

# עתמוזד

יולי 2001

בטאון אגודת המודדים המוסמכים בישראל



אגודת  
המודדים  
המוסמכים  
בישראל

18



18

אגודת המודדים המוסמכים בישראל

ת.ד. 17042, תל-אביב 61170

<b>בעלי תפקיד בוועד האגודה, מאי 1999 – אפריל 2002</b>		
יוסף קראוס	מחוז ירושלים	יו"ר ועד האגודה
רמי שריר	מחוז ת"א והמרכז	סיו"ר ועד האגודה
אליהו טלמון	מחוז הדרום	מזכיר
משה פוגל	מחוז ת"א והמרכז	גזבר; נציג הוועד ל-FIG'2003
הרי גרינברג	מחוז ת"א והמרכז	(וגם) נציג העצמאים; נציג הוועד ל-FIG'2003
אמנון ליפשיץ	שכירים	נציג השכירים
טהאר נטור	חיפה והצפון	יו"ר הוועדה המשפטית
דן שרני	חיפה והצפון	יו"ר וועדת התרבות; חבר הוועדה לכנס-FIG'2003
		נחשב כמתפטר עקב שבתון בארה"ב
		מזכירה
<b>סמדר ברכה</b>		
<b>בית-דין כבוד, יוני 1997 – מאי 2000 (הוועד יבקש הארכת כהונה עד אפריל 2002)</b>		
רון אדלר	יר"ר	
יוסף משולם, אברהם דגן	חברים	
<b>וועדת ביקורת, יוני 1997 – מאי 2000 (הוועד יבקש הארכת כהונה עד אפריל 2002)</b>		
אברהם דיאמנט	יר"ר	
פליקס מזרחי, שמעון נסטור	חברים	

<b>נציגי לוועדות מקצועיות של FIG</b>		
אביאל רון	ועדה 1 – Professional Practice	
יאיר גבאי	ועדה 2 – Professional Education	
ירחמיאל דויטשר	ועדה 3 – Land Information Systems	
ברי גרינקר	ועדה 4 – Hydrography	
גרשון שטינברג	ועדה 5 – Positioning and Measurement	
דן שרני	ועדה 6 – Engineering and Surveys	
אורי שושני	ועדה 7 – Cadastre and Land Management	
הרי גרינברג	ועדה 8 – Planning for Development	
(אגודת השמאים)	ועדה 9 – Valuation and Management of Real Estate	

**עתמודד – עלון אגודת המודדים המוסמכים בישראל**

**כתובת למאמרים:** דן שרני, הנדסה גיאודטית, הטכניון, חיפה 32000;  
 (בשבתון בארה"ב: SHARNI, 991 PARKWAY DR., COLUMBUS OH 43212 USA)  
 דואר אלקטרוני: SHARNI@TX.TECHNION.AC.IL או DSHARNI@COLUMBUS.RR.COM  
 או באמצעות האגודה.

**כתובת לפרסומים:** עתמודד, אגודת המודדים, ת.ד. 17042 תל אביב, 61170.  
**טלפקס:** 03/537-3582

**עיצוב והפקה:** דפוס ספידגן בע"מ, טל': 03-6130466.

**כתובות באינטרנט:**  
 אגודת המודדים: [www.homenet.co.il/modedim](http://www.homenet.co.il/modedim)  
 המרכז למיפוי: [www.mapi.gov.il](http://www.mapi.gov.il)  
 מדען ראשי, המרכז למיפוי: <http://cs.soi.gov.il>  
 הנדסה גיאודטית, 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)  
 ירחונים מקצועיים: באתר-האב, [www.gitc.nl](http://www.gitc.nl); ובאתר [www.gim-international.com](http://www.gim-international.com)  
 רשימת מודדים, הוראה, אגודות, כנסים: [www.surveyplanet.com/global.js](http://www.surveyplanet.com/global.js)  
 FIG (אגודת המודדים העולמית): [www.ddl.org/figtree](http://www.ddl.org/figtree) ואתר חדש [www.FIG.net](http://www.FIG.net)

**חברות באגודה**

**ועד האגודה מזמין מודדים ואוהדים להצטרף כחברים לאגודה.**

דמי החבר לשנת 2001 לא שונו לעומת שנת 1999 ו-2000, לאור המיתון במשק ומתוך התחשבות במצב החברים:

שכיר	240 ₪	עצמאי ושותף	1290 ₪
אוהד / נספח	240 ₪	כל מודד נוסף במשרד	260 ₪
עצמאי	1030 ₪	גימלאי בעל משרד	770 ₪
גימלאי	פטור		

חבר שאינו עוסק במדידות 50% מהקטגוריה המתאימה.

## הערות העורך

[הערות בגוף הטכסט מופיעות בגופן ובגודל הנוכחי].

התקבלו תגובות-קוראים נלהבות בעקבות מאמרו של ירון פלוס על אנטארקטיקה (עתמודד 17). בנוסף אני שמח לציין לשבח את יוסף פוראי ומשה פלוס – אשר משתדלים מאד לעזור ותמיד מעבירים דיווחים מעניינים. תודה!

הפעם כלולים בחוברת רק 3 מאמרים – בנוסף לדו"חות נסיעה ולאסופת תקצירים מהכנס הגיאולוגי השנתי. תודתי לחברה הגיאולוגית הישראלית על הצגת החומר. אני מקווה שהחברים ימצאו בו ענין.

חבל שדווקא לא-גיאודטים מספרים על פרויקטים המערבים גם גיאודזיה ומדידות מיוחדות.

היכן החדשות מהטכניון? ומה עם מאמרים – מהחוקרים לתוארים השונים ומהסגל? ואין עוד נושאים מהמרכז למיפוי? והיכן הפרויקטים הגיאודטיים והמחקרים שבוצעו? איפה המאמרים הדיווחים השונים שהובטחו?

בידי מאמרים ופריטים רבים משלי, לעתיד; אבל הגליון הבא ייצא רק כשיהיה חומר מתאים – מכס.

חברים – אנא, העבירו חומר לעיתון!

31 עמ

### חברות באגודה

ועד האגודה מזמין מודדים ואוהדים להצטרף כחברים לאגודה. דמי החבר נותרו בעינם – זו השנה השלישית.

### מודדים וחברים:

אנא, עדכנו את פרטיכם, בהתאם לדרישות המרכז למיפוי – וכללו גם דואר אלקטרוני, בבקשה – אצל נדי בפע"מ, במרכז למיפוי; ובמזכירות האגודה.

### קורסים חדשים:

קורס ניהול מקרקעין #8  
וקורס בהכנת תצ"ר #3  
קורסים נוספים ייפתחו לפי דרישת החברים. נא לפנות לסמדר.

מזכירות FIG מזכירה שהתאריך האחרון למשלוח תקצירים לכנס XXII FIG Congress and XXV General Assembly 21-26.4.02, Washington DC, USA הוא 21.8.01!

יש לשלוח אותם לדואר אלקטרוני fig@fig.net.  
ראו גם באתר www.fig2002.org

חברים – אנא, העבירו חומר לעיתון!

## תוכן העניינים

עמ'

דבר יו"ר וועד האגודה

מפנקסו של ס' יו"ר וועד האגודה

### חדשות

אגודת המודדים

השטח להנדסה גיאודטית בטכניון

המרכז למיפוי ישראל

### כנסים, קורסים והשתלמויות

השתלמויות לחברי האגודה

הכנס השנתי של האגודה הכרטוגרפית, ת"א, 15.3.01

קורס רישום מקרקעין מס' 7

קורסים להכנת תצ"ר

כנס Seoul, קוריאה, 6-11.5.01

כנס עיפח"מ, ת"א, 17.5.01

יום עיון של ממ"י, 28.6.01

יום עיון על מחקרים וסקרים, מפ"י, 1.11.01

השתלמות מקצועית באילת. נובמבר 2001

כנס "חנוכה" של האגודה, המרכז למיפוי והטכניון, 13.12.01

כנסים בעולם

### מאמרים

ענת ג'ורג' העלאת התעריפים תפחית כשלים בבנייה

ברי גרינקר מיפוי ימי – עקרונות הסקר ההידרוגרפי

בוריס שירמן ניתוח מפלס הים התיכון לפי נתוני המרכז למיפוי ישראל בשנים 1961-2000

### קובץ תקצירים מכנס האגודה הגיאולוגית, מרץ 2001:

בר, שטנר, וקס, סנדוול, דובינסקי המקום הנמוך בעולם שוקע: מבט מהחלל

שטנר, דובינסקי, וקס, בר, ווסט-בלוך

ניטור גיאודטי של דפורמציות בפני השטח בחופי ים המלח המערביים

ובאתרי בורות, באמצעות מדידות GPS ו-InSAR

פארי, זבקר, בן-אברהם, פרומקין, הול

תוצאות ראשוניות במדידת התרוממות הר סדום בשימוש שיטת InSAR

הול, טיבור, שדה פרויקט המיפוי הבתימטרי הלאומי

ארנון חרש ביצוע מנהרה בעומק רב ובתנאים קשים

יזרסקי, גולדמן, בר-מטיוס, אילון

איתור חללים באזור מערת שורק באמצעות שיטות גיאושמליות

ריבקוב, גולדשמיט, פליישר, רוטשטיין

מיקרוגרביטציה בארבעה-ממדים: שיטה לגילוי ומעק אחרי מערות

קופמן, הר מיפוי וזיהוי אזורי שבירה וחללים קרסטיים בשילוב של מכ"ם חודר קרקע

ומכ"ם אנטנות-בור

שימוש במכ"ם חודר קרקע למיפוי והכרת המבנה של מערכת הסלע-קרקע

כחלק ממחקר אקולוגי

### זוטות

דן שרני חשבון

### במקצוע

בבית המשפט

בעולם

GPS לניווט

המאזנת הסיפרתית

מה זה היה?

ומה זה?

ספרים, רבותי, ספרים....

### בעלונים הבאים

אחרי סגירת הגליון: הצעת עבודה, CERN

דו"ח מהאסיפה הכללית, 24.5.01



## דבר יו"ר וועד האגודה

אל חברי אגודת המודדים שלום רב!  
וועד האגודה פועל לאחרונה בצורה אינטנסיבית ביותר למען שיפור מצבנו המקצועי והכלכלי. ברצוני לדווח לכם על פעילויות אלה.

### משרד הביטחון

צוות ממוצמם של חברי הוועד שכלל את הרי גרינברג, יו"ר העצמאיים, משה פוגל ואנוכי, ניהל משא ומתן עם נציגי משרד הביטחון שהסתיים בהצלחה. הוחלט בסופו של דבר על עידכון המחירון הישן, שיהווה בסיס קבוע לתמחור העבודות שלנו כמודדים. בעבודה משותפת נתקבלה הצעתנו ולאחר שנבחנה במשרד הביטחון קבלנו את ברכתם ומתאריך 15.6.2001 יהווה המחירון החדש בסיס להתקשרות.

### השתלמויות מקצועיות

וועד האגודה ארגן השנה שלוש השתלמויות: האחת בנושא רישום מקרקעין ושני קורסים להכנת תצ"רים בשיתוף עם המרכז למיפוי ישראל. ייעודם של קורסים אלה להרחיב את הידע בנושא הכנת התצ"רים וכן לאפשר לסטאז'רים שאין להם אפשרות לרכוש ידע בנושא, במקום בו הם מתאמנים. הקורס יסתיים עם אפשרות לביצוע תצ"רים עצמאיים של המשתתפים ויכלול ביקורות שדה ומשרד של החישובים שיעשו. אנו מתכוונים לארגן השנה ימי השתלמות במהלך

## מפנקסו של ס'יו"ר ועד האגודה

06/06/2001

### הקדמה

לעתים בגלל פער הזמנים בין כתיבה לפרסום, מקצת מהכתבות בעתון מאבדות מערכן המעשי והכתוב בהן הוא בבחינת "הסטוריה". אולם, היות והנבואה ניתנה ל... ואין בכוונתי להמנות עמם, והיות והעורך לא מאפשר לי להמתין עד ממש לרגע האחרון, יוצא שלא אחת ערכו המעשי של מקצת מהכתוב כבר איננו רלוונטי ואף על פי כן, גם הפעם אני ממשיך לכתוב, הדברים מתפרסמים ועולם כמנהגו נוהג.

### כנס וותיקים ובוגרי המחזור הראשון

ביום ששי 1.6.2001 קיימה האגודה כנס וותיקים ובוגרי המחזור הראשון של ביה"ס הגבוה למדידות. היה זה בוקר מהנה במיוחד לכל המשתתפים שהגיעו בליווי בנות זוגם. היו שנפגשו לאחר שלא התראו שנים רבות והיו גם אחדים שלא פסקו מלהתראות מאז קיבלו את הרישון או מאז שסיימו את הלימודים.

חודש נובמבר. חשבנו שאולי ניתן יהיה לערוך את המפגש הפעם ב Delft, בהולנד [במסגרת הכנס על 3D Castres; דאו בכנסים בעולם]. הנושאים בהם ידובר שם הם קדסטר תלת מימדי וההיבטים המשפטיים שבנושא. מכתב בענין נשלח אל חברי האגודה. בנוסף יאורגן יום העיון המסורתי בשיתוף עם הטכניון והמרכז למיפוי במהלך חודש דצמבר השנה. הכנס יתקיים השנה בתל-אביב; בחרנו מקום זה כמקום מרכזי אשר יהיה נוח לכל חברי האגודה.

### טכס הצדעה לוותיקי המודדים

וועד האגודה ערך טקס לכבודם של וותיקי המודדים לרגל מלאות 50 שנה לסיום הקורס הראשון בביה"ס הגבוה למדידות בחולון. הטכס נערך בכפר המכביה בתאריך 1.6.2001. השתתפו כ-50 מודדים וותיקים. אנו ביצענו צילומים וראיונות עם האנשים ובכוונתנו הוועד לערוך ספר/אלבום אשר יסכם 75 שנות פעילות של המודדים בארץ. נשמח להעזר בכל חבר שיש בידי חומר מעניין בנושא. מתגובות שקיבלנו מהמוזמנים, היה זה טכס תרבותי ומרגש שכולו הנאה.

שיתוף פעולה עם ארגון האקדמאיים העצמאיים וועד האגודה הגיע לאחרונה להסכם חתום עם ארגון האקדמאיים העצמאיים בישראל והוקם וועד פעולה משותף אשר נעזר ביועצים חיצוניים. היועצים הם: עו"ד גלעד וקסלמן ממשרד הרצוג-פוקס-נאמן, ומר דוד בועז, כלכלן. אנו עומדים בימים אלה להחליט על

לבוגרי ביה"ס בחולון שמורות זכויות רבות במקצוע ולמרות שלא הוסמכו ע"י האקדמיה - רמתם המקצועית איננה פחותה מבוגרים של המוסדות להשכלה גבוהה. מקום של כבוד שמור לאלו מביניהם אשר במו ידם כתבו את פנקסי השדה ו"ברגליהם" קבעו את נקודות הטריאנגולציה.

נדמה היה לכותב שורות אלו ולחברי ועד האגודה הנמנים על בוגרי חולון, שהניצבים בראש המקצוע שוכחים או מתעלמים מפעלינו ומתרומתנו למקצוע המדידה.

לכן החלטנו לכנס את אותם מתי מעט ותיקים שעדיין חיים עמנו ולצרף לחבורה נכבדה זו את בוגרי המחזור הראשון ולחגוג בצוותא ולספר לאלו שלא "ידעו את יוסף" מה היה פועלנו. חבל שלא כולם זכו או יכלו לקחת חלק במפגש זה.

### המרכז למיפוי - אגודה - המרכז למיפוי (היחסים עם המערכת השלטונית)

לצערי, אין חדש. אם יש קשר הרי שהוא במישור של קבלה, מסירה של נתונים ועוד מספר מועט של נושאים. לעניות דעתי, 2 הגופים לא הצליחו לזהות מטרות

יחצן.

וועד הפעולה מקיים פגישות עם אנשים במערכת הממשלתית והפוליטית ביחד עם היועצים, על מנת להסביר את המצב המסוכן אליו מגיע כל ענף התכנון הן מבחינה כלכלית והן מקצועית - המצב הבלתי נסבל בו נמסרות עבודות רק על פי מחיר נמוך, גורם נזק בלתי הפיך למשרד. אנו רואים בשנים האחרונות צמצום במספר העובדים במשרדים, סגירת משרדים ותופעות לוואי חמורות הכוללות תביעות משפטיות בגין לקויים שחלקן נגרם עקב ביצוע ירוד של העבודות.

### כנס FIG באילת 2003

הוקם צוות בראשותו של ד"ר אדלר, עם ד"ר פוראי ופרופ"ח דויטשר ביחד עם וועד האגודה - לארגון הכנס שיתקיים באילת בשנת 2003. הפעילות הינה אינטנסיבית, במטרה להביא לכאן מקסימום אנשים. אנו מקווים שהמצב הכללי בארץ יאפשר זאת.

אני יחד עם חברי הוועד אשמח מאוד לעמוד לעזרתו של כל חבר בייעוץ ובעזרה ככל שיינתן. כמו כן נשמח לשמוע ממך באם יש לך הערות, הארות והצעות כל שהן לייעוץ ושיפור בעתיד בכל הקשור לתפקוד בתוך האגודה וכן בקשרים שבין האגודה וגופים חיצוניים.

ברכה,

oikar poi

משותפות ולפעול יחד להגשמתן. כל צד עסוק בענייני ולמרות שקיימות נקודות חיכוך - לא נוצר מגע. אין לי ספק שניתן היה להגיע להישגים נכבדים לתועלת כולנו ע"י פעילות משותפת.

למיטב ידיעתי, ועד האגודה פועל כל הזמן, הן במישור המקצועי והן במישור המשפטי - אולם עד כה ללא תוצאות מעשיות.

מטבע הדברים, גופים ממשלתיים פועלים בקצב שונה מגופים כלכליים. לעתים, ניתן לרתום פוליטיקאים לפעילות במוסדות ממשלתיים הגורמים בד"כ להאצת הקצב. הבעיה היא שפוליטיקאים לא ממתנים לאגודת המודדים המוסמכים בפינה הקרובה.

ניתן, במקרים אחדים להצטרף לגופים כלכליים גדולים ובפעילות משותפת להגיע להישגים אשר יטיבו עם הציבור.

האגודה בחרה לפעול ב-2 המישורים גם יחד. יו"ר האגודה, יוסי קראוס הצליח בזכות קשריו הטובים לגרום לכך שתערוך פגישה של נציגי האגודה עם שר האוצר היוצא (בייגה שוחט). לפגישה הזמן ע"י יוסי גם מנכ"ל המרכז למיפוי ישראל. הנושאים שהוצגו בפני השר והסיכומים שנתקבלו היו צריכים להביא



# חדשות (המשד)

ב. לקבוע גבולות ע"פ החלוקה האנליטית המקורית. ג. לקבוע גבולות ע"פ הפיתוח בשטח בתנאי שהסטיות בשטחים בין השטח המחושב ע"פ הפיתוח לבין השטח המחושב אנליטית אינן עולות על המותר בתקנות ובאותם מקרים שהסטיות גדולות מהמותר – לקבוע את הגבול בחלקה או בחלקות אלו ע"פ החלוקה האנליטית.

לכל שיטה יתרונות וחסרונות, אולם השאלה היא אם ניתן לקבוע כללים מחייבים ולעגן אותם בתקנות.

בצורה בה אנו פועלים כיום יתכן ואנו מזמינים לעצמנו תביעות משפטיות בעתיד, כאשר יזמים ו/או בעלים יבואו לממש השלמות לתכניות בניה מאושרות או לבקש תוספות בניה ע"פ התצ"ר ואז יסתבר כי אין להם "קווי בניין" כפי שהיו לפני התצ"ר. יתכן אף, שיתברר להם כי במצב הקיים, הבנין שנבנה ע"פ הטר ונתקבל עבורו תופס 4 אינו נמצא בקווי בנין מאושרים ויוטלו עליהם הוצאות בגין תכניות מדידה, תכניות הגשה חדשות ופרסום בעתון, אותן הם עשויים "לגלגל" על מבצע התצ"ר.

איך להמנע מתביעות – כאשר אין תקנות מחייבות? איך לבצע מדידות ומהי ההצעה לתקנות?

ראי שריי

"גם בנושא המקצוענות בענף הבנייה אנחנו שרויים בבעיה נוראית. בשנים האחרונות התפשט הנוהג לפיו בוחרים אנשי מקצוע רק על פי מדד אחד: מדד המחיר. השאלה היחידה היא, עד כמה אנשי המקצוע יהיו מוכנים לרדת בשכר הטרחה שהם גובים. מאחר והטובים לא מוכנים לרדת בכל מחיר, התוצאה היא, שדווקא המוכשרים פחות זוכים בעבודות, ובכך נוצרת הזנחה של ענף התכנון והבנייה, לה שותף גם הממסד, שיצר תעריפים שאינם מאפשרים כל משא ומתן. הארץ כולה נבנית על ידי אנשים שכל מה שמעניין אותם הוא החסכון בכסף ולא התוצאה בפועל. גם הטענה לפיה תפקידו של הממסד לפקח על אנשי המקצוע, היא תפיסה בולשיבקית. המערכת צריכה להשען על אנשי מקצוע טובים, שיש להם אחריות לדברים שהם עושים. איש מקצוע שיש לו גאווה מקצועית, לא צריך שיפקחו עליו, הוא יודע את העבודה בעצמו. מה צריך זה לא יותר פיקוח, אלא יותר תחושת אחריות אצל מי שעושים את העבודה".

## קביעת גבולות

אני מבקש לערוך דיון מעל דפי העיתון בנושא קביעת גבולות בתצ"ר, דלהלן:

בשכונת מגורים שהפיתוח בה הסתיים, נתבקש מודד לקבוע גבולות של מגרשים ולהכין תצ"ר. קיימות 2 אפשרויות ויתכן שילוב של שתיהן: א. לקבוע גבולות ע"פ הפיתוח בשטח.

## השטח להנדסה גיאודזית בטכניון

### פרסי הפקולטה להנדסה אזרחית

ב-18 ביוני 2001 התקיים טקס חלוקת פרסי הפקולטה להנדסה אזרחית. בין היתר הוענקו: פרס אגודת המודדים – לאסף פלוס; פרס אינג' ארמי גרינשטיין – לישראל כשאני; ופרסי קרן פרופ' בנימין שמוטר ומשפחת שמוטר – לשחף לוי ואסף פלוס. אסף פלוס הוא גם מצטיין נשיא הטכניון בפקולטה השנה.

### בוגרים בגיאודזיה

ב-20 ביוני 2001 התקיים טקס חלוקת תעודות הבוגרים בטכניון. בגיאודזיה סיימו 11 בתואר 3-שנתי; מצטיין – מואפק וותד; 27 בתואר 4-שנתי; מצטיינים – עמוס אקב, ניזאר אבו-האקל, ודב גנאור.

לשינויים משמעותיים, בחלקם מידיים בפעילות נושאי המדידות במשק. אם מישוה מרגיש בשינוי כלשהו – שיקום!

יתכן ובעקבות חילופי השלטון והשרים לא אומצו המסקנות המתבקשות ולא הועברו התקציבים המובטחים – אולם במבחן התוצאה, איננו רואים כל שינוי.

בנסוי שערכנו בועד האגודה לפני מספר חודשים לרתום את אגודת האינג'נירים לפעילות משותפת אתנו בנושאים כלכליים – נענינו בחוסר עניין ואף בשלילה מוחלטת. לפני ימים אחדים נתבקשנו לחזור ולקיים דיונים משותפים. לפתע, גם הם, אם כי באיחור, החלו לראות מה שאנחנו חזינו חודשים ואף שנים קודם לכן.

גם "להב" (לשכת העצמאיים בישראל) מגלה עתה עניין ואם ימצאו הן את התקציבים והן את הקשרים הנכונים נוכל להביא לתזוזה ואולי אף לשינויים ערכיים בפעילות השלטונית.

מאידך גיסא, למי שעדיין זוכר, האוצר הטיב בעבר עם המודדים, כאשר הכיר לנו בהוצאות מע"מ על ג"פים ועשה זאת בעיקר משום שהיה מדובר בגוף קטן ובלתי משמעותי בהשפעתו על כלכלת המשק.

## כסף, כסף, כסף!

להלן ציטוט קטע מראיון שנתן מהנדס העיר ירושלים, אורי שיטרי, לעתון גלובס ב-11.6.2001 המדבר בעד עצמו.

## אגודת המודדים

האספה הכללית השנתית התקיימה באולם "ארץ ישראל יפה", גני הושע, ת"א, ביום 24.5.01. השתתפו כ-50 חברים בלבד. [ראו גם במאמר של ענת גיזר]

כנס הצדעה לזויתקי האגודה ולבוגרי המחזור הראשון בביה"ס הגבוה למדידות בחולון – נערך בכפר המכביה ביום שני 1.6.01 בהשתתפות 70 מודדים ותיקים ובנות זוגם.

בכנס העלו חברים חוויות מראשית שנות המדינה באווירה נוסטלגית, כאשר הפגישות של החברים שלא התראו שנים רבות היו גולת הכותרת. הכנס לוהה בפרקי נגינה והסתיים בארוחת צהריים חגיגית.

למשתתפים הוותיקים חולק שי - ספר.

ראי שריי

השנה החלו את לימודיהם בגיאודזיה 31 סטודנטים. *זאבה קיין*

## בוגריו בחו"ל

שגיא פילין (בחודש יוני 2001) וירון פלוס (בחודש ספטמבר 2001) סיימו את הדוקטורט בגיאודזיה ב-Ohio State University, Columbus, Ohio. שניהם עוברים לעבוד בהוראה ובמחקר בגיאודזיה: שגיא ב-I.T.C, Delft, Holland; ירון ב-Ferris State University, Big Rapids, Michigan.

ברכותינו לשניים – ואיחולי הצלחה!

עתה אין איש בגיאודזיה בקולומבוס אוהיו (להוציא העורך, הנמצא שם בשבתון עד אוקטובר 2002). במשך כ-40 השנים האחרונות היו רוב הזמן סטודנטים ומרצים מכוחותינו באוניברסיטה. מי המועמד הבא בתור, בבקשה!?

דן שריי



# המרכז למיפוי ישראל

**פרקים מדו"ח נסיעה של ד"ר יוסף פוראי לכבוד יובל ה-200 לאגף המדידות של בוואריה**  
בין אגף המדידות של בוואריה (BLVA) למרכז למיפוי ישראל קשרי עבודה טובים כבר מספר שנים. על-פי הזמנתו האישית של נשיא BLVA, מר גינטר נגל, השתתפתי בהגיגות שנערכו לכבוד ייסודו של BLVA לפני 200 שנה.

18.6.2001

**ביקור ראשון אצל מנהל אגף המדידות הבווארי BLVA.**  
מר גינטר נגל

הפגישה התחילה בלשכתו של מר נגל. אחרי הברכות הלבביות מצד שנינו, מסרתי לו את מתנת המרכז למיפוי ישראל, את סיפרם של אמציה פלד ויורי רייזמן (Jesus Continuum) המבוסס על תמונות תלת ממדיות. הספר היה מלווה בברכותיהם של אביאל רון, יעקב טרפוצ'ניק, אביבה ליפשיץ ואנוכי ליובל ה-200 לייסוד אגף המדידות הבווארי. הקדשת המחברים הייתה מצורפת לספר. כמו כן, מסרתי פוסטר של כנס FIG Eilat 2003, וזאת עבור אחד הבכירים שלו, מר מרקוס וונדינגר, אשר ממלא את תפקיד ה-*Congress Director* עבור כנס FIG 2006 שיערך במינכן (ראוי לציין שהוא פעיל בתפקידו זה כבר היום!) מר נגל עדין אותי לגבי ההכנות ל-4 ימי האירועים של היובל, אשר בוצעו על-ידי צוות של 5 אנשים של האגף במשך כחצי שנה, במשרה חלקית של כל אחד. שרשרת האירועים התחילה במסיבת עיתונאים באותו בוקר (18.6), בהשתתפות נציגי התקשורת מכל גרמניה (ובעיקר בוואריה). מסיבת העיתונאים נערכה באולם בו הוצגו תמונות מקוריות (שצוירו בחייהם) של מלך בוואריה הראשון (מאקס הראשון) ושל השר האחראי מטעמו להקמת אגף המדידות הבווארי. בדומה להקמת המלכות הבווארית, שנעשתה בעצם על-ידי נפוליאון לשם הקמת מדינה חזקה וידידותית בין צרפת לאוסטריה, גם הקמת אגף המדידות הבווארי היה, ב-1801, צעד שלטוני מבורך וניתמך על-ידי האימפריה הצרפתית. מעבר לדיוקנים של שני המנהיגים של אז, הוצגו באולם חפצים אישיים שלהם וחפצים עתיקים מאותה תקופה (מינן פסנתר עתיק למשל). על רקע היסטורי זה הוצגו כל המסמכים המקוריים של ייסוד המוסד, וגם המוצרים החדשים ביותר שלהם מימינו. על האירועים של היובל אדווח בהמשך. זה המקום, איפה, לתאר את האטרקציה המקצועית המרכזית, והיא התערוכה של BLVA אשר מתאר את העבר והווה של מוסד זה.

התערוכה מיועדת ל-3 קבוצות:

- למשתתפים הרשמיים המוזמנים לאירועים החגיגיים של BLVA ב-20 ו ב-21 ביוני.
- לעובדים ולקרובי משפחה שלהם במסגרת יום פתוח עבורם (צפויים, על פי האישורים המוקדמים, כ-800 אנשים), ביום שישי, 22 ביוני.

- לקהל הרחב במסגרת "יום הדלתות הפתוחות" ביום שבת (אחד מימי המנוחה בשבוע) ב-24 ביוני.

התערוכה מאורגנת בצורה הבאה: מהכניסה לבניין ועד ליציאה ממנו מצויר על הרצפה קו סגול שמוביל את המבקר לתחנות השונות של התערוכה. אורך הקו הנו 548 מטר. בכל תחנה מופיע מספר ליד הקו (המרחק הרץ במטרים מתחילת הקו הסגול שבכניסה. בחוברת, אותה כל מבקר יחזיק בידו, מופיעים אותם המספרים של המרחק הרץ וליד המספר ההסבר על הדברים המוצגים באותו מקום. כדי לא לטעות בדרך, מצוירים עקבות כף רגל בכל מטר, בכונן ההתקדמות בצד ימין של הקו. אורך של כף הרגל הינו "רגל בווארי" הסטורי (כ-29 ס"מ). הקו המוביל לאורך כל מחלקות הייצור, מגיע למוזיאון הדפוס, למוזיאון הגיאודזיה והמדידות, עובר דרך מחסן לוחות האבן לדפוס של פעם, ונוגע לכל שטחי הפעילות של האגף. בכל תחנה נמצאים בנוסף למוצרים והאמצעים המוצגים, פוסטרים המסבירים את התצוגה הרלוונטית בצורה ברורה מצוירת ואסתטית, שתענוג לראות גם למי שיודע, וקל להבין גם ללא מקצוענים. המון ידע, מידע ורעיונות מרוכזים למען המבקר.

לאורך הקו הסגול ובכל תחנה משלבים המארגנים יצירות אמנותיות לצד החפצים הטכניים. בצורה זו רוצים "לרכך" את הקשיחות של הטכנולוגיה הטהורה. 8 אומנים מציגים את יצירותיהם, בעיקר תמונות וציורים, להם קונוטציה ברורה למדידות ומיפוי. (לעיתים מצוירות תמונות על רקע מפות או צילומי אויר).

רעיון יוצא מן הכלל, שכל מתקני התערוכה הניידים הוכנו במסגרות איכותיות שניתן לקחת אותם כמו שהם, להעלות על רכב הובלה ולהתקין אותם בכל מקום שהוא. מחשבה זו הייתה מהתחלה, כדי להציג את התערוכה במקומות שונים ורבים בשנים הקרובות, וכך לנצל באופן רב-פעמי את ההשקעה החד-פעמית הגדולה.

מר נגל הוביל אותי לאורך הקו הסגול במסגרת סיור פרטי בהדרכתו האישית (סיור זה ארך שעה וחצי - ללא התעכבות בתחנות השונות). בסוף שאלתי אותו, האם עוברים עליו ימים קשים לקראת אירועי היובל? הוא ענה בחיך ובשלווה שלא, עברו עליהם חודשים של עבודה, הכנה וארגון, אך היום הכל מוכן והוא שקט לגמרי (התברר, שהוא הפסיק את חופשתו הפרטית השנתית בצרפת ל-4 ימים בגלל החגיגות והאירועים של היובל ה-200 של BLVA. זה היה משכנע לחלוטין). ברכתי אותו בהערכה רבה, ורשמתי לפניי את הלקחים.

20.6.01

**הטקס לכבוד 200 שנות ה- BLVA**

הטקס החגיגי של יובל ה-200 נערך בתיאטרון המלכותי של בוואריה (Residenz Theater) הנמצא בתוך הארמון המלכותי בלב מינכן. בטקס השתתפו כ-500 מוזמנים, מתוכם 24 אורחי כבוד, מחציתם מחוץ לארץ, וביניהם אנוכי. עבור האורחים נשמרו מקומות לפי סדר מוגדר בשתי השורות הראשונות. הבכיר בין הנואמים היה פרופ' קורט פאלטהאוזר, שר האוצר של בוואריה (אגף המדידות הבווארי שייך למשרד האוצר של בוואריה). בנאומו סקר את תולדות BLVA על רקע ההיסטוריה של בוואריה כולה. נדחמתי לשמוע מפיו את שמי, השם הראשון שהוא הזכיר מתוך השמות של 3 אורחי כבוד, תוך כדי ציון הקשרים הטובים שבין BLVA למרכז למיפוי ישראל. הנואם השני היה פרופ' הולגר מגל מהאוניברסיטה הטכנית של מינכן, הנשיא הנכנס של FIG (האירגון הבינלאומי של מודדים). הוא הקדיש את דבריו, בעיקר, לתיאור הפעילות של FIG ולמשמעותו הבינלאומית של אירגון זה (פרופ' מגל יכהן בתפקיד של נשיא FIG בזמן כנס FIG הבינלאומי שיערך ב-2003 באילת).

נציג השוק הפרטי, מר גארט קרנר בירך על היובל, אך בנאומו הקצר לא חסך ציטוט לגבי תפקיד המדינה מפילוסוף גרמני ידוע: "המדינה אינה הפתרון - המדינה היא הבעיה".

האטרקציה המרכזית של הטקס היתה הרצאת המקצועית של פרופ' רולנד בוליריש בשם "מדידת השמיים והארץ". ההרצאה ניתנה בשפה הגרמנית, אך היתה מלווה בתמונות מוקרנות, וכך הייתה מרתקת גם עבורי. פרופ' בוליריש סקר, בעצם, את תולדות המדידות מאז יוהנס קפלר ועד ימינו (בתום הטקס ניגשתי אליו, וקיבלתי ממנו עותק של הרצאתו אשר טרם פורסמה בשום מקום). כחלק מהרצאתו של פרופ' בוליריש הודגם לקהל, באמצעות מסך מחשב מוקרן, הגדרת מרחק בין שתי נקודות, המרוחקות כ-27 ק"מ, בעזרת GPS דיפרנציאלי בזמן אמת. כאשר הופיעו התוצאות הבלתי תלויות בפעם השלישית (תוך 2 דקות, סה"כ) והסטייה בין התוצאות הקיצוניות הייתה 7 מ"מ, הקהל פרץ במחאות כפיים סוערות.

בין הרצאות הופיעה זמרת אופרה מלווה בפסנתר וחלילית צד, שני האינסטרומנטים מתחילת המאה ה-18. המוזיקה הקלאסית השתלבה עם עיצוב הפנים מתקופת הרוקוקו - זהב משולב בצבע בורדו בגוונים שונים עם הרבה קישוטים.

בסוף הטקס הקהל המשיך לשבת במקומו ולא אז כל עוד שהשר לא קם מכיסאו. לאחר מכן, כל הקהל הובל, דרך מחלקות שונות של הארמון, ל- "אולם הקיסר" בו כיבוד למשתתפים.



# המרכז למיפוי ישראל (המשד)

הסמינר עבר מר נגל על היושבים בשורה הראשונה וכיוון מספר מילים אל כל אורח כבוד. בפנייתו אלי, אמר בגרמנית: "אני שמח לראות איתנו את חברי ד"ר יוסף פוראי, המדען הראשי של המרכז למיפוי ישראל" והמשיך בעברית: "שלום יוסף, וברוך הבא בבאווריה". בין הרצאות הבוקר רלוונטי מאוד עבורנו הרצאתו של נציג קרן המחקר של הקהילה האירופית, אשר נתן הרצאה על הפעילות ועל האופקים של הקהילה האירופית בנושא: Geographic Information in the Information Society. עותק ההרצאה נמצא ברשותי לעיונו של כל המעוניין.

יוסף פוראי

ספרדי, גבינה שוויצרית ובאגט צרפתי. כל אורח קיבל ספר על 200 שנות פעילותו של ה-BLVA, בו אגב, בפרק על קשרי העבודה הבינלאומיים, מופיע מידע על ביקורה של משלחת מפ"י ב-1999 ועל פעולות מקצועיות ומדעיות משותפות בין שני המוסדות. היום הסתיים בארוחת ערב לא פורמלית במסעדה ("גן של בירה") בווארית טיפוסית, בה כל אחד שילם עבור האוכל ושתייה של עצמו, באווירה בינלאומית נחמדה ביותר.

21.06.01

סמינר לכבוד BLVA

ביום זה נערך סמינר מקצועי באגף המדידות הבווארי, לכבוד יום הולדתו ה-200. מתן הכבוד לישראל ונציגה נמשך גם ביום זה. בפתחת

סיום האורחים המוזמנים מחו"ל באגף המדידות הבווארי מנהל אגף המדידות הבווארי, מר גונטר נגל, הוביל סיום מודרך לאורך ה-"קו הסגול" (ראה לעיל) עבור המוזמנים מחו"ל, ביניהם הבכיר ד"ר אריך גובלר, מנהל אגף המדידות השוויצרי, אצלו ביקרנו עם גב' אביבה ליפשיץ ומר יעקב טרפוצ'ניק לפני כשנתיים (אגב, שאלתי אותו איך מתקדמת הרפורמה של השרות הציבורי בשוויצריה ובאגף המדידות שלה באופן ספציפי. הוא דיבר על התקדמות מאוד רצינית ובהתלהבות גדולה מאוד, תיארו שהרפורמה מאפשרת לו חופש פעולה וגמישות ברמה גבוהה כל-כך שלא הייתה מוכרת לו קודם לכן. לשאלתו הנגידת ציינתי בצער, שבישראל התהליך נעצר בינתיים). הסיום, כצפוי, היה מוצלח, והסתיים בכיבוד קל בין כותלי ספריית לוחות האבן שבמרתף, בהגשת יין



# כנסים קורסים והשתלמויות

תעודות על קורסים נוספים, הרלוונטיים להשתלמות בתחומים המקצועיים שלנו, ניתן להגיש לכל אחד מהחותמים לעיל, כדי שועדת השיפוט של האגודה תדון ותכיר בהן כחלק ממילוי התחייבות האישית ללמ"מ, כפי שפורסם ע"י פוראי ביום עיון האגודה-הטכניון-ומפ"י, "גיאודזיה ומדידות, 1999", (ראה מאמר בעמוד 85 בקובץ המאמרים בעריכת ד"ר דן שרני).

יוסף פוראי

1. קורס רישום מקרקעין של האגודה (שהתחיל באוקטובר 1999)
2. יום עיון של האגודה הכרטוגרפית (מרץ 2000)
3. יום עיון של עיפח"מ (יולי 2000)
4. קפה וכרטוגרפיה (ספטמבר 2000)
5. יום עיון מחקרים של מפ"י (אוקטובר 2000)
6. השתלמות האגודה בים המלח (נובמבר 2000)
7. יום עיון של האגודה (ינואר 2001)

התעודות חתומות על-ידי מר יוסי קראוס, יו"ר האגודה, ד"ר רון אדלר, יו"ר הוועדה המארגנת של כנס FIG-2003 וד"ר יוסף פוראי, המדען הראשי של מפ"י.

תעודות השתלמות לחברי האגודה במסגרת הלמ"מ - (לימוד מקצועי מתמשך - CPD Continuous Professional Development), אשר מומלץ על-ידי הארגון הבינלאומי של המודדים (FIG), לכל חבריו - הונפקו השנה, בפעם הראשונה, כ-140 תעודות. התעודות הנאות הופקו מטעם FIG, באמצעות אגודת המודדים המוסמכים בישראל, בשותפות מפ"י, לכל אלה שצברו לפחות 20 שעות השתלמות בימי עיון ובקורסים להלן:

FIG שנועד באולם קונגרסים גדול בסיאול, בירת דרום קוריאה. הסיום בהונג-קונג, סיאול וסין אורגן ע"י חברת אופיר-טורס וכלל 20 משתתפים בנוסף למדריך ישראלי ומדריכים מקומיים.

**תחנה ראשונה: הונג-קונג**  
הונג-קונג כיום תחת שלטון סין משלבת בצורה מדהימה מערביות וקידמה ומצד שני אותנטיות מזרחית. הונג-קונג הינו אי דחוס בניינים גבוהי קומה, מחלפים, ואוויר דחוס - בשילוב שווקים, נורות ניאון אדומות ושלטי פרסום ענקיים.

הונג-קונג הנה גן עדן לאוהבי המכשירים האלקטרוניים והגז'טים וכמוכן לאוהבי מאכלי ים, זוחלים ושרצים למיניהם המוצגים לראווה ל"רעבים".

המשך בעמוד הבא

**כנס סיאול, קוריאה - FIG, Working Week**  
התקיים בתאריכים 11.5.01-6.

לעורך ידוע שהשתתפו כמעט 1000 איש מלמעלה מ-50 מדינות (כולל קבוצה ישראלית); שהוצגו כ-150 מאמרים בלמעלה מ-30 ישיבות וסדנאות; שהיו 25 תצוגות, ושהתקיימו סדנאות.

המספר הכולל של אגודות מודדים ב-FIG הוא עתה 85, מ-72 מדינות; ומספר החברים האקדמיים הוא 37, מ-25 מדינות. ראו באתר [www.fig.net](http://www.fig.net).

סיום חברי האגודה מדווח בהמשך.

**סיום מקצועי של אגודת המודדים**  
הסיום המקצועי השנה של אגודת המודדים והשמאים המוסמכים התקיים בין התאריכים 17/5/2001-2. מטרת הסיום הייתה השתתפות בכנס העולמי 2001

**הכנס השנתי של האגודה הכרטוגרפית**  
נערך בבית רסיטל, ת"א, ביום 15.3.01.

**קורס לרישום מקרקעין**  
ב-18.3.01 נפתח מחזור 7 של הקורס, בהשתתפות 35 חברים; יסתיים ב-27.6.01. מתנהל רישום לקורס הבא, מחזור 8 - שייפתח בתחילת נובמבר. נא לפנות לסמדר

**קורסים להכנת תצ"ר**  
ב-2.4.01 נפתח הקורס הראשון, בהשתתפות 38 חברים; יסתיים ב-16.7.01.  
ב-4.6.01 נפתח הקורס השני, נרשמו 38 חברים; יסתיים ב-10.9.01.  
מתנהל רישום לקורס הבא, מחזור 3 - שייפתח בתחילת ינואר 2002. נא לפנות לסמדר



# כנסים קורסים והשתלמויות (המשד)

## מהנגו' לגווילין

הסינים מתארים את גווילין כעיר היפה בסין. טיפוס על גבעת "חדק הפיל" מאפשר תצפית על העיר ואכן ניתן להתרשם מדוע מכנים כך הסינים את העיר (תמונה 3).



בנסיעה לכפר המיעוטים (בסין חיים מיעוטים רבים) פגשנו את אחינו המודדים הסינים עמלים במדידת כביש ומיד החלה הסתערות לצילומים משותפים ומתן "הערות מקצועיות" (תמונה 4).



## מגווילין לשיאן

שיאן מפורסמת באתר לוחמי הטרקוטה (terracota). גילויים ארכיאולוגים חשפו מתחם ענק שבו יצר קיסר סיני אלפי לוחמים, סוסים, פרשים וכו' מחרס - וכל זאת בגודל טבעי. במקור כל אחד מהפסלים קושט וצויר ע"י אומנים סינים.

## משיאן לבייג'ין

בייג'ין או בשמה המעוות פקין הינה עיר הבירה של סין. העיר ממוקמת בצפון המדינה ומסמלת את השלטון הסיני. בעיר ממוקמים כל מוסדות השלטון הסינים.

הביקור בסיאול כלל השתתפות בטקס בודהיסטי של יום א' וסיור בכפר קוריאני עממי.

## תחנה שלישית: סין

מי שמדמיין את סין על פי הסרטים ההוליוודים יאלץ להתאכזב מעט. סין נמצאת בתהליך פיתוח אדיר שמבוצע בקצב מדהים (אולי לא-יאומן במונחים ישראלים).

אזורים שלמים נבנים בטווח זמן ממוצע של 3 שנים וקשה להאמין שאתה מסתכל על אזור בנוי במגדלי פאר, כבישים, אזוירי מסחר וכו' - שכל זה היה אך לפני שנים ספורות שדה אורז אדיר.

הבירוקרטיה אינה קיימת; פשוט מודיעים לתושבים שביתם החדש הוקם ועליהם לפנות את דירתם הישנה תוך שבועות מספר ועם תום התקופה פשוט נהרס האזור הישן.

בצורה זו מתבצע בינוי מואץ באזור כלשהו, אכלוסו, הריסת האזור הישן וכך הלאה.

כדי ליצור שילוב מנצח שכזה משתמשים בסין בכוח העבודה הזול והבלתי נדלה שלהם וכך ניתן לראות המוני פועלים עובדים שכם אל שכם בבניה וכל זאת באמצעים פרמיטיביים יחסית.

תיירות הפנים של סין מפותחת מאוד ולמעשה קיימת שכבת ביניים של כ-5% מהאוכלוסייה שמטיילים ומציפים את האתרים (חשבו 5% מאוכלוסייה של כ-1.3 מיליארד תושבים).

שנחאי היתה העיר הראשונה בביקורנו בסין. בשנחאי מתגוררים כ-14 מיליון תושבים (עיר גדולה יחסית במונחים סינים).

שנחאי הממוקמת בדרום המדינה מהווה את המרכז הפיננסי הסיני ומייצגת את העושר והקידמה בסין. שנחאי היא עיר מדהימה ביופייה שמאפילה בגודלה הפיסי (לגובה) גם על מנהטן.

הסיור בעיר כלל גנים מרהיבים ביופיים, העיר העתיקה והטיילת המרשימה.

## משנחאי לסוגו'

סוגו' הינה המקבילה הסינית לוננציה; תעלות מים וצוות את העיר לאורכה ורוחבה.

שיט בתעלות חושף בתים ישנים הנושקים למים ויוצרים אווירה קסומה.

## מסוגו' להנגו'

הנגו' הינה עיר מדהימה ביופייה שמרכזה אגם גדול מאוד, ירוק מאוד וההרגשה שאתה ברמת הגולן או בגליל.

הנגו' מפורסמת בכל העולם ביצור התה למיניו השונים. שדות תה עצומים מפרנסים תושבים רבים המתגוררים בוילות בסמוך להם.

העוצמה הכלכלית האדירה של האי ניכרת מיד כאשר מטיילים על הטיילת המרשימה שממנה ניתן לראות את מגדלי העסקים השייכים לחברות הגדולות בעולם, שמיקמו בה את מרכזם האסטרטגי באזור ומשרתים את המזרח כולו (סין, יפן, קוריאה וכו'). הביקור באי כלל את פסגת הר ויקטוריה, מפרץ אברדין וכמובן סטנלי מרקט (השוק המפורסם).

## תחנה שניה: סיאול, דרום קוריאה

כנס FIG 2001 נערך באולם קונגרסים מפואר שהתמצאות בו אילצה את המודדים לגייס את כל כישוריהם המקצועיים.

הכנס נשלט ברובו ע"י משתתפים מקוריאה, יפן, סין וכו' - כאשר הייצוג העולמי/אירופאי האחר היה קטן יותר (כ-100 מתוך כ-1000 משתתפים). הייצוג הישראלי לעומת זאת היה מרשים מאוד:



10 מודדים חברי אגודת המודדים (ראו תמונה 1) בנוסף למשלחת המרכז למיפוי ישראל עם מנהל המרכז אביאל רון וסגן מנהל המרכז ד"ר שטיינברג, ופרופ"ח דויטשר מהטכניון בחיפה.

הכנס (Fig Working Week 2001) כלל הרצאות מגוונות וכמוכן תצוגה.

ביתן מכובד שעל הקמתו עמלו כולם (תמונה 2) הכריז על FIG 2003 באילת.



תצוגת המכשירים כללה נציגים מקומיים של החברות השונות ויחסית לא היתה מרשימה במיוחד.





# כנסים קורסים והשתלמויות (המשד)

פטורים מחובת המכרז והדבר נתון לשיקול דעתו של המינהל.

## עו"ד משה גילאי

מטרתנו להעסיק את המודדים הטובים והמנוסים ביותר, בדעתי לבדוק את הנושא הזה פעם נוספת.

הצעה של משתתף: להקים מחלקת רישום במ.מ.י בגלל העומס והפיגורים במ.פ.י.

## מר יוסי הס

לא ניתן להקים מחלקה לאישור ת.צ.רים במינהל. באחרונה עזבו את פ.ע.מ 5 עובדים מנוסים ולא נקלטו חדשים אי לכך התור התארך והוא היום כשנה לתוכנית. במידה ומ.פ.י תקלוט עובדים נוספים ניתן יהיה לקצר התור לשלושה חודשים לתכנית.

## מר משה פלוס

יש פיגור ברישום גושי הסדר. בדרום, נמסרים תוכניות גושי הסדר כאשר הקרקע לא מפותחת, הביקורת נערכת כעבור מספר שנים כאשר יש בניה ופיתוח והדבר גורר הוצאות נוספות. מציע מסלול נפרד לגושי הסדר בשטח פתוח.

## מר יוסי הס

הבעיה היא אצל פקיד ההסדר שלא מוכן לשנות את הנוהלים ולפשט את ההליכים להסדר מקרקעין.

## מר נחמיה חגין - מודד מחוז הדרום.

מחוז הדרום עושה מאמצים ניכרים בנידון רישום גושי הסדר והשנה נרשמו 46 גושים חדשים יותר מכל המחוזות האחרים.

משה פלוס

כנס "חנוכה" של האגודה, המרכז למיפוי והסכנין  
יערך בת"א, בחודש דצמבר 2001.

**מר שלמה נווה** - סגן מנהל אגף בעלות ורישום. נגרמים נזקים למדינה ולרוכשי הדירות מהעדר רישום. יש להקפיד על הנוהל למדידות ורישום שנמסר לחברות. יש פעור גדול בין סיום הבניה והרישום.

יש להכין הת.צ.ר. במקביל להכנת הת.ב.ע.

**מר יוסי הס** - מנהל המרכז למיפוי עירוני. עמד על חשיבות החלטות ועדת דליצקי לקידום המדידות והרישום.

חובה על המודדים לבצע קליטה אנליטית של גושים וחלקות על מנת למנוע טעויות במספרי גושים וחלקות בת.ב.ע.

רצוי ומומלץ לאשר קו כחול של פרויקט אצל מ.פ.י עוד לפני אישור הת.ב.ע.

להקפיד על הדיווח בהתאם לטופס מעקב ודיווח רבעוני.

**מר משה סטרולוביץ** - מנהל תחום מיפוי ומדידות. חשיבות תפקיד מודד האתר בפרויקט ניהול המדידות כולל פיקוח על מודדי הקבלנים, כל המיפוי באחריות המודד כולל פוטוגרמטריה.

מודדים מומלצים: מודדים הכלולים ברשימה שהוכנה ע"י המרכז למיפוי ישראל בעקבות ועדת דליצקי. הרשימה מתעדכנת מידי פעם ע"י מ.פ.י. אומדן לעבודות מדידה באתר יבוצע בהתאם למחירון מ.פ.י.

חייב להיות שיתוף פעולה הדוק בין המודד והמתכנן - המודד הוא חלק מצוות התכנון. עם מתן תוקף לתוכנית מפורטת יש להתחיל בהכנת הת.צ.ר ובאישורו.

## פנל בנושא מדידות

**גב' ענת אלנר** - מבני תעשייה.

יש תור ארוך אצל פ.ע.מ במ.פ.י לאישור ת.צ.רים. בדרום אין "תזווה" באישור גושים ע"י פקיד ההסדר. יש לבחור מודדים לפרויקט ללא מכרז. קביעת מודד לאתר בהתאם למחיר הזול גורמת לקבלת שירות מדידה ירוד. המודד צריך להיבחר כמו כל שאר המתכננים.

מר משה סטרולוביץ, תומך בדעת גב' ענת אלנר בנושא בחירת מודדים ללא מכרז.

**מר דן סתיו-סרי** - מנהל אגף תכנון ופיתוח. שיקולי הבחירה של מתכננים כולל מודדים צריכים להיות מבוססים על שיקולי איכות. אולם היום באוצר המגמה שונה.

## עו"ד משה גילאי

יש בעיה עם נושא המכרזים: שיקול המחיר אינו השיקול החשוב, אולם בגלל חוק חובת המכרזים נאלצים לבחור במכרז.

הערת ביניים מהקהל: לפי חוק חובת המכרזים, מתכננים

הסיור בעיר כלל את כיכר טיאנאמן העיר האסורה שעל חזיתו תמונה עצומה של מאו טסה-טונג וכמובן החומה הסינית.

העיר האסורה הינו למעשה מתחם של 1 ק"מ\* 1 ק"מ שבו גר הקיסר, משפחתו, פקידי ומשרתיו. הכניסה ל"עיר האסורה" הייתה אסורה לתושבי סין הרגילים ומכן שמה.

כיום המתחם על ארמונותיו, פסליו והגנים שבו, פתוח למבקרים.

חזרה מבייג'ין לארץ לאחר ארוחת סיום מסורתית.

לסיכום: סין היא מדינה מדהימה המשלבת ישן אל מול חדש, מפואר אל מול עלוב ולכן כל מי שמעוניין לחוות את סין לפני שמסע הכיבוש של בנייני הפאר, הכבישים וכי' ישתלט על כל פינה טובה - מומלץ לו להזדרז.

## המשתתפים:

מ.פוגל, י. איזובוצקי, נ. כרמי, ע. וייס, ע. אלקבע, י. קויפמן, ע. עטר, ר. בן חיים, מ. פרידמן, י. הלפרין, ר. אורי.

נודה מאוד למארגנת הטיול: רחל פלוס. להתראות בווישנגטון 2002.

יון אורי

## כנס עיפח"מ

נערך בבית רסטל, ת"א, ביום 17.5.01. אין דיווח - על אף התחייבות.

**יום עיון של מ"י לחברות מנהלות ומתכננות**  
ביום 28.6.201 התקיים במעלה החמישה יום עיון לפורום חברות מנהלות ומתכננות הפועלות בשרות מינהל מקרקעי ישראל.

יום העיון עסק בשני נושאים:

נוהל מדידות ורישום.

סדרי עבודה מול חברות מנהלות ומתכננות.

להלן סיכום הדיונים שנערכו בנושא מדידות ורישום אשר נוגעים למודדים.

**עו"ד משה גילאי** - מנהל אגף בעלות ורישום במ.מ.י. מביע פליאה על היעדרות מודדים מיום העיון (רק 2 מודדים השתתפו).

550,000 יח"ד על אדמת המנהל לא רשומות. על החברות לעשות מאמץ להגיע לרישום הפרצלציה עם מסירת הקרקע לקבלן.

יש להכניס את המודד לצוות התכנון מייד בתחילת התכנון.

חלק מבעיות הרישום נובע ממודדים לא מיומנים ומנוסים לכן יש לבחור את המודדים הטובים והמנוסים ביותר.



[מזכירות FIG מזכירה שהתאריך האחרון למשלוח תקציבים הוא 21.8.01 !  
יש לשלוח אותם לדואר אלקטרוני. fig@fig.net  
הקונגרס הזה צפוי להביא 5000 משתתפים - מכיוון שהוא נערך בצמוד לקונגרסים של ACSM ו-ASPRS.  
ראו באתר [www.fig2002.com]

**ENC -GNSS2002**  
**European Navigation Conference**  
27-30.5.02 Copenhagen, Denmark  
www.gnss2002

**6th Digital Spatial Data Infrastructure Conference**  
9.02, Budapest, Hungary

**2002 Symposium of ASPRS and ISPRS Comm. 1**  
8-15.11.02, Denver, Colorado  
www.asprs.org

**FIG Working Week and XXVI General Assembly**  
19-23.5.03, Eilat, Israel  
mapi@netvision.net.il

**FIG Working Week and XXVII General Assembly**  
5.04, Athens, Greece  
www.fig.net

**ISPRS 2004 - XXth Congress**  
12-23.7.04, Istanbul, Turkey  
www.isprs2004-istanbul.com

**FIG Working Week and XXVIII General Assembly**  
4 or 5.05, Cairo, Egypt  
www.fig.net

**XXIII FIG Congress and XXIX General Assembly**  
10.06, Munich, Germany  
www.fig.net

7/27

**Third International Conference - Geospatial Information in Agriculture and Forestry**  
5-7.11.01, Denver, Colorado  
www.erim-int.com/CONF/ag.html

**Navsat 2001**  
13-15.11.01, Nice Acropolis, France  
www.navsat-show.com

**International Symposium on Spatial Data Infrastructure (SDI)**  
19-20.11.01, Melbourne, Australia  
www.sli.unimelb.edu.au/SDI

**AURISA 2001**  
19-23.11.01, Melbourne, Australia  
aurisa@ausconvservices.com.au

**International Workshop on 3D Cadastres**  
FIG Comm. 7  
28-30.11.01, Delft, Holland  
www.gdmc.nl/3DCadastres  
חברנו יוסף פוראי יזם את הכנס - והוא בוועדה המארגנת.  
[בעלון # 17 הוצגה כתובת אינטרנט שגוייה באות אחת - q במקום g ; נא לתקן כמו שכאן].

**Meeting of Teachers of Surveying**  
17-19.12.01, Newcastle upon Tyne, England  
s.j.edwards@ncl.ac.uk

**Map India 2002**  
6-8.2.02, New Delhi, India  
www.MapIndia.org

**Geomatica 2002**  
18-23.2.02, Habana, Cuba  
geomatica@mic.cu

IGC2002: Internatinal Congress on Geodesy & Cartography 18-23.3.02, Caracas, Venezuela  
congreca@ven.net

**XXII FIG Congress and XXV General Assembly**  
19-26.4.02, Washington DC, USA  
http://www.fig2002.org

## כנסים בעולם

[פרטים במזכירות האגודה. ראו גם בעתמוך 17 ובאתרים www.fig.net  
[www.gim-international.com]

**IAG 2001 Scientific Assembly**  
2 - 7.9.01, Budapest, Hungary  
www.sztaki.hu/conferences/iag2001

**Digital Earth Moving {DEM} 2001**  
5-7.9.01, Manno (Lugano), Switzerland  
www.cinci.cim.ch/dem2001

**Space and Time - GIS and Remote Sensing Conference**  
7-8.9.01, Sopron, Hungary  
www.geoinfo.csilm.hu/events/sat

**1st Annual Meeting of the RS and Photogrammetry Society**  
12-14.9.01, London, England  
www.rpsoc.org

**IMTA Annual International Conference and Trade Show**  
13-15.9.01, Melbourne, Australia  
www.maptrade.org/melbourne.html

**GIS 2001**  
18-20.9.01, London, England  
www.gisexpo.com

**14th Annual GIS in the Rockies Conference**  
18-20.9.01, Denver, Colorado  
www.GISintheRockies.org

**Photogrammetric Week**  
24-28.9.01, Stuttgart, Germany  
www.ifp.uni-stuttgart.de

**International Conference of Urban Geoinformatics**  
16-19.10.01, Wuhan, China  
www.wtsum.edu.cn

**MAPPs-ASPRS Digital Elevation Model Conference**  
30.10-2.11.01, St. Petersburg, Florida



## העלאת התעריפים תפחית כשלים בבנייה

תכנון / המהנדסים והאדריכלים יוצאים במסע הסברה נגד שיטת המכרזים לתכנון פרויקטים ממשלתיים

שמר ע'רע'

"הארץ", 13 ביוני 2001

קריסת התקרה באולם וורסאי, נפילת תקרת אולם הספורט בבאר שבע והתמוטטות גשר המכביה – הם הבסיס למסע הסברה שמנהל בימים אלה ארגון המהנדסים והאדריכלים העצמאיים. המודעות הציבורית לסוגיית התכנון והפיקוח, שעלתה בעקבות התמוטטות אולם ורסאי, מסייעת לנציגי הארגון לקדם את מטרותם: העלאת תעריפי התכנון והפיקוח, שקטנו בעשרות אחוזים בשל המעבר לשיטת המכרזים בענפי הבנייה והתשתיות.

בארגון טוענים כי החיסכון בעלויות התכנון והבנייה פוגע בהכרח באיכות התכנון, והוא הגורם האמיתי לכשלים בבנייה. עד לפני כמה שנים, טוענים בארגון, נהגה הממשלה למסור עבודות תכנון לפי איכות העבודה, תוך תשלום תעריפים קבועים. בשנים האחרונות, אומרים נציגי הארגון, שונה הנוהל המקובל ובמקומו מתקיימים מכרזים, שבהם זוכה ההצעה הזולה ביותר, ללא קשר לאיכותה. "מי שתיכנן את גשר המכביה ב-2,000 שקל", אומרים הנציגים, "לא יכול היה לתת שירות בהיקף של 200 אלף שקל, כפי שנדרש".

טענה זו, המייצגת את עמדתם של המשרדים הוותיקים, היא אפשרית, אך יש לזכור כי לסוגייה יש השלכות ברורות על האינטרסים שלהם: בדרך הקודמת, המשרדים הוותיקים היו אלה שקיבלו את רוב הפרויקטים, בתעריפים גבוהים. שיטת המכרזים פתחה את הדלת גם בפני משרדים ומתכננים, ברובם צעירים, שעד כה לא נכללו ברשימת מקבלי העבודות ממשרדי הממשלה. אותם משרדים מוכנים לעתים להציע מחירים נמוכים, כדי לבסס את שמם ומעמדם בתחום. "מהרגע שנחקק חוק חובת המכרזים ב-93", אומר יו"ר איגוד מהנדסי כבישים בארגון המהנדסים והאדריכלים העצמאיים, איתן אמיר, "הפך ערך ההנדסה והאדריכלות למוצר שאיכותו אינה רלוונטית אלא רק עלותו". לדבריו, שכר התכנון בחלק מהמקצועות ירד בכ-50% מאז חקיקת החוק. בשל התשלום הנמוך שהם מקבלים, מתחייבים המתכננים לכמות פרויקטים גדולה. כך, זמן העבודה על כל

פרויקט קטן והדבר משפיע בהכרח על איכות העבודה, מוסיף אמיר.

לדברי נציגי הארגון, עד כה מקבלי ההחלטות במשרדים הממשלתיים העוסקים בבנייה ותשתית, היו אנשי המקצוע – מהנדסים ואדריכלים. חוק המכרזים נטל מהם למעשה את שיקול הדעת המקצועי, והעביר את הסמכות לידי רואי חשבון ועורכי דין.

במשרד האוצר דוחים את ההאשמות. קביעת הזוכים במכרזים אינה מבוססת רק על המחיר שהוצע, אומרים באוצר. לדבריהם, הקריטריונים הקבועים להשתתפות במכרז מגדירים גם את איכות ביצוע העבודות הנדרשת. לדבריהם, רק מי שעונה על הקריטריונים יכול להשתתף במכרז.

באוצר מוסיפים כי קיומה של תחרות הוא הכרחי לשם השגת תוצאות יעילות וטובות יותר. התחרות מאפשרת למגוון רחב של אנשי מקצועי להשתלב בביצוע פרויקטים ממשלתיים, בתנאי שיעמדו בתנאי הסף, אומרים באוצר.

נציגי הארגון אומרים כי לפי תקנות משרד האוצר, מוטלת על המשרד החובה למנוע מסירת עבודה במחירים נמוכים באופן משמעותי מהאומדן שקבע האוצר. הוראה זו חלה, לדבריהם, גם כאשר ההחלטה על מבצעי הפרויקט התקבלה באמצעות מכרז. לטענתם, האוצר מתעלם מהתקנה, ומוסר באופן גורף עבודות למציעים הזולים ביותר. באחרונה הוחלט במשרד השיכון לקבוע מחירי מינימום למכרזים, שיבטיחו שמחירי הזכייה לא יהיו נמוכים מדי. המטרה בהחלטה זו, היא להבטיח שלא תתבצע עבודה באיכות נמוכה מעבודות שהתבצעו בעבר.

עוד טוענים נציגי הארגון, כי משרד האוצר, באמצעות החשב הכללי, מעכב הוצאת פרויקטים של גופים ממשלתיים שאינם פועלים בשיטת המכרזים. לטענתם, מכרזים של מע"צ, שעדיין נהוגת בשיטה של מסירת עבודה לפי סבב, מעוכבים מסיבות בירוקרטיות. לדבריהם, העיכוב מכוון להפעיל לחץ על מע"צ לעבור לשיטת המכרזים.

המשנה למנכ"ל מע"צ, יוסי קופ, מסביר כי בחוק חובת המכרזים ישנה תקנה המאפשרת קבלת פטור מעריכת מרז בהתקשרות לביצוע עבודות תכנון. כדי לקבל את הפטור, אומר קופ, יש להגיש בכל פרויקט בקשה לוועדת פטור בחשב הכללי. בהתאם לאישור הוועדה – ניתן למסור את העבודה לפי סבב.

לדברי קופ, משך הזמן הנדרש לאישור הוא חלק מתהליך קבלת ההחלטות. "גם אם לדעתנו הדברים אורכים זמן רב מדי", אומר קופ, "הרי שמדובר בפרקי הזמן שמקובלים בוועדות שונות, כמו למשל בוועדות תכנון – ולא מדובר בעיכוב מגמתי". קופ מוסיף, כי במע"צ שוקלים לעבור לשיטת המכרזים בפרויקטים שההשקעה בהם גבוהה מאוד, ובפרויקטים מורכבים לתכנון גשרים ומנהרות. לדבריו, איכות העבודה תהיה אחד מהקריטריונים לזכייה במכרזים אלה. הפרויקטים אמורים להיות מודל נסיוני שבעקבותיו תחליט מע"צ אם להמשיך בשיטת המכרזים או לדבוק בשיטת הסבב. "מתכננים הם כמו רופאים וטייסי קרב", אומרים בארגון. "אי אפשר לצפות מאיתנו לבצע עבודה איכותית ללא תשלום הולם". לטענתם, הם אינם דורשים תשלום מופרז אלא מבקשים שהממשלה תעמוד בתעריפים שקבעו המשרדים הממשלתיים. מטרת מסע ההסברה, מסבירים נציגי הארגון, היא להפנות את תשומת הלב של מזמיני העבודה ושל משרד האוצר, לאחריות שגלומה בהחלטה על מסירת הפרויקטים למתכננים. "גם בפסק הדין של גשר המכביה" אומרים נציגי הארגון, "לא רק המהנדסים והמבצעים עמדו לדין אלא גם מזמין העבודה".

## מיפוי ימי - עקרונות הסקר ההידרוגרפי

כרי ג'ינקי

### מטרות המיפוי הימי

מיפוי ימי משמש למטרות שונות ומגוונות – הפקת מפות ימיות לניווט, הפקת מפות הנדסיות לתכנון בניית מבנים ומתקנים ימיים וחופיים, לתכנון תוואי לצינורות, כבלים ותשתיות תת-ימיות וכו'. בכל המקרים הנ"ל משותף הצורך בביצוע מדידה, ישירה ככל שניתן, של העומקים, של סוג הקרקעית ושל מכשולים טבעיים ומלאכותיים על קרקעית הים.

### בעיות אופייניות בביצוע מיפוי ימי

מדידת קרקעית הים, אשר אינה נראית בעין, מהווה הבעיה העיקרית במיפוי ימי. כאן מתגלות למעשה שתי בעיות – האחת שיש צורך ב"חישה" של הקרקעית, בעיקר באמצעים סונאריים (גלי קול) – השנייה שקשה להשיג רציפות במדידה עקב



# מאמרים (המשך)

מערכות מוטסות נמצאות היום בשימוש גורמים שונים. מח' ההידרוגרפיה האוסטרלית מפעילה מערכת ממוטס, עם קרון בקרה ועיבוד קרקעי, הנקראת LADDS. מחלקת המדידות של חיל ההנדסה האמריקאי מפעילה מערכת ממוטס - SHOALS, בעיקר לצורכי ניתור שינויים במים הרדודים לאורך החופים החוליים לצורכי שמירה על מבנים ימיים ובתים הבנויים על שרטונות חול בקרבת החוף. מערכת ה SHOALS משמשת את חיל הים האמריקאי לביצוע מיוויים באזורים רדודים כמו סביב איי בהמה. באיור מס' 2 ניתן לראות את עקרון פעולת ה SHOALS. [ראוה "במקצוע", עתמוודד 17 #].

וארה"ב, פותחו מערכות לייזר מוטסות לצורך זירוז המיפוי. מערכות אלו, המבוססות על לייזר בעוצמה גבוהה מופרד לאורכי גל שונים (חלקם חודר לתוך הים ומוחזר מהקרקעית וחלקם מוחזר מפני הים), מאפשרות סריקה מהירה מאוד של שטחי ים גדולים ומיפוי עד לעומקים של כ-70 מ' בתנאים אופטימליים - מים צלולים. באיור מס' 1 ניתן לראות אוניה הידרוגרפית אשר מבצעת מיפוי באמצעות מד-עומק (רב אלומה - MULTIBEAM) וסונאר סורק צד. בנוסף ניתן לראות מטוס המבצע סקר עם מערכת לייזר.

טווחים מוגבלים של התפשטות גלי הקול במים. להמחשה נשווה את ה"חישה" של קרקעית הים לחישה מרחוק המבוצעת ע"ג פלטפורמות מוטסות או לווינים, מעל היבשה. בחישה של היבשה המגבלה היחידה היא הרזולוציה של החיישן והתלות בגובהו מעל פני כדור הארץ. אין בעיית רציפות. כאמור, ב"חישה" סונארית של קרקעית הים שטחי הכיסוי מוגבלים ואין רציפות בד"כ. בעיה שנייה נובעת מעצם העובדה שהמדדה מבוצעת באמצעות חישה ועל כן יש צורך בניתוח התמונה המתקבלת והבנת התהליכים הפיסיקליים עליהם מבוססת ה"מדדה".

## שיטות מיפוי

המדדה הימית נעשית היום במגוון שיטות, לפי ההתפתחות הטכנולוגית. עד להמצאת הסונאר ו"מד החד" - ECHO SOUNDER - בוצעה המדידה פיסית ע"י הורדת חבל לקרקעית הים באמצעות משקולת ומדידת אורך החבל באמצעות סימנים (קשרים).

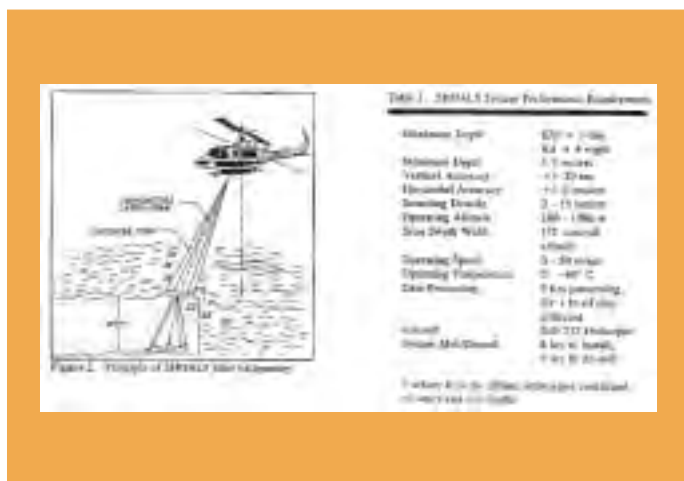
למטרת וידוא אי קיום מכשולים באזור מסוים עד עומק מוגדר, בוצעה "גרירת כבל" WIRE DRAG - בין שתי ספינות. הניווט האופקי בוצע בתקופה זו ע"י מדידת זוויות אופקיות לאתרים בחוף (אשר מיקומם נמדד טרם הסקר הימי) באמצעות סקסטנט. עם המצאת "מד החד" - מד עומק סונארי, ואמצעי ניווט אלקטרוניים, שופרו יכולות המיפוי הן מבחינת הדיוק והן מבחינת קצב ביצוע המיפוי. יחד עם זאת מהירות ההפלגה של ספינה, העוסקת במיפוי, קטנה יחסית - עד כ-10 קשרים לכל היותר - כך שכיסוי תא שטח של מפה חופית נמשך לעתים שבועות עד חודשים. שיפור מצב זה הגיע בסוף שנות ה-80 - תחילת שנות ה-90 עם המצאת מד העומק "רב האלומה" - MULTIBEAM. מד עומק משוכלל זה סורק באמצעות מערך של מתמרים לרוחב, בניצב לכיוון התנועה של האונייה, ובכך מכסה פס ברוחב השווה לעד 7 פעמים עומק המים (מותנה בזווית הפתיחה של המערכת - עד 150°). במערכת כזאת בדרך כלל סדר גודל של 120 מתמרים במערך, אשר משדרים וקולטים בסנכרון.



## תקן מיפוי בינלאומי

בשנת 1998 פורסם ע"י הארגון ההידרוגרפי הבינלאומי (IHO) תקן מיפוי מינימלי - SP44. תקן זה מגדיר למעשה את הדרישות המקצועיות לביצוע סקר הידרוגרפי, בהתאם לאופיו ומטרתו. התקן נועד לסקרים שמטרתם הפקת מפה ימית לניווט כאשר לצרכים הנדסיים בד"כ הדרישות מחמירות יותר.

להלן טבלה המסכמת את הדרישות לפי דרגת הסקר (ORDER) ובחתך של דיוקים (אופקי ואנכי), כיסוי רציף של הקרקעית, יכולת איתור עצמים ומרווח בין קווי הסריקה. יצוין כי הערכים המפורטים נקבעו ע"י קבוצת עבודה בינלאומית על סמך ניתוח הספנות העולמית היום וצפי ההתפתחות בעתיד - אוניות גדולות יותר, מהירות יותר ועם שוקע גדול יותר.





# מ'אמ'רים (המשד)

דרגה	סקר מיוחד	1	2	3
דוגמאות	נמלים, מעגנים, מקשרים, אזורי עגינה, תעלות	נמלים, מבואות לנמלים נתיבי שייט מומלצים ואזורים חופיים עד 100 מ' עומק	אזורים שלא מכוסים בדרגה מיוחדת או "1" עומק 200 מ'	אזורים רחוקים מהחוף שאינם מכוסים בדרגות האחרות
דיוק אופקי (95% ביטחון)	2 מ'	5 מ' + 5% מהעומק		
דיוק אנכי (95% ביטחון)	a = 0.25 b = 0.0075	a = 0.5 b = 0.013	a = 1.0 b = 0.023	a = 1.0 m b = 0.023
100% כיסוי	חובה	נדרש באזורים באזורים מסויימים	ייתכן ויידרש באזורים מסויימים	לא רלוונטי
יכולת איתור עצמים	פרטים קוביים גדולים מ 1 מ'	פרטים קוביים גדולים מ 2 מ' בעומק עד 40 מ' 10% מהעומק מעל 40 מ'	פרטים קוביים גדולים מ 2 מ' בעומק עד 40 מ' 10% מהעומק מעל 40 מ'	לא רלוונטי
מרווח קווי סריקה מקסימלי	לא רלוונטי נדרש כיסוי רציף	3 x עומק ממוצע או 25 מ'	3-4 x עומק ממוצע או 200 מ'	4 x עומק ממוצע

## משוואת חישוב דיוק אנכי

$$\pm \sqrt{a^2 + (b * d)^2}$$

a = שגיאת עומק (קבוע)

b = מקדם השגיאה התלויה בעומק

d = עומק (העומק המאפיין את האזור)

יצוין כי מערכות MULTIBEAM ומערכות לייזר מוטסות המוזכרות לעיל, עומדות בתקן SP44 ואף עוברות את דרישותיו ברוב המקרים. יחד עם זאת,

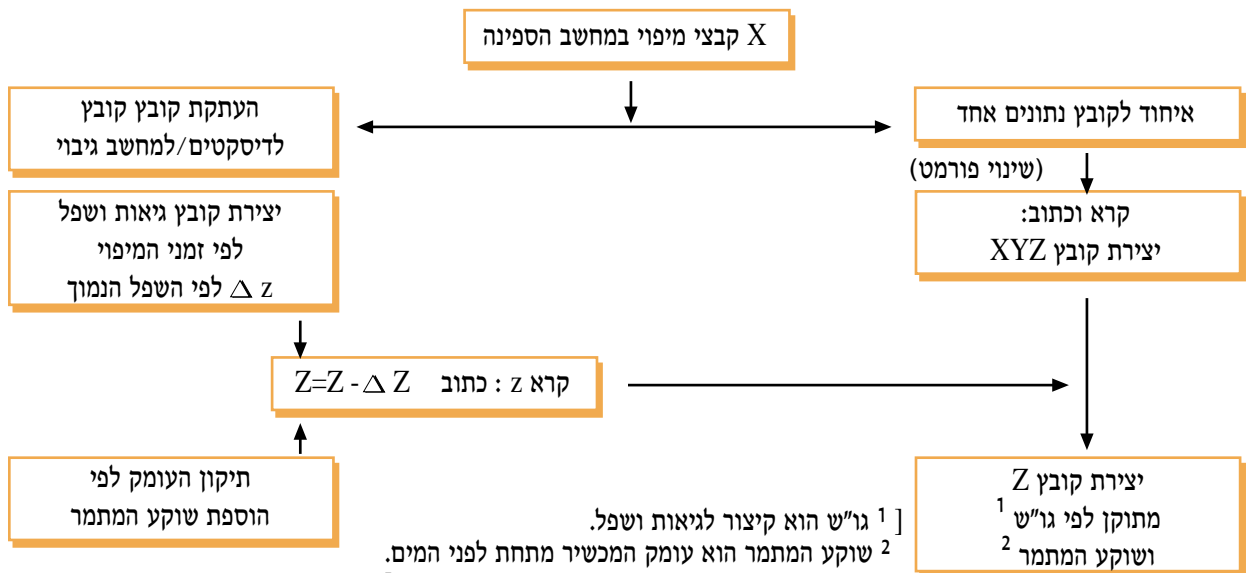
## תהליך עיבוד ובקרת נתוני סקר הידרוגרפי

## בזמן שהיינו באותו מקום.

בנוסף לשאלות הנ"ל, צריך לזכור שהמדידה נעשית מספינה הנעה במרחב ומושפעת מתנועת הגלים – על כן החיישנים המשתתפים במדידה משנים בכל רגע ורגע את זוויותיהם במרחב ואת הגיאומטריה המרחבית ביניהם. יחד עם זאת, אין אנו רואים בעין את הקרקעית ואין לנו לרוב יכולת לוודא שכיסונו "כל מילימטר" ושאינו מכשול מונח על קרקעית הים העלול לסכן כלי שייט.

כמו בכל מדידה שהיא, קיים צורך בבקרה, הן למטרת ניפוי שגיאות והן לטובת אומדן דיוקים. בקרת איכות במיפוי ימי הנה תהליך מורכב ביותר, בשל הצורך בביצוע בקרה לניווט האופקי, למדידה האנכית ולשילוב המדידות. במילים פשוטות עלינו לוודא כי:

- מדדנו את מיקומו במרחב בצורה מדויקת.
- מדדנו את העומק מתחת לספינה/מתמר מד העומק בצורה מדויקת.
- שילבנו את המיקום המתאים עם העומק שנמדד



[<sup>1</sup> גו"ש הוא קיצור לגיאודיה ושפל.  
<sup>2</sup> שוקע המתמר הוא עומק המכשיר מתחת לפני המים.  
תוספת עומק המדידה נותנת את עומק הקרקעית.]



# מ'אמרים (המשך)

ג' אנליזה ספקטרלית של מפלס הים בתקופה 1961-2000 מציגה את המחזוריים העיקריים הבאים:

כ-20 שנה, שנה אחת ובסביבות חצי שנה. ד' הערך הממוצע של שינוי מפלס הים במשך 40 שנה ביחס לדאטום יפו, לתקופה 1961-2000, הוא כ-2 סנטימטרים.



ה' סידרת ממוצעים של כל 18.6 שנים מצביעה על עליית מפלס הים בכ-5 ס"מ במשך 15 השנים האחרונות.

עם זאת, הסביבה המורכבת של הים, ובעיקר העובדה שקרני האור וגלים אלקטרו-מגנטיים אינם חודרים לעומק רב (עשרות מטרים בלבד), מגבירים את מורכבות בקרת איכות המדידה ווידוא העדר מכשולי ניווט. מצב זה דורש תשומת לב מרבית לנושא המדידה והבנה עמוקה של תהליך ביצוע הסקר הימי. בנוסף נדרשת הבנה של התהליכים הטבעיים המשפיעים על קרקעית הים והכרה מוקדמת של אזור המיפוי, על מנת להבין את תוצאות המיפוי.

[המרכז למיפוי ישראל החל לאחזרונה לעסוק ברקע למדידות הימיות וביצירת מפות - אבל אינו מבצע מיפוי זאין לו ספינות וציוד. לכן המרכז אינו מחזר כאן... לעומת זאת - ראה גם במאמר על פרויקט המיפוי הבתימטרי הלאומי, בהמשך]

## ניתוח מפלס הים התיכון

לפי נתוני מרכז למיפוי ישראל בשנים 1961-2000 בריס שיראן

מפלס פני הים הממוצעים מגדיר את הדאטום האנכי בישראל. כדי לקבוע גובה אפס לייחוס צריך לעקוב אחרי מפלס הים במשך לפחות מחזור אחד מלא [של הירח/השמש] של 19 שנה. המרכז למיפוי ישראל מבצע מדידות מפלס הים לאורך חוף הים התיכון משנות העשרים של המאה העשרים; ומשנת 1996 המדידות מבוצעות בעזרת מכשור סיפרתי. המכשירים [מריאוגרפים] הורכבו במרינות בתל-אביב, אשקלון ובנמל אשדוד.

מטרות העבודה היו לבדוק את איכות הנתונים הקודמים; להבחין במחזוריים ארוכים; ולהשוות ערך ממוצע של כל התקופה ביחס לדאטום הנוכחי. השתמשנו בנתוני מפלס הים באשדוד, יפו, תל-אביב ואשקלון בתקופה 1961-2000, שמכילה שני מחזוריים מלאים של מפלס הים.

קיבלנו את התוצאות הבאות:

א' מפלס הים משתנה בהשפעות הירח/השמש ועובר באותה פזה ובאותה אמפליטודה לאורך חוף הים בין תל-אביב ואשקלון.

ב' ההשוואה בין הערכים הממוצעים של מפלסי הים באשדוד ויפו בתקופת 1968-1982 מראה על הפרש של 5 סנטימטרים.

### בקרת איכות

#### א. אופקי:

1. שרטט את נתיבי המיפוי על גבי מפת הנתיבים המתוכננים.

1133 כי הסטיוג אינן אורגזא מיהקן/מהיול המאוכן + 10%.

2. שרטט את נתיבי המיפוי על גבי מפה עם קו החוף בדיוק גבוה.

כדוק שקווי המיפוי אינן עוליס עו הוול/מהקניס ימיים מאכתיים.

3. בדוק את ה PDOP של ה GPS למשך זמן המיפוי.

1133 כי אין PDOP העולה עו 3 ; בטל נאניס בהם 2 < PDOP.

4. חשב ווקטור מהירות בין כל שתי נקודות במיפוי.

1133 כי אין ווקטור מהירות העולה עו מהירות ההפגזה + 20% ; בטל נקודות שאינן עומדות בקריטריון זה.

#### ב. אנכי:

1. בדוק כיוול מד העומק ב BARCHECK (מדידות כיוול למחזיר מתכתי בעומק ידוע) וחישובי מהירות הקול במים.

2. שרטט מבט צד של העומקים לאיתור עומקים חריגים; בטל שגיאות גסות.

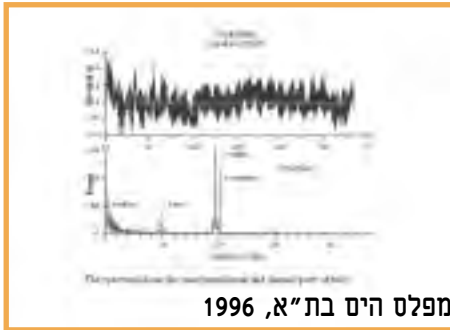
3. אתר כל הנקודות הקרובות בקווי הבקרה (CROSSCHECK LINES); הקווים הניצבים לקווי הסריקה) ובקווי הסריקה ובצע השוואה.

4. שרטט מבט-על של העומקים על רקע מפה קיימת של האזור להשוואה.

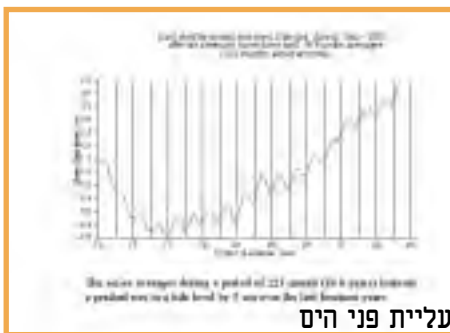
5. שרטט קווי עומק ע"מ לזהות תופעות ידועות (שוניות, אניות טבועות וכו').

### סיכום

המיפוי הימי התקדם בשנים האחרונות, עם הפיתוח הטכנולוגי בתחום המדידה הסונארית והלייזר. יחד



מפלס הים בת"א, 1996



עליית פני הים



# מאמרים (המשך)

קובץ תקצירים מכנס החברה הגיאולוגית, מרץ 2001  
[ראו גם באתר החברה, [www.igs.org.il/siteFrame.asp](http://www.igs.org.il/siteFrame.asp)]

המקום הנמוך בעולם שוקע: מבט מהחלל  
ג. א. אטקי, א. א. אקס, א. סנזואל, ד. ב.  
אזבוניסקי, ע. 2

1. המכון הגיאולוגי, ירושלים
2. המחלקה לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב
3. המכון האוקיאנוגרפי סקריפט, סן דייגו, קליפורניה

שקיעות קרקע נרחבות מתרחשות באזור ים המלח מזה כמה עשרות שנים. שקיעות מהירות מופיעות בדרך כלל כבורות ושקיעות הדרגתיות מופיעות כשקעים רחבים ורדודים. הבורות מזההים בקלות בשטח אבל התפתחותם בלתי צפויה מראש. השקעים הרדודים קשים יותר להבחנה, אבל מרגע שהובחנו, הם עשויים לציין אזוירי אי יציבות. במסגרת המחקר הנוכחי איתרנו, אפיינו ומדדנו קצבי שקיעה הדרגתית לאורך חופי ים המלח באמצעות אינטרפרומטריה של רדאר (InSAR). לצורך זה השתמשנו ב-17 הדמיות רדאר שהתקבלו מלווייני ERS-1 ו-ERS-2 של סוכנות החלל האירופית בין השנים 1992 ו-1999. האינטרפרוגרמות מצביעות על הרכיב בקו לווין-קרקע של התזוזות בפרקי זמן שונים שבין חודשיים ל-71 חדשים.

שקיעות קרקע הדרגתיות נצפו בחצי האי ליסאן ולאורך החוף המערבי של ים המלח במגוון רחב של הופעות, הכולל שקעים ארוכים ועגולים לאורך החוף (בגודל של עד כמה ק"מ), שקעים במניפות סחף עתיקות, ושקעים מאורכים סביב מחדרי המלח בחצי האי ליסאן. כמות השקיעה המרבית שנמדדה באזור מסוים היא 90 מ"מ, וקצבי השקיעה שנמדדו נעים בין 5 ל-20 מ"מ/שנה, פרט לשני אזורים בהם קצב השקיעה גדול מ-60 מ"מ/שנה. בתקופת הזמן שבה התרחשו שקיעות הקרקע הללו ירדו מפלסי ים המלח ומי התהום הקשורים בו בכ-6 מ'. ירידת המפלסים, בשילוב עם קיום אקוויפר שמורכב משכבת מלח, ומחילופין של שכבות חלוקים וחרסית דקת גרגר, מאפשרים את התנאים הדרושים הן לשקיעות ההדרגתיות והן ליצירת הבורות. מנגנוני השקיעה הם המסת מלח, הידוק (קומפקציה) עקב הירדה בלחץ הנוזלים, וגלישות אל עבר ים המלח. התצפיות המוצגות במחקר הנוכחי מראות אמנם ששקיעות קרקע והבורות סמוכים זה לזה במקרים רבים אבל לא נצפה קשר ישיר בין שתי התופעות.

ניטור גיאודטי של דפורמציות בפני השטח  
בזוויי ים המלח המערביים ובאתרי בורות,  
באמצעות מדידות GPS ו-InSAR

פ. טרני, א. א. אזבוניסקי, ע. א. אקס, ד. ב. ג.  
Gol-Gol, ד. 2

1. המחלקה לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב.
2. המכון הגיאולוגי, ירושלים.

תופעת התפתחות בורות (Sinkholes) לאורך חופי ים המלח (המזרחי והמערבי), הקיימת מזה כשלושים שנים, קיבלה תאוצה במהלך העשור האחרון (מספר הבורות וממדיהם). כיום קיימים כ-600 בורות לאורך חופו המערבי של ים המלח. בורות אלו מהווים סיכון לחיי אדם, פוגעים ברכוש ומונעים מימוש תוכניות לפיתוח האזור. יש הקושרים, ולו נסיבית, את ירידת מפלס ים המלח המתמשכת להתפתחות הבורות. לפי מחקרים הנערכים עתה שקיעת פני השטח והתמוטטותו נגרמות עקב המצאות חלל תת קרקעי הנוצר עקב המסת מלח. בשלב זה עדיין קיים קושי לחזות מיקום של בור חדש ולהעריך את קצב התפתחותו.

המחקר נערך בשני קנה מידה - אזוירי, לאורך חופו מערבי של ים המלח (בין נחל צרויה לנחל צאלים), ומקומי, בצפון מניפת הסחף של נחל חבר. מטרת המחקר היתה ניטור ואיפיון המעוות בפני השטח המלווה את התפתחות הבורות, על ידי מיפוי. במחקר נעשה שימוש בשלוש שיטות גיאודטיות (שתיים מהן מבוססות על גיאודזיית חלל):

1. שיטת ה-GPS (Global Positioning System) בעזרתה נמדד מיקום של נקודות בפני השטח, בדיוק גבוה. רוב המדידות המקומיות נערכו בעזרת שני סוגי מערכות של GPS קינמטי: מערכת ה-RTK (Real Time Kinematics), ומערכת ה-Post process. המידע הנרכש על-ידי מערכות אלו הוא מיקום 4 ממדי של נקודות יחסית לרשת הייחוס העולמית. שתי שיטות אלו מנפקות מיקום בדיוק של סנטימטר ברכיבים האופקים, ושלושה ברכיב האנכי. מכל סידרת מדידות גיאודטיות הופקה מפת גבהים של שטח המיפוי, לשם מעקב אחר שינויים.
2. שיטת ה-Interferometric Synthetic InSAR (Aperture Radar) בעזרתה נמדדים שינויים במיקום על פני שטח נרחב. במהלך עיבוד הנתונים נסרקו 17 הדמיות לווין מהשנים 1999-1992, במרווחי זמן של 2 עד 71 חודשים בין ההדמיות, על מנת לאפיין את השקיעות בפני שטח המיפוי.
3. מכשיר ה-EDM (Electronic Distance Measurement) המודד מרחקי נקודות ביחס אליו

(אופקי, אנכי וזווית).

## תוצאות המחקר:

מקומי - במהלך שנתיים של מדידות שטח (GPS, EDM) בצפון מניפת הסחף של נחל חבר, חלק מהבורות אשר בשטח המיפוי גדלו ומספרם עלה מארבעה לשבעה. כמו כן, התפתחו שקיעות קרקע בפני השטח ובהן מערכות סידוק קונצנטריות סביב הבורות.

אזוירי - בהדמיות לווין (InSAR) זוהו שקיעות קרקע נוספות, בשטח שבין נחל צרויה לנחל צאלים, בחפייה חלקית למיקום אתרי בורות. שקיעות אלו פרוסות על שטח נרחב (מאות מטרים רבועים) ומתפתחות בקצב של עד 4 סנטימטרים בשנה.

## תוצאות ראשוניות במדידת התרוממות הר סדום בשימוש שיטת InSAR

פ. טרני, ע. א. אזבוניסקי, ד. ב. ג. אקס, ד. ב. ג.  
אזבוניסקי, ע. 3

1. החוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, רמת אביב
2. החוג לגיאופיזיקה, אוניברסיטת סטנפורד, פאלו-אלטו, קליפורניה
3. החוג לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית של ירושלים, ירושלים
4. המכון הגיאולוגי, רחוב מלכי ישראל 30, ירושלים, 95501

הר סדום הינו דיאפיר מלח, גוף מלח שחדר מבעד שכבות הקרקע. מיקומו בדרום-מערב ים המלח. איזור החדירה הוא לאורך שברי משנה מקבילים הממוקמים בתוך שבר ים המלח. מספר דיאפירים קיימים בתוך בקע ים המלח, רובם ממוקמים לאורך השוליים המערביים. מתוכם הר סדום הינו הדיאפיר היחיד החשוף.

התרוממותו הר סדום זוהתה ממחקרים שנעשו בעבר. קצב התרוממות שחושב במחקרים קודמים נע בין 7.0 - 3.5 מ"מ לשנה. על-אף שקביעת קצב התרוממות של מבנה מלח נראה כחישוב פשוט של חלוקת הגובה בפרק הזמן שהתרומם, למעשה לערך זה אין חשיבות רבה. הסיבה לכך להתייחסות חישוב זה כשגוי היא בשל: (1) קצב שקיעת הסדימנטים, הגורמים להתרוממות המלח, אינו אחיד; (2) דיאפירים אינם נמצאים במערכת סגורה ונתונים ללא הפרעות, כגון, מסיסות.



## ביצוע מנהרה בעומק רב ובתנאים קשים

גיא. אילון

תהל מהנדסים יועצים בע"מ

מוצג ביצוע של מנהרה בעומק רב, בתנאים קשים של סלע ומי-תהום, תוך השגת יעדי המנהור בלוח זמנים ובעלות המתוכננים.

הדגש אינו על הפרויקט הספציפי ממנו לקוחים הפרטים הללו, אלא על המחשת מסר שעל מנת להשיג יעדים ותועלות בעבודה תת-קרקעית מורכבת, עדיף שהידע והשליטה הטכנית-מקצועית בפרויקט יהיו בידי קורת גג ישראלית אחת רב-תחומית, ויופעלו ברצף פרויקטלי מהמחקר דרך התכנון עד לפקוח וניהול הביצוע. זה נכון למתכונת הפרויקטלית המסורתית ויותר מכך למתכונת ה-T.K. וה-B.O.T.

המנהרה היא רב-ייעודית. היא משמשת כמנהרת חקר להשגת פרמטרים גיאולוגיים, הידרולוגיים והנדסיים לתכנון אתר תת-קרקעי גדול כשבהמשך היא תשמש כמנהרת חלוץ להקמת האתר וכמנהרת שרות לתפעול.

האורך הכולל של המנהרה 1,000 מטר. החתך רבועי 4x4 מטר עם גג קשתי. הקטע בו ידובר כאן, נמצא בעומק 500 מטר מפני השטח ובשיפוע אורכי 10% לכיוון חזית החציבה.

הסלע השולט הוא דולומיט ואבן גיר קרטוניים בחוזק בינוני, עם שכבות ביניים דקות ובמקומות עבות של פצלים בעלי חוזק נמוך ודפורמביליות גבוהה (squeezable).

המנהרה מצויה בתוך אקויפר פראטי שמפלסו מספר עשרות מטרים מעליה.

תכנון המנהרה והמפרט הטכני כללו פרוט מלא של תכנית ושיטות הביצוע, כמויות, לוח זמנים ודרישות מחייבות.

מסמכי המכרז הוצאו לאחר מיון מוקדם, במתכונת FIDIC - IV שכללה שליטה מלאה של המהנדס-מתכנן והמפקח על ביצוע הדרישות, כולל על הנחיית הביצוע לפי הצורך.

החציבה התקדמה בקטעי אורך של 25 מטר, בהם בוצעו פעילויות עוקבות של איטום כל הקטע מראש באמצעות מניפת דיוס; חציבה בשיטת קדח/פיצוץ; תימוך סיסטמטי מידי של ברגי סלע

אלומות הנשלטות בצורה אלקטרונית. אלומות אלו יכולות להיות במרחקים שווים בעומק מסוים או בצורה חצי מעגלית עם כיסוי של 1500. רוחב אלומת המיפוי יכולה להגיע עד פי 5 מעומק המים ועד לרוחב מכסימאלי של 1500 מטר. המיפוי יכול להתבצע עד עומק מים של 1000 מטר מותנה בטמפרטורות ומליחות המים. המערכת מסוגלת לייצר הדמיה של קרקעית הים ע"י אינטרפולציה של עוצמת ההחזרות באלף נקודות לרוחב האלומה. אנליזה זו כפונקציה של הזווית מאפשרת קלסיפיקציה של סוגי התכסית המתאימים לעוצמות ההחזרה. תיקוני מיקום הסנסור נעשים באמצעות DGPS ומערכת ג'ירו עם שישה צירים המתקנת את התנועה המורכבת של הספינה. מדידה נכונה של ההחזרות בעיקר בקצוות האלומה מצריכה מידע מדויק של מהירויות הקול בעמודת המים. מהירויות אלו נמדדות באמצעות CTD. איסוף הנתונים עיבודם והצגתם נעשית באמצעות תוכנות ייעודיות המותקנות על תחנות עבודה של SUN.

**מטרות המיפוי:** המיפוי הבתימטרי הלאומי המפורט בתחומי המים הריבוניים של מדינת ישראל מיועד למפות בצורה מפורטת את המורפולוגיה של הקרקעית סוגי התכסית וכן עצמים הנמצאים על קרקעית הים כגון אוניות טרופות, צנרות וכדומה. נתוני המיפוי המפורט ישמשו כבסיס למפות הימיות החדשות שיופקו ע"י מפ"י וישולבו במערכות המידע הגיאוגרפי הלאומי הימי.

**אחריות המיפוי:** המיפוי יבוצע בהנחיית המכון הגיאולוגי ועם הציוד שלו. המכון לחקר ימים ואגמים יהיה אחראי על איסוף הנתונים בים ועל הפעילות הימית. המרכז למיפוי ישראל יהיה אחראי על בקרת האיכות של הנתונים ועל מימון המיפוי.

**יעדים ארוכי טווח:** הסקר צפוי ליצר מיפוי מפורט ומדויק שישמש כבסיס השוואתי למיפויים ימים בעתיד. במשך הזמן יכולות המערכת ישמשו גם לנתינת שירותי מיפוי עבור חיפושי הנפט והגז במדף היבשת, ניתור נמלים ובמיפויים עבור המדינות השכנות לנו.

לשם חקר ההתרוממות העכשווית של הר סדום נעשה במחקר זה שימוש ראשוני בשיטת InSAR לצורך חישוב קצב ההתרוממות של הר סדום. שיטת InSAR היא שילוב שני הדמאות ראדאר לוויני ש"צולמו" בזמנים שונים. כתוצאה מכך, ניתן לקבל זיהוי מדויק של שינויי גובה בסדר גודל של מ"מ ספורים מתוך טבעות מעוות (Contour fringes). תוצאות ראשוניות של המחקר ממספר הדמאות InSAR מצביעות, כי ההתרוממות על הר סדום אינה אחידה ומתחלקת על פני שני יחידות של הדיאפיר. קצבי ההתרוממות המחושבים הם: 8.27 מ"מ (פלוס/מינוס 0.28 מ"מ) לשנה עבור היחידה הצפונית ו-6.88 מ"מ לשנה (פלוס/מינוס 0.31 מ"מ) עבור היחידה הדרומית. תוצאות אלה ותוצאות קצב ההתרוממות ממחקרים קודמים מצביעות, כי קצב ההתרוממות של הר סדום מהיר יותר בהשוואה לדיאפירים שונים אחרים ברחבי העולם. ייתכן כי הסיבה לכך היא מיקום הר סדום בבקע ים המלח הנמצא על גבול לוחות פעיל. בנוסף, חלוקת ההר לשתי יחידות ומעוותו אולי לאלמנטים טקטוניים מקומיים של השבר.

## פרויקט המיפוי הבתימטרי הלאומי

הוא, ע"ן ק. י. טיבוי, עיצוב, 2, עיצוב, 3, יוני 3

1. המכון הגיאולוגי לישראל
2. המכון לחקר ימים ואגמים
3. המרכז למיפוי ישראל

המיפוי הבתימטרי הלאומי המפורט בתחומי המים הריבוניים של מדינת ישראל יבוצע בשיתוף פעולה של המכון הגיאולוגי לישראל (מג"ל), המכון לחקר ימים ואגמים (חיא"ל) והמרכז למיפוי ישראל (מפ"י). מיפוי זה יתבסס על מערכת סונאר רבת-אלומות (Multi-beam) משוכללת מסוג Simrad EM1002 של חברת Kongsberg שנוכשה עבור המכון הגיאולוגי. מערכת זו ממפה באלומה רחבה ובצורה מפורטת את קרקעית הים ואת סוגי התכסית ומייצרת "בזמן אמת" הדמיית סונאר מיושרת (כדוגמת אורתופוטו) של הקרקעית.

הציוד: מערכת הסונאר מסוג Simrad EM1002 משדרת בתדר של 95kHz (אורך גל של כ-1.6 ס"מ). מערכת המשדרים מותקנת על השידרית של הספינה וממפה משני צדי הספינה באמצעות 111





# מאמרים (המשך)

ליישום מיקרוגרביטציה לגילוי מערות (תלת-ממדי) ומעקב אחר התמוטטויות במשך הזמן (ארבע-ממדי) באזור הסתיים. המיקרוגרביטציה יושמה בהנחה שהיא יכולה לגלות חללים תת-קרקעיים, ללא קשר לצורתם או המילוי בהם – כל עוד קיים פער צפיפויות מספק. מידול תלת-ממדי מצביע על אפשרות גילוי בורות תת-קרקעיים – עד לעומק פי כמה מקוטר הבור. הגילוי נעזר ברשת מיקרוגרביטציה של 5\*5 מ' עם בקרה גיאודטית מדויקת בזמן-אמת. הדיוק מוערך בכ- 0.01-0.02 מיליגל. המפות המיקרוגרביטריות מצביעות על חללים תת-קרקעיים גדולים מתחת לאתרים בהם יש בורות פתוחים לפני השטח – דבר המעיד על אפשרות היווצרות בורות פתוחים נוספים. ניסוי מעקב אחר התפתחות בורות, לפני קריסת התקרות – ההופך אותם לעצמים בפני השטח – בוצע באמצעות מדידות חוזרות לאורך דרך לידה אותו בורות בעבר. ניסוי מיקרוגרביטרי ארבע-ממדי זה נמשך 4 חודשים וגילה שינויים בשדה הכובד בגודל 0.03 מיליגל, אשר כנראה קשורים לשינויים בגודל החללים, אולי בעקבות קריסת תקרות. התוצאות מציעות יישום מיקרוגרביטריה כשיטה יעילה לא רק לגילוי ואיתור חללים תת-קרקעיים, אלא גם למעקב אחר התפתחותם במשך הזמן וחיזוי סיכוני קריסה.

## מיפוי זיהוי אזורי שבירה וחללים קרסטיים בשילוב של מכ"ם חודר קרקע ומכ"ם אנטנות-בור

קולמן, א. א. <sup>1</sup>, כהן, ג. <sup>2</sup>

1. המעבדה למערכות שדה, מוסד הטכניון למחקר ופיתוח, קרית הטכניון, חיפה 32000  
2. המחלקה לקרקע ומים, האוניברסיטה העברית בירושלים, ת.ד. 12 רחובות 76100

חלק גדול מהבניה בישראל מתבצע באזורים הרריים בהם קיימים שברים גאולוגיים, כולל שברים פעילים, ומתפתחות תופעות קרסטיות העלולות לסכן את יציבות המבנים. בנייה על גבי מערות תת קרקעיות מהווה סיכון רב כיוון שהלחצים המתפתחים על תקרת המערות בעת רעידת אדמה עלולים למוטט אותן. עקב הרזולוציה הגבוהה ביחס לשיטות גאופיזיות אחרות, שיטת מכ"ם חודר קרקע אומתה כיעילה ביותר לזיהוי חללים, מערות ושברים.

שורק ובסביבתה הקרובה. מעל מערת שורק הצביעה שיטת ה-FDEM על אנומליות התנגדות גבוהה יחסית של מעל 800 אוהם-מטר יחסית לרקע של 400-200 אוהם-מטר (רק כאשר המדידות בוצעו במרווח של 20 מ'). ממצאי ה-CVES מצביעים על אנומליות התנגדות בעוצמה העולה על 30,000 אוהם-מטר מעל מערת שורק, עומק המערה אותר בדיוק רב בצידה המורם, בעוד שבצידה הירוד של המערה הוערך עומק נמוך מידי. כמו כן אותרו אנומליות משמעותיות נוספות מחוץ לשטח המערה. בשתי שיטות המחקר נמצאו אנומליות התנגדות מעל למערה שורק כמו גם אנומליה חזקה נוספת כ-50 מ' מדרום-מזרח למערה, והיא אולי מעידה על קיומו של חלל מערה בלתי מוכר. מספר אנומליות קטנות נוספות הובחנו אבל לא בשתי השיטות במקביל.

נקדחו קידוחים מעל לשתי האנומליות הגאופיזיות הגבוהות ביותר. (אף אחד מהקידוחים לא נקדח מעל מערת שורק). הקידוח הראשון חדר דולומיט סדוק מאד עד לעומק 9 מ', בעומק 18-9 מ' הופיעו עדשות קלציט ובעומק 25-18 מ' התופעות הקרסטיות היו הנפוצות ביותר. מי-הקידוח נעלמו במהירות בעומק גדול מ-18 מ'. בקידוח השני נמצא דולומיט סדוק בעומק 12-10 מ', סדקים ממולאים בקלציט היו נפוצים בעומק 18-12 מ' והתופעות הקרסטיות הבולטות הופיעו בעומק 28-18 מ'.

**לסיכום:** באמצעות השיטות הגאופיזיות זוהה בברור החלל של מערת שורק, זוהו גם אזורים שונים בעלי אנומליה גאופיזית חזקה שהראו כי בעומק שבו היתה האנומליה הגאופיזית הגבוהה ביותר, אכן נמצא סלע קרסטי מאוד. למרות כל אלה, לא נמצא חלל גדול, כנראה בגלל שאנומליות גאופיזיות אינן בהכרח עדות לקיומן של מערות, אלא יכולות להצביע על אזור חלול בתת הקרקע.

## מיקרוגרביטציה בארבעה-ממדים: שיטה לגילוי ומעקב אחרי מערות

ריבקוב, א. א. <sup>1</sup>, זלדשטייט, א. א. <sup>2</sup>, פליישר, א. א. <sup>3</sup>, רוטשטיין, י. <sup>4</sup>

המכון הגאופיזי לישראל, ת.ד. 182, לוד, 71100

הסיכונים של בורות מהווים בעיה באזור ים המלח ומכשול רציני לתכנון שימושי קרקע. סקר היתכנות

ומקומי של בטון מותז. מי-תהום שחדרו מבעד למעטפת האיטום נוקזו. לעבודה התלוו פעילויות של מעקב ורישום on-line של נתוני הבצוע, כמויות המים המנוקזות הדפורמציות בחתך הסלע והגיאולוגיה הנחשפת. נתוני מעקב זה אפשרו למתכנן בהיותו גם מנהל הפקוח הטכני על הבצוע, להנחות את הקבלן לגבי שיטות הבצוע והתאמתן לתנאים המתגלים, הכל על פי הגמישות שאומצה בחוזה. כך הושגו באופן הטוב ביותר היעדים התכנוניים תוך עמידה בלוח הזמנים ובעלות.

## איתור חללים באזור מערת שורק באמצעות שיטות גיאודזשמליות

יבסקי, א. א. <sup>1</sup>, זלדשטיין, א. א. <sup>1</sup>, כהן-מטוסי, א. א. <sup>2</sup>, אלון, א. <sup>2</sup>

1. המכון הגאופיזי לישראל, ת.ד. 182, לוד, 71100  
2. המכון הגאולוגי, רחוב מלכי ישראל 30, ירושלים, 95501

שיטות גיאודזשמליות מאפשרות לזהות בתנאים מסוימים, חללים בסלע ומערות גדולות יותר. במקרים רבים ניתוח התוצאות הגיאודזשמליות שגוי כתוצאה מאבחון מוטעה של אנומליות הנגרמות על ידי אי הומוגניות לטרלית בחתך הגיאודזשמלי. שיפור השיטות הגיאודזשמליות המופעלות, עשוי לשפר את זיהוי האנומליות. ביצענו ניסיונות גיאודזשמליים לאתר אנומליות באזור מערת שורק הנמצאת בשוליים המערביים של אנטיקלינת הרי יהודה, בתוך תצורת ורדים המורכבת מחילופין של דולומיט מסיבי ועדשות גיר. המערה ממוקמת בעומק של 35-8 מ' מתחת לפני השטח, היא מתעמקת לכיוון דרום-מזרח וממדיה המקסימליים הם 12\*60\*80 מ'. הפעלנו שתי שיטות גיאופיזיות: Frequency Domain Electromagnetic Continous Vertical (CVES) ו-FDEM) Electric Sounding ולאור פענוח התוצאות נקדחו מספר קידוחים באתרים בהם אותרו אנומליות, אשר במטרה לאמת בהם ממצאי השיטות הגיאודזשמליות, אכן מצביעים על קיומן, של מערה בעומק.

ביצענו 13 פרופילים של FDEM ושמונה פרופילים של CVES בשטח של 200\*200 מ' מעל מערת



# מ'אמרים (המשך)

על תצורת תמרת ובחלקת חורש סמוך לישוב תמרת על תצורת מראשה. הסקרים נעשו באמצעות גאו-רדאר מטיפוס SIR-10A מתוצרת חברת GSSI בעזרת שתי אנטנות נגררות הפועלות בתדרים שונים: אנטנת 500 MHz שאפשרה קבלת הדמיה בהפרדה גבוהה מאד עד לעומק של כ- 2.5 מ' ואנטנת 300 MHz שאפשרה קבלת החזרים ברורים מעומק של עד כ-4 מ'. נערכו סריקות לאורך קווים במרווחים של 2-3 מ' ביניהם ובקווים לרוחבם. לאחר פינוח ראשוני נעשו סריקות לאורך קווי סטרייק ודיפ של שכבות ובניצב לקווי שבר. לאחר הפענוח ניתן להבחין בשינויים בין שכבות הקרקע, הנארי והסלע, בעובי שכבות, בנטייתן ובשינויים לטרליים בהן, שבאו לידי ביטוי בשינויים בעוצמת האותות האלקטרומגנטיים. כמו כן, ניתן להבחין בקווי שבר, בסידוק ובגבולות של כיסי קרקע.

בהמשך העבודה, שימש פענוח תמונת המכ"ם ככלי עזר לתכנון של מערכת קידוחים לעומק של כ-5 מ'. קורלציה בין נתוני הקידוחים לנתוני המכ"ם מאפשרת הבנה של תכונות השכבות ושל המשכיותן בכיוונים שונים ולהעריך את מבנה מערכת הסלע-קרקע ותכונותיה.

להמשך המחקר מתוכננת מדידה באמצעות מכ"ם אנטנת-בור כדי למדוד שינויים בתכולת הרטיבות של הקרקע והסלע שבין הקידוחים. מדידות אלו, על רקע ההכרה היסודית של מבנה מערכת הסלע-קרקע שתוארה, יאפשרו קבלת פריסה תלת ממדית של הרטיבות בתת הקרקע ושינוייה עם הזמן, ואת מערכת שטפי המים בסלע לכיוון הקרקע והשרשים על פי התכונות ההידראוליות של השכבות השונות.

חודר קרקע (GPR) באזור אלונים-שפרעם. מטרת הסקרים היתה קבלת מידע על המבנה התלת ממדי של מערכת הסלע-קרקע המורכבת הקיימת באזור. העבודה התבצעה כשלב במחקר הנערך במקום שתכליתו הבנת הקשר שבין גורמי התשתית והתפתחות היער והחורש.

באזור המחקר נחשפים תחום מעבר בין הפציאס הקרטוני והפציאס הגירי של תצורת תמרת, וקרטון של תצורת מראשה (חבורת עבדת). סלעי הקרטון מכוסים בשכבת נארי וקרקע של רנדזינה חומה-אדומה. נראית שונות רבה מאד בחתך הסלע בכל קני המידה, מהרמה המיקרוסקופית ועד טווחים של מטרים וקילומטרים. הגורמים לשונות הם שינויי פציאס מקומיים אופקיים ואנכיים, גלישות, קטעי גיר מוטבע בתוך הקרטון והעתקים רבים. אפשר להבחין בשלוש שכבות של הנארי: הקרום הלמינרי, הנארי העליון והנארי התחתון, ומבנה הנארי ומידת התפתחותו עוקבים אחר שינויי המסלע. הקרום הלמינרי יוצר רצף של משטחים שבחלקם רצופים על פני השטח והם ממשיכים אל מתחת לפני הקרקע. השונות הרבה בסלע גרמה לשונות בהתפתחות הנארי וליצירת נקודות חולשה שבהם נקטע רצף הנארי ונוצרו כיסי קרקע רבים.

השונות הרבה גרמה להיווצרות מערכות מבנה שונות של קרקע-סלע הניתנות לאפיון. מערכות אלו מהוות בתי גידול אפייניים לסוגים שונים של צומח. כך, על הקרטון של תצורת תמרת המכוסה נארי מפותח עם כיסי קרקע, מתפתח יער פארק של אלון התבור. על הקרטון הנקבובי יותר של תצורת מראשה, הנארי פחות מפותח, הקרקע מועטת, והתפתח חורש של אלון מצוי ששרשיו מעמיקים בסדקי הסלע. השונות הפנימית שבכל מערכת אקולוגית כזו גורמת לכך שתנאי הגידול של כל עץ עשויים להיות שונים מתנאי הגידול של שכנו, ולקיום של קרחות יער.

עקב מורכבות מבנה תת הקרקע לא ניתן להעריך את פרטי המבנה על סמך מיפוי של פני השטח בעזרת מחשופים וקידוחים אקראיים. שימוש במכ"ם חודר קרקע מאפשר "לראות" את מבנה תת הקרקע ברמת אבחנה גבוהה בטווח עומקים משתנה בהתאם לתדר האנטנה ובהתאם למוליכות החשמלית של שכבות הקרקע והסלע. הסקרים נערכו בחלקת יער-פארק באלון הגליל

בסקר שנעשה באלון הגליל ובתמרת (אזור אלונים-שפרעם) התקבלו הדמיות אפיוניות של קווי שבר. שברים גאולוגיים הנצפים על פני השטח זהו על ידי מכ"ם חודר קרקע גם במקומות שאינם נראים על פני השטח. התמונה המתקבלת היא של שבירת קרניים (Diffraction) לאורך קו השבר והיא מובחנת בעוצמה רבה מזו של סדקים בסלע. איתור מערות וחללים תת קרקעיים נעשה על פי תמונת התהודה של הגלים האלקטרומגנטיים (תופעת Reverberation) המתבטאת בהגברת האמפליטודה והפחתת תדירות האותות. תמונה זו מתקבלת בנתוני סריקת הגאו-רדאר כשהאנטנה הנגררת עוברת מעל החללים. ניתן להשתמש באנטנות בעלות תדר מרכזי שונה, כך אפשר לזהות בבירור חללים שקוטרם הוא בסדר הגודל של אורך הגל. חללים רבים זהו בסקרים שנערכו באזורים רבים בארץ והם אכן נמצאו בתת הקרקע לאחר חפירה או קידוח.

עדשות חרסית בסלע עשויות לגרום לעיתים לתופעה של החזרים חוזרים (Multireflection) הדומה בהדמיה לתופעת התהודה. שילוב של סקר מכ"ם חודר קרקע עם מערכת מכ"ם אנטנות-בור (Borehole Antennas System - BAS) מאפשר להבחין בצורה חד משמעית בין חללים לעדשות חרסית. בשיטת BAS משודרים ומתקבלים אותות העוברים בין זוג אנטנות במהלך הורדתם בקידוחים. על סמך שינויים בפרמטרים של האותות ניתן לקבל מידע מדויק על ממדי מערות ומיקומן. נערכו בדיקות מעשיות באזור רפיח שהוכיחו את היכולת לאתר חללים בקוטר של 0.5 מ' ומעלה בין העומקים 1-10 מ'. אנו מניחים שמידע תת קרקעי מרחבי רציף שיתקבל מסקרים מפורטים, בשילוב של שתי טכניקות המכ"ם, יעזור לחיזוק מבנים קיימים, לנקיטת אמצעים מתאימים לחיזוק המשטח המתוכנן לבניה הכולל מערות ולמניעת בניה חדשה סמוך לשברים באזורים פעילים.

## שימוש במכ"ם חודר קרקע למיפוי והכרת המבנה של מערכת הסלע-קרקע כחלק ממחקר אקולוגי

הר, נ., קופמן, ל.<sup>2</sup>

1. המחלקה לקרקע ומים, האוניברסיטה העברית בירושלים, ת.ד. 12 רחובות 76100
  2. המעבדה למערכות שדה, מוסד הטכניון למחקר ופיתוח, קריית הטכניון, חיפה 32000
- במהלך שנת 2000 בוצעו סקרים עם מערכת מכ"ם



# זוטות

חשבון

כ"ג שבט

בהצגה סטירית ראיתי סקץ' קצר על חשבון. הבחור היה חייב עבור 7 ימים במחיר \$13 ליום. הוא חישב וחישב – ונתן לבעל המקום \$28. התפתח ריב, אנשים נפגעו. אז הבחור הסביר את החשבון לחברו.

קח 7 פעמים 13 וחבר:

13  
13  
13  
13  
13  
13  
13  
13  
?

עכשיו חבר 7 פעמים 3 וקיבלת 21 ועוד 7 פעמים 1 וקיבלת 7 וביחד 28

בדיקה:  
הכפל

13  
\*  
7  
?

ושוב, ראה ש-7 כפול 3 נותן 21 ועוד 7 כפול 1 נותן 7 וביחד כמובן שוב 28

החבר לא הסכים לחשבון, וטען ששתי הפעולות זהות – ושגויות. אז הבחור הביא את ההוכחה המשכנעת בביקורת ע"י חילוק:

28  
/  
7  
?

חלק

2 אינו מתחלק ב-7; עזור אותו לרגע.  
8 מתחלק ב-7, בתוצאה  
והשארת 1 מודבקת ל-2 מלמעלה לתת 21.  
זה מתחלק ב-7, בתוצאה  
וביחד

1  
3  
13

מה דעתכם? ...



# במקצוע

בית המשפט

בעולם

ייחוד מקצוע המדידה למב"רים: פסיקה בעתירה של אגודת המודדים

האגודה הגישה בזמנה עתירה לבית המשפט המחוזי כנגד החברה למשק וכלכלה של מרכז השלטון המקומי. פסק הדין בעתירה ניתן לפני כשנתיים – אך לא פורסם עדיין (אלא בתוכנת "דינים ועוד"). בפסק הדין חשובה ההתייחסות לעמידה על דרישות החוק, לפיהן מיוחדות עבודות המדידה למודדים מוסמכים. בדיקה מיוחדת התמקדה בפרשנות הוראות החוזה, תוך עמידה על דרישת המידתיות<sup>1</sup> הנובעת מהוראת חוק יסוד: חופש העיסוק. לפסק הדין יהיה לבטח שימוש הן לצורכי הגדרות העבודה במרכזי המרכז למיפוי והן במסגרת פרויקט עדכון תקנות המודדים (מקצוע המדידה).

<sup>1</sup> כלומר, שאין להטיל מגבלות על עיסוקו של אדם אלא (מכוח חוק) לשם התכלית הראויה ובמידה הראויה.

אבל מה היה לפני כן? מהו המקור של Pangea? זו החלה להתלכד לפני כ-425 מיליון שנים, בתקופה הסילורית (Silurian Period). היבשות אז היו שונות מאלו שנפרדו מ-Pangea. מה שהיום צפון אמריקה היה אז דרומית למשווה, עם קדם-אירופה/אסיה מתקדמת לעברה מצפון-מזרח. האיחוד ביניהן יצר יבשת גדולה בשם Laurasia. אפריקה היתה אז חלק מיבשת דרומית גדולה שנקראה Gondwana – התקרבה מדרום-מזרח והתנגשה עם Laurasia, ליצור את Pangea. ההרים האפלציים (Appalachian Mountains) בצפון אמריקה [כמו ההרים הקלדוניים (Caledonian) בסקוטלנד וסקנדינביה] נוצרו בהתנגשות זו. עם היווצרות הרים – הם מיד מתחילים להתבלות ע"י סחף. חלק ממשקעי הסחף של ההרים החדשים נסחפו מערבה, לכיוון אוהיו של עכשיו. אבן-החול והקונגולומרטים של Hocking Hills בדרום אוהיו מהווים חלקים מהרים אלו.

היבשות שהתחברו ל-Pangea לא היו חדשות. הם היו חלקים מיבשת-על קודמת בשם Rodinia ("מולדת" ברוסית), אשר נוצרה לפני כ-1 מיליארד עד 800 מיליון שנים – ונפרדה לחלקים לפני כ-500 מיליון שנים. Rodinia נוצרה מחיבור יבשות

תמונות לוויין ראשונות מ-EROS A1 – אשר הוכנס לפעולה בדצמבר 2000 – נותנות רזולוציה של 1/1.8 מ' בפנורומטי סטנדרטי/מבוקר. לקוחות יוכלו להזמין נתונים באמצעות מערכת עולמית של תחנות קליטה. כיסוי ארופאי מלא מבוצע באמצעות 2 תחנות בשוודיה ואחת בסרדיניה. ראה [www.imagenet.satellus.se](http://www.imagenet.satellus.se)

כידוע לכל, היבשות נודדות ומשנות מקום במשך הזמן. כל המעוניין בגיאולוגיה יודע שבעבר היו היבשות של היום מחוברות ליבשת-על בשם Pangea. תיאורים נפוצים רבים של ההיסטוריה של הארץ מתחילים שם, ומתארים איך – לפני כ-250 מיליון שנים, כאשר החלו הדינוזאורים לחיות – Pangea החלה להתפצל. הסיפור מעניין במיוחד, בעיקר עם עוקבים אחר הודו – שהחלה את נדידתה מהדרום הרחוק, כשהיא מחוברת לדרום אפריקה, אנטארקטיקה ואוסטרליה – ואז נפרדה ונודדה צפונה, כדי להתנגש עם אסיה לפני כ-20 מיליון שנים. התנגשות זו הרימה את הרי ההימליה; פסגת האוורסט היא אבן-גיר שנוצרה במעמקי ים טרופי.

המשך בעמוד הבא



בסיס-אווירי לגובה שיאפשר מדידה סטראוסקופית.  
[פרטים נוספים ב- GIM, May 2001.]

37 עמ

## FIG Annual Review and Bulletin 73

המסמכים נמצאים באתרים הבאים:

[http://www.ddl.org/figtree/annual-](http://www.ddl.org/figtree/annual-review/anrew00/anrev00.htm)

[http://www.ddl.org/figtree/annual-](http://www.ddl.org/figtree/annual-review/anrew00/Annual%20Review%20)

[review/anrew00/Annual%20Review%20](http://www.ddl.org/figtree/annual-review/anrew00/Annual%20Review%20)

[2000.pdf](http://www.ddl.org/figtree/bulletin/2001J) - עבור הראשון (משמאל);

<http://www.ddl.org/figtree/bulletin/2001J>

[ul/bull01july-1.htm](http://www.ddl.org/figtree/bulletin/2001J)

<http://www.ddl.org/figtree/bulletin/2001J>

[ul/bull73.pdf](http://www.ddl.org/figtree/bulletin/2001J) עבור השני.



GPS לניווט

יש לי מכר בארץ שמיישם מכשיר ניווט ידני קטן לניטור התפתחות והשפעות אקולוגיות על צמחיה בנגב. לפני ה-GPS הוא היה מסמן את החלקה, או הצמח המסוים - ומבצע מדידות וחיתוכים שונים ומשונים לאיתור המיקום, שהיו מאפשרים חזרה ומעקב עונתי. זה כמה שנים שאת האיתור הוא עושה בעזרת מכשיר GPS ידני קטן - וזה מוביל אותו למקום המדויק.

חבר אחד בארה"ב היה מיישם מכשיר זהה במכוניתו, ללא כל התקנה - וזה היה משרטט לו את מפת הנסיעה שלו, מחשב אזימוטים ומרחקים, וכד'. אף שהשימוש היה לפני שנים, בתקופת השיבושים במידע הלווייני - הניווט היה מעולה, ודיוק השרטוט מדהים: נסיעה הלך וחזור על אותה דרך, הציגה קוים מתפתלים מקבילים!

בנו של אותו חבר הוא דיג מסחרי - ולגביו היה היישום חיוני לפרנסתו. הוא היה משוטט ומחפש את הדגים, קובע נ.צ. לאיתור, ובסיום העבודה מקבל אזימוט ומרחק לנמל הבית. למחרת היה

באחידות על פני הדמות, ותאום אופטימלי. על דיוק טוב בנוהל הגיבוב מעידות שגיאות-משתירות בתאום, בגודל עשירית הפיקסל בלבד. התהליך הכולל מאפשר גם סילוק האובך האטמוספרי. אורך החשיפה נקבע ומבוצע בדיוק רב.

מיפוי ראשון נערך ביוני 2000, והתבסס על חיישן Kodak 3k x 2k - והתוצאות היו מצוינות. המערכת שודרגה לחיישנים של 4k x 4k.

הצלחת הניסויים הביאה לתיכנון מיתקן של **כיסוי-כפול** (double-swath), שבו שתי מצלמות צבעוניות מותקנות בזווית ביניהן. המצלמות מבוססות על החיישן Kodak KAF-6302CE 3052 x 2048. מחיר מיפוי בכיסוי כפול קטן בהרבה מזה של מיפוי במצלמה אחת. במיתקן הכפול, מצלמה אחת נטויה שמאלה והשנייה ימינה מציר הטיסה (ומהאנק) - כאשר בנייהן חפיה של כ-150 פיקסלים. כך נוצרת דמות של ברוחב כ-6000 פיקסלים. כאשר מיישמים עדשה באורך מוקד 40 מ"מ, רוחב הכיסוי קרוב לזה של המצלמה הקלאסית RMK TOP עם עדשה בעלת מוקד 152 מ"מ - כך שאפשר לצלם כיסוי אווירי רגיל ביחד עם הסיפרתי לעיל באותם קוי טיסה. הרזולוציה הקרקעית זהה לזו של תמונות מהמצלמה הקלאסית שנסרקו בפיקסלים של 34 מיקרון. המערכת מתאימה ליצירת אורתופוטו - אך עדיין לא לעיבוד סטראוסקופי, בגלל דיוק מוגבל בממד האנכי עקב בסיס אווירי קצר לעומת הגובה.

העובדה שצירי המצלמות אינם אנכיים גורמת לשינויי קנ"מ בניצב לקו הטיסה. כאשר מיושמת עדשה באורך מוקד 40 מ"מ, שינויי הקנ"מ הם כ-110% בין צידי הדמויות. שינויים אלו מבוטלים ע"י דגימה-מחדש (resampling). לייצור אורתופוטו, עם זאת, הדמויות יכולות להאגר ללא שינוי - כי בדגימה-מחדש מבוצעת תוך תהליך היישור.

בוצעו שני ניסויים במערכת בסתו 2000. ניסוי ראשון אישר את תוקף הפרוטוטיפ. בניסוי השני היה גודל הפיקסל מטר אחד על הקרקע. הנחל המתפתל לא היווה בעיה, עקב רוחב הכיסוי הכפול של 6 ק"מ.

**התוכניות לעתיד** כוללות הכללת ערוץ אינפרה-אדום (לשלושת הצבעים האמיתיים) - וכך לאפשר חישה-מרחוק ברזולוציה גבוהה. אפשרות נוספת היא ליישם 4 מצלמות צבע 4k x 4k המכוונות בכיוונים שונים: שמאל-קדימה, ימין-קדימה, שמאל-אחורה וימין-אחורה. איפיון זה יביא לרזולוציה של כדצימטר על הקרקע, ויחס

קודמות, אשר בתורן נתפצלו מיבשת-על קודמת, וכו' וכו'. הגיאולוגים שיחזרו עדויות ליבשות-על מוקדמות יותר ויותר, עד לאחת בשם Ur ("מקור" בגרמנית), אשר נוצרה לפני כ-3 מיליארד שנים. עם כל מה שקרה מאז - סחף ובליה, כיסוי, שינוי צורה, וולקניות, - הגודל, הצורה והאוריינטציה של Ur הם כלליים בלבד.

נראה שיש מחזור של כ-500 מיליון שנים בהתמזגות יבשות, פיצולן ונדידתן. בקווים כלליים, היבשות מתקבצות מעל אזורים קרים של מעטפת האדמה (Mantle) [מתחת לקרום החיצוני] ויוצרות יבשת-על. חום מתפתח מתחת ליבשת-העל, עד אשר הוא מפצל את היבשת - ושוב היבשות נודדות, להתנגש ולהתלכד במקום אחר.

[לפי מאמר של Dale Gnidovec.]

שני פרוטוטיפים של **מצלמות אוויריות סיפרתיות רבות-ראשים** פותחו ב- Institut Geographique National, 2 av. Pasteur, Cedex, France 94365 Saint Mand. מספר מצלמות המותקנות על בסיס אחד מעבירות דמויות למערך CCD (array) - במקום ל CCD קוי (linear) או ל CCD צבעוני אחד. הביסוס הגיאומטרי של המצלמות והסינכרוניזציה בנייהן קריטיים לקליטת תמונות בצבעים אמיתיים - באכות ורזולוציה גבוהות. אותם מאפיינים מאפשרים גם הגדלת רוחב הכסוי של הצילום - לחסכון בזמן טיסה והוצאות.

**מצלמה אחת** בנויה משלושה ראשים, עם פילטרים לקליטת הצבעים כחול, ירוק ואדום. חיבור הדמויות הנקלטות מאותה נקודה בשלושת הערוצים מחייב סינכרון מדויק של הראשים. הצבע האדום והכחול מגובבים (superimposed) על הירוק באמצעות התמרה גיאומטרית. כתוצאה מכך, אין הראשים חייבים להיות בשיוור (alignment) ברמת הפיקסל; הדרישה היחידה היא ששדה הראיה של כל הראשים בערך זהה. הפרמטרים של הגיבוב מחושבים ומותאמים בכל דמות, לאבטחת רישום טוב של כל ערוץ, אפילו כאשר שינוי הסחיפה (drift) השיורית בין הערוצים הוא בגודל עשירית הפיקסל. זמני חשיפה שונים לראשים משווים בערך את עוצמות הערוצים, ומנצלים את מירב אכויות הצבעים. זה יתרון גדול - לעומת CCD צבעוני או מצלמה המבוססת על CCD קוי. השיחזור הצבעוני המדויק הסופי נערך אחרי הצילום (post-processing). גיבוב הערוצים נעזר בהמוגרפיה, כאשר עיוותי העדשות ידועים. הפרמטרים נקבעים ע"י מדידת ווקטורי ההעתקות של 25 נקודות המפוזרות



# בעולם (המשד)

הכיסוי הוא מייד, מפורט ומדויק – וכולל את כל ארה"ב, קנדה ומקסיקו – גם בתוך הערים!

ראוי לציין, שחברת Hertz היתה הראשונה שהכניסה שרות כזה במכוניות שהשכירה – בתשלום מיוחד. עתה רוב יצרני המכוניות מאפשרים אופציה מובנית כזו.

מחיר המכשיר הידני מתחיל מכמה מאות דולר, תלוי ביצרן, במודל ובביצועים.

היום ניתן גם לרכוש GPS-שעון – אשר עובד! הסוללה טובה ל-70 דקות תצפיות בתדירות של שניה, 3.5 שעות בתדירות של דקה, או 140 תצפיות בדידות. הוא שומר 400 נ"צ; ומציג קואורדינטות גיאוגרפיות, כיוון, מרחק, מהירות, וכו' – ומאפשר העברה למחשב, כמו גדול...

37 עמ'ן



מתחיל את חיפושיו ישר בנצ. הקודמת. בשנה שעברה החבר בארה"ב החליף את מכוניתו – ובלוח המכוונים במכונית החדשה מובנה צג מחשב בגודל כ-6". אז איך נוסעים היום, מבית בכתובת 991 Parkway Dr., Columbus, OH – לקפה בשם Grandview Cafe? אז כך: ראשית מחפשים את הקפה, בעיר הנכונה – ומקבלים את הכתובת. Grandview Ave. פינת 1455 W. 3rd Ave. יופי – ואז המכשיר מציג מפה ועליה רחוב Parkway Dr. ובקצהו חיבור שמאלה לרחוב Parkway North, ומיד אחריו פניה ימינה ל-Northwest Blvd. – ונותן הוראות, בקול של אישה: במרחק 300 רגל יש פניה-שטוחה שמאלה לרחוב Parkway North; ומייד פניה ימינה ל-Northwest Blvd. וכו'. כשמתקרבים לאתר וכשמגיעים – הקול מודיע על כך, כמובן.

## המאזנת הסיפרתית

שוונות, פונקציית הקורלציה מנורמלת. נירמול מבטיח גם שמקדם הקורלציה קטן מ-1.0. זה מאפשר חישוב תוצאת המדידה לאחר הקורלציה). החישוב גם מביא בחשבון חלקים חסרים בברקוד בגלל **הסתרה** של חלק מהאמה, ומשמיט חלקים אלו מהקורלציה (עד 20% מהאמה יכולים להיות מוסתרים, בלי שיהיה איבוד דיוק או אמינות לתוצאה. מיקום החסר על האמה גם הוא אינו משמעותי, אבל לאיזון מדויק יש למנוע חסר שהוא ממש בקצות האמה). דרך אגב: אפשר גם להחזיק את האמה הפוכה.

המאזנת הסיפרתית מהווה את **הסטנדרט** בארץ כיום, לביצוע איזון מדויק.

יתרונה הוא **במהירות ואמינות** האיזון, ובאוטומציה מוחלטת של הרישום לקלטת – וכן של **חישובי עזר** שונים (כיול בשיטת שתי היתדות; התראה על סטיה מהמותר במעבר כפול ובהשוואת מבטים אחורה/קדימה; סיכום אורכים וגבהים, ועוד).

37 עמ'ן

**מקדד-מיקוד** קובע את מיקום עדשת-המיקוד, וכך מספק מידע מקורב על המרחק ליישום בקורלציה; **גלאי-מצב** אלקטרוני עוקב אחר נטיית **הקומפנסטור** במשך המדידה; אלקטרוניקה-קוראת מגבירה ומספרת את אות הוידאו, ליצירת אות מדידה של 256 פיקסל עם דינמיקה של 8-ביט [היום אף 16-ביט], המיציגים 256 [512] ערכי סולם-גוונים אפור; אות המדידה מועבר **למיקרומעבד** – והוא מחפש תחילה, ברשת המרחק/הגובה, את הקואורדינטות המקורבות של **שיא הקורלציה המקורבת** (בין דמות האמה בזכרון – לבין הדמות החלקית שנקלטה, בקנ"מ שונה); הקירוב הראשון של המרחק נמצא מתוך מיקום עדשת המיקוד (מקטין בכ-80% את האזור הנסרק עבור קורלציה מקורבת); מאמץ החישוב מוקטן עוד ע"י הגבלת הדינמיקה של אות המדידה לביט אחד (למטרה זו, ערך-סף המחושב מתוך האות מיושם להקטנת עוצמת האות בכל פיקסל ל-0 או 1); **הקורלציה המדויקת** קובעת במדויק את המיקום היחסי של דמות הברקוד בגלאי הקווי, ואת הקנ"מ הנקלט של הברקוד (ובאזור החיפוש המדוקדק לקורלציה, היא מתבצעת על אות המדידה ואת הייחוס במלוא ה-8 [16] ביט שלהם. מכיוון שהאמפליטודות של אות המדידה והייחוס הן

**מאזנת סיפרתית** קוראת בצורה אופטית קטע **מהברקוד** על האמה שמולה; ובהשוואה לדגם המלא שלו, השמור בזכרון – מחשבת את **הקריאה האופקית** ואת **המרחק** לאמה (קריאה ל-1 ס"מ). העבודה במאזנת זו מגיעה לרמה של **איזון מדויק**.

להלן מספר פרטים על פעולת המאזנת הסיפרתית הראשונה שיוצרה (וחדשות יותר):

**אמת האיזון** מחולקת לקטעים בברקוד (BAR-Code, קוד בינארי, שחור/לבן, בקטעים בעובי שונה) בכפולות של החלקה הבסיסית בעובי 2.025 מ"מ בדיוק [במכשירים חדישים יש גם יישום של כפולות של העוביים 12, 11, 8, 7, 4, 3 מ"מ, במערכת הנקראת RAB-Code]. **הגלאי** רגיש בעיקר בתחום האינפרה-אדום של הספקטרום (אך קורא למעשה רק את הקטעים הלבנים); גלאי-הקו הוא באורך כ-65 מ"מ, ומורכב מ-256 פוטודיודות רגישות לאור במירווחים של 25 מיקרון ביניהם [במיכשור חדיש, יחידת החישה היא 8 מיקרון]; למערכת האופטית יש **זווית-פתיחה** של 2°; במרחק הגלאי של 61 מ"מ מאמת האיזון; במרחק המירבי של 100 מ', הדמות מכסה אורך של 3.5 מ' באמה;



# מה זה היה?

בדבק אפוקסי; מובאים לליכוד; וברגים ארוכים (מעל 3 מ' כאן) מחזקים את האלמנט לקודמו. התהליך חוזר על עצמו לסרוגין משני צידי הניצב – להקטנת עומסים בלתי סימטריים על הניצב. לאחר חיבור כל 3 אלמנטים – מוחדרים כבלי דריכה בחורים המיועדים לכך בפרופיל; הכבלים נדרכים באמצעות ג'קים; ובטון מיוחד מוזרק לחללי חורי הדריכה. לאחר התקשות הבטון אפשר לשחרר את הג'קים – וגם להסיר את הברגים הזמניים בין זוגות האלמנטים.

משרד קראוס פוטוקאד היה אחראי על המדידות. בתחילה הם היו בדילמא: המשרד המפקח, עבור מע"צ, הציג דרישות דיוק מופרזות, כמו עשירית מ"מ בכל הממדים – שניתנות להשגה רק בתנאי שיזור אופטי (optical alignment). למה? כי כך שמעו שאפשר להשיג. גם המידות שניקבו בתוכניות (ממקור אמריקאי) הוצגו בחלקיקי מ"מ ע"י המתכננים. אמנם יצא לי לעבוד בשיזור אופטי בדיוקים של עשירית מ"מ ופחות, וגם לימדתי את המקצוע. אבל זה היה במיפעל (או בספינה) ובמרחקים קצרים. אבל בשדה? עם יציקות בטון? כאשר רצועת הגשר היא באורך כ-300 מ' ורוחב פחות מ-20 מ'? אז מה יכול מודד לעשות בתנאים כאלו? רק כמיטב יכולתו: כיוול מדויק של כל המכשירים והאביזרים (מאנכים אופטיים שונים – עד למדי-מרחק אלקטרוניים ומאזנות); ביצוע מיניטריאנגולציה מדויקת – כולל זוויות ומרחקים רבים, ותצפיות GPS ממושכות; תאום מדויק; איזון מדויק; רדוקציות לפני השטח, וכו'. כל האמצעים והנהלים הייחודיים הללו הבטיחו לפחות ששום מפקח/מבקר לא יוכל למצוא שגיאה גסה – והערכת השגיאה בכל ממד לא עלתה על מספר מ"מ.

אבל מה עושים עם הדרישה הנומילית לדיוק של עשירית מ"מ? ובכן, ראשית, כאמור: תראו לי מפקח המצליח למדוד בדיוקים העולים על מדידות הביצוע לעיל... שנית: מהו תהליך הביצוע של הגשר? מה עושים כאשר מגיעים לחלל האחרון בין שני עמודים? ברור שאי אפשר להשחיל שם אלמנט טרומי – בגלל החיספוס הבולט בארבע הפנים. מה התברר? האלמנט האחרון, המגשר את הרווח, נוצק במקום, לתוך תבניות המוקמות באתר, במרומי הגשר... ובכן – באותו מקום "אוכלים" את כל השגיאות הקטנות שהיצטברו – וזהו! לבטונים של המיסעה לא מזיז שיש אפילו מספר ס"מ שינוי, אם יהיו – והתנועה על הגשר תעמוד בכך. והתנועה אכן זורמת היום ללא בעיות: ושלוש על ישראל.

צ'ן ש'ין



רווח בין האלמנטים לפני חיבור; רואים את הברגים המחברים



מראה מהצד; העגרון בהכנות להבאת והדבקת אלמנט לצד ימין



מראה לאחר חיבור בין מספר מיפתחים; רואים עקומה אנכית ואופקית, 6 עמודים בנחל



זה היה ביצוע גשר רמות, בין שתי המינהרות, בדרום ירושלים – בתחילת שנת 1996. גשר זה הוא הגבוה בישראל – עם ניצבים במרכז הנחל בגובה מעל 50 מ'; באורך כולל מעל 300 מ'; ובוצע בשיפועים אנכיים ובעיקום אופקי, עם הגבהות-צד (super-elevation) הדרושה.

מה שרואים הוא פתח המינהרה הצפונית; אלמנט של הגשר; רווח בין אלמנטים לפני האלמנט שחובר (חיספוס זכר/נקבה בין אלמנטים); עגרון. נוהל הביצוע אופייני עתה לגישור – כאשר אלמנטים טרומיים ודרכים-מראש של הגשר/הכביש מיוצרים במפעל רחוק, מיובלים לאתר ומותקנים במקום. האלמנט יכול להיות ברוחב כביש עם מספר נתיבים עם פס הפרדה ביניהם, שוליים ומדרכות בשני צדדי (כאן מעל 10 מ'); באורך מספר מטרים (כאן 3 מ'); ובמשקל עשרות טונות. הפרופיל כאן הוא מלבן עם 2 קונסולות עליונות לשולים ולמדרכות. תחילה מוקמים הניצבים (pylons) – באמצעות תבניות מתרוממות, המוצרות והולכות עם התרוממותן, ומבוקרות ע"י לייזר אנכי. החתך הוא מלבני, בממדים של מספר מטרים לכל כיוון. הבסיסים בקצוות נתמכים על הסלע הקיים. המיפתח בין התמיכות במקרה זה הוא מעל 50 מ'; והאורך הכללי של הגשר מעל 300 מ'.

עגרון מיוחד תופס אלמנט; מתקדם עד לגישור-עצמי של המיפתח בין תמיכות; ומצמיד את האלמנט אל פני התמיכה (בהתחלה) או לאלמנט הקודם (המוצמד כבר לתמיכה או לניצב). פני האלמנטים מחוספסים בחיספוס מתוכנן מתאים (זכר/נקבה). הם מכוסים



תשובה בעלון הבא.

העורך



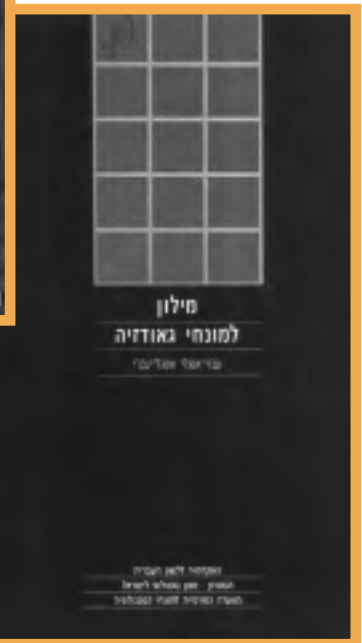
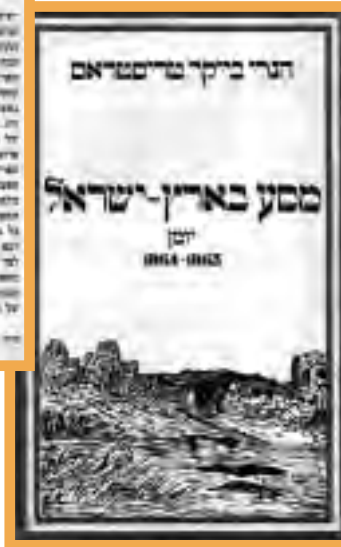
## ספרים רבות, ספרים...



מסע הכומר האנגלי בארץ, וחקירותיו על הטבע החי והדומם, העתיקות ואורח חייהם של התושבים. 490 עמודים.



מסע בארץ-ישראל, יומן 1863-1864  
הנרי ביקר טריסטראק  
תרגום חיים בן-עמרם  
מוסד ביאליק, ירושלים, 1977



מילון למונחי גאודזיה  
האקדמיה ללשון העברית  
הוצאת האקדמיה ללשון העברית  
- הטכניון - הוועדה המרכזית  
למונחי הטכנולוגיה, 1992

מילון עברי-אנגלי ואנגלי-עברי,  
מנוקד.  
53 + 58 עמודים.

### בעלונים הבאים

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| היסטוריה: קביעת אורך גיאוגרפי | דן שרני  |
| דיווח על ביקור במכון SLAC     | דן שרני  |
| Keck ואחרים                   | דן שרני  |
| ארטוסנס!!!                    | דן שרני  |
| דברים שרציתי לספר             | דן שרני  |
| משפט המילניום!?               | ענת פרבר |
| אולי עוד משהו יכתוב?          |          |
| השד יודע                      | עוד      |

העורך



## 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.

### *Fonctions :*

- 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 to the geometrical in-field measurements and analysis, carried out by using industrial surveying and close range digital photogrammetry methods and software and to 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](mailto: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](mailto:Giora.Mikenberg@cern.ch) . Contact for Administrative questions.

\* For information: Dr Dan SHARNI

Association of Licensed Surveyors in Israel

34 Itzhak Sadeh Str., P.O.B 17042 TEL-AVIV 61170

[sharni@tx.technion.ac.il](mailto:sharni@tx.technion.ac.il) or [dsharni@columbus.rr.com](mailto:dsharni@columbus.rr.com) .





אחרי סגרת הגליון:

דיווח מהאסיפה הכללית, מרכז ללימודי א"י היפה, ת"א. 24.5.01

באסיפה נכחו כ-50 חברים. כנראה שעקב ההחלטה לקיים את האסיפה ברמת דיונים ללא יום עיון וארוחה לא היתה השתתפות מסיבית של החברים השכירים ובפרט של החברים מהמרכז למיפוי ישראל.

יור"ר האסיפה – יוסי משולם;  
מזכיר האסיפה – נטור טאהר.

**יוסי קראוס, יור"ר** אגודת המודדים:

1. שיטת סיווג המודדים: אימוץ השיטה מאחר וזו הדרך היחידה להעביר את עצמנו במשרד האזור.

2. דיבר על הקשר עם מ.פ.י. ועל הנתק שחל איתם. הוקמה וועדה ולצערו לא התכנסה.  
3. הערכות לקראת הכנס של FIG ב-2003.

4. קורסים: רישום מקרקעין, הכנת תוכניות לצרכי רישום.  
5. פעילות הועד להקמת לשכה.  
6. היחס בין תלונות המודדים על גניבת חומר ועבודות אחד מרעהו, על תביעות משפטיות ממזמיני עבודות ועל הרבה בורריות.

7. קשרים עם אנשי הכלכלה במשרדי הממשלה, יעוץ משפטי, התקשרות עם לשכת המהנדסים, להב.

**אליהו טלמון, מזכיר** האגודה:

1. מכרז חברת יורם גדיש הבנוי על אחוז הנחה שהגיע ל-40.

2. מעלה נושא מודד אתר שמקבל מודד מוסמך בבאר שבע וטענת המודד שהוא יתן יותר הנחה.  
3. מתנגד שמ.פ.י. יבדוק את התצ"ים שמודד מוסמך מכין, היות ואם הוא מודד בעל רשיון זה מיותר לבדוק היות וחובתי לעשות את העבודה נכון וכמו שבתקנות המדידה.

**משה פוגל, גזבר** האגודה הפיץ דין וחשבון על פעילות האגודה. חילק את הדו"ח הכספי לשנת 2000 בין הנוכחים בישיבה. הגזבר מודיע על פריצת משרדי האגודה וגניבת

עבר לדבר על הורדת מחירים, אתיקה מקצועית, שיתוף פעולה עם להב.

**נטור טאהר, יור"ר** הוועדה המשפטית:

מקצועיות המודד, מודד בעל רשיון צריך לכבד את רשיונו בכך שיבצע את העבודה תוך מקצועיות. בתפקידו מצא הפרשים בין שתי מדידות בעשרות ס"מ, ומקרים אחרים בהם מודד לקח מפה ממודד אחר מחק את שמו ועידכן אותה. פער המחירים בין המודדים הוא 400% – ויש להפסיק את היריבות וההסתה בין המודדים.

**אמנון ליפשיץ** – נציג השכירים: חלק מפעילות האגודה נוגע לשכירים – באם זה קורסים או השתלמויות; עלון האגודה מגיע לשכירים; תודתנו לדרך שרני על עריכת העיתון "עיתון המודד".

**דיון פתוח:**

1. גרשון שטינברג, סמנכ"ל מ.פ.י. לגיאודזיה וקדסטר.
2. התייחסות לסיווג המודדים.
3. התייחסות לביקורת תצ"ר שהעלה אליהו טלמון.
4. כנס בסיאול.
5. שיתוף פעולה בין מ.פ.י. לאגודה.
6. כנס FIG 2003 באילת.
7. קורס הכנת תוכניות לצרכי רישום.
8. לשכת מודדים.
9. נושא מינוי מודד אתר בבאר שבע.

**יוסי פוראי, מדען ראשי** למ.פ.י.:

1. התפטרות מעיפח"מ בכדי להתפנות לכנס FIG 2003 באילת.
2. הפקת תעודות למשתתפי הקורסים בחתימת: יוסף פוראי, יוסף קראוס, רון אדלר.
3. מאיץ במודדים לכתוב מאמרים ל- FIG 2003.
4. קדסטר תלת ממדי.

נטור טאהר



פנקסי צ'קים בסכום של 38,030 ש"ח. (הודעה נמסרה למשטרה וכל הרוצה פרטים נוספים יוכל להתקשר לסמדר מזכירת האגודה. ויקבל פירוט והסבר).

**הרי גרינברג, נציג** העצמאיים:

תעריף משרד הביטחון סוף סוף אושר, בתוקף מ-15 למאי 2001; ואמור להתפרסם תוך שבועיים. צר לו על כך שחלק מהחברים הסכימו לעבוד ללא תעריף.

קורא לציבור המודדים להתלכד סביב תעריף זה ולפעול על פיו. הוא מתלונן על התנהגות חברים וזה הגיע עד לפרקליטות (הוא לא פרט). חובתנו לעשות עבודה מקצועית ונכונה.