

**יעוץ לביסוס בריכה בנפח 1,000 מ"ר**

**תאגיד אל – עין – אבו סנאן**

**מעודכן 2319229/5**

**21.12.23 תוכן:**

**26.12.23 מעודכן 1. מבוא**

**2. הקרקע**

**3. המלצות לתכנון ולביצוע**

**3.1 כללי**

**3.2 ביסוס**

**3.3 עבודות עפר**

**3.4 שיפועי חפירה/מילוי**

**3.5 פיתוח שטח**

**3.6 מנהלה**

**4. כללי**

**נספחים: - דו"ח גאולוגי**

**- תאור בורות נסיון (מסמך מיום 25.12.23)**

**- סקיצת הסבר**

**- 3 דפי עזר לחישוב ספקטרום עפ"י מיקום האתר וסוג הקרקע**

**תפוצה: - ה.מ.ד.י. הנדסה בע"מ/דוד ילון**

## יעוץ לביסוס בריכה בנפח 1,000 מ"ר

### תאגיד אל – עין – אבו סנאן

2319229/5

#### 1. מבוא

דו"ח זה מתייחס לבניה מתוכננת של בריכה בנפח כ - 1,000 מ"ק בצד הצפוני של אבו סנאן, דרומית לרח' אל-קמה, סביב נ.צ. 217478/763045. מתוכננת בריכת בטון עילית בקוטר כ - 16.5 מ' ובגובה מים של כ - 5.0 מ', דרומית מזרחית לבריכה קיימת ובמרחק כ - 5 מ' מקיר תומך שתומך את שטח הבריכה.

ה - 0.00 ± של הבריכה מתוכנן במפלס אבסולוטי +167.0 מ'. לפי תכנית העמדה שקבלנו, פני השטח הקיימים משתנים בטווח מפלסים כ - (+167.2) - 166.8 מ' אבסולוטי.

הצוות המקצועי: ה.מ.ד.י. הנדסה בע"מ/דוד ילוז (מתכנן).

תאגיד אל-עין (יזם).

הערה: הדו"ח מכונה מעודכן לאחר שבוצע בור נסיון.

#### 2. הקרקע

דו"ח גאולוגי המצורף בנספח, מתאר את תנאי הקרקע המשוערים, והוא מסתמך על סיור באתר, ומידע מצטבר ממקורות שונים. בנוסף מצורף בנספח מכתבנו מיום 25.12.23 ובו תאור בורות נסיון שבוצעו בפיקוח צמוד של נציגנו. השלמת האינפורמציה תעשה בשלב מתקדם יותר, בעת הביצוע בפועל של העבודות בשטח.

לפי תאור הקרקע בדו"ח הגאולוגי וגאומטריית המבנה מדובר בסיווג C (לפי תקן ישראלי 413 תיקון מס' 5). מצ"ב 3 גליונות עם הנתונים הדרושים.

## 3. המלצות לתכנון ולביצוע

### 3.1 כללי

הביסוס המומלץ הינו ביסוס "רדוד", כאשר לרצפה יהיו עיבויים בהיקפה, ומתחת לריכוזי עומס (מעין "רפסודה" בעובי משתנה). הרצפה תושען ע"ג מילוי מהודק ומבוקר בשכבות, החל ממשטחי סלע.

העקרון יהיה שידרש מינימום עובי מילוי, גם במקומות שבמפלס תחתית ה"רפסודה", יש סלע, על מנת ליצור תנאי ביסוס אחידים, ככל האפשר, למנוע שקיעות דיפרנציאליות, בהנתן שבהברכה מיועדת להכיל מים, ולא רוצים תזוזות וסדקים!!!

### 3.2 ביסוס

הביסוס, כאמור, הינו ביסוס "רדוד", ע"ג "רפסודה", בעובי משתנה, עם עיבויים בהיקפה, מתחת לקירות, ומתחת לעמודים, ככל שיתוכננו.

ר' בסעיף 3.3 את פירוט עבודות העפר הדרושות.

### נתונים לביסוס (ולפיתוח השטח וכו'):

מילוי קיים	מילוי לפי סעיף 3.3	שתית סלע	
--)	30	28	- מאמץ מגע מקסי' מותר [טון/מ"ר]:
2.2	2.4	2.3	- משקל מרחבי כולל [טון/מ"ק]:
24	38	30	- זווית חיכוך פנימי [מעלות]:
0	0	0	- קוהזיה [טון/מ"ר]:
--)	15	4	- CBR [%]:
150	1300	600	- מודול אלסטיות [ק"ג/סמ"ר]:

שיפוע העיבויים הקונסטרוקטור. "רפסודה":  $1V: 2 \div 3H$ , לשיקול

עבודות עפר 3.3

להלן פירוט שלבי עב' העפר:

א. חפירת השטח למשטחים אופקיים של סלע טבעי יציב (ללא כיסי/שכבות חרסית). הפרשי מפלס יעובדו לפי  $1V:2H$ , ע"י חציבה בלבד. כיסי חרסית וחומרים פריכים יסולקו, ויבוצע מילוי חוזר בבטון ב-15. בקצוות, שיפוע לפי הערכים בסעיף 3.4, לפי החומר הנחפר.

**הערה:** ברור שמילוי וקרקע יסולקו (אם כי ניתן ע"י מיון, ניפוץ, וגריסה, למחזור חלק מהם לטובת מילויים בשטח. נדרשת התאמה לסעיף 3.3 ב', בהמשך).

מימדי החפירה בתחתיתה יקחו בחשבון את הדרישות/עקרונות הבאים (ר' סקיצת הסבר מצורפת בנספח):

A. שיפוע של  $1V:2H$  מקצה יסוד הבריכה.

B. **מפלס** שיותר מרווח מיני של 1.0 מ' לפחות מתחתית העיבויים של הרפסודה, או  $1/3$  מעובי המילוי המירבי בקצה בו הוא העבה ביותר, החמור משתי הדרישות – יקבע.

C. יש לשים לב שנדרשת "במה" אופקית של לפחות 5 מ' (או יותר לפי צרכים של התכנון), בהיקף הבריכה, מה שיחייב המשך חציבה בסלע, לצרכי הפיתוח.

ב. מילוי מהודק ומבוקר בשכבות של עד 20 ס"מ, נטו (לאחר ההידוק).

חומר המילוי יהיה בעל דרישות כלהלן:

- גודל אבן מקס': 3"

- אחוז עובר נפה #200: 18-35%.

- משקל מרחבי יבש מקסימאלי מעבדתי ("3/4-): לפחות 2.1 טון/מ"ק.
- אחוז ("3/4+): 15-35%.
- משקל מרחבי יבש ("3/4+):  $\geq 2.4$  טון/מ"ק.
- גבולות נזילות מותרים ודרישות ההידוק – כפונקציה של אחוז עובר נפה #200, לפי הטבלה הבאה:

### % עובר נפה #200

<u>25-35</u>	<u>&lt;25</u>	
<40	(--)	- דרישה לגבול נזילות
OPT (-1) ÷ (+3)	(--)	- * רטיבות ההידוק (%)
$\geq 98$	$\geq 99$	- * צפיפות נדרשת (% מהמקסי)

\* לפי ASTM 1556/7

במקרה שהחומרים הממולאים אינם "ברי בדיקה", תישקל אלטרנטיבה של בקרה ויזואלית + בדיקה אופציונאלית של תכולת הרטיבות. לצורך בקרה כזו, נדרש מפקח מנוסה.

הפעלת מכבשים ויברציוניים כבדים תוגבל במקרה של חשש לפגיעה במבנים/מתקנים סמוכים.

כאשר "אין מקום" לבצע חלק מהמילויים בשטח לפי "סקיצת הסבר", ידרשו קירות תומכים שיתוכננו לפי הפרמטרים בסעיף 3.2, מחושבים למצב "מנוחה" או "אקטיבי" לפי הענין. טבלה זו יכולה לשמש גם לתכנון דיפון, היכן שיתוכננו חפירות בקרבה למבנים/מתקנים, ואז סביר שיש לחשב לפי לחצים ב"מנוחה".

### שיפועי חפירה/מילוי 3.4

השיפועים יקבעו על פי סוג החומר, לפי הטבלה בסעיף 3.2, ע"פ-  
 $\tan \phi$  (מאחר שהקוהזיה = 0). מקדמי בטחון מינימליים למצב  
זמני: 1.2, ולמצב קבע: 1.5.

מקדם הבטחון-1.2 עבור שיפועים זמניים, מותר בתנאי ויהיה  
פיקוח רצוף של מפקח מיומן, שיתריע על דפורמציות המתפתחות  
בדפנות החפירה וראש החפירה. בנוסף, יש להגביל התקרבות של  
כלים מכניים ואחרים למיניהם לראש החפירה, לפי החמור משני  
הקריטריונים הבאים:

- 2.0 מ'

- קצה קו תיאורטי העולה בשיפוע של 1V:2.5H, מנקודת הדיקור  
התחתונה של המתלול.

בכל מקרה, השיפועים במקרים השונים יקבעו לפי סוג הקרקע  
המתגלה בפועל בזמן החפירה.

במקרים בהם לא תתאפשר חפירה בשיפועים בהתאם להנחיות  
אלו, יש לבצע אלמנטי דיפון/תימוך שיחושבו בהתאם לפרמטרים  
בסעיף 3.2.

### פיתוח שטח 3.5

יתוכן לפי הפרמטרים בסעיף 3.2, וההנחיות האחרות בדו"ח.

### מנהלה 3.6

A. עבודה בתוך שטח מבונה, כרוכה בסיכון של גרימת נזק  
למבנים/מתקנים קיימים. הנזק יכול להיות אמיתי, או  
מדומה, וכל אירוע כזה של עבודה בשטח מבונה, יכול  
להיות טריגר לכל מיני תביעות על נזקים (כביכול, או  
אמיתיים), שנגרמו למבנים/מתקנים עקב העבודות. צריך  
לקחת ברצינות כל תלונה שתתקבל. הסיכון  
למבנים/מתקנים מתקנים יכול לנבוע מהסיבות הכוללות:

A. הריסות (חלקי) מבנה/מתקן.

- ב. חפירות בקרבה ליסודות המבנים/מתקנים.
- ג. הפעלת ציוד ויברציוני, בעיקר מכבשים, אך גם בגרים.
- ד. חדירת מים לקרקע מנזילות ממתקנים מתוכננים.

- B. איך מתמודדים/מנסים להתגונן?
- א. עורכים סקר ע"י שמאי/מהנדס מנוסה על כל המבנים/מתקנים הגובלים.
- ב. עורכים מדידות של מהירות החלקיק (מדידות זעזועים), בכל מהלך הביצוע. כערכי סף מציע לאמץ את התקן הגרמני DIN 4150-3, אם כי צריך להבין שגם עמידה בתקן, לא בהכרח מבטיחה העדר נזקים, ולכן צריך, כאמור, להתייחס לכל תלונה (בעת הביצוע), ברצינות.

כללי .4

תוכניות רלוונטיות יועברו לעיוננו. כמו כן נוזמן לביקורת בתחילת הביצוע. הבקורת נחוצה הן למטרתה המקובלת – דהיינו בדיקה באם העבודות מבוצעות נכון ובמקצועיות, והן למטרה נוספת הנובעת מאופי מסת הקרקע אשר בד"כ אינה הומוגנית. הבקורת הנוספת בזמן הביצוע תפקידה לכן הינו גם להשלים את סקר הקרקע ולוודא התאמת הממצאים בשטח לחזוי בדו"ח. ברור שבמקרה הצורך יערכו שנויים בהנחיות כמתבקש מהממצאים בשטח.

**בכבוד רב,**



**ישראל קלר, M.Sc., מהנדס יועץ לביסוס**

3/12/2023

**בריכת אגירה 1000 מ"ק, תאגיד אל עין, גוש 18795**

**חלקה 195 אבו סנאן**

**דו"ח גאולוגי**

**2319229/5**

הדו"ח הגאולוגי מבוסס על תכניות שקבלתי, על הנתונים שחשופים בפני השטח כפי שנמצאו בסיוור שערכתי ביום 3/12/23 ומידע מצטבר ממקורות שונים. עדכונים והשלמות יעשו אחרי ביצוע בורות ניסיון, הכשרת השטח ובזמן הבניה.

### **תנאי השטח**

הבריכה החדשה מתוכננת בצד הצפוני של אבו סנאן, דרומית לרח' אל-קמה, סביב נ.צ. 217478/763045. הבריכה החדשה מתוכננת בצד הדרום מזרחי של הבריכה הקיימת. הבריכה החדשה מתוכננת להיבנות על משטח מלאכותי שעליו בנוי כל המתחם של הבריכה הקיימת. בצד הדרומי של המשטח הנדון מצוי קיר תומך בגובה של כ-2.0 מ' אשר תומך את המשטח הנדון. בצד המערבי והמזרחי של השטח המטופל מצוי שטח ריק שהוא חלק מהמתחם. בצד הצפוני של השטח הנדון מצוי כביש אספלט ומבנה משאבות. המפלסים של כל השטחים במתחם דומים למפלס של השטח המטופל.

### **נתונים גאולוגיים**

לפי הנתונים במפה הגאולוגית ומתלולים שרואים בקרבת האתר מדובר במסלע קירטוני מחבורת הר הצופים שמורכבת בעיקר משכבות של קירטון וחואר. הקירטון והחואר דגישים לשינויי רטיבות. גידול חריג בתכולת הרטיבות גורם להקטנת ערכי החוזק של המסלע הקירטוני-חוארי.



## קרבה להעתקים פעילים וחשודים כפעילים

לפי מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל, שעודכנה ע"י המכון הגאולוגי בשנת 2022, בצד המזרחי של השטח במרחק של כ-8.0 ק"מ מצוי העתק חשוד כפעיל. בצד המזרחי של השטח במרחק של כ-8.1 ק"מ מצוי העתק פעיל. העתקים אלו הם חלק מהעתקים שמצויים בצד הצפוני של כרמיאל.

**בכבוד רב,**

**רוסלן מקרנקו, גאולוג**



25.12.23

לכבוד

ה.מ.ד.י הנדסה בע"מ/דוד ילון

א.נ.

**הנדון: תאור בורות ניסיון בריכה בנפח 1,000 מ"ק**

אבו סנאן

2319229/5

1. בתאריך 25.12.23 פיקחתי צמוד על ביצוע 2 בורות ניסיון באתר הנ"ל.

בשטח נפגשתי עם נדים כנען, מתאגיד המים אל עין, אשר הראה לי

את המיקום של המיכל המתוכנן והמיקום לביצוע הבורות.

2. חתך הקרקע בבור מס' 5 :

כ-0.5-0.0 מ': מילוי.

כ-0.5 מ': סלע פריך (נארי).

3. חתך הקרקע בבור מס' 6 :

כ-0.8-0.0 מ' : מילוי.

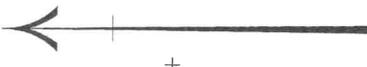
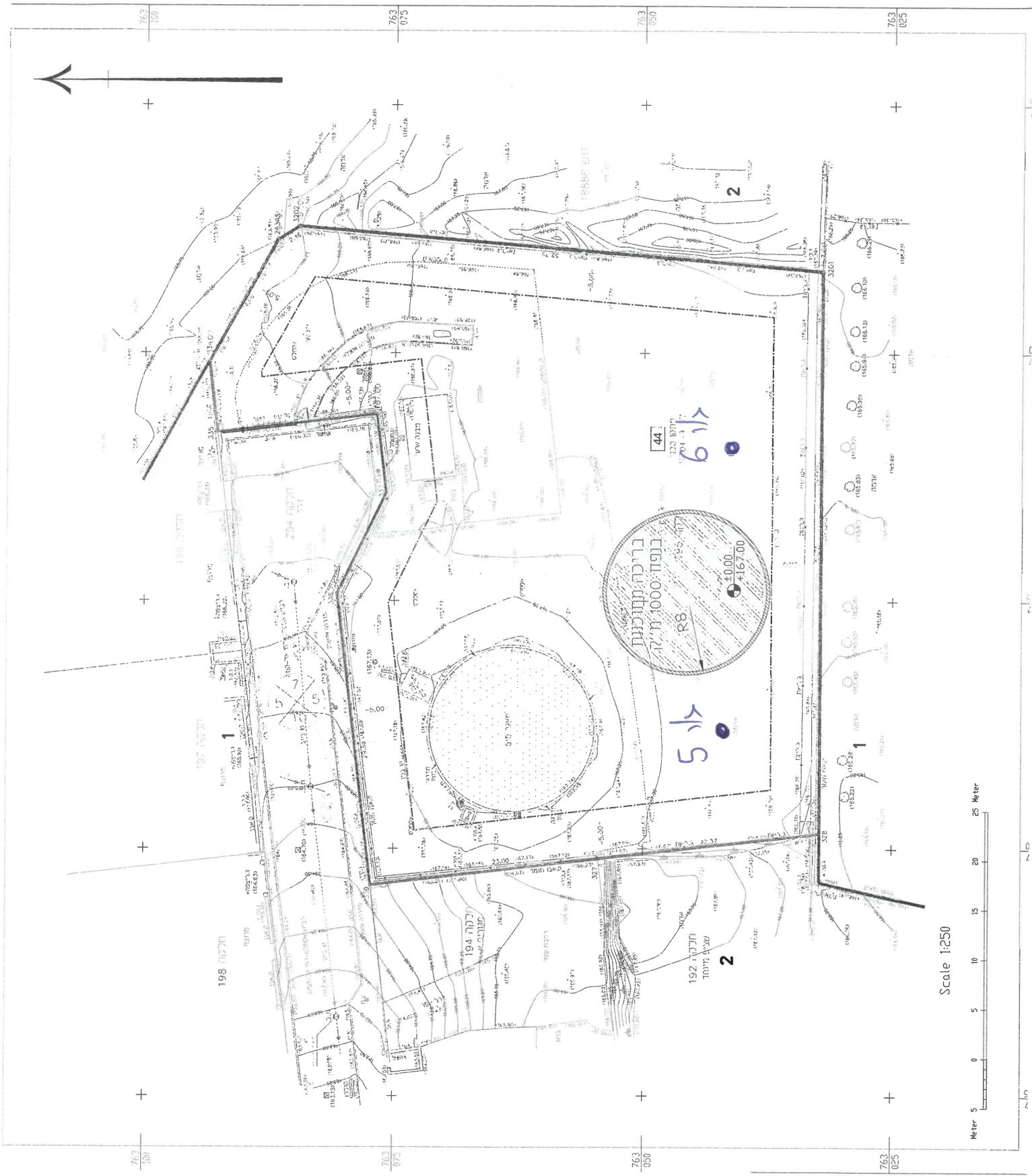
כ-0.8 מ' : סלע קשה (נארי).

בכבוד רב,

אריה לוין

ישראל קלר, יעוץ לביסוס ושרותים הנדסיים בע"מ

נספח: תכנית מיקום הבורות



763 100      763 075      763 050      763 025

763 100      763 075      763 050      763 025



Scale 1:250

198 חנייה

107 חנייה

195 חנייה

254 חנייה

194 חנייה

192 חנייה

44

5

6

בריכה קטנה  
נופך 1000 מ"ר  
R8

40.00  
416.700

Meter 5

25 Meter



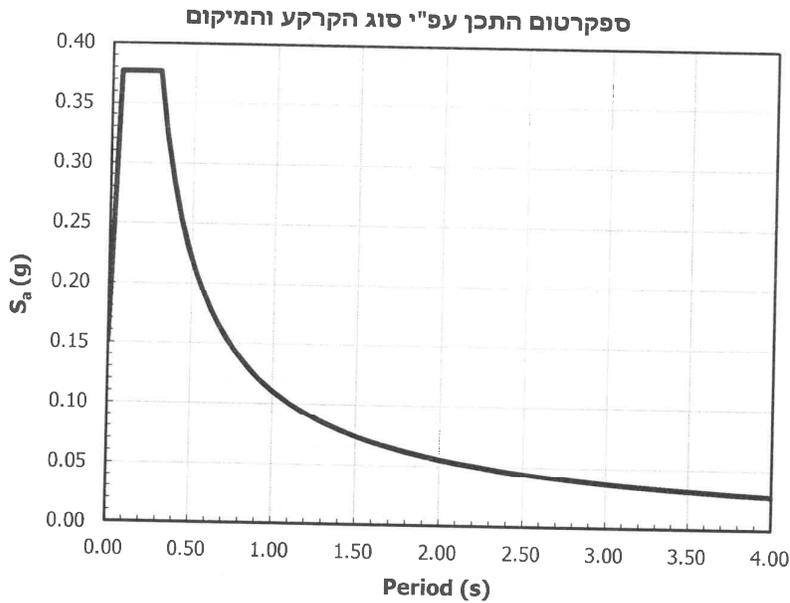
## דף עזר לחישוב ספקטרום עפ"י מיקום האתר וסוג הקרקע - גליון תיקון 5 של ת"י 413

הוראות הפעלה:  
 א. הכנס את קוארדינטות האתר ( X/Y בתאים B3 - B4. גליון זה מתאים למערכת קואורדינטות חדשה.  
 ב. בחר את סוג הקרקע ( A עד E) בתא B5.  
 ג. בחר בהסתברות הרצויה בתא B6.

התוכנה תחשב אוטומטית את ספקטרום התכנון עפ"י סעיפי גליון תיקון 5 של ת"י 413.

X coordinate:	217478	קוארדינטת X:
Y coordinate:	763045	קוארדינטת Y:
Site Class:	C	סוג הקרקע:
Probability:	10%	הסתברות ב-50 שנה <sup>(1)</sup> :
Z=	0.13	
S <sub>S</sub> =	0.31	
S <sub>1</sub> =	0.06	
F <sub>a</sub> =	1.20	
F <sub>v</sub> =	1.70	
S <sub>DS</sub> =	0.38	
S <sub>D1</sub> =	0.11	
T <sub>0</sub> (s)=	0.06	
T <sub>S</sub> (s)=	0.29	

Period (s)	S <sub>a</sub> (g)
0.00	0.15
0.03	0.26
0.06	0.38
0.14	0.38
0.21	0.38
0.29	0.38
0.34	0.32
0.39	0.29
0.43	0.25
0.48	0.23
0.53	0.21
0.58	0.19
0.62	0.18
0.67	0.16
0.72	0.15
0.76	0.14
0.81	0.14
0.86	0.13
0.91	0.12
0.95	0.12
1.00	0.11
1.10	0.10
1.20	0.09
1.30	0.08
1.40	0.08
1.50	0.07
1.60	0.07
1.70	0.06
1.80	0.06
1.90	0.06
2.00	0.06
2.10	0.05
2.40	0.05
2.60	0.04
2.80	0.04
3.00	0.04
3.20	0.03
3.40	0.03
3.60	0.03
3.80	0.03
4.00	0.03



הערות:  
 (1) ניתן להכניס הסתברויות של 10%, 5% ו-2% בלבד.  
 (2) ערכי התאוצות מחושבים עפ"י אינטרפולציה לינארית של הטבלאות המופיעות במסמך הסבר המפות (קלר, זסלבסקי, מאירוב ושפירא 2011).

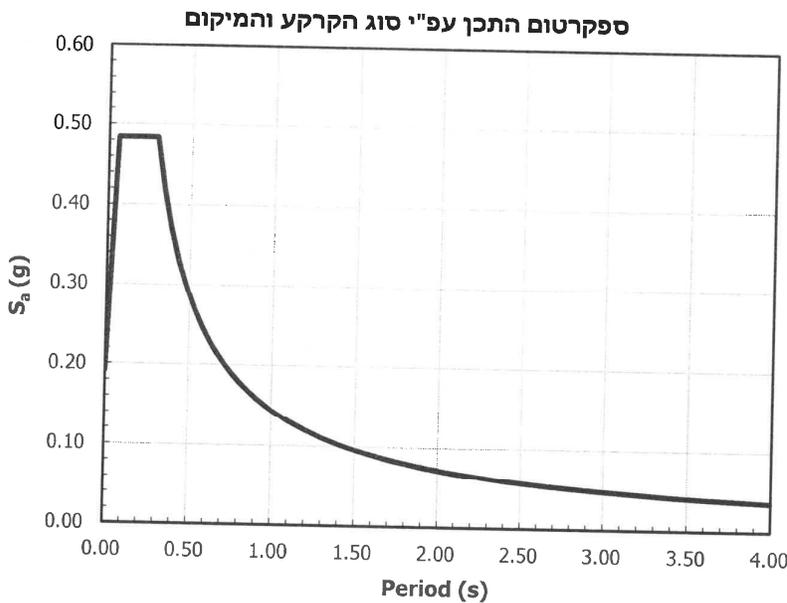
## דף עזר לחישוב ספקטרום עפ"י מיקום האתר וסוג הקרקע - גליון תיקון 5 של ת"י 413

הוראות הפעלה:  
 א. הכנס את קוארדינטות האתר ( X/Yבתאים B3- B4. גליון זה מתאים למערכת קואורדינטות חדשה.  
 ב. בחר את סוג הקרקע ( Aעד E) בתא B5.  
 ג. בחר בהסתברות הרצויה בתא B6.

התוכנה תחשב אוטומטית את ספקטרום התכנון עפ"י סעיפי גליון תיקון 5 של ת"י 413.

X coordinate:	217478	קוארדינטת X:
Y coordinate:	763045	קוארדינטת Y:
Site Class:	C	סוג הקרקע:
Probability:	5%	הסתברות ב-50 שנה <sup>(1)</sup> :
Z=	0.16	
S <sub>S</sub> =	0.40	
S <sub>I</sub> =	0.08	
F <sub>a</sub> =	1.20	
F <sub>v</sub> =	1.70	
S <sub>DS</sub> =	0.48	
S <sub>D1</sub> =	0.14	
T <sub>0</sub> (s)=	0.06	
T <sub>S</sub> (s)=	0.30	

Period (s)	S <sub>a</sub> (g)
0.00	0.19
0.03	0.34
0.06	0.48
0.14	0.48
0.22	0.48
0.30	0.48
0.34	0.42
0.39	0.37
0.44	0.33
0.48	0.30
0.53	0.27
0.58	0.25
0.62	0.23
0.67	0.21
0.72	0.20
0.77	0.19
0.81	0.18
0.86	0.17
0.91	0.16
0.95	0.15
1.00	0.14
1.10	0.13
1.20	0.12
1.30	0.11
1.40	0.10
1.50	0.10
1.60	0.09
1.70	0.08
1.80	0.08
1.90	0.08
2.00	0.07
2.10	0.07
2.40	0.06
2.60	0.06
2.80	0.05
3.00	0.05
3.20	0.04
3.40	0.04
3.60	0.04
3.80	0.04
4.00	0.04



הערות:  
 (1) ניתן להכניס הסתברויות של 10%, 5% ו-2% בלבד.  
 (2) ערכי התאוצות מחושבים עפ"י אינטרפולציה לינארית של הטבלאות המופיעות במסמך הסבר המפות (קלר, זסלבסקי, מאירוב ושפירא 2011).

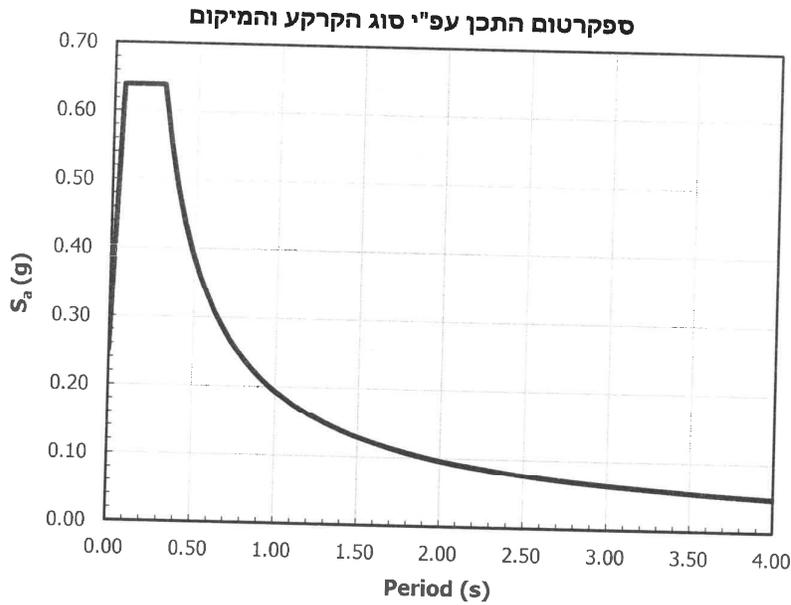
**דף עזר לחישוב ספקטרום עפ"י מיקום האתר וסוג הקרקע - גליון תיקון 5 של ת"י 413**

הוראות הפעלה:  
 א. הכנס את קוארדינטות האתר ( X/Y) באתרים B3- B4. גליון זה מתאים למערכת קואורדינטות חדשה.  
 ב. בחר את סוג הקרקע ( A עד E) באתר B5.  
 ג. בחר בהסתברות הרצויה באתר B6.

התוכנה תחשב אוטומטית את ספקטרום התכנון עפ"י סעיפי גליון תיקון 5 של ת"י 413.

X coordinate: 217478 קוארדינטת X:  
 Y coordinate: 763045 קוארדינטת Y:  
 Site Class: C סוג הקרקע:  
 Probability: 2% הסתברות ב-50 שנה<sup>(1)</sup>:  
 Z= 0.21  
 S<sub>S</sub>= 0.54  
 S<sub>1</sub>= 0.11  
 F<sub>a</sub>= 1.18  
 F<sub>v</sub>= 1.69  
 S<sub>DS</sub>= 0.64  
 S<sub>D1</sub>= 0.19  
 T<sub>0</sub>(s)= 0.06  
 T<sub>S</sub>(s)= 0.30

Period (s)	S <sub>a</sub> (g)
0.00	0.25
0.03	0.44
0.06	0.64
0.14	0.64
0.22	0.64
0.30	0.64
0.35	0.55
0.39	0.49
0.44	0.44
0.49	0.39
0.53	0.36
0.58	0.33
0.63	0.31
0.67	0.29
0.72	0.27
0.77	0.25
0.81	0.24
0.86	0.22
0.91	0.21
0.95	0.20
1.00	0.19
1.10	0.17
1.20	0.16
1.30	0.15
1.40	0.14
1.50	0.13
1.60	0.12
1.70	0.11
1.80	0.11
1.90	0.10
2.00	0.10
2.10	0.09
2.40	0.08
2.60	0.07
2.80	0.07
3.00	0.06
3.20	0.06
3.40	0.06
3.60	0.05
3.80	0.05
4.00	0.05



הערות:  
 (1) ניתן להכניס הסתברויות של 10%, 5% ו-2% בלבד.  
 (2) ערכי התאוצות מחושבים עפ"י אינטרפולציה ליניארית של הטבלאות המופיעות במסמך הסבר המפות (קלר, זסלבסקי, מאירוב ושפירא 2011).