

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

04/02/24

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

תיק : 10688

מבנה משטרה - לוד**בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס****דו"ח פרלימינארי - עדכון 04/02/24 הנחיות לקירות תומכים וקירות דיפון****עמוד****תיאור**

- | | | |
|-------|--|----|
| 1-10 | דו"ח קרקע | 1. |
| 11-14 | תיאור קידוחי ניסיון +
תוצאות בדיקות החדרה תקנית | 2. |
| 15 | תרשים מיקום קידוחים | 3. |
| 16-17 | מפרט לביצוע בשיטת ה CFA | 4. |
| 18-19 | מפרט לביצוע בשיטת הבנטוניט | 5. |
| נספח | דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות | 6. |

תפוצה :

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1. | שם המזמין – משטרת ישראל |
| 2. | קונסטרוקטור – אינג' גדעון זולקוב |
| 3. | ניהול פרוייקט – חב' אפשטיין |

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

סימוכין: 6102-24
תיק: 10688

מבנה משטרה - לוד בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס

דו"ח פרלימינארי - עדכון 04/02/24 הנחיות לקירות תומכים וקירות דיפון

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא לאורך רח' סילבר אבא הלל פינת רח' מבצע יהונתן בלוד. מרכז
האתר נמצא בנ.צ. מרכזי מקורב 651900/190510.

ב. טופוגרפיה

פני הקרקע באתר נמצאים ברום שבין 51+ לכ-53+.

ג. תכנית בדיקות הקרקע

1. דו"ח זה מתבסס על 8 קידוחי ניסיון לעומק 34-5 מ' שבוצעו באתר
על ידי הקבלן משה בר בחודש פברואר 2017. בתוך הקידוחים בוצעו
בדיקות החדרה תקנית לקביעה אינדיקטיבית של צפיפות וחוזק
השכבות. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון
הסתכלותי.

2. קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע
הכללי.

אי לכך, יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין ממצאי קידוחי
הניסיון. בכל מקרה של אי התאמה יש לדווח למהנדס הביסוס
ויתכנו עדכונים ושינויים בהמלצות הביסוס כולל אפשרות של
תוספת לעלויות הביסוס.

3. תיאור קידוחי הניסיון מיועד לצורך הנדסי של היסודות בלבד. אין
תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים
ושיטות עבודה לצורך הביצוע.

4. היסודות הראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס וישלימו
המידע הדרוש. יש ליידע על תחילת ביצוע בהתראה של 48 שעות.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

ד. תאור המבנה

מתוכנן מבנה בעל 2-3 קומות ללא מרתפים.
טרם התקבלו נתונים אדריכליים סופיים, הדוח מתבסס על נתונים
שמופיעים במצגת אדריכלית. יש להעביר תוכניות אדריכליות ולעדכן את
דוח הקרקע.

שיטת הבניה תהיה קונבנציונלית, דהיינו: שלד, עמודים וקורות מבטון מזוין
וקירות מבלוקים. העומסים הצפויים בעמודים הינם בתחום 100-400 טון.
תכנון המבנה נעשה ע"י מהנדס גדעון זולקוב.

ה. מהות שירות ייעוץ 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 מ'
במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות
עליונות - מחייבים התייחסות מחודשת של יועץ הקרקע.
4. מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית של האתר שייתכנו
שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, **ביצוע**
היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות
המקצועיות והמזמין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך
הקרקע בפועל.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

5. שני יסודות ראשוניים בכל מבנה 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.

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 (בחלק העליון) ומורכב מהשכבות העיקריות דלהלן:

א. מילוי - שכבה עליונה בעובי בד"כ של 2-3.5 מ'. החלק העליון בחלקו כולל פסולת בניה, אילו בחלק התחתון יתכן והמדובר במילוי "עתיק".

ב. חול נקי - שכבה זו נמצאה מעומק 2-3.5 מ' ועד לעומק בד"כ של 12-15 מ'. השכבה כוללת עדשות ביניים בעובי כ-2 מ' של חול חרסיתי עד חרסית רזה בעיקר מעומקים 3-7 מ'.

ג. חוואר - שכבה זו נמצאה מעומק משתנה שבין 12-15 מ' ועד לסוף הקידוחים.

ד. מים - תיתכן התקלות במים ה"שעונים" בשכבת החול במפלסים גבוהים בתקופות חורף גשומות.

ה. מקדם השתית באתר D

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

3. מסקנות והמלצות

- א. עקב נוכחות מילוי עבה, יש לתכנן הביסוס באמצעות כלונסאות עמוקים הקדוחים בשיטת הבנטוניט/CFA.
- ב. כלונסאות בשיטת CFA יוגבלו לקוטר 70 ס"מ. בנוסף, יש להביא בחשבון כי במילוי הקיים תיתכן הימצאות פסולת ואבנים שמקשים על ביצוע קידוחים בשיטת הCFA, ייתכן ויידרש לסלק באמצעות מחפרון את הפסולת הקיימת.
- ג. לא אובחנה המצאות מים במהלך ביצוע קידוחי הניסיון. אין בממצא זה לשלול הופעת מים "שעונים" במהלך הביצוע. כמות המים ועצם הופעתם תלויה ומשתנה בעונות השנה ובכמויות הנגר. בהתאם מומלץ לבצע בדיקה פרטנית של הנ"ל טרם הביצוע ולתכנן עבודות החפירה לסוף תקופת הקיץ.
- ד. אישור סופי לדו"ח הביסוס מחייב עברת התכנון האדריכלי לכשיוגדר ובחינת התאמת הנחיות הדו"ח לנ"ל.

4. ביסוס המבנה בכלונסאות

- א. עומק הכלונסאות המפורט להלן ימדד ממפלס תחתית קורות .
- ב. ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת הבנטוניט /C.F.A. בשיטת CFA יתכנו קשיי קידוח עקב הימצאות אבנים או פסולת בשכבות המילוי וקדיחה בשכבות החוואר הקשה. הן בשיטת CFA והן בבנטוניט יש להצטייד במכונת קידוח חזקה במיוחד ויתכן הצורך בשימוש במקדחי וידיה או ציפורני וידיה.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

ג. ביסוס ב-C.F.A :

להלן פירוט העומס המותר על פי הקוטר והעומק (הנמדד מתחתית קורות)

קוטר ס"מ	עומק (מ')	עומס אנכי מותר (טון)	עומס אופקי מותר (טון)
60	12	עד 50	5
60	14	51-65	5
60	16	66-80	5
70	16	81-90	7
70	18	91-105	7

5. ביסוס בכלונסאות בנטונייט

א. ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת הבנטונייט (בשל העומקים והקוטר הגדולים הנדרשים). בשיטת הבנטונייט הקוטר המינימלי לביצוע הוא 60 ס"מ.

ג. העומק הסופי יקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר. יתכנו שינויים של 1-4 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.

ד. להלן פירוט העומס המותר לפי העומק (הנמדד מהמרתף התחתון) :

קוטר ס"מ	עומק (מ')	עומס מותר (טון)	עומס אופקי (טון)
60	16	עד 85	5
70	16	85-100	7
80	16	101-120	9
80	18	121-140	9
80	20	141-160	9
90	20	161-180	9
90	22	181-200	9
100	22	201-230	13
100	24	231-260	13

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

ה. ביצוע היסודות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח בכל תהליך הביצוע, יוודא קיום הוראות המפרטים לביצוע, ואשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.

ו. עבור כוחות רוח תותר הגדלה של 33% לעומס המותר המפורט לעיל. עבור רעידת אדמה תותר הגדלה של 50%.

ז. המומנט הנובע מכוחות אופקיים יחושב בהנחה שהכלונס מתנהג כ"זיז" חופשי הרתום בעומק 3-5 מ' (ביחס ישיר לקוטר).

ח. עומסים גבוהים מהנ"ל יתקבלו ע"י זוגות כלונסאות. המרחק בין הדפנות יהיה 80 ס"מ תוך הפחתת תסבולת ב-15%. הפרש גובה בין בסיס כלונסאות סמוכים לא יעלה על 1:1.

ט. עומס שליפה יתקבל ע"י 90% ממשקל הבטון בכלונס בתוספת חיכוך מותר של 1 טון/מ"ר (בהזנחת 3 מ' עליונים).

י. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסוגית. שליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס"מ ומעלה יבדקו בשיטה אולטרסונית.

יא. רצ"ב מפרט לביצוע בשיטת הבנטוניט והCFA. הנ"ל בנוסף למפורט בפרק 23 של המפרט הבינמשרדי. הביצוע בפיקוח מעבדה חיצוני צמודה.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
קטרינ בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

6. ביצוע חפירה

א. חפירה ללא דיפון אפשרית אם ניתן ליצור כך שיפוש של 1 אנכי ל-1.5 אופקי.
על המתכנן לבדוק מהם האזורים הדורשים דיפון.

ב. להלן הנחיות לתכנון קיר דיפון קונזולי עד 4.5 מ':

(1) המומנט המתקבל בחישוב גס יהיה $0.2H^3$ ביחידות של טון x מטר
למ"א קיר כאשר H הינו גובה התמיכה בתוספת 0.75 מ' (עבור עומס
נייד).

(2) עומק החדירה של כלונס "קונסולי" מתחת למפלס החפירה יהיה
שווה לגובה התמיכה הכללי המפורט לעיל בתוספת 1 מ'.

ג. באתר צפוי מילוי ובהמשך חול נקי. ייתכן ויידרש לסלק חלק מהמילוי
באמצעות מחפרון ולמלא חזרה ב CLSM, בנוסף, עקב שכבות החול,
הביצוע יהיה בשיטת הבנטוניט/CFA. הנחיות ומפרט לביצוע בשיטת
בנטוניט/CFA בדוח הקרקע.

7. הנחיות לקירות פיתוח וקירות תומכים

א. כיוון שבחלק העליון קיים מילוי בעובי משמעותי, ביסוס הגדרות וקירות
תומכים יהיה באמצעות כלונסאות. ניתן לבסס באמצעות כלונסאות בקוטר
40 ס"מ ו- 50 ס"מ לעומק מינימלי של 8 מ' (חדירה מינימלית של 5 מ' בחול
טבעי).

תסבולת כלונס בקוטר 40 ס"מ החודר 5 מ' בקרקע טבעית הינה 15 טון
תסבולת אופקית 1.5 טון.

תסבולת כלונס בקוטר 50 ס"מ החודר 5 מ' בקרקע טבעית הינה 25 טון
תסבולת אופקית 3 טון.

תכנון קירות תומכים יהיה לפי מקדם לחץ עפר של 0.33 ומשקל מרחבי של
הקרקע 2 טון/מ"ק.

ב. ביסוס חדר חשמל וגנרטור על פי ההנחיות בסעיף 4.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

8. רצפות וקורות

א. רצפות מחסנים, חדרי מדרגות ופיר מעלית יתוכננו כרצפות "תלויות" היצוקות על ארגזי פוליויד בעובי 25 ס"מ. קורות הקשר והיסוד יבודדו כנ"ל.

ב. יש לחזק שלד הבניין ע"י קורות "שמרניות" וכן חגורות מבטון מזויין מעל ומתחת לפתחים (כגון חלונות ודלתות) וכן במרכזי קירות ללא פתחים אשר יחוברו מעמוד לעמוד.

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

א. שני יסודות ראשוניים 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.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

10. 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. הנ"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות. (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים תי 1525).
- ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן הימנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 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-1 מ' בסמוך לכלונסאות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,
אינג' זליו דיאמנדי

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

תיק : 10688

קודח : משה בר

מבנה משטרה - לוד**תיאור קידוחי ניסיון**

קידוח עומק במ'	תיאור השכבה	% דקים	צבע
ק-1	מילוי		חום
0.0-3.5	חול נקי ("שפיד")		צהוב
3.5-7.3	חרסית בינונית	>50	שחור
7.3-9.3	חול עם דקים	10-15	חום
9.3-11.7	חול נקי	2-5	כתום
11.7-13.7	חואר		בז'
13.7-30.5			
ק-2	מילוי (כולל פסולת)		חום
0.0-3.3	חול נקי		לבן
3.3-4.8	חול חרסיתי	30-40	חום כהה
4.8-7.2	חול עם דקים	10-15	חום
7.2-10.8	חול נקי		חום בהיר
10.8-11.7	חואר		אפור
11.7-18.8	חואר הופעה חרסיתית		שחור
18.8-30.5			
ק-3	מילוי חול		חום
0.0-1.6	חול נקי		לבן
1.6-2.8	חרסית רזה	>50	שחור
2.8-3.3	חול חרסיתי	20-30	חום
3.3-5.0	חול עם דקים	5-10	חום בהיר
5.0-9.0	חול נקי		לבן
9.0-11.0	חול עם דקים	5-10	חום
11.0-13.3	חול נקי ("שפיד")		לבן
13.3-15.0	חואר		אפור
15.0-23.4	חואר הופעה חרסיתית		שחור
23.4-34.0			
ק-4	מילוי פסולת		חום
0.0-2.1	חול נקי		לבן
2.1-5.5			
ק-5	מילוי חול ופסולת		חום
0.0-2.6	חול נקי		חום
2.6-5.5			
ק-6	מילוי פסולת		חום
0.0-2.0	חול נקי		לבן
2.0-5.5			

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

<u>קידוח</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>תיאור השכבה</u>	<u>% דקים</u>	<u>צבע</u>
ק-7	0.0-2.7	מילוי פסולת		חום
	2.7-3.8	חול נקי		לבן
	3.8-5.5	חול חרסיתי	30-40	חום כהה
ק-8	0.0-2.0	מילוי חול		חום
	2.0-3.3	חול נקי		לבן
	3.3-5.5	חרסית בינונית	>50	חום כהה

תוצאות בדיקות החדרה תקנית

<u>קידוח</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>מס' חבטות</u>
ק-1	2	(2,4,6)10
	4	(5,7,8)15
	6	(11,15,29)44
	8	(6,11,12)23
	10	(11,18,30)48
	12	(14,20,29)49
	14	(9,17,21)38
	16	(8,14,24)38
	18	(10,17,19)36
	20	(13,19,20)39
	22	(9,13,18)31
	24	(10,14,17)31
	26	(13,20,34)>50
	28	(7,14,19)23
	30	(9,12,18)30

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

המשך תוצאות בדיקות החדרה תקנית

(5,6,7)13	2	ק-2
(6,7,7)14	4	
(8,9,11)20	6	
(9,9,12)21	8	
(10,11,13)24	10	
(14,18,22)40	12	
(16,23,26)49	14	
(17,31,39)>50	16	
(21,32,43)>50	18	
50 לא חדר	20	
50 לא חדר	22	
50 חדר 12 ס"מ	24	
50 חדר 9 ס"מ	26	
50 חדר 8 ס"מ	28	
50 חדר 6 ס"מ	30	

קידוח	עומק במ'	מס' חבטות
ק-3	2	(5,6,8)14
	4	(9,10,12)22
	6	(10,11,13)24
	8	(8,10,12)22
	10	(9,11,14)25
	12	(10,12,14)26
	14	(13,16,18)34
	16	(13,16,18)42
	18	(16,21,26)47
	20	(12,14,50)>50
	22	(19,46,50)>50
	24	50 חדר 9 ס"מ
	26	50 חדר 10 ס"מ
	28	50 חדר 13 ס"מ
	30	50 לא חדר
	32	50 חדר 8 ס"מ
	34	50 חדר 7 ס"מ

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

המשך תוצאות בדיקות החדרה תקנית

(2,3,5)8	2	4-ק
(9,15,23)38	5	
(2,2,3)5	2	5-ק
(5,9,13)22	5	
(4,4,7)11	2	6-ק
(10,14,22)36	5	
(3,5,7)12	2	7-ק
(5,6,7)13	5	
(4,7,7)14	2	8-ק
(9,15,17)32	5	

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

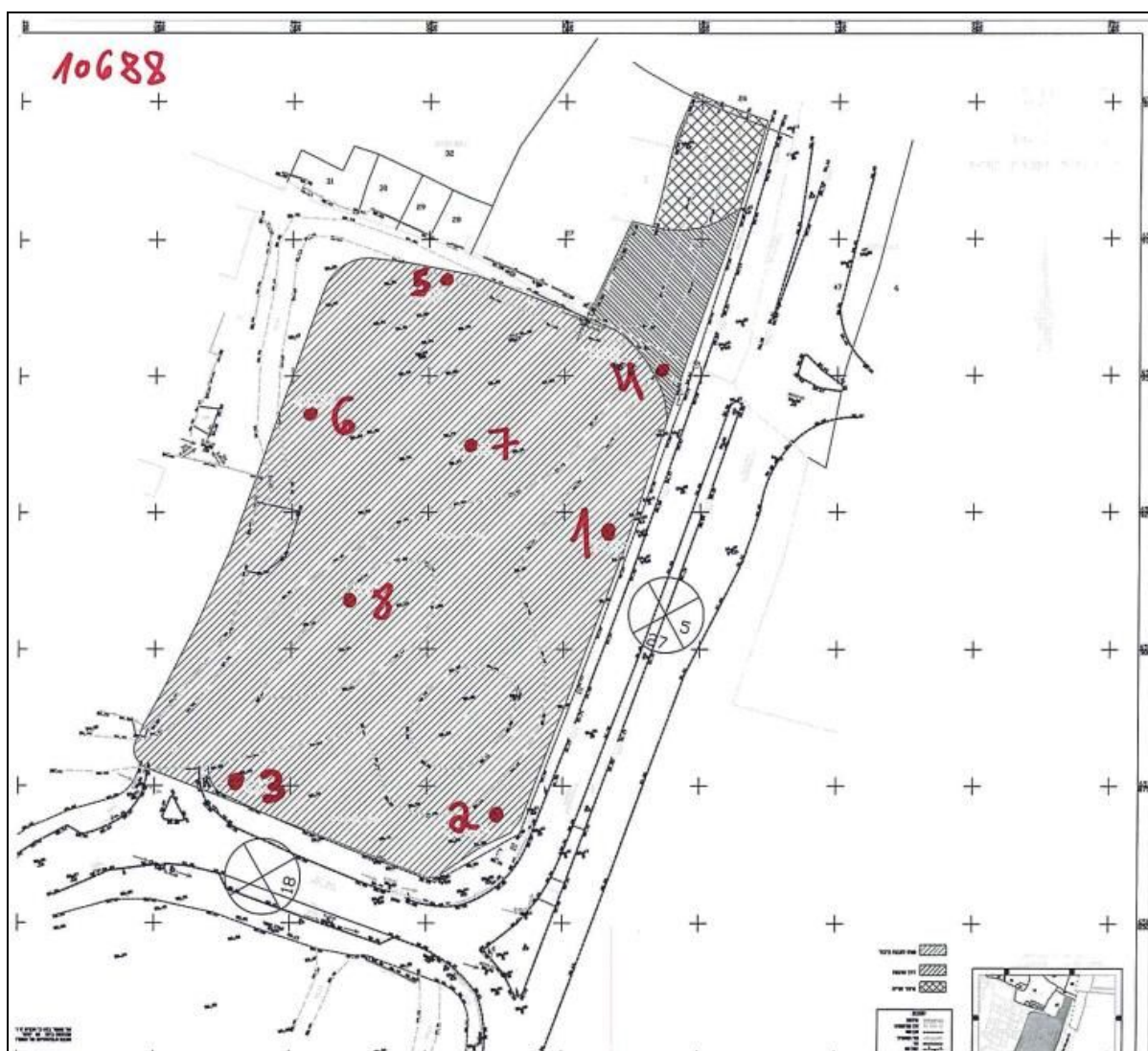
זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

תרשים מיקום קידוחים

מפרט לביצוע קידוחים בשיטת ה-C.F.A**(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 23 של המפרט הבינמשרדי)**

1. המפקח באתר יבדוק אנכיות ומרכזיות הכלונסאות. הסטייה המותרת מהמרכז הינה 5% מהקוטר והסטייה מהאנך 1%.
סטיות גדולות מהנ"ל ידווחו למהנדסי הביסוס, הקונסטרוקציה ויחייבו תוספת זיון ביסוד או אמצעים נוספים אחרים.
2. מידות המקדחים יהיו זהות למידות הכלונס המופיעות בתוכנית היסודות.
3. הנתונים המפורטים להלן (של ציוד המדידה הנדרש) ירשמו עבור כל יסוד בנפרד באופן רצוף) ויוגשו לאישור מהנדס הביסוס בסוף העבודה.
4. מכונת הקדיחה תהיה מצוידת באמצעים הבאים:
 - א. מד נפח בטון מוזרם.
 - ב. מד לחץ הבטון בראש המקדח.
 - ג. מד מומנט לקשיי הקדיחה.
 - ד. עומק המקדח מתחת לפני הקרקע.
5. תחילת היציקה תעשה לאחר הרמת המקדח בלא יותר מ- 15 ס"מ מתחתית הקידוח. אם פקק הצינור לא משתחרר בתחילת היציקה יש לקודחו מחדש תוך מילוי בטון בלחץ גבוה אך מבלי להחזיר הזיון.
קידוח זה יוגדר כפסול ומחויב ביצוע כלונסאות חלופיים לכלונס שכשל.
6. בכל מהלך היציקה, יש להקפיד על שמירת לחץ בטון שלא יפחת מ-0.75 אטמ'.
כן יש לבדוק את נפח הבטון הנצוק תוך השוואה מתמדת עם הנפח התאורטי עד לאותו מפלס.
7. היציקה תהיה רצופה, כאשר הפסקה בתהליך תביא לפסילת הכלונס.
8. הבטון היצוק יהיה ב- 30 לפחות ללא אגרגט גס ("פוליה") ובעל שקיעה של 7" לפחות בנוסף נדרשת כמות צמנט של לפחות 400 ק"ג למטר/קוב. יש להתייחס לדרישות המפורטות במפרט 23 של המפרט הבינמשרדי. יש להתייעץ עם טכנולוג בטון ביחס לתערובת הנדרשת.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

9. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא יפחת מ-5 פרומיל משטח החתך. אורך הברזל יהיה כאורך הכלונס פחות 2 מ' ועד למקסימום של 16 מ'. הברזל יהיה בקוטר מינימלי של 16 מ"מ, יכלול טבעות חיזוק של ספירלה בקוטר 14 מ"מ במרווחים של 3 מ'. כלוב הזיון ירותך במפעל כולל ריתוך של כל הספירלות. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-20 ס"מ מקוטר הקידוח. בכלובי דיפון אורך הזיון יהיה כאורך הקידוח פחות חצי מ'.
10. הכנת כלוב הזיון תעשה לאחר הכנסת 3 ספייסרים באורך 6 מ' לתוך הקידוח, זאת בנוסף לקשירת שומרי מרווח נוספים לאורך כלוב הזיון.
11. בגמר הביצוע יש לסתת הבטון בראש הכלונס עד לקבלת בטון נקי בעל חוזק מתאים. בד"כ עובי הסיתות אינו עולה על 10-20 ס"מ.
12. ביצוע העבודה תעשה בהשגחה צמודה של מפקח בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר ידאג למילוי הוראות המפרט וידווח למהנדס הביסוס. **על המפקח להקפיד ולוודא עומק הביצוע בפועל בכל כלונס וכלונס, תוך שהוא נעזר במד העומק המותקן במכונה ומוודא את האיפוס בתחילת הקדיחה בקרקע. הקידוחים יבוצעו בפיקוח מעבדה צמודה במשך לפחות יומיים כדי לוודא קצב קדיחה תקין.**
13. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
14. **בכל הכלונסאות יבוצעו בדיקות סוניות (לאחר הסיתות).**
15. **ביצוע C.F.A מחייב שתית יציבה. במקרה של קרקע חרסיתית יש לבצע 2 שכבות מצעים מהודקים (מעל שתית מהודקת) ובמקרה של קרקע חולית שכבה אחת.**
16. **יומיים לאחר תחילת ביצוע כלונסאות בקוטר כפי שיקבע משרדנו בהתאם לממצאים יש לבצע 3 קידוחי ניסיון עם בדיקות S.P.T במרחק 1 מ' מהכלונסאות שבוצעו כדי לאשר המשך ביצוע בשיטה זו.**
17. **אישור משרדנו להמשך ביצוע (על בסיס תוצאות ה- S.P.T) הינו תנאי להמשך ביצוע בשיטה זו.**

מפרט לביצוע בשיטת הבנטוניט**(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 23 של המפרט הבינמשרדי)**

1. הקבלן (והמהנדס האחראי מטעמו - מפקח צמוד) יוודא את עומק קידוחי הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלס) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר העליון. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ-5% מקוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן. סטיה גדולה מזו תדווח למהנדס הביסוס ולמהנדס הקונסטרוקציה. הקבלן יהיה אחראי למרכזיות הכלונס ולאנכיות (סטיה מותרת עד 1.5%).
2. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס כפי שמופיעות בתכנית ויבדקו ע"י המפקח לפני תחילת העבודה. המקדחים יהיו בעלי סכיני חיתוך סימטריים, דהיינו: אין לקדוח עם סכין בודדת.
3. יש להשתמש בצינורות מגן מפני הקרקע עד לעומק 1.5 מ'.
4. אין להשאיר כלונס בלתי יצוק למשך הלילה, אלא באישור מהנדס הביסוס. במקרה כזה תידרש העמקה נוספת של 1 מ' באורך הכלונס.
5. ריכוז תמיסת הבנטוניט יהיה בין 6%-8% עפ"י איכות הבנטוניט.
6. ערבוב התמיסה יעשה ע"י ציוד מתאים (משאבה חזקה, הופר, אגיטטור), כך שהדקנטציה לאחר 24 שעות לא תעלה על 1%.
7. הצמיגות המינימלית בבדיקת קונוס תקנית תתבטא בזמן ירידה של 38 שניות לפחות.
8. אין להתחיל ביציקה אם צפיפות הבנטוניט הנמדדת 1 מ' מתחתית הבור באמצעות דגמן מיוחד עולה על 1.15 טון/מ"ק. במקרה כזה יש לנקות את התמיסה ע"י ציוד מתאים (דיסנדר, נפות מרטטות, ברכות).
9. יציקת הכלונסאות תחל לא יותר משעה לאחר ניקוי תחתית הכלונס.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

10. יציקת הבטון תעשה ע"י צינור טרמי או צינור משאבה קשיח (קוטר 15 ס"מ) המגיע עד לתחתית הקידוח והשקוע בכל עת היציקה 5 מ' לפחות בתוך הבטון הנצוק. פתיתי קלקר יבטיחו ירידת הבטון הראשון ללא סגרגציה.
11. הבטון ליציקת הכלונסאות יהיה ב-300 עם שקיעת קונוס של 8" ובעל התקשות מאוחרת (3 שעות). כמות הצמנט לא תפחת מ- 400 ק"ג/מ"ק.
יש להתייחס לכל הדרישות המפורטות במפרט הבינמשרדי לביצוע כלונסאות (פרק 23) ולהתייעץ עם טכנולוג בטון באשר להרכב המדויק של התערובת.
12. גמר היציקה יהיה כאשר בטון נקי מקרקע ומבנטוניט יהיה 40 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. ראש האלמנט יסותת עד לחשיפת בטון רצוף בעל חוזק ב- 300 ואם יורדים עקב זאת מתחת למפלס המתוכנן, ישלים הקבלן את יציקת הראש המסותת החסר. יש לנקות מיד עם גמר הקדיחה עודפי בטון מסביב לראשי הכלונסאות.
13. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים. אורך כלוב הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-16-12 ס"מ (ביחס ישיר) מקוטר הקידוח.
14. בדיקות סוניות יבוצעו בכלונסאות ביסוס בלבד. בדיקות אולטראסוניות יבוצעו בשליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס"מ ויותר.
15. מהנדס הקרקע יוזמן לביקור תחילת ביצוע הכלונסאות ויקבע באתר את עומק הכלונסאות הסופי. יתכנו שינויים של עד 2 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינוי בקוטר.
16. ביצוע בשיטת הבנטוניט מחייב פיקוח צמוד לכל הכלונסאות ע"י מעבדה מוסמכת.
17. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.