

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

04/01/23

תיק : 16479

מבנים במט"ש ברנר בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-12	דו"ח ביסוס	1.
13	תיאור קידוחי ניסיון + בדיקות החדרה תקניות	2.
14	תרשים מיקום קידוחים	3.
15-16	מפרט לביצוע כלונסאות רגילים	4.
נספח	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	5.

תפוצה :

1. שם המזמין – מועצה מקומית מזכרת בתיה
2. קונסטרוקטור – ברז'יק מהנדסים

סימוכין: 11801-23
 תיק: 16479

מבנים במט"ש ברנר
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא במט"ש ברנר במזכרת בתיה.

ב. תכנית בדיקות הקרקע

- (1) בחודש דצמבר 2022 בוצעו באתר 2 קידוחי ניסיון לעומק עד 15 מ' ע"י הקבלן ליבנה קידוחים . בקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית לקביעה אינדיקטיבית של צפיפות וחוזק השכבות. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלות.
- (2) קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין המתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו שינויים בהמלצות הביסוס **כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.**
- (3) תיאור קידוחי הניסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע או להעריך "שווי" כלכלי של הקרקע הנחפרת. אם הקבלן מעוניין לקבל נתונים אלו עליו לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.
- (4) **יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הקרקע (יש לידע בהתראה של 48 שעות) וישלימו המידע הדרוש.**

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

ג. תאור המבנה

מתוכננים שני מבנים חדשים, מבנה בריכת ויסות במידות 8X8 מ', המצריך חפירה של כ- 5 מ' ומבנה מסננים במידות של כ- 30X15 מ', שעבורו לא נדרשת חפירה. תכנון המבנה נעשה ע"י ברז'יק מהנדסים.

ד. מהות שירות יעוץ לביסוס

(1) היעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.

(2) שירותינו ההנדסיים לא נועדו:

א. לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.

ב. להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.

ג. להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.

(3) ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו"ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטול, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות עליונות – מחייבים התייחסות מחודשת של יועץ הקרקע.

(4) מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית שלה אתר שיתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.

(5) יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות. (יש לרשום על תוכנית הביסוס).

(6) קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו"ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציאת כל יסוד בנפרד.

(7) דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגינו. כל שינוי במתאר הבניה או בפני הקרקע מחייב עדכון משרדנו ובהתאם יינתנו הנחיות עדכניות.

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון אינו אחיד אך ניתן לזהות השכבות העיקריות הבאות:

א. חרסית בינונית עד חרסית רזה – מפני השטח ועד לעומק 12.5 מ' בקידוח 1 ועד לסוף קידוח 2. בשכבה הופיעו עדשות חול וצרורות. בשכבה זו עולה אחוז הדקים למעבר ל-50% והיא נתונה לשינויי נפח וכתוצאה תזוזות, במקרה של שינויים ברטיבות.

ב. חול חרסיתי – נמצא בקידוח 1 מעומק 12.5 מ' ועד לעומק 14 מ'. בשכבה זו אחוז הדקים בין 30-40.

ג. חול עם דקים עד חול חרסיתי – נמצא בקידוח 1 מעומק 14 מ' ועד לסוף הקידוח. בשכבה זו אחוז הדקים כ- 8-15.

ד. מים – לא נמצאו מים בקידוחים. תיתכן היתקלות במים כלואים או מים מאגר המים הסמוך.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

3. מסקנות והמלצות

- א. **חתך הקרקע באתר הינו בעל פוטנציאל גבוה לשינוי נפח כתוצאה משינוי רטיבות, הבטחת יציבות מוחלטת מחייבת ביסוס בכלונסאות (גם אז על פי התקן הישראלי החדש לא ניתן למנוע כליל תזוזות והופעת סדקים). ביסוס המתקנים על החלפת קרקע בעובי מינימלי של 80 ס"מ, הינו פתרון אפשרי בתנאי של אפשרות לתזוזות מוגבלות.**
- ב. שיטת הביסוס המומלצת הינה ביסוס בכלונסאות (קיים סיכוי טוב שניתן לקדוח בשיטה "רגילה"). **במבנה בריכת הוויסות, ניתן יהיה להשתמש בכלונסאות דיפון לביסוס המתקן.**
- ג. **במידה וניתן לאפשר תזוזות במבנים אלו, קיימת אפשרות לביסוס המתקנים באמצעות החלפת קרקע מנוקזת בעובי מינימלי של 80 ס"מ או ככל שיקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר לאחר בדיקת תחתית החפירה. עובי החלפת הקרקע תגדל להיקף המתקן לפי יצירת שיפוע (בתחתית החפירה) של 2% מהמרכז לצדדים.**
- ד. **בביסוס מבנים באמצעות החלפת קרקע. תחתית החפירה למתקני הקרקע תבטיח חדירה לקרקע טבעית.**
- ה. כפי שיפורט בהמשך יש לבצע איטום ומערכת ניקוז שמטרתה לצמצם השפעת שינוי רטיבות על התזוזות בקרקע.
- ו. חיבורי צנרת בכל המתקנים יאפשרו תזוזות של כ-3-5 ס"מ.
- ז. **כיוון שבאתר קיימים מתקנים וצנרת, תכנון החפירה מחייב בחינה של היכולת לבצע חפירה פתוחה בשיפוע 1.5 אופקי : 1 אנכי ו-3 אופקי : 1 אנכי ביחס לתחתית רצפות של מבנים קיימים/אלמנטים קיימים. במידה ולא ניתן לבצע החפירה בשיפועים מעלה, יש לתכנן דיפון.**
- ח. **המתקנים סמוכים למאגר מים ותיתכן היתקלות במים. במקרה של היתקלות במים, ייתכן הצורך בביצוע הקידוחים בשיטת הבנטוניט ואיטום המרווחים בין כלונסאות דיפון.**

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

4. ביסוס על החלפת קרקע

א. החפירה למתקנים ההידראוליים תבוצע בשיפוע של 2% מהמרכז לצדדים להבטיח הרחקת מים. שתית החפירה תבחן ע"י מהנדס הביסוס ובהתאם לממצאים יתכן הצורך בהעמקתה.

ב. ממדי החפירה לביצוע החלפת קרקע ו/או מצעים יחרגו 1 מ' מגבולות מתקן המתקנים. שיפוע החפירה הזמנ לצורך ביצוע החלפת קרקע יהיה 1 אנכי ל-1.5 אופקי.

ג. ביחס למתקנים קיימים (ולמתקן מבנה המסננים המתוכנן) יש להבטיח שיפוע של 1 אנכי ל-3 אופקי. אם הנ"ל אינו אפשרי יש לתכנן ולבצע קיר תמך המורכב מכלונסאות ותמיכות אופקיות (כתלות מעומק החפירה הנדרש).

ד. תחתית החפירה להחלפת קרקע תחשוף קרקע טבעית.

ה. תחתית החפירה תהודק לצפיפות של 92% ממודיפייד, ברטיבות אופטימלית +2%-1. בתקופת החורף יתכן הצורך בשימוש בשכבות "בוקסר" (אבנים גדולות) כדי לייצב קרקעית "בוצית". קרטון חולי יש להדק ל-95% ממודיפייד.

ו. חומר המילוי ממפלס תחתית החפירה המאושרת ועד למפלס הנמוך 0.6 מ' (לפי השיפוע) מתחתית רצפת מתקנים/עיבויים (הנמוך מבניהם) יענה להגדרת "חומר נברר" כמפורט במפרט הבינמשרדי עם גודל אבן מקסימלי עד 7 ס"מ. ניתן גם להשתמש בחול חרסיתי המכיל 20-25% חומר דק עובר נפה 200. המילוי יעשה בשכבות של 20 ס"מ תוך הידוק ל-96% ממודיפייד.

ז. ממפלס זה ועד למפלס הרצפות, יש לבצע מילוי מצעים סוג א' בעובי 25 ס"מ (כל שכבה) שיהודקו ל-98% ממודיפייד.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

ח. יש לתכנן ולבצע החפירה בשיפוע המבטיח הובלת המים למערכת ניקוז. בפני החפירה יונחו יריעות פוליאאתילן (HDPE בעובי 1 מ"מ) עם הגנה כפולה של יריעה גאוטכנית ארוגה במשקל מינימלי של 250 גר"/מ"ר וחוזק לקריעה של 4 טון/מ"א. בהיקף המצעים יונח (בשיפוע) צינור שרשרתי עטוף בד גאוטכני וחצץ גס שיוביל המים לקידוחי חלחול או למקום טופוגרפי נמוך יותר.

ט. מילוי חוזר לצידי קירות ברוחב מינימלי של 2 מ' יעשה מחומר גרנולרי (המכיל עד 15% דקים). שתי השכבות העליונות בהיקף המתקן (פרט לאזורי כביש) יבוצעו מחרסית מקומית (כדי לצמצם חדירת המים לחפירה). לצידי קירות ועד למרחק 2 מ' ההידוק יעשה ע"י מכבש ויברציוני ידני. מעבר לכך ע"י מכבש ויברציוני כבד.

י. יש לבצע בדיקת צפיפות שדה בכל שכבה (שתית וכל שכבות המילוי) על ידי מעבדה מוסמכת כדי לאשר השגת הצפיפות הנדרשת.

יא. מאמץ המגע המותר ביסודות המתקנים ("עיבויים") לא יעלה על 1.5 ק"ג/סמ"ר.

יב. מקדם לחץ עפר צידי בקירות המתקנים יהיה 0.6.

יג. יש להיערך לשימוש באבני "בוקסר" לייצוב שתית "רוקדת" (במיוחד אם תעשה בתקופה חורף).

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

5. ביסוס בכלונסאות

א. מבנים הרגישים לתזוזות יבוססו בכלונסאות.

ב. להלן פירוט העומס המותר לפי הקוטר והעומק:

קוטר (ס"מ)	עומק (מ')	עומס אנכי מותר (טון)	עומס אופקי מותר (טון)
50	12	עד 40	3
60	12	41-55	5

ג. מומלץ שקדיחת הכלונסאות תעשה בתקופת קיץ כדי להגדיל הסיכוי לקדיחה רגילה. כן יש להתארגן ליציקה מיד עם תום הקדיחה (דהיינו נדרשת נוכחות מערבל בטון ומשאבה באתר באופן רציף).

ד. רצפות וקורות במבנים המבוססים בכלונסאות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליויד משוננים (מסוג המתוכנן לקריסה) בגובה 25 ס"מ. יש לנקז החלל שמתחת לרצפות כדי למנוע הצטברות מים. כן מומלץ להקשיח קירות בלוקים ע"י חגורות מבטון מזוין (הקשורים לעמודים) מעל ומתחת לפתחים כגון דלתות וחלונות.

6. הנחיות לתכנון ולביצוע הכלונסאות (לכתוב על תכנית היסודות)

- א. המפקח באתר יודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר הראשון. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ-5% מקוטר הכלונס המתוכנן. סטיה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
- ב. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעת קונוס של 6". דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון.
- ג. יציקת כל כלונס תהיה רצופה ותבוצע מייד עם תום הקדיחה. היציקה תבוצע באמצעות משפך וצינור יציקה באורך 6 מ'.
- ד. הקבלן יביא בחשבון את הצורך בשימוש בצינור מגן עליון באורך 1-2 מ'.
- ה. כלוב הזיון יתלה בעת היציקה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12 ס"מ מקוטר הקידוח. אורך הזיון יהיה כאורך הקידוח פחות 1 מ'. הזיון יהיה מברזל מצולע ויחושב עפ"י הכוחות האופקיים והמומנטים ולא פחות מ-5 פרומיל שטח החתך (ביחס הפוך לקוטר) או מדרישות התקן לכוח מתיחה (Z) - הגבוה מבניהם-של:

$$Z = (700d - 0.5p) * K$$

$$d = \text{קוטר הכלונס (מ')}$$

$$p = \text{העומס הקבוע (ק"נ)}$$

$$K = \text{מקדם בשיעור 1.4}$$
 יש להתקין שומרי מרווח בכלובי הזיון כמקובל.
- ו. הפרש גובה בין בסיס כלונסאות סמוכים לא יעלה על 50% המרחק החופשי שבין הכלונסאות.
- ז. מהנדס הביסוס יאשר אישור עקרוני את תכנית היסודות לפני תחילת הביצוע.
- ח. יש לנקות עודפי בטון מסביב לראשי הכלונסאות בגובה הקידוח ולמנוע היווצרות "פטריה".
- ט. יש להודיע למהנדס הביסוס על התחלת הקדיחה ולזמן אותו לבדיקת הכלונסאות הראשונים טרם יציקתם.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

י. הכלונסאות יבוצעו בביקוח צמוד של בעל מקצוע מוסמך.

יא. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסונית.

יב. חשש ליציבות יחייב ביצוע בשיטת הבנטוניט (לפי מפרט פרק 23 של המפרט הבינמשרדי).

7. תכנון חפירה באתר

א. חפירה זמנית באתר תבוצע בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי.

ב. יש לוודא שהחפירה הנדרשת לא "יוצרת" שיפוע תלול מ-1 אנכי ל-3 אופקי ביחס למתקנים קיימים.

ג. כל חריגה מהמפורט בסעיפים א' וב' דלעיל מחייב דיפון של החפירה. הדיפון יעשה מכלונסאות הקדוחים לעומק השווה לפעמיים, עומק החפירה בתוספת 1.5 מ' והמחושבים לפי מומנט $0.2H^3$ (כאשר H גובה החפירה במ') והמומנט מתקבל בטון X מטר למ"א. במקרה של חפירה לעומק מעל 4 מ' יש לבצע עוגנים (נתונים יינתנו בנפרד).

ד. בתכנון עומק הכלונסאות לתמיכת הקרקע יש להביא בחשבון גם את האפשרות שהכלונסאות ישמשו לביסוס. במצב זה עומק כלונסאות הדיפון יבטיח חדירה מינימלית של 7 מ' מתחתית החפירה ניתן להניח מאמץ חיכוך של 1 טון למ"ר מכל צד של קיר הדיפון החודר מתחת לקרקע בהזנחת המטר העליון ועוד 40 טון/מ"ר מאמץ קצה. לדוגמא: בעומק 7 מ' מתחת לתחתית חפירה, התסבולת למטר אורך קיר דיפון תהיה כ- 30 טון.

8. ייעוץ בזמן ביצוע (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

- א. יסודות ראשונים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- ב. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- ג. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.
- ד. ביצוע העבודות יעשה לפי תקנים מחייבים: המפרט הבינמשרדי – הספר הכחול – פרקים 1, 23, 26, 40, 51; ת"י 413, ת"י 466 – חוקת הבטון, ת"י 940 – על כל חלקיהם. וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.

9. פיתוח גיבון וניקוז (עקרונות למתכנן וליזם/משתמש בנכס)

- א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאפשר ניקוז מהיר של המים ע"י יצירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. השיפוע המינימלי בקרקע גלויה הינו 3%. הנ"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525).
- ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן הימנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ' לפחות מהמבנה). יש להקפיד על הרחקת ממצאי מרזבים ואין להתיר שפיכה חופשית בקרבה ליסודות.
- ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב (כולל תכנון מפורט של ניקוז בהיקף למרתפים) יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז הכללי של האתר ביחס לסביבה.
- ד. צנרת הביוב תורכב עם חיבורים אטימים וגמישים המאפשרים תזוזות קרקע דיפרנציאליות של עוד 5 ס"מ.
- ה. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).
- ו. אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ-2 מ' בסמוך לכלונסאות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.
- ז. במבנים תקוים אחזקה שוטפת שתמנע הצפות, סתימות ודליפות בלתי מבוקרות.

בכבוד רב,
 אינג' זליו דיאמנדי

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

תיק : 16479
קודח : לבנה

מבנים במטש ברנר - מועצת מזכרת בתיה תיאור קידוחי ניסיון

קידוח מס': 1

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סה"כ						
3-4-5	9	2	חום כהה	>50	חרסית רזה	8.0	0.0
4-4-5	9	4					
4-5-6	11	6					
4-4-5	9	8					
4-6-7	13	10	חום	>50	חרסית ועדשות חול	12.5	8.0
5-8-9	17	12	חום	30-40	חול חרסיתי	14.0	12.5
7-9-11	20	15	חום	8-15	חול חרסיתי עד חול עם דקים	15.0	14.0

קידוח מס': 2

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סה"כ						
3-3-5	8	2	חום	>50	חרסית בינונית עד רזה (לעיתים עם צרורות ועדשות חוליות דקות)	15.0	0.0
4-5-6	11	4					
6-6-7	13	6					
4-5-6	11	8					
5-6-8	14	10					
4-5-4	9	12					
5-6-7	13	15					

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

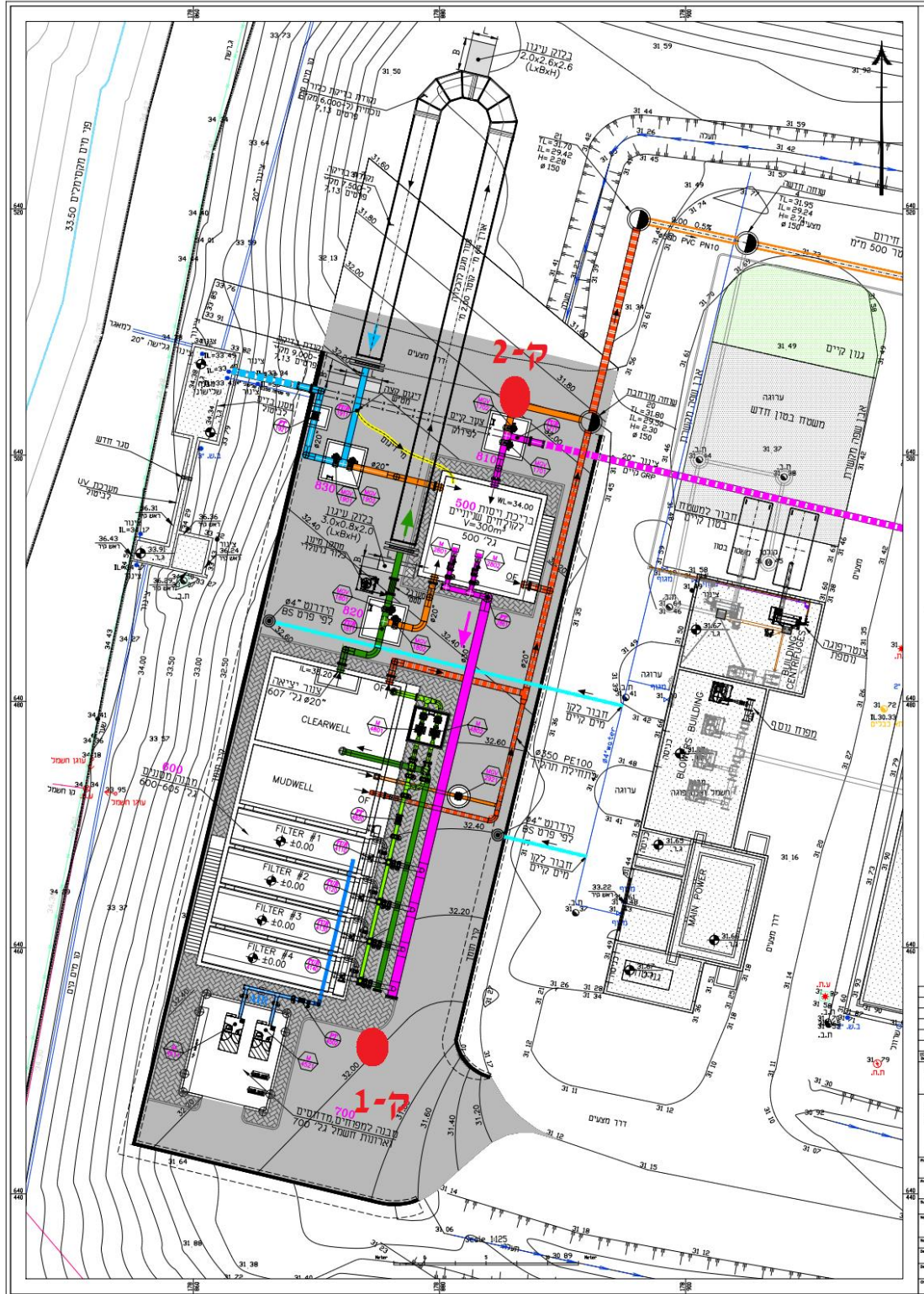
Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

תרשים מיקום קידוחים



haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL
פקס 03-5757694 טל' 03-5756517

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

מפרט לביצוע כלונסאות רגילים

(לכתוב על תוכנית הכלונסאות)

(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 23 של המפרט הבינמשרדי)

1. הקבלן (והמהנדס מטעמו) באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר הראשון. הקידוח המבוצע לא יסטה יותר מ-1% מהאנך, כן לא יסטה המרכז המבוצע מעל ל-3% קוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן.
2. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעת קונוס של 6". דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון.
3. יציקת כל כלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. היציקה תבוצע באמצעות משפך וצינור קשיח באורך הקידוח פחות 1 מ' (יתכן שימוש במשאבה עם צינור קשיח היורד לתוך קידוח כנ"ל).
4. קבלן הקידוחים יביא בחשבון האפשרות שיידרש שימוש בצינורות מגן עליון באורך 1-2 מ' (לפי הצורך).
5. הזיון יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימלי של 16 מ"מ, 6 מוטות מינימום. כמות הזיון תיקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא תפחת מ-5 פרומיל משטח חתך הכלונס בכלונסאות עד קוטר 80 ס"מ (כולל) ו-3 פרומיל בכלונסאות מעל קוטר 110 ס"מ. עבור מקרי ביניים יש לבצע אינטרפולציה. המרחק בין המוטות האנכיים בהיקף הכלונס לא יהיה גדול מ-20 ס"מ. בכלוב הזיון יותקנו שומרי מרווח ("ספייסרים") מתאימים. קשירת כלוב הזיון תאפשר הרמת הכלוב והצבתו ללא עיוותים. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12-16 ס"מ מקוטר הקידוחים (ביחס ישיר לקוטר). יתכן הצורך בריתוך חלקי כלוב זיון באתר (לצורך הכנסתו לתוך הקידוח). במקרה של קרקע תופחת יש לחשב כמות הזיון לפי כוח המתחה הצפוי בהתאם להצבת הפרמטרים הרלוונטיים לקרקע (ראה ת"י 940).
6. קבלן הקידוחים יהיה מנוסה בקדיחה בקרקע חולית ויצטייד במקדחים סגורים.
7. קוטר המקדח יהיה זהה לקוטר המפורט בתוכנית היסודות.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

8. ביצוע הקידוחים יעשה בפיקוח הנדסי צמוד באתר, בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח בכל מהלך העבודה, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס על ממצאים בזמן ביצוע.
9. המפקח באתר ירשום עומק הקידוח מיד עם תום הקדיחה ופעם נוספת לפני היציקה כדי לוודא היעדר מפולות.
10. העבודה תבוצע בפיקוח הנדסי צמוד אשר יוודא קיום הוראות המפרט ויאשר יציקת יסודות. קבלת דו"חות בכתב על עומקים מבוצעים הינה תנאי לאישור היסודות.
11. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
12. בדיקות סוניות יבוצעו בכל הכלונסאות.
13. חשש ליציבות דפנות יחייב ביצוע בשיטת הבנטוניט לפי פרק 23 של המפרט הבינמשרדי.

31.2. כלונסאות

31.2.1. כללי

הכלונס מעביר כוחות לקרקע באמצעות חיכוך לאורך המעטפת שלו או באמצעות מגע עם הקרקע בתחתיתו, או באמצעות שילוב של שניהם. הכלונס יכול לשמש ככלונס בודד או כחלק מקבוצת כלונסאות. קבוצת כלונסאות תפעל ביחד באמצעות ראש קבוצת כלונסאות (ראו סעיף 31.2.3.1). תקן זה דן בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. כלונס קדוח יהיה יצוק מבטון מזוין שסיווג החוזק שלו אינו קטן מהסוג ב-30.

31.2.2. כלונס בודד

31.2.2.1. קביעת תסבולת הכלונס הבודד לכוח אנכי

התסבולת האופיינית של הכלונס, P_k , לקבלת עומס אנכי תיקבע לפי הנחיות יועץ חביסוס. העומס האופייני הפועל על הכלונס, N_k , לא יהיה גדול מתסבולתו האופיינית. היחס בין העומס האופייני N_k לבין כוח התכן N_d ייקבע לפי הנוסחות (31.1) ו-(31.2). כאשר התסבולת האופיינית P_k נקבעת בניסוי העמסה, יש לוודא שכוח התכן אינו גדול מתסבולת הקרקע במצב גבולי של הרס. בחישוב הכלונס לעמידה בעומס התכן N_d , כאשר הכלונס נוצק ללא שרוול מגן קבוע (permanent casing), יש להביא בחשבון קוטר D קטן ב-5%, אך לא פחות מ-20 מ"מ ולא יותר מ-50 מ"מ, מקוטר הכלונס המתוכנן. במקרים אלה יש להביא בחשבון ערכי חוזק קטנים בשיעור של 10% מחוזק התכן של הבטון בלחיצה, f_{cd} . כאשר פועל על הכלונס כוח מתיחה, יש להתבסס רק על רכיב החיכוך במעטפת הכלונס. כל כוח המתיחה יתקבל באמצעות זיון אורכי בלבד.

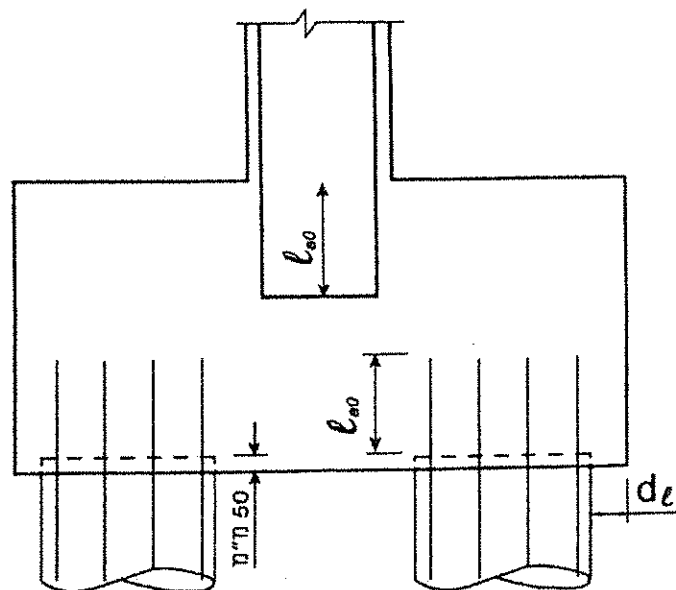
31.2.2.2. פרטי הזיון

סעיף זה אינו חל על כלונסאות בקוטר הקטן מ-35 ס"מ. מנת הזיון האורכי בכלונס לא תהיה קטנה מ-0.005 בכלונסאות ששטח חתכם אינו גדול מ-0.5 מ"ר, ולא תהיה קטנה מ-0.0025 בכלונסאות ששטח חתכם גדול מ-1.0 מ"ר. בכלונסאות ששטח חתכם הוא בין 0.5 מ"ר ל-1.0 מ"ר, כמות הזיון האורכי לא תהיה קטנה מ-2500 ממ"ר. קוטר הזיון האורכי לא יהיה קטן מ-16 מ"מ ולא יהיו בכלונס פחות מ-6 מוטות אנכיים. המרחק בין המוטות האנכיים בחיקף הכלונס לא יהיה גדול מ-200 מ"מ. הזיון הרוחבי יינתן בצורת סליל או בצורת חישוקים עגולים בודדים. קוטר הזיון הרוחבי לא יהיה קטן מ-8 מ"מ ולא מ-25% מקוטר הזיון האורכי. הפסיעה של הזיון הרוחבי לא תהיה גדולה מן הערך הגדול מבין אלה: 25% מקוטר הכלונס הנומינלי או 250 מ"מ. רצוי לסדר את מוטות הזיון האורכי בחיקף הכלונס באופן סימטרי ביחס לציר ובחלוקה שווה (סידור אקסי-סימטרי). בחלקו העליון של הכלונס תינתן כמות זיון רוחבי בפסיעה שאינה גדולה ממחצית הפסיעה שביתרת הכלונס. כמות הזיון תעמוד גם בדרישות המפורטות בת"י 940 חלק 1 בסעיף 3.7.3.6 - תכן מבנה הכלונס. זיון מצופף זה יינתן לאורך שאינו קטן מן הגדול מבין ערכים אלה: פעמים קוטר הכלונס או 1500 מ"מ.

31.2.3 קבוצת כלונסאות

31.2.3.1 כללי

קבוצת כלונסאות (ציורים 31.9 ו-31.10) מהווה מערכת ביסוס שבה מועברים הכוחות מהמבנה אל הקרקע ולהיפך באמצעות ראש קבוצת הכלונסאות. ראש קבוצת כלונסאות הוא גוף קשיח העשוי מבטון מזוין מלא, ללא כל חללים, המחבר את כל הכלונסאות מתחתיו וגורם לשיתוף פעולה מלא ביניהם. שיתוף הפעולה מתבטא בכך שכוח צירי עם מומנט, המופעלים על ראש קבוצת הכלונסאות, מתקבלים בשיתוף על ידי כל הכלונסאות מתחתיו. כוח אופקי חיצוני מתקבל באמצעות הכלונסאות, כל כלונס בהתאם למיקומו היחסי, בשים לב לתופעת ההצללה (shading).



ציור 31.9 – ראש קבוצת כלונסאות - הבטחת אורכי עיגון (המידה במילימטרים)