

G. Shamir, Ph.D.  
Geology – Seismology  
18 Karmon st., Jerusalem 96308, Israel  
פקס : 153-2-5666408

shamir.gadi@gmail.com

ד"ר ג. שמיר  
גיאולוגיה – סייסמולוגיה  
רח' כרמון 18, ירושלים 96308  
נייד : 054-6223522



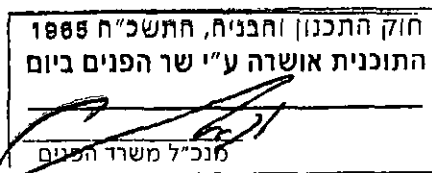
## סקר סינון לסיכונים סייסמיים : אתר איירפארק, בקעת עובדה

מוגש לחב' איירפארק

כחלק מתכנית 184/03/12

"אזור שירות ואחסנה ליד שדה התעופה עובדה"

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965  
משרד הפנים - מחוז הדרום  
הוועדה המחוזית החליטה ביום:  
מאגד  
לאשר את התכנית



☐ התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר  
☐ התכנית נקבעה טעונה אישור השר

ג. שמיר  
ד"ר ג. שמיר

יו"ר הוועדה המחוזית

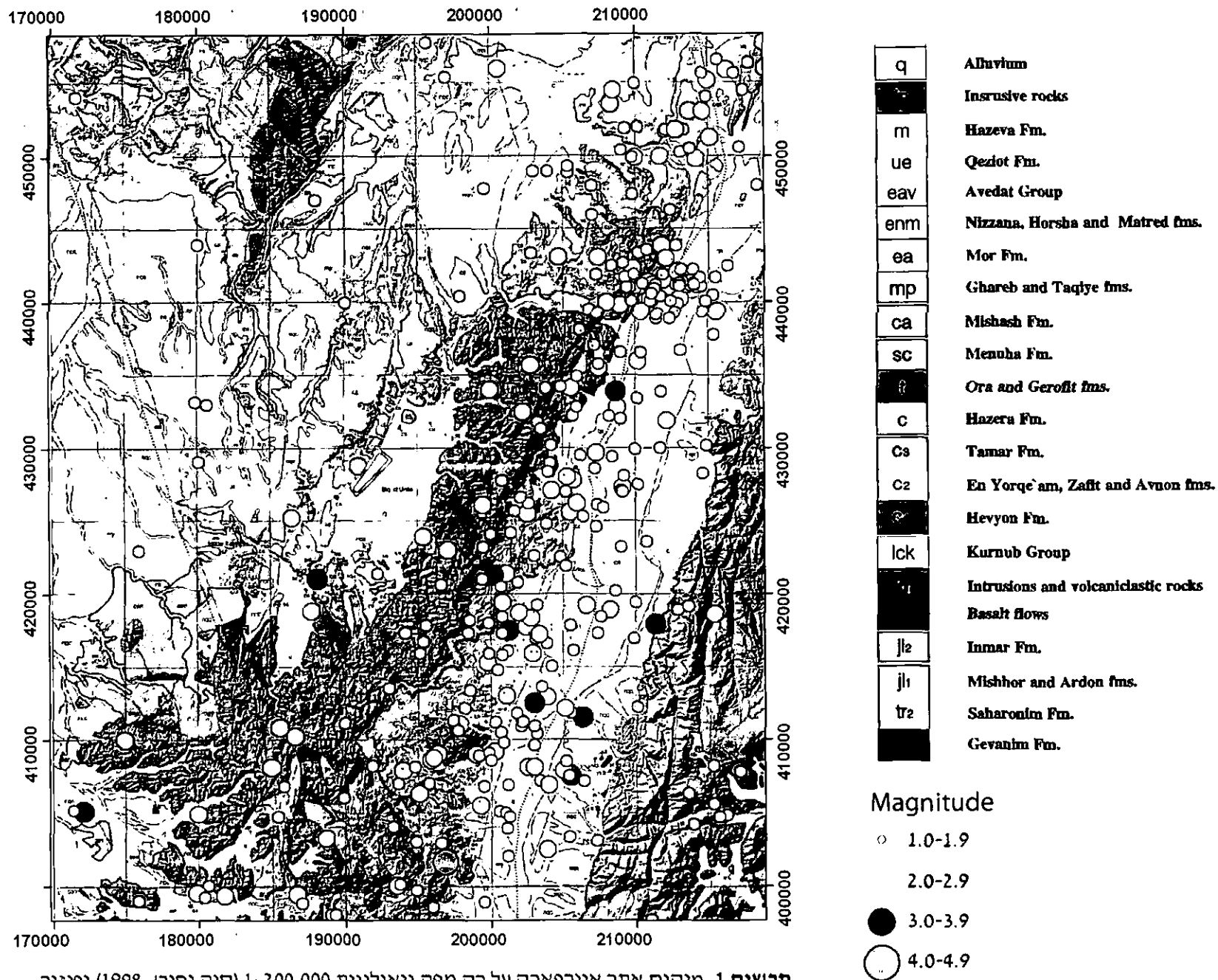
תאריך

ירושלים, אוגוסט 2011

## 1. רקע גיאולוגי וסיסמוטקטוני

אתר איירפארק ממוקם בשוליים המערביים של בקעת עובדה, שהיא שקע טקטוני כ-6 ק"מ מערבית לבקע ים המלח בערבה הדרומית. הבקע הוא ביטוי למערכת טקטונית פעילה המייצרת פעילות סיסמית מתמשכת (תרשים 1) ושלאורכה התרחשו רעידות אדמה גדולות בדרגה 7-7.5 בתקופות הסטוריות. בקעת עובדה מוגבלת במזרחה על ידי העתק מילחאן שכוונו צפון צפון מזרח והוא מקביל להעתקים הראשיים של בקע ים המלח (תרשים 2). במערב מוגבלת בקעת עובדה על ידי מצוקי עובדה, שלאורכם העתקי עובדה. מצויה כ-400-500 מ' מעל פני הים ומתנקזת לנחל חיון הזורם אל הערבה המרכזית.

בגג החתך הסטרטיגרפי בבקעת עובדה (תרשים 3) נמצאת שכבת סחף (אלוביום) אשר הצטברה במהלך ההולוקן (11,000 שנה אחרונות). עובי של 38 מ' נמדד עבור יחידה זו במרחק כ-2.5 ק"מ מזרחית לאתר איירפארק (Ginat and Zilberman, 1992). היחידה האלוביאלית עשירה באזור זה בחול וסילט וכוללת כמות קטנה יותר של מרכיבים קלסטים גסים. היחידה מצטמצמת לצפון ולמערב, וניתן להעריך עובי של כ-15-5 מ' באזור האתר עצמו. שכבת האלוביום מונחת על יחידות חלוקים קלסטיות בעובי כולל של עד כ-50 מ' אשר הצטברו בתוך בקעת עובדה בתהליכים סדימנטריים לאחר היוצרות בקע ים המלח. אלה כוללות את קונגלומרט בקעת עובדה מגיל פלייסטוקן-הולוקן (100,000 שנה אחרונות) ואת קונגלומרט הערבה מגיל פליו-פלייסטוקן (5-4 מליון שנה אחרונות). יחידות אלה יחידות אלו מונחות על סלעים קדומים להיוצרות הבקע, הכוללים כ-200 מ' של סלעי חואר, צור וקרטון של חב' הר הצופים מעל הסלעים הקרבונוטים הקשים של חב' חב' יהודה.



תרשים 1. מיקום אתר איירפארק על רק מפה גיאולוגית 1:200,000 (סנה וחובי, 1998) ופיזור אפיסנטרים של רעידות אדמה מאז 1983 (מג'יי, 2011).

# סטרטיגרפיה STRATIGRAPHY

| SYSTEM<br>תקופה                          | SERIES / STAGE<br>סדרה / זרחה               | SYMBOL<br>סימן      | THICK. (m)<br>עובי (מ') | LITHOLOGY<br>מסלע                | LITHOSTRATIGRAPHY<br>ליתוסטריגרפיה                                       |                                |                                                                                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                             |                     |                         |                                  | MAPPING UNITS<br>יחידות מימון                                            | GROUP<br>חבורה                 |                                                                                   |
| TERTIARY - QUATERNARY<br>טרצ'יר - קוורטר | PLEISTOCENE-HOLOCENE<br>פליסטוקן-הולוקן     |                     | 0 - 20<br>0 - 30        |                                  | Alluvium / Sand dunes / Playa deposits<br>אלובים / דונות חול / מטעי מליה | DEAD SEA<br>ים המלח            |                                                                                   |
|                                          | PLIOCENE - PLEISTOCENE<br>פליוקן - פליסטוקן |                     |                         |                                  | Na                                                                       |                                | Bigal Uvda Cgl. / Ramat Geroft Cgl.<br>קונגלומרט בקעת עבדה / קונגלומרט רמת גרופית |
|                                          |                                             |                     |                         |                                  | Na                                                                       |                                | Arava Conglomerate<br>קונגלומרט ערבה                                              |
| CRETACEOUS<br>קרטיקון                    | MAASTRICHTIAN<br>מאסרכיט                    |                     | Kug                     | 2.5 +                            | Ghareb Formation<br>תצורת ערב                                            | MOUNT SCOPUS<br>הר הצופים      |                                                                                   |
|                                          | SENONIAN<br>סנון                            | CAMPANIAN<br>קמפן   |                         | 75 - 80                          | Mishash Formation<br>תצורת משאש                                          |                                |                                                                                   |
|                                          |                                             | SANTONIAN<br>סנטון  |                         | 80 - 90                          | Menuha Formation<br>תצורת מנחה                                           |                                |                                                                                   |
|                                          |                                             | CONIACIAN<br>קוניאק |                         | Kia                              | 0 - 28                                                                   | Zihor Formation<br>תצורת ציחור |                                                                                   |
|                                          | TURONIAN<br>טורון                           |                     | 150 - 162               | Geroft Formation<br>תצורת גרופית | JUDEA<br>יהודה                                                           |                                |                                                                                   |
|                                          |                                             |                     | 106 - 113               | Ora Formation<br>תצורת ארה       |                                                                          |                                |                                                                                   |
|                                          |                                             |                     | 130 - 141               | Hazera Formation<br>תצורת תצרה   |                                                                          |                                |                                                                                   |
|                                          | ALBIAN - CENOMANIAN<br>אלביאן - קנומן       |                     |                         | 30 +                             | Samar Formation<br>תצורת סמר                                             | KURNUB<br>כורנוב               |                                                                                   |

Limestone  
ליר

Dolomite  
דולמיט

Chalk  
קריטון

Marl  
חואר

Chert  
צור

Conglomerate  
קונגלומרט

Clay  
חסיס

Sand  
חול

Alluvium  
אלובים

Fossiliferous  
מאובנים

Phosphoric  
פוספורית

Gypsum  
גבס

Arava sedimentary fill \* מילוי הבקע

|                  |                     |                |              |              |                           |               |             |                     |                          |                       |               |
|------------------|---------------------|----------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------|-------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|
|                  |                     |                |              |              |                           |               |             |                     |                          |                       |               |
| Limestone<br>גיר | Dolomite<br>דולומיט | Chalk<br>קרסטן | Marl<br>חולר | Chert<br>צור | Conglomerate<br>קונגלומרט | Clay<br>חרסית | Sand<br>חול | Alluvium<br>אלוביום | Fossiliferous<br>מאובנים | Phosphoric<br>פוספריט | Gypsum<br>גבס |

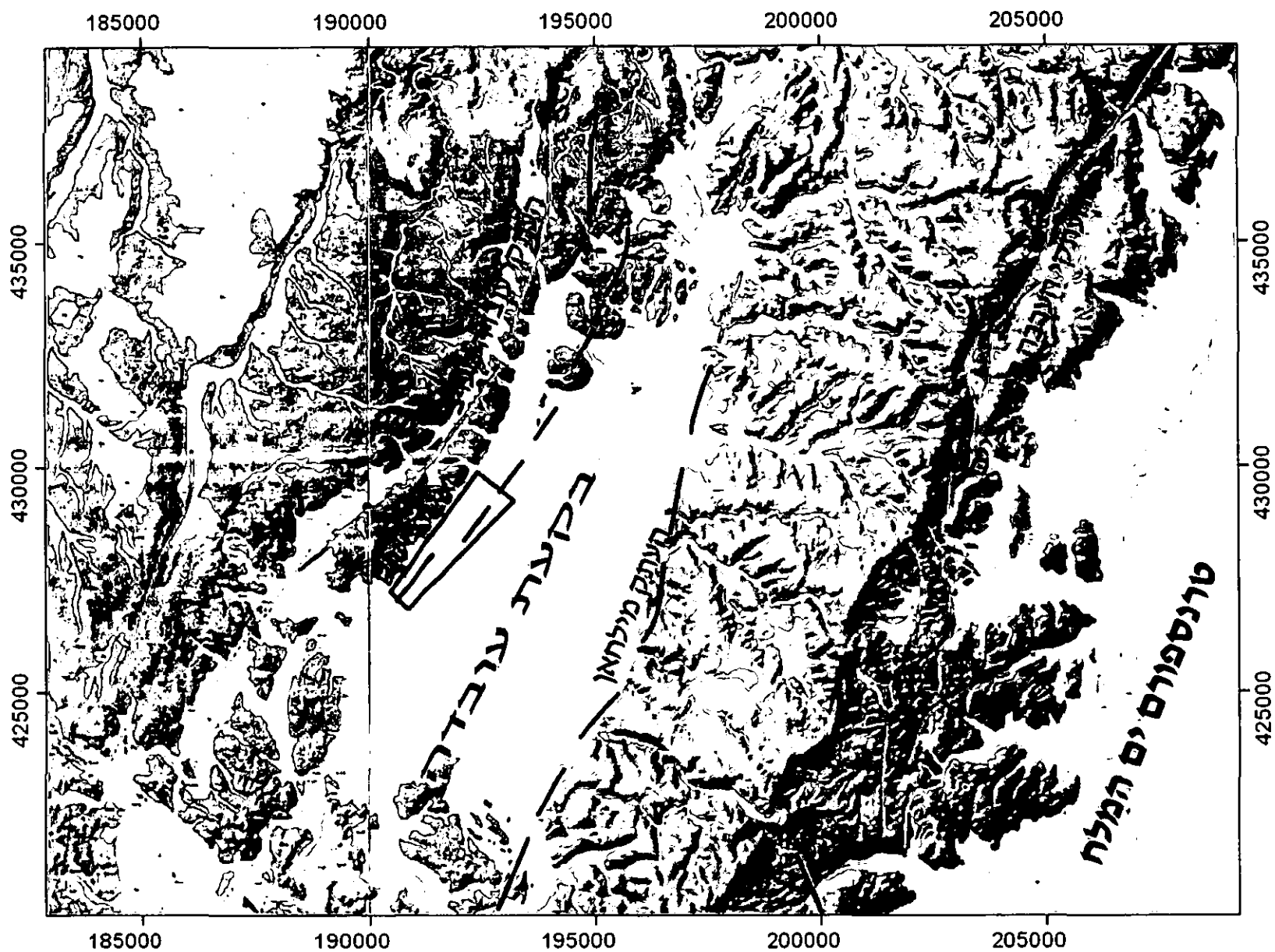
Arava sedimentary fill \* מילוי הבקע

תרשים 2. חתך סטרטיגרפי עמודי לאזור בקעת עובדה (גינת, 1994).

## 2. העתקים וקריעת פני השטח

מפת העתקים של מרחב אתר איירפארק מובאת בתרשים 3 וחתך רוחב של הבקעה מובא בתרשים 4. המפה מבוססת על מיפוי קודם (גינת, 1991; גינת, 1994; Ginat and Zilberman, 1992; סנה וחובי, 1998) ועל בדיקה נוספת של תצלומי אויר של האזור. העתק מילחאן, אשר קובע את הגבול המזרחי של בקעת עובדה, מצוי כ-4 ק"מ מזרחית לאתר איירפארק וקטעים ממנו מסומנים כפעילים במפת ההעתקים של המכון הגיאולוגי. העתקי עובדה המערביים, בגבול המזרחי של מצוקי עובדה, עוברים כ-1 ק"מ מערבית לאתר וסומנו גם הם כפעילים במפת המכון הגיאולוגי. בנוסף, העתק משוער שסומן על ידי Ginat and Zilberman (1992) בשולי הבקעה המערביים כעובר בתוך אתר איירפארק אום אינו מסיט את היחידות האלוביאליות הצעירות בפני השטח.

השיקולים בהגדרת העתק מילחאן והעתקי עובדה כפעילים (גינת, 1991) היו סדימנטריים (שינויי עובי מרחביים משמעותיים של משקעי מילוי הבקעה והתחתרות במשקעי נחל צעירים, וגיאומורפולוגיים (פרופילים פעילים של נחלים). שיקולים אלה אכן עשויים לרמוז על פעילות צעירה אולם אינם מהווים עדות מספיקה על מנת להגדיר העתקים כפעילים, בפרט לא במסגרת הקריטריונים המוגדרים בתי"י 413. כמו כן אין פעילות סיסמית קוהרנטית על העתק מילחאן או על העתקי עובדה. מאחר והעתקים אלה אינם עוברים בתוך או בקירבה מיידית לאתר איירפארק הם אינם יוצרים כל סיכון לקריעת פני השטח. כמו כן אין בנתונים הקיימים כל עדות מובהקת לקיומו או לפעילותו של ההעתק המשוער במערב בקעת עובדה, ולאור הגדרת תכולת הפרויקט (אזור חניה ושירות למטוסים) אין המלצה על עריכת סקר גיאופיזי לבדיקת נוכחות העתק זה. על בסיס השיקולים המתוארים מסקנת הסקר הנוכחי היא כי אין עדות לסיכון של קריעת פני השטח באתר איירפארק בבקעת עובדה.



**תרשים 3.** העתקים במרחב אתר איירפארק על בסיס עבודות קודמות ובחינת תצלומי אוויר (Ginat and Zilberman, 1992; סנה וחובי, 1998; 2003; Fleischer and Gafso) על רקע מפה גיאולוגית 1: 50,000 (גינת, 1994). קוים אדומים – העתקים המסומנים כפעילים במפת ההעתקים של המכון הגיאולוגי. (ברטוב וחובי, 2009). מקרא גיאולוגי בתרשים 2.



**תרשים 4.** חתך רוחב גיאולוגי בכוון מזרח-מערב באזור צפון בקעת עובדה (על פי גינת, 1991).

### 3. תנודות קרקע

תאוצת השיא להשגה בהסתברות של 10% ב-50 שנה (המקדם הסיסמי, תדירות אפס) עם מנת ריסון של 5% ובהנחה של תשתית סלעית באזור אתר איירפארק היא 0.179, על פי חישובי מפת תקן 413 של המכון הגיאופיזי. ערך זה מבטא את קירבת האתר לבקע ים המלח, שהוא המקור הסיסמוגני הדומיננטי באזור זה.

שלוש רמות סטרטיגרפיות בחתך המתואר לעיל מייצגות ניגוד מובהק מבחינת התכונות האלסטיות, בפרט צפיפות ומהירויות גלים סיסמיים:

א. מגע המילוי האלוביאלי החולי-חרסיתי על היחידות הקלסטיות, קרי קונגלומרט בקעת עובדה וקונגלומרט הערבה.

ב. מגע הסידרה האלוביאלית-קלסטית-חוארית על גג תצורת מישש, יחידת הצור העיקרית של חבורת הר הצופים.

ג. גג סידרת הסלעים הקרבונטים הקשים (בעיקר גיר ודולומיט) של חבורת יהודה (תצורת גרופית).

הניגודים הללו והעומק המשוער בו הם צפויים יוצרים תנאים פוטנציאליים להגברת תנודות קרקע (תגובת אתר) בזמן רעידת אדמה אזורית גדולה. יחד עם זאת, לאור אופי פרוייקט איירפארק אין בדוח הנוכחי המלצה לביצוע סקר תגובה ספציפי לאתר.

#### 4. התנזלות

המילוי האלוביאלי הצעיר של צפון בקעת עובדה עשיר בחול וסילט, שהם חומרים בעלי פוטנציאל התנזלות במצב רויה. יחד עם זאת, מי תהום באזור זה מצויים בסלעי חבורות כורנוב ויהודה ועל כן המפלס שלהם עמוק מאד יחסית למפלס הרלוונטי לתופעת ההתנזלות (עד כ-15-20 מ'). מכאן שאין באתר איירפארק סיכון להתפתחות התנזלות בזמן רעידת אדמה אזורית.

#### מקורות

- ברטוב, י., ע. סנה, מ. רוזנפט, 2009. מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל. המכון הגיאולוגי לישראל.
- גינת, ח., 1991. הגיאולוגיה והגיאומורפולוגיה של אזור יוטבתה. המכון הגיאולוגי לישראל, דוח מס/ GSI/8/91.
- גינת, ח., 1994. המפה הגיאולוגית של ישראל, 1:50,000, גליון יוטבתה. המכון הגיאולוגי לישראל.
- המכון הגיאופיזי לישראל, קטלוג רעידות אדמה לישראל וסביבתה, 1900-2011.
- סנה, ע., ברטוב, י., רוזנפט, מ., 1998. המפה הגיאולוגית של ישראל, 1:200,000, גליון 1. המכון הגיאולוגי לישראל, ירושלים.

- Fleischer, L. and R. Gafso, 2003. Top Judea Group – digital structural map of Israel. Geophys. Inst. Isr., Rep. no. 753/312/03.
- Ginat, H. and E. Zilberman, 1992. Structural and morphological development of the Uvda Valley. Isr. J. Earth Sci., 40, 209.