

קיבוץ מפלסים - שכונת אורן - מגרשים 94÷48 - 47 יח"ד

המלצות לעבודות עפר ופיתוח שטח וכבישים + המלצות לביסוס המבנים

1. כללי

המזמין: קיבוץ מפלסים אגש"ח 570007963 – אמיר פרכטמן. meshek@mefalsim.co.il

ניהול פרויקט: מגור תורג'מן עצמון - יוסי תורג'מן (054-4714362). yosi994@netvision.net.il

מגור תורג'מן עצמון – רן מגור. ran@magor.co.il

מגור תורג'מן עצמון – יובל עצמון. yuval.atzmon@gmail.com

האדריכלות: א.ב. מתכננים.

הקונסטרוקציה: אינג' בוריס פלוטקין. office@engineerbuild.net

כבישים: אמי מתום מהנדסים יועצים בע"מ – אינג' דנית אביטל. danit-a@amymetom-ta.co.il

האתר: נמצא בקיבוץ מפלסים, בנגב הצפוני-מערבי, ממערב לצומת שער הנגב, בגוש: 987 חלקה 2 ובגוש 988 חלקה 12 (חלקי), מגרשים: 94÷48.



פני הקרקע נמצאים בין הרומים +100.91 בצד הצפון מזרחי של השטח ל- +107.4 בצפון מערב.

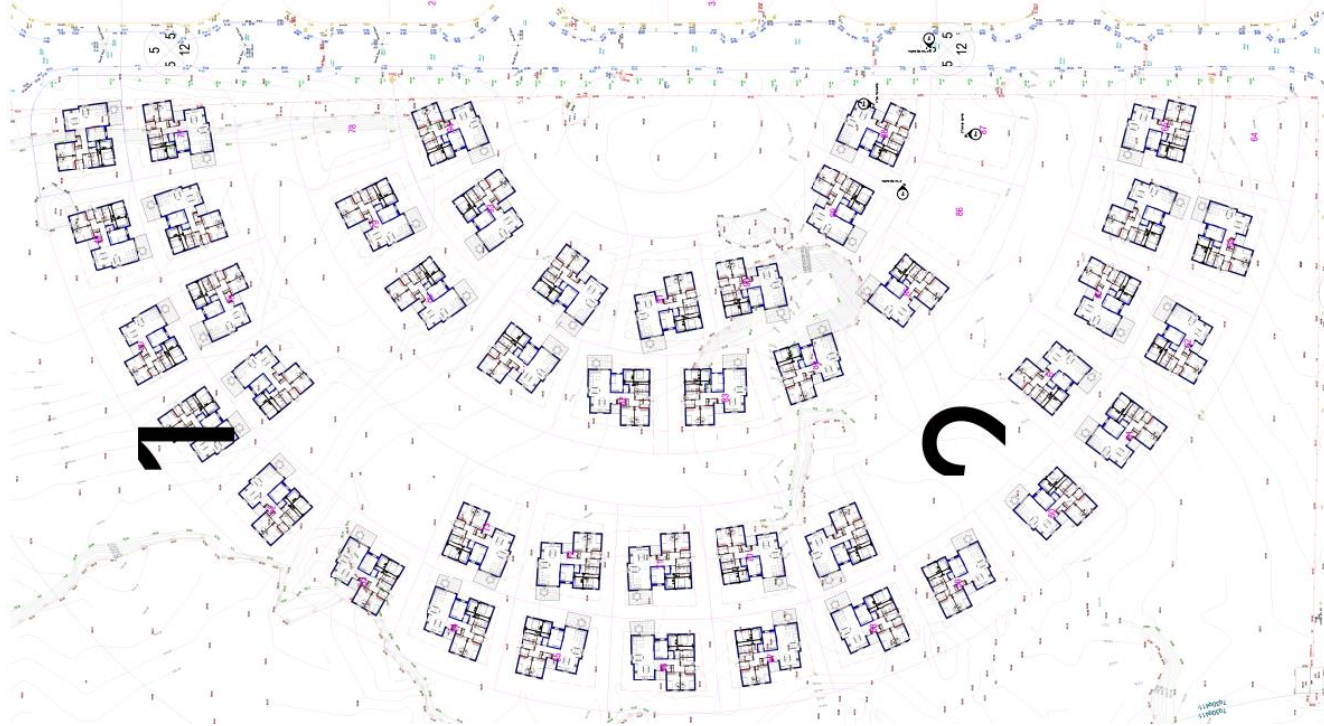


מכטה גאוסטכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

קיבוץ מפלסים - שכונת אורן - תיק: 1078-02

47 יח"ד+פיתוח

עדכון טבלת עומסים: 12.5.2022



מכטה גאوتכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

התכנון: התכנון יכלול:

- ❖ פיתוח שטח עבור 47 יח"ד, שיכלול: עבודות עפר, פיתוח, כבישים וקירות פיתוח.
- ❖ 43-47 יח"ד, מבנים חד משפחתיים חד/דו קומתיים ללא מרתף תת קרקעי.

2. חתך הקרקע (ראה מצ"ב לוגי קידוחים 1-13)

במסגרת חקירת הקרקע באתר, בחודש **אפריל 2021** בוצעו **13** קידוחי ניסיון לעומק **12.5-15.5 מ'.** הקדיחה נעשתה באמצעות מכונת בדיקות תקנית עם מתקן SPT ע"י מ. בר קידוחים בע"מ, בהתאם לתקן ASTM D 1456/1586.

קידוחי הניסיון מהווים מדגם סטטיסטי מזערי מנפח הקרקע במגרש, לכן יתכנו שינויים בסוג הקרקע שתמצא בחפירות ועל כל שינוי יש לדווח למהנדס הקרקע.

להלן חתך הקרקע שהתקבל מהקידוחים:

א. חתך הקרקע מורכב ברובו, מפני הקרקע, **מחרסית רזה עד שמנה לעיתים עם אבנים בעלת פלסטיות בינונית גבוהה ומחרסית רזה טינית לעיתים עם אבנים וצורות** עד לעומק 1.5-11.7 מ'.
 כן מתחת לחרסית ובינה ישנן שכבות של חול טיני עם אבנים, חול חרסיתי עד חרסית רזה עם אבנים, חול חרסיתי, וחול דק עד כורכרי עם פלטות כורכר קשות עד לסוף הקידוחים בעומק 12.5-15.5 מ'.
 החרסית הינה בעלת פוטנציאל תפיחה בינוני – גבוה ואינה יציבה לשינויי רטיבות.
 נפח החרסית עלול להשתנות בכ-10% מעובי השכבה העוברת שינויי רטיבות קיצוניים.

ב. בבדיקות SPT בחרסית התקבלו תוצאות בתחום 17-32 חבטות לחדירת 30 ס"מ – הקוהזיה הלא מנוקזת C_u מוערכת בכ-1.6-0.85 ק"ג/סמ"ר.
 בחול הטיני התקבלו 27-32 חבטות לחדירת 30 ס"מ.

ג. מים – בקידוחים לא נמצאו מים עד העומק הנבדק, אך תיתכן הופעת מים שעונים או כלואים בין ו/או מעל שכבות החרסית האטומות.

3. נ.צ. קידוחי ניסיון

מס' קידוח	נ.צ. קידוח
1	158056.5/601579
2	157960.3/601562.4
3	157967/601486
4	157912/601459.6
5	157967.2/601417.16
6	157982.8/601340
7	158052/601338
8	158031.25/601537
9	157974.5/601459
10	158016/601388.6
11	158041.6/601493.3
12	158020.87/601466
13	158054.6/601423.2



מכטה גאוסטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

4. סייסמיקה

תאוצה סייסמית באתר עפ"י נספח ג' לת"י 413 (מהדורה משולבת 2013): $Z=0.05$.
מקדם תאוצת התכן הספקטרי - לפי ת"י 413 לרעידות אדמה מקדם תאוצת התכן הספקטרי S
 – הקרקע מסוג D.

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 ורחובות	מס' 51

יש להגביה את המבנים 50 ס"מ מעל סביבתם הקרובה לאפשר ניקוז נאה של תשתית
 המבנה ושמים לא יחלחלו מתחתיו אל החרסית התופחת.

6. המלצות לביצוע החפירות והמדרונות

החפירות הזמניות יבוצעו בשיפוע 1:1.5, כאשר זמניות מתייחס לזמן העבודה בלבד (עד כחודש).
 בחפירות גבוהות מ-4 מ' יבנו עם רמפות אופקיות כל 4 מ'.

חפירות לטווח ארוך ומדרונות סוללה יהיו בשיפוע של 1 אנכי ל-2 אופקי עם שתילה מתאימה למניעת מיחתור
 וגריפה, מתוכננת ע"י חברה המתמחה בנושא ייצוב קרקע, ובאישור מתכנן הפיתוח.

דפנות החפירות תאושרנה ע"י הממונה על הבטיחות באתר.

7. מילוי

כל מילוי שפוך ולא מהודק שיימצא בחפירות, יסולק מהשטח.

בכל מקום בו נדרשת בנית פיתוח יציב (כביש, קירות תמך וכד'), אין להתחיל למלא מילוי חדש אלא לאחר
 שהקרקע הטבעית תיחשף בכל האתר, דהיינו להסיר את כל המילוי שיימצא באתר וחשיפת הקרקע מצמחיה.

יש לקרוא לנו בסיום החפירה לאישור השטח והשתית.

ניקוי ערוצי ניקוז

ערוצי ניקוז שחוצים את השטח, ייחפרו לעומק 40 ס"מ והקרקע החפורה תסולק.
 שיפוע החפירה יהיה 1 אנכי ל-2 אופקי.

מילוי חדש

עבודות העפר ייעשו עם תוכנית עבודות עפר של מתכנן הפתוח.
מילוי חדש בכל מקום שידרש, יעשה ממצע א"ג' חומר 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 98-100% MODIFIED
 ASHTO, בשכבות בנות 15-20 ס"מ

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



מכטה גאוסטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

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

8. בקרה על ביצוע עבודות מילוי

אין להמשיך בשכבה הבאה אלא לאחר שמעבדת הבדיקות אישרה שתוצאות הצפיפות מתאימות לנדרש. תוצאות נמוכות יחייבו את הקבלן להדק את המילוי מחדש.

העבודות יבוצעו תחת פקוח הנדסי צמוד, מהנדס ומעבדת שדה.

קבלן עבודות העפר יעבוד אך ורק עם תוכנית עבודות עפר, שטחים יסומנו ע"י המודד, והמהנדס מטעמו יפקח ויאשר את הביצוע. העבודה תתבצע במסגרת של יתדות מסומנות.

קבלן עבודות עפר ייתן ערבות ביצוע שתוחזר לו רק לאחר אישור המילוי ע"י המפקח הצמוד וע"י הח"מ.

9. כבישים חדשים – כללי

חוזק השתית הטבעית לאורך תוואי קטעי הדרך המתוכננים מתוך בדיקות החדרה תקנית (SPT)

חוזק השתית הטבעית לאורך תוואי כבישי הפרויקט מוערך מתוך בדיקות החדרה תקנית (SPT) שבוצעו בקידוחי ניסיון. מתוך תוצאות בדיקת החדרה תקנית המבוצעת בקידוחי הניסיון מחשבים ערכי מת"ק של הקרקע (במצב הקיים) באמצעות הקשר האמפירי הבא:

$$\text{Log}(CBR) = -5.13 + 6.55 \times (\text{Log}(SPT))^{-0.26}$$

כאשר:

$CBR =$ מת"ק מחושב מבוטא באחוזים.

$SPT =$ היחס בין עומק החדרת הדגמן) 300 מ"מ במקרה זה) לבין מספר החבטות שנדרשו להחדרה זו של הדגמן:

$$SPT = 300/N$$

מתוך הקשר הנ"ל מקבלים עבור תוצאות SPT מתחום חמשת המטרים העליונים ערכי מת"ק בין 5% ל – 10% בקרוב.

ערכים אלה מתייחסים לקרקע הטבעית, במצבה טרם עיבודה. יש להביא בחשבון אפשרות כי לאחר עיבוד הקרקע (המורכבת בתחום עומקים זה מחרסיות שמנות) בנוחות מים ותכולת רטיבות גבוהה יקטנו הערכים (המת"ק התכנוני יקטן).

בבניית כבישים בקרקע חרסיתית תופחת יש לנקוט בצעדים הבאים להצלחתם ולמנוע התפתחות סדקים מהירה:

- א. **ניקוז השתית**, בכדי למנוע עמידת מים אשר יחלחלו לתוכה.
- ב. **הרטבת השתית והתפחתה המוקדמת**. רטיבות התחלתית גבוהה בפן העליון של החרסית עשויה לצמצם את תופעת התפיחה.
- ג. **בניית שוליים** – מדרכות אשר ירחיקו את אזור שינויי הרטיבות.
- ד. מבנה כביש שיהווה **משקל כנגד כוחות התפיחה** של החרסית.



מכטה גאוסטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

10. מבנה כביש פנימי / ראשי

קריטריונים:

הכבישים בחלקם יהיו פנימיים שישמשו רק את הדיירים ובחלקם ראשיים, לכן התנועה תהיה קלה-בינונית קלה.

ה-CBR התכנוני בקרקע החרסיתית יהיה 3%.

התפיחה

החרסית השמנה בעלת פוטנציאל לתפיחה גבוהה. ההתרוממות לתכנון כ-4 ס"מ. עפ"י ערכים אלו ניתן להעריך את עובי המבנה הנדרש, כאשר עובי החרסית שעוברת שינויי רטיבות מוערך עד כ-4 מ'.

א. להלן המבנה המומלץ בחרסית שמנה:

יש לשריין בכתב הכמויות כמות החלפת הקרקע (חפירה, סילוק והידוק חומר מובא) בעובי ממוצע של 60 ס"מ, לכל שטח הכבישים. כמות זו הינה בנפרד מסילוק מילוי קיים ותימדד ממפלס תחתית מילוי קיים.

כנאמר מבנה הכביש המובא להלן יהיה ע"ג החלפת קרקע של 60 ס"מ, ממצע ג', מהודק בשכבות בנות 20 ס"מ ל-98% ממוד'.

קטגוריית תנועה	שכבות מצע	שכבת תשתית מאגו"מ	שכבות אספלט	עובי מיסעה כולל	עובי וסוג השכבות האספלטיות
קלה	30	15	5	50	5 ס"מ תא"צ 19, גיר/דולומיט, ביטומן PG 70-10
בינונית קלה	33	15	9	57	4 ס"מ תא"צ 19, גיר/דולומיט, ביטומן PG 70-10 5 ס"מ תא"צ 25, גיר /דולומיט, ביטומן PG 68-10

אופציה ב' (ללא שימוש באגו"מ):

קטגוריית תנועה	שכבות מצע א'	שכבות אספלט	עובי מיסעה כולל	עובי וסוג השכבות האספלטיות
קלה	40	11	51	5 ס"מ תא"צ 19, גיר/דולומיט, ביטומן PG 70-10 6 ס"מ תא"צ 25, בזלת, ביטומן PG 68-10
בינונית קלה	45	11	56	5 ס"מ תא"צ 19, גיר /דולומיט, ביטומן PG 70-10 6 ס"מ תא"צ 25, גיר/דולומיט, ביטומן PG 68-10

ב. טיפול בשתית החרסיתית

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



מכטה גאוטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

- כל המילוי הקיים יסולק מהשטח והחפירה תחדור בקרקע טבעית.

- הקרקע הטבעית תחרש לעומק 20 ס"מ, גם במקרה שהעבודה תתבצע בחורף גשום.

- החרסית תירטב במשך שבוע בכמות של 10 ליטר/מ"ר/יום תהודק ל-90%-93% AASHTO MODIFIED על צד הרטיבות $PL + 3\%$, בעבודה בחורף גשום ההרטבה תעשה לאחר בדיקת הרטיבות של קרקע.

- יש לשפץ רוחבית את החרסית בשיפוע של 1.5% לניקוז התת-קרקעי לכיוון המפלס הנמוך ויש לדאוג לניקוז באופן מסודר, פרט זה חשב ביותר למניעת הצטברות מים על השתיית החרסית ותפחתה. נושא הניקוז הוא חשוב ביותר למניעת היסדקות הכבישים

בפני המדרונות החפורים ובפני סוללות המילוי צפויה לחול ארוזיה וחריצות כתוצאה מפעילות הנגר העילי. ניתן למנוע תופעות אלה באמצעות פתרונות רכים או קשיחים, כגון: טיפולים חקלאיים, יריעות אורגניות, כוורות פלסטיות וכד'. על המתכנן הראשי ומנהלת הפרויקט לבחון את ישימותם של פתרונות אלה במסגרת התקציבית של הפרויקט. בחינה זו יש לבצע בעזרת צוות ייחודי בראשות יועץ הניקוז שיכלול גם אגרונום, אדריכל נוף, ויועץ מבנה המיסעות.

יש להימנע ככל האפשר מעבודה בשתיית החרסיתית בתקופה של גשמים בעת שהחרסית רוויה וחלשה. במקרה ולא ניתן יהיה להימנע מכך, או במקרה של הצפות, יהיה צורך לעבד את החרסית הרטובה, הרכה וה"רוקדת" בייצוב בשברי אבן ("בקלש"). ייצוב זה יעשה בהתאם לדרישות ולשיטה הבאות:

תכונות שברי האבן:

- גודל האבן המכסימלית יהיה 12 ס"מ,
- שברי האבן יכילו לפחות 80% אבן במקטע 5-12 ס"מ.
- שברי האבן יהיו עשויים ממקור אבן קשה כגון דולומיט, גיר, בזלת וכד'.

יישום:

- יש לחפור את החרסית הלא יציבה לעומק של 40 ס"מ מהמפלס המתוכנן של פני השתיית.
- יש לחרוש או לדסקס את השכבה הרכה לעומק של 20 ס"מ נוספים על מנת שניתן יהיה להחדיר לתוכה את שברי האבן.
- יש לפזר את שכבת שברי האבן על גבי השתיית המתוחחת ולפלסם בעובי של 20 ס"מ.
- את פני השכבה יש להדק ב"הידוק רגיל" כמפורט בסעיף 510263 של המפרט הכללי מס' 51 (לדוגמא 8 מעברים לפחות, עם חפיפה, של מכבש ויברציוני שמאפייניו תואמים את המפרט, או שווה ערך עד להפסקת השקיעה והריקוד), כל זאת על מנת להחדיר את שברי האבן לתוך החרסית הרטובה.

שלבי ביצוע:

- במידה והחרסית לא התייצבה לאחר שכבה אחת של שברי אבן, יש לפזר ולהדק שכבה נוספת של שברי אבן בעובי 20 ס"מ כמפורט לעיל.
- במידה והחרסית לא התייצבה גם לאחר השכבה השנייה, יש להמשיך בשכבה נוספת של שברי אבן מוחדרים כנ"ל.
- במידה והחרסית מתייצבת לאחר שכבה אחת או שניים של שברי אבן, יש להשלים את מבנה הסוללה עם מילוי נברר מסו A-2 או A-4 מתאימים.



ג. השתקפות סדקים במשטחי אספלט

יש להביא בחשבון שהחרסית שמנה, פעילה ובלתי יציבה לשינויי רטיבות, **סביר להניח שבמשך הזמן (תוך 2-4 שנים)**, ישתקפו סדקים באספלטים. הפתרון המוצע של מילוי חומר נברר מתחת למבנה הכביש, שתפקידו לעכב את הופעת הסדקה. בתכנון מבנה הכביש דלעיל, יש לקחת בחשבון 60 ס"מ חומר נברר מתחת לכביש שייפרש בשכבות בנות 20 ס"מ ויהודק בבקרה ל-98% ממודי.

11. ליווי גיאולוגי הנדסי

הקבלן יחויב לעבוד עם מהנדס מיומן צמוד מטעמו, שינחה אותו בכל הקשור לעבודות העפר והאספלט. המהנדס יהיה אחראי על טיב הביצוע.

12. פיקוח

עבודות החפירה והמילוי יעשו עם פקוח של מהנדס צמוד ומעבדה צמודה, על בסיס תוכנית עבודות עפר. המפקח הצמוד יבדוק שכל המילוי הקיים סולק, וטיב העבודות העפר.

13. כביש מאבנים משתלבות

מדובר על כבישים פנימיים עם תנועה קלה מאוד.

עובי המבנה יהיה כדלקמן:

אבנים משתלבות -	6 ס"מ
חול -	3 ס"מ
מצע א' -	40 ס"מ מהודק ל-98% ממודי.

שימוש באספלט זמני בעובי של כ- 4 ס"מ ייעשה במפלס שכבת המצע, ואין לצמצם בגינו את שכבת המצע. יש לפנות לתנועה אנכית של המבנה בגין שינויי נפח החרסית.

14. מדרכות ושבילים מאבנים משתלבות

במסגרת הפיתוח מתוכננים שבילים ומדרכות מאבנים משתלבות.

הנ"ל יתוכננו על גבי **אבנים משתלבות שיונחו ע"ג מצע א' בעובי 40 ס"מ** שייפרש ע"ב השתית החרסיתית המהודקת. התכנון מביא בחשבון שתהיה תזוזה אנכית במדרכות וצורך בתיקון תקופתי. ניתן לשפר את התנהגות המרצפות ע"י הגדלת עובי המצע עד כדי 1 מ'. המזמין יקבע את הטיב הרצוי לו. עובי המבנה יהיה כדלקמן:

אבנים משתלבות -	6 ס"מ
חול -	3 ס"מ
מצע א' -	40 ס"מ בשכבות בנות 20 ס"מ מהודק בבקרה ל-98% ממודיפייד.



מכטה גאוסטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

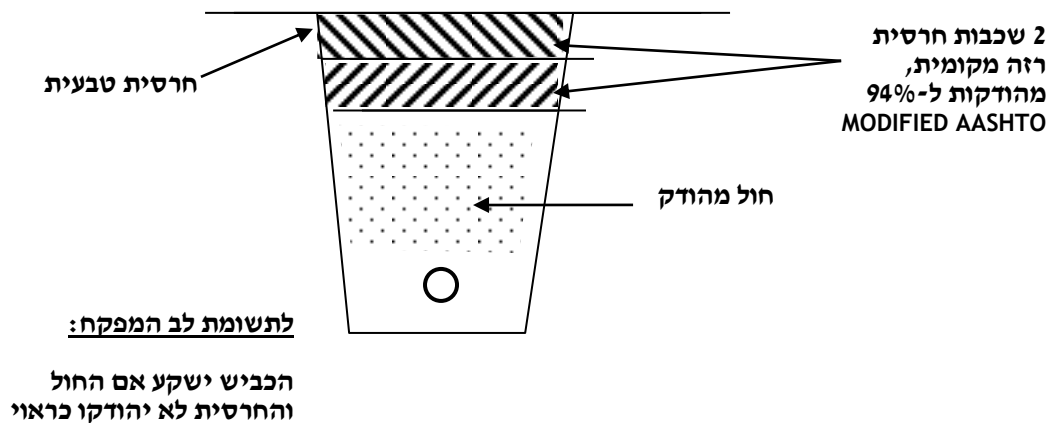
15. קירות פיתוח שגובהם עד 2 מ'

מתוכננים קירות פיתוח שגובהם כ- 2 מ'.
 ניתן לבסס את הגדר ההיקפית ע"ג **כאנסאות קדוחים וצוקים** עפ"י הנתונים הבאים:
 קוטר כלונס = 40 ס"מ.
 אורך כלונס: 7 מ'.
 כוח אופקי מותר: 1.5 טון / כלונס.
 עומס אנכי מותר: 13 טון.
 הקורה המגשרת בין הכלונסאות תוצק תלויה על ארגזי פוליביד בגובה 25 ס"מ.

16. סתימת תעלות צנרת

ייעשה עפ"י אחת האלטרנטיבות הרשומות להלן, כאשר טיבם מותנה בעלותם הכספית.

פתרון I (לא מומלץ)



פתרון II (מומלץ)

מילוי התעלה ב-CLSM.
 במקרה זה הכביש לא ישקע באזור התעלה.

17. המלצות לביסוס המבנים

ניתן לראות כי חתך הקרקע ברובו, מורכב מחרסית רזה עד שמנה/ חרסית טינית שאינה יציבה לשינויי רטיבות והעמסה, לכן יש לבסס את המבנים על **כאנסאות קדוחים וצוקים** באתר.

יש לנקז את השטח הן בזמן הבניה והן בקיום המבנה, ולמנוע הרטבת החרסית ותפיחתה.

הקרקע החרסיתית אחייבת שאירת רטיבות קבוצה בה, כק שלא יהיו שנויים בנפחה שיופילו לתנועת האבנה והרצפה וסדיקתם. יש לתכנן ולבצע ניקוז צילי ותת קרקעי מצולה, ולתחזק את מערכות המים והביוב כק שלא תהיינה דליפות.

ההמלצות הניתנות כאן הן לביסוס המבנים המתוארים לעיל בלבד ולא כוללים אלמנטי בנייה נוספים.



מכטה גאוסטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

היסודות הראשוניים יבוצעו בנוכחות הח"מ אשר יבדוק, יאשר וינחה את המפקח הצמוד.
דיווח של המפקח הצמוד על הביצוע הינו תנאי חובה לאישור הביסוס. כל יסוד יירשם ויבדק ע"י המפקח הצמוד.

יש להגדירה את ה-0.0 מצל הקרקע הקיימת ב- 50 ס"מ לפחות, ולמצא מילוי אינרטי לא תופח (כאון מצא ע') וכך להרחיק את החרסית התופחת מרצפת המבנה ולשפר את הניקול.

א. שיטת הביסוס

יש לבסס את המבנה על כאלונסאות קדוחים וצוקים באתר בשיטה היבשה, אם יתגלו מים במהלך הביצוע יעשה מעבר לשיטת הבנטונייט (יש לתקצב את שתי השיטות).

בשל הימצאות צורות ואבנים בחתך הקרקע נדרשת מכונת קידוח חזקה עם מקדחי וידייה.

ב. מידות הכלונס

אורך הכלונסאות יהיה 10-12 מ' לפחות. הקוטר המינימאלי יהיה 50 ס"מ.

יש לרכז את העומסים על כלונסאות ולצמצם את מספרם, בכדי להתנגד לכוחות תפיחה של הקרקע.

להלן טבלת העומסים המותרים, ביחס לקוטר ועומק הכלונס:

קוטר (ס"מ)	עומק (מ') בטבעי	עומס מותר (טון)	כוח אופקי מותר, (טון)
50	10	40	3
50	12	50	3
60	12	60	5
70	12	70	8
80	12	85	12
90	12	100	17

יש לרכז עומסים בכלונסאות כדי למנוע את שליפתם.

המאמץ המותר ברעידת אדמה יהיה גדול ב-50% מהרשום לעיל.

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

לעומסים גבוהים מהנ"ל יש לתכנן קבוצות כלונסאות עם ראש משותף, כאשר המרחק המינימאלי בין הכלונסאות (ציר – ציר) ללא הפחתת תסבולת משותפת יהיה פעמיים וחצי קוטר הכלונס.

ג. אם ימצאו מעט מים בקידוחים היציקה תתבצע מיידי בתום הקדיחה דרך צינור משאבה שירד עד תחתית הכלונס. משאית בטון תמתין לסיום הקדיחה.

אם כמות המים תהיה גדולה ואם תהיינה התמוטטויות בדפנות הקידוחים, יתכן שינוי בשיטת הקדיחה ומעבר לקדיחה בשיטת הבנטונייט. יש לתקצב זאת!

ד. כמות הזיון לא תפחת מ- 5 פרומיל ולא פחות מהנקבע בתקן, **ת"י 940** עבור קרקע תופחות, כדלקמן:

$$Z = (70D - 0.5P) * 1.4$$



מכטה גאוטכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

Z	-	כוח המתיחה בטון .
D	-	קוטר הכלונס במטר.
P	-	העומס הקבוע בטון.

אורך הזיון יהיה קצר בכ-0.5 מ' מאורך הכלונס.

קוטר המוטות יהיה לפחות 16 מ"מ.

ה. המומנט והתזוזה הנובעים מהכוח האופקי בראש הכלונס יחושבו לפי:

$$K_h = 0.5 \text{ מ' - ק"ג/סמ"ק} \quad 0-2$$

$$K_h = 1.5 \text{ מ' - ק"ג/סמ"ק} \quad 2-4$$

$$K_h = 6.0 \text{ מ' - ק"ג/סמ"ק} \quad 4-\infty$$

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

ז. יש להביא בחשבון אפשרות למציאת שכבות כורכריות קשות/ צרורות. הספירות יהיו מסוג HEAVY DUTY.

ח. בראש הכלונס יוכנס שרוול מיניפייל להפחתת העברת כוחות שליפה מהקרקע לכלונס.

ט. יש לשבור פטריות בראשי הכלונסאות ולסתתם עד לקבלת בטון נקי.

י. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעה "6. בבטונייט שקיעה "8.

יא. מהנדס יפקח צמוד ויערוך רישום של כל כלונס, שעת קדיחה ויציקה, כמויות בטונים תיאורטית ומעשית.

יב. כל הכלונסאות ייבדקו עם מכשור סוני. הרישום והתעודות יישלחו אל יועץ הקרקע לאישור.

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

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

18. רצפת המבנים

יש לתכנן ולבצע את הפרדת קורות ורצפות מהקרקע עפ"י ת"י 940 מהדורה 01/08.

ישנה חשיבות רבה להפרדת המבנה מהקרקע ע"מ לשמור על טיב המבנה בעתיד.

א. רצפת המבנה וקורותיה תהיינה מלאות, מופרדות מהקרקע בעזרת ארגזי פוליביד גובה 25 ס"מ תוצרת משמר הנגב או ש"ע העונים על דרישות ת"י 940 לקרקעות תופחות.

ב. בצידי הארגזים שמתחת לקורות יונחו לוחות צמנטבורד למניעת חדירת קרקע ולמניעת שבירתם.

ג. יש לחזק את המבנה עם קורות יסוד וחגורות מעל ומתחת לפתחים. החגורות יחברו בין העמודים. מידות קורות היסוד יהיו 20 X 60 ס"מ לפחות.



מכטה גאוסטכניקה בע"מ
 ייעוץ לביסוס מבנים וגאוסטכניקה

19. ניקוז עילי, ביוב וגינון - בכל המגרשים (אל יועץ פיתוח וניקוז)

**בקרקע תופחת, טיב האמנה ואי היווצרות סדקים בקירותיו מותנים בניהול
הסביבתי ופחיתות על רטיבות קבוצה בקרקע. חשוב מאוד לאנוש שנוי רטיבות
בזר האמנה ומתחתיו.**

תכנון הניקוז יעשה ע"י יועץ הניקוז/פיתוח.

יש לנקז את השטח וסביבתו בזמן הבניה ולאחריה.

פיתוח השטח יעשה ע"י כך שיובטח סילוק מהיר של מי נגר עילי. שיפוע הניקוז יהיה גדול מ-3% בקרקע גלויה ו-1.5% בקרקע מרוצפת. יש לנקז את הקרקע שמתחת למבנה, כך שלא יצטברו מים מתחתיה.

מי מרזבים ישפכו על משטחים מרוצפים.

יש להרחיק שוחות ביוב וברזי גינון 2 מ' לפחות מגבולות המבנה.

יש לעקור את כל העצים ושורשיהם במרחק של 3 מ' מהמבנה. כמו כן אין לנטוע עצים חדשים בקרבת המבנה.

בהיקף המבנה תונח יריעת איטום HDPE מולחמת בעובי 1.5 מ"מ בעומק 40 ס"מ מתחת לפני הקרקע. רוחב היריעה 4 מ' לפחות. היריעה תחובר לקורות היסוד עם פס אלומיניום מוברג.

ניקוז השתיית - ישנה חשיבות רבה לניקוז השתיית וזאת ע"מ שלא יצטברו מים מעל החרסית.

מסביב למבנה יעשה סינון מרוצף או מבטון ברוחב 3 מ'. הסינון יהיה מנותק מהמבנה 2 ס"מ. כמו כן יש לנקז את השטח מתחת לרצפת המבנה במפלס השתיית, כך שהמים לא יצטברו על החרסית.

כל נושא הניקוז ותכנונו באחריות יועץ הניקוז.

20. חריגות בביצוע

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

יש ליידע את יועץ הקרקע על כל חריגה במהלך הביצוע.

דו"ח זה אינו כולל הנחיות לביסוס מנוף באתר.

21. 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.



מכסה גאוטכניקה בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וגאוטכניקה

- ג. הדו"ח יהיה תקף למשך **שנתיים** מיום הוצאתו, ורק אם שולם בעבורו מלוא סכום חשבונית העסקה המצ"ב.
- ד. המזמין יבטח את הביצוע ואת התכנון כתנאי למתן תקפות לדוח.
- 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 לשימושו 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 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 הבניה.

22. חריגות בביצוע

- כל שינוי** של ההנחיות הניתנות בדו"ח זה, חייב להינתן בכתב על ידי הח"מ.
- יש לדווח ליועץ הקרקע על כל חריגה במהלך הביצוע.
- דו"ח זה אינו כולל הנחיות לביסוס מנוף.


 בכבוד רב,
מכטה גאוטכניקה בע"מ

