

THE GEOPHYSICAL INSTITUTE OF ISRAEL    המכון הגיאופיסי לישראל  
6 HABAAL SHEM TOV ST. LOD, ISRAEL 7128906    הבעש"ט 6, לוד, ישראל  
P.O.B 1123, 7019802    TEL: +972-8-9785888    FAX: +972-8-9208811    [www.gii.co.il](http://www.gii.co.il)



נספח א'

# תכנית עבודה למשרד האנרגיה באמצעות המכון הגיאולוגי

## לשנת 2018

אורי פיצ'וטו

הוכן עבור

משרד האנרגיה

## פברואר 2018

# תוכן עניינים

3	מבוא	1.1
3	כללי	1.1
5	פרויקטים לאומיים	1.2
5	תוכנית מקצועית	2.1
5	כללי	2.1
5	מחקרים סייסמיים לפרויקטים תשתיתיים	2.2
6	מו"פ סייסמי לפיתוח שיטות גיאופיסיות	2.3
6	סיסמולוגיה	2.4
6	תוכנית המחקרים ללימוד תת הקרקע	3.1
7	ארכיון גיאופיסי לאומי	4.1
8	נספח ב'	

**1.1 כללי**

המכון הגיאופיסי לישראל (חברה ממשלתית, לא עסקית) הינו הזרוע הביצועית לתחום הגיאופיסיקה במדינת ישראל אשר הוקמה על-ידי ממשלת ישראל על-מנת לתת מענה לצרכי המדינה בתחומי הגיאופיסיקה והסיסמולוגיה.

המיפוי הגיאופיסי של תת הקרקע נועד לסייע לניצול נכון של משאבי טבע כולל מים, גז ונפט, ולתכנון לטווח ארוך ולספק מידע על תת הקרקע עבור פרויקטים הנדסיים. בתחום הסיסמולוגי, המכון הגיאופיסי לישראל אמון על ביצוע ניטור סייסמי ומגוון רחב של סקרים ומחקרים, שמטרתם מזעור נזקי רעידות אדמה לישראל.

בעקבות המלצות של ועדות מקצועיות שבחנו את פעילות המכונים במשרד התשתיות האנרגיה והמים, החליט המשרד על ביצוע תהליך רה-ארגון במסגרתו יועברו **למכון הגיאולוגי** פעילויות ממשלתיות המבוצעות במכון הגיאופיסי במסגרת האגף לסיסמולוגיה והאגף לגיאופיסיקה יישומית. לאחר ביצוע הרה-ארגון אמור המכון להיות מסווג כחברה ממשלתית עסקית.

בהתאם להנחיות משרד האנרגיה (לשעבר משרד התשתיות האנרגיה והמים) ימשיך המכון הגיאופיסי בשנת **2018** בביצוע הפעילויות הממשלתיות במתכונת שנת **2017** עד להעברת הפעילויות והעובדים המבצעים אותן למכון הגיאולוגי.

במהלך שנת **2018**, מתבצע פרויקט "תרועה" הקמת מערכת התרעה ארצית קצרת מועד לרעידות אדמה, ע"י המכון הגיאולוגי ובאחריותו. פרויקט זה נשען ברובו על האגף לסיסמולוגיה שכאמור, נכון לימים אלו, עדיין נמצא במכון הגיאופיסי אך אמור לעבור למכון הגיאולוגי בהתאם להחלטת הממשלה 4494.

הפעילויות עבור הממשלה נגזרות ממסמך "מטלות המכון הגיאופיסי לישראל לשנת 2007" שהועבר למכון, ממנהל מדעי האדמה במשרד התשתיות הלאומיות דאז. במסמך הוגדרו היעדים הבאים כפעילויות עבור הממשלה:

- (1) הפעלת המרכז הסיסמולוגי של ישראל.
- (2) ביצוע מו"פ ללימוד תת הקרקע של ישראל וסביבותיה.
- (3) הקמת בסיס מידע ופיתוח שיטות גיאופיסיקות.
- (4) ביצוע עבודות בנושאים הידרולוגיים.
- (5) ביצוע מחקרים סייסמיים לפרויקטים לאומיים כגון אי יציבות תשתית ים המלח.
- (6) ייעוץ לרשויות ממשלתיות.

מסמך היעדים מפרט את תחומי העבודה והמטלות בכל אחד מהנושאים הנ"ל.

**תחומי העבודה העיקריים לשנת 2018 הם:**

- מיפוי תת הקרקע בשיטות גיאופיסיות במסגרת פרויקטים לאומיים בתחומי מקורות מים, חיפוי גז ונפט, חיפוש מחצבים ופרויקטים הנדסיים שונים.
- מזעור סיכוני רעידות אדמה, כולל הפעלת המרכז הסייסמולוגי של ישראל, הקמה ותפעול של הרשתות הסייסמיות של ישראל, מתן מידע לציבור ולרשויות ממלכתיות בנושא רעידות אדמה, ביצוע מחקרים סייסמולוגיים והערכת סיכוני רעידות אדמה.
- קיום מרכז מידע לאומי המכיל ארכיון ומסד נתונים לאומיים בגיאופיסיקה ומרכז מידע המרכז את הידע בתחום רעידות אדמה, סייסמולוגיה של פיצוצים וסייסמולוגיה הנדסית בישראל.
- ביצוע מחקרים ללימוד תת הקרקע של ישראל וסביבותיה.
- שימור תשתית גיאופיסית מחקרית - סייסמולוגית עבור מדינת ישראל.

ביצוע מטלות אלה ברמה גבוהה מחייב שימור תשתית כוח אדם וציוד עידכון ופיתוח מתמיד. אלו יכולים להתבצע רק בעזרת הקצאת תקציבים הולמים שאינם בנמצא בשנים האחרונות. ניתן לראות בנספח ב' כי לצורך המשך קיום המטלות הנזכרות מעלה, נדרש סכום המוערך בכ- 9.3 מ"ש"ח לשנת 2018.

התחום המרכזי בפעילות המכון עבור מדינת ישראל הינו תחום הסייסמולוגיה. תחום זה מקודם יחד עם המכון הגיאולוגי עד אשר יסתיים תהליך קליטת האגף במכון הגיאולוגי. פעילות האגף לסייסמולוגיה, מקדמת את נושא הגברת המודעות לסיכוני רעידות אדמה חזקות בישראל בקרב מגוון רחב של גורמי ממשל. במסגרת זו הורחב מגוון העבודות בנושא היערכות לרעידת אדמה חזקה והמכון עובד בשיתוף עם וועדת ההיגוי להערכות לרעידות אדמה. בהנחה שגם בשנת 2018 תימשך פעילות ועדת ההיגוי להיערכות לרעידת אדמה בישראל, המכון ימשיך לבצע סקרים למיפוי מאפייני תגובת האתר (Site Specific Response) במימון שאיננו כלול בתוכנית עבודה זו. כמו כן יבוצעו מדידות תגובת אתר עבור גורמים מסחריים באתרים המיועדים לבנייה – בעיקר בשטח מבנים בעלי רגישות גבוהה ו/או חשיבות אסטרטגית (בתי חולים, תחנות כוח, מפעלי חומ"ס).

כמו כן תמשך ותורחב הפעילות להקמת מרכז מידע ייעודי לאומי, שבו ירוכז מידע רלבנטי לנושא רעידות האדמה בישראל ולקידום ההיערכות לטיפול באירוע של רעידת אדמה הרסנית.

כבעבר, נמשך המאמץ לנצל את היכולת המחקרית הגבוהה אשר קיימת במכון ולקבל מימון בינלאומי לביצוע מחקרים המובילים לשימור ופיתוח היכולות המקצועיות של המכון בתחומים השונים. למכון יש מספר הצלחות משמעותיות בתחום זה הן בגובה המימון שקיבל והן במהות מקורות המימון וזאת בהתחשב בגודלה הקטן יחסית של החברה.

## 1.2 פרויקטים לאומיים

המכון הגיאופיסי שם דגש על ביצוע פרויקטים המוגדרים על-ידי משרד האנרגיה כפרויקטים בעדיפות לאומית ואשר נכנסו לתוכנית עבודה שנתית זו. חלקם מבוצעים במסגרת הפעילות השוטפת של המכון ובמידה ונדרש תקציב נוסף לביצועם, הם ימומנו על-ידי משרד האנרגיה בתקציב יעודי נפרד. בשנת 2018 (עד ליישומו למעשה של הרה-ארגון) נהיה שותפים לפרויקטים בעלי חשיבות לאומית כדלקמן:

- סיוע לממונה על חיפושי הנפט והשתתפות בוועדות מקצועיות רלוונטיות.
- מזעור סיכוני רעידות אדמה וגיבוי מקצועי בנושאי ההיערכות לרעידות אדמה בישראל.
- השתתפות ותמיכה של כ"א מהאגף לסייסמולוגיה בהקמת מערכת התרעה קצרת מועד לרעידות אדמה, ופעילות מסייעת בתחום זה של אגף לסייסמולוגיה למכון הגאולוגי המבצע את הפרויקט. פעילות/תשומות חריגות נוספות ככל שיהיו במסגרת התמיכה בפרויקט תרועה, יתומחרו בנפרד. לחילופין, יתועדפו במידת הצורך משימות חדשות עבור תרועה במקום משימות קיימות זאת בהנחיית המכון הגיאולוגי שהוא הגורם המנחה מקצועית, כל עוד תיעדופים אלו, אינם פוגעים בפעילות השוטפת של המכון או האגף.
- סיוע בהתארגנות ישראל במסגרת האמנה למניעת ניסויים גרעיניים (CTBT) ובכלל זה הפעלת המערך הסייסמי במירון ומערך תחנות BB ברחבי הארץ.
- סיוע בפיתוח מקורות מים והרחבת המידע על האקוויפרים במסגרת וועדת קידוחים ברשות המים.
- בניית מענה ותמיכה גיאופיזית/סייסמולוגית לצרכיה הביטחוניים של ישראל.
- בניית מרכזי המידע לגיאופיזיקה ולסייסמולוגיה.

## 2. תוכנית מקצועית

### 2.1 כ ל ל י

תוכנית העבודה המקצועית נגזרת מיעדי המכון כפי שנקבעו ע"י המכון הגיאולוגי במשרד האנרגיה ומדרישות השוק. ראוי לציין במיוחד את הפרויקטים שאותם אנו מקוים להתחיל או להמשיך לבצע בשנת 2018.

### 2.2 מחקרים סייסמיים לפרויקטים תשתיתיים

הנושא החשוב ביותר אשר אנו מפתחים לענף הבניה, הינו בניית חבילת שירותים למתכננים בהקשר עם הגברת המוכנות לרעידות אדמה. חבילות אלה כוללות מדידות של התכונות הסטטיות של הקרקע ומדידות של תגובת הקרקע לתנודות בתדירויות שונות. אשכול שירותים זה ימשיך להיות נושא הדגל בתחום העבודה בחתך הרדוד גם בשנה הבאה ורבה חשיבותו למזעור סיכוני רעידות אדמה במדינת ישראל. בהקשר זה אנו צופים פעילות שקשורה להנחת קווי אספקת הגז והגדרת הפרמטרים הסייסמיים לאורך תוואי הצנרת ותחנות האספקה; כמו גם במתקני התפלה, ובתחנות כוח סולריות.

### 2.3 מו"פ סייסמי לפיתוח שיטות גיאופיסיות

במכון עובדת קבוצה ייחודית המתמחה ומפתחת נושאים מגוונים הקשורים לתחום הסיסמי, פיתוח אלגוריתמים ושיטות גיאופיסיות בתחומי הגיאופיסיקה השונים ונושאים הקשורים לתחום המיקרוסייסמיקה.

### 2.4 סיסמולוגיה

בתחום הסיסמולוגיה צפויה בשנת 2018 עבודה בנושאים הבאים :

- מעקב אחר רעידות אדמה בישראל ומתן מידע והערכות סייסמולוגיות בזמן אמת, לציבור ולגורמים ממלכתיים, על רעידות אדמה זאת בעיקר ביחס לרעידות אדמה הרסניות. במסגרת זו יופעלו אתרי מדידה ברחבי הארץ, על-פי הפירוט הבא :
  - 13 תחנות סיסמיות בתדר גבוה בתקשורת לוויין.
  - 6 תחנות פס תדר רחב עבור ה- CTBT.
  - תחנת פס תדר רחב בקפריסין.
  - מערך סייסמולוגי בן 17 תחנות בהר מירון עבור ה- CTBTO.
  - ירידה הדרגתית בהיקף פעילות תחנות מדי התאוצה כתלות בהתקדמות פרויקט תרועה . נכון להיום פורקו שבע תחנות מדי תאוצה , מתוך 58 תחנות הקיימות, ושודרגו תחנות חדשות כחלק מפרויקט תרועה. הצפי שעד סוף השנה או עד מחצית שנת 2019 חלק ניכר מהתחנות הקיימות יישודרגו במסגרת תרועה.
- מתן מידע סייסמולוגי מדויק על פעילות סייסמית בישראל על-פי דרישות ומפרטי הועדה לאנרגיה האטומית, במסגרת פעילות ישראל ליישום אמנת ה- CTBT לפיקוח על ניסויים גרעיניים תת קרקעיים.
- בשנת 2018 יימשך תפעול המערך הסייסמי בהר מירון עבור ה- וא"א
- תבוצענה עבודות להערכת סיכונים סייסמיים למבנים מיוחדים, על-פי הזמנות גורמים פרטיים וממשלתיים וכן עבודות להגדרת תכונות הקרקע, לשם שימוש במפרטים ההנדסיים לשיפור עמידות מבנים קריטיים בפני רעידות אדמה. תבוצענה עבודות של הערכת סיכוני רעידות אדמה, כולל הערכת ספקטרום התאוצות, עבור לקוחות בשוק ההנדסה.

#### השתלמויות בחו"ל של הצוות

תבוצענה השתלמויות הכוללות טיסות, כנסים ומלונות של הצוות, במגבלות התקציבים שיוקצו לשם כך ויאושרו ע"י המכון הגיאולוגי. לשם הבהרה, נסיעות לחו"ל יתאפשרו לאחר קבלת תקציב ייעודי נוסף לכל נסיעה.

### 3. תוכנית המחקרים ללימוד תת הקרקע

תוכניות המחקר של המכון גובשו במרוצת החודשים האחרונים והוגשו לקול קורא שפורסם ע"י המדען הראשי של משרד האנרגיה ואושרו.

המחקרים אשר אושרו ע"י המשרד ויבוצעו במימונו המלא או החלקי :

- שיפור מודל המהירויות למיטוב איכון רעידות האדמה – החוקר ד"ר ולדימיר פינסקי.
- מחקר רעידות אדמה בקידוחי יעלים ומצדה בהעתק ים המלח – ד"ר רמי הופשטר.
- מחקר רעידות אדמה ממדידות סייסמולוגיות בקידוחים עמוקים ברמת הגולן- ד"ר רמי הופשטר
- בניית מפות מהירות של פיזור עצמה בעזרת רשת צפופה של מדי תאוצה בישראל- ד"ר ולדימיר פינסקי
- אבחון פיצוצים גרעיניים תת קרקעיים בעזרת ספקטרום תנודות של גלי P וגל – ד"ר רמי הופשטר
- אינברסיה של מודל מהירויות ואיכון רעידות משולבים בעזרת נתונים של רשת ישראל – ד"ר רמי הופשטר
- הערכת תדרי תהודה בבניינים גבוהים בישראל באמצעות מדידת רעש רקע – ד"ר רמי הופשטר
- אנליזה ליתופציאלית חקר תכונות הפטרופיזיות והערכה של פוטנציאל הידרוקרבוני במאגרים יוראסי וטריאסי בשימוש לוגים מקידוחים- ד"ר שמריהו קידר
- מיפוי העתקים החשודים כפעילים באזורים אורבנים בהתבסס על רעשי רקע: פיתוח- ד"ר יעל שגיא

#### 4. ארכיון גיאופיסי לאומי

המכון ימשיך בהפעלתו של הארכיון הגיאופיסי הלאומי כולל קליטת חומר סייסמי שנאסף ביבשה ובמים הכלכליים של ישראל וימשיך לספק שירותים ללקוחות באישור הממונה על חיפושי הנפט . השירותים כוללים בין היתר שליפה ועדכון של מצאי החומר סייסמי והעברת נתוני מיקום ליחידת הנפט.

נספח ב'**המכון הגיאופיסי לישראל****תקציב 2018**

באלפי ₪

סה"כ 1-12/2018	גיאופיזיקה	סייסמולוגיה	
6,216	1,019	5,197	שכר ונלוות
2,285	345	1,940	הוצאות מחלקתיות : תקשורת רכבים ביטוח מבנה ומשק
221		221	תחזוקת תחנות
220	25	195	הוצאות מחלקתיות משתנות : הובלות, רכש חומרים , קבלני משנה , אש"ל
400	50	350	שונות
<b>9,342</b>	<b>1,439</b>	<b>7,903</b>	

**פעילות הסייסמולוגיה כוללת:**

הפעלה ותחזוקה של הרשת הסייסמית של ישראל לניטור רעידות אדמה  
הפעלה ותחזוקה של מדי מערכת תאוצה של ישראל  
הפעלה ותחזוקה רשת CNF  
מערך כוננות והתרעה  
עיבוד נתונים סייסמולוגיים  
מרכז ידע ומידע

**פעילות הגיאופיזיקה כוללת :**

ביצוע מחקר ופיתוח לימוד תת הקרקע של ישראל  
וסביבותיה

בסיס מידע ופיתוח שיטות גיאופיסיות  
ארכיון גיאופיסי לאומי  
מחקרים סייסמיים פרויקטים תשתיתיים  
יעוץ לרשויות ממלכתיות