

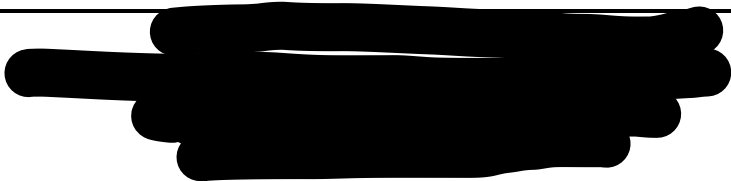
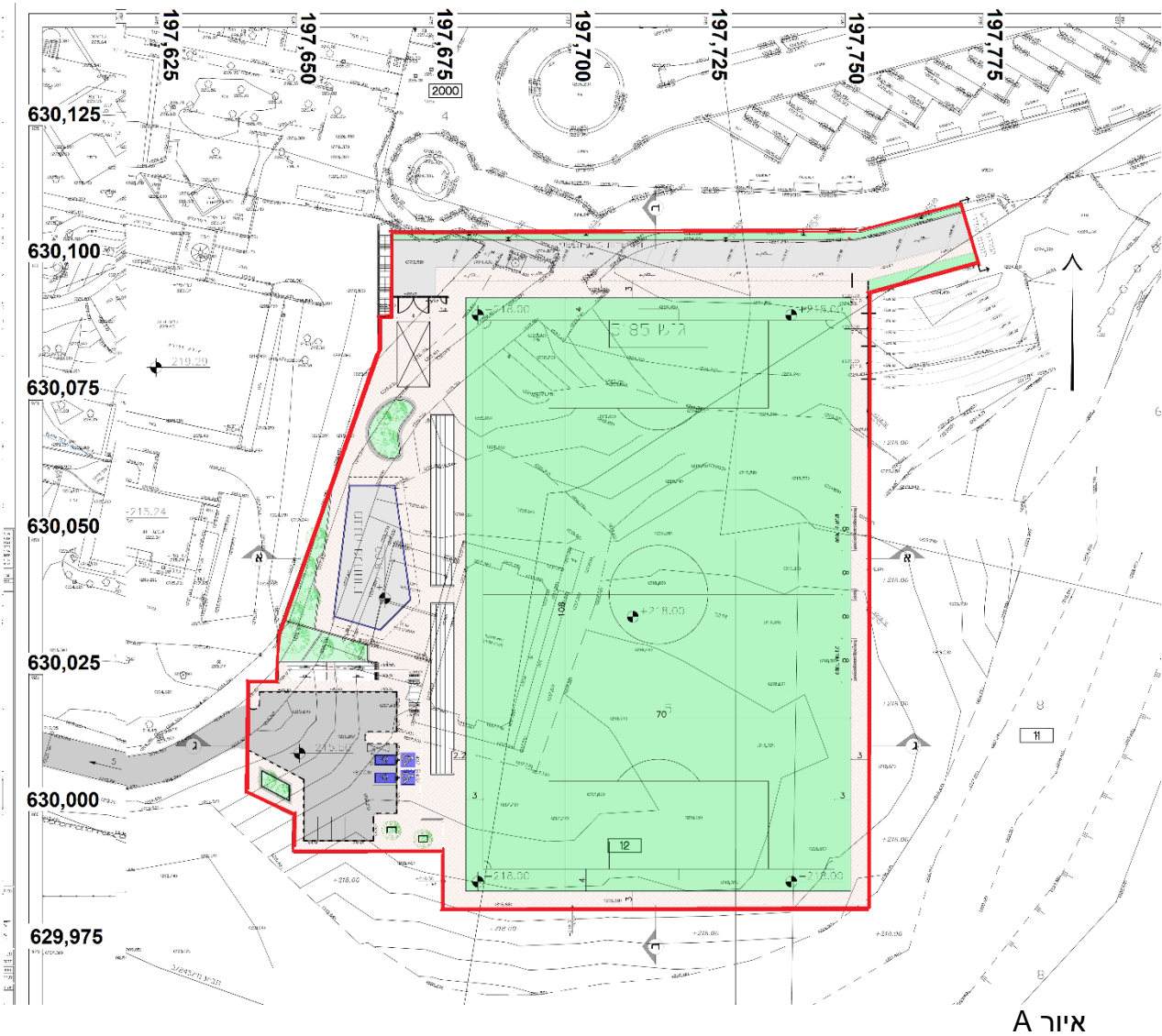
דף 1 מתוך 34

כ"ז אייר תשפ"א  
09 מאי 2021  
מס' סידורי: TZ066-21

**סקר קרקע והנחיות לביסוס**  
**מגרש אימונים – צרעה**

**1. נתונים כלליים.**

א. **מיקום:** קיבוץ צרעה, גוש 5185, חלקי חלקות 4, 5, 6 ו-8, האתר נמצא בין הקואורדינטות הבאות (ראה איור A):



ב. **טופוגרפיה:** פני הקרקע הטבעיים באזור המגרש המתוכנן נוטים במדרון מדורג כלפי דרום, דרום מזרח, כאשר המדרגה הצפונית ברום של כ- 225.6 + מ' ויורדת באופן פתאומי למדרגה הנמוכה ברום כ- 218.5 + מ' בדרום, דרום מזרח.

גבול הדרומי דרום מזרחי, האתר יורד בשיפוע של כ- 30° - 45° לרום כ- 210.0 + מ' (לא ברור בתכנית המדידה).

המדרון הדרומי, דרום מזרחי, נבנה במילוי בלתי מבוקר, ככל הנראה מחומר חווארי.

ג. **סקר קרקע:** בשלב א', במסגרת דו"ח הקרקע, בוצע סקר גיאולוגי מקיף באתר עצמו, הסקר הושלם ע"י מפות וסיקור מחשופי סלע קיימים באזור וסקר ויזואלי של המגרש הקיים.

ד. **הפרויקט:** מתוכנן מגרש אימונים מקצועי על פי קריטריונים בינלאומיים מקובלים מדשא סינטטי, מבנה מלתחות, מבנה טריבונות, שטחי מבנה אספלט (חניון, כביש גישה ושבילים) כולם על מגרש שבחלקו מילוי בלתי מבוקר.

מבנה המלתחות והטריבונות יבנו מבטון מזוין.

- טיפול בשתית
- ביסוס עמודי תאורה גבוהים ומשניים.
- ביסוס גדר היקפית
- ביסוס טריבונות מבטון
- מבנה מלקחות חד קומתי
- מבנה שכבות מתחת לדשא
- מתוכננים קירות תמך \ דיפון מסביב למתחם.
- מתוכננות עבודות עפר במילוי של עד כ- 4 מ'.
- הגדרת סוג הקרקע מבחינה הנדסית תוך דגש על כושר החלחול מבחינה איכותית

מפלס ה"אפס" המתוכנן של המגרש ברום 220.0 + מ'.

פני המגרש מתוכננים בשיפועי צד מינימליים היוורדים בציר האורכי של המגרש בשיפוע של עד 0.75% לצדדים.

מתוכנן מבנה מלתחות בצד המערבי של המגרש, אשר יבנה מבנייה קונבנציונלית משלד בטון מזוין, קירות בלוקים ותקרה ורצפה מבטון מזוין.

על פי מידות המגרש, המגרש מוגדר כ- FULL SIZE, התקנים הרלוונטיים לגבי הרכבה וגימור בתנאים של שימוש גבוה מופיעים בטבלה הבאה:

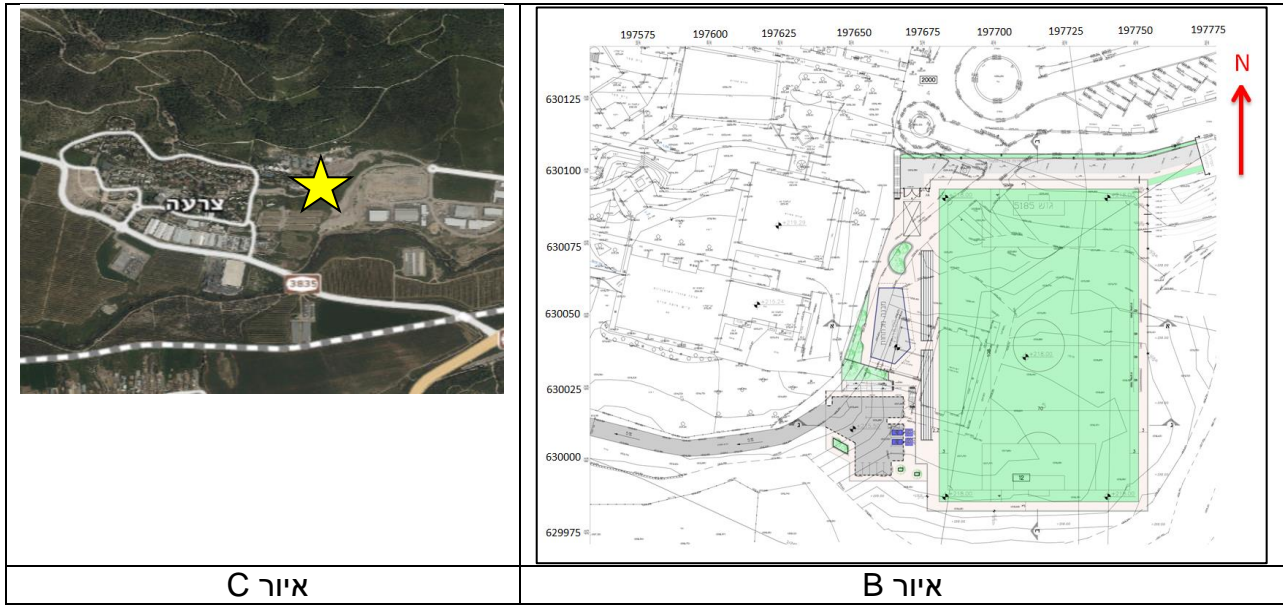
- appropriate standards for intended use – full size pitches		
Intended use	Frequency of use	Standard
Use by professional clubs	Low to moderate*	FIFA Quality Concept Two Star category
FA competitions**	High	FIFA Quality Concept One Star category / IATS (2009 edition)
Community football and local competitions***	High	FIFA Quality Concept One Star category / IATS (2009 edition)
FA competitions**	High	FIFA Quality Concept One Star category / IATS (2009 edition) and IRB Regulation 22
Community football***	High	FIFA Quality Concept One Star category / IATS (2009 edition) and IRB Regulation 22
FA competitions**	High	FIFA Quality Concept One Star category / IATS (2009 edition) and FIH Handbook of Performance Requirements for Synthetic Turf Pitches
Community football***	High	FIFA Quality Concept One Star category / IATS (2009 edition) and FIH Handbook of Performance Requirements for Synthetic Turf Pitches
*	Typically no more than 30 hours per week	
**	Plus annual pitch recertification during <b>rain season</b>	
***	Subject to acceptance by relevant league committee	
****	Including additional HIC requirement of RFU	

**ה. גורמים מעורבים:**

- יזם : קיבוץ צרעה
- אדריכלות: דרור גבאי
- קונסטרוקציה: טרם נקבע
- ניהול ופקוח: דרור גבאי
- קבלן: טרם נקבע

**2. גיאולוגיה \ גיאוטכניה.**

א. **מורפולוגיה** - מגרש האימונים, סמוך לצד המזרחי של צרעה בגדה היורדת לכיוון דרום מזרח כפי שמתואר באיורים B ו-C.



- ב. **ניקוז** - אזור המגרש המתוכנן ממוקם על גבי מדרון הנוטה בנטייה כללית דרומה ומתנקז לדרום אל נחל שורק.
- ג. **מים תת קרקעיים** - המצאות מים תת קרקעיים באתר במשך העבודות בסבירות נמוכה מאד עד מזערית, לא צפויים מי תהום בשכבות של מילוי באתר, אך בתחתית המילוי קיים סיכון.
- ד. **תוצאות הסקר** - לצורך סקר הקרקע, הוגדרו 3 אזורים בתחומי המגרש ע"פ אופי הקרקע / סלע ומאפייני המילוי. מיפוי האזורים מוצג באיור D. פירוט מאפייני האזורים מובא בהמשך.



i. **אזור ערימות פסולת -** נמצא באזור דרום-מערבי של המגרש. באזור זה ישנם ערימות פסולת ביתית ובניין בגובה של עד כ- 2 מ'. הערימות מורכבות מחוואר אפור המכיל פסולת ביתית ובניין (ראה איור E).



איור E

ii. **אזור דרום המגרש -** באזור דרום המגרש המתוכנן ניתן לראות שכבות מילוי מחוואר חשופות על פני רוב השטח עם סדקי בוץ בעובי עד כ- 4 ס"מ (ראה איור H). פני השטח מתאפיינים באופן כללי במילוי מחוואר בעובי משוער של עד כ- 10 מ' (ע"פ הנאמר ע"י נציג המועצה באתר). (ראה איורים F ו-G). מדרום ומחוץ לשטח המגרש המתוכנן, ישנה גבעה ומדרום לה מדרון.



איור G מבט לכיוון דרום

איור F מבט לכיוון דרום מזרח



איור H - חוואר אפור עם סדקי בוץ

iii. אזור צפון - באזור צפון המגרש המתוכנן ניתן לראות שכבות מילוי. מעל המילוי הצפוני ניתן למצוא חניית רכבים וכביש גישה (מפלס החנייה נמצא כ-3 מ' מעל מגרש).

ע"פ הנאמר ע"י נציג המועצה באתר, המילוי מתחת לחניית הרכבים מורכב מחוואר מעליו מבנה כביש (איור 1).



איור 1 צפון - דרום

ה. ליתולוגיה - שכבת הסלע מתחת לשכבות המילוי (אשר לא נצפתה בתחומי המגרש) מוגדרת כתצורת טקיייה של חבורת הר הצופים, מגיל פלאוקן.

שכבת החוואר של תצורת "טקיייה", כולל המילוי החווארי, בעלת מקדמי פלסטיות גבוהים ופוטנציאל תפיחה ניכר, העלול להתממש בשינויי רטיבות בקרקע.

ו. שברים: באזור הסקר אין שברים החשודים כפעילים (על פי מפת ההעתקים החשודים כפעילים והעתקים פעילים [2016]).

ז. קארסט: לא נראו תופעות קארסטיות באזור הפרויקט.

ח. התנזלות - סוג הקרקע אינו בעל פוטנציאל להתנזלות עקב רעידת אדמה, עקב היותה הרבה מעל מפלס מי התהום.

ט. גלישות מדרונות - על מנת לבחון את יציבות המדרון נעשה שימוש בצילום אוויר שבו שונו צבעי הספקרום כך שהצמחייה מופיעה בצבע אדום. רכוז הצמחייה בבסיס המדרון יכול להעיד על הימצאות של לחות ועל מישור חולשה אפשרי.

בחלק הדרומי של האתר קיימים מדרונות אשר דורשים בדיקה לגבי שיפוע וחיזוק.

כמו כן, ניתן לראות במפה באיור J, כי המדרון הדרומי הוא בשיפוע של כ-45 מעלות.



**רטיבות בבסיס המדרון**

איור J; מיקום גלישה פוטנציאלי

י. **צונמי** - האתר רחוק מקווי החוף ומחוץ לאזור ההשפעה של גלי צונמי.

**3. פרמטרים סיסמיים של הקרקע**

א. להלן הפרמטרים הסיסמיים של הקרקע עבור תנאי הקרקע הנוכחיים:

- מקדם הגברה של השתית - 1.5 - 2.
- סוג קרקע -  $S_4 - S_3$

ב. בהתאם לערכים של ת"י 413 החדש הפרמטרים הסיסמיים **למבנים ומתקנים** הינם:

Z	מקדם סיסמי תכנוני		הסתברות
	$S_{D1}$ 1 שניה	$S_{Ds}$ 0.2 שניות	
0.07	0.11	0.26	10%
0.08	0.14	0.33	5%
0.10	0.19	0.42	2%

ג. עבור **מבנים ומתקנים**, סוג הקרקע על פי ת"י 413 (גיליון תיקון 2009) הינו "D".

ד. בהתאם לערכים של ת"י 413 החדש הפרמטרים הסיסמיים **לקירות הדיפון והתומכים** הינם:



Z	מקדם סיממי תכנוני		הסתברות
	$S_{D1}$ 1 שנייה	$S_{Ds}$ 0.2 שניות	
0.08	0.20	0.51	5%
0.10	0.27	0.65	2%

ה. עבור קירות תמך ודיפון, סוג הקרקע על פי ת"י 413 (גיליון תיקון 2009) הינו "E".

א. אין באזור שברים החשודים כפעילים (על פי מפת ההעתקים החשודים כפעילים והעתקים פעילים [2013]).

#### 4. מסקנות והמלצות לביסוס עמודי תאורה, מבנים, טריבונות וגדרות

יש לרשום הערות הנוגעות לבצוע על תכנית היסודות

א. שיטת ביסוס

מבנה המלתחות, טריבונות, ועמודי תאורה יבוססו באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר, ללא הרחבות, בעומק של 13 מ' מתחתית קורת יסוד לאחר בצוע המילוי, אשר יקדחו בשיטה "יבשה". הכלונסאות יהיו בקוטר מינימלי של 40 ס"מ.

במידה ותופעות התפיחה והשקיעות הדיפרנציאליות לא יהיו חשובים כל כך, ניתן לבסס את עמודי התאורה הנמוכים ו/או ביסוס הגדר ע"י כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר בעומק מינימלי של 10 מ'.

ב. תסבולת מותרת עפ"י קוטר

להלן טבלה המפרטת את העומס האנכי המותר בכלונסאות על פי עומק:

קוטר הכלונס (ס"מ)	אורך (מ')	עומס שירות מותר (טון)	% זיון מינימלי משטח חתך הכלונס
40 לגדרות בלבד	10	עד 27	כמות ה <b>מינימלית</b> של הזיון לשליפה בכלונסאות תחושב על פי הנוסחה בתקן הישראלי כדלקמן:  $T = (700d - 0.5 p) \times K$ כאשר T - כוח מתיחה בכלונס (ק"נ), d - קוטר הכלונס (מ'), p עומס קבוע (ק"נ) ו- $K = 1.4$ בכל מקרה לא תפחת כמות הזיון מדרישות התקן השונות
40 למבנים וטריבונות	13	עד 52	
50 למבנים וטריבונות		53 - 68	
3 x 40 ס"מ (עמודי תאורה גבוהים)	עד 130		
40 (שליפה)	עד 32 טון		

ג. מפרט לתכנון ובצוע כלונסאות ביסוס

ד. קדיחה

א. מרכז הכלונסאות המבוצעים לא יסטה מעל 10% מקוטר הכלונס ולא יותר מ- 3 ס"מ,

מהמרכז המתוכנן. אין לגשת ליציקה לפני בדיקת המרכזיות הנ"ל. סטייה גדולה יותר תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הקונסטרוקציה.

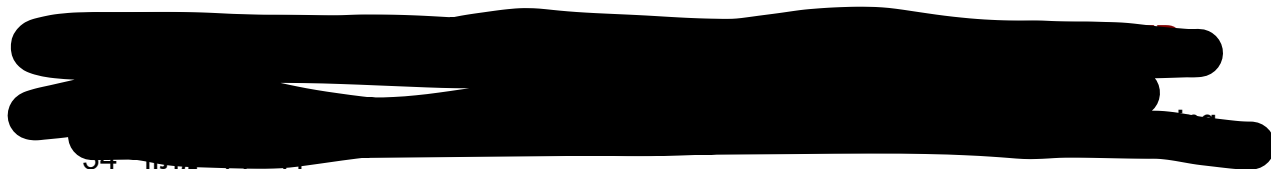
- b. על הקבלן להצטייד במקדח בקוטר 10 ס"מ, גדול מהקוטר המקסימלי המתוכנן.
- c. תתכן הופעה של מים תת קרקעיים בין שכבות החוואר/חרסית, במקרה כזה יש להודיע לח"מ על מנת לקבל הנחיות נוספות מתאימות.
- d. הכלונסאות יבוצעו במכונת קדוח מסוג M-200 לפחות על מנת להוציא את הבולדרים וחלוקי נחל העלולים להמצא בין השכבות.
- e. על הקבלן להצטייד במקדח וידיה על מנת להתמודד עם קדיחה בגושי סלע העלולים להופיע בתת הקרקע.

## II. זיון

- a. כמות הזיון בכלונסאות תחושב על פי הטבלה בסעיף 4.ב. בכל מקרה לא תפחת כמות הזיון מדרישות התקן השונות.
- b. כלוב הזיון יהיה מברזל מצולע. קוטר הכלוב יהיה קטן ב- 10 ס"מ מקוטר הקדוח ואורכו יהיה 20 ס"מ פחות מתחתית הקידוח. כלוב הזיון יתלה בראש הקדוח בעת היציקה כדי להבטיח אנכיותו.
- c. כלוב הזיון יתלה מפני הקרקע בזמן היציקה, 20 ס"מ מעל תחתית הכלונס.
- d. על מנת לא להפריע ליציקה, אין לתלות הכלוב ע"י קרשים באמצע החור, הכלובים ייתלו ע"י צינורות פלדה או "בזנטים" בצידי הבור.
- e. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן לפחות ב- 10 ס"מ מקוטר הקדוח והוא יתלה במרכז חור הקדוח, כאשר גלגלי פלסטיק מתאימים מבטיחים את שמירת המרווח הנ"ל. עובי הגלגלים לא יפחת מ- 5 ס"מ, כמות הגלגלים לא תפחת מ- 2 לכל מפלס ותדירות כל 2.5 מ' לפחות החל מ- 1 מ' מתחתית הכלוב ובחצי מ' לפני ראש כלונס.
- f. הקוטר המינימלי של מוטות הזיון יהיה 14 מ"מ.
- g. חישובי ברזל אופקי יבוצעו בפסיעות לא פחות מ- 10 ס"מ לכל אורך הכלונס.
- h. אופן הכנסת כלוב הזיון יעשה בצורה אנכית על מנת למנוע שפשוף בדפנות הקדוח, לכלוך כלוב הזיון ומפולות קרקע אשר יקצרו את אורך הכלונס בפועל.

## III. יציקה

- a. יציקת הכלונסאות תעשה תוך שמוש במשאבת בטון עם צנור יציקה או משפך וצינור יציקה, שיורד לתוך הקדוח, 2 מ' לפחות מעל תחתית הקדוח, אין לוותר על דרישה זאת.
- b. היציקה תבוצע בפקוח הנדסי.



- c. אין להשאיר בורות פתוחים, הכלונסאות יוצקו באותו יום.
- d. במקרה של הופעת מים תת קרקעיים בקדוח, יהיה צורך ביציקה עם צינור משאבה עד תחתית הקדוח ולהוציא את הצינור אך ורק לאחר השלמת היציקה.
- e. יש לשמור על אחידות הקוטר של הכלונס בקטע העליון, יש להקפיד על מניעת הווצרות "פטירות" בטון בראש הכלונס, בכל מקרה של הווצרות "פטירה" כזו יש לסתתה ולסלק עודפי בטון לאחר 24 שעות ממועד היציקה.
- f. הבטון בכלונסאות יהיה ב- 30 בעל סומך "6 ובעל אגרנט מכסימלי של "0.75.
- g. יש להשתמש בשומרי מרחק קשיחים בקוטר 10 ס"מ אשר יבטיחו עטיפת בטון מינימלית של 5 ס"מ, הרוחב המינימלי של שומרי מרחק לא יפחת מ- 5 ס"מ. מומלץ לבצע את שומרי המרחק האלו תוך כדי הכנת כלוב הזיון על מנת למנוע נפילתם.

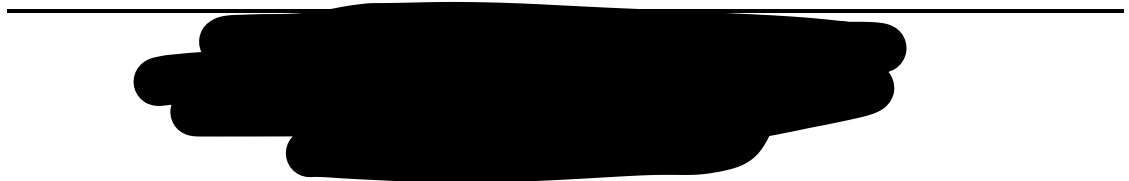
**IV. תכנון ופקוח**

- a. קורות קשר יבטיחו קבלת המומנטים הצפויים מאקסצנטריות הבצוע של הכלונסאות. האקסצנטריות עלולה להתקיים הן בסטיה מהמרכז והן בסטיה מהאנך.
- b. יש לתאם מראש, עם הח"מ, את מועד תחילת קדיחת הכלונסאות. אין לגשת ליציקת הכלונסאות ללא אשור בכתב של הח"מ. העומק והקוטר הסופיים יקבעו באתר ע"י הח"מ בעת פקוח עליון.
- c. יש לבצע פקוח צמוד לאורך הביצוע, ובו יפורטו תהליכי קדיחה, עומק הקדח, עובי ואפיון השכבות העיקריות, הופעת מים, הכנסת זיון, יציקה, סטיות מהמפרט, שעת קדיחה ושעת יציקה, פרטי הבטון ופעולות נוספות, שבוצעו בכל כלונס וכלונס. לפני יציקת כל כלונס יש לבדוק את העומק והמרכזיות. על הפקוח לרשום נתונים אלו.
- d. יש לבצע בדיקות סוניות על כל הכלונסאות לאחר היציקה, אם כי גם בדיקות תקינות אינן מבטיחות תקינות מלאה של הכלונסאות אולם לפחות ניתן לעלות על חלק מן הכשלים בביצוע ולבצע פעולות מתקנות.
- e. עומק הביסוס הסופי יקבע על ידי מהנדס הביסוס או המפקח והיציקה תחל באישורו בכתב באתר.

**5. מסקנות והמלצות עבור מבנה מינימלי לרחוב וחניות מאספלט**

**א. מבנה הכביש וחניון**

- i. החרסית הקרבונטית (חוואר) ממוינת על פי USCS כ- MH- CH ועל פי AASHTO כ- A-7-6 עד A-7-5, חרסית חווארית זאת בתנאי עבודה הינה בעלת ערך "מנת תסבולת קליפורנית" (CBR) של 3% לאחר טיפול בשתית.



ii. בהתחשב באופי התנועה הצפוי (הונח תנועה קלה - בינונית, עד 30 כלי רכב **מסחריים** ביממה) מבחינה סטרוקטורלית, עובי המבנה הכולל את שכבת המצעים והאספלט לא יפחת מ- 50 ס"מ המתאים למבנה סטרוקטורלי של הכביש ללא לקיחה בחשבון של תופעות תפיחה.

iii. יש להדק את השתית באמצעות מכבש רגל כבד לצפיפות של 88% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." ובתכולת רטיבות השווה ל- גבול הפלסטיות בתוספת בין 4% - 8%.

iv. אפשרות למבנה הכביש היא (מהעליון לתחתון):

- 4 ס"מ אספלט בעל גודל אגרגט מקסימלי של  $3/4$ " (19 מ"מ).
- ציפוי מאחה - ריסוס ביטומני מסוג **SS10** על פי המפרט הכללי 51.
- 6 ס"מ אספלט בעל גודל אגרגט מקסימלי של 1" (25 מ"מ).
- ציפוי מאחה (יסוד) - ריסוס ביטומני מסוג **MS10** על פי המפרט הכללי 51.
- שכבה ממצע סוג "א" בעובי **40** ס"מ מהודקת בשכבות של עד 20 ס"מ, לצפיפות יבשה מינימלית של 100% מודיפייד א.א.ש.ת.ו.,
- מילוי (לא כלול בעובי המבנה) מהודק בשכבות של עד 20 ס"מ כ"א לצפיפות יבשה מינ' של 92% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." וברטיבות של 4% - 8% מעל גבול הפלסטיות.
- הידוק שתית כנ"ל.

v. הידוק השתית החרסיתית\ חווארית יבוצע תוך חרישה מינימלית של 35 ס"מ.

### **ב. מסקנות והמלצות עבור מבנה מינימלי למדרכות מרוצפות**

i. השבילים והמדרכות הנ"ל יתוכננו בהסתמך על "מנת תסבולת קליפורנית" (C.B.R) של 3%.

ii. בהתחשב באופי התנועה הצפוי (תנועת הולכי רגל) יהיה העובי המינימלי של המבנה **30** ס"מ המתאים למבנה סטרוקטורלי של המדרכות **ללא לקיחה בחשבון של תופעות תפיחה**. עובי מבנה זה אינו לוקח בחשבון תנועת רכבים על המדרכה ואין לאפשר שימוש בה כחניה.

iii. אפשרות למבנה השבילים ומדרכות, היא כדלקמן (מהעליון לתחתון):

- שכבת אבן משתלבת בעובי מינימלי של 6 ס"מ.
- שכבה מחול בעובי מינימלי של 4 ס"מ.
- שכבת מצע סוג "א" בעובי כולל של 20 ס"מ, מהודק לצפיפות יבשה מינימלית של 100% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו."
- מילוי (לא כלול בעובי המבנה) מהודק בשכבות של עד 20 ס"מ כ"א לצפיפות יבשה מינ' של 88% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." וברטיבות של 4% - 8% מעל גבול הפלסטיות.
- הידוק שתית כנ"ל.

iv. הידוק השתית החרסיתית/חווארית יבוצע תוך חרישה מינימלית של 15 ס"מ.

### **ג. מסקנות והמלצות עבור מבנה מינימלי לחניות מרוצפות**

i. השבילים והמדרכות הנ"ל יתוכננו בהסתמך על "מנת תסבולת קליפורנית" (C.B.R) של 3%.

ii. בהתחשב באופי התנועה הצפוי (רכבים עד 4 טון) יהיה העובי המינימלי של המבנה **62** ס"מ המתאים למבנה סטרוקטורלי של משטחי חנייה ללא לקיחה בחשבון של תופעות תפיחה.

- iii. אפשרות למבנה השבילים ומדרכות, היא כדלקמן (מהעליון לתחתון):
- שכבת אבן משתלבת בעובי מינימלי של 8 ס"מ.
  - שכבה מחול בעובי מינימלי של 4 ס"מ.
  - שכבת מצע סוג "א" בעובי כולל של 50 ס"מ, מהודק בשכבות בעובי עד 20 ס"מ, לצפיפות יבשה מינימלית של 100% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו.".
  - מילוי (לא כלול בעובי המבנה) מהודק בשכבות של עד 20 ס"מ כ"א לצפיפות יבשה מינימלית של 88% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." וברטיבות של 4% - 8% מעל גבול הפלסטיות.
  - הידוק שתית כנ"ל.
- iv. הידוק השתית החרסיתית / חווארית יבוצע תוך חרישה מינימלית של 35 ס"מ.

#### ד. הערות לגבי תכנון כבישים ומדרכות

- i. עקב רגישות הקרקע לשינויי רטיבות ושיעורי תפיחה, עוביים גדולים מ- 70 או אפילו מ- 100 ס"מ לא יהיו מספיקים למנוע תפיחה של הקרקע ולפתור את בעיית הסידוק האורכי, על סמך ניסיון, עבור חווארים אלו, מוערך שלחץ השכבות למניעת תפיחה יהנו בתחום שבין 1.2 – 2.0 ק"ג/סמ"ר.
- ii. הפתרון של שימוש בגיאוטקסטילים וממברנות אינו מעשי כאשר מתוכננות חפירות שונות לתשתיות שונות במשך פעילות הכבישות לאורך השנים לכן, יש להתכונן לבצוע סגירת הסדקים לאורך מיד עם הופעתם כדי למנוע חדירת מים ונזק למבנה הסטרוקטורלי של הכבישים\מדרכות.
- iii. מבחינה כלכלית, זול יותר לטפל בסדקים שיפתחו באופן חיצוני מאשר לעבות המבנה של הכביש לכ- 2.0 - 1.5 מ' או תוך שימוש ביריעות איטום.

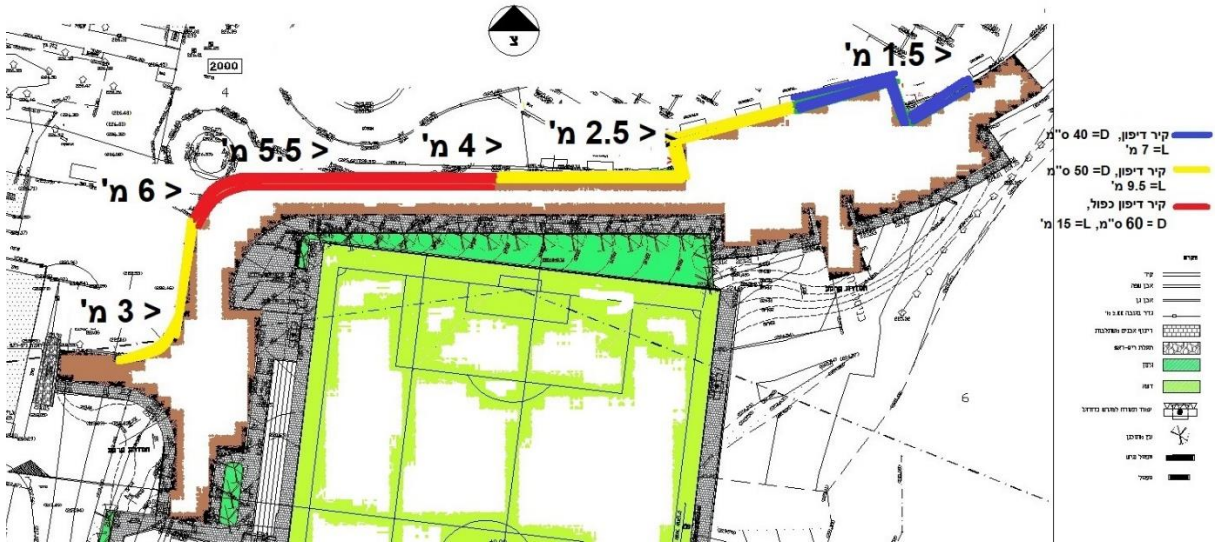
#### 6. קיר תומך מגרש חנייה (צפון)

##### א. כללי

- i. במידה ומתוכנן קיר תומך קונבנציונלי ( בטון מזויין או קיר כובד) יעלה הצורך בהריסת חלק מהחניון הקיים בהיקף ניכר. על מנת למנוע "עבודות הריסה" של החניון, מומלץ לבצע קיר דיפון מכלונסאות באורכים וקטרים משתנים בהתאם להפרשי הגובה הצפויים.

##### ב. פריסה של הקיר

- i. קירות הדיפון בצד הצפוני מובאים באיור K:



איור K

ii. עבור הפרשי גובה של 4 – 6 מ' הקוטר המינימלי של הכלונסאות לא יפחת מ- 60 ס"מ והאורך הכולל לא יפחת מ- 15 מ', הכלונסאות יבוצעו ב- 2 שורות מקבילות בזיג – זג (ראה הקטע המשוער בצבע אדום באיור K).

iii. עבור הפרשי גובה של עד 4 מ' הקוטר המינימלי של הכלונסאות לא יפחת מ- 50 ס"מ והאורך הכולל לא יפחת מ- 9.5 מ', הכלונסאות יבוצעו בשורה אחת (ראה הקטע המשוער בצבע צהוב באיור K).

iv. עבור הפרשי גובה של עד 1.5 מ' הקוטר המינימלי של הכלונסאות לא יפחת מ- 40 ס"מ והאורך הכולל לא יפחת מ- 7 מ', הכלונסאות יבוצעו בשורה אחת (ראה הקטע המשוער בצבע כחול באיור K).

### ג. פרמטרים לתכנון

- i. מקדם לחץ צידי במצב מנוחה של 0.75.
- ii. משקל מרחבי של הקרקע 2.0 טון / מ"ק.
- iii. עומס של 1.5 טון / מ"ר במצב סטטי.
- iv. התנגדות לשליפה המותרת של הכלונסאות באורך 15 מ' תהיה 20 טון.
- v. התסבולת המותרת של הכלונסאות באורך 15 מ' לתזוזה אופקית תהיה 7 טון

### ד. מפרט לתכנון ובצוע כלונסאות דיפון

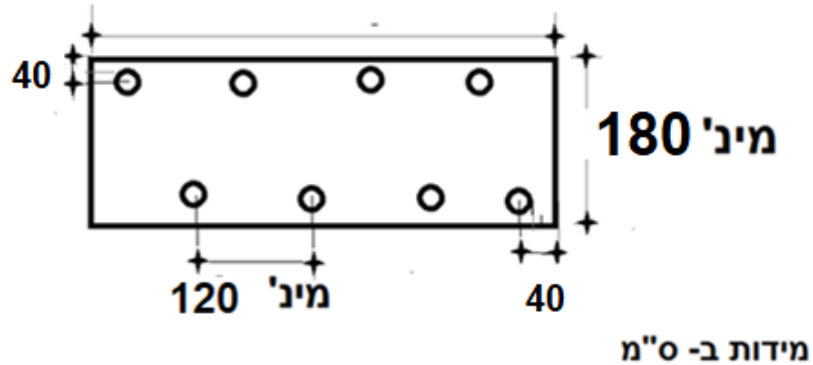
- i. המרחק הנטו בין הכלונסאות דיפון בשורה אחת לא יפחת מ- 15 ס"מ.

דף 15 מתוך 34

- .ii מרכזי הכלונסאות המבוצעים לא יסטו מעל 10% של קוטר הכלונס, מהמרכז מתוכנן. על כל סטייה גדולה יותר יש לדווח לח"מ ולקונסטרוקטור לקבלת הנחיות.
- .iii הבטון בכלונסאות יהיה ב-30, בעל שקיעת קונוס של 6" הנחוצה לעטיפה נאותה של כלוב הזיון.
- .iv קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-10 ס"מ מקוטר הקדוח. האורך המינימלי של כלוב הזיון יהיה 0.5 מ' פחות מאורך הקדוח.
- .v כלוב הזיון יתלה מפני הקרקע בזמן היציקה, 20 ס"מ מעל תחתית הכלונס.
- .vi הקוטר המינימלי של מוטות הזיון יהיה 16 מ"מ, מוטות הזיון יהיו מצולעים.
- .vii כמות הזיון לשליפה בכלונסאות תחושב על פי כוח השליפה המותר, ולא תפחת מ-0.7%, ולא יפחת מההטרחות מלחץ האופקי של הקרקע.
- .viii אין להשאיר בורות פתוחים, הכלונסאות יווצקו באותו יום בו בוצע הקדוח תוך שימוש בצינור יציקה באורך מינימלי של 2 מ' אל תוך הבור.
- .ix יש להשתמש בשומרי מרחק קשיחים בקוטר 10 ס"מ אשר יבטיחו עטיפת בטון מינימלית של 5 ס"מ, הרחוב המינימלי של שומרי מרחק לא יפחת מ-5 ס"מ.

#### ה. מפרט לבצוע קיר דיפון

- .i הכלונסאות יבוצעו לסירוגין "אחד כן, אחד לא" וחוזר חלילה.
- .ii הקירות דיפון התומכות מילוי של עד 4 מ' (קטעים בצבע צהוב וכחול באיור K) יבוצעו בשורה אחת במרחק נטו של עד 15 ס"מ בין הכלונסאות.
- .iii כצעד ראשון יש לבצע קיר "דיפון" של כלונסאות בקוטר מינימלי ובאורך מינימלי כפי שמפורט בסעיף 6.6, בקטעים בצבע אדום בהם הקרקע הנתמכת בגובה של מעל 4 מ' הדיפון יבוצע ע"י כלונסאות ב-2 שורות בזיג-זג.
- .iv מטרת קיר הכלונסאות היא לחזק את הקרקע מאחורי הקיר הקיים ולהקטין כוחות אופקיים שפועלים ולמנוע צורך בעוגנים קבועים.
- .v בקטע בצבע אדום, יש לבצע 2 שורות של כלונסאות, כאשר המרחק בין כלונסאות של אותה שורה יהיה על פי הכוח האופקי המופעל על הקיר.
- .vi פיזור הכלונסאות יהיה בזיג-זג, דהיינו, בפזה של חצי המרחק בין הכלונסאות של השורות, על פי איור L:



איור L

- i. המרחק בין הכלונסאות יקבע ע"י לחצי הקרקע שיחושבו כדלקמן:
  - מרחק מקסימלי של 1 מ' בין השורות (מרכז – מרכז).
  - יש להביא בחשבון עומס מפורס נוסף בשיעור של 2 טון/מ"ר במפלסי הפתוח של המגרש העליון.
- ii. כל הכלונסאות יחוברו בראש הקיר הקיים באמצעות פלטה או מערכת קורות קשר.

#### 1. ניקוז הקיר

- i. יש לקדוח נקזים, אחד כל 4 מ"ר בקיר הציפוי הסופית.
- ii. בין הקיר הדיפון לקירות הציפוי, יש להניח מערכת ניקוז ע"י נקזים תלת שכבתיים מסוג ENKADRAIN, DORKEN או ש"ע, אשר יובילו את המים אל מחוץ לקיר.
- iii. קוטר הנקזים יהיה 50 מ"מ בשיפוע של 5 מעלות מתחת לאופק כלפי חוץ. השורה הראשונה של הנקזים תחל 50 ס"מ מעל המפלס הנמוך.
- iv. יש לבצע לפחות 1 שורות נקזים לכל 2 מ' גובה.
- v. מרחק מינימלי בין נקזים כל 2 מ' בזיג זג.

#### 2. מפרט לתכנון ובצוע עוגנים קבועים

##### i. כללי

במקרה ויש צורך בעוגנים קבועים בקטע הצבוע בצבע אדום באיור K, ניתן לבצע רק שורה אחת של כלונסאות דיפון בקוטר מינימלי של 60 ס"מ, מחוזקת בעוגנים קבועים כפי שיפורט לעיל.

#### יש להעביר מפרט זה למתכנן העוגנים

ii. **חתך הקרקע**

חתך הקרקע הצפוי מורכב משכבות עליונות של חרסית וחרסית חווארית עם כיסים קירטונים באופן אקראי.

iii. **תנאי העמסה**

**עומס השרות** בעוגן קבוע יהיה לא פחות מ- 60 טון.

עבור נתוח יציבות כוללת בתנאים **סטטים** יש להשתמש **במקדם בטחון** מינימלי של 1.5.

עבור נתוח יציבות כוללת בתנאים **דינמיים** (רעידות אדמה) יש להשתמש **במקדם ביטחון** מינימלי של 1.3.

**מקדמי הביטחון** לחישוב מנשקים הינו על פי הטבלה הבאה

מקדם העומס המוכח $\gamma_p$	מקדם ביטחון מינימלי			סוג העוגן
	מנשק ד'ס-מיתרים או ד'ס-שרוול הגנה	מנשק ד'ס-קרקע	מיתרי העוגן (מוטות או כבלים)	
1.5	4	3	2	עוגן קבוע

חתך הפלדה יהיה מספיק לקבלת כוח המתיחה המתוכנן במקדם בטחון כנ"ל.

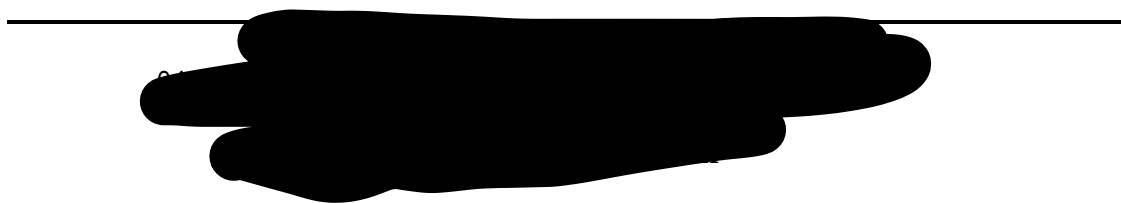
iv. **הרכב העוגן**

ניתן להשתמש במוטות פלדה שלמים לא קשורים ולא מרותכים בעלי חוזק מתיחה מינימלי של 4,200 ק"ג סמ"ר מסוג DIVIDAG או ש"ע או בעוגנים הבנויים מכבלי פלדה.

יש לבצע הגנה כפולה על הפלדה (דרישה לעוגן קבוע), ההגנה תעשה ע"י צינור שרשורי מפוליפרופילן (בהזרקה) עמיד לבקטריות כפול או שרוול פלסטיק כפול בהפרש מינימלי של 10 מ"מ.

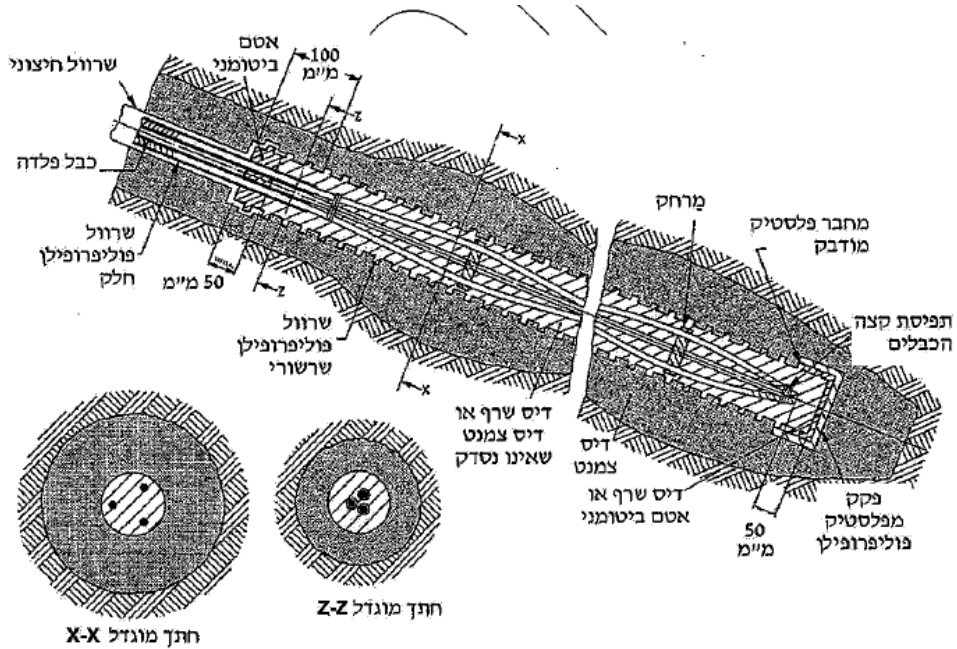
יש לדייס את המרווח בין שני צינורות המגן.

להלן דוגמאות מתקבלות להגנת הצינור (ראה איורים N, M ו-O):



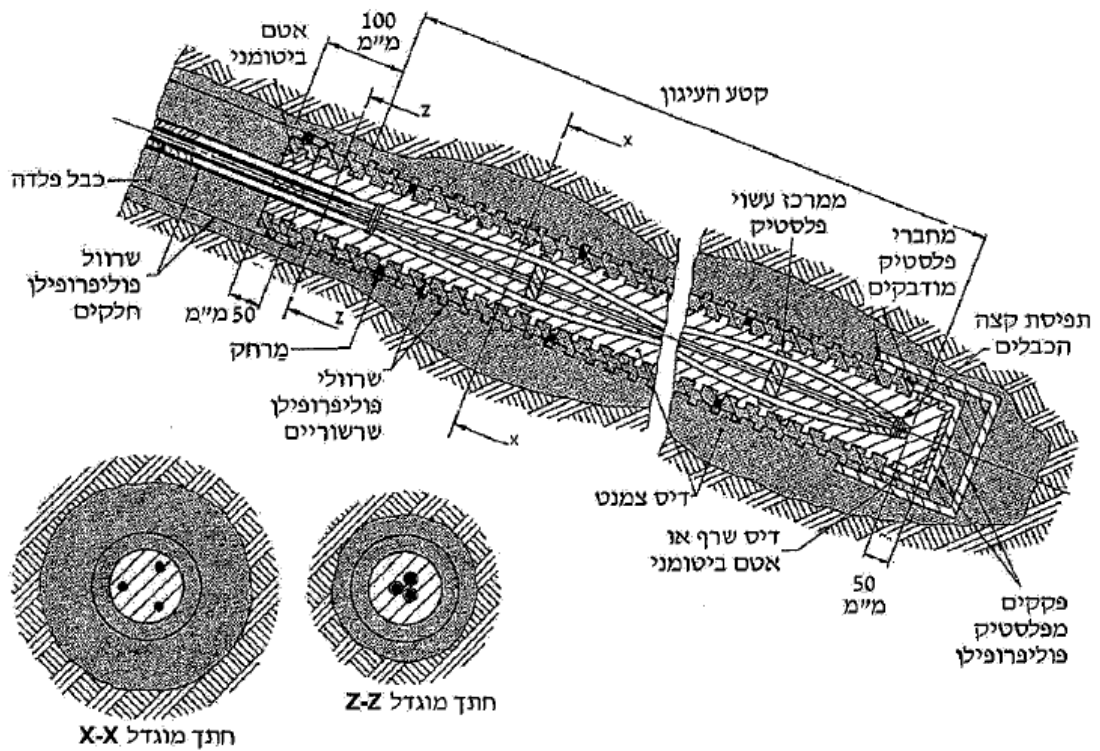
<p>שכבות ההגנה הנדרשות באתר</p> <p>[Redacted]</p> <p>ב) שתי שכבות (הגנה כפולה) – צינור פלסטיק כפול או שרוול פלסטיק כפול;</p>	<p>1. הקטע המעוגן</p> <p>[Redacted]</p> <p>ב) שני שרוולים ממורכזים של צינור פלסטיק שרשורי המכילים את המיתרים, מדויסים במפעל (כדיס צמנט או שרף) בחלק הפנימי ובמרווח שבין שני השרוולים;</p>
<p>ב) שתי שכבות (הגנה כפולה) – שכבת הגנה פנימית מדיס צמנט עטופה בצינור פלסטיק או בשרוול פלסטיק;</p> <p>[Redacted]</p>	<p>ג) צינור פלסטיק או שרוול פלסטיק שרשורי אחד המכיל את מוט העוגן ומדויס במפעל עם דיס צמנט. עובי כיסוי הדיס המינימלי בין הצינור לבין המוטות יהיה 5 מ"מ. המוט יהיה מצולע לכל אורכו. רוחב הסדקים במעטפת הדיס שבין הצינור למוטות לא יהיה גדול מ-0.1 מ"מ בעומסי השירות, לרבות כוחות המופעלים במהלך ההתקנה (ראו נספח ב);</p> <p>[Redacted]</p>

איור M



ציור 8 – עוגן כבלים קבוע, עם הגנה כפולה בקטע המעוגן  
באמצעות צינור שרשורי יחיד ושרף פוליאסטר

איור N



ציור 9 – עוגן כבלים קבוע, עם הגנה כפולה בקטע המעוגן באמצעות צינור שרשריי בפול ודיס צמנט

אור

**.v נתונים גיאומטריים**

העוגנים בשורה התחתונה (כ- 1 מ' מתחתית מפלס הפתוח של השכן במגרש התחתון) יהיו באורך מינימלי של 15 מ'.

יש להבטיח שהמרחק האופקי בין העוגנים בנקודת התפיסה לא יפחת מ- 2.75 מ' גם אם הדבר מחייב הגדלת אורך חלק מהעוגנים.

העוגן יבוצע בשיפוע של 20° - 30° מתחת לאופק.

אורך התפיסה, דהיינו: האורך המוזרק המינימלי יהיה 7 מ' התחתונים, תוך שמירת מרחק מינימלי של 1.5 מ' מאחורי כלונסאות הדיפון הפנימי.

יתר העוגן יופרד בשרוול פי.וי.סי.

יש לדאוג להפרדה מלאה עם צינור כפול לאורך מינימלי של 1 מ' העובר בין כלונסאות הדיפון הפנימיים, יש להבטיח בקטע זה חופש תנועה של העוגן כולו דרך כלונסאות אלו ללא גרירת תזוזה. סטיית העוגן מהציר לא תעלה על 5%.

## vi. שיטת הקדיחה

הקדוח יהיה בקוטר מספיק כדי להבטיח הפרדה מינימלי של 15 מ"מ בין העוגן לדפנות הקדוח. יש להשתמש בשומרי מרחק קשיחים בעובי של 15 ס"מ מסביב לעוגן, המרחק בין שומרי המרחק נתון ע"י הכיפוף מקסימלי של העוגן עד 5 מ"מ.

### בעומק שבין 3 – 4 מ' קיימים כלונסאות דיפון כולל זיון, בקטע זה, יהיה צורך בקדיחה עם מקדח יהלום.

שיטת הקדיחה תהיה באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן יקדח באופן שימנע איבוד קרקע בין הכלונסאות, ואם יעבוד בוברציה ויגרום לדרדור או איבוד קרקע הוא (הקבלן) ישא בהוצאות תיקון המזקים שיגרמו.

אם יבחר הקבלן לעבוד בשטיפת מים יהיה הוא אחראי לכל שקיעה שתגרם בשטחים השכנים הבנויים או ליסודות של המבנים ומתקנים שבמגרש כתוצאה מסחיפת קרקע.

במידה וקיים חשש ליציבות הקדוח, יהיה צורך בשימוש בצינור מגן אשר ישלף בעת הדיוס.

על הקבלן להערוך דו"ח קדוח אשר יכלול את הנתונים הבאים:

- שיטת קדוח, שימוש בצינורות מגן, שימוש בבוץ קידוח
- סוג קרקע, הופעת מים
- נפילות מקדח
- קוטר, עומק וזווית הקדוח
- הערות

אם שיטת הקדיחה מסכנת את הסביבה לדעת מהנדס הקרקע או הקונסטרוקטור, הם יהיו רשאים להפסיק את הקדיחה ולהורות על החלפת השיטה ו/או החלפת הקבלן.

## vii. הזרקה תערובת בצמנט (דייס)

חוזק תערובת הדייס הצמנטי המוזרקה יבדק בכל עוגן רביעי ולא יפחת מ- 400 ק"ג/סמ"ר לחיצה צרית. הבדיקה תעשה ע"י מעבדה מוסמכת.

לחץ ההזרקה לא יפחת מ-10 טון/מ"ר (1 בר).

אטם מיוחד ("פקק") יבטיח חסימת התערובת בעומק המתאים לקבלת הלחץ הנדרש.

ניתן ורצוי להשתמש בתוספות לנפוח הדייס כגון אבקת אלומינה, FLOWCABLE או ש"ע.

ניתן להשתמש במלאן בהתאם לדרישות בת"י 466 חלק 3.

הדייס יעמוד בדרישות המינימליות הבאות

דרגת חוזק (סוג הבטון) <sup>(ד')</sup>	תכולת צמנט מינימלית <sup>(ג)</sup> (ק"ג למ"ק)	יחס מקסימלי מים:צמנט
ב-45	400	0.4

אין להשתמש באגרטים גסים.

התקנת העוגן והדיוס יעשו באותו יום.

במידה ובעת ההתקנה יתרחשו מפולות, יש לחזור על הקדוח ולהוסיף עוד 0.5 מ'.

במידה וכמות הדייס בפועל עולה על 3 פעמים הנפח התיאורטי של הקדוח, יהיה צורך לבצע מילוי חללים.

#### viii. דריכת עוגנים

העוגנים ידרכו לאחר השגת 70% מהחוזק המתוכנן של הדייס.

עשירית מהעוגנים בכל שורה יבדקו לכוח דריכה השווה ל-175% עומס השירות המתוכנן. העומס בשיעור של 175% יוחזק למשך 24 שעות. מחיר העוגנים הנסיוניים (כולל תוספת פלדה) ודריכתם לפי סעיף זה יהיו כלולים במחיר היחידה.

יתר העוגנים ידרכו ל-1.5 פעם הכוח המתוכנן בשלבים של 25%, ירידה לאפס, דריכה חוזרת ושחרור לכוח השרות.

#### ix. עקומת הדריכה

הקבלן יספק לכל העוגנים תיאור גרפי של יחסי עומס-דפורמציה.

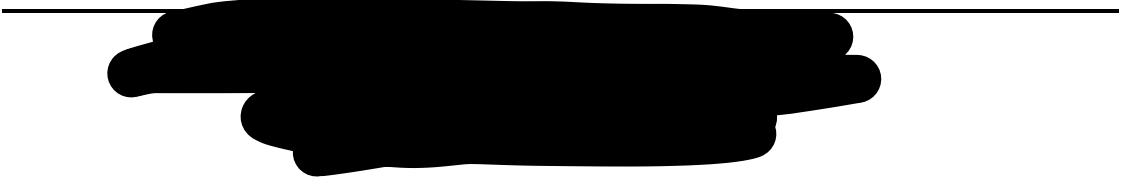
אי התאמה בין ההתארכות האלסטית המחושבת למדודה תחשב כהוכחה לליקוי בעוגן והטיפול בו יהיה לפי הוראת המהנדס.

#### x. בדיקת עוגנים

בדיקת העוגנים תחל רק לאחר שחוזק הדייס הגיע ל-25 מגפ"ס חוזק בעליל. החוזק של שום קוביה לא יפחת מ-25 מגפ"ס.

לפני בצוע הדריכה יגיש הקבלן לאשור המהנדס את תוכנית מערכת הדריכה ומהלכה, לפני תחילת הדריכה יעביר הקבלן למהנדס עקומת כיוול המגבה ההידראולי ושעוני הלחץ שיבוצעו במעבדה מאושרת.

במהלך הדריכה ימדדו בעיקר פרמטרים של כח והתארכות העוגן.



בשלב ראשון יבדקו על פי קביעת המהנדס, 10% מהעוגנים, לעומס מכסימלי של 175% עומס שרות של העוגן. עומס זה לא יעלה 80% חוזק הגבולי של פלדלת העוגן כדי למנוע נזק לפלדה.

טבלת העלאת העומס והורדתו תעשה בשלושה מחזורים תוך מדידת ההתארכות בכל שלב:

התנהגות צפויה	מינימום המתנה בדקות בין הגדלת/הקטנת הכח		% הגדלת/הקטנת הכוח	
	מחזור 1	מחזור 2	מחזור 1	מחזור 2
• בעומסים נמוכים התייצבות מד לחץ ללא "נפילת" כח.			% מעומס שרות	% מעומס שרות
	1	1	12.5	25
• בעומסים גדולים ירידה במד לחץ עם צורך בתקונים לצורך קבלת עומס נדרש.	1	1	25	50
	1	1	50	75
	1	1	75	100
• במקרה שלא ניתן לייצב את העומס כנדרש הרי שהעומס היציב הקודם הוא העומס המכסימלי	15	1	100	125
	15	1	125	150
	1	15	150	100
	1	15	100	175
	1	1	175	25
		1	25	75
		1	75	25

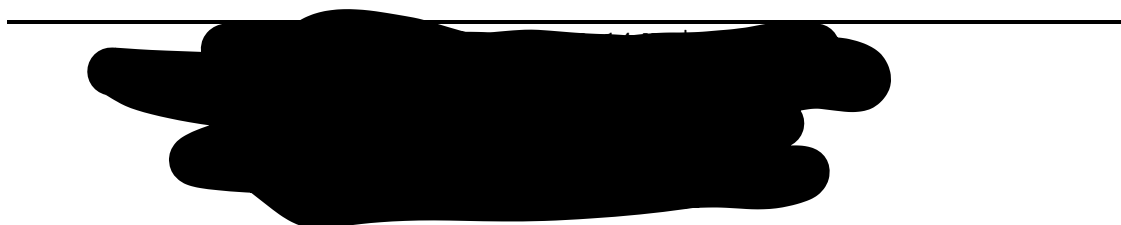
לאחר השלמת הבדיקות הנ"ל ובאשור המהנדס ינעל כל עוגן בעומס השרות המתוכנן.

בשלב שני יבדקו כל שאר העוגנים ל- 125% עומס השרות. העלאת העומס והורדתו תעשה בשני מחזורים תוך מדידת ההתארכות בכל שלב.

התנהגות צפויה	מינימום המתנה בין הגדלה/הקטנת הכח	% הגדלת/הקטנת הכוח מחזורים 1 ו- 2	
		דקות	% מעומס
כ"ל		10	50
	1	50	100
	1	100	125
	15	125	100
	1	100	50
	1	50	10
	1	10	

לאחר השלמת הבדיקות הנ"ל ובאשור המהנדס ינעל כל עוגן בעומס השרות המתוכנן או עומס קטן יותר על פי החלטת המהנדס.

על פי האינפורמציה שנמדדה לעיל יחושב האורך החופשי האקוויולנטי של העוגן כדלקמן:



$$L = A \times E_s \times C / T$$

- כאשר: A - חתך זיון בעוגן.  
E<sub>s</sub> - מודל אלסטיות של הפלדה על פי היצרן.  
C - הדפורמציה האלסטית המכסימלית שנמדדה.  
T - עומס מכסימלי פחות עומס התחלתי.

האורך החופשי האקויוולנטי בכל עוגן לא יפחת מ- 90% האורך החופשי המתוכנן ולא יעלה על 110% מהאורך המתוכנן.

בנוסף לבדיקות הנ"ל יבדקו כל העוגנים מפני תופעה של ירידת העומס המשותייר אחרי 15 דקות, יממה ו- 10 ימים. אחוז הירידה המותרת לא יעלה על 6%, 2% ו- 8% בהתאמה. בתום כל בדיקה ינעלו העוגנים לכח המתוכנן.

#### x.i. קורת העוגנים

קבלן העוגנים יתקין קורת פלדה אשר תקבע את הזווית הרצויה של העוגן. אי קריסת האלמנט ויציבותו יובטחו בעת הדריכה.

קורת העוגנים תהיה קבועה תוך שמירת שלמותה לאורך חיי המבנה.

#### x.ii. אחריות הקבלן

כל התהליכים ליצור עוגן אחד מותקן בשטח יעשו בידי קבלנים בעלי ניסיון מינימלי של 10 שנים בעוגנים.

כל הוראות המפרט דלעיל מהוות דרישות מינימום. הקבלן יהיה רשאי להוסיף על אורך העוגן, קוטר או לחץ ההזרקה וכן על כמות הפלדה ובלבד שיקבל את הכח הנדרש בעוגן.

כל עבודות העיגון וחפירה באתר תבוצענה בהתאם להנחיות ולכללי הזהירות והבטיחות של משרדי העבודה ואיכות הסביבה.

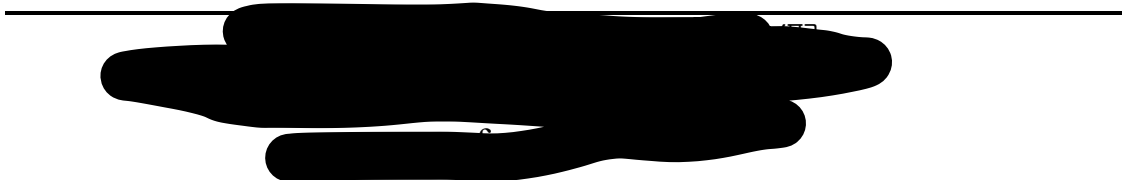
#### x.iii. אופני מדידה לתשלום

התשלום יעשה על פי "יחידה" כאשר התנאי הוא קבלת הכח הנדרש בעוגן בהתאם לתקנים הרלוונטים

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים במסגרת המינימום כדי לקבל את כח ההתנגדות הנדרש בעוגן שאם לא כן, לא יקבל תשלום.

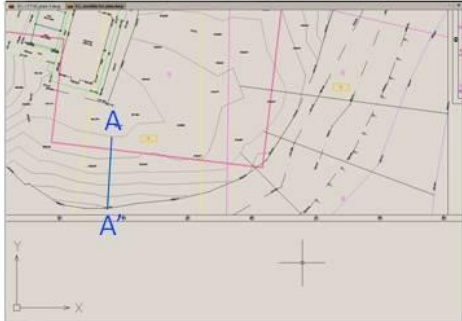
### 7. יציבות מדרונות בגבול הדרומי

לאורך גבול הדרומי של האתר קיימים מדרונות של חומר שהוערם בשפיכה בגובה שבין 5 – 10 מ', המילוי חשוד כחומר חווארי המאופיין של אזור הר טוב.

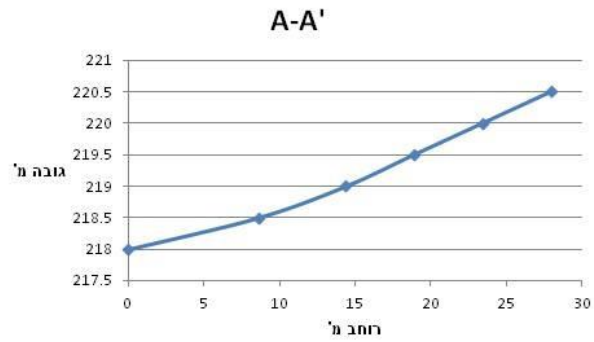


דף 24 מתוך 34

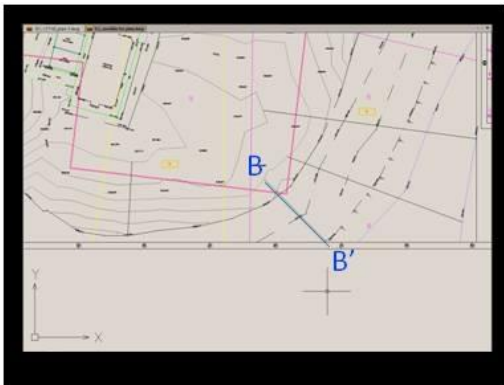
להלן חתכים שנמדדו על פי המפה הטופוגרפית (ראה איורים P, Q, R, ו-S)



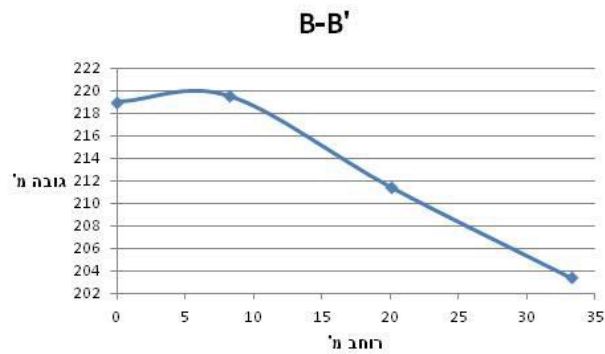
A A'								
no.	D	X	Z	Z+	TAN	Slope_DEG	%	
0	0	0	218					
1	8.59	8.59	218.5	0.5	0.058207	3.3	5.820722	
2	5.81	14.4	219	0.5	0.086059	4.9	8.605852	
3	4.49	18.89	219.5	0.5	0.111359	6.35	11.13586	
4	4.55	23.44	220	0.5	0.10989	6.3	10.98901	
5	4.54	27.98	220.5	0.5	0.110132	6.3	11.01322	



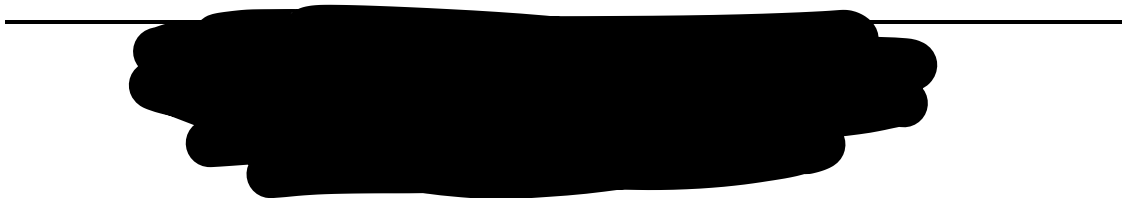
איור P



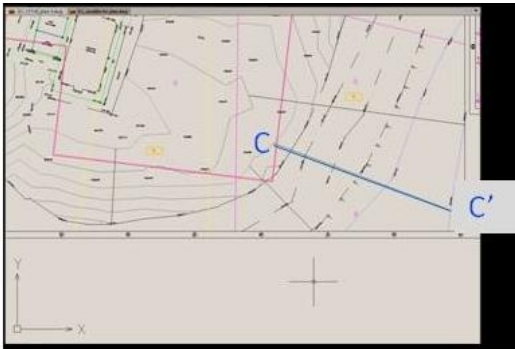
B B'								
no.	D	X	Z	Z+	TAN	Slope_DEG	%	
0	0	0	219					
1	8.23	8.23	219.5	0.5	0.060753	3.47	6.075334	
2	11.87	20.1	211.42	-8.08	-0.68071	-34.24	-68.0708	
3	13.16	33.26	203.43	-7.99	-0.60714	-31.26	-60.7143	



איור Q

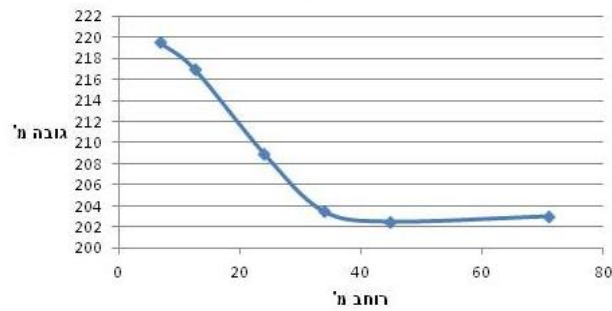


דף 25 מתוך 34

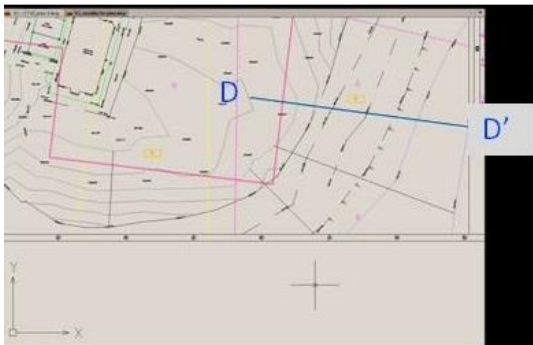


C	C'							
no.	D	X	Z	Z+	TAN	Slope_DEG	%	
0	0	0	219	0				
1	6.82	6.82	219.5	0.5	0.073314	4.1930686	7.331378	
2	5.73	12.55	217	-2.5	-0.4363	-23.571652	-43.63	
3	11.46	24.01	209	-8	-0.69808	-34.918134	-69.808	
4	9.85	33.86	203.5	-5.5	-0.55838	-29.177927	-55.8376	
5	11.01	44.87	202.5	-1	-0.09083	-5.1897368	-9.08265	
6	26.02	70.89	203	0.5	0.019216	1.1008595	1.921599	

C-C'

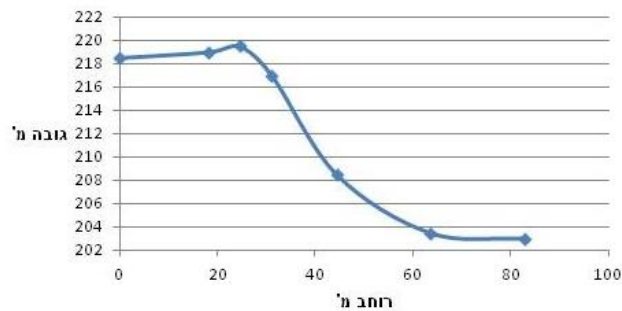


איור R



D	D'							
no.	D	X	Z	Z+	TAN	Slope_DEG	%	
0	0	0	218.5	0				
1	18.24	18.24	219	0.5	0.027412	1.5702148	2.741228	
2	6.26	24.5	219.5	0.5	0.020408	1.1691393	7.98722	
3	6.57	31.07	217	-2.5	-0.08046	-4.6003063	-38.0518	
4	13.29	44.36	208.5	-8.5	-0.19161	-10.847198	-63.9579	
5	19.11	63.47	203.5	-5	-0.07878	-4.5043088	-26.1643	
6	19.3	82.77	203	-0.5	-0.00604	-0.3461102	-2.59067	

D-D'



איור S

על פי חתכים B, C ו- D (איורים Q, R ו- S) קיימים ספקות לגבי יציבות המדרון, הוספת כ- 2 עד 3 מ' מילוי יידרשו קירות תומכים על כלונסאות כדי לחזק את המדרון בדומה לכתוב בפרק 6 עבור קיר תומך מבוסס על גבי 2 שורות כלונסאות בקוטר מינימלי של 60 ס"מ ובאורך מינימלי של 12 מ', ללא עוגנים.

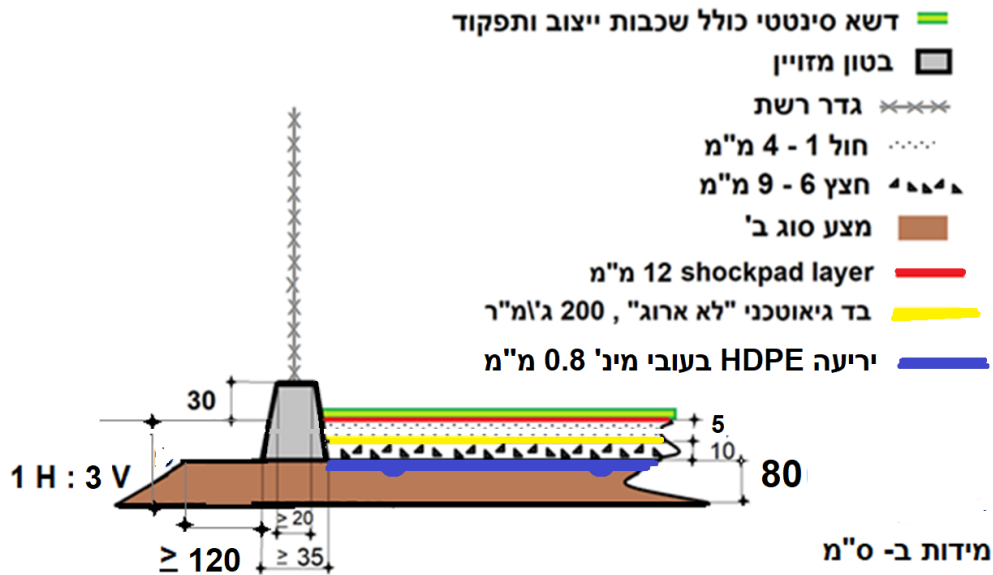
ראשי הכלונסאות לקדיחה יהיו במפלס +215 מ'.

על מנת למנוע כלונסאות באורך של 18 מ' או יותר, יהיה צורך לקבור חלקית את קיר הדיפון מעבר לקיר התומך, בצד החיצוני של המגרש, על ידי סוללה בגובה של 6 מ' מעל רום +202.0 מ'.

## 8. מסקנות והמלצות עבור משטח "דשא"

### א. מבנה מינימלי

- i. התנועה הצפויה במשטחים הינה תנועת הולכי רגל לשימוש כמגרש ספורט.
- ii. משטחי הדשא יתוכננו לפי שתית מחוואר סדוק ובלתי מהודק.
- iii. המבנה המינימלי יורכב כדלקמן (מהעליון לתחתון) (ראה פרט באיור T):
  - שכבת דשא סינטטי בעל אורך סיבים בין 40 – 45 מ"מ מסוג המאושר ע"י FIFA.
  - שכבת ריסון (Shock pad) בעובי מינימלי של 12 מ"מ אשר תורכב מאחת מהאפשרויות הבאות:
    - גרגירי גומי
    - קצף פוליאוריטני
    - גרגירי EPE, פוליאטילן מורחב
    - קצף פוליאטילן מוחזר
  - שכבת ניקוז עליונה מחול גס, לא כורכרי, נקי, בין גדלים של 1 – 4 מ"מ בעובי כולל של 5 ס"מ.
  - פריסת שכבת הפרדה מבד גיאוטכנית "לא ארוג" במשקל מינימלי של 200 ג'ל"מ"ר.
  - שכבת ניקוז תחתונה ע"י גרגירי אבן גירית או דולומיטית בגודל אחיד שבין 6 – 9 מ"מ, בעובי מינימלי של 10 ס"מ.
  - פריסת שכבת הפרדה מיריעה גיאוטכנית מ-HDPE בעובי מינימלי של 0.8 מ"מ עם תעלות שקועות אורכיות, משופעות, לכיוון דרום, בעומק מינימלי של 3 ס"מ, יריעת האיטום תהיה מולחמת על פי הוראות היצרן.
  - שכבה ממצע סוג א' או ב' (לא כורכרי) בעובי מינימלי של 80 ס"מ מהודקת בשכבות של 20 ס"מ עובי, לצפיפות יבשה מינימלית של 98% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." מתחת למצע, שתית ממילוי חרסיתי בלתי מהודק אשר יהיה צורך לטפל בה נגד סדיקה כמפורט לעיל.

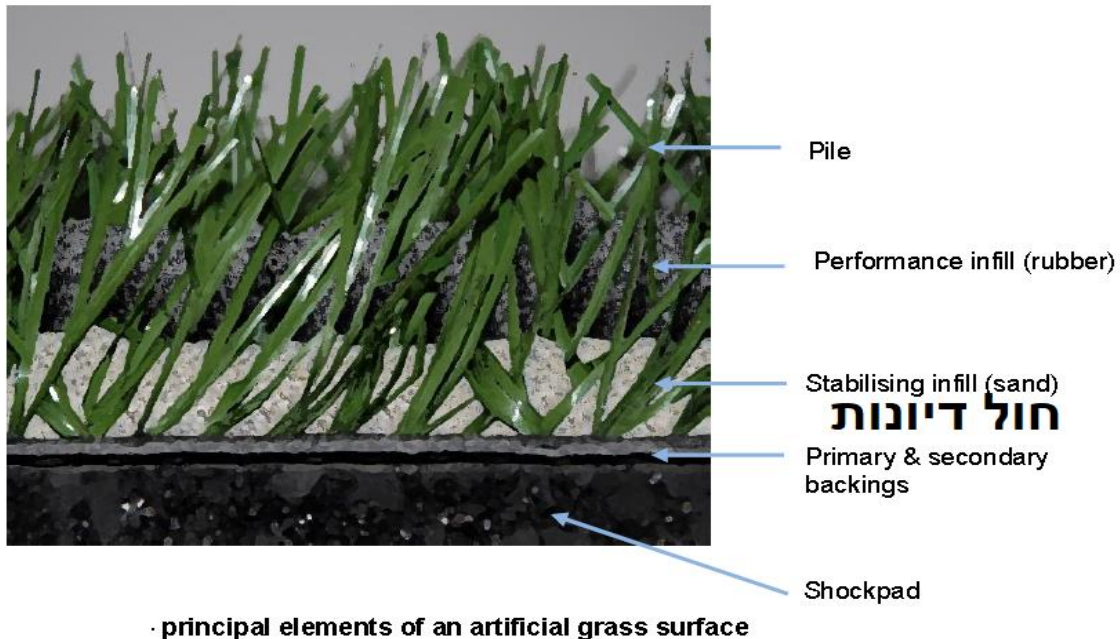


איור T

iv. לאחר גמר הרכבת הדשא, יש לפזר מעליו שכבה בעובי בין 1.0 - 1.5 ס"מ חול דיונות (חול קוורץ), כשכבה מייצבת (stabilizing infill), (לא להשתמש בחול כורכרי או "חמרה" אשר ימנעו את ניקוז המדשאה לטווח ארוך), (ראה איור U).

v. מעל שכבת החול המייצבת תפוזר שכבה בעובי שבין 1.0 - 1.5 ס"מ מגרגירי גומי כשכבה "מתפקדת" (performance infill), (ראה איור U).

vi. הכשרת הדשא סינטטי מתואר באופן סכמתי באיור U:



איור U

**ב. עבודות עפר**

**עבודות עפר יערכו על פי מפרט בפרק 10 לעיל.**

**9. הפרדת רצפות, קורות וראשי כלונסאות**

א. הרצפות התחתונות של המבנים וטריבונות וראשי כלונסאות של עמודי תאורה גבוהים הבאים במגע עם הקרקע יתוכננו כרצפות תלויות מופרדות מהקרקע ע"י ארגזי קלקר "סכין", חלולים ומשוננים בגובה מינימלי של 25 ס"מ או ארגזי קרטון כוורת בגובה של 20 ס"מ.

ב. במידה ויוחלט על ארגזי קרטון, יש צורך בהגנת החלל הנוצר ע"י לוחות צמנט בעובי מינימלי של 1 ס"מ מסביב לשטח הבניין.

ג. קורות יסוד יופרדו מהקרקע על ידי ארגזי גזירה העומדים בת"י 940 החדש.

**10. עבודות עפר**

**להלן סדר העבודות על פי אופן הופעת השכבות מהתחתונה לעליונה.**

א. שתית

i. השתית הטבעית מורכבת מקרקע מחרסית חווארית שמנה בגוונים אפורים.

ii. החוואר מכוסה במילוי מקומי בלתי מבוקר בעובי מוערך של כ- 5 עד כ- 10 מ'.

- .iii יש לבצע חישוב וסילוק הצמחיה לפני עבודות המילוי הנוסף.
- .iv יש לתחח את השכבה העליונה של השתית ממילוי חווארי כדי להרטיבה.
- .v יש להדק את השתית באמצעות מכבש רגל כבש כבד לצפיפות של 88% על פי "מודיפיד א.א.ש.ת.ו." ובתכולת רטיבות השווה ל- גבול הפלסטיות בתוספת בין 4% - 8%.
- .vi כאופציה לשיפור השתית ולקבלת משטח עבודה יציב וחזק, יש להחדיר בחרסית החווארית החרושה, בולדרים ו\או שברי סלעי גירי ו\או פסולת חציבה או בנייה גרוסים בגודל של עד כ- 125 מ"מ ולא פחות מ- 50 מ"מ ("בקלש"). האגרגטים לא יבלטו ממפני החרסית החווארית יותר מ- 3 ס"מ.
- .vii שימוש בשיטה זאת מחליף גם צורך בשימוש במכבש "רגל כבש". הוספת האבנים לשתית מכשירה אותה לעבודה עם מכבש ויברציוני רגיל.
- .viii ניתנו הנחיות נוספות בזמן אמת בתאריך 27 אפריל 21 במסמך מס' TZ066A-21.
- .ix במידה ולא יעשה כך, יש לפנות לח"מ לקבלת הנחיות נוספות.**

#### ב. מלוי בלתי מהודק קיים

- .i שכבה זאת קיימת בשטח ובוצעה לצורך יישור משטח עבודה לפני הגעתנו לאתר.
- .ii המילוי מורכב מחומר מקומי חווארי בעיקר, קיים חשש להמצאות פסולת חציבה\ בניה וגושי חרסית בו.
- .iii אין סימני שקיעות או סידוק העלולים להצביע על גלישות במגרשי הספורט החדשים וכבישי האספלט.
- .iv בהתחלת האביב הובחן בסידוק של הקרקע (סדקי התכווצות) ברוחב ניכר ועמוקים, הסדקים בסוף הקיץ יוחרחו ויועמקו לפני הגשמים.
- .v מי נגר יחלחלו דרך הסדקים ויגרמו לירידה של חוזק לגזירה של המילוי וכתוצאה מזה עלולה להגרם גלישה מקומית של המדרון בגובה שבין כ- 5 – 10 מ'.
- .vi על מנת להבטיח את יציבות המילוי, ולמנוע את הצורך להחליפו ולהחזירו מחדש באופן מבוקר יהיה צורך בתמיכת המילוי בחלק התחתון.
- .vii הקרקע החווארית תהודק ע"י מכבש "רגל כבש" בעל משקל סטטי מינימלי של 16 טון.
- .viii במידה ולא יעשה כך, יש לפנות לח"מ לקבלת הנחיות נוספות.**

#### ג. מילוי חדש עד מפלס +219.0 מ'

- .i ניתנו הנחיות נוספות בזמן אמת בתאריך 27 אפריל 21 במסמך מס' TZ066A-21.

**ii. במידה ולא יעשה כך, יש לפנות לח"מ לקבלת הנחיות נוספות.**

**ד. מילוי חדש מעל מפלס +219.0 מ'**

i. המילוי החדש מתחתית המצע סוג א' יעשה ע"י חומר גרנולרי נברר בעל ההגבלות הבאות:

פרמטר	דרישה
גבול זילות מחומר עובר נפה מס' 40	מקס' 35%
אינדקס הפלסטיות מחומר עובר נפה מס' 40	מקס' 11%
גודל גרגיר מקסימלי	מקס' 50 מ"מ
תכולת חומר גרנולרי המשתיר על נפה מס' 4	20% עד 40%
צפיפות יבשה מקסימלית ברטיבות אופטימלית (ע"פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו.")	מינ' 1.9 טון\מ"ק
תכולת חומר אורגני	מקס' 2%
תכולת חומר עובר נפה מס' 200 (דקים)	בין 25% - 40%
חומר מילוי מאושר	חול חרסיתי, חול טיני, שברי אבן במטריצה טינית\חרסיתית
מיון לפי AASHTO	A-2-6, A-2-7, A-2-4, A-2-5

i. השכבות יהודקו לצפיפות יבשה מינימלית של 97% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." ובתכולת רטיבות של 2% מעל גבול הפלסטיות.

ii. אין לאפשר ייבוש של החומר בין שכבה לשכבה, יש לשמור השכבה העליונה לחה לפני היישום של השכבה הבאה.

ii. הידוק שכבות המילוי יבוצע ע"י מכבש ויברציוני בעל משקל סטטי מינימלי של 9 טון וב- 1500 סבל"ד.

iii. מספר המעברים לא יפחת מ- 8.

**ה. מצע סוג א'**

i. חומר המצע באזור הרצפות הצפות יהיה חומר מצע סוג א' העומד בדרישות דירוג וגבולות אטרברג על פי המפרט הכללי מס' 51.

ii. עובי השכבות להידוק לא יעלה על 25 ס"מ.

iii. הידוק השכבות יבוצע לצפיפות יבשה מינימלית של 98% על פי "מודיפייד א.א.ש.ה.ו." וברטיבות האופטימלית.

iv. ההידוק יבוצע באמצעות מכבש ויברציוני כבד במשקל סטטי שלא יפחת מ- 9 טון וב- 1500 סבל"ד. מספר מעברים לא יפחת מ- 8.

v. יש למנוע הצטברות הטין ודקים אחרים בחלק העליון של כל שכבה בעת ההידוק. במידה ויש הצטברות דקים יש להסיר אותם ולבצע חרישה של עד 5 ס"מ לפני יישום השכבה הבאה.

.vi השיפועים הגמורים של צידי המצעים יהיו מתונים מ- 2.5 אופקי ל- 1 אנכי.

### ו. בקרת איכות

- i. יש לבצע בדיקות צפיפות שדה בכל שכבה על פי הנדרש על מנת לאשר את שיטת ההדוק ואת הצפיפות הנדרשת ע"י מבדקה מאושרת. מערך ותוצאות הבדיקות יועברו לח"מ לבדיקה ותיעוד.
- ii. הכמות המינימלית של הבדיקות לבקרת איכות של הידוק המילוי תהיה עפ"י המוגדר במפרט הכללי מס' 51.
- iii. חומר המצעים והמילוי יהודקו בתכולת רטיבות אופטימלית  $\pm 1.5\%$ .

### ז. מילוי בתעלות ומסביב לשוחות

- i. בנוסף להנחיות הנ"ל לגבי טיב החומר, יש להקפיד על בצוע תקין של המילוי בתעלות וחפירות פתוחות בזמן בצוע הנחת התשתיות על פי הדרישות שלהלן.
- ii. יש להקפיד על בצוע המילוי על פי הגדרות החומר המיועד לאזור ואין להשתמש בחול לריפוד הצינורות. מילוי בחול יגרום להתפשטות דליפות מים מצינורות הביוב/ניקוז/מים או ממי הנגר העילי לכביש ועלול לגרום למימוש תפיחת הקרקע החרסיתית, לסידוק האספלט מעל התעלה/החפירה ולשקיעות.
- iii. המילוי מסביב לשוחות או שכבה מרפדת לצינורות יהיה מ- CLSM. במקרה זה אין צורך בבדיקות הידוק או הידוק בשכבות. כחלופה לנ"ל ניתן להשתמש בחול חרסיתי מהודק בשכבות עם מכבש קטן.
- iv. בכל תשתית שתיפתח בחתך קרקע חרסיתי, יש לבצע מילוי של חומר מחול חרסיתי או חרסית חולית אשר מתנהגים באופן דומה לקרקע הסובבת.

### ח. ניקוז בזמן עבודות עפר.

- i. החפירה לשתית תבוצע בשיפועי ניקוז כלפי חוץ, להימנע ממים עומדים על גבי השתית.
  - כלפי חוץ, גם באופן זמני וגם באופן סופי, במקומות אשר נדרשו, על מנת למנוע מים על מנת לאשר את שיטת ההדוק ואת הצפיפות הנדרשת ע"י מבדקה מאושרת. ההידוק על פי הוראות היצרן ושימוש תקין בציוד.
  - בקרה על הופעת מים עומדים ושיפועי צד
  - תכולת רטיבות וצפיפות יבשה של החומר לאחר ההידוק.
  - מפלס השכבה לאחר ההידוק.

## 11. פתוח וניקוז

- א. סביבות המבנים יפותחו בשפועי ניקוז מינימלי של 1% להרחקת מי נגר עיליים לכיוון רשת הניקוז המאושרת לכך.
- ב. הניקוז יתוכנן ע"י מהנדס- יועץ ניקוז מומחה במגרשי ספורט.

ג. סביבות המבנה יפותחו בשיפועי ניקוז מינימליים של 0.75% להרחקת מי נגר עיליים לרשת ניקוז המאושרת לכך.

ד. הניקוז הכללי של המגרש יעשה באופן עילי לכיוון דרום ומזרח האתר.

ה. מי מרזבים של המבנים יורחקו בצנרת סגורה 3 מ' מגבולות המבנה.

**ו. אין להחדיר מים לקרקע משום שאינה מתאימה לניקוז וכן על מנת למנוע תופעות תפיחה.**

ז. על מנת למנוע מים עומדים מתחת למבנים, תחתית החפירה מתחת לכל המבנה תתוכנן בשיפוע רדיאלי מינימלי של 0.5% ממרכז שטח המבנה כלפי חוץ בצורה של קונוס.

ח. אין לבצע מילוי גרנולרי (פרט למצעים מהודקים) כגון חול, טוף, חצץ וכו' מסביב למבנה.

ט. אין לפזר חצץ, טוף או כל חומר דומה מסביב למבנה.

י. הקרקע מתחת למבנה המדשאה, בעלת כושר חלחול נמוך מאד כאשר הסדקים ייסגרו.

יא. יש להפריד אלמנטים קלים כגון פרגולות, מדרגות חיצוניות, משטחי בטון, וכו' מהמבנה העיקרי.

**12. פקוח צמוד ופקוח עליון**

א. אם עבודות הביסוס יבוצעו ללא פקוח עליון של הח"מ, על פי ההסכם עם היזם, הוא ימנה מטעמו מפקח צמוד באתר אשר יבדוק תהליכי בצוע ותנאי שדה בעת הבצוע.

עבודה זאת אינה כלולה בעבודת יעוץ הביסוס ותמורתה תשולם בנפרד.

ב. במידה והיזם מעוניין בפקוח עליון של הח"מ בעת בצוע היסודות, יהיה זה לאחר הזמנת עבודה מוסדרת שבוע לפני התחלת הביצוע.

**13. הערות**

א. פרק זה הוא חלק בלתי נפרד מדו"ח הקרקע והביסוס ויש לקרוא אותו יחד עם הדוח.

מסמך זה תקף גם עבור הנחיות והמלצות נוספות, גרסאות מעודכנות וכו' שיינתנו במסגרת פרויקט זה בעתיד.

דו"ח זה מכיל 34 דפים ויש להתייחס אליהם בשלמותם.

ב. דו"ח קרקע זה מייצג אך ורק את מגרש האימונים, מבנה המלתחות, טריבונוט, משטחי חנייה, שבילים ומדרכות וקירות התמך של מגרש אימונים זה בקבוץ צרעה, המוגדר ברישוי ומוזכר בסעיף 1 הנ"ל, כל שימוש בדו"ח זה למגרשים/מבנים/ מטרות אחרות יגרום להפרת זכות יוצרים. כל שימוש של דו"ח זה למבנים, מתקנים, בריכות או פתוח שאינם כוללים במתוארים בפרק 1, יביא לפסילת הדו"ח.

הנחיות והמלצות הביסוס הוכנו עבור מזמין השירותים כמפורט בדוח. סוג המבנה ותאור מפורטים בדוח. כל החלפה של היזם ו/או שינוי באפיון המבנה מחייבים בחינה מחדש של הנחיות הדוח, כולל הסכם התקשרות חדש, עפ"י הצורך.

ג. קידוחי הניסיון ובדיקות הקרקע נערכים על אחוז מזערי של השטח ותאור השכבות נעשה באינטרפולציה סטטיסטית.

הנחיות הביסוס שבדו"ח מסתמכות על בדיקות קרקע ו/או סקר גאולוגי שבוצעו באתר ובסביבתו. מכון שהקרקע אינה חומר הומוגני, יתכנו שינויים בין חתך הקרקע שנבדק ו/או תואר, לבין החתך בפועל במקום ביצוע העבודות והביסוס. על המבצע להודיע לח"מ על כל שינוי בחתך הקרקע בפועל על מנת לתקף ו/או להתאים ו/או לשנות את הנחיות הביסוס שניתנו בדו"ח וזאת על פי observational method שבת"י 943.

קידוחי הניסיון אינם כלים לגילוי פסולת באתר, דו"ח זה אינו מיועד לגילוי פסולת או מטמנות הדורשים סקרי ראדר או שיטות גיאופיזיות אחרות.

ד. כל עבודות הביסוס באתר תבוצענה בהתאם להנחיות ולכללי הזהירות והבטיחות של משרדי העבודה ואיכות הסביבה.

בקרת איכות (הבדיקות) תבוצע ע"י מעבדה מאושרת ותועבר לעיון ע"י הח"מ. יש להפעיל קבלנים רשומים בלבד.

ה. הנחיות בדו"ח זו הינן לתכנון בלבד, האחריות על שלבי הביצוע, בחירת ציוד ושיטת בנייה חלה על הקבלן המבצע. המהנדס האחראי לביצוע השלד והמפקח באתר יוודאו את יישום כל ההנחיות הניתנות בדו"ח זה. במידה ומתגלות סטיות בין ההנחיות לבין המבצע ו/או המתגלה באתר, יש לדווח על כך מידית למהנדס הביסוס.

תיאורי הקרקע בדוח הביסוס נועדו ליעוץ ותכנון הנדסי של הביסוס בלבד ולא לתמחר ו/או לתכנן ולהתאים ציוד מכני ושיטות ביצוע ע"י הקבלן המבצע. כל מידע בנדון, הניתן במסגרת הדוח, הוא הצעה בלבד, לשיקול דעתו הבלעדי של המבצע.

בכל מקרה של ספק לגבי האמור בדוח הביסוס ו/או בהנחיות הנ"ל יש לפנות לח"מ לקבלת הבהרות, לפני המכרז ו/או במהלך הביצוע.

ההנחיות בדוח זה מביאות בחשבון כי בנוסף לפיקוח עליון, מדגמי, של יועץ הביסוס יבוצע פיקוח הנדסי \ גאולוגי צמוד באתר, באחריות היזם.

ו. המלצות הניקוז הניתנות בפרויקט מתייחסות אך ורק לתקופת חיי המבנה, לאחר השלמתו וקבלת תעודת גמר. שמירה על ניקוז האתר וסביבתו מפני הצפות ושיטפונות, במהלך ביצוע הפרויקט, הם באחריותו הבלעדית של הקבלן המבצע ו/או המזמין.

תכנון מפורט של מערכת הניקוז בתחומי האתר ובמידת הצורך בסביבתו, יעשה ע"י מתכנן הניקוז של המבנה. הניקוז בדוח זה מתייחס למשטר הזרימה בתחום המגרש בלבד. להשפעות

סביבתיות יש לפנות להידרולוג שהנושא בתחום אחריותו.

יש לאטום את המקומות הקבורים, לרבות המרתף במידה וישנו עפ"י הנחיות של יועץ איטום.

ז. יש לתחזק את המבנה בתקופת השרות עפ"י ת.י. 1525 לאחזקות מבנים הקיים היום וכל גרסה עתידית רלוונטית.

יש לבצע מעקב תזוזות על המבנים המושפעים במידה ומתוכננות בפרויקט חפירות במגרש, עבודות עם ציוד כבד היוצר ויברציה ו/או תמ"א 38.

ח. תוקף ההתקשרות בין הח"מ לבין המזמין יפוג לאחר שנה מיום הוצאת הדו"ח. כל יעוץ נוסף, שינויים לדו"ח או פיקוח עליון שיעשו לאחר תפוגת תוקף ההתקשרות, יעשו במסגרת התקשרות חדשה.

דוח זה תקף 3 שנים מתאריך הפקתו. במידה ואין התחלת בנייה ואף לפני כן, במידה ומתברר כי בוצעו שינויים בפרויקט ו/או בקרקע מכל סוג שהוא, הדו"ח אינו תקף.

ט. יש להפיץ דו"ח קרקע זה למהנדס הקונסטרוקציה, לאדריכל, למשרד הפקוח ההנדסי וניהול הפרויקט, למפקח בפועל באתר, לקבלן הזוכה, ליועץ האיטום, ליועץ הבטיחות וליתר המתכננים המעורבים.

בכבוד רב

---

[Redacted signature]