

רמת בית שמש - שכונת המשקפיים
מגרש 501 - מקווה
סקר גיאוטכני ראשוני והמלצות לביסוס
מס': 1359/19

תאריך: 26.11.19

התוכן:

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

נספחים:

מפת איתור
תכנית מדידה
תכנית קומת קרקע ופיתוח
חתך א-א
חתך ב-ב
סימו אזור האתר במפה הגיאולוגית האזורית של בית שמש
מפרט לביצוע כלונסאות

תפוצה:

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

רמת בית שמש - שכונת המשקפיים
מגרש 501 - מקווה
סקר גיאוטכני ראשוני והמלצות לביסוס
מס': 1359/19

1. תאור האתר והמבנה:

המבנה המתוכנן נמצא בשכונת המשקפיים, ב- נ.צ.מ. 624025/200325. האתר נמצא ממערב לרח' הרב קוק ליד הצומת של רח' הרב מרדכי אליהו.

נמסר על ידי מנהל הפרויקט שבתחום האתר בוצעו עבודות חפירה, אך בביקור באתר שנערך בחודש נובמבר 2019 נצפה מדרון היורד בכיוון כללי מזרח אל הכביש. ככל הנראה בוצע מדרון מילוי לצורך ביצוע קו ביוב (או ניקוז). מפלס הכביש כ- +364.

מתוכנן מבנה חד קומתי אשר ישמש כמקווה הכולל 2 בורות טבילה. מפלס ה- ± 0.00 של המבנה = +364.3, בקירוב מפלס הרחוב. שטח המבנה כ- 140 מ"ר. עומק החפירה לבורות טבילה יהיה כ- 2 מ'.

מסביב למבנה מתוכננים משטחי פיתוח מרוצפים.

התכנון האדריכלי על ידי משרד מיקי זיידמן.

נמסר שקירות הפיתוח בהיקף האתר יבוצעו באחריות משרד הבינוי והשיכון

2. סקר גיאוטכני ראשוני:

נערך סקר גיאוטכני ראשוני למטרות ביסוס שהתבסס על סיוור באתר ואיסוף מידע גיאוטכני וגיאולוגי של הסביבה, כולל מתוך המפה הגיאולוגית של השכונה שהוכנה עבור משרד הבינוי והשיכון על ידי ד"ר עזי זלצמן ובעז זלצמן והמפה הגיאולוגית האזורית של בית שמש (מכון הגיאולוגי, גליון I-11, 2009). לפי בקשת המזמין, דו"ח זה הוכן מבלי שבוצעו קידוחי נסיון באתר. בהעדר קידוחי נסיון בזמן התכנון, קידוחי הכלונסאות הראשוניים ישמשו כקידוחי נסיון. להלן עיקרי הממצאים לשלב זה:

א. לפי המפה הגיאולוגית האזורית של אזור בית שמש והמפה הגיאולוגית של שכונה ג-2, האתר נמצא באזור שבו תת הקרקע מורכב מחוארי השייך לתצורת טקיה.

ב. לפי המפה הגיאולוגית של השכונה, סומנה גלישה עתיקה בצד הצפוני של האתר. יתכן ומישור הגלישה הוסר במהלך עבודות החפירה באתר, אך ניתן לבדוק הערכה זו בזמן הביצוע על ידי פיקוח גיאולוגי על קדיחת כלונסאות. בכל מקרה, המגרש אושר לתכנון וביצוע על ידי משרד השיכון.

ג. החואר הינו סלע רך בעל פלסטיות גבוהה ורגיש לשינויים בתכולת הרטיבות. החואר מאבד מחוזקו תחת הרטבה, ומאיזן משנה את נפחו עם שינויים בתכולת הרטיבות: התכווצות בייבוש ותפיחה בהרטבה, כולל הפעלת לחצי תפיחה גבוהים מאד.

ד. יש אפשרות להופעת קליפה של נארי באתר, אך יתכן והוסרה במהלך עבודות העפר. עובי הנארי בדרך כלל עד כ- 2 - 3 מ'. הנארי הינה קליפה קשה מעל הסלע שמתחת. בבסיס הנארי יש מישור חולשה שלאורכו מתפתים לעתים חללים, עם אפשרות של הרחבה בידי אדם.

ה. יש אפשרות להופעות מים בתת הקרקע בכל עונות השנה.

ו. לפי המפה הגיאולוגית האזורית של אזור בית שמש, ההעתק הקרוב ביותר ממוקם כ- 2 ק"מ מזרחית לאתר. הכיוון הכללי של העתק הינו דרום מזרח לצפון מערב. כל העתקים בסביבת האתר נחשבים ללא פעילים.

3. מסקנות והמלצות כלליות:

א. בתנאי תת הקרקע באתר מומלץ לבסס את המבנה על גבי כלונסאות.

ב. מומלץ לבצע קידוח נסיון אחד (בנפרד ממערך הכלונסאות של המבנה) לפני תחילת ביצוע הכלונסאות באתר, וזאת על מנת לבדוק באם קיימים מים תת קרקעיים. יש להשאיר את הקדח פתוח לפחות שעתיים ולבדוק את מפלס המים תוך כדי הביצוע, מיד בגמר הביצוע ולאחר מכן לפחות פעם בחצי שעה.

ג. באם יתגלו מים בתת הקרקע, יש להביא בחשבון האפשרות שיידרש השימוש בבנטונייט באם יתגלו מים תת קרקעיים, ולכן יש להוסיף סעיף בכתב הכמויות לתשלום לפי הצורך.

ד. מודגש שתת הקרקע באתר מורכב מחרסית שמנה בעלת פוטנציאל תפיחה גבוה. להלן מספר הדגשים שנדרש להקפיד עליהם בתהליך התכנון והתחזוקה של המבנה:

- מתוך ת"י 940 חלק 1, סעיף 3.7, "קריטריונים לתכן בקרקעות תופחות ומתכווצות:

לצורך הקשחת המבנה יש להתקין בקירות חגורות רצופות של בטון מזוין מעל לפתחים שבקיר ומתחת להם, ועמדי בטון מזוין בפינות הקירות ולאורכם במרווחים שאינם גדולים מ-4 מ', או כל פתרון הקשחה אחר.

תחזוקה לא נאותה עלולה לסכן את המבנה. חשיבות עליונה נודעת למילוי הדרישות הרלוונטיות שבתקן הישראלי ת"י 1525 חלקים 1 ו-2, לרבות הדרישה שהבעלים יבדקו ויתקנו את המתקנים שזורמים בהם מים והעלולים לדלוף בסמוך ליסודות.

בקרקעות בעלות פוטנציאל לשינוי נפח יש לצמצם עד למינימום האפשרי את השינויים בתכולת הרטיבות הנגרמים עקב השקיה לא אחידה, וגינון הכולל נטיעת עצים וצמחייה בקרבת המבנה.

- נדרש להקפיד על הפרדת כל אלמנטי הבנין מהקרקע באמצעות ארגזים או שמירת על חלל בגובה 20 ס"מ לפחות.

- יש לרכז עומסים ביסודות, ומומלץ שהעומס המינימלי לכלונס יהיה 15 טון.

- נדרש להקפיד על ניקוז עילי מעולה של המגרש ולמנוע חדירת מים מתחת למבנה ואלמנטי פיתוח.

ה. כל שלבי הביצוע של הכלונסאות יבוצעו בפיקוח הנדסי צמוד על ידי בן אדם מנוסה בפיקוח על ביצוע כלונסאות.

ו. יש להביא בחשבון שגם לאחר מילוי הדרישות בדו"ח זה, יש אפשרות של היווצרות סדקים במבנה ברמה האסטטית, ראה תקן 940, סעיף 3.7 ונספח א'.

ז. יש להביא בחשבון האפשרות שיווצרו תזוזות הבדליות בעבודות פיתוח כתוצאה מפעולת התפיחה וההתכווצות של החרסית. ביצוע מילוי מהודק מיועד לרסן תזוזות אלה. ניתן למנוע אותן על ידי ביסוס משטחי ריצוף (בעיקר אלה הצמודים למבנה) על גבי כלונסאות ורצפה תלויה.

4. המלצות:

4.1 ביטוס:

א. להלן טבלת עזר לתכנון הכלונסאות:

קוטר (ס"מ)	עומס לחיצה מותר (טון)	אורך מינימלי (מ')	זיון מצולע אורכי מינימלי (% משטח החתך)
50	עד 55	12	0.70
60	56 - 65	12	0.60
60	66 - 75	13	0.55
70	76 - 85	13	0.50
80	86 - 100	13	0.50

הערות לטבלת הכלונסאות:

- האורכים לעיל מקורבים בלבד. יתכנו שינויים באורכי הכלונסאות על פי סוג הסלע שיתגלה בעת קדיחת הכלונסאות.
 - עבור כלונסאות ליד הפרש גובה (ליד בורות הטבילה) יש להוסיף 1.5 מ' לאורך הכללי של הכלונס (עבור כלונסאות עד מרחק 2 מ' מבורות הטבילה).
 - יש לרכז עומסים על הכלונסאות. העומס המינימלי המומלץ לכלונס בודד הינו 15 טון.
- 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. כמות הזיון שצוינה בטבלה לעיל הינה מינימלית ויכולה לגדול לפי דרישות בתקנים השונים או על פי חישובים לכוחות אופקיים ומומנטים. כמות הזיון תיקבע גם לפי החישוב עבור קרקעות תופחות בת"י 940, חלק 1, נוסחה 3.3 סעיף 3.7.3.6:

$$Z = (700d - 0.5P) \times K \quad (3.3)$$

שבה:

- Z כוח המתיחה בכלונס בשירות (ק"נ)
- d קוטר הכלונס (מ')
- P העומס האנכי הקבוע למצב גבולי של שירות הפועל על הכלונס (ק"נ)
- K מקדם שערכו כמפורט להלן:

בהעדר בדיקות קרקע באתר, יש להשתמש בערך $K = 1.4$.

- 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.

4

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.
- הקידוחים הראשוניים של האתר יבוצעו בפיקוח צמוד של גיאולוג. לפחות 4 קידוחים באזור פינות המבנה. קידוחים אלה ישמשו כקידוחי נסיון. בנוסף, יש לבצע קידוח נסיון אחד לפני תחילת הביצוע לצורך בדיקת מצב מים תת קרקעיים - ראה סעיף 1.1 ד' במפרט המצ"ב.
- תשומת לב מיוחדת לאורך צינור היציקה (סעיף 1.5 ג' במפרט המצ"ב).
- במקרה של הופעת מים במהלך הקדיחה יש להודיע מידית למנהל הביסוס. באם יידרש השימוש בבנטוניט, הביצוע יהיה לפי המפורט במפרט 2.3.
- יציקת הכלונסאות תיעשה אך ורק ביום הקדיחה. יש להביא בחשבון שתהיה דרישה ליציקה מיד בגמר הקדיחה עם מנת למנוע חדירת מים לתוך הקידוחים.
- יש לבצע בדיקות סוניות על כל הכלונסאות היצוקים.
- בכלונסאות בקוטר 70 ס"מ ויותר, יש להתקין צינורות לביצוע בדיקה אולטרה סונית, ולבצע את הבדיקה, על לפחות שליש מהכלונסאות.

4.2 שיקולים סיסמיים בנושא הביסוס:

- א. לפי "מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים" (מכון הגיאולוגי, ראה https://maps.gsi.gov.il/webapps/hazards/activefaults_2018), לא קיימים העתקים פעילים או חשודים כפעילים העוברים באזור האתר. כמו כן, ההעתקים המופיעים במפה הגיאולוגית האזורית ממזרח לאתר נחשבים ל- "לא פעילים" (ראה סעיף 1.2 ג' לעיל). לפי הנ"ל, נראה שאין חשש של העתקת שבר בתחום 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	0.045	0.173	0.071	10% ב- 50 שנה
1.7	1.2	8.6	0.059	0.218	0.088	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.
- ז. 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. הנ"ל על פי שיקולים גיאוטכניים בלבד, ויש לתכנן את אלמנטי הבטון בהתאם לעומס המופעל והתקנים.
- ח. 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:

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

כאשר:

$$F_{ae} = \text{תוספת הכוח הסיסמי}$$

$$H = \text{גובה הקיר}$$

$$Kh = \text{התאוצה האופקית של הקרקע/סלע לאורך גובה הקיר, ושווה ל- } Z * F_a, \text{ כאשר } Z \text{ ו- } F_a \text{ מוגדרים בסעיף 1.4.2 לעיל.}$$

$$\gamma = \text{משקל מרחבי של הקרקע} = 2.0 \text{ טון/מ}^3$$

הדגשים לשימוש בנוסחה המופשטת:

- השימוש בנוסחה המופשטת הינה עבור פני קרקע מישוריים בגב קיר התומך בלבד.
- 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:

- יש לתכנן ולבצע רצפות תלויות ומופרדות מהקרקע.
- יש להפריד רצפות מהקרקע ע"י ארגזי קל-קל בעל דפנות מוצרות וחלל פנימי בגובה 20 ס"מ לפחות, כגון ארגזים מתאימים של חב' פוליביד, או שווה ערך שיאושר מראש על ידי מהנדס הביסוס ומהנדס הקונסטרוקציה. אפשר להשתמש בארגזי קרטון כוורת במקום ארגזי קלקר.
- קורות יסוד יופרדו מהקרקע לפי הנ"ל. הארגזים יותאמו לרוחב הקורות. בחלופה של ארגזי כוורת יש לשים לוחות בצידי הקורה למניעת מילוי החלל עם אדמה אחרי הירקבות הארגזים. רוחב הלוח יהיה עד 0.5 ס"מ ויהיה עמיד לתנאים מתחת לפני הקרקע.

4.4 קירות מבנה תת קרקעי:

א. קירות מבנה תת קרקעיים יחושבו לקבלת כוחות אופקיים. מומלץ לחשב את הכוח האופקי הנובע מהקרקע לפי מקדם לחץ עפר במנוחה $K_0 = 0.5$. המשקל המרחבי של המילוי החוזר יילקח כ- 2.0 טון/מ"ק. 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. במידה ולא ניתן להוציא את המים בגרביטציה, נדרש להתקין משאבה טבולה.

ג. בכל מקרה יש לדאוג לאיטום מעולה של קירות תת קרקעיים.

4.5 ניקוז ופיתוח:

א. יש לדאוג למערכת ניקוז עילית שתרחיק מים מאזור המבנה ותמנע חדירת מים מתחת לרצפות.

ב. צנרת מים, ביוב וניקוז ראשיים יורחקו לפחות 2 מ' מהמבנה. מומלץ שהצנרת תהיה עם חיבורים גמישים, על מנת לאפשר תזווה הבדלית (כתוצאה מתפיחה של הקרקע) מבלי שיווצרו נזילות.

ג. מי מרזבים יורחקו למרחק כנ"ל אל מוצא מוסדר.

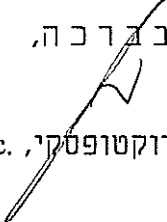
ד. יש לבצע משטח אטיס סביב המבנה ברוחב 2 מ' לפחות.

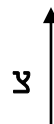
ה. מומלץ לבצע מילוי מתחת למשטחי פיתוח בעובי 60 ס"מ לפחות ולפי המפרט הבא:

- ה- 30 ס"מ עליונים מתחת למשטחי פיתוח ייעשה מחומר סלעי חצוב המתאים לדרישות מצע סוג א'. ההידוק בשכבות בעובי 15 ס"מ לצפיפות 98% מודיפייד א.א.ש.ה.ו.
- יתר המילוי (מתחת ל- 30 ס"מ העליונים) יתאים לדרישות חומר נברר לפחות לפי המפרט הבין משרדי מס' 51, מהודק כנ"ל. המילוי הנ"ל יהיה ממקור סלעי חצוב (ולא סלע קרטוני).
- 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.
- יש לבצע הידוק שתית לצפיפות 90 - 92% מודיפייד א.א.ש.ה.ו. ולרטיבות האופטימלית ועד +3% (הערכים המדויקים ייקבעו לפי ממצאי בדיקות מעבדה על חומר השתית). אין להרשות ייבוש של השתית מעבר לדרישות הרטיבות הנ"ל.

5. כללי:

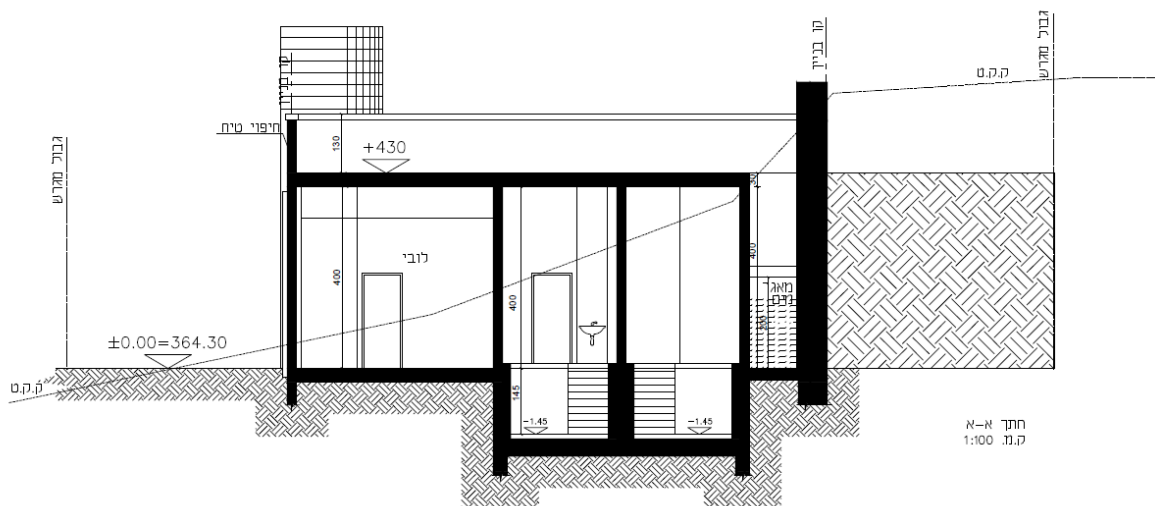
- א. תכניות יסודות (כולל רישום עומסים לכלונסאות), רצפות ופיתוח יועברו למשרדנו לעיון ומתן הערות.
- ב. הערות הביצוע יירשמו על גבי התכניות, כולל עומסים מתוכננים לכלונסאות.
- ג. ההמלצות בדו"ח זה יעודכנו לפי הצורך על פי הממצאים בעת הביצוע או על סמך ממצאי קידוחי נסיון שיבוצעו בשלב התכנון.
- ד. מהנדס הביסוס יזמן לאתר בתחילת ביצוע היסודות. היסודות הראשוניים יוצקו רק לאחר אישורו. יש לתאם את הביקור לפחות 48 שעות מראש.

בברכה,

מייק דוקטופסקי, M.Sc.

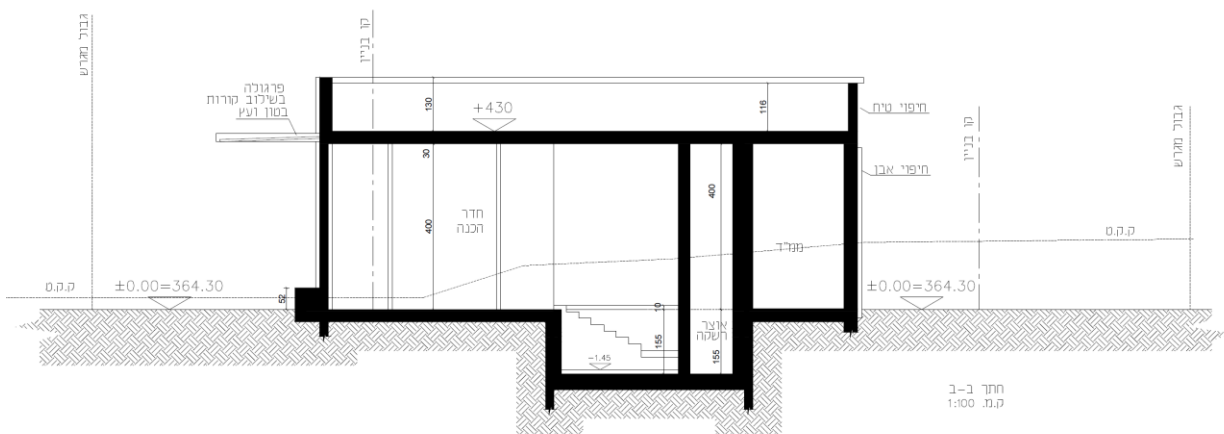


רמת בית שמש שכונת המשקפיים
מפת איתור - מקווה מגרש 501

9

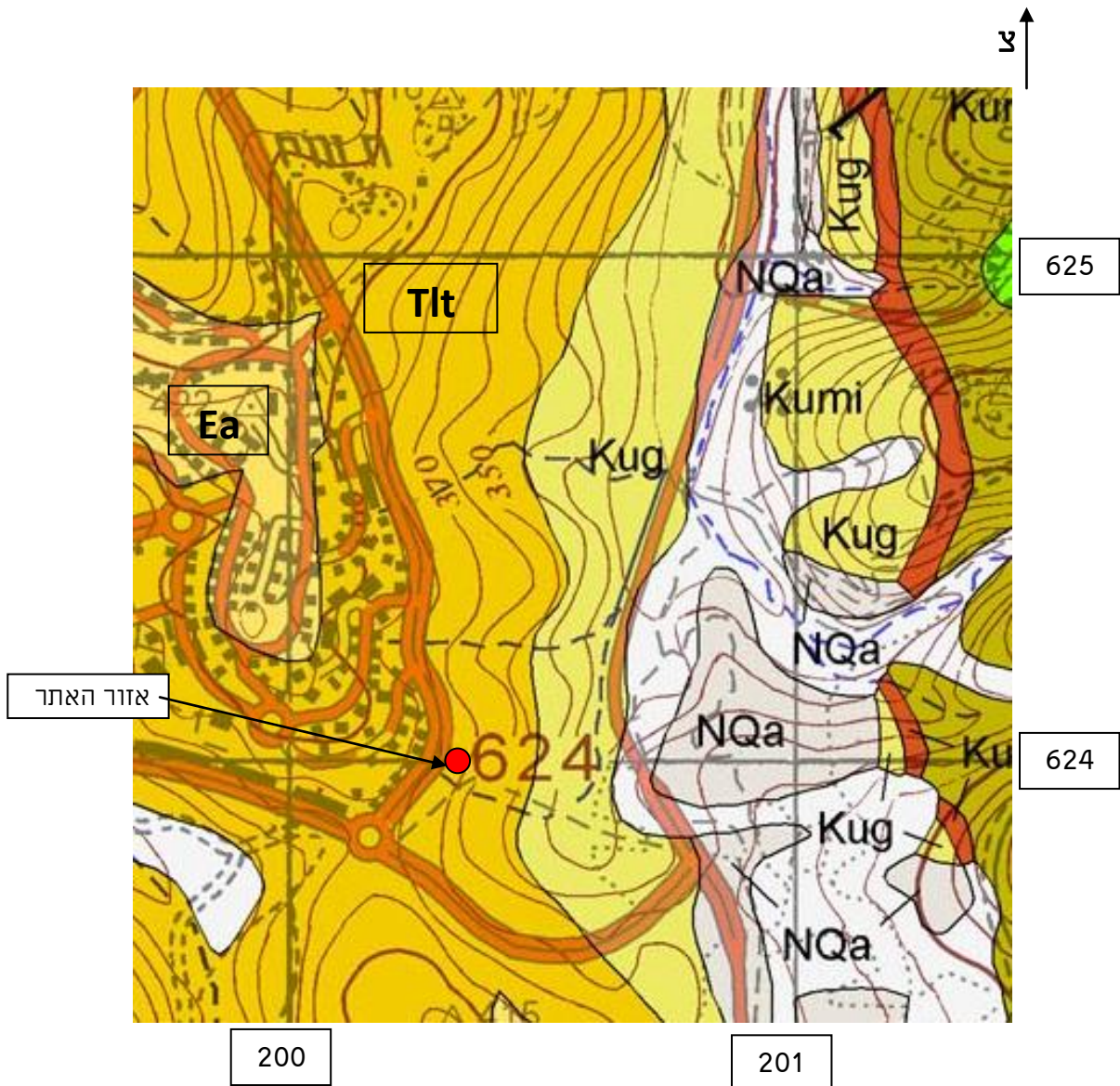


חתך א-א



חתך ב-ב

רמת בית שמש שכונת המשקפיים - מקווה מגרש 501



Ea	30-130		Adulam Formation	תצורת עדולם
Tlt	30-150		Taqiye Formation	תצורת טקיייה
*mz Kug	40		Ghareb Formation	תצורת ע'רב

Limestone גיר	Dolomite דולומיט	Chalk קירטון	Marl חור	Chert צור

סימון אזור האתר במפה הגיאולוגית של אזור בית שמש

רמת בית שמש - שכונת המשקפיים
מגרש 501 - מקווה
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 המפרט הבין משרדי מס' 23, "מפרט כללי לכלונסאות ואלמנטי סלארי, לביסוס מבנים ולדיפון", מהדורת שנת 2008.
- ג. תהליכי הקדיחה והיציקה במפרט זה מתייחסים לקדיחה במצב יבש, כלומר, ללא מי תהום. במידה ויידרש השימוש בתמיסת בנטונייט (כתוצאה מהופעת מים בקידוחים), העבודה תבוצע לפי המפורט במפרט הבין משרדי. במקרה ויידרש בנטונייט הביצוע לפי המפרט הבין משרדי פרק 23.
- ד. יש לבצע קידוח נסיון אחד (בנפרד ממערך הכלונסאות של המבנה) לפני תחילת ביצוע הכלונסאות באתר, וזאת על מנת לבדוק באם קיימים מים תת קרקעיים. יש להשאיר את הקדח פתוח לפחות שעתיים ולבדוק את מפלס המים תוך כדי הביצוע, מיד בגמר הביצוע ולאחר מכן לפחות פעם בחצי שעה.
- ה. על הקבלן לדאוג לאמצעי בטיחות מתאימים באתר.
- ו. לפני תחילת הביצוע הקבלן ילמד את תנאי הקרקע, ויעיין בתוצאות הקידוחים ובדיקות הקרקע.
- ז. כל הציוד הדרוש לעבודת הקידוח והיציקה תמצא באתר לפני תחילת ביצוע הקידוחים, כולל קשירה של כלובי הזיון, אחרת לא יינתן אישור לתחילת הביצוע.
- ח. 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 לפחות המצוידת במקדחי וידיה למעבר שכבות קשות של גיר קרטוני קשה או גושי צור לפי הצורך. בכל מקרה הקבלן אחראי לבצע 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 בין 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".

ב. היציקה תבוצע אך ורק ביום הקידוח. יש להביא בחשבון האפשרות שתידרש יציקה מיד בגמר הקדיחה והכנסת הזיון לצורך מניעת חדירת מים לתוך הקדח.

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 הביטון. יש להביא בחשבון האפשרות שיידרש השימוש בצינור טרמי ואו תמיסת בנטונייט. הנחיות יינתנו לפי הממצאים.

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. הקידוחים הראשוניים במבנה יבוצעו בפיקוח צמוד של גיאולוג: לפחות 4 קידוחים באזור פינות המבנה. קידוחים אלה ישמשו כקידוחי נסיון.

ג. 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.
- ד. המפקח יעביר את הרשימה למהנדס הביטוס.
- ה. המפקח יבדוק ויאשר מראש כל כלונס ליציקה.
- ו. בדיקת מרכזיות תבוצע לאחר החדרת ותלית כלוב הזיון.
- ז. 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 הביטוס 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.