

02 אוקטובר 2019
דו"ח מס' 207377

**בית ספר "ארז" שלב ב+ג
גדרה
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס**

תוכן עניינים:

1. מבוא
2. תיאור האתר והפרויקט המתוכנן
3. תנאי הקרקע
4. מסקנות והמלצות
5. ביסוס בכלונסאות
6. קירות תומכים וחומות הקפיות
7. משטחי פיתוח
8. ייעוץ בזמן ביצוע
9. רצפות וקורות מסד
10. חפירה זמנית ומילוי חוזר
11. פיתוח ביוב וניקוז
12. הנחיות נוספות

נספחים:

1. תרשים מיקום קידוחים
2. תיאורי קרקע מהקידוחים
3. חתך קרקע
4. נספח לביצוע כלונסאות בשיטת CFA

תפוצה:

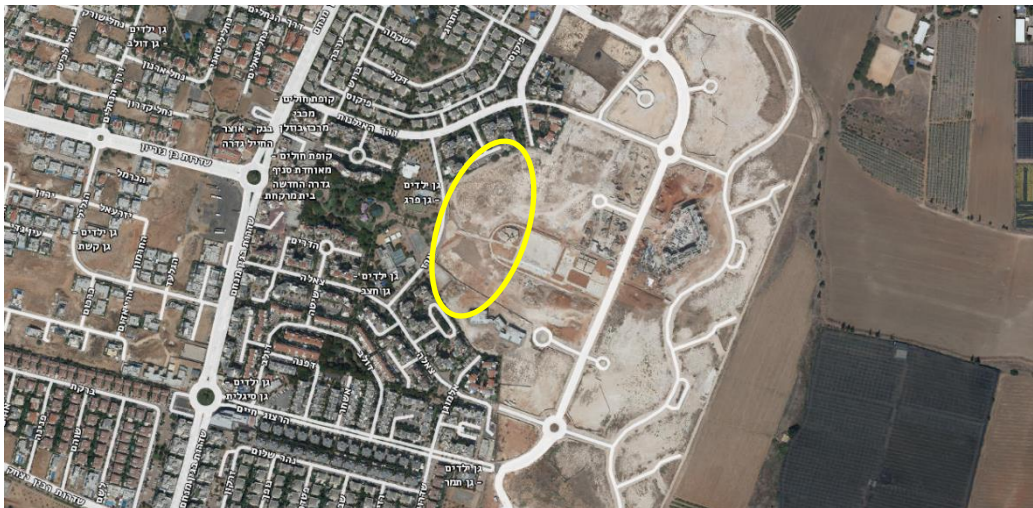
המזמין: חיים בירמבויים
הקונסטרוקטור: באמצעות המזמין

1. מבוא

- 1.1. מובא להלן דו"ח קרקע וביסוס עבור פרויקט שלב ב+ג בבית ספר "ארז" שבגדרה (גוש 5847, חלקה 97).
- 1.2. הדו"ח מתייחס לביסוס המבנה וקונסטרוקציות המפורטים בהמשך. עבור קונסטרוקציות אחרות, או שינויים בתכנון, יינתן דו"ח בנפרד לפי פנייה בכתב ואחרי קבלת תכניות מתאימות.
- 1.3. הדו"ח הוא לשימוש הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורו.
- 1.4. דו"ח זה מתבסס על התכניות האדריכליות והתכנוניות נכון ליום כתיבת הדו"ח. יש לעדכן את הח"מ על כל שינוי בתכניות. הנחיות מעודכנות יועברו במידת הצורך.
- 1.5. דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו.

2. תיאור האתר והפרויקט המתוכנן

- 2.1. הפרויקט נמצא בשטח המיועד לפיתוח ובניה בחלק המזרחי של העיר גדרה (ראה תמונה מצורפת).



- 2.2. פני הקרקע באתר נוטים לכיוון מזרח ונמצאים ברום כ- +63.0 מ' בצידו המערבי של השטח וברום כ- +61.5 מ' בצידו המזרחי.
- 2.3. במסגרת הפרויקט מתוכנן לבצע את שלבים ב+ג של פרויקט בית הספר "ארז" בגדרה. בשלבים הנ"ל מתוכנן להקים שלושה מבני כיתות דו קומתיים ללא קומת מרתף.
- 2.4. מפלסי ה"אפס" של המבנים מתוכננים במפלסים כדלקמן:
 - מבנה מזרחי (שלב ב') – ברום +62.25 מ'
 - מבנה מערבי (שלב ב') – ברום +63.4 מ'
 - מבנה שלב ג' – ברום +63.2 מ'
- 2.5. עבודות עפר: במסגרת הפרויקט לא מתוכננות עבודות עפר משמעותיות למעט מילוי מינימאלי למפלסי ה"אפס" של חלק מהמבנים.
- 2.6. עומסי השרות המתוכננים טרם הועברו למשרדנו עת כתיבת דו"ח זה.

3. תנאי הקרקע

במסגרת חקירת הקרקע בספטמבר 2019 בוצעו בשטח הפרויקט 2 קידוחי ניסיון לעומק של 20.45 מ' שנקדחו על ידי ליאור קידוחי ניסיון. במהלך הקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית (SPT) כל 2 מ'. מדגמים מופרים מהקידוחים הובאו למשרדנו לצורך מיון הסתכלות.

הערכה של חתך הקרקע מתבססת על קידוחי ניסיון שבוצעו בשטח מזערי מכלל המגרש על כן לא מן הנמנע שיתגלה שוני בין החתך המוערך לבין החתך שיתגלה בפועל, יש לדווח על אי התאמה כדי לבחון שינויים בביסוס.

כמו כן, השתמשנו בתוצאות קידוחי הניסיון שבוצעו במסגרת שלב א' של הפרויקט.

3.1 פרופיל הקרקע:

להלן תיאור שכבות הקרקע עפ"י סדר הופעתן בקידוח הניסיון (ראה חתך קרקע בנספח):

מפני הקרקע עד עומק 1.0 מ':

מילוי חולי חרסיתי.

מעומק 1.0 עד עומק 4.0-7.0 מ':

חול חרסיתי עד חרסית חולית. החרסית החולית הינה בעלת פלסטיות בינונית וייתכן ותפעי

לחצי תפיחה ניכרים על המבנה בעת השינוי בתכולת הרטיבות בקרקע.

מעומק 4.0-7.0 עד לסוף הקידוחים בעומק 20.45 מ':

חול דק נקי שפיך.

הערה – חתך הקרקע המצורף הינו תיאור גרפי של הממצאים מקידוחי הניסיון שבוצעו בשטח.

החתך משמש להמחשה בלבד של שטח הפרויקט ואין להשתמש בו למטרות תכנון או קביעת מפלסים

מדויקים או עובי של שכבות הקרקע.

3.2 מים: מי תהום לא הופיעו בקידוחי הניסיון. ייתכן כי בעונות הגשומות מי נגר עילי יופיעו על השכבות החרסיתיות האטומות.

3.3 תכן סייסמי:

מקדמי תאוצת הקרקע יילקחו לפי נספח ג' של ת"י 413, מהדורה משולבת (דצמבר 2013).

ע"פ ת"י 413, מהדורה משולבת (דצמבר 2013) קרקע באתר הנדון משתייכת לסוג D.

4. מסקנות והמלצות

- 4.1. הקרקע בשטח הפרויקט מאופיינת בחתך עיקרי של חול דק נקי שפיך המכוס בשכבה של חול חרסיתי עד חרסית חולית ומילוי.
- 4.2. בהתאם לשכבות הקרקע הנ"ל, ביסוס המבנה יהיה על כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ללא הרחבה.
- 4.3. מכיוון שלאורך הקידוחים צפויות להופיע שכבות של חול שפיך הכלונסאות יבוצעו בשיטת CFA. ביצוע בשיטה כנ"ל מחייב קבלן מקצועי ומנוסה בסוג קדיחה זה בחתך קרקע חולי ופיקוח צמוד בזמן העבודה.
- 4.4. משטחי הפיתוח והקירות התומכים (במידה ומתוכננים) יבוצעו על גבי החלפת קרקע בעובי מינימאלי של 60 ס"מ.
- 4.5. לפני תחילת הביצוע יש לבדוק המצאות של תשתיות בתחום המבנה המתוכנן כגון: מים, ביוב ניקוז, וכו' במקרה וימצאו תשתיות, יש להעבירם מחוץ למבנה המתוכנן.

5. ביסוס בכלונסאות

- 5.1 ביסוס המבנה יהיה באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ללא הרחבה בשיטת ספירלה נמשכת - CFA.
- 5.2 מומלץ לתכנן את ביסוס המבנה על שני קטרים שונים לכל היותר עקב המורכבות בהחלפת המקדחים בשיטה כנ"ל.
- 5.3 עומק הכלונסאות יימדד ממפלס תחתית קורות קשר וכל הכלונסאות ייקדחו ממפלס ה"אפס".
- 5.4 קוטר הכלונסאות ייקבע בהתאם לעומסים המתוכננים כדלקמן:

קוטר (ס"מ)	עומק ממפלס ה"אפס" (מ')	עומס מותר (טון)
60	12	75
70	12	90
70	14	105
70	16	120
80	12	105
80	14	120
80	16	135
90	16	150
90	18	170

- 5.5 בכל מקרה האורך האפקטיבי של הכלונסאות יימדד ממפלס קרקע טבעית.
- 5.6 ייתכנו שינויים בקוטר ובעומק הכלונסאות ע"פ ממצאי הקדוחים, האורך הסופי באתר יקבע ע"י הח"מ.
- 5.7 על מנת לקבל את מלוא התסבולת הרשומה בטבלה, המרחק בין צירי כלונסאות סמוכים יהיה לפחות 3 פעמים קוטר הכלונס הגדול.
- 5.8 עבור עומסים העולים על הנקוב בטבלה ניתן לבצע קבוצות כלונסאות במרווח נטו ביניהם של לא פחות מ- 40 ס"מ. התסבולת במקרה זה תהיה 85% מתסבולת של 2 כלונסאות בודדים.
- 5.9 הפרש הגובה בין תחתית כלונסאות סמוכים (חדשים או קיימים) זה לזה יהיה לפי 1 אנכי ל- 2 אופקי.
- 5.10 הזיון לכלונסאות CFA יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימאלי של 14 מ"מ. שיעור הזיון בכלונס יתקבל לפי חישוב הקונסטרוקטור אך בכל מקרה לא יפחת מ- 0.5%. מרחק בין המוטות לא יהיה קטן מ- 10 ס"מ ולא יהיה גדול מ- 25 ס"מ. אורך כלוב הזיון יהיה קצר, בדרך כלל, ב- 0.5 מ' מאורך הקדוח אך בכל מקרה לא יהיה גדול מ- 14 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב- 15 ס"מ מקוטר הקידוח לכלונסאות בקוטר עד 60 ס"מ וב- 20 ס"מ לכלונסאות בקוטר 70 ס"מ ויותר.
- 5.11 זיון החישוקים או הספירלה יצופף לפסיעה של 10 ס"מ לאורך שליש עליון של אורך הכלונס ולפסיעה של 20 ס"מ בהמשך וזו הדרישה המינימאלית. מידות, כמות ומיקום זיון החישוקים/הספירלה ייקבעו ע"י הקונסטרוקטור לפי חישוב.
- 5.12 אורך כלוב הזיון יהיה קצר ב- 0.5 מ' מאורך הקידוח.
- 5.13 ביצוע העבודה יעשה בפיקוח הנדסי צמוד אשר ידאג למילוי הוראות המפרט וידווח למהנדס הביסוס ויאשר יציאת היסודות.

- 5.14. מהנדס הביסוס יאשר את הכלונסאות הראשונים באתר טרם יציקתם.
- 5.15. כלונסאות בקוטר 80 ס"מ ומעלה ייבדקו בבדיקה אולטראסונית. שאר הכלונסאות ייבדקו בשיטה הסונית. את תוצאות הבדיקות יש להעביר למשרדנו לעיון.
- 5.16. **כל הכלונסאות יבוצעו בכפוף למפרט הכללי פרק 23 של משהב"ט ובכפוף למפרט המצורף כנספח לדו"ח זה.**

6. קירות תומכים וגדרות היקיפיות

- 6.1. יסוד הקיר יונח על גבי החלפת קרקע בעובי מינימאלי של 60 ס"מ (ראה הנחיות להחלפת קרקע בהמשך).
- 6.2. המילוי בפני השטח יסולק והחפירה להחלפת הקרקע תחדור לקרקע טבעית.
- 6.3. השתית הטבעית תהודק בבקרה מלאה ל-98% מודפייד א.א.ש.ט.ו..
- 6.4. על מנת למנוע תזוזות ושקיעות לאורך הקירות התומכים מומלץ לתכנן תפרי התפשטות כל 5.0 מ'.
- 6.5. **הנחיות לביצוע קיר עם רגל**

- משקל מרחבי של הקרקע – 2.0 טון/מ"ק
 - מאמץ מגע מקסימלי מותר – 20 טון/מ"ק
 - מקדם לחץ עפר אופקי – $Ka=0.35$
 - מקדם חיכוך בתחתית היסוד – 0.5
 - מקדם ביטחון להיפוך – 2
 - מקדם ביטחון להחלקה – 1.5
 - יציקת היסוד תיעשה החול הכורכרי הטבעי
 - שיפוע מינימאלי עבור חזית הקיר יהיה 1:10
 - נדרש לתכנן פתחי ניקוז כל 2.5 מ"ר לאורך וגובה הקיר. הנקזים יהיו בקוטר מינימאלי של 10 ס"מ עם מסננת חצץ מאחור
 - בגב הקיר יבוצע נקז במניה יבשה ברוחב 0.4 מ' לפחות וייעשה מאבנים קשות של גיר
 - יש לדאוג למערכת ניקוז יעילה להרחקה מהירה של מי גשם מאזור הקיר התומך
- 6.6. יש לדאוג למערכת ניקוז יעילה להרחקה מהירה של מי נגר עילי מאזור הקיר התומך.

6.7. להלן הנחיות לביצוע החלפת קרקע:

- באזורים בהם יופיעו שכבות של חול חרסיתי עד חרסית חולית או מילוי תבוצע החלפת קרקע לעומק מינימאלי של 60 ס"מ (ממפלס קרקע טבעית).
- החלפת הקרקע תחרוג מגבולות המבנה מרחק מינימאלי של 60 ס"מ. המרחק ימדד בתחתית החפירה.

- נדרש לסלק את המילוי הקיים בשטח הפרויקט באזורים שבהם מתוכנן בקיר עד להגעה לשתי הטבעית.
- בכל מקרה, החפירה תחדור לפחות 40 ס"מ לקרקע טבעית.
- השתית הטבעית תורטב לרטיבות נאותה ותהודק לצפיפות של 98% מודפייד א.א.ש.ט.ו. לאחר גמר ההידוק יש לוודא כי השטח מהודק בצורה נאותה ללא סדקים, שקעים או מדרגות.
- המילוי להחלפת הקרקע יונח מיד לאחר סיום הידוק השתית על מנת לשמור על רטיבות ההידוק, ולמנוע התייבשות השתית, בפרט בעונת הקיץ.
- המילוי יבוצע מחומר העונה לדרישות "חומר נברר" על פי מפרט 51 שיונח בשכבות של 20 ס"מ. השכבות יהודקו לצפיפות של 98% מהצפיפות המרבית לחומר מדורג ע"פ "Modified AASHTO". **אי**
- **הקפדה על ביצוע הנ"ל עלולה לגרום לשקיעות הזזות וסיבובי קירות תומכים.**
- אישור המילוי יעשה ע"י יועץ הביסוס לאחר קבלת נתוני חומר המילוי והידוקו מהמעבדה המוסמכת.
- בדיקות ההידוק יישלחו למעבדה מוסמכת אשר תאשר את רמת ההידוק הדרושה. תוצאות ההידוק יועברו למשרדנו לעיון.

7. משטחי פיתוח

- 7.1. את שבילי ההליכה והמדרכות ניתן לתכנן מאבן משתלבת על גבי החלפת קרקע בעובי מינימאלי של 60 ס"מ עם חומר העונה להגדרות "חומר נברר" על פי מפרט 51 שיהודק בשכבות מהודקות בבקרה מלאה ל- 98% מודפייד א.א.ש.ט.ו.
- 7.2. מעל החלפת הקרקע יש להניח את מבנה שביל ההליכה מאבן משתלבת שלהלן:

עובי [ס"מ]	סוג שכבה
6	אבן משתלבת מבטון
4	חול מדורג לשכבת הנחה
20	מצע סוג א' מהודק בשתי שכבות
30	סה"כ עובי כולל

8. ייעוץ בזמן ביצוע (יש לכתוב על תכנית הביסוס)

- 8.1. שני יסודות ראשונים בכל מבנה יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע את העומק הסופי של היסודות ולהדריך את המפקח הצמוד באתר.
- 8.2. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן הביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- 8.3. **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.**

9. רצפות וקורות מסד

- 9.1. רצפת המבנה תתוכנן כתלויה ומופרדת מן הקרקע ע"י ארגזי פוליביד או שווה ערך עובי הארגזים 25 ס"מ (ארגזים עם דפנות מוצרות ומיועדות לרצפות תלויות). קורות הקשר והיסוד יבודדו על ארגזים כנ"ל.
- 9.2. אלמנטים בולטים מהמבנה כגון מדרגות ומרפסות יתוכננו כזיז או יצוקות ע"ג כלונסאות. שום אלמנט המחובר מונוליטית למבנה לא יהיה במגע עם הקרקע (להוציא כמובן היסודות).
- 9.3. יש להקשיח את המבנה בחגורות שיחברו בין העמודים מעל ומתחת לפתחים.

10. חפירה זמנית ומילוי חוזר

- 10.1. חפירה זמנית בתקופה היבשה (למספר חודשים) בשיפוע של 2H:1V.
- 10.2. **במידה והחפירה חודרת לפיתוח או למגרש שכן ו/או בצמוד לבית קיים שאינו מכיל מרתף יש לבצע הגנה באמצעות כלונסאות דיפון לפני ביצוע החפירה. הנחיות יועברו לפי בקשה בכתב.**
- 10.3. העבודה תבוצע לפי כללי הבטיחות המקובלים.
- 10.4. ביצוע הגנת החפירות וסביבתה יעשה על פי תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התש"ח-1988 פרק ט' חפירות ועבודות עפר.
- 10.5. יש לגדר את סביבת העבודה ולמנוע קרבה של אנשים אל האתר.
- 10.6. לפני ביצוע המילוי יש לבצע חישוב של פני השטח במטרה לסלק צמחיה, מילוי ישן ופסולת.
- 10.7. עובי החישוב יהיה מינימום 20 ס"מ או חדירה לקרקע טבעית.
- 10.8. מילוי מתחת לרצפת האפס ולאורך קירות טמונים יעשה עם חומר אנרטי (לא תופח) מסוג A-2-4 חול חרסיתי המכיל 20-30% חומר דק עובר נפה 200 או "מחומר נברר" (מצע סוג ג') לפי המפרט הכללי, אין לבצע מילוי עם חול נקי.
- 10.9. המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ כ"א ויהודק לצפיפות יחסית של- 96% מהצפיפות המירבית על פי בדיקת Mod.AASHTO. הויברציה תופסק במרחק של 0.5 מ' מגב הקיר.
- 10.10. קירות המבנה הנתונים ללחץ עפר צידי יחושבו לפי מקדם לחץ עפר אופקי במנוחה של 0.5 ומשקל מרחבי של 1.9 טון/מ"ק.

11. ביוב וניקוז

שירותינו ההנדסיים אינם תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומע' ניקוז תת קרקעית של המרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.

כמו כן אין דו"ח זה תחליף לתכנון מפורט של מע' איטום ע"י יועץ איטום.

- 11.1. יש לתכנן מערכת ניקוז וביוב באמצעות יועץ אינסטלציה, מערכת הניקוז תרחיק מים מאזור המבנה ותמנע חדירת מים אל מתחת לרצפות. **בהתאם לתקן ישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525.**
- 11.2. 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.
- 11.3. כדי להקטין את השפעת שינויי הרטיבות בקרקע מומלץ בפריסה של ממברנה אוטמת מסביב למבנה או מדרכה מרוצפת מבטון ברוחב 1.5 מ'.
- 11.4. יש להימנע מנטיעת עצים במרחק של 5 מ' מגבולות המבנה.
- 11.5. מוצאות מים כגון בריזים שוחות ביוב, פתחי מוצא של ניקוז (מי מרזבים) ומקורות אחרים של מים העלולים לדלוף, ימוקמו במרחק של 3 מטר לפחות מגבולות המבנה.

12. הנחיות נוספות

- 12.1. תכנית מתווה היסודות, כולל עומסים, תועבר למהנדס הביסוס לעיון ותאום. הקבלן יהיה קבלן רשום.
- 12.2. יש ליזמן את המהנדס הגיאוטכני לאתר לאישור היסודות, בהתראה נאותה של יומיים לפחות לפני תחילת העבודה. המהנדס הגיאוטכני יבדוק ויאשר את הציוד ושיטת הביצוע באתר. שני יסודות ראשונים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע עומק סופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- 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.**
- 12.3. אין לגשת ליציקה ללא אישור בכתב של המהנדס הביסוס.
- 12.4. יש ליידע את המהנדס הביסוס על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.
- 12.5. התוצאות של כל הבדיקות מעבדה הנדרשות בדו"ח זה תועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.
- 12.6. הדו"ח ישמש לביסוס המבנה המוגדר לעיל והוא לשימוש הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורינו.

בכבוד רב,

יובל רימון





1-7

2-7

100

180

150

80

200

180

250

180

634

550

634

650

5800

1700

313-B

M77.30

6300

31075

M77.46

6200

00009

6115

6200

3-0065

6100

6000

2319

M77.30

5900

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

3101

M77.12

5778

590

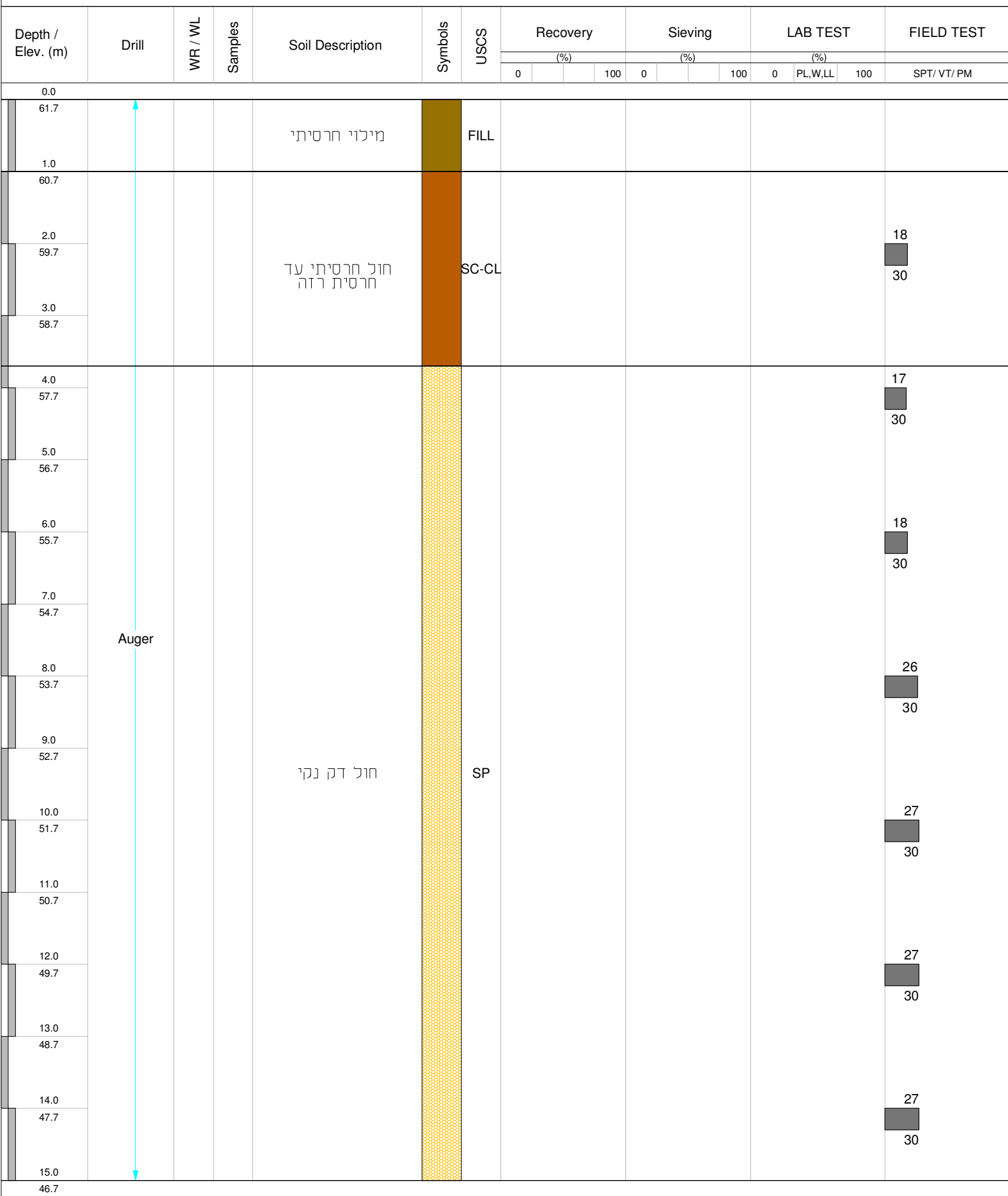
3101

M77.12

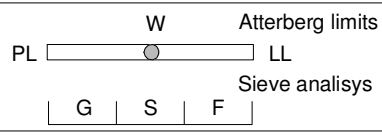
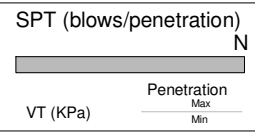
5778



Project Name:	בית ספר ארז שלב ב+ג	Date started:	24.09.2019	Client:	חיים בירמבויים
Borehole:	ק-1	Date finished:	24.09.2019	Elevation:	61.7
Project Number:	207377	Drilling Contractor:	ליאור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	גדרה	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	20.45
Coordinates (x,y):	30:30	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100



Auger

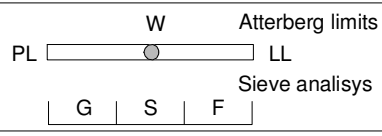
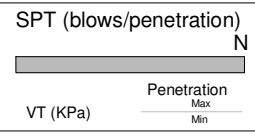


Fines Sand Gravel F S G

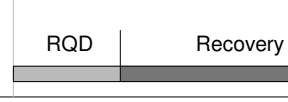


Project Name:	בית ספר ארז שלב ב+ג	Date started:	24.09.2019	Client:	חיים בירמבויים
Borehole:	ק-1	Date finished:	24.09.2019	Elevation:	61.7
Project Number:	207377	Drilling Contractor:	ליאור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	גדרה	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	20.45
Coordinates (x,y):	30:30	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery (%)		Sieving (%)		LAB TEST (%)		FIELD TEST			
							0	100	0	100	0	PL, W, LL	100	SPT/VT/PM		
15.0	Auger			חול דק נקי	[Yellow dotted pattern]	SP										
46.7																
16.0															32	
45.7															30	
17.0																
44.7																
18.0																36
43.7																30
19.0																
42.7																
20.0													41			
41.7													30			
21.0																
40.7																
22.0																
39.7																
23.0																
38.7																
24.0																
37.7																
25.0																
36.7																
26.0																
35.7																
27.0																
34.7																
28.0																
33.7																
29.0																
32.7																
30.0																
31.7																

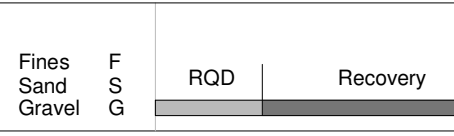
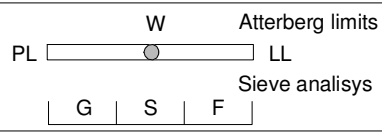
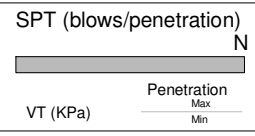


Fines F
Sand S
Gravel G



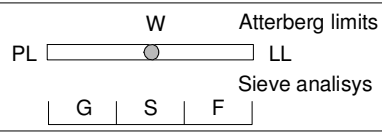
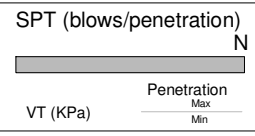
Project Name:	בית ספר ארז שלב ב+ג	Date started:	24.09.2019	Client:	חיים בירמבויים
Borehole:	ק-2	Date finished:	24.09.2019	Elevation:	62.4
Project Number:	207377	Drilling Contractor:	ליאור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	גדרה	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	20.45
Coordinates (x,y):	0:0	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery		Sieving		LAB TEST		FIELD TEST	
							(%)	(%)	(%)	PL,W,LL	100	SPT/VT/PM		
0.0							0	100	0	100	0	PL,W,LL	100	SPT/VT/PM
62.4				מיכלי חרסיתי		FILL								
1.0														
61.4														
2.0														17
60.4														30
3.0														
59.4														
4.0				חול חרסיתי עד חרסית רזה		SC-CL								21
58.4														30
5.0														
57.4														
6.0														28
56.4														30
7.0														
55.4														
8.0	Auger													26
54.4														30
9.0														
53.4														
10.0														25
52.4														30
11.0				חול דק נקי		SP								
51.4														
12.0														28
50.4														30
13.0														
49.4														
14.0														30
48.4														30
15.0														
47.4														

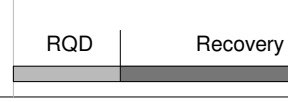


Project Name:	בית ספר ארז שליב ב+ג	Date started:	24.09.2019	Client:	חיים בירמבויים
Borehole:	ק-2	Date finished:	24.09.2019	Elevation:	62.4
Project Number:	207377	Drilling Contractor:	ליאור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	גדרה	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	20.45
Coordinates (x,y):	0:0	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery (%)		Sieving (%)		LAB TEST (%)		FIELD TEST				
							0	100	0	100	0	PL,W,LL	100	SPT/VT/PM			
15.0	Auger			חול דק נקי		SP											
47.4																	
16.0															33		
46.4															30		
17.0																	
45.4																	
18.0																36	
44.4																30	
19.0																	
43.4																	
20.0													41				
42.4													30				
21.0																	
41.4																	
22.0																	
40.4																	
23.0																	
39.4																	
24.0																	
38.4																	
25.0																	
37.4																	
26.0																	
36.4																	
27.0																	
35.4																	
28.0																	
34.4																	
29.0																	
33.4																	
30.0																	
32.4																	



Fines F
Sand S
Gravel G



מיון קרקעות מקידוחי נסיון

מספר הפרויקט: 33986

שם הפרויקט: בית ספר תיכון ארז שלב א- גדרה
 הקודח: ליבנה קידוחים בע"מ
 תאריך: מאי-17

סה"כ ל- 30 ס"מ N	מספר חבטות	עומק הבדיקה	עובר נפה #200	פלסטיות	צבע	תאור הקרקע	עומק שכבה (מ')	עומק	מספר קידוח
		מ'	%				0.00	מ'	
15	5-7-8	2.0-2.45							2
19	6-8-11	4.0-4.45	30-40		כתום	חול חרסיתי			4
24	8-11-13	6.0-6.45					7.50		6
32	8-14-18	8.0-8.45	10-15		כתום בהיר	חול עם דקים	9.60		8
24	7-10-14	10.0-10.45							10
29	7-12-17	12.0-12.45			צהוב	חול דק נקי			12
29	8-12-17	15.0-15.45					15.45		14
						מילוי חרסיתי	1.20		
17	6-7-10	2.0-2.45			ב	חרסית חולית נזזית			2
21	7-9-12	4.0-4.45			חום		4.60		4
46	12-21-25	6.0-6.45	25-35		חום אדמדם	חול חרסיתי			6
43	11-19-24	8.0-8.45					9.10		8
47	16-21-26	10.0-10.45							10
51	18-23-28	12.0-12.45			צהוב כתום	חול עם סימני דקים עד חול דק נקי	12.45		12

מיון קרקעות מקידוחי נסיון

מספר הפרויקט: 33986

שם הפרויקט: בית ספר תיכון ארז שלב א- גדרה
 הקודח: ליבנה קידוחים בע"מ
 תאריך: מאי-17

סה"כ ל- 30 ס"מ N	מספר חבטות	עומק הבדיקה	עובר נפה #200	פלסטיות	צבע	תאור הקרקע	עומק שכבה (מ')	עומק	מספר קידוח
		מ'	%				0.00	מ'	
						מילוי חרסית חולית	0.50		
20	7-9-11	2.0-2.45				חרסית חולית		2	ק-3
24	9-11-13	4.0-4.45		ב	חום אדמדם		5.20	4	
36	11-13-23	6.0-6.45	20-30		אדום	7.00	6		
39	14-18-21	8.0-8.45	7-15		כתום	9.20	8		
22	7-9-13	10.0-10.45					10		
26	10-12-14	12.0-12.45			צהוב		12		
33	12-15-18	15.0-15.45				15.45	14		
						מילוי חרסיתי	1.30		
17	6-8-9	2.0-2.45				חול חרסיתי		2	ק-4
21	7-9-12	4.0-4.45	20-30		כתום		5.40	4	
24	8-11-13	6.0-6.45					6		
23	6-10-13	8.0-8.45					8		
25	7-11-14	10.0-10.45			צהוב		10		
26	8-12-14	12.0-12.45				12.45	12		

מיון קרקעות מקידוחי נסיון

מספר הפרויקט: 33986

שם הפרויקט: בית ספר תיכון ארז שלב א- גדרה
 הקודח: ליבנה קידוחים בע"מ
 תאריך: מאי-17

סה"כ ל- 30 ס"מ N	מספר חבטות	עומק הבדיקה	עובר נפה #200	פלסטיות	צבע	תאור הקרקע	עומק שכבה (מ')	עומק	מספר קידוח
		מ'	%				0.00	מ'	
						מילוי חרסיתי	1.50		
31	12-14-17	2.0-2.45			ב	חום בהיר	3.00		2
30	12-14-16	4.0-4.45				חול חרסיתי			4
28	10-13-15	6.0-6.45	30-40		חום אדמדם		7.20		6
22	8-10-12	8.0-8.45				חול דק נקי			8
27	9-12-15	10.0-10.45			צהוב				10
35	12-16-19	12.0-12.45							12
						מילוי חול חרסיתי	1.40		
12	3-5-6	2.0-2.45				חול עם סימני דקים			2
13	4-6-7	4.0-4.45	5-10		כתום בהיר		4.70		4
15	4-7-8	6.0-6.45				חול דק נקי	7.60		6
14	5-6-8	8.0-8.45	5-10			חול עם סימני דקים	9.10		8
16	6-8-8	10.0-10.45				חול דק נקי			10
20	7-9-11	12.0-12.45			צהוב				12
24	8-11-13	15.0-15.45					15.45		14

C.F.A מפרט לביצוע כלונסאות בספירלה נמשכת

CONTINUOUS FLIGHT AUGER

- א. כללי:**
1. מפרט זה מתייחס לכל העבודות, החומרים והציוד הדרושים לביצוע תקין של כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.
 2. הקדיחה נעשית ע"י ספירלה המוחדרת לקרקע תוך כדי סיבוב עד לעומק המתוכנן.
 3. יציאת הכלונס נעשית ע"י הזרמת בטון דרך צינור חלול שבמרכז הספירלה, ותוך כדי שליפת הספירלה.
 4. על הקבלן לנקוט באמצעי בטיחות מתאימים להגנת אתר הבניה, הציוד והעובדים, וימנע כניסת אנשים בלתי מוסמכים לאתר.
 5. יש להגן על אתר הבניה מפני גשמים ושיטפונות ע"י ניקוז היקפי של השטח ובמיוחד של אתר הקדיחה.
 5. על הקבלן לנהל יומן עבודה שיאושר ע"י המהנדס.
- ב. קדיחה:**
1. מכונת הכלונסאות תהיה מצוידת במערכת שעונים ממוחשבת הניתנת לגישה קלה ואשר מודדת את:
 - לחץ הבטון בצינור
 - קצב הרמת המקדח והנפח התיאורטי והמעשי של היציקה.
 - מומנט סיבוב.
 2. הציוד העומד לרשות הקבלן המבצע מסוגל לבצע כלונסאות בקטרים שבין 50 ס"מ ל- 90 ס"מ ובאורך מרבי של 20 מ'.
 3. מפקח צמוד באתר, יודא וירשום ברציפות את הרישום בשעונים, בנוסף למילוי האוטומטי של טופס הנתונים.
 4. הקבלן יאפשר למפקח לוודא את אנכיות ומרכזיות הכלונסאות וסטיות מעל המותר ידווחו מידית למהנדס. הסטייה המותרת מהציר היא 1.5% ומהמרכז 5% מהקוטר.
 5. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון או אמצעים נוספים ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
 5. עם גמר הקדיחה, לפני התחלת היציקה, יש לנקות את סביבת הקידוח מכל עפר.
 6. אין בשום אופן להתחיל בקדיחה לפני שתובטח הספקה רצופה של בטון.
 7. אין להתחיל בקדיחה לפני הכנת כלוב הזיון.
 8. במידה ומתוכננים כלונסאות סמוכים זה לזה, יש לבצע את הקדיחה בהפרש זמן של 48 שעות.
 8. הקצה התחתון של הספירלה חייב להיות סגור בזמן הקדיחה.

ג. הזיון:

1. הזיון יהיה קטן ב- 20 ס"מ מקוטר הקדוח.
2. הזיון יוכנס לכלונס מייד לאחר סיום היציקה. הזמן המרבי בין מועד סיום היציקה להכנסת הזיון הוא פונקציה של סוג הבטון ועבירותו.
3. על הקבלן לחזק את כלוב הזיון ע"י טבעות (חישוקים) מרותכות, כל 2-3 מ'.
4. כדי להקל על הביצוע, רצוי להגדיל את קוטר מוטות הזיון ולהקטין את מספרם.
- הכנסת הזיון נעשית בעזרת ויברטור המחובר לכלוב הזיון.
5. באם לא ניתן להחדיר את כלוב הזיון הארוך לתוך הבטון היצוק, יוקטן אורך כלוב הזיון ל- 5 מ' והיציקה תיעשה בתערובת של בטון עם סיבי מתכת, לפי הנחיות היצרן וכפוף ליציקת הכלונס הניסיוני עם סיבי מתכת.
6. כסוי הזיון ע"י בטון, מובטח ע"י שומרי מרחק (ספייסר) יציבים עשויים בטון או פלסטיק ומבטיחים כיסוי של לפחות 5 ס"מ. יש לקבל אישור מהמתכננים על צורה וסידור של שומרי המרחק.

ד. הבטון:

1. אם אין דרישות מיוחדות לסוג הבטון, יש להבטיח תערובת מתאימה ל- **ב-30** מטעמי עבירות, תובטח שקיעה של 18-20 ס"מ ע"י הוספת מוסף פלסטי. תכולת הצמנט לא תפחת מ- 400 ק"ג למ"ק. תכנון התערובת ייעשה ע"י מעבדה מוסמכת.
2. אין בשום אופן להתחיל בשליפת הספירלה לפני שכל הצנרת (הספירלה וצינורות המשאבה) מלאה בבטון. בתא המפעיל קיים שעון המודד לחץ והתחלת היציקה תורשה רק ברגע שהלחץ בשעון עולה על 0.5 אטמוספירה.
3. עם התחלת הזרמת הבטון מותר להרים את הספירלות כ- 20 ס"מ מהתחתית. הרמה זו מאפשרת פתיחת הסגר בקצה הספירלה והזרמת הבטון.
4. לחץ הבטון לא יהיה קטן מ- 0.5-1.0 אטמוספירה.
5. במידה והלחץ יורד, תופסק שליפת הספירלה ויזרם בטון עד לעלייתו חזרה של לחץ הבטון. היציקה תיעשה באופן רצוף, עד לפני השטח.
6. במידה ויידרש להפסיק את הכלונס מתחת לפני השטח, יש להמשיך את היציקה 20-30 ס"מ מעל המפלס המתוכנן. הבטון העודף ינוקה לאחר הרחקת מכונת הקידוח וניקוי פני השטח מסיבי לכלונס.
7. במידה ועקב שיבושים נדרש לשלוף את הספירלות לפני השלמת יציקת הבטון, יש לפסול את הכלונס ולבקש פתרון מהמתכנן.
8. במידה ונדרש לסובב את הספירלה בזמן ההרמה, יבוצע הסיבוב בכיוון השעון (דהיינו בכיוון החדירה לקרקע).

פיקוח ובקרה:

ה.

1. אין להרשות קדיחה אם ציוד הבקרה האוטומטי לא תקין. ציוד הבקרה יאפשר דיווח על עומק, מהירות, סיבוב, מהירות חדירה, לחץ בטון, מהירות הרמה. את הציוד האוטומטי יש לכייל כדלקמן:-
 - עומק ייבדק בהתחלת העבודה והסטייה לא תעלה על 0.1 מ'.
 - כמות הבטון תיבדק ע"י הזרמת כמות בטון ידועה, בהתחלת העבודה הסטייה המותרת $\pm 5\%$.
2. על הקבלן לאפשר למהנדס גישה חופשית לאתר, למקורות החומרים ולציוד העבודה.
3. יש לנהל יומן עבודה שיכלול את הסעיפים הבאים:-
 - שעת קדיחה, קוטר ועומק הקידוח.
 - שעת התחלת היציקה ושעת גמר היציקה.
 - עומק בו הופסקה שליפת הספירלות בזמן היציקה, לפרק זמן ארוך יחסית (מעל 2-3 קדות).
 - אירועים מיוחדים כגון, הפסקות ממושכות בהספקת הבטון, קשיים בהכנסת הזיון וכד'.
4. איכות הכלונסאות תיבדק ע"י מכשיר המודד התפשטות גלי הקול (בדיקה סונית).
5. על הקבלן לקחת דוגמאות של הבטון ולהעבירן למעבדה מוסמכת לבדיקת החוזק.
- מספר המדגמים והבדיקות ייקבעו ע"י המהנדס במקום ולא פחות מבדיקה תקנית אחת לכל כלונס.
6. במידה והביקורת בשיטה הסונית תעורר ספקות ביחס לרציפות בבטון או ניקוי הקרקעית, יידרשו קידוחי גלעין.
7. במקרה של תוצאות בלתי מספקות יחויב הקבלן בביצוע כל התיקונים הדרושים כפי שייקבעו ע"י המהנדס ובעמיסת ניסיון בעומס העולה ב- 50% על העומס המתוכנן.

בכבוד רב,

אמנון אגסי



יובל רימון

