

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev , Eng. Kobi Ohayon

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

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

אינג' אביה זאב , אינג' קובי אוהיון

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

11/06/2021

תיק : מ-1194

מבנה מטבח וחלוקה – תל השומר**בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס****דו"ח פרלימינארי**

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-15	דו"ח ביסוס	1.
16-22	תיאור קידוחי ניסיון + תוצאות בדיקות החדרה תקנית	2.
23	תרשים מיקום קידוחים	3.
24	מפרט לביצוע כלונסאות "דיפון"	4.
25-26	מפרט לביצוע בבנטוניט	5.
27-28	מפרט לביצוע ב-C.F.A	6.
29-31	מפרט לביצוע עוגנים	7.
נספח	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	8.

תפוצה :

1. שם המזמין - קרן מחקרים ושירותי בריאות שיבא תל השומר
2. קונסטרוקטור – טרם נקבע
3. ניהול הפרוייקט – אורן רז – נטע לי ראובני

סימוכין: 24106-21
תיק: מ-1194

מבנה מטבח וחלוקה – תל השומר
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינארי

1. נתונים כלליים

א. איתור וטופוגרפיה

האתר נמצא באזור הדרומי של מתחם בית החולים תל השומר.
מרכז האתר בנצ. מרכזי מקורב 185356/661200. פני הקרקע יורדים
מרום של כ- 46+ בצפון לכ- 43+ בדרום.

ב. תכנית בדיקות הקרקע

- (1) בחודש יוני 2021 בוצעו באתר 9 קידוחי ניסיון לעומק של עד 30 מ' ע"י הקבלן לבנה 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 ממצאי קידוחי הניסיון. 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 או עלות הפינוי של הקרקע הנחפרת. אם הקבלן מעוניין לקבל נתונים אלו עליו לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.
4. היסודות הראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וישלימו המידע הדרוש. יש ליידיע על תחילת מועד הביצוע **בהתראה של 48 שעות.**

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

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

ג. תיאור המבנה

מתוכנן מבנה דו קומתי מעל 2-3 (לפי הטופוגרפיה היורדת) קומות מרתף. מפלס ה-0.0 ± נקבע לכ- +44.1. המרתף מחייב חפירה למפלס של כ- 35 + דהיינו 7-11 מ' ביחס לפני קרקע קיימים. בהתאם לשיטת הביסוס שתאושר תידרש העמקה נוספת של כ- 2 מ'. שיטת הבניה תהיה קונבנציונלית. העומסים הצפוי בעמודים יהיה בתחום של עד כ-1000 טון.

ד. 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 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 של האתר שייכתנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, **ביצוע היסודות מחייב הנדסי צמוד** המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזמין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.
5. קידוחי היסודות הראשונים 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 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. חול חרסיתי עד חול עם דקים – שכבה זו נמצאה מפני הקרקע ועד לעומק של כ- 1-3 מ'. בחלק מהאתר החלק העליון הינו מילוי ותתכן התקלות בכיסי פסולת.

ב. חול עם דקים עד חול נקי – שכבה זו נמצאה בעומק 1-3 מ' ועד לסוף הקידוחים. בבדיקת SPT התקבלו תוצאות המצביעות על צפיפות בינונית עד גבוהה. החול עם דקים מופיע כעדשות אקראיות בעובי משתנה של 1-4 מ'.

3. מסקנות והמלצות**א. ביסוס המבנה אפשרי באחת מהאפשרויות הבאות :**

- (1) כלונסאות עמוקים המבוססים בשיטת ה-C.F.A (מחייב קבוצת כלונסאות, עבור עומסים מעל 250 טון).
- (2) כלונסאות עמוקים המבוצעים בשיטת הבנטוניט.
- (3) באמצעות "רפסודה" על החלפת קרקע ו/או פלטות בקרקע טבעית.

ב. הבחירה בין החלופות תעשה על בסיס השוואה כלכלית (כולל מהירות ונוחות הביצוע) המביאה בחשבון כי ביסוס "רדוד" מחייב להתחשב בחפירה בפלטות של כ-1.5 מ' מתחת למפלס הרצפה. כמו כן החפירה לביצוע רפסודה ו/או פלטות עלולה לחייב תוספת והעמקת כלונסאות דיפון (כולל תוספת שורת עוגנים). בביצוע בשיטת הבנטוניט (לעומת C.F.A) ניתן לצמצם (ואף לבטל) את מספר והיקף קבוצת הכלונסאות.

ג. שיקולים נוספים בביסוס רפסודה :

- (1) ביסוס ברפסודה מותנה באם המבנה מתאים לפתרון הנדסי זה (כגון מרחקים בין עמודים) ובהעדר איזורים נמוכים בקרבה לרפסודה וכו'.
- (2) השקיעות הצפויות במקרה של רפסודה ללא כלונסאות "ריסון" הינן 2-3 ס"מ.
- (3) יש לבדוק השלמת חפירה למרתף התחתון לכל שטח קונטור הקומות העליונות.

ד. יש להקפיד על הרחקת מים מתחום החפירה.

ה. בביסוס המרתף וכן באזורים אחרים בפרויקט ניתן לשקול תכנון בפלטות או בכלונסאות.

ו. קיום חתך קרקע חולי מחייב אמצעים מיוחדים כדי למנוע "חפירת יתר". נדרשת הצבת מערך מצלמות בפרויקט ובגמר החפירה יבוצעו סדרת קידוחים ברשת (10x10 מ') עם בדיקות SPT לעומק 3 מ' כדי לוודא קיום קרקע טבעית (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).

4. ביסוס בכלונסאות המבוצעים בשיטת ה-C.F.A והבנטוניט

א. עומק הכלונסאות המפורט להלן יימדד ממפלס תחתית קורות בקומת המרתף התחתון.

ב. ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת הבנטוניט או ה-C.F.A. בשיטת ה-C.F.A רצוי לאחד קטרים עקב עלות גבוהה של החלפת מקדח. בשיטת הבנטוניט הקוטר המינימלי לביצוע הוא 60 ס"מ. בכלונסאות C.F.A העומק המקסימלי הינו 21 מ'. אם יתברר במהלך ביצוע כלונסאות CFA שמתרחשת תופעה של "חליבת דופן" הביצוע יפסק ויהיה צורך בביצוע בבנטוניט.

ג. להלן פירוט העומס המותר על פי הקוטר והעומק (הנמדד מתחתית מרתף):
בשיטת ה-C.F.A

קוטר ס"מ	עומק (מ')	עומס מותר (טון)	עומס אופקי (טון)
70	13	עד 110	7
70	15	111-125	7
70	17	126-140	7
70	19	141-160	7
90	15	161-180	11
90	17	181-210	11
90	19	211-235	11

המשך טבלת עומסים בשיטת הבנטוניט

קוטר ס"מ	עומק (מ')	עומס מותר מקס' (טון)	עומס אופקי (טון)
90	20	עד 245	11
100	20	246-280	15
100	22	281-310	15
100	24	311-340	15
100	26	341-370	15
110	26	371-420	18
110	28	421-450	18
120	28	451-520	22
130	28	521-580	25

ד. העומק הסופי יקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר. יתכנו שינויים של 1-3 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.

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

ו. רצ"ב מפרט לביצוע בשיטת ה-C.F.A. והבנטוניט. הנ"ל בנוסף למפורט בפרק 23 של המפרט הבינמשרדי ובפיקוח מעבדה צמודה

ז. במקרה של עומסים גבוהים במיוחד יידרש ביצוע קבוצת כלונסאות (מרווח נטו של 80 ס"מ) עם הפחתה של 12% במקרה של זוגות ו16% במקרה של שלישיות או לעבור לאלמנטים של סלרי-וול (בצורת מלבן "T" או "צלב" – נתונים יינתנו בנפרד).

5. ביסוס "ברפסודה"

א. ניתן לבסס המבנה על "רפסודה" בהתאם למפורט להלן.

ב. תחילה תבוצע חפירה כללית עד למפלס תחתית "הרפסודה" בתוספת 20 ס"מ. חפירה זו תעשה עם "שוליים" של 1 מ' ביחס לגבולות "הרפסודה" פרט לצד עם דיפון. יתכן הצורך בהעמקת החפירה בעוד 0.5 מ' עפ"י החלטת מהנדס הקרקע באתר. לאחר בחינת תחתית החפירה ע"י מהנדס הביסוס ואישורה יבוצע הידוק של תחתית החפירה, ע"י מכבש ויברציוני כבד (שישה מעברים לפחות), עד לצפיפות של 96% ממודיפייד. החפירה תהיה כללית והרפסודה תהיה במפלס אחיד.

ג. ההידוק ילווה בבדיקות מעבדה מתאימות.

ד. המילוי החוזר יעשה בחלקו התחתון מחול נקי (אם תידרש העמקה מעבר ל-20 ס"מ) מקומי ושכבה עליונה ממצע סוג א'. המילוי יעשה בשכבות בעובי 20 ס"מ תוך הידוק ע"י מכבש ויברציוני כבד לצפיפות של 98% ממודיפייד.

ה. חישוב ה"רפסודה" יעשה לפי מאמץ מגע של עד 3.5 ק"ג/סמ"ר.
חישוב על פי "קורות של מצע אלסטי" יעשה תוך התחשבות במודול
מצע מתוקן לרוחב הרפסודה של 1.5 ק"ג/סמ"ק. (30K הינו 6
ק"ג/סמ"ק). אם מאמץ המגע אינו גבוה דיו או שהשקיעות גדולות
מדי יש להוסיף כלונסאות כמפורט בסעיף 6.

ו. חפירות מקומיות ברפסודה (פיר מעלית וכיו"ב) יעשו בשיפוע 1:1 (לאחר
ביצוע מילוי מהודק) ומרווח העבודה ימולא בבטון. אם עומק החפירה יהיה
גדול מ- 1.5 מ' יש לבצע דיפון היקפי מסביב לפיר המעלית.

ז. אין לתכנן או לבצע חפירה (כגון בורות שאיבה, צנרת וביוב) למפלס
הנמוך ממפלס תחתית הרפסודה.

6. ביסוס בפלטות (יש לכתוב את ההערות הנוגעות לביצוע על תוכנית היסודות)

א. נתונים לתכנון

- (1) ניתן לבסס את איזור החניון בשיטת הפלטות לפי מאמץ
2.25-2.75 ק"ג/סמ"ר (בדרוג הפוך לעומס).
- (2) המידות המינימליות לפלטות יהיו 80x80 ס"מ.
- (3) לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר של
0.3 .
- (4) יסודות מועמסים אקסצנטרית יחושבו כך ששקול מאמצי
המגע יורחק יותר מ- 50 ס"מ מקצה היסוד וכן שהמאמץ
בקצה היסוד לא יעלה על 120% המאמץ המפורט לעיל.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

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

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

ב. עומק הביסוס

(1) עומק הפלטות המינימלי יבטיח כל הדרישות הבאות :

- עומק מינימלי של 1.2 מ' מפני רצפת המרתף.
- חדירה של 30 ס"מ בתוך חול עם דקים/חול נקי .
- הבטחת שיפוע מותר כמפורט בסעיף ג' (5).

(2) יתכן הצורך בהעמקה של 0.5-1 מ' של חלק מהיסודות.

ג. ייעוץ בזמן ביצוע היסודות

(1) מהנדס הביסוס יאשר את היסודות הראשונים טרם יציקתם.

(2) תכניות היסודות והחפירה יועברו למשרדינו לצורך עיון ובדיקת התאמתן לעקרונות המלצות הביסוס.

(3) המפקח הצמוד באתר יוודא מילוי כל הוראות העומק בפרט ותכנית היסודות בכלל.

(4) במקרה של מציאת חומר אורגני או מלאכותי בחפירה הכללית או בחפירה ליסודות, יש לזמן את מהנדס הביסוס לביקורת.

(5) הפרש גובה מותר בין יסוד עליון לפאת חפירה קרובה (או יסוד תחתון) לא יעלה על 40% המרחק החופשי שביניהם. יש לוודא קיום הנ"ל ביחוד ביסודות הסמוכים לרפסודה או לבורות שאיבה.

(6) חפירת 30 ס"מ האחרונים ביסוד תעשה בעבודה ידנית. יציקת היסודות תעשה כנגד דופן החפירה ליסוד. במקרה של חפירה בכלי מכני עד תחתית היסוד יש להדק פני החפירה במכש ויברציוני.

(7) פלטות בקרבה לקיר הדיפון יבוצעו בשלבים כדי למנוע ערעור יציבות הקיר. בפלטות אלה יש למלא בבטון (ללא תבניות) שוחת היסוד עד לפני החפירה הכללית.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev , Eng. Kobi Ohayon

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

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

אינג' אביה זאב , אינג' קובי אוהיון

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

ד. הנחיות נוספות

- (1) המילוי החוזר בין עמודי היסוד יבוצע בפיקוח הנדסי צמוד כדי למנוע פגיעה ביסודות. עקב פעולת מילוי זו יהיה החתך המינימלי של העמודים 40×40 ס"מ.
- (2) ביצוע היסודות יעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- (3) אין לתכנן קווי מים וביוב, וכל חפירה אחרת במפלס הנמוך ממפלס היסודות.
- (4) יש לחזק את שלד המבנה באמצעות קורות מעל ומתחת לפתחים שיחברו לעמודי המבנה.

7. תכנון וביצוע חפירה

- א. ביצוע חפירה ללא תימוך אפשרית בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי. אם הנ"ל אינו אפשרי יש לתכנן ולבצע קיר דיפון מכלונסאות.
- ב. בתכנון החפירה יש להתחשב בחפירה הנוספת הנדרשת לביצוע רפסודה (החלפת קרקע + עובי רפסודה). אם פתרון ביסוס זה ייבחר לביצוע חישוב התמיכה יכלול את מלוא הפרשי הגובה כלומר ממפלס החפירה לתחתית הרפסודה עד לפני השטח בהיקף. בנוסף, יש לוודא שפני הקרקע (עד למרחק 8 מ' מקיר הדיפון) אופקיים שאם לא כן יש להתחשב בהשפעת משקל עפר נוסף. במקרה של חפירה נוספת במרחק קטן מ-8 מ' מקיר הדיפון חישוב התמיכה יעשה בהתחשב בגובה החפירה הכללית (כולל החפירה הקרובה).
- ג. **ביצוע החפירה יעשה תוך ציפוי המרווח שבין כלונסאות הדיפון בדיס צמנטי ע"ג רשת המעוגנת לכלונסאות הדיפון (למניעת "בריחת" חול בין הכלונסאות) זאת בשלבי חפירה על עד 3 מ' גובה.**
- ד. במהלך ביצוע החפירה עבודות הבניין על הקבלן המבצע לנקוט באמצעים שימנעו זרימת מים לכיוון החפירה.

ה. מילוי חוזר לצד קירות המבנים יעשה מחול נקי עד חול עם דקים (עד 10% דקים) תוך הידוק בשכבות בעובי 20 ס"מ ע"י מכבש ויברציוני. עד למרחק 2 מ' מהקיר יש להשתמש במכבש ויברציוני ידני. העדר הקפדה על טיב המילוי והידוק בשכבות יגרום לשקיעות ולנזקים בפיתוח בהיקף המרתף.

ו. יש להקפיד (במיוחד במקרה של חפירה ללא תימוך) על מניעת זרימת מים לתחום החפירה. אנו עדים במהלך השנתיים האחרונות למספר מקרים בהם הנ"ל גרם "להתרוממות" רצפת המרתף. בנוסף נדרשת הקפדה יתירה על טיב המילוי והידוק קפדני של המילוי החוזר שאם לא כן יתרחשו שקיעות של 10-20 ס"מ.

ז. שיטת התימוך

- (1) שיטת התימוך הזולה ביותר היא בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר (רצ"ב מפרט לביצוע הכלונסאות). תמיכות ביניים באמצעות עוגנים או תקרות הכרחית כאשר גובה התמיכה עולה על 5 מ'. קורת קשר תחבר את ראשי הכלונסאות. ניתן לשקול גם ביצוע קיר מסוג "סלרי וול".
- (2) בתכנון עומק הכלונסאות לתמיכת הקרקע יש להביא בחשבון גם את האפשרות שהכלונסאות ישמשו לביסוס. במצב זה ניתן להניח לכל 1 מ' של תוספת חדירה מתחת לרצפה התחתונה תוספת מאמץ מגע מותר של 10 טון למ"ר. לדוגמא: בעומק 3 מ' מתחת לרצפה מאמץ המגע המותר יהיה 3 ק"ג/סמ"ר תוך הזנחת החיכוך. (אם הכלונסאות יחדרו 5 מ' ויותר ניתן יהיה להוסיף חיכוך לפי 1 טון/מ"ר בקו משיק בשני הצדדים תוך הזנחת המטר העליון).
- (3) רצ"ב מפרט לביצוע העוגנים. יש לבדוק יכולת ביצוע עוגנים ללא פגיעה בתשתית/מרתפים קיימים.
- (4) יש להקפיד על תמיכה כל אלמנט מפיתוח קיים בגבול החפירה (כגון קירות) ולוודא שמפלס יציקת כלונסאות התמך גבוה ממפלס יסודות קירות תומכים.

ח. שימוש בבנטוניט/C.F.A.

יידרש לבצוע כלונסאות הדיפון בשיטת הבנטוניט/C.F.A. זאת עקב החתך החולי. יתכן וניתן יהיה לבצע הדיפון בשיטה הרגילה אך הנ"ל מחייב ביצוע ניסיון קידוח בפועל לבחינת יכולת הביצוע. ביצוע דיפון בשיטת "סלרי-וול" מאפשר "גמישות" בבחירת מפלסי העוגנים ללא התחשבות במפלסי תקרות דבר שלעיתים מאפשר אף "לחסוך" שורות עוגנים.

ט. קיר קונסולי (מצב זמני עד לביצוע שורת עוגנים או מצב סופי לחפירה של עד 4.5 מ').

(1) המומנט המתקבל בחישוב גס יהיה $0.18H^3$ ביחידות של טון x מטר למ"א קיר כאשר H הינו גובה התמיכה בתוספת 0.5 מ' (עבור עומס נייד).

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

י. נתונים לתכנון קיר עם תמיכת ביניים אחת (חפירה של עד 9 מ')

(1) חישוב ההתנגדות הפסיבית תעשה לפי מקדם מותר בשיעור של $K_p = 2.5$ (דיאגרמת משולש). מקדם לחץ העפר (דיאגרמת משולש) יחושב לפי מקדם במצב אקטיבי $K_A = 0.30$.

(2) חישוב היציבות תעשה לפי שיטת "Free Earth Support" דהיינו שיווי משקל של מומנטים סביב נקודת העיגון של המשולש הפסיבי לעומת המשולש האקטיבי. המומנט המקסימלי נמצא בנקודת התאפסות הגזירה.

(3) עבור עומס נייד יש להניח 1 טון/מ"ר שמשמעותו עוד כ-0.5 מ' קרקע.

(4) כלונסאות דיפון עם שורת עוגנים אחת יחדרו 5 מ' לפחות ממפלס החפירה המתוכנן.

**יא. נתונים לתכנון קיר עם שתי (או יותר) תמיכות ביניים
(חפירה מעל 9 מ')**

- (1) חישוב הכוחות יעשה בהנחה של פריסת מאמצים "מלבנית" עם אורדינטה בשיעור $H0.4$ עד לתחתית החפירה. לצד מבנה קיים יש להתחשב $0.45H$.
- (2) הכוחות והמומנטים יתקבלו בהנחה של "קורה על סמכים" במפלס העוגנים ובנק' קרקע בעומק 2 מ' מפני החפירה.
- (3) קיר עם שתי שורות עוגנים ויותר יחדור 4.5 מ' לפחות מתחת למפלס החפירה.
- (4) במקרה של תכנון "רפסודה" יש להתייחס לגובה חפירה, עומק חדירת כלונס ונק' סמך בהתייחס בחפירה הנוספת הנדרשת (כ- 2 מ').

8. רצפות המבנה ומילוי חוזר

- א. רצפות איזורי שירות (חדרי מעליות, מחסנים וכיו"ב) יתוכננו כרצפה "תלויה". רצפות "תלויות" וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע ע"י ארגזי פוליוויד ("חתך סכין") בגובה 20 ס"מ. באזורי חשיפת חול בתחתית החפירה (כמצופה במרבית באתר) ניתן יהיה לוותר על פרט ההפרדה.
- ב. במידה ויתוכננו קפיצות גובה במרתפים מומלץ כי רצפות החניון בסמוך לקפיצות גובה יתוכננו כרצפות "תלויות".
- ג. ניתן לתכנן רצפות מרתף באיזורי חניה כרצפות "צפות", דהיינו, מנותקת מהקורות ועל שכבת מצעים (סוג א') בעובי 20 ס"מ. המצע יהודק לצפיפות של 98% ממודיפייד (כנ"ל תחתית החפירה). כל מילוי חוזר נדרש יעשה מחול נקי מקומי מהודק בשכבות כנ"ל.
- ד. ברצפה "צפה" יתכנו תזוזות של כ-1 ס"מ ולא ניתן לקבל איטום מלא. יש לקבל אישור המזמין לביצוע רצפה "צפה".

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

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

ה. יש לתכנן מערך לניקוז חרום (כמויות מים קטנות) של אזור המרתף. יש לפרוש צינור שרשורי עטוף חצץ גס המוביל המים (בשיפוע 1.5%) לקידוחי ניקוז אנכים. קידוחי הניקוז יהיו בקוטר 50 ס"מ ויחדרו 1 מ' בתוך חול. קידוחי הניקוז ימולאו חצץ גס עטוף "גרבי" גאוטכני. קידוחי הניקוז יבוצעו במרחק 3 מ' מיסודות המבנה. במקרה של חול נקי בתחתית החפירה (כמצופה במרבית השטח לפי קידוחי הניסיון) אין צורך בביצוע מערך הניקוז.

ו. המילוי החוזר בגב קירות המרתף יעשה מחול נקי עד חול עם דקים (3-15%) תוך הידוק בשכבות של 15 ס"מ ע"י מכבש ויברציוני ידני. העדר הקפדה על הידוק יביא לשקיעה בפיתוח.

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

א. שני יסודות ראשוניים בכל מבנה 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.

10. פיתוח גיבון וניקוז כללי

- א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאשר 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 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 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 כל חפירה הן בשלב הביצוע והן בעתיד למפלס הנמוך ממפלס הרפסודה ופלטות יסוד. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

תיק : מ-1194
 קודח : ישראל ליבנה

מטבח, מבנה חלוקה - שיבא תל השומר
תיאור קידוחי ניסיון

קידוח מס' : 1

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
5-6-8	14	2	חום		מילוי חול עם דקים ואבנים	0.6	0.0
2-3-4	7	4	חום	6-12	חול עם דקים	3.3	0.6
4-6-7	13	6	חום בהיר		חול נקי	12.5	3.3
3-4-4	8	8					
4-5-7	12	10					
5-6-8	14	12					
7-9-12	21	14					
10-13-18	31	16	חום בהיר	5-8	חול עם דקים	20.0	12.5
9-16-19	35	18					15.1
9-16-21	37	20	לבן		חול נקי	30.5	20.0
11-17-26	43	22					
9-11-15	26	24					
13-19-28	47	26					
7-11-15	26	28					
11-16-19	35	30					

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

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

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

קידוח מס': 2

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
			חום		מילוי חול חרסיתי	0.5	0.0
1-1-3	4	2	חום בהיר		חול עם דקים ואבנים מילוי ?	3.1	0.5
4-6-7	13	4	צהוב אדמדם		חול נקי	15.5	3.1
5-7-7	14	6					
4-6-7	13	8					
5-6-8	14	10					
5-7-9	16	12					
6-9-10	19	15					

קידוח מס': 3

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
			חום		מילוי חול עם דקים ואבנים	1.2	0.0
3-4-5	9	2	חום אדמדם	20-25	חול חרסיתי	2.0	1.2
2-4-4	8	4	אדמדם	8-12	חול עם דקים	3.0	2.0
2-4-5	9	6	לבן-חום בהיר		חול נקי	11.7	3.0
4-5-5	10	8					
3-3-3	6	10					
7-11-14	25	12	חום	5-8	חול עם דקים	13.6	11.7
9-17-19	36	15	צהוב		חול נקי	15.5	13.6

קידוח מס' : 4

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
			אפור		אספלט	0.15	0.0
7-11-14	25	2	לבן		מילוי מצעים	0.8	0.15
			חום	10-15	חול עם דקים	1.5	0.8
5-5-5	10	4	אדמדם	8-12	חול עם דקים	3.0	1.5
			חום בהיר	2-5	חול נקי	4.0	3.0
6-7-8	15	6	לבן		חול נקי	7.2	4.0
6-8-11	19	8	אדמדם	4-8	חול עם דקים	9.4	7.2
8-11-16	27	10					9.4
11-10-16	26	12					
5-7-9	16	14	לבן - צהוב	1-3	חול נקי		
6-9-15	24	16					
						18.0	
9-14-19	33	18					18.0
13-21-50	>50	20	חום	5-8	חול עם דקים	22.5	
13-19-28	47	22					22.5
10-12-16	28	24					
9-16-23	39	26	חום כתום לבן		חול נקי		
8-13-15	28	28					
12-19-21	40	30				30.5	

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

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

אינג' אביה זאב , אינג' קובי אוהיון
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

קידוח מס': 5

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
			חום בהיר		מילוי מצעים	0.5	0.0
3-4-5	9	2	חום אדום	20-25	חול חרסיתי	1.3	0.5
4-5-6	11	4	כתום	5-10	חול עם דקים	2.7	1.3
4-5-5	10	6	לבן		חול נקי	7.4	2.7
			חום בהיר	5-8	חול עם דקים	8.1	7.4
5-8-10	18	8	לבן		חול נקי		8.1
8-9-13	22	10					
9-11-13	24	12					
11-13-18	31	15				15.5	

קידוח מס': 6

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
			לבן		מילוי מצעים	0.6	0.0
3-4-5	9	2	חום אדמדם	20-25	חול חרסיתי	2.0	0.6
			אדמדם	8-12	חול עם דקים	3.2	2.0
3-5-6	11	4	חום בהיר	2-5	חול נקי	7.3	3.2
6-9-10	19	6	חום אדמדם	8-12	חול עם דקים	9.6	7.3
7-11-12	23	8	צהוב		חול נקי		9.6
7-9-11	20	10					
9-12-17	29	12					
11-17-23	40	14				15.0	

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

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

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

קידוח מס': 7

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סה"כ						
3-4-5	9	2	אפור לבן		אספלט מצעים	0.2	0.0
3-4-6	10	4	חום	8-18	חול חרסיתי עד חול עם דקים	2.6	0.7
			חום אדמדם	20-25	חול חרסיתי	2.9	2.6
3-4-5	9	6	צהוב	4-6	חול עם דקים	6.0	2.9
5-6-8	14	8	צהוב		חול נקי	12.5	6.0
9-11-14	25	10					
7-11-15	26	12					
5-9-11	20	14					
-		16	חום בהיר	2-6	חול עם דקים עד חול נקי	18.1	12.5
5-6-7	13	18					
9-11-16	27	20	לבן		חול נקי	30.5	18.1
9-12-14	26	22					
10-12-17	29	24					
11-17-28	38	26					
9-16-21	37	28					
11-19-23	42	30					

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

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

אינג' אביה זאב , אינג' קובי אוהיון
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

קידוח מס': 8

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סה"כ						
			אפור		אספלט	0.2	0.0
3-4-5	9	2	חום בהיר		חול נקי כורכרי	0.6	0.2
			אדום	8-18	חול חרסיתי עד חול עם דקים	2.3	0.6
2-3-4	7	4	אדום	5-12	חול עם דקים	2.9	2.3
			חום בהיר	1-3	חול נקי	4.0	2.9
3-4-5	9	6	לבן		חול נקי		4.0
4-5-6	11	8				9.0	
5-9-14	23	10	חום בהיר	2-6	חול עם דקים עד חול נקי	11.2	9.0
9-15-19	34	12	לבן		חול נקי		11.2
7-11-14	25	14					
6-9-12	21	16				17.2	
9-12-15	27	18	חום	2-6	חול נקי עד חול עם דקים	19.0	17.2
5-7-8	15	20	לבן		חול נקי		19.0
6-9-8	18	22					
6-9-10	19	24					
5-10-12	22	26					
7-9-11	20	28					
11-18-26	44	30				30.5	

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

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

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

קידוח מס': 9

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סה"כ						
4-6-5	14	2	חום		מילוי חול עם דקים	0.4	0.0
			חום כהה		חרסית מילוי?	2.1	0.4
3-5-6	11	4	חום אדמדם	30-35	חול חרסיתי	2.9	2.1
6-7-10	17	6	חום בהיר	2-6	חול עם דקים עד חול נקי	6.0	2.9
6-8-10	18	8	לבן		חול נקי		6.0
8-11-14	25	10				11.2	
7-12-15	27	12					11.2
9-12-18	30	15	חום בהיר	2-6	חול עם דקים עד חול נקי	15.5	

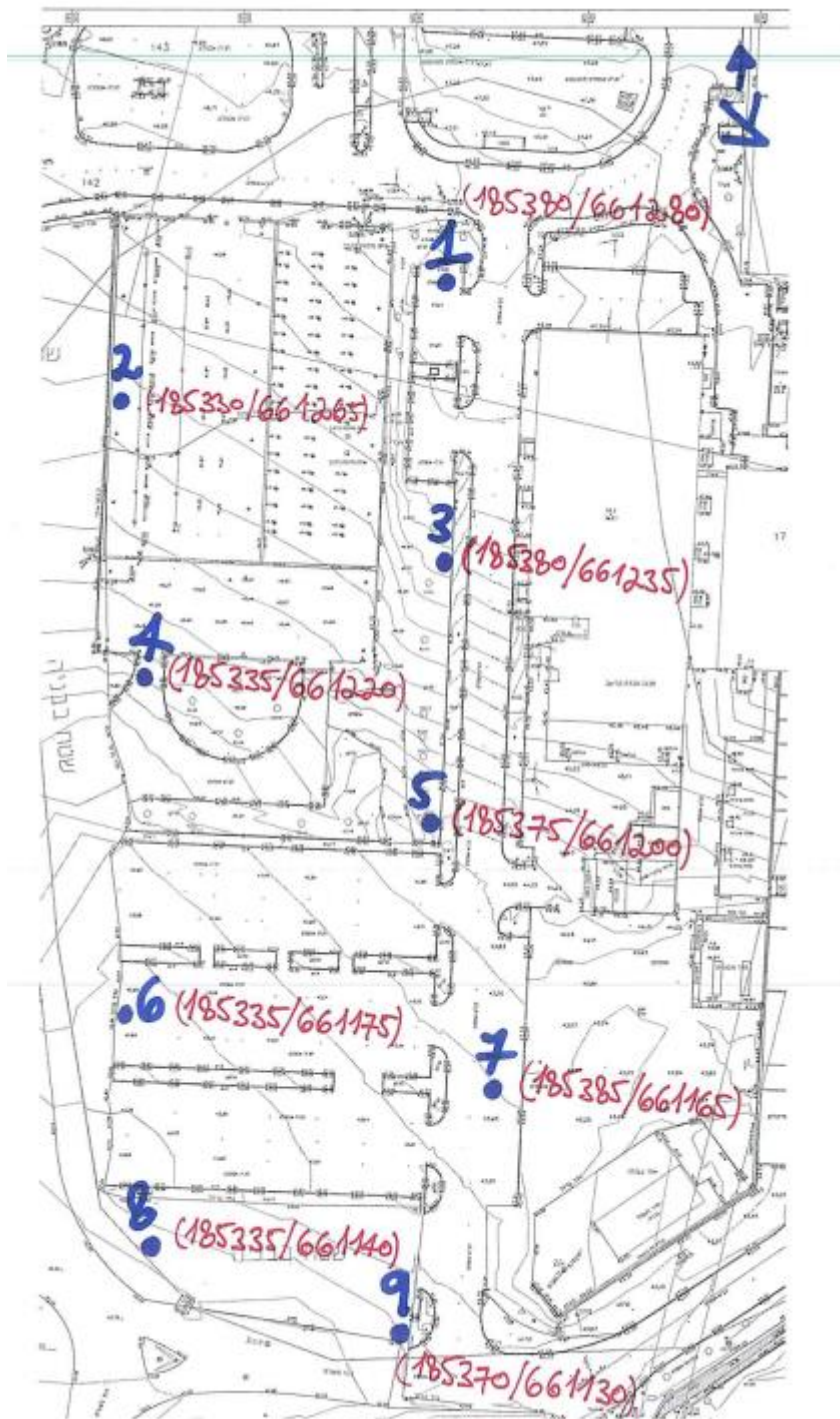
ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב , אינג' קובי אוהיון
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

תרשים מיקום קידוחי ניסיון



מפרט לביצוע כלונסאות דיפון
(לכתוב על תוכנית הכלונסאות)

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 2 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. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא תפחת מ-5 פרומיל משטח חתך הכלונס. בכלוב הזיון יותקנו שומרי מרווח ("ספייסרים") מתאימים. קשירת כלוב הזיון תאפשר הרמת הכלוב והצבתו ללא עיוותים. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 0.5 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12 ס"מ מקוטר הקידוחים.
6. קבלן הקידוחים יצטייד במכונת קידוח חזקה.
7. קוטר המקדח יהיה זהה לקוטר המפורט בתוכנית היסודות.
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. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
10. יש להקפיד כי כלונסאות הסמוכים עד שלוש פעמים קוטר יבוצעו בהפרש של 24 שעות.
11. חשש ליציבות דפנות יחייב ביצוע בשיטת הבנטוניט לפי פרק 23 של המפרט הבינמשרדי.
12. על הקבלן להביא בחשבון קשיים ומגבלות ביצוע הנובעים ממבנים (לרבות יסודות) ורכיבים מבניים במגרש ובהיקפו.

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 הקדחה 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 ולאנכיותו (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 תדרש 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.

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) ולהתיעץ 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.

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. יש להתייחס לדרישות המפורטות במפרט 23 של המפרט הבינמשרדי. יש להתייעץ עם טכנולוג בטון ביחס לתערובת הנדרשת.

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 ירוחק 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 לעוגנים זמניים

(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 26 של המפרט הבינמשרדי)

א. חתך הקרקע באזור העיגון

חתך הקרקע באזור העיגון מורכב מחול עם דקים עד חול נקי.

ב. עומס מתוכנן

עומס השרות בעוגן זמני יהיה עד 60 טון.

ג. הרכב העוגן

ניתן להשתמש במוט פלדה או בעוגן מכבלים.
 חתך הפלדה יהיה מספיק לקבלת כוח המתיחה המתוכנן במקדם בטחון של 1.75 (סף נזילה) במקרה של עוגנים זמניים.

ד. נתונים גיאומטריים

העוגנים בשורה יחידה יהיו באורך מינימלי של 15 מ'. מקרה של שתי שורות אורך העוגנים בשורה העליונה יגדל לכ-17 מ'. בכל מקרה יש להבטיח שהמרחק בין איזורי התפיסה של העוגנים השונים לא יפחת מ-2 מ' גם אם הדבר מחייב הגדלת אורך חלק מהעוגנים.
העוגן יבוצע בשיפוע של 1 אנכי ל-2 אופקי.
 אורך התפיסה, דהיינו: האורך המוזרק יהיה 40% מהאורך הכללי של העוגן. יתר העוגן יופרד בשרוול פי.וי. סי סטיית העוגן מהציר לא תעלה על 5%.
 טרם תכנון העוגנים יש לוודא כי בהתאם למפלס הקרקע בהיקף מתקבל עומק עיגון מינימלי של 8 מ' בייחס לפני השטח. במידה והנ"ל לא מתקיים יש לפנות למשרדנו לגיבוש פתרון.
 יש לוודא יכולת ביצוע עוגנים ללא פגיעה בתשתיות/מרתפים שכנים וכן להסדיר רישוי/הסכמת השכנים (במידת הצורך).

ה. תכנון העוגנים הינו באחריותו הבלעדית של קבלן העוגנים והוא זה שיקבע תכנית סופית.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב , אינג' קובי אוהיון
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

1. שיטת הקדיחה

שיטת הקדיחה תהיה באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן יקדח באופן שימנע דרדור חול בין הכלונסאות אם עבד בוויברציה וגרם לדרדור הוא ישא בהוצאות תיקון הנזקים שיגרמו. אם יבחר הקבלן לעבוד בשטיפת מים יהיה הוא אחראי לכל שקיעה שתגרם בשטח השכנים כתוצאה מסחיפת חול. אם שיטת הקדיחה מסכנת את הסביבה לדעת מהנדס הקרקע הוא יהיה רשאי להפסיק את הקדיחה ולהורות על החלפת השיטה ו/או החלפת הקבלן.

2. הזרקת תערובת בצמנט

חוזק תערובת הצמנט המוזרקת יבדק בכל עוגן רביעי ולא יפחת מ-250 ק"ג/סמ"ר (לחיצה צירית). הבדיקה תעשה ע"י מעבדה מוסמכת ועל חשבון הקבלן. לחץ ההזרקה לא יפחת מ-10 אטמוספרות. אטם מיוחד ("פקק") יבטיח חסימת התערובת בעומק המתאים לקבלת הלחץ הנדרש.

ח. דריכת עוגנים ניסיוניים

עשירית מהעוגנים בכל שורה יבדקו לכוח דריכה השווה ל-150% עומס השירות המתוכנן. העומס בשיעור של 150% יוחזק למשך 24 שעות. מחיר העוגנים הנסיוניים (כולל תוספת פלדה) ודריכתם לפי סעיף זה יהיו כלולים במחיר היחידה.

ט. דריכת העוגנים הכללית

יתר העוגנים ידרכו ל-1.25 פעם הכוח המתוכנן בשלבים של 25%, ירידה לאפס בשלבים של 25%, דריכה חוזרת (בשלבים של 25%) ושחרור לכוח השרות. בין שלב לשלב יש להמתין לפחות 1 דקה ובהתאם למופיע בתקן ובמפרט הבין-משרדי. **ביצוע כל העוגנים יעשה בפיקוח מעבדה חיצונית צמודה.**

י. עקומת הדריכה

הקבלן יספק לכל העוגנים תיאור גרפי של יחסי עומס-דפורמציה. אי התאמה בין ההתארכות האלסטית המחושבת למדודה תחשב כהוכחה לליקוי בעוגן והטיפול בו יהיה לפי הוראת המהנדס.

יא.**קורת העוגנים**

קבלן העוגנים יתקין קורת עוגנים יציבה אשר בכל מקרה החלק הנוגע בכלונסאות והקובע את הזווית הרצויה של העוגן יעשה מבטון מזויין. אי קריסת הקורה ויציבותה יובטחו בעת הדריכה. במקרה של עוגנים קבועים יש לבצע קורה מבטון או לצפות קורה מפלדה בבטון. ביצוע קורת העוגנים יעשה בהתאם להנחיות המתכנן ויבטיח התנהגות קונסטרוקטיבית בהתאם לדרישות המתכנן. כולל ריתוכים בין הקורות השונות והבטחת קורה נמשכת.

יב.**אחריות הקבלן**

כל הוראות המפרט דלעיל מהוות דרישות מינימום. הקבלן יהיה רשאי להוסיף על אורך העוגן, קוטרו או לחץ ההזרקה וכן על כמות הפלדה ובלבד שיקבל את הכח הנדרש בעוגן.

על הקבלן להביא בחשבון קשיים ומגבלות ביצוע הנובעים ממבנים (לרבות יסודות) ורכיבים מבניים במגרש ובהיקפו.

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

תיק מוצר יוגש למתכננים לאישור עקרוני ע"י הקבלן וכן תוצאות דריכת העוגנים שיבוצעו בפיקוח מעבדה.

יג.**אופני מדידה לתשלום**

התשלום יעשה לפי "יחידה" כאשר התנאי הוא קבלת הכח הנדרש בעוגן. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים במסגרת המינימום כדי לקבל את כח ההתנגדות הנדרש בעוגן שאם לא כן, לא יקבל תשלום.

יד.

ביצוע עוגנים מחייב בדיקת יכולת קדיחה ללא פגיעה במרתפים/תשתיות ובמידת הצורך הסדרת הסכמת שכנים/היתר ביצוע.