



**מכרז פומבי מס' 2/26
לביצוע עבודות ייצור, אספקה והרכבה של
קונסטרוקציות פלדה להקמת מרכז חוויה במועצה
האזורית מגילות ים המלח**

נספח ד'

מפרט טכני מיוחד

מרץ 2026

			תוכן עניינים :
	3	פרק 00 – מוקדמות טבלת הרשאות	
4		פרק 01 - עבודות עפר	
		01.01 כללי 4	
		01.02 סימון ומדידות 4	
	4	01.03 סילוק עודפי חפירה, פסולת	
		01.04 חפירה 5	
6		פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר	
		02.01 מוקדמות 6	
		02.02 שירותי מודד מוסמך 7	
	7	02.03 סיבולות (TOLERANCES)	
		02.04 קורות יסוד ורצפות 8	
		02.05 דרישות כלליות 8	
		02.06 טפסות ופני בטון 8	
	10	02.07 עיבוד פני הבטונים המיועדים לקבלת שכבות איטום	
		02.08 אשפרה 10	
		02.09 פלדת הזיון 10	
	10	02.10 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכדומה	
		02.11 רצפות צפות 10	
		02.12 תכולת המחירים ואופני המדידה 10	
11		פרק 19 - מסגרות חרש	
		19.01 כללי 11	
		19.02 תכנון מפורט 11	
		19.03 חומרים 11	
	12	19.04 ייצור קונסטרוקציות	
		19.05 בקרת איכות 12	
		19.06 חיבורי עיגון 12	
		19.07 הרכבה 13	
	13	19.08 עבודות צבע, גילון	
		19.08.08 בקרת טיב הביצוע 15	
		19.08.09 גילון וצבע 15	
		19.08.10 תקרות מרוכבות 15	
	15	19.10 חיפוי הזיתות בלוחות DENSGLASS	
		19.11 אופני מדידה ותכולת המחירים 16	
17		פרק 23 - כלונסאות	
		23.01 כלונסאות בשיטת הבנטונייט 17	
		23.01.02 סימון 17	
		23.01.03 חפירה 17	
	17	23.01.04 תמיסת הבנטונייט	
	18	23.01.05 הכנת והכנסת הזיון	
		23.01.06 יציקה 18	
		23.01.07 איכות הבטון 19	
		23.01.08 בקרה ופיקוח 19	
	19	23.01.09 בדיקת גמה בכלונסאות ואלמנטים מ"סולרי וול"	
		23.01.10 מדידה לצרכי תשלום 19	
21		מסמך ו' - דוח יועץ קרקע	

פרק 00 - מוקדמות**00.01 תיאום מול קבלן עבודות הבטון של המזמין**

- באחריות קבלן הפלדה לתכנן ולתאם את המיקומים של כלל האלמנטים המוטמנים (עוגנים, פלטות, שבלונות, פתחים, מפלסים וכו') מול קבלן הבטונים של המזמין.
- באחריות הקבלן לאשר את מיקום האלמנטים בשטח טרם ביצוע היציקות.

טבלת הרשאות

556-001	מספר מסמך
18/03/2026	תאריך יצירה
1.0	מהדורה
18/03/2026	תאריך מהדורה
דיסק אין בע"מ	מנהל פרויקט
יעקב לבני	מהנדס

מרכז חווייה - צומת הלידו, ים המלח		שם הפרויקט	מפרט טכני	שם המסמך
			מפרט טכני	תיאור
#1	מהדורה	18/03/2026		תאריך מהדורה
תאריך	חתימה	תפקיד	שם	רשימת מאשרים
18/03/2026		מנכ"ל	יעקב לבני	
18/03/2026		מנכ"ל	יעקב לבני	
				עדכון

פרק 01 - עבודות עפר**01.01 כללי**

- א. כל העבודות יבוצעו בכפוף לדרישות המפרט הכללי פרק 01 עבודות עפר.
 ב. בנוסף לאמור לעיל, כל עבודות העפר והפיתוח יבוצעו בהתאם לאמור בפרק 40 - עבודות פיתוח.
 ג. עבודות החפירה יבוצעו בהתאם לתוכנית עבודה מפורטת אשר תוגש ע"י הקבלן לאישור המפקח.
 ד. הנחיות לביסוס ראה דו"ח המהנדס זליו דיאמנדי - מסמך ו'.

01.02 סימון ומדידות

סימון קווי החפירה ע"י הקבלן יעשה על חשבונו באמצעות בעל מקצוע מעולה ואחראי בהתאם לתוכניות, הוראות והנחיות המפקח. הסימון ייבדק ויאושר ע"י המפקח במקום. בזמן בדיקת הסימון ועד לאשורו, רשאי המפקח לשנות או להורות את הקבלן לשנות את הסימון והמידות השונות בהתאם לשיקוליו, דרישות התכנון ותנאי המקום והקרע.

על הקבלן לקחת בחשבון שהמידות השונות המצוינות בתוכניות עלולות להשתנות בהתאם לאמור לעיל. לא יתחיל הקבלן בעבודה לפני בדיקת הסימון כאמור לעיל וקבלת אשור במפורש בכתב מהמפקח. במקרה שנתגלתה איזו שהיא סתירה במידות המצוינות בתוכניות, או מידה חסרה, על הקבלן לעורר את תשומת לבו של המפקח על כך ולקבל הוראותיו. הקבלן יהיה חייב לתקן על חשבונו הוא, כל שגיאה בביצוע, שלפי דעת המפקח נובעת מהזנחת סעיף זה.

01.03 סילוק עודפי חפירה, פסולת

עודפי חפירה, פסולת מעבודות חישוף והריסות יסולקו לכל מרחק שהוא, למקום שפך מאושר ע"י הרשות המקומית. טיפול עם הרשות, בקבלת היתר למקום שפך, על ידי הקבלן ועל חשבונו.

	<u>01.04 חפירה</u>
	01.04.01
כללי	
חפירה בכל סוגי הקרקע הקיימים תבוצע תמיד בשלוב כלים מכאניים ועבודות ידיים, כאשר המחיר זהה לשתי השיטות (למעט חפירת ידיים לגילוי צנרת תת-קרקעית).	
חפירה לגלוי מערכות תת קרקעיות	01.04.02
עבודה זו תבוצע תמיד בעבודת ידיים, תוך השגחה צמודה של המפקח. העבודה תכלול תמיד חפירה, תימוך ודיפון המחפורת בהתאם לצורך, מדידת מיקום הצנרת וסימונה בתוכניות, סתימת המחפורת במילוי חוזר מהודק מהקרקע המקומית ופרוק הדיפון הזמני.	
מדידה לתשלום	01.04.03
חפירה כנ"ל תימדד ותשלום בנפרד לפי הנפח התיאורטי של החפירה שבוצעה בפועל ואושר לתשלום ע"י המפקח. מידות המחפורת שיש לבצע יקבעו ע"י המפקח. המחיר כולל את כל האמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד.	
חפירה כללית בשטח	01.04.04
עבודות חפירה יבוצעו בשלבים, בהתאם למפלסי חפירה כמסומן בתוכניות.	
המדידה לתשלום	01.04.05
המדידה לתשלום תהיה לפי נפח תיאורטי. לצורך חישוב הנפח, יבצע הקבלן מדידה טופוגרפית של המצב הקיים, ולפני שביצע עבודות עפר כלשהן. מפה זו תהיה בקנה מידה 1:250. מפה זו, לאחר שתאושר ע"י המפקח, תהווה בסיס לחישוב כמויות החפירה. מחיר המדידה והמיפוי אינו משולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה של עבודות החפירה. בניגוד לאמור במפרט הכללי, יהיה מחיר החפירה כולל סילוק החומר למרחק כלשהו מהאתר. הידוק השתית נמדד בנפרד, לפי שטח.	

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר**02.01 מוקדמות**

- א. עבודות הבטון תבוצענה בהתאם לפרק 02 של המפרט הכללי לעבודות בניה - עבודות בטון יצוק באתר, לתקנות לבניית מקלטים, להוראות ומפרטים של פיקוד העורף ולהוראות שיפורטו להלן.
כלונסי בטון ראה בפרק 23. ביצוע השלד לפי תקן ישראלי 1923 – עבודות בטון יצוק באתר.
- ב. לפני התחלת ביצוע של כל רכיב יש לוודא עם המפקח שהתוכניות שבידי הקבלן הן מהמהדורה האחרונה של המתכנן. בכל אופן על התוכניות תהיה חותמת "מאושר לביצוע".
- ג. לפני יציקת הבטון, כל האלמנטים המבוטנים השייכים למערכות שונות או לקשר עם פריטים אחרים, יהיו מחוזקים לתבניות ויקבלו את אישורו של המפקח. כמו כן על הקבלן לוודא את מיקום מעברי צנרת, הכנת שרולים ו/או פתחים למתקני החשמל, האינסטלציה ומיזוג האויר וכן לסמנם על גבי תוכניות הקונסטרוקציה ולקבל את אישורו של המפקח.
- אישורו של המפקח בנדון לא פוטר את הקבלן מאחריותו על ביצוע העבודה וכל תיקון או שינוי או החלפה עקב טעות או קלקול בגלל פעולת היציקה או שימוש בחומרים לא נכונים יהיה על חשבונו של הקבלן.
- ד. אחרי גמר עבודות המערכות למיניהן, על הקבלן לסתום את כל המרווחים שנוצרו בין האלמנטים שהוכנסו ע"י קבלני המערכות לבין קונסטרוקציות הבניין וזאת ללא תמורה נוספת.

02.02 שירותי מודד מוסמך

בנוסף לדרישות במסמך ג' - 1: על מנת להבטיח דיוק מקסימלי בעבודות השונות, יש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך לבדיקה לפני היציקה של התאמת התבניות למידות שבתוכניות למפלסים ולאנכיות.

02.03 סיבולות (TOLERANCES)

סיבולות לעבודות בטון יצוק באתר יהיו בהתאם לטבלה להלן:

מס'	תיאור העבודה והגדרת הסטייה	התחום שבו תיבדק הסטייה	גודל הסטייה המקסימלי
1	סטייה מהאנד בקווים והשטחים של קירות	כ-3 מ'	5 מ"מ
2	סטייה מהאנד בקווים ובשטחים של קירות חוץ	כ-10 מ'	2 מ"מ
3	סטייה אופקית בתוכנית מהניצב בקווים של קירות וכיו"ב	כ-5 מ'	10 מ"מ
4	סטייה מהמפלס או מהשיפוע, מסומן בתוכניות לרצפות, תקרות וקירות	כ-5 מ'	5 מ"מ
5	סטייה בגודל ובמקומות של פתחים ברצפות, תקרות וקירות	-	5 מ"מ
6	סטייה בעוביים של רצפות, תקרות חתכי קורות ועמודים	פלוס מינוס	10 מ"מ 5 מ"מ
7	סטייה בין מרכז העמוד ומרכז היסוד	5%	מידות היסוד בכל כוון

בכל מקרה שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל תמיכות ו/או הריסת האלמנטים שנוצקו ויציקתם מחדש.

02.04 קורות יסוד ורצפות

קורות יסוד ורצפות תלויות יוצקו על גבי בטון ב-15 מוחלק היצוק על גבי מצע ארגזי פוליביד משוננים בעלי חד סכין בגובה 20 ס"מ.

02.05 דרישות כלליות

- א. סוג בטון –
כל הבטונים יהיו מסוג ב-40, דרגת חשיפה 11, לפי תקן ישראלי 118, הכל כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
יש להעביר למשרדנו את תערובת הבטון לאישור.
- ב. תנאי הבקרה יהיו טובים.
- ג. עבודות הבטון כוללות את מחיר התבניות וכן את עשיית כל החומרים למיניהם עבור הפתחים, אביזרי האינסטלציה, צנרת, חריצים, מגרעות, שקעים ותעלות למיניהם.
- ד. המחירים יכללו גם יציקות בשלבים, כולל סידור הוצאת הקוצים באזור הפסקת היציקה.
- ה. כל הבטונים יהיו קטומי מקצועות על-ידי משולשים שיושמו בתוך התבניות (אלא אם נדרש אחרת) וכל זאת כולל במחירים ללא תשלום נוסף.
- ו. הבטון יוזמן רק ממפעלים מוסמכים בהם הפיקוח על איכות הבטון והליך יצורו נעשים "בתנאי בקרה טובים" בלבד.
- ז. הזמנת נציג המכון הבדוק תיעשה ע"י הפיקוח בלבד.
- ח. לא יבוצעו יציקות בימי שישי וערבי חג.

02.06 טפסות ופני בטון**א. כללי**

העקרון המרכזי בתכנון מבנה זה הוא קבלת פני בטונים חלקים, מישוריים, בעלי מראה אחיד, מבוצעים ללא פגמים כגון "מדרגות" חלקים רופפים סדקים וכיו"ב.

בטונים שלא יתאימו לדרישה זו יהרסו ויבוצעו מחדש אלא אם יורה המפקח אחרת והבטון יתוקן כמפורט בהמשך.

ב. מוקדמות

- הטפסות לבטון יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904 וכמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.
- הקבלן יהיה אחראי בלעדית לחוזק ויציבות מערכת הטפסות לעמידה בפני לחץ הבטון הנוזל, הריטוט ומאמצים אחרים ועליו לבדוק ולוודא לפני היציקה את כל החיזוקים הנדרשים.
- בכל מקום שמצוין בתוכניות האדריכל "בטון חשוף", יבוצע בטון חשוף חזותי על פי הנחיות פרק 02.09.00 (ב) במפרט הכללי לעבודות בניה.
- הטפסות לבטון חשוף חזותי יהיו טפסות מתועשות בגמר חזית תבנית WF בירץ מלא רב שכבתי - "טגו", כדוגמת PERI או ש"ע.

ג. טפסות

- הטפסות תהינה אטומות ללא אפשרות של ספיגת מים או יציאת מים מקומית.
- יש להשתמש בשמן טפסות מתאים, שלא מותיר סימנים על הבטון (בכל מקרה אסור שהשמן יכיל סולר).
- יישום השמן בשכבה דקה ואחידה (ע"י שימוש במרסס ערפל).
- כפף מקסימלי בטפסות לא יעלה על L/400.
- יש להקפיד על ביצוע חיבורים בין הטפסות. מותר לגשר על התפר באמצעות פוגת שקע או פוגת בליטה.
- מקצועות כל הפינות יהיו קטומות ע"י משולשי פי.וי.סי., אלא אם נקבע אחרת בתוכניות.
- קשירת הטפסות על כל סוגיהן תבוצע ע"י ברגי פלדה כמפורט בסעיף 02.05.04 (א) במפרט הכללי לעבודות בניה. חל איסור על שימוש בחוטי ברזל או במוטות עץ לקביעת המרווחים בלוחות הטפסות או לקשירתם. החיבור יעשה על ידי מוטות הברגה מהירה (דיבידג) מפלדה המתחברים בהברגה לאביזר פלדה אוטם מים באמצע הקיר. החורים הזעירים הנגרמים כתוצאה משימוש בברגים אלה, יסתמו לאחר פירוק הטפסות

בבטון בלתי מתכווץ. סוג הברגים ושיטת סתימת החורים יקבלו את אישור המפקח.

- יש לשמור על ניקיון הטפסות.
- יש לאחסן את הטפסות באופן מוגן בתנאי מזג אוויר שונים.

ד. הכנות ליציקה

על הקבלן לזמן ישיבה לפני התחלת עבודות הבטון במשרדי המזמין בהשתתפות המפקח, המתכננים, טכנולוג הבטון ונציגי הקבלן לתיאום תערובות סופי. הכנות ליציקה יבוצעו בהתאם לסעיף 02041 בפרק 02: בימי שרב וחום יש למנוע סמיכות מהירה של הבטון, ועל כן יש לנקוט את כל האמצעים להגנת הבטון מפני התאיידות מהירה של המים מיד לאחר יציקתו, כדי למנוע סדיקה פלסטית. לא תורשה יציקה בטמפ' העולה על 30 צלזיוס, אלא באישור מוקדם של המפקח.

ה. יציקת הבטון

יציקת הבטון תעשה בעזרת החדרת שרוול דוד הבטון אל פני התבנית והרמת השרוול באופן הדרגתי כך שהבטון ישפך ותמנע נפילת הבטון.

ו. ריטוט

בנוסף להוראות סעיף 02.07.04 במפרט הכללי לעבודות בניה יש להקפיד על ההוראות הבאות:

- ריטוט מתאים חיצוני / פנימי.
- ריטוט עם 50% חפיפה בין האזורים.
- ריטוט באמצעות מחט -
- הכנסה מהירה / הוצאה איטית.
- קצב הוצאה 1 מטר - 10 שניות.
- ריטוט בין פלדת הזיון ע"מ לא לפגוע בתבנית.
- ריטוט ברבדים - הכנסת המחט כ-20 ס"מ לתוך השכבה הקודמת.
- ריטוט נוסף של שכבה עליונה לאחר 30 דקות.
- ביצוע ריטוט חיצוני נוסף בתחילת ההתקשות.

ז. פירוק טפסות

פרוק טפסות ותנאים לפרוק, כמפורט בפרק 3.11 תקן 904 חלק 1. אחרי הפירוק יש להגן על הקיר באופן מלא, ע"י ניילון, דיקט או כל חומר אחר, מאור השמש, ממכות, מלכלוך.

- 02.07 עיבוד פני הבטונים המיועדים לקבלת שכבות איטום**
- א. פני הבטונים בקירות החוץ המיועדים לקבלת שכבות איטום ו/או יישארו גלויים, יעובדו בטפסים חלקים לגמרי מלבידים (דיקטאות) חדשים, או במצב חדש, ללא פגמים וללא רווחים במישקים אנכיים ואופקיים. בקירות חוץ המיועדים לקבלת שכבות איטום במישקים של תבניות ו/או הפסקת יציקה, יש להחליק באמצעות דיסק קרבורנדום את פני הבטון מבליטות צמנט, שנוצרו במקום חיבור הטפסים, או כתוצאה מכיסי חצץ וכו'. וזאת מבלי לפגוע בדרישה, שבמידה ופני הבטון לאחר פרוק הטפסים, לא יענו לדרישות לקבלת שכבות האיטום על הקבלן לבצע תיקונים בהתאם לפירוט בפרק 05 - עבודות איטום.
- ב. למניעת כל ספק כל העבודות והגמורים הנ"ל רואים אותם ככלולים במחירי היחידה של הבטונים על פי מכרז/חוזה זה.
- 02.08 אשפורה**
- העבודה תבוצע בהתאם למפרט הכללי פרק 02 - תת פרק 0205 ועל הקבלן לבצע את האשפורה המתאימה לתנאי האזור, אך לא פחות מ-7 ימים.
- 02.09 פלדת הזיון**
- מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה מצולעים והרשתות מסוג פ-500 כמצוין בתוכניות שיתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ללא כל סטיות כלשהן. מוטות הפלדה שיסופקו מכל סוג שהוא יהיו ישרים לחלוטין.
- 02.10 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכדומה**
- לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של כל החורים, החריצים, השרוולים כדי שיוכל לבצעם מראש. לא תורשה חציבה בבטון.
- 02.11 רצפות צפות**
- רצפות צפות יבוצעו על גבי מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ מהודק בשכבות, 20 ס"מ כ"א לצפיפות 98%. הרצפות יופרדו ע"ג פוליאטילן כפול 0.4 מ"מ.
- 02.12 תכולת המחירים ואופני המדידה**
- א. תכולת המחירים
- מחירי הבטונים כוללים בנוסף למפורט באופני המדידה של המפרט הכללי לעבודות בניה, בין היתר, את המפורט להלן:
 - הובלת ויציקת הבטון בטפסות בכל הגבהים.
 - כל הפעולות הדרושות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים.
 - עיצוב חריצים, פתחים, מעברים וכו' בכל צורה שהיא (מלבנית, עגולה, דפנות משופעות וכו'), בכל האלמנטים. עיבוד שיפועים ושקעים במרצפים.
 - עיצוב שקעים, חריצים, הוצאת קוצים כתושבות ליציקות אלמנטים שונים בעתיד וכמו כן קיבוע כל אלמנטים שיהיו מבוטנים בקונסטרוקציות הבטון.
 - שירותיו של מודד מוסמך לצורך בדיקת אנכיות ואופקיות הטפסות.
 - טפסות, לרבות תכנון טפסות.
 - הזיון והכנסתו לתבניות.
 - יציקת הבטון ועבודות קשורות בהתאם להוראות התוכניות המפרט הכללי והמיוחד ולרבות ומבלי לפגוע בכל הוראות האמור במפרט, גם את אספקת הבטונים ויציקתם - בהתאם לדרישות וטיב הבטונים וצורת היציקה וכמו כן את בדיקות הבטונים לפי תקן.
 - כל הנדרש ליצירת פתחים וקיבוע אביזרי האינסטלציה, צנרת, חריצים, מגרעות, שקעים ותעלות למיניהם.
 - יציקות בשלבים, כולל סידור הוצאת הקוצים באזור הפסקת היציקה.
 - קיטום מקצועות.
- ב. אופני המדידה לצרכי תשלום
- המדידה תעשה בהתאם לאופני המדידה הכלולים בפרק 02 של המפרט הכללי לעבודות בניה.

פרק 19 - מסגרות חרש

- 19.01 כללי**
העבודות המוזכרות בפרק זה יבוצעו לפי המפרט הכללי לעבודות מסגרות חרש פרק 19, מהדורת 2000 וכן לפי ת"י 1225.
- 19.02 תכנון מפורט**
התכנון המפורט יוכן ע"י הקבלן לפי דרישות המפרט הכללי לעבודות בניה ות"י 1225 ויאושר ע"י מתכנן הקונסטרוקציות.
לצורך התאמת התכנון לקיים על הקבלן לבצע מדידה תלת מרחבית, של המבנה הקיים.
השרטוט יבוצע בתוכנה תלת מרחבית, בהתייחס למדידה התלת מרחבית ותוכניות האדריכל, מהנדס הקונסטרוקציה והיועצים.
הקבלן לא יהיה רשאי לסטות מתוכניות הקונסטרוקציה שהוכנו ע"י המזמין.
התכנון יבוצע בהתבסס על ההוראה שלא יבוצעו ריתוכים באתר אלא במפעל בלבד.
כל החיבורים באתר יהיו חיבורים יבשים בלבד ע"י ברגים, אלא אם אושר שימוש בריתוך באתר מראש ובכתב ע"י המפקח.
- 19.03 חומרים**
- א. פרופילים, צינורות ופחים מפלדה**
- (1) פרופילים מרובעים ו/או עגולים חלולים מעורגלים בחם וכן כל פחי החיבור המחברים ביניהם יהיו מפלדה בעלת תכונות השוות לפחות לפלדה מסוג Fe 430,510, S460 (לפי תקינה אירופאית), הכל כמפורט בתוכניות.
 - (2) פרופילים וצינורות אחרים מעורגלים בחם וכן כל פחי החיבור האחרים לרבות פחים ועוגנים בבטון יהיו מפלדה בעלת התכונות המתוארות במפרט הכללי, סעיפים 19001.
 - (3) פרופילים מפח מכופף יהיו מפלדה לפי סעיף 2 לעיל.
- ב. ברגים, אומים ודיסקיות**
- (1) ברגים המחברים בין אלמנטי קונסטרוקציה ראשיים (כגון חלקי אגדים, חלקי קורות ראשיות וכו') יהיו לפחות מדרגת חוזק 8.8, 10.9, 12.9 לפי ISO 1978-899/1 כמפורט בסעיף 3.2 של ת"י 1225.
בורגי עיגון יהיו מדרגת חוזק 5.6, 8.8.
 - (2) ברגים אחרים יהיו לפחות מדרגת חוזק 4.6 לפי ISO 1978-898/1 כמפורט בסעיף 3.2 של ת"י 1225.
 - (3) אומים יהיו לפחות מדרגת חוזק מתאימה לדרגת החוזק של הברגים עליהם הן מורכבות, כמפורט בת"י 1225, חלק 1, טבלה 3.4.
 - (4) דיסקיות ודיסקיות קפיציות יהיו לפי ת"י 1225, חלק 1, סעיף 3.2.3.
 - (5) כל האומים, הברגים, הדיסקיות והדיסקיות הקפיציות יהיו מגולבנים בחם לעובי 45 מיקרון.
 - (6) בורגי העיגון של אלמנטים קונסטרוקטיביים ראשיים לאלמנטי הבטון ייענו לדרישות החשובים הסטטיים אך לא יהיו קטנים מ- 16 מ"מ.
 - (7) קוטר הברגים שישמשו לחיבור אלמנטים קונסטרוקטיביים לא יקטן בכל מקרה מ- 12 מ"מ.
 - (8) נעילת הברגים תבוצע בשני אומים או אום ושייבה קפיצית.
- ג. ריתוך**
- (1) כל עבודות הריתוך יבוצעו ע"י רתכים מוסמכים, שהוסמכו כמוגדר בת"י 127 חלק 1.
נוהלי הריתוך יתאימו לנדרש בת"י 1032 חלק 2.
הקבלן יגיש את המסמכים לאישור המפקח.
 - (2) התאמת הפלדה לריתוך: פלדת הריתוך תתאים מבחינה מטלורגית לפלדת הרכיבים – ראה תקנים ת"י 1338, ת"י 1339, ת"י 1340 ובכל מקרה חוזק חומר הרתך (מתכת המילוי) יגדל מחוזק חומר הבסיס (הפרופיל המרותך).
 - (3) התאמת אלקטרודות: יש להתאים את סוגי האלקטרודות לסוג הפלדה.

- 4) הריתוך יהיה מלא לאורך כל קו המגע שבין האלמנטים המחוברים, אלא אם נקבע אחרת בתוכניות.
- 5) נוהל ריתוך יוגש ע"י הקבלן לאישורו של המפקח והריתוך יבוצע רק לאחר קבלת האישור, אלא אם יפטור המפקח את הקבלן מראש ובכתב ממילוי דרישה זו.
- 6) בדיקות ללא הרס יבוצעו לפי דרישות ת"י 1225 סעיף 11.9.6 בכל מקרה בו ידרוש זאת המפקח וכן לפי דרישות תקן אמריקאי למבנה פלדה AWS D 1.1 רמה C.

19.04 ייצור קונסטרוקציות

- א. בכל תוכניות הביצוע יצוין באופן ברור סוגי הפלדה, קטרי הברגים ועוביי הריתוך.
- ב. השימוש בלהבה אסור בכל שלבי הייצור ו/או ההקמה של הקונסטרוקציה לכל פעולה שהיא לרבות חיתוך, חירור וכו'.
- ג. כל סימן של שימוש בלהבה שימצא על אלמנט קונסטרוקציה יהווה סיבה מספקת לפסילת האלמנט כולו ע"י המפקח. הקבלן יהיה חייב להחליפו באלמנט חדש מבלי שהדבר יזכה אותו בתמורה נוספת כלשהיא לרבות תמורה כספית ו/או הארכת תקופת הביצוע.
- ד. כל הריתוכים יבוצעו במפעל במהלך הייצור, למעט ריתוכים שביצועם באתר אושר מראש ובכתב ע"י המפקח אם בכלל.
- ה. כל ההכנות הדרושות לביצוע חיבורים באתר לרבות חירור עבור חיבורים בברגים ויצירת שיפוע עבור (גרונג) ריתוכים יבוצעו בזמן הייצור.
- ו. בזמן הייצור יקבלו כל אלמנטי הקונסטרוקציה סימון ברור ויציב של זהותם במקומות בהם מתחבר אלמנט מסוים אל אלמנטים אחרים תסומן גם זהותם של האלמנטים האחרים.

19.05 בקרת איכות

- א. הקבלן ימנה ויעסיק מהנדס מטעמו לצורך בקרת איכות על עבודות מסגרות חרש וחפוי הכלולות במכרז/חווזה זה. המנוי יכנס לתוקף לאחר קבלת אישור המפקח.
- ב. המהנדס יכין פרוגרמה לבקרת איכות ויגישה לאישור המפקח.
- ג. ביצוע העבודות יחל רק לאחר אישור הפרוגרמה בכתב ע"י המפקח. הפרוגרמה תיושם במלואה בזמן הביצוע.
- ד. הקבלן יעסיק בשטח בעל מקצוע עם ציוד מתאים כדי לוודא את דיוק מידות קונסטרוקציית הבטון הקיימת ואת התאמתה לחלקי המבנה המתוכננים העשויים להתחבר לקונסטרוקציה הקיימת וזאת קודם לתכנון המפורט וביצוע קונסטרוקציית הפלדה.
- ה. הקבלן יהיה אחראי לבדוק במקום את מידות הקיים ככל שהוא קשור להקמת המבנה החדש, מפלסי המבנים הקיימים לפני התחלת הייצור, וכן מיקומם ומפלסיהם של היסודות ואלמנטים הקונסטרוקטיביים הקיימים לצורך קביעת המידות המדויקות של קונסטרוקציית הפלדה.
- ו. הסיבולות המותרות בייצור אלמנטי הפלדה הן כדלקמן:
הדיוק במידות בין חורי ברגים - עבור החיבורים למיניהם 1.5 מ"מ.
הדיוק במידות האורך הכללי של האלמנטים 3.0 מ"מ.
הדיוק במידות האורך של המרישים (פטות) 2.0 מ"מ.
הדיוק במפלסי העמודים 2.0 מ"מ.
- ז. הפרוגרמה תכלול בקרה על ביצוע הריתוכים של לפחות 10% מריתוכי מילאת בבית המלאכה, 100% מריתוכי מילאת באתר, 100% מריתוכי השקה. ריתוכי מילאת ייבדקו בבדיקה מגנטית וריתוכי השקה בבדיקה אולטרה סונית או רדיוגרפית.
- ח. הפרוגרמה תכלול בקרה על ביצוע עבודות צבע ותכלול בדיקות לעובי הצבע והידבקות הצבע.

19.06 חיבורי עיגון

- עיגון של חלקי הברזל, יבוצעו באמצעות בורגי עיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתוכניות ו/או כפי שיקבע ע"י המתכנן. הקצה העליון של הבורג יושחל דרך חור נקוב בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, ויוברג מעליו באמצעות אום.
- הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקציית הפלדה לשם ביטונם לאלמנטי בטון, ויהיה אחראי להתקנה המדויקת של כל העוגנים בבניין - אליהם מיועדת להתחבר קונסטרוקציית הפלדה. ברגים המעוגנים בבטון יהיו בגיליון חס בלבד.

19.07 הרכבה

על הקבלן לסייר בבניין ולבדוק את כל דרכי הגישה, האפשרויות לאחסון ודרכי ההרכבה האפשריות. שיטת ההרכבה תוגש ע"י הקבלן יחד עם תוכניות העבודה המפורטות תוך שהיא חייבת לקבל מראש, את אישורו של המתכנן. מודגשות במיוחד הבעיות הקשורות בחיבור בין האלמנטים הקיימים לאלמנטים החדשים, כולל תימוכים זמניים נדרשים.

על הקבלן לנקוט, בעת ההרכבה, בכל האמצעים הדרושים לשמירת שלמות הקונסטרוקציה ושלמות חלקי המבנה הקיימים.

בעת ההרכבה יש לדאוג לתימוך זמני הולם, הן מבחינת בטיחות בעבודה והן כדי למנוע התהוותם של מאמצים, בלתי מחושבים, בחלקים הנושאים.

מערכת התמיכות הזמניות וכיו"ב טעונה אישורו של המתכנן.

האישור הנ"ל אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה עבור יציבותם של חלקי הקונסטרוקציה במשך כל תקופת ההרכבה.

כל הנזקים שיגרמו בעת ההרכבה יהיו על אחריות הקבלן ועל חשבונו.

האחריות לשלמות המבנה הקיים חלה על הקבלן וכל נזק שייגרם בגין עבודתו זו, יהיה על חשבונו.

19.08 עבודות צבע, גילון**19.08.01 דרישות סף – קבלן הצביעה**

1. על הקבלן לקבל אישור מראש ובכתב של מפעל הצביעה ומערכת הצבע, והצבעים מהמפקח/מהנדס.
 2. באחריות קבלן המתכת להשלים את כל עבודות המתכת לפני תחילת עבודות הצביעה או/ו הגילון ולקבל את אישור המפקח לפני התחלת עבודות הכנת השטח ולפני צביעה. באחריות הקבלן הראשי להשלים על חשבונו את כל עבודות תיקוני הצבע הנדרשים באתר לאחר הרכבה או/ו ריתוך, כולל פגיעות מכאניות על ידי אחרים.
 3. אין להעביר את עבודות הצביעה לקבלני משנה ללא אישור מראש מהמפקח. לא תבוצע כל עבודת צביעה במפעל או באתר ללא נוכחות מני"ע מקצועי במקום. זאת, בנוסף לעבודת מחלקת בקרת האיכות של הקבלן.
 4. קבלן הצבע / מפעל הצביעה חייב להיות בעל מערכת בקרת איכות מאושרת לפי ISO 9001.
- מערכת בקרת האיכות של הקבלן תגיש טופסי בחינת צביעה ממולאים לכל מנת ביצוע, תעודות התאמה COC של חומרי גלם, ופגי תוקף. כל הצבעים יהיו מסוג Re-coatable.
- יש להגיש למפקח תעודות מעבדה מיצרן הצבע לכל מנת צבעים.
- בנוסף למערכת בקרת האיכות העצמאית של מפעל הצביעה, יבוצע פקוח עליון על הצביעה והבטחת איכות על ידי מפקח צביעה מטעם המזמין או/ו ע"י יועץ הקורוזיה של המזמין.
- פיקוח זה אינו בא במקום בקרת האיכות של מפעל הצביעה, ואינו פוטר את קבלן הצבע מאחריותו המלאה בעניין איכות העבודה ועמידות מערכת ההגנה מקורוזיה.
5. לא ישוחרר חלק להובלה לשטח ללא אישור טופס שחרור להובלה מהמפקח.
 6. הצביעה תבוצע בחומרים מאושרים ע"י הרשויות המוסמכות מהיבט הבטיחות, אקולוגיה וגהות, ושאושרו ע"י המזמין מבחינה מקצועית.
 7. חייבת להיות הפרדה מוחלטת בין אזור ניקוי בגרירים שוחקים מאושרים (הכנת שטח לפני צביעה) לבין אזור הצביעה. עבודות הצביעה ייעשו באולם או שטח סגור מתחת סככה ללא חשיפה לרוחות, גשם ושמש. החלקים יונחו על מעמדים מתאימים על רצפת בטון או אספלט בגובה מתאים מהרצפה.
 8. עבודות הצביעה כוללות אריזה מקצועית ומתאימה של כל החלקים לצורך הובלה לשטח, וביצוע כל תיקוני הצבע הנדרשים לאחר הרכבה באתר (כולל צביעת כל הברגים המגולוונים). לא תתקבל ותאושר הרכבת קונסטרוקציה כלשהיא ללא שבועו בה כל תיקוני הצבע הנדרשים בשטח על ידי הקבלן (וצביעת ברגים), ועל חשבונו.
 9. לא יהיה בפרויקט אלמנט מגולוון בטבילה בחום או בגליון תרמודיפוזי TDC שאינו צבוע באפוקסי.
- כל אלמנט מגולוון (כולל בורג, אום, דסקה, מוט הברגה ועוגן anchor) יצבע במערכת צבע אפוקסי מסטיק בעובי 250 מיקרון לפחות.
- כל הברגים המגולוונים והעוגנים המגולוונים יצבעו לאחר הרכבה באתר.**
10. אין להשתמש בברגים, אומים ודסקיות מצופים באבץ קר (גילון אלקטרוליטי קר לא מאושר).

- דרישות כלליות – עבודות הצביעה** 19.08.02
1. מפעל הצביעה יהיה בעל הסמכה לפי ISO 9001/2.
 2. מערכת ביקורת האיכות של המפעל תכין דו"חות בחינה מפורטים הכוללים, בין השאר: תעודות התאמה COC על כל הצבעים וחומרי הגלם האחרים, רישום באופן שוטף של התנאים הסביבתיים במהלך כל שלבי עבודות הצביעה (מזג אוויר, טמפרטורה ולחות, ΔT), בדיקות הכנת שטח, בדיקות עובי צבע, בדיקות הידבקות / אדהזיה ובדיקות חזותיות. אין לקבל קריאות עובי צבע יבש בודדות מתחת ל- 80% מעובי הצבע היבש הנומינלי. ניתן לקבל ערכים בודדים בין 80% לבין 100% מעובי הפילם היבש הנומינלי, בתנאי שעובי צבע יבש ממוצע באזור הוא שווה או מעל לעובי הפילם היבש הנומינלי.
 3. מערכות הצבע תהיינה בהתאם לדרישות הסף של תנאי הסביבה והקיים ותאושרנה מראש ובכתב על ידי יועץ הקורוזיה והמפקח. כל החומרים יהיו מן הסוג והיצרן אשר אושרו בכתב על ידי המפקח.
 4. יש לנקות Over Spray בין השכבות, ולמנוע אבק צבע יבש על הצבע העליון.
 5. באחריות קבלן הצביעה לארוז את כל החלקים למשלוח לשטח באופן מקצועי עם הפרדה מתאימה ביניהם, כך שלא יפגעו בהובלה. האחסון באתר יהיה אך ורק במקום מתאים, מסודר וישר.
- הרמות והנפות יבוצעו רק בעזרת רצועות וחגורות לא מתכתיות. באחריות הקבלן לתקן את כל הפגיעות בצבע שנגרמו בהובלה, אחסון בשטח ובהרכבה או עקב ריתוך במקום. לא תתקבל קונסטרוקציה כלשהיא ללא שבוצעו בה כל התיקונים הנדרשים בשטח על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- תנאים אטמוספריים לעבודות צביעה (לחות וטמפרטורה):** 19.08.03
1. הלחות היחסית תהייה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת תהייה בין $15^{\circ}C$ לבין $35^{\circ}C$.
 2. טמפרטורת המתכת תהייה $3^{\circ}C$ לפחות מעל נקודת הטל.
- ניקוי אברזיבי במפעל הצביעה** 19.08.04
1. הניקוי האברזיבי ייעשה תחת סככה ומעל רצפת בטון, במקום מוגן וסגור.
 2. יש להשתמש באוויר דחוס ללא רטיבות, מים ושמן.
 3. יש להשתמש במייבש אוויר מתאים, בנוסף למלכודות מים ושמן.
- הניקוי האברזיבי ייעשה בגרגרים משוננים מאושרים. יש להשתמש בחומרי שחיקה אברזיביים Grits מאושרים מראש ובכתב על ידי משרד העבודה ועל ידי הפיקוח, ואשר יוצרים את דרגת החספוס והניקיון הנדרשת במפרטים הבאים.
- לדוגמא: גרגרי פלדה GH 40-50 (כדור שבור), גרנט (Garnet), גרגרי אלומיניום סיליקט (Aluminum Silicate), J-Blast Copper slag Grit / או גרגרים אחרים מאושרים ע"י הרשויות המוסמכות. אין להשתמש בבזלת או חול.
- שימוש בחומרים אברזיביים אחרים יבוצע רק עם אישור ספציפי בכתב לקבלן מהרשויות המוסמכות, ולאחר ביצוע בדיקת פילוג גודל גרגרים, בדיקת רמת מלחים, כמות חומר נמס בחומצה, אבק וכדו' לפי דרישת המפקח, ומסירת תוצאות תעודות בדיקה, ותעודות טיב מהספק לכל מנת חומר אברזיבי.
- כמו כן, תיבדק רמת הכנת שטח וניקיון (מלחים וגיר על פני השטח) לפני אישור החומר האברזיבי.
4. הניקוי האברזיבי ייעשה עם מסכת "ניקוי חול" עם אוויר ומזגן ועם תאורה 24 וולט וציוד נגד התפוצצות ושריפה.
- צביעה** 19.08.05
1. הצביעה תעשה תחת סככה במבנה עם ריצפת בטון או רצפת אספלט נקייה.
 2. יש לצבוע במקום מקורה ומוצל בלבד. טמפרטורת המתכת לא תעלה על $350^{\circ}C$.
 3. החלקים לצביעה יהיו בגובה 40-60 ס"מ מהרצפה הנקייה.
 4. יש למרוח ריתוכים, פינות חדות ואזורים קשים להתזה בשכבות פספוס STRIPE COATS בצבעי יסוד, ביניים ועליון.
 5. אין להרשות נזילות צבע או Over Spray.
 6. מספר שכבות הצבע יהיה כנדרש בפועל להשגת העובי היבש הכולל שמופיע במפרטים. זמן ייבוש/ הקשיה לפני הובלה של חלקים לשטח יהיה 4 ימים לפחות.

- אלמנטים לא יועברו לאתר ללא טופס שחרור להובלה.
אלמנטים לא יורכבו במקום ללא אישור בכתב של המפקח באתר.
- 19.08.06 הובלה, אריזה ואחסון**
יש להקפיד למנוע נזקים לצבע בעת הובלה לשטח, אחסון החלקים באתר ומהלך ההרכבה.
באחריות קבלן הצבע להגן על החלקים הצבועים באריזה מתאימה להובלה ואחסון באתר.
העמסה ופריקה של חלקים יבוצעו בזהירות בעזרת חגורות רחבות, לא מתכתיות.
אין להרשות העמסה ופריקה של חלקים צבועים בעזרת כבלי מתכת ושרשרות מתכת.
- 19.08.07 תיקוני צבע**
1. הקבלן יבצע לאחר הרכבה תיקוני צבע באתר. כל הנזקים בציפוי יתוקנו בשטח כמפורט במפרט תיקוני הצבע. קבלן המתכת אחראי לבצע תיקוני צבע מלאים לאחר הובלה, אחסון, הרכבה או ריתוך במקום. לא תתקבל ותאושר הרכבת קונסטרוקציה כלשהיא ללא שבוצעו בה כל תיקוני הצבע הנדרשים בשטח על ידי הקבלן ועל חשבונו.
2. עבודות תיקוני הצביעה יבוצעו אך ורק על ידי צבעים בעלי ניסיון מוכח בצביעה של צבעי אפוקסי דו-רכיבים, ועל חשבונו הקבלן.
3. ברגים מגולוונים בחום או בגליון תרמודיפוזי TDC יצבעו לאחר הרכבה בשלוש שכבות לפחות של צבע מסטיק אפוקסי סובלני להכנת שטח ועוד צבע עליון טמגלס ברק משי לעובי צבע יבש כולל של 250 מיקרון לפחות.
- 19.08.08 בקרת טיב הביצוע**
בטרם יבצע עבודות הצביעה, יסומן במבנה פרופיל יחוס אשר עליו יבוצעו עבודות הצבע בהתאם לאישור החומרים על ידי יצרן הצבע. הקבלן יבצע העבודה בהתאם לדרישות המפרט המיוחד בחומרים המאושרים, בשכבות ובעוביים הנדרשים, אשר אושרו על ידי המפקח.
במידה וימצא כשל בעבודות הצבע באלמנטי הפלדה הצבועים, החומרים והעבודה יבדקו ביחס לפרופיל היחוס.
- 19.08.09 גיליון וצבע**
כל אלמנטי הפלדה שאין לגביהם דרישה להגנת אש כדוגמת מדרגות חרום, יגולונו בחם לפי תקן ישראלי 918 ויצבעו במערכת צבע המתאימה לסביבה שיתוכית C4 וקיים H (מעל 15 שנה).
- 19.08.10 תקרות מרוכבות**
1. תקרות מרוכבות עשויות פחים צורתיים מקובעים לקונסטרוקציית פלדה נושאת באמצעות STUDS, פחים אשר משמשים תבניות היציקה ויציקת תקרת בטון מזוין מעליהם.
2. הפחים הצורתיים יהיו מגולוונים בגובה 75 מ"מ ובעובי 1 מ"מ, כדוגמת טרפז אגן 75 מ"מ.
3. מחברי הגזירה יהיו STUDS, בקוטר 19 מ"מ מקובעים בריתוך קשת עם אקדח ייעודי, בכל גל דרך הפח אל הקונסטרוקציה הנושאת.
4. בצלעות הפח הצורני יונח זיון אורכי לפי תוכניות הקונסטרוקציה ומעל הפחים תונח רשת זיון רציפה.
5. יציקת הבטון בתקרות ב-40 דרגת חשיפה 4, כנדרש בתקן ישראלי 118.
עובי הכולל 15 ס"מ. עובי הבטון המשוקלל 11 ס"מ.
- 19.10 חיפוי חזיתות בלוחות DENSGLASS**
1. הדבקת רצועות של סרט בוטילי עם ציפוי אלומיניום על ניצבים ומובילים.
2. חיפוי בלוחות DENSGLASS בעובי 12.5 מ"מ לפי הנחיות היצרן.
3. המערכת הנושאת:
3.1 קיבוע הלוחות בברגים $\phi 3.9$ מ"מ מגולוונים כל 20 ס"מ, אל פטות מגולוונות.
3.2 הפרופילים הנושאים יבוצעו כל 40 ס"מ לאורך הבניין.
(אנכים). להתגברות על הבעיה הטרמית, יבוצעו תפרי התפשטות בין הלוחות במרחקים כמפורט בהנחיות היצרן.
4. כמחסום אדים תשמש יריעת TYVEK.
5. חיבור בין הלוחות באמצעות מרק ורצועות ורשת אינטרגלס, על החיבורים ורשת רציפה על שטח כל הלוחות.
6. צביעה: שפכטל, פריימר X, צבע גמיש גוון וטקסטורה לבחירת האדריכל.

מחיר מערכת החיפוי כולל גם מערכת הנושאת של פרופילי הפח המגולוונים, בעובי מינימלי 1.5 מ"מ, על פי התכנון.

אופני מדידה ותכולת המחירים

19.11

המחירים שיציג הקבלן בפרק זה הינו תמורה מלאה לכל החומרים והמלאכות הנדרשים ע"מ לקבל מוצר שלם ומוגמר עפ"י כל דרישות התוכניות, המפרטים וכתב הכמויות. הפלדה תימדד נטו, בהתאם למשקל התאורטי, לפי התוכניות והטבלאות המוסמכות, אך ללא חישוב משקל הברגים, העוגנים, הריתוך, הפסדי הפחת, תמיכות זמניות וכד'. המחיר כולל בין היתר את ביצוע המלאכות והחומרים הבאים:

- א. כל אלמנטי הפלדה.
- ב. בורגי העיגון, הברגים, הווים, ניקוב ו/או קידוח החורים לברגים, חיתוך, ריתוך וכו'.
- ג. פלטות העיגון והחיבור, דיוס בסיסי עמודים בגראוט.
- ד. צבע, גילווין.
- ה. כל הבדיקות לביקורת איכות הריתוך 100% ריתוכים, בדיקה בחלקיקים מגנטיים, ריתוכי השקה בדיקות רדיוגרפיות, בדיקות עובי הגליון, בדיקת עובי שכבות הצבע- כל שכבה תיבדק בנפרד.
- ו. לאחר אישור עובי כל שכבה תורשה ביצוע שכבת צבע נוספת. כל הבדיקות יבוצעו על ידי מעבדות מוסמכות.
- ז. בקרת האיכות וכל הבדיקות יהיו על חשבון הקבלן לכל חלקי הקונסטרוקציה. לא יאושרו בדיקות מידגמיות.
- ח. הכנת תוכנית מדידה תלת מרחבית של המבנה הקיים לצורך התאמת תוכניות הייצור.
- ט. תוכניות ביצוע - "תוכניות בית מלאכה" יאושרו מראש על ידי הפקוח או מי שיוסמך מטעמו.
- י. הובלה, הנפה והרכבה.
- יא. מערכת הורדת מי גשם.
- יב. בדיקות אטימות המבנה לחדירת מים ע"פ ת"י 1476.

פרק 23 - כלונסאות	
23.01	כלונסאות בשיטת הבנטונייט
23.01.01	<p>אחריות כוללת של הקבלן</p> <p>מפרט זה מתייחס לכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר בשיטת הבנטונייט. על הקבלן לבצע את העבודה בהתאם לכל ה תוכניות והוראות המהנדס, והוא יהיה אחראי יחידי ל ביצוע העבודה במיומנות מקצועית גבוהה.</p>
23.01.02	<p>סימון</p> <p>הקבלן יקבל מהמזמין צירים ראשיים, ונקודות גובה בתוך השטח ו תוכנית המאפשרת לאתר את מקומו של כל יסוד. הקבלן יהיה אחראי לאחזקת ואבטחת הצירים ונקודות הגובה וביצע על חשבונו ואחריותו את סימון מקום היסודות לפי התוכנית. לפני תחילת העבודה על הקבלן לוודא את גובה הקרקע ומיקום מרכז היסודות, ולדווח על כך למפקח.</p>
23.01.03	<p>חפירה</p> <p>יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני תחילת החפירה, וכן תוך מהלכה. הקבלן יכין משטח עבודה שיאפשר יציבות המכונה על מישור אופקי. ביצוע הכלונסאות יבוצע ממפלס הגבוה ב- 2.50 מטר ממפלס המים. החפירה תבוצע בכל שלביה תוך שימוש באמצעים אשר יבטיחו את אנכיות הקידוח ואת יציבות דפנות הקידוח עד לאחר גמר היציקה. יציאת המקדח תהיה במהירות כזאת שאינה גורמת יניקה ומפולות. לא יאושר קדח שסטיית צירו מהאנך עולה על 1.5% וסטיית מרכזו מהמרכז המתוכנן עולה על 5 ס"מ. החלק העליון של הקידוח יהיה מוגן ע"י צינור מגן בעומק 1.5 מ'. צינור המגן יבטיח הגנת הדפנות כנגד הגלים הנוצרים, לפי סוג המקדח, אופן הקידוח, הוויברציות ומצב הקרקע. ניתן יהיה לדרוש מהקבלן העמקת צינור המגן על חשבונו להבטחת הנ"ל.</p> <p>ביצוע הקידוח והיציקה של היסוד יתחיל ויסתיים כולו ביום אחד. אין להשאיר יסוד בלתי יצוק למשך הלילה אלא באישור המפקח. במקרה שאין יוצקים את היסוד מיד עם גמר הקידוח יבצע הקבלן על חשבונו קידוח נוסף כולל יציקה, בשיעור 6 – 3 מ' - אלא אם יורה המפקח אחרת.</p>
23.01.04	<p>תמיסת הבנטונייט</p> <p>א. הקבלן יבדוק את איכות המים ומליחותם באזור העבודה וישתמש בבנטונייט מתאים למניעת פלוקולציה.</p> <p>ב. ריכוז תמיסת הבנטונייט יהיה 6% (60 ק"ג) בנטונייט על 1000 ק"ג מים.</p> <p>ג. המפקח יוודא את הכמויות ויבדוק שהצפיפות המתקבלת היא בין 1.04-1.03 (טון/מ"ק). אחוז החול בתמיסה הטריה לא יעלה על 1%.</p> <p>ד. ערבוב יעשה ע"י ציוד המיועד למטרה זו (משאבה מיוחדת, מיקסר מהיר, אגיסטור, "הופר" וכו') באופן <u>שהפרדת המים</u> (דקנטציה) לאחר 24 שעות <u>לא תעלה על 1%.</u></p> <p>ה. הצמיגות תבדק ב-"מרש פנלי" ותתאים ל"ירידה" בזמן של 36 שניות לפחות.</p> <p>ו. הקבלן יספק את ציוד הבדיקה.</p> <p>ז. מפלס תמיסת הבנטונייט יהיה קבוע ולא פחות מ-1 מ' מראש צינור המגן. יש להפסיק את פעולת הקידוח מיד כאשר מפלס הבנטונייט יורד מהנ"ל ולהמתין עד למילוי הקידוח בבנטונייט כנדרש.</p> <p>ח. עם התקדמות התמיסה חל זיהום תמיסת הבנטונייט בחול הנופל מהמקדח. הקבלן יבדוק לפי הוראות המהנדס את צפיפות התמיסה המזוהמת בדגמן מיוחד, בעומקים של 6, 3, 1 מ' מעל תחתית הקידוח. אין להתחיל ביציקת הבטון אם צפיפות התמיסה עולה על 1.15 טון/סמ"ק. יש לנקות את התמיסה מחול ע"י ציוד מתאים (אייר ליפט ודיסנדר, או צירקולציה דרך בריכות ונפות מרטטות).</p> <p>ט. הקבלן יספק דוגמא מהבנטונייט שבו הוא עומד להשתמש והיא תיבדק במעבדה מוסמכת. אין להביא לשטח אלא בנטונייט שאושר ע"י מהנדס הביסוס. גבול הנזילות של הבנטונייט יהיה 400% לפחות.</p> <p><u>הבנטונייט יתאים לעבודה בתנאי הרכב המים שבאתר.</u></p> <p>י. הקבלן ירחיק מאתר העבודה את כל פסולת הבנטונייט והחומר החפור על חשבונו למקום מאושר ע"י החוק.</p>

<p>יא. פסולת הבנטונייט האסורה בשימוש חוזר תהיה כל התערובת הנמצאת בתחום 4 מ' מפני הבטון הטוב העולה בעת היציקה.</p>	23.01.05
הכנת והכנסת הזיון	
<p>א. מוטות הזיון יהיו מהסוג כנדרש בתוכניות. הכלובים ירותכו בבית המלאכה.</p>	
<p>ריתוכים וחפיפות יעשו רק במקומות המצוינים בתוכנית, או שיאושרו ע"י המהנדס. על הקבלן לנקוט בכל הקשירות כדי שמוטות הזיון יישארו במקומם הנכון ולא יקבלו שום כפיפה תמידית בעת פעולת ההרמה.</p>	
<p>ב. יש להשתמש ב"ספייסרים" מצינורות (שלושה בקידוח וארבעה בקיר) בקוטר 5 ס"מ להבטחת הרווח בין כלוב הזיון לדופן החפירה, אשר ישלפו עם גמר היציקה. אורך הספייסרים לא יפחת מ-6 מ'.</p>	
<p>ג. כלוב הזיון יורד לחלל הקידוח במצב אנכי לחלוטין וללא פגיעות בדפנות הכלוב יונח במרכז ויתלה בגובה הדרוש באמצעות קשירות מתאימות שיבטיחו את מקומו גם במשך היציקה. בסיס הכלוב יהיה מוגבה 0.3 מטר מעל קרקעית הקידוח.</p>	
<p>ד. כמות הזיון כמפורט בתוכניות.</p>	
יציקה	
<p>א. יש להתחיל ביציקת היסוד לא יאוחר מאשר שעה לאחר גמר ניקוי אחרון של הקידוח. אם תמיסת הבנטונייט תהיה בצפיפות העולה על 1.15 (לפי קביעת המפקח) יש לנקותה מחלקיקי קרקע (למשל: ע"י הזרמת בנטונייט נקי בתחתית הקידוח ושאיבת כל התערובת המזוהמת בראש הקידוח).</p>	23.01.06
<p>ב. יציקת הבטון תהיה רצופה. אין להתחיל ביציקה אלא לאחר ש-50% מכמות הבטון הגיעה לאתר. הקבלן יבדוק את עליית הבטון בתוך הקידוח ועל ידי כך יוודא אם היו מפולות. <u>עליית בטון תרשם בטופס לכל כמות של משאית אחת.</u></p>	
<p>ג. ליציקת היסוד ישתמש הקבלן בצינור טרמי אשר יגיע עד לתחתית הקידוח, ועם התחלת היציקה לא יורם הצינור יותר גובה מ-25 ס"מ מתחתית הקידוח, ויחזק במצב זה עד שהבטון יגיע לגובה של 5 מ' מעל פני הצינור.</p>	
<p>ד. פקק, פתיתי קלקר או ורמיקוליט (עפ"י דרישת המפקח) יבטיח ירידת הבטון בצינור הטרמי ללא סגרציה.</p>	
<p>ה. אם הצינור הטרמי אינו מגיע בקלות לתחתית הקידוח או אם הבטון אינו זורם בצינור הטרמי לאחר הרמתו ב-25 ס"מ הנ"ל, יש להפסיק את היציקה, לנקות את הקידוח מחדש עד להשגת העומק הדרוש ולהתחיל את היציקה מחדש.</p>	
<p>ו. במשך כל זמן היציקה יש לשמור על כך שתחתית צינור הטרמי ימצא תמיד 5 מ' מתחת לפני הבטון הטרמי. לצורך חישוב עומק החדירה של צינור הבטון בתוך הבטון הטרמי של הכלונס, יש להתחשב בתוספת של 20% מעל לנפח החור התיאורטי.</p>	
<p>ז. יציקת היסוד תיעשה ברציפות אחת לא הפסקה כלשהיא. במקרה של הפסקה במשך היציקה מכל סיבה שהיא שתעלה על שעה, יהיה על הקבלן בהתאם לדרישת המפקח לבצע קידוח גלעין לכל אורך היסוד להוכחת איכותו.</p>	
<p>ח. אי מילוי כל אחד מהתנאים דלעיל לשביעות רצון המפקח יגרור אחריו הפסקת העבודה בכל שלב שהוא, ופסילת היסוד הנדון. במקרה זה מתחייב הקבלן לסלק את הבטון של היסוד היצוק, לנקות מחדש את הקידוח ולהמשיך את החפירה 0.50 מ' נוסף ולצקת מחדש, הכל לפי המקרה. אם הדבר יידרש, יאושר ע"י המהנדס ולקבלן לא תשולם תוספת.</p>	
<p>ט. אין להפסיק את יציקת הבטון לפני שיופיע בראש היסוד בטון נקי מזיהום כלשהוא. יש להרחיק את הבטון המעורב בקרקע בבנטונייט. גמר היציקה יהיה כאשר הבטון הנקי יצא 50 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. הקבלן יבטיח שהיסוד לכל אורכו יהיה יצוק מבטון טוב המספק את כל הדרישות המפורטות במפרט זה.</p>	
<p>י. ראש היסוד יסותת עד לחשיפת בטון בעל איכות כנדרש במפרט, ובמידת הצורך ישלים הקבלן על חשבונו את יציקת הראש המסותת החסר עד לגובה הנדרש בתוכנית.</p>	

<p>איכות הבטון</p> <p>א. הבטון ליציקה יהיה עביד ויצטיין בקוהזיביות, בהעדר בלידינג (BLEEDING) ובהתקשרות מאוחרת (6 שעות).</p> <p>ב. תערובת הבטון תהיה מורכבת מאגרטים מודרגים היטב, אשר יבטיחו צפיפות הבטון ויחד עם זאת עבידות טובה.</p> <p>ג. שקיעת הקונוס של הבטון תהיה "8-7". מותר להביא לאתר בטון בעל שקיעה של "6 לפחות (7") ולהוסיף כמות <u>מבוקרת</u> של מים באתר לקבלת השקיעה הרצויה. כמות המים שמוסיפים בשטח <u>תתוכנן מראש</u>.</p> <p>ד. יש לקחת דוגמת בטון לבדיקה עפ"י דרישות התקן הישראלי.</p> <p>ה. תוצאות הבדיקות של קוביות הבטון לא יהיו קטנות מהנדרש עבור בטון בטיב ב-40 , דרגת חשיפה 11, לפי תקן ישראלי 118.</p> <p>ו. כמות הצמנט תהיה 400 ק"ג למ"ק לפחות.</p> <p>ז. הקוטר המקסימלי לאגרנט יהיה 2.5 ס"מ.</p> <p>ח. אחוז החלל בבטון המוגמר יהיה 4%-6%.</p> <p>ט. יש להוסיף ערבים באופן שההתקשרות תעוכב עד 2 שעות לאחר גמר היציקה (להכנסת קוצים ולמקדח בטחון). ביצוע דרישה זו יש לבדוק עפ"י דרישת המפקח בעזרת פרוקטור שדה באתר.</p>	23.01.07
<p>בקרה ופיקוח</p> <p>א. מעבדת שדה לבדיקות בנטונייט ברמה יומית במומחיות גבוהה תפעל באתר עפ"י הוראת המפקח, ובשיתוף פעולה מלא מצד הקבלן.</p> <p>ב. לפני יציקת כלונס הבטון, תבדק תערובת הבטון בבור בהתאמה לדרישות התכנן.</p> <p>ג. הקריטריון לאיכות משביעת רצון של הכלונסאות יהיה סך כל המעקב על הביצוע, ביקורת הקדיחה והיציקה, וכן בדיקות בקרני גמה או אולטרה סונית, בשיטת גלים סוניים וקידוחי גלעין.</p> <p>ד. בכלונסאות עד קוטר 100 ס"מ יוכנסו שני צינורות לבדיקה בשיטה גמה (או אולטרסונית). בקידוחים בקוטר 110 ס"מ יוכנסו שלושה צינורות ואילו בכלונסאות בקוטר 120 ס"מ ומעלה יוכנסו ארבעה צינורות. בכל הקידוחים יבוצעו בדיקות אולטרסוניות וסוניות .</p> <p>ה. ביסוד בו יצאו פגמים של ביצוע וסטייה מהוראות המפרט או תוצאות לקויות של ביקורת האיכות, יבצע הקבלן קידוחי גלעין על חשבונו עפ"י הוראת המפקח. קידוחי הגלעין יבוצעו 20 יום לאחר יציקת הכלונס. רציפות של 100% בהחזר הקידוח, שלמות הגלעין וחוזק ב- 40 של הגלעין, יהוו הוכחה חלקית לאיכות הנדרשת של הכלונס. תוצאות לקויות של קדוח הגלעין יהיו בסיס מספיק לתביעת תיקונים עפ"י שיקול דעת המפקח לרבות פסילת האלמנט.</p> <p>ו. בדיקה סונית תבוצע בכל הכלונסאות.</p> <p>ז. הקבלן יאשר למפקח או בא כוחו למלא את תפקידו, יאפשר ביצוע בדיקות האיכות השונות הנדרשות במפרט, כאשר הזמן הדרוש לפקוח ולבדיקות לא ישמש עילה לכל תביעות שהן מצד הקבלן.</p> <p>ח. תנאי מפרט זה יובהרו לקבלן ע"י המפקח והקבלן יקפיד על ביצועם המלא. הקבלן יהיה אחראי לאיכותם הגבוהה ולשלמות הביצוע של הכלונסאות.</p>	23.01.08
<p>בדיקת גמה בכלונסאות ואלמנטים מ"סולרי וול"</p> <p>הקבלן יקשור וירתך על חשבונו צינורות בקרה גרעינית עפ"י תכנית המהנדס ויהיה אחראי שיהיו נקיים ופתוחים לבצוע הבדיקה.</p> <p>המרחק החופשי בין פני הצינור החיצוניים לדופן הקדוח יהיה 15 ס"מ.</p> <p>להלן הפרטים הנדרשים מצינורות הבדיקה :</p> <p>צינורות הבקרה יהיו מפלדה רגילה בקוטר פנים של לפחות 50 מ"מ.</p> <p>עובי הדופן לא יעלה על 3.5 מ"מ.</p> <p>הצינורות יהיו בכל אורך הקידוח ועד 30 ס"מ מעל משטח העבודה.</p> <p>הברגת הצינורות תאפשר ירידה חופשית של ציוד הבדיקה.</p> <p>קצוות הצינורות יהיו סגורים כדי למנוע חדירת בוץ או בטון לצינור.</p> <p>הצינורות ימולאו בדיס צמנטי , לאחר אישור תוצאות הבדיקה .</p>	23.01.09
<p>מדידה לצרכי תשלום</p> <p>הכלונסאות ימדדו לפי מ"א. המחיר יכלול חפירה בשיטת הבנטונייט וכל החומרים והציוד הדרושים לשם כך, וכל פעולות יציקת הבטון והרחקת הקרקע הנחפרת ופסולת הבנטונייט אל אזור שפך מאושר. כמו כן יכלול המחיר סיתות הראש עד לקבלת בטון מעולה (והשלמה לגובה שבתוכנית).</p>	23.01.10

מדידת האורך בכלונסאות ובקירות תיעשה ממפלס פני האלמנט המתוכנן ("תיאורטי") ועד תחתית החפירה כפי שנקבעה בתוכנית או עפ"י דרישת המהנדס, להוציא עומק נוסף שנדרש בגין התרשלות הקבלן.

מחירי חפירה יהיו אחידים לכל שכבות הקרקע ויכללו את מילוי כל דרישות המפרט והתוכניות.

ליסוד היצוק בחלקו תשולם החפירה הבלתי יצוקה לפי "הפרש" מפלס פני הקרקע בעת החפירה למפלס הבטון היצוק.

עבור הזיון ישולם בנפרד לפי משקל. המדידה תהיה בהתאם לשרטוטים ותוכניות ללא תוספת עבור פחת מסחרי או תוספת קשירה וריתוך או תוספת כלשהי.

משקל הברזל מחושב לפי משקל תיאורטי שבטבלאות לברזל מצולע.

המחירים כוללים אספקה, הכנה, ריתוך, הורדה לקידוח, ספייסרים, החזקה יציבה בחפירה וכו'.

עבור הספקת בטון כנדרש במפרט ישולם בנפרד לפי נפח תיאורטי של היסודות לפי התוכניות.

מחיר הכלונסאות כולל צינורות הבדיקה, בדיקות סוניות ואולטרה-סוניות.

מסמך ו'

דוח יועץ קרקע

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

תאריך : 28/11/2023
תיק : 17247

בס"ד

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

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

מרכז מבקרים – שער ים המלח
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
עדכון 28.11.2023 - דו"ח פרלימינארי

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-11	דו"ח קרקע	.1
נספח	תיאור קידוחי ניסיון + תוצאות בדיקות החדרה תקנית	.2
12	מפת מיקום קידוחים	.3
13-14	מפרט לביצוע בשיטת הבנטוניט	.4
נספח	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	.5

תמוצה

- שם המזמין – דיסק אין בע"מ
- קונסטרוקטור – זאב נבון מהנדסים

רח' הערבה 1, גבעת שמואל OFFICE@ZELIO.CO.IL
Haarava st.#1 Givat Shmuel
פקס 03-5757694 טל' 03-5756517
עמוד 1 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

סימוכין: 57211-23
 תיק: 17247

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

מרכז מבקרים – שער ים המלח
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס
עדכון 28.11.2023 דו"ח פרלימינארי

1. נתונים כלליים

א. איתור וטופוגרפיה

האתר נמצא דרום מערבית לצומת קליה. דרומית לתחנת הדלק. פני הקרקע שבאתר נמצאים ברום אבסולוטי של 385- באזור המערבי ויורדים לרום אבסולוטי של 388- באזור המזרחי.

ב. תוכנית בדיקות הקרקע

- (1) דו"ח זה מתבסס על 4 קידוחי ניסיון לעומק של עד 14 מ' וכן 8 קידוחים קצרים לעומק 5-6 מ' שבוצעו על ידי באבו קידוחים בחודש נובמבר 2023 בתוך הקידוחים בוצעו בדיקות החזרה תקנית לקביעה אינדוקטיבית 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 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 או עלות הפינוי של הקרקע הנחפרת. אם הקבלן מעוניין לקבל נתונים אלו עליו לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.
- (4) היסודות הראשונים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וישלימו המידע הדרוש. יש ליידיע על תחילת מועד הביצוע בהתראה של 48 שעות.
- (5) אישור סופי לדו"ח יינתן לאחר קבלת תוכניות אדריכליות סופיות עם מפלסים סופיים.

Haarava st.#1 Givat Shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח' הערבה 1, גבעת שמואל
 טל' 03-5756517 Fax 03-5757694 מקס
 עמוד 2 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

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

ג. 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 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 של האתר שייטכנו 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.

(5) **חפירות ויסודות 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) 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.

Haarava st.#1 Givat Shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח' הערבה 1, גבעת שמואל
 טל' 03-5756517 Fax 03-5757694 מקס
 עמוד 3 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

בס"ד

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביטוס מבנים וקרקע

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

ד. תיאור הבניה

מתוכנן מבנה מרכז מבקרים בעל קומה אחת ללא קומת מרתף, וכן אזור חניה, טריבונה וכו'. מפלסי רצפות ה-0.00± טרם ידועים אך ניתן לשער שהינם בקרבה של +/-1 מ' ממפלס קרקע קיימת. בהתאם יידרשו עבודות עפר מצומצמות. שיטת הבניה תהיה קונבנציונלית, דהיינו: שלד, עמודים וקורות מבטון מזויץ וקירות מבולקים. העומסים הצפויים בעמודים הינם בתחום 100-400 טון.

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוח הניסיון אינו אחיד ומורכב מהשכבות העיקריות דלהלן:

- א. **חול עם דקים וצורות** - שכבה עליונה בעובי של כ-1-0.3 מ', ייתכן כי השכבה הינה מילוי.
- ב. **חרסית שמנה אפורה** - שכבה זו נמצאה מעומק של כ-1-0.3 מ' ועד לסוף הקידוחים. בחלק מהקידוחים השכבה הינה גם חרסית במרכיב חולי וכוללת צורות.
- ג. **מים** - מים נמצאו בעומק של כ-6.8-3.6 מ' מפני קרקע קיימת. מפלס של כ-392 - אבסולוטי.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
 אינג' אביה זאב
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

3. מסקנות והמלצות

- א. עקב חתך הקרקע באתר, ביסוס המבנים ייעשה באמצעות כלונסאות הקדוחים בשיטת ה- בנטוניט ובפיקוח מעבדה צמודה.
- ב. יש להבהיר לזים שבתנאי הקרקע שבאתר (חריטית שמנה) בלתי אפשרי להבטיח העדר מוחלט של סדקים, (הנובעים מתזוזה דיפרנציאלית של היסודות), שהינם בעלי משמעות אסטטית אך ללא סכנה ליציבות. הנ"ל גם בהתאם למפורט בתקן הישראלי החדש לביסוס. בשנים האחרונות הוחל בביצוע קירות היקפיים מבטון מזויין, דבר המצמצם הופעת הסדקים הנובעת מתזוזות. אם פתרון זה לא יושם יש לכלל הפחות לחזק שלד המבנה כמפורט בסעיף הבא.
- ג. לכל הפחות יש להקשיח המבנה באמצעות קורות "שמרניות" ולהקפיד על ביצוע חגורות מבטון מזויין מעל ומתחת לפתחים כגון דלתות וחלונות שיחברו לעמודי המבנה (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).
- ד. לאור בדיקות ההחדרת התקנית שבוצעו במהלך קידוחי הניסיון בשטח הפרויקט הנידון, ניתן להבין כי מקדם הקרקע הינו E.
- ה. תכנון רעידות אדמה הינו בכפוף לנדרש בתקן. במידה והאתר הינו אזור המיועד להגברה יידרש תגובת סקר אתר ספציפית לאתר.
- ו. לפי בדיקות מעבדה שנעשו יש להתייחס לדרגת אגרסיביות קלה בתרכובת הבטון.
- ז. שימוש בשיטת הבנטוניט יעשה בהתחשבות במים מלוחים והצטיידות בבנטוניט מתאים לכך. כמו כן הבטון ביסודות יהיה ב-40 לפחות עם תוספים כמתחייב מתנאי הקרקע האגרסיביים שבאזור.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

בס"ד

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

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

4. ביסוס המבנה בכלונסאות

א. עומק הכלונסאות המפורט להלן יימדד ממפלס תחתית קורות/ פני קרקע קיימים הנמוך מבניהם.

ב. **ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת הבנטוניט ממפלס הגבוה ב-2.5 מ' ממפלס מים קיים.** בשיטת בנטוניט יש להצטייד במכונת קידוח חזקה במיוחד ויתכן הצורך בשימוש במקדחי וידיה או ציפורני וידיה.

ג. ביסוס בכלונסאות בנטוניט:

קוטר (ס"מ)	עומק (מ')	עומס אנכי מותר (טון)	עומס אופקי מותר (טון)
60	13	עד 35	4
60	14	36-45	4
60	15	46-55	4
70	15	56-62	6
70	16	63-70	6
80	16	71-80	8

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 בעלה הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח בכל תהליך הביצוע, יודא קיום הוראות המפרטים לביצוע, יאשר יציאת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.**

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

ז. המומנט הנובע מכוחות אופקיים יחושב בהנחה שהכלונס מתנהג כ"זיז" חופשי הרתום בעומק 2.5-4 מ' (ביחס ישיר לקוטר).

ח. עומסים גבוהים מהנ"ל יתקבלו ע"י זוגות כלונסאות. המרחק בין הדפנות יהיה 70 ס"מ תוך הפחתת תסבולת ב-15%.

רח' הערבה 1, גבעת שמואל OFFICE@ZELIO.CO.IL Haarava st.#1 Givat Shmuel
פקס 03-5757694 טל 03-5756517
עמוד 6 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביטוס מבנים וקרקע
 אינג' אביה זאב
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

ט. עומס שליפה יתקבל ע"י 90% משקל הבטון המטובע. בתוספת חיכוך מותר של 0.75 טון/מ"ר (בהזנחת 3 מ' עליונים). יש לוודא שאורך הזיון הנדרש בכלונס "מכסה" איזור בו נדרש כוח שליפה.

י. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסונית. בשיטת הבנטונויט שליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס"מ יעברו בדיקות אולטראסונית.

יא. רצ"ב מפרט לביצוע כלונסאות בשיטת הבנטונויט. וכן יש לפעול לפי המפרט הבינמשרדי פרק 23. הביצוע ייעשה בפיקוח מעבדה חיצונית צמודה.

5. ביצוע חפירה

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

ב. נתונים לתכנון דיפון יינתנו בנפרד במידת הצורך.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביטוס מבנים וקרקע
 אינג' אביה זאב
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

6. רצפות וקורות

- א. רצפות המבנה, הטריבונה וכו' יתוכננו כרצפות "תלויות" היצוקות על ארגזי פוליויד בעובי 25 ס"מ. קורות הקשר והיסוד יבודדו כנ"ל.
- ב. יש לחזק שלד הבנין ע"י קורות "שמרניות" וכן חגורות מבטון מזויין מעל ומתחת לפתחים (כגון חלונות ודלתות) וכן במרכזי קירות ללא פתחים אשר יחוברו מעמוד לעמוד.
- ג. כל מילוי מתוכנן באתר יבוצע מחול חרסיתי (עד 25% דקים) תוך הידוק בשכבות של 25 ס"מ לצפיפות של 95% ממודיפייד.
- ד. באזורי חנייה ושבילים יש לבצע ריצוף מאבנים משתלבות בלבד ועל החלפת קרקע בעובי 100 ס"מ (תוך וידוא סילוק כל שכבת המילוי העליונה) 60 ס"מ עליונים יהיו ממצע מהודק (סוג א'). המילוי מחתת לשכבות המצעים יורכב מחול חרסיתי עד חול עם דקים (8-25% דקים). המילוי והמצעים יהודקו בשכבות בעובי 20 ס"מ, לצפיפות של 96% ממודיפייד במילוי ו-98% במצעים. בעקבות הקרקע החרסיתית לא ניתן להבטיח יציבות מלאה לפיתוח.
- ה. בחתך הקרקע שבאתר קיימת העדפה ברורה לריצוף באבנים משתלבות (לעומת אספלט) מאחר והאחזקה והתיקונים (במידת הצורך) פשוטים וזולים.
- ו. יש להבטיח ניקוז חללים שמתחת לרצפות המבנה.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

בס"ד

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

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

7. קירות פיתוח

- א. תמוך של עד 1.5 יבוסס ע"י כלונסאות בלבד לפי תסבולת אופקי של 2.5 טון לכלונס בקוטר 50 ס"מ. במקרה זה יידרש לבצע ארגזי הפרדה בעובי 25 ס"מ העומדים בתקן 940.
- ב. תמוך שבין 1.5-2.5 מ' ייעשה ע"י החלפת קרקע של 60 ס"מ תוך וידוא הגעה לקרקע טבעית במקרה שלא מגיעים לקרקע טבעית יידרש תוספת שורה אחת של כלונסאות ריסון שיבוצעו בקדמת הקיר (אין חיבור בין הקיר לכלונסאות).
- ג. כל כלונסאות הריסון/הביסוס יחדרו לפחות 8 מ' בקרקע טבעית ולא יפחתו מאורך מינימלי של 10 מ' לפחות. בכלונסאות ביסוס והריסון יש להתאים אורך כלובי הזיון לאורך הקידוחים שיבוצעו.
- ד. O.K כלונסאות ריסון יהיה בתחתית המצעים (סוג א') אשר יבוצעו בשכבות של 20 ס"מ תוך הידוק לצפיפות 98% ממודיפייד, השתיו תהודק לצפיפות 93% ממודיפייד.
- ה. חורי ניקוז בקוטר 3" יינתנו אחד לכל 3 מ"ר קיר. מיקום שורת החורים התחתונה תהייה בגובה 20 ס"מ מעל מפלס הקיר בקדמת הקיר.
- ו. מילוי בגב הקיר ולרוחב של 50 ס"מ לפחות יורכב מחומר גרנולרי המכיל עד 5% חומר דק עובר נפה 200. כל מילוי בגב הקיר יהודק בשכבות כאשר עד ל-2 מ' מרחק מהקיר ההידוק יעשה עם מכבש ויברציוני ידני.
- ז. יש לבצע תפרים כל 5-6 מ' במקרה של קיר קונבנציונלי. תכנון ממדי הקיר יהיה שמרני. **מקדם החלקה מותר 0.25 (כולל מקדם בטחון) ומקדם לחץ עפר צידי 0.35**. כל קטע קיר יכלול זיון אופקי "שמרני" כדי להתנהג כ"קופסא קשיחה" ופרט ברזל "מיתד" בין חלקי הקיר.
- ח. הקירות יבוצעו מבטון מזויין (לא קירות כובד).

Haarava st.#1 Givat Shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL גבעת שמואל I, רח' הערבה
פקס 03-5757694 Fax טל' 03-5756517 Tel
עמוד 9 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

בס"ד

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

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

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

- א. 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 ייעשה לפי תקנים מחייבים: המפרט הבין-משרדי – 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
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית**9. פיתוח גינון וניקוז (עקרונות למתכנן וליזם/משתמש בנכס)**

- א. תכנון הפיתוח ומערכת 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.

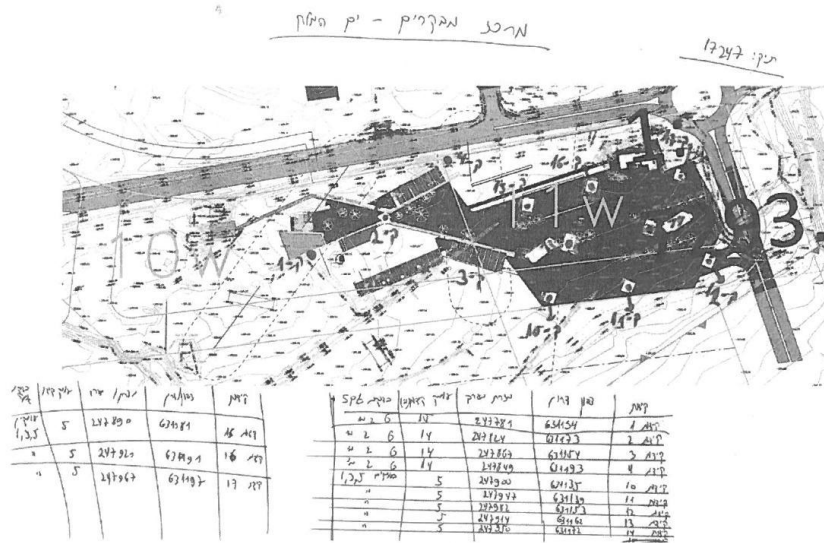
בכבוד רב,
אינג' זליו דיאמנדירח' הערבה 1, גבעת שמואל OFFICE@ZELIO.CO.IL
פקס 03-5757694 טל' 03-5756517
עמוד 11 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

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

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

מפת מיקום קידוחים



רח' הערבה 1, גבעת שמואל OFFICE@ZELIO.CO.IL
 Haarava st.#1 Givat Shmuel
 פקס 03-575694 Fax טל' 03-5756517 Tel
 עמוד 12 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

בס"ד

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

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

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

1. הקבלן (והמהנדס האחראי מטעמו - מפקח צמוד) יודא 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 הביטוס 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 הביטוס. 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.
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. פתיית קלקר יבטיחו ירידת הבטון הראשון ללא סגרגציה.

רח' הערבה 1, גבעת שמואל OFFICE@ZELIO.CO.IL Haarava st.#1 Givat Shmuel
פקס 03-5757694 טל' 03-5756517
עמוד 13 מתוך 14

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

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

בס"ד

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

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

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.