

תאריך: 27.08.2024

מסמך מס': 1633.2

הרחבה ושדרוג מתקנים, מכון טיהור שפכים חולית
דו"ח קרקע וביסוס - עדכון 1

תוכן עניינים:

1. הקדמה
2. תיאור האתר
3. נתוני הפרויקט
4. חקירת קרקע
5. תכן סייסמי
6. עיקרי מסקנות והמלצות
7. עבודות עפר
8. דיפון
9. ביסוס רדוד
10. ביסוס בכלונסאות
11. רצפות וקורות קשר
12. קירות טמונים
13. ניקוז
14. הנחיות לתכן מבנה כבישים
15. הנחיות נוספות

נספחים:

1. תכנית מיקום קידוחי ניסיון
2. תיאור קידוחי הניסיון
3. חתך קרקע
4. תוצאות בדיקות מעבדה

1. הקדמה

- א. מובא להלן דו"ח קרקע וביסוס עבור שדרוג והרחבת מתקן טיהור שפכים קיים, הסמוך ליישוב חולית, במועצה אזורית אשכול.
- ב. הדו"ח מתבסס על תוכנית כללית ומידע ונתונים שהתקבלו מהמתכנן, ועל חקירת קרקע שכללה 6 קידוחי ניסיון לעומק 15.45 מ', שבוצעו באמצעות מכונה ייעודית ולאורכם בוצעו בדיקות SPT. בנוסף בוצעו גם בדיקות מעבדה אינדיקטיביות לאפיון החומר בעומקים הרלוונטים לעבודות.
- ג. הדו"ח הוא לשימוש הבלעדי של המזמין ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורנו.
- ד. דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו.

2. תיאור האתר

- א. האתר הנדון נמצא בשטח מכון טיהור שפכים קיים, דרום מערבית ליישוב חולית. אזור העבודות הצפוי, ממוקם בחלקו המזרחי של המתחם – נ.צ.מ 134575/569610.
- ב. פני הקרקע באתר מישורים יחסית – רום אבסולוטי כללי נע בין כ-70.5-69.0+ מ'.
- ג. בחלקו הדרומי של המתקן מערום עפר משמעותי בגובה כ-6.0-5.0 מ' המיועד לפינוי (ממוקם על אזור מיועד לבנייה).
- ד. בשטח המתחם מספר מבנים ומאגרים קיימים, אשר בחלקם מתוכננים לשינוי/הרחבה.
- ה. השטח המיועד לבנייה גובל ממערב במאגר קיים ובשאר הכיוונים בשטחים חקלאיים פתוחים. חלק מהמבנים החדשים מתוכננים בסמוך למבנים קיימים.
- ו. איור 1 מציג תרשים כללי של אזור האתר ע"ג תצ"א. בהמשך ניתן לראות תמונות שצולמו בשטח האתר.



איור 1 – סימון כללי של האתר ע"ג תצ"א.



תמונה 1 – מבט על המט"ש לכיוון צפון



תמונה 2 – שטח מיועד לבריכת ויסות חדשה בסמוך לבריכה קיימת



תמונה 3 – מאגר קיים שמיועד לריקון והעמקה



תמונה 4 – ערימות עפר באזור ריאקטורים מתוכננים (מבט דרומה)

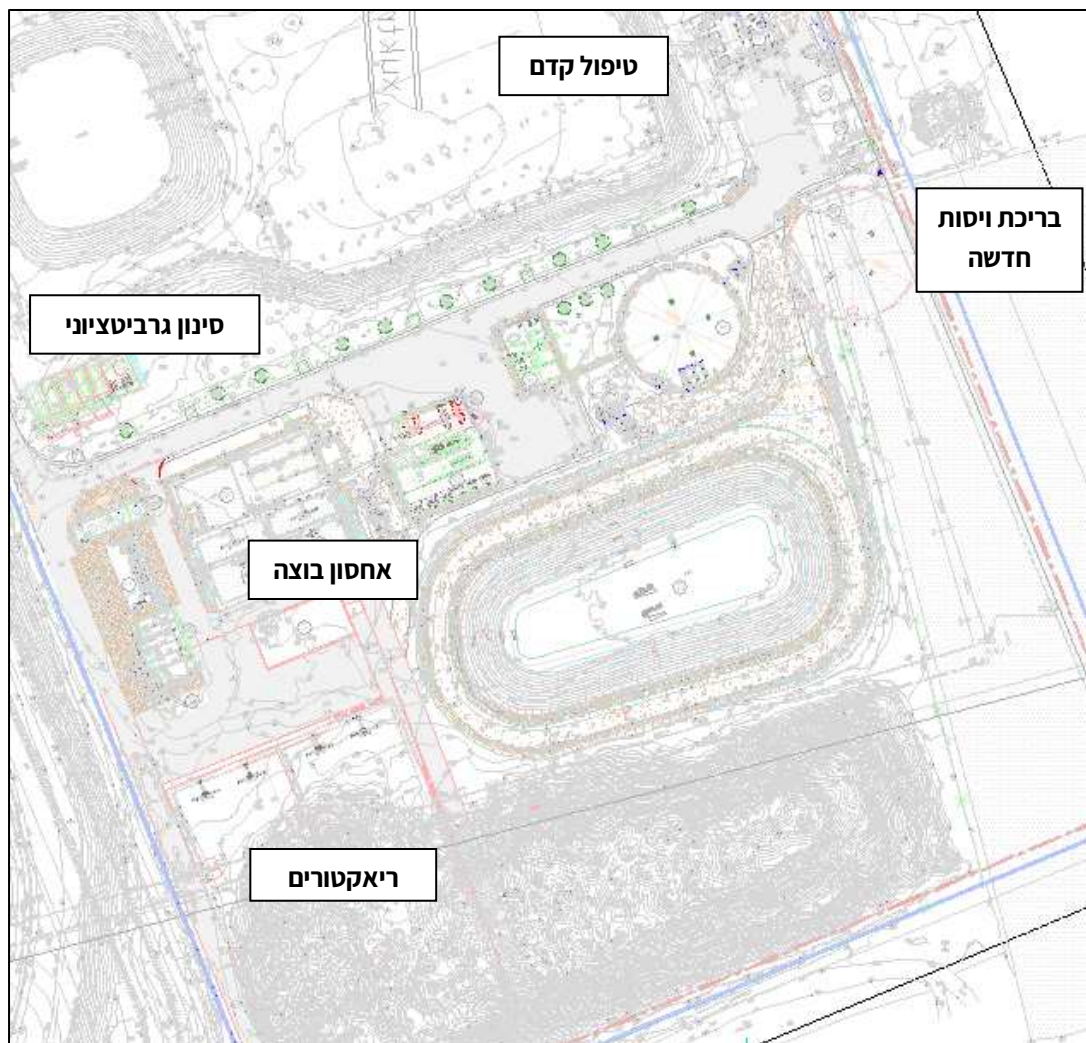
3. נתוני הפרויקט

- א. במסגרת הפרויקט מתוכנן שדרוג והרחבה של מכון טיהור שפכים קיים, בסמוך ליישוב חולית.
ב. בטבלה 1 מפורטים נתוני המבנים/אלמנטים המתוכננים במסגרת הפרויקט, כולל גם פירוט עבודות עפר צפויות:

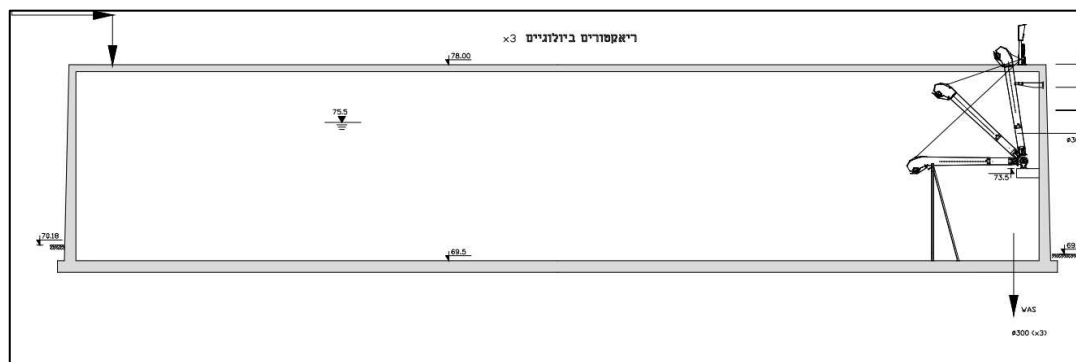
טבלה 1 - מפלסים מתוכננים/קיימים ועבודות עפר

מבנה/תשתית	תיאור כללי	מפלס קרקע קיים [מ']	מפלס "אפס"/רצפה [מ']	עבודות עפר צפויות
מבנה טיפול קדם - הרחבה	מבנה בטון עילי	כ-69.5-69.0+	מפלס מדורג בין מ' +67.45-71.0	מילוי עד כ-1.5 מ' חפירה עד כ-2.0 מ'
בריכת ויסות חדשה	מבנה בטון טמון בחלקו בקרקע בקוטר 27.5 מ'	כ-68.6	+65.65	חפירה עד כ-3.5 מ'
ריאקטורים ביולוגיים	מבנה בטון עילי	כ-70.0+ (מסביב למערום עפר גדול)	+69.5	חפירה עד כ-1.0 מ' (לא כולל סילוק מערום)
סינון גרביטציוני	מבנה בטון טמון בחלקו	כ-70.5-70.0+	+67.38	חפירה עד כ-3.5 מ'
מבנה אחסון בוצה	מבנה בטון טמון בחלקו	כ-69.5+	+68.3	חפירה עד כ-2.0 מ'
מאגר חירום	מאגר חפור מתוכנן בשטח מאגר קיים	כ-67.0+ (תחתית מאגר קיים משוער)	+65.0	חפירה עד כ-2.0 מ'

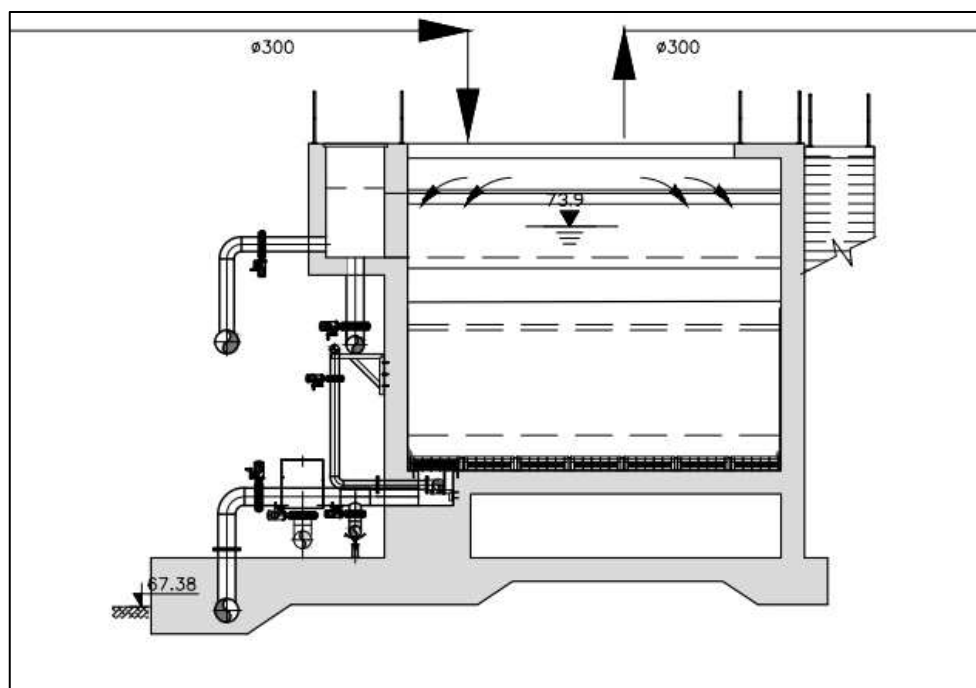
- ג. כפי שניתן לראות בטבלה רוב עבודות העפר בפרויקט כוללות חפירות למפלסי הביסוס (להוציא את מבנה הקדם). לעומקים שלא צפויים לעלות על 4.0 מ'.
ד. עבודות המילוי בפרויקט יכללו בעיקר מילוי בגב קירות טמונים לאחר בנייתם של המבנים.
ה. גובה החפירות לא כולל סילוק מערום עפר משמעותי מאוד בחלקו הדרומי של המט"ש.
ו. עבור העמקת מאגר קיים - רום קרקעית המאגר הקיים הינו משוער. בפועל נדרש לרוקן את המים מהמאגר הקיים ולאחר מכן להעמיק את החפירה. מבחינה כללית נראה כי מדרונות המאגר בנויים מחול טיני מקומי ומעט מצעים בחלק העליון.
ז. הרחבת מבנה הקדם מתוכננת באזור רווי בתשתיות.
ח. במסגרת הפיתוח במט"ש מתוכננת גם דרך גישה ומשטחי תפעול מאספלט.
ט. בשלב זה לא הובאו לידינו עומסי שירות מתוכננים על היסודות.
י. באיורים הבאים ניתן לראות קטעים מהתוכנית האדריכלית.



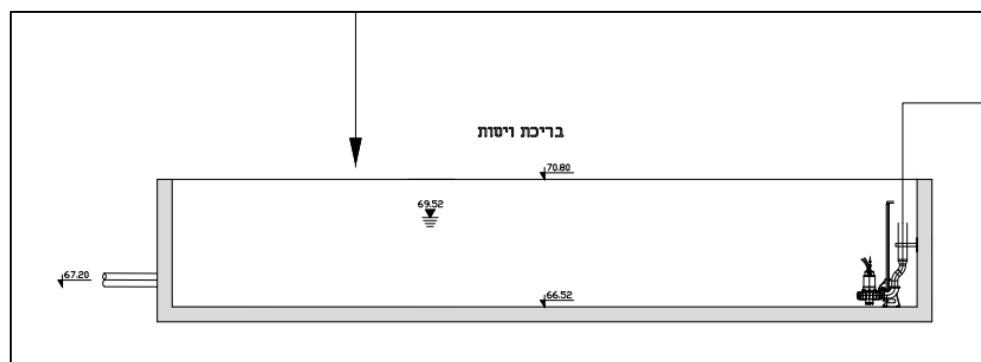
איור 2 – תוכנית העמדה כללית של המתקן המתוכנן ע"ג מדידה (ללא מאגר חירום)



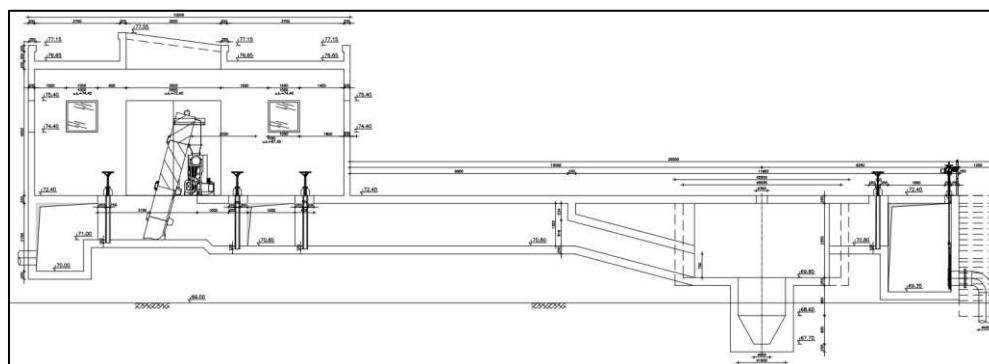
איור 3 – חתך ריאקטורים



איור 4 – חתך מתקן סינון גרביטציוני



איור 5 – חתך בריכת ויסות



איור 6 – מבנה טיפול קדם

4. חקירת קרקע

4.1. כללי

במסגרת חקירת הקרקע באתר, בוצעו 6 קידוחי ניסיון לעומק 15.45 מ'. הקידוחים נקדחו באמצעות מכונה ייעודית וכללו בדיקות החדרה תקנית (SPT) לאורכם. תוכנית מיקום קידוחי הניסיון, לוגים של הקידוחים וחתכי קרקע משוערים מצורפים כנספחים לדו"ח זה. בסעיף הבא מפורטים עיקרי הממצאים. במסגרת החקירה נלקחו גם דוגמאות לבדיקות המעבדה – תוצאות הבדיקות יושלמו בהמשך.

4.2. קידוחי ניסיון

בטבלה 1 מפורטים נתוני קידוחי הניסיון שבוצעו באתר.

טבלה 1 - פירוט קידוחי הניסיון

קידוח	נ.צ	רום [מ']	עומק קידוח [מ']	הערות
ק-1	134572/569428	+70.0	15.0	
ק-2	134540/569460	+69.4	15.0	
ק-3	134570/569516	+69.4	15.0	
ק-4	134505/569575	+70.0	15.0	
ק-5	134660/569595	+69.5	15.0	
ק-6	134644/569627	+68.9	15.0	

להלן מפורטים הממצאים והשכבות העיקריות בחתך הקרקע, כפי שנצפו בקידוחי הניסיון:

- מפני הקרקע ועד עומק כ-11.5-3.5 מ' - חול טיני, מעט שפיר, בגוון בז'-חום בהיר.** השכבה בעלת צפיפות יחסית בינונית ($SPT < 17$). ככלל עובי השכבה גדל לכיוון צפון, כאשר בקידוח 6 השכבה הגיעה עד לעומק חריג של 11.5 מ' ביחס לשאר הקידוחים (בשאר הקידוחים 3.5-6.5 מ').
 - מעומק כ-11.5-3.5 מ' ועד עומק כ-15.45-13.5 מ' (סיום קידוחים 2,3,5) - חרסית רזה, בגוון חום כהה עד חום, המכילה לעיתים צרורות ותרכיזי קרבונט.** החרסית בעלת פלסטיות בינונית לרוב וחוזק נמוך עד גבוה, בתכולת רטיבות קיימת ($SPT < 33$). תוצאות SPT מושפעות גם מנוכחות הצרורות בחלקים מהשכבה.
 - בקידוחים 1,4,6 מעומק כ-14.5-13.5 מ' ועד עומק 15.45 מ' (סיום הקידוחים) - חול טיני/חרסיתי, בגוון חום עד חום בהיר.** אחוז הדקים בשכבה נע בין כ-15-25% והיא בעלת צפיפות יחסית בינונית-גבוהה ($SPT < 30$).
 - מי תהום לא הופיעו בקידוחי הניסיון.** מים שעונים בכמות קטנה עלולים להופיע ע"ג שכבות אטימות (למשל במעבר בין שכבת החול לשכבת החרסית). הנ"ל תלוי גם בעונת הביצוע.
- הערה -** פרופיל הקרקע המתואר מסתמך על נתוני קידוח ניסיון שבוצעו בשטח מזערי מהאתר. יש להביא בחשבון כי ייתכן שוני בממצאים בפועל, באזורים שמחוץ לנקודות הקידוח.

4.3. בדיקות מעבדה

- א. כחלק מחקירת הקרקע נלקחו דוגמאות לבדיקות מעבדה אינדקטיביות לצורך אפיון שכבות הקרקע בעומקים הרלוונטים לעבודות העפר (עד 4.0 מ').
- ב. בהתאם לתוצאות הבדיקות מתקבל כי שכבת החול הטיני העליונה מסווגת A-4 או A-2-4 לפי מיון AASHTO ו-SM לפי שיטת המיון האחידה.
- ג. אחוז הדקים (עובר נפה #200) בשכבה נע בין כ-20-45%.
- ד. השכבה בעלת פלסטיות נמוכה מאוד עד אפסית.
- ה. השכבה בעלת תפיחה נמוכה מאוד עד זניחה.
- ו. תוצאות הבדיקות מפורטות בטבלה מרוכזת בנספחים לדו"ח.

5. תכן סייסמי

- א. התכן הסייסמי ייעשה ע"פ ת"י 413 החדש.
- ב. תאוצת הקרקע באתר תילקח ע"פ זו הניתנת לאזור אשדוד להסתברות של 10% ב-50 שנה.
- ג. ע"פ תנאי הקרקע הצפויים, ניתן להגדיר את מקדם השתית באתר לדרגה D.
- ד. בהתאם למפת האזורים החשודים בהגברת שתית חריגה, האתר אינו נמצא באזור חשוד להגברת שתית חריגה.
- ה. ע"פ מפת העתקים פעילים וחשודים כפעילים (נספח ז'), שטח האתר נקי מהעתקים כאלו.
- ו. ניתן להגדיל את תסבולת היסודות ב-50% עבור עומסים כתוצאה מרעידות אדמה ו-33% עבור עומסי רוח.

6. עיקרי המסקנות וההמלצות

- א. חתך הקרקע באתר כולל שכבת חול טיני עליונה בעובי שנע בין כ-3.5-11.5 מ' (ב-5 מתוך 6 הקידוחים בין כ-3.5-6.5 מ'), אחריה שכבת חרסית רזה עד עומק כ-13.5-15.45 מ' (סיום חלק מהקידוחים) ולבסוף שוב חול טיני/חרסיתי (הופיעה בחלק מהקידוחים) עד לקצה העומק הנבדק. עובי שכבת החול הטיני העליונה גדל ככלל לכיוון צפון.
- ב. **שכבת החול העליונה מכילה חול מעט שפיר. שכבת החרסית בעלת פלסטיות בינונית ופוטנציאל תפיחה בהתאם.**
- ג. ככל הידוע אזור העבודות בחלקו הצפוני רווי בתשתיות מסוגים שונים. בהתאם מומלץ בתחילת העבודות (בכל חלופת ביסוס) **לבצע חפירות גישוש/איתור תשתיות באזור המתוכנן ליסודות**, כדי לשלול פגיעה בתשתיות אלו.
- ד. במסגרת העבודות צפויות חפירות של עד כ-4.0 מ' עבור המבנים השונים. יש לבחון את החפירות בפרויקט בהתאם להנחיות הרלוונטיות המפורטות בסעיף 7.1, ובמידה ולא ניתן לעמוד בהן יידרש לתכנן דיפון.
- ה. כלונסאות דיפון בקוטר של עד 50 ס"מ יהיה ניתן בסבירות גבוהה לבצע ב"בש", בכפוף לבדיקת היתכנות בתחילת העבודות. במידה ובדיקת הניסיון תיכשל ייקדחו הכלונסאות בשילוב בנטונייט. הנחיות לדיפון מפורטות בסעיף 8.
- ו. **מדרונות המאגר החפור יתוכננו לפי השיפועים המותרים למדרון קבוע ושאר ההנחיות בסעיף 7.1 (ט'-י).** במדרונות תלולים יחסית מערבית למאגר נראים סימנים ברורים להתפתחות של ערוצי התחתרות.
- ז. עבודות מילוי הנדסי בפרויקט יבוצעו לפי הנחיות סעיף 7.2. במידה ולא יבוצע מילוי איכותי ומבוקר, צפויות להתפתח שקיעות באלמנטי פיתוח מונחים (כבישים, שבילים וכו') אשר יתוכננו מעל המילוי.
- ח. לפי ממצאי קידוחי הניסיון וגיאומטריית המבנים, ביסוס המבנים בפרויקט (להוציא מבנה טיפול קדם) יהיה רדוד. באמצעות יסוד מסוג דוברה שתשמש גם כרצפת המבנים.
- ט. **היסודות יוטמנו 0.8 מ' לפחות** מתחת לפני קרקע סופיים **וינוחו ע"ג קרקע חולית טבעית**, לאחר הסרת כלל המילוי הקיים. **במידה ותופיע שכבת חרסית** בתחתית החפירות תידרש החלפת קרקע בעובי 40-60 ס"מ ממצע סוג א' מהודק בשכבות (יש לקחת הנ"ל בחשבון בכתב הכמויות).
- י. **מבנה טיפול הקדם המתוכנן** נמצא באזור רווי בתשתיות (יקשה על חפירות רחבות) ובנוסף נדרש לבצע מילוי עד למפלס הרצפה שלו, בהתאם **מומלץ לשקול כי הביסוס של מבנה זה בלבד**, יהיה באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. כלונסאות שיתוכננו בקוטר עד 50 ס"מ יהיה ניתן לבצע בסבירות גבוהה בשיטה "יבשה".
- יא. במידה ויוחלט לבסס את מבנה הקדם בביסוס רדוד יידרש לבצע מילוי באמצעות מצע א' מהודק בשכבות עד למפלס תחתית הרצפה שלו – לפי התכנון יידרש מילוי בעובי של כ-1.0 מ' לפחות בחלקו הצפוני.
- יב. במבנים מבוססים בכלונסאות קורות קשר/רצפות הבאות במגע עם הקרקע יתוכננו כאלמנטים תלויים ומופרדים לפי הנחיות סעיף 11. בשאר המבנים תשמש הדוברה כרצפת המבנה.
- יג. בסעיף 14 מפורטות הנחיות לתכנון כבישים בפרויקט. מבנה הכבישים יונח ע"ג חול טבעי לאחר הסרת כלל המילוי הקיים.

7. עבודות עפר

7.1. חפירה/מדרונות

- א. **חפירות זמניות עד גובה של 4.0 מ',** יתוכננו לפי שיפוע של 1:1.25H: 1V.
- ב. יש להוסיף לשיפועים תוספת מרווחי עבודה נאותים.
- ג. בחפירה בסמוך לכבישים/תשתיות קיימים יש להתרחק 1.5 מ' לפחות מקצה הכביש ולהמשיך חפירה בשיפועים כנ"ל.
- ד. ביצוע הגנת החפירות וסביבתה יעשה על פי תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התש"ח-1988 פרק ט' חפירות ועבודות עפר.
- ה. יש לגדר את סביבת העבודה ולמנוע קרבה של אנשים אל האתר.
- ו. העבודה תבוצע לפי כללי הבטיחות המקובלים. אין לאפשר לאנשים, או ציוד לרדת לעבוד בשיפועים תלולים מהמפורט לעיל. יישום ההנחיות באחריות מנהל/מפקח העבודה באתר.
- ז. **אין לבצע בשום מקרה חפירה תחת U.K יסודות קיימים של מבנים סמוכים.** יש לוודא את עומק סוג/היסודות הסמוכים לחפירה ולתאם חפירות כנ"ל עם יועץ הקרקע.
- ח. כאמור יש לבחון את כלל החפירות בפרויקט ע"פ ההנחיות לעיל. במידה ולא ניתן לבצע חפירה פתוחה נדרש לתכנן דיפון בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. הנחיות לדיפון מפורטות בסעיף 8.
- ט. **מדרונות קבועים (מאגר חירום) יתוכננו לשיפוע מקסימלי של 3H: 1V, או מתון יותר.** מומלץ גם לשקול שימוש באמצעי הגנה על המדרונות מפני התחתרות (כוורות, שתילת צמחייה וכו').
- י. **לאחר ריקון המים מהמאגר הקיים, מומלץ להמתין זמן מספק לייבוש המים כדי לאפשר חפירות באופן תקין.** מומלץ אף בשלב ראשוני לסלק את השכבה הבוצית העליונה שתיוותר לאחר הריקון.

7.2. מילוי הנדסי/החלפת קרקע וטיפול בשתית

- א. לפני תחילת ביצוע מילוי הנדסי/החלפת קרקע, יש לבצע חישוב של פני השטח במטרה לסלק צמחיה, מילוי ישן ופסולת.
- ב. עובי החישוב יהיה מינימום 30 ס"מ או עד חדירה לקרקע טבעית.
- ג. מילוי הנדסי כללי בפרויקט יעשה עם חומר העונה להגדרות "חומר נברר" (מצע סוג ג'), על פי דרישות המפרט הכללי או חול חרסיתי/טיני שישווג כ-A-2-4 לפי מיון AASHTO.
- ד. ניתן לבחון שימוש למילוי הנדסי בחול מקומי **טבעי** שייחפר בזמן העבודות. יש לנקות את החומר החפור מגורמים זרים ולעשות שימוש בחומר נקי בלבד.
- ה. מילוי הנדסי כנ"ל, יונח בשכבות בעובי מקסימלי של 20 ס"מ, שיהודקו בבקרה מלאה, לצפיפות מינימלית של 97% מהצפיפות המקסימלית לפי M.A.
- ו. **החלפת קרקע/מילוי תחת יסודות מבנים (במידת הצורך) תבוצע באמצעות מצע א' בלבד מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ, בבקרה מלאה, לצפיפות של 100% לפי M.A.**
- ז. **במקומות צרים בהם לא ניתן לבצע הידוק מבוקר (חפירות לתשתיות למשל) יבוצע מילוי באמצעות CLSM.**
- ח. עובי המילוי/החלפת קרקע מתחת לאלמנטי פיתוח כגון כבישים, חניות וכו', לא יפחת מ-40 ס"מ. המילוי ההנדסי/החלפת קרקע יונח על קרקע טבעית.
- ט. מילוי הנדסי יונח ויהודק תוך פיקוח צמוד מטעם המזמין, ובליווי מבדקה מוסמכת.
- י. שתית טבעית, בתחתית מילוי הנדסי/החלפת קרקע, תורטב ותהודק ב"הידוק רגיל" באמצעות מעברי מכבש ויברציוני כבד. לאחר גמר ההידוק יש לוודא כי השטח חלק ללא חריצים, שקעים או מדרגות. המילוי ההנדסי יונח מיד לאחר סיום הידוק השתית כדי לשמור על רטיבות החומר.

8. הנחיות לתכנון דיפון

- א. החפירות לאלמנטים השונים, היכן שנדרש לפי סעיף 7.1, יבוצעו באמצעות דיפון מכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.
- ב. כלונסאות דיפון בקוטר עד 50 ס"מ יהיה ניתן בסבירות טובה לבצע בשיטה "יבשה" (מותנה בהצלחת קידוחי ניסיון בתחילת העבודות). במידה וקידוחי הניסיון ייכשלו יידרש לעשות שימוש בתמיסת בנטונייט.
- ג. קוטר הכלונסאות המינימלי יהיה 40 ס"מ, ובכל מקרה לא פחות מחישובי הקונסטרוקטור לעומסים הצפויים. המרווח הנקי בין הכלונסאות יהיה 10 ס"מ, כדי למנוע זליגת קרקע בין הכלונסאות.
- ד. קירות דיפון יתוכננו לפי הפרמטרים בטבלה 1 להלן:

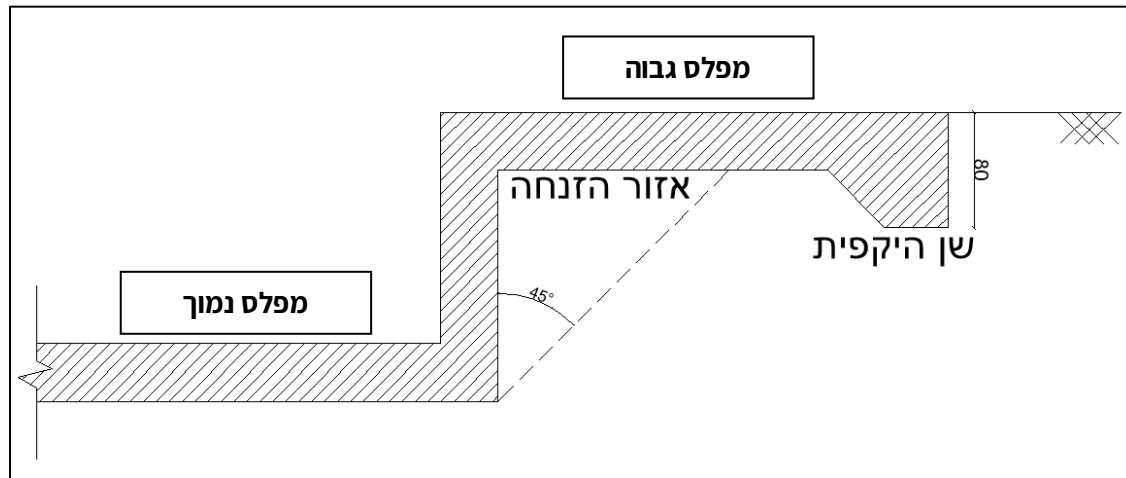
טבלה 1 - פרמטרים של הקרקע לחישוב קיר הדיפון

עומק [מ']	משקל מרחבי [טון/מ"ק]	זווית חיכוך [φ]	מקדם לחץ עפר אקטיבי Ka	מקדם לחץ עפר פאסיבי Kp	מקדם לחץ עפר במנוחה K0	קוהזיה C [טון/מ"ר]
הכל	1.8	32	0.31	2.34	0.47	0

- ה. זווית חיכוך בין בטון לקרקע תחושב באופן הבא $\delta = 0.66\phi$
- ו. עומס שימושי מחושב בראש קירות לא יפחת מ-1.0 טון/מ"ר. בקרבת כבישים יש להתחשב בעומס שימושי של 1.5 טון/מ"ר. עומסים שימושיים נוספים כגון עומסים ממבנים שכנים, ייקבעו ע"י הקונסטרוקטור.
- ז. מקדמי לחץ העפר לעיל מחושבים בהנחה שפני הקרקע בגב קיר הדיפון מישוריים. אם מתוכנן שיפוע קרקע בראש קיר הדיפון יש להתחשב בהתאם בתוספת העומס.
- ח. קיר דיפון קונזולי יחושב לפירוס מאמצים משולשי או טרפזי (במקרה של עומס שימושי בראש הקיר). עומק הטמנה עבור קיר כזה לא יפחת מ-1.2 פעמים גובה התמיכה, ובכל מקרה לא פחות מחישובי הקונסטרוקטור.
- ט. הזיון ייעשה מברזל מצולע, כאשר הכמות והקוטר ייקבע ע"י הקונסטרוקטור, ובהתאם לתקנים רלוונטיים. אורך כלובי הזיון יהיה 0.5 קצר מאורך הקידוחים.
- י. מוטות הזיון בכלובים יחולקו באופן סימטרי למניעת טעות במיקום מוטות הזיון, עקב הצבה לא נכונה בשטח של הכלוב.
- יא. קירות הדיפון שישמשו גם כקירות המבנה, יתוכננו במצב הסופי ללחץ עפר במנוחה.
- יב. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 לפחות. דרגת החשיפה תיקבע ע"י המתכנן.
- יג. יש לתכנן בראש הדיפון קורת קשר לחיבור ויצירת שיתוף פעולה בין הכלונסאות. אין לבצע חפירה טרם יציקת קורת ראש והמתנה להתקשות הבטון. זמן ההמתנה הנדרש ייקבע ע"י הקונסטרוקטור.
- יד. בסיום החפירות, יש לסגור את המרווחים בין כלונסאות הדיפון, באמצעות התזת בטון, על מנת למנוע זליגת חול מהמגרשים השכנים, דרך המרווחים בדיפון לתוך המגרש. דבר כזה עלול להוביל לשקיעות ונזקים במבנים מסביב.
- טו. תוכניות הדיפון יועברו לעיון והערות מהנדס הביסוס, טרם יציאה למכרז/ביצוע.

9. ביסוס רדוד (מומלץ עבור כלל המבנים פרט למבנה קדם)

- א. ביסוס המבנים בפרויקט יהיה רדוד, באמצעות יסוד מסוג דוברה (רפסודה), שתשמש גם כרצפה.
- ב. **הדוברה (רפסודה) תונח ע"ג חול טיני טבעי.** במידה ותופיע בתחתית החפירה שכבת חרסית תידרש החלפת קרקע בעובי 40-60 ס"מ ממצע א' - לפי סעיף 7.2 ו'.
- ג. השתית בתחתית החפירה תהודק ע"פ הנחיות סעיף 7.2 ח'. יש להימנע מחפירת יתר שתערער את השתית.
- ד. **הדוברה (רפסודה) תתוכנן לפי הפרמטרים הבאים:**
 - מאמץ מגע כללי מותר - 30 טון/מ"ר.
 - מקדם חיכוך גבולי - 0.5.
 - מודול מצע אנכי ליסוד סטנדרטי 30X30 ס"מ (K_s) - 5000 טון/מ"ק. עבור רוחב יסוד אחר, נדרש להשתמש בנוסחה הבאה: $k_b = k_s \left(\frac{B+0.3}{2B} \right)^2$, כאשר B הוא רוחב היסוד (מ'). **עבור יסוד מסוג דוברה ערך מודול המצע מתכנס לרבע מהערך המצוי, כך שמתקבל ערך של 1250 טון/מ"ק.**
 - מקדם ביטחון נדרש נגד החלקה עבור עומס סטטי יהיה 1.5 ועבור עומס סייסימי 1.15.
- ה. סוג הבטון ליסודות יהיה לפחות ב-30. דרגת החשיפה תיקבע ע"י הקונסטרוקטור.
- ו. **יש לייצר עומק הטמנה מספק לדוברה/יסודות של 80 ס"מ תחת מפלס פני קרקע סופיים, בכל ההיקף החיצוני.** במידת הצורך תתוכנן "שן" (עיבוי) בקצה (ראה איור 6).
- ז. במידה ויתוכננו שינויים בעובי הדוברה, יבוצעו אלו בשיפוע של 1:1.
- ח. במקומות בהם תידרש דוברה במפלסים משתנים נדרש להזניח את תסבולת הקרקע (כלל הפרמטרים שצוינו בסעיף ג') בקו בשיפוע 1:1 העולה ממפלס תחתית החפירה (מפלס הדוברה הנמוכה יותר) - ראה איור 6.



איור 6 – סקיצה להסבר הזנחת תסבולת דוברה ב"קפיצות" מפלסים + שן היקפית.

- ט. כדי להימנע מאפשרות של מגע בין הזיון לקרקע, נדרש לצקת שכבת בטון רזה בתחתית החפירה, בעובי 5 ס"מ לפחות. אין להניח יריעות ניילון - הדבר מפחית את החיכוך המחושב בין הדוברה לקרקע.
- י. הזיון יונח 5 ס"מ מעל לבטון הרזה באמצעות שומרי מרחק ייעודיים.
- יא. **לאחר השלמת החפירה ליסודות ולפני המשך העבודות, יש לזמן את משרדנו לאתר, בהתראה נאותה של 48 שעות לפחות, לפיקוח עליון.**

10. ביסוס בכלונסאות (מומלץ עבור מבנה טיפול קדם)

- א. מומלץ כי ביסוס המבנה יהיה באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר (עקב גיאומטריית המבנה והימצאות תשתיות רבות באזור).
- ב. בסבירות טובה יהיה ניתן לבצע כלונסאות עד קוטר 50 ס"מ בשיטה "יבשה". הנ"ל מותנה גם בביצוע בדיקת היתכנות בתחילת העבודות לקידוח בשיטה זו, **בנוכחות יועץ הקרקע**. הבדיקה תבוצע בקוטר ואורך מקסימלי מתוכננים. במידה והקידוחים ב"בש" ייכשלו, הכלונסאות יבוצעו בשיטת בנטונייט.
- ג. בטבלה 3 מוצגים עומסי שירות אנכי מותרים בלחיצה (טון) כפונקציה של קוטר הכלונס ואורך, עבור קידוח בשיטת בנטונייט. באם נדרש טווח עומסים נוסף, יש לפנות למשרדנו לצורך עדכון הערכים.

טבלה 3 - עומסים מותרים בשירות לכלונסאות [טון]

עומק/קוטר [מ']	0.4	0.5
8.0	30	40
10.0	35	50
12.0	-	60

- ד. תסבולת השליפה של הכלונסאות תחושב לפי מאמץ חיכוך מותר של 2.0 טון/מ"ר, בהזנחת 2.0 מ' עליונים ובתוספת משקל הכלונס מחולק במקדם ביטחון של 1.2.
- ה. כדי לקבל את מלוא התסבולת הרשומה בטבלאות לעיל, המרחק בין צירי כלונסאות סמוכים יהיה לפחות 3.0 פעמים קוטר הכלונס הגדול מבין השניים.
- ו. עבור עומסים העולים על הנקוב בטבלה ניתן לבצע קבוצות כלונסאות במרווח נטו ביניהם של לא פחות מ- 50 ס"מ. התסבולת במקרה זה תהיה 85% מתסבולת של 2 כלונסאות בודדים.
- ז. **חישוב הכלונסאות לכוחות אופקיים**, ייעשה לפי ערך מודול מצע אופקי (Kh) המשתנה בהתאם לפירוט הבא:
 - 0-2 מ' - ערך קבוע של 500 טון/מ"ק.
 - מעל 2 מ' - ערך קבוע של 1200 טון/מ"ק.
 - קביעת העומס האופקי המותר על כל כלונס תהיה בהתאם להזזה מקסימלית בראש הכלונס של עד 0.5 ס"מ.
- ח. הזיון יגיע עד 0.5 מ' מעל תחתית הקידוח.
- ט. קוטר כלוב הזיון, יהיה 12 ס"מ פחות מקוטר הקדם.
- י. שיעור הזיון המינימאלי האורכי בכלונסאות יעשה בהתאם לנדרש בת"י 466 העדכני, ובכל מקרה לא פחות מ-0.5%.
- יא. קוטר מוט זיון מינימלי לא יפחת מ-16 מ"מ, ברזל מצולע.
- יב. יש לחבר בין הכלונסאות על ידי מערכת קורות קשר לשני הכיוונים (או שיחברו ע"י רצפת בטון יצוקה באתר וקשורה לקונסטרוקציה). גובה עמודי היסוד יהיה עד 0.5 מ'.
- יג. עומס השירות המתוכנן ומפלס הביצוע של הכלונס (O.K) יירשמו בתוכנית היסודות בטבלה או בצד סימון הכלונס.

הנחיות לביצוע כלונסאות בשיטה "יבשה" (לרישום ע"ג תוכנית יסודות): י.ד.

- הקבלן הנבחר לביצוע העבודות יתאים את סוג המכונה והמקדחים לתנאי הקרקע המפורטים ומגבלות נוספות באתר. יש להביא בחשבון קידוח באמצעות מכונת קידוחים קומפקטית, מקדחים לשכבות חרסית, שימוש במקדחים סגורים לקידוח בשכבות חוליות וכו'.
- מומלץ כי קידוחי הכלונסאות יבוצעו בנוכחות משאבת בטון צמודה באתר, במהלך כל יום העבודה, כך שהיציקות יבוצעו בצמוד לסיום הקידוחים. אין להתחיל בקידוחים, טרם הגעת משאבת בטון לאתר.
- במקרה של כשל בקידוחים, יש לעצור מיד את העבודה באתר ולדווח ליועץ הקרקע לצורך קבלת הנחיות מתאימות. יש להביא בחשבון אף שינוי של שיטת הקדיחה – מעבר לקידוחים בשילוב תמיסת בנטונייט.
- הפיקוח על ביצוע כלונסאות יעשה ע"י גיאולוג/מהנדס מוסמך מנוסה בסוג זה של עבודה. המפקח ינהל יומן מעקב ביצוע מסודר בו יפורטו נתוני הקידוח והיציקה עבור כל כלונס.
- יציקת הכלונסאות תבוצע באמצעות משאבת בטון בלבד, המצוידת בצינור קשיח ממתכת בקוטר 3-4 צול, היורד עד 2.0 מ' מתחתית הקדח.
- יש להימנע מהווצרות פטריות בראשי כלונס, ובכל מקרה לסתתם בסמוך למועד היציקה (24-48 שעות), לצורך כך ניתן לעשות שימוש בתבניות קרטון עגולות למניעת הפטריות בחלקם העליון של הכלונסאות.
- אין לקדוח כלונס במרחק של פחות מ-4 פעמים קוטר הקידוח מבור קידוח פתוח. ניתן לקדוח במרחקים קטנים מאלו רק לאחר המתנה של 24 שעות מיציקת הכלונס השכן.
- יש להקפיד על הורדה אנכית ואיטית של כלובי הזיון לבורות הקידוח, זאת כדי להימנע מהווצרות מפולת מדפנות הקידוח בזמן הורדת הכלובים.
- עבור כלונסאות ביסוס מרכז כלונס לא יסטה יותר מ-10% קוטר הכלונס, מהמרכז המתוכנן וסטייתו מהאנך לא תעלה על 1.5%.
- יציקת כלונסאות תבוצע ביום הקידוח ותהיה רציפה וללא הפסקות.
- כלובי הזיון בקידוחים ימוקדו באמצעות 3-4 שומרי מרחק (ספייסרים) בכל חתך. מרחק בין חתכי שומרי מרחק לאורך כלוב הזיון לא יעלה על 3 מ'.
- כל כלונסאות הביסוס ייבדקו בבדיקה סונית. תוצאות הבדיקות יועברו למהנדס הביסוס לעיון ואישור. מודגש כי אין להמשיך בעבודות בנייה עד לקבלת אישור ממהנדס הביסוס לבדיקות הסוניות.
- כל הכלונסאות יבוצעו גם בכפוף למפרט הכללי פרק 23 של משהב"ט.
- יש לזמן את יועץ הקרקע, בהתראה נאותה של יומיים לפחות, לתחילת קידוחי הכלונסאות.

11. רצפות וקורות קשר

- א. במבנים בהם יתוכנן ביסוס רדוד הדוברה (רפסודה) תשמש כרצפת המבנה.
- ב. במבנים שיבוססו בכלונסאות (מבנה קדם למשל) רצפות וקורות הקשר, הבאות במגע עם הקרקע, יתוכננו כקונסטרוקציות תלויות ומופרדות מהקרקע באמצעות ארגזי פוליביד ייעודיים או שו"ע, בגובה 15 ס"מ.

12. קירות טמונים

- א. מילוי בגב קירות טמונים שיבוצעו בחפירה פתוחה, יהיה באמצעות מילוי הנדסי ע"פ הנחיות סעיף 7.2. יש להפסיק ויברציות במהלך הידוק המילוי במרחק של 0.5 מ' מקצה הקיר. **אין לבצע מילוי עם קרקע חרסיתית בגב קירות.**
- ב. המילוי יונח כנגד הקירות, מתחתית הקיר ועד הגובה הדרוש.
- ג. הקירות יחושבו ללחץ עפר במנוחה של 0.5 ומשקל מרחבי של 2.0 טון/מ"ק, במידה ויבוצע לפי כלל הנחיות סעיף 7.2.
- ד. נדרש לדאוג לאיטום הקירות וניקוזם, כדי למנוע בעיות רטיבות. הדבר ייעשה בהתאם להנחיות יועצי הניקוז והאיטום, שהנושא נמצא בטיפולם הבלעדי (למשל התקנת יריעות ניקוז ע"ג קירות טמונים).

13. ניקוז

- א. התייחסות יועץ הקרקע לנושא ניקוז האתר לרבות התייחסות לנגר עילי אינה מהווה תחליף לתכנון של הידרולוג או יועץ ניקוז או יועץ אינסטלציה.
- ב. יש לדאוג למערכת איטום שתמנע הגעת מי נגר או מים כתוצאה מנזילות או דליפות ליסודות המבנים המתוכננים. איטום המבנים יתוכנן על ידי יועץ איטום.
- ג. פיתוח השטח למטרת ניקוז מי נגר עילי ייעשה כך שיבטיח הרחקת מי נגר עילי מקירות הדיפון או היסודות של המבנים המתוכננים.
- ד. בכל מקרה, שיפועי הניקוז לא יהיו קטנים מ-2% כך שתובטח הרחקת המים לאזור המיועד.
- ה. יש להסדיר ניקוז תחתית חפירות למבנים טמונים. הנ"ל יתוכנן על ידי יועץ ניקוז או אינסטלציה.
- ו. מוצאות מים כגון שוחות בויב, פתחי מוצא של ניקוז (מי מרזבים) ומקורות אחרים של מים העלולים לדלוף, ימוקמו במרחק של 3 מטר לפחות מגבולות המבנה.

14. הנחיות לתכנון מבנה

הנחיות לתכנון "מבנה" של מיסעות כבישים וחניות המתוכננים בפרויקט מפורטים להלן:

- א. חתך הקרקע בשטח הכבישים/חניות בפרויקט, כולל שכבת חול טיני עליונה, בעובי של כ-3.5-11.5 מ', לאחר מכן מופיעות שכבות חרסית רזה.
- ב. בהתאם למפורט לעיל יאומץ ערך מת"ק תכנוני של 5% עבור שתית טבעית, כולל עבור אזורים בהם יבוצע מילוי הנדסי, תחת מפלס הכביש.
- ג. לא ידועים קריטריונים לתכנון תנועה – בכל מקרה לא צפויה תנועה מאסיבית של כלים בשטח המתקן.
- ד. **לפי המפורט בסעיף ג' קריטריון התכנון שבו ייעשה שימוש הוא "תנועה קלה"** (המוגדר במדריך לתכנון רחובות בערים של משהב"ש). במקרה בו נדרשים קריטריונים שונים עבור תכנון הכבישים (באחריות מתכנן התנועה) יש להודיע על כך למשרדנו, כדי שנעדכן את תכנון המבנה בהתאם.

ה. מבנה כביש:

- עבור התנאים שפורטו לעיל יוצע מבנה כביש בעובי כולל של 39 ס"מ.
- **מבנה הכביש המפורט יונח ע"ג קרקע חולית טבעית או ע"ג מילוי הנדסי. אין להניח את מבנה הכביש ע"ג מילוי קיים שאינו מבוקר.**
- במקומות בהם נדרש מילוי נוסף ממפלס קרקע קיימת עד מפלס תחתית מבנה הכביש, יבוצע מילוי הנדסי בהתאם לכלל ההנחיות המפורטות בסעיף 7.2.
- בטבלה 4 מפורט תכנון מבנה של כביש/חניון בפרויקט:

טבלה 4 – מבנה כביש ע"ג קרקע חולית טבעית/מילוי הנדסי

מס' שכבה	תיאור שכבה	עובי [ס"מ]
1	אספלט תא"צ 19 מ"מ, אגרגט גירי/דולומיטי, ביטומן PG-70-10	4
2	אספלט תא"צ 25 מ"מ, אגרגט גירי/דולומיטי, ביטומן PG-68-10	5
3	מצע סוג א' מהודק לצפיפות של 100% לפי M.A	15
4	מצע סוג א' מהודק לצפיפות של 100% לפי M.A	15
עובי כולל (מעל מילוי הנדסי לפי סעיף 7.2)		39

- א. **ריסוס בין שכבות אספלט/מצעים** – בין שכבת המצע העליונה לשכבת אספלט תחתונה, יבוצע ריסוס ציפוי יסוד, 24 שעות לפני שכבת האספלט. הציפוי ייעשה ע"פ הנחיות המפרט הכללי, פרק 51 סעיף 51.12.08.02. מעל אספלט שעבר קרצוף ולפני השלמת שכבת אספלט חדשה נדרש לרסס ציפוי יסוד בצפיפות 0.45 ק"ג/מ"ר.
- ז. לאחר השלמת החפירות לתחתית מבנה הכבישים יש לזמן את משרדנו לאתר, בהתראה נאותה של 48 שעות, לפיקוח עליון כדי לאשר את השתית הטבעית לפני הנחת שכבת המצעים הראשונה.
- ח. במהלך הביקור תיבחן השתית, ובמידת הצורך יבוצעו גם בורות גישוש לבחינת טיבה. בורות הגישוש יבוצעו באמצעות כלי חפירה עם כף צרה (למשל JCB). מיקום, מספר ועומק הבורות ייקבע ע"י מהנדס הביסוס בשטח.
- ט. ביצוע כל עבודות הסלילה וכלל החומרים יהיו גם בהתאם להנחיות המפרט הכללי פרק 51 לעבודות סלילה.
- י. העבודות יבוצעו בפיקוח הנדסי צמוד ובליווי של מעבדה מוסמכת.

15. הנחיות נוספות

- א. תכנית מתווה היסודות, כולל עומסים, תועבר ליועץ הקרקע לעיון ותאום, טרם יציאה למכרז/ביצוע.
- ב. יש לזמן את יועץ הקרקע לאתר לאישור היסודות, בהתראה נאותה של יומיים לפחות לפני תחילת העבודה. המהנדס הגיאוטכני יבדוק ויאשר את הצידוד ושיטת הביצוע באתר.
- ג. תחילת ביצוע היסודות תיעשה בנוכחות יועץ הקרקע באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע עומק סופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- ד. 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.
- ה. יש ליידע את יועץ הקרקע על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.
- ו. התוצאות של כל הבדיקות מעבדה הנדרשות בדו"ח זה תועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.
- ז. הדו"ח ישמש לביסוס המבנה המוגדר לעיל והוא לשימוש הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורנו.

בברכה,

ניר גוטסמן

אינג' חסן חאזם



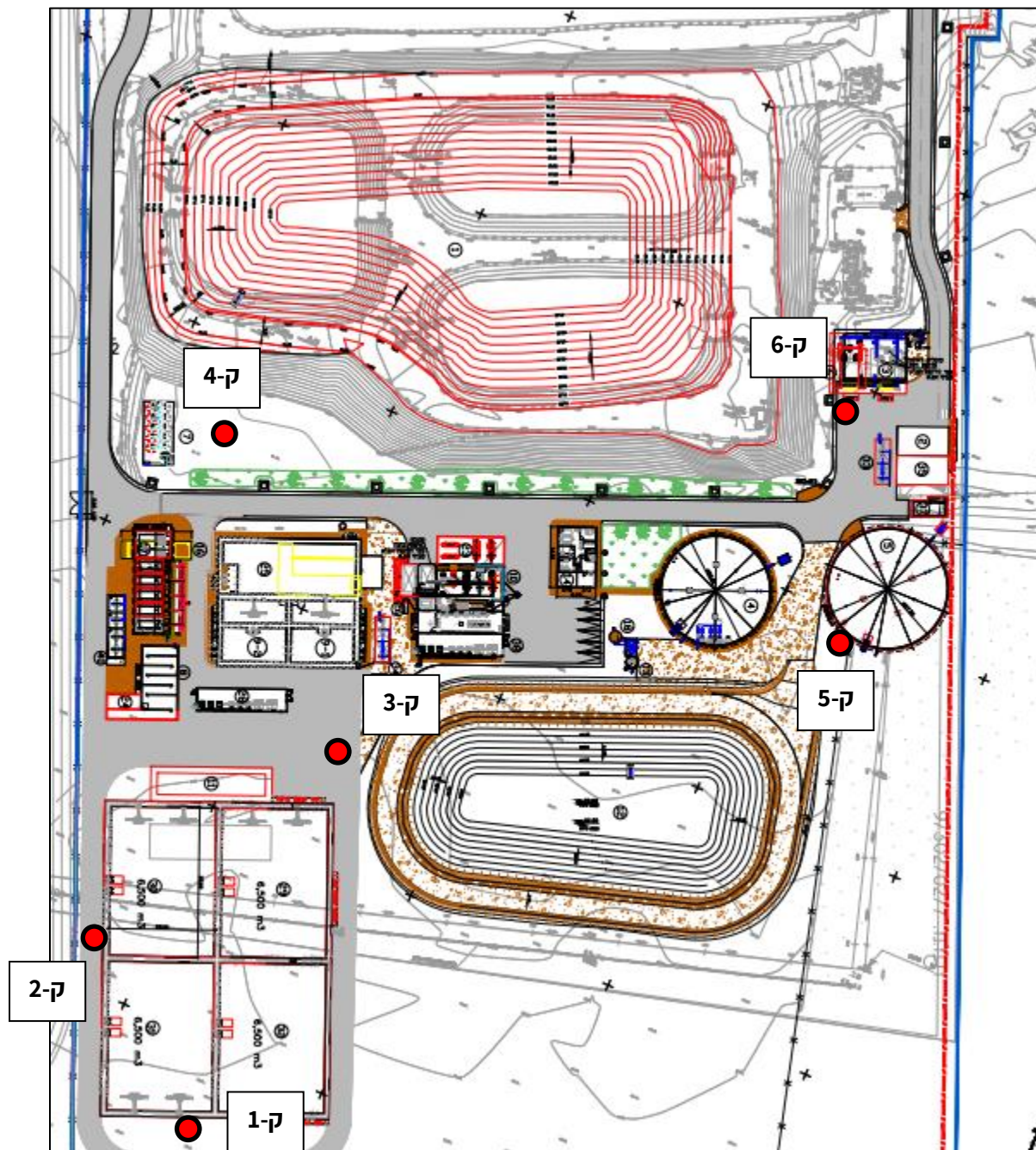
תפוצה:

מזמין העבודה: מועצה אזורית אשכול (באמצעות מנהל הפרויקט)

ניהול פרויקט: חב' אוהד ברוך, לידי אריאל בן אבו

מתכנן ראשי: חברת dhvmed, לידי עומרי רוטשטיין

תרשים מיקום קידוחי ניסיון:



Project Name:	הרחבת מטיש חולית	Date started:	13.08.2024	Client:	מועצה אזורית אשכול
Borehole:	ק-1	Date finished:	13.08.2024	Elevation:	70
Project Number:	1633	Drilling Contractor:	ליב קידוחים	G W Table (m):	
Location:	חולית	Checked by:	קרלגו - יעוז קרקע	Total Depth (m):	15.45
Coordinates (x,y):	134572:569428	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

[illegible]

	SPT (blows/penetration) N Penetration VT (KPa) Max	W Atterberg limits PL LL Sieve analys G S F	Fines F Sand S Gravel G	RQD Recovery
--	---	--	--	----------------------------

Project Name: הרחבת מטיש חולית		Date started: 13.08.2024		Client: מועצה אזורית אשכול	
Borehole: 1-ק		Date finished: 13.08.2024		Elevation: 70	
Project Number: 1633		Drilling Contractor: ליב קידוחים		G W Table (m):	
Location: חולית		Checked by: קרגו - יעוז קרקע		Total Depth (m): 15.45	
Coordinates (x,y): 134572:569428		Supervised by:		Vertical Scale: 1:100	

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery				Sieving				LAB TEST		FIELD TEST
							%				%				%		SPT/VT/PM
							0			100	0			100	0	PL,W,LL	
15.0																27	
55.0	Auger			חול סיני, מכיל 15-25% דקים		SM										30	
16.0																	
54.0																	
17.0																	
53.0																	
18.0																	
52.0																	
19.0																	
51.0																	
20.0																	
50.0																	
21.0																	
49.0																	
22.0																	
48.0																	
23.0																	
47.0																	
24.0																	
46.0																	
25.0																	
45.0																	
26.0																	
44.0																	
27.0																	
43.0																	
28.0																	
42.0																	
29.0																	
41.0																	
30.0																	
40.0																	

SPT (blows/penetration)

N

Penetration

VT (KPa)

Atterberg limits

W

PL

LL

Sieve analysis

G

S

F

Fines

F

Sand

S

Gravel

G

RQD

Recovery

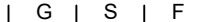
Project Name:		הרחבת מטי"ש חוליית		Date started:		13.08.2024		Client:		מועצה אזורית אשכול					
Borehole:		ק-2		Date finished:		13.08.2024		Elevation:		69.4					
Project Number:		1633		Drilling Contractor:		ליב קידוחים		G W Table (m):							
Location:		חוליית		Checked by:		קלגו - יעוז קרקע		Total Depth (m):		15.45					
Coordinates (x,y):		134540:569460		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
15.0												28			
54.4	Auger			חרסית רזה. פלסטיות בינונית		CL									
16.0														30	
53.4															
17.0															
52.4															
18.0															
51.4															
19.0															
50.4															
20.0															
49.4															
21.0															
48.4															
22.0															
47.4															
23.0															
46.4															
24.0															
45.4															
25.0															
44.4															
26.0															
43.4															
27.0															
42.4															
28.0															
41.4															
29.0															
40.4															
30.0															
39.4															
		SPT (blows/penetration)				Atterberg limits				Fines		RQD		Recovery	
		N				PL LL				F S G					
		Penetration VT (KPa) Max Min				Sieve analysis G S F									

Project Name:		הרחבת מטיש חולית		Date started:		13.08.2024		Client:		מועצה אזורית אשכול	
Borehole:		ק-3		Date finished:		13.08.2024		Elevation:		69.4	
Project Number:		1633		Drilling Contractor:		ליב קידוחים		G W Table (m):			
Location:		חולית		Checked by:		קרנל - יעוז קרקע		Total Depth (m):		15.45	
Coordinates (x,y):		134570:569516		Supervised by:				Vertical Scale:		1:100	

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery				Sieving				LAB TEST			FIELD TEST
							0				0				0			SPT/ VT/ PM
							100				100				100			

0.0																	
69.4																	
1.0																	
68.4																	
2.0																	
67.4																	
3.0																	
66.4																	
4.0																	
65.4																	
5.0																	
64.4																	
6.0																	
63.4																	
7.0																	
62.4																	
8.0																	
61.4																	
9.0																	
60.4																	
10.0																	
59.4																	
11.0																	
58.4																	
12.0																	
57.4																	
13.0																	
56.4																	
14.0																	
55.4																	
15.0																	
54.4																	

SPT (blows/penetration)		Atterberg limits		Sieve analysis		Fines		RQD		Recovery	
N		W		G S F		F S G					
Penetration		LL									
VT (KPa)		PL									
Max											
Min											

Project Name:		הרחבת מטי"ש חוליית		Date started:		13.08.2024		Client:		מועצה אזורית אשכול						
Borehole:		ק-3		Date finished:		13.08.2024		Elevation:		69.4						
Project Number:		1633		Drilling Contractor:		ליב קידוחים		G W Table (m):								
Location:		חוליית		Checked by:		קרנל - יענק קרקע		Total Depth (m):		15.45						
Coordinates (x,y):		134570:569516		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
15.0												19				
54.4	Auger			חרסית רזה. פלסטיות בינונית		CL								30		
16.0																
53.4																
17.0																
52.4																
18.0																
51.4																
19.0																
50.4																
20.0																
49.4																
21.0																
48.4																
22.0																
47.4																
23.0																
46.4																
24.0																
45.4																
25.0																
44.4																
26.0																
43.4																
27.0																
42.4																
28.0																
41.4																
29.0																
40.4																
30.0																
39.4																
		SPT (blows/penetration)			Atterberg limits				Sieve analysis		Fines		RQD		Recovery	
																
		VT (KPa)														

Project Name:		הרחבת מטיש חולית		Date started:		13.08.2024		Client:		מועצה אזורית אשכול	
Borehole:		4-ק		Date finished:		13.08.2024		Elevation:		70	
Project Number:		1633		Drilling Contractor:		כיב קידוחים		G W Table (m):			
Location:		חולית		Checked by:		קרלו - יעוז קרקע		Total Depth (m):		15.45	
Coordinates (x,y):		134505:569575		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	
0.0																				
70.0																				
1.0																				
69.0																				
2.0																				
68.0																				
3.0																		10		
67.0																			30	
4.0																				
66.0																				
5.0																				
65.0																				
6.0																		12		
64.0																			30	
7.0																				
63.0																				
8.0																				
62.0																				
9.0																		17		
61.0																			30	
10.0																				
60.0																				
11.0																				
59.0																				
12.0																		23		
58.0																			30	
13.0																				
57.0																				
14.0																				
56.0																				
15.0																				
55.0																				

SPT (blows/penetration)		Atterberg limits		Fines		RQD		Recovery	
N		W LL		F S					
Penetration		Sieve analysis		Sand					
VT (KPa)		G S F		Gravel					
Max									
Min									

Project Name: הרחבת מטיש חולית		Date started: 13.08.2024		Client: מועצה אזורית אשכול	
Borehole: 4-ק		Date finished: 13.08.2024		Elevation: 70	
Project Number: 1633		Drilling Contractor: ליב קידוחים		G W Table (m):	
Location: חולית		Checked by: קרגו - יעוז קרקע		Total Depth (m): 15.45	
Coordinates (x,y): 134505:569575		Supervised by:		Vertical Scale: 1:100	

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery				Sieving				LAB TEST			FIELD TEST
							%				%				%			SPT/ VT/ PM
							0			100	0			100	0	PL,W,LL	100	
15.0																	19	
55.0	Auger			חול סיני, מכיל 15-25% דקים		SM											30	
16.0																		
54.0																		
17.0																		
53.0																		
18.0																		
52.0																		
19.0																		
51.0																		
20.0																		
50.0																		
21.0																		
49.0																		
22.0																		
48.0																		
23.0																		
47.0																		
24.0																		
46.0																		
25.0																		
45.0																		
26.0																		
44.0																		
27.0																		
43.0																		
28.0																		
42.0																		
29.0																		
41.0																		
30.0																		
40.0																		

SPT (blows/penetration)

N

Penetration

VT (KPa)

Atterberg limits

W

PL

LL

Sieve analysis

G

S

F

Fines

F

Sand

S

Gravel

G

RQD

Recovery

Project Name:		הרחבת מטיש חולית		Date started:		13.08.2024		Client:		מועצה אזורית אשכול							
Borehole:		5-ק		Date finished:		13.08.2024		Elevation:		69.5							
Project Number:		1633		Drilling Contractor:		ליב קידוחים		G W Table (m):									
Location:		חולית		Checked by:		קרלו - יעוז קרקע		Total Depth (m):		15.45							
Coordinates (x,y):		134660:569595		Supervised by:				Vertical Scale:		1:100							
Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery			Sieving			LAB TEST		FIELD TEST		
							0			0			0		PL, W, LL		SPT/ VT/ PM
							100			100			100		100		
0.0																	
69.5																	
1.0																	
68.5																	
2.0																	
67.5																	
3.0																	
66.5																	
4.0																	
65.5																	
5.0																	
64.5																	
6.0																	
63.5																	
7.0																	
62.5																	
8.0																	
61.5																	
9.0																	
60.5																	
10.0																	
59.5																	
11.0																	
58.5																	
12.0																	
57.5																	
13.0																	
56.5																	
14.0																	
55.5																	
15.0																	
54.5																	
		SPT (blows/penetration)				Atterberg limits				Fines		RQD		Recovery			
		VT (KPa)				W				F							
		Penetration				LL				S							
		Max				Sieve analysis				G							
		Min				G S F				G							

Project Name: הרכבת מטיש חולית		Date started: 13.08.2024		Client: מועצה אזורית אשכול	
Borehole: 5-ק		Date finished: 13.08.2024		Elevation: 69.5	
Project Number: 1633		Drilling Contractor: ליב קידוחים		G W Table (m):	
Location: חולית		Checked by: קרלו - יעוז קרקע		Total Depth (m): 15.45	
Coordinates (x,y): 134660:569595		Supervised by:		Vertical Scale: 1:100	

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery				Sieving				LAB TEST			FIELD TEST
							%				%				%			SPT/ VT/ PM
							0			100	0			100	0	PL,W,LL	100	
15.0																	30	
54.5	Auger			חרסית רזה. פלסטיות בינונית		CL												
16.0																		
53.5																		
17.0																		
52.5																		
18.0																		
51.5																		
19.0																		
50.5																		
20.0																		
49.5																		
21.0																		
48.5																		
22.0																		
47.5																		
23.0																		
46.5																		
24.0																		
45.5																		
25.0																		
44.5																		
26.0																		
43.5																		
27.0																		
42.5																		
28.0																		
41.5																		
29.0																		
40.5																		
30.0																		
39.5																		

SPT (blows/penetration)

N

Penetration

VT (KPa)

Atterberg limits

W

PL

LL

Sieve analysis

G

S

F

Fines

F

Sand

S

Gravel

G

RQD

Recovery

Project Name: הרכבת מטיש חולית		Date started: 13.08.2024		Client: מועצה אזורית אשכול	
Borehole: 6-ק		Date finished: 13.08.2024		Elevation: 68.9	
Project Number: 1633		Drilling Contractor: ליב קידוחים		G W Table (m):	
Location: חולית		Checked by: קרלגו - יעוז קרקע		Total Depth (m): 15.45	
Coordinates (x,y): 134644:569627		Supervised by:		Vertical Scale: 1:100	

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery			Sieving			LAB TEST			FIELD TEST
							0			0			0			SPT/VT/PM
							100			100			100			

0.0																
68.9																
1.0																
67.9																
2.0																
66.9																
3.0																9
65.9																30
4.0																
64.9																
5.0																
63.9																
6.0				חול טיני. מכיל כ-10-15% דקים		SM										13
62.9																30
7.0																
61.9																
8.0																
60.9																
9.0																17
59.9																30
10.0																
58.9																
11.0																
57.9																
12.0																24
56.9				חרסית רזה. פלסטיות בינונית		CL										30
13.0																
55.9																
14.0																
54.9				חול טיני. מכיל כ-15-25% דקים		SM										
15.0																
53.9																

SPT (blows/penetration)		Atterberg limits		Fines		RQD		Recovery	
N	W	LL	F	S	G				
Penetration	PL								
VT (KPa)	G	S	F						
Max									
Min									

1/2

Project Name: הרחבת מטיש חולית		Date started: 13.08.2024		Client: מועצה אזורית אשכול	
Borehole: 6-ק		Date finished: 13.08.2024		Elevation: 68.9	
Project Number: 1633		Drilling Contractor: ליב קידוחים		G W Table (m):	
Location: חולית		Checked by: קרלו - יעוז קרקע		Total Depth (m): 15.45	
Coordinates (x,y): 134644:569627		Supervised by:		Vertical Scale: 1:100	

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery				Sieving				LAB TEST		FIELD TEST
							%				%				%		SPT/ VT/ PM
							0			100	0			100	0	PL,W,LL	
15.0																30	
53.9	Auger			חול סיני, מכיל 15-25% דקים		SM											
16.0																	
52.9																	
17.0																	
51.9																	
18.0																	
50.9																	
19.0																	
49.9																	
20.0																	
48.9																	
21.0																	
47.9																	
22.0																	
46.9																	
23.0																	
45.9																	
24.0																	
44.9																	
25.0																	
43.9																	
26.0																	
42.9																	
27.0																	
41.9																	
28.0																	
40.9																	
29.0																	
39.9																	
30.0																	
38.9																	

SPT (blows/penetration)

N

Penetration

VT (KPa)

Atterberg limits

W

PL

LL

Sieve analysis

G

S

F

Fines

F

Sand

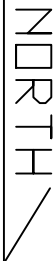
S

Gravel

G

RQD

Recovery

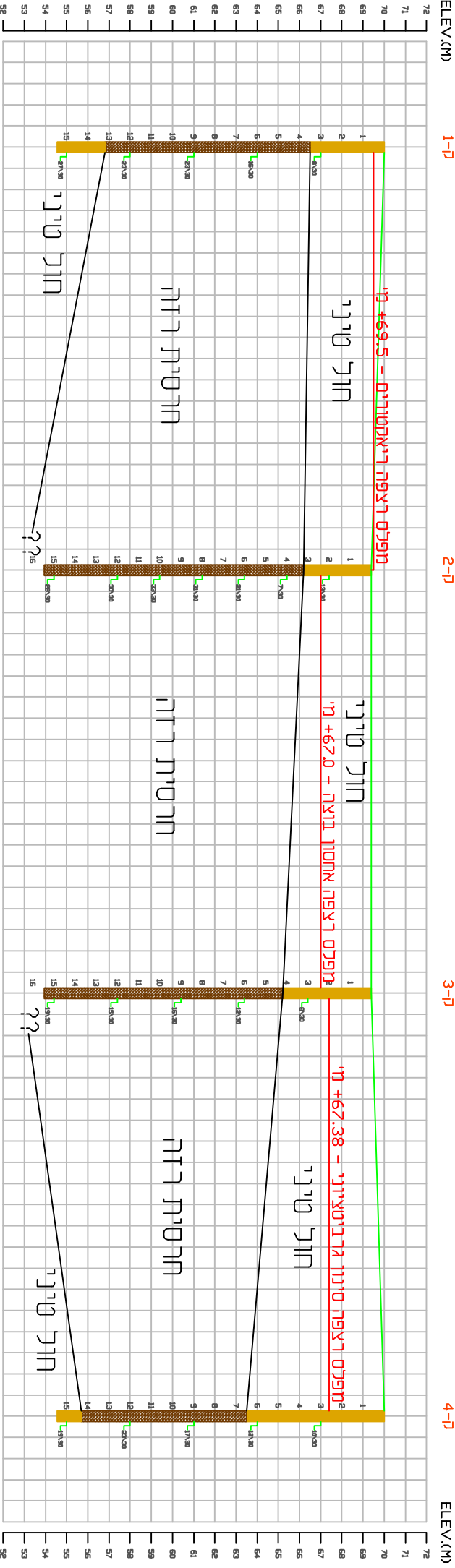


1-נ

2-נ

3-נ

4-נ

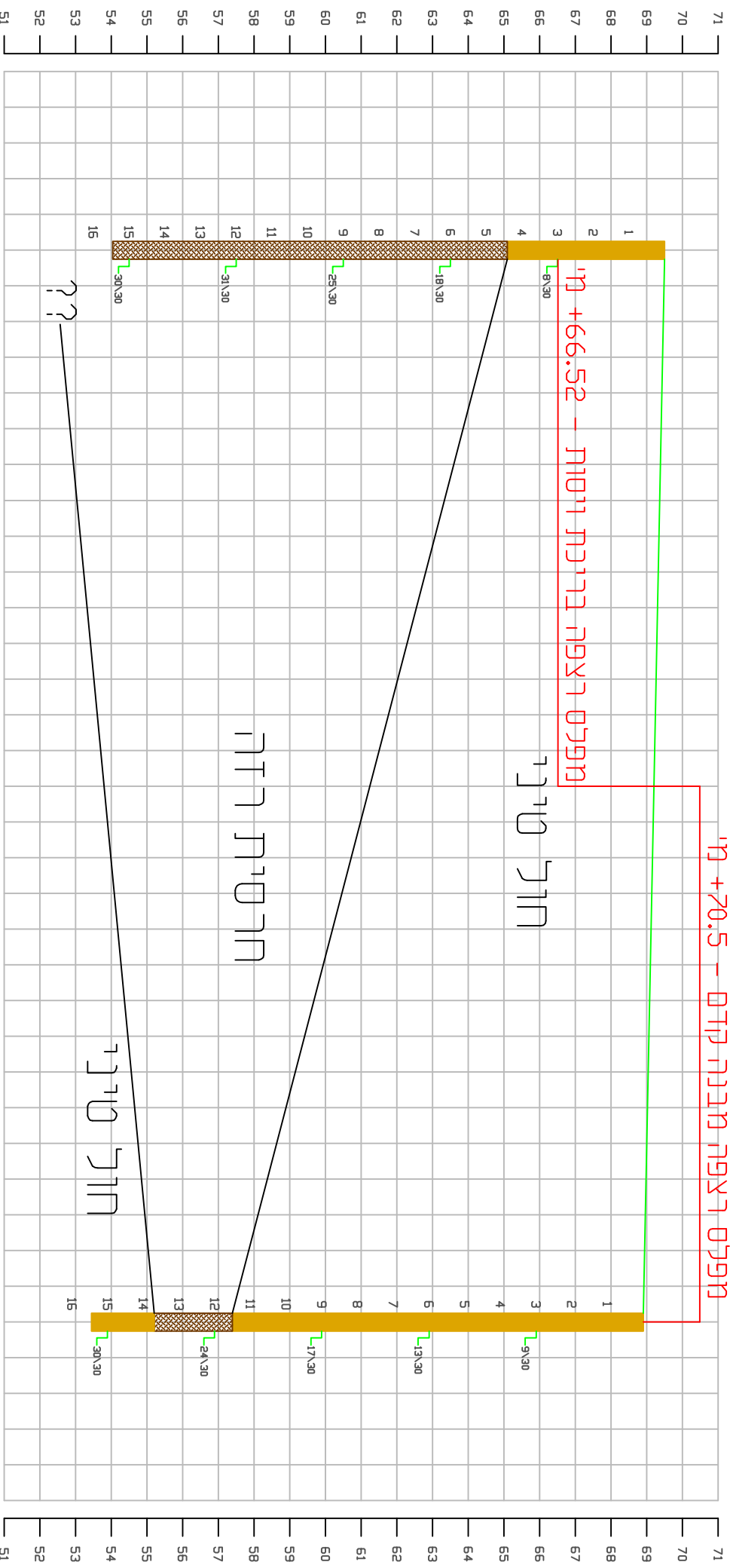


חתך המרקע המצורף הינו תיאור גרפי של הממצאים מלידוזי הנסיון שבוצעו בשטח.
החתך משמש להמחשה בלבד של שטח הפרויקט ואין להשתמש בו.
למטרות תכנון, קביעת מפלסים מדויקים או עובי של שכבות הקרקע.

פרויקט	הרחבת מסיש חורית
1633	13.08.2024
מגדל	אופק 1 : 100
אבד	1 : 10
מכרז - יעקב סרמק ואסאנוביצה גביס	מסמך 27 רח צלילי - בית סורקט
מס 090-962242	

ה-ט

ELEV.(M)



חזר הקרקע המצורף הינו תיאור ארפי של הממצאים מקיידוחי הניסיון שבוצעו בשטח.

פרויקט:	
הרחבת מטיש חולית	
13.08.2024	1633
1 : 100	אופק
1 : 10	אנר
קרנן - יעוץ קרקע ואוטומניקה בע"מ מחשית 27 הרצליה - בית קורקס סל: 050-9522742	

קבוצת הנדסה ואיכות בע"מ

שירותי בקרת איכות ומעבדה בענף הבניה והתשתיות

סניף מרכז : יבנה, רח' עמל 5 סל. 072-2119188 פקס. 072-2119189
 סניף צפון : נצרת עילית, אוה"ת ג' סל. 04-6556741 פקס. 04-6564296
 סל. הזמנות כלל ארצי - 073-7969053 Yigal@eng-group.co.il



שם המזמין :

ליאור קידוחים

שם הפרויקט :

מט"ש חולית

דו"ח מס' :

595302

כתובת האתר :

מט"ש חולית

מס' פרויקט :

101703

תאריך :

עמוד 1 מתוך 1

מס' בדיקה	מס' קידוח	עומק (מטר)		תאור הקרקע	מיון		גבולות הסומך			תכולת רטיבות	תפיחה חופשית				
		מ	עד		AASHTO	שיטה אחידה	PI	PL	LL			#4	#10	#40	#200
							%	%	%	%	%	4.75	2.00	0.425	0.075
1	ק-1	2.0		חול טיני	A-2-4(0)	SM	N.P	N.P	N.P	2.7	10.0	100.0	100.0	99.9	19.2
2		4.0		חול טיני	A-4(0)	SM	7	15	22	10.6	40.0	100.0	99.3	98.2	44.9
3	ק-5	2.0		חול טיני	A-2-4(0)	SM	N.P	N.P	N.P	3.8	20.0	100.0	99.9	99.4	22.5
4		4.0		חול טיני	A-2-4(0)	SM	3	14	17	14.1	10.0	100.0	98.9	97.8	26.7

דימה יודביץ

שם המאשר :