

קיבוץ גבים – מגרש ספורט משולב (שחב"ק) – רה תכנון דו"ח קרקע למגרש הספורט

1. כללי

המזמין: גבים קבוצת פועלים להתיישבות שיתופית בע"מ. – חורחה בולדה. (050-6290312).
pmtechnun@kgevim.co.il

מועצה אזורית שער הנגב – אינג' שמעון אוזילבסקי, מהנדס המועצה. engineer@sng.org.il

ניהול ופיקוח: רוזנברג רון בע"מ – רון רוזנברג. roniroz59@gmail.com

הקונסטרוקטור: לוי באום הנדסת בנין בע"מ – אינג' יורם באום. BAUM-Y@ZAHAV.NET.IL

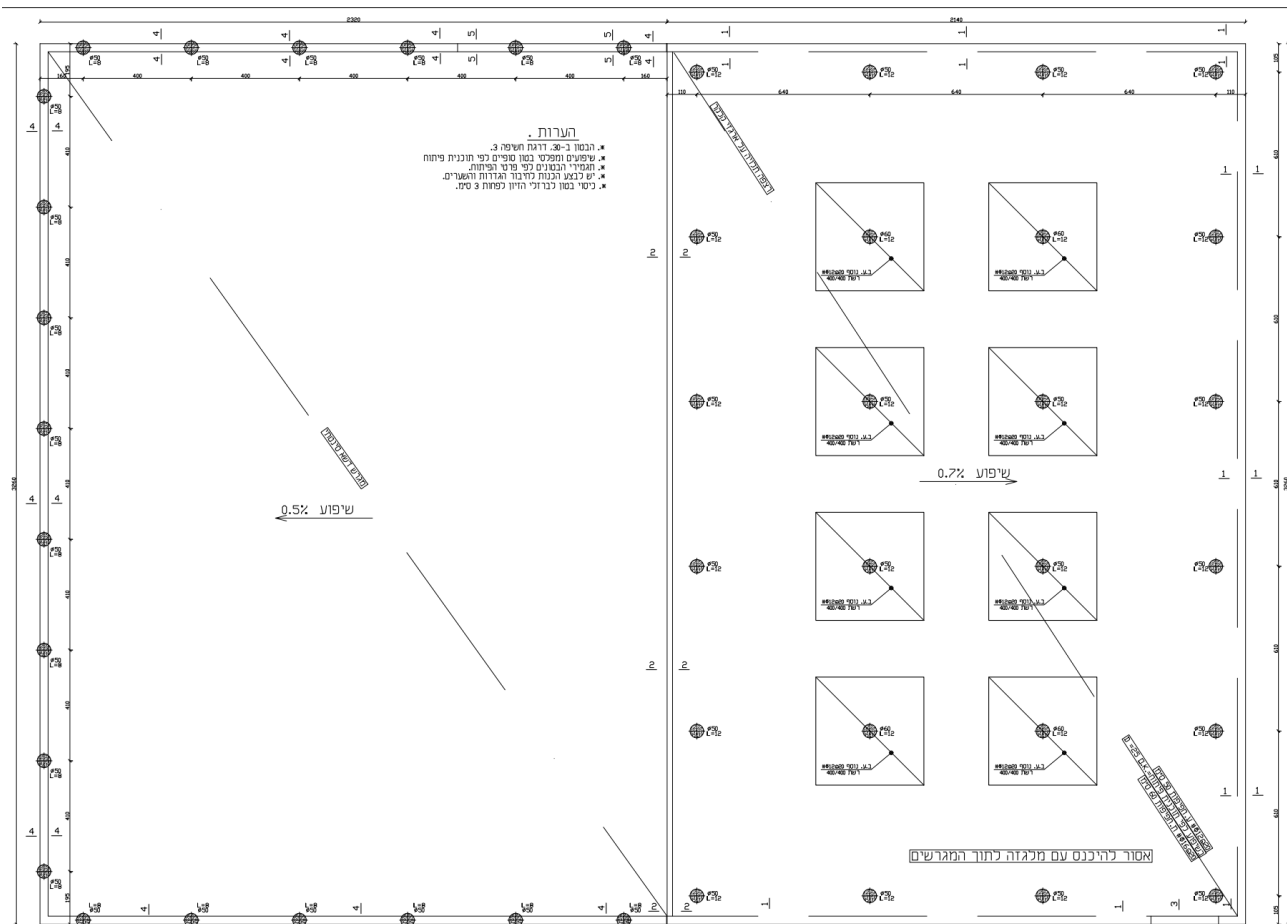
האתר: נמצא בקיבוץ גבים בצידו הדרום מזרחי.



מכטה גאوتכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

התכנון: בעקבות סדיקה במבנה המגרש, מתוכננת הריסתו ובנייתו מחדש כמגרש ספורט משולב שיכלול מגרש אספלט ומגרש עם דשא סינטטי. (שחב"ק).

סה"כ שטח המגרש המתוכנן כ- 2,000 מ"ר.



2. חתך הקרקע (מצ"ב לוגי קידוחים A-D +1-4)

במטרה לחקור את הקרקע במגרש המיועד להקמת מגרש הספורט, בחודש אוגוסט 2021 בוצעו 4 קידוחי ניסיון תקיניים לעומק 8.5 מ' ע"י באבו קידוחי ניסיון בע"מ.

בתוך הקידוחים בוצעו ניסויי החדרה תקנית לקבלת מידע על צפיפות השכבות לפי תקן ASTM D 1456/1586.

קידוחים אלו מתווספים ל-4 קידוחי ניסיון שבוצעו ביולי 2016 לעומק 6 מ' ע"י מ. בר קידוחי ניסיון בע"מ.

להלן חתך הקרקע שהתקבל מהקידוחים:

א. מפני הקרקע ישנו אספלט שעוביו 0.1 מ'.

ב. מתחת לאספלט, החל מעומק 0.1 מ' ישנו מילוי מצע לבן עד לעומק 0.3 מ'.



מכטה גאوتכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

ג. החל מעומק 0.3 מ' ישנו **חול נקי עם שברי כורכר ואבנים החשוד כמילוי** עד לעומק 1.2-1.3 מ'.

ד. החל מעומק 1.2-1.3 מ', ישנה **חרסית שמנה בעלת פלסטיות גבוהה** עד סוף הקידוחים בעומק 8.5 מ'.
החרסית הינה בעלת פוטנציאל תפיחה גבוה ואינה יציבה לשינויי רטיבות. נפח החרסית יכול להשתנות בכ - 10% מעובי השכבה העוברת שינויי רטיבות קיצוניים.

ה. בדיקות SPT בחרסית: התקבלו 11-17 חבטות לחדירת 30 ס"מ. הקוהזיה הלא מנוקזת מוערכת בכ-ק"ג/סמ"ר $C_u = 0.55-0.85$.

ו. מים - בקידוחים לא נמצאו מים, אך תיתכן הופעת מים שעונים/כלואים בין/מעל שכבות הקרקע האטומות.

ז. נ.צ.מ. קידוחי ניסיון

מס' קידוח	נ.צ.
1	161815/602125
2	161815/302090
3	161840/602125
4	161840/602090

3. סייסמיקה

תאוצה סיסמית באתר עפ"י **נספח ג' לת"י 413** (מהדורה משולבת 2013): $Z=0.06$.
מקדם תאוצת התכן הספקטרי - לפי ת"י 413 לרעידות אדמה מקדם תאוצת התכן הספקטרי S_D – הקרקע מסוג D.

4. המגרש הקיים

מגרש האספלט בלתי ניתן לשימוש, סדוק מאוד ואינו ישר.

הקרקע תחתיו תפחה ונגרמו לו נזקים בלתי הפיכים, מסיבה זו יהיה צורך בפירוק ובנייתו מחדש.

5. מפרטים

כל העבודות שיפורטו בהמשך ייעשו עפ"י ת"י 940 ביסוס בנינים, מפרטי מע"צ והנחיות לתכנון רחובות בערים משהב"ש 8/2000, תקנות משרד העבודה, וכן המפרטים של הועדה הבין משרדית:

לעבודות עפר

מס' 01

לפיתוח האתר וסלילה מס' 40

לסלילת כבישים ורחבות מס' 51

6. המלצות לביסוס מגרש האספלט

מגרש הספורט באספלטי יבוסס ע"ג כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ורצפה תלויה.

א. שיטת הביסוס

יש לבסס את המבנה על **כלונסאות קדוחים ויצוקים** באתר בשיטה היבשה או הבנטונייט.

ב. מידות הכלונס

אורך הכלונסאות יהיה 12 מ', הקוטר המינימאלי יהיה 50 ס"מ.



ג. להלן טבלת העומסים המותרים, ביחס לקוטר ועומק הכלונס:

קוטר (ס"מ)	עומק (מ') בטבעי *	עומס מותר (טון)	כוח אופקי מותר, (טון)
50	12	50	3
60	12	60	5

*- עומקי בנינים יחושבו באינטרפולציה.

ד. יתכנו שינויים בקוטר ובעומק הכלונסאות עפ"י ממצאי הקידוחים. האורך הסופי ייקבע באתר ע"י המפקח הצמוד בתאום עם יועץ הקרקע.

ה. כמות הזיון המינימאלית תהיה 5 פרומיל לפי ת"י 466/2 מהדורה 2015.

ו. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונס.
בכלונסאות שיקבלו כוחות שליפה, בעת רעידת אדמה, הזיון יהיה לכל אורכם, עפ"י פריסת כוח המתיחה.

ז. יש לרכז עומסים בכלונסאות כדי למנוע את שלילתם.

ח. עומסי שלילת מותרים יהיה 40% מהנ"ל.

ט. קוטר המוטות יהיה 16 מ"מ לפחות.

י. כיסוי הבטון יהיה 10 ס"מ.

בכלונסאות שיקבלו כוחות שלילת, בעת רעידת אדמה, הזיון יהיה לכל אורכם, עפ"י פריסת כוח המתיחה.

יא. הכלונסאות יבוצעו בהתאם למפרט הבינמשרדי 23 – מפרט כללי לכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ואופני המדידה, בהוצאת משהב"ט – ההוצאה לאור - 2008.

יב. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעה "6. ובבנטונייט הבטון יהיה ב-30 שקיעה "8.

יג. המאמץ המותר בבטון בכלונסאות יהיה 70 ק"ג/סמ"ר בלחיצה ו-90 ק"ג/סמ"ר בלחיצה בכפיפה.

יד. מהנדס יפקח צמוד ויערוך רישום של כל כלונס, שעת קדיחה ויציקה, כמויות בטונים תיאורטית ומעשית. כל הכלונסאות ייבדקו עם מכשור סוני. התעודות תישלחנה אל יועץ הקרקע לאישור.

טו. אין לערוך שינויים בתכנון ללא אישור של יועץ הקרקע.

טז. הפרש גובה בין כלונסאות סמוכים לא יגדל מ-45 מעלות.

יז. יש להתקין שרוול באורך 1.5 מ' בראש הכלונס.

יח. יש לשבור פטריות בראש הכלונסאות.

יט. יש להזמין את יועץ הקרקע בתחילת ביצוע היסודות ולהיוועץ בו.

7. רצפות וקורות יסוד במגרש האספלט

רצפת המגרש וקורותיה תהיינה **מליון** מבטון מזויין, יצוקות על ארגזי פוליביד בעובי 25 ס"מ (תוצרת משמר הנגב או ש"ע) והעונים על דרישות ת"י 940 לקרקעות תופחות.
בצידי הארגזים יונחו לוחות צמנטבורד/ פוליגל למניעת שבירת הארגזים.



מכטה גאוסטניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטניקה

יש לחזק את המבנה עם חגורות מעל ומתחת לפתחים. החגורות יחברו בין העמודים.

8. **המלצות לביסוס מגרש הספורט ללא כלונסאות**

ההמלצות הניתנות כאן הן לשיקום המגרש ובנייתו מחדש המתואר לעיל בלבד ולא כוללות אלמנטי בנייה נוספים.

העיקרון המנחה בבניית המגרש יהיה **מניעת או צמצום מירבי של שינוי רטיבות בחרסית ומניעת סדקים.**

כ. **החלפת קרקע**

לאחר פירוק המגרש השטח בתוספת 3 מ' לכל צד ייחפר לרום ממוצע 1.5- מ' ממפלס 0.0 המתוכנן.

בחפירה יינתנו שיפועי ניקוז רוחביים של 2%.

כא. **טיפול בשתית הטבעית**

לפני פרישת המצעים יש לסלק את כל המילוי הקיים ולטפל בשתית כדלקמן:

- כל המילוי הקיים יסולק מהשטח והחפירה תחדור בקרקע טבעית.

- בחרסית תעשה החלפה עפ"י הנחיותינו כמפורט בדוח זה ובהתאם לאלמנט / מבנה הנדרש.

- השתית תיחפר 30 ס"מ ותורטב לדרגת רטיבות $w=24\%$.

החרסית תירטב במשך שבוע בכמות של 10 ליטר/מ"ר/יום

ותהודק ל-90%-93% AASHTO MODIFIED על צד הרטיבות $PL+3\%$ לפחות,

בעבודה בחורף גשום ההרטבה תעשה לאחר בדיקת הרטיבות של קרקע.

- יש לשפץ רוחבית את השתית בשיפוע של 2% לניקוז התת-קרקעי לכיוון המפלס הנמוך ויש לדאוג לניקוז באופן מסודר, פרט זה חשב ביותר למניעת הצטברות מים על השתית.

- במקרה של הצפות, יהיה צורך לעבד את החרסית הרטובה, הרכה וה"רוקדת" וייצובה בשברי אבן ("בקלש").

החדרת הבקלש תיעשה באמצעות מכש ויברציוני כבד.

כב. **יריעת גאוטכסטיל**

על השטח המיושר תיפרש יריעת גאוטכסטיל NON WOVEN בעלת משקל 400 גרם/מ"ר לצורך הגנה על יריעת האיטום.

חוזק הקריעה של היריעה יהיה 2 טון/מ"ר.

היריעה תאושר ע"י הח"מ.

כג. **יריעת HDPE**

מטרת היריעה למנוע חדירת מים לחרסית.

מעל יריעת הגאוטכסטיל תיפרש יריעת איטום HDPE מולחמת ובעלת עובי של 1.5 מ"מ. (מצ"ב מפרט לביצוע). העבודה תעשה ע"י קבלן בעל מוניטין באיטום מאגר מים.



היריעה תפרש עפ"י המפרט המצ"ב כולל צינורות שרשריים.



כד. יריעת גיאוטכסטיל

מעל יריעת הHDPE תיפרש יריעת גיאוטכסטיל. כנ"ל, להגנת האיטום.

כה. מילוי

יבוצע מילוי של 0.8 מ',

המילוי החדש יעשה מחומר נברר לא פלסטי, שכמות החומר עובר נפה #200 לא יעלה על 35% וקוטר אבן המכסימאלי יהיה קטן מ-7 ס"מ. המילוי יהודק לצפיפות של 98% MODIFIED AASHTO, בשכבות בנות 20 ס"מ.

מקור קרקע המילוי: חמרה, חול, כורכר, פסולת מחצבה, חומרי בנין גרוסים.

הכלי להידוק יהיה מכבש ויברציוני כבד, במשקל עצמי של 12 טון לפחות.

עבודות הידוק יעשו בפיקוח צמוד והצפיפויות המושגות ייבדקו ע"י מכון התקנים.

9. מבנה המגרש

40 ס"מ מצע א' שיפרש ב-2 שכבות בנות 20 ס"מ ויהודק בבקרה ל-100% ממודי.

אספלט 5+5 ס"מ. התאמת טיב האספלט לפי דרישת רשות הספורט.

חשוב לדעת, אספלט כעבור מספר שנים (5-10) מאבד את גמישותו, מתחמצן ונס

ריסוס ביטומן

בגמר המצעים הקבלן ירסס שכבת ביטומן מאחה MS-10 או שווה ערך בכמות של 1.0 ק"ג/מ"ר.

א. טיב האספלט

יש להתייעץ עם רשות הספורט על הסטנדרטים של האספלט למגרשי ספורט. כמו כן, עבודות האספלט יבוצעו עם מפקח צמוד המומחה לנושאי עיבוד אספלטים.

האספלט יורכב 2 שכבות לפחות, כדלקמן:

- שכבה תחתונה בעובי מינימאלי 5 ס"מ.



מכטה גאوتכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

ריסוס מאחה ו- 0.25 CSS ק"ג/מ"ר.

- שכבה עליונה בעובי מינימאלי 5 ס"מ – בעלת פנים חלקות שיתאימו למגרש ספורט.

10. **מבנה מגרש ספורט עם דשא סינטטי** **יבוצע באופן הבא:**

- הידוק השתית הטבעית ל-90-93% ממודיפייד.
- פרישת 80 ס"מ מצע א' בשכבות בנות 20 ס"מ ויהודקו בבקרה ל- 98% ממודיפייד.
- שכבת חול/ זיפזיפ ליישור ועפ"י הנחיות היצרן.
- דשא סינטטי.
- **ניקוז:** יש לתכנן את ניקוז השתית, שיאפשר סילוק מהיר של מים, מתחת לשכבת החול.

11. **ניקוז עילי, ביוב וגינון** (אל יועץ פיתוח ואינסטלציה)

בקרקע תופחת, טיב האמנה וא' היווצרות סדק'ים אותנ'ים ב'ניקוז הסביבתי ופ'מירה צ'פ' רטיבות קבוצה בקרקע. חשום מאדף למנוע ש'נוי רטיבות בצד האמנה ומתחתיו.

תכנון הניקוז יעשה ע"י יועץ הפיתוח.

יש לנקז את השטח וסביבתו בזמן הבניה ולאחריה.

פיתוח השטח ייעשה ע"י כך שיובטח סילוק מהיר של מי נגר עילי. שיפוע הניקוז יהיה גדול מ-3% בקרקע גלויה ו-1.5% בקרקע מרוצפת, כאמור לעיל יש לנקז את המצעים במפלס יריעת האיטום.

ניקוז פני המגרש העליונים והשתית יעשה בשיפועים מקסימאליים של 0.8%.

יתאפשר ניקוז גם בזמן בנית המגרש, כך שהמים לא ייאגרו בדפנות החפירה.

יש לנקז את הקרקע מחוץ לשטח המגרשים, כך שמים לא יעמדו בקרבת המגרשים.

תכנון ותחזוקה נאותה של הניקוז יבטיחו את טיבו של המגרש.

יש לעבוד במיומנות ובדיוק רב ע"מ להשיג שיפוע זה שיאפשר ניקוז נגר עילי תקין.

12. **קיר גדר היקפית + מעקה בטון מסביב למגרש**

ייבנה מעקה בטון וקיר גדר מסביב למגרש אשר יתמוך את כל גובה המצעים.

מטרת הקיר למנוע תזוזות אופקיות במצע, ולמנוע חדירת מים מבחוץ אל תוך המצע.

מומלץ לבסס את הנ"ל על כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר עפ"י הנתונים כדלקמן:

קוטר כלונס = 40 ס"מ.

אורך כלונס: 10 מ'.

כוח אופקי מותר: 2 טון / כלונס.

עומס אנכי מותר: 30 טון.

הקורה המגשרת בין הכלונסאות תוצק תלויה על ארגזי פוליביד בגובה 25 ס"מ.

יש לשבור פטריות בראשי הכלונסאות ולסתתם עד לקבלת בטון נקי.



13. חפירה זמנית

החפירות לא יחרגו מתקנות משרד העבודה ומתקן 940.

מהנדס בטיחות מטעם הקבלן יאשר את החפירות.

בהעדר מבנה או כביש צמוד לקו החפירה, ניתן לחפור בשיפוע מקסימאלי זמני של 1 אנכי ל- 1.5 אופקי.

אם לא ניתן לחפור בשיפוע זה בגלל פלישה לשטח שכן או כביש, יש לדפן את החפירה.

14. שימוש בגאוטכסטיל

בין שכבות האספלט אנו ממליצים להשתמש ביריעות גאוטכסטיל, המעכבת התפתחות סדקים, ומשריינת את האספלט, ועפ"י מחקרים שנעשו, נמצא כי יריעה מסוג זה מאריכה את חייו של האספלט פי 4.

היריעה תותאם לשימוש בטמפרטורה גבוהה וחוזקה לא יפחת מ- 5 טון/מ'.

יש להשתמש ביריעות מסוג HATELIT או ש"ע.

15. התנהלות הביצוע – הנחיות כלליות

א. משרדנו ייעץ בזמן הביצוע עפ"י בקשת המזמין בהודעה של יומיים מראש. חשיבות הייעוץ בזמן הביצוע במתן תוקף להמלצות בזמן הביצוע, ע"י כך שנאשר את כל היסודות ונוודא התאמת פרטי הבניין ועבודות העפר למצב הקיים באתר.

ב. מהנדס מטעם המזמין **יפקח צמוד** על כל העבודות, ולא יאפשר חריגות מדו"ח זה, מתקנות משרד העבודה מהמפרטים והתקנים המקובלים בענף הבניה, וינהל יומן ביצוע.

ג. הדו"ח יהיה תקף למשך **שנה** מיום הוצאתו, ורק אם שולם בעבורו מלוא סכום חשבונית העסקה המצ"ב.

ד. המזמין יבטח את הביצוע.

ה. יועסק קבלן רשום ברשם הקבלנים.

ו. בעבודות הכרוכות ברעידות וויברציות יש להציב מדי תאוצה שימדדו את התאוצות בקרקע ובמבנים שונים, וכך ניתן להימנע מתביעות קנטרניות של שכנים.

ז. הדו"ח ישמש לביסוס המבנה המוגדר לעיל, הוא לשימוש הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו ליזם אחר ללא אישורינו. שינוי באדריכלות המבנה כגון הוספת קומות או מרתף תובא לידיעתנו, ועפ"י הצורך הדו"ח ישונה. אין להשתמש בדו"ח על מבנה שונה מהמוגדר לעיל.

ח. כל שינוי מדרישת הדו"ח יינתן בכתב ע"י הח"מ, ואין לערוך כל שינוי תכנוני/ביצועי ללא הוראה כתובה מיועץ הקרקע.

ט. תוכניות הביסוס והחפירה תישלחנה אלינו לעיון ולאישור בכתב.



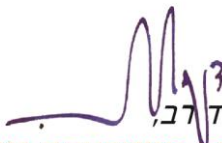
י. תקנים מחייבים: הספר הכחול – המפרט הבינמשרדי פרקים 51,1,40,23, ת"י 940 ת"י 413, חוקת הבטון וכל תקן רשמי שמקובל בענף הבנייה.

16. חריגות בביצוע

כל שינוי של ההנחיות הניתנות בדו"ח זה, חייב להינתן בכתב על ידי הח"מ.

יש להודיע ליועץ הקרקע על כל חריגה במהלך הביצוע.

דו"ח זה אינו כולל הנחיות לביסוס מנוף.


בכבוד רב,
מכטה גאוטכניקה בע"מ



מכטה גאוטכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה