

תכנית מס' 101-1079292 קירוי בגין דרום

סקר היסטורי

מאי 2024

פרויקט 19-077

הוכן עבור



196/05/2024

PR19077

לכבוד :

מתי כספי

אבירם עטיה

החברה לשירותי איכות הסביבה בע"מ

החברה לשירותי איכות הסביבה בע"מ

באמצעות דואר אלקטרוני : matic@escil.co.ilבאמצעות דואר אלקטרוני : aviram.atia@escil.co.il**הנדון: סקר היסטורי (Phase I) ותכנית דיגום - מתחם קירוי בגין דרום**

שלום רב,

חברת אקולוג הנדסה בע"מ (להלן: אקולוג) מתכבדת להגיש בזאת סקר היסטורי ותכנית דיגום לאזור מתחם קירוי בגין דרום, תכנית מס' 101-1079292. מסמך זה הוכן על בסיס סיור שנערך באתר בתאריך 20/04/2023 ובהתאם לממצאים לאחר איסוף נתונים היסטוריים עבור האתר, ומקורות שונים בהתאם להנחיות.

נשמח לעמוד לרשותך בכל שאלה שתעלה.

בברכה,

אקולוג הנדסה בע"מ

יצחק שטרמר

ננק ידלין לומברוזו

מהנדס סביבה

יועץ סביבה

בקה ואישור: מירי למפרט, אקולוג הנדסה בע"מ

תוכן העניינים

iii.....	רשימת איורים	
iii.....	רשימת טבלאות	
4.....	1 מבוא	
4.....	2 כללי	
4.....	2.1 מקורות מידע	
5.....	2.2 מגבלות הסקר ההיסטורי	
5.....	3 רקע	
5.....	3.1 נתוני רקע	
6.....	3.2 תכנית 101-1079292 קירוי בגין הרחבה דרומית	
7.....	3.2.1 אזורר המנהרות	
14.....	3.3 טופוגרפיה	
14.....	3.4 גיאולוגיה, הידרולוגיה והידרוגיאולוגיה	
16.....	3.5 תשתיות רטובות	
17.....	3.6 צילומי אוויר היסטוריים	
23.....	3.7 שימושי קרקע ופעילות סביב האתר	
25.....	3.8 סקרים היסטוריים וסקרי גז"ק שבוצעו בסביבת האתר ופוטנציאל הזיהום	
25.....	3.8.1 סקר היסטורי תכנית קירוי בגין (לשם שפר, אפריל 2018)	
25.....	3.8.2 תסקיר השפעה על הסביבה תכנית מחלף בייט (תכנית 101-0415976)	
25.....	3.8.3 סקר גז קרקע אקטיבי חניון בייט (לשם שפר, יוני 2020)	
26.....	3.8.4 סקר גז קרקע אקטיבי פארק העברית (All-e, אוגוסט 2020 ומאי 2021)	
26.....	3.8.5 סקר גז קרקע אקטיבי קירוי בגין (LDD, יולי 2020)	
27.....	3.8.6 סקר גז קרקע אקטיבי מכון לב (ואזה אקולוגיה, אפריל 2022)	
27.....	3.8.7 סקר גז קרקע אקטיבי בית הכרם ורמת בית הכרם (All-e & Windex, דצמבר 2016)	
27.....	3.8.8 סקר גז קרקע אקטיבי תע"ש בית הכרם (LDD, ינואר 2014)	
28.....	3.8.9 סקר קרקע וגז קרקע אקטיבי, מתחם תע"ש בית הכרם (LDD, אפריל 2019)	
28.....	3.8.10 סקרי גז קרקע המכון הגיאולוגי	
29.....	3.8.11 התייחסות המשרד להגנת הסביבה לזיהום וסקרים באזור תע"ש בית הכרם	
32.....	3.8.12 הערכת פוטנציאל הזיהום מגזי קרקע בשטח הסקר	
32.....	4 סיור	
32.....	4.1 ממצאי הסיור	
33.....	5 תכנית חקירה	
33.....	5.1 קידוחי גז קרקע אקטיבי	
33.....	5.1.1 מיקום הקידוחים	
33.....	5.1.2 התקנת הקידוחים	
33.....	5.1.3 דיגום הקידוחים	

רשימת איורים

- איור 1. מפת מיקום כללית לאזור הסקר וייעודי קרקע בתכנית מס' 101-1079292 קירוי בגין דרום..... 6
- איור 2. שטחי חניון מעל קירוי כביש בגין וחניון חנה וסע (חניון בייט)..... 9
- איור 3. שימושי קרקע במפלס הפארק, תכנית מס' 101-1079292..... 10
- איור 4. חתך מס' 1 בחלק הצפוני של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים..... 10
- איור 5. שימוש חלל תת הקרקע שמופיע בחתך מס' 1 בחלק הצפוני של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים..... 11
- איור 6. חתך מס' 2 חלק מרכזי של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים..... 11
- איור 7. שימוש חלל תת הקרקע שמופיע בחתך מס' 2 חלק הצפוני של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים..... 12
- איור 8. חתך מס' 4 חלק דרומי של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים..... 12
- איור 9. שימוש חלל תת הקרקע חתך מס' 4 חלק דרומי של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים..... 13
- איור 10. חתך בכיוון כללי צפון דרום (חתך C) בחלקו הדרומי של שטח הפרויקט..... 13
- איור 11. שימוש חלל תת הקרקע שמופיע בחתך בכיוון כללי צפון דרום לאורך שטח הפרויקט..... 14
- איור 12. אזור הסקר על רקע מפה גיאולוגית, קידוחים, קווי מפלס באקוויפר חבורת יהודה ואזורים רגישים להחדרת מי נגר עילי..... 15
- איור 13. עמודה סטרטיגרפית באזור הסקר, באדום, תצורות החשופות בפני השטח באזור..... 16
- איור 14. תשתיות ביוב וקולחים באזור הסקר..... 17
- איור 15. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 1958 (למעלה), 1971 (למטה)..... 19
- איור 16. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 1980 (למעלה), 1990 (למטה)..... 20
- איור 17. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 2004 (למעלה), 2007 (למטה)..... 21
- איור 18. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 2012 (למעלה), 2022 (למטה)..... 22
- איור 19. שימושי קרקע בסביבת אזור הסקר, על רקע תצ"א משנת 2022..... 24
- איור 20. סיכום ממצאי סקרי גז קרקע אקטיבי שבוצעו בסביבת גבול הסקר, תוצאות במק"ג/מ"ק עבור מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים מערכי הסף. בירוק-קידוחי גז קרקע ללא חריגות מערכי הסף, באדום-קידוחי גז קרקע עם ריכוזים חורגים מערכי הסף..... 30
- איור 21. תוצאות בדיקות למזהם PCE בגז הקרקע, מתחם תע"ש בית הכרם (LDD, 2019)..... 31
- איור 22. תכנית פריסת קידוחי גז קרקע בשטח הסקר, על רקע ייעודי קרקע, סימון שטח חניון, חריגות בקידוחי גז"ק סמוכים ותצ"א..... 35

רשימת טבלאות

- טבלה 1. סיכום נתוני רום מפלס תחתון ועומק חפירה נדרש בשטח הסקר..... 8
- טבלה 2. שימושי קרקע בסביבת אזור הסקר..... 23
- טבלה 3: פריסת קידוחי גז קרקע ועומקי דיגום..... 34

רשימת נספחים

- נספח 1. מסמכי תכנית 101-1079292 וחומרי תכנון שנתקבלו מאת קשת מ.כ ניהול פרויקטים
- נספח 2. רשימת תיוג לעריכת סקר היסטורי

1 מבוא

מטרת מסמך זה הינה עדכון והרחבה של הסקר ההיסטורי (לשם שפר, אפריל 2018) ותכנית הדיגום שנערכו בעבר בשטח תכנית קירוי בגין (תכנית מס' 101-0293761) לצורך בחינת פוטנציאל לזיהום קרקע וגזי קרקע כתוצאה מפעילות היסטורית ונוכחית בשטח האתר הנדון הממוקם בתחום תכנית 101-1079292 (להלן האתר/התכנית). עדכון הסקר בוצע לבקשת החברה לשירותי איכות הסביבה (להלן: "מזמין העבודה"), במסגרת הפרויקט הלאומי לשיקום קרקעות המדינה.

לצורך עדכון הסקר ההיסטורי ותכנית הדיגום, נערך בתאריך 20/04/2023 סיור באתר בנוכחות נציג אקולוג- יצחק שטרמר, נציג מזמין העבודה- מתי כספי, נציג המשרד להגנת הסביבה- ריקי טרכטנברג ונועם פוניה. בנוסף לכך בוצע ניתוח של מידע קיים, איסוף תצלומים היסטוריים, איסוף תוכנית בנייה עתידית של מבנים תת קרקעיים וניתוח סקרי גז קרקע שבוצעו באזור הסקר לצורך הכנת תכנית לדיגום גז קרקע באזורים חשודים בזיהום כתוצאה מהתפשטות זיהום גזי הקרקע ממתחם תע"ש בית הכרם.

2 כללי

2.1 מקורות מידע

מקורות המידע אשר שימשו לצורך עריכת הסקר ההיסטורי כוללים:

- תכנית 101-1079292 קירוי בגין דרום הרחבה דרומית עד צומת בייט. מסמכי התכנית, תכניות אדריכליות, תכניות בינוי וחומרי תכנון שנתקבלו מאת מנהל הפרויקט, קשת מ.כ ניהול פרויקטים, חברת הניהול מטעם רמ"י.
- "קירוי בגין" (ירושלים) – תכנית מס' 101-0293761 זיהום קרקע סקר היסטורי (לשם שפר, אפריל 2018)
- חניון בייט – ירושלים – סקר גז קרקע תוצאות דיגום (לשם שפר, 28 יוני 2020)
- סקר גזי קרקע פארק העברית גב-ים ירושלים (All-e), אוגוסט 2020)
- דו"ח סקר גזי קרקע משלים פארק העברית- גב ים, ירושלים (All-e, מאי 2021)
- דוח ממצאי סקר גז קרקע אקטיבי, מתחם קירוי בגין, ירושלים (LDD, 06 ביולי 2020).
- דו"ח ממצאי סקר גז קרקע אקטיבי "המרכז האקדמי לב" ירושלים (ואזה אקולוגיה, 19 לאפריל 2022)
- רשימת מפעלים בעלי היתר רעלים (ללא פירוט חומרים בשימוש). אוחזרה מאתר GOV DATA בתאריך 16/01/2023.
- מאגר תצלומים היסטוריים, המרכז למיפוי ישראל.
- סקר הנדסי תברואי למערכת אספקת המים בירושלים (אקולוג הנדסה, דצמבר 2020).
- קירוי בגין ירושלים, תזכיר למערכות אוורור. פרשה טכנית. ה.ר.ו.א.ק חברה לתכנון ויעוץ הנדסי. פברואר 2016.
- קירוי בגין דרום, הרחבה דרומית עד צומת בייט, מצגת ישיבת תיאום תכנית קירוי בגין צפון. קולקר קולקר אפשטיין אדריכלים. 21/11/2021
- שיחה טלפונית עם דוד ינג, ה.ר.ו.א.ק חברה לתכנון ויעוץ הנדסי, יועץ אוורור בתכנית 101-1079292.
- שיחה טלפונית עם אדריכל רדני אפשטיין – מנהל הפרויקט, קולקר קולקר אפשטיין אדריכלים.

- סקרי גז קרקע ודיגום אוויר תוך מבני במכון הגיאולוגי. חומרים שנתקבלו את המשרד להגנת הסביבה- הגב' ריקי טרכטנברג.

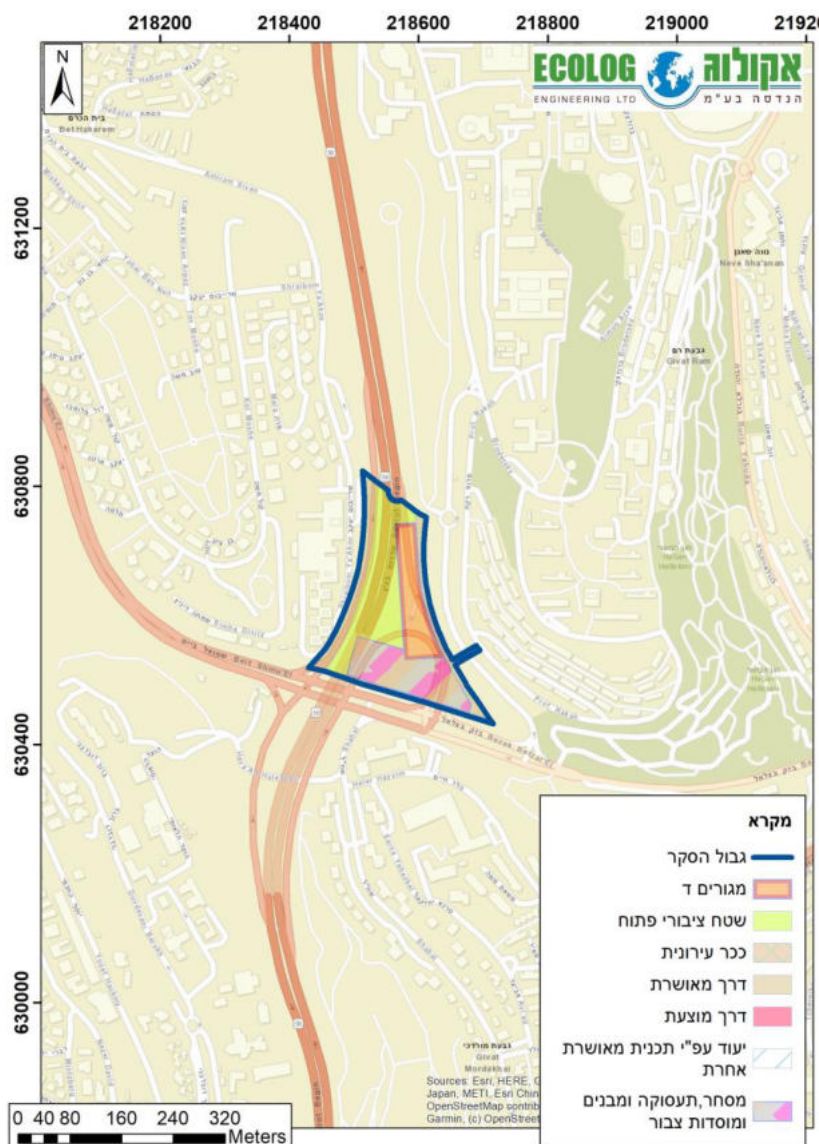
2.2 מגבלות הסקר ההיסטורי

סקר זה מסתמך על נתונים שנאספו מהמקורות והגורמים הנ"ל במהלך הכנתו, על מידע שהתקבל מנציגי המשרד להגנת הסביבה והמזמין, אשר מכירים את הפעילות המתקיימת כיום ו/או בעבר באתר וכן על סיור ותצפית חזותית על האתר והנמצא בו. יתכן שאירועים סביבתיים, אשר פגעו במצב הקרקע או מי התהום באתר, התרחשו ולא דווחו או זוהו במהלך פרק הזמן בו נערך הסקר. הדו"ח מציג את ממצאי הסקר ונערך בהתאם להנחיות המקצועיות של המשרד להגנת הסביבה (מרץ, 2015).

3 רקע

3.1 נתוני רקע

שם האתר	קירי בגין, הרחבה דרומית לכיוון צומת בייט-תכנית מס' 101-1079292
נ.צ מרכזי	218570/630630
גוש (חלקה)	30868 (8-12, 49), 30339 (190-192)
שטח הסקר	כ- 42 דונם
שימושי קרקע במצב קיים	דרך, שטח ציבורי פתוח.
ייעודי קרקע מתוכננים	מגורים ד', שטח ציבורי פתוח, ככר עירונית, דרך מאושרת, דרך מוצעת, יעוד עפ"י תכנית מאושרת אחרת, מסחר תעסוקה ומבנים ומוסדות ציבור.
סוג הנכס	כביש
מעמד סטטוטורי	מקרקעין בבעלות המדינה



איור 1. מפת מיקום כללית לאזור הסקר וייעודי קרקע בתכנית מס' 101-1079292 קירוי בגין דרום

3.2 תכנית 101-1079292 קירוי בגין הרחבה דרומית

ייעודי הקרקע המוצעים בתכנית, במפלס הפארק (פני הקרקע ומעל כביש בגין) כוללים מגורים, מסחר ומשרדים, שצ"פים. מידע על תכנית האדריכלות התקבל באקולוג מאת חב' קשת מ.כ. ניהול פרויקטים, חברת הניהול מטעם רמ"י. החלופה המוצעת על ידי האדריכל, קולקר קולקר אפשטיין, כוללת מבנים ציבוריים רבי קומות מעל התיקרה המתוכננת להיבנות מעל תוואי כביש בגין הקיים (איור 3).

נתונים כללים תוכנית 101-1079292 :

שטח פארק ציבורי : 28 דונם

מגורים : 480 יחידות דיור

מסחר : 12,000 מ"ר

תעסוקה : 67,200 מ"ר

מבנה ציבור : 2,500 מ"ר

במפלס פני הקרקע מתוכנן גינות ציבוריות, תוואי רכבת קלה ומפלס שטחים מסחריים בקומת הכניסה למגדלים. שטח התכנית כולל שני חניונים:

1. החניון הממוקם בחלקה הצפוני של התכנית, מתוכנן לביצוע במסגרת התכנית הנוכחית. חניון זה ייבנה מתחת למפלס הפארק ומעל תוואי כביש בגין הקיים. כלומר מרביתו של שטח חניון זה אינו דורש חפירה לצורך הקמתו והוא נבנה כקירוי מעל כביש בגין.
2. חניון חנה וסע (חניון בייט), חניון זה נמצא בשלבי ביצוע וחפירה במסגרת היתר בנייה קיים (מס' 2021/0174.00). בשטח החניון הנמצא בבנייה בוצע סקר גז"ק (לשם שפר, יוני 2020) אשר ממצאי והמלצותיו נתקבלו על ידי המשרד להגנת הסביבה (הרחבה על ממצאי הסקר בסעיף 3.8).

אזורים בתכנית בהם תידרש חפירה או בנייה בתת הקרקע

- באזור הצפוני של שטח החניון מעל קירוי בגין (מס' 1 בסעיף לעיל, צבוע בקווים כחולים אלכסוניים באיור 2), שימושי קרקע הכוללים שטחי מחסנים ייבנו באזור בו יבוצע מילוי והגבהה.
 - חניון חנה וסע (חניון בייט), **בביצוע** (מס' 2 בסעיף לעיל, צבוע בקווים כתומים אלכסוניים באיור 2).
 - חפירה עבור רמפות יציאה מכביש בגין ו/או רמפות מחניון חנה וסע.
 - חפירה או כרייה של מנהרות כביש 16 (לא במסגרת התכנית הנדונה).
- שימושי הקרקע באזורים בהם תידרש החפירה אל מתחת לפני הקרקע הקיימים מוצגים בחתכי התכנית האדריכלית (איור 4-איור 11). סיכום נתוני רום מפלס תחתון באזורים בהם תידרש חפירה, וכן עומק החפירה מוצג בטבלה 1 להלן. נתוני רום המפלס נלקחו מהתכנית האדריכלית בפרויקטים, איור 4-איור 11 להלן, עומק החפירה חושב על פי רום מפלס פני הקרקע הקיימים ורום המפלס התחתון לשימוש הקרקע המתואר בטבלה 1.

סיכום, ועל פי חתכי התכנית המוצגים להלן, ומידע שנתקבל מאת אדריכל ומנהל הפרויקט, אדר' רנדי אפשטיין, מלבד רמפות ומנהרות תחת התכנית, אין שימושי קרקע בתכנית אשר "יושבים" על גבי הסלע. כל שימושי הקרקע בתכנית, לרבות שטחי החניון, מחסנים ואזורי מסחר נמצאים מעל מפלס הקירוי של כביש בגין, או שטחי חניון בייט. באזור הצפוני של התכנית (איור 5), מחסנים נמצאים על גבי אזור בו יבוצע מילוי והגבהה, בקצה הדרומי של התכנית שימושי הקרקע בתכנית, נמצאים מעל חניון בייט, ומול רמפת היציאה במחלף בייט. שימושי הקרקע בתכנית לא נמצאים מול מחשופי סלע גם בדפנות המבנים וקירות הדיפון.

3.2.1 אזור המנהרות

על פי מידע שנתקבל מאת יועץ האזור בתכנית, אינג' דוד יונג ה.ר.ו.א.ק חברה לתכנון ויעוץ הנדסי בע"מ, אזור המנהרות מתוכנן עבור שתי מטרות עיקריות: סילוק פליטות מזהמים מכלי הרכב, סילוק עשן במקרה שריפה. מתוכננת מערכת ניטור גזים המנטרת פחמן חד חמצני (CO), פיח (למטרות ניטור ראות), תחמוצות חנקן (NOx), עשן. מערכת האזור מופעלת אוטומטית בהתאם לתנאי סף על מנת לשמור על ערכים תקינים של המזהמים הנ"ל וראות במנהרה. עקרונות תכנון מערכת האזור במנהרות הם:

- אזור סמי רוחבי, כניסת אוויר מקצות המנהרות, פתחי אזור כל 100 מ'.
- בקצות המנהרה יותקנו מפוחי עזר, אשר יופעלו אוטומטית בהתאם לערכי סף, בהתאם לקריטריונים שתוארו לעיל.
- בשגרה, האזור הינו אזור טבעי, המבוסס על אפקט הבוכנה כתוצאה מתנועת כלי הרכב.
- המנהרות יצוידו עם בית מפוחים עם ארובה לפליטה אנכית, בכל אחד מקצוות המנהרה.

טבלה 1. סיכום נתוני רום מפלס תחתון ועומק חפירה נדרש בשטח הסקר

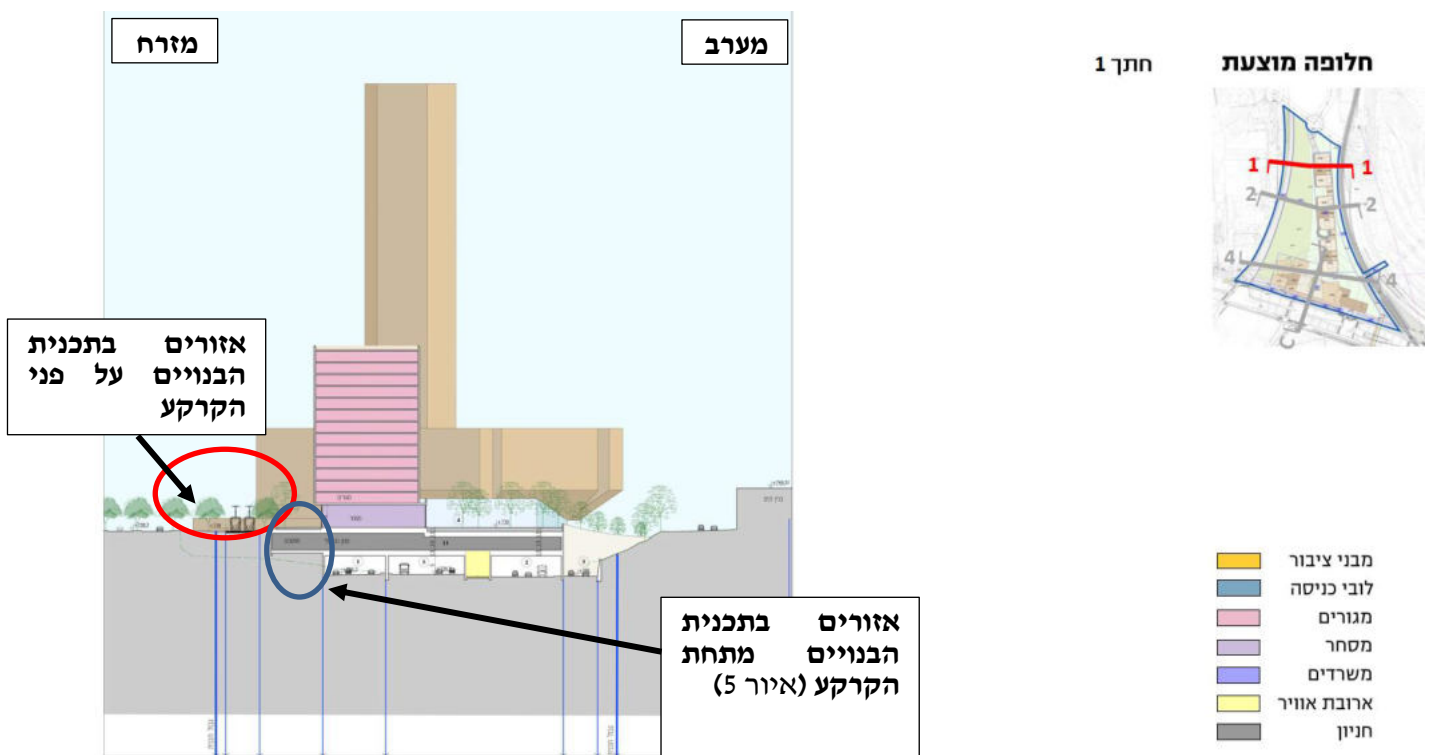
שימוש קרקע בתכנית	רום מפלס תחתון ביותר [מ' מפני הים]	עומק חפירה [מ']	שתית בבסיס	איור
רמפת יציאה מכביש בגין	+726	ללא חפירה	סלע	איור 5
רמפה מכביש 16 וחניון חנה וסע (חניון בייט)	+726	~1	סלע	
מחסנים בחניון מעל כביש בגין	+733	ללא חפירה	על גבי מילוי והגבהה	
רמפה מכביש 16	+721.5	~4.5	סלע	איור 7
רמפה מחניון חנה וסע לבגין	+723.6	~2.5	סלע	
רמפה מכביש 16	+713	~8-10	סלע	איור 9
כביש 16	+700	~30	סלע	איור 11



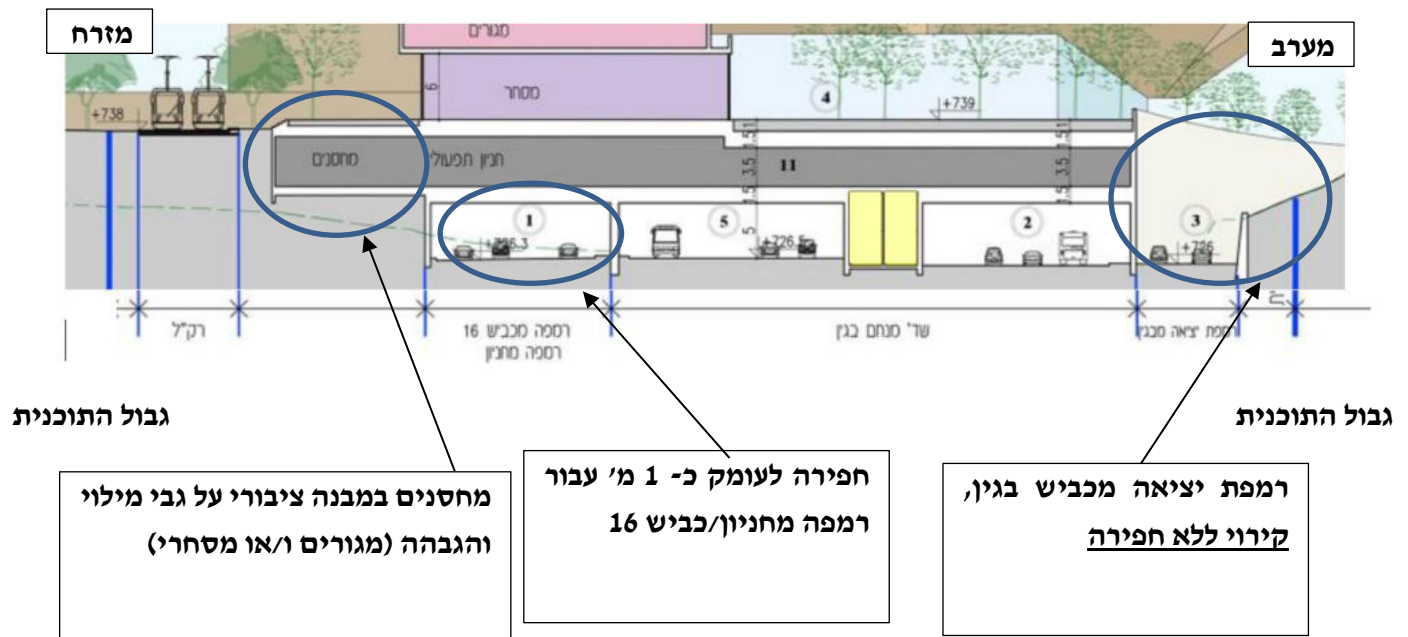
איור 2. שטחי חניון מעל קירוי כביש בגין וחניון חנה וסע (חניון בייט)



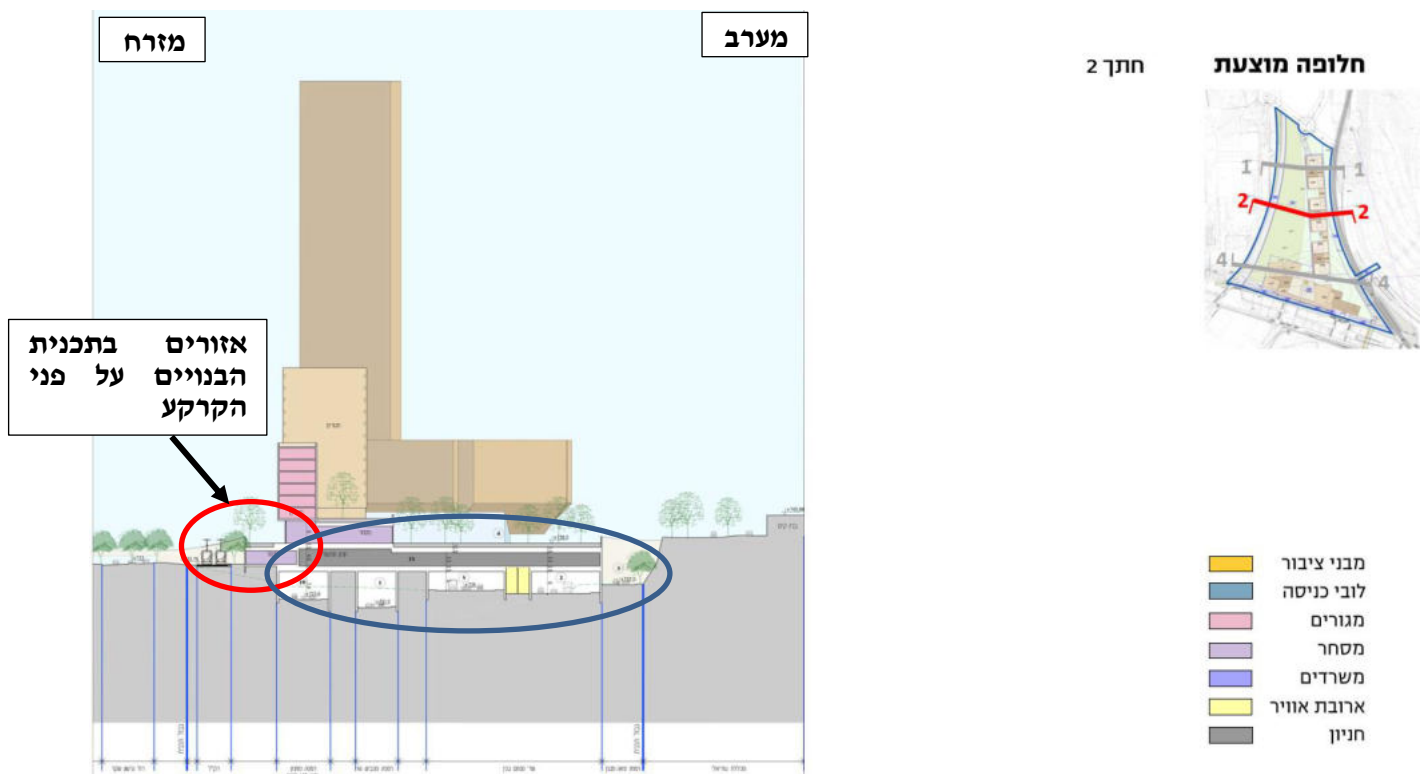
איור 3. שימושי קרקע במפלס הפארק, תכנית מס' 101-1079292



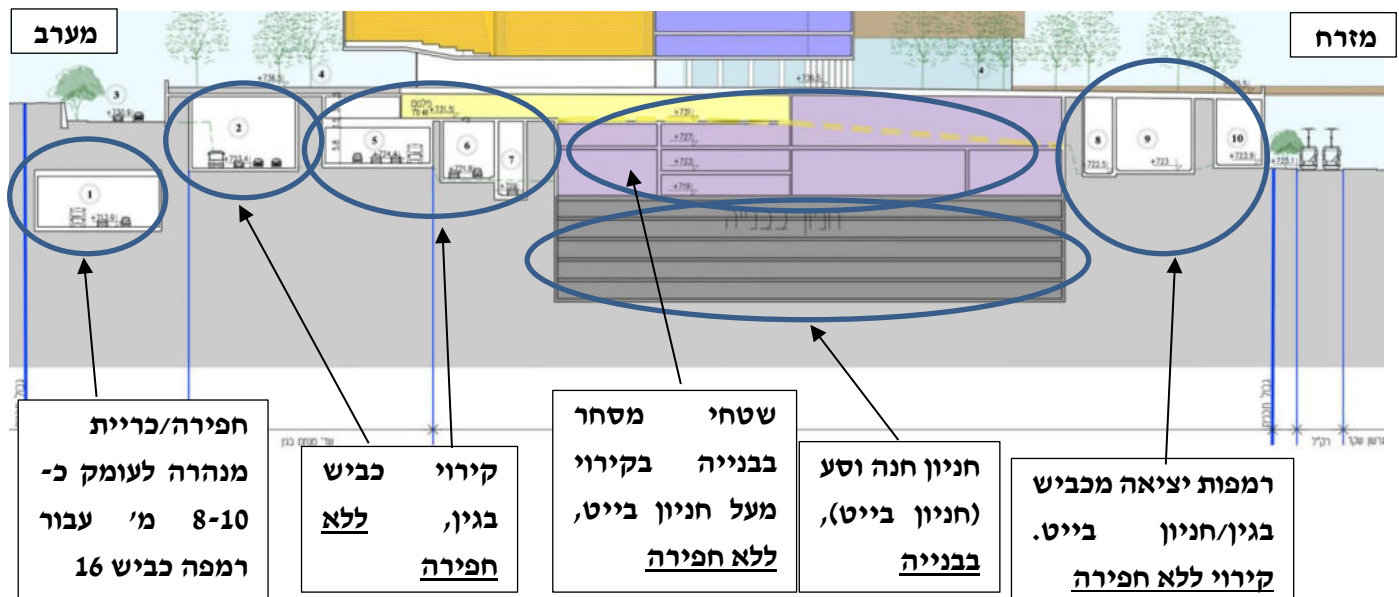
איור 4. חתך מס' 1 בחלק הצפוני של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים



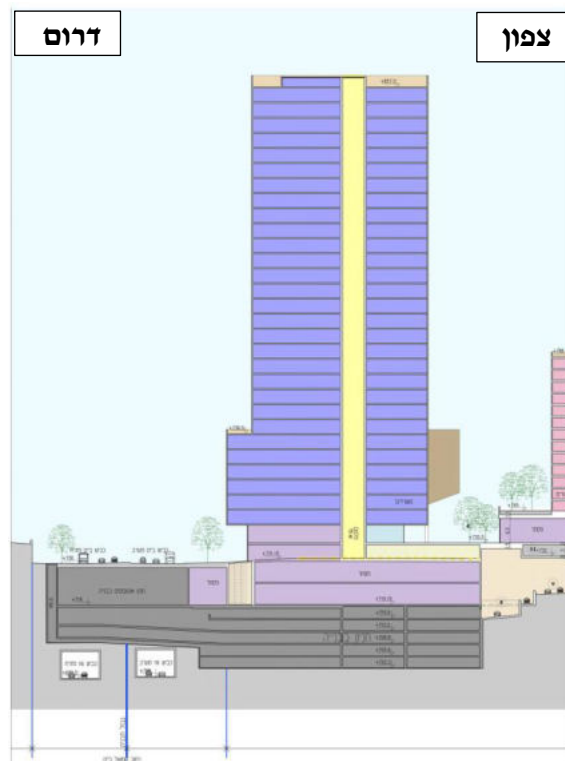
איור 5. שימוש חלל תת הקרקע שמופיע בחתך מס' 1 בחלק הצפוני של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים.



איור 6. חתך מס' 2 חלק מרכזי של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים.

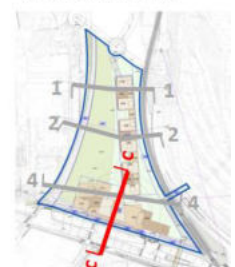


איור 9. שימוש חלל תת הקרקע חתך מס' 4 חלק דרומי של תכנית מס' 101-1079292. קו ירוק מקווקו מציג את מפלס פני הקרקע הקיים

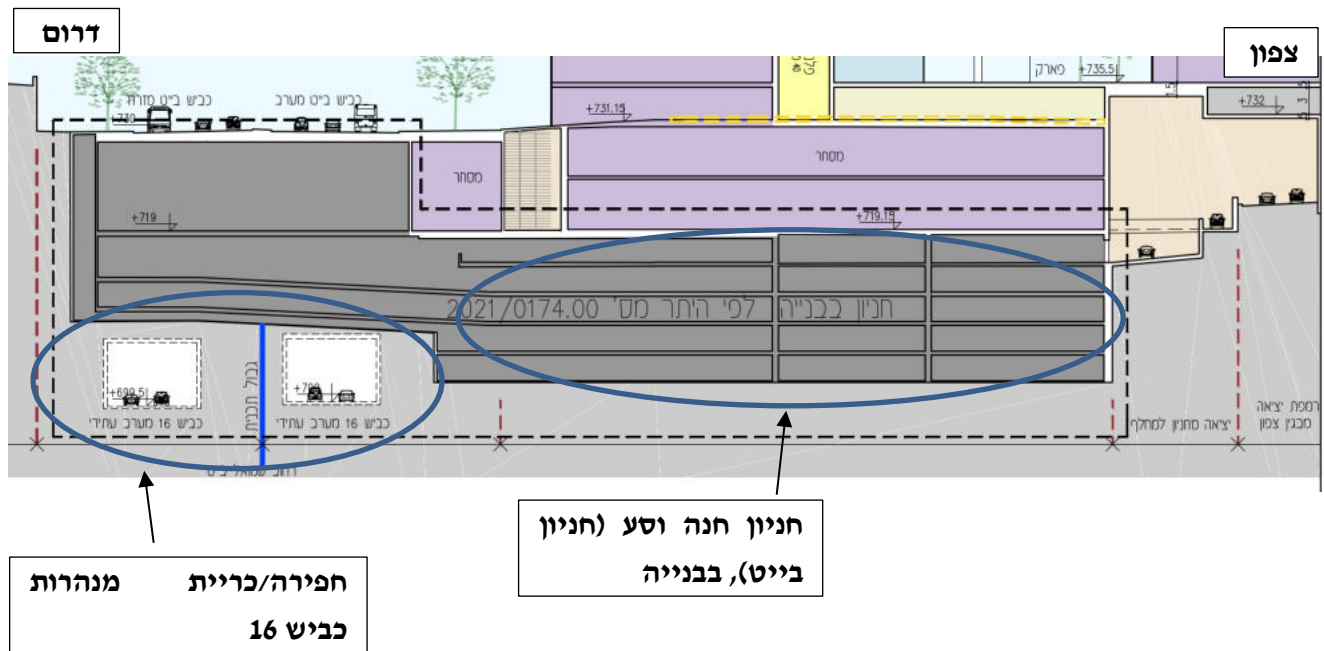


חתך C

חלופה מוצעת



איור 10. חתך בכיוון כללי צפון דרום (חתך C) בחלקו הדרומי של שטח הפרויקט



איור 11. שימוש חלל תת הקרקע שמופיע בחתך בכיוון כללי צפון דרום לאורך שטח הפרויקט

3.3 טופוגרפיה

רום פני הקרקע (הקיים, לפני הפיתוח) באזור הסקר הינו בטווח הגבהים של כ- 720-738 מ' מפני הים. הניקוז הטבעי הינו בערוץ נחל רקפות, עמק רקפות לכיוון דרום. כיווני הניקוז הטבעיים והשיפועים באזור הסקר משתפלים מצפון לדרום, מרום של כ- 738 מ' באזור הצפוני של הסקר, לרום של כ- 720 מ' באזור הדרומי של הסקר. שטח אזור הסקר נמצא באזור אשר נמוך מסביבתו ותחום בין שתי שלוחות טופוגרפיות ממזרח ומערב. מרבית התכנית הנוכחית בפני השטח הינה כביש דרך בגין, ומס' אזורים מצומצמים בהם ישנה קרקע טבעית חשופה.

3.4 גיאולוגיה, הידרולוגיה והידרוגיאולוגיה

על פי מפת חבורות הקרקע של ישראל, חבורת הקרקע בתחום הסקר הינה טרה רוסה רנדזינות חומות ורנדזינות בהירות.

היחידות הליתוסטריגרפיות החשופות בשטח התכנית שייכות במרביתן לחבורת יהודה (איור 12), עמודה סטריגרפית באזור מוצגת באיור 13 להלן תיאור תמציתי לתצורות החשופות על פי סדר הגילאים (מצעיר לעתיק):

- אלוביום.

- תצורת כפר שאול-קירטון, חוואר ומאובנים.

- תצורת כפר ורדים הבנויה מדולומיטים.

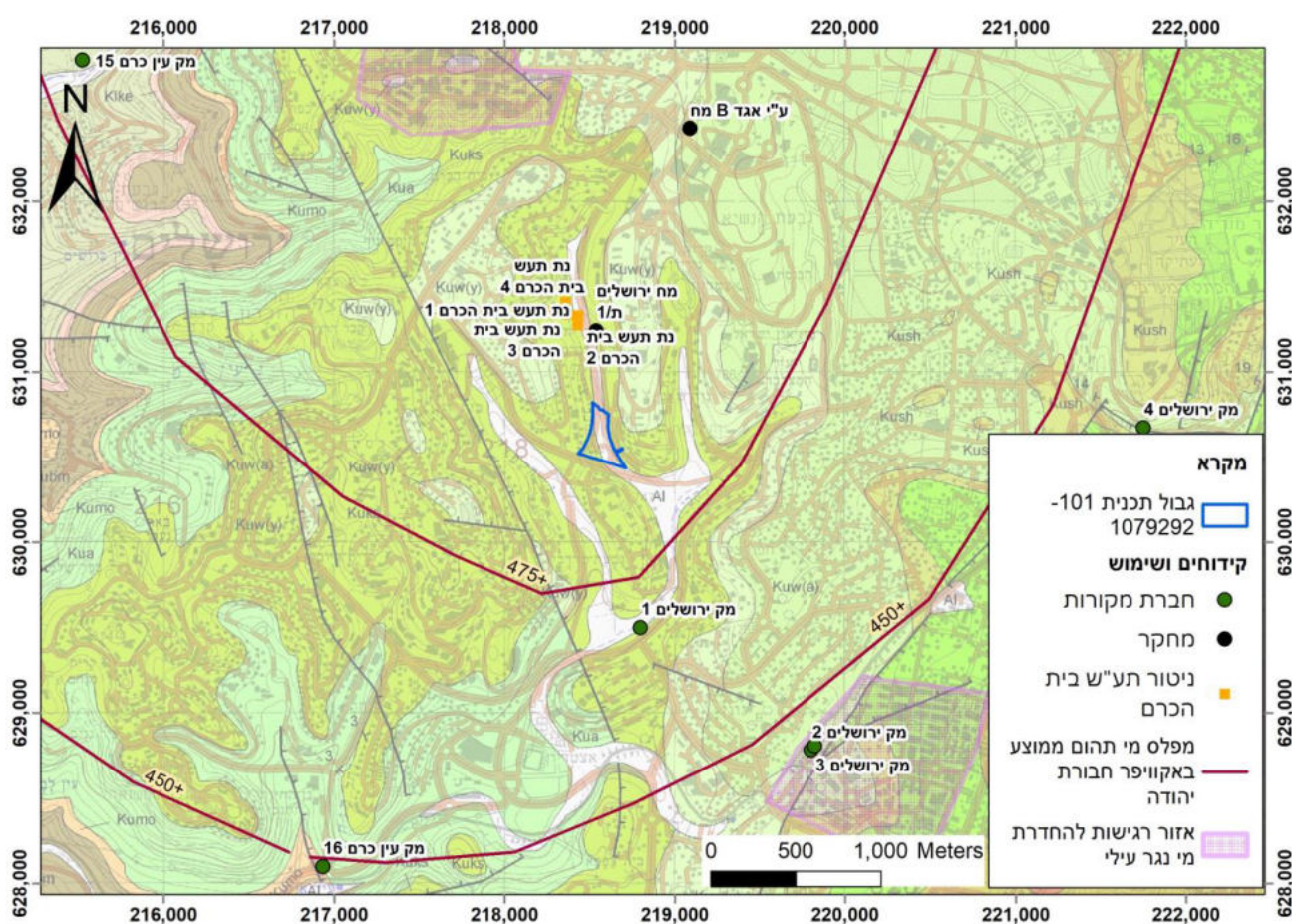
האקוויפר הרלבנטי בתחום התכנית הינו אקוויפר חבורת יהודה, השרוי במצב פריאטי באזור התכנית ומנוצל על ידי מס' קידוחי הפקה למי שתייה (שאינם בתחום הסקר). מפלס מי התהום באזור הינו ברום מוחלט של כ- +475 מ' מפני הים, ורום פני הקרקע באזור הסקר הינו כ- 750 מ' מעל פני הים, כלומר מפלס מי התהום בעומק של כ- 275 מ' מפני הקרקע.

על פי דוח סקר גז קרקע "דוח ממצאי סקר גז קרקע אקטיבי, מתחם קירוי בגין, ירושלים", LDD, 06 ביולי 2020, חתך הקרקע אשר נמצא בקידוחי גז קרקע שהותקנו לעומק של עד כ- 30 מ' הינו מסלע גירני, עם תופעות סידוק חלקי, קירטון, וכן כיסי חרסית שנמצאו בחלק מהקידוחים.

לא קיימים קידוחי הפקת מי שתייה או חפיפה לרדיוסי מגן בתחום הסקר. צפונית לגבול הסקר קיימים 4 קידוחי ניטור למי תהום באתר תע"ש בית הכרם לשעבר, וקידוח מחקר בקרבת המכון הגיאולוגי. על פי מפת רגישות לזיהום מדלקים (רשות המים), אזור הסקר ממוקם בתחום אזור א'- אקוויפר ראשי בו הנזק אינו ניתן לתיקון.

על פי מפת האזורים הרגישים להחדרת מי נגר עילי (תמ"א 1) לא קיימים אזורים רגישים להחדרת מי נגר בתחום הסקר. על פי נתוני השירות המטאורולוגי, כמות המשקעים הממוצעת בתחנת י"ם מרכז בממוצע רב שנתי (1990/91-2019/20) הינה 522 מ"מ, כמות המשקעים המרבית הינה 1,134 מ"מ.

בהתאם לכיווני הניקוז והשיפועים הטבעיים באזור הסקר (ר' לעיל) נגר עילי באזור התכנית זורם באופן כללי מצפון לדרום, מאזור תע"ש בית הכרם, השכונות הסובבות אותו, וכן אזור קמפוס גבעת רם אל אזור הסקר. כפי שמצוין בהמשך המסמך, לא נראות עדויות בצילומי אוויר היסטוריים לקיומן של תעלות ניקוז מאזור התע"ש בית הכרם לכיוון דרום אולם לא ניתן לשלול את האפשרות כי היו תעלות ניקוז היסטוריות משטח אתר תע"ש בית הכרם.

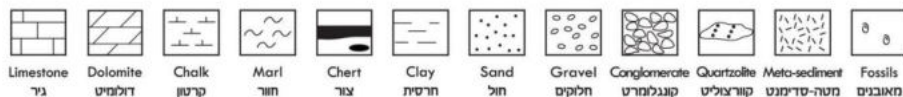


איור 12. אזור הסקר על רקע מפה גיאולוגית, קידוחים, קווי מפלס באקוויפר חבורת יהודה ואזורים רגישים להחדרת מי נגר עילי

STRATIGRAPHY סטרטיגרפיה

References: Shalem, 1925-1927; Picard, 1938; Arkin, Bear, Braun, Starinsky & Schlein, 1964; Hamaoui & Raab, 1965, Horowitz, 1979; Lewy, Almogi-Labin & Siman-Tov, 1992.

SYSTEM תקופה	SERIES - STAGE סדרה - דרגה	SYMBOL סימן	THICK. מ' עובי מ'	LITHOLOGY מסלע	LITHOSTRATIGRAPHY ליתוסטרטיגרפיה	
					MAPPING UNITS יחידות מיפוי	GROUP חבורה
QUATERNARY קוורטר	HOLOCENE הולוקן	Al	2+		Alluvium, colluvium, soil אלוזיום, קולוזיום, קרקע	
	PLEISTOCENE פלייסטוקן	Qbl	2+		Bet Lehem Cgl. קונגלומרט בית לחם	
TERTIARY טרצייר	PALEOGENE אאוקן	Emr	2+		Maastrichtian מאסטריוכט	MOUNT SCOPUS הר הצופים
		*mzlg Kug	10+		Maastrichtian מאסטריוכט	
CRETACEOUS קרטיקון	UPPER עליון	CAMPAIAN קמפן	Kum(u)	0-90	Upper Member פרט עליון	MOUNT SCOPUS הר הצופים
		SANTONIAN סנטון	Kum(l)	60-100	Lower Member פרט תחתון	
		TURONIAN טורון	Kun	40-90	Nezer Formation תצורת נצר	
			Kush	20-40	Shiva Formation תצורת שביטה	
			Kuw(s)	35	Weradim Formation (Mizi Ahmar) תצורת ורדים (מיזי אחמר)	
			Kuw(y)	30	Weradim Formation (Mizi Yahudi) תצורת ורדים (מיזי יהודי)	
	LOWER תחתון		Kuks	10-80	Kefar Shaul Formation תצורת כפר שאול	JUDEA יהודה
		CENOMANIAN קנומן	Kua	40-90	Aminadav Formation תצורת עמינדב	
			Kumo	10-20	Moza Formation תצורת מוצא	
			Kubm	45-60	Bet Meir Formation תצורת בית מאיר	
			Klike	20-40	Kesalon Formation תצורת כסלון	
		ALBIAN אלביאן	Kls	120	Soreq Formation תצורת שורק	
			Klgy	70-90	Givat Ye'arim Fm. תצורת גבעת יערים	
			Klk	90	Kefira Formation תצורת כפירה	
			Klq	40	Qatana Formation תצורת קטנה	



*mzlg = Mottled Zone (Hatrumim): Low grade meta-chalk

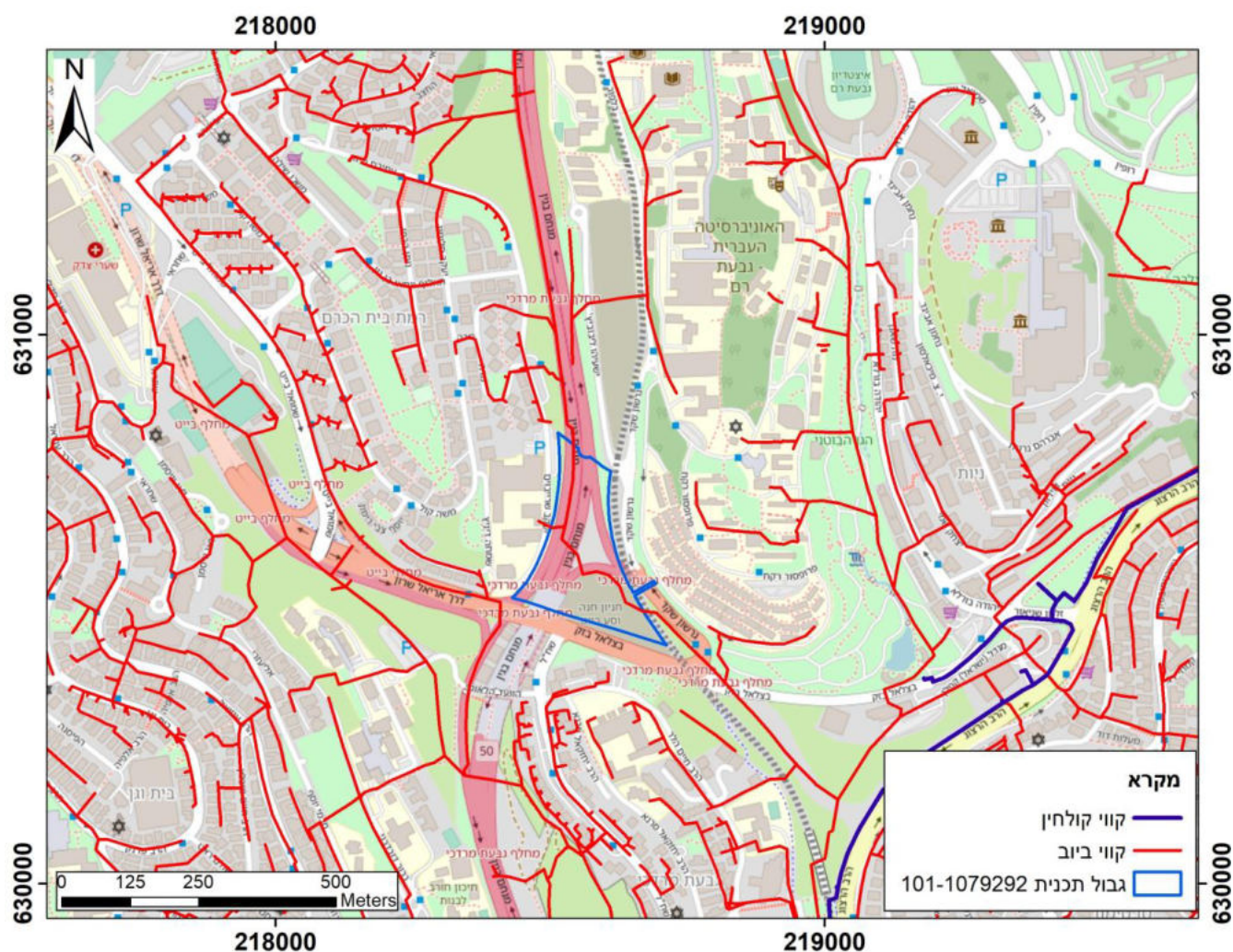
איור 13. עמודה סטרטיגרפית באזור הסקר, באדום, תצורות החשופות בפני השטח באזור

3.5 תשתיות רטובות

בתחום הסקר ובסביבתו, קיימים מס' קווי ביוב עירוניים באחריות תאגיד הגיחון. קו ביוב מאסף שפכים מהאזורים אשר נמצאים בסביבתו, לרבות המכללה האקדמית להנדסה, ממערב לאזור הסקר, שכונות בית הכרם ואזור האוניברסיטה העברית (איור 14).

קו קולחים עירוני, באחריות תאגיד הגיחון עובר ממזרח לאזור הסקר.

על פי תוואי קווי הדלק הארציים (תמ"א 1) לא קיימים קווי תשתיות דלקים באזור הסקר.



איור 14. תשתיות ביוב וקולחים באזור הסקר

3.6 צילומי אוויר היסטוריים

תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר וסביבתו, עד למרחק של כ-1 ק"מ מוצגים באיור 15-איור 18, צילומי האוויר נרכשו מאת המרכז למיפוי ישראל. בשל זוויות צילום שונות ביחס לפני השטח והיטלים שונים קיימות סטיות מסוימות בהשלכת גבול הסקר על גבי צילומי האוויר בשנים 1958-2022. להלן ניתוח התצלומים על פי השנים המוצגות:

שנת 1958- אזור הסקר הינו שטח פתוח, בערוץ הנחל ניתן לראות חלקות עיבוד חקלאיות, בשלוחה המזרחית לערוץ הנחל ניתן לראות את תחילת התפתחותה של מבני האוניברסיטה העברית (גבעת רם) אזור מעונות הסטודנטים (כיום) והמכון הגיאולוגי (כיום). בנוסף, מצפון לאזור הסקר ניתן לראות את מפעל תע"ש בית הכרם ומדרום את שכונת גבעת מרדכי.

שנת 1971- אזור הסקר נותר שטח חקלאי פתוח. נוספו מבנים באזור גבעת רם (חממת ההייטק כיום, כיתות לימוד ומחקר), ממערב לאזור הסקר ניתן לראות כי נוספו מבני 'מכללת בזק' לשעבר (כיום המכללה האקדמית להנדסה). מכללת בזק שימשה להכשרה של טכנאי תקשורת ואלקטרוניקה למטרות הכשרה עבור חברת בזק וכן כפנימייה עבור

תלמידים, המכללה הייתה פעילה עד שנות ה-90 של המאה ה-20. שינויים נוספים בתצ"א משנה זו כוללים את התרחבות שכונת גבעת מרדכי מדרום, ושכונת בית הכרם סביב אזור תע"ש בית הכרם. באזור התע"ש ניתן לראות כי נוספו מבנים בשטח המפעל, אשר ממוקמים בסמוך לתוואי ערוץ הזרימה הטבעי.

שנת 1980- אזור הסקר נותר שטח חקלאי פתוח. נוספו מבנים בתחום קמפוס גבעת רם, התרחבות של שכונות הפועלים, בית הכרם וגבעת מרדכי. ניתן לראות את רחוב בצלאל בזק ושמואל בייט שנשללו ולא הופיעו בתצלום קודם (1971). אזור התע"ש ללא שינוי ניכר.

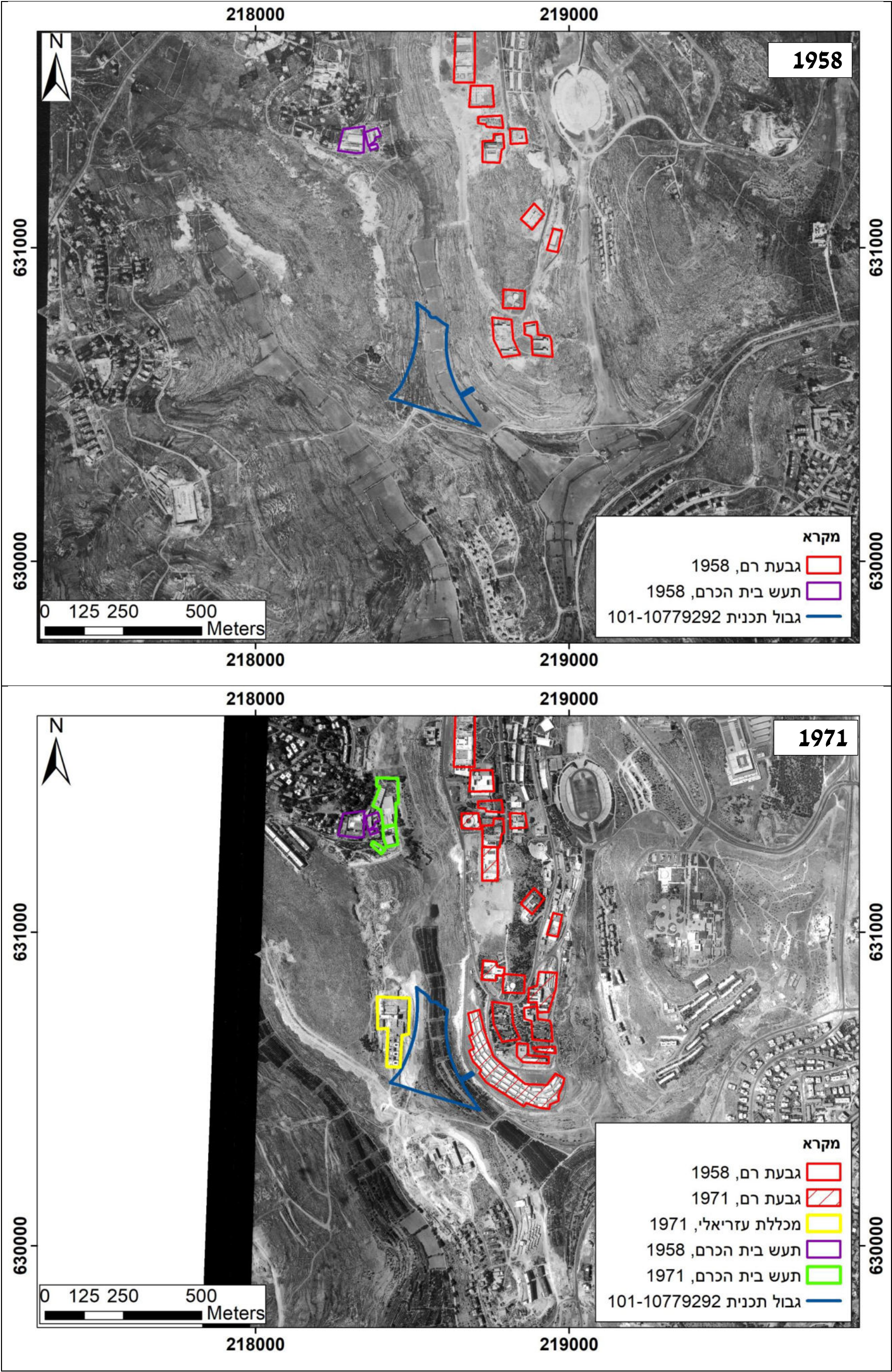
שנת 1990- אזור הסקר נותר שטח חקלאי פתוח, ללא שינויים משמעותיים ביחס לתצלום קודם (1980).

שנת 2004- השינוי המשמעותי באזור הסקר הינו סלילת כביש בגין ומחלף בייט, הכביש נסלל על גבי תוואי ערוץ הזרימה, וחלק משטח מבנים ממפעל תעש בית הכרם. שינויים נוספים כוללים את התרחבות שכונות המגורים הסובבות לרבות שכונת הפועלים, בית הכרם, גבעת בית הכרם וגבעת מרדכי. ניתן לראות את אזור מפעל תע"ש בית הכרם מפורק ממבניו.

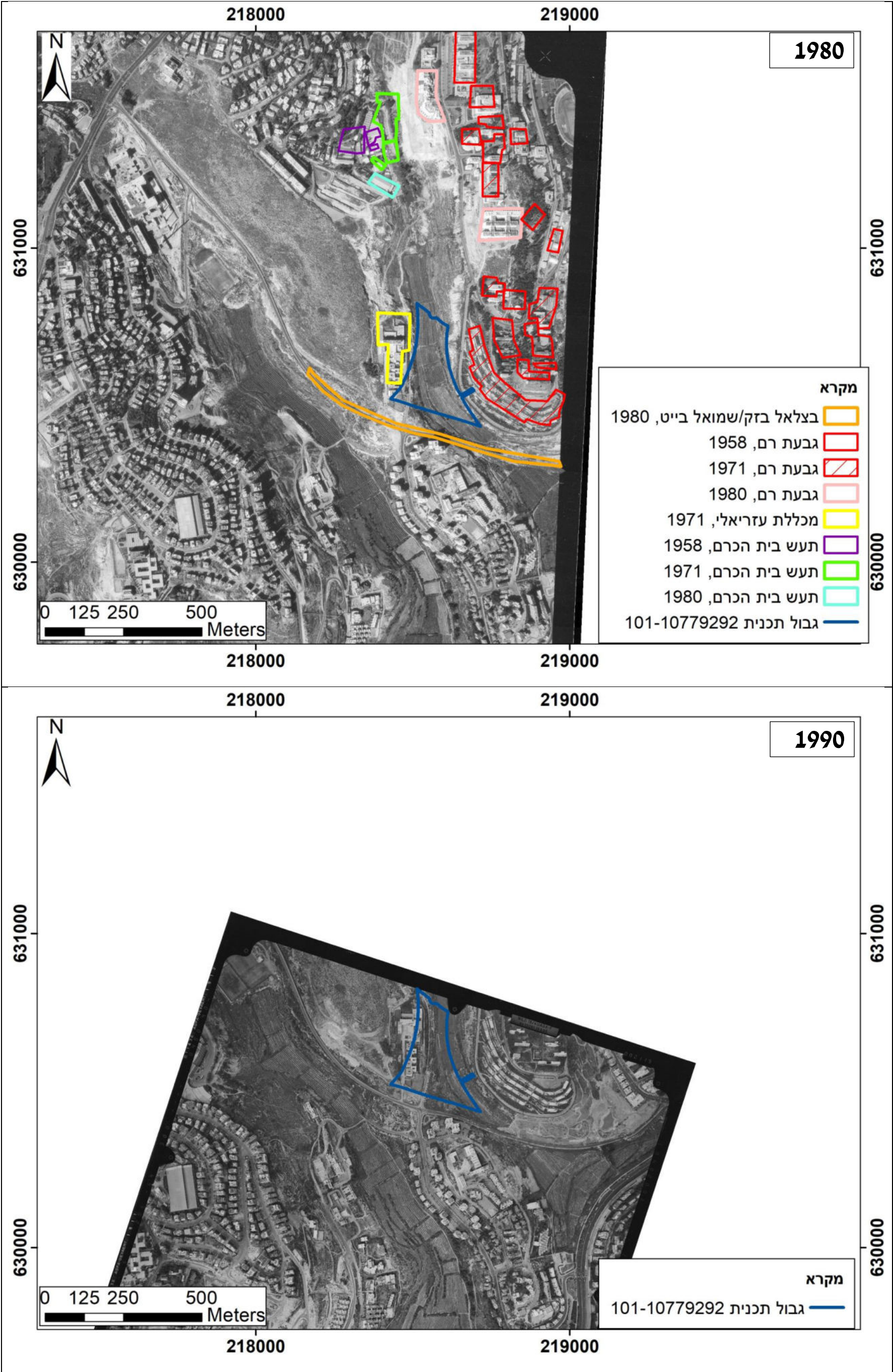
שנים 2004-2022- ללא שינויים משמעותיים באזור הסקר.

לסיכום, במהלך השנים 1958 ועד היום, בתחום גבול הסקר, לא נמצאו בתצלומים היסטוריים ועכשוויים עדויות לקיומן של פעילויות היסטוריות או עכשוויות אשר הינן בעלות פוטנציאל ליצירת מקור זיהום קרקע או גזי קרקע. בתצלומים ההיסטוריים לא ניכרות עדויות לתעלות ניקוז מלאכותיות מתע"ש בית הכרם אל שטח הסקר, כפי שתואר לעיל בסעיף 3.4 היה קיים באזור התע"ש ערוץ זרימה טבעי לכיוון אזור הסקר ועל כן קיים חשש כי נגר עילי מזוהם שמקורו היה בתע"ש בית הכרם הגיע לאזור הסקר.

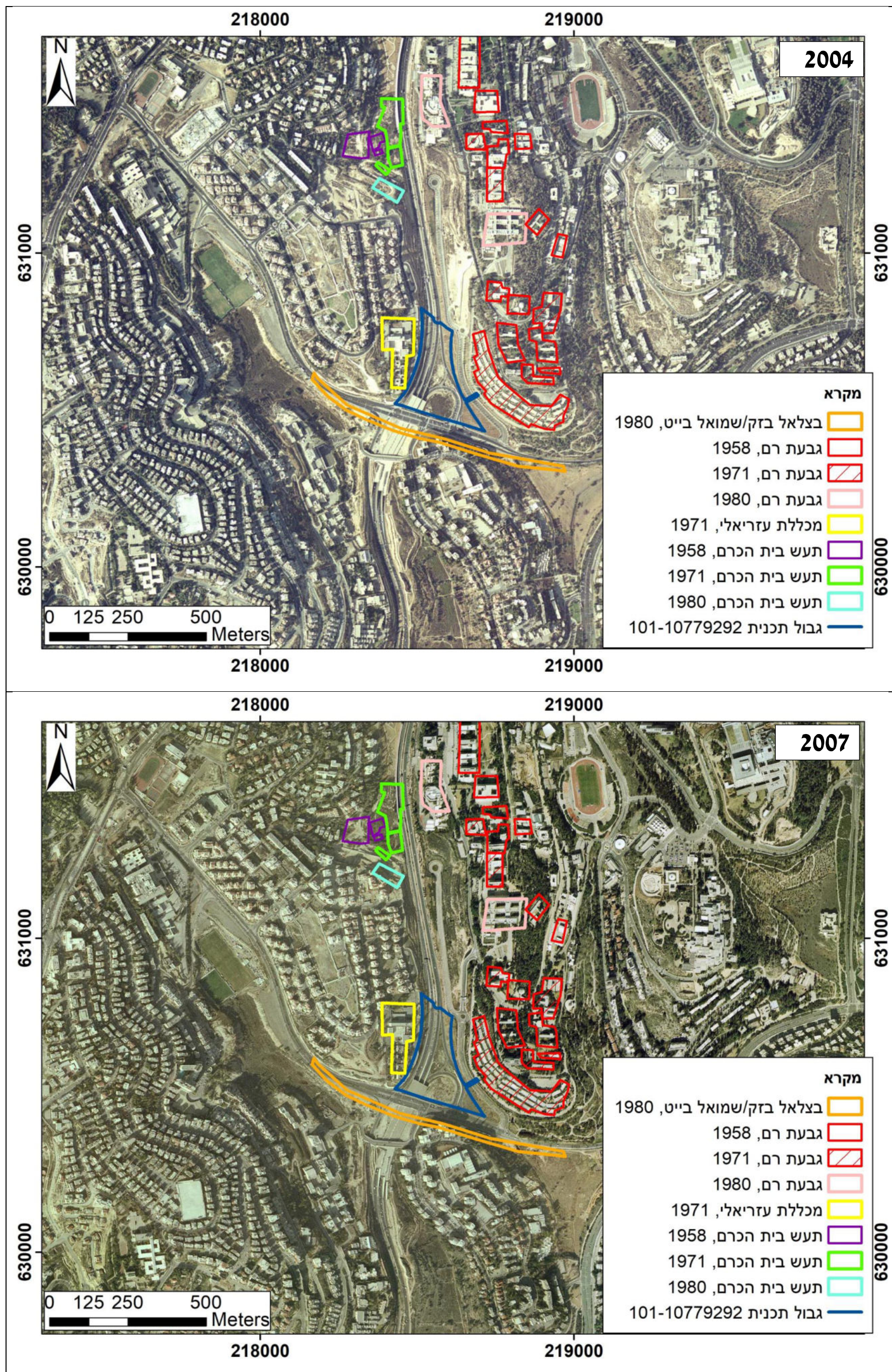
¹ - https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A2%D7%96%D7%A8%D7%99%D7%90%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%9B%D7%9C%D7%9C%D7%94_%D7%90%D7%A7%D7%93%D7%9E%D7%99%D7%AA_%D7%9C%D7%94%D7%A0%D7%93%D7%A1%D7%94_%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%A9%D7%9C%D7%99%D7%9D



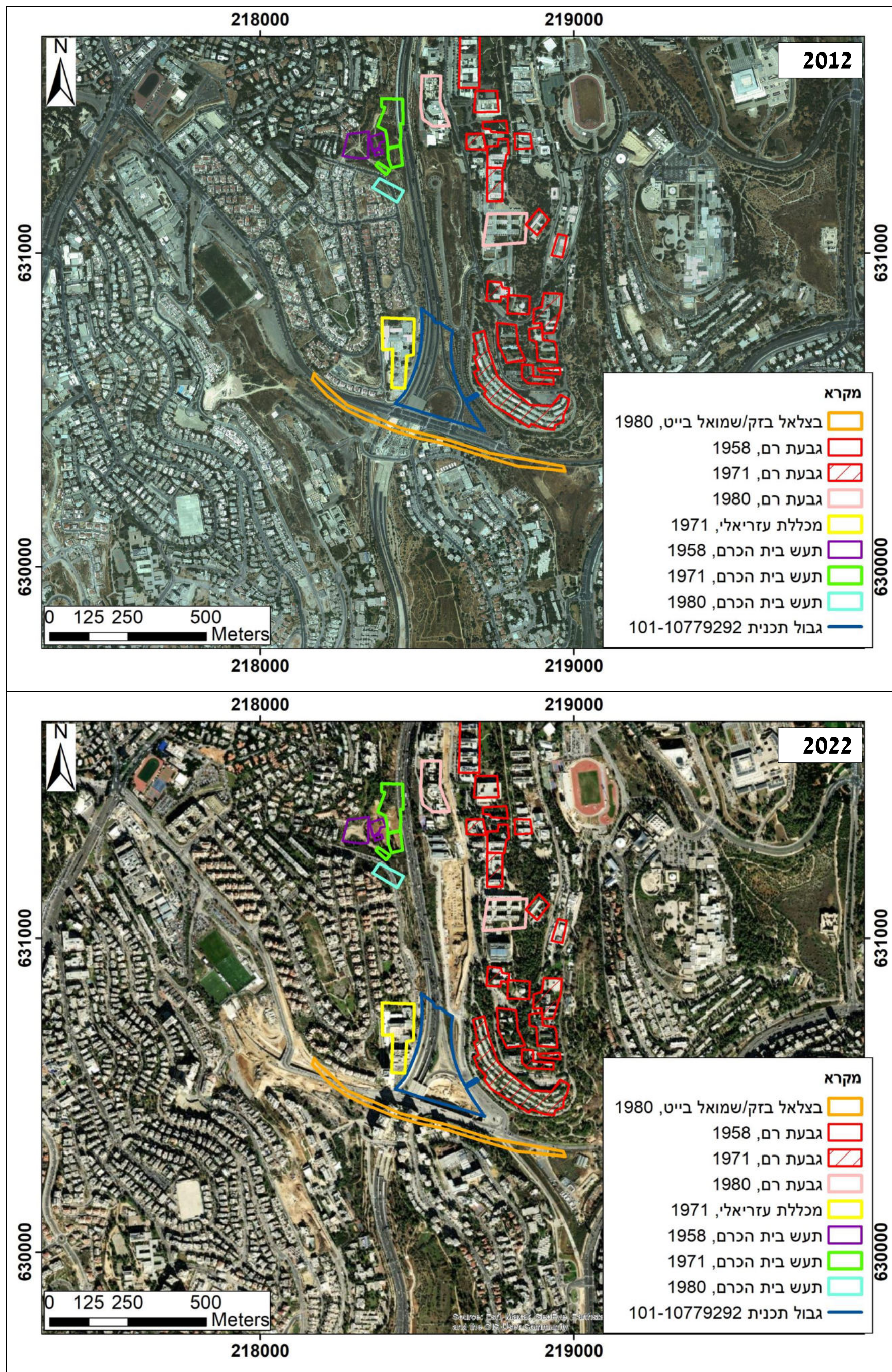
איור 15. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 1958 (למעלה), 1971 (למטה)



איור 16. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 1980 (למעלה), 1990 (למטה)



איור 17. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 2004 (למעלה), 2007 (למטה)



איור 18. תצלומי אוויר היסטוריים באזור הסקר בשנים 2012 (למעלה), 2022 (למטה)

3.7 שימושי קרקע ופעילות סביב האתר

שימושי הקרקע הקיימים סביב האתר מתוארים להלן בטבלה 2 ואיור 19.

טבלה 2. שימושי קרקע בסביבת אזור הסקר

#	שימוש קרקע	תיאור	היתר רעלים/רישיון עסק*	מרחק מגבול שטח הסקר (מ')
1.	המכללה האקדמית להנדסה לירושלים	מכללה אקדמית למקצועות הנדסה שונים, לרבות הנדסת מכונות, הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסת חומרים, תוכנה ועד. בעבר פעלה במקום מכללת בזק להכשרת טכנאי תקשורת. מתחם המכללה כולל מעבדות תכנה, מעבדות חומרים, מעבדת פרמצביקה, מעבדת מכונות, ואלקטרוניקה	מחזיקה בהיתר רעלים בתחום עיסוק: "אחזקה, מעבדה, שימוש"	20
2.	מעונות האולפן-האוניברסיטה העברית	מעונות סטודנטים	-	80
3.	חממת הייטק-האוניברסיטה העברית	חברות הייטק הפועלות במתחם	-	120
4.	שכונת גבעת מרדכי	שכונת מגורים, ישיבה, עסקים קטנים	-	65
5.	שכונת רמת בית הכרם	שכונת מגורים	-	100
6.	תע"ש בית הכרם	מפעל תע"ש "נץ" בית הכרם הוקם בשנת 1951 ופעל עד שנת 1996. המפעל, ייצר מוצרים עבור התעשיות הביטחוניות. תיאור נרחב לפעילות המפעל וממצאי סקרים שבוצעו באתר קיים בדוחות המצוינים ברשימת המקורות, לרבות לשם שפר (אפריל, 2018) וכן LDD (ינואר, 2014)	לא רלבנטי	550
7.	המכון הגיאולוגי	מוסד מחקר ממלכתי במנהל מחקר האקדמה והים במשרד האנרגיה.	מחזיק בהיתר רעלים בתחום עיסוק החזקת רעל, מחקר פיתוח, מעבדה, שימוש	550
8.	נטירא טכנולוגיות בע"מ	חברה פרטית המפתחת מערכות לחישה פיזיולוגית מרחוק ללא מגע.	רישיון עסק, אינה מחזיקה בהיתר רעלים	110
9.	לייטריקס	חברת תכנה ופיתוח אפליקציות	לא קיים מידע במאגר	60
10.	מכון לב	מכללה אקדמית תורנית ללימודי טכנולוגיה ויהדות.	לא קיים מידע במאגר	360
11.	מכון גרוס	מוסד ומכון מחקר להשכלה ולימוד תורני	לא קיים מידע במאגר	400
12.	ישיבת חברון	ישיבה	לא קיים מידע במאגר	160

#	שימוש קרקע	תיאור	היתר רעלים/רישיון עסק*	מרחק מגבול שטח הסקר (מ')
13.	משתלת קוקטייל הצמחים	משתלה	לא קיים מידע במאגר	420
14.	מכון קזאלי	מכון מחקר לכימיה יישומית בשטח האוניברסיטה העברית-גבעת רס. בשטח המכון מעבדות מחקר וכיתות לימוד	האוניברסיטה מחזיקה ברישיון רעלים, בתחום עיסוק החזקת רעל, העברת רעלים (צנרת עילית או תת קרקעית), מחקר ופיתוח, מעבדה, עיסוק בגז פחמימני מעובה (גפ"מ)	550
15.	Celem	חברה העוסקת בתכנון וייצור קבלים ליישומי העברת אנרגיה.	לא קיים מידע במאגר	120

*רשימת מפעלים בעלי היתר רעלים (ללא פירוט חומרים בשימוש). אוחזרה מאתר GOV DATA בתאריך 16/01/2023.



איור 19. שימושי קרקע בסביבת אזור הסקר, על רקע תצ"א משנת 2022

3.8 סקרים היסטוריים וסקרי גז"ק שבוצעו בסביבת האתר ופוטנציאל זיהום

במסגרת עריכת תב"עות שונות באזור גבול הסקר נערכו מספר מסמכים סביבתיים וסקרים היסטוריים, להלן תיאור תמציתי של ממצאים ונושאים רלבנטיים לנושא פוטנציאל זיהום בגזי קרקע בשטח הסקר.

3.8.1 סקר היסטורי תכנית קירוי בגין (לשם שפר, אפריל 2018)

נסקרו שימושי קרקע בסביבת גבול הסקר הנוכחי, הסקר בוצע עבור אזור תכנית קירוי כביש בגין מצפון לשטח הסקר הנוכחי. לא נמצא חשש לזיהום קרקע או גז קרקע שמקורו בשטח הסקר הנדון. צוינו מקורות זיהום פוטנציאליים לגזי קרקע שמקורם בפעילות תע"ש בית הכרם, ודווח על זיהום שאותר בעת עבודות בניית המכון הגיאולוגי (ר' תיאור להלן).

3.8.2 תסקיר השפעה על הסביבה תכנית מחלף בייט (תכנית 101-0415976)

נערך עבור התכנית תסקיר השפעה על הסביבה, בחינת זיהום בגזי קרקע בשטח חניון בייט בוצעה במסגרת סקר גז קרקע שנערך בשטח החניון, ר' תיאור להלן.

בנוסף למסמכים שצוינו לעיל, נערכו באזור הסקר סקרי גזי קרקע בהתאם לפירוט להלן. במהלך השנים 2014-2022 בוצעו בסביבת גבול הסקר (כולל בתחומי) מספר סקרי גז קרקע אקטיבי במוקדים בהם היה חשד להימצאות זיהום בגזי קרקע, בעיקר בשל סמיכותם למקור הזיהום בגזי קרקע ממתחם תע"ש בית הכרם. להלן תמצית ממצאי הסקרים שבוצעו בסביבת ובתחום הסקר, ניתוח והערכה לפוטנציאל הזיהום בשטח הסקר, בעקבות ממצאי הסקרים. בטבלאות שלהלן ריכוזי מזהמים באדום מציינים ריכוזים שחורגים מערכי מטרה עבור שימושי קרקע למגורים (Tier 1 Residential). איור 20 מציג סיכום של ממצאי סקרי גז"ק שבוצעו בסביבת גבול הסקר, לפי הסקרים השונים, מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים ועומק הדיגום או החרירה מערכי הסף.

סקרי גזי קרקע שנערכו בסביבת אזור הסקר כוללים: סעיף זה.

- סקר גז קרקע אקטיבי תע"ש בית הכרם (LDD, ינואר 2014)
- סקר קרקע וגז קרקע אקטיבי תע"ש בית הכרם (LDD, אפריל 2019)
- סקר גז קרקע אקטיבי בית הכרם ורמת בית הכרם (All-e & Windex, דצמבר 2016)
- סקר גז קרקע אקטיבי חניון בייט (לשם שפר, יוני 2020)
- סקר גז קרקע אקטיבי קירוי בגין (LDD, יולי 2020)
- סקר גז קרקע פארק העברית (All-e, אוגוסט 2020 ומאי 2021)
- סקר גז קרקע אקטיבי מכון לב (ואזה אקולוגיה, אפריל 2022)
- סקרי גז קרקע ודיגום תוך מבני במכון הגיאולוגי (ר' להלן)

3.8.3 סקר גז קרקע אקטיבי חניון בייט (לשם שפר, יוני 2020)

מס' קידוחי גז קרקע	5
מס' קידוחים חורגים	1
עומק קידוחים (מ')	15.2-17.5
מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)	PCE (16-270 מק"ג/מ"ק), מתילן כלוריד (5.9-13.3 מק"ג/מ"ק)
	PCE אותר בכל הקידוחים בריכוזים נמוכים לפחות בסדר גודל אחד

מערך המטרה (2,100 מק"ג/מ"ק), לא נמצאו מזהמים מוכלרים נוספים האופייניים לזיהום בתע"ש בית הכרם (כגון TCE).	
מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)	בנוז ונגזרותיו, מרכיבי דלקים
מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים	בנוז (222 מק"ג/מ"ק), ללא חריגה מערכים מקלים למבנים הכוללים חניון. חריגה בעומק של 15 מ' (איור 20)
התייחסות המשרד להגנ"ס	אושרו המלצות הסקר למתן פטור ממיגון מבנים

3.8.4 סקר גז קרקע אקטיבי פארק העברית (All-e, אוגוסט 2020 ומאי 2021)

מס' קידוחי גז קרקע	36
מס' קידוחים חורגים	6
עומק קידוחים (מ')	1.5, 10, 12, 25.5
מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)	מתילן כלוריד, כלורומתאן
מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)	טולואן, הקסן, Carbon Disulfide ואחרים
מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים	TCE (1,119-6 מק"ג/מ"ק), PCE (101-13-19 מק"ג/מ"ק), Chloroform (502-5.5 מק"ג/מ"ק), Naphthalene (13-9 מק"ג/מ"ק). חריגות נמצאו בעומקים של 1.5, 10, 12 ו-25 מ' (איור 20).
התייחסות המשרד להגנ"ס	נתקבלה המלצת All-e לביצוע מיגון מבנים לחדירה מגזי קרקע. יש להגיש תכנית עקרונית למיגון מבנים, בהתאמה לממצאי הסקר.

3.8.5 סקר גז קרקע אקטיבי קירוי בגין (LDD, יולי 2020)

מס' קידוחי גז קרקע	10
מס' קידוחים חורגים	6
עומק קידוחים (מ')	2, 3, 5, 6, 7, 12.5, 15, 16.5, 18, 36.5
מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)	1,1,1 TCA; Cis 1,2 DCE; DCA; ויניל כלוריד; 1,1
מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)	נגזרות בנוז; אצטון, CFC12, אתנול, טולואן, ויניל אצטט, Freon-11, Xylenes
מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים	PCE (150,000-332 מק"ג/מ"ק), TCE (124-41-1.7 מק"ג/מ"ק), Chloroform (350-2.1 מק"ג/מ"ק), 1,1 DCE (363-15-0.32 מק"ג/מ"ק), 1,4 Dioxane (310-122 מק"ג/מ"ק). חריגות בעומקים של 3-36 מ' (איור 20).
התייחסות המשרד להגנ"ס	ראה להלן סעיף 3.8.11

3.8.6 סקר גז קרקע אקטיבי מכון לב (ואזה אקולוגיה, אפריל 2022)

9	מס' קידוחי גז קרקע
לא נמצאו חריגות	מס' קידוחים חורגים
9, 5.5, 1.5	עומק קידוחים (מ')
PCE (12.5-424 מק"ג/מ"ק), מתילן כלוריד (3.62 מק"ג/מ"ק)	מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
פרופילן, אתנול, Carbon Disulfide, MTBE, MEK, N-Hexane, מרכיבי דלקים, נגזרות בנזן,	מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
לא נמצאו	מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים
דו"ח הסקר אושר בכפוף לביצוע תיקונים בטבלאות: הצגת מזהמים נוספים שנמצאו מעל סף הגילוי, ותיקוני נוסח המלצות הסקר.	התייחסות המשרד להגנ"ס

3.8.7 סקר גז קרקע אקטיבי בית הכרם ורמת בית הכרם (All-e & Windex, דצמבר 2016)

78	מס' קידוחי גז קרקע
16	מס' קידוחים חורגים
1.5	עומק קידוחים (מ')
Cis 1,2 DCE, מתילן כלוריד, 1,1,1 TCA	מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
2- Butanone ; מרכיבי דלקים, Freon11, Freon 113; MTBE ;	מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
PCE (11-15,287 מק"ג/מ"ק), TCE (9-1,099 מק"ג/מ"ק), כלורופורם (9-76 מק"ג/מ"ק), ברומודיכלורומתאן (40.3 מק"ג/מ"ק), בנזן (4.82-35 מק"ג/מ"ק). כל החריגות בעומק 1.5 מ'	מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים
ראה להלן סעיף 3.8.11	התייחסות המשרד להגנ"ס

3.8.8 סקר גז קרקע אקטיבי תע"ש בית הכרם (LDD, ינואר 2014)

25	מס' קידוחי גז קרקע
25	מס' קידוחים חורגים
1.5, 1.4, 1.2	עומק קידוחים (מ')
Cis&Trans 1,2 DCE; 1,1 DCE; 1,1 TCA	מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
Xylenes, אצטון, MEK, ציקלوهקסן, MTBE, פרופן, סטירן,	מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
PCE (8,600-922,000 מק"ג/מ"ק), TCE (31-102,000 מק"ג/מ"ק). מזהמים נוספים עם חריגות בחלק מהקידוחים: טולואן, כלורופורם, בנזן, 1,1 DCA, אתילבנזן, נפתלן. חריגות בעומק 1.5 מ'.	מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים
ראה להלן סעיף 3.8.11	התייחסות המשרד להגנ"ס

3.8.9 סקר קרקע וגז קרקע אקטיבי, מתחם תע"ש בית הכרם (LDD, אפריל 2019)

54	מס' קידוחי גז קרקע שנדגמו
46	מס' קידוחים חורגים
1.15-4.15 (קידוחים רדודים), 6-76 (קידוחים עמוקים)	עומק קידוחים (מ')
מתילן כלוריד, כלורומתאן	מזהמים מוכלרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
טולואן, אמתון, ציקלוהקסאן, 2-butanone	מזהמים אחרים שנמצאו מעל סף הכימות (ללא חריגות)
PCE (1,247,763-124 מק"ג/מ"ק), TCE (254,380-37 מק"ג/מ"ק). ריכוזי PCE ו TCE בקידוחים העמוקים גבוהים בסדרי גודל מהקידוחים הרדודים. מזהמים נוספים שחרגו מערכי הסף כוללים ויניל כלוריד, בנוז, כלורופורם, נפטלן, 1,1 DCA, אתילבנוז, 1,2 DCA, 1,1 DCE, הקסאן.	מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים
ראה להלן סעיף 3.8.11	התייחסות המשרד להגנ"ס

3.8.10 סקרי גז קרקע המכון הגיאולוגי

בסביבת אתר המכון הגיאולוגי בוצעו מס' סקרי גז קרקע ודיגומי אוויר תוך מבניים במבנה המכון, להלן תמצית הממצאים:

- סקר גז קרקע מרץ-אפריל 2015 (אמפיביו, אפריל 2015): בוצעו 11 קידוחי גז קרקע באזור המיועד לבניית מרתף המכון הגיאולוגי, מבנה המרתף ודפנותיו. כמו כן בוצע דיגום אוהלים ב-3 נקודות. ממצאי הסקר הראו על חריגות מערכי הסף עבור TCE ו-PCE ב-6 קידוחי גז קרקע (מתוך 11). בדיגום אוהלים, נמצא PCE בנקודת דיגום אחת, וב-2 הנותרות לא נמצאו VOCs. ניתנו המלצות לאיטום מבנים בהתאם להנחיות הגנ"ס.
- דיגום אוויר תוך מבני, מאי 2018 (אמפיביו, יוני 2018): בוצעו דיגומי אוויר תוך מבני ב-8 נקודות דיגום בקומת המרתף, לרבות דוגמת בלאנק אוויר סביבה. ממצאי הבדיקות הראו כי לא נמצאו חריגות מערכי הסף. PCE ו-TCE שנתגלו בסקר גז קרקע לא נמצאו בדיגום תוך מבני.
- דיגום אוויר תוך מבני, דצמבר 2019 (איזיטופ, ינואר 2020): בוצע דיגום אוויר תוך מבני ב-8 נקודות בקומת המרתף, לרבות דוגמת בלאנק אוויר סביבה. ממצאי הבדיקות הראו חריגות בריכוזי TCE ו-PCE בדוגמה אחת, שנלקחה במעבדה הסדימנטולוגית. הומלץ על ביצוע דיגום חוזר.
- דיגום אוויר תוך מבני, מרץ 2020 (איזיטופ, אפריל 2020): בוצע דיגום חוזר לאוויר תוך מבני ב-2 נקודות במעבדה הסדימנטולוגית. ממצאי הבדיקות הראו חריגות בריכוזי TCE ו-PCE בשתי הדוגמות, שנלקחה במעבדה הסדימנטולוגית. הומלץ על הגבלת גישה למעבדה, ביצוע דיגום בארובות המערכת לסילוק גזי קרקע, ודיגום תוך מבני נוסף ללא השבתה מוקדמת של מערכת האוויר.
- דיגום אוויר תוך מבני, ינואר 2021 (אמפיביו, פברואר 2021): נלקחו 10 דוגמאות מדיגום אוויר תוך מבני, ודוגמה אחת לאוויר סביבה (Air Blank). הדיגום בוצע לאחר הפעלה רציפה של מערכות האוויר, ללא הפסקתן לפני הדיגום (כפי שבוצע בדיגומים קודמים). בשתי דוגמאות נמצאו חריגות מערכי הסף ל PCE ו

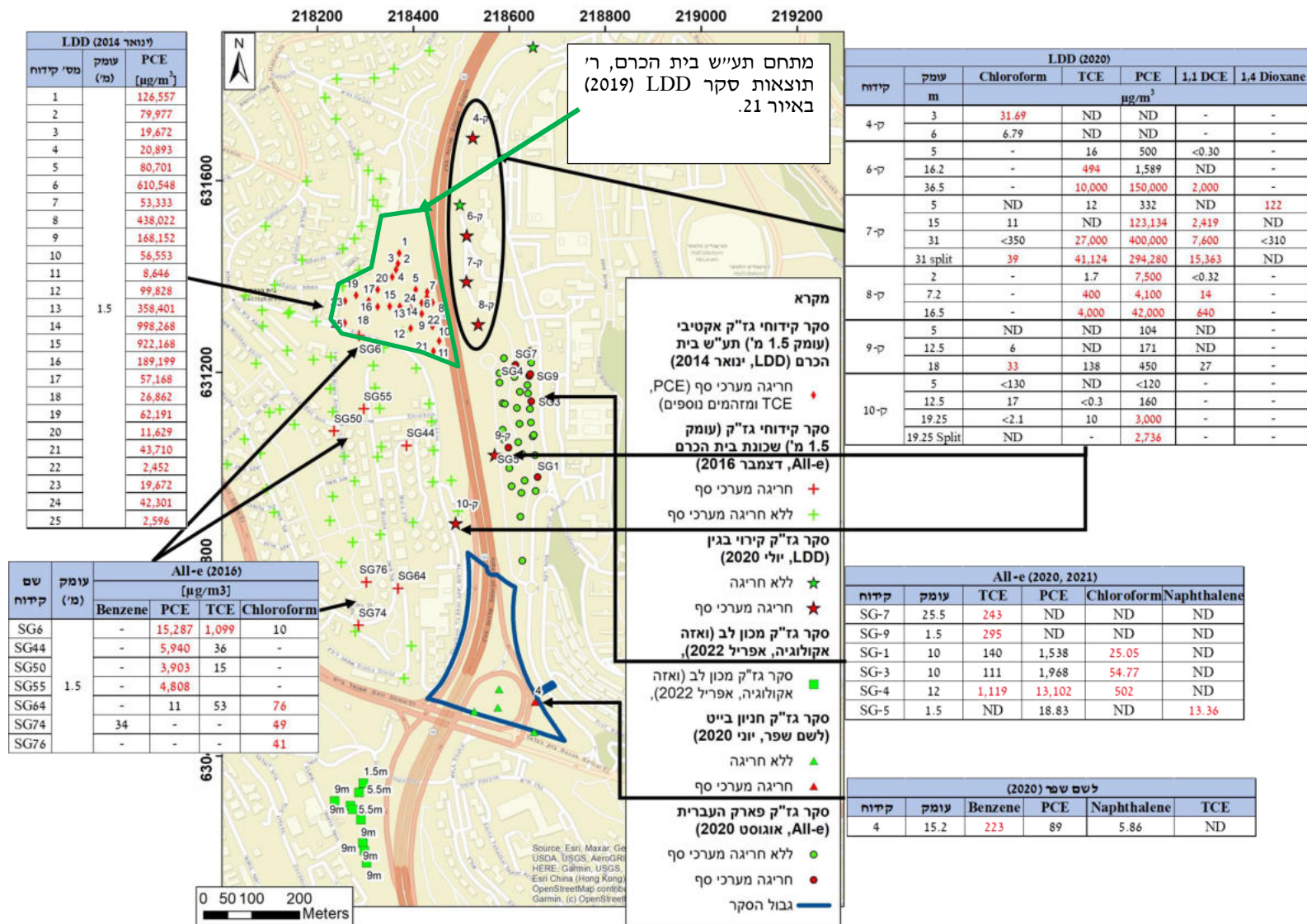
TCE, ריכוז ה PCE היה נמוך מזה שנמצא באפריל 2020. חריגות נוספות נמצאו גם מרכיבי דלקים ונפתלן, ככל הנראה בשל קרבה לחניון תת"ק פעיל לכלי רכב.

- דיגום אוויר תוך מבני ודיגום ארובות, מרץ 2023 (ווינטסט, אפריל 2023): בוצע דיגום תוך מבני של 11 נקודות בקומת המרתף, דוגמה אחת לאוויר סביבה, ושתי דוגמאות מארובות האוורור תת רצפתי. טרם הדיגום בוצעה הגברה נוספת של האוורור. לא נמצאו חריגות בחומרים אורגניים מוכלרים, כולל בדיגום הארובות, נמצאו חריגות בשלוש דוגמאות עבור אתיל בנזן ו Cis-1,3-dichloropropene.
- דיגום אוויר תוך מבני ודיגום ארובות, ספטמבר 2023 (ווינטסט, ספטמבר 2023): בוצע דיגום תוך מבני חוזר של 11 נקודות בקומת המרתף, דוגמה אחת לאוויר סביבה, ושתי דוגמאות מארובות האוורור תת רצפתי. לא נמצאו חריגות.

3.8.11 התייחסות המשרד להגנת הסביבה לזיהום וסקרים באזור תע"ש בית הכרם

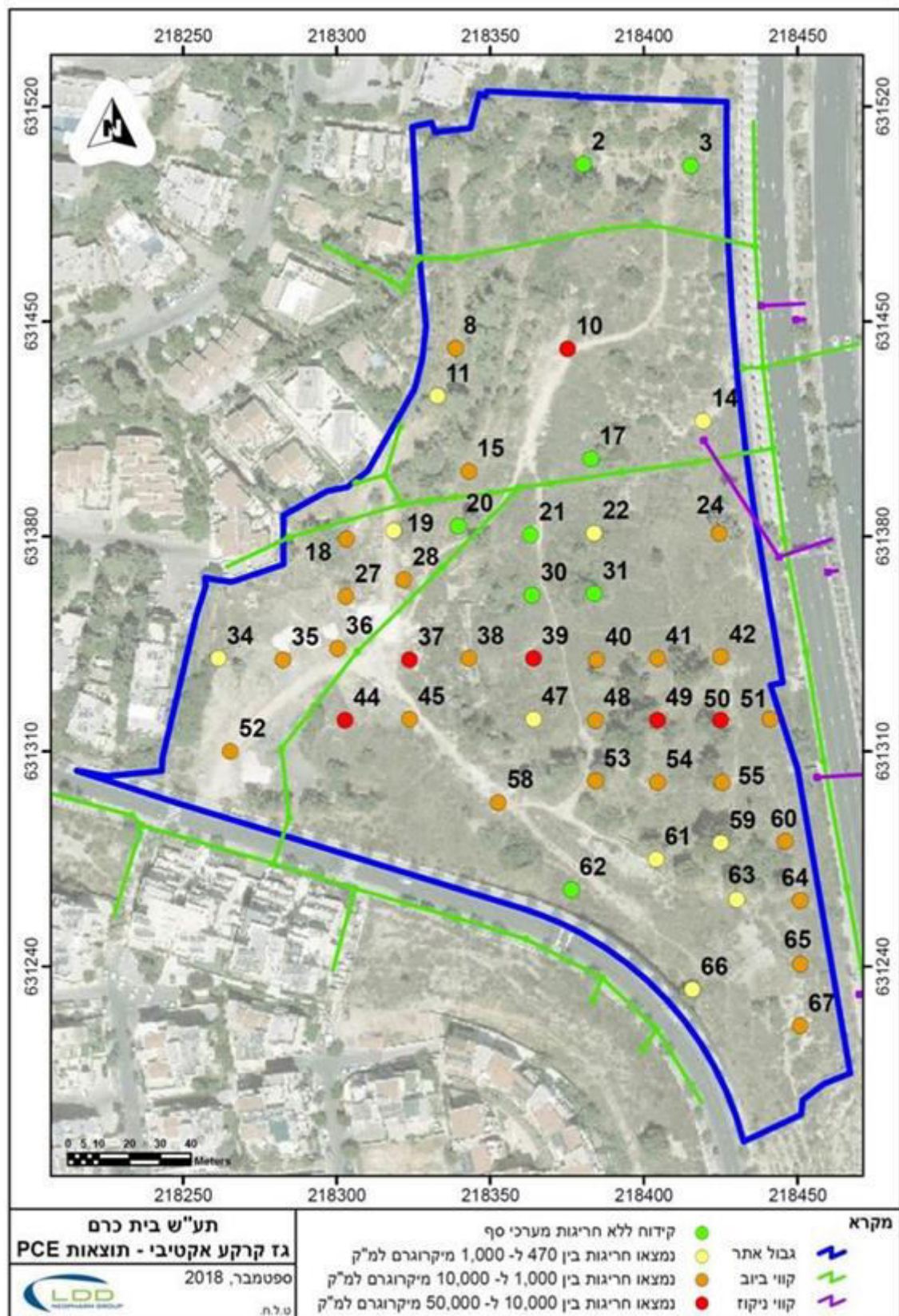
בעקבות ממצאי סקר גז קרקע שבוצע ב-2019 (LDD, אפריל 2019) וממצאי חריגות ב PCE, TCE, עופרת, ו-TPH, הוכנה תכנית שיקום ועבודות שיקום שהחלו באוגוסט 2020 והסתיימו באוגוסט 2021, פעולות השיקום כללו חפירת ופינוי קרקע, ודיגום מוודא. באזור הצמוד לכביש בגין נותר זיהום קרקע (PCE ו TCE) בעומק שבין 3 ל-6 מ', אולם מגבלת גישה לכלים הנדסיים מנעה חפירה ופינוי קרקע במקום. על פי מזכר המשרד להגנת הסביבה² לא נדרשו פעולות נוספות לטיפול בקרקע. הפחתת הזיהום תהיה באמצעות טיפול In-Situ או בעבודות פיתוח עתידיות, כמו כן נדרש המשך טיפול בגזי הקרקע באתר.

² התייחסות לדוח מסכם ליווי סביבתי לחפירות שיקום תע"ש בית הכרם (מס"ד 4695). המשרד להגנת הסביבה, 14 באפריל 2022.



איור 20. סיכום ממצאי סקרי גז קרקע אקטיבי שבוצעו בסביבת גבול הסקר, תוצאות במק"ג/מ"ק עבור מזהמים שנמצאו בריכוזים חורגים מערכי הסף. בירוק-קידוחי גז קרקע ללא חריגות מערכי הסף, באדום-קידוחי גז קרקע עם ריכוזים חורגים מערכי הסף

**קידוחים חורגים בסקר גז הקרקע שבוצע בשכונת בית הכרם (All-e, 2016) הינם על פי השוואה לערכי הסף העדכניים (ינואר 2020), בשונה מערכי הסף של NJDEP (2013) אשר שימשו את עורכי הדוח המקורי (All-e דצמבר 2016)



איור 21. תוצאות בדיקות למזהם PCE בגז הקרקע, מתחם תע"ש בית הכרם (LDD, 2019)

3.8.12 הערכת פוטנציאל הזיהום מגזי קרקע בשטח הסקר

להלן ניתוח ממצאי כלל סקרי גזי הקרקע שנערכו בסביבת גבול הסקר וכן הסקת מסקנות, בהקשר של בחינת פוטנציאל הזיהום מגזי קרקע שמקורם בזיהום גזי קרקע מפעילות תע"ש בית הכרם.

ממצאים עיקריים:

- בתחום גבול הסקר, באזור המתוכנן לחניון תת"ק מחלף בייט לא נמצאו חומרים אורגנים מוכלרים (PCE ומתילן כלוריד) בריכוזים החורגים מערכי המטרה. נמצאו ריכוזי PCE מעל סף הכימות האנליטי, ונמוכים בלפחות סדר גודל אחד מערכי הסף.
- בתחום גבול הסקר, באזור המתוכנן לחניון תת"ק מחלף בייט קידוחי גזי קרקע בוצעו לעומקים של כ- 15 ו- 17.5 מ' בעומקים דומים לאלו שבוצעו בסקר גזי קרקע על ידי LDD (יולי 2020) ובו נמצא כי ריכוזי PCE (בין השאר) גבוהים יותר בקידוחים העמוקים (כ- 15 מ') מאשר בקידוחים הרדודים (כ- 5 מ').
- בתחום גבול הסקר, לא בוצעו קידוחי גזי קרקע באזור הצפוני שלו, אזור שבו בסמוך נמצאו חריגות בסקר גזי קרקע במתחם קירוי בגין (LDD, יולי 2020). באזור זה, על פי תכנית 101-1079292 מתוכנן בינוי על פני השטח הקיימים ועל גבי אזורים בהם יבוצע מילוי והגבהה (איור 4-איור 10), ללא חפירה מתוכננת. הבינוי המתוכנן באזור זה כולל חניון מעל מפלס קירוי בגין, שטחי מחסנים, מסחר ומגורים.
- מערבית לגבול הסקר, בסקר גזי קרקע שבוצע בבית הכרם (All-e, דצמבר 2016) נמצאו מס' חריגות בקידוחי גזי קרקע רדודים (1.5 מ').
- על פי ממצאי סקר גזי קרקע מתחם קירוי בגין (LDD, יולי 2020) בחתך כללי צפון דרום, ניכר כי ישנה ירידה בריכוזים ככל שמדרימים מאתר תע"ש בית הכרם (איור 20).

מסקנות עיקריות:

- קיים פוטנציאל לזיהום בגזי קרקע שמקורם בשטח תע"ש בית הכרם. מסקנה זו נתמכת בעדויות כי ריכוזים חריגים נמצאו בקידוחים הסמוכים לשטח הסקר, וכן כי נמדדו ריכוזים (כגון PCE) מעל סף הכימות בשטח הסקר.
- ישנו צורך לבצע סקר גזי קרקע בשטח הסקר בקידוחים שיותקנו לעומקים משתנים (עד כ- 15 מ'), בדומה לאלו שנעשו במתחם קירוי בגין (LDD, יולי 2020), ובהתאם למפלסים מתוכננים של עומקי החפירה ושימושי הקרקע בתכנית 101-1079292.

4 סיור

לצורך ביצוע הסקר באופן יסודי והשלמת נתונים נערך סיור בשטח הסקר, הסיור נערך ב- 20/04/2023 בהשתתפות הגב' ריקי טרכטנברג ומר נועם פוניה- נציגי המשרד להגנת הסביבה, מתי כספי-החברה לשירותי איכות הסביבה ויצחק שטרמר-נציג אקולוג.

4.1 ממצאי הסיור

ממצאי הסיור הראו כי לא קיימים מקורות זיהום קרקע פוטנציאליים בשטח אתר הסקר, נמצא כי ישנו חשש לזיהום בגזי קרקע כתוצאה מפעילות היסטורית בשטח אתר תע"ש בית הכרם. במהלך הסיור הועלתה דרישה על ידי נציגי המשרד להגנת הסביבה לבצע תיחום של חריגות PCE בגזי קרקע אשר נמצאו מצפון לשטח התכנית, בסקר גזי-קרקע אקטיבי של קירוי בגין (קידוח ק-10, LDD 2020).

5 תכנית חקירה

תוכנית החקירה המוצעת כוללת דיגום גז קרקע בקידוחים קבועים במטרה לבדוק ו/או לאמת את החשד לזיהום בגזי קרקע כתוצאה מהתפשטות הזיהום ממתחם תע"ש בית הכרם. פריסת הקידוחים נקבעה בהתאם לשימושי וייעודי קרקע בתכנית 101-1079292 הכוללים מגדלי מגורים וחניון מעל מפלס כביש בגין. ככל שיימצאו ממצאים חריגים בקידוחי גז הקרקע יש לשקול את הצורך בהמשך החקירה, בהתאם להתייעצות עם המשרד להגנת הסביבה, וכן בהתאם לתוצאות חקירת גז קרקע המתוכננת בכביש בגין מצפון לשטח התכנית לקירוי בגין דרום.

תוכנית הסקר נכתבה בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, והיא כוללת תכנון פריסת הקידוחים, תוכנית לביצוע אנליזות כימיות נדרשות, שיטות קדיחה, נטילת הדגימות ועוד ("הנחיות מקצועיות לביצוע סקר גז קרקע בשיטת דיגום אקטיבית TO-15, יולי 2021). מידע על הקידוחים המתוכננים ופירוט השיטות האנליטיות מוצג ב**טבלה 3**, ופריסתם מוצגת באיור 22.

5.1 קידוחי גז קרקע אקטיבי

5.1.1 מיקום הקידוחים

התכנית המוצעת כוללת ביצוע של 5 קידוחי גז קרקע קבועים, הקידוחים מוקמו במקומות בהם ניתן לבצע התקנת קידוחים במסגרת מגבלות תשתית קיימת, באזורים בהם מפלס החניון המתוכנן צפוי להיות מעל פני הקרקע, וכן באזורים בהם נדרש תיחום של חריגות שאותו בסקרים קודמים (LDD, 2020; All-e, 2016). במוקדי זיהום פוטנציאליים.

שטח הסקר נמצא בתחום כביש בגין, כביש ראשי בעל תנועה מרובה ובשל כך קיימת מגבלה לביצוע קידוחים בתחום הכביש. קידוחי גז הקרקע המוצעים בתכנית מוקמו בהתאם למגבלות התשתית הקיימת, ובשולי אזור הסקר, באזורים בהם משוער (על פי שימושי הקרקע הקיימים) מינימום מגבלות לביצוע הקידוחים.

5.1.2 התקנת הקידוחים

חתך הקרקע הצפוי הינו מסלע קשה, ובעקבות כך לא ניתן לבצע קדיחה בדחיקה ישירה כנדרש בהנחיות המשרד להגנת הסביבה. הקידוחים יותקנו באמצעות מכונת קדיחה המותאמת לקדיחה בסלע, כגון מקדח פטיש אוויר בקוטר של כ- 3", לעומקים של 7-22 מ' בהתאם לרום מפלס תחתון של שימושי הקרקע המתוכננים בתכנית (טבלה 3). לאחר ביצוע הקדיחה, בכל אחד מהקידוחים יותקן באותו הקדח באר דיגום קבוע לעומקים משתנים. העומקים המתוכננים להתקנת הגששים חושבו בהתאם לרום פני הקרקע במיקום הקידוח המוצע, והעומק הנדרש כך שהגשש נמצא בעומק של כ- 1 מ' מתחת לרום מפלס תחתון של שימוש הקרקע הסמוך לקידוח המתוכנן. שיטת התקנת הבארות, תבוצע בדומה לזו שאושרה בסקר גז קרקע במתחם קירוי בגין (LDD, 2020), בעומק הנדרש להתקנת הגשש יבוצע מילוי באמצעות חול פילטר בהתאם להנחיות, מעל הגשש ושכבת החול פילטר ייושמו חתכי מילוי חול ובנטונייט במטרה לאפשר שאיבה תקינה מהעומקים הנדרשים.

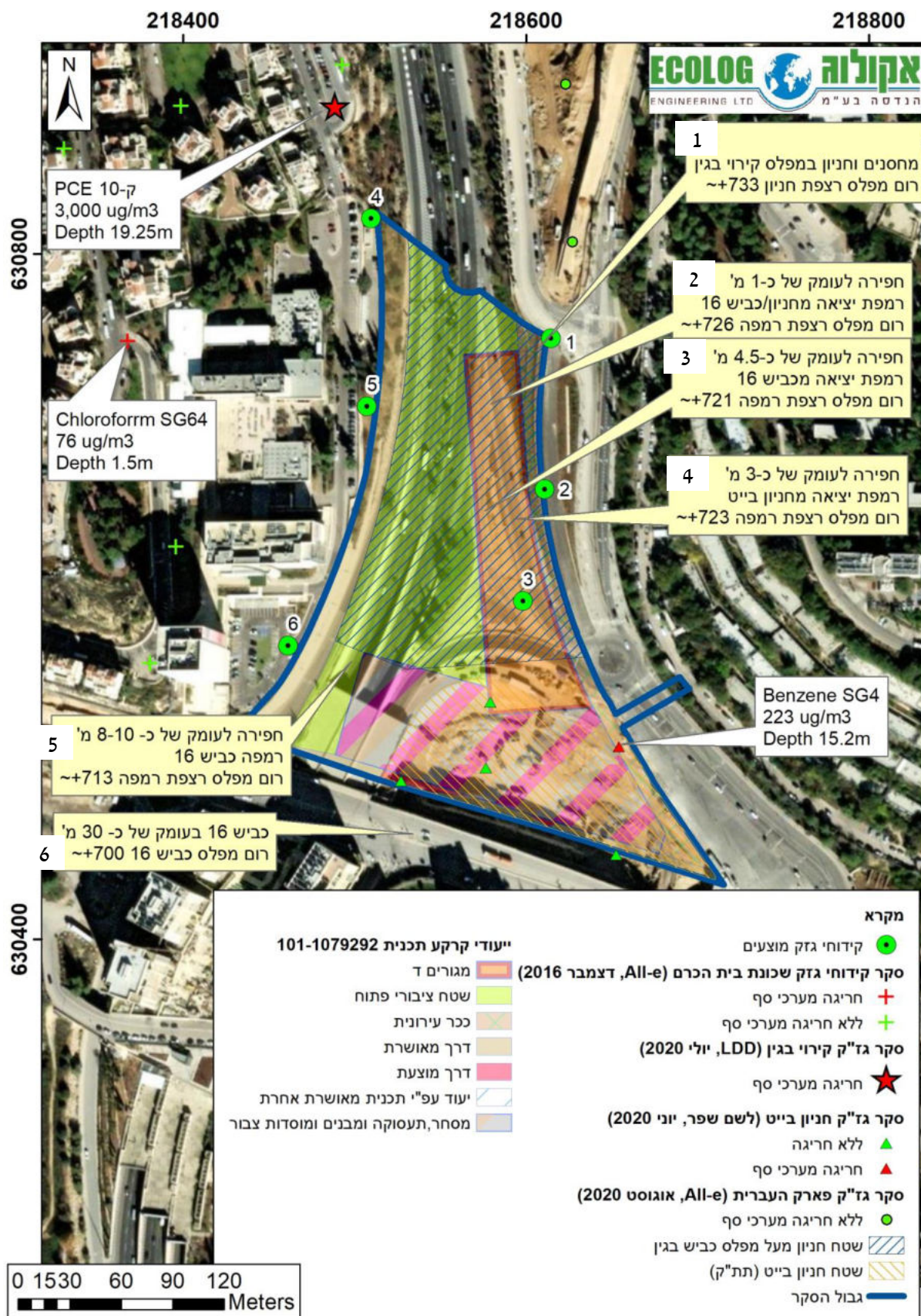
5.1.3 דיגום הקידוחים

מכל קידוח תיאספנה דגימת גז קרקע אל קניסטר, המצוי בתנאי תת לחץ של 30 אינץ' כספית. הדיגום יבוצע בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה באמצעות דוגם מוסמך ולפחות 8 שעות לאחר התקנת הקידוחים. קצב ניקת גזי הקרקע יעמוד על 100 מ"ל/דקה. בדיקות מעבדה לאנליזה כימית של גז הקרקע תעשה על פי שיטת TO-15 במעבדה מוסמכת.

דיגום גז הקרקע יבוצע בהתאם לנהלי המשרד להגנת הסביבה המעודכנים, לרבות בלנקים וחזרות, בעת הצורך.

טבלה 3: פריסת קידוחי גז קרקע קבועים ועומקי דיגום

שם קידוח	X	Y	עומק התקנת גשש (מ')	רום מפלס תחתון בשימוש קרקע סמוך בתכנית - 101-1079292 (מ' מפני הים)	הערות
1	218614	630751	7, 15	+733 (מפלס חניון ומחסנים) +726 (מפלס רמפה)	לתיחום זיהום באזור צפון מזרח התכנית. גשש לעומק 7 מ' לתיחום זיהום מתחת לרצפת מפלס חניון ומחסנים (ר' איור 22 הערה 1 ואיור 5) גשש לעומק 15 מ' לתיחום זיהום מתחת למפלס רמפת יציאה מכביש 16/חניון בייט (ר' איור 22 הערה 2 ואיור 5)
2	218611	630663	13, 11	+723 (מפלס רמפה חניון חנה וסע) +721 (מפלס רמפה כביש 16)	לתיחום זיהום באזור מזרחי של התכנית גשש לעומק 11 מ' לתיחום זיהום מתחת למפלס רמפת יציאה מחניון בייט (ר' איור 22 הערה 4 ואיור 7) גשש לעומק 13 מ' לתיחום זיהום מתחת למפלס רמפת כביש 16 (ר' איור 22 הערה 3 ואיור 7)
3	218598	630598	13	+713 (מפלס רמפה כביש 16)	לתיחום באזור מזרח התכנית. נדרש לעומק 13 מ' לתיחום זיהום מתחת למפלס רמפת כביש 16 (איור 9). אין חפירה נוספת באזור זה, לכן מספיק גשש בעומק אחד.
4	218510	630821	16	+733 (אין חפירה בשטח התכנית)	לתיחום חריגה בקידוח ק-10 (LDD, 2020), גשש לעומק 16 לתיחום הזיהום ברום בו נמצאה החריגה בסקר LDD (ר' איור 20). אין חפירה באזור זה, לכן לא נדרש גשש בעומק נוסף.
5	218507	630711	16, 11	+721 (מפלס רמפה כביש 16) +726 (מפלס רמפה)	לתיחום זיהום באזור מערבי של התכנית. גששים לעומקים של 11 ו-16 מ' לתיחום זיהום מתחת למפלס רמפות (ר' איור 22 הערות 2-3, איור 5 ואיור 7)
6	218461	630572	22	+713 (מפלס רמפה כביש 16)	לתיחום זיהום באזור דרום מערבי של התכנית. גשש לעומק של 22 מ' לתיחום זיהום מתחת למפלס רמפת כביש 16 (ר' איור 22 הערה 5 ואיור 9) אין חפירה עמוקה יותר, לכן מספיק גשש בעומק אחד.



איור 22. תכנית פריסת קידוחי גזק קרקע בשטח הסקר, על רקע ייעודי קרקע, סימון שטח חניון, חריגות בקידוחי גז"ק סמוכים ותצ"א