



20/05/2021

מגרש 601 – קרית חינוך - שדרות 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. מגרשי ספורט
9. רצפות, קורות והנחיות נוספות
10. ייעוץ בזמן ביצוע
11. ביוב, גיבון וניקוז

נספחים:

1. תרשים מיקום קידוחי ניסיון
2. תיאור קידוחי ניסיון

תפוצה:

שם המזמין: חכ"ל שדרות



מגרש 601 – קרית חינוך - שדרות דו"ח קרקע והמלצות לביסוס

1. כללי

- 1.1. מוגש בזאת דו"ח קרקע הכולל המלצות לביסוס מספר מבני ציבור הכוללים גני ילדים, בית ספר, בית כנסת, מבנה קהילה.
- 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. מתוכננת הקמת מרכז חינוכי במספר מבנים חד-תלת קומתיים זאת בהתאם לפרוגרמה שהתקבלה במשרדנו.
- 2.2. פני השטח באתר במגמת עלייה כללית מרום של כ- 76.7+ במזרח לכ- 86.0+ במערב המגרש. במגרש קיימת ערימת עפר המתנשאת לרום של כ- 2 מ'.

3. תכנית בדיקות הקרקע

- 3.1. בחודש אפריל 2021 בוצעו באתר 14 קידוחי ניסיון לעומק של 4-18 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. 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 עליונה שהופיעה בחלק מהקידוחים מפני השטח ועד לעומק משתנה של כ- 0.2-1.4 מ'. בחלק מהקידוחים (ק-21, ק-24) ייתכן ועובי המילוי בפועל גבוהה יותר ומאופיין כמילוי עתיק.
- 4.2. חרסית רזה עד בינונית לעיתים עם מעט סימני קרבונטים – שכבה זו הופיעה מפני השטח ומתחת למילוי ועד לעומק משתנה של כ- 5-11.45 מ'. שכבת החרסית נתונה לשינויי נפח במקרים של שינויי רטיבות ובעלת פוטנציאל תפיחה גבוה.
- 4.3. חול חרסיתי וחול עם דקים – שכבה זו הופיעה בחלק מהקידוחים מעומק משתנה של כ- 2-6.45 מ' ועד לעומק של כ- 11.4 מ' ולסוף חלק מהקידוחים.



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

4.4. חול כורכרי – שכבה זו הופיעה בחלק מהקידוחים החל מעומק משתנה של כ- 5.3-11.6 מ' ועד לעומק של כ- 13.7 מ' וסוף חלק מהקידוחים. שכבה זו כוללת עדשות קשות ומאידך תתכן התקלות בעדשות חוליות "שפיכות".

4.5. מים – לא הופיעו מים בקידוחים, אך תתכן היתקלות במים "שעונים" מעל לשכבת החרסית. כמות המים והופעתם תלויה בעונות השנה.

5. מסקנות והמלצות

5.1. חתך הקרקע באתר מורכב משכבות חרסיתיות בעלות פוטנציאל תפיחה גבוה, ובהתאם לכך ביסוס המבנים 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 קיימים (הנמוך מביניהם).

5.3. על קבלן הקידוחים להצטייד במכונת קידוח חזקה. ייתכן הצורך בשימוש בציפורני וידיה.

5.4. ייתכן וקבלן מנוסה המצויד במקדחים סגורים יצליח לבצע הקידוחים בשיטה ה"רגילה". בכל מבנה יש לבצע 2 ניסיונות קידוח בפועל שבועיים לפני תחילת הביצוע (טרם הזמנת כלובי הזיון). הקידוחים יבוצעו בקוטר 80 ס"מ לעומק 16 מ'.

5.5. עקב עדשות חוליות "שפיכות", ייתכן הצורך ביציקת CLSM וקידוח מחודש למחרת.

5.6. חשש ליציבות דפנות הקידוחים יחייב ביצוע הקידוחים בשיטת ה- CFA/ תוך שימוש בבנטוניט. רצ"ב מפרטים לביצוע. הנ"ל בנוסף למפורט בפרק 23 במפרט הבינמשרדי.

5.7. 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 נחווה 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.

6. ביסוס בכלונסאות

6.1. כלונסאות הביסוס יבוצעו לעומק מינימאלי של 12 מ'. עומק הכלונסאות יימדד ממפלס תחתית קורות או פני קרקע קיימים.

6.2. להלן פירוט העומס המותר על הכלונסאות:

עומס מותר (טון)	עומק (מ')	קוטר (ס"מ)
עד 55	12	60
55-70	14	60
70-90	16	60
91-105	14	80
106-125	16	80
126-155	18	80



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

- 6.3. כלונסאות המתוכננים באורך 16 מ' ומעלה יחדרו 1 מ' לפחות בשכבת חול כורכרי. בהיעדר חול כורכרי, יש להעמיק הקידוחים ב- 2 מ' (ללא שינוי בזיון). הערה זו תרשם בהבלטה בתכנית היסודות.
- 6.4. במקרה של הימצאות מילוי בעובי של מעל 2 מ' יש להוסיף ההפרש לעומק הקידוחים. הערה זו תרשם בהבלטה בתכנית היסודות.
- 6.5. ייתכנו שינויים של 1-2 מ' עם או בלי שינויים בקוטר, זאת בהתאם להנחית מהנדס הביסוס בעת הביקור באתר. הערה זו תרשם בתכנית היסודות.
- 6.6. הפרש גובה בין בסיסי כלונסאות שכנים לא יעלה על המרחק החופשי בנייהם.
- 6.7. לקבלת מלוא העומס המפורט לעיל, המרחק הצירי בין כלונסאות סמוכים לא יפחת מ- 3 פעמים קוטר הכלונס הגדול.
- 6.8. 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- 60 ס"מ.
- 6.9. ביצוע הכלונסאות ייעשה בפיקוח הנדסי צמוד ומיומן. המפקח יתעד ויבצע רישום הקטרים והעומקים המבוצעים, ובפרט יודא קיום ההוראות וידווח למהנדס הביסוס.
- 6.10. בדיקות סוניות יבוצעו בכל כלונסאות הביסוס טרם המשך ביצוע קורות ועמודים.
- 6.11. בשליש מכלונסאות בקוטר 80 ס"מ יש לבצע בדיקות אולטרה סוניות (בכלונסאות "יבשים" ובנטוניט).
- 6.12. רשימת ביצוע הכוללת עומק מבוצע בפועל – עומק הגמר הקידוח ועומק לפני יציקה, בצירוף בדיקה סונית יועברו לאישור משרדנו.
- 6.13. במקרה של מים "שעונים" מעל לשכבת החרסית יידרש ביצוע הקידוחים תוך שימוש בצינור מגן עליון ("קייסינג").

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 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.



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

7.6. 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.

7.7. 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 פחות 1 מ'. על הכלוב יותקנו שומרי מרחק כמקובל. כלוב הזיון יהיה קטן ב- 16-12 ס"מ מקוטר הקידוח (ביחס ישיר לקוטר).

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. מגרשי ספורט

8.1. "מבנה" מגרש הספורט יבוסס ע"ג החלפת קרקע כמפורט להלן:

8.2. תחילה תבוצע חפירה כללית לעומק של 100 ס"מ. יש לוודא חשיפת השתית הטבעית וסילוק כל מילוי קיים.

8.3. השתית הטבעית תעובד ליצירת שיפוע של 2% ממרכז המבנה כלפי חוץ.

8.4. החלפת הקרקע בתחתית "מבנה" המגרש תורכב משלוש שכבות מצעים (סוג א') עליונות ושכבות חומר נברר מפני חפירה סופיים ועד לתחתית מפלס המצעים. המילוי ייעשה בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של 98% ממודיפייד.

8.5. החלפת הקרקע תחרוג 1 מ' מגבולות מגרש הספורט.

8.6. יש לפרוס יריעת איטום HDPE בתחתית החפירה, ע"ג החרסית הטבעית.

8.7. תחתית החפירה והחלפת הקרקע תנוקז (ניקוז חירום לכמויות מים קטנות) ע"י צינור שרשורי עטוף חצץ גס בשיפוע של 1% המוביל את המים לבורות חלחול. בורות החלחול יחדרו 1 מ' לפחות בשכבה גראנולארית (חול כורכרי).

8.8. יש לוודא השגת הצפיפות הדרושה בכל השכבות ע"י מעבדה מוסמכת.

9. רצפות, קורות והנחיות נוספות

9.1. רצפות המבנים יתוכננו כרצפות "תלויות". רצפות וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליוויד בעובי 25 ס"מ המאושרים ע"פ ת"י 940 לשימוש בקרקע תופחת.



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

- 9.2. הקרקע מתחת לרצפות תהיה גבוה 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.
- 9.3. יש לציין כי בהתאם לתנאי הקרקע באתר קיימת עדיפות לשימוש באבנים משתלבות לריצוף, בהם התיקונים ואחזקה הינם פשוטים וזולים יותר.
- 9.4. אבנים משתלבות יונחו ע"ג 2 שכבות מצע סוג א' (עובי כל שכבה 20 ס"מ) בהידוק ל- 98% ממודיפייד. השתית תהודק ע"י שישה מעברי מכבש ויברציוני.
- 9.5. אלמנטים הרגישים לתזוזות יתוכננו ע"ג כלונסאות תוך הפרדה ממגע עם הקרקע כנ"ל.
- 9.6. ביצוע חפירה זמנית ללא תימוך אפשרי בשיפוע של 1 אנכי ל- 1.5 אופקי. על המתכנן לבחון הצורך בביצוע תימוך לחפירה. נתונים לתכנון קירות דיפון יישלחו ע"פ דרישה.
10. ייעוץ בזמן ביצוע
- 10.1. 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.
- 10.2. יש להודיע למשרדנו טרם תחילת הביצוע (48 שעות לפחות) ע"מ לתאם ביקור באתר.
- 10.3. 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.
11. ביוב, גינון וניקוז
- 11.1. תכנון הניקוז יעשה ע"י יועץ ניקוז/אינסטלציה שיבטיח סילוק מהיר של מים מסביבת המבנה. השיפוע המינימאלי בקרקע גלויה הינו 3%, ובקרקע מצופה הינו 1%.
- 11.2. במבנה תקיים אחזקה שוטפת שתמנע דליפות והצפות בלתי מבוקרות, כנדרש בתקן הישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525.
- 11.3. 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.
- 11.4. צנרת הביוב תורכב עם חיבורים אטימים וגמישים המאפשרים תזוזות קרקע דיפרנציאליות של עד 5 ס"מ.
- 11.5. 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,
אינג' קובי אוחיון
מהנדס קרקע וביסוס



מפרט לביצוע קידוחים בשיטת ה-C.F.A

1. המפקח באתר יבדוק אנכיות ומרכזיות הכלונסאות. הסטייה המותרת מהמרכז הינה 5% מהקוטר והסטייה מהאנך 1%.
סטיות גדולות מהני"ל ידווחו למהנדסי הביסוס, הקונסטרוקציה ויחייבו תוספת זיון ביסוד או אמצעים נוספים אחרים.
2. מידות המקדחים יהיו זהות למידות הכלונס המופיעות בתוכנית היסודות.
3. הנתונים המפורטים להלן (של ציוד המדידה הנדרש) ירשמו עבור כל יסוד בנפרד באופן רצוף) ויוגשו לאישור מהנדס הביסוס בסוף העבודה.
4. מכונת הקדיחה תהיה מצוידת באמצעים הבאים:
 - א. מד נפח בטון מוזרם.
 - ב. מד לחץ הבטון בראש המקדח.
 - ג. מד מומנט לקשיי הקדיחה.
 - ד. עומק המקדח מתחת לפני הקרקע.
5. תחילת היציקה תעשה לאחר הרמת המקדח בלא יותר מ- 15 ס"מ מתחתית הקידוח. אם פקק הצינור לא משתחרר בתחילת היציקה יש לקודחו מחדש תוך מילוי בטון בלחץ גבוה אך מבלי להחזיר הזיון. קידוח זה יוגדר כפסול ומחויב ביצוע כלונסאות חלופיים לכלונס שכשל.
6. בכל מהלך היציקה, יש להקפיד על שמירת לחץ בטון שלא יפחת מ-0.75 אטמ". כן יש לבדוק את נפח הבטון הנצוק תוך השוואה מתמדת עם הנפח התאורטי עד לאותו מפלס.
7. היציקה תהיה רצופה, כאשר הפסקה בתהליך תביא לפסילת הכלונס.
8. הבטון היצוק יהיה ב- 30 לפחות ללא אגרגט גס ("פוליה") ובעל שקיעה של 7" לפחות. יש להתייחס לדרישות המפורטות במפרט 23 של המפרט הבינמשרדי. יש להתייעץ עם טכנולוג בטון ביחס לתערובת הנדרשת.
9. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא יפחת מ-5 פרומיל משטח החתך. אורך הברזל יהיה כאורך הכלונס פחות 2 מ' ועד למקסימום של 16 מ'. הברזל יהיה בקוטר מינימלי של 16 מ"מ, יכלול טבעות חיזוק של ספירלה בקוטר 14 מ"מ במרווחים של 3 מ'. כלוב הזיון ירותך במפעל כולל ריתוך של כל הספירלות. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-20 ס"מ מקוטר הקידוח. בכלובי דיפון אורך הזיון יהיה כאורך הקידוח פחות חצי מ'.
10. יש להתקין על כלוב הזיון שומרי מרחק כמקובל.
11. בגמר הביצוע יש לסתת הבטון בראש הכלונס עד לקבלת בטון נקי בעל חוזק מתאים. בד"כ עובי הסיתות אינו עולה על 10-20 ס"מ.



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

12. ביצוע העבודה תעשה בהשגחה צמודה של מפקח בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר ידאג למילוי הוראות המפרט וידווח למהנדס הביסוס. על המפקח להקפיד ולוודא עומק הביצוע בפועל בכל כלונס וכלונס, תוך שהוא נעזר במד העומק המותקן במכונה ומוודא את האיפוס בתחילת הקדיחה בקרקע. הקידוחים יבוצעו בפיקוח מעבדה צמודה במשך לפחות יומיים כדי לוודא קצב קדיחה תקין.
13. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
14. בדיקות סוניות יבוצעו בכלונסאות ביסוס בלבד.
15. ביצוע C.F.A מחייב שתית יציבה. במקרה של קרקע חרסיתית יש לבצע 2 שכבות מצעים מהודקים (מעל שתית מהודקת) ובמקרה של קרקע חולית שכבה אחת.



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

מפרט לביצוע כלונסאות בשיטת הבנטוניט

1. הקבלן (והמהנדס האחראי מטעמו - מפקח צמוד) יוודא את עומק קידוחי הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלס) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר העליון. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ-5% מקוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן.
סטיה גדולה מזו תדווח למהנדס הביסוס ולמהנדס הקונסטרוקציה. הקבלן יהיה אחראי למרכזיות הכלונס ואנכיותו (סטיה מותרת עד 1.5%).
2. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס כפי שמופיעות בתכנית ויבדקו ע"י המפקח לפני תחילת העבודה.
3. יש להשתמש בצינורות מגן מפני הקרקע עד לעומק 1.5 מ'.
4. **אין להשאיר כלונס בלתי יצוק למשך הלילה, אלא באישור מהנדס הביסוס. במקרה כזה תידרש העמקה נוספת של 1 מ' באורך הכלונס.**
5. ריכוז תמיסת הבנטוניט יהיה בין 6%-8% עפ"י איכות הבנטוניט.
6. ערבוב התמיסה יעשה ע"י ציוד מתאים (משאבה חזקה, הופר, אגיטטור), כך שהדקנטציה לאחר 24 שעות לא תעלה על 1%.
7. הצמיגות המינימלית בבדיקת קונוס תקנית תתבטא בזמן ירידה של 38 שניות לפחות.
8. אין להתחיל ביציקה אם צפיפות הבנטוניט הנמדדת 1 מ' מתחתית הבור באמצעות דגמן מיוחד עולה על 1.15 טון/מ"ק. במקרה כזה יש לנקות את התמיסה ע"י ציוד מתאים (דיסנדר, נפות מרטטות).
9. יציקת הכלונסאות תחל לא יותר משעה לאחר ניקוי תחתית הכלונס.
10. יציקת הבטון תעשה ע"י צינור טרמי או צינור משאבה קשיח (קוטר 15 ס"מ) המגיע עד לתחתית הקידוח והשקוע בכל עת היציקה 5 מ' לפחות בתוך הבטון הנצוק. פתיתי קלקר יבטיחו ירידת הבטון הראשון ללא סגרגציה.
11. הבטון ליציקת הכלונסאות יהיה ב-30 עם שקיעת קונוס של 8" ובעל התקשות מאוחרת (3 שעות). כמות הצמנט לא תפחת מ-400 ק"ג/מ"ק.
יש להתייחס לכל הדרישות המפורטות במפרט הבינמשרדי לביצוע כלונסאות (פרק 23) ולהתייעץ עם טכנולוג בטון באשר להרכב המדויק של התערובת.
12. גמר היציקה יהיה כאשר בטון נקי מקרקע ומבנטוניט יהיה 40 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. ראש האלמנט יסותת עד לחשיפת בטון רצוף בעל חוזק ב-300 ואם יורדים עקב זאת מתחת למפלס המתוכנן, ישלים הקבלן את יציקת הראש המסו תת החסר. יש לנקות מיד עם גמר הקדיחה עודפי בטון מסביב לראשי הכלונסאות.



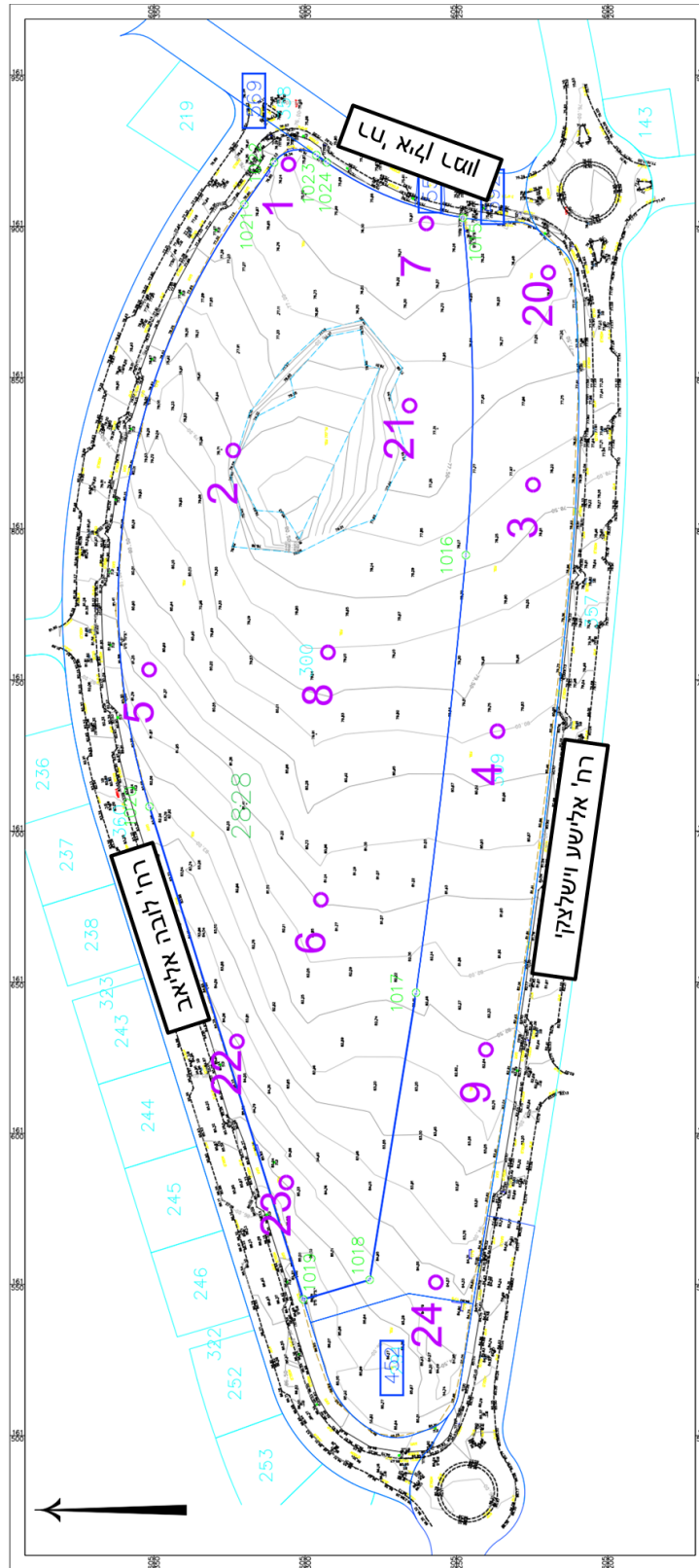
אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

13. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים. אורך כלוב הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-16-12 ס"מ (ביחס ישיר) מקוטר הקידוח. בכלונסאות דיפון אורך כלוב הזיון יהיה כאורך הקידוח פחות חצי מ'.
14. בדיקות סוניות יבוצעו בכלונסאות ביסוס בלבד. בדיקות אולטראסוניות יבוצעו בשליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס"מ ויותר.
15. מהנדס הקרקע יוזמן לביקור תחילת ביצוע הכלונסאות ויקבע באתר את עומק הכלונסאות הסופי. יתכנו שינויים של עד 2 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינוי בקוטר.
16. ביצוע בשיטת הבנטוניט מחייב פיקוח צמוד לכל הכלונסאות ע"י מעבדה מוסמכת.
17. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

מיקום קידוחי נסיון





אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

תיאור קידוחי נסיון

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				עד	מ-	
3-5-6	11	2	חום		מילוי	0.5	0	ק-1
3-5-7	12	4	חום	50<	חרסית רזה לעיתים עם סימני קרבונטים	11.45	0.5	
4-6-6	12	6						
7-10-14	24	8						
4-7-7	14	10						
26-29-31	>50	12	צהבהב		חול כורכרי	18.45	11.5	
12-16-22	38	14						
10-21-28	49	16						
16-28-31	>50	18						

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				עד	מ-	
6-8-10	18	2	אפור		מילוי צרורות	0.5	0	ק-2
7-11-17	28	4	חום		חול טיני. מילוי?	2	0.5	
8-13-20	33	6	חום	50<	חרסית טינית עד חרסית רזה לעיתים עם סימני קרבונטים	7.5	2	
8-17-21	38	8						
9-15-24	39	10	צהבהב		חול כורכרי עד כורכר חולי	16.45	7.5	
13-21-34	>50	12						
50 חדר 20 ס"מ		14						
17-31-45	>50	16						

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				עד	מ-	
6-10-24	34	2	חום		מילוי חרסית טינית ואבנים	0.8	0	ק-3
8-15-31	46	4	חום	50<	חרסית רזה עם סימני קרבונטים	5	0.8	
9-12-16	28	6						
7-15-21	36	8	חום אדמדם	15-25	חול חרסיתי	9.4	5	
8-13-17	30	10						
7-12-19	31	12	כתום	5-15	חול עם דקים	11.4	9.4	
9-13-21	34	14	צהבהב		חול כורכרי	18.45	11.4	
19-14-21	35	16						
8-13-17	30	18						



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
6-10-13	23	2	חום	50<	חרסית רזה עד בינונית	5.2	0	4-ק
9-13-16	29	4						
9-14-19	33	6	חום אדמדם	15-25	חול חרסיתי	9	5.2	
11-17-22	39	8						
8-14-16	30	10	כתום	10-15	חול עם דקים	11.1	9	
10-13-19	32	12						
8-13-20	33	14	צהבהב		חול כורכרי	16.45	11.1	
9-16-19	35	16						

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
8-12-17	29	2	חום		מילוי	0.5	0	5-ק
11-12-20	32	4	חום		טין חולי	2	0.5	
9-13-20	33	6	חום אדמדם	20-30	חול חרסיתי מעט כורכרי	5.3	2	
8-15-22	37	8	צהבהב		חול כורכרי	13.7	5.3	
15-21-30	51	10						
13-17-29	46	12	חום	25-35	חול חרסיתי	15.3	13.7	
50 חדר 20 ס"מ		14						
			חום בהיר	5-15	חול כורכרי עם דקים	16	15.3	

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
4-4-5	9	2	חום		מילוי	0.2	0	6-ק
5-7-9	16	4	חום	20-30	חול חרסיתי	1.2	0.2	
14-23-28	51	6	חום		חרסית טינית	5.3	1.2	
9-11-14	25	8	צהבהב		חול כורכרי	8	5.3	
11-19-23	42	10	חום	40-50	חרסית טינית עם סימני קרבונטים	9	8	
9-21-26	47	12	צהבהב		חול כורכרי עד כורכר חולי	18.45	9	
10-18-31	49	14						
10-21-32	>50	16						
12-28-34	>50	18						

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
4-5-4	9	2	חום		מילוי	0.2	0	7-ק
6-8-10	18	4	חום	50<	חרסית בינונית	7.2	0.2	
11-12-10	22	6						
7-8-9	17	8	חום	5-10	חול עם דקים (מעט "שפיד")	9	7.2	
8-11-13	24	10	חום	50<	חרסית רזה	10	9	
7-12-14	26	12	חום אדמדם	10-20	חול חרסיתי	12.45	10	



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
9-14-17	31	2	חום		מילוי	0.5	0	ק-8
8-15-18	33	4	חום	50<	חרסית רזה עד חרסית טינית	5.4	0.5	
8-14-16	30	6						
7-16-19	35	8	צהבהב		חול כורכרי עד כורכר חולי	12.45	5.4	
9-15-22	37	10						
8-17-25	42	12						

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
7-13-15	28	2	חום		מילוי	0.6	0	ק-9
8-12-17	29	4	חום	50<	חרסית רזה עד חרסית טינית	6.45	0.6	
6-10-14	24	6						
8-13-18	31	8	חום אדמדם	25-40	חול חרסיתי	11	6.45	
7-13-16	29	10	כתום	5-15	חול עם דקים	11.6	11	
12-15-26	41	12	צהבהב		חול כורכרי	12.45	11.6	

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
7-12-13	25	2	חום		מילוי חרסית	0.2	0	ק-20
11-17-19	36	4	חום	50<	חרסית רזה עד בינונית	6.3	0.2	
13-20-23	43	6	צהבהב		חול כורכרי עד כורכר	6.45	6.3	

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
8-13-14	27	2	חום		מילוי	0.5	0	ק-21
9-15-17	32	4	אפור, חום כהה		טין חולי, חרסים. מילוי עתיק?	2.45	0.5	
			חום	50<	חרסית רזה	4.45	2.45	

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
8-13-14	27	2	חום		מילוי	0.7	0	ק-22
9-15-17	32	4	חום	50<	חרסית רזה לעיתים עם סימני קרבונטים	4.45	0.7	



אינג' קובי אוחיון הנדסת קרקע וביסוס

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
4-6-6	12	2	שחור		מילוי	1	0	ק-23
7-9-10	19	4	חום		טין חולי	2	1	
7-5-6	11	6	חום אדמדם	20-30	חול חרסיתי	3.2	2	
			חום	50<	חרסית בינונית	5.5	3.2	
			חום אדמדם	20-30	חול חרסיתי	6.45	5.5	

SPT			צבע	דקים (%)	מיון הסתכלותי - תיאור השכבה	עומק		קידוח
מס' חבטות	סה"כ	עומק				מ-	עד	
2-2-4	6	2	חום		מילוי חרסית	1.4	0	ק-24
7-9-11	20	4	חום	50<	חרסית בינונית. מילוי?	2.45	1.4	
			חום	50<	חרסית בינונית	4.45	2.45	