

רמת בית שמש - שכונה ד'
מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות
סקר גיאוטכני ראשוני והמלצות לביסוס
מס': 1446/20

תאריך: 31.12.20

התוכן:

1. תאור האתר והמבנה
2. סקר גיאוטכני ראשוני
3. מסקנות והמלצות כלליות
4. המלצות
5. כללי

נספחים:

- צילום אוויר
מתוך תכנית ההגשה:
- מפת איתור
 - תכנית העמדה
 - תכנית קומת קרקע
 - תכנית קומה א'
 - חתכים א-א, ב-ב ו-ג-ג
- קטע מתוך המפה הגיאולוגית האזורית של בית שמש
מפרט לביצוע כלונסאות

תפוצה:

זאב רפפורט - שני ניהול וקידום פרויקטים
משה הילו - מהנדס קונסטרוקציה

רמת בית שמש - שכונה ד'

מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות
סקר גיאוטכני ראשוני והמלצות לביסוס
מס': 1446/20

1. תאור האתר והמבנה:

האתר נמצא במגרש 218, שכונה ד', רח' מר עוקבא, ב-נ.צ.מ. 624025/196800. מתוכנן מבנה בית ספר שתי קומות בשטח בניה כ- 2,465 מ"ר. חלק מהמבנה הינו חד קומתי עם דירוג לדו קומתי, ראה חתך א-א בנספח, כאשר החלק הדרום מזרחי של המבנה מתוכנן כתת קרקעי בחלקו. בביקור שנערך באתר בתאריך 9.12.20 נמצא שבתחום האתר בוצעו עבודות עפר כלליות ליישור מפלסים. על פי התרשמות ויזואלית נראה שכל שטח האתר נמצא בחפירה. כללית, האתר נמצא על גבי מדרון טבעי היורד לכיוון כללי מערב. נכון לתאריך הכנת דו"ח זה טרם נקבע הרום האבסולוטי של מפלס ה- ± 0.00 . במבנה ובפיתוח מתוכננים שני מפלסים: כניסה ראשית מקומה א' בצד המזרחי ברום כ- +337.7 (מפלס הכניסה המערבית לבנין גני הילדים) ויציאות מקומת הקרקע בצד המערבי ברום כ- +334.2. קומת הקרקע כוללת שני אגפים נפרדים. לא נתקבלה תכנית מדידה מצב קיים לאחר ביצוע עבודות העפר באתר. לפי תכנית יסודות שנתקבלה ממהנדס הקונסטרוקציה, העומסים המתוכננים לכלונסאות מגיעים עד כ- 185 טון לכלונס בודד, אם כי עבור הרוב המוחלט של הכלונסאות העומס המתוכנן קטן מכ- 70 טון. יש מספר כלונסאות עם עומס מתוכנן מעל 100 טון. התכנון האדריכלי על ידי משרד כרמלי ונתן פלדמן אדריכלים בע"מ.

2. סקר גיאוטכני ראשוני:

נערך סקר גיאוטכני ראשוני למטרות ביסוס שהתבסס על סיור באתר, ואיסוף מידע גיאוטכני וגיאולוגי של הסביבה. איסוף מידע גיאולוגי נעשה מתוך המפה הגיאולוגית האזורית של בית שמש (מכון הגיאולוגי, גליון ז-11, 2009). להלן עיקרי הממצאים לשלב זה:

- א. לפי המפה הגיאולוגית האזורית, האתר נמצא באזור שבו תת הקרקע מורכב בעיקר מסלע קרטוני השייך לתצורת עדולם.
- ב. הסלע בתצורת עדולם מורכב בעיקר מקרטון בדרגות שונות של צפיפות וחוזק מקרטון בחוזק "בינוני" ועד קרטון גירי קשה. מקומית הסלע עשוי להיות בלוי וחלש. כמו כן, הסלע עשוי להכיל שכבות ביניים דקות, או אבנים בודדות, של צור.
- ג. בתחום האתר נצפו מחשופים חפורים בגובה עד כ- 1.5 - 2.0 מ'. נצפה סלע קרטוני כנ"ל. מקומית הסלע סדוק למדי.
- ד. מפלס מי התהום האזורי נמצא בעומק רב. יש אפשרות להופעת מים מקומית בתת הקרקע בעונת החורף.
- ה. לפי המפה הגיאולוגית האזורית של אזור בית שמש, ההעתק הקרוב ביותר עובר כ- 5.5 ק"מ מזרחית לאתר. הכיוון הכללי של העתק הינו דרום-מערב לצפון-מזרח. כל העתקים באזור האתר נחשבים ללא פעילים.

3. מסקנות והמלצות כלליות:

- א. בתנאי תת הקרקע באתר ניתן לשקול חלופה של ביסוס רדוד ע"ג יסודות עוברים ופלטות יסוד בודדות או ביסוס עמוק ע"ג כלונסאות.
- ב. בגלל חשש לתנאים משתנים של הסלע, כולל אזורים של סלע בלוי, מומלץ לבסס את המבנה ע"ג כלונסאות.
- ג. נדרשת מכונת קידוח סיבובית חזקה מאד המצוידת במקדחי וידיה למעבר שכבות קשות באם יימצאו.
- ד. עבור כלונסאות עם עומס תכנוני מעל 135 טון מומלץ לתכנן זוג כלונסאות המחברים בראש כלונס.
- ה. הכלונסאות הראשוניים באתר ישמשו גם כקידוחי נסיון.
- ו. כל שלבי הביצוע של הכלונסאות יבוצעו בפיקוח הנדסי צמוד. יש להעמיד גיאולוגי לפיקוח צמוד על לפחות שליש מהכלונסאות באתר.

4. המלצות:

4.1 ביסוס:

א. להלן טבלת עזר לתכנון הכלונסאות:

קוטר (ס"מ)	עומס אנכי מותר (טון)	חדירה מינימלית בסלע טבעי (מ')
50	עד 25	6
50	26 - 40	7
50	41 - 50	8
60	51 - 65	9
70	66 - 80	9
70	81 - 90	10
80	91 - 105	10
80	105 - 120	11
80	121 - 135	12

הערות לטבלת הכלונסאות:

- עבור כלונסאות עם עומסים מעל 135 טון מומלץ לבצע זוג כלונסאות המחברים בראש כלונס.
- יתכנו שינויים באורכי הכלונסאות על פי סוג הסלע שיתגלה בעת קדיחת הכלונסאות.
- הכלונסאות הראשוניים ישמשו כקידוחי נסיון.
- עבור כלונסאות ליד הפרש גובה, אין להביא בחשבון כל האורך הנמצא מעל שיפוע של 1 : 1 העולה מתחתית החפירה.

ב. אורך כלוב הזיון יגיע עד 1.0 מטר מעל תחתית הקידוח. החישוק הלוליאני יצופף לפסיעה של 10 ס"מ ב- 2 מ' עליונים ו- 20 ס"מ בשאר הכלוב. לפי הדרישות בת"י 466 המעודכן (חלק 2, 2015, סעיף 31.2.2.2) הקוטר המינימלי של כל מוט זיון הינו 16 מ"מ.

ג. כיסוי הבטון סביב כלוב הזיון יהיה 7 ס"מ לפחות אשר יובטח על ידי שומרי מרחק.

ד. כוחות אופקיים על כלונסאות:

• מומלץ לחשב תגובת כלונס אנכי לכוחות אופקיים לפי מקדם מצע אופקי, K_h , כאשר:

$$K_h = p/y$$

$$p = \text{לחץ אופקי בצד כלונס}$$

$$y = \text{תזוזה אופקית של הכלונס}$$

להלן ערכים מומלצים עבור K_h :

עומק	ערך K_h (טון/מ"ק)
פני קרקע עד עומק 1 מ'	שינוי ליניארי מ- 0 עד 3,000
מתחת ל- 1 מ'	3,000

ערכי ה- K_h הנ"ל מתאימים לתזוזת כלונס אופקית עד כ- 1.0 ס"מ. כמו כן, מודגש שהערכים מקורבים בלבד ומומלץ לערוך ניתוח רגישות של הפרמטרים עד כ- 50% מהערכים.

• ניתן לקבל כוחות אופקיים על ידי כלונסאות משופעים בשיפוע כ- 1 אופקי ל- 4 אנכי.

ה. המרחק הצירי בין כלונסאות סמוכים יהיה לפחות 3 פעמים הקוטר.

ו. כל כלונס יקשר בשני כיוונים ניצבים על ידי קורות קשר או רצפה תלויה.

ז. אין לתכנן או לבצע עמודי יסוד. היציקה תהיה רצופה עד תחתית קורות היסוד.

ח. הכלונסאות יבוצעו לפי המפרט הבין משרדי מס' 23, "מפרט כללי לכלונסאות ואלמנטי סלארי, לביסוס מבנים ולדיפון", מהדורת 2008 והמפרט המיוחד המצ"ב. להלן מספר הדגשים:

• ביצוע הכלונסאות ייעשה בפיקוח הנדסי צמוד. המפקח ינהל רישום של הביצוע על פי הדרישות במפרט המצ"ב. לפחות שליש מהקידוחים יבוצעו בפיקוח צמוד של גיאולוג.

• נדרשת מכונת קידוח סיבובית חזקה מסוג 11 250 עד M-350 לפחות המצוידת במקדחי וידיה למעבר שכבות קשות. בכל מקרה הקבלן יהיה אחראי להתאים את סוג מכונת הקידוח לתנאי האתר על מנת להבטיח קדיחת הכלונסאות לעומקים המתוכננים בקטרים המתוכננים.

• תשומת לב מיוחדת לאורך צינור היציקה הנדרש (סעיף ג' 5.5 במפרט המצ"ב).

• יש לבצע בדיקות סוניות על כל הכלונסאות היצוקים.

• בשליש מהכלונסאות לפחות בקוטר 70 ס"מ ויותר, יש להתקין צינורות לביצוע בדיקה אולטרה סונית, ולבצע את הבדיקה.

4.2 שיקולים סיסמיים בנושא הביסוס:

- א. לפי "מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים" (מכון הגיאולוגי, ראה העתקים החשודים כפעילים באזור האתר. כמו כן, לפי המפה הגיאולוגית של אזור בית שמש, ההעתק הקרוב ביותר עובר כ- 5.3 ק"מ מהאתר (ראה סעיף 2.ה' לעיל). לפי זאת, לא צפויה העתקה בתוך האתר ברעידת אדמה עתידית.
- ב. לפי המידע הגיאוטכני והגיאולוגי הקיים של האתר, לא צפויות שכבות גרנולאריות רוויות באתר. לפי זה, אין חשש להתנולות באתר ברעידת אדמה עתידית.
- ג. מומלץ לחשב ספקטרום תגובה התכנוני לפי הדרישות של ת"י 413, תיקון 5 (דצמבר 2013), להלן, "התקן".
- ד. לפי המפה בנספח ט' של התקן, האתר נמצא באזור שאין בו חשש להגברת תאוצות חריגה ברעידת אדמה.
- ה. לפי טבלה מס' 1 של התקן ובהתאם למידע הגיאוטכני והגיאולוגי, ובהעדר נתונים מדויקים לגבי מהירות גל גזירה בסלע החוארי באתר, מומלץ לחשב את ספקטרום התגובה לפי סיווג פרופיל תת-הקרקע "C".
- ו. יתר הפרמטרים הנדרשים לחישוב ספקטרום התגובה לכוחות אופקיים של התקן מובאים בטבלה הבאה:

F_v	F_a	T_L (שניות)	S_1 (g's)	S_s (g's)	Z (g's)	הסתברות שתתרחש תאוצה גדולה יותר
1.7	1.2	7.0	0.044	0.169	0.069	10% ב- 50 שנה
1.7	1.2	8.7	0.058	0.213	0.086	5% ב- 50 שנה

הערות לטבלה לעיל:

- הערכים עבור Z, S_s, S_1 ו- T_L הינם מוערכים ומקורבים מתוך המפות בנספח ח' של ת"י 413.
- הערך עבור F_a הינו לפי טבלה מס' 2 של ת"י 413. הערך עבור F_v הינו לפי טבלה מס' 3 של ת"י 413.
- לפי ת"י 940 חלק 1, ניתן להגדיל את המאמץ המותר ביסודות ב- 50% במצב של רעידת אדמה. באתר זה, מומלץ להרשות הגדלה של 33% בלבד במאמץ המגע המותר בכלונסאות ועבור עומסים מותרים לכלונסאות. הנ"ל על פי שיקולים גיאוטכניים בלבד, ויש לתכנן את אלמנטי הבטון בהתאם לעומס המופעל והתקנים.
- ניתן לחשב את הכוח האופקי המופעל על ידי הקרקע על קיר תת קרקעי וקירות פיתוח במצב של רעידת אדמה לפי הנוסחה בתקן 413, עדכון 5, סעיף 603.1. כאלטרנטיבה, ניתן לחשב את תוספת ללחץ האופקי במצב של רעידת אדמה (בנוסף ללחץ האופקי הסטטי) לפי הנוסחה המופשטת הבאה:

$$F_{ae} = 0.38 * \gamma * H^2 * K_h$$

כאשר:

$$F_{ae} = \text{תוספת הכוח הסיסמי}$$

$$H = \text{גובה הקיר}; \gamma = \text{משקל מרחבי של הקרקע} = 2.1 \text{ טון/מ}^3$$

$K_h =$ התאוצה האופקית של הקרקע לסלע לאורך גובה הקיר, ושווה ל- $F_a * Z$, כאשר F_a ו- Z מוגדרים בסעיף 4.2.1 לעיל.

הדגשים לשימוש בנוסחה המופשטת:

- הכוח F_{ae} הינו בנוסף ללחץ עפר אופקי הסטטי.
- הכוח F_{ae} יפעל בגובה 0.6 מגובה הקיר, מדוד ממפלס תחתית היסוד.

4.3 רצפות וקורות:

- א. מומלץ לתכנן ולבצע רצפות תלויות.
- ב. ככל הנראה אין צורך בהפרדת רצפות מהסלע על ידי ארגזים בגלל שיקולי תפיחה. יחד עם זאת, מודגש שלא נעשו בדיקות מעבדה באתר לגבי פוטנציאל התפיחה. ניתן לקחת מדגמים מהמחשופים באתר כדי לבדוק תכונות התפיחה, ולאחר מכן להשלים את ההמלצה בנושא הפרדת הרצפות.
- ג. בכל מקרה, יתכן ונדרשת הפרדה משיקולים של גז ראדון. יש לפנות למומחה בנושא זה.
- ד. מומלץ להפריד קורות יסוד מהסלע על מנת שהקורות לא ישמשו כיסודות עוברים.

4.4 קירות מבנה תת קרקעי:

- א. מומלץ לחשב את הכוח האופקי של הקרקע לפי מקדם לחץ עפר במנוחה $K_0 = 0.4$. משקל מרחבי של המילוי ראה סעיף 4.5.א' למטה. לחישוב תוספת הכוח בזמן רעידת אדמה, ראה סעיף 4.2.ח' לעיל.
- ב. המילוי החוזר לרוחב 40 ס"מ לפחות יהיה מחומר מנקז המכיל עד 6% חומר עובר נפה #200. ניקוז תחתית קירות התת קרקעיים ייעשה על ידי צינורות שרשוריים עטופים בחצץ ויריעה גיאוטכנית מנקזת (יריעה לא ארוגה במשקל 250 גר'מ"ר לפחות), או מערכת ניקוז חלופית שתתוכנן על ידי המהנדס. המוצא של הצינורות יהיה מוסדר בכדי להבטיח זרימה אל מחוץ לאזור המבנה.
- ג. בכל מקרה יש לדאוג לאיטום מעולה של קירות תת קרקעיים.

4.5 קירות תומכים פיתוח:

- א. מומלץ לתכנן קירות תומכים פיתוח לפי הפרמטרים הבאים.

$\phi = 32^\circ$	זווית חיכוך פנימית של מילוי חוזר לחישוב מקדם לחץ עפר אופקי אקטיבי, K_a . עבור קיר עם גב אכני ופני קרקע אופקיים בגב הקיר מתקבל $K_a = 0.31$
3.0 ק"גסמ"ר	מאמץ מגע מקסימלי מותר בתחתית היסוד (ביסוס רדוד)
$\mu = 0.45$	מקדם חיכוך בתחתית היסוד (ביסוס רדוד)
2.1 טון/מ"ק	משקל מרחבי מילוי חוזר
1.0 טון/מ"ר	עומס שימושי מפורס בראש קיר (ערך מינימום, ולפי שיקול דעת המתכנן והתקנים).
F.S. = 1.5	מקדם בטחון להחלקה - מצב סטטי
F.S. = 1.1	מקדם בטחון להחלקה - מצב רעידת אדמה.
	שקול הכוחות בגרעין היסוד

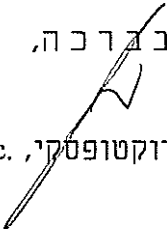
- ב. היסודות יושתתו בסלע קרטוני בריא.
- ג. עומק היסודות יהיה 0.8 מ' מפני פיתוח סופי בחזית הקיר עם חדירה של 0.4 מ' בסלע בחזית היסוד.
- ד. יציקת היסוד תהיה נגד דפנות סלע טבעי ללא תבניות. יש לנקות היטב את פני החפירה מכל חומר מופר לפני היציקה.
- ה. תפר הפרדה אנכי יבוצע כל כ- 7 - 8 מ'. התפר יהיה אנכי ומישורי לכל גובה הקיר כולל היסוד, אבן הקופינג והמעקה.
- ו. יציקת יסודות הקיר אך ורק באישור המפקח.
- ז. הבטון בקירות כובד יהיה ב- 20 לפחות ללא אבני דבש.
- ח. יבוצעו פתחי ניקוז כל 2.0 מ"ר בחזית בקוטר 10 ס"מ. הנקז התחתון יהיה כ- 10 - 20 ס"מ מעל פני הפיתוח בחזית הקיר.
- ט. בגב הקיר יש לבצע שכבה מנקזת ברוחב 0.5 מ' לפחות המורכבת משברי אבן (או חצץ). בין השכבה המנקזת ושאר המילוי, יש להניח יריעת ניקוז מנקזת (לא ארוג, במשקל 250 גרמ"ר). שאר המילוי בגב הקיר יבוצע לפי סעיף 4.6.ה' למטה.

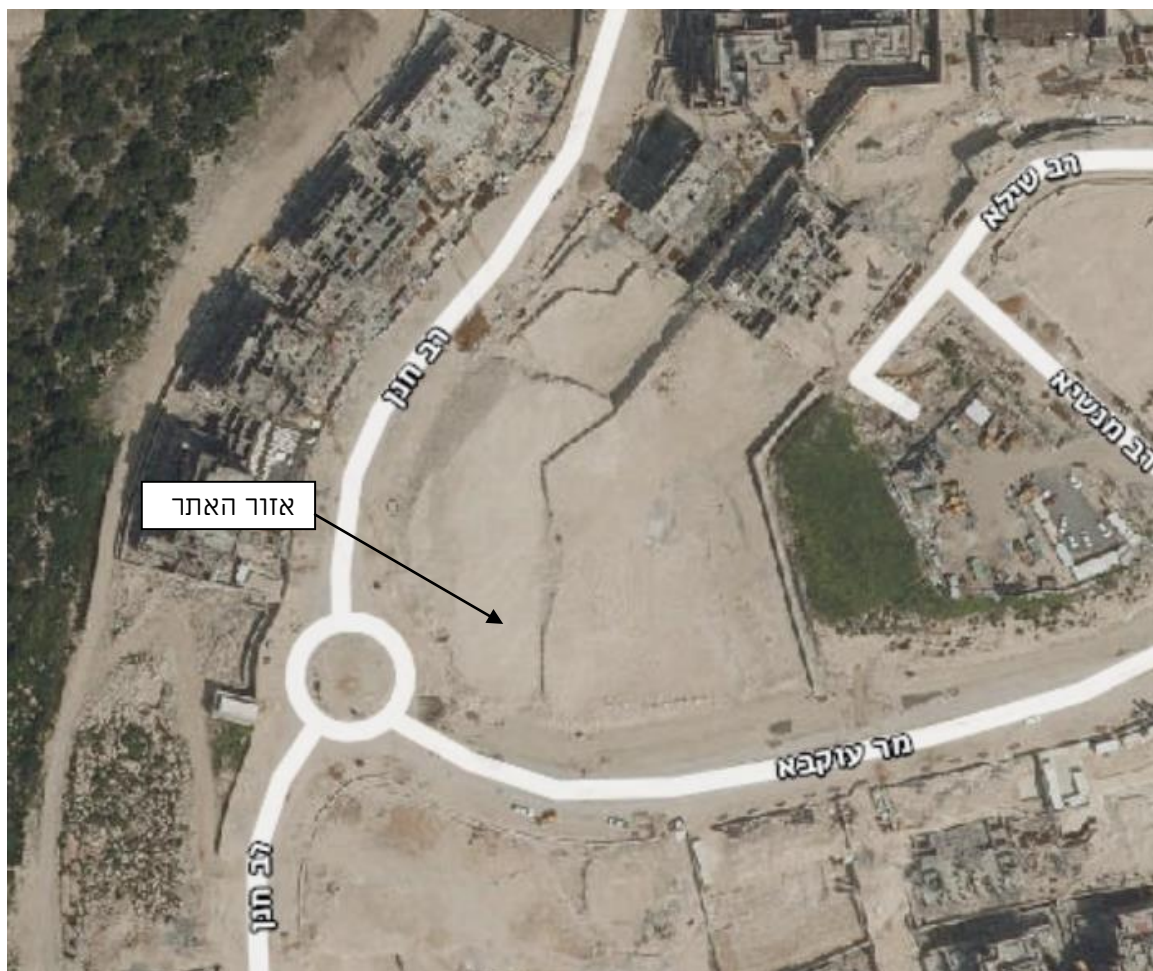
4.6 ניקוז, פיתוח ועבודות עפר:

- א. יש לדאוג למערכת ניקוז עילית שתרחיק מים מאזור המבנה ותמנע חדירת מים מתחת לרצפות.
- ב. צנרת מים, ביוב וניקוז ראשיים יורחקו לפחות 1 מ' מהמבנה.
- ג. מי מרזבים יורחקו למרחק כנ"ל אל מוצא מוסדר.
- ד. מודגש שהניקוז בגב קירות תומכים אינו מיועד לניקוז משטחים או שטחים גדולים.
- ה. מומלץ לבצע מילוי מתחת למשטחי לפי המפרט הבא:
 - ה- 30 ס"מ עליונים מתחת למשטחי פיתוח ייעשה ממצע סוג א'. ההידוק בשכבות בעובי 15 ס"מ לצפיפות 98% מודיפיד א.א.ש.ה.ו..
 - יתר המילוי יתאים לדרישות חומר נברר לפחות לפי המפרט הבין משרדי מס' 51, מהודק כנ"ל. המילוי הנ"ל יהיה ממקור אבן גיר או דולומיט חצוב (ולא סלע קרטוני).
 - השכבה הראשונה (תחתונה) תונח ע"ג סלע טבעי. במידה ויימצא מילוי, יש לסלע את המילוי עד פני הסלע.
 - חומר המילוי יאושר מראש ותוך כדי הביצוע על ידי מעבדת קרקע והמפקח באתר. כל עבודות המילוי יבוצעו בפיקוח הנדסי קפדני ובדיקות שדה של מעבדת קרקע.

5. כללי:

- א. תכניות יסודות, קירות תומכים, רצפות ופיתוח יועברו למשרדנו לעיון ומתן הערות.
- ב. הערות הביצוע יירשמו על גבי התכניות. יש לרשום עומסים מתוכננים לכלונסאות.
- ג. מהנדס הביסוס יוזמן לאתר בתחילת ביצוע הכלונסאות. הכלונסאות הראשוניים יוצקו רק לאחר אישורו. יש לתאם ביקורים באתר לפחות 48 שעות מראש.

בברכה,

מייק דוקטופסקי, M.Sc.



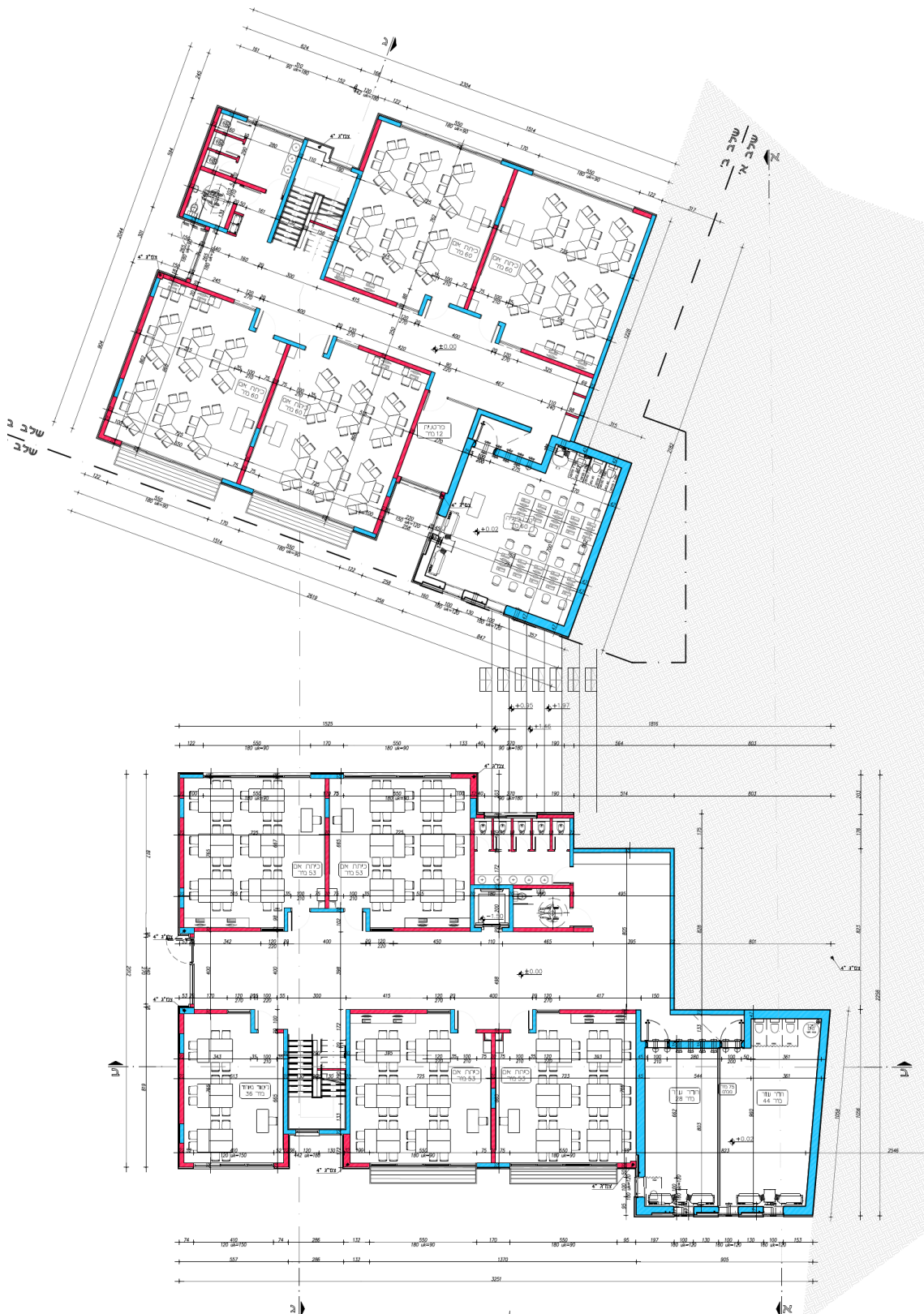
צילום אוויר
רמת בית שמש שכ' ד' - מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות



מפת איתור
רמת בית שמש שכ' ד' - מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות



תכנית העמדה
רמת בית שמש שכ' ד' - מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות



תכנית קומת קרקע

תכנית קומת קרקע
רמת בית שמש שכ' ד' - מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות

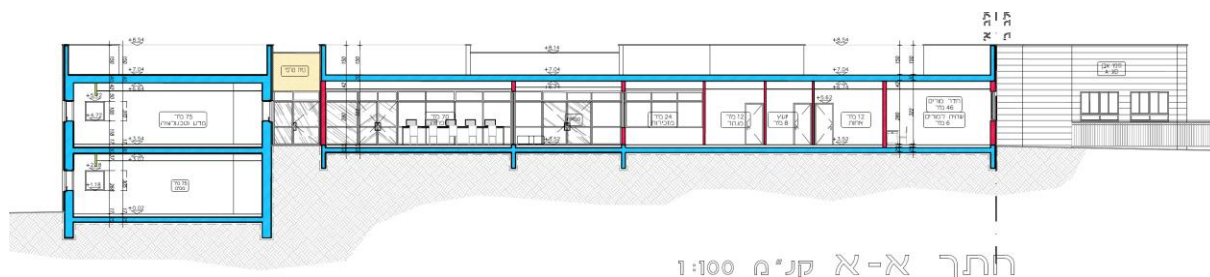
12

קרית התקשורת נווה אילון, בנין B, משרד 302
טל' 02-6428492 פקס' 02-6428487 נייד' 054-4347075
Office@mdgeotech.com

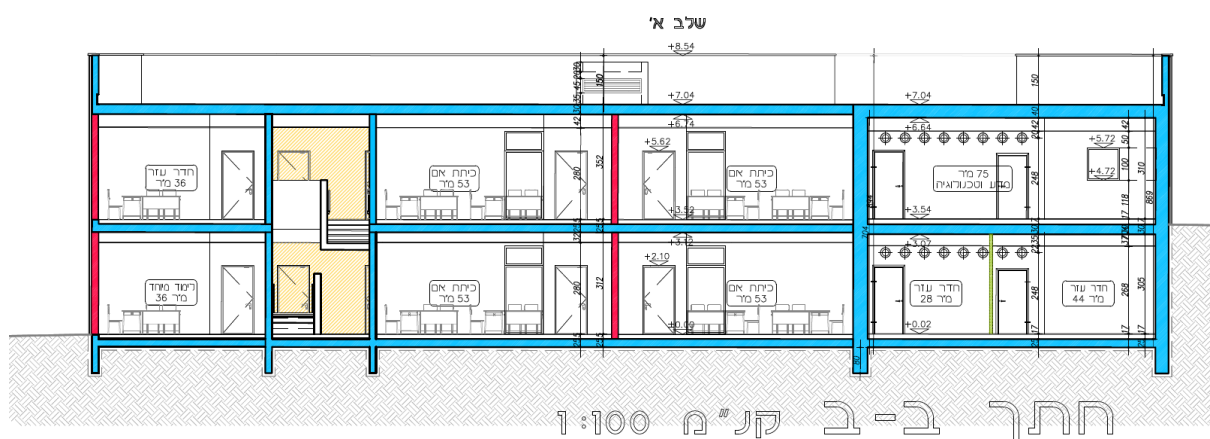


תכנית קומה א' - קומת כניסה

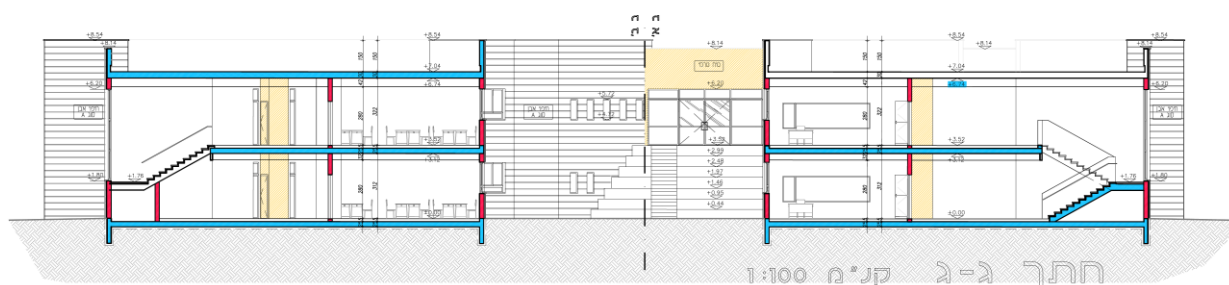
תכנית קומה א'
רמת בית שמש שכ' ד' - מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות



חתך א-א

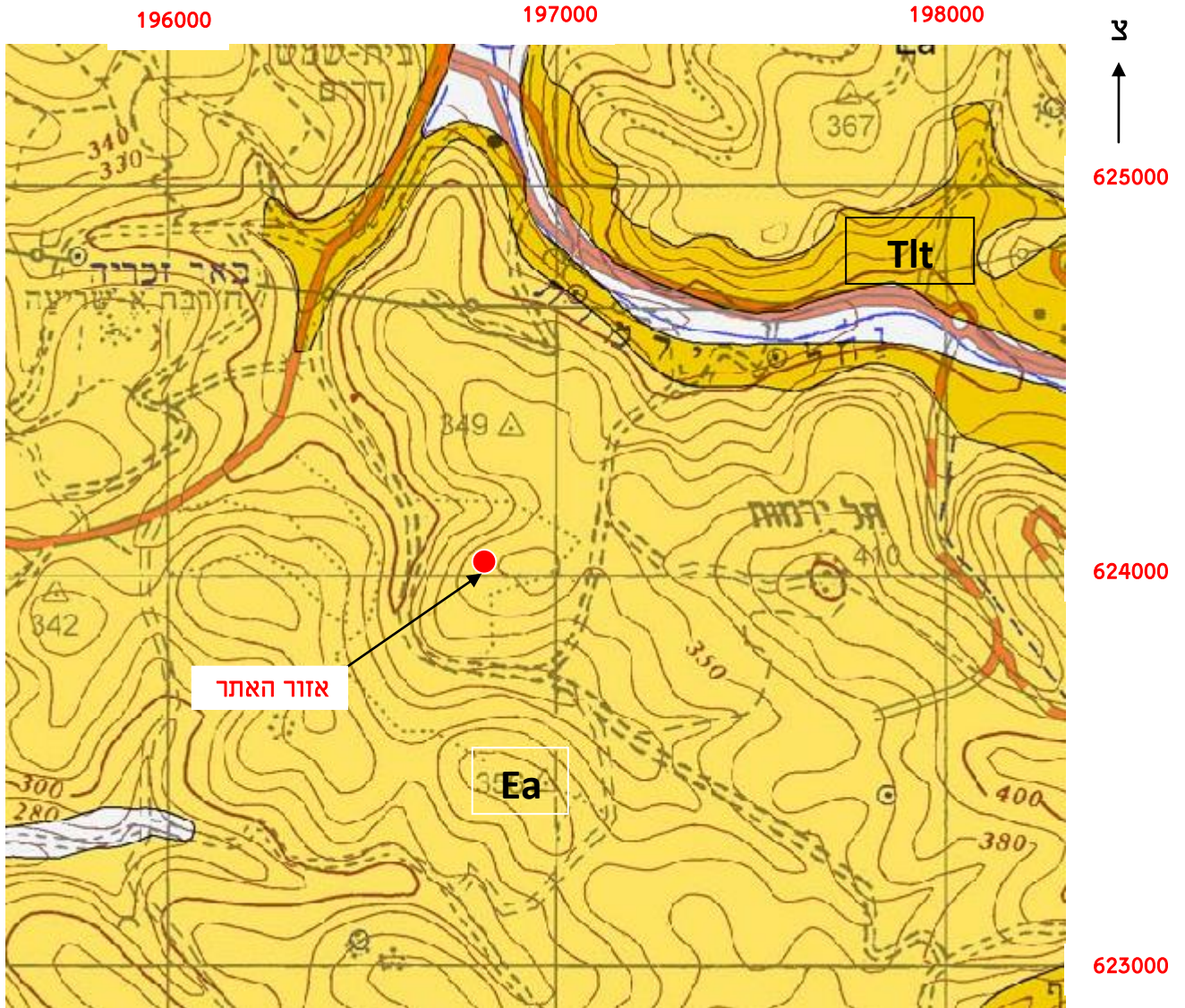


חתך ב-ב

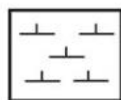


חתך ג-ג

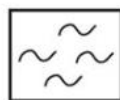
רמת בית שמש שכ' ד' - מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות



Ea	30-130		Adulam Formation	תצורת עדולם
Tlt	30-150		Taqiye Formation	תצורת טקיה
*mz	Kug	40	Ghareb Formation	תצורת עירב



Chalk
קירטון



Marl
חור



Chert
צור

קטע מתוך המפה הגיאולוגית של אזור בית שמש

רמת בית שמש - שכונה ד'
מגרש 218 - בית ספר 16 כיתות
מפרט לביצוע כלונסאות

1. כללי:

- א. מפרט זה מתייחס לכל העבודות, החומרים והציוד הדרושים לביצוע תקין של כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ללא הרחבה בבסיסם.
- ב. הביצוע על פי המפורט במפרט מיוחד זה והמפרט הבין משרדי מס' 23, "מפרט כללי לכלונסאות ואלמנטי סלארי, לביסוס מבנים ולדיפון", מהדורת שנת 2008.
- ג. על הקבלן לדאוג לאמצעי בטיחות מתאימים באתר.
- ד. לפני תחילת הביצוע הקבלן ילמד את תנאי הקרקע, לפי המפורט בדו"ח הביסוס.
- ה. כל הציוד הדרוש לעבודת הקידוח והיציקה תמצא באתר לפני תחילת ביצוע הקידוחים, כולל קשירה של כלובי הזיון, אחרת לא יינתן אישור לתחילת הביצוע.
- ו. החומר שיוצא מהקידוחים אינו מתאים למילוי, ויש לסלק חומר זה מהאתר.

2. ציוד הקדיחה

- א. הקידוחים יבוצעו באמצעות ציוד המסוגל לחדור לעומקים ובקטרים הדרושים.
- ב. דרושה מכונת כלונסאות חזקה מסוג M - 250 עד M - 350 לפחות המצוידת במקדחי וידיה למעבר שכבות קשות של גיר קרטוני קשה או גושי צור לפי הצורך. בכל מקרה הקבלן אחראי להתאים את סוג מכונת הקידוח לתנאי האתר ולבצע את הקידוחים בקטרים ובעומקים המתוכננים.

3. הקדיחה

- א. יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני התחלת הקידוחים וכן תוך כדי ביצועם.
- ב. ממדי הקידוחים והעומקים יבוצעו לפי המסומן בתכנית. אין לשנות את הממדים ללא אישור המהנדס.
- ג. אם נתגלים מים תת קרקעיים במהלך הקדיחה, יש להודיע מייד למהנדס הביסוס, כדי לקבוע אופן המשך הקדיחה והיציקה.
- ד. יש לשמור על נקיון האזור סביב הקידוח. החומר המוצא במהלך הקידוח יורחק מפתח בור הקידוח.
- ה. יש לוודא שתחתית הקידוח נקי מחומר מופר בגמר הקידוח.
- ו. היציקה תבוצע בצורה רצופה ללא הפסקות. לכן, אין להתחיל בקידוח לפני שמובטחת רציפות העבודה עד לגמר היציקה.

4. הזיון

א. כיסוי הבטון סביב הזיון יהיה לפחות 7 ס"מ, ויובטח ע"י שומרי מרחק (ספייסרים).

ב. בשליש מהכלונסאות בקוטר 70 ס"מ ויותר, יש לחבר שני צינורות לצורך ביצוע בדיקות אולטרה סוניות. ראה הערות במפרט הבין משרדי פרק 23, סעיף 23.01.05.05.

ג. כלוב הזיון יוכנס באופן מרכזי ואנכי לתוך הקידוח.

ד. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, ללא פגיעה בדפנות הקידוח.

5. יציקת הבטון

א. דרוש בטון מסוג ב - 30 עם שקיעת קונוס "6. דרגת החשיפה תיקבע על ידי מהנדס הקונסטרוקציה.

ב. היציקה תבוצע ביום הקידוח.

ג. היציקה תבוצע באמצעות צינור המורד לעומק של 2 מ' מעל תחתית הקידוח. אם היציקה תבוצע באמצעות משאבת בטון לעומק הנ"ל, ה- 3 מ' האחרונים לפחות יהיו עשויים מפלדה או חומר קשיח אחר כגון פי.וי.סי. באישור המפקח.

ד. אם תהיה הופעה של מים בתת הקרקע תיקבע שיטת היציקה ע"י מהנדס הביטוס.

ה. היציקה תעשה בצורה רצופה עד לראש הכלונס. אין להרשות הפסקות יציקה.

ו. עבור כלונסאות שהמפלס העליון המתוכנן שלהם נמצא מעל לפני הקרקע, יש להכין תבניות מתאימות ליציקת החלק הבולט. בכל מקרה, מימדי הכלונס יהיו לפי המתוכנן, עד קצהו העליון, ולא יורשה מצב בו נוצרת "פטרית" בטון בראש הכלונס.

ז. לפני יציקת הקורות, יש לסתת את הבטון בראש הכלונסאות.

6. פיקוח ובקרה

6.1 פיקוח:

א. הקידוחים יבוצעו בפיקוח הנדסי צמוד.

ב. לפחות שליש מהקידוחים יבוצעו בפיקוח צמוד של גיאולוג.

ג. יש להזמין את מהנדס הביטוס לאתר לצורך פיקוח עליון. הכלונסאות הראשוניים יוצקו רק לאחר אישורו.

ד. המפקח ינהל רישום של ביצוע הכלונסאות שיכלול לפחות הסעיפים הבאים:

- מספר כלונס, קוטר, עומס מתוכנן, עומק מתוכנן.
- תאריך ושעה ביצוע הקידוח.
- עומק הקידוח בגמר הקדיחה ועומק הקידוח לפני היציקה.
- תאריך ושעה ביצוע היציקה.
- תאור כללי של שכבות הקרקע והסלע
- הערות ואירועים מיוחדים כגון: הפסקות בזמן היציקה או הקידוח, מפולות, כמויות מוגדלות של בטון.

ה. המפקח יעביר את הרשימה למהנדס הביטוס.

- ו. המפקח יבדוק ויאשר מראש כל כלונס ליציקה.
- ז. בדיקת מרכזיות תבוצע לאחר החדרת ותלית כלוב הזיון.
- ח. היציקה תהיה בנוכחות המפקח.

6.2 בדיקות בקרה:

- א. יש לבצע בדיקות סוניות על כל הכלונסאות היצוקים.
- ב. יש לבצע בדיקות אולטרה סוניות על לפחות שליש מהכלונסאות בקוטר 70 ס"מ או גדול יותר.
- ג. הבדיקות יבוצעו ע"י גוף מנוסה בבדיקות בקרה הנ"ל.
- ד. תוצאות בדיקות סוניות ואולטרה סוניות יועברו למהנדס הביסוס בליווי רישום הביצוע (סעיף 6.1. לעיל) לפני המשך ביצוע קורות קשר.
- ה. אם בעקבות ממצאי בדיקות הבקרה או בדיקות חוזק על הבטונים של הכלונסאות, או ממצאים אחרים מתוך הביצוע, קיים חשש לפגם רציני ברציפות הכלונס או איכות הבטון, רשאי המהנדס לבקש קידוח גלעין. הקידוח יבוצע על חשבון הקבלן.
- ו. הוצאות תיקון של כלונס, או ביצוע כלונסאות חדשים, או כל נזק אחר שיגרם כתוצאה מהליקויים, יחולו על הקבלן.
- ז. אין להתחיל בביצוע קורות היסוד או הרצפה עד לקבלת תוצאות תקינות.