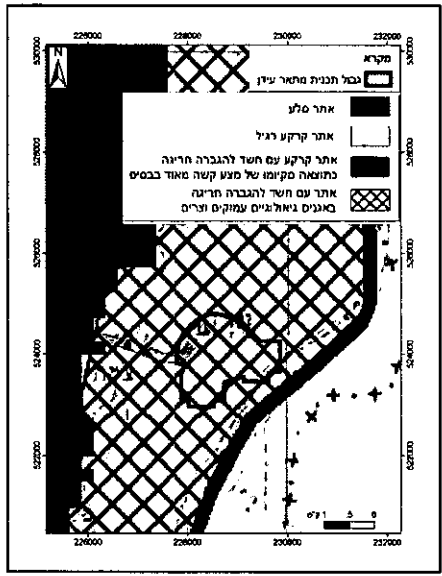


לשכת התכנון המחוזית  
משרד הפנים-מחוז דרום  
17.05.2015  
נתקבל

**ייעוץ בנושא רעידות אדמה**

**חות דעת בנושא רגישות לסיכונים  
סיסמיים בתחום תכנית מס' 321/03/30  
- הרחבת מושב עידן**



חוק התכנון והבניה, התשכ"ה-1965  
מחוז הדרום  
הוועדה המחוזית החליטה ביום:  
9/2/15  
לאשר את התכנית  
ע"י טעונה אישור השר  
טעונה אישור השר  
מז"ר הוועדה המחוזית

אקולוג הנדסה בע"מ  
עבור  
מושב עידן

*[Signature]*  
פברואר 2012

דוח מס' 1-PR12000031

שעידן"  
מושב עידן  
וקלאים שיתופית בע"מ  
870026005

<u>תוכן</u>	<u>עמוד</u>
1. מבוא .....	2
2. הערכת הסיכונים הסיסמיים באזור התכנית .....	4
2.1. יצירת תאוצות והפעלת כוחות אופקיים על מבנים ותשתיות .....	4
2.2. קריעת פני השטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים .....	4
2.3. העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים .....	5
2.4. פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע .....	6
2.5. התנזלות הקרקע .....	7
2.6. הופעת נחשול ים (צונאמי) .....	7
3. המלצות .....	8
4. מקורות .....	8
5. נספח א' .....	9

#### רשימת איורים

- איור 1: מפת מיקום, העתקים פעילים / חשודים כפעילים ומוקדי רעידות אדמה  
 איור 2: מפת קרקעות  
 איור 3: מפה גיאולוגית והעתקים פעילים  
 איור 4: מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות  
 איור 5: מפה טופוגרפית

#### רשימת נספחים

- נספח א': טבלה 4 מתוך ת"י 413

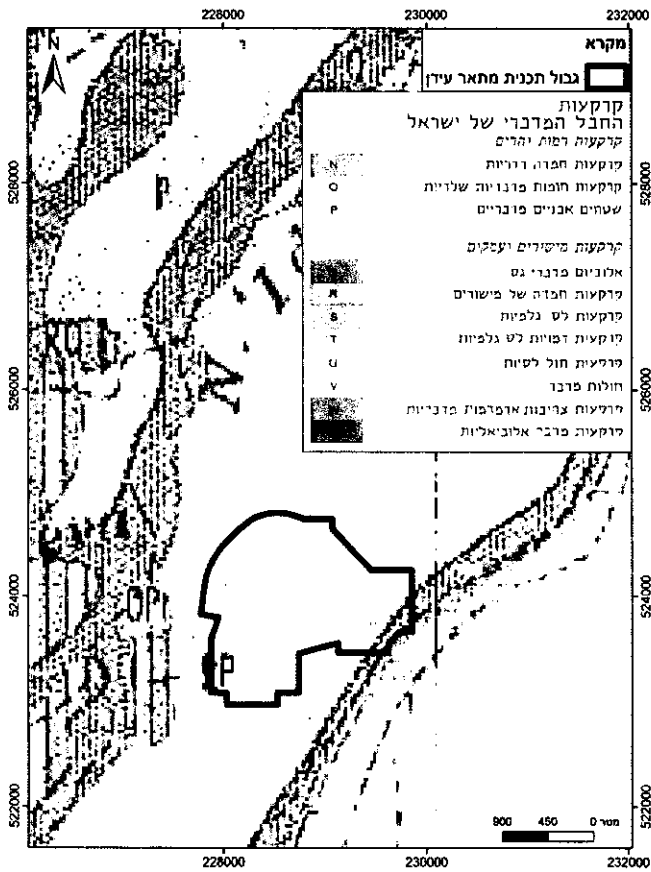
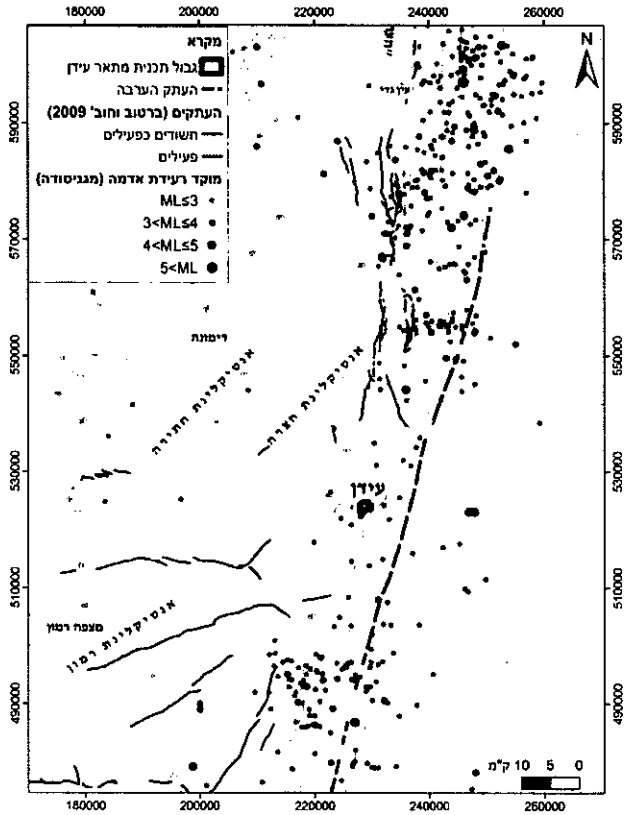
## 1. מבוא

בהנחיות מנהל מינהל התכנון מיום 8 ביוני 2009 נקבע כי יש לבחון גורמי סיכון סיסמיים על מנת להטמיע שיקולים סיסמיים כבר בשלבי תכנון מוקדמים, על מנת להמנע מהצורך במציאת פתרונות הנדסיים בשלב היתרי הבניה בעבור סיכונים סיסמיים מהם ניתן היה להימנע ע"י תכנון המתחשב בשיקולים אלו. גורמי הסיכון הסיסמיים בהם יש להתחשב הינם:

- א. קריעת פני שטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים
- ב. יצירת תאוצות והפעלת כוחות אופקיים על מבנים ותשתיות
- ג. העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים
- ד. פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע
- ה. התנולות הקרקע
- ו. הופעת נחשול ים (צונאמי)

על מנת לעמוד בהנחיות מינהל התכנון, פנה מושב עידן באמצעות בא כוחו לחברת אקולוג הנדסה בע"מ (אקולוג) בבקשה לסייע לו בהכנת חוות דעת בנוגע לסיכונים הסיסמיים הצפויים בתחום תכנית מפורטת מס' 321/03/30 – "הרחבת מושב עידן". מטרתה של חוות דעת זו היא לבצע הערכת מיון של הסיכונים הסיסמיים באזור התכנית (איור 1), להגדיר את משמעותם עבור התכנית מבחינת תקן הבניה הישראלי לעמידות מבנים ברעידות אדמה (ת"י 413), לזהות היבטים סיסמיים הדורשים חקירה נוספת בשלבי תכנון מתקדמים יותר, ובהתאם, ולפי הצורך, לעדכן את הוראות התכנית הנוכחית. השתית הטבעית ברוב שטח התכנית כוללת סלעים של חוואר הלשון ומעט אלוביום גס גרגר (איורים 2, 3).

**איור 1:** מפת מיקום מושב עידן, העתקים פעילים / חשודים כפעילים (לפי ברטוב וחובי 2009; רעידות אדמה (לפי נתוני המכון הגיאופיזי).



**איור 2:** מיקום תכנית מושב עידן על גבי מפת קרקעות, (אחרי רביקוביץ 1969).

אקולוג הנדסה בע"מ

## 2. הערכת הסיכונים הסיסמיים באזור התכנית

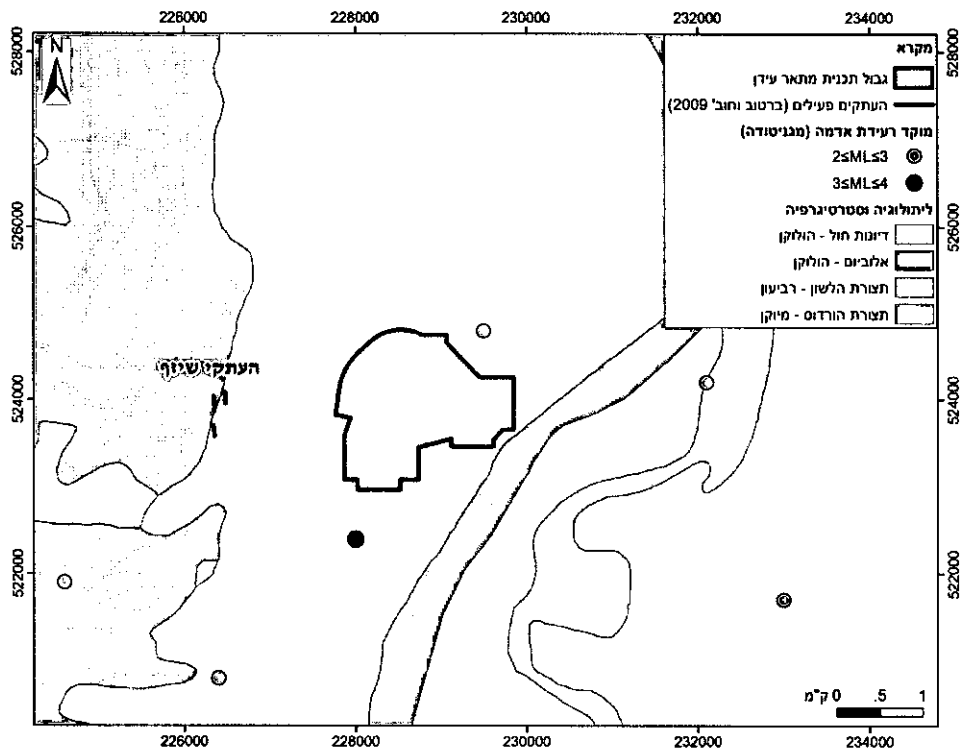
### 2.1. יצירת תאוצות והפעלת כוחות אופקיים על מבנים ותשתיות

על פי רשימת המקדמים הסיסמיים עבור ישובים, הנלווית לתקן ישראל 413 (אתר המכון הגיאופיסי <http://www.seis.mni.gov.il/heb/citysga.html>), התאוצה האופקית הצפויה בעידן עבור שתית סלעית הינה  $PGA = 0.226 g$ .

### 2.2. קריעת פני השטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים

על פי מפת ההעתקים הפעילים/חשודים כפעילים (ברטוב וחובי, 2009), ההעתקים הפעילים הקרובים ביותר למושב עידן הינם העתקי שיזף המרוחקים כ-1.3 ק"מ מתחום התכנית (איור 3). העתק הערבה, שהתוואי המדויק שלו אינו ידוע (שורטט בסמכטיות על ידי Garfunkel et al., 1981; איור 1), מהווה את גורם הסיכון הסיסמי האזורי המשמעותי ביותר והוא מרוחק, על פי Garfunkel et al. (1981), כ-6.5 ק"מ מתחום התכנית. העתק הערבה הינו העתק ארוך החשוד כפעיל, ואשר ביטויו הגיאומורפולוגי אינו רציף (ולכן, וכתוצאה מהיעדר מידע רציף מתת הקרקע, הוא אינו ממופה ברציפות). מיקומו האמיתי של העתק הערבה אינו ידוע וקיימת סבירות שהוא עובר קרוב יותר לתחום התכנית, או, במקרה הפחות סביר, דרכה. צפונית לעידן מופיע באיור 1 העתק פעיל באזור צומת הערבה (קו אדום רציף), אשר השלכתו דרומה עוברת דרך קבוצת העתקי שיזף ודרך התכנית. תוואי זה עשוי להיות ביטוי להעתק הערבה או להעתק פעיל אחר השייך לאותה מערכת העתקה. העתקי השוליים של בקע ים המלח, המהווים גורם סיכון סיסמי משמעותי נוסף מרוחקים כ-20 ק"מ מאזור ההתכנית (איור 1).

על פי ת"י 413 (סעיף 202.1, גליון תיקון מס' 3), המרחק המינימלי המותר של מבנה מהעתק פעיל או חשוד כפעיל עומד על 15 מטרים, והגבלות בניה קיימות בטווח של 200 מטרים מהעתק פעיל או חשוד כפעיל באזורים בהם המקדם הסיסמי  $Z > 0.15$ . לפיכך, ועל פי המידע הקיים בידינו כעת, אין הגבלה על פיתוח ובניה בשטח התכנית בכל הקשור להעתקה פעילה וקריעת פני השטח.



איור 3: מפה גיאולוגית (Sneh et al., 1998), העתקים פעילים (ברטוב וחוב' 2009) ופיזור רעידות אדמה (לפי נתוני המכון הגיאופיזי).

### 2.3. העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים

איור 4 מראה את מיקום התכנית על גבי מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות (מתוך גבירצמן וזסלבסקי, 2009). על פי איור זה, התכנית מצויה באתר עם חשד להגברה באגנים גיאולוגיים עמוקים וצרים. לפיכך ישנו חשש להגברות שתית חריגות באזור.

ועדת מומחים של מכון התקנים הישראלי קבעה שיש לבצע סקר תגובת אתר באזורים בהם הקרקע מסווגת כ F (ת"י 413, גליון תיקון מס' 3, 2009), סעיף 202.2.1 – ג'. אחד הקריטריונים לסווג קרקע כ F הוא כאשר מבנים מקבוצת חשיבות א' (טבלה 4 בתקן, ראו נספח א' במסמך זה) ומבנים המוגדרים כ"תכנון אורבאני" ממוקמים בתחום אזור החשוד בהגברת שתית חריגה על פי המפה של גבירצמן וזסלבסקי (2009).

לפיכך, באם המבנים המתוכננים בתחום התכנית שייכים לקבוצת חשיבות א' ואו התכנון הוא מסוג "תכנון אורבאני" יש לערוך בשלבי התכנון הבאים סקר תגובת אתר עבור אותם מבנים.

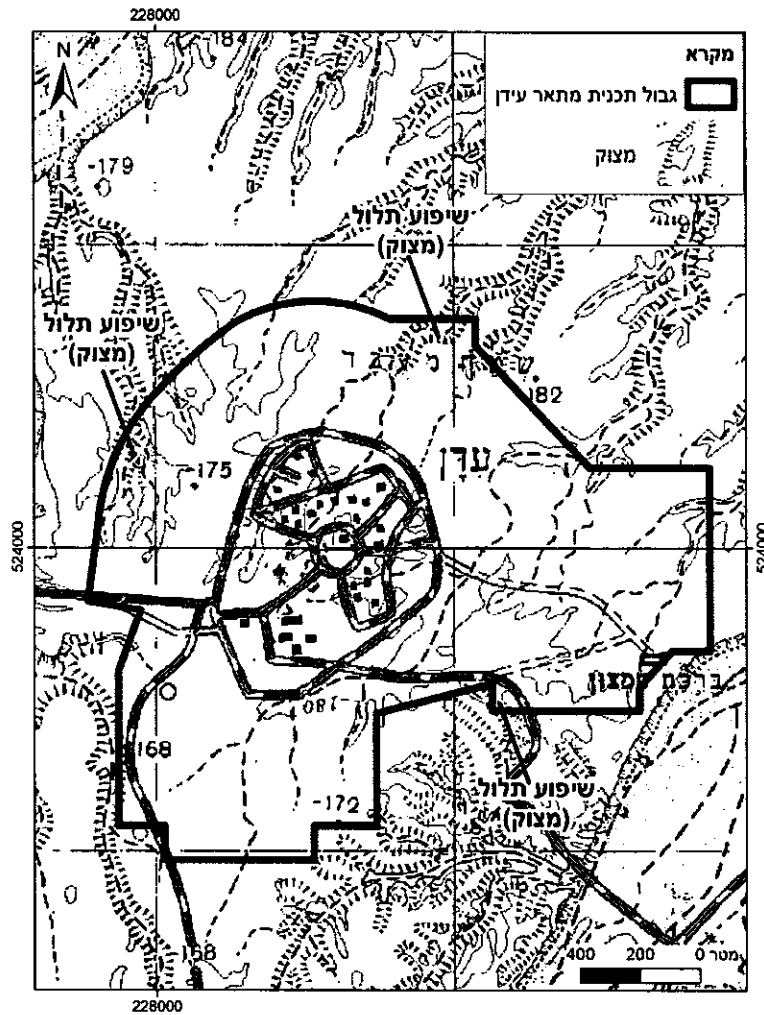


איור 4: מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות (מתוך גבירצמן וזסלבסקי, 2009).

#### 2.4 פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע

כך וחובי (2008) פיתחו שיטה להערכת רגישות השתית לגלישת מדרון. לפי שיטתם, הרגישות תלויה בסוג המסלע, במבנה הגיאולוגי (נטיית סלע הבסיס) ובנטיית המדרון. לפי שיטתם של כך וחובי (2008), שיפוע של פחות מ  $5^\circ$  מוגדר כשיפוע זניח בו אין רגישות לכשל מדרון עבור כל סוגי הסלעים. על פי מפה טופוגרפית בקני"מ 1:50,000, נראה כי שיפוע המדרון בשטח התכנית עולה על  $5^\circ$  באזורים מצוקיים המצויים בשוליה הצפוניים, המערביים והדרומיים (איור 5). לפיכך מתקיימים בשולי התכנית תנאי סף המאפשרים פגיעה ביציבות המדרון ואו גלישת קרקע באתר כתלות בתנאים הטופוגרפיים והגיאולוגיים. יתכן שבדיקה בקני"מ פרטני תשלול קיומם של שיפועי סף אילו או קיומם של תנאי סף אחרים, ותייתר המשך חקירה בנושא. בנוסף, חקירת המשך בנושא מיותרת אם לא מתוכננים באזורים אילו מתקנים הנדסיים כלשהם.

אקולוג הנדסה בע"מ



איור 5: מפה טופוגרפית

## 2.5. התנזלות הקרקע

פוטנציאל התנזלות קרקע קיים באזורים בהם קיימים אופקי משקעים חוליים או חוליים-טיניים ומפלס מי התהום מצוי ברום הרדוד מ-20 מטר מתחת לפני השטח (סלומון וחובי, 2008). מושב עידן מצוי על מצע סלעי-חרסיתי ואלוביאלי. לפי קידוח עידן 2א, (נקדח בשנת 2006), מי התהום באזור המושב מצויים באקוויפר חצבה, ברום של -297.8 מטר, כלומר כ-100 מטרים ויותר מתחת לפני השטח. לפיכך, אין סכנה להתנזלות בתחום התכנית.

## 2.6. הופעת נחשול ים (צונאמי)

עקב מרחקה של התכנית מהחוף לא צפוי להופיע בתחומה נחשול ים.

אקולוג הנדסה בע"מ



### 3. המלצות

ממצאי בדיקת הסינון מעלים כי קיים פוטנציאל לסיכון סיסמי באחדים מגורמי הסיכון שנבדקו. המלצותינו בנידון כוללות:

- יש לשלב בהוראות התכנית הנחיה לביצוע סקר תגובת אתר במיקום בו יבנו מבנים השייכים לקבוצת חשיבות אי על פי הנחיות ת"י 413, גליון תיקון 3 (ראו נספח א בדוח זה), ו/או באם התכנון הוא מסוג "תכנון אורבני".
- לאור מגבלות המידע בכל הנוגע למיקומם של העתקים פעילים בסביבתה של התכנית, אנו ממליצים למושב עידן לבצע בדיקה נוספת בשדה ובאמצעות תצלומי אויר לאישוש או שלילת האפשרות לקיומם של העתקים פעילים בתחום התכנית ובסביבתה.
- מומלץ לבצע בדיקה בשדה לשלילת האפשרות לקיומם של תנאי סף לגלישות בשולי התכנית, באזורים בהם מתחתרים ערוצים. בדיקה זו מיותרת באם הסכנה לגלישות לא תמנע את מימוש יעודי הקרקע באזורים אילו.

### 4. מקורות

- ברטוב, י., סנה, ע., רוזנופט, מ. (2009). מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל – עדכון מרץ 2009. המכון הגיאולוגי לישראל – <http://www.gsi.gov.il/Uploads/573Map-Of-Faults.pdf>
- גבירצמן, ז., זסלבסקי, י. (2009). מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות (מפה ודברי הסבר). דוח המכון הגיאולוגי מס. GSI/15/2009.
- כץ, ע., הכט, ה., אלמוג, ע. (2008). בסיס נתונים עבור תכנת HAZUS לתרחישי רעידות אדמה בישראל: מפה גיאוטכנית ומפה של רגישות המדרונות לכשל. המכון הגיאולוגי לישראל, דו"ח מס. GSI/08/2008.
- מערכת מידע לבדיקת המקדם הסיסמי, המכון הגיאופיסי – [http://www.seis.mni.gov.il/heb/citys\\_pga.html](http://www.seis.mni.gov.il/heb/citys_pga.html)
- סלומון, ע., צביאלי, ד., רוזנופט, מ., להמן, ט., היימן, א., אברמוב, ר. (2008). האזורים במישור החוף של ישראל בהם נדרשת חקירת הסיכון להתנזלות. המכון הגיאולוגי לישראל, דו"ח מס. GSI/34/2008.
- רביקוביץ ש. (1969). מפת קרקעות 1:250,000. האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות, רחובות.

תקן ישראלי ת"י 413 (1995) וגיליון תיקון מס' 3 (2009). תקן עמידות מבנים ברעידות אדמה. מכון התקנים הישראלי.

Sneh, A, Bartov, Y., Weissbrod and Rosensaft, M., 1998. Geological map of Israel (1:200,000, 4 sheets) *Geological Survey of Israel*.

## 5. נספח א'

טבלה 4 מתוך ת"י 413, תיקון 3.

### טבלה 4 - מקדמי החשיבות של מבנים

קבוצה	סוג המבנה	מקדם החשיבות
א	מבנים בעלי חשיבות ציבורית גבוהה, האמורים לתפקד עם מערכותיהם בעת רעידת אדמה ולאחריה: מבני תחנות כוח, בתי חולים, תחנות מכבי אש, תחנות משטרה, מרכזות טלפון, תחנות עזרה ראשונה (לרכות כניסות ומעברים, וכן מבני השירות ומכלי המים המשרתים אותם)	1.50
ב	מבנים בעלי חשיבות ציבורית, האמורים לאפשר מילוט אנשים ללא סכנת חיים, כגון: בתי ספר, מעונות יום, בתי קולנוע, בתי תפילה, אולמי שמחות וריקודים, בנייני ציבור, בתי סוהר ובניינים שצפויה בהם חתקחלות, לרבות בניינים מרובי אוכלוסין (250 איש ומעלה), בין אם נקבעו ככאלה על ידי רשות מוסמכת ובין אם לאו	1.25
ג	כל שאר המבנים שלא נכללו בקבוצות א ו-ב	1.00
הערה: ראו גם סעיף 204.5.1.		