בס"ד

ZELIO DIAMANDI LTD | **זליו דיאמנדי בע"מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER | **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev | אינג' אביה זאב

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot | אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

Geologist. Katerin Birman Itzhak | קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson | אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

16/2/25

תיק : 17919

מבנה שיטור עירוני- רובע יזרעאל – עפולה
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינארי

FINAL
16/06/2026
אנג' מכון הבקרה הארצי בע"מ

	תיאור	עמוד
.1	דו"ח ביסוס	1-9
.2	מפרט לביצוע בשיטת המיקרופיילים	10-11
.3	מיקום הפרויקט	12
.4	צילום מתוך דו"ח של מהנדס ישראל קלר	13-14
.5	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	15-16

תפוצה :

1. שם המזמין - עיריית עפולה
2. קונסטרוקטור – מוחמד אבו נאצר
3. ניהול פרויקט- איי שטרן

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח' הערבה 1 גבעת שמואל
tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

סימוכין : 38102-25
תיק : 17919

<u>מבנה שיטור עירוני- רובע יזרעאל – עפולה</u>
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס
דו״ח פרלימינארי

1. <u>נתונים כלליים</u>

א. <u>איתור</u>

האתר נמצא במתחם פארק עפולה בכתובת שד׳ רובע יזרעאל בעיר עפולה (גוש 16759 חלקה 54, מגרש 622). מרכז האתר נמצא בקירוב בקואורדינטות 724650/229360.

ב. <u>טופוגרפיה</u>

השטח המיועד לבניה נמצא בשטח מישורי ברום של כ-94+. מפלס ה-0.0 טרם הועבר למשרדינו, אך ניתן להעריך שיידרשו עבודות עפר מצומצמות.

ג. <u>תיאור המבנה</u>

מתכונן מבנה שיטור בן 2 קומות (ללא מרתף).
העומסים הצפויים הינם בתחום 60-20 טון.

ד. <u>תוכנית בדיקות הקרקע</u>

1. דו״ח זה מתבסס על מידע שהתקבל ממשרדו של מהנדס ישראל קלר אשר יועץ הקרקע של בית הספר הסמוך לפרויקט הנדון (ממערב) ובו מתואר פיקוח עליון של משרדו בעת ביצוע קידוחי הביסוס של בית הספר (שבביצוע).

2. **קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של מדגם מזערי לעומת נפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בחתך הקרקע המתואר להלן לעומת חתך הקרקע בפועל. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס <u>כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.</u>**

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL **רח׳ הערבה 1 גבעת שמואל**
tel 03- 5756517 **טל׳** fax **03-5757694 פקס**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

3. **היסודות הראשונים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וישלימו המידע הדרוש. יש ליידע על תחילת מועד הביצוע בהתראה של 48 שעות. ביקור משרדנו בתחילת ביצוע הוא תנאי בל יעבור לאישור היסודות.**

4. **תיאור קידוחי הניסיון נועדים לתכנון הנדסי של היסודות בלבד אין בתיאור זה בכדי לאפשר לקבלן בחירת כלים ושיטות ביצוע. אם ברצונו לקבל מידע לצורך הנ״ל עליו לבצע קידוחים ובדיקות נוספות.**

ה. מהות שירות יעוץ לביסוס

(1) הייעוץ 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 ביטולו, 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.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

(5) שני יסודות ראשונים 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) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו״ח ולאשר יציקת 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.

(8) **אישור סופי לדו״ח יתקבל לאחר זימון משרדנו בעת ביצוע הקידוחים ויתכן ויידרש להעמיק הקידוחים בהתאם לממצאים שיבחנו בשטח.**

2. <u>חתך הקרקע</u>

חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון כמופיע בדיווח של מהנדס ישראל קלר, <u>אינו אחיד</u> אך ניתן לזהות השכבות העיקריות דלהלן:

א. <u>חרסית שמנה</u> – שכבה עליונה מפני הקרקע ועד לעומק של כ-4-0.5 מ׳. השכבה מורכבת מכ-505 דקים ומעלה, וכן בעלת פוטנציאל תפיחה גבוה.

ב. <u>בזלת בלויה פריכה עד קשה</u> – נמצא מתחת לחרסית ועד לסוף הקידוחים.

ג. <u>מים</u> – לא נמצאו מים בקידוחים.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

3. **<u>מסקנות והמלצות</u>**

א. **אישור סופי לדו״ח יתקבל לאחר זימון משרדנו בעת ביצוע הקידוחים ויתכן ויידרש להעמיק הקידוחים בהתאם לממצאים שיבחנו בשטח.**

ב. המצאות שכבות סלע בלוי וחרסית שוללות האפשרות לביצוע ביסוס רדוד ובהתאם, יש לבסס את המבנה על כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ללא הרחבות.

ג. **יש להבהיר ליזם ולמשתמש בנכס <u>(וזאת בהתאם להצעת התקן לביסוס החדש)</u> שבתנאי הקרקע שבאתר לא ניתן למנוע כליל הופעת סדקים בעלי משמעות אסטטית (ללא סכנה ליציבות) וזאת על אף כל האמצעים המפורטים בדו״ח והמיועדים לצמצם ככל שניתן תופעה זו.**

ד. **קבלן הקידוחים יביא בחשבון קשיי קידוח הנובעים משכבות ״סלע קשות״ בהתאם הביצוע ייעשה בשיטת המיקרופייל. יתכן הצורך בשילוב של קדיחה במיקרופיילים וקדיחה באמצעות מכונה סיבובית חזקה.**

ה. כל מילוי שיבוצע בשטח יהודק בשכבות בעובי עד 25 ס״מ באמצעות מכבש ויברציוני. מילוי זה יורכב מחומר העונה להגדרת ״חומר נברר״ על פי המפרט הבין-משרדי. **<u>יש לציין שהעדר סילוק כל המילוי הקיים ביצוע מילוי מובחר והידוק מתאים למילוי יגרום לשקיעות בפיתוח הנ״ל גם עלול להקשות על ביצוע הכלונסאות.</u>**

ו. הגדרת סוג קרקע באתר – C.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

4. <u>ביסוס בכלונסאות ״ההקשה״</u>

א. קוטר הכלונסאות יהיה בתכנון הראשוני 45 ס״מ.

ב. עומק מינימלי של הכלונס בסלע רצוף יהיה 5 מ׳.
הבסיס לחישוב אורך הכלונסאות יהיה מאמץ חיכוך מותר של עד 0.8 ק״ג/סמ״ר בין הכלונס לסלע הטבעי, תוך הזנחת בסיס הכלונס.

ג. האורך הסופי של הכלונסאות יקבע ע״י המפקח באתר על פי החללים וכיסי סלע רך המתגלים בכל קידוח. יש להתחשב בקטעי סלע רצוף באורך של 1 מ׳ לפחות. בכל מקרה של התקלות בכיסי אדמה או חללים גדולים יש לדווח למהנדס הביסוס. **(יש לרשום בתוכנית הביסוס)**.

ד. **פירוט העומס המותר לפי הקוטר והעומק מתחתית קורות במפלס הקומה ה-0.0 כ-93+ אבסולוטי:**

קוטר (ס״מ)	עומק בסלע רצוף (במ׳)	עומק כללי מינימלי (מ׳)	עומס אנכי מותר (טון)
45	5	9	עד 50
45	6	10	51-60
45	7	11	61-70

- **חרסית שמעל 2 מ׳ במידה וימצא יחייב הארכה של הקידוחים כעובי העודף (הנ״ל יודגש בתוכנית הביסוס).**

ה. עבור עומסים גדולים מהנ״ל יש להשתמש בזוג כלונסאות או יותר.

ו. ניתן לוותר על קורות קשר רק במקרה של שלישיית כלונסאות.

ז. העומס האופקי המותר על כלונסאות אנכיים יהיה 3 טון לכלונס.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטריית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

ח. ביצוע כלל הקידוחים ייעשה בפיקוח גאולוגי צמוד (הערה זו תירשם בתכנית).

ט. עומק הכלונסאות המינימלי יהיה שווה לעומק חדירה לסלע הנדרש בתוספת עובי המילוי וקרקע / סלע בלוי ולכל הפחות בתוספת 4 מ׳ (הגבוה מבניהם).
אורך אפקטיבי של הכלונסאות במפלס עליון יימדד <u>מתחת</u> לקו העולה בשיפוע 1:1 מפאת החפירה הסמוכה.

י. ביצוע העבודה יעשה בפיקוח הנדסי צמוד. קבלת רשימת עומקים מבוצעים כולל ציון חדירה לסלע בכלונס חתומה ע״י הפיקוח הצמוד הינו תנאי לאישור היסודות.

יא. בהערכת עומק הכלונסאות הכללי יש להביא בחשבון את כיסי סלע רך. שילוב סלע רך ועובי מילוי גבוה יחייב העמקה משמעותית של הקידוחים.

יב. הציוד שיובא לאתר יהיה מסוג לקדוח כלונסאות לעומק של <u>לפחות</u> 16 מ׳ (יש להביא בחשבון עומק קידוחים בפועל של 15-13 מ׳).

5. <u>רצפת המבנה והנחיות נוספות</u>

א. הבטחת יציבות מלאה מחייבת תכנון רצפות ״תלויות״. הרצפות והקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליוויד (״חתך סכין״) בגובה 25 ס״מ.

ב. תכנון האיטום יעשה בהתחשב בחתך הקרקע אשר אינו מאפשר ניקוז יעיל.

ג. יש לייצר שיפועים של הפיתוח ע״מ נתב מים למקום טופוגרפי נמוך מחוץ למגרש.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע"מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג' אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

ד. כל מילוי שיבוצע בשטח יהודק בשכבות בעובי עד 25 ס"מ באמצעות מכבש ויברציוני. מילוי זה יורכב מחומר העונה להגדרת "חומר נברר" על פי המפרט הבין-משרדי (החומר הנברר לא יורכב מפסולת בניה ממוחזרת). **<u>יש לציין שהעדר סילוק כל המילוי הקיים, ביצוע מילוי מובחר והידוק מתאים למילוי הנדרש- יגרום לשקיעות בפיתוח.</u>**

ה. באזורי פיתוח ושבילים 2 השכבות העליונות יבוצעו ממצעים סוג א' אשר יהודקו בשכבות 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודפייד. כל מילוי נוסף נדרש בין פני קרקע לאחר סילוק מילוי ועד לתחתית המצעים ייעשה מחומר "נברר" מהודק בשכבות כנ"ל.

ו. בדיקות מעבדה ילוו את שלבי ההידוק.

6. <u>ייעוץ בזמן ביצוע</u> (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

א. שני 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 <u>צמוד</u> במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרוייקט.

ד. ביצוע העבודות ייעשה 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.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

7. <u>פיתוח גינון וניקוז</u> (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. **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) .

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. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).

ה. אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ- 2 מ׳ בסמוך לכלונסאות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,
אינג׳ זליו דיאמנדי

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

הנחיות לתכנון ולביצוע כלונסאות בשיטת המיקרופיילים
(יש לרשום את ההערות הנוגעות לביצוע על תוכנית היסודות)

1. רצפת המבנה ו/או קורות קשר יבטיחו קבלת המומנטים הצפויים מהאקסצנטריות של הכלונסאות. האקסצנטריות עלולה להתקיים הן בסטייה מהמרכז והן בסטייה מהאנך.

2. העומס האופקי המכסימלי המותר בכלונסאות יהיה 2 טון. התזוזה האופקית הצפויה בהעמסה האופקית המפורטת, תהיה לכלונס בודד כ-2 מ״מ.

3. המפקח באתר יוודא את עובי המילוי בעת קדיחת הכלונסאות, תוך העזרות בראי וידווח למהנדס הביסוס.

4. הפרש הגובה בין תחתית כלונסאות שהמרחק ביניהם קטן מ-2 מ׳, לא יעלה על המרחק החופשי ביניהם.

5. המרחק בין מרכזי כלונסאות סמוכים, לא יפחת משלוש פעמים קוטר הכלונס הגדול.

6. עומק החדירה האפקטיבי לסלע בכלונסאות הקרובים לקפיצת גובה ימדד החל מקו העולה בשיפוע 1:1 מפאת החפירה הסמוכה.

7. עבור כוחות רוח או רעידת אדמה תותר הגדלת העומס ב-33%.

8. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל סומך של ״6 (15 ס״מ).

9. היציקה תבוצע בעזרת צינור קשיח שיעבור את מלוא אורך המילוי.

10. הזיון יעשה בפלדה מצולעת ויחושב לפי הכוחות והמומנטים. כמות הזיון המינימלית הדרושה לכלונס היא 6 מוטות בקוטר 16 מ״מ. כמות הזיון תחושב עפ״י חוקת הבטון החדשה. זיון לולייני בקוטר 8 מ״מ יינתן כל 20 ס״מ, פרט ל-2 מ׳ העליונים בהם תקטן הפסיעה כדי 10 ס״מ.

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL **רח׳ הערבה 1 גבעת שמואל**
tel 03- 5756517 **טל׳** fax **03-5757694 פקס**

11. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12 ס״מ מקוטר הקידוח והוא יתלה במרכז חור הקידוח כאשר גלגלי פלסטיק מתאימים מבטיחים את שמירת המרווח הנ״ל.

12. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות.

13. הסטייה המותרת של המרכז המבוצע מהמרכז המתוכנן תהיה 3 ס״מ

14. ביקורת סימון מרכזי הקידוח תעשה על ידי מודד לפי הקדיחה וכן בעת הכנסת כלוב הזיון לתוך הקידוח. לפני היציקה יוודא המפקח את מקום מרכז כלוב הזיון ע״י שיחזור נקודת המרכז, לפי הצירים הראשיים. אין לגשת ליציקה לפני בדיקת המרכזיות הנ״ל. אם חלה סטיה, יקבע המהנדס את תוספת הזיון הדרושה או כל אמצעים אחרים.

15. האורך הסופי של הכלונסאות יאושר ע״י מפקח הצמוד, בעת קדיחת הכלונסאות הראשונים.

16. **העבודה כולה תבוצע בפיקוח צמוד של מהנדס אשר יוודא קיום הוראות מפרט זה ויעביר למשרדנו רשימת האורכים המבוצעים של כל הכלונסאות, עומק המילוי, עובי כיסוי הקרקע ועובי החדירה בסלע. כמו כן יועבר סימון מרכזי הכלונסאות המבוצעים על תוכנית היסודות למהנדס הקונסטרוקציה כתנאי לאישור הביסוס.**

17. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו״ח.

18. מפלס גמר היציקה של ראש הכלונס יהיה גבוה מסביבתו כדי למנוע הצטברות עפר בינו לבין עמוד המבנה.

ZELIO DIAMANDI LTD | **זליו דיאמנדי בע"מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER | **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev | אינג' אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot | אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak | קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson | אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

מיקום הפרויקט והסביבה



haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח' הערבה 1 גבעת שמואל
tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט

Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

מידע של חתך הקרקע ממשרדו של ישראל קלר

KLAR ISRAEL
Foundation Engineering & Geotechnical Consulting

23 Bazri St. POBox 800
Kiryat Ata 28107
Tel:+972-4-8401397
Fax:+972-4-8401398
Email: office@klar.co.il

12.1.25

לכבוד

אי. שטרן/משה זיידי

א.נ.,

הנדון: ביקור באתר, בית ספר מקיף 24 כיתות בגוש

16759 בחלקות 61 ו- 54 רובע יזרעאל - עפולה

2318908

6. בנוכחותי נקדח כלונס מס׳ P-116 בקוטר 45 ס״מ (עומס 64 טון) לעומק 13.0 מ׳. חתך הקרקע:

כ- 0.0-0.5 מ׳: חרסית שמנה.

כ -0.5-1.5 מ׳: בזלת בלויה פריכה.

כ- 1.5-13.0 מ׳: בזלת קשה.

הערה: עד לעומק 1.5 מ׳ נקדח בקוטר 50 ס״מ. עם סיום הקידוח לא היו מפולות ולא הצטברו מים

7. בנוכחותי נקדח גם כלונס P-108 בקוטר 45 ס״מ לעומק 12.5 מ׳. יש להעמיק ל- 13.0 מ׳.

חתך הקרקע:

כ- 0.5- 0.0 מ׳: חרסית שמנה.

כ- 2.0-0.5 מ׳: בזלת בלויה פריכה.

כ- 12.5- 2.0 מ׳: סלע בזלתי קשה.

הערה: עד לעומק 2.0 מ׳ נקדח בקוטר 50 ס״מ. עם סיום הקידוח לא היו מפולות ולא הצטברו מים.

ישראל קלר – יעוץ לביסוס ושרותים הנדסיים בע"מ
רח' בצרי 23, ת"ד 800 קרית אתא 28107
טל': 8401397-04
פקס': 8401398-04

8. כלונסאות P-62 ו- P-32 נקדחו בנוכחותי עד גג הסלע בקוטר 50 ס״מ.

חתך הקרקע:

כ- 1.8- 0.0 מ׳: חרסית שמנה.

כ- 2.0- 1.8 מ׳: בזלת פריכה.

הערה: יש להעמיק ל- 13 מ׳ לפחות.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג׳ עומרי שטרית, אינג׳ אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

KLAR ISRAEL
Foundation Engineering & Geotechnical Consulting

23 Bazri St. POBox 800
Kiryat Ata 28107
Tel:+972-4-8401397
Fax:+972-4-8401398
Email: office@klar.co.il

9.12.2024

לכבוד

אי.שטרן+ משה זיידי

א.נ.,

הנדון: ביקור באתר, קידוחי ניסיון בית ספר מקיף בגוש
16759 בחלקות 61 ו-54
רובע יזרעאל - עפולה
2318908

4. בוצעו 3 קידוחי נסיון בקוטר 50 ס״מ לעומק כ-5.0 מ׳. בקידוחים הייתה חרסית שמנה בעובי בטווח כ-2-4 מ׳ ומתחתה בזלת בלויה עד לעומק כ- 5 מ׳ ונתקלו בבזלת קשה.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע"מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג' אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג' עומרי שטריט, אינג' אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

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 הביסוס.

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 חזיון 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 בהיקף 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: פעמיים קוטר הכלונס או 1500 מ"מ.

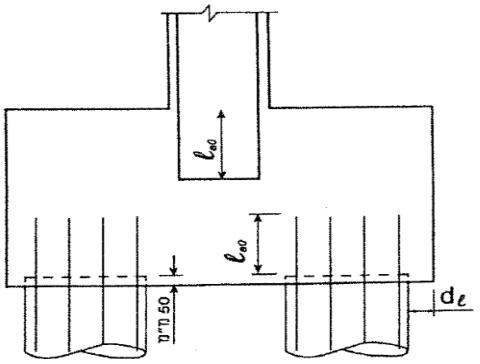
haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL **רח' הערבה 1 גבעת שמואל**
tel 03- 5756517 fax **טל' פקס 03-5757694**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע"מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג' אביה זאב
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
Geologist. Katerin Birman Itzhak קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

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)

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח' הערבה 1 גבעת שמואל
tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס