



## סקירה להערכת סיכונים סייסימים עבור תוכנית ההרחבה קיבוץ סמר

תכנית מס' 608-0202986 קיבוץ סמר- הרחבה

גרסת עדכון



מוגש ל:

קיבוץ סמר

ע"י

ר' בד גיאולוגיה

פברואר 2018

[1]



## 1. מטרת המסמך

במסגרת הסדרת תכנית המתאר עבור קיבוץ סמר התקבלה דרישה להגשת דוח סיכונים סייסימי. חקירת האתר בכל הקשור לסיכון הסייסימי המפורטת בדוח זה נערכה בהתאם לדרישות מנהל התכנון ובהתאם לידע הגיאולוגי-הנדסי שנצבר בישראל עד כה. תכולת העבודה הינה לפיכך ניתוח המידע הקיים ובכלל זה התכונות הגיאוטכניות של החתך בהקשר למשמעותן לסיכון הסייסימי, סיכומו בדוח זה וציון המלצות להמשך פעולה. אין לעשות שימוש בממצאי דוח זה לתכנון מפורט כלשהו בתחומי התוכנית או בקרבתה.

## 2. שיטות עבודה

א. לצורך יצירת דו"ח זה נעשה שימוש במפות הבאות -

- מפה גיאולוגית של ישראל, גיליון באר אורה, בקנ"מ 1:50,000. מ. ביט, ע.שגב, י.ברטוב. המכון הגיאולוגי, 1999.

- מפת ההעתקים הפעילים והחשודים בפעילים בישראל. עריכה - שגיא א. וחובריו. המכון הגיאולוגי, 2013.

- מפת האזורים החשודים בהגברות קרקע חריגות. גבירצמן ז. , זסלבסקי, י. המכון הגיאולוגי, 2009.

ב. מקורות (מייצגים בלבד) -

- Amit et al., 1993

- Enzel, Y., Amit, R., Porat, N., Zilberman, E., Harrison, J.B. 1994. Estimating the ages of fault scarps in the Arava, Israel. Tectonophysics.

- Garfunkel, Z. , Zak, I., Freund, R. 1981. Active faulting in the Dead Sea Rift. Tectonophysics, 80, 1-26.

- Gerson, R., Grossman, S., Amit, R., Greenbaum, N. 1993. Indicators of faulting events and periods of quiescence in desert alluvial fans. Earth Surface Processes and Landforms, 18, 181-201.

- Shapira, A., Abdallah, A.F., Dabbeek, j., Hays, W. 2004. Earthquake assessments for building codes. The Geoph. Ist. Of Israel, Rep. 537/059/04.

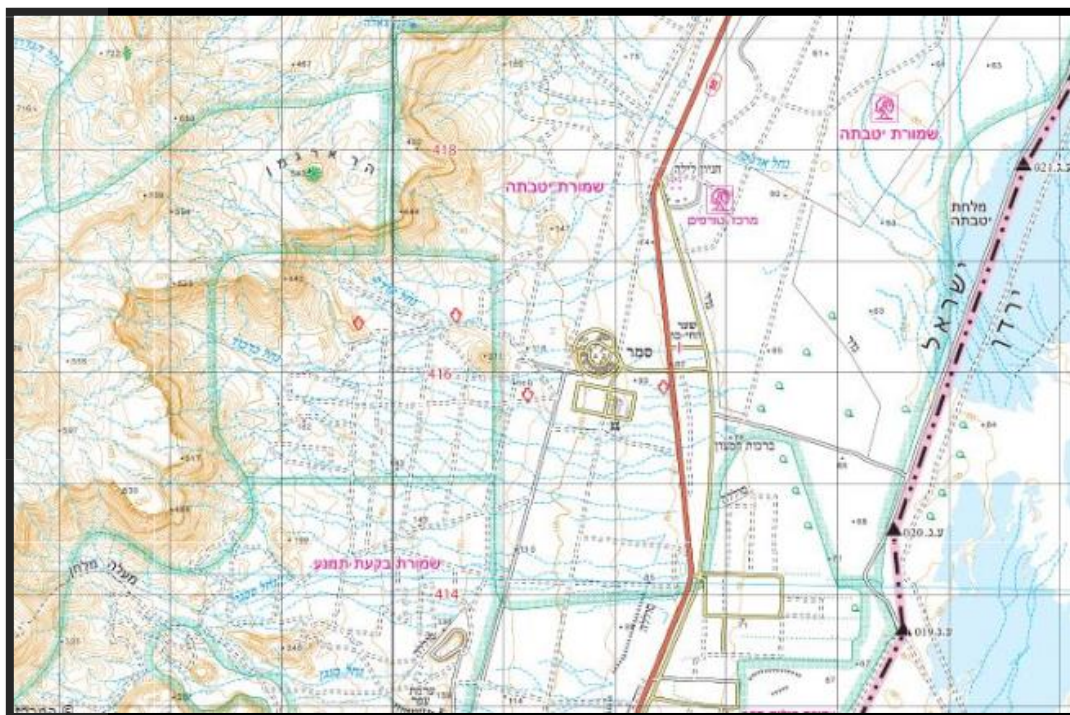
- בגין. ז. ב., 2005. "רעידות אדמה הרסניות בעמק הירדן - תקופות חזרתן והסתברות להתרחשותן". המכון הגיאולוגי, דוח - GSI/12/05.



ג. סיור באתר - נערך סיור בסביבת הקיבוץ לצורך הכרת החתך הגיאולוגי במרחב, וכן תופעות שונות העשויות לסייע בביצוע הערכה של הסיכונים הסיסמיים הנגזרים.

### 3. איתור וטופוגרפיה (איורים 1-3)

קיבוץ סמר נמצא בערבה הדרומית כ- 30 ק"מ צפונית לעיר אילת ובקרבת כביש 90. התוכנית תחמה בין קוארדינטות 201150/416500 בצפ'-מערב ל-203190/415000 בדרי'-מזרח. הקיבוץ נמצא ברום +95, על גבי מישור משופע קלות לכיוון מזרח (30 מ' אנכי לקילומטר אופקי). על גבי המישור המשופע קיימות מניפות סחף שמקורן בנחלים אדום וכדוד שערוציהם תוחמים את הקיבוץ מצפון ומדרום. הקיבוץ עצמו מצוי בתחום בקע הערבה שהוא אזור נמוך טופוגרפית משוליו המזרחיים והמערביים.

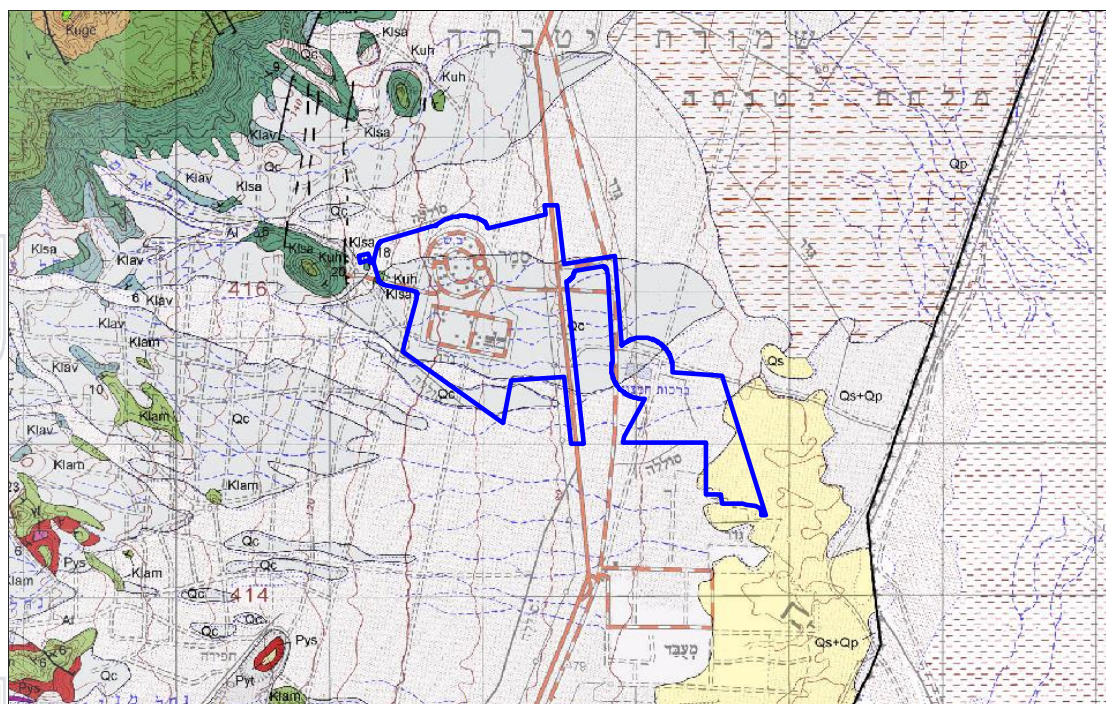


איור 1: קיבוץ סמר לאורך כביש 90 ממוקם בתחום בקע הערבה כשמערב לו הרי הנגב הדרומי.

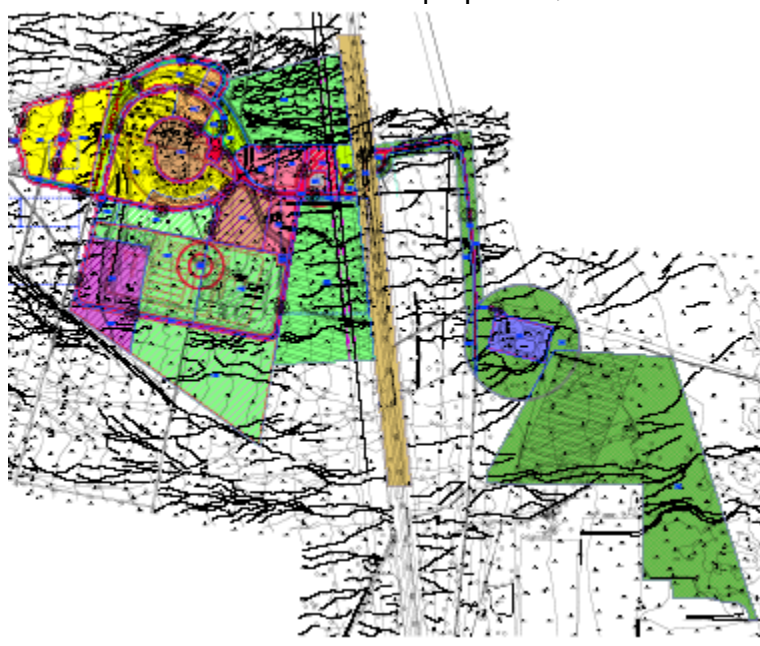




**ר' בד גיאולוגיה**  
 ת.ד. 128, גבעתיים 99825  
 טל': 02-9991949, נייד: 050-5350293  
[georoved@netvision.net.il](mailto:georoved@netvision.net.il)  
[www.rovedgeology.com](http://www.rovedgeology.com)  
 Skype: asdgeology, Spain



**איור 2:** מפה גיאולוגית עליו סימון הקו הכחול של תכנית המתאר נשוא תוכנית זו.



**איור 3:** תכנית המתאר של קיבוץ סמר.





#### 4. החתך הגיאולוגי (איור 4)

א. לפי המפה הגיאולוגית 1:50,000 בהוצאת המכון הגיאולוגי (גיליון באר אורה, 1999) קיבוץ סמר מצוי בתחום **מניפות הסחף המשייכות לחבורת ים המלח** (איור 4). חבורה זו מגיל פלייסטוקן (0.01-2.5 מ"ש) מורכבת ממשקעים אשר התנקזו אל בקע הערבה לאורך תהליך פתיחתו שהחל לפני כ-5.5 מ"ש. ממערב לקיבוץ חשופות **תצורת חצרה ותצורת סמר** השייכות לחבורת יהודה וכרנב בהתאמה (איור 4). תצורות גיאולוגיות שאינן חשופות בסביבה המיידית של הקיבוץ אך הן נמצאות בתת הקרקע הרדוד הן **תצורת עברונה ואמיר** השייכות גם הן לחבורת כרנב. מתחת לחבורת כרנב נמצאים סלעי **חבורת ים-סוף**.

#### ב. נקודות בעניין החתך הגיאולוגי הרדוד המשמעותי לעניין הסייסי (מקדום לצעיר)

- **תצ' סמר (סימון במפה - Klsa):** מגיל קרטיקון תחתון (אלביאן - 100-113 מ"ש). התצורה מורכבת מאבן חול דקת גרגר בליכוד בינוני ובה גם אופקי לטריט המעידים על אקלים טרופי ששרר באזור בזמן היווצרות החתך בסוף הקרטיקון התחתון. עוביה של התצורה עשוי להגיע לכ-150 מ'.
- **תצ' חצרה (סימון במפה - Kuh):** מגיל קנומן (93-100 מ"ש). תצורה זו מחולקת לארבע יחידות שעוביין הכולל הוא כ-120 מ'. (1) במגע עם תצ' סמר – דולומיט; (2) חוואר ירקרק וגיר בעובי כ-30 מ'; (3) גיר אפור הכולל עדשות צור - 30 מ'; (4) גיר משוכב בהיר. התצורה מעידה על סביבה ימית והיא שקעה באי התאמה על גבי תצורת סמר.
- **מניפות הסחף (סימון במפה - Qc) [באי התאמה מעל לחבורת יהודה]:** חלוקי נחל מעורבים ביחסים משתנים של חול וחלוקים גסים, חלקם תת מזוותים עד תת מעוגלים ששקעו בתוך בקע הערבה בתקופת הפלייסטוקן העליון.
- **מניפות הסחף (סימון במפה - Qs+Qp):** חולות (לעיתים כדיונות) וחלוקי גיר, דולומיט וצור שנסחפו במערכות הזרימה מן המצוקים שממערב לכיוון הבקע שבמזרח, יצרו יחידה שעובייה גדל לכיוון מרכז הבקע (פליסטוקן עליון – הולוקן). בחתך זה עשויים גם להופיע אופקי חרסיות ואופקי גבס כשרידי מליחות מקומיות או בתהליך התפתחות קרקע.
- עם התפתחות והעמקת בקע הערבה חלה השתפלות והעתקה דיפרנציאלית הדרגתית של כל החתך הכולל בתוכו גם את תצורות סמר וחצרה. מערכת העתקים אלו יצרה מבנה מדרגות הנוחתות לכיוון מרכז הבקע, ובמקביל החל הבקע להתמלא בתוצרי בלייה שנגזרו משוליו. תוצרי בלייה אלה הובלו באמצעות מערכות זרימה אשר יצרו את מניפות הסחף הנראות כיום.



## 5. תצפיות בשטח

- א. מרבית שטח הקיבוץ נמצא בתחום מניפות הסחף היורדות מכיוון מערב בנחלים אודם וכדכוד (איור 5).
- ב. מניפות הסחף מורכבות בעיקר מחול וחלוקי צור וגיר שנגזרו מהחתך המופיע במצוקים שממערב לקיבוץ והובלו על ידי נחלים (איור 6).
- ג. המפה הגיאולוגית של האזור מבדילה בין שתי יחידות המופיעות במניפות הסחף באזור הקיבוץ. יחידה Qc המורכבת מחול וחלוקים ויחידה AI המורכבת מחול, חלוקים וחרסית (איור 7). לצורכי הדוח הנוכחי ההתייחסות אל שתי היחידות היא כאל יחידה אחת.
- ד. לפי המפה הגיאולוגית העובי המקסימלי עבור חתך Qc הוא כ- 20 מ', אולם מניתוח דוחות קידוחים מהאזור שמקורן בארכיון המכון הגיאולוגי, עולה שעובי חתך זה גדול מ- 100 מטרים (נספח 1).
- ה. ממערב לקיבוץ מצוייה גבעה המתנשאת כ- 90 מ' מעל לסביבתה ובה חשופות תצורות סמר וחצרה (איור 8). נטיית השכבות של תצורות אלו הוא לכיוון מזרח אל עבר מרכז הבקע.
- ו. תצורת סמר מורכבת מחול ומאופקי לטריט (חרסית). לפי המפה הגיאולוגית, עובייה המקסימלי הוא כ- 150 מ'. עובייה החשוף בגבעה הוא לפי הערכה כ- 70 מ'. מחשופים קטנים נוספים קיימים בצידה המזרחי של לגבעה (איור 9).
- ז. מעל לתצורת סמר חשופה תצורת חצרה בעובי שאינו עולה על 10 מ', המורכבת בעיקר מגיר (איור 10).
- ח. מפלסי מי התהום המוערכים לפי נתוני קידוחים מהמכון הגיאולוגי הם ברום של 30-40 מ' מעל פני הים, או כ- 60-70 מ' מתחת לפני השטח בתחום הקיבוץ.

## 6. תכונות גיאו-הנדסיות של יחידות הסלע בתחום התכנית בהקשר של רעידות

### אדמה

- א. יחידות החול והחלוקים המרכיבות את מניפות הסחף: לסלעים אלה חוזק לא אחיד במרחב, בתחום בינוני-נמוך, בהתאם יחסים בין המרכיבים השונים. חוזקם של הסלעים עשוי להשתנות בנוכחות מים עקב המצאות אופקי חרסית. ערכים מקובלים למהירות גלי S בסלעים אלה היא 600-1100 מ'/שנייה.







ב. **תצורת סמר:** שכבות אלו, המורכבות בעיקר מחול בליכוד נמוך עד בינוני, חוזק שאינו משתנה באופן משמעותי בהרטבה/רוויה. ערכים מקובלים למהירות גלי S בסלעים אלה היא 360-760 מ"/שנייה.

ג. **תצורת חצרה :** תצורה זו מורכבת בעיקר מסלעי גיר. לסלעים אלו חוזק בינוני שאינו משתנה בהרטבה. ערכים מקובלים למהירות גלי S בסלעים אלה הם 1500 > מ"/שנייה.



## 7. גורמי סיכון סיימיים

א. **הסתברות להתרחשות אירוע סיימי ועוצמתו הצפויה:** אזור הערבה, אשר בתחומה נמצא האתר נשוא דו"ח זה, מוגדר כפעיל מבחינה סיימית. בקע ים המלח בכלל ואזור הערבה בפרט, נתון תחת פעילות סיימית רצופה שביטוייה ברעידות אדמה כתוצאה מתנועה אופקית ("שמאלית") לאורך מערכות העתקים המקבילות לבקע. עדויות גיאולוגיות, היסטוריות ארכיאולוגיות וסיסמולוגיות מצביעות על עשרות רעידות חזקות במגניטודה מוערכת של  $6.0 < M_w < 7.3$  ב-4000 השנים האחרונות שהתרחשו בבקע ים המלח. זמני החזרה של רעידות בעצמות שונות באזור בקע ים המלח מוערכים באמצעות שיטות שונות ומקורות שונים. פירוט נרחב ניתן על ידי בגין (2005) שניתח את נתוני רעידות האדמה במהלך מאה השנים האחרונות וקבע כי תקופת החזרה של רעידות חזקות ממגניטודה גדולה מ-6 באזור היא כ-400 שנה. על פי האומדן הסיסמולוגי, תקופת החזרה של רעידות במגניטודה גבוהה מ-7 היא 3000 שנה, ותקופת החזרה עבור רעידות במגניטודה גדולה מ-7.3 היא 10,000 שנה (Shapira et al., 2004). עבור רעידות במגניטודה 5-6 זמני החזרה המשוערים הם כדלהלן:  $MW \leq 5$  - 100-60 שנה,  $MW \leq 4$  - 10-5 שנים (בגין 2005). בעבודות שונות שבוצעו בערבה הדרומית תועדו תזוזות לאורך מישורי העתקים בתחום מניפות הסחף שהתרחשו באלפי השנה האחרונות. די להזכיר את העבודות שבוצעו בעברונה ובשחורת המעידות על פעילות העתקים פעילים בדרום הערבה (Amit et al., 1993; Enzel et al. 1994; Gerson et al., 1993; Garfunkel et al. 1981).



ב. **מפות העתקים:** ממפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים, בהוצאת המכון הגיאולוגי משנת 2013, הנספחת לת"י 413, עולה כי בתחום הישוב והן בסביבתו המיידית לא קיימים העתקים החשודים כפעילים, לא כל שכן העתקים פעילים. כ-7 ק"מ מצפון לקיבוץ ו-12 ק"מ מדרום לקיבוץ קיימים העתקים חשודים כפעילים. עם זאת קיבוץ סמר מצוי בתחום בקע הערבה, חלק ממערכת ההעתקים של בקע הירדן, שהוא





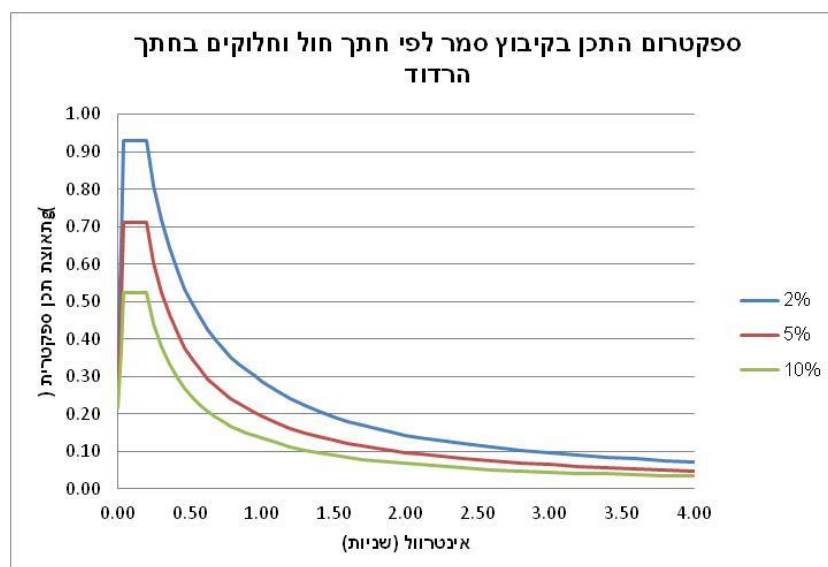
האזור הפעיל ביותר מבחינה סייסמית באזורנו. העובדה כי העתקים פעילים אינם מסומנים בקרבה המיידית לקיבוץ אין משמעה שהעתקים כאלה אינם מצויים בתחומו או בקרבתו המיידית. תוואי ההעתקים המסומן במפות נקבע לפי עדויות החשופות על פני השטח. המשכם של ההעתקים עשוי להמשיך עוד קילומטרים רבים בתת הקרקע מתחת לשכבות האלוביום שהורבדו במקום בעשרות אלפי השנה האחרונות (איורים 11, 12).

### ג. תאוצות קרקע חזויות במקרה של רעידת אדמה באזור סמר:

מפות תאוצה ספקטראלית לשימוש בת"י 413 גליון תיקון 5 (א.קלר וחוברי, GII Report No. 522/599/11) חוזות תאוצות קרקע ע"פ ההסתברויות הבאות:

| Y: 416200 |      | X: 201800 |                     | מיקום:     |
|-----------|------|-----------|---------------------|------------|
| C         |      |           |                     | סוג הקרקע: |
| 2%        | 5%   | 10%       | הסתברות ב- 50 שנה:  |            |
| 0.36      | 0.25 | 0.18      | =Z                  |            |
| 0.89      | 0.62 | 0.44      | =S <sub>s</sub>     |            |
| 0.18      | 0.12 | 0.08      | =S <sub>1</sub>     |            |
| 1.04      | 1.15 | 1.20      | =F <sub>a</sub>     |            |
| 1.62      | 1.68 | 1.70      | =F <sub>v</sub>     |            |
| 0.93      | 0.71 | 0.53      | =S <sub>DS</sub>    |            |
| 0.29      | 0.19 | 0.14      | =S <sub>D1</sub>    |            |
| 0.06      | 0.05 | 0.05      | =T <sub>0</sub> (s) |            |
| 0.31      | 0.27 | 0.26      | =T <sub>s</sub> (s) |            |

**טבלה 1:** תאוצות הקרקע הצפויות בסמר בהסתברות של 2, 5 ו- 10% ב- 50 שנה.



**שרטוט 1:** פונקציה אנליטית של תגובת אתר בהסתברות של 2, 5 ו- 10% כפי שחושבה ע"פ חתך תת הקרקע המשוער באתר וכפי שהוערך ע"פ ת.י. 413 עבור סוג הקרקע הנבדק.





#### ד. הגברת קרקע: לגיאולוגיה המקומית יש השפעה דומיננטית על עוצמת תנודות הקרקע

והנזק הנגרם מהן, ולכן יש לקחת בחשבון תגובת אתר ספציפית העלולה לכלול הגברה של תנודות הקרקע בנוסף לתאוצות המפורטות בטבלה 1. התופעה האחראית להגברת התנועה בפני השטח היא לכידתם של גלים סייסימיים בשכבות הקרקע העליונות כתוצאה מהבדלי אימפדנס (עכבה) סייסימי בין שכבות קרקע רכה לבין שכבות הסלע שמתחתיהן. התאבכות בין הגלים הלכודים בשכבות הקרקע גורמת לתבניות תהודה שצורתן והתדר שלהן נקבעות על ידי תכונות גיאומטריות ומכאניות של תת הקרקע. הגברת קרקע עשויה גם להתרחש עקב מיקום האתר בתחום אגן גיאולוגי צר דוגמת בקע או קער.

ממפת האזורים בהם צפויה הגברת קרקע בהוצאת המכון הגיאופיזי ניתן לראות כי קיבוץ סמר מצוי באזור בו עשויה להתרחש הגברת קרקע כתוצאה משתי הגורמים שהוסברו לעיל (איור 13). חתך הקרקע הרדוד (עד לעומק 30 מ') באזור הקיבוץ מורכב בעיקר מיחידת חלוקים וחול של מניפות הסחף. בתחום 30 המטרים העליונים צפוי גם להתרחש מעבר אל תצורות חצרה וסמר הנחשפות קרוב לשטחי הקיבוץ. מעבר זה מידה וקיים סביר שיתרחש בחלקה המזרחי של התכנית. שכבות הדולומיט והגיר של תצורת חצרה עשויות במקרה זה לתפקד כרפלקטור סייסימי הכולא את הגלים הסיסימיים ומביא להגברת האפקט הסיסימי. בנוסף מצוי קיבוץ סמר בתוך בקע הערבה, מבנה קמור אשר בתוכו עשויה להתרחש התאבכות גלים שתוצאתה היא אפקט סייסימי מוגבר (איור 6).

#### ה. התנזלות קרקע: התנזלות קרקע היא תופעה בה קרקע לא מלוכדת, הרוויה במים

מתנהגת כנוזל צמיג בשל עומס חתך הקרקע או תנודות עזות. התופעה מתרחשת לרוב באזורים בהם מי התהום קרובים יחסית לפני השטח בחתך חולי בלתי מלוכד, כשמי התהום ממלאים את התווך שבין הגרגרים ומשנים את התאחיזה ביניהם בשל שינויים הידרוסטאטיים מהירים. בסביבת קיבוץ סמר לא קיימים התנאים להתנזלות קרקע.

#### ו. גלישות מדרון: בתחום הקיבוץ לא צפויות להתרחש גלישות מדרון. מן הגבעה הנמצאת

מערבית לקיבוץ ומחוץ לגבולות התכנית עשויים במקרה של אירוע סייסימי להתדרדר גושי סלע בעיקר מסלעי הגיר של תצורת חצרה. סלעים אלה עשויים להגיע לגודל של עד מטרים ספורים ולרוב צפויים להיעצר על גבי המדרון. כלומר גושי סלע לא צפויים להידרדר לתחום התכנית.

#### ז. צונאמי: אירועי צונאמי לא רלוונטיים לתכנית זו.





## 8. סיכום ומסקנות

- א. החתך הגיאולוגי הרדוד בתחום האתר מורכב רובו ככולו מחלוקים וחול שהושקעו על ידי מניפות סחף שזרמו לכיוון מזרח. עובי שכבת החלוקים והחול גדל לכיוון מזרח. תצורות חצרה וסמר המורכבות מדולומיט/גיר ואבן חול צפיות להופיע גם הן בתת הקרקע.
- ב. פירוט התכונות הגיאולוגיות-הנדסיות עבור כל אחת מן היח' הנ"ל מופיע בסעיף 6 בגוף המסמך.
- ג. עובי היחידות הסטרטיגרפיות השונות (עומק המעבר בין השכבות השונות) דורש המשך חקירה בשטח. חקירה זו מחייבת ביצועם של מספר קידוחים בשטח התוכנית או לחילופין ביצוע סקר סייסי מפורט שצפוי לשפוך אור על מבנה תת הקרקע.
- ד. החתך לעומק 30 מ' מפני השטח, העומק הנדרש להתייחסות לסיווג הקרקע בהקשר סייסי, מוגדרת כקרקע מסוג C (קרקע צפופה מאוד או סלע רך). מהירות גל הגזירה באזור זה הוא  $V_s=360-760\text{m/sec}$ . השלמת תכנית קידוחים במסגרת סקר סייסי עשויה להביא לשינוי הגדרה זו בהתאם לממצאי הסקר.
- ה. הקיבוץ ממוקם בתוך אזור פעיל סייסי. ההסתברויות להתרחשות רעידה בבקע ים המלח במגניטודות שונות פורטו כאשר ההערכה היא שרעידה הגדולה מ-6 צפויה אחת ל-400 שנים; ההסתברות לאירוע במגניטודה גדולה מ-7 היא אחת ל-3000 שנה. עבור רעידות במגניטודה נמוכה מ-6 זמני החזרה המשוערים הם כדלהלן:  $MW \leq 5$  - 100-60 שנה,  $MW \leq 4$  - 10-5 שנים. יש להביא בחשבון שמקובל לחשוב שנזק כתוצאה מרעידות אדמה צפוי להתרחש מעוצמה של 5 ומעלה.
- ו. על אף כי במפות ההעתיקים הפעילים והחשודים כפעילים אין סימון להמצאות העתק פעיל/חשוד-כפעיל בקרבה מיידית לקיבוץ, קיים סיכוי סביר להמצאותם של העתיקים פעילים או חשודים כפעילים בתחום הקיבוץ או בסביבתו המיידית.
- ז. הפרמטרים של תאוצת קרקע הצפויים במקרה של רעש אדמה בהסתברות של 2, 5 ו-10% ב-50 שנה מופיעים בטבלה 1 בסעיף 7ג'. בסעיף זה מופיע גם גרף המתאר את ספקטרום התכן באותן הסתברויות.
- ח. קיים חשש להגברות קרקע בשטח הקיבוץ וסביבתו. על המתכנן האחראי לבניה לבחון את האפשרות להגברת תאוצות קרקע בעת רעידת אדמה בהתאם להנחיות ת"י 413.
- ט. מכל האמור לעיל ובהינתן העובדה שהתוכנית כוללת מבנים קטנים ובצפיפות נמוכה מוצע לתכנן בנייה קשיחה שתעמוד ברעידות אדמה חזקות. זאת באמצעות יסודות מטיפוס "רפסודה" ותכנון קונסטרוקטיבי עמיד.
- י. בסביבת הקיבוץ לא קיימים התנאים להתנזלות קרקע.





- יא. במקרה של אירוע סיימי קיים סיכוי נמוך לגלישות מדרון בגבעה הנמצאת ממערב לקיבוץ. ובכל מקרה, לא צפויים להתדרדר סלעים לתחום הקיבוץ.
- יב. במקרה ובזמן פיתוח המגרשים מתוכננת חפירה בשיפועים תלולים, על המתכנן לבחון את האפשרות של גלישת דפנות החציבה בעת אירוע סיימי.
- יג. מקרי צונאמי אינם רלוונטיים למיקום הנוכחי.
- יד. טבלה מסכמת של ממצאי הבדיקה -

| גורם הסיכון   | בתכנית המוצעת | הטמעה בהוראות לתוכנית                                                                                                      |
|---------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| הגברות שתית   | רלוונטי       | על המתכנן האחראי לבניה לבחון את האפשרות להגברת תאוצות קרקע בעת רעידת אדמה בהתאם להנחיות ת"י 413.                           |
| התנזלות קרקע  | לא רלוונטי    |                                                                                                                            |
| גלישות מדרון  | רלוונטי       | במקרה ובזמן פיתוח המגרשים מתוכננת חפירה בשיפועים תלולים, על המתכנן לבחון את האפשרות של גלישת דפנות החציבה בעת אירוע סיימי. |
| קריעת פני שטח | רלוונטי       | בשלב תכנון מפורט של מבני ציבור, מומלץ לבצע סקר גיאופיזי לאיתור העתקים החשודים כפעילים בתחום התוכנית וסביבתה הקרובה         |

על החתום -

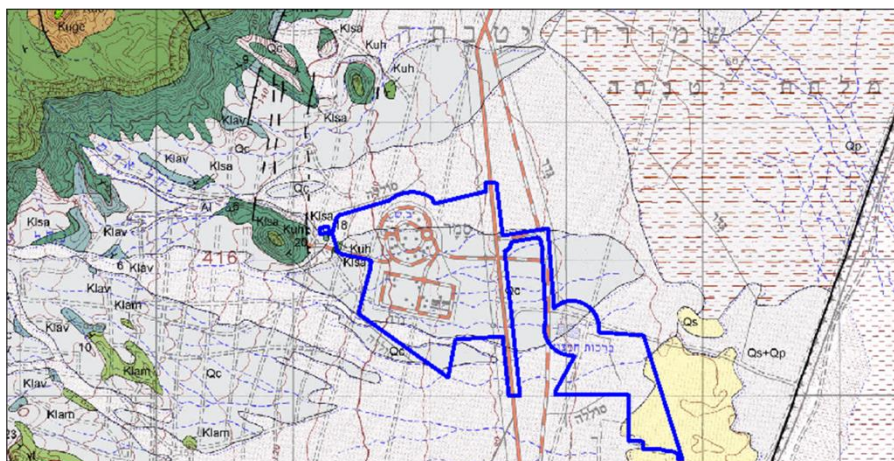
ד"ר רם בן-דוד

לוטה:

אורים: 4-11

נספחים 1-3

המהווים חלק בלתי נפרד ממסמך זה



| SYSTEM<br>תקופה       | SERIES / STAGE<br>סדרה / דרגה                | SYMBOL<br>סימן |    | THICK.<br>(m)<br>עובי (מ') | LITHOLOGY<br>מסלע | LITHOSTRATIGRAPHY<br>ליטוסטריגרפיה |                     |
|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|----|----------------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------|
|                       |                                              | MT             | ME |                            |                   | MAPPING UNITS<br>יחידות מיפוי      | GROUP<br>חבורה      |
| QUATERNARY<br>קוורטר  | PLEISTOCENE - HOLOCENE<br>פליסטוקן - Holokan | Al             | Qs | 0-20                       |                   | Mine tailings<br>שפכי כריה         | DEAD SEA<br>ים המלח |
|                       |                                              | Qp             | Qc |                            |                   | Mining effluents<br>בוצה תעשייתית  |                     |
|                       |                                              |                |    |                            |                   | Alluvium<br>אלוזיום                |                     |
| CRETACEOUS<br>קרטיקון | PLEISTOCENE - HOLOCENE<br>פליסטוקן - Holokan |                |    | 0-20                       |                   | Sand dunes<br>דיונות חול           | DEAD SEA<br>ים המלח |
|                       |                                              |                |    |                            |                   | Stream terraces<br>מדרגות נחל      |                     |
|                       |                                              |                |    |                            |                   | Playa deposits<br>משקעי מלחה       |                     |
| CRETACEOUS<br>קרטיקון | CENOMANIAN<br>קנומני                         | Kuo            |    | 104                        |                   | Ora Formation<br>תצורת אורה        | JUDEA<br>יהודה      |
|                       |                                              | Kuh            |    | 126                        |                   | Hazera Formation<br>תצורת חצרה     | KURNUB              |
|                       |                                              | Klsa           |    | 150                        |                   | Samar Formation<br>תצורת סמר       |                     |

איור 4: מפה גיאולוגית 1:50,000 (גיליון באר אורה). אזור התכנית תחום בתוך המסגרת שבקו אדום.

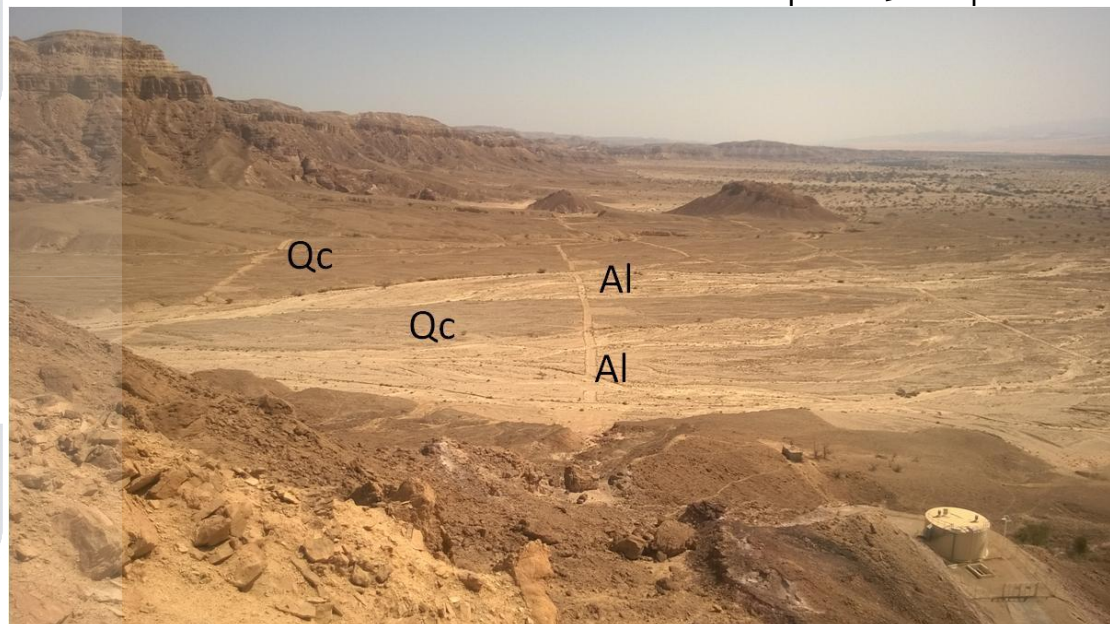


איור 5: קיבוץ סמר ממוקם בתחום מניפות הסחף היורדות מהרי הנגב הדרומי לכיוון בקע הערבה.





**איור 6:** חתך של טיפוס של מניפות הסחף בו ניתן להבחין בחלוקים וחול ביחסים משתנים. יחידת החול והחלוקים מתעבה לכיוון מזרח.



**איור 7:** מבט לכיוון צפון מן הגבעה שממערב לסמר. ניתן להבדיל בין יח' האלוביום הבהירה (Al) למדרגות הנחל הכהות (Qc).







**איור 8:** הגבעה שממערב לקיבוץ. בחלקה העליון של הגבעה חשופה תצורת חצרה הגירית/דולומיטית. מתחתיה מופיעה תצ' סמר המורכבת מאבן חול. יח' אלה מופיעות ככל הנראה בתת הקרקע בתחום הקיבוץ.



**איור 9:** חתך טיפוסי של תצורת סמר - אבן חול צבעונית בליכוד בינוני.





**איור 10:** תצורת חצרה המופיעה בראש הגבעה - דולומיט בהיר, משוכב.

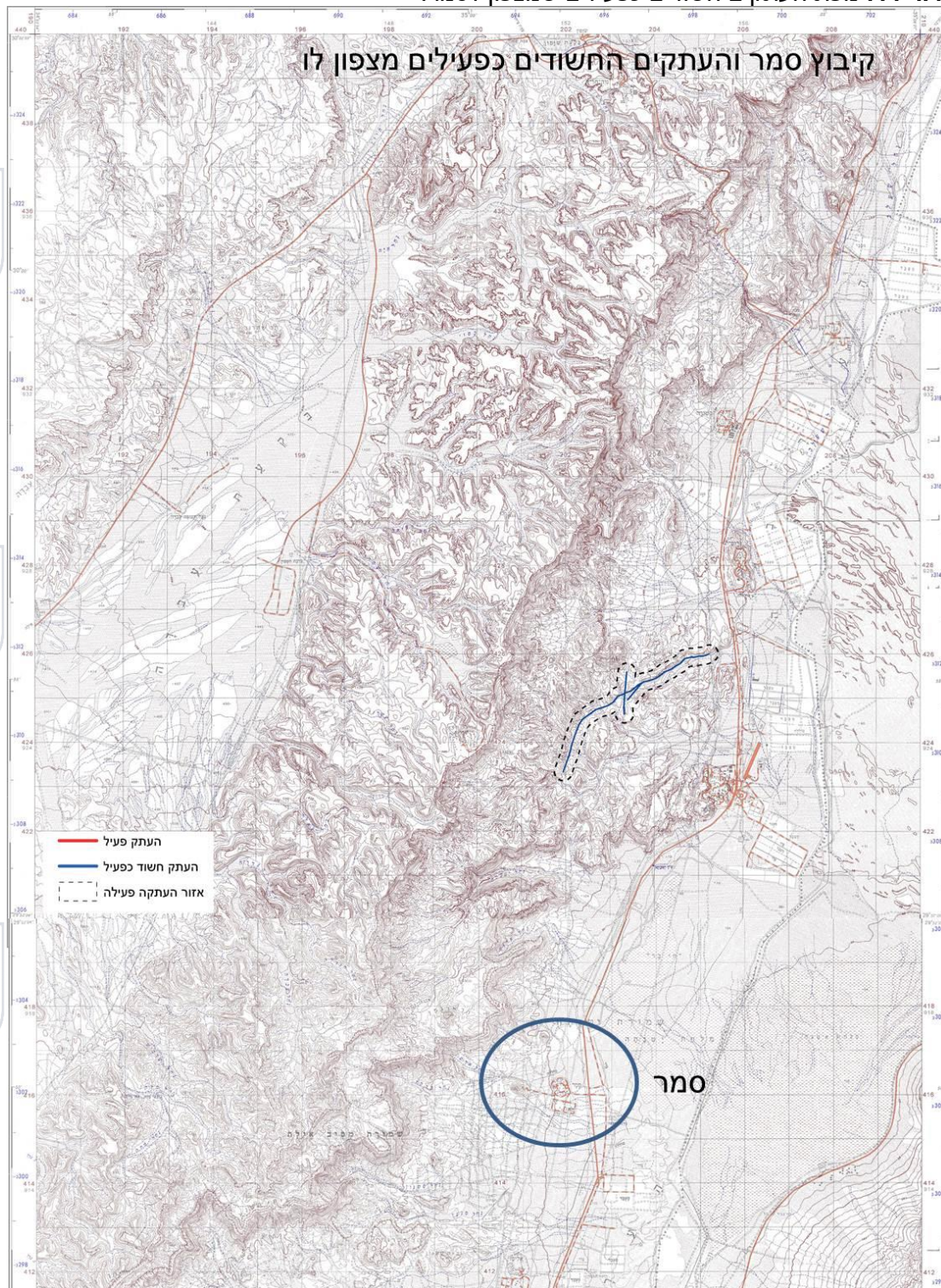






**ר' בד גיאולוגיה**  
 ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825  
 טל': 02-9991949, נייד: 050-5350293  
[georoved@netvision.net.il](mailto:georoved@netvision.net.il)  
[www.rovedgeology.com](http://www.rovedgeology.com)  
 Skype: asdgeology, Spain

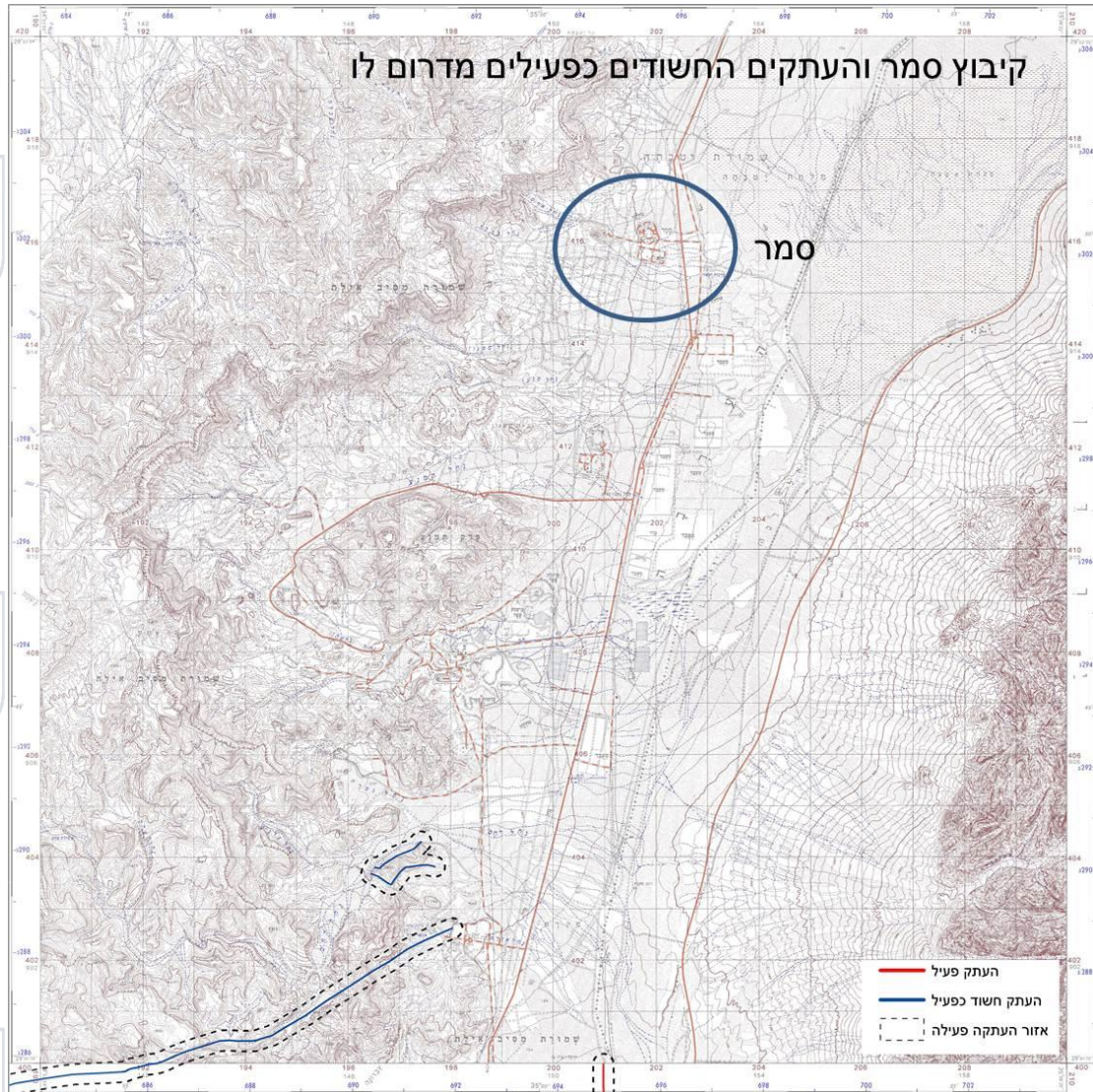
**איור 11: מפת העתקים חשודים כפעילים שמצפון לסמר.**



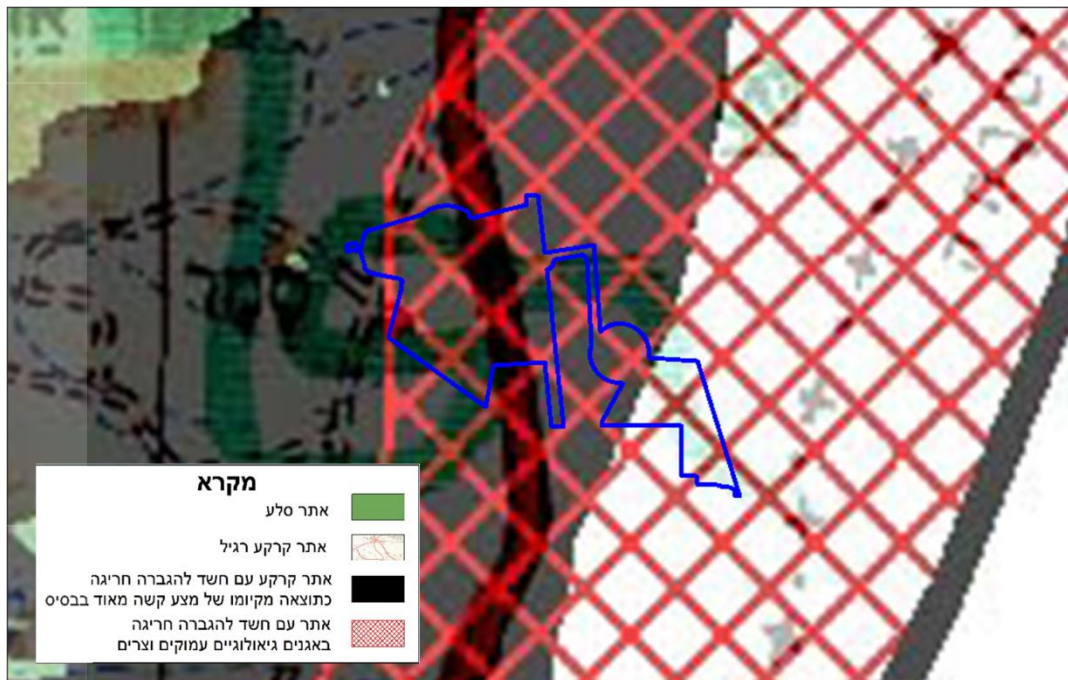




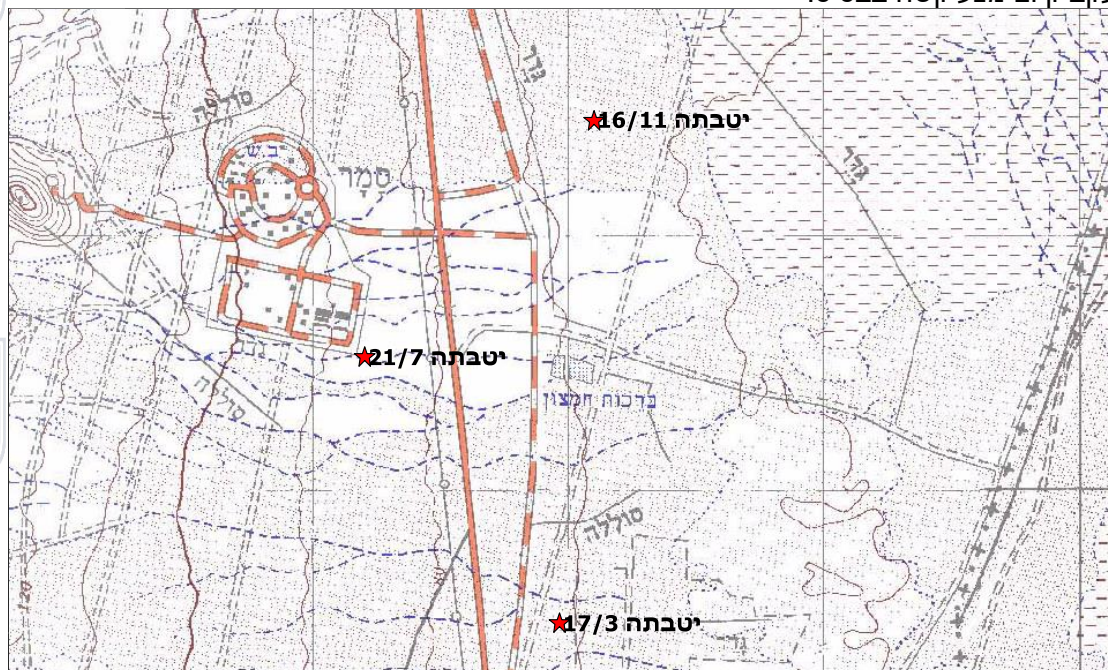
## איור 12: מפת העתקים חשודים כפעילים שמדרום לסמר







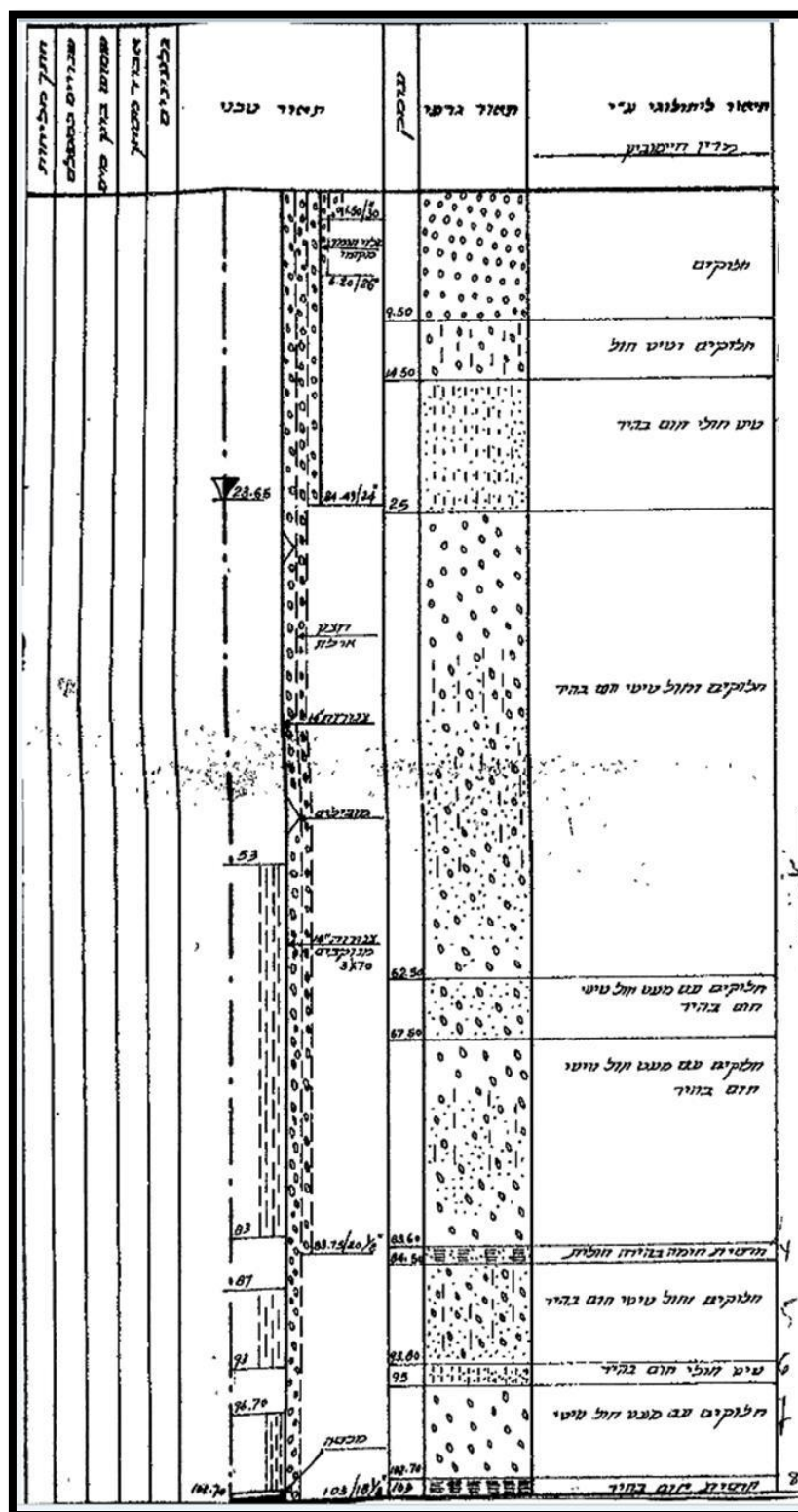
**איור 13:** סימון אזור התכנית – במסגרת אדומה - על גבי מפת האזורים החשודים בהגברת קרקע. האתר נמצא בתחום המוגדר כאתר בו קיים חשש להגברה עקב מיקום באגן גיאולוגי עמוק וצר וגם עקב קיום מצע קשה בבסיס.



**נספח 1:** מפת מיקומי קידוחים סביבת קיבוץ סמר המסומנים במשולשים אדומים. עבור הקידוחים הקרובים ביותר לקיבוץ יטבתה 21/7 ויטבתה 16/11 לא נמצא פירוט החתך הגיאולוגי. מידע סטרטיגרפי התקבל רק מקידוחים כ- 1 קילומטר דרומית לקיבוץ.



ר' בד גיאולוגיה  
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825  
טל': 02-9991949, נייד: 050-5350293  
[georoved@netvision.net.il](mailto:georoved@netvision.net.il)  
[www.rovedgeology.com](http://www.rovedgeology.com)  
Skype: asdgeology, Spain

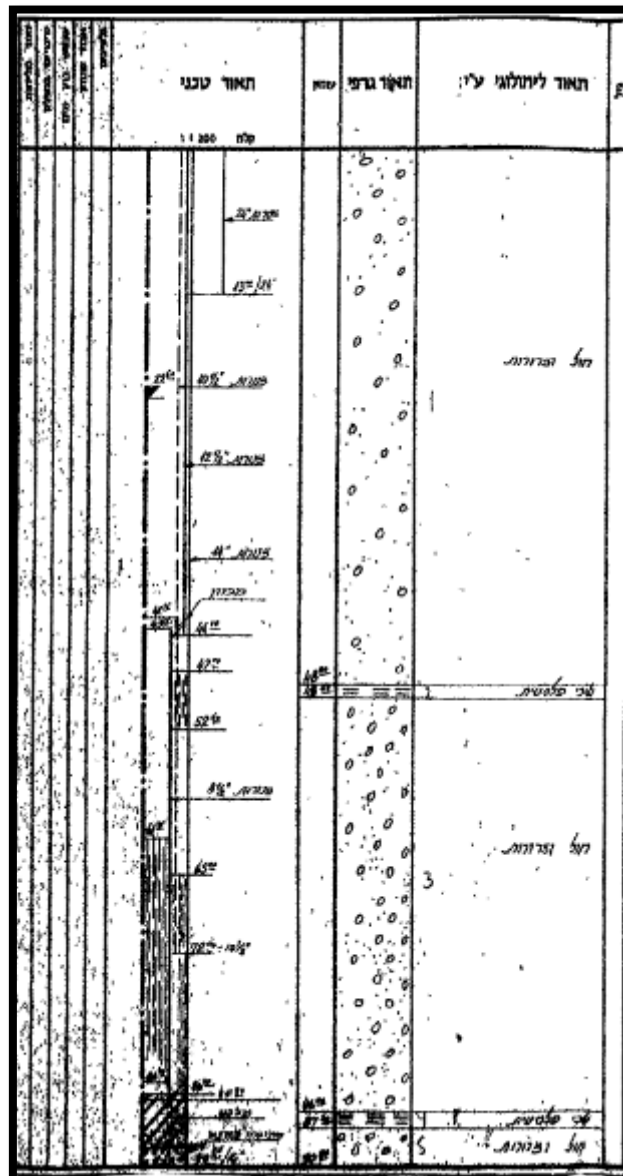


נספח 2: קידוח סמר ב' -ממוקם בתחום יח' מניפות הסחף כ-1 ק"מ מדרום לקיבוץ





**ר' בד גיאולוגיה**  
 ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825  
 טל': 02-9991949, נייד: 050-5350293  
[georoved@netvision.net.il](mailto:georoved@netvision.net.il)  
[www.rovedgeology.com](http://www.rovedgeology.com)  
 Skype: asdgeology, Spain



נספח 3: קידוח סמר א. מצוי כ-1 ק"מ מדרום לקיבוץ בתחום יח' מניפות הסחף.