



תאריך : 06/02/2024

תיק : 54292

## דוח קרקע וביסוס למגדל תצפית ביישוב דולב, נ.צ.מ 212824/648119

### תוכן עניינים :

1. מהות הדוח
2. תיאור הפרויקט
3. תנאי הקרקע באתר
4. מסקנות והמלצות
5. ביסוס ברפסודה
6. ביסוס בכלונסאות
7. עבודות עפר
8. ייעוץ בזמן ביצוע
9. הנחיות נוספות

### **נספח – סקר גיאולוגי**

תפוצה :

מזמין – שומרון שבות, מועצה אזורית מטה בנימין

מתכנן הקונסטרוקציה – שלום שראל, יניב הוד

מתכנן אדריכלות – אחוה פרלה

## 1. מהות הדוח

- 1.1. זהו דוח קרקע וביסוס למגדל תצפית ביישוב דולב, נ.צ.מ 212824/648119. הדו"ח ישמש לביסוס המבנה המוגדר בלבד והוא לשימושו הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו ליזם אחר. דוח זה בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו, ובתנאי ששולמה התמורה בגינו. הדוח מתייחס לביסוס המבנה העיקרי בלבד ע"פ תכניות שהועברו למשרדנו. עבור מבנים נוספים או שינויים בתכנון יינתן דוח נפרד לפי פנייה בכתב ואחרי קבלת תכניות מתאימות.
- 1.2. הדוח איננו אחראי ליציבות ותפקוד של אלמנטים ועבודות במגרש ובגבולות המגרש שתוכננו ובוצעו ע"י אחרים (כמו קירות תמך, חציבות ומילויים במגרשים). הדוח איננו מתייחס לפיתוח השטח ולמבנים ואלמנטים אחרים במגרש שאינם המבנה העיקרי, כגון: גדרות, חומות, שבילים, משטחי חניה וכיו"ב. שירותינו ההנדסיים אינם תחליף לתכנון מפורט של ניקוז נגר עילי של האתר ומע' ניקוז תת קרקעית ע"י מתכנן אינסטלציה וניקוז. שירותינו ההנדסיים אינם תחליף לתכנון מפורט של מע' איטום ע"י יועץ איטום. שירותינו ההנדסיים אינם כוללים ייעוץ בנושא גז ראדון (גז רדיואקטיבי הנפלט מהקרקע), יש לשכור יועצים מתאימים לבחינת התופעה בשטח ולבניה מתאימה.
- 1.3. סקר תנאי הקרקע באתר שבוצע במסגרת דוח זה נועד אך ורק בשביל תכנון הנדסי של יסודות המבנה. סקר הקרקע בפרט ודוח הקרקע בכלל לא נועדו בכדי לספק מידע לקבלן/יזם לקביעת שיטת העבודה ו/או לקביעת סוג ואיכות הקרקע. לצורך קבלת נתונים אלו, על הקבלן/יזם לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.

## 2. תיאור הפרויקט

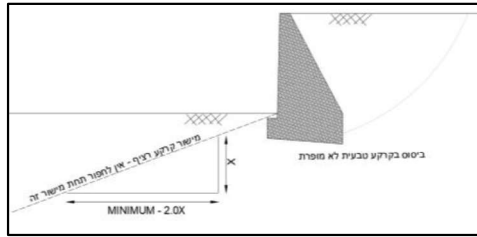
- 2.1. מתוכנן: מבנה תצפית (מגדל יערן) עם 8 גרמי מדרגות בגובה כולל של 21.04 מ', הבנייה מתוכננת מקונסטרוקציית פלדה.
- 2.2. שטח המגדל הינו כ-43 מ"ר, בזמן זה בשטח המתוכנן לבנייה קיים שביל אבנים ומדשאה, במעטפת ישנם מספר עצים תמירים. המגדל מתוכנן במפלס עליון של מסלעה בגובה של כ-4 מ'. מפלסי קרקע ע"פ מדידה בשטח הבנייה 617.1-618.6masl, מפלס האפס של המבנה טרם נקבע. בקרבה למגדל יש בור בעומק של כ-5 מ'.
- 2.3. תנאי גבול: ממערב ומדרום קיר תמך בהפרדה מפלסית יורדת (612.1-614.4masl), ממזרח מדרון (מפלס תחתון 616.1masl), מצפון שטח פתוח בגבעה.
- 2.4. תכניות קונסטרוקטיביות ועומסי שירות מתוכננים טרם הועברו למשרדנו. בכדי לאשר דוח זה לתכנון וביצוע, יש צורך בהעברת התכניות לעיון.

## 3. תנאי הקרקע באתר

סקר גיאולוגי מצורף בנספח, מתאר את תנאי הקרקע המשוערים, והוא מסתמך על סקירה גיאולוגית. השלמת האינפורמציה תעשה בשלב מתקדם יותר, בעת הביצוע בפועל של העבודות בשטח.

**4. מסקנות והמלצות**

- 4.1. ניתן לבסס את המגדל ע"ג רפסודה או ע"ג כלונסאות מיקרופייל.
- 4.2. חציבה זמנית תתאפשר בשיפוע של 1:1 בסלע ו-  $1_{V\downarrow}: 2.0_{H\rightarrow}$  בקרקע. חציבה ביחס ליסודות מבנים שכנים או קירות תמך בקרקע ובסלע לא תחרוג משיפוע של  $1_{V\downarrow}: 2_{H\rightarrow}$  כמתואר באיור להלן:

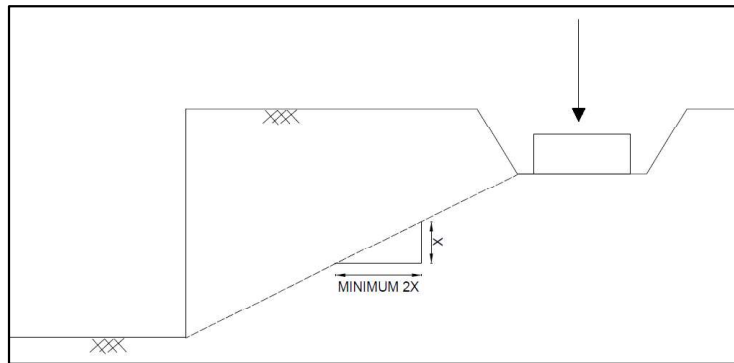


הגבלת חפירה במורד קיר תמך

- 4.3. מילוי כללי בפרויקט ייעשה ע"י חומר אינרטי אטיס נברר לפי המפרט הכללי. המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של 98% Modified AASHTO. הוויברציה תופסק במרחק של חצי מטר מקירות המבנה. קירות המבנה הנתונים ללחץ עפר צידי יחושבו לפי מקדם לחץ עפר צידי של 0.5 ומשקל מרחבי של 2 טון/מ"ק.

**5. ביסוס ברפסודה**

- 5.1. הרפסודה תבוסס במפלס אחיד בכל שטחה, כל העמודים והעומסים חייבים לרדת לרפסודה, אין לבסס אלמנטים מבנים על יסודות מחוץ לרפסודה. הרפסודה תשמש כאלמנט כובד לייצוב המגדל לכוחות אופקיים.
- 5.2. ביסוס ברפסודה יבוצע בעומק הטמנה מינימלי של 1 מ', ובחדירה לסלע רציף של חצי מ' לפחות (המקסימלי מבין השניים).
- 5.3. תנאי נוסף לקביעת עומק ההטמנה הוא קיום תוך קרקע רציף תחת היסוד ובאזור פיזור המאמצים היורד מפאתו בשיפוע של  $1_{V\downarrow}: 2_{H\rightarrow}$ , כמתואר באיור להלן. עומק היסוד ייקבע לצורך השגת מטרה זאת.



ביסוס בקרבה להפרדה מפלסית

- 5.4. שתית החפירה תאושר ע"י יועץ הקרקע באתר.

- 5.5. הנחיות וערכי תכן:

- ❖ מאמץ מגע מותר – יוגבל ע"פ שקיעות מחושבות, ובכל אופן לא יותר מ-30 טון למ"ר
- ❖ מקדם חיכוך אופקי בטון קרקע – 0.4
- ❖ מודול מצע אנכי לרפסודה – 2000 טון למ"ק

❖ מידות הרפסודה יחרגו מהיקף המבנה 1 מ' לפחות לכל צד. שקול הכוחות יעבור בשליש התיכון. במידת הצורך תורחב הרפסודה.

5.6. ביסוס רדוד מחייב ביצוע בדיקות לאיתור חללים (ואגון דריל), 5 קידוחים לעומק 5 מ'

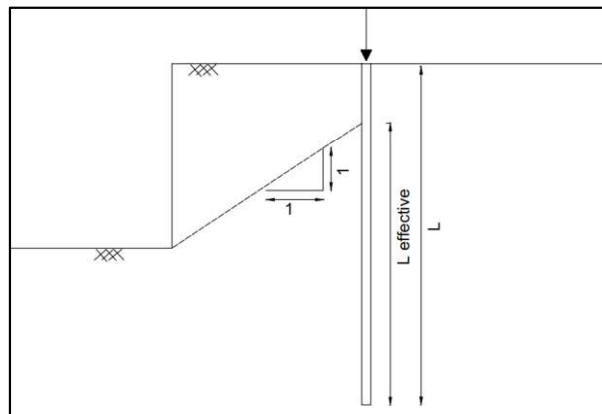
## 6. ביסוס בכלונסאות

6.1. ניתן לבסס את המגדל ע"ג כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר בשיטת המיקרופייל. קוטר הכלונסאות 45 ס"מ, עומק הכלונסאות יימדד לפי אורך חדירה בסלע טבעי רציף ויהיה 9 מ' לפחות, עומס התכן לכלונסאות עד 50 טון, על כל העמקה ב-1 מ' ניתן להוסיף עוד 10 טון.

6.2. קידוח דרך שכבות חוואריות, שכבות חרסיתיות, דרך חללים או דרך מילוי לא יבואו בחשבון אורך הכלונס ויארך הקידוח בהתאם. רק חדירה בסלע גירי/דולומיטי רציף תובא בחשבון, כלוב הזיון יוארך בהתאם. רשימת עומקים מבוצעים כולל ציון אורך חדירה לסלע תועבר למשרדנו לעיון.

6.3. הפרש מפלס תחתית כלונסאות סמוכים לא יעלה על מחצית המרחק נטו ביניהם, יש להעמיק כלונסאות לפי הצורך.

6.4. כלונס בסמוך להפרש גובה או להפרדה מפלסית (מרתף, בריכה, קיר תמך, מסלעה וכיו"ב), אורכו יבוא בחשבון רק מתחת למישור העולה מתחתית הפרש הגובה בשיפוע  $1H:1V$ , כמתואר באיור להלן:



אורך אפקטיבי לכלונסאות בקרבה להפרדה מפלסית

6.5. המרחק בין מרכזי כלונסאות סמוכים לא יפחת מ-3 פעמים קוטר הכלונס.

6.6. עבור חישובים למומנטים וכוחות אופקיים בכלונסאות, ניתן ליישם בחישוב ריתום לאחר חדירה של 2.0 מ' בסלע.

6.7. לחישובי רעידות אדמה ניתן להגדיל את העומס המותר ב-50%. לחישובי עומסי רוח ניתן להגדיל את העומס המותר ב-33%.

6.8. הכלונסאות ייקשרו לשלד המבנה בשני הכיוונים. המבנה העילי ומערכת קורות הקשר יתוכננו בקשיחות כזו שתחסום תזוזות הבדליות של הכלונסאות הנובעות מאי אחידות בחתך הקרקע. קורות הקשר יחברו את הכלונסאות למערכת אחת וימנעו תזוזות הבדליות אופקיות של הכלונסאות. רצפת המבנה ו/או קורות הקשר יבטיחו קבלת מומנטים הצפויים מאקסצנטריות של הכלונסאות. האקסצנטריות עלולה להתקיים הן בסטייה מהמרכז והן בסטייה מהאנך.

6.9. תכנון וביצוע הכלונסאות יהיו בכפוף לת"י 940 ו-1378, ולמפרט הכללי פרק 23.

6.10. אבחנה ותיעוד של עומק הסלע ואיכותו במהלך קידוחי הכלונסאות מחייב פיקוח גיאולוגי צמוד או מפקח מנוסה במהלך ביצוע הכלונסאות.

- 6.11. ביצוע העבודה ייעשה בפיקוח הנדסי צמוד אשר ידאג למילוי הוראות הדוח והמפרטים, ידווח למהנדס הביסוס ויאשר יציאת היסודות. על המפקח להודיע ליועץ הקרקע על כל אירוע חריג המתייחס להוראות דוח הביסוס וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלים לעומת הנתונים שבדוח.
- 6.12. מכוונות הקידוח וציוד הקדיחה יתאימו לקדיחה בכל שכבות הקרקע והסלע, לרבות חרסית, צור וחואר. כשהקידוח מבוצע במילוי או בקרקע לא הומוגנית, הציוד יתאים לקדיחה בבולדרים ובגושי בטון מכל סוג שהוא. במצב של התמוטטות בחלל הקדח, יש לצקת את הקידוח בבטון CLSM (יציקת סרק) ולקדוח דרכו שוב, פעולה זו עשויה לחזור על עצמה מספר פעמים וכרוכה בעלות כספית משמעותית. יתכן הצורך בשילוב מכונה סיבובית.
- 6.13. הציוד שיובא לשטח יתאים לקידוחים בעומק של עד 20 מ'.
- 6.14. חללים בסלע עשויים להימצא ואפילו בנפח משמעותי (מערות), חללים אלו ימולאו בבטון, ודרכם תבוצע קדיחה חוזרת.
- 6.15. החומר הנקדח יורחק ויסולק מאזור הקדח לפני הוצאת המקדח, לפני הכנסת הזיון ולפני היציקה, למניעת הידרדרות של החומר לקדח.
- 6.16. קוטר הכלוב יהיה קטן ב-12 ס"מ מקוטר הקידוח והוא יופרד מדפנות הקדח באמצעות שומרי מרחק (גלגלי פלסטיק).
- 6.17. כלוב הזיון יתלה 30 ס"מ מעל תחתית הקדח.
- 6.18. ביקורת סימון מרכזי הקידוח תעשה ע"י מודד לפני הקדיחה וכן בעת הכנסת כלוב הזיון לתוך הקדח. לפני היציקה יוודא המפקח את מקום מרכז כלוב הזיון. אין לגשת ליציקה לפני בדיקת המרכזיות. אם חלה סטייה, ייקבע המהנדס את תוספת הזיון הדרושה או כל אמצעים אחרים. בסיום העבודה יישלח ASS-MADE לכולנסאות על גבי תכנית היסודות עם ציון סטיית הכולנסאות מהמרכז.
- 6.19. הסטייה המותרת של מרכז הכלונס לא תעלה על 3 ס"מ ביחס למתוכנן.
- 6.20. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30, בעל שקיעה מינמלית S6.
- 6.21. נפח הבטון היצוק עלול להיות גדול מאשר המחושב תיאורטית. מפלס הגמר של יציקת הבטון יוגבה 50 ס"מ ממפלס פני הקרקע שבסביבתו בכדי למנוע הצטברות עפר בינו לבין עמודי המבנה.
- 6.22. יציקת הכולנסאות תבוצע באמצעות משאבה אשר תחדור עם צינור קשיח עד ל-3 מ' מתחתית הקדח.
- 6.23. יתכנו שינויים בקוטר ובעומק הכולנסאות ע"פ ממצאי הקדוחים, האורך הסופי יקבע באתר ע"י יועץ הקרקע.
- 6.24. כל הכולנסאות ייבדקו בשיטה הסונית.

## 7. עבודות עפר

- 7.1. חישוף פני שטח יבוצע במטרה לסלק צמחיה, מילוי ישן ופסולת. עובי החישוף יהיה מינימום 40 ס"מ. פינוי עצים יכלול גם את פינוי הגדמים בכל עומק שיידרש. בתחתית החפירה/עקירה יש לרסס חומר מתאים בכדי למנוע צמיחה חוזרת.
- 7.2. חציבה זמנית תתאפשר בשיפוע של 1:1 בסלע ו-  $2.0H \rightarrow 1V \downarrow$  בקרקע. חציבה ביחס ליסודות מבנים שכנים או קירות תמך בקרקע ובסלע לא תחרוג משיפוע של  $2H \rightarrow 1V \downarrow$ .
- 7.3. העבודה תבוצע ע"פ כללי הבטיחות המקובלים, ביצוע הגנת החפירות וסביבתן ייעשה על פי תקנות הבטיחות בעבודה. יש לגדר את סביבת העבודה ולמנוע כניסת אנשים לאתר. במידה והחפירה חודרת לפיתוח או למגרש שכן יש לבצע הגנה באמצעות כלונסאות דיפון לפני ביצוע החפירה.

7.4. מילוי כללי בשטח, מילוי תחת רצפת האפס ומילוי כנגד קירות טמונים ייעשה ע"י חומר אינרטי אטיס נברר לפי המפרט הכללי. המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של Modified AASHTO 98%. הוויברציה תופסק במרחק של חצי מטר מקירות המבנה. כל המילוי בשטח הפרויקט יבוצע אך ורק בבקרה מלאה ע"פ המפרט הכללי, אי הידוק כראוי עלול לגרום לשקיעות חמורות בפיתוח ולנזקים בביוב ובשאר הצנרות.

7.5. קירות המבנה הנתונים ללחץ עפר צידי יחושבו לפי מקדם לחץ עפר צידי של 0.5 ומשקל מרחבי של 2 טון/מ"ק.

## **8. ייעוץ בזמן ביצוע**

8.1. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר, וזאת בכדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע את העומק הסופי של היסודות ולהדריך את המפקח הצמוד באתר.

8.2. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן הביצוע (ביקור באתר) תיעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.

8.3. יש להציג למשרדנו טרם התחלת עבודות הביסוס את הציוד ושיטת העבודה הייעודיים לצורך אישורם.

8.4. קיום פיקוח עליון וקיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו במקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לאשר יציקת כל יסוד בנפרד ולדווח למהנדס הביסוס במקרה של שונות בחתך הקרקע ביחס לדוח זה.

8.5. המפקח יהיה בעל הכשרה מקצועית נאותה וניסיון מוכח בתחום עבודות המפורטות בדו"ח זה. המפקח יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות הדוח והמפרטים.

## **9. הנחיות נוספות**

9.1. תכנית היסודות עם ציון העומסים הקבועים והשימושיים תועבר למשרדנו לעיון ותאום. אין להתחיל בביצוע היסודות לפני אישור בכתב של מהנדס הביסוס לקבלת תכנית היסודות.

9.2. הקבלן יהיה קבלן רשום בתחום הרלוונטי ובסיווג מתאים.

9.3. יש ליידע את מהנדס הביסוס על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.

9.4. ביצוע העבודות ייעשה לפי תקנים ומפרטים מחייבים: המפרט הכללי לעבודות הבניה (הספר הכחול) – פרקים 1,23,26,40,51; ת"י 413, ת"י 466, ת"י 940 – על כל חלקיהם. וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.

9.5. התוצאות של כל בדיקות המעבדה הנדרשות בדו"ח זה יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת בלבד ותועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.

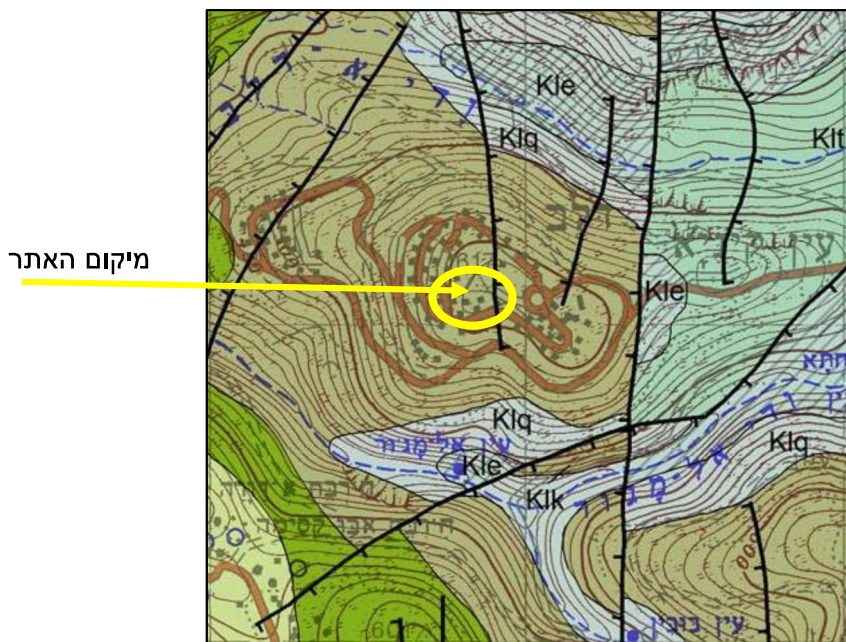
**בכבוד רב,**

**רזי דבוש**

**מהנדס קרקע וביסוס**

## נספח – סקר גיאולוגי

- א. ע"פ מפות גיאולוגיות (ע. סנה, י. אבני, 2011, מפה הגיאולוגית של ישראל, גיליון רמאללה, קנ"מ 1:50,000, המכון הגיאולוגי) הסלע בסביבת האתר הוא גיר ודולומיט מתצורת כפירה (חבורת יהודה).
- ב. תצפית מהשטח: בכל מעטפת האתר ובתת הקרקע (בור מים) נצפו מחשופי סלע גיר רבים ורציפים עד לעומק של כ-4 מ' לפחות.
- ג. קארסט (Karst) – תופעת קארסט היא הימצאות חללים בסלע שנוצרו ע"י פעולת מים. יש להביא בחשבון היתקלות בחללי קארסט בצורה אקראית.
- ד. כיסוי - כיסוי חרסיתי דק ניכר בסביבת האתר ע"ג הסלע. יתכנו ממצאים של כיסי חרסית רחבים ועמוקים, עובי החרסית יכול להגיע עד לכדי 2-3 מ' והיא עשויה לכלול צורות ובולדרים.
- ה. מערות ובורות – באתר נמצא בור ידי אדם כמו כ עלולים להימצא מערות ובורות נוספים מעשה ידי אדם.
- ו. מים – מים שעונים עשויים להופיע ע"ג שכבות אוטמות.
- ז. הערכה של חתך הקרקע מתבססת על תצפית ראשונית בלבד, לכן יתכן שיתגלה שוני בין חתך הקרקע המוערך לבין החתך בפועל. על המפקח הצמוד באתר לדווח על אי התאמה (באם תמצא) במהלך ביצוע היסודות. שונות בקרקע עשויה להוביל לשינויים בביסוס שיגררו עלויות ביצוע נוספות ואפילו שינוי שיטת הביצוע.
- ח. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הקרקע וישלימו מידע נוסף על חתך הקרקע באתר.
- ט. תכן סיסמי – תאוצת הקרקע בהסתברות של 5% לתקופת חזרה של 50 שנה היא 0.11g, קרקע האתר משתייכת לסוג A.

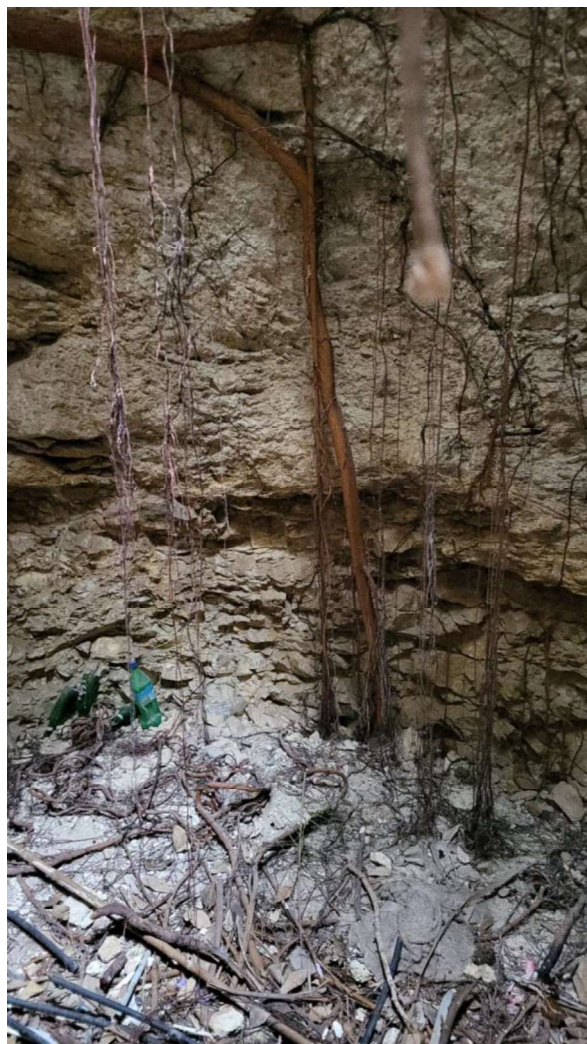


Kik	166		Kefira Formation	תצורת כפירה
-----	-----	--	------------------	-------------

מפה גיאולוגית בסביבת האתר



תצלום שטח מתוכנן למגדל היערן



תצלום חתך סלע גיר בבור מים צמוד לאתר

יום חמישי ב' אלול תשפ"ד 05/09/2024  
סימוכין: 01yE/2329/24

לכבוד  
אדר' אחווה פרלה  
הוד בניה | ניהול, תכנון וביצוע  
שלום רב,

### הנדון: הנחיות בטיחות ונגישות לביצוע – מגדל היערן, דולב

- התייחסות רלוונטית הינה בהיבטי הפרשי גבהים, מעקות ומסעדים, בטיחות בעת מילוט, דרכי גישה, בטיחות אש, אלמנטי ומרכיבי קונסטרוקציה, ת"י 2142, נגישות מתו"ס וסוגיות בבטיחות ובנגישות ע"פ ת"י 1918.
1. הפרשי גבהים – במידה ויימצאו בשטח הפתוח מקומות בהם ישנם הפרשי גובה בין מפלסים הגדולים מ-50 ס"מ, יוצבו מעקים עפ"י הדרישות בת"י 1142.
  2. אספקת מים לצרכי כבאות והצלה – הידרנט קיים במרחק של כ-15 מ' כחלק מגמל מים. ברז בקוטר 3". נדרש להתקין סמוך למגדל ארון ציוד עשוי מפברגלס שיכלול:
    - 2.1. מטף המכיל 6 ק"ג אבקה רב תכליתית לכיבוי כל סוגי השריפות.
    - 2.2. גלגלון באורך 30 מ' לפי ת"י 2206.
    - 2.3. מזנק 2"
    - 2.4. 2 זרנוקים באורך 15 מ"א כל אחד לפי ת"י 365.
    - 2.5. מתאם שטורץ מ-3 ל-2".
  3. מדרגות:
    - 3.1. בראש ובקצה גרם המדרגות יהיה סימן אזהרה בניגוד חזותי ובניגוד מישושי לסביבתם סימני האזהרה יותקנו במרחק השווה לרוחב השלח מקצה עליון. אורך 0.5. האזהרה יהיה כרוחב מהלך המדרגות ורוחבו יהיה 60 ס"מ לפחות.
    - 3.2. יש להתקין פס אזהרה במרחק שאינו גדול מ-3 ס"מ מהקצה פס שעומקו 3-5 ס"מ הפסים יהיו לאורך כל המדרגה ויהיו בניגוד חזותי לסביבתן.
    4. מסעדים, מאחזי יד ומעקות בטיחות:
      - 4.1. גובה מעקות הבטיחות יהיו 130 ס"מ.
      - 4.2. מאחזי יד יותקנו ב-2 צידי המדרגות.
      - 4.3. הפן העליון של בתי האחיזה יהיה בגובה 90-95 ס"מ מפני השטח המוגמרים של קצה המדרגה.
      - 4.4. הפן הפנימי של בית האחיזה לא יחרוג יותר מ-5 ס"מ מחוץ למדרגות או למשטח הביניים. ולא יחדור יותר מ-9 ס"מ לתחמו.
      - 4.5. המבנה, הגימור וההתקנה של בתי אחיזה יתאימו לת"י 1142. צורתה תהיה עגולה או אחרת בתנאי שתהיה נוחה לגריפה. קוטר בית האחיזה יהיה 3-4 ס"מ ויותקן באופן קשיח, יציב ובטוח.
      - 4.6. בתי האחיזה יהיו בניגוד חזותי למעקה הבטיחות (צבע שונה ובולט ביחס למעקה).

- 4.7. בתי האחיזה יימשכו ברציפות גם בפודאסטים.
5. סבכת פח מחורר – יש לוודא כי עומד בדרישות ת"י 1142 לעניין כוחות וחוזק וכן כי הסבכה אינה גורמת להילכדות אצבעות.
6. יותקן במפלס העליון שילוט מידע ותיאור, השילוט יותקן גם בכניסה למגדל. השילוט יעמוד בדרישות ת"י 1918 חלק 4 (פונטים, גודל פונט, רקע, ניגודיות וכד'). הנ"ל ניתן מענה ללקויי שמיעה ונכות פיזית, רצוי כי יותקן גם מסבירן קולי עבור לקויי ראייה.
7. יותקנו גופי תאורת חירום ובדגש על גרם המדרגות (דרך המילוט).
8. כלל המגדל לרבות פודאסטים, מדרגות, משטח חיפוי עץ במפלס עליון יעמדו בדרישות ת"י 2279 (התנגדות להחלקה על משטחי הליכה).
9. סולם קבוע:
  - 9.1. כלוב מגן יתחיל בגובה 2.10. מרחק בין שלבי סולם תקני הוא 25-30 ס"מ. רצוי מרחק של 25 ס"מ.
  - 9.2. המרחק בין השלבים צריך להיות אחיד, אם ישנו פער, כדאי שיהיה לפני השלב הראשון מהרצפה.
  - 9.3. תקנות הבטיחות בעבודה דורשות כי סולם ימשיך 30 ס"מ מעבר לנקודה הגבוהה אליה עולים בסולם, בפרוייקט דן מדובר בכל הגילאים ולכן המשיך לסולם גם בקומת הצריח לעלייה וירידה בטוחים יהיה לפחות 1 מ'.
  - 9.4. בשטח הנפילה האפשרי מתחת לכלוב המגן רצוי כי יותקן משטח בטיחות (משטח ספוג/גומי לבלימת נפילות).
10. אישורים במסירת הפרוייקט:
  - 10.1. חשמלאי בודק מוסמך יאשר בסיום העבודות את תקינות מערכות החשמל.
  - 10.2. יועץ קונסטרוקציה יאשר בסיום הבנייה את התאמת המעקה לת"י 1142 לרבות לעניין כוחות וחוזק.
  - 10.3. אישור יועץ בטיחות.
  11. אנו לרשותכם בפירוט נוסף.

בכבוד רב

חונן אברהם, מורשה נגישות  
**חונן אברהם**  
מורשה נגישות מתוו"ט  
מ.ר. 37832647  
קבוצת אניגמה  
הנדסה בטיחות ונגישות בע"מ

יהונתן אליאב, יועץ בטיחות  
יהונתן אליאב, יועץ בטיחות  
קבוצת אניגמה, הנדסה ובטיחות בע"מ  
מ.ר. 1946968