

# תכנית מס' 51/101/02/25 שטח למבנים ומוסדות ציבור

לשכת התכנון המחוזית  
משרד הפנים-מחוז דרום  
24.03.2014  
נתקבל

## בדימונה

## בדיקה סייסמית

נערך עבור: עיריית דימונה

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965  
משרד הפנים - מחוז הדרום  
הוועדה המחוזית החליטה ביום:  
10/2/2014  
לאשר את התכנית

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר  
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר

26/5/14  
תאריך  
יו"ר הוועדה המחוזית

ד"ר עמיר אידלמן  
ט.ב. 00945657

אפריל 2013 / אייר תשע"ג



21 אפריל 2013  
י"א אייר תשע"ג

לכבוד  
אבי היקלי – מהנדס  
עירית דימונה

שלום רב,

הנדון: בדיקה סייסמית לתכנית 51/101/02/25 – שטח למבנים ומוסדות ציבור בדימונה

מוגשת בדיקה סייסמית לתכנית מס' 51/101/02/25 בדימונה.  
אשמח לעמוד לשירותך בכל מידע.

בברכה,  
ד"ר עמיר אידלמן  
ע.מ. 00845687  
ד"ר עמיר אידלמן



## תוכן עניינים

4	1. מטרת הדוח.....
4	2. ייעודים ומיקום התכנית.....
4	3. מורפולוגיה.....
4	4. המבנה הגיאולוגי.....
5	5. המסלע והקרקע.....
5	6. גורמי סיכון ורמת סיכון.....
8	7. מסקנות.....
8	8. מסקנות והמלצות.....
9	9. תרשימים.....
19	10. נספח.....

## 1. מטרת הדוח

דוח זה נערך עפ"י סעיף 3.4 בהנחיות מינהל התכנון לפי תמ"א 38 (מצורף בנספח) ונועד להציג את גורמי הסיכון הסייסמי הרלוונטיים, רמת הסיכון ופירוט האמצעים הנדרשים על מנת להבטיח מיזעור הסיכונים במסגרת תכנית 51/101/02/25 המייעדת שטחים למבנים ולמוסדות ציבור בדימונה.

## 2. ייעודים ומיקום התכנית

- 2.1 תכנית מס' 51/101/02/25 בדימונה ממוקמת במערב העיר, מצפון לרחוב יצחק ורדימון ומערב לרח' יצחק שדה (תרשימים 2-1).
- 2.2 התכנית משתרעת על כ-112 דונם באזור שבין בתי ספר צבר ושילה שנבנו על ידי משרד השיכון (תרשימים 3-4).
- 2.3 מטרת תכנית להסדיר תכנונית את מצב הבניה הקיים, לחלק את השטח לתתי מגרשים בהתאם למצב הבניה הקיים והתכנון העתידי, ולתת הוראות מפורטות לשימושים ולזכויות בניה לבניה עתידית.

## 3. מורפולוגיה

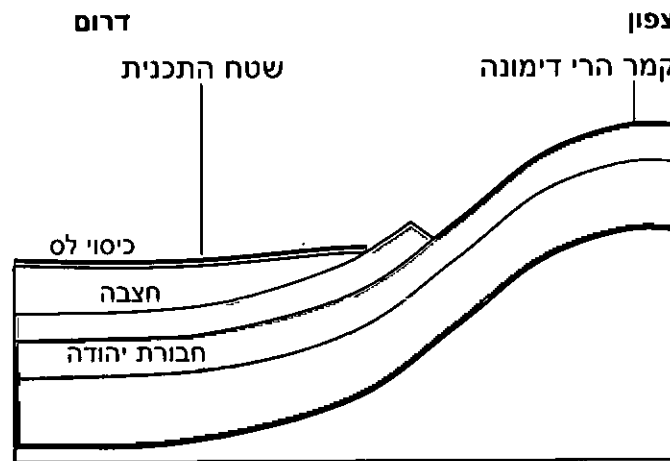
- 3.1 שטח התכנית משתרע בנוף מישורי שבמרכזו ערוץ מקומי, צר יחסית המתנקז אל ערוץ נחל ערוער (תרשימים 2-1).
- 3.2 שטח התכנית משתפל מרום של כ-560 מ' מ.פ.ה. בחלק הצפוני-מזרחי של התכנית לרום של כ-550 מ' מ.פ.ה. בחלק הדרומי-מערבי (תרשימים 2-1).

## 4. המבנה הגיאולוגי

- 4.1 התכנית משתרעת למרגלות קמר הרי דימונה הנמצא מצפון לשטח התכנית (תרשימים 5-6).
- 4.2 בקמר חשופות בעיקר שכבות גיר ודולומיט מחבורת יהודה אשר נוחתות בתלילות יחסית לעבר שטח התכנית.

## 5. המסלע והקרקע

שטח התכנית מאופיין בקרקע לס מעורבת בכמויות משתנות של אבנים בעובי לא ידוע. על פי המפה הגיאולוגית, מתחת לשכבת הלס, מונחות שכבות חול עם כמויות משתנות של חלוקים מתצורת חצבה (Nh בתרשים 6 והתרשים שלהלן).



## 6. גורמי סיכון ורמת סיכון

### 6.1 המקורות הסייסמוגניים בישראל

רעשי האדמה בישראל מסווגים למקורות העיקריים הבאים<sup>1</sup> (תרשים 7):

רעידות אדמה לאורך העתק ים המלח: העתק ים המלח ( Dead Sea Transform Fault - DSTF ) הוא חלק ממערכת השבירה "הסורית אפריקנית" הנמשכת בישראל בין מפרץ אילת, דרך אגן ים המלח, לקריית שמונה. לאורך ההעתק מתרחשות רעידות אדמה במגניטודה נמוכה, בינונית וגדולה.

רעידות האדמה בים התיכון: רעידות אדמה, רובן קטנות עד בינוניות, שהמוקד שלהן נמצא במרחב שבין ישראל לקפריסין. רעידות באזור מפרץ חיפה, מיוחסות לפעילות סייסמית על המשכו של העתק יגור – כרמל.

רעידות אדמה בקפריסין: רעידות האדמה בקפריסין במגניטודה גבוהה מ-6.0 מורגשות גם בישראל.

רעידות אדמה מקומיות: רעשי אדמה חלשים שהמוקדים שלהם פזורים במרכז הארץ והם קשורים ככל הנראה להעתקים מקומיים.

<sup>1</sup> שמיר וחובריו (2001)

## 6.2 תנודות קרקע

תנודות קרקע ברעידת אדמה עלולות להסב נזק למבנים. עוצמת הנזק תלויה במספר גורמים וביניהם: עוצמת הרעש (המגניטודה), המרחק של מוקד הרעש לשטח התכנית, התשתית הספציפית עליה ממוקם המבנה והעמידות ההנדסית של המבנה לתנודות.

## 6.3 תאוצת קרקע מרבית

תקן ישראלי 413 "תכן עמידת מבנים ברעידות אדמה" מציג הנחיות לבנייה בהתאם לתנאים באזורי הארץ השונים. במפת תקן 413 מצוינת תאוצת הקרקע המרבית -  $PGA$  (Peak Ground Acceleration) בכל אזור. תאוצת הקרקע המרבית מחושבת בהסתברות סטטיסטית כפונקציה של המרחק ממוקדים צפויים של רעידות אדמה. מפת התקן מציגה בפני המהנדס המתכנן את ערך המקדם הסייסימי  $Z$  - היא תאוצת הקרקע האופקית המרבית ( $PGA$ ) לגביה קיים סיכוי (הסתברות) של 10%, שכמותה או גבוה ממנה תתרחש לפחות פעם אחת בתקופה של 50 שנים. מבחינה סטטיסטית, הסתברות זו אנלוגית לסיכוי, שתתרחש תאוצת קרקע  $Z$  או גבוהה ממנה לפחות פעם אחת בתקופה של 475 שנים.

מפת התקן מציגה חישוב של ערכי ה- $PGA$  בהנחה שהתשתית היא סלעית. תאוצת הקרקע המרבית המחושבת באזור התכנית לפי מפת התקן צפויה להיות  $0.1g$  (תרשים 8).

## 6.4 הגברת התנודות

בתכנית זו מונחת תצורת חצבה עם כיסוי קרקע לס על שכבות גיר ודולומיט של חברת יהודה. במקומות בהם מונח כיסוי של סדימנטים רכים על תשתית סלעית קשיחה בעומק, צפויות תאוצות הקרקע בפני השטח להיות גבוהות מאלה המחושבות לגבי תשתית סלעית. מודלים מראים שכאשר התדירות הממוצעת של התנודות בשכבות הסלעיות דומה לתדירות העצמית של הסדימנטים הרכים שמעליה, צפויה הגברה של התנודות בפני השטח. התדירות העצמית הינה פונקציה של עובי השכבה ומהירות גלי הגזירה האופיינית לה (מהירות גלי הגזירה היא פונקציה של צפיפות השכבה). ניתן לקבוע ערכים אלה במסגרת סקר תגובת אתר. להלן ציטוט בשינויים קלים מתוך דברי ההסבר להצעה לעדכון מפת התקן שערכו שפירא וחוברי, מתוך אתר האינטרנט של המכון הגיאופיסי לישראל [www.gii.co.il](http://www.gii.co.il): עדכון התקן נערך בעקבות רעידת האדמה במפרץ אילת בנובמבר 1995. מדי התאוצה שהופעלו מיד עם התרחשותה של רעידת אדמה זו רשמו ערכים של תאוצת שיא אופקית ( $PGA$ ) לאין שיעור גבוהים מאלה המוערכים על פי משואת הניחות שעל פיה חושבו הערכים שבמפת התקן. לפי

מסקנות אלה הכירו גם בישראל בצורך לעריכת סקר תגובת אתר במקומות בהם יש כיסוי של סדימנטים רכים על גבי תשתית סלעית. סקר תגובת אתר נועד לבחון את מידת הגברת התאוצות ביחס לתאוצות המחושבות כפי שהן מוצגות במפות ובטבלאות המלוות את תקן 413.

בשנת 2009 פורסם תיקון מס' 3 לת"י 413 הכולל מפה של המכון הגיאולוגי והמכון הגיאופיסי עליה מסומנים אזורים החשודים בהגברת שתית חריגות. לפי מפה זו שטח התכנית מסומן **בתחום בו קיים חשד להגברה חריגה של תאוצת הקרקע** (תרשים 9).

בסיור במסגרת הכנת דוח זה נמצא כאמור שהבנייה בשטח התכנית מתוכננת על סדימנטים רכים יחסית של תצורת חצבה עם כיסוי קרקע לס המונחים על גיר ודולומיט של חבורת יהודה. לפי כך יהיה צורך לערוך בשטח התכנית סקר תגובת אתר.

#### **6.5 גזירה בפני הקרקע לאורך העתקים**

קריעת פני הקרקע עקב תזוזות על העתקים פעילים הוא סיכון ממשי למבנים המצויים על קו ההעתק או בסמיכות אליו. לפי מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בהוצאת המכון הגיאולוגי אין העתקים פעילים או חשודים כפעילים בשטח התכנית או בסביבתה הקרובה (תרשים 10).

#### **6.6 גלישות קרקע**

הסיכון מגלישות קרקע ברעידת אדמה מתמקד באזורים בהם קיימים מדרונות תלולים ולא יציבים. בשטח התכנית אין מדרונות מסוג זה.

#### **6.7 התנזלות קרקע**

אחד ממקורות ההרס למבנים ברעידת אדמה היא התנזלות קרקע בעת רעידות אדמה. ההתנזלות מתרחשת במקומות בהם השתית הרדודה רוויה במים והיא עשויה חומרים גרנולאריים לא מלוכדים כגון חול וסילט. ברעידת אדמה ארוכה, לחץ מי הנקבובים שבין הגרגרים עלול לעלות, לגבור על לחץ התאחיזה ולגרום לכשל. הכשל מתבטא בהתנהגות הקרקע כנוזל. בסופה של ההתנזלות מתקבל מבנה מרחבי בו צפיפות הקרקע משתנה ממקום למקום - דבר הגורם לשקיעת מבנים ולהריסתם.

בשטח התכנית אין סדימנטים גרנולאריים רוויים במים ואין חשש להתנזלות.

#### **6.8 צונאמי (נחשול ים)**

האתר רחוק מקו החוף ואין חשש שנחשול ימי יגיע לאזור התכנית.

## 7. מסקנות

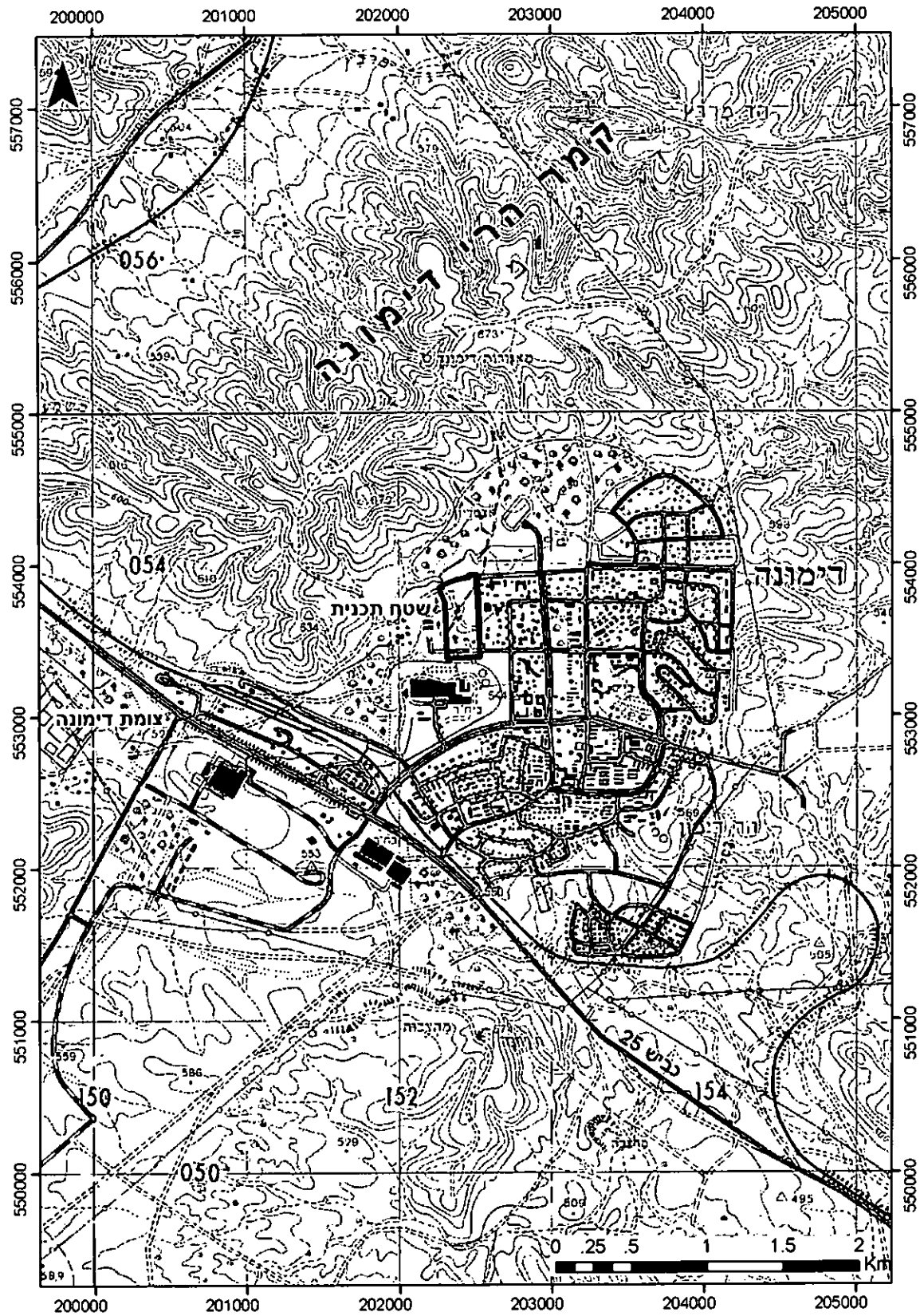
- 7.1 שטח התכנית נמצא באזור עם ערכי PGA של 0.1g.
- 7.2 שטח התכנית נמצא באזור המוגדר בתקן 413 "אתר קרקע עם חשד להגברה חריגה כתוצאה מקיומו של מצע קשה מאוד בבסיס". הבנייה בשטח התכנית מתוכננת על סדימנטים רכים יחסית של תצורת חצבה עם כיווי קרקע לס המונחים על שכבות סלעי גיר ודולומיט קשים. לפיכך, תנאי למתן היתר בנייה למבנים למגורים ו/או למבנים ציבוריים הוא עריכת סקר תגובת אתר לצורך אפיון תאוצות הקרקע הצפויות בעת רעידת אדמה.

## 8. המלצות

תנאי למתן היתר בנייה למגורים ו/או למבני ציבור הוא עריכת סקר תגובת אתר.



9. תרשימים



תרשים 1: התכנית על רקע מפה טופוגרפית (במקור בקנ"מ 1:50,000)

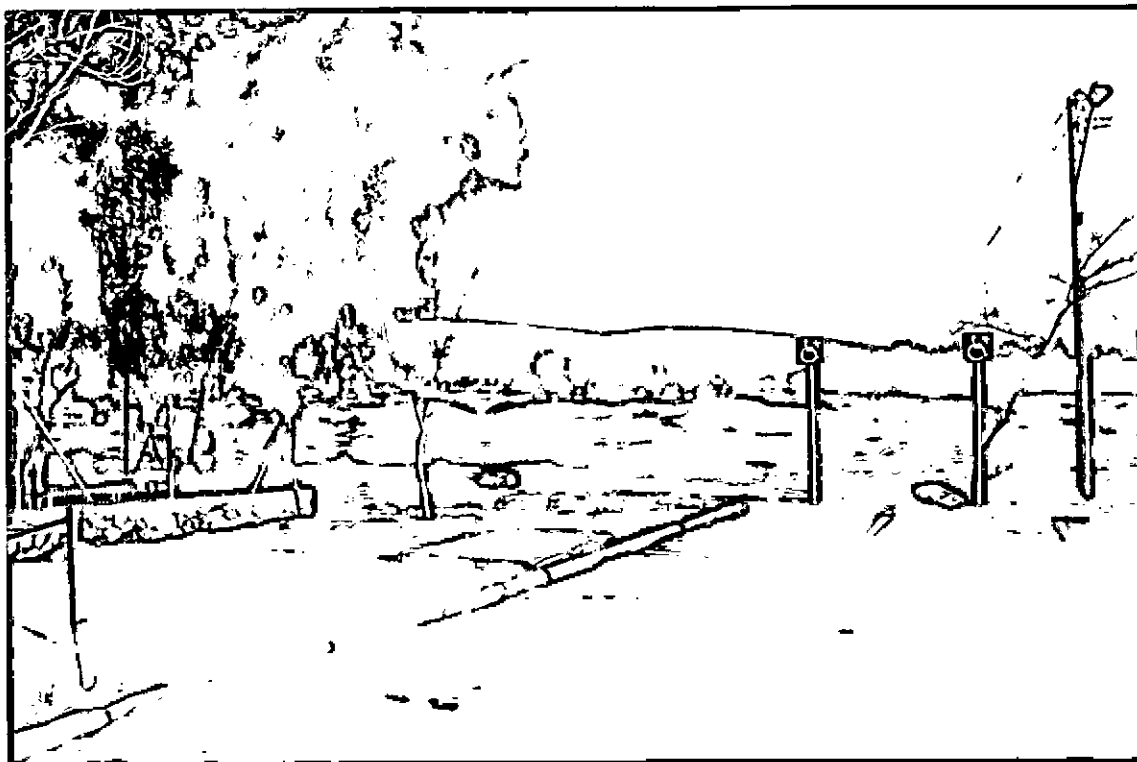




תרשים 3: שער הכניסה לבית הספר צבר, בקצה הצפוני-מערבי של התכנית



תרשים 4: מתחם בית ספר צבר



תרשים 5: קמר הרי דימונה – מבט מהכניסה לבית ספר צבר



THE GEOLOGICAL SURVEY המכון הגיאולוגי  
 JERUSALEM 1996 ירושלים

מפה גיאולוגית של ישראל  
 GEOLOGICAL MAP OF ISRAEL

1: 50,000

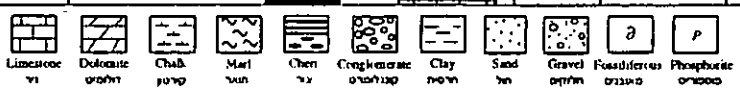
SHEET 19-1 גליון

DIMONA  
 GEOLOGY BY: R. RODED

דימונה  
 גיאולוגיה מאת: ר. רודד

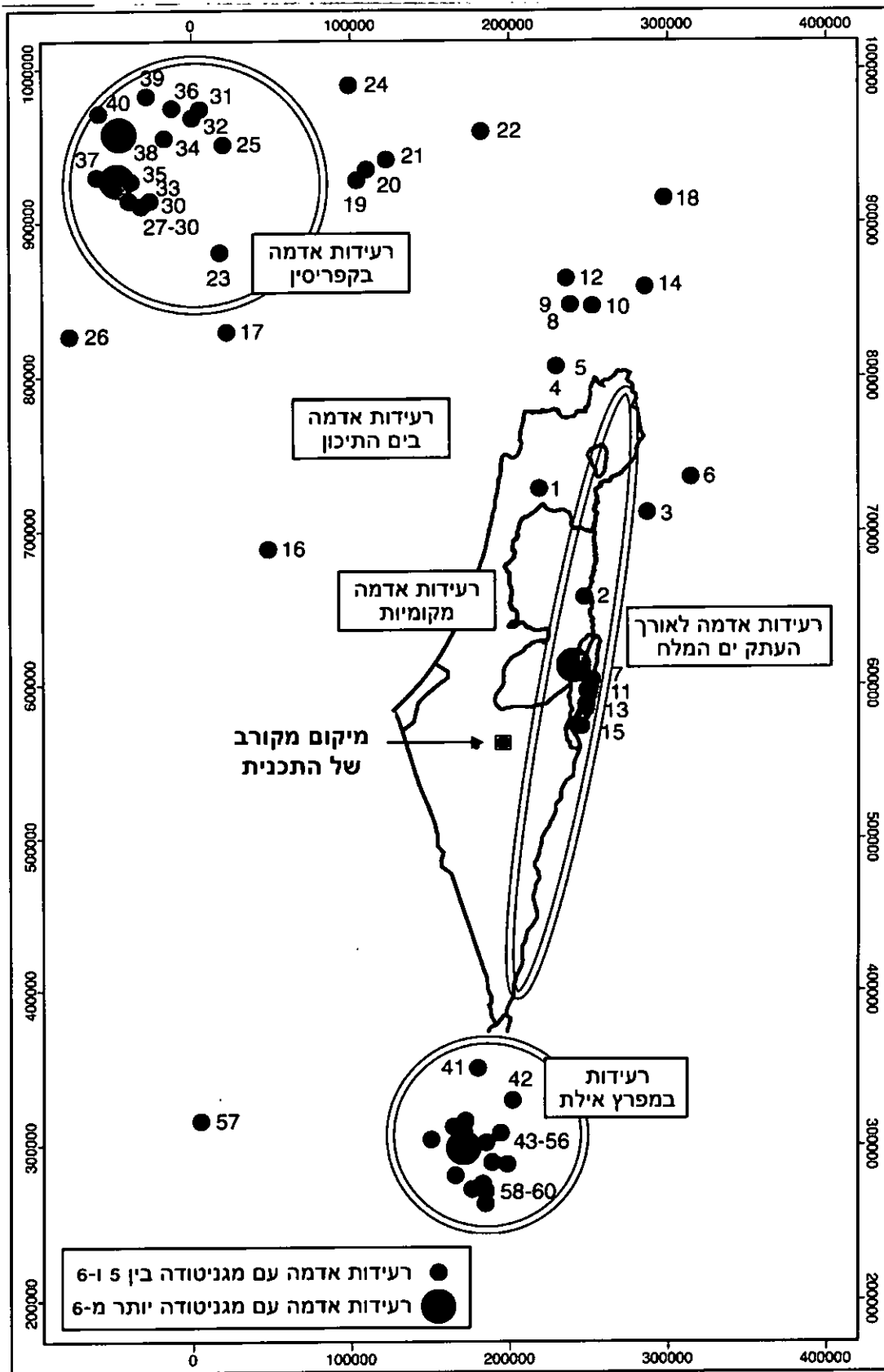
STRATIGRAPHY סטרטיגרפיה

SYSTEM תקופה	SERIES - STAGE סדרה / דרגה	SYMBOL סימן	THICK. מ עובי מ'	LITHOLOGY מסלע	LITHOSTRATIGRAPHY ליטוסטרטיגרפיה			
					MAPPING UNITS עוזות מיפוי	GROUP חברה		
QUATERNARY קוארטרי	PLEISTOCENE - HOLOCENE פליסטוקן - הולוקן	Al			Albion אלביון	DEAD SEA ים המלח		
	NEOGENE נאוגן	Qs			Terrace cgl. קבוצות סלע			
TERTIARY טרטיארי	NEOGENE נאוגן	MIOCENE מיוקן	10-40		Rotem Mbr. סלע רומ	Hazeva Fm. חזבה	TIBERIAS טבריה	
		Eocene איוקן	5-70		Unidivided Eocene בלוד משולק		AVEDAT עבדת	
	PALEOGENE פליאוגן	PALEOCENE פליאוקן	20			Taqiyeh Formation תצרת טקיה	MOUNT SCOPUS הר המצודים	
		MAASTRICHTIAN מאסטריוקן	25-75			Gharab Formation תצרת ערב		
	CRETACEOUS קריטיקן	UPPER עליון	CAMPANIAN קמפן	20-40			Mutash Formation מתישה	RUDEA רודה
			SANTONIAN סנטון	0-60			Mrecha Formation מצרחה	
			CONIACIAN קניאקן	0-40			Neret Formation נרית	
			TURONIAN טורון	0-40			Shava Formation תצרת שבה	
		LOWER תחתון	CENOMANIAN קנומן		0-30		Derech Formation תצרת דרעך	
					40-80		Tamar Formation תצרת תמר	
ALBIAN אלביאן				70-120		Avoca Formation תצרת אבוק		
				57		Zafit Formation תצרת זפית		
JURASSIC ז'אס	OXFORDIAN אוקספורדיאן		60		En Yuzqam Fm. תצרת ען יזקאם	KURNUB כרנוב		
			120		Hevulon Formation תצרת חבון			
			410		Hatira Formation תצרת חתירה			
JURASSIC ז'אס	CALLOVIAN קלווויאן		100		Be'er Sheva Fm. תצרת באר-שבע	ARAD ערד		
			30		Kiddod Formation תצרת קידוד			
			75		Ziygg Mbr. סלע זייגן		Zohar Formation תצרת זוהר	

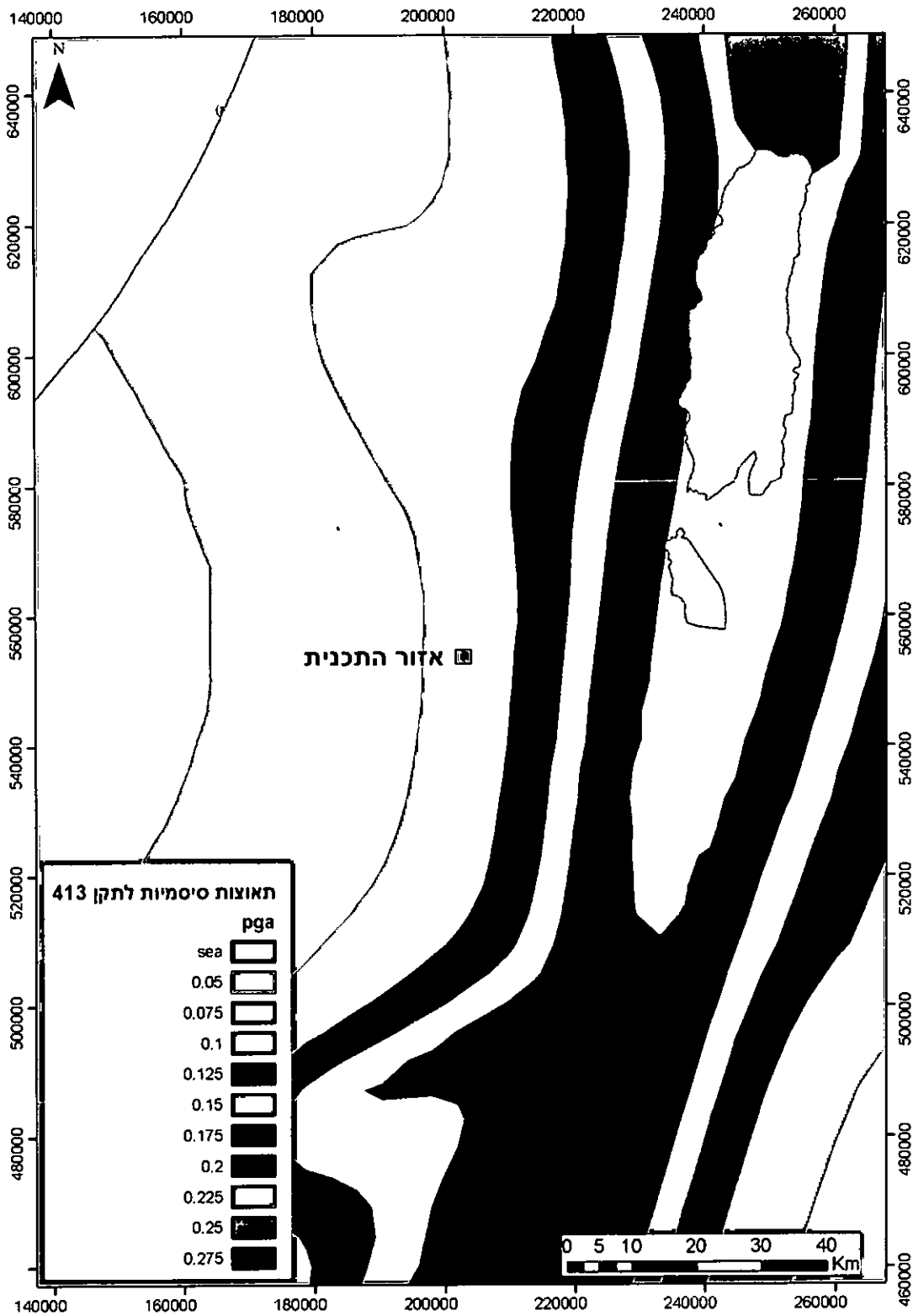


תרשים 6א': מקרא למפה הגיאולוגית בהוצאת המכון הגיאולוגי



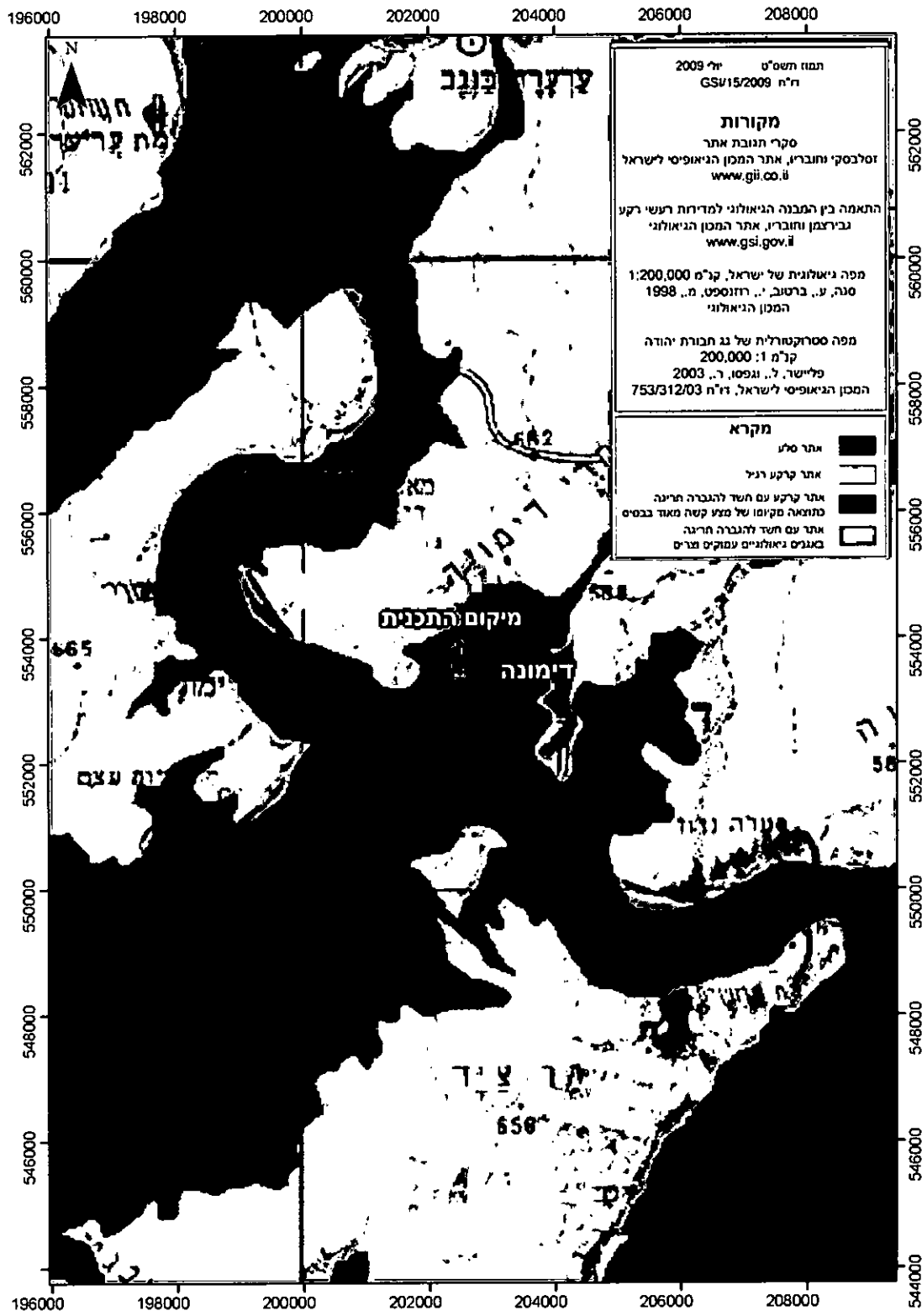


תרשים 7: המקורות הסייסמוגניים בישראל

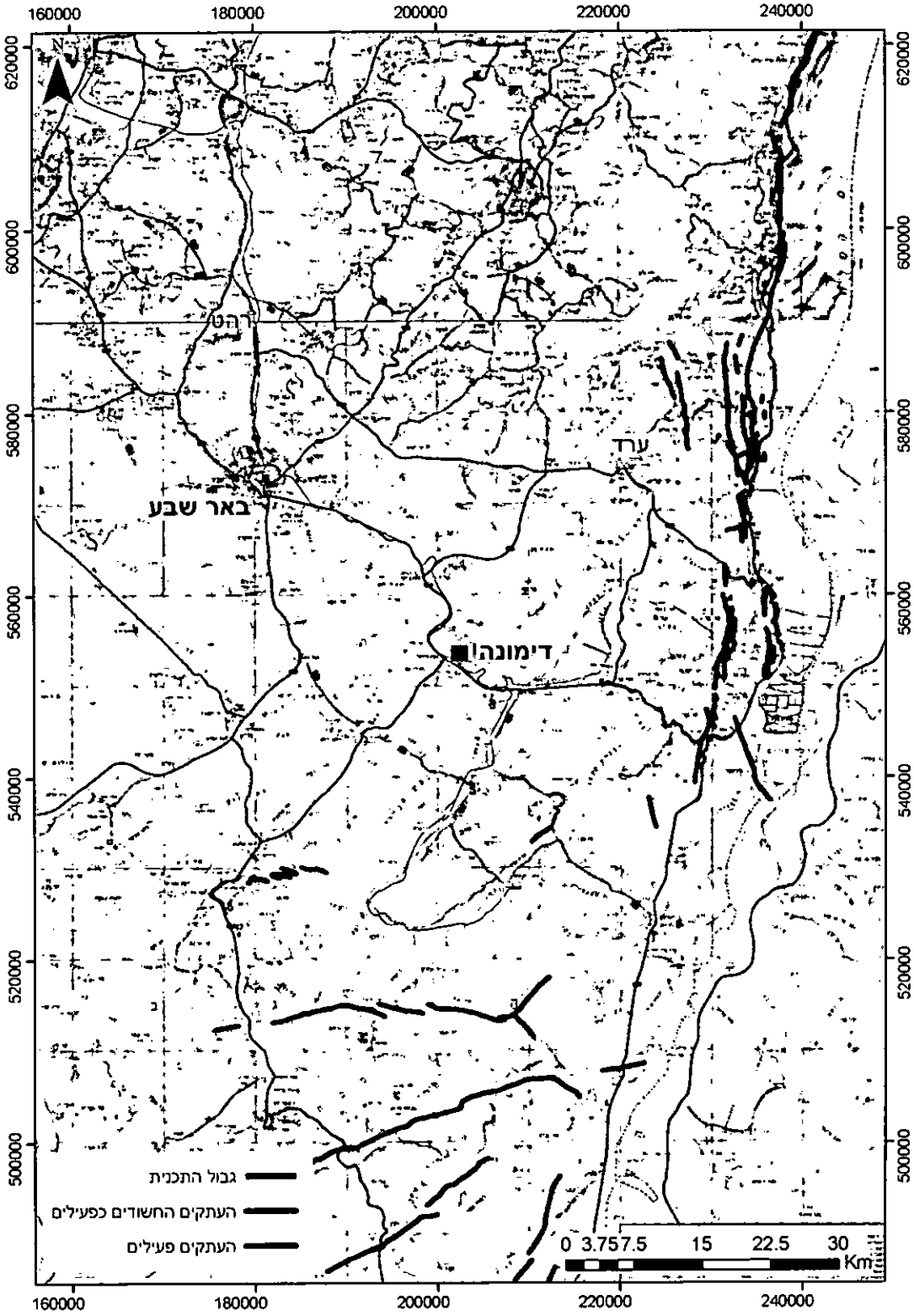


תרשים 8: התכנית על רקע מפת תקן 413





**תרשים 9: התכנית נמצאת באזור בו צפויות הגברות שתית חריגות**



**תרשים 10: התכנית על רקע מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים**  
 (בהוצאת המכון הגיאולוגי)

### הנחיות מינהל התכנון לפי תמ"א 38

#### מדינת ישראל משרד הפנים - מינהל התכנון

##### 3. בחינת הנושא של המצאות סיכונים סיסמיים בתחום התכנית.

זיהוי האם בגבולותיו של הישוב או בסמוך להם נמצאים סוגי הסיכונים הסיסמיים:

- קריעת פני השטח על גבי העתקים גיאולוגיים פעילים
- יצירת תאוצות והפעלת כוחות אופקיים על מבנים ותשתיות
- העצמה של תנודות הקרקע עקב תנאים גיאולוגיים וטופוגרפיים
- מניעה כיציבות מדרונות וגלישת קרקע; התנולות הקרקע
- הופעת נחשול ים (צונאמי)

כל זאת, בין היתר, על בסיס מידע הקיים באתר האינטרנט של המכון הגיאולוגי [www.gsi.gov.il](http://www.gsi.gov.il) תחת כותרת "מידע למתכנן בנוגע לסיכונים סיסמיים".

אם נמצא בתחום הישוב/אזור נושא הבחינה ו/או בסמוך אליו אחד או יותר מגורמי הסיכון הסיסמי יש להתייחס לעובדה זו בהמשך העבודה ולפעול בהתאם להנחיות מינהל התכנון בנושא התחשבות בסיכונים סיסמיים בתכניות מתאר ובתכניות מפורטות.

4. בחינת קיבולת תשתיות שונות באזורים בהם מצויים מבנים שנבנו בחיתר בניה שניתן לפני ה-1.1.1980, גם תשתיות מבני הציבור (מוסדות חינוך וכו') וגם תשתיות פיזיות (קיבולת כבישים, מצב חניה וכו').

##### 5. קביעת טיב השיפורים/שינויים במבנים קיימים שתמרץ התכנית ועלותם.

במסגרת קביעת שיעור הזכויות הנוספות שתעניק התכנית מעבר לזכויות הקבועות בתמ"א 38 יש לבחון סוגיות אלה:

- א. הצורך במימון חיזוק המבנה בהתאם לדרישות ת"י 413, הרחבת יחיד הקיימות במבנה, תוספת מרחבים מוגנים ביחיד חדשות וביחיד קיימות, תוספת מעלית, שיפוץ חזיתות ושטחים משותפים בבניין, בנייתן של יחיד חדשות.
- ב. השלכות של תוספת הבניה/קומות על עלות הפרויקט, עקב התייקרות הפתרון ההנדסי של חיזוק המבנה בעקבות העומס הנספך שנובע מתוספת הבניה למבנה הקיים ועלות הבניה של יחיד החדשות.
- ג. אמצעים לעידוד חידוש עירוני (הריסה ובנית מבנה חדש).
- ד. בעיות הנדסיות אפשריות הנובעות מתוספת קומות למבנה שהוקם לפני שנת 1980 ואשר אינו עומד בדרישות ת"י 413.
- ה. אפשרויות לשיפור תרמ/אנרגטי של מבנים, שיפורים "ירוקים" ע"י שדרוג המבנה הקיים: פתרונות סולריים, שיפורי בידוד והצללה, שיפור האיטום, מיוזג חוסך אנרגיה וכו'.
- ו. אפשרות לעירוב שימושים בקומת העמודים.

6. עריכת חוות דעת כלכלית הכוחנת מידת ביסוסו של הצורך בזכויות בניה מוגברות בישוב/אזור לצורך כיסוי עלויות החיזוק של המבנים ושיפורים אחרים, כאמור בסעיף 5, בתכנית<sup>4</sup>.

7. גיבוש הצעות לתמרוץ חיזוק מבנים כפני רעידות אדמה עבור אזורים שונים, בהתאם לתוצאות הסקרים והבחינות כאמור בסעיפים 6-1 לעיל.

למשל הענקת זכויות בניה נוספות, עידוד חידוש עירוני - הריסת מבנים ובנייתם מחדש.

<sup>4</sup> ראה הנחיה בנושא בחוזר מנכ"ל משרד הפנים מס' 2009/1