



הנדסת קרקע וביסוס: אינג' מ. יוגר בע"מ

יוני 2022

## טנא-עומרים, טנא שכונה מזרחית (135 יח"ד צמודות קרקע) - בדיקה גיאולוגית אתרית

### 1. כללי

בישוב טנא שבדרום הר חברון, ממזרח ומצפון לגרעין הבנוי של הישוב, בשטח של כ-260 דונם, מתוכננת שכונה חדשה – "טנא-עומרים מזרח". על פי הנמסר בתא השטח הנ"ל (נ.צ.מ. 196500/587600) כחלק מהרחבת הישוב מתוכננות עבודות פיתוח ובינוי של 135 מבנים צמודי קרקע.

לצורך קידום תכנון פיתוח השכונה, סלילת מערכת כבישים שלאורכם ולצדם יוכשרו מגרשים לבניה צמודת קרקע, למבני ציבור ושצ"פים התבקשו לבדיקה גיאולוגית אתרית. מטרת הבדיקה, בחינת תנאי תת-הקרקע בניסיון לעמוד על אופיים. לביצוע הבדיקה הועמדה לרשותנו תוכנית מפורטת 515/3 הכוללת: תרשים סביבה, קנ"מ 1:50,000. מצב קיים על רקע מדידה, קנ"מ 1:1,250. מצב מוצע, קנ"מ 1:1,250.

העבודה כללה: איסוף חומר רקע כללי מעבודות גיאולוגיות אזוריות<sup>1</sup>, ביקור בתא השטח המיועד לפיתוח ובינוי וסביבתו הקרובה, בחינת מחשופים, מיפוי ומדידות שדה. ממצאי הבדיקה מרוכזים בדו"ח זה.

### 2. האתר (תרשים 1)

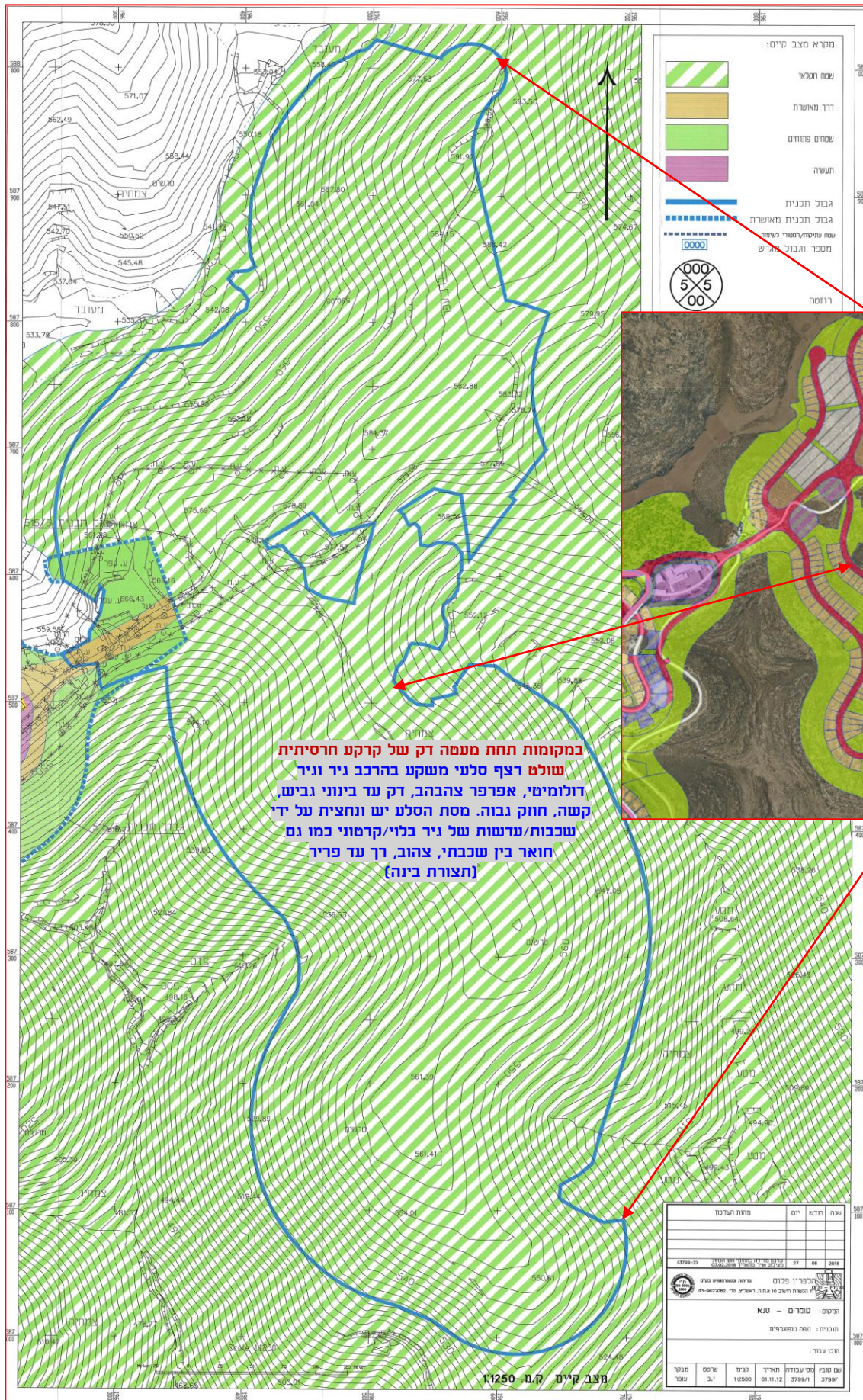
תא השטח המיועד לשכונה החדשה משתרע לאורך שדרת (גב) ומורדות שלוחה מאורכת שכיוונה הכללי צפון דרום. כללית ניתן לתחום את גבולות השטח בין קו האורך 196300 במערב לקו האורך 196650 במזרח, ובין קו הרוחב 587100 בדרום לקו הרוחב 588000 בצפון. רובו ככולו של השטח במצבו הטבעי. מקומית יש לפני השטח הטבעיים מופרים קלות כתוצאה ממעורבות האדם. עיקר ההפרות ערום נקודתית של עודפי עפר וסלע, סיקול וחפירה/חציבה נקודתית לשאילת אבן.

רום פני השטח לאורך שדרת השלוחה נע מכ-588+ בצפון מזרח האתר לכ-573+ במרכזו וכ-550+ בדרומו. פני השלוחה למערב משתפלים עד לרום כ-558+ בצפון מערב האתר, לכ-552+ במרכזו וכ-519+ בדרום מערבו. למזרח במרכז האתר פני השטח משתפלים עד לרום כ-552+ ובדרום מזרח עד כ-530+.

פני המדרונות מדורגים עם קפיצות מדרגה של עשרות ס"מ עד כמטר וחצי. בפניהם נחשפים סלעי השתית הטבעית שעיקרם רצף סלעי משקע בהרכב גיר, גיר מעט דולומיטי וגיר קרטוני. בהעדר תוכניות פיתוח לא ניתן לעמוד על עבודות העפר המתוכננות. עם זאת, ניתן להניח כי לקבלת משטחי מגרשים מיושרים לאורך ולצד מערכת הכבישים הפנימיים ידרשו חציבה ומילוי לגישור על הפרשי הגובה לרוחב המדרון. ניתן להניח חציבה לעומק עד כ-5 מטר ומילוי לגובה עד 4 מטר.

תנועה במרבית השטח, בתנאים הנוכחים, רגלית. תנועה עם רכב מוגבלת לשני שבילי עפר קצרים.

<sup>1</sup> סנה ע., אבני י., 2008, אשתמוע מפה גיאולוגית, קנ"מ 1:50,000, המכון הגיאולוגי. דובינסקי ש., 1985, הגיאולוגיה של דרום הר חברון, דו"ח 85/25/GSI.



**תרשים 1:** תא השטח הנסקר על רקע מדידה ותצלום אוויר - נדלה מ- <http://www.govmap.gov.il>

### 3. תת-הקרקע

בפני הגב השלוחה והמדורנות לרוחבן משתרע האתר, הן במעלה והן במורד, נחשפים סלעי השתית הטבעית, מקומית תחת ובינות למעטה דק עד חסר של קרקע בהרכב חרסית שמנה עד רזה, חומה עם/בלי צרורות ושברי סלע.

**מסלע:** המסלע הנחשף בפני השטח, הנו גיר עד גיר מעט דולומיטי, צהבהב אפרפר, דק עד בינוני גביש, קשה, חוזק גבוה. במסת הסלע מוכרים מעברים לגיר וגיר דולומיטי בלוי, לשכבות/עדשות של גיר קרטוני עד קרטון גירי וחואר בין שכבתי (עובי ממספר מ"מ עד כ-20 ס"מ). שברי צור כהה לכודים בגיר יתכנו הופעתם אפיזודית, זניחה (תצורת בינה, גיל טורון).

**שכוב ונטייה:** הסלעים משוכבים עד עבה (90-20 ס"מ), נוטים כללית לדרום מערב. שיעור הנטייה 4-8°. הפרעות מקומיות תוצר לקימוט קל והעתקה תוך תצורתית יש וגורמות לשינויים בכיוון ושיעור הנטייה.

**סידוק:** מערכת הסידוק בכיוונים: 170-180°, 110° ו-030°. הסדקים אנכיים עד תת-אנכיים, אירגולריים, מעט מחוספסים עד מחוספסים, בדרך כלל סגורים. בסמוך לפני השטח יש והסדקים פתוחים (1-20 ס"מ) ולאורכם חודרת קרקע חרסיתית לעומק. מערכת הסידוק בשילוב עם השכוב יוצרת מערך של בלוקים/פריזמות סלע, בגדלים משתנים של כ-20x20x20 ס"מ.



סלעי תצורת בינה גיר עד גיר דולומיט לבנבן אפרפר צהבהב, דק עד בינוני גביש, קשה, חוזק גבוה. הסלעים משוכבים עד עבה, סדוקים אנכית עד תת אנכית. בפני השטח הופעתם משטחית עד מעט טרשית (1). בינות לסלעים יש ומתפתח כיסוי קרקע דק (2).

מימין, הופעה משטחית מעט מדורגת בפני מפנה המדרון המערבי.  
משמאל, חשיפה בקיר חיצוב נמוך סמוך לנ.צ. 196300/587550.



תופעות בליה והמסה בסלעי תצורת בינה.  
מימין, המסה בפני השטח. משמאל, כרסום במגע גיר עם מסלע קרטוני גירי.

**העתקה:** בחינת פני השטח בתחומים המיועדים לפיתוח ובינוי כמו גם בסביבה הקרובה להם, שללה חציית העתקים ראשיים או גדולים. גם עבודות אזוריות לא מצביעות על חציית העתקים שכאלה את המרחב. יחד עם זאת, באזור מוכרים העתקים "תוך תצורתיים" (לא ברי מיפוי) בעלי זריקה של עד עשרות ס"מ המעמידים זה מול זה מסלעים דומים. השפעתם קטנה עד זניחה ומוגבלת לרצועת חצייה צרה. הביטוי בשטח, הפרה/החלשה קלה של מסת הסלע לאורך רצועה צרה, שינויי נטייה מקומיים, ריבוי במינרלוגיה ולעיתים אף ברקצית שבר. יודגש כי על פי מפת העתקים הפעילים והחשודים בפעילות צעירה בישראל הנספחת לת"י 413 (רוזנזפט, שגיא וחובריהם, 2019) תא השטח הנסקר וסביבתו הקרובה "נקיים" מהעתקים שכאלה.

**בליה, המסה וקרסט:** תופעות בליה, המסה וקרסט בסלעי הגיר והגיר הדולומיטי הקשים, מוכרות. הביטוי, המסה לאורך סדקים, גידול גבישי קלציט. בתת הקרקע, יתכנו עדשות חול קרבונטי כמו גם סדקים פתוחים וחללים. סקירת מחשופים במעלה ובמורד המדרונות, מעלה סימנים מקומיים להתפתחות תופעות שכאלה. בפני השטח במקומות המסלע בהופעה מעט טרשית, לכך יש להוסיף, נוכחות כיסי חרסית, חדירת חרסית לאורך סדקים סמוך לפני השטח, וגידול גבישי קלציט המעידים על המסה מוגברת.



#### **4. תופעות פני שטח**

**קרקע** - כיסוי עליון דק, עובי מחסר עד עשרות ס"מ, נפוץ על גבי המדרון ובכיסים שבינות לגושי הסלע. ההרכב חרסית שמנה עד רזה, חומה עם צרורות ושברי סלע. חזותית תחום ההשתרעות והנפיצות קטנה (מתמקדת בעיקר בכיסים).

**תוואים על ותת קרקעיים** - דו"ח זה אינו מתיימר למפות תוואים על ותת קרקעיים במרחב. למקרה שתוואים שכאלה חוצים את תא השטח הנסקר יש לקחת בחשבון הפרת פני השטח עד בסיס החפירה/חציבה לתוואי.

**מילוי/חציבה** - במקומות בפני המדרונות מאותר מילוי מקומי לגובה עשרות ס"מ עד כמטר וחצי. הנ"ל תוצר לערום לא מבוקר של עודפי עפר וסלע.

**עתיקות** - דו"ח זה אינו עוסק בהיבטים הקשורים בעתיקות/ארכיאולוגיה, תחום שאינו מתחום עיסוקנו או המטלה לה נדרשנו. למקרה שיתגלו בתאי השטח הנסקרים עתיקות או בורות (מים ואחר) תידרש התייחסות נקודתית לטיפול בהם.

#### **5. מי תהום וניקוז**

מי תהום אזוריים מצויים בעומק רב, עומק שאינו רלוונטי לפיתוח ולביסוס. מעיון במפות טופוגרפיות קנ"מ 1:50,000 לא אותרו מעיינות באתר הנסקר או בסביבתו הקרובה. כללית, תא השטח מנוקז אל מורד המדרונות (מערב ומזרח).

#### **6. סביבה סיסמית**

על פי נספח ג' לתקן הישראלי 413, תאוצת השיא האופקית החזויה, Z, הוגדרה ברצועת הסקר כ-0.08. זוהי תאוצת הקרקע האופקית המכסימלית שלגביה קיימת הסתברות של 10% לקבלת תאוצת שיא גבוהה יותר **בסלע** בפרק זמן של 50 שנה. ערך זה משמש כידוע לצורך תכנון הנדסי ומובא בעיקר לצורך של ניתוח יציבות.

## 7. סיכום

- ממזרח ומצפון מזרח לגרעין הבנוי של הישוב טנא, לאורך שדרת שלוחה מאורכת שכיוונה הכללי צפון-דרום ומדרונות השלוחה למערב ומזרח מתוכננת שכונה חדשה - "טנא-עומרים - מזרח", בה יבנו 135 יח"ד צמודות קרקע. סקר גיאולוגי/אתרי בוצע בשטח השכונה במטרה לאפיין מרכיבי פני ותת הקרקע לעומק רלוונטי לפיתוח ולביסוס.
- בכלל השטח המיועד לשכונה החדשה, בפני או בסמוך לפני השטח שולט רצף סלעי משקע קשים בהרכב גיר עד גיר דלומיטי, עם מעברים מקומיים לשכבות ביניים של קרטון גירי, קרטון וחואר בין שכבתי, צהבהב, פריר עד רך (תצורת בינה).
- בפני המדרונות הטבעיים, בעיקר בינות לסלעים, יש ומתפתח כיסוי עליון דק של קרקע חרסיתית, חומה, עם מרכיב של צרורות ושברי סלע. עובי מחסר עד עשרות ס"מ. במקומות, בכיסים ולאורך סדקים פתוחים עשויה להתעמק. ניתן להניח כי בקטעי הפירה/חציבה כיסוי הקרקע העליון יוסר מפני השטח ויותר רק בשפת חציבה.
- שיפוע חציבה אפשרי<sup>2</sup> בסלעי תצורת בינה 1: 4-5 (אופקי: אנכי) כשיידרש למתן שפת חציבה לשיפוע של לפחות 1:1. יתקבל קיר חיצוב מעט אי רגולרי. חציבה עם פטיש פנאומטי, לחילופין פיצוץ.
- יש לקחת בחשבון כי השילוב בין השכוב למערכת הסידוק, בסלעי תצורת בינה, יוצר פריזמות סלע בנפחים משתנים מעשרות סמ"ק עד גדול מ-0.6 מ"ק. כנגזרת מהנ"ל, מפני קירות חיצוב גבוהים, לאורך הזמן, עלול להתפתח נתק אבני/גושי אל החציבה ומקומית אף כרסום והרס לאחור.
- תא השטח הנסקר לא נחצה על ידי העתקים ראשיים או גדולים. יחד עם זאת, באזור מוכרים העתקים "תוך תצורתיים" בעלי זריקה קטנה של עד עשרות ס"מ והשפעה המוגבלת לרצועת חצייה צרה. יודגש כי ההעתקים הללו פעלו בעבר הגיאולוגי הרחוק וכי האזור "נקיי" מהעתקים פעילים או חשודים בפעילות צעירה.
- מי תהום מצויים בעומק רב, עומק שאינו רלוונטי לפיתוח ולביסוס.
- כל שיטות הביסוס בסלע קשה אפשריות. יחד עם זאת, יש לקחת בחשבון אפשרות להתפתחות בליה והמסה בשתית הסלעית הקשה מה שיצריך במידה ותיקבע שיטת ביסוס רדודה לבחון תחתית ודפנות היסודות ולבצע קידוחי גישוש מתחתם. שיטת הביסוס הנפוצה בישוב הינה ביסוס עמוק על גבי כלונסאות צרי קוטר "מיקרופייל".

יחזן ילב

גיאולוג-לוג שירותים גיאוטכניים בע"מ

<sup>2</sup> שיפוע אפשרי הינו שיפוע המוערך על ידי הגיאולוג על בסיס התנהגות המרכיבים השונים בטבע ואין לראות בו שיפוע תכנוני. שיפוע תכנוני לביצוע נקבע על ידי גורמי התכנון ההנדסיים (יועץ קרקע וביסוס, יועץ תכן מיסעות), תוך לקיחה בחשבון גורמים שאינם עומדים לנגד עיני הגיאולוג.