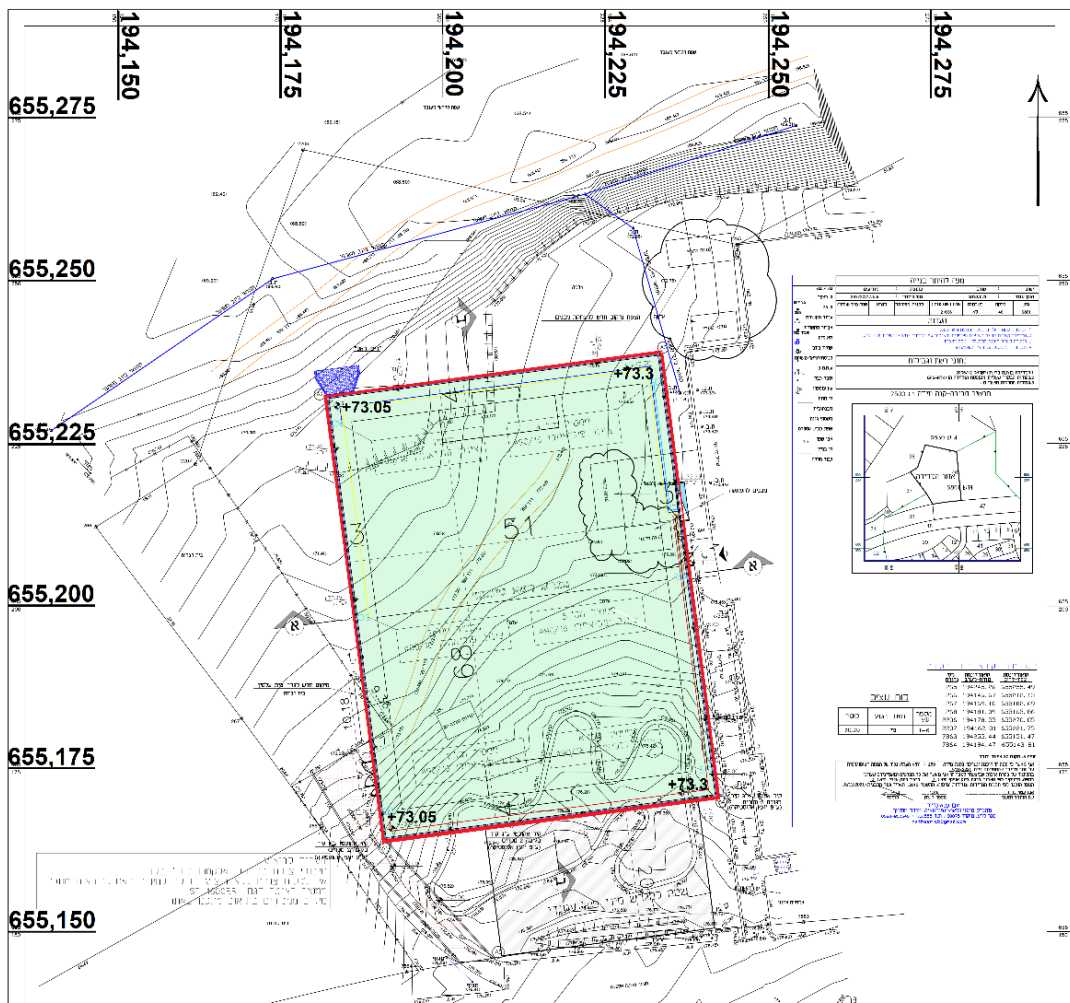


כ"ד שבט תשפ"ג
15 פברואר 2023
מס' סידורי: SH094-23

סקר קרקע והנחיות לביסוס
מגרש אימונים – שהם

1. נתונים כלליים.

א. **מיקום:** שהם, גוש 6861, חלקי חלקה 46, האתר נמצא בין הקואורדינטות הבאות במסגרת המסומנת באדום (ראה איור A):



איור A

ב. **טופוגרפיה:** על פי מפת מדידה מנובמבר 21, פני הקרקע באזור המגרש המתוכנן יורדים באופן אי רגולרי מדרום לצפון, צפון מערב, על פי הטבלה הבאה:

רום (≈)	פינה
+71.0 מ'	צפון מערב
+72.9 מ'	צפון מזרח
+75.6 מ'	דרום מזרח
+74.0 מ'	דרום מערב

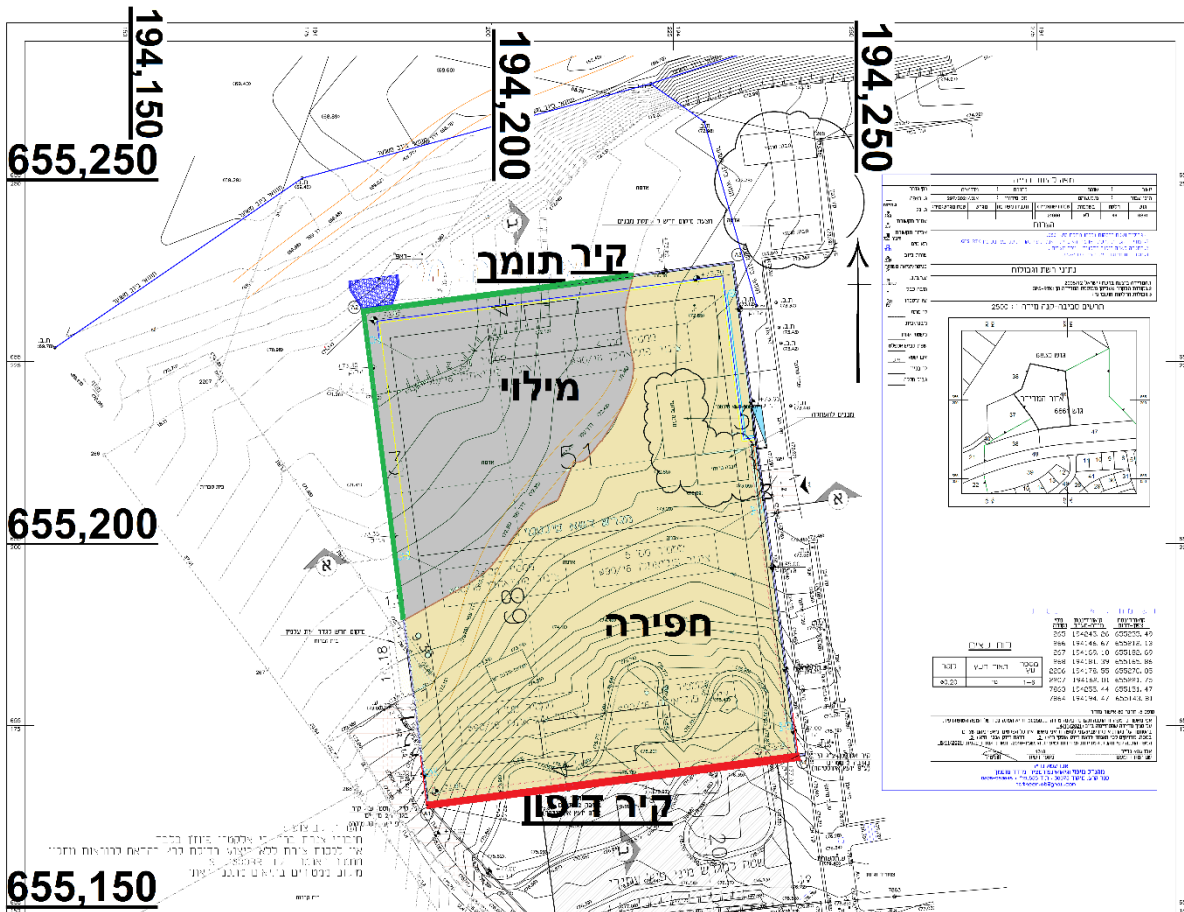
קרוב לגבול הצפוני, המדרון יורד בשיפוע של כ- 45° בגובה שבין כ- 4 – 5 מ'.

ג. **סקר קרקע:** בוצע סקר גיאולוגי מקיף באתר עצמו בתאריך 06 בפברואר 23, הסקר הושלם ע"י מפות וסיקור מחשופי סלע קיימים באזור וסקר ויזואלי של המגרש הקיים וכן דו"ח קרקע שנערך עבוד המגרש הסמוך.

ד. **הפרויקט:** מתוכנן מגרש אימונים מקצועי על פי קריטריונים בינלאומיים מקובלים מדשא סינטטי, במידות 51 x 68 מ"ר (בעוד 3 מ' החורגים מכל צד) על מגרש שבחלקו מילוי בלתי מבוקר.

לצורך תמיכה ותיחום המגרש, יהיה צורך באלמנטים הבאים אשר יילקחו בחשבון בתכנון (ראה אזור B):

- בחלק הדרומי של המגרש קיר תומך/קיר דיפון ומעליו קיר אקוסטי.
- ככל הנראה יהיה צורך בייצוב המדרון בגבול הצפוני ובעיקר הצפון מערבי, ע"י קיר תומך.
- עבודות חפירה בכ- 3/4 משטח המגרש, בדגש בדרום ובמזרח האתר.
- עבודות מילוי בכ- 1/4 משטח המגרש, בקטע הצפון מערבי.



אזור B

מתכננים עמודי תאורה גבוהים.

המפלס המתוכנן של המגרש הינו ברום +73.3 מ' במזרח אשר יורד לרום כ- +73.05 מ' במערב.

פני המגרש מתוכננים בשיפועי צד מינימליים היורדים במקביל לציר האורכי של המגרש בשיפוע של עד 0.5% לצד המערבי.

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

- 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 rain season	
***	Subject to acceptance by relevant league committee	
****	Including additional HIC requirement of RFU	

איור C

על פי חתך לאורך בציר המגרש (איור D) מתוכנן קיר תומך \ דיפון בגובה של עד כ- 3 מ' ומעליו קיר אקוסטי בגובה של 2 מ' בחלק הדרומי.

החלק הצפוני בציר המגרש רחוק מהמדרון בגובה כ- 5 מ'.



איור D

ה. גורמים מעורבים:

- יזם : מ"מ שהם
- אדריכלות: דרור גבאי
- קונסטרוקציה: טרם נקבע
- ניהול ופקוח: טרם נקבע
- קבלן: טרם נקבע

2. גיאולוגיה \ גיאוטכניקה

- א. רשת ניקוז טבעי - אזור המגרש המתוכנן ממוקם על גבי מדרון הנוטה בנטייה כללית צפונה ומתנקז לשדות של מושב בית עריף.
- אזור מגרש הכדורגל הקיים והמתוכנן להרחבה נמצא בוואדי המתנקז לכיוון צפון מערב לפי נחל בית עריף.
- ב. מים תת קרקעיים - המצאות מים תת קרקעיים באתר במשך העבודות בסבירות נמוכה מאד עד מזערית, לא צפויים מי תהום בשכבות המילוי באתר, אך בתחתית המילוי קיים סיכון להימצאות מים כלואים.
- ג. גיאולוגיה כללית: אזור מגרש האימונים המתוכנן נמצא בקרבת וואדי המתנקז לכיוון צפון מערב כלפי נחל בית עריף. היחידות הגיאולוגיות החשופות באזור הם:
- מילוי מחומר קירטוני במטריצה טינית \ חרסיתית, המילוי הודק במשך השנים אך לא בהתחלה.
 - מתחת לשכבות המילוי הנ"ל, קיימים משקעי אלוביום בתחומי הוואדי ולכיוון צפון ומערב. עובי האלוביום מוערך בכ- 1.0 – 3.0 מ', האלוביום מורכב מחלוקים ושברי אבן גיר בתוך מטריצה טינית חרסיתית עד חרסית מעורבת עם אבנים
 - נצפו מחשופי גיר של תצורת "בינה" ממזרח ומדרום למגרש האימונים במרחק שמעל 100 מ',
- ד. שברים: באזור הסקר אין שברים החשודים כפעילים (על פי מפת ההעתקים החשודים כפעילים והעתקים פעילים [2016]).
- ה. גלישות מדרונות – לא הובחנו בגלישות בגוף המדרון הצפוני.
- ו. קארסט – בסלע הגירי קיימת תופעת קארסטיות בהיקפים ניכרים, תופעה זו מתבטאת בחללים וסדקים פתוחים, ממולאים בחלקם או במלואם בחרסית הנ"ל.
- הופעתה האקראית של תופעת הקארסט הנ"ל מחייבת משנה זהירות, כגון, תוספות קדיחה עקב חדירה של החרסית לחללים, פחת בבטונים עקב מערות, שיטות מיוחדות לבצוע בסוס בתנאי קרקע קשים, וכו'.
- ז. התנזלות – סוג הקרקע אינו בעל פוטנציאל להתנזלות עקב רעידת אדמה.
- ח. צונמי – האתר רחוק מקווי החוף ומחוץ לאזור ההשפעה של גלי צונמי.
- ט. מדרונות – המגרש יבנה על מילוי ישן (מעל 15 שנה) אשר גובל במדרון בכיוון צפון מערב, כלפי המדרון הטבעי של הוואדי.
- י. מצב קיים – כחלק מסקר הקרקע, הוגדרו 5 אזורים בתחומי המגרש ע"פ אופי הקרקע / סלע העליונה ומאפייני המילוי:

i. חזית דרום מערבית - נמצאת באזור הדרום-מערבי של המגרש. באזור זה ישנם ערימות פסולת חציבה ושרידי מבנה ישן (ראה איור F), האזור גובל בבית קברות ומכיל כבישי עפר, (ראה איור E).



איור E



איור F

.ii חזית מערבית – לאורך החזית המערבית, קרקע המילוי מהודקת, מתוכננת עבודות להגיע למפלס זהה למפלס המגרש הקיים, הקרקע באזור יחסית מהודקת (ראה איור G).

באזור קיימות תשתיות מים ומבנים יבילים, לא הובחנו בתזוזות קרקע או בנזקים במבנים.



איור G

.iii חזית צפון מזרחית – בחזית זו, פני הקרקע מורכבים ממילוי מחומר חצוב אשר גובל במדרון הצפוני, באתר מספר מכולות ולא הובחן בשקיעות או תזוזות קרקע, ראה איור H).



איור H

iv. חזית צפון מערבית - פני השטח מתאפיינים באופן כללי במילוי מחומר חציבה בעובי משוער של עד כ- 3 מ', (ראה איור ו).



איור ו

v. אזור דרום - באזור זה האתר גובל במסלול אופניי שטח, שבילי עפר מהודקים ומעוצבים היטב.

יא. פרמטרים סיסמיים של הקרקע - להלן הפרמטרים הסיסיים של הקרקע עבור תנאי הקרקע הנוכחיים:

- מקדם הגברה של השתית -1.2.
- סוג קרקע- S_3

א. בהתאם לערכים של ת"י 413 החדש הפרמטרים הסיסיים לקירות תמך ועמודי תאורה הינם:

Z	מקדם סיסמי תכנוני		הסתברות
	S_{D1} 1 שנייה	S_{Ds} 0.2 שניות	
0.06	0.08	0.19	10%
0.08	0.10	0.23	5%
0.10	0.13	0.30	2%

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

3. קיר תומך דרומי, ביסוס קיר אקוסטי

א. כללי

i. במידה ומתוכנן קיר תומך קונבנציונלי (בטון מזויין או קיר כובד) יעלה הצורך בחפירות מעבר לגבולות המגרש והחזרת מילוי מהודק וזאת על מנת למנוע "עבודות עפר מיותרות וכמויות בטון", מומלץ לבצע קיר דיפון מכלונסאות לאורך הגבול הדרומי (ראה איור B), כדלקמן.

ב. פריסה של הקיר

i. עבור הפרשי גובה של עד 3 מ' הקוטר המינימלי של הכלונסאות לא יפחת מ- 50 ס"מ והאורך הכולל לא יפחת מ- 7.5 מ', הכלונסאות יבוצעו בשורה אחת.

ii. שורת הכלונסאות תשמש כביסוס של הקיר האקוסטי.

ג. פרמטרים לתכנון

i. מקדם לחץ צידי במצב מנוחה של 0.65 .

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 7.5 מ' תהיה 16 טון.

v. התסבולת המותרת של הכלונסאות באורך 7.5 מ' לתזוזה אופקית תהיה 5 טון בנקודת הריתום בקרקע.

ד. מפרט לתכנון ובצוע כלונסאות דיפון

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

- .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-8 ס"מ מקוטר הקדוח. האורך המינימלי של כלוב הזיון יהיה 0.2 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-0.6%, 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, הרחב 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. קירות הדיפון התומכות מילוי קיים יבוצעו בשורה אחת במרחק נטו של עד 15 ס"מ בין הכלונסאות.
- iii. מטרת קיר הכלונסאות היא לחזק את הקרקע מאחורי הקיר הקיים ולהקטין כוחות אופקיים שפועלים ולמנוע צורך בחפירת יתר.
- iv. כל הכלונסאות יחוברו בראש הקיר באמצעות קורה מקשרת.
ו. ניקוז הקיר
- i. יש לקדוח נקזים, אחד כל 9 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 4 מ' בציג זג.

4. יציבות מדרונות בגבול הצפוני והצפון מערבי

א. תכנון

- i. מתוכנן קיר תמך באזור הצפוני, צפון מערבי של המגרש, בגובה של עד כ- 2.5 מ', שאינם מהווים חלק מהמבנה והחופשיים לנוע, אשר יחושבו על פי הפרמטרים שלעיל.
- ii. יש לבצע את הקיר התומך לפני עבודות המילוי של המגרש, ניתן לבצע במקביל לקיר הדיפון הדרומי.
- iii. השתית מורכבת משברי אבן גיריים בתוך מטריצה טינית- חרסיתית בעלי מקדמי פלסטיות בינוניים.
- iv. יש לבסס את הקיר על חומר העונה לדרישות של מצע סוג ב' על פי מפרט מס' 51 (הספר הכחול) ומהודק בעובי של 60 ס"מ. ההידוק יבוצע בשכבות של עד 20 ס"מ לצפיפות יבשה מינימלית של 98% לפי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו".
- v. במקרה הנ"ל, מאמץ מגע מקסימלי, נקודתי, לא יעלה על 2.5 ק"ג/סמ"ר ומאמץ מגע ממוצע לא יעלה על 2 ק"ג/סמ"ר.
- vi. מקדם לחץ צידי במצב "אקטיבי" 0.5 ומשקל מרחבי של הקרקע בשעור 1.9 טון/מ"ק, יש להביא בחשבון עומס מפורס נוסף בשיעור של 1.5 טון/מ"א במפלס העליון.
- vii. רוחב בסיס הקיר לא יפחת מ- $h/0.4$, כאשר h הינו הגובה החופשי של הקיר ולא פחות מ- 1.5 מ'.
- viii. שקול הכוחות הפועל על הקיר יעבור ב"גרעין" בסיס הקיר.
- ix. מקדם החלקה מותר בבסיס הקיר יהיה 0.5 עבור השתית המוגדרת.
- x. מקדם חיכוך בין גב הקיר למילוי המוגדר לעיל יהיה 15 מעלות.
- xi. עומק בסיס הקיר לא יפחת מעשירית גובה הקיר התומך או 80 ס"מ, הגדול בין השניים, מפני הקרקע בחזית הקיר.
- xii. יש לבצע תפר בנייה כל 7 מ' לפחות.
- xiii. הניקוז יבוצע ע"י צינורות P.V.C. בקוטר מינימלי של 5 ס"מ ממוקמים כל 1.5 מ' אופקי וכל 1.5 מ' אנכי, החל מ- 0.5 מ' גובה חופשי של הקיר ובשיפוע של 2% מתחת לאופק כלפי חוץ הקיר.
- xiv. הכניסה הפנימית של כל צינור ניקוז תהיה מוגנת ע"י רבוע מבד גיאוטכני "לא ארוג" במשקל מינימלי של 350 ג'מ"ר בגודל 30 x 30 ס"מ, בשתי שכבות.

ב. מקדמי ביטחון ומקדמים משותפים לכל הקירות

- i. מקדם בטחון נגד גלישה לא יפחת מ- 1.5.
- ii. מקדם ביטחון נגד היפוך לא יפחת מ- 2.

.iii ניתן להשתמש במקדם הלחץ הפסיבי בערך של 2.0 בתנאי שתיבנה שן בבסיס הקיר אשר תבוצע בשליש המרכזי של רוחב בסיס הקיר, מידות השן לא יפחתו מ- 30 ס"מ ועומקה מתחת לבסיס לא יפחת מ- 50 ס"מ. במקרה של שימוש בשן, בחישוב של הלחץ הפסיבי, ינוקה גובה של 0.4 מהעומק הקבור של השן.

ג. הידוק שתית

- i. לשיפור השתית ולקבלת משטח עבודה יציב וחזק בתנאי חורף, יש להחדיר בחרסית החרושה, בולדרים וואו שברי סלעי גירי וואו פסולת חציבה בגודל שבין 40 - 70 מ"מ. האגרטים לא יבלטו ממפני החרסית יותר מ- 3 ס"מ ולא יכוסו יותר מ- 20% משטח המגרש.
- ii. יש להדק את השתית ע"י לא פחות מ- 8 מעברים של מכבש ויברציוני בעל משקל סטטי מינימלי של 5 טון.
- iii. רוחב השתית המהודק והמשופר יחרוג לא פחות מ- 1.2 מ' מגבולות בסיס הקיר.
- iv. רוחב שכבת המצע יחרוג לפחות 80 ס"מ מכל צד של בסיס הקיר (רגל הבטון).

ד. מילוי בגב הקיר

- i. חומר המילוי בגב הקיר יהיה מחומר מקומי או מובא העומד בדרישות שיפורטו בפרק עבודות עפר של המגרש כדורגל.
- ii. המילוי יבוצע בשכבות של עד 30 ס"מ, מהודקות ע"י לא פחות מ- 5 מעברי מכבש ויברציוני, חד תופי, מסוג בעל משקל סטטי מינימלי של 22 טון מסוג Bomag BW 226 DH-4-BVC או ש"ע.
- iii. בין המילוי לקיר יונח נקז ברוחב שבין 10 – 30 ס"מ, העשוי משקי בד גיאוטכני "לא ארוג" ממולאים בחצץ גס (גודל אחיד של 20 – 25 מ"מ).

5. מסקנות והמלצות לביסוס עמודי תאורה

יש לרשום הערות הנוגעות לבצוע על תכנית היסודות

א. שיטת ביסוס

עמודי תאורה יבוססו באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר, ללא הרחבות, בעומק של 5 מ' בחצי הדרומי של המגרש ו- 7 מ' בחצי הצפוני של המגרש, הכלונסאות נמדדים מתחתית קורת יסוד לאחר בצוע המילוי, ויקדחו בשיטה "יבשה".

הכלונסאות יהיו בקוטר מינימלי של 50 ס"מ.

הכלונסאות עבור עמודי תאורה גבוהים יחדרו לפחות 1.5 מ' בתוך הסלע הגירי.

גדרות רגילים יבוססו באמצעות כלונסאות באורך מינימלי של 5 מ' וקוטר מינימלי של 50 ס"מ.

עמודי תאורה גבוהים יבוססו באמצעות קבוצה של מינימום 3 כלונסאות.

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
50 לגדרות בלבד	5	עד 25	0.50
3 x 50 ס"מ (עמודי תאורה גבוהים)	5 בדרום 7 בצפון	עד 65	0.50 <
50 (שליפה)	5	עד 16 טון	0.6 <

ג. מפרט לתכנון ובצוע כלונסאות ביסוס

א. קדיחה

- a. 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-250 או חזקה יותר על מנת לקדוח דרך שכבות מבולדרים וחלוקי נחל או סלע גירי .
- e. על הקבלן להצטייד במקדח וידיה על מנת להתמודד עם קדיחה בגושי סלע העלולים להופיע בתת הקרקע.

א. זיון

- a. כמות הזיון בכלונסאות תחושב על פי הטבלה בסעיף ב.5. 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 הקדוח
- 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 16 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 "פטריות" בטון בראש הכלונס, בכל מקרה של הווצרות "פטריות" 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.

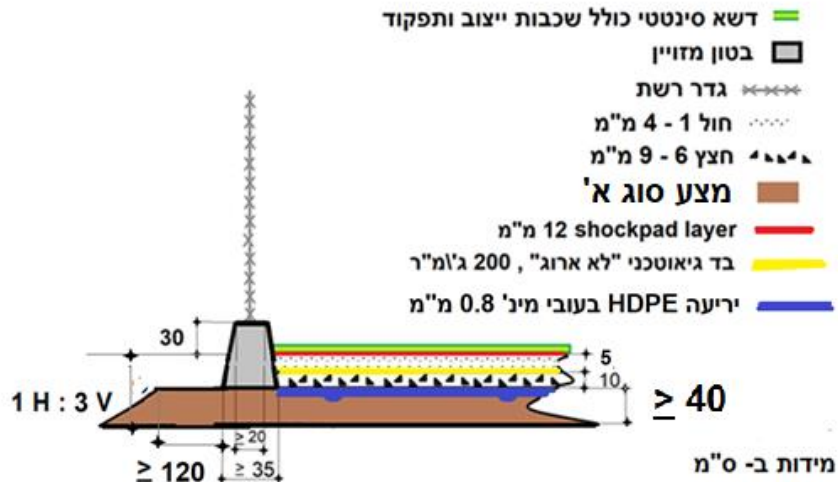
d. **יש לבצע בדיקות סוניות על כל הכלונסאות לאחר היציקה**, אם כי גם בדיקות תקינות אינן מבטיחות תקינות מלאה של הכלונסאות אולם לפחות ניתן לעלות על חלק מן הכשלים בביצוע ולבצע פעולות מתקנות.

e. עומק הביסוס הסופי יקבע על ידי מהנדס הביסוס או המפקח והיציקה תחל באישורו בכתב באתר.

6. 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 ממילוי קירטוני/טיני/חרסיתי הטרוגני.
- iii. המבנה המינימלי יורכב כדלקמן (מהעליון לתחתון) (ראה פרט באיור J):
 - 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 דלומיטית בגודל אחד 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 מערב, בעומק מינימלי של 3 ס"מ, יריעת האיטום תהיה מולחמת על פי הוראות היצרן.
 - שכבה ממצע סוג א' בעובי מינימלי של 40 ס"מ מהודקת בשכבות של 20 ס"מ עובי כל אחת, לצפיפות יבשה מינימלית של 98% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו."
 - מתחת למצע, מילוי כמפורט לעיל.
 - שתית מחומר קיים מהודק מחדש

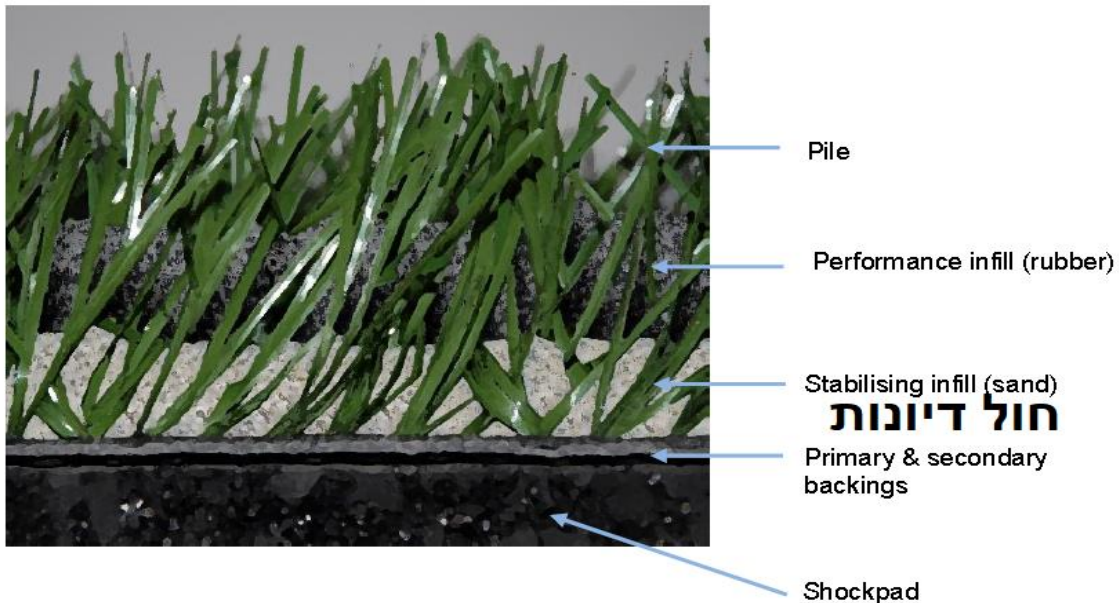


איור J

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 K).

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

vi. הכשרת הדשא סינטטי מתואר באופן סכמתי באיור K:



· principal elements of an artificial grass surface

איור K

7. עבודות עפר

להלן סדר העבודות על פי אופן הופעת השכבות מהתחתונה לעליונה.

א. חפירה

- i. יש לבצע חישוב וסילוק הצמחיה לפני עבודות המילוי הנוסף.
- ii. החפירה לשתיית, להימנע ממים עומדים על גבי השתיית.
- iii. יש לבצע ערמות של החומר החפור על פי איכות החומרים לשימוש חוזר בהתאם לדרישות של החלפת קרקע ומילוי שלעיל.

ב. טיפול בשתיית

- iv. יש לתחח את השכבה העליונה של השתיית כדי להרטיבה.
- v. השתיית הטבעית מורכבת מקרקע טינית עם שברי אבן ומעורבת בחרסית.
- vi. לשיפור השתיית בהם קיימת חרסית חומה ולקבלת משטח עבודה יציב וחזק בתנאי חורף, יש להחדיד בחרסית החרושה, בולדרים ולאו שברי סלעי גירי ולאו פסולת חציבה בגודל שבין 40 - 70 מ"מ. האגרטים לא יבלטו מפני החרסית יותר מ- 3 ס"מ ולא יכוסו יותר מ- 20% משטח המגרש.
- vii. יש להדק את השתיית ע"י לא פחות מ- 5 מעברי מכבש ויברציוני, חד תופי, בעל משקל סטטי מינימלי של 22 טון מסוג Bomag BW 226 DH-4-BVC או ש"ע, שימוש במכבש כבד שכזה יגרום להידוק בשכבות עמוקות של מילוי, ללא צורך וחפירה והידוק מחדש.
- viii. יש להדק את השתיית באמצעות מכבש רגל כבד לצפיפות של 96% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." ובתכולת רטיבות השווה ל- גבול הפלסטיות בתוספת בין 4% - 8%.

ג. מילוי תחתון

- i. באזורים בהם ידרש עפ"י התכנון מילוי בתחומי המגרש, לדוגמה, בחלק הצפון מערבי של האתר, יעמוד המילוי בדרישות הבאות:
- ii.
- iii. עבור מילוי בעומק גדול מ- 0.8 מ' עומק מפני המגרש, חומר המילוי יונח בשכבות בעובי עד 25 ס"מ והודק לצפיפות מינימלית של 96% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." (שכבה בצבע תכלת באיור L).

פרמטר	דרישה
גבול נזילות מחומר עובר נפה מס' 40	מקס' 35%
אינדקס הפלסטיות מחומר עובר נפה מס' 40	מקס' 11%
גודל גרגיר מקסימלי	מקס' 75 מ"מ
תכולת חומר גרנולרי המשתיר על נפה מס' 4	מינ' 25%
צפיפות יבשה מקסימלית ברטיבות אופטימלית (ע"פ "מודיפייד א.א.ש.ת.ו.")	מינ' 1.8 טון\מ"ק

מקס' 2%	תכולת חומר אורגני
מקס' 35%	תכולת חומר עובר נפה מס' 200 (דקים)
קירטון, אבן גרוסה, מצע סוג ג', מצע סוג ב' משוחזר, פסולת מחצבה, פסולת בניין גרוס וכו'	חומר מילוי מאושר
A2-4; A-2-5; A-2-6; A-2-7	מיון לפי AASHTO

iv. לפני החפירה יש לבדוק את החומר החפור כדי לאפשר שימוש חוזר בו.

ד. מילוי מתחת למבנה המגרש

v. באזורי חפירה וה- 40 ס"מ מתחת למצעים באזור המילוי יהיה צורך בהחלפת קרקע ע"י הידוק מחדש של חומר מקומי או מובא אשר יענה לדרישות שלעיל (ראה שכבה בצבע ירקרק באיור L).

דרישה	פרמטר
מקס' 15%	גבול נזילות מחומר עובר נפה מס' 40
מקס' 8%	אינדקס הפלסטיות מחומר עובר נפה מס' 40
מקס' 30 מ"מ	גודל גרגיר מקסימלי
מינ' 40%	תכולת חומר גרנולרי המשתתיר על נפה מס' 4
מינ' 2 טון\מ"ק	צפיפות יבשה מקסימלית ברטיבות אופטימלית (ע"פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו.")
מקס' 1%	תכולת חומר אורגני
מקס' 25%	תכולת חומר עובר נפה מס' 200 (דקים)
מצע סוג ב', מצע סוג א', פסולת מחצבה, אבן גרוסה,	חומר מילוי מאושר
A-1-a; A-1-b; A3	מיון לפי AASHTO

i. יש להדק את השתית ע"י לא פחות מ- 4 מעברי מכבש ויברציוני, חד תופי, בעל משקל סטטי מינימלי של 22 טון מסוג Bomag BW 226 DH-4-BVC או ש"ע.

ii. כאשר העומק לפני פני המגרש יהיה בין 0.4 ל- 0.8 מ' עומק, חומר המילוי יונח בשכבות בעובי עד 20 ס"מ ויהודק לצפיפות מינימלית של 98% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו."



איור L

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 20 ס"מ ולא יפחת מ- 15 ס"מ.
- iii. הידוק השכבות יבוצע לצפיפות יבשה מינימלית של 100% על פי "מודיפייד א.א.ש.ת.ו." וברטיבות האופטימלית.
- iii. ההידוק יבוצע באמצעות מכש ויברציוני כבד חד תופי, בעל משקל סטטי מינימלי של 22 טון מסוג Bomag BW 226 DH-4-BVC או ש"ע.
- iv. 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.
- v. השיפועים הגמורים של צידי המצעים יהיו מתונים מ- 2.5 אופקי ל- 1 אנכי.
- vi. גבולות המצע יחרגו לא פחות מ- 150 ס"מ מגבולות המגרש (בפועל).

ו. שכבות ניקוז המגרש

- i. בין הפרוסות מبد גיאוטכני תונח שכבה מחצץ דק (גודל מקס' של 6 - 9 מ"מ) בעובי מינימלי של 3 ס"מ.
- ii. מעל שכבת המצעים תונח שכבה מנקזת מסנדוויץ' של 2 פרוסות של בד גיאוטכני "לא ארוג" בעל התכונות הבאות:
 - משקל מינימלי של 500 ג'מ"ר
 - עובי מינימלי של 4.8 מ"מ
 - חוזק מינימלי לכרייה MD/CD של 500/700 נ'
 - התנגדות מינימלית לניקוב של 700 נ'

- מוליכות הידראולית אופקית מינימלית MD/CD של 50/45 (10^{-6}) שנייה/מ"ר

ז. בקרת איכות

- 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 ותייעוד.
- הכמות המינימלית של הבדיקות לבקרת איכות של הידוק המילוי תהיה עפ"י המוגדר במפרט הכללי מס' 51.
- חומר המצעים והמילוי יהודקו בתכולת רטיבות אופטימלית $\pm 1.5\%$.
- בקרת איכות (הבדיקות) תבוצע ע"י מעבדה מאושרת התוצאות יישלחו לח"מ לעיון.
- תהליכי הידוק בשדה יבוקרו כדלקמן ע"י הפקוח ו/או מערכת בקרת איכות הקבלן:
 - מיון החומר/ חומרים עבור כל שכבה.
 - יישור השכבה לפני ההידוק על מנת לקבל עובי אחיד וניצול אופטימלי של הציוד
 - מספר מעברים עבור כל שכבה
 - בצוע 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.

ח. ניקוז בזמן עבודות עפר

- יש לנקז את השתית במקומות אשר נדרשו, על מנת למנוע מים עומדים עליה, אשר עלולים לגרום להגברת תופעות מקומיות של תפיחה והתכווצות של הקרקע.

8. פתוח וניקוז

- סביבות המגרש יפותחו בשפועי ניקוז מינימלי של $\frac{3}{4}\%$ להרחקת מי נגר עיליים לכיוון רשת הניקוז המאושרת לכך.
- הניקוז יתוכנן ע"י מהנדס- יועץ ניקוז מומחה במגרשי ספורט.
- הניקוז הכללי של המגרש יעשה באופן עילי לכיוון צפון וצפון מערב בגרביטציה.
- אין להחדיר מים לקרקע משום שאינה מתאימה לניקוז.
- אין לבצע מילוי גרנולרי (פרט למצעים מהודקים) כגון חול, טוף, חצץ וכו' מסביב למגרש.
- הקרקע מתחת למבנה המדשאה, בעלת כושר חלחול נמוך מאד כאשר הסדקים ייסגרו.

9. פקוח צמוד ופקוח עליון

- 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.

10. 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 21 דפים ויש להתייחס אליהם בשלמותם.

ב. דו"ח קרקע זה מייצג אך ורק את מגרש האימונים, ביסוס עמודי התאורה, ביסוס גדרות קירות אקוסטיות וקירות התמך\דיפון של מגרש אימונים זה בשוהם, 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 ותאורו 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" 943.

קידוחי הניסיון אינם כלים לגילוי פסולת באתר, דו"ח זה אינו מיועד לגילוי פסולת או מטמנות הדורשים סקרי ראדר או שיטות גיאופיסיות 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 \ גיאולוגי צמוד באתר, באחריות היזם.

1. 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 ולא 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.

2. יש לתחזק את המבנה בתקופת השרות עפ"י ת.י. 1525 לאחזקת 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.

3. 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.

4. 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



אינג' עובדיה פרנקו (M.Sc.)