

2015/04/20

ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain



סקר סייסמי - ואדי אל נעם
תוכנית למרכזי שירותים -
תוכנית: 699-0210757

לשכת התכנון המחוזית
משרד הפנים-מחוז דרום
20.04.2015
נתקבל

מוגש לחב' תיק פרויקטים

ע"י -

משרד רבד גיאולוגיה

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

30/3/15

לאשר את התכנית

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר

16/5/15
תאריך

יו"ר הוועדה המחוזית

פברואר 2015



1. מטרת המסמך

לצורך תכנון מבני ציבור בואדי נעם - גוש 39772, חלקות 106-101, נדרש סקר סייסימי זה כדי לבחון ע"פ סוג הקרקע והסלע הנמצאים בשטח מהן התאוצות הסייסמיות המתאימות לתכנון בהתאם לתקן הישראלי (ת"י 413) ובהתאם להנחיות לשכת התכנון. כמו כן, האם ישנם נושאים סייסימיים גיאוטכניים נוספים שיש להתייחס אליהם בשיקולים התכנוניים.

2. שיטת העבודה

א. לצורך עריכת הדוח התקבלה לידינו מן המזמין: מפה בקנ"מ 1:5000 ובה מסומן מצב מוצע של התוכנית ע"ג טופוגרפיה.

ב. רוכז מידע גיאולוגי וסייסמי קיים ובכללו:

- מפה גיאולוגית, מפת חבורות קרקע מתוך אתר המיפוי הממשלתי. המפות מתבססות על מיפוי בקנ"מ 1:200,000.
- מפה גיאולוגית של ישראל בקנ"מ 1:200,000 גליון 3, סנה, ע., ברטוב, י., וייסברוד, ט., רוזנספט, מ., המכון הגיאולוגי ירושלים, 1998.
- מפה גיאולוגית של ישראל בקנ"מ 1:50,000, גליון תל מלחתה, וודובינסקי, ש., סנה, ע., אבני, י., המכון הגיאולוגי ירושלים, 2012.
- מפה גיאולוגית של ישראל בקנ"מ 1:50,000, גליון רביבים, סטרינסקי, א., זילברמן, ע., בראון, מ., סנה, ע., המכון הגיאולוגי ירושלים, 2010.
- מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל - עדכון מרץ 2009, ברטוב, י., סנה, ע., רוזנספט, מ., המכון הגיאולוגי ירושלים, 2009.
- מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות, גבירצמן, ז., סלבסקי, י., המכון הגיאולוגי, דוח מס' GSI/1b/2009, 2009.
- מפת האזורים בהם קיימת סכנה לגלישות מדרון בישראל, כץ, ע., הכט, ה., אלמוג, ע., המכון הגיאולוגי ירושלים, 2008.
- מפות תאוצה ספקטרלית לשימוש בת"י 413 גליון תיקון 5, קלר א. וחוברי (2011) GII Report No. 522/599/11, NBRI Report No. 2012938-1.
- טיוטא לתקן ישראלי ת"י 413, מהדורה משולבת של התקן מיוני 1995 ועדכונים, גליונות תיקון מס' 1,2,3,4,5, דצמבר 2011, מכון התקנים.
- בגין, ז. ב., (2005). "רעידות אדמה הרסניות בעמק הירדן - תקופות חזרתן והסתברות להתרחשותן", הוצאת המכון הגיאולוגי, GSI/12/05.



MAPPING OF THE SUBSURFACE IN AND AROUND BE'ER SHEVA ☒
USING SEISMOLOGICAL SURVEY, Hofstetter, A., Geophysical
Institute of Israel - 2013, Report No. 018/720/13

ג. נעשה סיור לקביעת והתאמת המידע הגיאולוגי למציאות בשטח התוכנית.
ד. בעזרת המידע לעיל, דוח זה מתאר את המערך הגיאולוגי מבחינת הרכב מוכלל של חתך הסלע והקרקע העליון, וכן מבחינת מבנה. בנוסף, מרכז הדוח את המידע הגיאולוגי-סייסמי הקיים ע"מ לאפשר למתכנני הפרויקט לבחור בפרמטרים המתאימים לתכנון מבחינת הסיכונים הסייסמיים וע"פ התקן.

3. **איתור ופני שטח (איורים 1-2)**

א. המבנים בפרויקט מתוכננים להבנות על שלושה שטחים שונים הממוקמים על ראשי גבעות הנמצאות מדרום לישוב שגב שלום. הגבעות הינן חלק מרכס גבעות שכיוונו צפון-דרום, ונחל צאן ונחל נוקדים תוחמים את הרכס ממערב וממזרח בהתאמה.
ב. שטחים אלו ממוקמים בקירוב על קו פרשת המים במקום.
ג. כאמור, השטח הינו גבעי, וערוצים טבעיים מנקזים את הגבעות למזרח ולמערב אל ואדיות מסדר גודל נמוך. נחל נוקדים נמצא בקרבה לשטחי הפרויקט מכיוון מזרח והינו ערוץ הניקוז העיקרי של השטח. נחל צאן נמצא ממערב לשטחי הפרויקט ובמרחק של כ- 1 ק"מ ותורם גם הוא לניקוז הסביבה המערבית לפרויקט.
ד. ע"פ מפת חבורות הקרקע של ישראל, הקרקעות הצפויות בתחום מבני הפרויקט הינן ליתוסולים חומים וסירזונימים לסיים (קוד - S).

4. **רקע גיאולוגי (איור 3)**

א. חתך הסלע העליון - ע"פ המפה הגיאולוגית תצורת הסלע המרכיבה את הגבעות הינה תצורת מרשה מגיל איאוקן תיכון. תצורה זו מונחת בהתאמה מעל לתצורת עדולם מגיל איאוקן תחתון. משקעים רצנטיים מגיל פלייסטוקן והולוקן בהתאמה של אלוביום (סחף נחלים) ושל לס שמקורו בחלקית איאולי הצטבר בעיקר בואדיות ולעיתים מכסה חלקית על מדרונות הגבעות.
ב. אלוביום - הרכב: קרקע, חול, חרסית וחלוקים. עובי צפוי בסביבת הפרויקט: 0-2 מ'.
ג. לס - הרכב: קרקע - חול, טין וחרסית. לעיתים מופיעים חלוקים בשכבות; עובי משוער בסביבה המיידית לפרויקט: 0-5 מ'.
ד. תצורת מרשה - הרכב: קירטון; עובי צפוי בשטחי הפרויקט: 10-20 מ'.
ה. תצורת עדולם - הרכב: קירטון עם תרכיזים ואופקים דקים של צור. קיימת גם נכחות של שכבות גיר וגיר קירטוני; עובי צפוי בשטחי התוכנית: 50-60 מ' ויותר.



1. המבנה הגיאולוגי - באזור התוכנית נמצאות שכבות הקרטון האיאוקניות מונחות זו מעל זו בהתאמה כאשר המבנה שלהן הינו תת מישורי עד גלי (אנדולטיבי) מעט. לא ידוע על העתקים גיאולוגיים בתחום הפרויקט או בסביבתו הקרובה.

5. מידע סייסימי

- א. תאוצות קרקע - ספקטרום תאוצות הקרקע הצפויות בשטח הפרויקט (ע"פ נ.צ. מרכזי) מפורט בטבלה 1. ספקטרום תאוצות זה מחושב ע"פ תקן ישראל 413 - גליון תיקון 5.
- ב. סוג תשתית - חתך הסלע העליון בשטחי הפרויקט, משויך לתצורות האיאוקניות עדולם ותמרת. בבדיקות שעשה המכון הגיאופיזי בבאר שבע הסמוכה, התקבלו מהירויות גזירה גבוהות עבור קבוצת סלעים זו בתחום 800-1200 m/s (Hofstetter, 2013). תחום המהירויות הסייסמיות הנתון מתאים לסלע מסוג B.
- ג. העתקה פעילה - ע"פ מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל לא קיימים בסביבה הקרובה העתקים פעילים לא כל שכן העתקים החשודים כפעילים (איור 4).
- ד. הגברות שתית - ע"פ מפת המקומות החשודים בהגברות שתית חשודות בישראל, שטחי הפרויקט מוגדרים כאתר סלע (איור 5).
- ה. כשל מדרונות - ע"פ מפת האזורים בעלי סיכון לכשל מדרון בישראל, הסיכון באזורים אלה הינו נמוך עד זניח (איור 6).
- ו. התנזלות - התנזלות הינה תופעה שמתרחשת בעת רעידות אדמה בחתכים חוליים ורוויים במים ואינה רלוונטית לחלקות התוכנית הנמצאים על סלע.
- ז. צונמי - סכנה זו כמובן אינה קיימת בסביבת התוכנית מפאת המרחק הרב מהים והרום הטופוגרפי שעולה על 300 מ'.

טבלה 1: ספקטרום תאוצות הקרקע בשטח התוכנית לפי דף עזר לחישוב תאוצות הקרקע ע"פ מיקום. מקור - אתר המכון הגיאופיסי לישראל.

X coordinate:	185700		
Y coordinate:	564500		
Site Class:	B		
Probability:	10%	5%	2%
Z=	0.06	0.07	0.09
S ₅ =	0.14	0.18	0.24
S ₁ =	0.04	0.05	0.07



6. ממצאי עבודת השדה

- א. פני השטח - צורת הגבעות עגלגלה ומתאימה לפני שטח המתפתחים מעל סלעי הקירטון בנגב הצפוני. סלעי הקירטון מבצבים מעט בפני השטח של ראשי הגבעות ואדמת לס מכסה מעליהם. קרקע לא מפותחת חודרת אל בין שברי הסלע המתפרקים ב-0.5-1 מ' העליונים של פני השטח. את ראש הגבעה שעליה מצויות חלקות 101-103 חוצה עתה כביש גישה מדרום לצפון וחושף את הסלע הקיים במטרים העליונים של החתך (איור 7).
- ב. קרקע - השטחים המוגדרים למבנים בפרויקט ממוקמים על ראשי גבעות וחלקם העליון של מדרונותיהם. הקרקע הינה רדודה, ועובייה המשוער הינו 0-1 מ'. הקרקע מכילה קרבונט, ומורכבת מלס (טין), מעט חרסיתית וחול המעורבים בשברי אבן גיר וקירטון, ולעיתים גם צור. בערוצי הניקוז המפותחים במדרונות קיימים לעיתים משקעי קרקע של חול ולס בעובי של 2-3 מ'. אך בעבודת השדה הובחנו מקרים אלה, לצד ובקרב שטחי הפרויקט המתוכננים, ולא בתחומם. הצטברות כזו קיימת על מדרונו המערבי עד דר'-מערבי של הגבעה שבראשה ממוקמת חלקה 106 (איורים 8-10 סלעים - עובי הקרקע מעל מחשוף 2, 11 - עובי הלס במדרון חלקה 106).
- ג. הרכב הסלע - מחשופים מעטים מגלים את שכבות הסלע המרכיבות את הגבעות. בחלקה העליון של הגבעה שעליה ממוקמות חלקות 101-103, חשוף סלע קירטון רך ומעט בלוי וסדוק עם סימני לימוניט המתאים לתיאור של תצורת מרשה. בחלקה התחתון של הגבעה שעליה נמצאת חלקה 106, נמצא מחשוף גיר מיקריתי בחוזק בינוני עד נמוך. נמדדה מערכת סידוק לכיוון מקורב לצפ' מזרח (אזימוט 065). מרווחי הסידוק הינם 20-40 ס"מ. נראה שמסת הסלע חרוצה ב-3 מערכות סידוק לפחות, אך לא נמצאו מישורים מדידים במחשופים (איורים 9-10).
- ד. חלקה 106 - במפה הגיאולוגית מסומן כי חציה הצפונית של חלקה זו, ובכלל, חלקה המזרחי של הגבעה מכוסה באלוביום/לס. פני השטח בחלקה זו דומים במראם לפני השטח הדרומיים המסומנים כמשויכים לתצורת מרשה, כאשר על מדרונה המערבי של הגבעה זוהו הצטברויות בלתי רציפות של לס בעובי של 1-2 מ', וזאת באזורי ערוצים שהתפתחו במדרון. ע"פ חוות הדעת של הח"מ, שטח החלקה כולה נמצא מעל לחתך מתצורת מרשה, ואם קיימת יחידה אלוביאלית בתחום שטח החלקה, עוביה צפוי להיות קטן מ-2 מ'. יש לציין כי המפה הגיאולוגית באזור זה מסתמכת על מיפוי בקנ"מ של 1:200,000 בעל טווח שגיאה גדול. מיפוי כזה עלול לכלול גם סחף שהצטבר בערוצים ונראה כבעל משמעות גיאולוגית-גיאומורפולוגית למרות שאינם רציפים או משמעותיים. אזור זה מוגדר כאתר קרקע רגיל ואינו מסומן כחשוד בהגברה חריגה ע"פ מפת האזורים החשודים בהגברה חריגה בישראל ועל



כן לא קיימת משמעות סייסמית לשינוי זה בהרכב החתך אם קיים. סקר זה אינו כולל חדירה אל פני השטח ויתכן שכיסוי קרקע דק מקשה על הבחנה ביחידת אלוביום בראש הגבעה. אם ימצא בתוכניות המפורטות כי קיימים משקעי אלוביום או לס גם בתחום החלקה מומלץ להסירם ולבסס את המבנה בסלע ע"פ הנחיות יועץ הקרקע (איורים 12-13).

7. דיון ומסקנות

- א. חתך הסלע ב- 30 המ' העליונים של שטחי הפרויקט מורכב מסלעי גיר וקירטון ומתאימים לסוג קרקע מסוג B למטרות תכנון תדר מבנים.
- ב. הקרקע הקיימת בשטחים אינה מפותחת ורדודה ועל כל פנים ניתן לבסס את המבנים בסלע בקלות רבה.
- ג. סקר זה אינו כולל חדירה אל פני השטח ויתכן שכיסוי קרקע קולוביאלית דק מקשה על הבחנה ביחידת אלוביום בחלקה 106. אזור זה מוגדר כאתר קרקע רגיל ואינו מסומן כחשוד בהגברה חריגה ע"פ מפת האזורים החשודים בהגברה חריגה בישראל ועל כן לא קיימת משמעות סייסמית לשינוי זה בהרכב החתך אם קיים.
- ד. ספקטרום תאוצות הקרקע לפיו יש לתכנן את המבנים, וכן הפרמטרים לתיקון ע"פ סוג הקרקע מפורטים בטבלה מס' 1, ונקבעו מתוך תקן ישראל 413, גליון תיקון 5, ע"פ נ.צ. מרכזי של הפרויקט ובעזרת טבלת עזר לחישוב ספקטרום תאוצות הקרקע המפורסם באתר המכון הגיאופיסי.
- ה. על פי מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל, אין בסביבה הקרובה לפרויקט העתקים פעילים או חשודים כפעילים.
- ו. ע"פ מפת המקומות החשודים בהגברות שתית חשודות בישראל, שטחי הפרויקט מוגדרים כאתר סלע או קרקע רגיל (איור 5).
- ז. ע"פ מפת האזורים בעלי סיכון לכשל מדרון בישראל, הסיכון לכשל מדרון באזור זה הינו נמוך עד זניח.
- ח. יציבות המדרונות הינה תלויה תכנון שיקבע ע"י יועץ הקרקע ויתאים את התוכנית לשיפועי המדרונות, שיפועי חפירה מומלצים וחוזק הקרקע.

ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain



8. הצעה להערות בתקנון

- א. תכנון המבנים יעשה בהתאם לתאוצות הקרקע המופיעות בטבלה מס' 1 ובתיאום עם ת"י 413.
- ב. ספקטרום תאוצות הקרקע לתכנון הינו תלוי ביסוס המבנה בסלע.

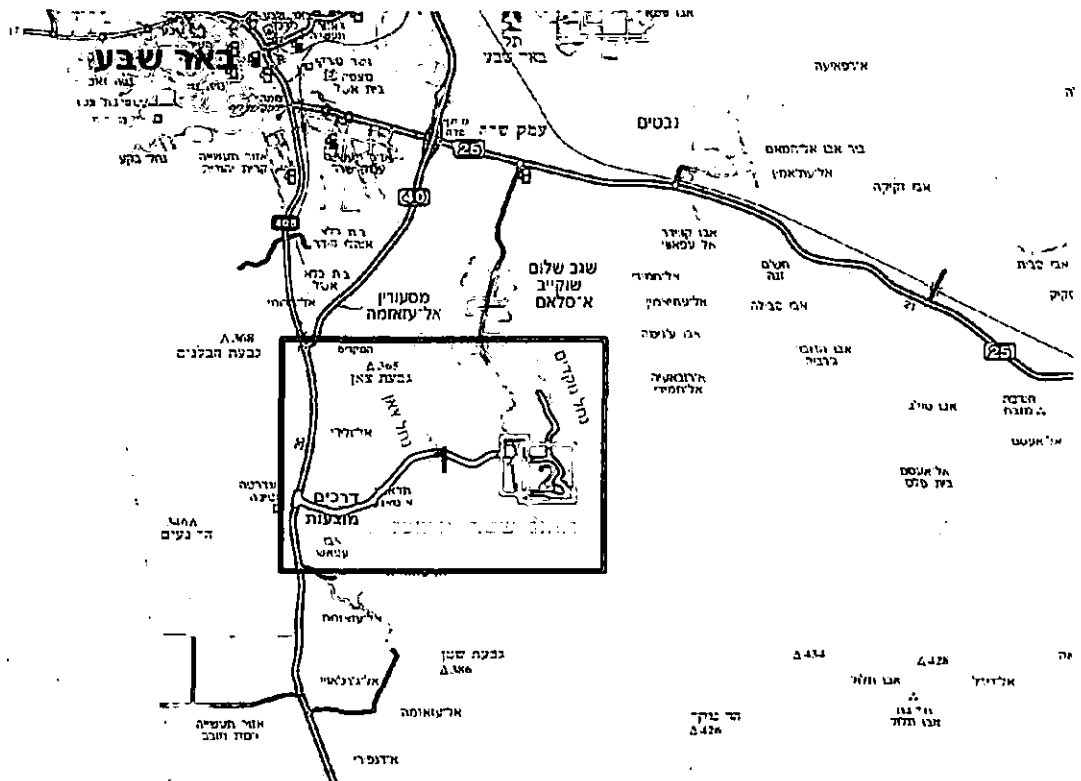
על החתום -
ד"ר רם בן-דוד

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a final flourish.

לוטה: איורים 1-13



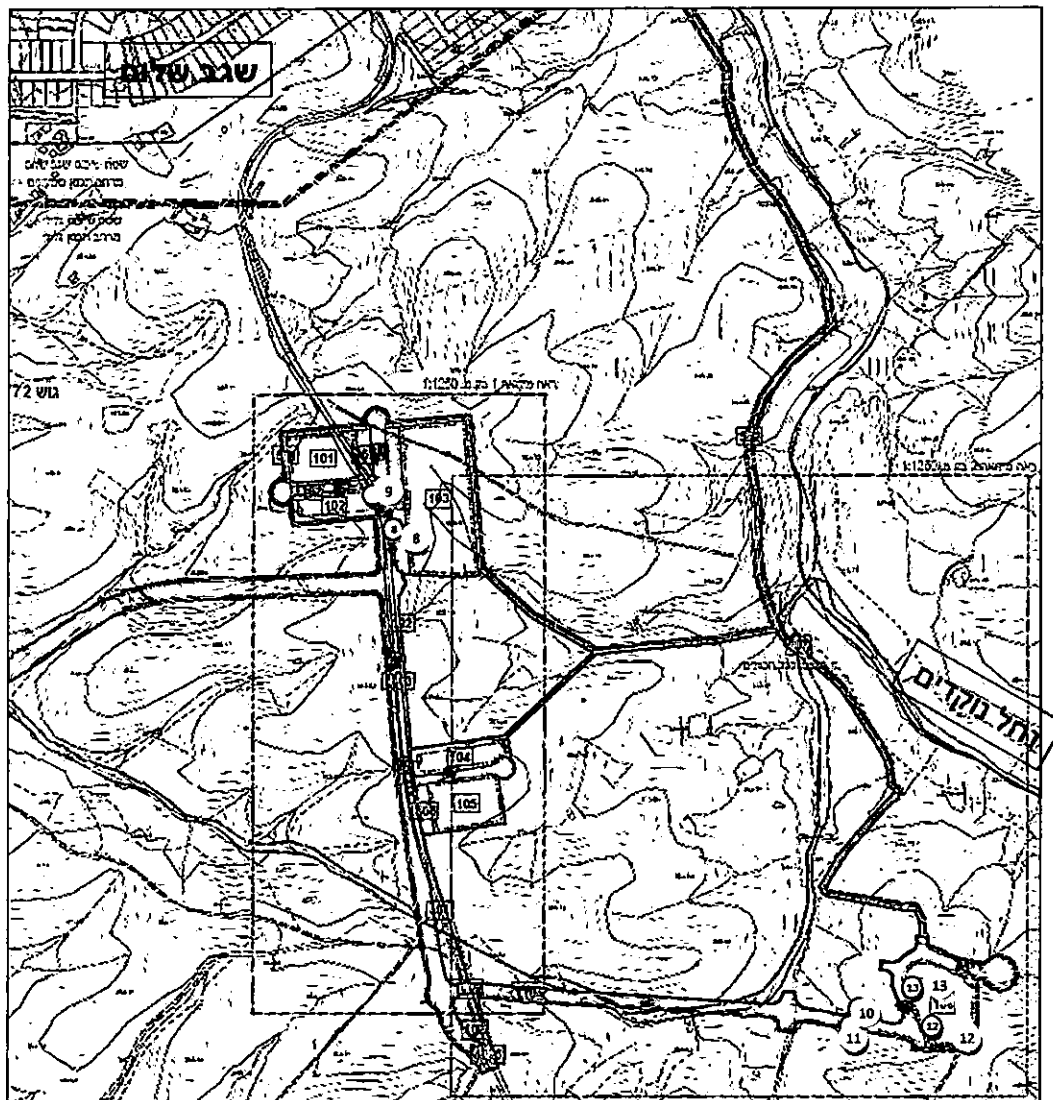
איור 1: מפת איתור והתמצאות. תיחום צהוב מסמן את מיקום שטחי התוכנית. תקריב על אזורי התיחום הצהובים באיור 2. מסגרת סגולה מסמנת בקירוב את התיחום המוצג במפה הגיאולוגית שבאיור 3.



ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain

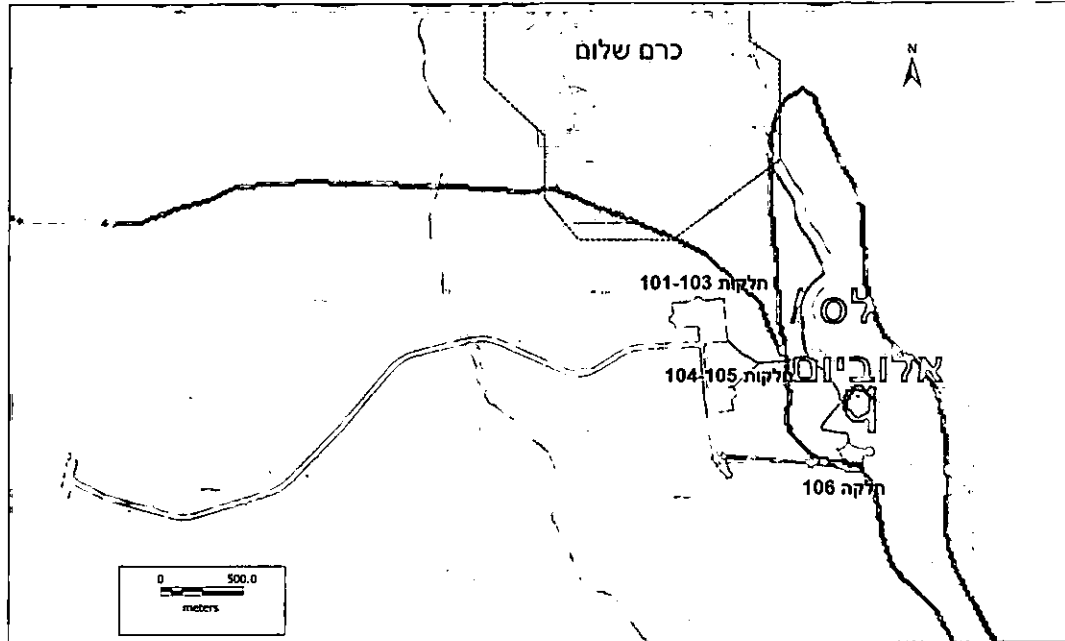


איור 2: מצב מוצע של התוכנית ע"ג טופוגרפיה שהתקבל מהמזמין. עליו מסומנים מיקומי התמונות שבאיורים 8-13 הנמצאים בהמשך דוח זה ומתעדים את המתואר בפרק הממצאים.

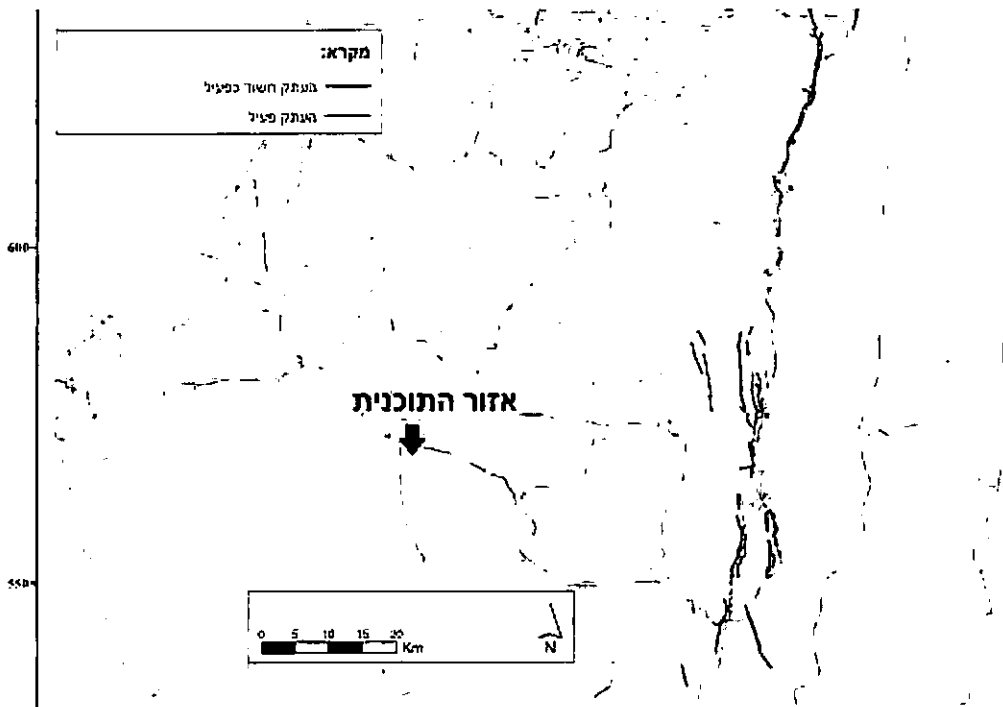




איור 3: תוכנית מוצעת ע"ג המפה הגיאולוגית בקב"מ 1:200,000. ע"פ המפה, חלקות 101-105 נמצאות על סלעי תצורת מרשה, ואילו פני השטח של חלקה 106 מורכבים בחציים הדרומי מתצורת מרשה, ובחציים הצפוני מאלוביום, שגיאת המפה הינה 50 מ'?

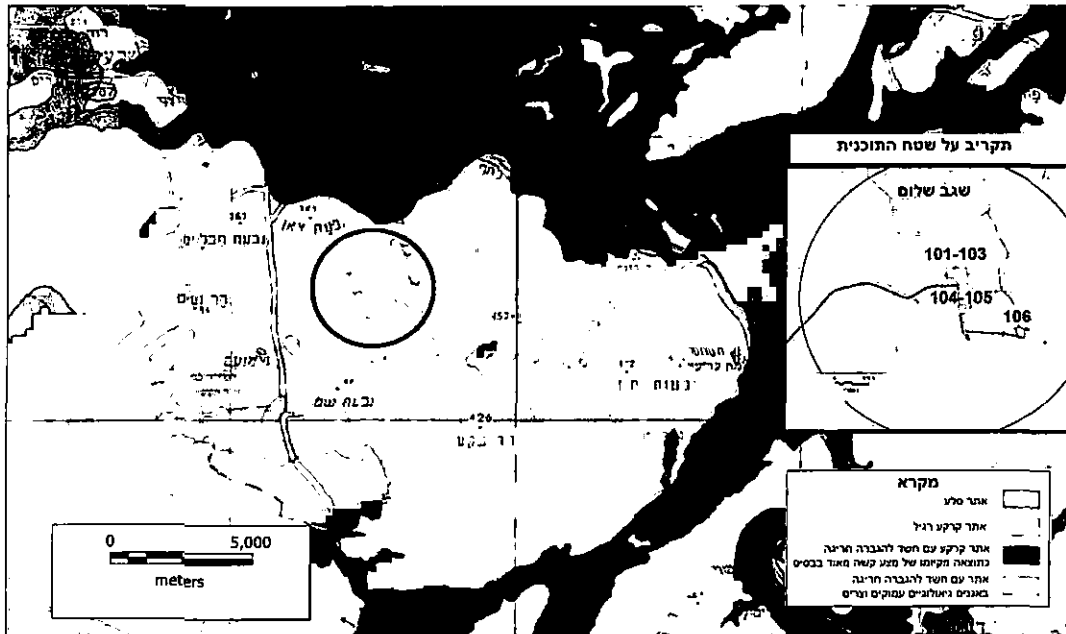


איור 4: מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל.

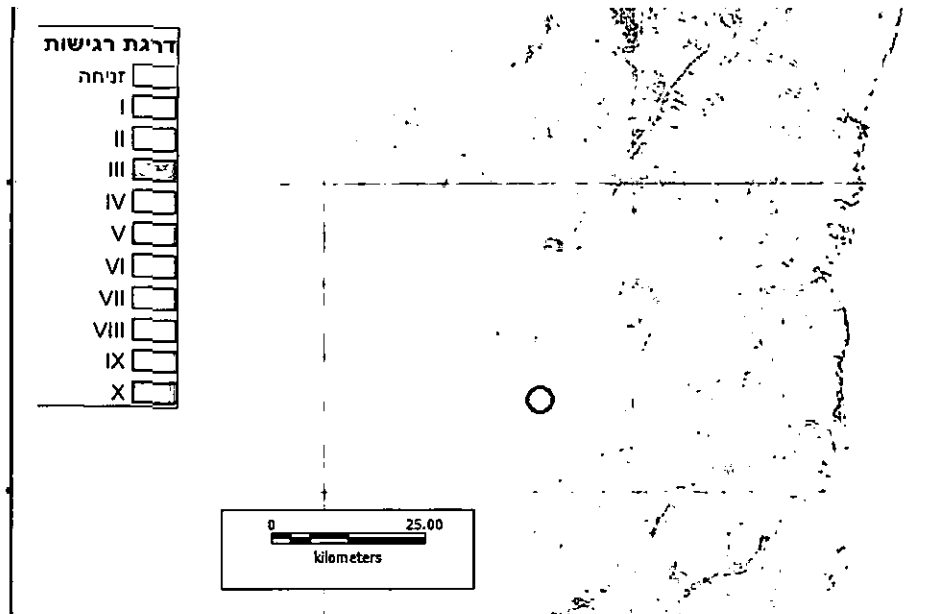




איור 5: מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות בישראל. אזור התוכנית מסומן במעגל כחול ואינו מסומן כחשוד בהגברות שתית חריגות.

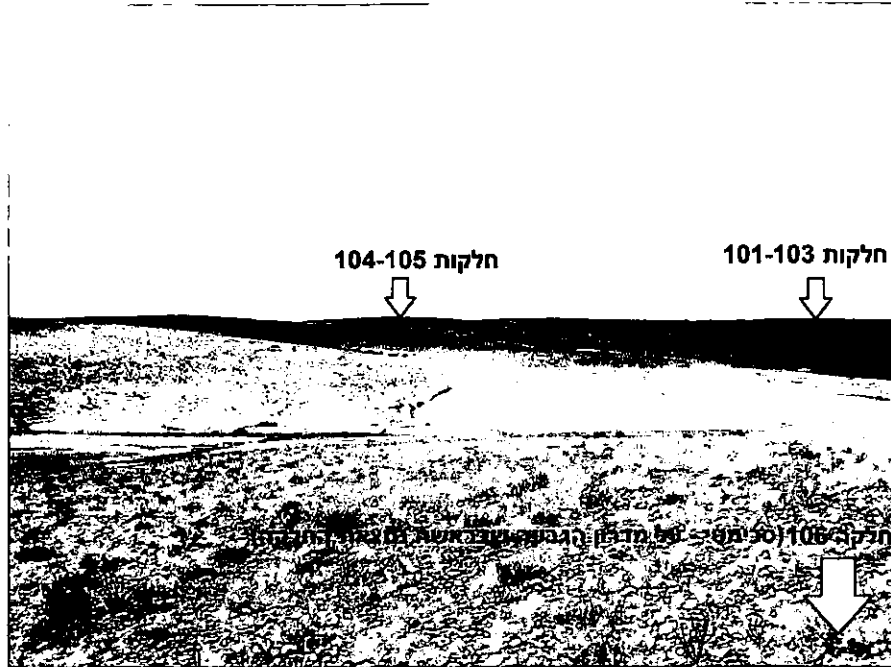


איור 6: מפת האזורים בהם קיימת סכנה לכשל מדרון בישראל. שטחי הפרויקט תחומים בתוך המעגל הכחול המסומן על המפה – "רגישות זניחה".





איור 7: רכס הגבעות שעליו נמצאות חלקות 101-105 מאורך לכיוון צפון-דרום ועליו נמצא כביש גישה. צולם ממדרון הגבעה שבראשה נמצאת חלקה 106. ואדי קטן מפריד בין גבעה זו לרכס שבתמונה.



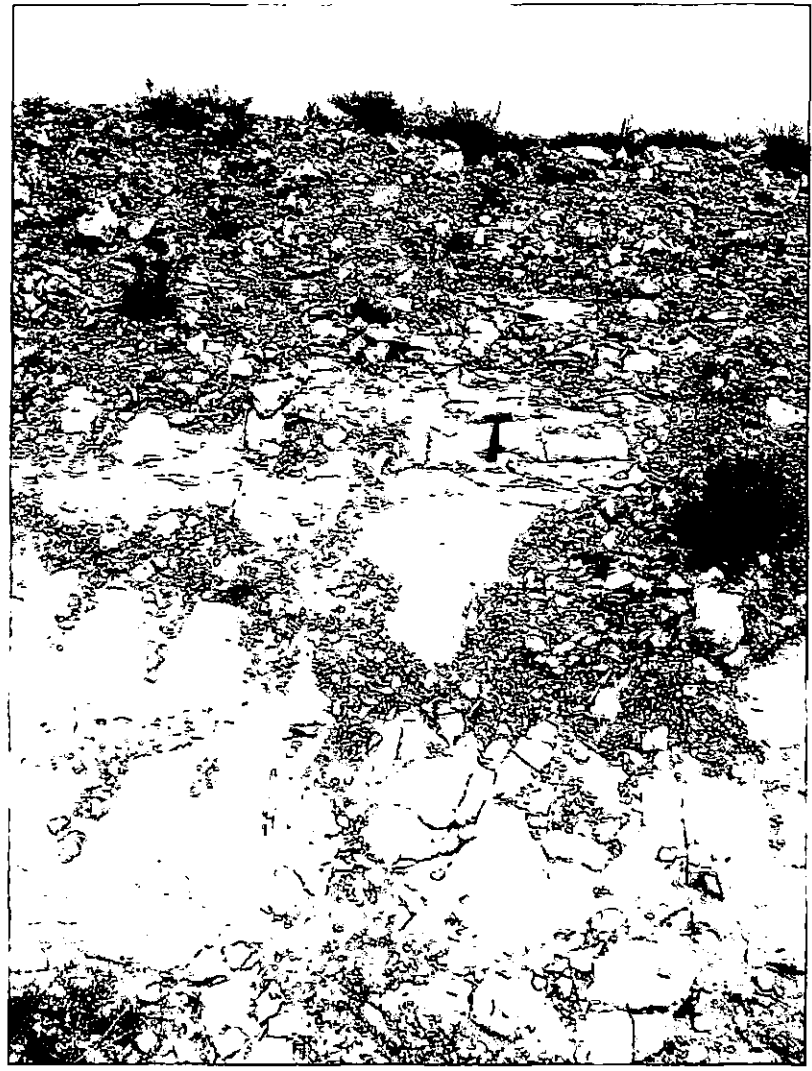
איור 8: פני השטח בחלקה 103: כיסוי קרקע דק מעורב בשברי סלע וסלע קירטון מבצבץ בפני השטח.



ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain



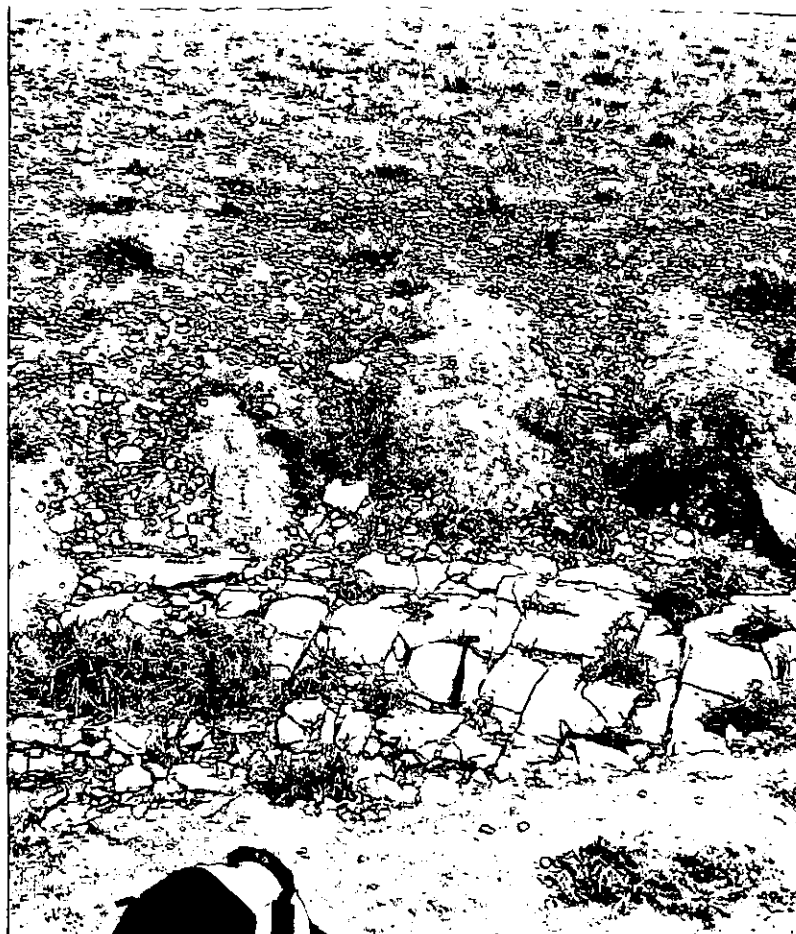
איור 9: מחשוף חפירה לצד כביש החוצה גבעה שבראשה חלקה 103 מצידו המזרחי של הכביש, וחלקות 101-102 מצידו המערבי של הכביש. הסלע הינו קרטון רך ומעליו - כיסוי קרקע רדוד שאינו עולה על 1 מ'.



ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain



איור 10: גבעה שבראשה נמצאת חלקה 106 - סלעי גיר-קרטוני חשופים בערוץ קטן שבמדרונות המערביים של הגבעה. עובי הקרקע הנצפה אינו עולה על 1 מ'. בנוסף לכך, נמצאו באזור זה משקעי הלס שבאיור 11. בראש הגבעה עובי הקרקע קטן מזה שעל מדרונותיה הנמוכים.



ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain

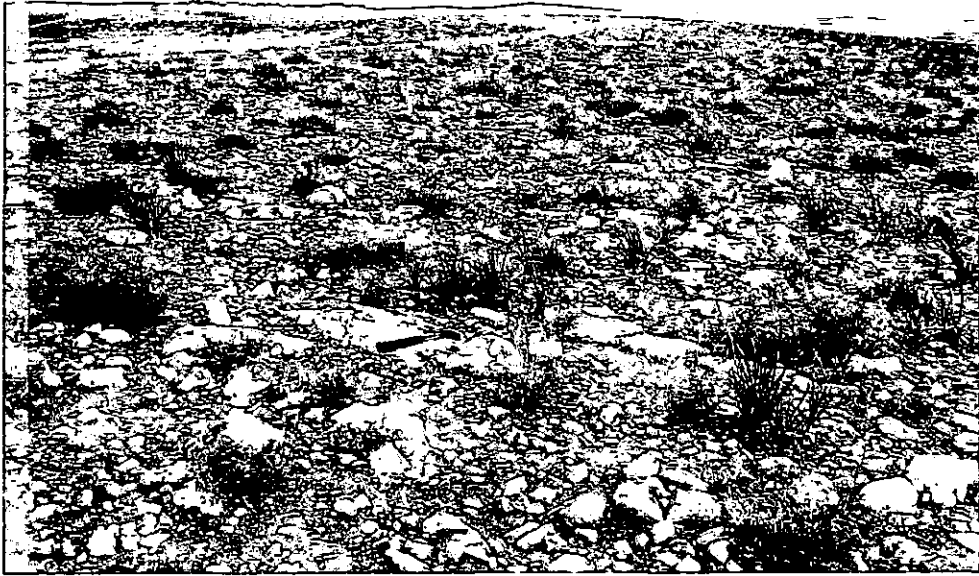


איור 11: הצטברות של משקעי לס בעובי 1-2 מ' בערוצים על המדרון הדר-מערבי של גבעה שלראשה נמצאת חלקה 106.



איור 12: פני השטח בחצי הדרומי של שטח חלקה 106. בפני השטח קיים כיסוי של קרקע, שברי סלע וסלעי גיר-קרטוני מבצבצים.

ר' בד גיאולוגיה
ת.ד. 128, גבעת ישעיהו 99825
www.rovedgeology.com
georoved@bezeqint.net
Skype: asdgeology, Spain



איור 13: פני השטח בחצי השטח הצפוני של חלקה 106. פני השטח הצפוניים דומים לאלה שמדרום להם באיור 12.

