

24/07/2024

דוח מס' 210389

## שכונת הגלבוע עפולה

### דו"ח ביסוס מפורט

#### לידי

עיריית עפולה והחברה הכלכלית לפיתוח עפולה בע"מ

עורך	תאריך	תיאור	מהדורה
פיראס נסאר	24.07.2024	דו"ח ביסוס מפורט	I

## תוכן עניינים

3	מבוא	1.
3	מקורות מידע	2.
4	נתונים כלליים	3.
5	תנאים גיאולוגיים	4.
5	4.1 כללי	
5	4.2 תיאור גיאולוגי	
6	חקירת קרקע	5.
6	5.1 כללי	
7	5.2 תיאור חתך הקרקע	
8	קירות תומך קונבנציונאליים	6.
9	הנחיות לעבודות עפר	7.
10	הנחיות נוספות	8.

## נספחים

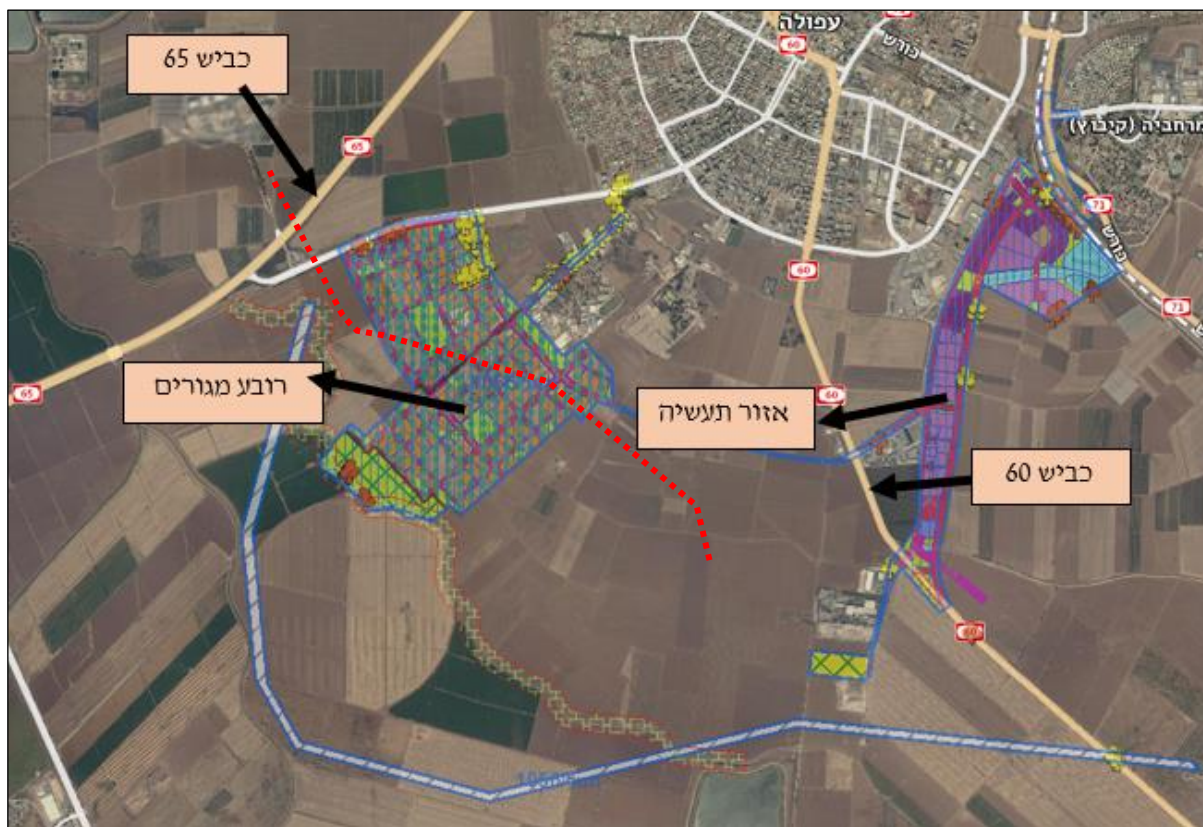
נספח א' לוגים של קידוחי ניסיון

## 1. מבוא

עיריית עפולה החליטה לקדם תכנון תחבורתי למתחם מגורים חדש הנקרא "רובע גלבוע" על פי הוראות תוכנית תמל/1056. המתחם העתידי ייבנה בחטיבת קרקע פנויה דרום מערבית למרכז העיר. השטח המיועד לפיתוח גובל ממערב ברחוב הבנים וכביש בינעירוני מס' 65, ממזרח בכביש בינעירוני מס' 60, מצפון בבית הספר החקלאי ניר העמק ומדרום בנחל גלבוע. השטח שהוקצה לטובת המיזם הינו 2,500 דונם ויכלול שני מתחמים ראשיים:

- רובע מגורים בהיקף של כ- 7,800 יחידות דיור.
- אזור תעשייה ותעסוקה בהיקף של כ- 400 אלף מ"ר.

הדו"ח הנוכחי מוגש במסגרת שלב תכנון מפורט ומתייחס לקירות תומכים המתוכננים במסגרת הפרויקט. הדו"ח כולל סקירה על תנאי הקרקע באזור הפרויקט, ומספק המלצות ופרמטרים לתכנון הביטוס.



איור 1. תצ"א לאזור הפרויקט

## 2. מקורות מידע

- א. קבצי תכנון פיזי (תכנון על רקע מצב קיים, חתכי אורך).
- ב. חקירת קרקע לאורך תוואי הפרויקט.
- ג. מפות גיאולוגיות.
- ד. סיור בשטח.

### 3. נתונים כלליים

- א. עיריית עפולה החליטה לקדם תכנון תחבורתי למתחם מגורים חדש הנקרא "רובע גלבוני" על פי הוראות תוכנית תמל/1056.
- ב. הטופוגרפיה הכללית בשטח הפרויקט הינה מישורית.
- ג. ע"פ התוכניות, מתוכננים מס' קירות תומכים בהיקף השכונה ובתוך המגרשים, בשטח כולל של כ 4300 מ"ר.
- ד. איור 2 מציג תכנית תנוחה עם סימון למיקום הקירות – בורוד.



איור 2. תכנית תנוחה עם סימון למיקום הקירות

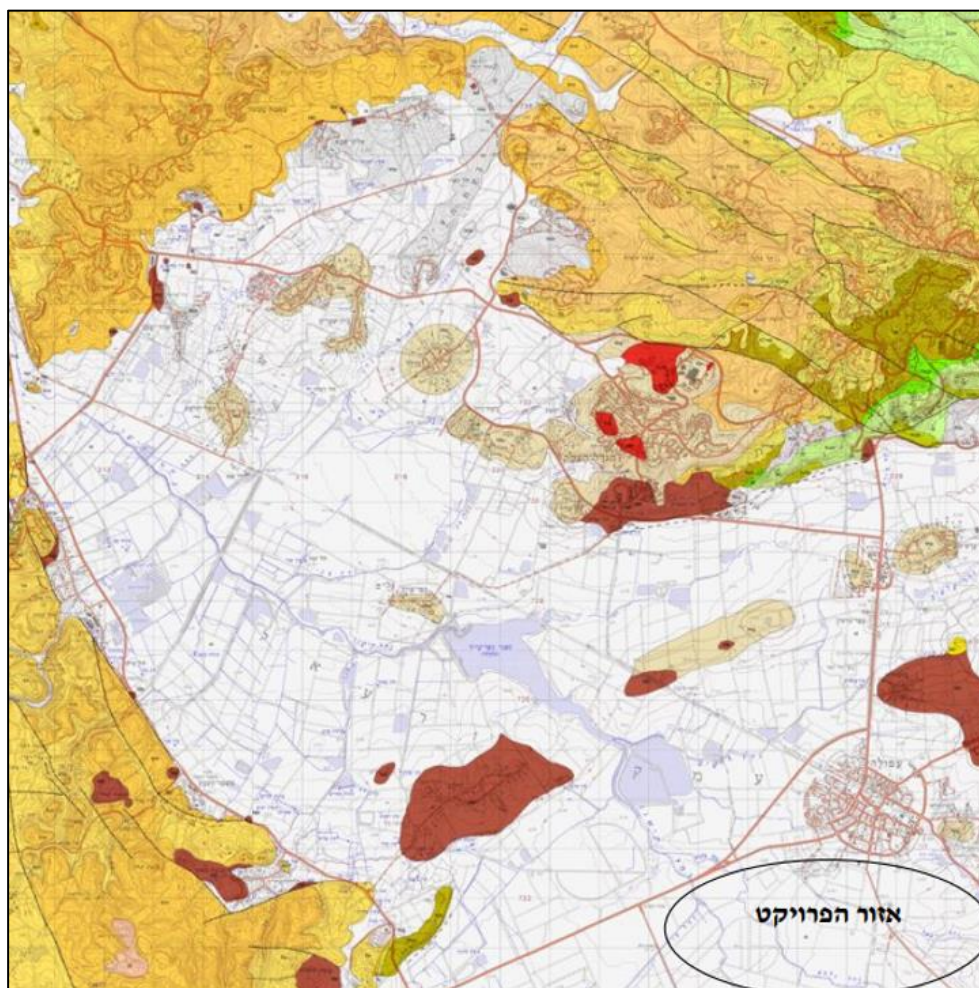
#### 4. תנאים גיאולוגיים








##### 4.1 כללי

איור מס' 4 מציג חלק רלוונטי מתוך מפה גיאולוגית של ישראל בקני"מ 1:50000, נצרת, גיליון IV-3, ירושלים 2018. תוואי הפרויקט מסומן בשחור.

##### 4.2 תיאור גיאולוגי

ניתן לראות ע"פ המפה הגיאולוגית באזור הפרויקט (מתוך אתר המכון הגיאולוגי לישראל), כמוצג באיור 4 להלן. כי חתך הקרקע באזור הכביש מורכב משכבות עליונות של אלוביום – חרסית עם צורות ואבנים.



Al	2		Alluvium, colluvium, soil	אלוביום קולוביום קרקע
Qc	0-5		Terrace cgl.	טרסות נחל
Qt	0-10		Travertine	טרורטין
NQr	0-10		Ravid Cgl.	קונגלומרט רביד
Qβu	0-5		Uzier Basalt	בזלת עוזייר
Pβa	0-10		Ammud Basalt	בזלת עמוד
Pbc	0-150		Cover basalt	בזלת כיסוי

איור 4. מפה גיאולוגית 1:50,000

## 5. חקירת קרקע

### 5.1 כללי

במסגרת התכנון המוקדם גובשה פרוגרמת קידוחים ובורות ניסיון לחקירת הקרקעות בתוואי הפרויקט לצרכי ביסוס המבנים הקונסטרוקטיביים ותכן מבנה המיסעות החדשות. הפרוגרמה הוכנה בתאריך 14/12/22. דו"ח סופי של תוצאות חקירת השדה הוכן ע"י המבדקה לבניין ותשתית בע"מ והתקבל בנובמבר 2023. דו"ח סופי של בדיקות המעבדה התקבל במרץ 2024. טבלה מס' 2 מרכזת את הקידוחים ובורות הניסיון הנדרשים לצרכי ביסוס ותכן מבנה המיסעות ומציגה את מספורם, מיקומם עומקם ועומק הופעת מי תהום בכל קידוח.

הערכה של חתך הקרקע מתבססת על קידוחי ניסיון בחלק מהתוואי, על כן לא מן הנמנע שיתגלה שוני בין החתך המוערך לבין החתך שיתגלה בפועל, יש לדווח על אי התאמה כדי לבחון שינויים בביסוס.

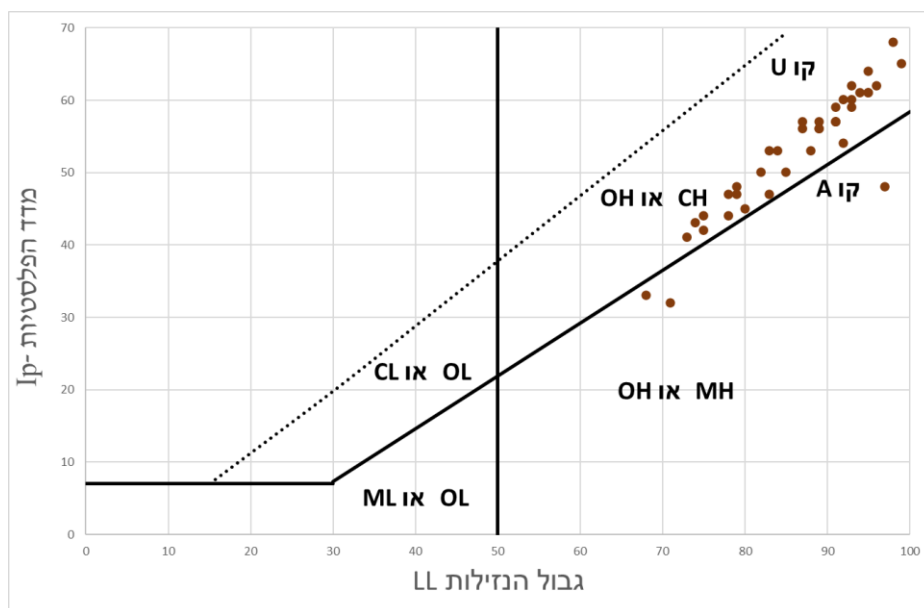
### טבלה 2. נתוני קידוח הניסיון

קוד נקודת חקירה	עומק [מ']	קואורדינטה מתוכנת Y	קואורדינטה מתוכנת X	עומק מי תהום
KN-1	6.0	722915	225527	-
KN-2	6.0	722636	225127	-
KN-3	6.0	722406	225592	-
KN-4	6.0	721948	225283	-
KN-5	6.0	721911	225672	-
KN-6	6.0	721668	225720	-
KN-7	6.0	721987	226063	-
KN-8	6.0	722262	226215	-
KN-9	6.0	722655	226054	-
KN-10	6.0	722656	225492	-
KN-11	6.0	722772	225796	-
BM-1	4.0	722875	225710	-
BM-2	4.0	722703	225301	-
BM-3	4.0	722509	225507	-
BM-4	4.0	722444	225831	-
BM-5	4.0	722057	225395	-
BM-6	4.0	721595	225593	-
BM-7	4.0	721615	225113	-
KB-1	20.45	722852	225080	10.0

קוד נקודת חקירה	עומק [מ']	קואורדינטה מתוכנתת Y	קואורדינטה מתוכנתת X	עומק מי תהום
KB-2	20.45	722836	225127	12.0
KB-3	20.27	722818	225150	18.9
KB-4	19.8	721951	225051	17.3
KB-5	20.3	721935	225086	13.0
KB-6	15.3	722098	225405	-
KB-7	15.3	722092	225453	-

## 5.2 תיאור חתך הקרקע

כפי שניתן לראות פרופיל הקרקע מורכב כצפוי בדו"ח המוקדם של הפרויקט, מחרסית רזה עד שמנה עם/בלי צרורות דקים, לעומק של כ-20 מ'. כפי שניתן לראות בתרשימים לעיל ולפי פרופיל קרקע, השתית של הפרויקט מורכבת מחרסית שמנה מסוג A-7-5 עד A-7-6 (CH עד OH). בהתאם לבדיקות החדרה תקנית SPT שבוצעו לאורך שכבות החרסית, חתך הקרקע מאופיין בחוזק בינוני-גבוה.



איור 5. תרשים מיון אאשטו ע"פ בדיקות מעבדה

## 6. קירות תומך קונבנציונאליים

- א. בהתאם לחתך הקרקע לאורך התוואי, הקירות התומכים יבוססו ע"ג החלפת קרקע בעובי 100 ס"מ.
- ב. החלפת הקרקע תבוצע באמצעות מצע סוג ג' (נברר) עם הגבלת אחוז דקים 18-25% ע"פ הגדרתו במפרט הכללי. המילוי החוזר יונח בשכבות של 20 ס"מ ויהודק לצפיפות של 98% לפי מודיפייד אאשטו.
- ג. החלפת הקרקע תבוצע במידות בסיס הקיר ובתוספת פעמיים עובי החלפת הקרקע בחזית הקיר ופעם עובי החלפת הקרקע בקצה הפנימי של הקיר.
- ד. יש להסיר את כל שכבות המילוי מתחתית האלמנטים המתוכננים.
- ה. הידוק השתיית יבוצע בהתאם לסוגה, ע"פ הנחיות של המפרט הכללי.
- ו. עומק יסוד הקיר יהיה לפחות 80 ס"מ מפני קרקע סופיים (בחזית הקיר). עבור קירות גבוהים מ-3 מ' יש להגדיל את עומק ההטמנה ב-10% ביחס לערך תוספת הגובה (כלומר, למשל עבור קיר בגובה 4 מ' נדרש עומק הטמנה של 90 ס"מ).
- ז. חפירות זמניות עבור ביצוע הקירות יהיו לפי שיפוע של 1H: 1V.
- ח. בביצוע קירות סמוך למבנים/אלמנטים קונסטרוקטיביים קיימים, יש לשמור על מרחק בין תחתית יסוד קיים לתחתית חפירה שיתאים לשיפוע של 3H: 1V.
- ט. יש להזניח את תרומת הקרקע בצד הפסיבי לציבות הקיר.
- י. ניקוז גב הקיר יעשה ע"י מערכת נקזים בחזית הקיר בקוטר 4" ובצפיפות של כ-3 מ"ר. החצץ יהיה מופרד מחומר המילוי ע"י בד גיאוטכני.
- יא. מילוי חוזר בגב הקיר ובקטעים בהם לא מתוכננת מסעות יהיה מצע סוג ג' (נברר) עם הגבלת אחוז דקים 18-25% ע"פ הגדרתו במפרט הכללי. המילוי החוזר יונח בשכבות של 20 ס"מ ויהודק לצפיפות של 98% לפי מודיפייד אאשטו. בקטעים בהם מתוכננת מיסעת כביש, יתוכנן המילוי בהתאם להנחיות יועץ תכן מבנה המסיעה.
- יב. מומלץ לתכנן תפרים של 6-8 מ"א או לפי שיקול המתכנן.
- יג. הפרמטרים לחישוב ותכנון קירות קונבנציונאליים נתונים בטבלה 3.

**טבלה 3. פרמטרים לתכנון קירות תומכים קונבנציונאליים**

הערות	פרמטר	
	21	משקל מרחבי של המילוי בגב הקיר $[kN/m^3]$
	34	זווית חיכוך פנימית של המילוי בגב הקיר - $\phi$
	200	מאמץ מגע מותר בתחתית הקיר $[kN/m^2]$

## 7. הנחיות לעבודות עפר

הנחיות של סעיף זה מתייחסות לחפירה פתוחה עד עומק של 4 מ'. הנחיות לחפירה בעומק יותר מ- 4 מ' תינתנה בנפרד לפי פנייה בכתב.

א. חפירה זמנית בשכבות הקרקע המתוארות בדו"ח, תבוצע בשיפועים של 1H: 1V, בתוספת מרווחי עבודה נאותים.

ב. דפנות חפירה קבועות יבוצעו בשיפוע מקסימלי של 2.5H: 1V.

ג. יש לסלק את כל גושי קרקע ואבנים רופפים מפני מדרונות החפירה.

ד. אין לאפשר לאנשים או ציוד לרדת לתחתית החפירה בשיפועים התלולים יותר מהני"ל. בכל מקרה העבודה תבוצע לפי כללי הבטיחות המקובלים.

ה. יש להניח את העפר החפור במרחק מגבול החפירה שלא יפחת מעומק החפירה.

## 8. הנחיות נוספות

- א. תוכנית מתווה היסודות, כולל עומסים, וגם תוכניות חפירה וקירות תומכים תועברנה למהנדס הביסוס לעיון ותאום.
- ב. הקבלן יהיה קבלן רשום.
- ג. יש לזמן את המהנדס הגיאוטכני לאתר בתנאים הנ"ל, אחרי השלמת החפירה, לבדיקת השתית, בהתראה נאותה של יומיים לפחות לפני יום הביקור.
- ד. המהנדס הגיאוטכני יבדוק ויאשר באתר את הציוד ושיטת ביצוע של הקבלן הנבחר, בהתאם להנחיות ולהמלצות בדו"ח לעיל.
- ה. יש לבצע את כל העבודות המפורטות בדו"ח זה אך ורק תוך פיקוח הנדסי צמוד ובקרה של מעבדה מוסמכת. המפקח יהיה בעל הכשרה מקצועית נאותה וניסיון מוכח בתחום עבודות המפורטות בדו"ח זה. המפקח יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקות וידווח למהנדס הביסוס.
- ו. קיום פיקוח עליון וקיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות יסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו במקצועית בפרויקט.
- ז. אין לגשת ליציקה ללא אישור בכתב של המהנדס הביסוס.
- ח. התוצאות של כל הבדיקות מעבדה הנדרשות בדו"ח זה תועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.

בכבוד רב,



יובל רימון



נעם לויז