

ייעוץ בנושא רעידות אדמה

**חוות דעת בנושא רגישות לסיכונים
סיסמיים בתחום תכניות "תכנית מתאר
אשלים" ותכנית מס' 2/162/03/20 -
"תיירות בישוב אשלים"**



עבור

מועצה אזורית רמת הנגב

מינהל התכנון - מחוז דרום
חוק התכנון והבנייה, תשכ"ה - 1965
2/162/03/20
אישור תכנית מס' PR12000014-6
המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 21.9.12 לאשר את התכנית
☒ התכנית לא נקבעה טענה אישור שר
☐ התכנית נקבעה טענה אישור שר
16/12
מנהל מינהל התכנון יו"ר הועדה המחוזית
יוני 2012

<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	4
2.4 פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע	5
2.5 התנולות הקרקע	5
2.6 הופעת נחשול ים (צונאמי)	6
3. מסקנות והמלצות	6
4. מקורות	7

רשימת איורים

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

רשימת נספחים

נספח א': טבלה 4 מתוך ת"י 413

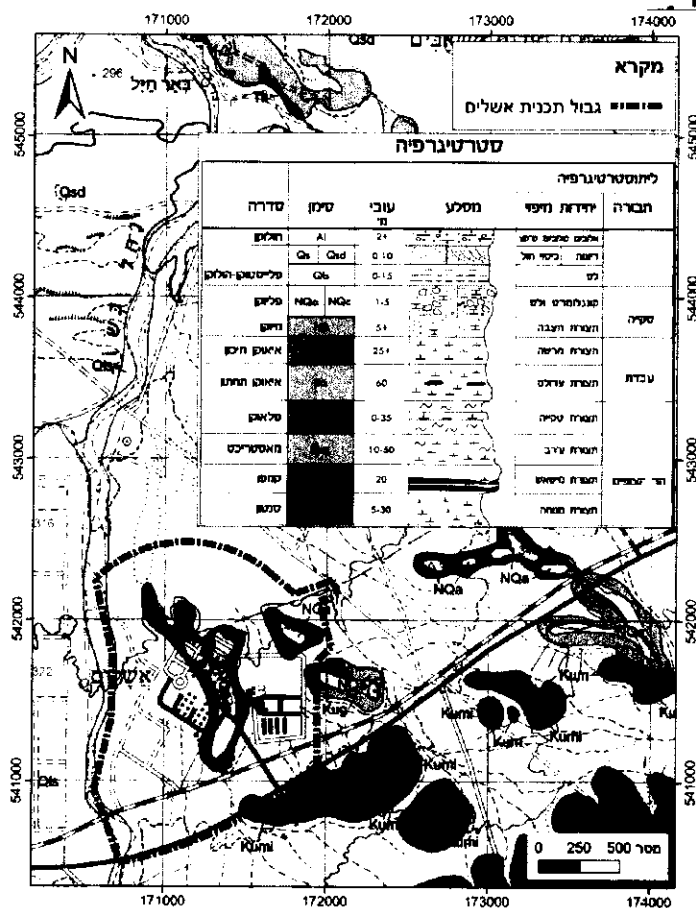
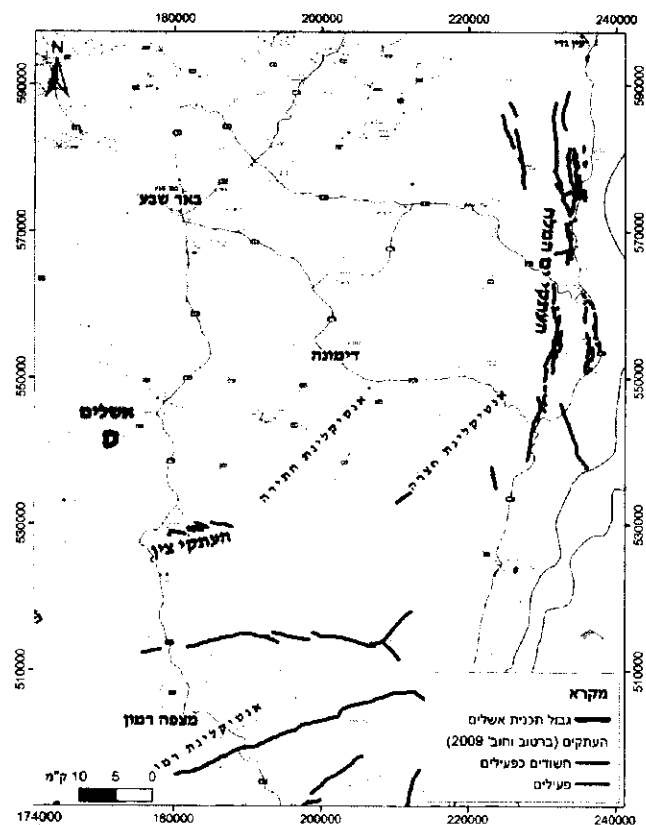
1. מבוא

בהנחיות מנהל מינהל התכנון מיום 8 ביוני 2009 נקבע כי יש לבחון גורמי סיכון סיסמיים על מנת להטמיע שיקולים סיסמיים כבר בשלבי תכנון מוקדמים ועל 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, פנתה המועצה האזורית רמת הנגב לחברת אקולוג הנדסה בע"מ (אקולוג) באמצעות בא כוחה בבקשה לסייע לה בהכנת חוות דעת בנוגע לסיכונים הסיסמיים הצפויים בתחום "תכנית מתאר אשלים" ובכללו תחום תכנית מס' 2/162/03/20 - "תיירות בישוב אשלים" (להלן "התכנית"). מטרתה של חוות דעת זו היא לבצע הערכת מיון של הסיכונים הסיסמיים באזור התכנית (איור 1), להגדיר את משמעותם עבור התכניות 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 בשטח התכנית כוללת קרקע לס מגיל פלייסטוקן-הולוקן, קונגלומרטים המשתייכים לחבורת סקיה מגיל פליוקן, חוואר וקירטון המשתייכים לתצורת טקיה מגיל פלאוקן וסלעי קירטון המשתייכים לתצורת מנוחה מגיל סנטון (איור 2).

איור 1: מפת מיקום אשלים, העתקים פעילים / חשודים כפעילים (אחרי ברטוב וחובי 2009).



איור 2: מפה גיאולוגית בקני"מ 1:50,000 (לפי סטרינסקי וחובי, 2010).

אקולוג הנדסה בע"מ

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 (תיקון 5; קלר וחוב', 2011), התאוצה האופקית הצפויה ברמתים עבור שתית סלעית הינה $PGA = 0.05g$ עבור זמן חזרה של 475 שנה, $PGA = 0.06g$ עבור זמן חזרה של 975 שנה ו $PGA = 0.08g$ עבור זמן חזרה של 2475 שנה.

2.2. קריעת פני השטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים

על פי מפת ההעתקים הפעילים/חשודים כפעילים (ברטוב וחוב', 2009), ההעתקים הפעילים הקרובים ביותר לאשלים הינם העתקי צין, המרוחקים כ-14 ק"מ מגבולה הדרומי של התוכנית (איור 1). העתקי השוליים של בקע ים המלח, המהווים את גורם הסיכון הסיסמי המשמעותי באזור, מרוחקים כ-55 ק"מ מאזור התכנית.

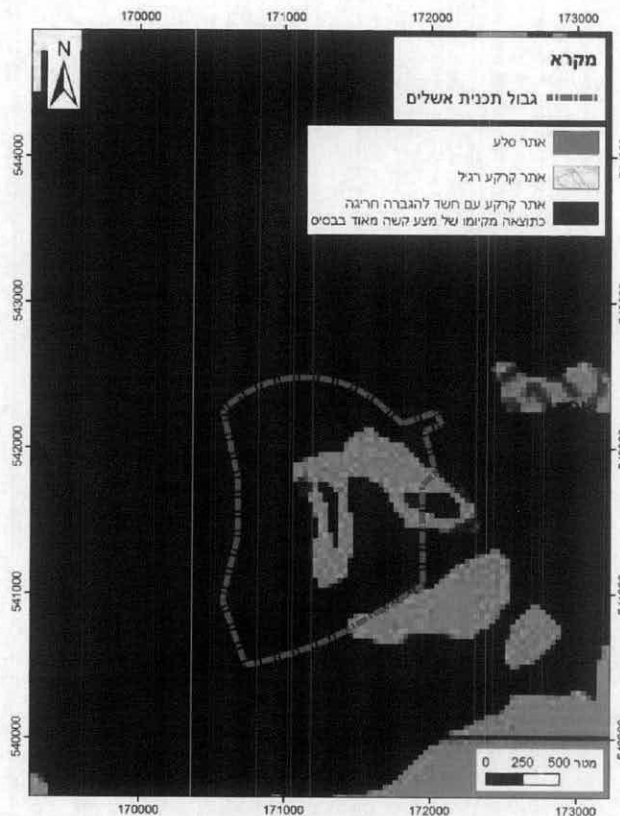
על פי ת"י 413 (סעיף 202.1, גליון תיקון מס' 3) המרחק המינימלי המותר של מבנה מהעתק פעיל או חשוד כפעיל עומד על 15 מטרים, והגבלות בניה קיימות בטווח של 200 מטרים מהעתק פעיל או חשוד כפעיל באזורים בהם המקדם הסייסמי $Z > 0.15$. לפיכך, אין הגבלה על פיתוח ובניה בשטח התכנית בכל הקשור להעתקה פעילה וקריעת פני השטח.

2.3. העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים

איור 3 מראה את מיקומה של תכנית הישוב של אשלים על גבי מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות (מתוך גבירצמן וזסלבסקי, 2009). על פי איור זה, תכנית הישוב אשלים ממוקמת ברובה באתר קרקע עם חשד להגברה חריגה כתוצאה מקיומו של מצע קשה מאוד בבסיס, ובחלקה באתר סלע רגיל (איור 3).

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 באזור בו קיים אתר קרקע עם חשד להגברה חריגה שייכים לקבוצת חשיבות א' /או התכנון הוא מסוג "תכנון אורבני", יש לערוך בשלבי התכנון הבאים סקר תגובת אתר עבור אותם מבנים.



איור 3: מפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות (מתוך גבירצמן ווסלבסקי, 2009).

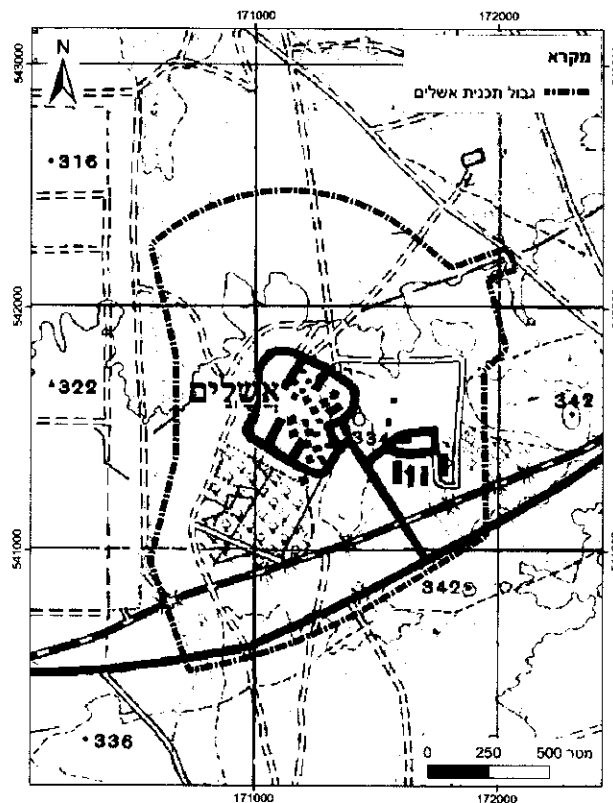
2.4. פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע

כץ 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 כץ וחובי (2008), שיפוע של פחות מ 5° מוגדר כשיפוע זניח בו אין רגישות לכשל מדרון עבור כל סוגי הסלעים. שיפוע המדרון בשטח אשלים על פי מפה טופוגרפית בקני"מ 1:50,000 אינו עולה על 5° (איור 4). לפיכך, לא צפויה פגיעה ביציבות המדרון/או גלישת קרקע באתר.

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 (סלמון וחובי, 2008). הישוב אשלים מצוי ברובו על קרקע חולית (לס) צעירה (פלייסטוקניים-הולוקניים) ומי התהום באזור מצויים באקוויפר חבורת יהודה, כ-15 מטר מתחת לפני השטח. לפי התנאים המתוארים עולה כי מתקיימים תנאי סף המאפשרים התנזלות בתחום התכנית. עם זאת הסיכוי להתרחשותה נמוך בשל התאוצה האופקית הנמוכה הצפויה באזור, ובשל עומק מי התהום.

אקולוג הנדסה בע"מ



איור 4: מפה טופוגרפית

2.6. הופעת נחשול ים (צונאמי)

עקב הרוס הטופוגרפי של התכנית לא צפוי להופיע בתחומה נחשול ים.

3. מסקנות והמלצות

מניתוח המידע הזמין עולה כי בתחום תכנית אשלים מתקיימים תנאי סף לקיומם של גורמי סיכון סיסמי: הגברות שתית והתנזלות קרקע. קביעה זו היא ראשונית, ויתכן שלאור מרחקו הרב של הישוב ממקור סייסימי משמעותי, בחינת המשך של התנאים באתר תאפשר לשלול (או לבסס) את קיומם של גורמי הסיכון. בהתאם אנו ממליצים:

- יש לשלב בהוראות התכנית הנחיה לביצוע סקר תגובת אתר באתרים בהם מתוכננים 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 לבחינת מידע הידרולוגי וליתולוגי נקודתי לקביעת מפלס מי התהום ואופי / עובי הקרקע בתחום התכנית. בהתאם, יש להעריך את פוטנציאל ההתנזלות באתר ובאם נמצא צורך, יש לבצע חישובים לבדיקת סף הרגישות להתנזלות באמצעות מידע ספציפי לאתר.

אקולוג הנדסה בע"מ

4. מקורות

ברטוב, י., סנה, ע., רוזנפט, מ. (2009). מפת ההעתיקים 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.

סטרינסקי, א., זילברמן, ע., בראון, מ., סנה, ע. (2010). מפה גיאולוגית של ישראל 1:50,000, גליון 18-II, רביבים. המכון הגיאולוגי לישראל.

סלמון, ע., צביאלי, ד., רוזנפט, מ., להמן, ט., היימן, א., אברמוב, ר. (2008). האזורים במישור החוף של ישראל בהם נדרשת חקירת הסיכון להתנולות. המכון הגיאולוגי לישראל, דו"ח מס. GSI/34/2008.

קלר, א., זסלבסקי, י., מאירוב, ט., שפירא, א. (2011). מפות תאוצה ספקטרלית לשימוש בת"י 413 גליון תיקון 5. המכון הגיאופיסי לישראל, דו"ח מס. 522/599/11.

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

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 סוחר 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.

אקולוג הנדסה בע"מ