

# דו"ח ייעוץ ביסוס

## מועדון נוער ומרכז לימוד – כפר ברא

דו"ח מפורט | מהדורה 01

תאריך: 23/05/2024

הוכן עבור:

דאטום אדריכלים ומהנדסים יועצים בע"מ

עורך הדו"ח:

אינג' סאהר משעור M.E.

מהנדס בניין, יועץ קרקע וביסוס מבנים

## תוכן עניינים

2.....	<b>מבוא</b>	<b>.1</b>
2.....	כללי	1.1
2.....	איתור	1.2
2.....	מידע קיים	1.3
3.....	<b>תיאור השטח והפרויקט</b>	<b>.2</b>
3.....	שטח הפרויקט	2.1
3.....	תכולת הפרויקט	2.2
4.....	<b>חתיך הקרקע משוער</b>	<b>.3</b>
4.....	כללי	3.1
4.....	מפה גיאולוגית	3.2
5.....	בלייה, המסה וקארסט	3.3
5.....	מי תהום	3.4
5.....	<b>תכן סייסמי</b>	<b>.4</b>
6.....	<b>מסקנות והמלצות לתכנון וביצוע</b>	<b>.5</b>
6.....	<b>ביסוס</b>	<b>.6</b>
7.....	<b>רצפות וקורות מסד</b>	<b>7.</b>
8.....	<b>חפירה ומילוי</b>	<b>.8</b>
8.....	<b>פיתוח, ניקוז הנגר העילי ומי הביוב</b>	<b>.9</b>
9.....	<b>כללי</b>	<b>.10</b>

נספחים :

- מפרט לביצוע כלונסאות מיקרופייל

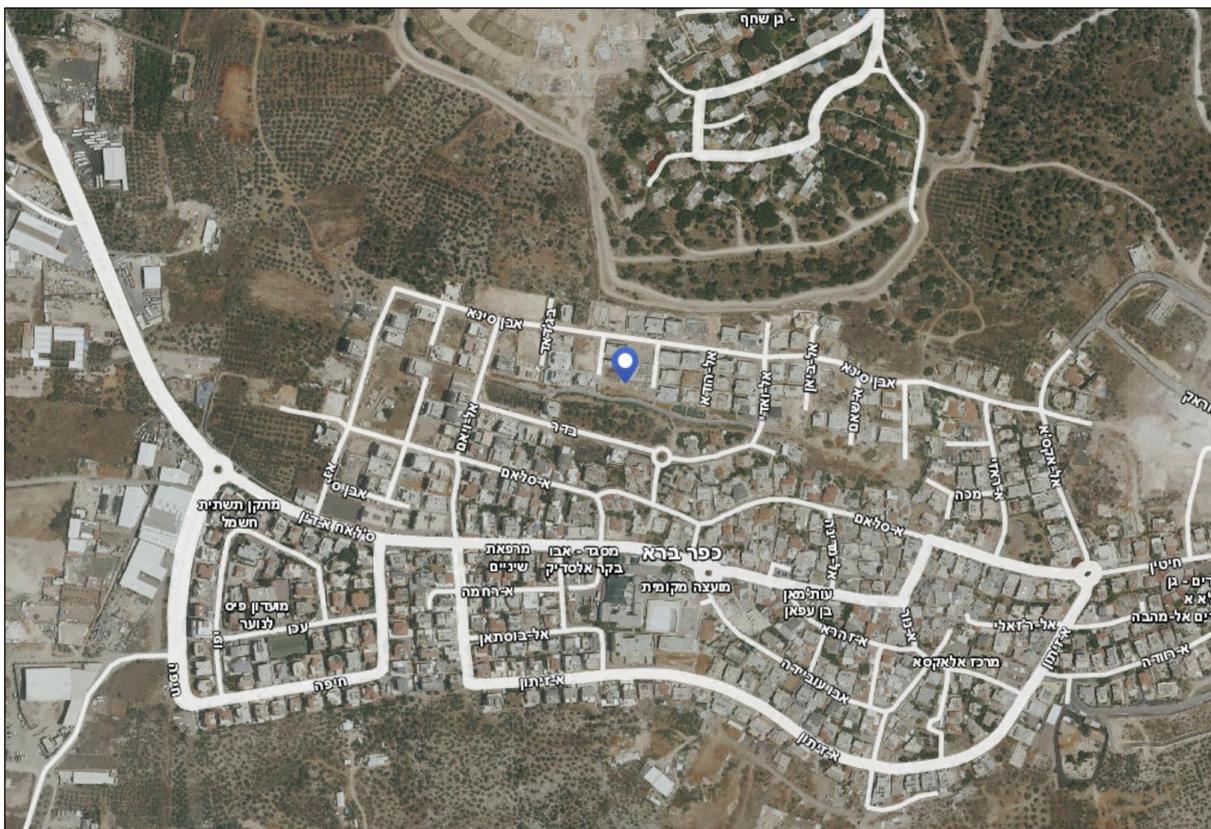
## 1. מבוא

### 1.1 כללי

- (א) דו"ח זה עוסק במתן הנחיות והמלצות לביסוס מבנה מועדון נוער – מרכז העשרה בן 2 קומות.
- (ב) הדו"ח הוא לשימוש הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורנו בכתב.

### 1.2 איתור

- (א) הקרקע מסומנת כגוש 8891 וחלקה 41-42, בשטח כולל של כ- 1018 מ"ר.
- (ב) המגרש בנידון נמצא בחלקו הצפוני של הישוב כפר ברא, בקרבת מבנים קיימים בחלקו הצפוני של המגרש, ובקרבת כביש שעובר דרומית למגרש. תרשים סביבה מופיע באיור 1.
- (ג) איור 1 להלן מציג תיאור לאזור הפרויקט.



איור 1. תיאור אזור הפרויקט - מיקום המגרש מסומן בכחול

### 1.3 מידע קיים

- (א) תוכניות הכוללות מדידה, תוכנית בינוי כללית וחתכים לאורך ורוחב.
- (ב) מפה גיאולוגית של אזור הפרויקט (מתוך אתר המכון הגיאולוגי לישראל).
- (ג) סיור באתר.

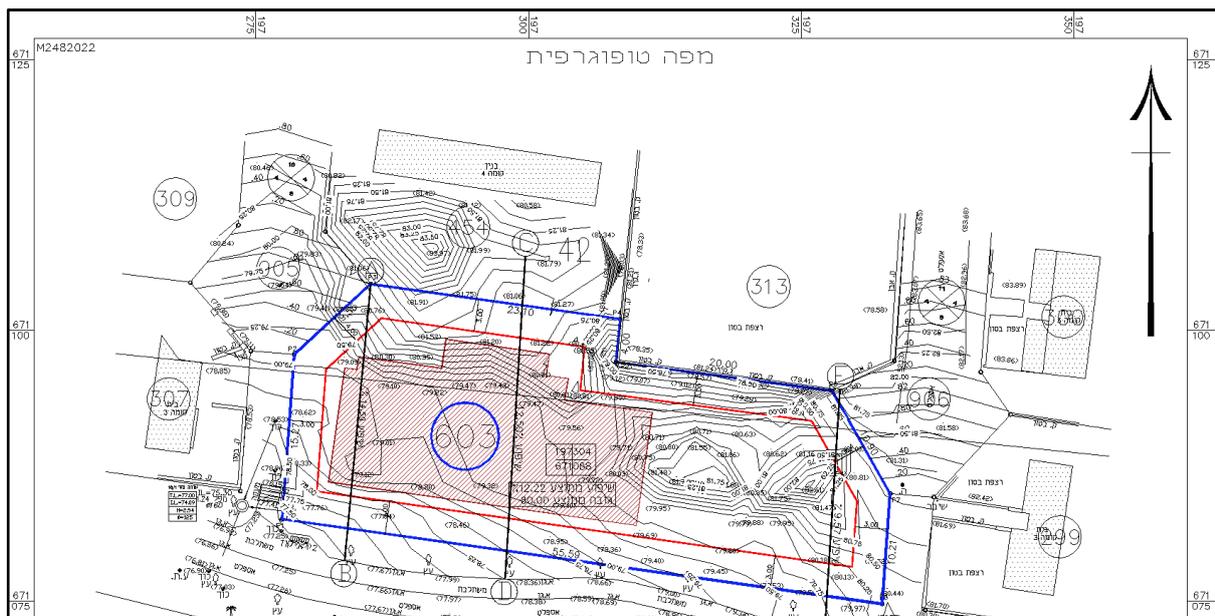
**2. תיאור השטח והפרויקט**

**2.1. שטח הפרויקט**

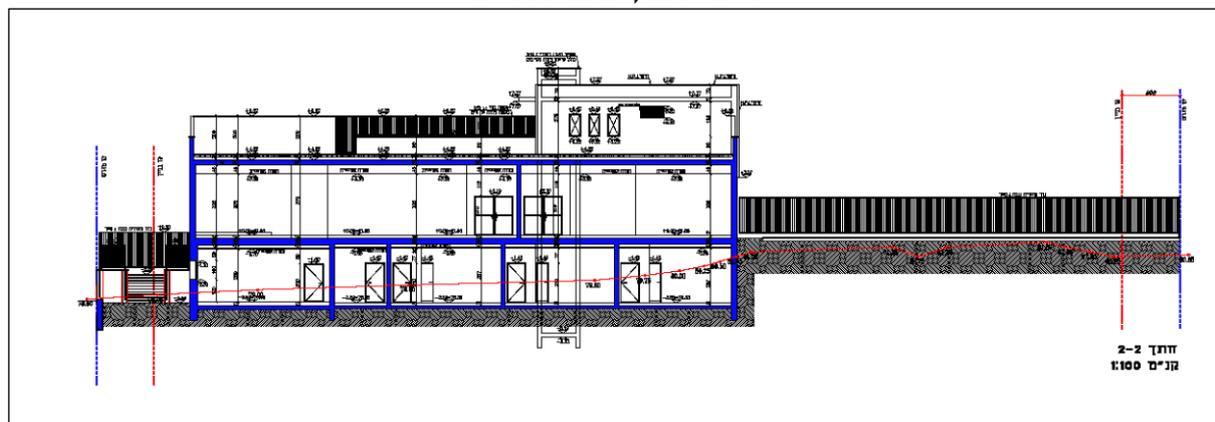
- (א) המגרש נמצא בשטח עירוני בנוי בחלקו וסמוך למבנים ורחובות קיימים.
- (ב) הטופוגרפיה הכללית באזור הפרויקט הינה הררית.
- (ג) פני הקרקע באתר יורדים בשיפוע מתון מרום אבסולוטי של +81 מ' לרום כ +78 מ' – בכיוון הדרומי.

**2.2. תכולת הפרויקט**

- (א) מתוכנן להקים מבנה מועדון נוער, דו קומתי הכולל קומת מרתף.
- (ב) בהתאם לתוכניות שהתקבלו, המבנה מתוכנן במפלס "אפס" של +81.5 מ'.
- (ג) קומת המרתף מתוכננת בעומק כ 3.5 מ' מקומת "אפס" במפלס כ +78 מ'.
- (ד) בהתאם למפלסים הקיימים ואלו המתוכננים, מתוכננות עבודות חפירה לעומקים של כ 1-3 מ'.
- (ה) הדוח הנוכחי מספק הנחיות ביסוס למבנים הקונסטרוקטיביים המתוכננים במסגרת הפרויקט.
- (ו) איור 2 מציג תכנית מצבית/העמדה.
- (ז) איור 3 מציג חתך לרוחב המבנה.



**איור 2. חתך לרוחב המבנה**



**איור 3. חתך לרוחב המבנה**

### 3. חתך הקרקע משוער

#### 3.1 כללי

(א) טרם בוצעה תוכנית לחקירה גיאואנדסטית מפורטת במגרש עצמו, ולכן יש לבצע פיקוח עליון בתחילת עבודות החפירה/החציבה למפלס המרתף לצורך אימות ואישוש ההנחיות המפורטות בדו"ח הנוכחי. כמו כן, מתוכנן לערוך סיור בשטח הפרויקט לאחר סיום עבודות החפירה/החציבה לצורך התרשמות ויזואלית מתנאי הקרקע ולצורך קביעת נחיצות ביצוע קידוחי ניסיון.

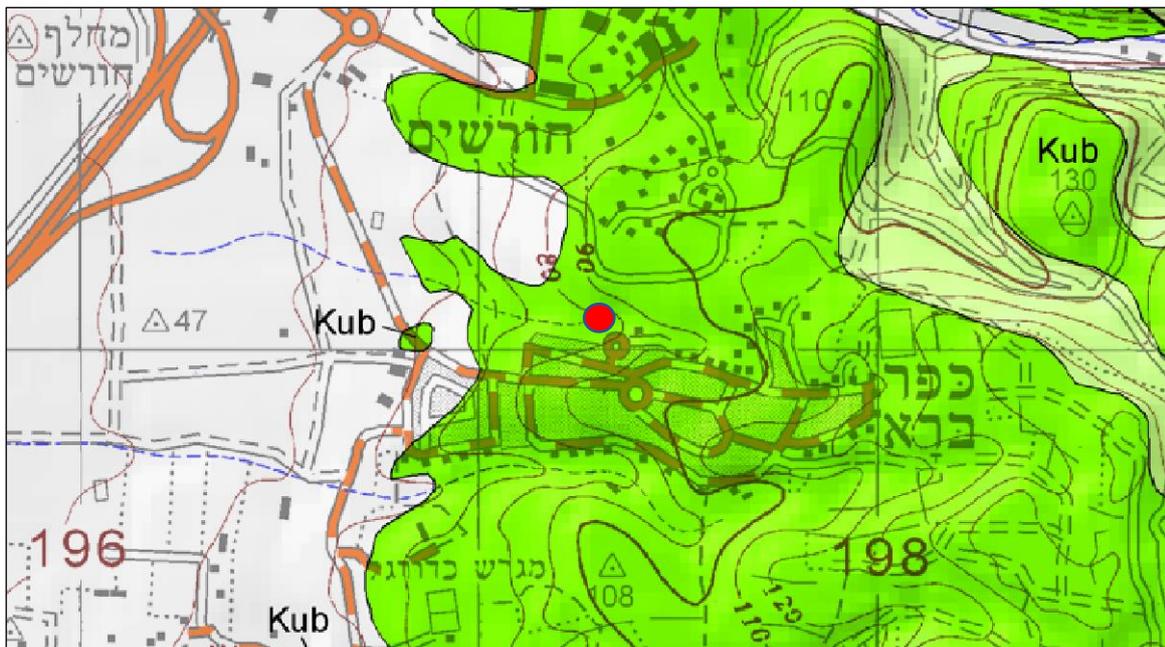
(ב) הדוח יעודכן בהתאם במידת הצורך לאחר השלמת סקר הקרקע.

(ג) מודגש כי סמוך למועד כתיבת דוח זה תיאור תנאי הקרקע מסתמך על מפה גיאולוגית וסיור באתר. בהמשך התכנון יידרש להשלים סקר קרקע.

(ד) אפיון הקרקע באזור הפרויקט מתבסס על המפה גיאולוגית של אזור הפרויקט בקני"מ 1:50,000 מתוך אתר המכון הגיאולוגי לישראל גיליון כפר סבא.

#### 3.2 מפה גיאולוגית

מתוך המפה הגיאולוגית של ישראל – גיליון כפר סבא – ניתן לראות כי המסלע הצפוי בשטח הפרויקט מורכב מסלעי גיר השייכים לתצורת בענה. מעל שכבות הסלע צפויות להופיע שכבות כיסוי חרסיתי דקות.



Kub	40-90		Bina Formation	תצורת בענה
Kuw	80		Weradim Formation	Eyal Formation
Kue			תצורת ורדים	תצורת אייל

איור 3. מפה גיאולוגית באזור הפרויקט

**3.3 בלייה, המסה וקארסט**

תופעות המסה וקארסט מוכרות בעיקר בסלעי גיר קשים. תופעות אלו מתרחשות באזורים סדוקים בהם המים מובלים בתוך הסדקים ויוצרים חללים (ואף לעיתים מערות). חללים אלו יכולים להתמלא בקרקע ולעיתים גיבוש מחדש של גבישי קלציט.

**3.4 מי תהום**

כפי שרשום לעיל, אזור הפרויקט נמצא במפלסים גבוהים יחסית. אי לכך, אין צפי להיתקלות במי תהום במסגרת עבודות העפר ו-או הביסוס.

**4. תכן סייסמי****4.1 תאוצות סיסמיות**

(א) התאוצות הסיסמיות לתכנון במצב רעידת אדמה נקבעו על פי התקן הישראלי לרעידות אדמה (ת"י 413, דצמבר 2013).

(ב) בהתאם לכך, התאוצות הסיסמיות לתכנון במצב רעידת אדמה לפי ההסתברויות השונות הינן כמובא בטבלה 1 להלן.

טבלה 1. תאוצות סיסמיות בזמן רעידת אדמה, מתוך ת"י 413

2% ב-50 שנה	5% ב-50 שנה	10% ב-50 שנה	הסתברות
0.11	0.08	0.07	Z
0.27	0.21	0.17	S <sub>s</sub>
0.08	0.06	0.05	S <sub>1</sub>

**4.2 קרבה להעתקים פעילים**

(א) קביעת קירבת אזור הפרויקט להעתקים פעילים (או חשודים כפעילים) מבוצע ע"פ מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל (מתוך אתר המכון הגיאולוגי עדכון 2016).

(ב) בהתאם לכך, אין בקרבת המגרש העתקים פעילים או חשודים כפעילים.

**4.3 הגברת שתית**

(א) קביעת החשד להימצאות קרקע באזור הפרויקט בעלת הגברה חריגה מבוצעת ע"פ מפת האזורים החשודים בהגברת שתית חריגה (מתוך אתר המכון הגיאולוגי).

(ב) בהתאם לכך, מתקבל כי אזור הפרויקט באתר סלעי שלא חשוד בהגברת שתית.

**4.4 סיווג הקרקע באתר**

(א) סיווג הקרקע באזור הפרויקט נקבע על פי התקן הישראלי לרעידות אדמה (ת"י 413, דצמבר 2013).

(ב) בהתאם לכך, סביר להניח כי הקרקע באזור הפרויקט מסווגת כ-"B".

**5. מסקנות והמלצות לתכנון וביצוע**

- (א) מודגש כי סמוך למועד כתיבת דוח זה תיאור תנאי הקרקע מסתמך על מפה גיאולוגית וסיוור באתר. בהמשך התכנון, ולאחר ביצוע עבודות החפירה/החציבה למפלס המרתף יידרש להשלים סקר קרקע שיכלול 2 קידוחי ניסיון לפחות בשטח הפרויקט. הדוח יעודכן בהתאם במידת הצורך לאחר השלמת סקר הקרקע.
- (ב) המסלע באתר מורכב מסלעי גיר קשים. מעל שכבות הסלע יתגלו שכבות כיסוי דקות בעובי כ 1-2 מ'.  
(ג) בהתאם לפרופיל הקרקע הצפוי, ביסוס המבנים יהיה על גבי כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר בשיטת מיקרופייל.
- (ד) בהתאם לתוכניות, מתוכננת חפירה לעומקים של 1-3 מ' למפלס המרתף.
- (ה) הדוח הנוכחי מתבסס על תוכניות שהועברו לידינו בסמוך למועד כתיבת הדוח. הדוח יעודכן בהתאם לאחר קבלת תוכניות מפורטות.

**6. ביסוס**

- א. בהתאם לחתך הקרקע הקיים בהתבסס על המפות הגיאולוגיות, שיטת הביסוס המוצעת הינה ביסוס עמוק – ע"ג כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר בשיטת ההקשה וסיבוב - מיקרופיילס.
- א. עומק הכלונסאות יימדד ממפלס תחתית קורות קשר וכל הכלונסאות ייקדחו ממפלס תחתית המרתף.
- ב. הבסיס לחישוב אורך הכלונס יהיה לפי מאמץ חיכוך מותר של 8 טון/מ"ר בין הכלונס לסלע תוך הזנחת תסבולת הקצה.
- ג. כל הכלונסאות יחדרו לפחות 6 מ' לתוך סלע טבעי רציף. אורך כלונס מינימאלי יהיה 8 מ'.
- ד. הנחיות מפורטות יינתנו בשטח לאחר ביצוע קידוחי כלונסאות ראשוניים. לצורך זה, על המתכנן והמבצע והיזם לקחת בחשבון אפשרות של הארכת עומק הכלונסאות, קוטר וכו' בהתאם לממצאי השטח.
- ה. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח צמוד של גיאולוג או מהנדס עם ניסיון בתחום הביסוס. המפקח באתר יוודא קיום הוראות המפרט בכלל וחדירה אפקטיבית לסלע בפרט. יאשר יציקה כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס. קבלת רשימת עומקים מבוצעים כולל ציון חדירה אפקטיבית לסלע הינו תנאי הכרחי לאישור תקינות היסודות.
- ו. קוטר/עומק הכלונסאות ייקבע בהתאם לעומסים המתוכננים, להלן טבלת עזר לחישוב הכלונסאות:

**טבלה 2. תסבולת אנכית מותרת בכלונסאות**

קוטר (ס"מ)	עומק חדירה בסלע רציף (מ')	עומק מינימלי (מ')	עומס מותר (טון)
45	6	8	65
	7	9	80
	8	10	90
	9	11	100
	10	12	115

- ז. כלונסאות המועמסים בעומס גדול מהנקוב בטבלה, יהפכו לזוגות במרחק צירי (בין מרכזי כלונסאות) שלא יפחת מ- 3.00 פעם הקוטר (על מנת לקבל את מלוא התסבולת של הכלונס). ניתן לבצע קבוצות כלונסאות ולהפחית מהעומסים המוזכרים לעיל לפי:

מרחק צירי בין מרכזי כלונסאות	הפחתת העומס המותר מהטבלה (%)
2.5 קטרים	6%
2.0 קטרים	12%
1.5 קטרים	18%

- ח. העומק האפקטיבי הנדרש בסלע רצוף מתייחס לקטעי סלע גיר/דולומיט של לפחות 1 מ'. אין להתחשב במילוי כיסי חול, כיסי חוואר בחישוב האפקטיבי של הסלע. במקרה של מילוי מעל 2-3 מ' או כיסי חרסית חול וכו" יש לדווח למהנדס הביסוס. (הערה זו תירשם בהבלטה בתוכנית הביסוס).
- ט. במידה וישנם 2 כלונסאות סמוכים ובעלי אורך שונה, יש לוודאות שהמרחק החופשי בין הכלונסאות הינו גבוה מהפרשי אורכי הכלונסאות.
- י. בסמוך לקפיצת הגובה תחושב החדירה לסלע, החל מתחת לקו תיאורטי ששיפועו 1:1 ומתחיל בקצה החפירה הנמוכה.
- יא. הזיון ייעשה מברזל מצולע בכמות לפי דרישות ת"י 1378, אך לא פחות מ 5 מוטות בקוטר 16 מ"מ עבור כלונס בקוטר 45 ס"מ. מנת הזיון המיני' הינה 0.6%.
- יב. הזיון יגיע עד 0.5 מ' מעל התחתית.
- יג. החישוק הלולייני יינתן בפסיעה של 10 ס"מ בשלושת המטרים העליונים, בשאר הכלונס הפסיעה תהיה 20 ס"מ מקסימום.
- יד. יש לחבר בין הכלונסאות ע"י מערכת קורות קשר לשני הכיוונים (או שיחברו ע"י רצפת בטון יצוקה באתר וקשורה לקונסטרוקציה).
- טו. בזמן יציקת הכלונסאות יש להחדיר לעומק של 1.0 מ' תבנית מקרטון קשיח ושתבלוט עד לתחתית קורות היסוד ולהשלים את היציקה עד לתחתית קורות היסוד. לא תותר יציקת עמודי יסוד.
- טז. הציוד שיובא לאתר יהיה בעל יכולת קדיחה לעומק של 20 מ'.
- יז. יציקת הכלונסאות תהיה ע"י החדרת צינור משאבה מוארך לתחתית הבור על מנת למנוע סגרגציה.
- יח. יש לעבד את ראש הכלונס ולהימנע מפטריות.
- יט. בנספח מצורף מפרט לביצוע כלונסאות בשיטת "ההקשה".
- כ. פרמטרים לחישוב העמסה אופקית, מומלץ להניח מקדם מודול מצע למילוי מהודק כדלקמן:
- מילוי עד 1.0 מ' - מודול מצע אופקי=0
  - בתוך הסלע בעומק מעל 1.0 מ' - מודול מצע אופקי=8,000 טון/מ"ק.

## 7. רצפות וקורות מסד

- א. קורות היסוד והרצפות במבנה יתוכננו כתלויות ומופרדות מהקרקע באמצעות ארגזי פוליביד חלולים. מאחר שהרצפה אינה מבוצעת על תבנית, יש למנוע העמסה עליה עד להתקשות מספקת של הבטון.
- ב. הוויתור החלקי או המלא על הפרדה מהקרקע ייקבע באתר על ידי מהנדס הביסוס במהלך פיקוח עליון על עבודות הביסוס (לאחר סיום עבודות החפירה/החציבה והגעה למפלס הביסוס). ויתור על פרט הפרדה יותר כאשר ייחשף סלע במפלס הקורות.
- ג. יש לחבר את הכלונסאות באמצעות קורות קשר בשני הכיוונים, במקרה של זוגות ניתן לוותר על קורת קשר באחד הכיוונים. ניתן לפי שיקול מתכנן הקונסטרוקציה, להחליף חלק מהאלמנטים הנ"ל בקשירה ע"י הרצפה ה"תלויה" בלבד.
- ד. יש לאטום את כל האלמנטים שבאות במגע עם הקרקע ובמיוחד קורות המסד בזפת חם 3 שכבות עם שכבת צמר זכוכית או במסטיק גום או שווה ערך באישור המהנדס המפקח ועליהם שכבת הגנה.

**8. חפירה ומילוי****11.1 חפירה זמנית וחפירה קבועה**

- (ו) ע"פ הנתונים הקיימים, מתוכננות עבודות חפירה וחציבה לעומקים של 1-3 מ' למפלס המרתף.  
(א) חפירות זמניות לצורך עבודות הביסוס בלבד יבוצעו בהתאם לשיפועים להלן:

- בשכבות הקרקע/חרסית/מילוי, או עד לעומק 1 מ' (המחמיר מביניהם) בשיפוע של 1V:1H.
- בשכבות הסלע 3V:1H

(ב) חפירות קבועות יבוצעו בהתאם לשיפועים להלן:

- בשכבות הקרקע/חרסית/מילוי בשיפוע של 1V:2.5H.
- בשכבות הסלע 2V:1H

(ג) במהלך הפיקוח העליון תבחן איכות הסלע בפועל. במידה ויתגלה סלע באיכות נמוכה סדוק ושובר, סדקים כיסי חרסית ו/או סלע בלוי/חואר ייתכן ויידרש מיתון מקומי נוסף על השיפוע הנ"ל מעבר לשיפועים הנקובים לעיל.

(ד) השיפוע הנ"ל הוא לצרכי תכנון ויש להביא בחשבון שינויים מקומיים על פי הממצאים בעת הביצוע.

(ה) יש לבצע ברמה ברוחב 1 מ' בכל 4/5 מ' גובה חפירה בהתאמה.

(ו) יש לסלק את כל גושי קרקע ואבנים רופפים מפני מדרונות החפירה.

(ז) אין לאפשר לאנשים או ציוד לרדת לתחתית החפירה בשיפועים התלולים יותר מהנ"ל. בכל מקרה העבודה תבוצע לפי כללי הבטיחות המקובלים.

(ח) במידה ומסיבות כלשהן לא ניתן לעמוד במגבלות אלו, יהיה צורך לדפן את החפירות. הנחיות יועברו במידת הצורך.

(ט) הצורך בקירות דיפון ייקבע ע"פ שיפועי החפירה המותרים ולאחר שתיבחן השפעת החפירה על מבנים/מגרשים/מתקנים/אלמנטים/תשתיות סמוכים/סמוכות. הנחיות לדיפון יימסרו במידת הצורך.

(י) קירות המבנה הנתונים ללחץ עפר צידי יחושבו לפי מקדם לחץ עפר אופקי במנוחה של 0.5.

**11.2 מילוי חוזר**

(א) המילוי בשטח הפרויקט ומאחורי הקירות יבוצע מחומר מקומי גרוס בעל גודל גרגר המאפשר הידוק מבוקר לאחר ניפוי וגריסה (שינופה ויותאם לדרישות סעיף 51.04.09.02 במפרט 51), או חומר מובא העונה לדרישות מצע סוג ג' – חומר נברר.

(ב) המילוי יונח בשכבות בעובי מקסימאלי של 20 ס"מ ויהודק לצפיפות של 98% לפי מודיפייד אשטו בבקרה מלאה.

**9. פיתוח, ניקוז הנגר העילי ומי הביוב**

(א) יש לתכנן ניקוז וביוב באמצעות יועץ אינסטלציה. בהתאם לתקן ישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525.

(ב) פיתוח השטח יעשה ע"י כך שיובטח סילוק מהיר של מי נגר עילי. שיפוע הניקוז יהיה גדול מ- 3% בקרקע חשופה ו- 1.5% לפחות בפיתוח כך שלא יצטברו מים מתחת לרצפת המבנים.

(ג) מוצאות מים כגון ברזים שוחות ביוב, פתחי מוצא של ניקוז (מי מרזבים) ומקורות אחרים של מים העלולים לדלוף, יורחקו למרחק של 3.0 מ' לפחות מגבולות המבנה ומאזור ההשפעה של הכלונסאות

(ד) בכל מקרה, מומלץ ניקוז מי הנגר העילי הצפויים בעונת הגשמים, מים ממקורות אחרים ו/או מי ביוב קרובים ע"י תכנון שיפועי קרקע אשר מבטיחים הרחקת המים/הביוב אל מחוץ לאזור ההשפעה של המבנה המתוכנן.

**10. כללי**

- (א) הדוח הנוכחי הינו דו"ח ראשוני שמתבסס על סיור באתר ומפות גיאולוגיות של ישראל. הדוח יעודכן בהתאם לאחר השלמת סקר קרקע.
- (ב) תכניות חפירה, ביסוס וקירות תומכים תועברנה למהנדס הביסוס לעיון ותאום.
- א. יש לזמן את המהנדס הגיאוטכני לאתר בתנאים כלהלן, אחרי השלמת החפירה, לבדיקת השתית, בהתראה נאותה של יומיים לפחות לפני יום הביקור. הביקורת בזמן הביצוע תפקידה:
- לבדוק באם העבודות מבוצעות נכון ובמקצועיות.
  - השלמת סקר הקרקע ולוודא התאמת הממצאים בשטח לחזוי בדו"ח (נובעת מאופי מסת הקרקע אשר בד"כ אינה הומוגנית). ברור שבמקרה הצורך יערכו שינויים בהנחיות כמתבקש מהממצאים בשטח.
- (ג) הקבלן יהיה קבלן רשום. המהנדס הגיאוטכני יבדוק ויאשר באתר את הציוד ושיטת ביצוע של הקבלן הנבחר, בהתאם להנחיות ולהמלצות בדו"ח לעיל.
- (ד) יש לבצע את כל העבודות המפורטות בדו"ח זה אך ורק תוך פיקוח הנדסי צמוד ובקרה של מעבדה מוסמכת. המפקח יהיה בעל הכשרה מקצועית נאותה וניסיון מוכח בתחום עבודות המפורטות בדו"ח זה. המפקח יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקות וידווח למהנדס הביסוס.
- (ה) קיום פיקוח עליון וקיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות יסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו במקצועית בפרויקט.
- (ו) אין לגשת ליציקה ללא אישור בכתב של המהנדס הביסוס.

בכבוד רב,

אינג' סאהר משעור

יועץ קרקע וביסוס מבנים

## מפרט לביצוע כלונסאות בשיטת ההקשה "מיקרופיילים"

(יש לרשום את ההערות הנוגעות לביצוע על תכנית היסודות)

### א. כללי :

1. מפרט זה מתייחס לכלונסאות המבוצעים בשיטת ההקשה בקוטר 45 - 60 ס"מ. הכלונסאות הנדונים מבוצעים בשיטת הקשה וסיבוב של ראש הקידוח, כאשר הוצאת החומר מתבצעת ע"י לחץ אוויר.
2. הקבלן המבצע אחראי לשיטת קדיחה מתאימה, ביצוע הקדוח לפי הדרישות, התאמת הפלדה לתקן, טיב הבטון, טיב היציקה וכו'.
3. הקבלן יעשה את כל הסידורים הטכניים הדרושים כדי לבצע ניסויי שליפה עפ"י דרישות המהנדס. ביצוע ניסיונות השליפה יהיה ע"י גורם מוכר. מחיר הניסויים אינו כלול מחירי היחידה.
4. הקבלן ינהל רישום מדויק של מהלך העבודה. ירשמו פרטי פרופיל הקרקע ואורך קטעי הסלע, וכן אינפורמציה נוספת כגון: המצאות חללים או התמוטטות. יש לדווח מיד למהנדס הביסוס על כל אירוע חריג.

### ב. הקדיחה:

1. הכלונסאות יבוצעו לאחר יישור השטח למפלס הסופי. לא יורשו עבודות מילוי ו/או חפירה בכלים מכאניים בשטח שבו בוצעו כבר כלונסאות.
2. הקבלן המבצע יקבל נתונים לגבי גובה המילוי בשטח לפני תחיל העבודה.
3. במידה ובשטח העבודה קיים או מבוצע מילוי, יש לערוך מפת עבודות עפר עם התייחסות למפלס המילוי ומפלס הקרקע שמעל לשכבת הסלע. נתוני עובי המילוי/הקרקע שאינה שכבת סלע יהיה נתון בידי המבצע לפני תחילת העבודה.
4. כלונסאות הבוצעים דרך מילוי בלתי מהודק תוארך חדירת סלע עקב החיכוך השלילי העלול להיווצר. יינתנו הנחיות מיוחדות לפי חומר המילוי, עוביו וסוג הסלע. כמו כן ושקול המהנדס הגדלת דרישות חוזק הבטון או שינוי בכמות הזיון.
5. העמקים הנדרשים ימדדו מפני הקרקע או מתחתית הקורות או ראשי כלונסאות או הקירות לפי החומר יותר.
6. תכנית יסודות עם סימון העומסים והנחיות ביסוס יהיו בשטח עם הקבלן.
7. מרכז כל כלונס יסומן במדויק ומומלץ להכין גם הבטחות.
8. הקידוח יבוצעו במיקום המדויק שיקבע בעזרת שבלונה מתאימה ממתכת בקוטר ראש המקדש שתמורכז על סימון הנעוץ בשטח. הקדיחה תחל רק לאחר יצוד המכונה כנגד סטיות ושקיעות וקביעות אנכי המקדח.
9. לצורך סיכום החדירה לסלע יחושבו קטעי קידוח בסלע בלבד, כאשר האורך של כל קטע לפחות 1.0 מ'.
10. כלונסאות הבוצעים דרך מילוי בלתי מהודק תוארך חדירת סלע עקב החיכוך השלילי העלול להיווצר. יינתנו הנחיות מיוחדות לפי חומר המילוי, עוביו וסוג הסלע. כמו כן ושקול המהנדס הגדלת דרישות חוזק הבטון או שינוי בכמות הזיון.
11. בכלונסאות אנכיים: סטיית מרכז הכלונס ממקומו המתוכנן במפלס ראשי הכלונסאות לא תעלה על 3 ס"מ ביחס למרכז המתוכנן. בכל מקרה הקוצים יוכנסו צנטרית על מנת המומנטים הנובעים מהסטייה יתקבלו במערכת הקורות ולא יעברו לכלונס.
12. השיפוע המקסימאלי המותר לכלונס הינו 2% (סטיית הציר מהאנד).

**ג. הזיון**

1. על הקבלן לוודא שכלוב הזיון יהיה קשוח כדי למנוע התכופפות הזיון וצינורות הבקרה המחוברים אליו. לשם כך יש לרתך חשוקים עגולים וסגורים בקוטר 16 מ"מ לאורך הכלונס כל 3.0 מ' לפחות.
2. זיון הכלונס יהיה עפ"י דרישות מהנדס הקונסטרוקציה ובהתאם לתקנים המתאימים.
3. החישוק הלולייני יהיה בפסיעה של 10 ס"מ בשני המטרים העליונים ו- 15 ס"מ בשאר האורך. לכלונסאות במילוי או העומסים אופקיים יינתנו הנחיות בנפרד.
4. כסוי הזיון 5 ס"מ לפחות.

**ד. יציאת הבטון**

1. במידה ואין דרישות מיוחדות לסוג הבטון, יש להבטיח תערובת המתאימה לבטון מסוג ב- 30 עם אגרגט מקסימאלי של 10 מ"מ ותכולת צמנט של 400 ק"ג למ"ק בטון טרי. דרוג האגרגטים יתייחס ל"בטון משאבה".
2. לפני גמר הקדיחה יש לנקות את סביבת הבור ולהכניס ציור מגן של 0.5 מ' לפחות לקצהו העליון של הכלונס. הדרישה לגבי צינור המגן תבוטל, בתנאים בהם לא יהיה בו צורך, באישור יועץ הקרקע.
3. הזיון יתלה צנטרית בעת היציקה תוך שימוש בשומרי מרחק בשיטה שתאושר ע"י מהנדס הביסוס.
4. היציקה תבוצע באמצעות משפך יציקה שיאושר ע"י מהנדס הביסוס.
5. הבטון יהיה בעל שקיעה סומך של 4" ויבצעו ציפוף בוויברטור לכל העמוק. במקרה של הופעת מים, הביצוע לפי דרישות יועץ הקרקע: בד"כ נדרש לצקת ע"י מעין צינור טרמי (בקוטר קטן), או צינור משאבת הבטון, כאשר היציקה מלמעלה כלפי מטה, ובכל זמן היציקה, לפחות 2 מ' של הצינור התרמי בתוך הבטון. במקרה זה ישונה סומך הבטון ל- 7", ואין צורך להשתמש בוויברטור.
6. יש להבטיח אספקה רצופה של בטון ואין לעשות הפסקה ביציקה.
7. אין להשאיר בורות פתוחים מעל 24 שעות.

**ה. פיקוח ובקרה**

העבודה כולה תבוצע בפיקוח צמוד של מהנדס אשר יוודא קיום הוראות מפרט זה ויעביר למשרדנו טבלת מעקב מפורטת שתכלול:

1. מס' כלונס.
  2. קוטר הכלונס.
  3. אורך מתוכנן.
  4. אורך בפועל.
  5. אורך בסלע.
  6. אורך סופי.
  7. שעת התחלת הקידוח.
  8. שעת גמר הקידוח.
  9. שעת התחלת היציקה.
  10. שעת גמר היציקה.
  11. כמות בטון תאורטית.
  12. כמות הבטון הנכנסת בפועל לקידוח.
  13. אירועים מיוחדים כגון: הספקות בזמן היציקה או הקידוח, שקיעה או התרוממות כלוב הזיון וכו'.
- כמו כן, יועבר סימון מרכזי הכלונסאות המבוצעים על תכנית היסודות למהנדס הקונסטרוקציה כתנאי לאישור התכנית.