



לשכת התכנון המחוזית
משרד הפנים-מחוז דרום
17.01.2015
נתקבל

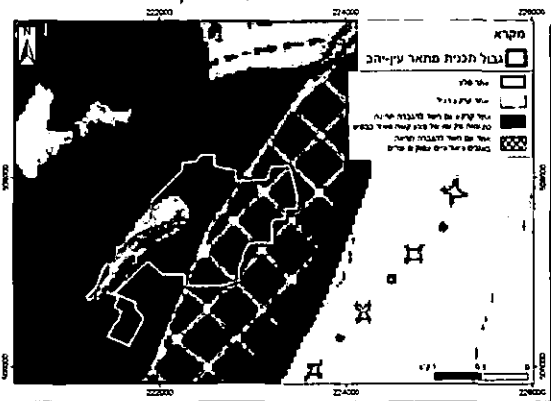
ייעוץ בנושא רעידות אדמה

**חוות דעת בנושא רגישות לסיכונים
סיסמיים בתחום תכנית מס' 2/306/03/30
תוספת 30 נחלות עין יהב**

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה-1965
משרד הפנים - מחוז הדרום
הוועדה המקומית החליטה ביום:
24/1/15

לאשר את התכנית

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר
24/1/15
תאריך
יו"ר הוועדה המחוקקת



עין יהב
מושב עובדי מלהתיישבות
חקלאית שיתופית בע"מ

עבור
מושב עין יהב

אפריל 2013

דוח מס' PR11000361-01-001

אקולוג הנדסה בע"מ

<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. מסקנות והמלצות	7
4. מקורות	8
5. נספח א'	9

רשימת איורים

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

רשימת נספחים

נספח א': טבלה 4 מתוך ת"י 413

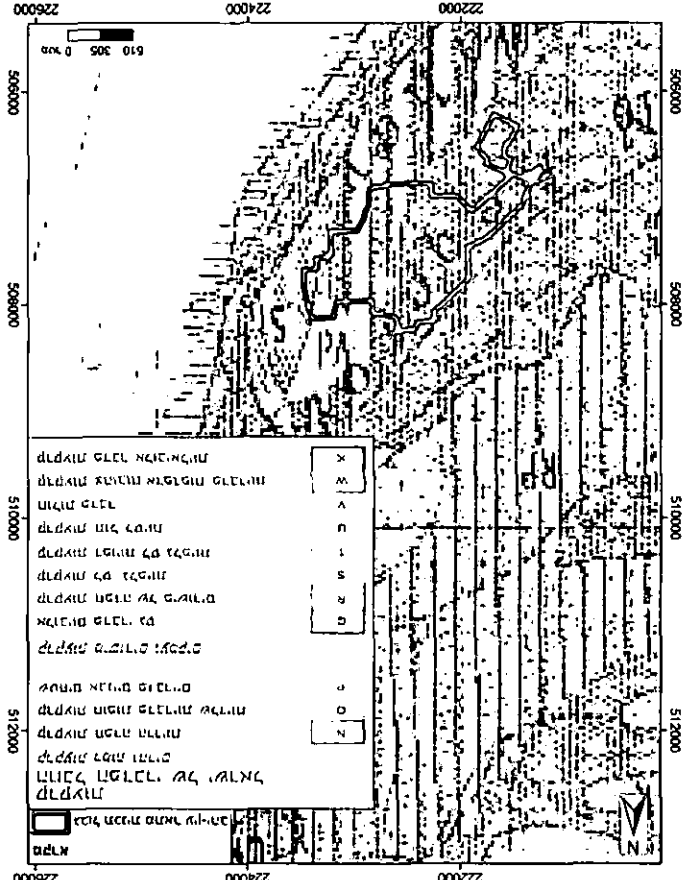
1. מבוא

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:

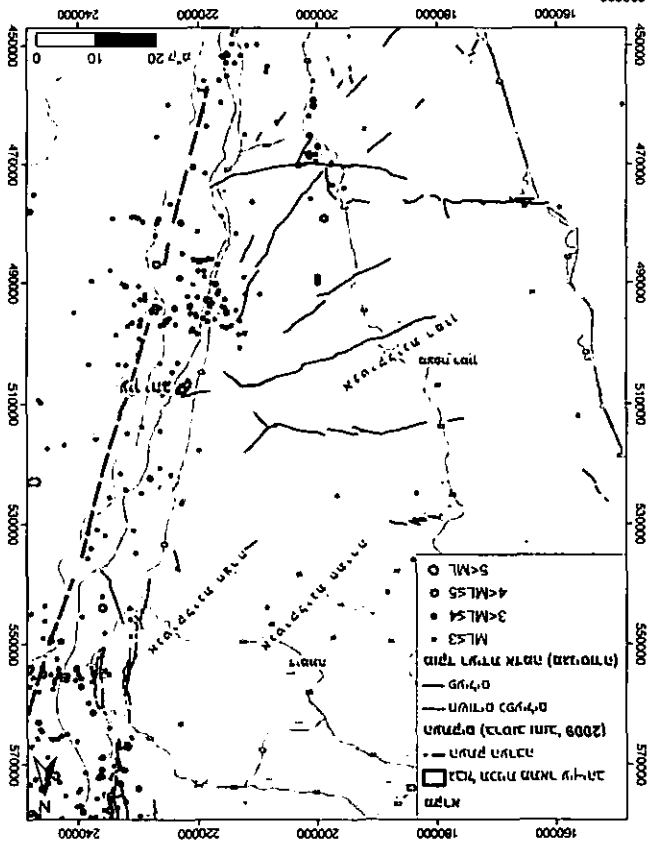
- א. קריעת פני שטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים
- ב. יצירת תאוצות והפעלת כוחות אופקיים על מבנים ותשתיות
- ג. העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים
- ד. פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע
- ה. התנולות הקרקע
- ו. הופעת נחשול ים (צונאמי)

על מנת לעמוד בהנחיות מינהל התכנון, פנה מושב עין יהב לחברת אקולוג הנדסה בע"מ (אקולוג) בבקשה לסייע לו בהכנת חוות דעת בנוגע לסיכונים הסיסמיים הצפויים בתחום תכנית מפורטת מס' 306/03/30 - "הרחבת מושב עין יהב". 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 אלוביום גס גרגר, חולות (לס) וקונגלומרט (איורים 2, 3).

מפת מרחב אזורי



(מל"מ 1:6961)
 מפה של אזור אזורי
 מ"מ 2: אזורי אזורי



מפת מרחב אזורי
 אזורי אזורי (מ"מ 1:6961)
 אזורי אזורי (מ"מ 1:6961)
 אזורי אזורי (מ"מ 1:6961)
 אזורי אזורי (מ"מ 1:6961)
 אזורי אזורי (מ"מ 1:6961)

2. הערכת הסיכונים הסיסמיים באזור התכנית

2.1. יצירת תאוצות והפעלת כוחות אופקיים על מבנים ותשתיות

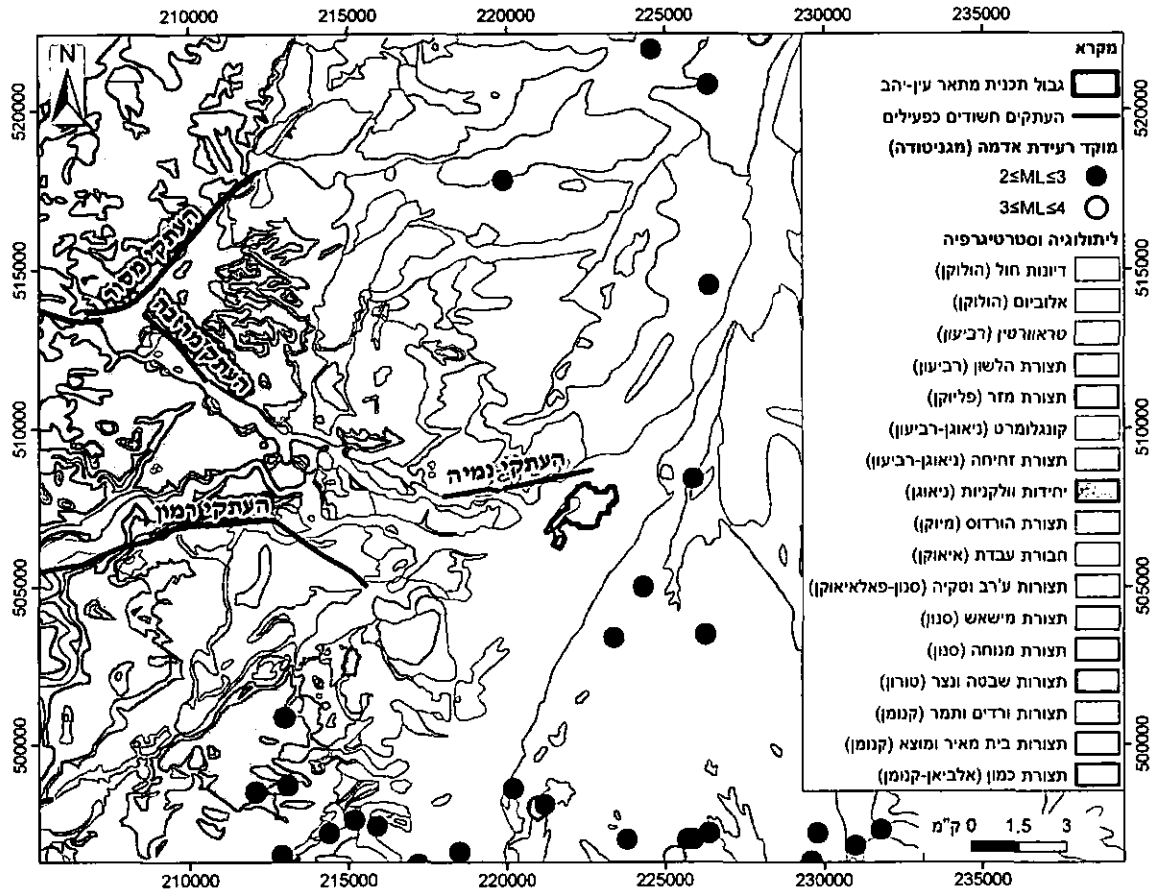
על פי רשימת המקדמים הסייסמים עבור ישובים, הנלווית לתקן ישראל 413 (אתר המכון הגיאופיסי http://www.seis.mni.gov.il/heb/citys_pga.html), התאוצה האופקית הצפויה בעין יהב עבור שתית סלעית הינה $PGA = 0.212 g$.

2.2. קריעת פני השטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים

על פי מפת ההעתקים הפעילים/חשודים כפעילים (ברטוב וחובי, 2009), ההעתק הפעיל/חשוד כפעיל הקרוב ביותר לעין יהב הינו העתק נמיה המרוחק כ 370 מטר מגבולה הצפוני של התוכנית (איור 3). יש להדגיש כי מיפוי ההעתקים במפה של ברטוב וחובי הוא בקני"מ של 1:200,000 כך שמרחקו של העתק נמיה עשוי להיות קרוב יותר או פחות לגבול התכנית בעשרות מטרים. העתקים חשודים כפעילים נוספים המצויים בקרבת התכנית הינם העתקי רמון, מרזבה ומסור המרוחקים כ 4.3 ק"מ, 10 ק"מ ו 11.5 ק"מ בהתאמה.

העתק הערבה, שהתוואי המדויק שלו אינו ידוע (שורטט סכמטית על ידי Garfunkel et al., 1981 ; קו חום מקווקו באיור 1), מהווה את גורם הסיכון הסיסמי האזורי המשמעותי ביותר והתוואי המשוער שלו על פי Garfunkel (1981) מרוחק כ 8 ק"מ מתחום התכנית. זהו העתק ארוך ופעיל החסר ביטוי גיאומורפולוגי רציף (ולכן אינו ממופה ברציפות). מיקומו האמיתי של העתק הערבה אינו ידוע וקיימת סבירות שהוא עובר קרוב יותר לתחום התכנית. לדוגמא, צפונית לעין יהב קיימים שני העתקים פעילים, האחד באזור צומת הנגב (ארוך) והשני באזור מושב חצבה (קוים אדומים באיור 1). השלכה של הקו העובר דרכם דרומה מתלכדת עם גבול התכנית. העתקי השוליים של בקע ים המלח, המהווים גורם סיכון סיסמי משמעותי נוסף, מרוחקים כ- 30 ק"מ מאזור התכנית (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 הסייסמי $Z > 0.15$. לפיכך, ועל פי המידע הקיים בידינו כעת, אין הגבלה על פיתוח ובניה בשטח התכנית בכל הקשור להעתקה פעילה וקריעת פני השטח.



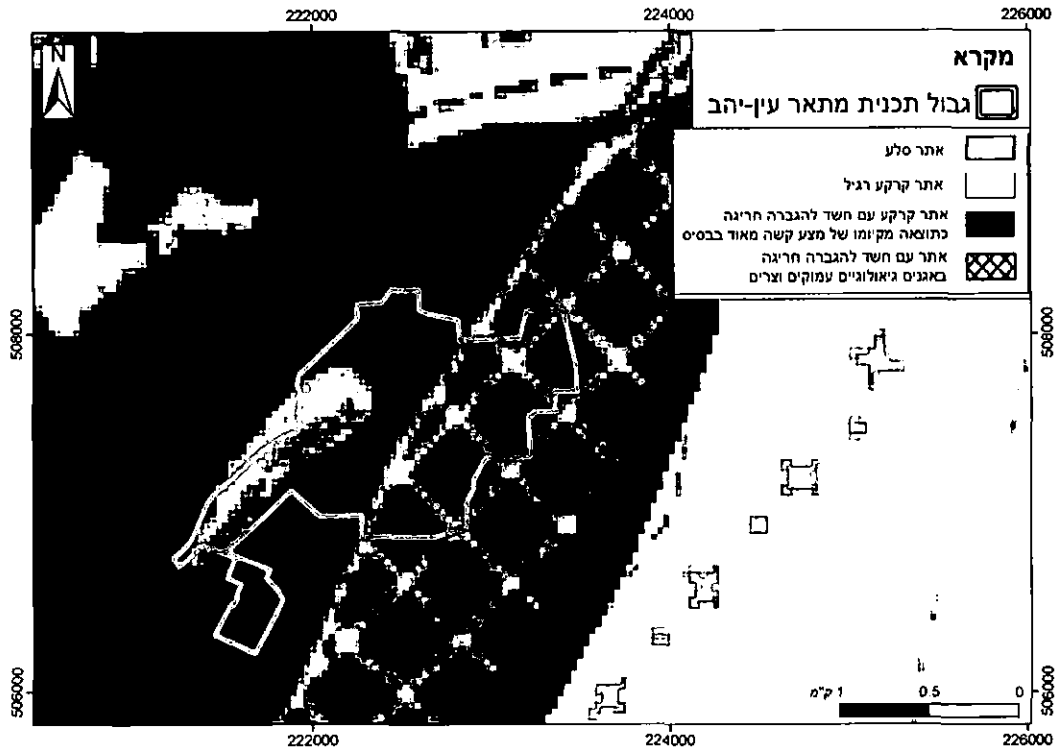
איור 3: מפה גיאולוגית (Sneh et al., 1998) והעתקים חשודים כפעילים (ברטוב וחובי, 2009).

2.3. העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים

איור 4 מראה את מיקומו של אזור עין יהב על גבי מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות (מתוך גבירצמן וזסלבסקי, 2009). על פי איור זה, התכנית של עין יהב ממוקמת בחלקה באתר קרקע עם חשד להגברה חריגה כתוצאה מקיומו של מצע קשה מאוד בבסיס, וחלקה באתר עם חשד להגברה חריגה באגנים גיאולוגיים עמוקים וצרים.

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 גבירצן וזסלבסקי (2009).

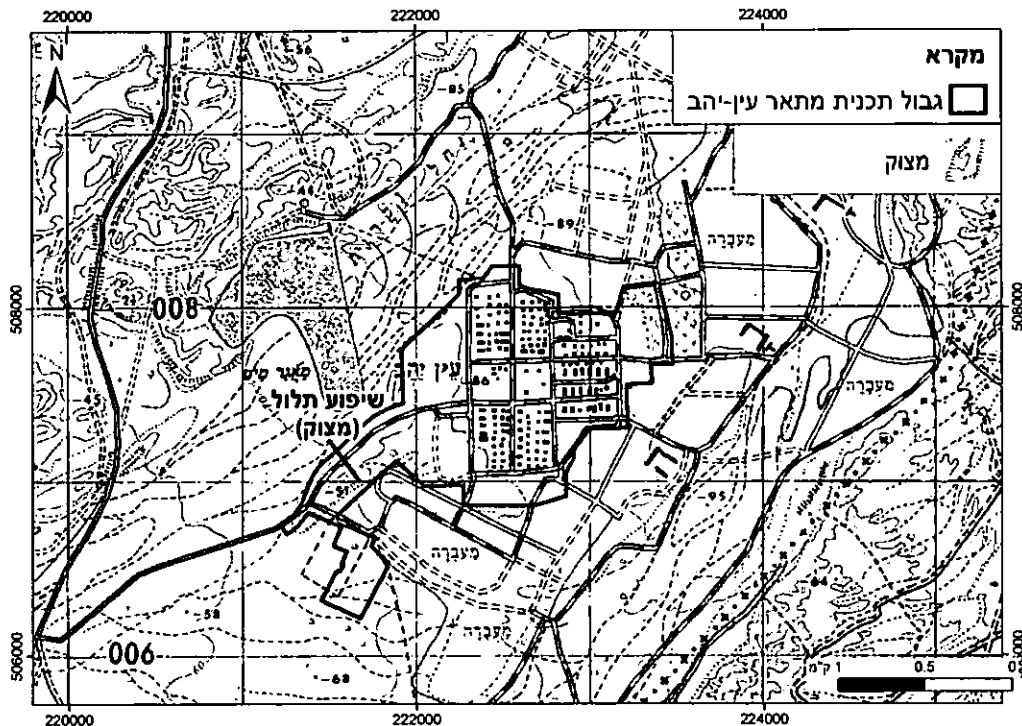
לפיכך, באם המבנים המתוכננים בתחום התכנית שייכים לקבוצת חשיבות א' ואו התכנון הוא מסוג "תכנון אורבאני" יש לערוך בשלבי התכנון הבאים סקר תגובת אתר עבור אותם מבנים.



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° מוגדר כשיפוע זניח בו אין רגישות לכשל מדרון עבור כל סוגי הסלעים. שיפוע המדרון בשטח עין יהב על פי מפה טופוגרפית בקני"מ 1:50,000 עולה על 5° באזור הדרום-מערבי של התכנית (איור 5) ולפיכך קיימים 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 ותייתר המשך חקירה בנושא.



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). עין ייב מצוי על מצע אלוביאלי גס גרגר וחולי. מי התהום באזור זה מצויים באקוויפר חבורת יהודה ומפלסם המשוער הינו ברום 110- מטר, כלומר 0-60 מטר מתחת לפני השטח (הקרבה הולכת וגדלה צפונה, ראו איור 5). בשל התנאים המתוארים והקרבה להעתקים פעילים / חשודים כפעילים קיים פוטנציאל להתנזלות בתחום התכנית.

2.6. הופעת נחשול ים (צונאמי)

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

3. מסקנות והמלצות

ממצאי בדיקת הסינון מעלים כי קיים פוטנציאל לסיכון סיסמי במרבית גורמי הסיכון שנבדקו. בהתאם, מומלץ לבצע חקירת המשך פרטנית לאתר בשלבי תכנון מתקדמים.

המלצות פרטניות:

- לאור מגבלות המידע בכל הנוגע למיקומם של העתקים פעילים בסביבתו של מושב עין ייב, יש לשלב בהוראות התכנית הנחיה לביצועה של בדיקה נוספת, הכוללת סיור באתר,

אקולוג הנדסה בע"מ

- לאישוש או שלילת האפשרות לקיומם של העתקים פעילים בתחום התכנית ובסביבתה. על סמך תוצאות הבדיקה יש לשקול נחיצותו של מיפוי תת הקרקע לצורך איתור העתקים בתחום התכנית וברדיוס 200 מטר סביבה.
- יש לשלב בהוראות התכנית הנחיה לביצוע סקר תגובת אתר במיקום בו יבנו מבנים השייכים לקבוצת חשיבות א' על פי הנחיות ת"י 413, גליון תיקון 3 (ראה נספח א'), ו/או באם התכנון הוא מסוג "תכנון אורבני".
 - יש להוסיף להוראות התכנית הנחיה כי בשלב היתר הבניה יש לבצע הערכה של מידת הפוטנציאל לכשל מדרונות. באם השיפוע אינו עולה על 5° , או שקיים שיפוע כזה באזור בו לא מתוכננים מתקנים הנדסיים בתחום התכנית, אין צורך בביצוע הערכה של הפוטנציאל לכשל מדרונות.
 - יש להוסיף להוראות התכנית הנחיה כי בשלב היתר הבניה יש לבצע הערכה של מידת הפוטנציאל להתנזלות באמצעות מידע ספציפי לאתר.

4. מקורות

- ברטוב, י., סנה, ע., רוזנפט, 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 המקדס הסיסמי, המכון הגיאופיסי – <http://www.seis.mni.gov.il/heb/citysga.html>
- סלומון, ע., צביאלי, ד., רוזנפט, 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). תכן 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

מקדם החשיבות	סוג המבנה	קבוצה
1.50	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 (לרבות כניסות ומעברים, וכן מבני השירות ומכלי המים המשרתים אותם)	א
1.25	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 התקהלות, לרבות בניינים מרובי אוכלוסין (250 איש ומעלה), בין אם נקבעו ככאלה על ידי רשות מוסמכת ובין אם לאו	ב
1.00	כל שאר המבנים שלא נכללו בקבוצות א ו-ב	ג
הערה: ראו גם סעיף 204.5.1.		