

להפקיד את התכנית

30/09/2014

י"ר הוועדה המחוזית

תאריך



ארמון

אדריכלים

ARMON ARCHITECTS  
& TOWN PLANNERS

חוק הליכי תכנון ובניה להאצת הבניה למגורים (הוראת שעה), התשע"א 2011 משרד הפנים - מחוז הדרום	
הוועדה לדיון לאומי החליטה ביום: <u>13/8</u>	
לאשר את התוכנית	
<input checked="" type="checkbox"/> התוכנית לא נקבעה טעונה אישור השר	
<input type="checkbox"/> התוכנית נקבעה טעונה אישור השר	
י"ר הוועדה לדיון לאומי	תאריך <u>15/9</u>



## חוות דעת לסיכונים סייסמיים

### דימונה - שכונה צפון מזרחית

תכנית וד"ל 607-0166876

מאי 2012

AdaMa **אדמה**  
סביבה, גיאולוגיה וניאוטכניקה  
Environmental & Geological Sciences

## 1. כללי

במסגרת תכנית להרחבת העיר דימונה מתוכננת הקמת שכונה חדשה מצפון מזרח לעיר ע"פ שטח של כ- 700 דונם. ככל הנראה התוכנית תוגש במסגרת מסלול וד"ל.

ע"פ מסלול זה נדרש ביצוע סקירת סיכונים סייסמיים לאזור התוכנית.

חוות דעת זו מבוססת על 'הנחיות מנהל התכנון להתחשבות בסיכונים סייסמיים בתכניות מתאר ובתכניות מפורטות' מיוני 2009, ועל מפות הסיווג לתקן 413 למתכננים, של המכון הגיאולוגי.

סקר סיכונים סייסמיים נערך בעבר עבור תוכנית מתאר דימונה. הסקר נערך ע"י ד"ר עוזי זלצמן ובוועד זלצמן והוגש ביוני-יולי 2010 למשרד השיכון והבינוי.

דו"ח זה שימש כמקור עבור הכנת מסמך זה. כאשר במסמך זה יש התמקדות בשכונה הצפון מזרחית המתוכננת.

עסקו בחוות דעת זו במשרדנו:

**נטע נגאוקר כהן** – הידרוגיאולוגית ועורכת המסמך

**מיכל אריאל** – ממ"ג

**דרור נחמיאס** – בקרת איכות



## 2. גיאולוגיה

הסקירה הגיאולוגית נלקחה מתוך "סקירה גיאולוגית-הנדסית ראשונית כולל ניתוח סיימולוגי ראשוני-דימונה" (של ד"ר עוזי זלצמן ובעז זלצמן) ומתוך מפה הגיאולוגיה של ישראל גליון דימונה.

הנגב הצפוני בנוי מירקם רכסים אנטיקלינאליים (קמרים) ושקעים סינקלינאליים (קעריים). אזור דימונה כחלק מהנגב הצפוני נשען על קמר דרומי, שהוא המשכו של קמר חתירה – או קמר המכתש הגדול, ועל קמר צפוני, שהוא חלק מציר שקצהו הצפוני באזור ערד וקצהו הדרומי באזור שדה בוקר. הכיוון של צירי המבנים הגיאולוגיים הוא מצפון מזרח לדרום מערב. בין הקמרים ממוקם שקע אגן דימונה-ירוחם. שהציר שלו מקביל לאחרים-כחלק מאותה מערכת.

הביטוי המורפולוגי של הגיאולוגיה באזור דימונה נשען על הבסיס הגיאולוגי והינו רכס על שתי השלוחות שלו (הר אפעה במזרח והר דימונה במערב) והבקעה שביניהם.

המסלע הבונה את הרכסים שונה גם מבחינת הגיל וגם מבחינת התכונות ההנדסיות מהמסלע שבבקעה (סלע חזק יותר ברכסים וסלע חלש בבקעה).

אזור התוכנית מצוי ע"ג רכס דימונה באזור בעלי מסלע קשה.

טור הסלעים הבונה את הרכס מורכב מסלעי חבורת יהודה מגיל קנומן וסלעי חבורת הר הצופים מגיל סנון.

חבורת יהודה:

- תצורת חצרה פרט תמר (קנומן עליון)- התצורה בנוייה סלע חזק הכוללת אבן דולומיט, אבן גיר ודולמיט גירי. קיימים ריכוזי ביניים קירטוניים. עובי הפרט כ- 40 מ'.
- תצורת דרורים (טורון) – התצורה בנוייה דולמיט חלש בחילופין עם חוואר. ניכרת בטופוגרפייה המתונה שנבנית עליה. עובי הפרט כ- 10 מ'.
- תצורת שבטה (טורון) – בנוייה אבן גיר בחוזק בינוני בשיכוב גרוע, היווצרות מצוק מאסיבי לבן ובולט. מתאפיינת בחללים קארסטיים, בחלקה העליון מאופיינת בתרכיזי צור. בגג התצורה כתמי צירור

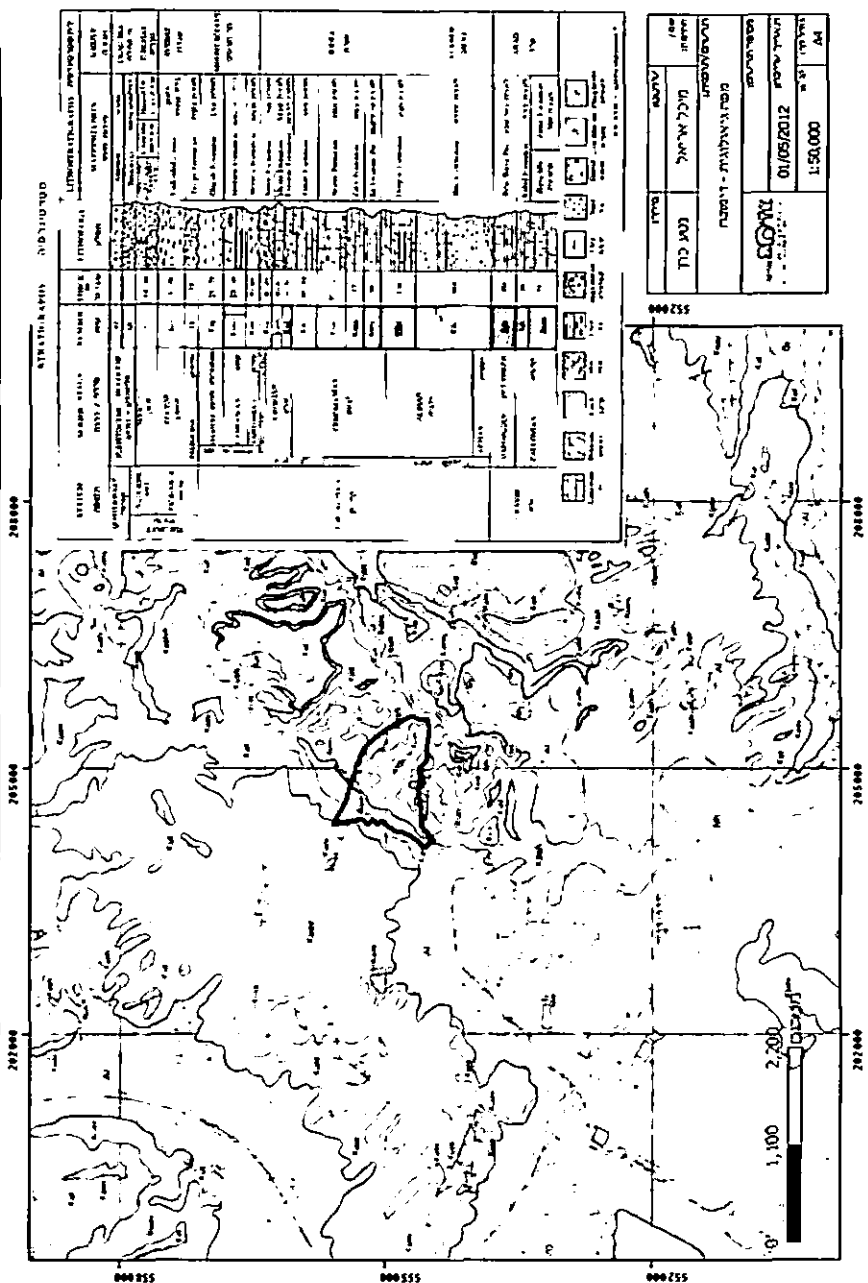
רבים המהווים את הגבול בינה ובין תצורת נצר שמעליה. עובי הפרט כ-20 מ'.

- תצורת נצר (טורון)- בנויה אבן גיר משוכבת היטב עם 30% שכבות ביניים קירטוניות. עובי השכבות אינו עולה על עשרות ס"מ ספורים. עובי הפרט כ-50 מ'.

חבורת הר הצופים:

- תצורת מנוחה (סנון) – בין תצורות מנוחה ומישאש לתצורות שמתחתן מתקיים גידוע של סלע קדום. חסרות תצורות מנוחה, תצורת נצר ולפעמים גם תצורת תמר, כאשר נמצאים אזורים בהם תצורת מישאש מונחת ישירות ע"ג תצורת שבטה.
- תצורת מנוחה בנויה מקירטונים בדרגות שונות של תוזק וצפיפות, פה ושם קיימים עורקי חוואר אקראיים. עובי התצורה משתנה בהתאם לעומק הגידוע בין 0- ל 50 מ'.
- תצורת מישאש (סנון) – הגבוהה בין תצורות באזור דימונה. מכוסה רק ע"י תצורת חצבה החלשה החולית. בנויה צור מאסיבי שעובי השכבות שלו נע בין 10-100 ס"מ עם רצועות ביניים דקות של קירטון (50-5 ס"מ). מישורי השיכוב ישרים או כפופים/מעוגלים. עובי התצורה כ- 20-10 מ'. באזור זה הקרקע שבערוצים ובשקעים ממולא בחומר אלוביאלי ובקרקע מסוג לס. מדרום מערב לאזור התוכנים חשופים סלעי תצורת חצבה מגיל מיוקן. תצורה זו מורכבת בעיקר מחול ואבני חול בדרגות שונות של לכידות. קטעים מהחול מעורבים בעדשות/ריכוזים של חוואר/חוואר חולי. התצורת ממלאת את השקע (אגן דימונה ירוחם). שכבות אלו נחשבות לשכבות המסלע החלשות הנתונות יותר לתגובות בעת אירועים סיימיים.

**סקר סייסמי "שכונה צפון - מרחית דימונה" - מפה גיאולוגית**



תרשים 2 : מפה גיאולוגית

הוצאת המכון הגיאולוגי (1-19, רח' דימונה 1996, בהוצאת המכון הגיאולוגי) 1:50,000 גיליון דימונה

הערכת סיכונים סייסמיים - דימונה שכונה צפון מרחית  
 נסקר ונערך ע"י אדמה מדעי הסביבה והגיאולוגיה בע"מ

מאי 2012  
 עמ' 5

### 3. סיכונים סייסמים

סיכונים סייסמים מסוגים שונים עלולים להיגרם כתוצאה מרעידת אדמה. עוצמת תנודת הקרקע הנגרמת מהרעידה תלויה בעיקר במרחק מהמוקד, בעוצמת הרעידה ובתנאים הגיאולוגיים. המקורות העיקריים המשפיעים מבחינה סייסמית על שטחי ישראל, הינם העתקים המלח והעתק הכרמל (העתק יגור).

במקביל לתנודות וכתוצאה מהן מתרחשות בתשתית הגיאולוגית תופעות נוספות שיש לנו עניין מיוחד בהן, כאשר הן מסכנות מבנים שאינם בנויים כראוי. חקירת גורמי הסיכון הללו וחיוזי התנהגות הקרקע והתשתית בעת רעידת אדמה מאפשרים לשפר את התכנון ההנדסי והבנייה ולמזער בכך את הנזקים הצפויים בעת רעידת אדמה. מובן שחומרת הנזק הינה יחסית לעוצמת התופעה ולאיכות הבניה.

#### 3.1. העתקים גיאולוגיים פעילים או חשודים כפעילים

על פי מפת העתקים פעילים (תרשים 3, ברטוב וחובריו, 2000) אין בסביבת התכנית המוצעת העתקים סמוכים. השברים הפעילים הקרובים ביותר מצויים במרחק של 25 ק"מ ממזרח בקבוצת העתקי טרנספורם המלח ובמרחק של 21 ק"מ. קבוצת העתקים השנייה קשורה למערכת נחל צין, המסומנת כפעילה, ממוקמת בסמוך לשדה בוקר ומשתייכת למערכת העתקים הרחביות החוצות את הנגב הצפוני. נמצא במרחק אוורירי של כ- 30 ק"מ מאזור התוכנית.

מדרום מצוי העתק יחיד הקרוי בשם העתק גוב המצוי במרחק של 22.5 מטרים.

ע"פ מפה המוצגת בדו"ח של ד"ר עוזי זלמן "לא ארעו באזור דימונה וסביבתו אירועים סייסמים בשלושים השנים האחרונות. גם האירועים שנרשמו אינם במגניטודה המחייבת התייחסות."

#### 3.2. תאוצות קרקע אופקיות

בהתבסס על מפת תקן 413 (תרשים 4), כל שטח התכנית מצוי בסביבה בה מקדם תאוצת קרקע אופקית חזויה (Z) נמוך ומגיע עד ל- 0.125g. על פי המכון הגיאולוגי

המקדם הסייסמי בעיר דימונה עומד על 0.11g. ערך זה, אשר לגביו יש הסתברות של 10% שתרחש תאוצה גבוהה ממנו לפחות פעם אחת בתקופה של 50 שנים.

סקר תגובת אתר עבור העיר דימונה בוצע ע"י המכון הגיאופיסי ומופיע באתר המכון. תרגום קצר מסיכום הסקר נעשה ע"י ד"ר עוזי זלצמן ומופיע להלן:

"דימונה מייצגת דוגמא טיפוסית של עיר הממוקמת סמוך לאזורים ססמוגניים, בהם ניתן להניח גרימת נזק חמור עקב הגבה חמורה באתר המקומי. בנוסף, על בסיס עדויות של תושבי דימונה אובחנו אזורים מסויימים בהן אותרה תגובה על עוצמה משמעותית של רעידת האדמה מה-11/2/2004. אומדנים אמפיריים של תגובת אתר מצביעים על הגברה עד לפקטור 7. הערכות אמפיריות של תגובת אתר קבלו אישור באמצעות נתוני הסקר הגיאופיסי ופיצוצים שישמשו בסיס להערכת תנודות הקרקע שבנין יספוג כאשר הבניין יעמוד בזעזוע אמיתי".

ד"ר עוזי זלצמן מציע כי יש "להביא בהגדרת נושא ההגבה את המצב על פיו מישור המגע בין הסלע החלש לסלע החזק הוא אלכסוני".

### 3.3. העצמת תנודות קרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים

בעת רעידת אדמה, נוצרת הגברה של תנודות הקרקע מעבר לערכי תאוצות הקרקע האופקיות באזורים בהם סלעים רכים מונחים על גבי סלעים קשים יותר. התנאים הגיאולוגיים והגיאוטכניים מגדירים את מידת ההגברה כפונקציה של תדירות התנודות. אפקט ההגברה עלול להחמיר כתוצאה מגובה הבניין.

עפ"י מפת הגברת השתית (תרשים 5) שטח התכנית מצוי בתחום המוגדר כאתר סלע כאשר בחלקו המערבי ישנה רצועה שטח המוגדרת כאתר קרקע עם חשד להגברה חריגה כתוצאה מקיומו של מצע קשה מאוד בבסיס. רצועה זו מיוחסת לשכבת הקרקע האלוביילית בערוץ שבין שלוחות הרכס.

מומלץ כי מקמדי הגברת הקרקע יקבעו ברצועה זו על סמך לימוד פרטני של תנאי התשתית הקיימים ולא ע"פ מקמדי ההגברה הסטנדרטיים המפורטים בתקן ת"י

413. לפיכך מוצע לבצע סקר תגובת אתר.



### 3.4. פגיעה ביציבות מדרונות וגלישת קרקע

ע"פ מפת אזורים בהם קיימת סכנה לגלישות מדרונות של המכון הגיאולוגי וכן ע"פ דו"ח של ד"ר עוזי זלצמן לא קיים סיכון לגלישות קרקע בשטח התכנית.

### 3.5. התנזלות קרקע

התנזלות הינה תהליך בו שכבות הבנויות גרגרים בלתי מלוכדים ורוויי מים מאבדות מחוזקן באופן זמני, ומתנהגות כנוזל בזמן רעידת אדמה. באזורי הסיכון ישנם תנאי סף גיאולוגיים, הידרולוגיים וסייסמיים המעידים על פוטנציאל להתנזלות ברעידת אדמה חזקה. עפ"י מפת אזורים הסיכון של המכון הגיאולוגי שטח זה לא נסקר בהקשר של התנזלות. באזור התוכנית מצויים סלעים קשים.

### 3.6. הופעת נחשול ים (צונמי)

שטח התכנית אינו באזור סכנה כתוצאה מנחשול ים.

## 4. סיכום

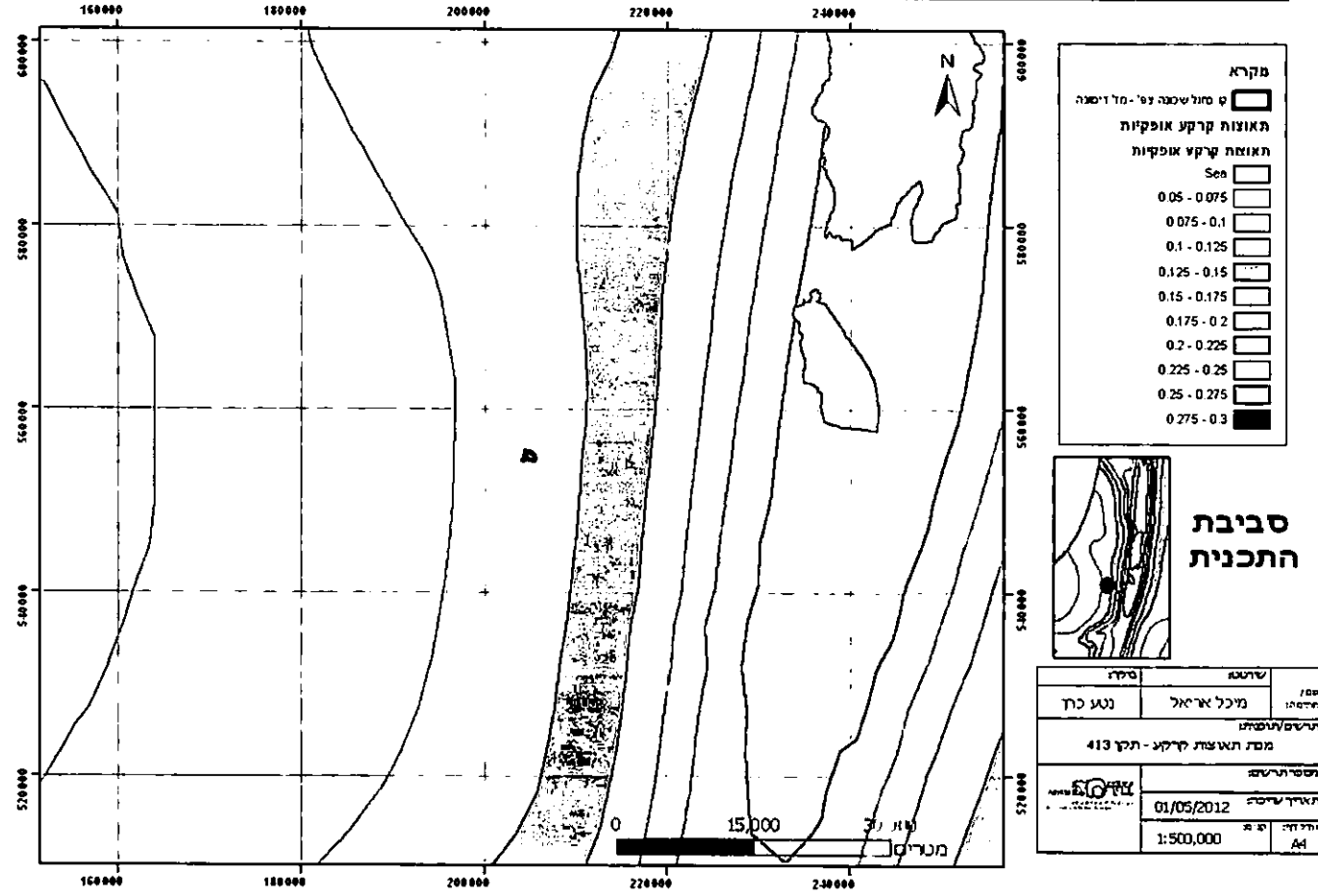
במסגרת התכנית מתוכננת הקמת שכונת מגורים מצפון מזרח לעיר דימונה. במסגרת העבודה נבחנו תנאי השטח באזור, במטרה להעריך את הסיכון הסייסמי בשטח התכנית. המידע המוצג בדו"ח מובסס על מידע מהמכון הגיאולוגי וכן סקר סיכונים סייסמיים שנערך בעבר עבור תוכנית מתאר דימונה, ע"י ד"ר עוזי זלצמן ובוועד זלצמן והוגש ביוני-יולי 2010 למשרד הסיכון והבינוי.

בהתאם למפורט לעיל לא נמצא כי ישנו סיכון סייסמי חריג באזור זה.

מכלול התנאים ובכלל זה ריחוק מהעתקים פעילים, תאוצות קרקע אופקיות נמוכות, המצאותו של סלע קשה מצביעים על אזור שקל יחסית מבחינה סיימית המאפשר בנייה בהסתמך על התקנים הקיימים בלבד ללא צורך בבחינה מעמיקה יותר של התנאים הסייסמיים. בחלקו המערבי ישנה רצועה שטח המוגדרת כאתר קרקע עם חשד להגברה חריגה כתוצאה מקיומו של מצע קשה מאוד בבסיס. לרצועה זו ממולץ לבצע סקר תגובת אתר.



**סקר סייסמי "שכונה צפון - מזרחית דימונה" - מפת תאוצות קרקע**



**תרשים 4: מפת תקן 413 לתאוצות קרקע אופקיות**

עמ' 10  
 מאי 2012

הערכת סיכונים סייסמיים - דימונה שכונה צפון מזרחית  
 בסקר ונערך ע"י אדמה מדעי הסביבה והגיאולוגיה בע"מ



## 5. ביבולגורפייה

- זלצמן עזי וזלצמן בועז (2010) – סקירה גיאולוגית הנדסית ראשונית כולל ניתוח סימולוגי ראשוני, דימונה. הוגש למשרד השיכון והבינוי.
- א. חרש (1967) " היגאולוגיה של מישור רותם – דימונה" עבודת מוסמך. הוגשה לאוניברסיטה העברית בירושלים.
- ר. רווד (1983) המפה הגיאולוגית של ישראל, גליון אורון בק.מ. 1:50,000 עם "דברי הסבר למפה הגיאולוגית של ישראל, גליון אורון".
- תהל מהנדסים ויועצים – א. חרש, ע. ישראלי, מ. ירקוני (1986) "דימונה – מאגר נתונים ותנאים גיאוטכניים".
- ר. רווד (1996) המפה הגיאולוגית של שיראל, גליון דימונה בקמץ 1:50,000.
- ר. קלבו וחובי (2005) "חבורת חצבה באגנים פנימיים של הנגב הצפוני: סטראטיגרפיה, טקטוניקה ופאליאוגאוגרפייה". חוברת סיורים של הכנס השנתי של החברה הגיאולוגית הישראלית.
- ת"י 413 – תכן עמידות מבנים ברעידת אדסה, מכון התקנים הישראלי, 1995.