

26 מאי 2025

מספרנו: 210389

רובע גלבע עפולה ; הנחיות לביצוע העמסה מוקדמת בסוללות גבוהות

סמך: דו"ח תכנ מבנה מיסעות מפורט מתאריך 9/4/2024

1 מבוא

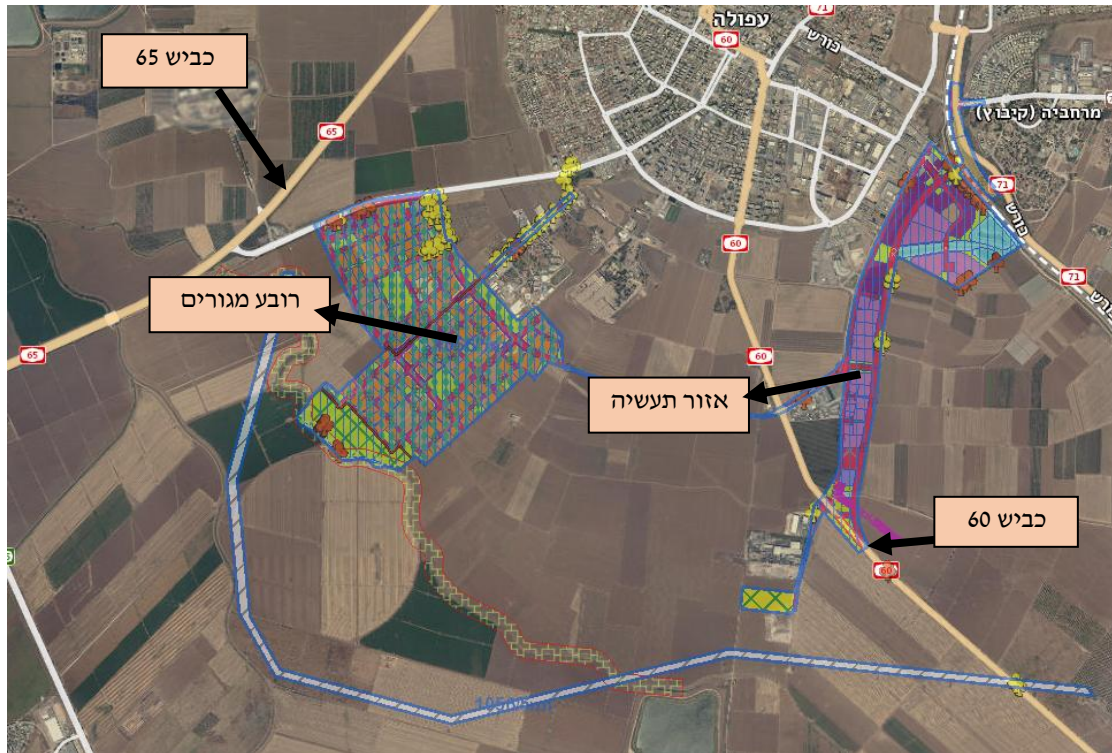
(א) עיריית עפולה החליטה לקדם תכנון תחבורתי למתחם מגורים חדש הנקרא "רובע גלבע" על פי הוראות תוכנית תמל/1056.

(ב) המתחם העתידי יבנה 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 גלבע. 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.

(ג) תרשים מס' 1.1 מציג תוכנית התמצאות על רקע תצ"א של הפרויקט.

תרשים 1-1: תוכנית התמצאות על רקע תצ"א



(ד) חברת סי.פי.אם ניהול בנייה בע"מ מנהלת את הפרויקט עבור עיריית עפולה והחברה הכלכלית לפיתוח עפולה. חברת אמי מתום מהנדסים ויועצים בע"מ מובילה את התכנון הגיאומטרי של הפרויקט, וחברת אגסי לויד רימון מהנדסים בע"מ מייעצת בתחום הביסוס ותכנ מבנה המיסעות בפרויקט.

(ה) דו"ח תכנ מבנה המיסעות מפורט עבור הפרויקט הוגש בתאריך 9/4/2024.

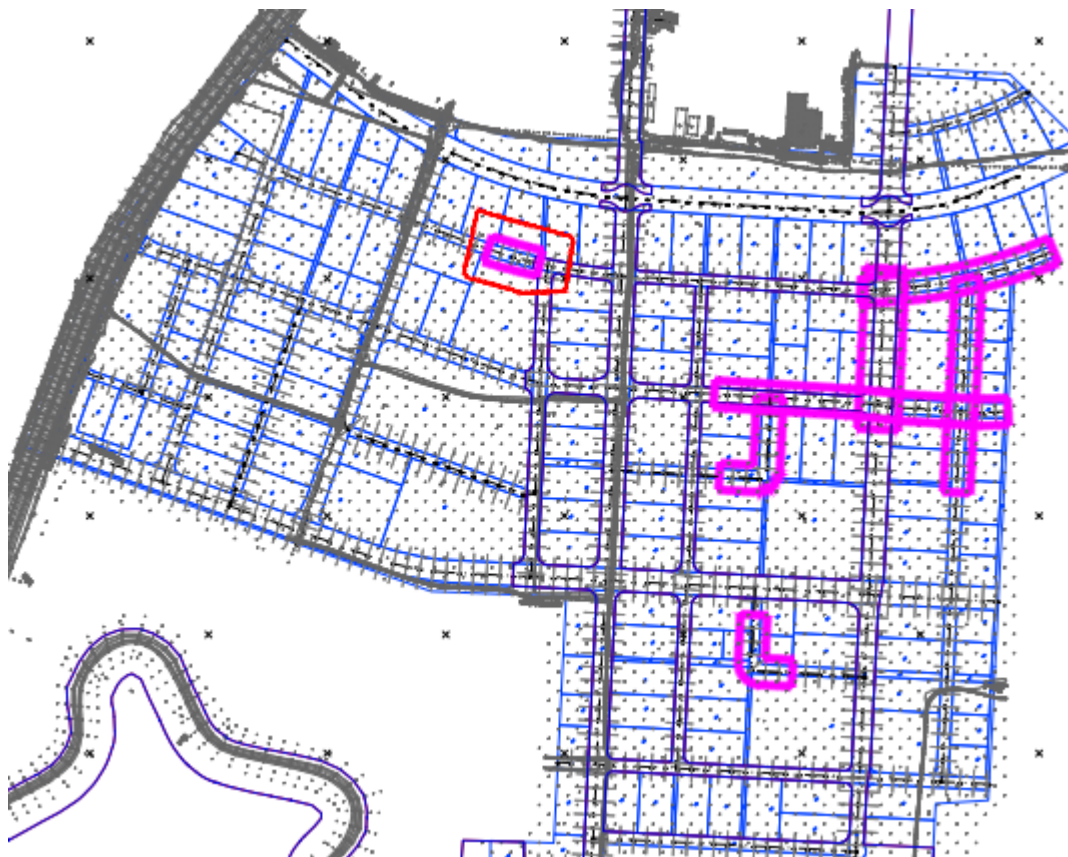
2 מטרת הדו"ח הנוכחי

- (א) במסגרת הפרויקט מתוכננים רחובות חדשים במילוי גבוה מעל 2.0 מ', ועם סוללות גבוהות בין 5.0 עד כ-8.0 מ'.
- (ב) במסגרת התכנון המפורט נקבע כי יש לבצע טיפול בסוגיית הקונסולידציה אשר רלוונטית בקטעים בהם מתוכננת הקמת סוללות עפר גבוהות על גבי קרקעות חרסיתיות שמנות רכות ורוויות במים.
- (ג) השקיעה של הקונסולידציה מתקבלת כתוצאה משחרור לחץ המים העודף המתפתח במהלך ההעמסה של הסוללה.
- (ד) עקב מקדמי חדירות נמוכים של החרסית, תהליך שחרור לחץ מי הנקבובים דורש זמן רב שעלול להגיע לעשרות שנים. המים משתחררים לכיוון שכבות מנקזות (בעלות חדירות גבוהה יחסית לחדירות הקרקע החרסיתית).
- (ה) הפתרון לבעיית הקונסולידציה אשר הומלץ בתכנון המפורט הוא ביצוע העמסה מוקדמת בסוללות גבוהות מ-5.0 מ' בלבד, לתקופה מינימאלית של 1 שנים.

3 אזורי סוללות גבוהות

- (א) התרשים להלן מציג באופן סכמתי את אזורי הסוללות הגבוהות מעל 5.0 מ' על רקע כלל הכבישים בשכונה.

תרשים 1-3: אזורי סוללות גבוהות



4 העמסה מוקדמת "שלביות ביצוע"

- (א) להלן מפורטת שלביות הביצוע של ההעמסה המוקדמת בסוללות הגבוהות המתוכננות.
- (ב) יש לציין כי כל עבודות העפר יבוצעו לפי דרישות המפרט הכללי הבינמשרדי של משרד השיכון והבינוי במהדורתו המעודכנת ביותר, כולל ביצוע כלל בדיקות הבקרה הנדרשות.

4.1 חישוב

- (א) החישוב ייעשה לעומק מינימלי של 20 ס"מ עד להגעה לקרקע טבעית נקייה מעשבים, שורשים, פסולת וכל גורם זר.
- (ב) בכל המקומות בהם קיימת צמחיה כלשהי לרבות עצים המיועדים לעקירה יש צורך להעמיק את החישוב עד לקבלת קרקע טבעית נקייה משורשים ומחומר אורגני.

4.2 עיבוד קרקע יסוד מקורית

- (א) עיבוד קרקע יסוד מקורית (תחום רטיבות העיבוד ותחום דרגות הידוק נדרשים) יבוצע בהתאם לדרישות מפרט בין משרדי לעבודות סלילה מס' 51, במהדורתו המעודכנת, סעיף 51.04.14.
- (ב) פעולת ההידוק מכוונת לקבלת צפיפות מינימלית וצפיפות מקסימלית כנדרש בטבלה מס' 51.04/05 (הידוק מבוקר) של מפרט בין-משרדי לעבודות סלילה מס' 51, במהדורתו המעודכנת.
- (ג) פעולת העיבוד תקפה לכל אזורי הסלילה (מיסעות, מדרכות ושבילי אופניים).
- (ד) עיבוד לעומק 20 ס"מ משמעותו ביצוע הפעולות הבאות: חרישה ותיחוח, הרטבה והידוק באמצעות מעברים של מכבש כבד עד לקבלת שכבה שעובייה 20 ס"מ כבושה לדרגת הצפיפות והרטיבות הנדרשים.
- (ה) עיבוד קרקעות חרסיתיות יבוצע עם מכבש רגלי כבש בלבד וגיהוץ באמצעות מכבש רגיל.
- (ו) קרקע חרסיתית מסוג חרסית שמנה תהודק לדרגת צפיפות מינימלית של 89% מהצפיפות המקסימלית.
- (ז) עומק עיבוד השתית באזורי הסוללות הגבוהות הוא 20 ס"מ.

4.3 ביצוע שכבת פילטר

- (א) יש להניח יריעת גיאוטקסטיל לא ארוגה (סיווג 2) להפרדה, בעובי מינימלי של 2.0 מ"מ ומשקל מינימלי של 200 גרם/מ"ר, לרוחב השתית המעובדת.
- (ב) יש לבצע שכבת פילטר חצץ שטוף מדורג, ליישום כמסנן, בעובי 30 ס"מ.
- (ג) יש להניח יריעת גיאוטקסטיל לא ארוגה (סיווג 2) להפרדה, בעובי מינימלי של 2.0 מ"מ ומשקל מינימלי של 200 גרם/מ"ר, מעל שכבת החצץ.
- (ד) יש לוודא קיום שיפוע אופקי של 2% עד 4% בשכבת הפילטר, לניקוז המים מהמבנה.

4.4 ביצוע שכבות מילוי

- (א) פיזור והידוק חומרי מילוי מאושרים ייעשה בשכבות בעובי 15 עד 20 ס"מ בבקרה מלאה לכל גובה המילוי עד לגובה המתוכנן.
- (ב) השיפוע ההנדסי של מדרונות במילוי לא יפחת מ-1.0 (אנכי): 2.5 (אופקי). שיפוע זה מתאים לקרקעות חרסיתיות. במידה וקווי הדיקור של המילויים מאפשרים לאמץ שיפוע יותר מתון ניתן אפילו לבצע את המילוי בשיפוע של -1.0 (אנכי): 3.0 (אופקי).

ג) המילוי יבוצע עד לגובה של 1.3 מגובה סוללה מתוכנן. כלומר, אם הסוללה מתוכננת בגובה של 5.0 מ', המילוי יבוצע לגובה של 6.5 מ'. **בסיכום עם המתכנן ועל מנת לפשט את הביצוע סוכם על ביצוע העמסה אחידה של 1.7 מ' מגובה סוללה, שמתייחס לגובה סוללה מקסימאלי מתוכנן.**

ד) המילוי מעל לגובה הסוללה המתוכנן, יבוצע בהידוק רגיל של 6 עד 8 מעברי מכבש, באמצעות חומרי מילוי גרנולריים. כלומר, בהתאם לדוגמה לעיל, עד לגובה 5 מ' המילוי יבוצע באמצעות חומר מילוי מאושר בבקרה מלאה כנדרש, ומגובה 5.0 מ' עד 6.5 מ', יבוצע במילוי רגיל.

ה) יש להניח יריעת גיאוטקסטיל לא ארוגה (סיווג 2) להפרדה, בעובי מינימלי של 2.0 מ"מ ומשקל מינימלי של 200 גרם/מ"ר, מעל שכבת המילוי המהודק בבקרה מלאה לבין המילוי המשמש כתוספת עומס בלבד.

4.5 חומר מילוי מאושר

א) חומר מילוי מאושר יעמוד בדרישות האיכות כמפורט בטבלה להלן:

טבלה 1-4: דרישות איכות עבור חומר מילוי רגיל

דרישת איכות	בדיקה
חומר מובא	מקור החומר
A-1, A-4, A-2-6, A-2-4, A-6 עם מדד קבוצתי (מקסי 4)	סוג החומר
3"	גודל גרגר מקסימאלי
מקסימום 35%	גבול נזילות
מקסימום 10%	אינדקס פלסטיות P.I.
מינימום 30 מעלות	זווית חיכוך פנימית
מקסימום 0.5%	תפיחה במדגם מת"ק
מינימום 8% בתחום רטיבות עיבוד של 4%	מת"ק מעבדתית מלאה תחת עומס של 40 ליבראות. המת"ק ייקבע על פי דרגת הידוק מינימלית ותחום רטיבות לעיבוד כנדרש במפרט הבין משרדי, פרק 51, סעיף 51.04.14, מהדורה מרץ 2014

5 ניטור ובקרה

א) תהליך ההעמסה המוקדמת יימשך לתקופה של שנה. כאשר סוף השנה ייחשב מיום גמר ביצוע ההעמסה המוקדמת.

ב) הקבלן יתקין מדידים מכניים למדידת שקיעות באופן שיאפשר מעקב אחרי תהליך השקיעות החל מתחילת בניית הסוללה ולאורך כל זמן בניית הסוללה, ועד סוף שנת ההעמסה.

ג) אמצעי המדידה "מדידים" יותקנו בהתאם לתרשים להלן.

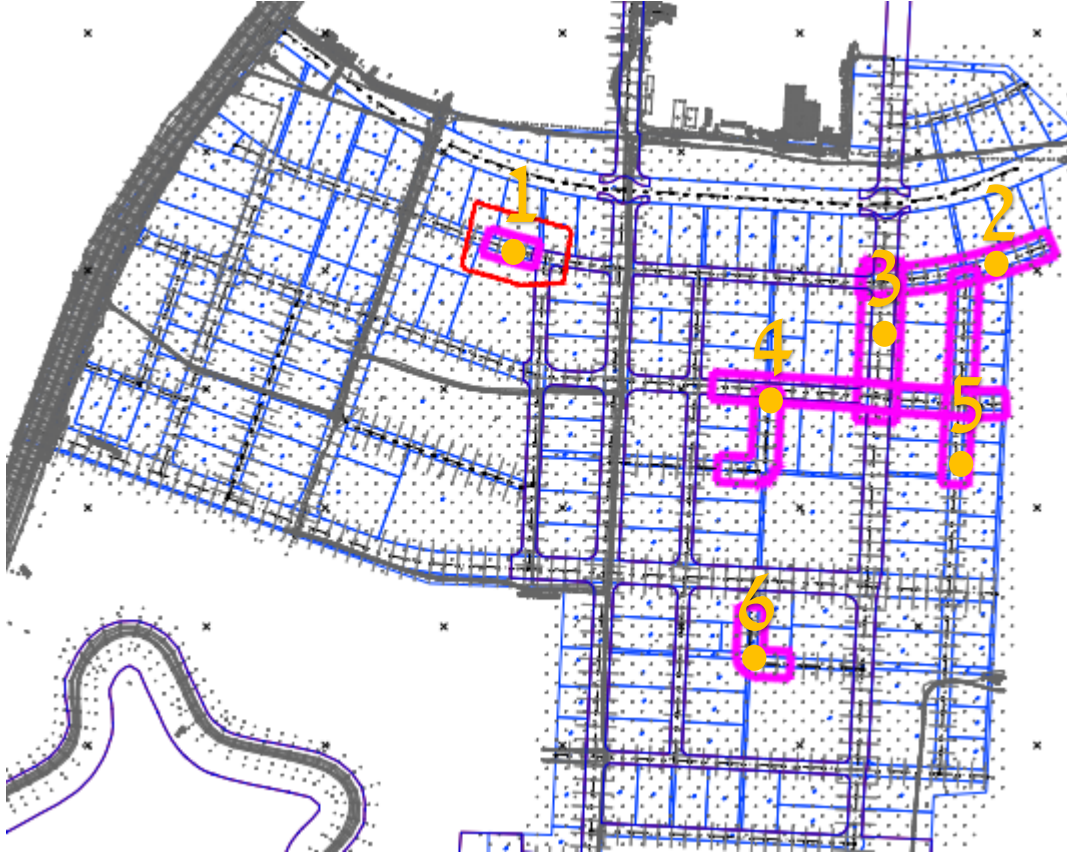
ד) המדידים יבוצעו מפלטת בסיס מפלדה בעובי 6 מ"מ ומידות 60 x 60 ס"מ מעודן לחבית בטון. לפלטה זו יחובר צינור מגולוון בקוטר 3". אורך צינור המדיד הוא גובה המילוי + 2 מ'.

ה) תהליך המדידה באמצעות מודד מוסמך:

- קריאה התחלתית: יש לקחת קריאה התחלתית של המדידים, לפני תחילת עבודות המילוי.
- עד חצי גובה מילוי מתוכנן: המדידה תתבצע פעם בשבוע עד להגעה לחצי גובה מילוי מתוכנן.
- מחצי גובה מילוי עד גמר ביצוע: פעמיים בחודש.

4. שנה לאחר ביצוע: פעם בחודש.

תרשים 1-5: מדידים בסוללות גבוהות



- (1) פרטי ההתקנות, לרבות מיקום חתכי ונקודות הניטור, מאפייני ציוד המדידה, תדירות הרישום והדיווח של הנתונים, והאישור להמשך עבודת הסלילה, יהיו כפופים לאישור גורמי המזמין והחלטתם בנושא זה תהא סופית ובלתי ניתנת לערעור.
- (2) במקרים שבהם תהיה בעיה בתפקוד חלק ממערכות הניטור, הקבלן יספק על חשבונו פתרונות חליפיים לוודוא התפתחות השקיעה בקרקע, על פי הנחיות המזמין.

בכבוד רב,



אדמון תורכ
אגסי לויד רימון מהנדסים