



אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

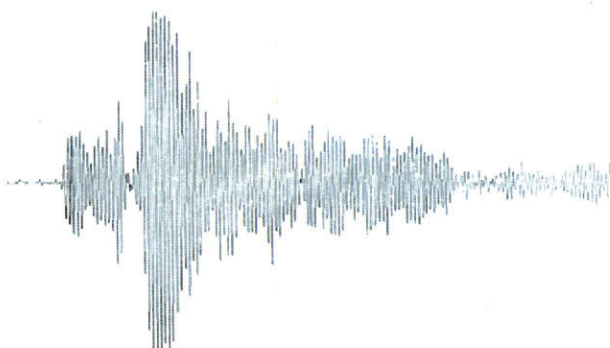


יד מרדכי תכנית כללית

מספר 633-0278135

נספח סקר סייסמי

נספח מנחה



תוכן עינים

1. מבוא..... 2
2. גיאולוגיה..... 4
3. סייסמיקה..... 5
4. סכום..... 13



ת.ד. 12567, הרצליה, 46733

טל: 09-9589432 פקס: 09-9574371

email:avi@a-v-i.net



אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

16/08/2016

יד מרדכי - doc.10



יד מרדכי תכנית כללית

מספר 633-0278135

נספח סקר סייסי

נספח מנחה

1. מבוא



האתר הנסקר בחוות דעת זו כולל את היישוב הקיים וכן תוספות בניה המוצעות על פי התכנית המוצעת לגבי נערך התסקיר הנדון. היישוב נמצא בדרום שפלת החוף מערבית לכביש 4 ולערוץ נחל עובד. על פי התכנית מתוכננים שטחים לבניה של בתי מגורים בעיקר חד קומתיים עד דו-קומתיים צמודי קרקע, כמו כן מוקצים מגרשים למבני ציבור כגון גני ילדים וכדומה. יש הקצאה למבני תעשייה קלה ומבני תעסוקה.



להלן מתוך תצלום אווירי כללי של האזור מבט על חלק מהתכנית לגבי הנערך הסקר הנדון.

בעמוד הבא ניתן לראות הקטנה של התכנית המוצעת.



ת.ד. 12567, הרצליה, 46733

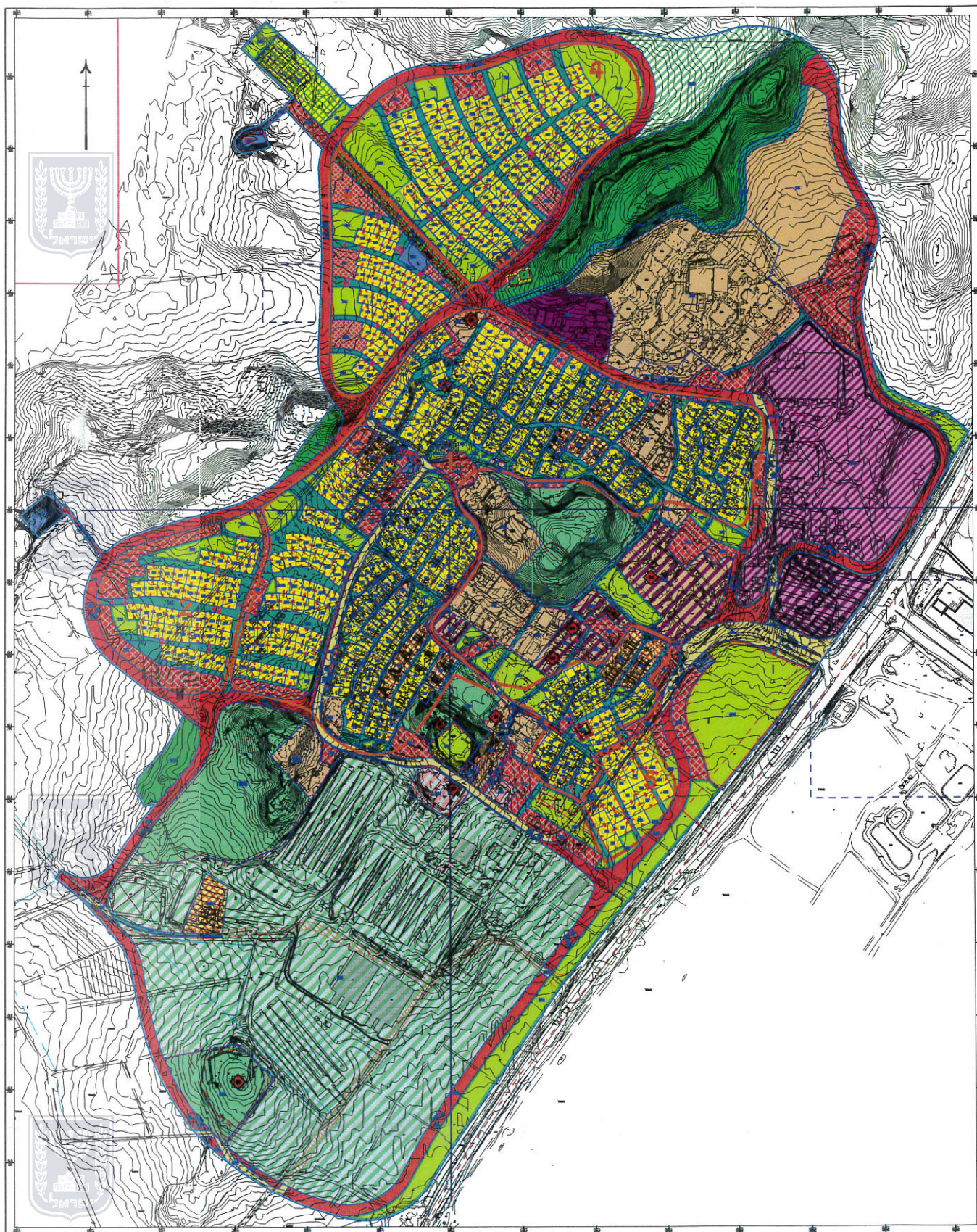
טל: 09-9589432 פקס: 09-9574371

email:avi@a-v-i.net



אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס



ת.ד. 12567, הרצליה, 46733

טל: 09-9589432 פקס: 09-9574371

email:avi@a-v-i.net

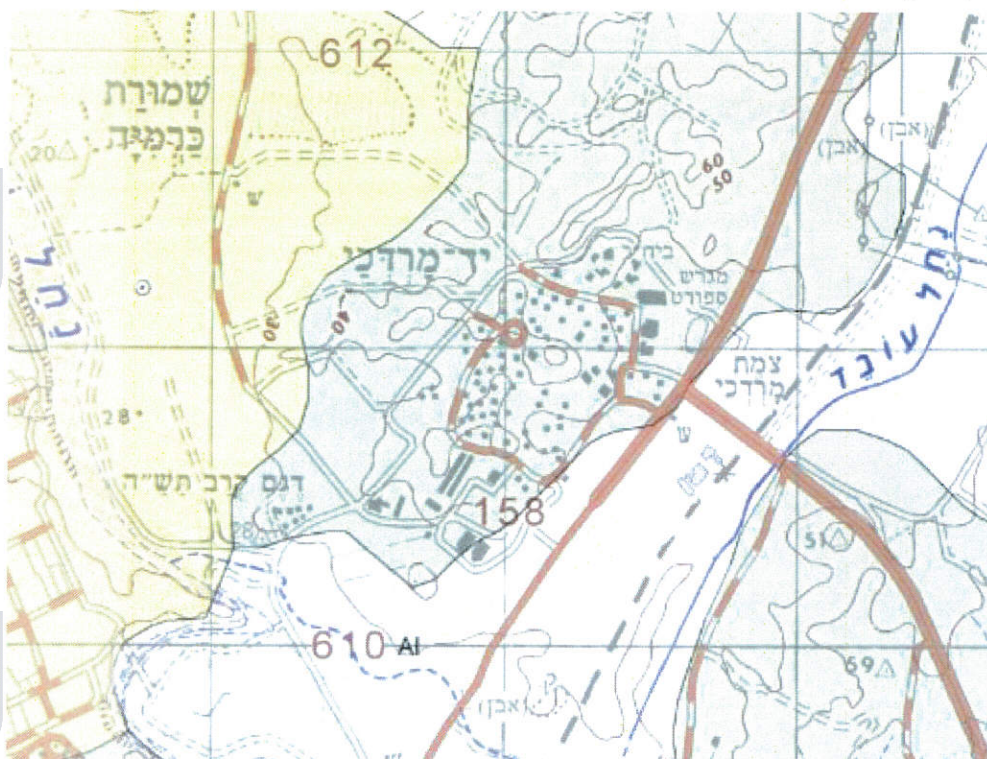
עמוד - 3 -

אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
 גיאוטכניקה וביסוס

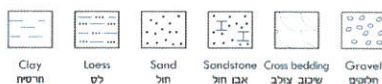
2. גיאולוגיה

להלן מתוך המפה הגיאולוגית האזורית



טור הסלעים המתאים:

SYSTEM תקופה	SERIES - STAGE סדרה - דרגה	SYMBOL סימן	THICK. m עובי מ'	LITHOLOGY מסלע	LITHOSTRATIGRAPHY ליטוסטריגרפיה	
					MAPPING UNITS יחידות מופי	GROUP חבורה
QUATERNARY קוואטר	HOLOCENE הולוקן	Al	2+		Alluvium, colluvium, soil אבנים, סלעים קטנים	KURKAR כורכר
		Qsd	15+		Sand dunes דיונות חול	
	PLEISTOCENE פלייסטוקן	Qls	20+		Loess לס	
		Qk*	45+		Calcareous Sandstone אבן חול גירית	
		Qh*	10+		Red Sand & Loom חול אדום וטיט	



האתר ממוקם על אזור של גבעות כורכר (אבן ול גירית מתקופת הקוואטר סדרת הפלייסטוקן).

חתך הקרקע מורכב מחילופין של אבן חול גירית וחול ים. מפלס הקרקע נע בין 40 ל- 50 מטר מעל לפני הים הממוצעים.

אברהם שני

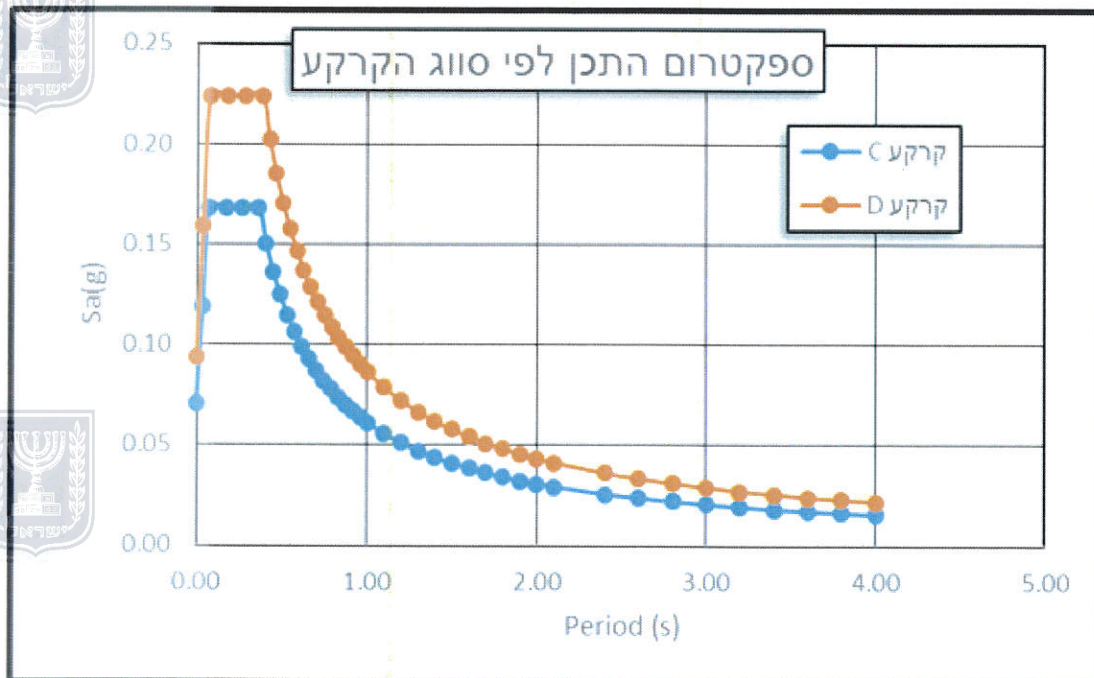
ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

מערבית לאתר אזורים של חול חרסיתי אדמדם. יתכנו שכבות דקות של חול חרסיתי מעל לשכבות החול והכורכר באזורים הנמוכים של האתר. במפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים של המכון הגיאולוגי לא נמצאו עדויות לקיומם של העתקים כאלה באתר ובקרבתו.

3. סייסמיקה

על פי מפת התקן לרעידות אדמה האתר נמצא באזור בו תאוצת הקרקע בעת רעידת אדמה בהסתברות של 10% ל- 50 שנה היא $Z=0.06$ ובהסתברות של 5% ל- 50 שנה $Z=0.08$. עבור הסתברות של 2% ל- 50 שנה נקבל $Z=0.11$.

סוג הקרקע באתר מסווג כ- D-C ולכן הספקטרום המתאים הוא:



בהתאם להוראת תקן ישראלי ת"י 413.5 (תיקון 5) מאחר והקרקע באתר אינה בסוג F הרי שאין חובה לבצע אנאליזת תגובת אתר ספציפית לפי סעיף 202.2.3 בתקן

אברהם שני

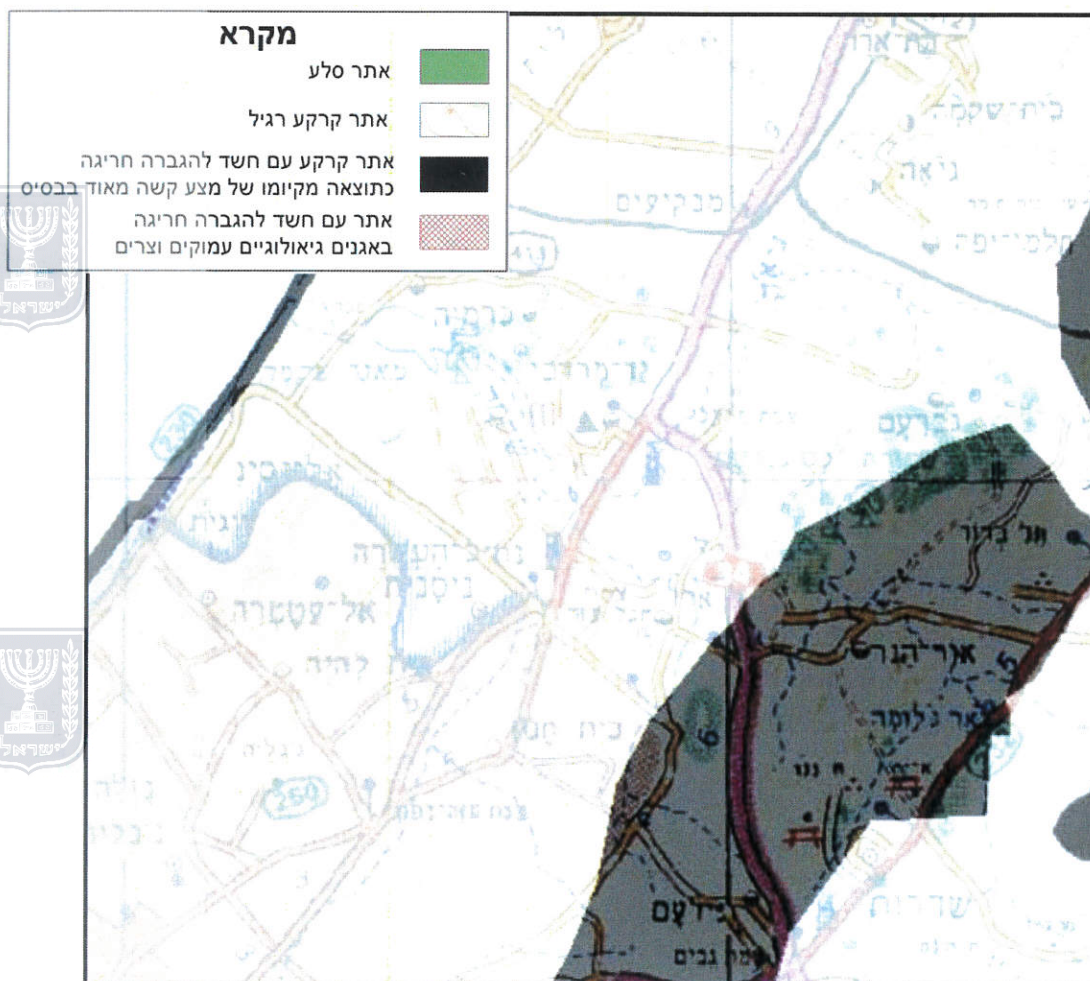
ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

הנדון. בכל מקרה יש לבחון את המבנה המתוכנן באתר זה, לפי האמור בתקן הנדון ולוודא שאינו מוגדר כקבוצה א' בטבלה מס' 4 בתקן.

תאוצת השיא באתר תחושב לפי הנוסחה בתקן (5) $PGA = Fa \cdot Z$

הערך של Fa ייקבע על פי טבלה מס' 2 בתקן ת"י 413.5.

מעיון במפת האזורים החשודים בהגברות שתית חריגות מסווג האתר כאזור עם קרקע רגיל:

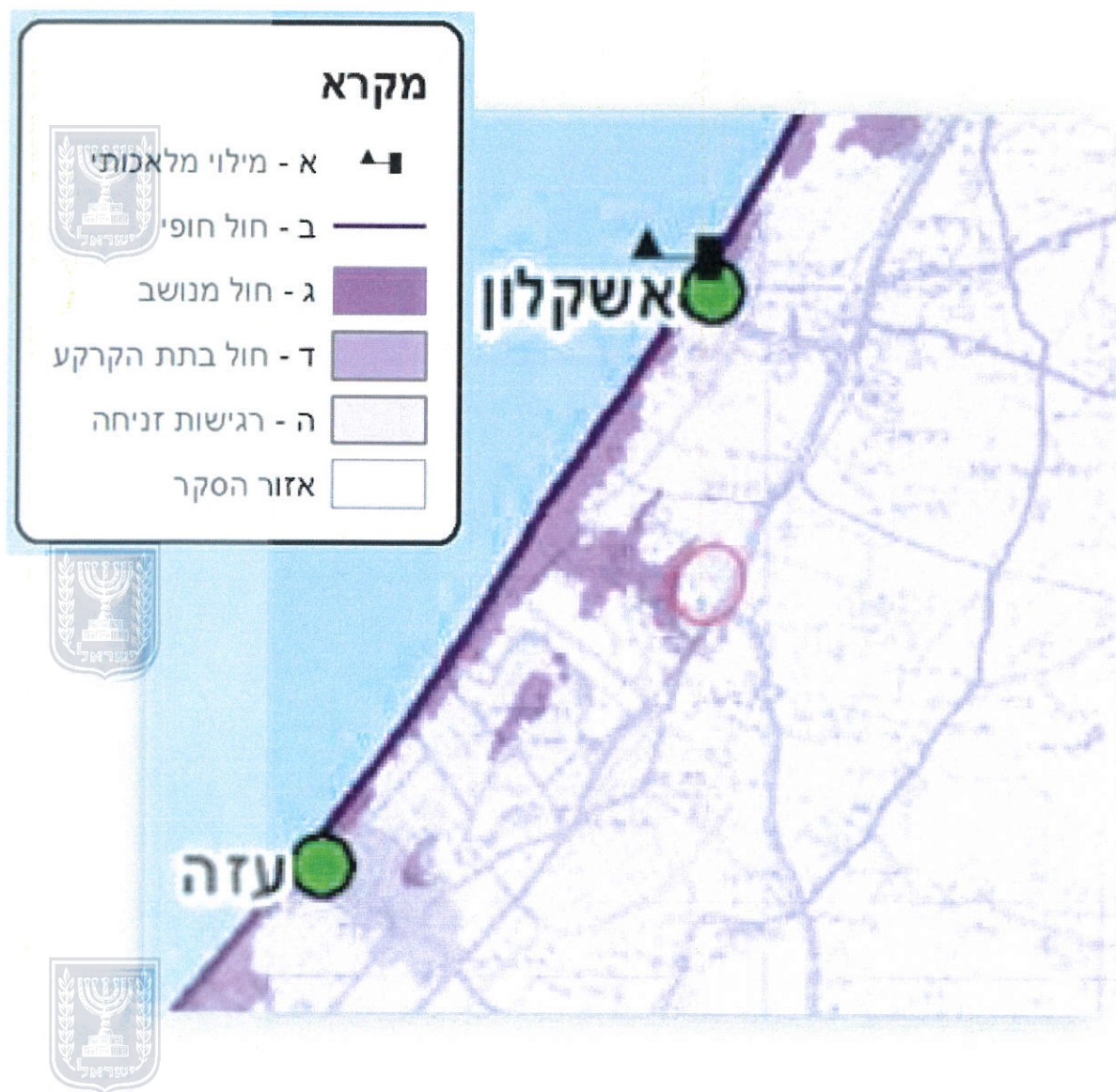


נבדקה הרגישות להתנזלות הקרקע, על פי מפת האזורים בהם קיים חשש להתנזלות.

אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

להלן מתוך מפת המכון הגיאולוגי לאזורים בעלי רגישות להתנזלות.



על פי הנ"ל מרבית האתר לבניה נמצא באזור בעל רגישות זניחה אולם הרגישות הנ"ל צריכה להיבדק באמצעות בדיקות באתר על מנת לוודא שאכן המצב תקין וזאת בשל רמת הדיוק של המפה הנ"ל.

התנזלות הינה תופעה בה חוזק הקרקע קטן באופן דרמטי כתוצאה מהעמסה מחזורית ומהירה (רעידת אדמה).



אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

התופעה מתרחשת בעיקר בקרקעות חוליות רוויות בדרגת צפיפות נמוכה עד בינונית. המנגנון שמביא להתפתחות תופעת ההתנזלות כולל "רצון" של החול התחוח להקטין את נפחו כאשר הוא חווה עיבורי גזירה בזמן רעידת אדמה. הנ"ל מתבטא בהגדלה פתאומית בלחץ מי הנקבובים (מעבר ללחץ ההידרוסטטי).



במידה ומשך הרעידה גדול מספיק וקצב הגדלת לחץ מי הנקבובים העודף גדול מקצב שחרור הלחץ, הלחץ העודף נבנה וגדל.

הגדלה זו בלחץ מי הנקבובים העודף מביאה לירידה במאמצים האפקטיביים וכתוצאה מכך הקטנה משמעותית בחוזק לגזירה של הקרקע.



הבדיקה לרגישות כנגד תופעת ההתנזלות תתבצע על פי השיטה המוצעת בתקן הישראלי: במקרה הנדון הפרמטר Cyclic Stress Ratio מחושב עבור מגניטודה גבוהה הינו:

$$C.S.R = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_0} \cong \frac{0.65 \cdot a_{max} \cdot \sigma_0}{\sigma'_0 \cdot g}$$

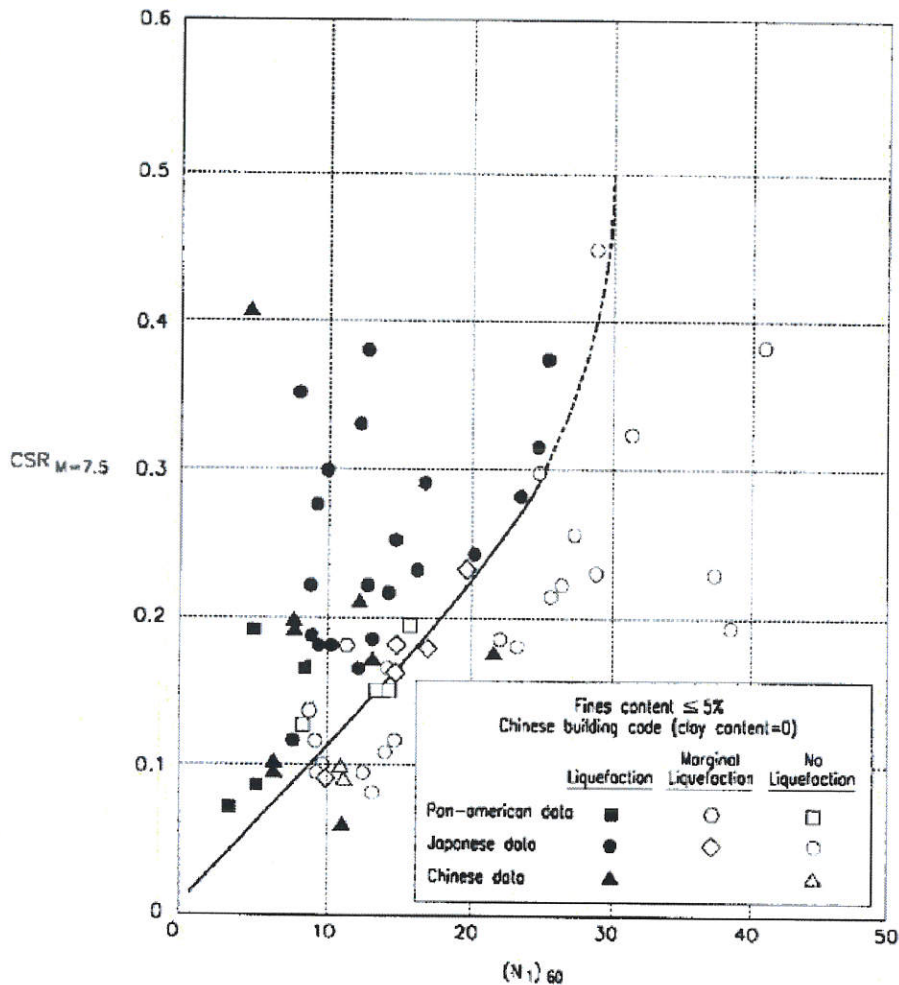


אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
 גיאוטכניקה וביסוס

נספח ד - הערכת התנזלות בחול

(למידע בלבד)



ציור ד-1 - יחס CSR (Cyclic Stress Ratio) הגורם להתנזלות, בתלות בבדיקת SPT [(N₁)₆₀]

עבור חול נקי (לפי Seed et al : 2003)

אזור החשוד כבעייתי מבחינת התנזלות, נמצא בקרבת תוואי נחל שקמה מדרום לאתר.

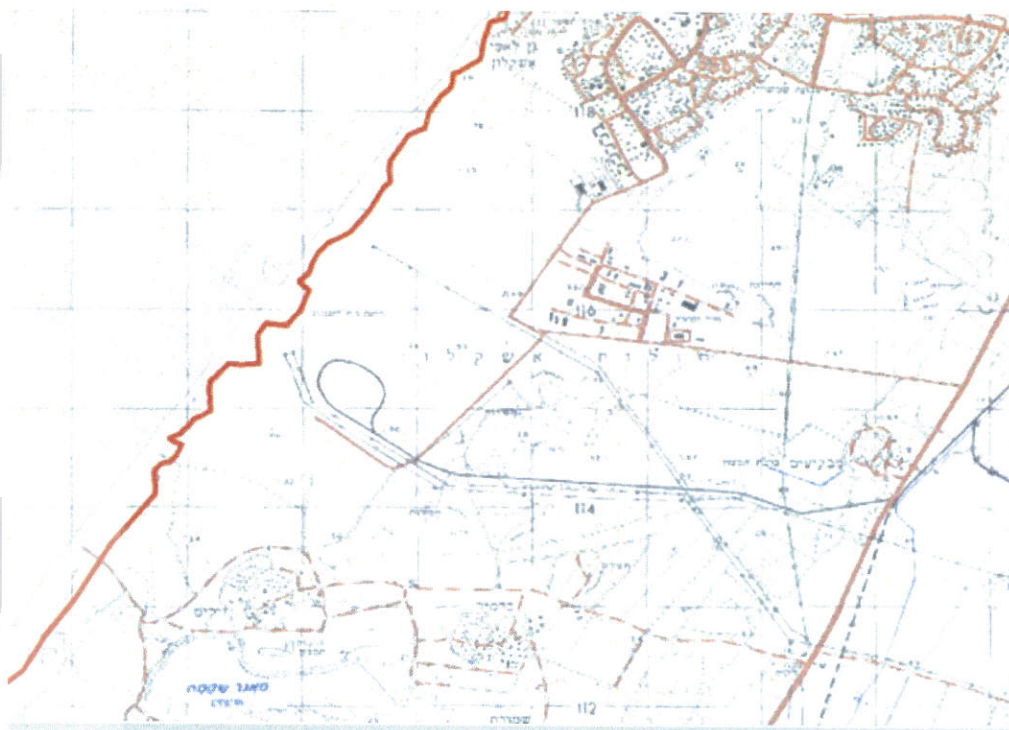
אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

צונמי

נבדקה הרגישות להצפה מארועי צונמי על פי המפה האתר נמצא מרוחק מקו ההצפה של

הצונמי:



הקו האדום המקביל לקו החוף בקירוב הוא גבול ההצפה הצפויה כתוצאה מתופעת צונמי עתידי בים התיכון על פי מודלים הסתברותיים שפותחו על ידי המכון הגיאולוגי.

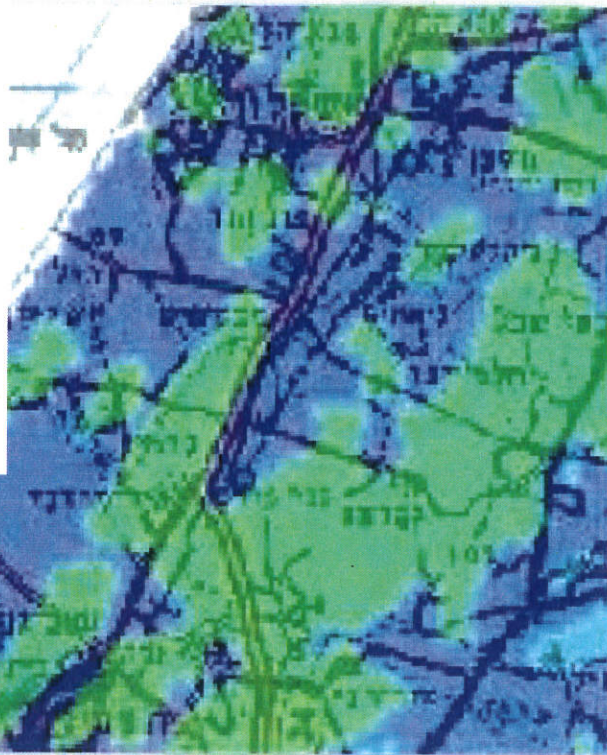
קרינת רקע טבעית

ערכנו בדיקה נוספת לגבי קרינת רקע טבעית באתר. הבדיקה נעשת באמצעות מפת קרינת הרקע הטבעית שפורסמה על ידי המכון הגיאולוגי. לפי המפה הנ"ל האתר מוגדר כנמצא באזור של קרינת רקע טבעית נמוכה.

אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

Percentiles		air	tissue	$\mu\text{R/h}$
95		14.7	16.0	6.1
90		12.3	13.4	5.1
75		10.2	11.1	4.2
50		8.1	8.8	3.4
25		6.3	6.8	2.6



הסביבה שלנו מכילה מקורות טבעיים של קרינה מייננת, בעקבות הימצאותם של חומרים רדיואקטיביים טבעיים בסלעים ובקרקעות המרכיבים את קרום כדור הארץ, במי התהום ובאטמוספירה. מקור קרינה נוסף הוא הקרינה הקוסמית, שמקורה בחלל החיצון. הקרינה המגיעה לפני כדור הארץ היא בחלקה תוצאה של אינטראקציה בין חלקיקים מן החלל החיצון והאטמוספירה ובחלקה חלקיקים אלה באופן ישיר.

החומרים הרדיואקטיביים הטבעיים (Naturally Occurring Radioactive Material – NORM) העיקריים שייכים לשרשראות ההתפרקות הרדיואקטיביות של אורניום-238 ותוריום-232, ובנוסף כוללים רדיואיזוטופים ארוכי חיים כמו אשלגן-40, וכאלה הנוצרים באופן קבוע בסביבתנו ע"י קרינה קוסמית כמו פחמן-14 וטריטיום (מימן-3).

חומרים אלה חושפים את בני האדם הן כמקורות חיצוניים ע"י קרינת הגאמא הנפלטת מרובם והן כמקורות פנימיים ע"י נשימה (למשל גז ראדון, שהוא חלק משרשרת ההתפרקות של אורניום - 238).



אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

להלן מפורטים מקורות הקרינה העיקריים:

רדיואקטיביות בסלעים וקרקות: סלעים וקרקות משמשים כחומר גלם בתעשיית הבניה, בתעשייה הכימית ובייצור האנרגיה. ריכוז הרדיואיזוטופים השונים משתנה ממקום למקום, כאשר במכרה אורניום אפשר למצוא ריכוזים גבוהים שלו במחצב (עד כדי אחוזים) ואילו בסלעים וקרקות הריכוזים מזעריים והם בסדר גודל של חלקים למיליון (parts per million ppm -). בישראל ריכוז האורניום משתנה מחלקים בודדים למיליון בחול ובסלעים של מישור החוף ועד למאות חלקים למיליון במרבצי הפוספטים בנגב. מוצרי הבניה (בטון, בלוקים, קרמיקה וכו') עשויים מחול, מלט, גבס ואגרגטים שונים שמקורם בסלעים המכילים רדיואיזוטופים טבעיים (בעיקר רדיום-226 ותוצריו, תוריום-232 ותוצריו ואשלגן-40).



הרדיואיזוטופים חושפים את דיירי המבנים לקרינה גאמא ולקרנית אלפא מגז ראדון-222 הנפלט מהם. ריכוזי ה-NORM בחומרי הגלם לתעשיית הבניה בישראל גבוהים יותר בסלעי דולומיט מאשר בסלעי גיר וגבס. ריכוז החומרים הרדיואקטיביים במוצרי הבניה מוגבל בהתאם לדרישות תקן הדן בנושא זה (תקן ישראלי 5098, 2010).



גז ראדון: גז הראדון הינו גז רדיואקטיבי שהוא תוצר ההתפרקות של רדיום-226 וריכוזו צפוי להיות גבוה יחסית באזורים בהם ריכוז הרדיום גבוה. ריכוז הראדון במבנה תלוי כאמור בריכוז הרדיום-226 בקרקע, בסוג המבנה (לדוגמא בית צמוד קרקע או בית קומות) ובאורחות החיים של דיירי החדר (לדוגמא מידת האוורור, משטר החימום וכו'). במדינת ישראל בוצע סקר ראדון במבנים צמודי קרקע והוגדרו אזורים בעלי מועדות גבוהה להופעת ריכוזים גבוהים מהממוצע של ראדון. האזורים שנמצאו מועדים לראדון הם: ערד, מעלה אדומים, חלקים ממדבר יהודה, ממזרח ירושלים ומהעיר כרמיאל, ואזורים הרריים בצפון הארץ.



נמצאה קורלציה גבוהה בין סוג הקרקע לבין ריכוז הראדון במבנים. המשרד להגנת הסביבה דורש נקיטת אמצעים להפחתת ריכוז הראדון בדירות מגורים וכיתות לימוד אל מתחת לריכוז של 200 בקרל/מ"ק. באזורים שהוגדרו כאזורים מועדים לראדון, קיימת דרישה לבניה מיוחדת ובדיקת ריכוז הראדון לפני אכלוס הדירות.





אברהם שני

ייעוץ הנדסי בע"מ
גיאוטכניקה וביסוס

4. סכום

האתר מיועד לבניה של מבני מגורים צמודי קרקע לא גבוהים. לא מתוכננים מבני ציבור ומתקנים הנדסיים מיוחדים הדורשים התייחסות קונסטרוקטיבית מיוחדת.



לפיכך החישוב של המבנים והמתקנים למצב של רעידת אדמה ייעשו בהתאם לתאוצת התקן והספקטרום שהובא לעיל.
בנוסף תערך בדיקה של רגישות הקרקע להתנזלות על ידי בדיקות חוזק שיבוצעו באתר.

אינג' אברהם שני

