



07/09/2025

תיק: 1626

גני ילדים – מגרש 501 – כרמיה
דו"ח קרקע והמלצות לביסוס

תכן עניינים:

1. כללי
2. תיאור האתר והפרויקט המתוכנן
3. תכנית בדיקות הקרקע
4. חתך הקרקע
5. מסקנות והמלצות
6. ביסוס בכלונסאות
7. הנחיות לתכנון וביצוע כלונסאות
8. רצפות, קורות והנחיות נוספות
9. ייעוץ בזמן ביצוע
10. ביוב, גינון וניקוז

נספחים:

1. תרשים מיקום קידוחי ניסיון
2. תיאור קידוחי ניסיון
3. תמונות מקידוחי ניסיון

תפוצה:

שם המזמין: מ.א. חוף אשקלון
 קונסטרוקציה: ע"י המזמין



גני ילדים – מגרש 501 – כרמיה
דו"ח קרקע והמלצות לביסוס

1. כללי

- 1.1. מוגש בזאת דו"ח קרקע הכולל המלצות לביסוס מבנה ציבור.
- 1.2. דו"ח זה נועד לספק נתונים למתכנן עבור תכנון הנדסי של מערכת הביסוס ולספק למפקח באתר נתונים והנחיות עבור הביצוע.
- 1.3. שירותינו ההנדסיים לא נועדו לאפשר לקבלן המבצע לקבוע את הציוד והשיטות לביצוע העבודות ההנדסיות בפרויקט, להוות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז נגר עילי/מערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז, אינסטלציה ו/או הידרולוג. להוות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.
- 1.4. ההנחיות לתכנון הביסוס ועבודות עפר המתוכננות תקפות לתיאור הפרויקט כמפורט בהמשך. שינויים כגון תוספת מרתף או ביטולו, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת קומות עליונות - מחייבים התייחסות מחודשת של משרדנו ועדכון דו"ח הביסוס.
- 1.5. דו"ח זה תקף אך ורק לצורך תכנון וביצוע הפרויקט הנדון. הדו"ח הינו לשימוש הבלעדי של המזמין ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורנו.
- 1.6. דו"ח זה בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו, ובתנאי ששולמה התמורה בעבורו.

2. תיאור האתר והפרויקט המתוכנן

- 2.1. מיקום הפרויקט – קיבוץ כרמיה. גוש 2839, חלקה 6, מגרש 501. קאורדנאטות מרכז מגרש בקירוב – 156499/612751.
- 2.2. פני הקרקע במגרש מישוריים בקירוב ונמצאים ברום של כ- 17.8-18.1+.
- 2.3. מתוכננת הקמת 2 כיתות גני ילדים במבנה חד קומתי ללא מרתף. מפלס ה- 0.0 ± מתוכנן לכ- 18.0+ ובהתאם נדרשות עבודות עפר מצומצמות.

3. תכנית בדיקות הקרקע

- 3.1. בחודש ספטמבר 2025 בוצעו באתר 2 קידוחי ניסיון לעומק של 12 מ' ע"י הקבלן באבו קידוחים. בקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית (SPT) לקביעת הצפיפות היחסית והערכת חוזק שכבות הקרקע לצרכי ביסוס המבנה. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי.
- 3.2. תיאור קידוחי הניסיון ותיאור חתך הקרקע המופיע בהמשך, מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון/התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע.
- 3.3. קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. בהתאם לכך ייתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין המתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח באתר לדווח למהנדס הביסוס וייתכנו שינויים בהמלצות כולל האפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.



4. חתך הקרקע

חתך הקרקע כפי שעולה מקידוח הניסיון איננו אחיד אך ניתן לחלקו לשכבות הבאות:

- 4.1. מילוי – שכבה עליונה שהופיעה מפני השטח ועד לעומק של כ- 0.4-0.8 מ'.
- 4.2. חרסית בינונית עד רזה עם סימני קרבונטים – שכבה זו הופיעה מתחת למילוי ועד לעומק משתנה של כ- 8.8-11.5 מ'. בשכבה זו תכולת הדקים גבוהה מ- 50% דקים. שכבת החרסית נתונה לשינויי נפח במקרים של שינויי רטיבות ובעלת פוטנציאל תפיחה בינוני.
- 4.3. חול כורכרי – שכבה זו הופיעה מעומק משתנה של כ- 8.8-11.5 מ' ועד לסוף הקידוחים. שכבה זו מכילה עדשות חוליות שפיכות ומאידך תתכן התקלות בעדשות כורכר קשות.
- 4.4. מים – לא הופיעו מים בקידוחים, אך תתכן היתקלות במים "שעונים" מעל ובין שכבות החרסית. כמות המים והופעתם תלויה בעונות השנה.

5. מסקנות והמלצות

- 5.1. חתך הקרקע באתר מורכב משכבות חרסיתיות בעלות פוטנציאל תפיחה בינוני, ובהתאם לכך הביסוס ייעשה ע"ג כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.
- 5.2. עומק הכלונסאות המינימאלי להבטחת העיגון כנגד כוחות השליפה הינו 12 מ'. עומק הכלונסאות יימדד ממפלס תחתית קורות או פני קרקע קיימת – הנמוך מביניהם.
- 5.3. על קבלן הקידוחים להצטייד במכונת קידוח חזקה (מסוג M-200 לפחות) ייתכן הצורך בשימוש בציפורני וידיה, ואף שימוש במכונת קידוח חזקה יותר.
- 5.4. בתנאי הקרקע באתר מומלץ כי קירות המבנה החיצוניים יבוצעו מבטון מזוין. הנ"ל מפחית באופן משמעותי התפתחות סדקים בעלי משמעות אסטטית (ללא סכנה ליציבות). כחלופה נחותה לכך, יש לבצע קורות שמרניות מעל ומתחת לפתחים ע"מ להקשיח המבנה. יובהר כי לא ניתן למנוע באופן מוחלט התפתחות סדקים אלו, וזאת בהתאם להצעת ת"י 940 לביסוס, זאת על אף נקיטת כל האמצעים המפורטים בדו"ח זה המיועדים להפחתת תופעה זו.
- 5.5. בסבירות גבוהה קבלן מנוסה המצוייד במקדחים סגורים יצליח לבצע העבודה בשיטה הרגילה. עקב החתך החולי ייתכן הצורך ביציקת CLSM וקידוח מחודש למחרת. חשש ליציבות דפנות הקידוח יחייב ביצוע הקידוחים בשיטת הבטונויט. הביצוע ייעשה בהתאם לפרק 23 במפרט הבינמשרדי.

6. ביסוס בכלונסאות

- 6.1. כלונסאות הביסוס יבוצעו לעומק של 12 מ'. עומק הכלונסאות יימדד ממפלס תחתית קורות או פני קרקע קיימת – הנמוך מביניהם.
- 6.2. להלן פירוט העומס המותר על הכלונסאות:

קוטר (ס"מ)	עומק (מ')	עומס מותר (טון)
50	12	עד 40
60	12	41-55
60	14	56-70



6.3. ייתכנו שינויים של 1-2 מ' עם או בלי שינויים בקוטר, זאת בהתאם להנחית מהנדס הביסוס בעת הביקור באתר. הערה זו תרשם בתכנית היסודות.

6.4. הפרש גובה בין בסיסי כלונסאות שכנים לא יעלה על המרחק החופשי ביניהם.

6.5. לקבלת מלוא העומס המפורט לעיל, המרחק הצירי בין כלונסאות סמוכים לא יפחת מ- 3 פעמים קוטר הכלונס הגדול.

6.6. עומסים גבוהים מהנ"ל יתקבלו ע"י קבוצת כלונסאות עם ראש משותף. המרווח הנקי בין הכלונסאות יהיה 75% מקוטר הכלונס ולכל הפחות 60 ס"מ. הפחתות תסבולת באחוזים בהתאם לטבלה הבאה:

מרחק צירי				
3 D	2.75 D	2.25 D	1.75 D	
0	5	10	12	זוג
0	6	13	16	שלישייה
0	7	16	20	רביעייה

6.7. ביצוע הכלונסאות ייעשה בפיקוח הנדסי צמוד ומיומן. המפקח יתעד ויבצע רישום הקטרים והעומקים המבוצעים, ובפרט יוודא קיום ההוראות וידווח למהנדס הביסוס.

6.8. בדיקות סוניות יבוצעו בכל כלונסאות הביסוס טרם המשך ביצוע קורות ועמודים.

6.9. רשימת ביצוע הכוללת עומק מבוצע בפועל, בצירוף בדיקה סונית יועברו לאישור משרדנו.

7. הנחיות לתכנון וביצוע כלונסאות

7.1. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעת קונוס של 6". דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה וכיסוי נאות של כלוב הזיון.

7.2. המפקח באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם, בתחילת הקדיחה ובסיומה. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ- 5% מקוטר הכלונס המתוכנן, והסטייה מהאנך לא תעלה על 1.5%. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.

7.3. קוטר המקדחים יהיה זהה לקוטר הכלונסאות המפורט בתכנית.

7.4. יציקת הבטון תבוצע באמצעות משאבה/משפך וצינור יציקה היורד 5 מ' לפחות לתוך הקידוח. היציקה תהיה רצופה ותבוצע ביום הקידוח. אין להשאיר כלונס בלתי יצוק אלא באישור מהנדס הביסוס.

7.5. בסיום הקידוח יש לנקות סביבת הקידוח ולמנוע הרחבות בראש הכלונס שיגבירו כוחות שליפה על הכלונסאות. עם תחילת התקשות הבטון יש לחפור בטוריה את עודף הבטון בהיקף הקידוח.

7.6. ביצוע היסודות ייעשה בנוכחות מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי ההוראות המפרט, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.

7.7. הזיון בכלונסאות יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימאלי של 16 מ"מ, שישה מוטות לפחות. שיעור הזיון המינימאלי יהיה 5 פרומיל משטח חתך הכלונס. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונס



קובי אוחיון

הנדסת קרקע וביסוס

קובי אוחיון הנדסת קרקע בע"מ

פחות 1 מ'. על הכלוב יותקנו שומרי מרחק כמקובל. כלוב הזיון יהיה קטן ב- 15 ס"מ מקוטר הקידוח.

7.8. עמודי יסוד יהיו בקוטר הקידוחים עד למפלס הקורות, כאשר תיקון מרכזיות ייעשה במפלס הקורות.

7.9. הזיון יחושב ע"פ הכוחות האופקיים והמומנטים ולא פחות מ- 5 פרומיל משטח חתך הכלונס או מדרישת התקן לכוח המתיחה (Z), הגבוהה מבניהם :

$$Z = (700d - 0.5P) * K$$

Z – כוח המתיחה בכלונס בשירות (ק"נ)

d – קוטר הכלונס (מ')

P – העומס האנכי הקבוע למצב גבולי של שירות (ק"נ)

K – מקדם שערכו 1.4.

7.10. מהנדס הביסוס יאשר את תכנית היסודות מבחינת נתוני הקרקע.

7.11. יש להודיע למשרדנו טרם תחילת הביצוע (48 שעות לפחות) ע"מ לתאם ביקור באתר.

8. רצפות, קורות והנחיות נוספות

8.1. רצפות המבנה יתוכננו כרצפות "תלויות". הקרקע מתחת לרצפות תהיה גבוהה מסביבתה ע"מ לאפשר ניקוז יעיל. במידה ופתרון זה אינו אפשרי יש לתכנן ולבצע מערכת הכוללת שיפועים וניקוז על מנת לסלק המים שעלולים להצטבר מתחת למבנה.

8.2. רצפות וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליויד בעובי 25 ס"מ המאושרים ע"פ ת"י 940 לשימוש בקרקע תופחת.

8.3. משטחי ריצוף חיצוניים מומלץ לבצע באמצעות אבנים משתלבות ע"ג שתי שכבות מצעים (עובי כל שיכבה 20 ס"מ בהידוק ל- 98% ממודיפייד), בהם תיקון התזוזות הינו פשוט וזול יחסית. באם תבוצע רצפה "צפה" מתחת לריצוף או יציקות בטון כמשטחי הריצוף אין לקשור אותם למבנה. התכנון ייעשה באופן שתזוזות קרקע בשיעור של 5 ס"מ לא תעביר כוחות למבנה.

8.4. רכיבי פיתוח אחרים הרגישים לתזוזות יש לתכנן באמצעות כלונסאות ורצפה "תלויה" תוך הפרדה כמפורט לעיל.

8.5. כל מילוי מתוכנן באתר יבוצע מחומר נברר בשכבות של 20 ס"מ בהידוק ל- 98% ממודיפייד.

8.6. היעדר הקפדה על חומר המילוי וטיב ההידוק עלול להביא לשקיעות בפיתוח.

**9. ייעוץ בזמן ביצוע**

9.1. היסודות הראשוניים בכל מבנה יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת בכדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, קביעת עומק היסודות הסופי ו/או מפלס הביסוס וכן לצורך הדרכת המפקח הצמוד באתר.

9.2. יש להודיע למשרדנו טרם תחילת הביצוע (48 שעות לפחות) ע"מ לתאם ביקור באתר.

9.3. זימון משרדנו לפיקוח עליון במהלך ביצוע היסודות בהתראה נאותה, הינו תנאי לאישור היסודות ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.

9.4. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.

9.5. ביצוע העבודות ייעשה לפי תקנים מחייבים: המפרט הבינמשרדי – הספר הכחול – פרקים 1, 23, 26, 40, 51; ת"י 413, ת"י 466 – חוקת הבטון, ת"י 940 – על כל חלקיהם וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.

10. ביוב, גינון וניקוז

10.1. תכנון הניקוז ייעשה ע"י יועץ ניקוז/אינסטלציה שיבטיח סילוק מהיר של מים מסביבת המבנה. השיפוע המינימאלי בקרקע גלויה הינו 3%, ובקרקע מצופה הינו 1%.

10.2. במבנה תקוים אחזקה שוטפת שתמנע דליפות והצפות בלתי מבוקרות, כנדרש בתקן הישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525.

10.3. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערת המים והביוב, אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי המבטיח היעדר נזילות גם בעתיד הרחוק. יש להימנע מנטיעת עצים בסמוך למבנה עד למרחק של 5 מ' לפחות. יש להקפיד על הרחקת מוצאי מרזבים ואין להתיר שפיכה חופשית בקרבה ליסודות.

10.4. צנרת הביוב תורכב עם חיבורים אטימים וגמישים המאפשרים תזוזות קרקע דיפרנציאליות של עד 5 ס"מ.

10.5. הן בשלב הביצוע והן בעתיד אין לבצע כל חפירה לעומק הגדול מ- 2 מ' בסמוך ליסודות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,

קובי אוחיון, M.Sc.
מהנדס קרקע וביסוס

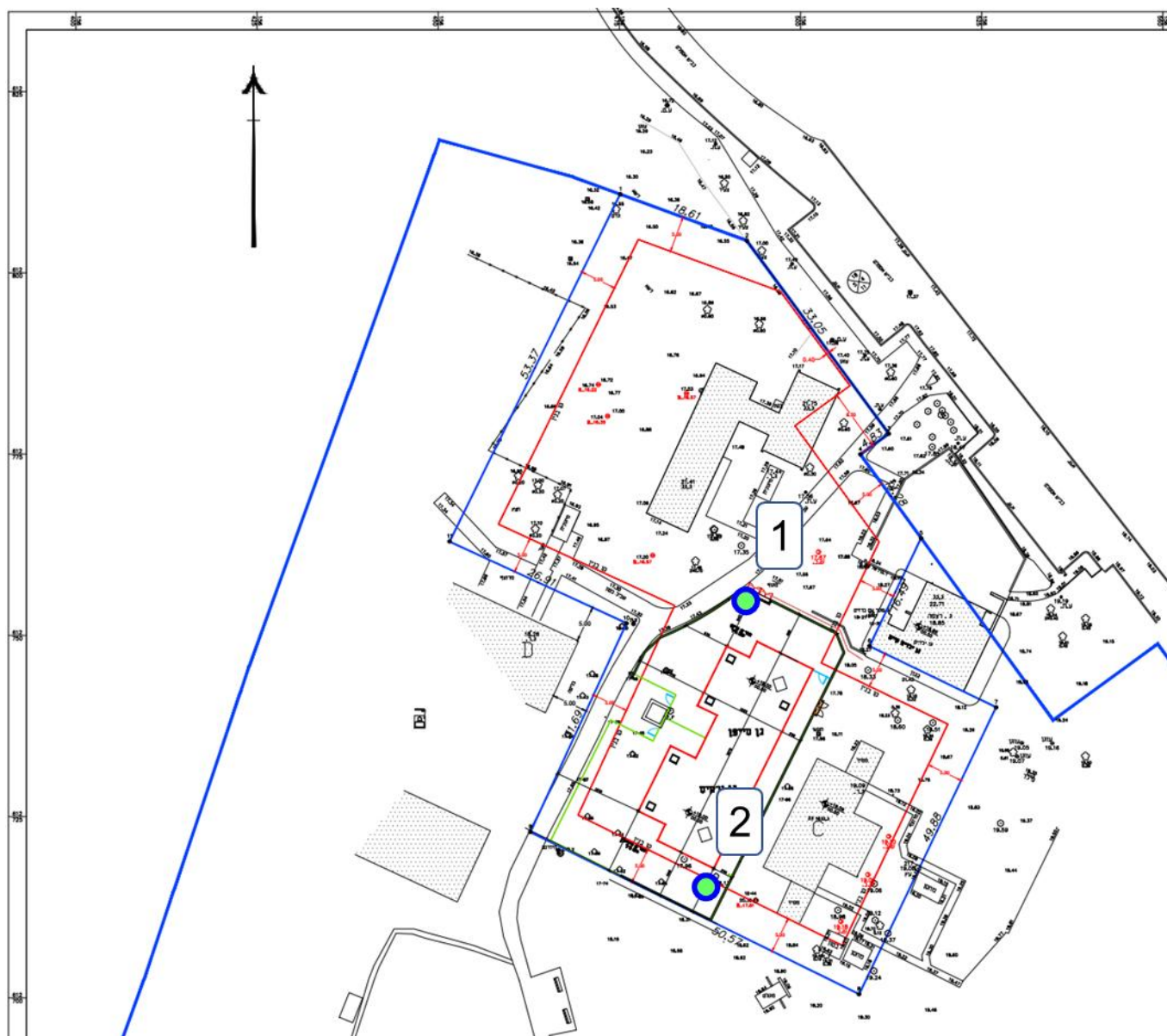


קובי אוחיון

הנדסת קרקע וביסוס

קובי אוחיון הנדסת קרקע בע"מ

מיקום קידוחי נסיון





קובי אוחיון

הנדסת קרקע וביסוס

קובי אוחיון הנדסת קרקע בע"מ

תיאור קידוחי ניסיון

פרויקט: 1626 תאריך: 04/09/2025
 קידוח: ק-1 קואורדינטות: 156493/612755
 עומק (מ'): 0-12.45 מים: -
 קודח: באבו - קידוחי ניסיון בע"מ

SPT					דקים (%)	תיאור גרפי	מים	מיון הסתכלותי	עומק		
15	30	45	סה"כ	עומק					מ-	עד	
								<u>מילוי: חום</u>	0.0	0.8	
4	5	6	11	2				<u>חרסית בינונית</u>	0.8		2
								<u>עד רזה עם</u>			
								<u>סימני</u>			
6	6	8	14	4							4
8	10	10	20	6							6
9	11	12	23	8							8
12	13	15	28	10							10
									11.5		
10	12	14	26	12				<u>חול מורכרי: בז'</u>	11.5	12.45	12



תאריך: 04/09/2025
קואורדינטות: 156487/612715
מים: -

פרויקט: 1626
קידוח: ק-2
עומק (מ'): 0-12.45
קודח: באבו - קידוחי ניסיון בע"מ

SPT					דקים (%)	תיאור גרפי	מים	מיון הסתכלותי	עומק		
15	30	45	סה"כ	עומק					מ-	עד	
								<u>מילוי: חום</u>	0.0	0.4	
4	5	5	10	2				<u>חרסית בינונית</u> <u>עד רזה עם</u> <u>סימני</u>	0.4		2
5	6	7	13	4							4
6	8	10	18	6							6
7	7	8	15	8							8
8	11	12	23	10				<u>חול מורכב: בז'</u>	8.8		10
9	10	13	23	12							12



תמונות מקידוחי ניסיון



