



16/08/2021

**קירוי סולארי – מגרש ספורט – בי"ס נגב סיני**  
**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

**תפוצה:**

שם המזמין : מ.א רמת הנגב



## קירוי סולארי – מגרש ספורט – בי"ס נגב סיני דו"ח קרקע והמלצות לביסוס

### 1. כללי

- 1.1. מוגש בזאת דו"ח קרקע הכולל המלצות לביסוס קירוי מגרש ספורט בבי"ס נגב סיני במועצה אזורית רמת הנגב. קואורדינטות מרכז מגרש בקירוב 546122/177840.
- 1.2. דו"ח זה תקף אך ורק לצורך תכנון וביצוע הפרויקט הנדון. הדו"ח הינו לשימוש הבלעדי של המזמין ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורנו.

### 2. תיאור האתר והפרויקט המתוכנן

- 2.1. פני השטח באתר מישוריים בקירוב ונמצאים ברום של כ-337.0-336.6+.
- 2.2. מתוכנן לבצע קירוי למגרש ספורט קיים, הקירוי יבוצע מקונסטרוקציית פלדה. עבודות העפר הנדרשות בפרויקט מצומצמות.

### 3. תכנית בדיקות הקרקע

- 3.1. בחודש אוגוסט 2021 בוצעו באתר 2 קידוחי ניסיון לעומק של עד 10.8 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. כמו כן דו"ח הביסוס מסתמך על ממצאי קידוחי ניסיון נוספים שבוצעו במסגרת דו"ח ביסוס שהתקבל במשרדנו בבי"ס סיני (בפרט ק-9 הסמוך לפרויקט).
- 3.2. 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 אינו אחיד אך ניתן לחלקו לשכבות הבאות:
- 4.1. מילוי – שכבה זו הופיעה מפני השטח ועד לעומק של כ- 0.5-0.7 מ'. בק-2 ייתכן ועובי המילוי מגיע לכדי 3.5 מ'.
  - 4.2. צרורות גיר וצור בתווך טיני – שכבה זו הופיעה מתחת למילוי ועד לסוף הקידוחים כ- 10.8 מ'.
  - 4.3. מים – לא הופיעו מים בקידוחים, אך תתכן היתקלות במים "שעונים" מעל ובין שכבות בעלות מוליכות הידראולית נמוכה. בקידוחי ניסיון שבוצעו בסמיכות, מי תהום הופיעו בעומק של כ- 12 מ'.



## אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

### 5. מסקנות והמלצות

- 5.1. בהתאם לחתך הקרקע באתר, הביסוס ייעשה באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.
- 5.2. ביצוע הקידוחים ייעשה באמצעות מכונה סיבובית חזקה (מטיפוס M-300 לפחות). ייתכן הצורך במקדחי וידיה לצורך מעבר שכבות קשות, ואף שימוש במכונת קידוח חזקה יותר.
- 5.3. במקרה של היתקלות במים בקידוחים, יציקת הכלונס תיעשה בתוך 10 דקות מתום הקידוח. היציקה תתבצע באמצעות משאבה וצינור קשיח היורד עד לתחתית בור הקידוח. במקרה של זרימת מים משמעותית יידרש לבצע הקידוחים תוך שימוש בבנטוניט. הביצוע ייעשה בהתאם לפרק 23 של המפרט הבינמשרדי.

### 6. ביסוס בכלונסאות

- 6.1. להלן פירוט העומס המותר על הכלונסאות:

קוטר (ס"מ)	עומק (מ')	עומס מותר (טון)
60	12	עד 65
70	12	66-85
80	12	86-105
90	12	106-120

- 6.2. במידה ועובי המילוי הינו מעל ל- 2 מ' יש להוסיף הפרש לעומק הקידוחים (ללא שינוי בזיון). הערה זו תרשם בהבלטה תבענית היסודות.
- 6.3. ייתכנו שינויים של 2-3 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. עבור עומסים גבוהים מהנ"ל יש לתכנן כלונסאות בעלי ראש משותף. הפחתת התסבולת עבור זוג הינה 12% ו- 16% עבור שלישיה. המרווח הנקי בין כלונסאות לא יפחת מ- 75% קוטר הכלונס הגדול, ולכל הפחות 60 ס"מ.
- 6.7. עומסי שליפה יתקבלו ע"י 90% ממשקל הבטון בתוספת חיכוך מותר בשיעור של 1 טון/מ"ר (בהזנחת 3 מ' עליונים).
- 6.8. ביצוע הכלונסאות ייעשה בפיקוח הנדסי צמוד ומיומן. המפקח יתעד ויבצע רישום הקטרים והעומקים המבוצעים, ובפרט יודא קיום ההוראות וידווח למהנדס הביסוס.
- 6.9. בדיקות סוניות יבוצעו בכל כלונסאות הביסוס טרם המשך ביצוע קורות ועמודים.
- 6.10. 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 יודא 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 מהני"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
- 7.3. קוטר המקדחים יהיה זהה לקוטר הכלונסאות המפורט בתכנית.
- 7.4. ביצוע הקידוחים ייעשה באמצעות מכונה סיבובית חזקה (מטיפוס M-300 לפחות). ייתכן הצורך במקדחי וידיה לצורך מעבר שכבות קשות.
- 7.5. במקרה של היתקלות במים בקידוחים, יציקת הכלונס תיעשה בתוך 10 דקות מתום הקידוח. היציקה תתבצע באמצעות משאבה וצינור קשיח היורד עד לתחתית בור הקידוח. במקרה של זרימת מים משמעותית יידרש לבצע הקידוחים תוך שימוש בבנטוניט (ביצוע בהתאם להנחיות המופיעות בפרק 23 במפרט הבינמשרדי).
- 7.6. 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.
- 7.7. 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.
- 7.8. ביצוע היסודות ייעשה בנוכחות מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- 7.9. 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 פחות 1 מ'. על הכלוב יותקנו שומרי מרחק כמקובל. כלוב הזיון יהיה קטן ב- 16-12 ס"מ מקוטר הקידוח (ביחס ישיר לקוטר).
- 7.10. עמודי יסוד יהיו בקוטר הקידוחים עד למפלס הקורות, כאשר תיקון מרכזיות ייעשה במפלס הקורות.
- 7.11. מהנדס הביסוס יאשר את תכנית היסודות מבחינת נתוני הקרקע.
- 7.12. יש להודיע למשרדנו טרם תחילת הביצוע (48 שעות לפחות) ע"מ לתאם ביקור באתר.



## אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

### 8. רצפות, קורות והנחיות נוספות

- 8.1. רצפות וקורות יתוכננו כ"תלויות". רצפות וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליויד בעובי 20 ס"מ. ייתכן ויתור על פרט ההפרדה כתלות בממצאים שיתגלו עם ביקורנו באתר.
- 8.2. כל מילוי באתר (אם יידרש) יבוצע מחומר נברר או מחול חרסיתי המכיל 15-25% דקים בשכבות של עד 25 ס"מ בהידוק ל- 96% ממודיפייד.
- 8.3. 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. 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.

### 10. ביוב, גינון וניקוז

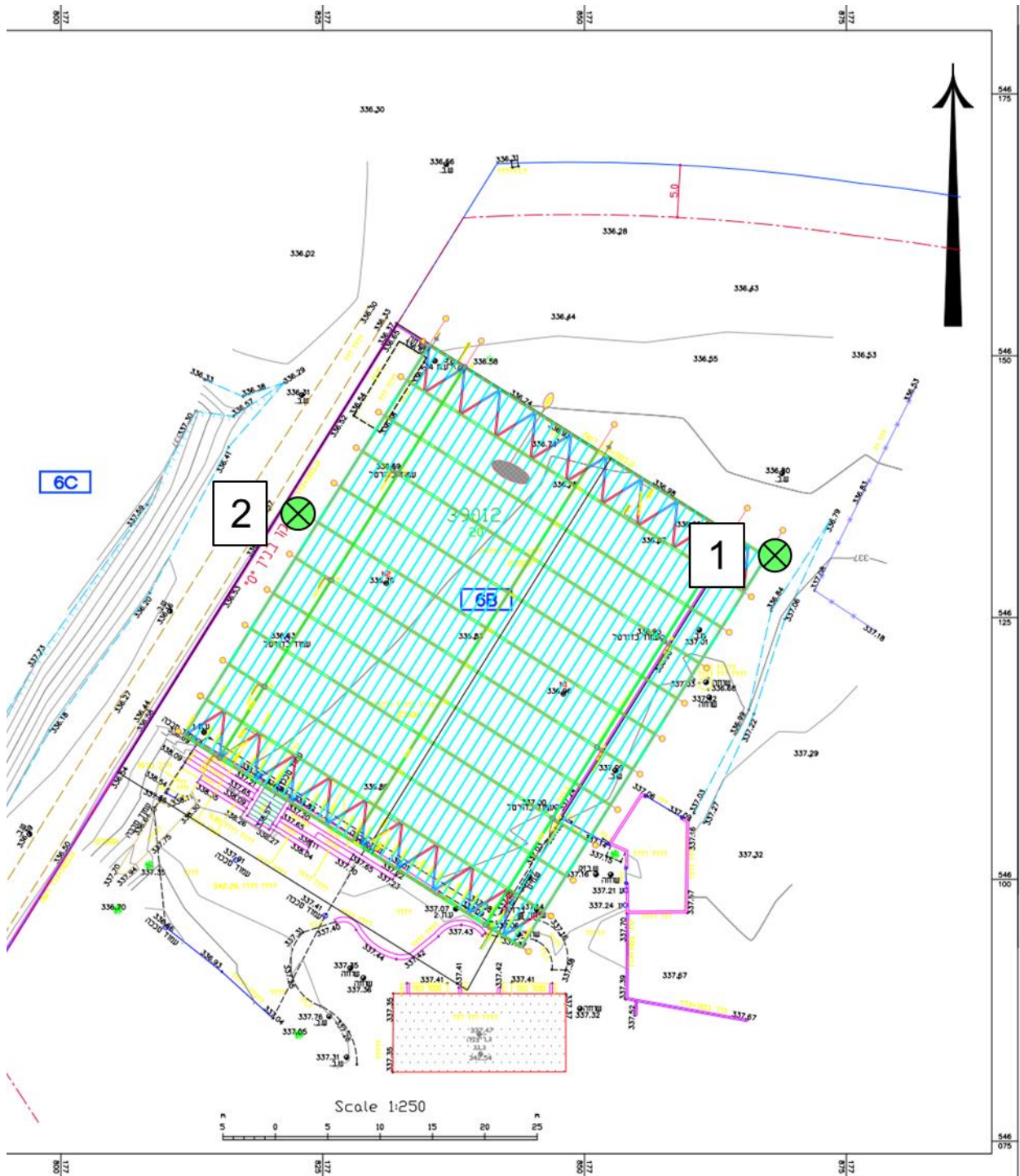
- 10.1. תכנון הניקוז ייעשה ע"י יועץ ניקוז/אינסטלציה שיבטיח סילוק מהיר של מים מסביבת המבנה. השיפוע המינימאלי בקרקע גלויה הינו 3%, ובקרקע מצופה הינו 1%.
- 10.2. במבנה תקוים אחזקה שוטפת שתמנע דליפות והצפות בלתי מבוקרות, כנדרש בתקן הישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525.
- 10.3. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערת המים 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. 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,  
 אינג' קובי אוחיון  
 מהנדס קרקע וביסוס



# אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

## מיקום קידוחי נסיון





**תיאור קידוחי נסיון**

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
50	חדר 13 ס"מ	2	חום בהיר		טין חולי "לס"	0	0.7	ק-1
18-27-33	<50	4	אפור	צרורות גיר וצור בתווך טיני	10.8	0.7		
50	חדר 20 ס"מ	6						

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
50	חדר 8 ס"מ	2	חום בהיר		טין חולי "לס"	0	0.5	ק-2
50	חדר 10 ס"מ	4	חום בהיר- אפור		צרורות גיר וצור, טין מילוי?	0.5	3.5	
	לא חודר, מפולות	6	אפור	צרורות גיר וצור בתווך טיני	10.8	3.5		