

תמ"א 31/א/14

דרכי מזרח השרון

כבישים 5504 / 55 / 554 / 551



תסקיר השפעה על הסביבה

תכנון מוקדם, פרק ב'

מהדורה / טיוטה 3

כרך 2 מתוך 2

תאריך הגשה: 1.2022

תוכן עניינים

1	תוכן עניינים	1
6	צוות- כבישים 551 / 554 / 55-מערב/ 5504	6
7	צוות- כביש 55-מזרח (צומת כפר סבא מזרח- תחום יו"ש)	7
8	פרק ב - בחינת חלופות	8
1	2.0 מתודולוגיה וקריטריונים לבחינת החלופות	1
1	2.0.1 כללי	1
1	2.0.2 קריטריונים לבחינת החלופות	1
8	2.0.3 מתודולוגיה	8
8	2.1 חלופות מאקרו לתוואי כביש 551	8
8	2.1.1 הצגת החלופות	8
29	2.1.2 ניתוח חלופות תוואי כביש 551 על פי קריטריונים	29
72	2.1.3 השוואה מסכמת – חלופות תוואי 551	72
75	2.1.4 חלופות למחלפונים: מיקום וסוג החיבורים לכביש 551	75
112	2.1.5 המלצה על חלופה נבחרת – תוואי כביש 551	112
113	2.1.6 אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים	113
116	2.2 חלופות הסדרת צומת כפר סבא מזרח – כביש 55	116
116	2.2.1 הצגת החלופות	116
127	2.2.2 ניתוח חלופות צומת כ"ס מזרח על פי קריטריונים	127
137	2.2.3 השוואה מסכמת – חלופות הסדרת צומת כפר סבא מזרח	137
139	2.2.4 המלצה על חלופה נבחרת	139
140	2.3 חלופות למחלף 55/444	140
140	2.3.1 הצגת החלופות	140
150	2.3.2 ניתוח חלופות מחלף 55/444 על פי קריטריונים	150
169	ביבליוגרפיה	169

אינדקס תרשימים

2.....	תרשים 2.0.2.1 – מערכות אקולוגיות באזור התכנית
10.....	תרשים 2.1.1.1 – תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 1
11.....	תרשים 2.1.1.2 – תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 1
12.....	תרשים 2.1.1.3 – חתכים לאורך חלופה 1, חתכים 1048-1270
13.....	תרשים 2.1.1.4 – חתכים לאורך חלופה 1, חתכים 1270-1490
14.....	תרשים 2.1.1.5 – חתכי רוחב נפיים – חלופה 1
16.....	תרשים 2.1.1.6 – תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 2
17.....	תרשים 2.1.1.7 – תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 2
18.....	תרשים 2.1.1.8 – חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2049-2244
19.....	תרשים 2.1.1.9 – חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2244-2439
20.....	תרשים 2.1.1.10 – חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2439-2552
21.....	תרשים 2.1.1.11 – חתכי רוחב נפיים – חלופה 2
23.....	תרשים 2.1.1.12 – תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 3
24.....	תרשים 2.1.1.13 – תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 3
25.....	תרשים 2.1.1.14 – חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3049-3211
26.....	תרשים 2.1.1.15 – חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3211-3373
27.....	תרשים 2.1.1.16 – חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3373-3533
28.....	תרשים 2.1.1.17 – חתכי רוחב נפיים – חלופה 3
	תרשים 2.1.2.1.1 – חלופה 1 על רקע מסדרון אקולוגי מוצע בתמ"מ 50/21/3, להמחשת
30.....	תאי שטח פתוחים רצופים
	תרשים 2.1.2.1.2 – חלופה 2 על רקע מסדרון אקולוגי מוצע בתמ"מ 50/21/3, להמחשת
31.....	תאי שטח פתוחים רצופים
	תרשים 2.1.2.1.3 – חלופה 3 על רקע מסדרון אקולוגי מוצע בתכנית המחוזית (להמחשת
32.....	תאי שטח פתוחים רצופים)
34.....	תרשים 2.1.2.1.4 – חלופה 1 על רקע מסדרון אקולוגי ארצי – צווארי בקבוק ונחלים
35.....	תרשים 2.1.2.1.5 – חלופה 2 על רקע מסדרון אקולוגי ארצי – צווארי בקבוק ונחלים
36.....	תרשים 2.1.2.1.6 – חלופה 3 על רקע מסדרון אקולוגי ארצי – צווארי בקבוק ונחלים
39.....	תרשים 2.1.2.1.7 – מערכות אקולוגיות מקומיות בשטחים שאינם מעובדים
59.....	תרשים 2.1.2.5.1 – מיקום קולטים – איכות אוויר
78.....	תרשים 2.1.4.0.1 – נפחי תנועה חזויים בפיתוח מלא בשעת שיא בוקר בשנת היעד
79.....	תרשים 2.1.4.0.2 – ניתוח התנועות החולפות דרך 5504 מתוך הרשת המלאה
80.....	תרשים 2.1.4.0.3 – הגדלה מתוך תרשים 2.1.4.0.2 לאזור דרך 5504
	תרשים 2.1.4.0.4 – נפחי תנועה חזויים בניתוק דרך 5504 מדרך 551 בשעת שיא בוקר
81.....	בשנת היעד
	תרשים 2.1.4.0.5 – מפת הפרשים בין תרחיש פיתוח מלא לתרחיש ניתוק דרך 5504 מדרך
82.....	551 לשעת שיא בוקר בשנת היעד
	תרשים 2.1.4.0.6 – מפת הפרשים בין תרחיש פיתוח מלא לתרחיש ניתוק דרך 5504 מדרך
83.....	551 לשעת שיא אחה"צ בשנת היעד
87.....	תרשים 2.1.4.1 – חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 -
87.....	תכנית כללית על רקע אורתופוטו.
88.....	תרשים 2.1.4.2 – חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 -
88.....	תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית
89.....	תרשים 2.1.4.3 – חלופה 2 ב' לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 -
89.....	תכנית כללית על רקע אורתופוטו.
90.....	תרשים 2.1.4.4 – חלופה 2 ב' לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 -

90.....	תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית
91.....	תרשים 2.1.4.5 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 -
91.....	תכנית כללית על רקע אורתופוטו
92.....	תרשים 2.1.4.6 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 -
92.....	תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית
92.....	תרשים 2.1.4.1.1 - חלופות חיבור לחלופה 1 של כביש 551 - על רקע יחידות אקולוגיות
95.....	באזור
95.....	תרשים 2.1.4.1.2 - חלופות חיבור לחלופה 2 של כביש 551 - על רקע יחידות אקולוגיות
96.....	באזור
96.....	תרשים 2.1.4.1.3 - חלופות חיבור לחלופה 3 של כביש 551 - על רקע יחידות אקולוגיות
97.....	באזור
97.....	תרשים 2.1.4.2.1 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 - על רקע אתרי
103.....	נוף באזור
103.....	תרשים 2.1.4.2.2 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 - על רקע אתרי
104.....	נוף באזור
104.....	תרשים 2.1.4.2.3 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 - על רקע אתרי
105.....	נוף באזור
115.....	תרשים 2.1.6.1 - אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים
117.....	תרשים 2.2.1 - חלופות להסדרת צומת כפר סבא מזרח
119.....	תרשים 2.2.1.1 - תוואי חלופה 1 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוס
120.....	תרשים 2.2.1.2 - תוואי חלופה 1 על רקע מפת מדידה
121.....	תרשים 2.2.1.3 - תוואי חלופה 2 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוס
122.....	תרשים 2.2.1.4 - תוואי חלופה 2 על רקע מפת מדידה
123.....	תרשים 2.2.1.5 - תוואי חלופה 3 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוס
124.....	תרשים 2.2.1.6 - תוואי חלופה 3 על רקע מפת מדידה
125.....	תרשים 2.2.1.7 - תוואי חלופה 4 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוס
126.....	תרשים 2.2.1.8 - תוואי חלופה 4 על רקע מפת מדידה, חתך אורך של הגשר המוצע
140.....	תרשים 2.3.1.1 - תצורת מחלף יהלום (חלופה 1) על רקע תצ"א
141.....	תרשים 2.3.1.2 - תצורת מחלף יהלום חד נקודתי SPUD (חלופה 2) על רקע תצ"א
142.....	תרשים 2.3.1.3 - חלופה 1 על רקע מדידה
143.....	תרשים 2.3.1.4 - חלופה 1 על רקע תצ"א
144.....	תרשים 2.3.1.5 - חלופה 2 על רקע מדידה
145.....	תרשים 2.3.1.6 - חלופה 2 על רקע תצ"א
146.....	תרשים 2.3.1.7 - חתכי אורך חלופה 1
147.....	תרשים 2.3.1.8 - חתכי אורך חלופה 2
148.....	תרשים 2.3.1.9 - חתכי רוחב חלופה 1
149.....	תרשים 2.3.1.10 - חתכי רוחב חלופה 2
159.....	תרשים 2.3.2.2.1.1 - חתך טיפוס חלופת יהלום
159.....	תרשים 2.3.2.2.1.2 - חתך טיפוס חלופת SPUD
162.....	תרשים 2.3.2.2.2.1 - חציית תשתיות חלופת יהלום מחלפון 444/55
163.....	תרשים 2.3.2.2.2.2 - חציית תשתיות חלופת SPUD מחלפון 444/55
165.....	תרשים 2.3.2.2.2.3 - נפחי תנועה לחלופת SPUD
166.....	תרשים 2.3.2.2.2.4 - נפחי תנועה לחלופת יהלום
167.....	תרשים 2.3.2.2.2.5 - סכמת מיקום תחנות אוטובוס במחלף היהלום

אינדקס טבלאות

טבלה 2.1.1.1 – גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים - חלופה 1	9
טבלה 2.1.1.2 – גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים - חלופה 2	15
טבלה 2.1.1.3 – גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים - חלופה 3	22
טבלה 2.1.2.4.1 – תאור קולטי הרעש - כביש 551 חלופה 1	45
טבלה 2.1.2.4.2 – תאור קולטי הרעש - כביש 551 חלופה 2	45
טבלה 2.1.2.4.3 – תאור קולטי הרעש - כביש 551 חלופה 3	46
טבלה 2.1.2.4.4 – נתוני תנועה בכבישים 551, 554 במצב מתוכנן	47
טבלה 2.1.2.4.5 – מפלסי רעש מחושבים (H) LAEQ חלופה 1	49
טבלה 2.1.2.4.6 – מפלסי רעש מחושבים (H) LAEQ חלופה 2	49
טבלה 2.1.2.4.7 – מפלסי רעש מחושבים (H) LAEQ חלופה 3	50
טבלה 2.1.2.4.8 – השוואת חלופות כביש 551	54
טבלה 2.1.2.5.1 – מצבי תנועה לאורך שעות היום	55
טבלה 2.1.2.5.2 – נפחי תנועת כלי רכב לשנת 2030	56
טבלה 2.1.2.5.3 – התפלגות סוגי כלי רכב	57
טבלה 2.1.2.5.4 – פירוט קולטים	58
טבלה 2.1.2.5.5 – ריכוזי NO2 שעתיים מקסימליים	60
טבלה 2.1.2.5.6 – ריכוזי NO2 שנתיים מקסימליים	60
טבלה 2.1.2.5.7 – ריכוזי PM2.5 יממתיים מקסימליים	61
טבלה 2.1.2.5.8 – ריכוזי PM2.5 שנתיים מקסימליים	61
טבלה 2.1.2.8.1 – מאזן עבודות עפר (אלף מ"ק)	64
טבלה 2.1.2.10.1 – אומדן תקציבי (עלויות במליוני ₪)	69
טבלה 2.1.3.1 – השוואת חלופות תוואי כביש 551 – היבטים סביבתיים	72
טבלה 2.1.3.2 – השוואת חלופות תוואי כביש 551 – היבטי הנדסה ותנועה	74
טבלה 2.1.4.8.1 – השוואת חלופות תוואי כביש 5504 – היבטים סביבתיים	110
טבלה 2.1.4.8.2 – השוואת חלופות תוואי כביש 551 – היבטי הנדסה ותנועה	111
טבלה 2.1.6.1 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים – חלופה 1	113
טבלה 2.1.6.2 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים – חלופה 2	114
טבלה 2.1.6.3 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים – חלופה 3	114
טבלה 2.2.2.8.1 – מאזן עבודות עפר (אלף מ"ק)	130
טבלה 2.2.2.10.1 – אומדן תקציבי: חלופות צומת כ"ס מזרח (עלויות במליוני ₪)	135
טבלה 2.2.3.1 – השוואת חלופות צומת כ"ס מזרח – היבטים סביבתיים	137
טבלה 2.2.3.2 – השוואת חלופות צומת כ"ס מזרח – היבטי הנדסה ותנועה	138
טבלה 2.3.2.2.1.1 – השוואת חלופות מחלפון 444/55 – היבטים סביבתיים	156
טבלה 2.3.2.2.2.1 – השוואת חלופות מחלפון 444/55 – היבטים הנדסיים-תנועתיים	160
טבלה 2.3.2.2.2.2 – נפחים בבדיקת רמות שירות עבור הצמתים	166

נספחים:

- נספח 1** - תמ"א 1/14/א/31- הנחיות לתסקיר השפעה על הסביבה, פרקים א'-ב', 14.2.20201.
- נספח 2** - מערכת הדרכים והמסילות פורוטוקולי ועדות.
- נספח 3** - טבלאות מצאי מיני הצומח בשטח התכנית.
- נספח 4** - סקר הידרו-ביולוגי בבריכת מחלף אייל, מנחם אדר וד"ר אלדד אלרון.
- נספח 5** - תיאום עם רט"ג תכתובות.
- נספח 6** - סקר וחווות דעת לעצים בפרויקט כביש 55.
- נספח 7** - תרשימים של ריכוז נקודות הנצפות עבור כל אחת מחלופות התוואי, בקנ"מ 10,000:1.
- נספח 8** - סיכום סיור תיאום נצפות במרחב הפרויקט מול הג"ס 18.3.2021.
- נספח 9** - סקר הידרוגיאולוגי, תכנון מוקדם, מהדורה 2, 3.2021.
- נספח 10** - נתוני קידוחי מי שתיה, ברדיוס של 5 ק"מ ממחלפון 444/55.
- נספח 11** - מפת תשתיות ראשיות חלופות כביש 551; מפת תשתיות ראשיות חלופות קבר בנימין.
- נספח 12** - נתוני תנועה למתכנן אקוסטי.
- נספח 13** - כביש 55- אישור הגנ"ס לנקודות המדידה המוצעות 03.01.2020.
- נספח 14** - טופס תיאום לפני עריכת סקר סביבתי בנושא זיהום אוויר מתחבורה.
- נספח 15** - סקר מקדים לבחינת פוטנציאל זיהום קרקע, כביש 551, 4.2021.
- נספח 16** - סקר היסטורי תחנת הכח ריינדיר- תת"ל 91+ אישור הג"ס.
- נספח 17** - דו"ח ראשוני ליזם של חפירה ארכיאולוגית באתר- מסכה 5398/08A.
- נספח 18** - תרשים מקטעי מילוי וחפירה בצירי החלופות.
- נספח 19** - חתכים נופיים- חלופות להסדרת צומת כפר סבא מזרח.
- נספח 20** - סיכום דיון בנושא תיאום עם מכרזי תחום אקוסטיקה במשרד להגנ"ס- 9.2.2021.

צוות- כבישים 551 / 554 / 55-מערב/ 5504

ייעוץ סביבה ועריכת מסמך

ניהול ובקרה
עריכת המסמך

משרד גיאופרוספקט

מרינה בזל
שגיא קרשנר, נעה כהן

צוות התכנון

זיהום קרקע	עידו גוטמן, גאו-פרוספקט
הידרו- גיאולוגיה	אדווה אביטל, תה"ל
אקולוג	מנחם אדר, ייעוץ אקולוגי
איכות אוויר	שלו בודנהיימר
אקוסטיקה	אלי קובי, א.קובי אקוסטיקה ותכנון
אדריכלות נוף	רינת שמאי, אלישע האוסמן, האוסמן אדריכלים
גיאולוגיה	בעז זלצמן, זלצמן גיאולוגיה וגיאוטכניקה
ניהול הפרויקט	דן פרייברג, ברק שניידר, אהוד לויתן הנדסה בע"מ
מתכנן ראשי	רנן שחורי, ברוך ויינר, פרייברג מהנדסים
מתכנן ניקוז	אלאונורה פיקסון, מ.מ. מהנדסים ויועצים
תנועה	יוסי בלמס, וי.אס הנדסה
ארכיטקטורה	ד"ר יהודה גוברין
הידרולוגיה	ד"ר דמיטרי טוקרב, לביא נטיף
תחזיות תנועה	ד"ר רוברט אסחאק

צוות- כביש 55-מזרח (צומת כפר סבא מזרח- תחום יו"ש)

<u>משרד אקו הנדסת סביבה ואקוסטיקה</u>	<u>ייעוץ סביבה ועריכת המסמך</u>
יערה שטרית	עריכת המסמך
אורלי שובל	ניהול ובקרה
<u>צוות התכנון</u>	
זאב הבר - הבר-גרוסמן	ניהול פרויקט
יוליה זיפלינגר, נדב שפרון – מלגר	ניהול תכנון
דוד כץ, זיאנה רובינשטיין, בוריס שואל – פ.ק.צ הנדסה	מתכנן מוביל וגיאומטריה
רביב חנוכה – מ.ת.ן	מתכנן תנועה, שילוט ורמזורים
ד"ר אלדד אלרון	אקולוגיה
חן שטיין – מרגלית סוחוי	אדריכלות נוף
אלכס אברבך - תה"ל	ניקוז והידרולוגיה
ליאור אהרון – ייעוץ גיאולוגי	גיאולוגיה
יובל אשת, איה כהן גולן – אדמה מדעי הסביבה והגיאולוגיה בע"מ	הידרוגיאולוגיה
ורדינה היבנר, DHV	איכות אוויר
ד"ר יוסי סוקר, מאיר ארד - תו"פ יועצים והנדסה בע"מ	אקוסטיקה
יאיר איזבוצקי, אינגה קלגנוב	מדידות

פרק ב - בחינת חלופות

2.0 מתודולוגיה וקריטריונים לבחינת החלופות

2.0.1 כללי

בחינת החלופות בפרק זה נערכה באמצעות ניתוח החלופות השונות על פי מכלול שיקולים וקריטריונים. בחינת חלופות מאקרו נחלקת לשלושה סטים בהתאם למרכיבי התכנית שנכללו בתסקיר:

א. סעיף 2.1: חלופות מאקרו לתוואי כביש 551 וחלופות מיקרו לחיבור כביש 5504 לחלופות כביש 551.

ב. סעיף 2.2: חלופות מאקרו לצומת כפר סבא מזרח – כביש 55.

ג. סעיף 2.3: חלופות מאקרו למחלפון 55/444.

כל סט חלופות יבחן על פי הקריטריונים הרלוונטיים עבורו, מתוך הרשימה להלן, בהתאם למרכיבי התכנון ומאפייני האזור.

בנוסף לקריטריונים הסביבתיים, נערכה השוואה נפרדת על פי קריטריונים הנוגעים לתכנון תנועה, הנדסה ועלויות.

2.0.2 קריטריונים לבחינת החלופות

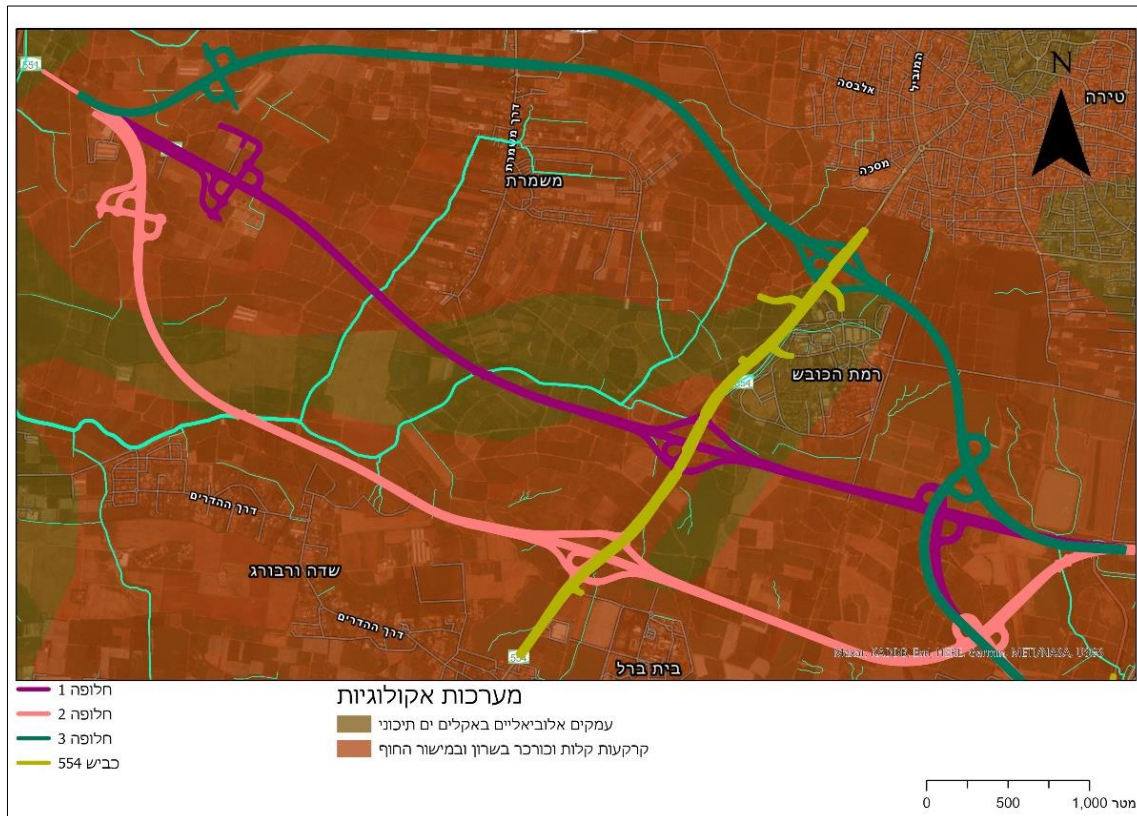
2.0.2.1 אקולוגיה ושטחים פתוחים

בחינה אקולוגית של שלוש החלופות לכביש 551 נעשתה לפי הקריטריונים הבאים: השפעה על מגוון המערכות האקולוגיות הארציות, גודל השטח הפתוח הרצוף, קישוריות אקולוגית-מסדרונות אקולוגיים, קישוריות אקולוגית – נחלים (כצירים אקולוגיים), פגיעה במשארי טבע ובתי גידול, פגיעה בבריכת החורף, השפעות שוליים ובכללן דריסת בעלי חיים, השפעה על שטחים מוגנים. להלן הסבר על כל קריטריון וחשיבותו האקולוגית.

- **השפעה על מגוון המערכות האקולוגיות הארציות** - החלופות עוברות בתחום שתי מערכות אקולוגיות ארציות. המערכת העיקרית באזור התוכנית היא "קרקעות קלות וכורכר בשרון ובמישור החוף". בנוסף, קיימת באזור התוכנית המערכת "עמקים אלובאליים באקלים ים תיכוני". מערכת זו מתאפיינת באדמות סחף לאורך ערוץ נחל פולג וברצועה צרה המקבילה לכביש 554 בצדו המזרחי. כמעט כל השטח של שתי המערכות הארציות מעובד באזור התוכנית. אין שרידים באזור התוכנית לצומח הטבעי של העמקים האלובאליים. שמורת רמת הכובש ומשארים בודדים נוספים משמרים שרידים של צמחייה אופיינית לאדמות הקלות.

כיוון ששתי המערכות האקולוגיות שבאזור התוכנית מיוצגות מעט מאוד בשטחים מוגנים, לא נמצאה דרך לתת ציון לחלופה עדיפה בהיבט זה, ולא נעשה שימוש בקריטריון בהשוואת החלופות.

תרשים 2.0.2.1 – מערכות אקולוגיות באזור התכנית



- **גודל השטח הפתוח הרצוף** – כביש 551 מוצע בתא השטח הפתוח האחרון בשרון הדרומי, בין היישובים הצמודים לכפר סבא לבין גוש תל מונד/משמרת וטירה. בשל הצטמצמות השטחים הפתוחים בכל הארץ ובעיקר באזור המרכז, נחשב קריטריון זה החשוב ביותר מבין הקריטריונים בהיבט האקולוגי. לגודל השטח הפתוח הרצוף חשיבות רבה בהיבטים נוספים, החורגים מתחום האקולוגיה, כמו רווחת התושבים ושימושי פנאי כיום ובדורות הבאים. מבחינה אקולוגית, עושר המינים וגודל האוכלוסייה של כל מין הינם גדולים יותר ככל שביט-הגידול גדול יותר ובאיכות טובה יותר.
- **השטח הפתוח הרצוף** (ללא הפרות בידי כבישים ויישובים), מוצג במפת רצף השטחים הפתוחים (תרשים 1.2.1.1.9 בפרק א' תרשימים 2.1.2.1.1-2.1.2.1.3 בהמשך). ציון החלופה ירד ככל שהחלופה מקטינה את גודל תא השטח הפתוח הרצוף.
- **קישוריות אקולוגית: מסדרונות אקולוגיים ארציים ומקומיים** – מסדרונות אקולוגיים הם שטחים פתוחים המחברים בין שטחים טבעיים. למסדרונות חשיבות גבוהה להמשך קיום גודל אוכלוסייה מינימאלי של מיני צמחים ובעלי-חיים ותפקיד בחילוף של חומר גנטי בין

פרטים, החיוני לשמירת המין. בשטח התכנית מסומנים מסדרונות אקולוגיים בשלוש "גרסאות": בשכבה הארצית של רט"ג (גרסה 2019 - תרשים 1.2.1.1.8 בפרק א'/ תרשימים 1.2.1.1.4-2.1.2.1.6 בהמשך); כשלושה צירים עיקריים, לא סטטוטוריים: נחל פולג (רוחבי, כיוון מזרח-מערב), עוקף טירה ומזרח חוף השרון (אורכיים, צפון-דרום). בתמ"א 1/35 מסומנים שני מסדרונות סטטוטוריים באופן סכמתי, חופפים בערך לצירי המסדרונות מזרח חוף השרון ונחל פולג. בתמ"מ 50/21/3 המקודמת (תרשים 1.2.1.1.9), מסומן רובו המכריע של השטח בייעוד פתוח, כולל השטח המעובד, כמסדרון. התכנית מבדילה בין סוגי מסדרונות שונים: מסדרון ארצי (רוב השטח), מסדרון אזורי (בשוליים הדרומיים, סביב היישובים), צוואר בקבוק ותשתיות ירוקות (בשטחים בנויים, בעיקר ערוצים).
ציון החלופה בקריטריון זה מושפע משלושה היבטים:

- מספר הקיטועים (חציות): ההתייחסות כאן היא למסדרונות כפי שמוצגים בשכבה הארצית של רט"ג (2019). כל חציית מסדרון נחשבת לקיטוע הפוגע בתפקוד האקולוגי שלו, גם אם יש מעברים לבעלי חיים. ככל שיש יותר קיטועים, ציון החלופה יורד.
- חשיבות המסדרון: קיטוע של מסדרון ארצי מוריד את ציון החלופה יותר מאשר קיטוע של מסדרון אזורי.
- קיטוע ב"צוואר בקבוק": קיטוע מסדרון אקולוגי חמור במיוחד, אם מתבצע ב"צוואר בקבוק" (קטע צר, ולכן רגיש במיוחד במסדרון האקולוגי), שהמעבר בו חיוני לתפקוד המסדרון. קטיעת צוואר בקבוק פוגעת ברציפות המסדרון האקולוגי כולו, ומורידה את ציון החלופה בהתאם.
- **נחלים כבתי גידול וכצירים אקולוגיים** - נחל מהווה מוקד משיכה לבעלי-חיים כמקור מים המציע שפע יחסי של צמחייה, מקומות מסתור ומזון. נחל מהווה גם תווך המעביר מיני דגים ודו-חיים ואף זרעי צמחים. קריטריון הקישוריות (לעיל), כולל את תפקוד הנחלים כמסדרונות אקולוגיים. קריטריון זה מתייחס לתפקוד נחלים כבתי גידול ומוקד פעילות של בעלי חיים וצמחים. הנחלים בתחום התכנית - נחל פולג (נחל ראשי) ונחל הכובש (נחל משני) הם נחלי אכזב, עם דומיננטיות של צומח פולשני. עם זאת, לנחלים אלו יש פוטנציאל שיקום להוות מוקד לתפקוד אקולוגי משמעותי. לפי הוראות תמ"א 1 רצועת ההשפעה (רצועת קרקע שהפעילות בה משפיעה על תפקוד הנחל ומושפעת ממנו), היא כ-100 מ' לכל צד בנחל ראשי ו-50 מ' בנחל משני.
ציון החלופה בקריטריון זה יושפע משלושה היבטים:

- מספר חציות הנחלים המסומנים כנחל ראשי או נחל משני בתמ"א 1. כל חציה של נחל משפיעה לרעה על תפקודו האקולוגי ומורידה את הציון.
- אופן החציה: החציה העדיפה ניצבת לנחל. ככל שחצייה אלכסונית יותר, השפעתה על הערוץ גדולה ופגיעתה בתפקוד האקולוגי ובקישוריות גדולה יותר.
- מעבר ברצועת ההשפעה של הנחל: כביש 551, במקומות בהם הוא מתוכנן לעבור ברצועת ההשפעה של הנחל - יפגע בפוטנציאל התפקוד של הנחל כציר אקולוגי,

למשל על-ידי הגבלת המרחב הפוטנציאלי לנטיעה של "יער גדות" לאורכו. חלופה הנמשכת לאורך נחל קיבלה ציון נמוך יותר, בהתאם למידת ההשפעה על הנחל. מידת ההשפעה נקבעת על ידי אורך הקטע ומידת הקרבה לנחל.

- **משארי טבע, קיומם של צמחים ובעלי חיים** – קריטריון זה בוחן את מידת הפגיעה של הכביש בבתי הגידול באזור. אזור התכנית הוא אזור חקלאי. בשולי השדות וביניהם קיימים פה ושם משארי טבע קטנים (תרשים 1.2.1.3 בפרק א'). במקומות אלה קיים מגוון של צמחים המאפיינים את הצומח המקורי של האזור, טרם העיבוד החקלאי. משארי הטבע ומקומות לא מעובדים, כמו חורשות אקליפטוס, הם אתרי המסתור והרבייה של רבים מבעלי החיים, שחלקם ניזונים בשטח המעובד הסובב. קריטריון זה בוחן את מידת הפגיעה של כל חלופה בכתמים הקטנים של בתי-הגידול הטבעיים שנותרו בשטח, במשארי שדה וחורשות אקליפטוסים. חלק מהאתרים הם בעלי ערך ייחודי לשמירה על מגוון של צמחים אדומים, אנדמיים ובסכנת הכחדה. קריטריון זה בוחן את הפגיעה של כל חלופה באתרים אלו.
- **בריכת החורף** – בתחום התכנית, קיימת בריכת חורף אחת, ממערב למחלף אייל. בריכת חורף היא בית גידול נדיר בעל חשיבות רבה ולכן נבחנת ההשפעה של התכנית על בריכת החורף בקריטריון נפרד מההשפעה על משארי טבע. קריטריון זה בוחן את השפעת החלופות על בריכת החורף.
- **השפעת הכביש על סביבתו – רעש, זיהום אור, דריסת בעלי חיים** – השפעות שוליים כמו רעש וזיהום אור, וכן דריסה של בעלי חיים, פרופורציונליות לאורך הכביש. ככל שכביש ארוך יותר, יידרסו בו יותר בעלי חיים. גם גודל השטח שיושפע מתאורה ורעש יהיה גדול יותר. בקריטריון זה אין הבדל בין החלופות ברוחב הכביש ויש עדיפות לחלופה קצרה.
- **שטחים מוגנים** – מידת ההשפעה הצפויה של כל חלופה על שטחים מוגנים לסוגיהם על פי ייעודי קרקע מאושרים ומוצעים בתכניות ארציות, מחוזיות ומקומיות.

2.0.2.2 שטחים חקלאיים

- **פגיעה בשטחים חקלאיים** – המרחב החקלאי הקיים מהווה ערך תרבותי ונופי באזור השרון. בקריטריון זה נבחן היקף האובדן הצפוי של שטחים חקלאיים בכל חלופה, כולל זיהוי שטחים וחלקות שלא ניתן יהיה לעבד לאחר ביצוע התכנית.

2.0.2.3 נוף, נופש ופנאי

- **נצפות מישורים** – קריטריון זה בוחן את השפעת מיקום תוואי החלופה על הנוף מהישובים ומידת החשיפה של התוואי לישוב. תועדף חלופה המצמצמת נצפות התוואי מהישובים.
- **השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף** – קריטריון זה בודק את רמת ההשתלבות של הכביש במרחב הנוף הסובב ואת מידת הפגיעה בנוף. לאזור התכנית ישנה חשיבות רבה בשמירת רצף השטחים החקלאיים ובאזורים בהם נשארה צמחיה טבעית. תועדף חלופה שמפרה את

- השטחים הפתוחים בצורה המועטה ביותר ורחוקה מאתרי טבע ועצים בעלי חשיבות נופית והיסטורית.
- **איכות שטחים כלואים** – אחד העקרונות החשובים במסגרת התכנון הוא למזער את כמות השטחים הכלואים שנוצרים מתוואי הכביש והבטחת הרציפות הנופית והתפקודית, בכדי שלא יאבדו מחשיבותם.
- **השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול** – שמירה על רצף דרכים חקלאיות שישמשו כמסלולי טיול יאפשרו גישה לנקודות תצפית בעלי מוקד ועניין. תועדף חלופה המאפשרת רציפות מירבית והשפעה מועטה ככל הניתן על מסלולים ואתרי ביקור.
- **שיקום נופי** – יכולת השיקום הנופי עבור כל חלופה על ידי שימוש במוטיבים חקלאיים קיימים באזור, לצורך יצירת רצף נופי וטשטוש עבודות הפיתוח של הכבישים.

2.0.2.4 רעש

- **השפעה על שימושי ויעודי קרקע רגישים** - בקריטריון זה נבדקת ההשפעה החזויה על מפלסי הרעש בקולטים מייצגים בשימושי וביעודי קרקע רגישים. השפעה זו תיבדק באמצעות חישובים או באמצעות הערכה איכותנית, בהתאם לסוג החלופות הנבחנות והמידע הקיים.

2.0.2.5 איכות אוויר

- **השפעה על שימושי קרקע רגישים** – בקריטריון זה נבדקת ההשפעה החזויה על איכות האוויר בקולטים מייצגים בשימושי קרקע רגישים. השפעה זו תיבדק באמצעות מודל פיזור מזהמים או באמצעות הערכה איכותנית, בהתאם לסוג החלופות הנבחנות והמידע הקיים.

2.0.2.6 אתרי עתיקות ומורשת

- **פוטנציאל לפגיעה בשרידים ארכיאולוגיים** – בקריטריון זה נבחנות החלופות על פי פוטנציאל לפגיעה בשרידים ארכיאולוגיים. כיוון שבשלב זה לא בוצעו חיתוכי בדיקה וחפירות באתרים השונים, הניתוח נעשה על פי מיקום החלופות ביחס לשטחי ההכרזה של אתרים ארכיאולוגיים ומידע קיים. ישנה עדיפות להימנע מחדירה לשטח אתרים וממצאים ארכיאולוגיים, קברים ומבנים לשימור.

2.0.2.7 הידרולוגיה, ניקוז והידרוגיאולוגיה

בהיבט זה נבחנים קריטריונים סביבתיים וקריטריונים הנדסיים :

- **השפעה על משטר הזרימה הטבעי ואגני הניקוז** – בקריטריון זה נבחנת השפעת תוואי החלופה על משטר הזרימה הטבעי והיקף השינויים באגני הניקוז. מבחינה סביבתית, יש עדיפות לחלופה בעלת ההשפעה הקטנה ביותר.
- **השפעה על פשטי הצפה** – בקריטריון זה תוואי החלופה נבחן בהתייחס למיקום פשטי ההצפה הקיימים במרחב. יש עדיפות לחלופה בה יש ממשק קטן ככל הניתן עם פשטי ההצפה.
- **מורכבות פתרונות ניקוז** – קריטריון זה בוחן את פתרונות הניקוז ההנדסיים הנדרשים בכל חלופה. פתרונות הניקוז נקבעים בהתאם לספיקות הצפויות והסעת הסחף בערוצים ובאגני ההיקוות אותם חוצות החלופות. תועדף חלופה בה מורכבות פתרונות הניקוז נמוכה ככל הניתן.
- **הידרוגיאולוגיה** – בחינת תוואי החלופות על פי קונפליקטים תכנוניים אפשריים עם קידוחי מים ורדיוסי מגן ובהתייחס למפלס מי התהום. תועדף חלופה עם קונפליקטים מעטים ככל הניתן.

2.0.2.8 מאזן עבודות עפר

קריטריון זה בוחן האם קיים איזון בעבודות העפר הנדרשות לחלופה הנבחנת, ואת היקפי עבודות העפר הנדרשים. חלופות הדורשות פחות מילוי מובא ופחות פינוי עודפי עפר לסילוק, וחלופות הדורשות היקפי עבודות עפר מצומצמים יקבלו התאמה גבוהה בקריטריון זה.

2.0.2.9 נגישות הולכי רגל

חיבור הכביש לשימושי קרקע קיימים עשוי לצמצם צורך בפיתוח משלים. תועדף חלופה המצמצמת את היקף סלילת הדרכים הנוספות הנדרשות לקישור למוקדי משיכה לאורך הפרויקט ומאפשרת נגישות להולכי רגל ומרחק קצר בירידה מהדרך הראשית לכיוון מוקדי משיכה.

2.0.2.10 היבטי הנדסה ועלויות

- **תוואי הדרך** - קריטריון זה בוחן תוואי אופקי ואנכי של החלופה, כך שהתוואי מטיב עם נוחות הנסיעה ותורם לשיפור זרימת התנועה. חלופות בהן הרדיוסים גדולים וארוכים (אך לא ארוכים מדי) ועם התוויה אינטואיטיבית לנהג, יקבלו התאמה גבוהה בקריטריון זה. כמו כן חלופות בעלות אורך תוואי קצר יקבלו התאמה גבוהה בקריטריון זה.
- **תשתיות** – בנושא זה נבחנים שני קריטריונים: (1) היקף העבודות הנדרש להעתקת תשתיות מרכזיות בחלופה הנבחנת. (2) בחינת הצמודות תוואי החלופה לתוואי תשתיות קיימות ובכך לא גורם להפרעה נוספת למרחב הפתוח. חלופות אשר ידרשו היקפים גדולים של העתקת

תשתיות יקבלו התאמה נמוכה. חלופות עם תוואי הנצמד לתשתיות קיימות יקבלו התאמה גבוהה.

- **מורכבות הביצוע** - קריטריון זה בוחן שני מרכיבים: (1) האם הסדרי התנועה הזמניים ושלבי הביצוע הנדרשים לכל חלופה ניתנים לביצוע תוך המשך תפקוד של הדרכים הקיימות ובפגיעה מינימלית בתנועת כלי רכב ולתושבי האזור. חלופות אשר הפגיעה שלהן בתוואי הדרכים הקיימות נמוכה וכן חלופות שלא חוצות אזורים בנויים יקבלו התאמה גבוהה בקריטריון זה. (2) כמות וגודלם של האלמנטים הקונסטרוקטיביים הנדרשים לחלופה: גשרים, מעברים תת-קרקעיים, קטעי מנהור וכו'. חלופות אשר ידרשו כמות גדולה של מבני דרך ובממדים גדולים יהיו בהתאמה נמוכה בקריטריון זה.
- **עלות הקמה** - קריטריון זה בוחן את העלות של הקמת החלופה הנבחרת על בסיס אומדנים תקציבים ראשוניים הכוללים התייחסות לכלל הדיסציפלינות הנדונות בתסקיר. חלופות אשר עלותן נמוכה יותר פחות יקבלו התאמה גבוהה בקריטריון זה.

2.0.2.11 היבטים תנועתיים

- **בטיחות תחבורתית** – בהיבט זה תועדף חלופה המציעה תכנון כביש בטיחותי מבחינת הסיכון לתאונות דרכים. בטיחות הכביש יורדת כאשר ישנם צמתים רבים וסמוכים, עקומות חדות וראות מוגבלת.
- **גודש תנועה ורמת שירות** – בהיבט זה תועדף חלופה שמאפשרת רמות שירות טובות על בסיס נפחי התנועה החזויים בשנת היעד, כדי להבטיח זרימת תנועה והפחתת גודש.
- **מרחק בין מחלפים** – בהיבט זה תועדף החלופה שבה המרחק בין המחלפים והמחלפונים המוצעים הינו הגדול ביותר.

2.0.2.12 התאמה סטטוטורית

תכנון תוואי הכביש תוך יצירת קונפליקט עם ייעודי קרקע מאושרים עלול להוות חסם לקידום התכנית או לגרום לעיכובים בשל הצורך בהתאמת התכנון לייעודים קיימים. יש עדיפות לחלופה התואמת הן את ייעודי הקרקע המאושרים והן את מגמות התכנון במרחב.

2.0.3 מתודולוגיה

לכל סט חלופות נערך ניתוח מילולי על סמך הקריטריונים המוצגים לעיל והשוואה איכותנית. ההשוואה המסכמת בוצעה בחלוקה לשני תחומים עקרוניים – סיכום של היבטי הסביבה וסיכום נפרד של היבטי הנדסה ותנועה. הטבלאות המסכמות ממחישות בצורה גראפית את היתרונות והחסרונות של כל חלופה על פי המקרא להלן:

דירוג	התאמה לקריטריון
1	חוסר התאמה
2	התאמה נמוכה
3	התאמה בינונית
4	התאמה גבוהה
5	התאמה מלאה

2.1 חלופות מאקרו לתוואי כביש 551

2.1.1 הצגת החלופות

כביש 551 הינו כביש רוחב המחבר בין כבישי אורך ארציים - כביש 6 במחלף אייל וכביש 4 במחלף הדרים.

הכביש קודם בעבר במסגרת תכנית מפורטת מח/84, שאושרה למתן תוקף ב-13.05.2007. בעקבות עתירות משפטיות, הוחזרה מח/84 להכנת תסקיר השפעה על הסביבה ולדיון נוסף בועדה המחוזית. לתכנית מח/84 הוכן תסקיר בשנת 2010 אך בעקבות מחלוקות שנתגלו בין עם המשרד להג"ס והועדה המחוזית, הוחלט ע"י נתיבי ישראל ב-2013, למשוך את התכנית ולהפסיק לקדמה. כיום, לאור הבעיות התחבורתיות האקוטיות באזור, עלה הצורך בדרך המתוכננת תוך בחינה מחודשת של חלופות להתווית.

הרחבת מחלף אייל כלולה בתכנית הנדונה ומתוכננת על ידי צוות תכנון מקביל מטעם חברת חוצה ישראל. החיבור המוצע של כביש 551 למחלף אייל אינו משתנה בין החלופות לתוואי הכביש ומתואם עם צוות התכנון המקביל. חיבור תוואי כביש 551 למחלף הדרים בשלוש החלופות מתבסס על תכנון מאושר במסגרת תת"ל 43.

כביש 551 מתוכנן כדו מסלולי, דו נתיבי עם שלושה מחלפונים לאורכו: מחלפון 551/5504, מחלף 551/554 ומחלפון תל מונד.

נבחנו שלוש חלופות מאקרו לתוואי הכביש: חלופה צפונית, מרכזית ודרומית. להלן תיאור החלופות.

1. חלופה 1 – מרכזית:

חלופה זו מוצעת בתוואי כביש 551 בהתאם לתוואי המסומן בתמ"מ 21/3 ותמ"א 42. תוואי זה מתבסס במרביתו על תוואי כביש שאושר בעבר במסגרת תכנית מח/84. תוואי זה הוא הקצר ביותר מבין החלופות – כ-7 ק"מ. עובר מצפון לניר אליהו, בית ברל ושדה ורבורג ומדרום לרמת הכובש, משמרת וחרות.

התרשימים להלן, מציגים את תוואי החלופה על רקע תצ"א ומפת מדידה, חתכי אורך ורוחב. תרשים תנוחת החלופה עם סימון אזורי חפירה ומילוי מצורף **בנספח 18**.

תרשים 2.1.1.1 - תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 1.

תרשים 2.1.1.2 - תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 1.

תרשים 2.1.1.3 - חתכים לאורך חלופה 1, חתכים 1048-1270.

תרשים 2.1.1.4 - חתכים לאורך חלופה 1, חתכים 1270-1490.

תרשים 2.1.1.5 - חתכי רוחב נופיים.

גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים מוצגים בתכנית הכללית (תרשים 2.1.1.1) ומפורטים בטבלה 2.1.1.1 להלן.

טבלה 2.1.1.1 – גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים- חלופה 1

מס' חתך	סוג המעבר	חתך המעבר	מס' תאים	רוחב	גובה/גבריט
1117	מים	בוקס	2	3.00	2.00
1143	גשר מחלפון	גשר	-	43.30	5.50
1197	מים	בוקס	2	3.00	2.00
1202	חקלאי	בוקס	1	8.00	5.00
1213+10	עילי-חקלאי	גשר	-	10.00	-
1239	גשר פולג	גשר	-	34.20	5.00
1283	מים	בוקס	2	3.50	2.00
1307	גשר מחלף	גשר	-	37.80	5.50
1332	מים	בוקס	2	2.50	1.80
1355	שירות	בוקס	1	8.00	5.00
1386+7	גשר מחלפון	גשר	-	59.70	5.50
1420	מים	בוקס	1	3.50	2.00

תרשים 2.1.1.1 – תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 1

תרשים 2.1.1.2 – תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 1

תרשים 2.1.1.3 – חתכים לאורך חלופה 1, חתכים 1048-1270

תרשים 2.1.1.4 – חתכים לאורך חלופה 1, חתכים 1270-1490

תרשים 2.1.1.5 – חתכי רוחב נופיים – חלופה 1

2. חלופה 2 – דרומית:

חלופה זו מציעה תוואי כביש תוך הצמדה מירבית לישובים הקיימים. התוואי הוצע בהתאם לעיקרון הצמדת תשתיות ואזורי פיתוח במטרה למזער את קיטוע השטח הפתוח במרחב התכנית ולשמור על גודל השטח הרצוף ככל הניתן. תוואי חלופה 2 עובר מדרום לתוואי המוצע בתמ"א 42 ואורכו כ-8.2 ק"מ. התוואי מתחיל במחלף אייל, יורד דרומה ממערב לניר אליהו וממשיך מערבה, עובר בסמוך לבית ברל, חוצה את כביש 554, עובר בסמוך לשדה ורבורג וממשיך צפונה עד לחיבור עם מחלף הדרים. התרשימים להלן, מציגים את תוואי החלופה על רקע תצ"א ומפת מדידה, חתכי אורך ורוחב. תרשימים תנוחת החלופה עם סימון אזורי חפירה ומילוי מצורף **בנספח 18**.

תרשים 2.1.1.6 - תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 2.

תרשים 2.1.1.7 - תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 2.

תרשים 2.1.1.8 - חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2049-2244.

תרשים 2.1.1.9 - חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2244-2439.

תרשים 2.1.1.10 - חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2439-2552.

תרשים 2.1.1.11 - חתכי רוחב נופיים.

גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים מפורטים בטבלה 2.1.1.2 להלן:

טבלה 2.1.1.2 – גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים- חלופה 2

מס' חתך	סוג המעבר	חתך המעבר	מס' תאים	רוחב	גובה/גבריט
2103	מים	צינור	1	1.25	1.25
2123	מים	בוקס	1	2.50	2.00
2133	גשר מחלפון	גשר	-	43.30	5.50
2155	מים	בוקס	1	2.50	2.00
2167	מים	בוקס	1	2.50	2.00
2198	מים	צינור	1	1.25	-
2210	גשר פולג	גשר	-	34.20	5.00
2228	מים	בוקס	1	2.00	1.00
2255	מים	צינור	1	1.50	-
2274	מים	בוקס	1	2.00	1.50
2288	מים	בוקס	1	2.00	1.50
2295	חקלאי	בוקס	1	8.00	5.00
2325	מים	בוקס	2	3.00	2.00
2328	גשר מחלף	גשר	-	37.80	5.50
2398	שירות	בוקס	1	8.00	5.00
2417	מים	בוקס	1	3.00	2.00
2452	גשר מחלפון	גשר	-	59.70	5.50
2468	חקלאי	בוקס	1	8.00	5.00
2485	גשר שלולית חורף	גשר	-	48.00	5.00

תרשים 2.1.1.6 – תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 2

תרשים 2.1.1.7 – תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 2

תרשים 2.1.1.8 – חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2049-2244

תרשים 2.1.1.9 – חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2244-2439

תרשים 2.1.1.10 – חתכים לאורך חלופה 2, חתכים 2439-2552

תרשים 2.1.1.11 – חתכי רוחב נופיים – חלופה 2

3. חלופה 3 – צפונית:

חלופה זו נבחנת בדומה לחלופה 2, על פי השאיפה להצמדת התוואי לישובים הקיימים ככל הניתן. תוואי חלופה 3 עובר מצפון לתוואי המוצע בתמ"א 42. אורך התוואי כ-8 ק"מ. התוואי מתחיל במחלף אייל, עולה לצפון מערב, ממזרח לרמת הכובש וממשיך מערבה בין טירה לרמת הכובש, חוצה את כביש 554 וממשיך מערבה בין חרות למשמרת, שם מתוכנן קטע תוואי ממונהר באורך של כ-300 מ' (מפורטל לפורטל). לאחר מכן התוואי ממשיך לכיוון דרום ומתחבר למחלף הדירים במערב.

התרשימים להלן, מציגים את תוואי החלופה על רקע תצ"א ומפת מדידה, חתכי אורך ורוחב.

תרשים תנוחת החלופה עם סימון אזורי חפירה ומילוי מצורף **בנספח 18**.

תרשים 2.1.1.12 - תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 3.

תרשים 2.1.1.13 - תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 3.

תרשים 2.1.1.14 - חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3049-3211.

תרשים 2.1.1.15 - חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3211-3373.

תרשים 2.1.1.16 - חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3373-3533.

תרשים 2.1.1.17 - חתכי רוחב נופיים.

גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים מוצגים, בטבלה 2.1.1.3 להלן :

טבלה 2.1.1.3 – גשרים, מעבירי מים ומעברים חקלאיים- חלופה 3

מס' חתך	סוג המעבר	חתך המעבר	מס' תאים	רוחב	גובה/גבריט
3114	מים	בוקס	2	3.50	2.00
3135	גשר מחלפון	גשר	-	43.30	5.50
* 3169	מים	בוקס	1	2.00	2.00
3220-3235	מנהרה	בוקס	2	14.00	7.10
3241+10	גשר	גשר	-	12.00	5.50
3279	מים	בוקס	1	2.00	1.50
3306	מים	בוקס	1	3.00	2.00
* 3325+9	מים	בוקס	1	4.00	2.50
3349	גשר מחלף	גשר	-	37.80	5.50
* 3366	מים	בוקס	2	2.00	1.50
* 3367+10	חקלאי	בוקס	1	8.00	5.00
3382	מים	בוקס	1	2.00	1.50
3405	מים	בוקס	1	2.00	1.50
3428	גשר מחלפון	גשר	-	58.80	5.50
3431	מים	בוקס	1	2.00	1.50
3467+10	מים	בוקס	1	3.00	2.00

תרשים 2.1.1.12 – תכנית כללית על רקע אורתופוטו- חלופה 3

תרשים 2.1.1.13 – תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית- חלופה 3

תרשים 2.1.1.14 – חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3049-3211

תרשים 2.1.1.15 – חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3211-3373

תרשים 2.1.1.16 – חתכים לאורך חלופה 3, חתכים 3373-3533

תרשים 2.1.1.17 – חתכי רוחב נופיים – חלופה 3

2.1.2 ניתוח חלופות תוואי כביש 551 על פי קריטריונים

2.1.2.1 אקולוגיה ושטחים פתוחים

• גודל השטח הפתוח הרצוף –

חלופה 1 (תרשים 2.1.2.1.1) חוצה ממערב למזרח במרכז השטח הפתוח ומפצלת את תאי השטח הרצוף משני צדדי כביש 554 לשני חצאים.

שטחים כלואים: אחד, בקצה המזרחי, מדרום לכביש 551, נוצר על ידי הארכת כביש 5504 עד לחיבור עם כביש 551. גודל בינוני ביחס לחלופות האחרות.

חלופה 2 (תרשים 2.1.2.1.2) מתקרבת לשדה ורבורג, בית ברל וניר אליהו כך שתא השטח הפתוח שמצפון לחלופה רחב (יחסית לחלופה 1) משני צדי כביש 554.

שטחים כלואים: שנים. במערב בין חלופה 2 לכביש 4. במזרח שטח מצומצם (יחסית לחלופות האחרות) מצפון להארכת כביש 40.

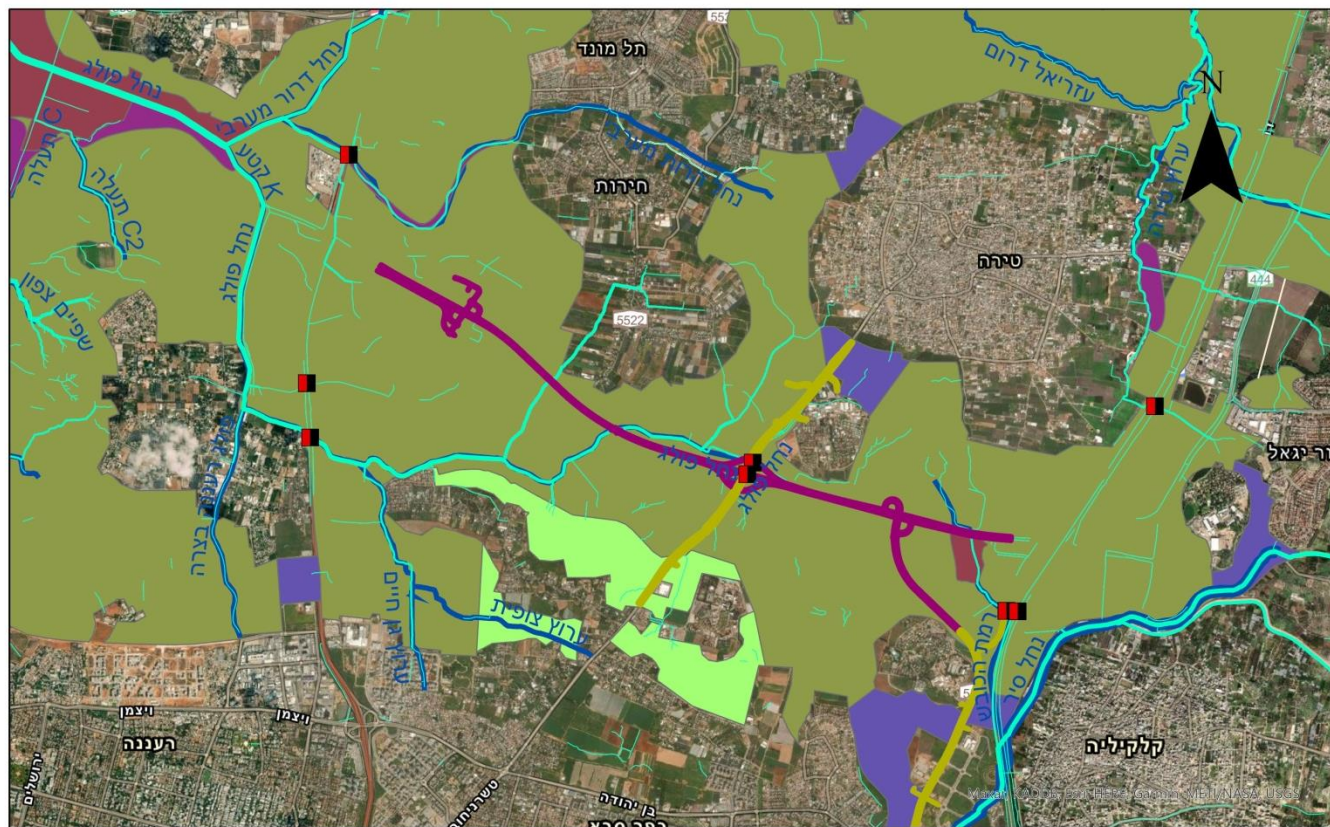
חלופה 3 (תרשים 2.1.2.1.3) עוברת מצפון למשמרת ולרמת הכובש. בצד המערבי של כביש 554 נותר שטח פתוח רצוף גדול יחסית, בדומה לחלופה 2. בצד המזרחי של כביש 554 כיוון החלופה הוא מצפון מערב לדרום מזרח, והיא חוצה את השטח במרכזו ומחלקת אותו לשלושה חלקים לא גדולים.

שטחים כלואים: שלושה. במערב בין חירות לכביש 4. במזרח כאמור מחולק השטח לשלושה חלקים, והשניים המזרחיים, הקטנים יותר, נחשבים לשטחים כלואים.

סיכום לקריטריון: חלופות 2, 3 דומות בהיבט גודל התא הגדול של שטח פתוח רצוף. חלופה 2 יוצרת תאי שטח גדולים יחסית משני צדדי כביש 554, ועדיפה על חלופה 3, שיוצרת תא גדול רק ממערב לכביש 554.

חלופה 1 נחותה בקריטריון זה, כיוון שהחלופה חוצה את השטח הפתוח במרכז משני צדדי כביש 554, ותא השטח הפתוח הרצוף (הגדול ביותר) שנוצר, קטן במידה משמעותית מתאי השטח הרצופים הגדולים שנוצרים בחלופות האחרות.

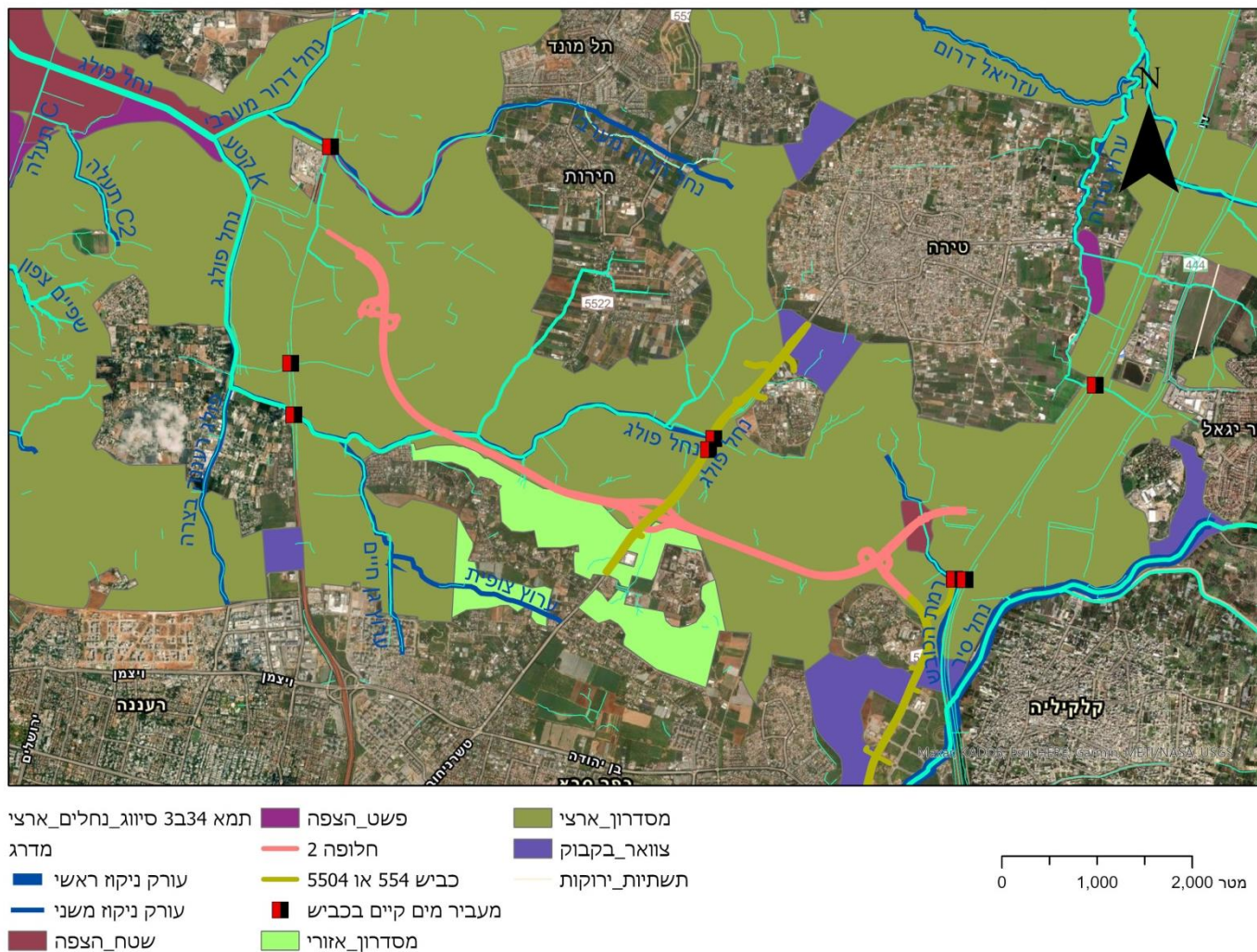
תרשים 2.1.2.1.1 – חלופה 1 על רקע מסדרון אקולוגי מוצע בתמ"מ 50/21/3, להמחשת תאי שטח פתוחים רצופים



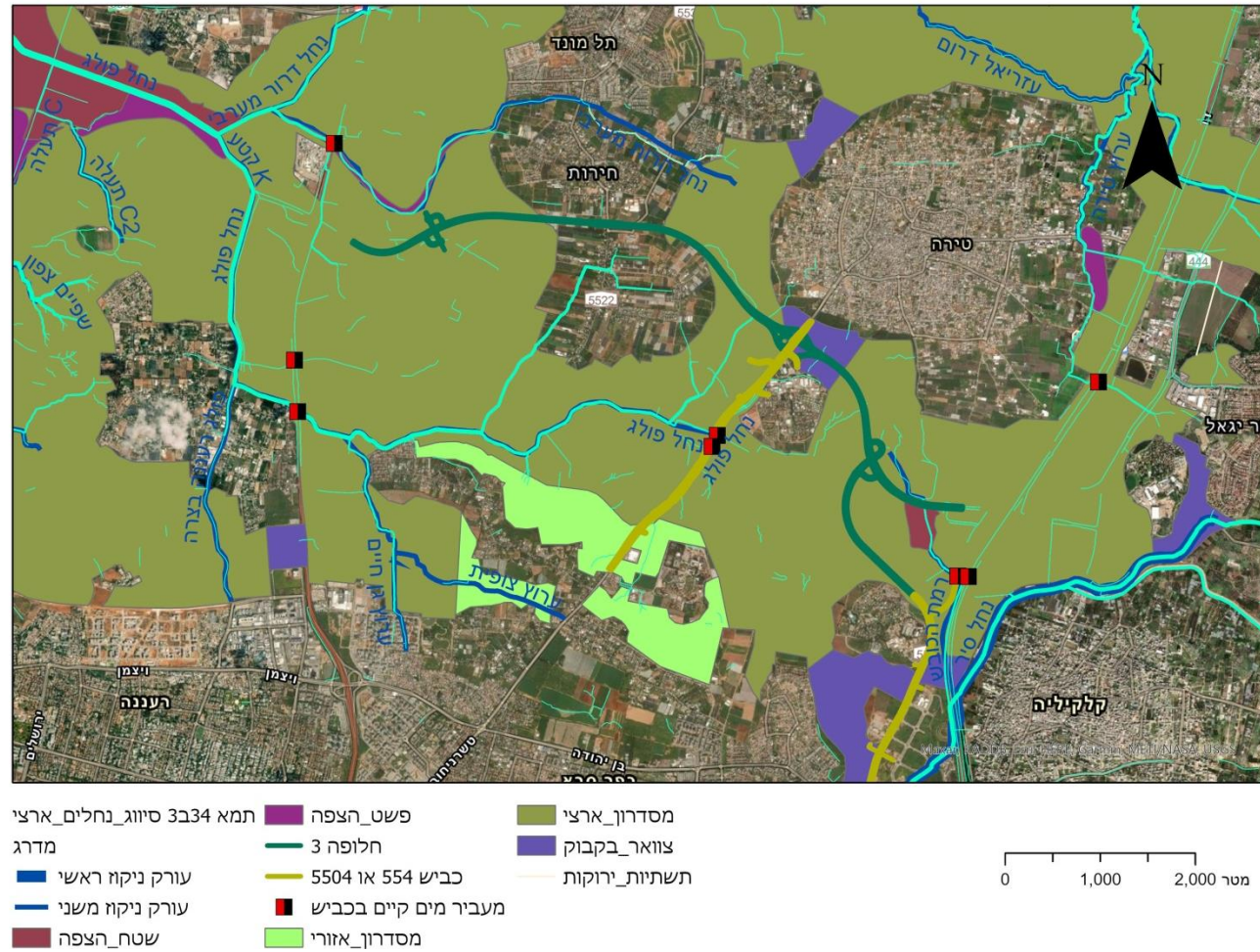
מסדרון ארצי	פשט הצפה	תמא 3334 סיווג נחלים ארצי
צוואר בקבוק	חלופה 1	מדרג
תשתיות ירוקות	כביש 554 או 5504	עורך ניקוז ראשי
	מעביר מים קיים בכביש	עורך ניקוז משני
	מסדרון אזורי	שטח הצפה

0 1,000 2,000 מטר

תרשים 2.1.2.1.2 – חלופה 2 על רקע מסדרון אקולוגי מוצע בתמ"מ 50/21/3, להמחשת תאי שטח פתוחים רצופים



תרשים 2.1.2.1.3 – חלופה 3 על רקע מסדרון אקולוגי מוצע בתכנית המחוזית (להמחשת תאי שטח פתוחים רצופים)



• קישוריות אקולוגית – מסדרונות אקולוגיים ארציים ומקומיים –

- מספר הקיטועים (לפי מפות השכבה הארצית של רט"ג (2019), תרשימים 2.1.2.1.6-2.1.2.1.4):

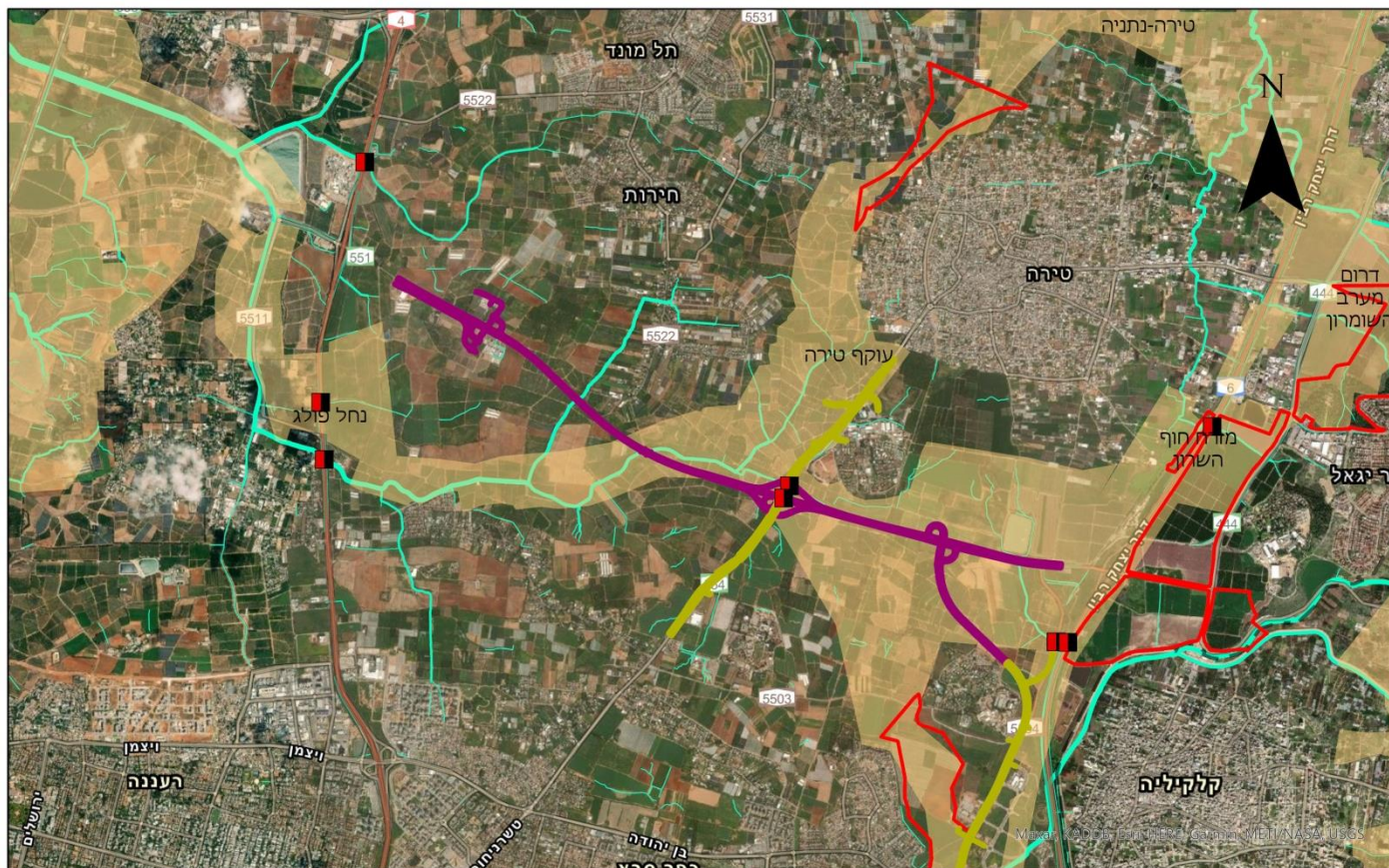
חלופה 1 (תרשים 2.1.2.1.4): ארבעה קיטועים. מסדרון נחל פולג ממערב לכביש 554, מסדרון נחל פולג במעברי המים בכביש 554 (מעבר הכרחי במסדרון), מסדרון נחל פולג מצפון - מזרח לבית ברל (ביחס להמשך שלו שיורד דרומה בין בית ברל וניר אליהו) ומסדרון מזרח חוף השרון (קיטוע מצפון שמשפיע על המשך המסדרון דרומה לאורך כביש 5504 והמסילה המזרחית).

חלופה 2 (תרשים 2.1.2.1.5): שלושה קיטועים. מסדרון נחל פולג מצפון לשדה ורבורג, מסדרון נחל פולג ממזרח לבית ברל (המשך המסדרון היורד דרומה בין בית ברל לניר אליהו) ומסדרון מזרח חוף השרון (בדומה לחלופה 1).

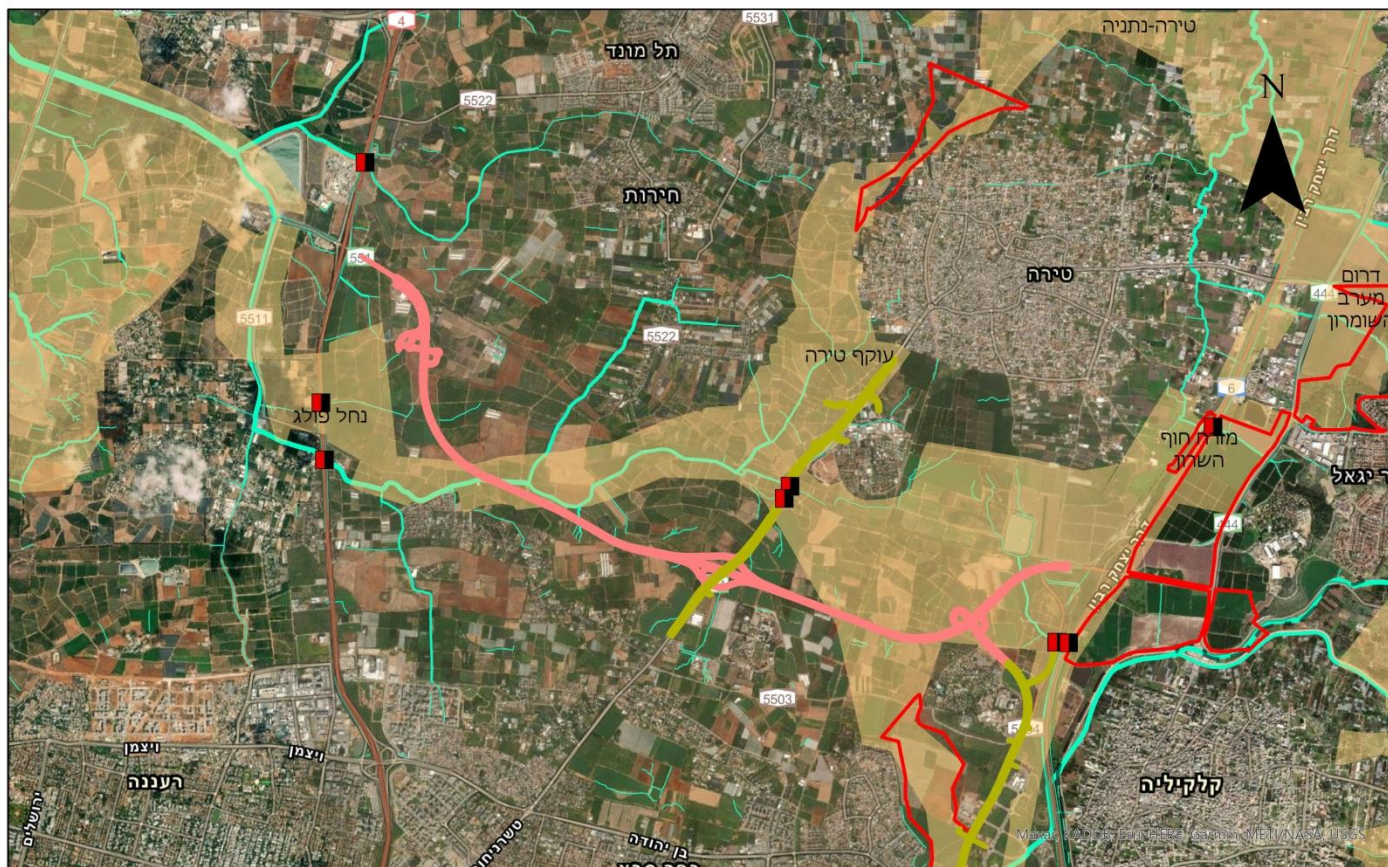
חלופה 3 (תרשים 2.1.2.1.6): שלושה קיטועים. מסדרון עוקף טירה, מסדרון נחל פולג (בין רמת הכובש וניר אליהו) ומסדרון מזרח חוף השרון (בדומה לחלופות האחרות).

סיכום ביניים: חלופה 1 נחותה ביחס לחלופות האחרות.

תרשים 2.1.2.1.4 – חלופה 1 על רקע מסדרון אקולוגי ארצי – צווארי בקבוק ונחלים



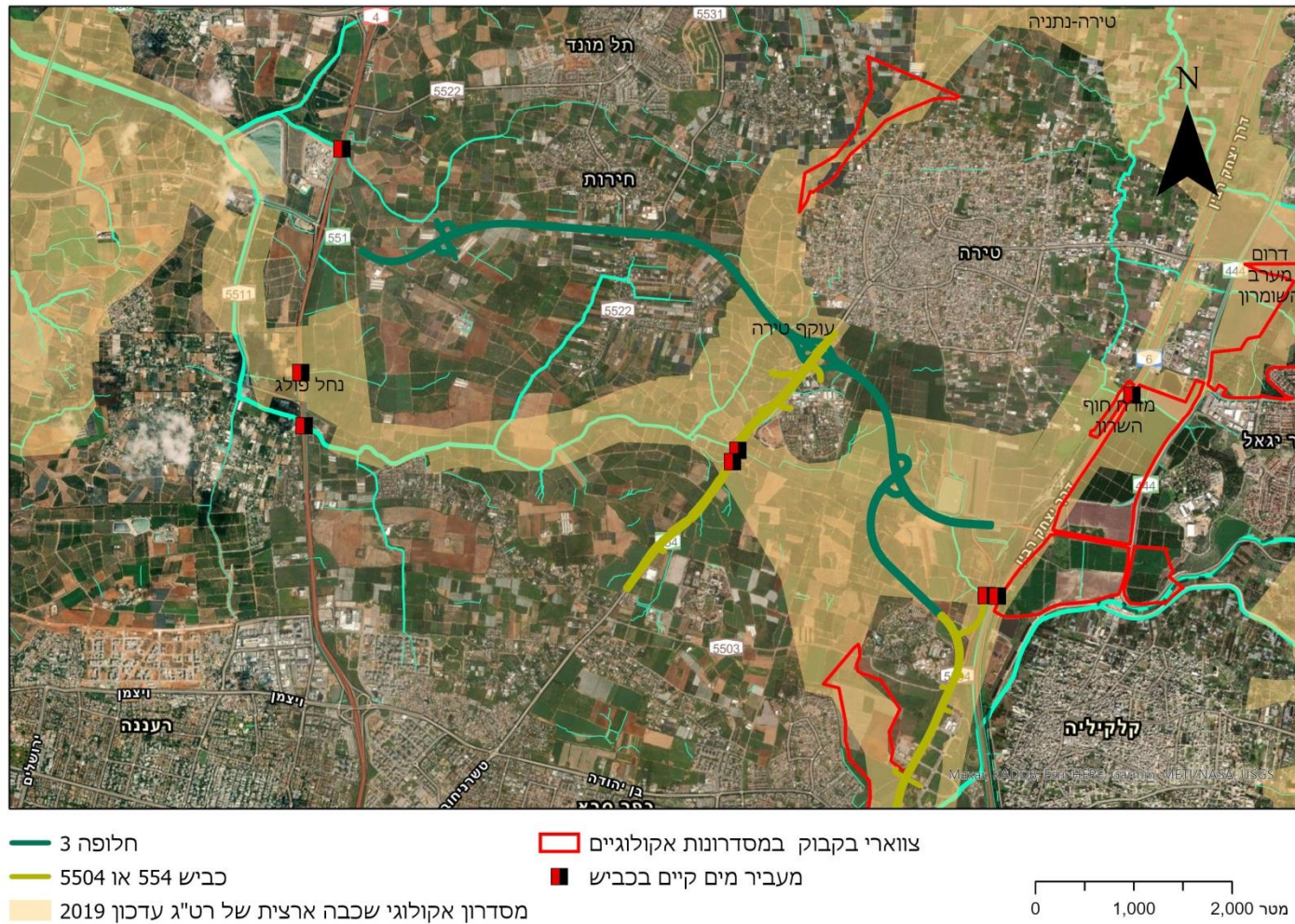
תרשים 2.1.2.1.5 – חלופה 2 על רקע מסדרון אקולוגי ארצי – צווארי בקבוק ונחלים



- חלופה 2
- כביש 5504 או 5503
- מסדרון אקולוגי שכבה ארצית של רט"ג עדכון 2019
- צווארי בקבוק במסדרונות אקולוגיים
- מעביר מים קיים בכביש

0 1,000 2,000 מטר

תרשים 2.1.2.1.6 – חלופה 3 על רקע מסדרון אקולוגי ארצי – צווארי בקבוק ונחלים



- חשיבות המסדרון (לפי תמ"מ 50/21/3, תרשימים 2.1.2.1.1-2.1.2.1.3).

חלופה 1: כל החלופה בתחום מסדרון ארצי.

חלופה 2: כמחצית החלופה במסדרון ארצי ומחצית בשולי מסדרון ארצי בתפר למסדרון אזורי.

חלופה 3: קטע החלופה שבין משמרת לחירות אינו בתחום מסדרון. שאר החלופה בתחום מסדרון ארצי.

סיכום ביניים: יתרון לחלופה 3, כיוון שחלק ממנה איננו בתחום מסדרון. חלופה 2 עדיפה על חלופה 1 כיוון שמחציתה באזור התפר עם מסדרון אזורי.

- צווארי בקבוק (לפי שכבת המסדרון הארצי, רט"ג עדכון 2019, תרשימים 2.1.2.1.6-2.1.2.1.4 ועל סמך סקר השטח שבוצע ע"י אקולוג התכנית):

חלופה 1: מחלף 551/554 בדיוק על מעבירי המים היחידים שמאפשרים חציית כביש 554 בכיוון מערב-מזרח. מעבירי מים במחלף מתפקדים פחות טוב מבחינת בעלי חיים ביחס למעבירי מים בכביש רגיל. בהיות כל מעביר מים צוואר בקבוק במסדרון האקולוגי, זוהי פגיעה משמעותית בתפקוד מסדרון נחל פולג.

חלופה 2: אין

חלופה 3: מחלף 551/554 בצוואר בקבוק שבין טירה לרמת הכובש, וגם קטע החלופה באזור זה עובר בצוואר בקבוק. בקטע זה אין חצייה של כביש 554 על ידי ערוצים, הכביש על הקרקע.

סיכום ביניים: חלופות 1 ו-3 כוללות מחלף בצוואר בקבוק, ונחותות ביחס לחלופה 2. מחלף 551/554 בדיוק על צוואר בקבוק במסדרון נחל פולג ופוגע בתפקוד המסדרון.

סיכום לקריטריון: חלופה 1 נחותה בכל ההיבטים. חלופה 2 דומה לחלופה 3.

• אפיקי נחלים כצירים אקולוגיים –

שלוש החלופות חוצות את נחל רמת הכובש המסומן כנחל משני בתמ"א 1 במזרח התכנית ליד מחלף אייל והשפעתן עליו דומה.

השפעה על נחל פולג:

חלופה 1: החלופה מקבילה לנחל פולג, עוברת במרחק של 70-100 מ' מערוץ הנחל, לאורך כ-1.4 ק"מ. חצייה אלכסונית של הנחל.

חלופה 2: מקבילה לנחל פולג, עוברת במרחק של כ-60 מ' מערוץ הנחל, לאורך כ-1000 מ'. חצייה אלכסונית של הנחל.

חלופה 3: אינה חוצה או מקבילה לנחל ראשי או נחל משני. המחלף המערבי בחלופה זו מתוכנן כ- 90 מ' מנחל חירות (נחל משני, רצועת השפעה 50 מ'), אך לא חוצה אותו.

סיכום לקריטריון: חלופה 3 עדיפה, עוברת בראש אגני הניקוז ואינה פוגעת בנחלים. השפעת חלופות 1, 2 על רצועת הנחל דומה ורבה: שתיהן מקבילות לנחל פולג בתחום רצועת ההשפעה שלו למרחק גדול. אורך הקטע בחלופה 1 גדול יותר, לעומת זאת בחלופה 2 התוואי קרוב יותר לנחל.

• משארי טבע, קיומם של צמחים ובעלי חיים –

(תרשים 2.1.2.1.7 להלן, מציג מערכות אקולוגיות מקומיות בשטחים שאינם מעובדים)

חלופה 1: חוצה חורשת אקליפטוס מדרום למשמרת ועוברת בחלקה בתחום רצועת ההפקעה, שאינה מעובדת. יש חצייה נוספת של בית גידול טבעי מצפון לבריכת אייל.

חלופה 2: חוצה שישה כתמים של בתה עשבונית בחורשת אקליפטוסים, בחלקם נמצאו מינים מוגנים. החלופה חוצה שדרת אקליפטוסים בסמוך לכתם טבעי בו נמצא מין אדום (מקור-חסידה תמים).

חלופה 3: חוצה חורשת אקליפטוסים אחת שיש בה אפשרות למינים מוגנים. במחלפון תל מונד חודרת לקצה הצפוני של בריכת הדקלים המוקפת צמחיית גדוה טבעית ומושכת בעלי-חיים ועופות רבים. החלופה חוצה אזור טבעי מצפון לבריכת אייל בדומה לחלופה 1.

סיכום לקריטריון: חלופות 1, 3 דומות בהשפעתן במידת החדירה לחורשות אקליפטוסים. חלופה 2 חוצה במרכז האזור של בריכת אייל, שיש בו צמחים מוגנים. בנוסף חוצה מספר רב של חורשות אקליפטוס שבחלקן מינים מוגנים. נחותה בהיבט זה.

• בריכת החורף –

שלוש החלופות חוצות בית גידול ערכי במזרח התכנית, ליד מחלף אייל ומשפיעות על בריכת מחלף אייל (פרק א', תרשים 1.2.1.1.5).

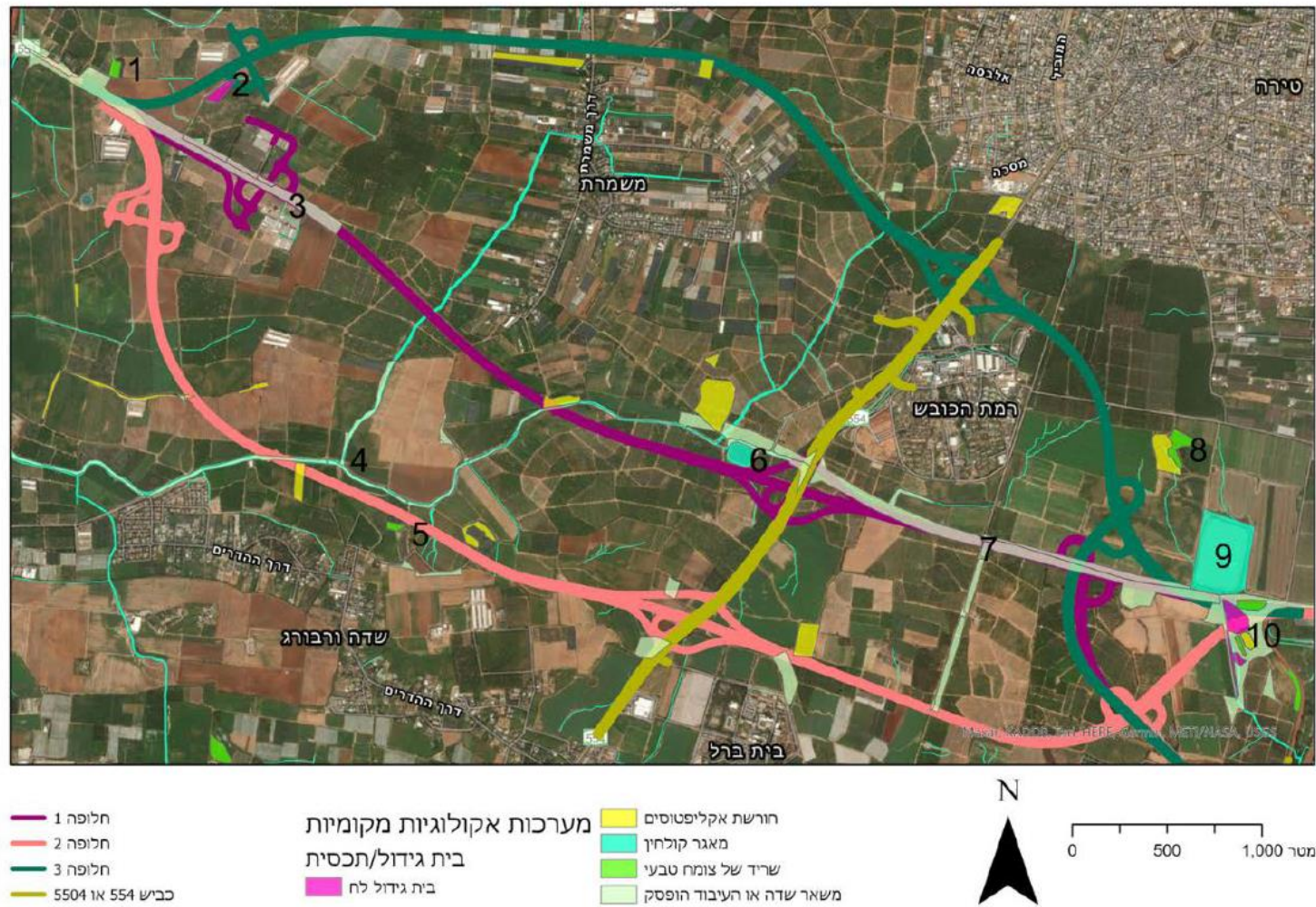
חלופה 1: חוצה את אזור הבריכה בשוליו הצפוניים, על כתם צומח טבעי בתחום רצועת ההפקעה של מח/84. כ- 200 מ' מצפון לבריכת איל הקיימת. אינה פוגעת בבריכה.

חלופה 2: חוצה את אזור הבריכה בתוואי דרומי, קרוב יותר לבריכה ביחס לחלופות האחרות. אינה פוגעת בבריכה.

חלופה 3: חוצה את אזור בריכת אייל בתוואי צפוני, בדומה לחלופה 1. אינה פוגעת בבריכה.

סיכום לקריטריון: חלופות 1, 3 דומות בהשפעתן על אזור בריכת אייל – התאמה בינונית. חלופה 2 חוצה במרכז האזור של בריכת אייל ומתקרבת לבריכה. חלופה 2 נחותה בהיבט זה ודורגה בהתאמה נמוכה.

תרשים 2.1.2.1.7 – מערכות אקולוגיות מקומיות בשטחים שאינם מעובדים



• **השפעות הכביש על סביבתו (השפעות שוליים) – דריסת בע"ח, רעש, זיהום אור, פסולת –**

בקריטריון זה נבחנות שתי אמות מידה:

אורך התוואי - משפיע על הפוטנציאל לדריסות וקובע את גודל השטח הנתון להשפעות השוליים של הכביש – רעש, זיהום אור ופסולת. חלופה 1 קצרה בכ-15% משתי החלופות האחרות ולכן נראה שהיא עדיפה בהיבט זה. עם זאת, ההפרש בין אורך התוואי של חלופה 1 לבין אורכן של חלופות 2 ו-3 אינו גדול מאוד.

זיהום אור – הכנסת אור לשטח שכיום חשוך, משפיעה יותר מאשר הארת שטח סמוך למוקדי תאורה קיימים. בהיבט זה, חלופה 1 עוברת במיקום הרגיש ביותר (החשוך ביותר, בשל מרחק ממוקדי תאורה קיימים) ואילו חלופות 2, 3 מתקרבות למוקדים מוארים. בחינה זו ראשונית ואינה מתבססת על מדידות בשטח.

חלופה 1 עדיפה לפי אמת המידה האשונה ונחותה לפי אמת המידה השנייה. כיוון שלא מתקבלת עדיפות ברורה לאף חלופה לפי קריטריון זה, הוחלט שלא לכלול אותו בטבלת ההשוואה המסכמת בהמשך.

• **שטחים מוגנים –**

למעשה, במרחב החלופות לא קיימים שטחים מוגנים סטטוטורית שאינם מאפשרים את הפיתוח המוצע, מלבד שמורת טבע רמת הכובש. ייעודי קרקע סטטוטוריים כגון: המכלול הנופי בתמ"א 1/35 והמסדרון האקולוגי המוצע בתמ"מ 50/21/3 נבחנו במסגרת הקריטריונים לעיל. שמורת הטבע רמת הכובש מהווה שטח מוגן על פי תכנית מאושרת 417-0427146. מטרת השמורה לשמר את בית הגידול בין החלקות המעובדות כאי המאפשר את קיומן של אוכלוסיות מיני צומח נדירים ונכחדים. ישנה חשיבות לרציפות השטח הפתוח סביב השמורה על מנת לאפשר את תפקודה כמפלט לחיי ולצומח.

חלופות 3 ו-1 מתוכננות בסמיכות יחסית לשמורת הטבע כאשר מחלפון 551/5504 בחלופה 3 מוצע במרחק של כ-140 מ' בלבד מהשמורה ובחלופה 1 במרחק של כ-540 מ'. תוואי הכביש בחלופות אלה עלול להשפיע על הרציפות והקישוריות בין המרחב הפתוח לבין שטח השמורה ולכן הן בעלות עדיפות בינונית בקריטריון זה. חלופה 2 מרוחקת מאוד מהשמורה (1.1 ק"מ ומעלה) ולכן בעלת עדיפות בקריטריון זה ביחס לשתי האחרות.

2.1.2.2 שטחים חקלאיים

ניתוח ראשוני של היקף האובדן של שטחים חקלאיים הצפוי בכל חלופה, נערך ע"י יועץ ההפקעות של התכנית. על פי הבדיקה עולה כי שטחי העיבודים השונים לא תמיד תואמים את החלקות הסטטוטוריות.

מבדיקה ראשונית נראה כי שלוש החלופות עוברות כמעט לכל אורכן בתוך שטחים חקלאים מעובדים, מבחינה זו אין הבדל בין החלופות.

נערכה השוואה של גודל יחידות העיבוד - ככל שהחלקות קטנות יותר, הנזק לשטח הנוטר גדול יותר, כיוון שנוטר שטח שאין כדאיות לעבד. פרט לקיבוץ רמת הכובש שאר החלקות הן או פרטיות או של מושבים בחכירה פרטית מרמ"י מוחזקות ע"י אנשים שונים ואין אפשרות לאחד או לחלק חלקות.

חלופה 1 חוצה במרכז שטח חקלאי פתוח ולא קרובה לשטח מבונה. בחלופה זו כשליש מהשטח הנדרש לכביש הופקע ונתפס בעבר, במסגרת קידום תכנית מח/84. כיום ברוב השטח יש עיבודים חקלאים חד שנתיים.

בחלופה זו מתוכנן מחלפון תל מונד למפעלים באזור שטח נוסף להפקעה שלא קיים בחלופות 2 ו-3. בחלופה זו בהשוואה לחלופות האחרות, גודל שטחי העיבוד הוא בינוני והחלופה בהתאמה בינונית.

חלופה 2 נושקת למושב שדה ורבורג ולמכללת בית ברל. שטחי העיבוד בהם מוצע התוואי, גדולים יחסית לחלופות 1 ו-3. לחלופה זו פוטנציאל קטן יותר לפגיעה ביחידות העיבוד מאחר והשטחים הנותרים לאחר ההפקעה יותר גדולים ויש כדאיות לעבדם. החלופה בהתאמה גבוהה.

חלופה 3 מוצעת בשטח עם יחידות העיבוד הקטנות ביותר. מכאן שהפגיעה בהמשך העיבוד החקלאי גדולה יותר. ייתכן כי השטחים הנותרים לא יהיו מתאימים לעיבוד מבחינה כלכלית. החלופה בהתאמה נמוכה.

2.1.2.3 נוף, נופש ופנאי

• נצפות מישובים –

ניתוח הנצפות לשלוש החלופות מוצג בסעיף 1.3.1.4 באמצעות מפות אגני נצפות, חתכים והדמיות.

תוואי חלופה 1 מתחיל ממחלף אייל וממשיך מערבה, דרומית לקיבוץ רמת הכובש תוך הצמדות לטופוגרפיה הקיימת. התוואי ומחלף 551/554 קרובים כ-300 מטרים לדרום קיבוץ רמת הכובש והנצפות בהם גבוהה. התוואי נע מערבה עד לנחל פולג שם מתרומם על גבי גשר מעל הנחל. ממשיך דרומית למשמרת הנמצאת במרחק של כ-350 מטרים, משם ישנה נצפות לתוואי. בהמשכו לכיוון מחלף הדרים מוצע התוואי בחפירה קלה. מאחר והתוואי עובר בקרבה לרמת הכובש ולדרום משמרת, הנצפות מישובים אלה גבוהה. לחלופה זו התאמה בינונית בקריטריון זה.

תוואי חלופה 2 מתחיל ממחלף אייל ונע מערבה בצמידות לטופוגרפיה קיימת, עובר צפונית לנר אליהו כאשר השטח באזור זה מתון. מקיבוץ נר אליהו תוואי חלופה 2 לא נצפה כלל. משם ממשיך צפונית לבית ברל המרוחק כ-170 מטרים מהתוואי. מאחר והתוואי מוצע בין שתי גבעות,

הנצפות שלו באזור זה לא קיימת. במחלף עם כביש 554 התוואי נמצא במרחק של כ-700 מטרים מבית ברל והנצפות שלו חלקית. בהמשכו מערבה התוואי עובר בקרבה לשדה ורבורג הקרובה לתוואי כ-250 מטרים ואינו נצפה מבתי התושבים. בהמשך, התוואי מורם באמצעות גשר מעל נחל פולג שם נראה בקטע קצר. בצמוד לנחל פולג משתלב בטופוגרפיה נמוכה יותר ובכך משתלב יותר טוב בנוף ביחס לחלופה 1. לחלופה זו התאמה בינונית בקריטריון זה.

תוואי חלופה 3 מתחיל ממחלף אייל. התוואי עובר בין קיבוץ רמת הכובש לשמורת רמת הכובש. ממזרח הקיבוץ, ישנה נצפות ישירה על התוואי הקרוב כ-460 מטרים לשורת הבתים. התוואי ממשיך מדרום לטירה כאשר ישנה נצפות ישירה על מחלף 551/554 הממוקם כ-450 מטרים מטבעת הבתים הדרומית. התוואי ממשיך מערבה בהצמדות לטופוגרפיה קיימת. בהגיעו למפגש הישובים משמרת וחרות, עובר התוואי בחפירה ובמנהור על מנת למזער ולהטמיע את המעבר בשטח הבנוי והחקלאי. התוואי קרוב כ-400 מטרים למזרח משמרת ואינו נצפה כלל מנקודה זו. התוואי קרוב כ-360 מטרים לדרום מערב חרות, ישנה נצפות חלקית של התוואי מאזור התעשייה. בהמשך, נצמד התוואי לטופוגרפיה קיימת עד הגיעו למחלפון תל מונד ובהמשך למחלף הדרים. עקב קרבת התוואי לשטחים בנויים הוא משתלב היטב בסביבה, אך ישנה נצפות ישירה על חלקו מהישובים הסמוכים. לחלופה זו התאמה בינונית בקריטריון זה.

• השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף –

התוואי של חלופה 1 מפלח את מרחב הנוף לשניים ממזרח למערב. צפויה פגיעה ניכרת בנראות ובחשיבותו של השטח כרצף שדות אחיד. בתחילתו במזרח עובר התוואי דרך עצי אלון עתיקים. בהגיעו למחלף עם כביש 554 פוגע בשדרת ברושים, בהמשכו מערבה התוואי חוצה חורשת אקליפטוסים. חלופה זו היא בעלת חוסר התאמה ביחס לחלופות האחרות.

תוואי חלופה 2 עובר במרחב שברובו ישנם שדות חקלאיים מעובדים, דרכים חלקאיות ומקבץ של חורשות אקליפטוסים, אשר נפגעים עקב קירבה לתוואי. למרחב השדות יש חשיבות נופית רבה אשר מופרת כתוצאה מחציית התוואי, עם זאת הוא מתקרב לישובים קיימים והפגיעה במרחב מצטמצמת. החלופה בהתאמה נמוכה בהיבט זה.

תוואי חלופה 3 עובר בעיקרו בין יישובים ועל שטחים מופרים, בכך פוגע פחות במרחב הפתוח המוגדר כמסדרון אקולוגי ביחס לשתי החלופות האחרות. רצף השטחים החקלאיים נפגע בצורה מועטה יחסית. צפונית לניר אליהו התוואי עובר בקרבה רבה לעצי אלון עתיקים ולשמורת רמת הכובש. בהמשך מערבה מגיע לשדרת ברושים גדולה אשר נפגעת כתוצאה ממחלף 551/554. במחלפון תל מונד ישנה פגיעה בעץ ברוש עתיק וקרבה לאתר טבע שנמצא בסמוך לתוואי. החלופה בעדיפות בינונית בקריטריון זה.

• איכות שטחים כלואים –

בין כביש 5504 לתוואי חלופה 1 ישנה כליאה של שטח גדול עם שלולית חורף ובנוסף כליאת שטחים בשני מחלפים מערבית לתחילת התוואי. החלופה בהתאמה בינונית.

כביש 5504 מתחבר לתוואי חלופה 2 באמצעות מחלפון ובכך כולא שטח חקלאי גדול צפונית לניר אליהו. בהמשך, במפגש עם מחלף כביש 554 כולא שטחים קטנים. ישנה כליאה של שטח גדול בין תוואי החלופה לבין כביש 4. חלופה זו היא בהתאמה בינונית.

חיבור כביש 5504 לתוואי חלופה 3 במחלפון 551/5504 צפונית לניר אליהו כולא שטח חקלאי גדול. בהמשך במפגש עם מחלף כביש 554 ובמחלפון תל מונד כולא שטחים קטנים. החלופה בהתאמה בינונית בהיבט זה.

• השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול –

לאורך תוואי שלוש החלופות ישנם שבילים חקלאיים אשר משמשים את תושבי המקום לטיול רגלי, באופניים וברכבי שטח.

תוואי חלופה 1 עובר צפונית לניר אליהו ומנתק מהישוב נקודת תצפית פעילה על ידי מטיילים ותושבי המקום. מסלול טיול 'שביל השרון' עובר במרחב ותוואי החלופה חוצה אותו. ניתן יהיה לאפשר המשכיות של השביל באמצעות מעבר מתחת או מעל הכביש, בהתאם לתנאים הטופוגרפיים. החלופה בהתאמה בינונית.

תוואי חלופה 2 עובר צפונית לניר אליהו ומנתק מהישוב נקודת תצפית פעילה על ידי מטיילים ותושבי המקום. מדרום לתוואי חלופה 2, צפונית לשדה ורבורג ישנן שתי עמדות תצפית מקורות הצופות על המרחב. תצפיות אלו פעילות מאוד בקרב תושבי המקום. מסלול טיול 'שביל השרון' עובר במרחב ותוואי החלופה חוצה אותו. ניתן יהיה לאפשר המשכיות של השביל באמצעות מעבר מתחת או מעל הכביש, בהתאם לתנאים הטופוגרפיים. מבחינה טופוגרפית, עמדות התצפית ממוקמות מעל תוואי הכביש המוצע בחלופה זו. חלופה 2 בעלת התאמה בינונית בקריטריון.

תוואי חלופה 3 עובר צפונית לניר אליהו ומנתק מהישוב נקודת תצפית פעילה על ידי מטיילים ותושבי המקום. התוואי עובר בקרבה גדולה לשמורת טבע רמת הכובש. מסלול טיול 'שביל השרון' עובר במרחב ותוואי החלופה חוצה אותו. ניתן יהיה לאפשר המשכיות של השביל באמצעות מעבר מתחת או מעל הכביש, בהתאם לתנאים הטופוגרפיים. לחלופה זו התאמה בינונית בקריטריון זה.

• שיקום נופי –

בשלוש החלופות, במקומות בהם התוואי מוצע בסמיכות / בשטח של מטעים, יומלץ על נטיעת עצים להשלמת רצף החקלאות להטמעת התוואי. במקומות בהם התוואי עובר ללא נטיעת עצים בצידי הכביש השיקום יעשה על ידי צמחיה מקומית. בצמוד לנחלים ניתן יהיה לבצע שיקום על ידי שתילת צמחיית נחלים.

בקרבה לחלופה 1 ישנו ריכוז של מטעים, על כן ניתן יהיה לבצע נטיעות עצים להשלמת רצף החקלאות והטמעת התוואי. חלופה 1 בהתאמה גבוהה.

לאורך תוואי חלופה 2 יש ריכוז גדול יותר של שדות חקלאיים ממטעים ולכן השיקום הנופי יבוצע באמצעות צמחיה מקומית. סוג זה של צמחיה יכול להטמיע את התוואי בצורה פחות טובה מאשר עצים ולכן החלופה בהתאמה בינונית.

תוואי חלופה 3 עובר בחלקו דרך שטחים מופרים ובסמיכות לשטחים בנויים. ישנם מטעים צמודים לתוואי כך שניתן יהיה לבצע נטיעות עצים במסגרת השיקום הנופי להשלמת הרצף החקלאי והטמעה של התוואי. חלופה זו בהתאמה גבוהה.

2.1.2.4 רעש

א. כללי

במסגרת סעיף זה נערכה בחינת חלופות התכנון לתוואי כביש 551 בין מחלף אייל לבין מחלף הדרים. כמוסכם עם המשרד להג"ס, בסעיף זה נבדקו חלופות התכנון של כבישים מתוכננים בלבד: חלופות מאקרו 1-3 עבור כביש 551, חלופות מיקרו א,ב,ד, עבור כביש 5504. לכבישים להם אין חלופות תכנון (כדוגמת כבישים 554, 5504 ממזרח ומדרום לקיבוץ ניר אליהו, 55), תינתן התייחסות במסגרת מסמך סביבתי נפרד או במסגרת פרק ד' של התסקיר, כפי שיידרש.

עפ"י ההנחיות לעריכת התסקיר ודרישות המתודולוגיה נדרשת בחינה ודירוג של חלופות התכנון בהיבט האקוסטי והערכה ראשונית של האזורים בהם יידרש מיגון אקוסטי והיקפו החזוי.

בחינת החלופות נערכה על בסיס חישוב ראשוני במודל $TNM_{2.5}$, השוואת מפלסי הרעש המחושבים לקריטריון האקוסטי לרעש מכבישים. במידה ומחושבת חריגה מהקריטריון הנדרש, הערכת היקף מיגון אקוסטי הנדרש לעמידה בקריטריונים. עפ"י הנחיות המתודולוגיה (סעיף 1.4) תכנון ראשוני ובחינת חלופות נערכים עבור צירים/מסלולים ראשיים בלבד ללא רמפות. בהתאם לכך, מקודדים הצירים הראשיים בלבד ללא כבישים משניים. ומחלפים/צמתים מקודדים ללא רמפות/נתיבי עזר.

ב. קריטריונים

לצורך בחינת החלופות, יש להתייחס לקריטריונים הבאים: 64 dB(A) למבני מגורים (מבנה ב'); 59 dB(A) למבנים רגישים לרעש (מבנה א'). (יש להבדיל, הקריטריון התכנוני אינו תלוי מפלס הרעש המחושב במצב הקיים).

ג. הערכת מפגעים פוטנציאליים

עפ"י ההנחיות לעריכת התסקיר, עבור ייעודי ושימושי הקרקע הרגישים לרעש, יש לערוך השוואה בין מפלסי הרעש במצב הקיים, לבין מפלסי הרעש המחושבים בכל חלופה. יש להדגיש שימושים בהם מפלס הרעש המחושב עולה ב- 14 dB(A) או יותר ביחס לרעש המחושב/מדוד במצב הקיים.

יש להעריך את מסי יחידות הדיור בהן מפלס הרעש יחרוג מהקריטריון או יעלה על ערך של dB(A) 59.

תיאור הסביבה והשימושים הרגישים לרעש הוצג בסעיף 1.8 ובתרשימים 1.8.1-1.8.8 בפרק א'.

ד. קולטי רעש

איתור קולטי רעש פוטנציאליים התבסס על תכנית פוטוגרמטריה, תכנית קומפילציה הכוללת את התכניות המאושרות, איתור תכניות בהכנה (קריטריון לרעש מכבישים אינו חל על תכניות אלו), צירי חלופות התכנון וסיור שטח. תיאור קולטי הרעש מוצג בטבלאות 2.1.2.4.1-2.1.2.4.3 להלן.

טבלה 2.1.2.4.1 – תאור קולטי הרעש - כביש 551 חלופה 1

ישוב	שם הקולט	תכנית	ייעוד/ שימוש הקרקע	סטאטוס	רום קרקע	גובה קולט	גובה עליון	מרחק מכביש 551
רמת הכובש	RH-SC-F-0	*417-0495317	בי"ס	עתידי	58.0	11.0	69.0	216.2
	RH-S-1	שד/126/8	מגורים	קיים**	62.0	8.0	70.0	331.6
	RH-S-F-2	*417-0495317	מגורים	עתידי	59.0	5.0	64.0	205.6
	RH-S-3	שד/126/8	מגורים	קיים**	61.5	8.0	69.5	272.1
	RH-S-4		מגורים	קיים**	59.5	8.0	67.5	285.0
	RH-S-5	שד/14/126/א	מגורים	קיים	62.5	6.0	68.5	343.9
	RH-S-6		מגורים	קיים	61.0	6.0	67.0	282.8
	RH-S-7		מגורים	עתידי	59.5	6.0	65.5	342.0
משמרת	Mish-S-1	צש/12/21/6	מגורים	קיים	59.0	5.0	64.0	323.8

* תכנית 417-0495317 בהליכי תכנון, טרם אושרה אך פורסמה להתנגדויות (18.01.2022), הקריטריון האקוסטי לרעש מדרכים אינו חל על השימושים המתוכננים במסגרת תכנית זו.

** מבנים בני שתי קומות, גובה מותר עפ"י תכנית מאושרת

טבלה 2.1.2.4.2 – תאור קולטי הרעש - כביש 551 חלופה 2

ישוב	שם הקולט	תכנית	ייעוד/ שימוש הקרקע	סטאטוס	רום קרקע	גובה קולט	גובה עליון	מרחק מכביש 551
שדה ורבורג	SD-1	שד-119-22	מגורים	קיים	30.0	5.0	35.0	307.8
	SD-2	משמ-104-שד,	מגורים	קיים	31.5	5.0	36.5	318.7
	SD-3	שד-119-3	מגורים	קיים	43.0	5.0	48.0	276.9
מכללת בית ברל	BB-1	שד/מק/10/1059	חינוך	קיים	68.5	2.5	71.0	297.9
	BB-2		חינוך	קיים	69.5	6.0	75.5	344.8
ניר אליהו	NH-1	משמ/66/שד	מגורים	קיים	69.5	5.0	74.5	298.6
	NH-2		מגורים	קיים	69.0	5.0	74.0	300.4
	NH-3		מגורים	קיים	67.0	5.0	72.0	135.1
	NH-4		מגורים	קיים	65.0	5.0	70.0	123.3
	NH-5		מגורים	קיים	63.0	5.0	68.0	133.6

139.3	66.0	5.0	61.0	קיים	מגורים		NH-6	
122.6	69.0	5.0	64.0	קיים	מגורים		NH-7	

טבלה 2.1.2.4.3 – תאור קולטי הרעש - כביש 551 חלופה 3

ישוב	שם הקולט	תכנית	ייעוד/ שימוש הקרקע	סטאטוס	רום קרקע	גובה קולט	גובה עליון	מרחק מכביש 551
רמת הכובש	RH-N-F-1	*417-0495317	מגורים	עתידי	63.5	5.0	68.5	341.4
טירה	Tira1-Kay	טר/2105	מגורים	קיים	76.5	6.0	72.5	314.7
	Tira2-Fu	403-0362582	מגורים	עתידי	71.0	30.0	101.0	392.1
שמורת טבע	SH-1	417-0427146	שמורת טבע רמת הכובש	מוכרזת	80.0	1.5	81.5	247.0
משמרת	Mish-N-1	צש/12/21/6	מגורים	קיים	61.0	6.0	67.0	95.6
	Mish-N-2		מגורים	קיים	62.0	6.0	68.0	128.2
	Mish-N-3		מגורים	קיים	62.0	6.0	68.0	167.3
	Mish-N-4		מגורים	קיים	63.5	6.0	69.5	146.5
חרות	Her-1	צש/20/21-2	מגורים	קיים	69.0	6.0	75.0	213.4
	Her-2		מגורים	קיים	62.5	6.0	68.5	215.5

* תכנית 417-0495317 בהליכי תכנון, טרם אושרה אך פורסמה להתנגדויות (18.01.2022), הקריטריון האקוסטי לרעש מדרכים אינו חל על השימושים המתוכננים במסגרת תכנית זו.

ה. נתוני תנועה והנחות תכנון

חישובי הרעש נערכו בהתאם להנחיות המתודולוגיה. נתוני התנועה אשר נלקחו בחשבון התבססו על נפח תנועה עפ"י רמת שרות C (כבישים בין עירוניים). עבור מקטעים עירוניים נפח התנועה נקבע בהתאם לטבלת נפחי תנועה שעתיים מירביים לתכנון ברחוב במקטע דו מסלולי.

בהתאם להנחיות המתודולוגיה, התפלגות כ"ר נקבעת על בסיס ספירות תנועה בכבישים קיימים (סעיף 1.2 מהמתודולוגיה), או על בסיס מאפייני תנועה והתפלגות כ"ר בכבישים קיימים בעלי מאפיינים דומים לכביש נשוא הבדיקה (סעיף 2.7.2 במתודולוגיה). **נספח 12** – מציג נתוני תנועה למתכנן אקוסטי- כבישים ראשיים בפרויקט בלבד- רמת שירות C לכבישים בין עירוניים, ועפ"י טבלאות נפח תנועה שעתיים מירביים בכבישים עירוניים.

כבישים להם אין חלופות תכנון או כאלה שאינם בתחום התכנית (כגון כביש 554 – כולל דרך יפו בתחום טירה, כביש הטבעת של טירה, 5504), נלקחו בחשבון עבור חישוב רעש מצטבר בקולטים המושפעים מחלופות התכנון של כביש 551. בנוסף נערך חישוב הרעש מחלופת כביש 551 הרלוונטית לכל קולט בלבד (בחלופות 1,3), לבחינת והשוואת החלופות.

נתוני תנועה בכבישים:

- כביש 551 – כביש בדרגה 2 (דרך ראשית דו מסלולית) עם שני נתיבי נסיעה לכיוון, מהירות תכן 100 קמ"ש (מהירות נסיעה לחישוב 90 קמ"ש).
מכיוון שהכביש אינו קיים, בהתאם להנחיות המתודולוגיה, התפלגות כ"ר תיקבע עפ"י התפלגות הנסיעה בכבישים בעלי מאפיינים זהים. לפיכך נקבעה התפלגות כלי הרכב עפ"י נתוני כביש 9 וכביש 57 (חדש) שהינם כבישי רוחב המחברים בין כביש 4 לכביש 6 עם דרגת כביש דומה ומספר דומה של נתיבי נסיעה לכיוון דומה.
- כביש 554 (אין חלופות לתכנון) – כביש בדרגה 3 (דרך איזורית דו מסלולית), מתוכנן עם שני נתיבי נסיעה לכיוון + נתיב ימני, מהירות תכן 100 קמ"ש (מהירות נסיעה לחישוב 90 קמ"ש).
הכביש קודד במודל החישוב עם שלושה/שני נתיבי נסיעה לכיוון (מצפון למחלף 554/551 לא מתוכנן נתיב) עד לכביש הטבעת הדרומי של העיר טירה. מספר האוטובוסים נקבע בהתאם להתפלגות המחושבת בכביש או עפ"י תחזית לשנת יעד בנתיבי התחבורה הציבורית (הערכה עד 30 אוטובוסים לכיוון בשעה), הגבוה מביניהם.
- כביש 5504 – כביש בדרגה 3 (דרך איזורית דו מסלולית), מתוכנן עם שני נתיבי נסיעה לכיוון + נתיב ימני, מהירות תכן 80 קמ"ש (מהירות נסיעה לחישוב 70 קמ"ש).
הכביש קודד במודל החישוב עם שלושה נתיבי נסיעה לכיוון. מספר האוטובוסים נקבע בהתאם להתפלגות המחושבת בכביש או עפ"י תחזית לשנת יעד בנתיבי התחבורה הציבורית (הערכה עד 30 אוטובוסים לכיוון בשעה), הגבוה מביניהם.
- מקטעי כביש עירוניים (מסומנים באפור בטבלת נתוני התנועה):
רחוב דרך יפו וכביש 554 בתחום טירה מצפון לכביש הטבעת של טירה – דרך עירונית מאספת דו מסלולית (רמה 2) קיימת, שני נתיבי נסיעה לכיוון מהירות 50 קמ"ש.
כביש טבעת דרומי בתחום טירה – דרך עירונית מאספת דו מסלולית (רמה 2) עתידית, שני נתיבי נסיעה לכיוון מהירות 50 קמ"ש.

נתוני התנועה אשר שימשו להכנת המודל מוצגים בטבלה 2.1.2.4.4 להלן.

טבלה 2.1.2.4.4 – נתוני תנועה בכבישים 551, 554 במצב מתוכנן

קטע כביש	כיוון נסיעה	נתיבים לכיוון	מהירות נסיעה (קמ"ש)	קל	בינוני	כבד	אוטובוס	דו גלגלי	סה"כ כלי רכב
כביש 551	מזרח	2	90	2,175	128	53	34	24	2,414
	מערב	2	90	2,175	128	53	34	24	2,414
כביש 554	צפון	2+1	90	2,271	83	44	51	0	2,450
	דרום	2+1	90	2,397	43	23	48	0	2,510
כביש 5504	דרום מזרח	2+1	70	2,321	50	55	30	30	2,480
	צפון מערב	2+1	70	1,936	139	102	70	77	2,324
דרך יפו (כביש 554 בטירה)	דרום	2	50	1,418	26	14	29	15	1,500
	צפון	2	50	1,376	51	27	32	15	1,500

1,500	15	30	15	45	1,395	50	2	מזרח	כביש טבעת מתוכנן בטירה
1,500	15	30	15	45	1,395	50	2	מערב	

חיזוי הרעש בוצע באמצעות תכנת 2.5 TNM, לפי מודל FHWA.

כלי הרכב מסווגים לפי חמישה סוגים בהתאם להגדרות להלן:

- כ"ר קל - כלי רכב בעלי שני צירים וארבעה גלגלים המיועדים להסעה של עד 9 אנשים או הובלת מטען ומשקלם הכולל נמוך מ-4,500 ק"ג;
- משאיות בינוניות - כלי רכב בעלי שני צירים ושישה גלגלים המיועדים להובלת מטען ומשקלם הכולל הינו 4,500 עד 12,000 ק"ג;
- משאיות כבדות - כלי רכב בעלי שלושה צירים או יותר המיועדים להובלת מטען ומשקלם גבוה מ-12,000 ק"ג;
- אוטובוסים - כלי רכב בעלי שני צירים ושישה גלגלים המיועדים להסעת אנשים ומשקלם הכולל הינו 4,500 עד 12,000 ק"ג;

הנחות החישוב:

עפ"י הנחיות סעיף 2.7.3 במתודולוגיה, במקרים בהם תכנית הקרקע שונה באופן ברור יש להשתמש בהגדרות אחרות של קרקע בהתאם להגדרות המפורטות במודל ה-FHWA. בהתאם לכך נקבע סוג הקרקע לצרכי חישוב ב – TNM:

Loose soil עבור החישובים לקיבוץ רמת הכובש, מושב משמרת, מושב חרות, מושב שדה ורבורג, מכללת בית ברל וקיבוץ ניר אליהו (שטחים פתוחים או מעובדים בין הכביש הקיים לקולטי הרעש).

Hard Soil עבור החישובים בטירה (צמודים לכביש 554 ולכביש הטבעת).

החישובים נערכו למצב של מיסעה רגילה (Average).

חלופה 3 במסדרון בין מושב חרות ומושב משמרת, קודדה עפ"י תוואי החלופה הכולל קטע כביש חפור ומנהרה, ולא על פני הקרקע.

לשם השוואה אקוסטית בין חלופות המאקרו של כביש 551, וחלופות מיקרו לחיבור כביש 551 עם כביש 5504, נערכו החישובים הבאים:

- רמת הכובש חלופה 1 - נערכו חישובים המפרטים את הרעש המצטבר מכביש 551 וכביש 554. חישוב הרעש מחלופה 1 של כביש 551 בלבד ללא כביש 554.

- ניר אליהו - נערכו החישובים הבאים:

1. חלופה 2 – נערך חישוב הרעש המצטבר מכביש 551 וחלופה ב' של כביש 5504.

2. חלופות 1, 3 – נערך חישוב הרעש מחלופה ב' של כביש 5504 בלבד ללא כביש 551.

- טירה חלופה 3 – נערכו החישובים הבאים:

1. הרעש המצטבר מכל הכבישים (כביש 551 וכביש 5504 המתוכננים במסגרת התכנית +

מכביש הטבעת הדרומי + כביש 554 ודרך יפו מצפון לכביש הטבעת הקיימים או

מתוכננים בתכנית אחרת).

2. כנדרש במתודולוגיה, חישוב רעש מכבישים הכלולים בתכנית בלבד (554 מדרום לכביש הטבעת וכביש 551), ללא כבישים הכלולים בתכניות אחרות.
3. חישוב הרעש מחלופה 3 של כביש 551 בלבד ללא כביש 554.

1. מפלסי רעש מחושבים

מפלסי הרעש המחושבים מוצגים בטבלאות 2.1.2.4.5-2.1.2.4.7 להלן. בגופן אדום מסומנים מפלסי רעש החורגים מהקריטריון האקוסטי, בגופן כחול מסומנים מפלסי רעש העולים על 59 דציבלים - מכביש 551 בלבד, ומחלופות ב' של כביש 5504.

טבלה 2.1.2.4.5 – מפלסי רעש מחושבים (H) LAeq חלופה 1

ישוב	שם הקולט	ייעוד/שימוש הקרקע	קריטריון	מצב קיים מחושב	חלופה 1 כביש 551 בלבד		חלופה 1 כביש 551 וכביש 554	
					מפלס רעש	חריגה	מפלס רעש	חריגה
רמת הכובש	RH-SC-F-0	בי"ס	59.0	-	63.8	4.8	63.9	4.9
	RH-S-1	מגורים	64.0	-	58.3	-5.7	58.4	-5.6
	RH-S-F-2	מגורים	-	-	62.4	-	62.5	-
	RH-S-3	מגורים	64.0	-	61.2	-2.8	61.4	-2.6
	RH-S-4	מגורים	64.0	-	60.6	-3.4	60.9	-3.1
	RH-S-5	מגורים	64.0	-	57.4	-6.6	57.7	-6.3
	RH-S-6	מגורים	64.0	48.6	59.8	-4.2	60.9	-3.1
	RH-S-7	מגורים	64.0	52.3	57.0	-7.0	63.4	-0.6
משמרת	Mish-S-1	מגורים	64.0	-	55.1	-8.9		

טבלה 2.1.2.4.6 – מפלסי רעש מחושבים (H) LAeq חלופה 2

ישוב	שם הקולט	ייעוד/שימוש הקרקע	קריטריון	חלופה 2 כביש 551		מצטבר חלופה 2 כביש 551 + חלופה ב' כביש 5504 (עבור חלופות 1,3 בלבד (כביש 551))		חלופה ב' כביש 5504	
				מפלס רעש	חריגה	מפלס רעש	חריגה	מפלס רעש	חריגה
שדה ורבורג	SD-1	מגורים	64.0	56.2	-7.8	-	-	-	-
	SD-2	מגורים	64.0	55.2	-8.8	-	-	-	-
	SD-3	מגורים	64.0	58.9	-5.1	-	-	-	-
מכללת בית ברל	BB-1	חינוך	59.0	51.6	-7.4	-	-	-	-
	BB-2	חינוך	59.0	52.8	-6.2	-	-	-	-
ניר אליהו	NH-1	מגורים	64.0	-	-	57.2	-6.8	56.0	-8.0
	NH-2	מגורים	64.0	-	-	63.9	-0.1	63.5	-0.5
	NH-3	מגורים	64.0	-	-	64.2	0.2	63.9	-0.1
	NH-4	מגורים	64.0	-	-	64.6	0.6	64.4	0.4

-1.5	62.5	-1.6	62.4	-	-	64.0	מגורים	NH-5
-1.4	62.6	-1.4	62.6	-	-	64.0	מגורים	NH-6
-0.5	63.5	-0.5	63.5	-	-	64.0	מגורים	NH-7

טבלה 2.1.2.4.7 – מפלסי רעש מחושבים LAeq (H) חלופה 3

ישוב	שם הקולט	ייעוד/שימוש הקרקע	קריט'	מצב קיים מחושב	חלופה 3 כביש 551 בלבד		חלופה 3 כביש 551 וכביש 554		חלופה 3 כל הכבישים	
					מפלס רעש	חריגה	מפלס רעש	חריגה	מפלס רעש	חריגה
רמת הכובש	RH-N-F-1	מגורים	-	-	57.6	-				
שמורת רמת הכובש	SH-1	שמורת טבע	*64.0		58.4	-5.6				
משמרת	Mish-N-1	מגורים	64.0		50.7	-13.3				
	Mish-N-2	מגורים	64.0		47.9	-16.1				
	Mish-N-3	מגורים	64.0		46.0	-18.0				
	Mish-N-4	מגורים	64.0		47.9	-16.1				
חרות	Her-1	מגורים	64.0		52.9	-11.1				
	Her-2	מגורים	64.0		55.8	-8.2				
טירה	Tira1-Kay	מגורים	64.0	68.1	58.3	-5.7	64.1**	0.1	69.0	5.0
	Tira2-Fu	מגורים	64.0	69.7	61.7	-2.3	67.5	3.5	70.7	6.7

* קריטריון לשמורות טבע וגנים לאומיים באזורים המשמשים לשהיית קהל הינו 64dB(A) במרחק 100 מטרים מציר הכביש הקרוב.

** חריגה זניחה בשיעור 0.1 דציבלים נופלת בתחום הסטייה של התכנה

ז. סיכום ביניים

בכל חלופות התכנון מחושבת חריגה מהקריטריון האקוסטי עבור הקולטים בתחום תכנית המתחם הדרומי בעיר טירה. החריגה מחושבת גם במצב הקיים (חלופה 0 לפי תכניות אחרות) וגם כתוצאה מרעש מכביש 554 בתחום התכנית, לו אין חלופות תכנון. החריגה אינה נובעת מחלופות התכנון של כביש 551.

בחלופה ב' של כביש 5504 העוברת מצפון לקיבוץ ניר אליהו, מחושבת חריגה בשיעור של פחות מ-1 dB(A) בשורת המבנים הצפונית.

בחלופה 1 של כביש 551 מחושבת חריגה מהקריטריון האקוסטי עבור מבנה בית ספר עתידי ברמת הכובש. בית הספר מתוכנן במסגרת תכנית מס' 417-0495317 אשר אינה מאושרת, אך פורסמה

להתנגדויות בתאריך 18.01.2022. הקריטריון האקוסטי אינו חל על תכניות שאינן מאושרות. עם זאת קיימת סבירות גבוהה שהתכנית תאושר לפני אישור תכנית כביש 551.

חלופה 1 כביש 551:

- רמת הכובש –
- מפלסי הרעש המחושבים מכביש 551 עומדים בקריטריון האקוסטי הנדרש עבור כל ייעודי ושימושי הקרקע בתחום תכניות מאושרות.
- מפלס הרעש המחושב עבור מבנה ב"ס עתידי (בתחום תכנית שאינה מאושרת) חורג מהקריטריון האקוסטי הנדרש בשיעור של 4.8 דציבלים.
- בשלושה קולטים (3,4,6) המייצגים את שורת המבנים הדרומית הראשונה בקיבוץ (מבנים קיימים בתכנית מאושרת), מחושב מפלס רעש העולה על 59 דציבלים. שישה מבני מגורים (12 יח"ד).
- בקולט RH-S-F-2 מחושבת עליה במפלס הרעש החזוי ביחס למפלס הרעש הקיים (מדוד) ב-14 דציבלים, כתוצאה מרעש מכביש 551 בלבד. קולט זה מייצג ייעוד עתידי למגורים עפ"י תכנית 417-0495317 אשר טרם אושרה ונמצאת בהליכי תכנון. הקריטריון האקוסטי לרעש מדרכים אינו חל על הייעודים והשימושים המתוכננים במסגרת תכנית זו.
- מקולט RH-S-6 וצפונה מקור הרעש הדומיננטי הינו כביש 554, מפלס הרעש הנגרם מכביש 551 בלבד נמוך מ-57 דציבלים.
- לכביש 554 אין חלופות תכנון ומפלס רעש החזוי בשורת המבנים המערבית של הקיבוץ תהיה דומה בכל חלופות התכנון.
- משמרת – מפלס הרעש המחושב עומד בקריטריון האקוסטי הנדרש.

חלופה 3 כביש 551:

- רמת הכובש ושמורת טבע רמת הכובש – מפלס הרעש המחושב עומד בקריטריון האקוסטי הנדרש.
- מושבים משמרת וחרות – מפלס הרעש המחושב עומד בקריטריון האקוסטי הנדרש, היות ותוואי החלופה במסדרון בין חרות ומשמרת מתוכנן כמקטע חפור + מנהרה.
- טירה – מפלסי הרעש המחושבים מכביש 551 בלבד עומדים בקריטריון האקוסטי הנדרש. עם זאת, בשורת המבנים הדרומיים של המתחם הדרומי בטירה (מבנים עתידיים בתכנית מאושרת, מיקום וסופי ועיתוי הקמה לא ידועים), מחושב מפלס רעש העולה על 59 דציבלים. לפיכך מס' המבנים הסופי ויחידות הדיוור אשר יושפעו מהרעש אינו ידוע בשלב זה.
- לפי חישובי הרעש במצב הקיים וחישוב הרעש המצטבר מכלל הכבישים (כולל אלו שאינם מתוכננים במסגרת התכנית), נמצא כי מקור הרעש העיקרי הינו כביש 554 (דרך יפו) וכביש הטבעת הדרומי העתידי בתחום העיר טירה מחוץ לגבולות התכנית.
- לכביש 554 (המתוכנן לשדרוג במסגרת התכנית) אין חלופות תכנון ומפלס הרעש המחושב מכביש זה יהיה דומה בכל חלופות התכנון.

חלופה 2 כביש 551 (כוללת גם את חלופה ב' של כביש 5504):

- שדה ורבורג ובית ברל - מפלס הרעש המחושב עומד בקריטריון האקוסטי הנדרש.
 - ניר אליהו -
1. מפלס רעש מצטבר של חלופה 2 של כביש 551 + חלופה ב' של כביש 5504 :
בשורת המבנים הצפונית הראשונה של הקיבוץ (קולטים 3,4), מחושבת חריגה בשיעור של פחות מ-1 dB(A) מהקריטריון האקוסטי הנדרש (6 מבנים, 6 יח"ד).
בכל יתר קולטי הרעש המייצגים (קולטים 2, 5-7) מפלס הרעש עולה על 59 דציבלים (10 מבנים, 10 יח"ד).
 2. בקולטים NH-3, NH-4 מחושבת עליה במפלס הרעש החזוי ביחס למפלס הרעש הקיים (מדוד) ב-14 דציבלים. הרעש נגרם מכביש 5504 (חלופת חיבור ב' לכביש 551).

חלופות כביש 5504

1. לחלופות א' ד, של כביש 5504 אין השפעה כלשהי בהיבט הרעש.
2. מפלס רעש מחלופה ב' של כביש 5504 ללא כביש 551 (מתאים לחלופות 1,3 של כביש 551): בשורת המבנים הצפונית הראשונה של קיבוץ **ניר אליהו** (קולט 4), מחושבת חריגה בשיעור של פחות מ-1 dB(A) מהקריטריון האקוסטי הנדרש (4 מבנים, 4 יח"ד).
בכל יתר קולטי הרעש המייצגים (קולטים 2-3, 5-7) מפלס הרעש עולה על 59 דציבלים (12 מבנים, 12 יח"ד).

הערכת היקף מיגון אקוסטי

- רמת הכובש - תכנון מיגון אקוסטי דירתי עבור החזית הדרומית של מבני החינוך המתוכננים (עד שני מבנים).
- ניר אליהו - כאמור, חריגה במפלס הרעש מהקריטריון התכנוני כתוצאה מיישום התכנית, מחושבת בשורת המבנים הצפונית בקיבוץ ניר אליהו, כתוצאה מרעש הנגרם מחלופה ב' של חיבור כביש 5504 לכביש 551. שיעור חריגת הרעש בקולטים נמוך מ-1 dB(A).
- ישנן אפשרויות מיגון אשר תיבחנה במידה וחלופת החיבור הנבחרת בין כביש 551 לכביש 5504, תהיה חלופה ב' :
- תכנון מתרס אקוסטי לאורך כביש 5504 בגובה של 3 מטרים מעל גובה ציר כביש 5504 ובאורך 600 מטרים.
 - ביצוע מיסעת כביש 5504 באמצעות "אספלט שקט" כאמצעי מיגון יחיד.
 - תכנון מיגון אקוסטי דירתי (טיפול במעטפת המבנים) עבור 6 יח"ד.

ח. סיכום

חריגה מהקריטריון האקוסטי התכנוני למגורים (מבנה ב') מחושבת רק בשורת המבנים הצפונית
בניר אליהו, כתוצאה מחלופה ב' של חיבור כביש 5504 לכביש 551.

חריגה מהקריטריון האקוסטי למבני חינוך (מבנה א') מחושבת בחלופה 1, לבי"ס מתוכנן בתחום
תכנית שאינה מאושרת.

בכל חלופות התכנון של כביש 551 מחושב עבור חלק מהקולטים, מפלס רעש העולה על 59
דציבלים.

סיכום חלופות כביש 551

חלופה 1 - אינה עומדת בקריטריון האקוסטי הנדרש (בי"ס עתידי עד שני מבנים). מחושבים
מפלסי רעש העולים על 59 דציבלים בקולטים (ברמת הכובש כתוצאה מכביש 551 בלבד). חלופה זו
הינה בעלת התאמה נמוכה בהיבט הרעש. יודגש כי בבחינת החלופה לא נלקחו בחשבון רמפות
מחלף 551/554. רמפה צפון מזרחית מתוכננת במרחק 230 מטרים מהבתים הקרובים ביותר.

חלופה 3 – עומדת בקריטריון האקוסטי הנדרש. מחושבים מפלסי רעש העולים על 59 דציבלים
בקולטים (בעיר טירה כתוצאה מכביש 551 בלבד). חלופה זו הינה בעלת התאמה גבוהה בהיבט
הרעש. יודגש כי בחינת החלופה לא לקחה בחשבון הגורמים הבאים :

- רמפות צפוניות של מחלף 551/554 מתוכננות במרחק 220 מטרים מהבתים הקרובים ביותר

- נושא השתקת מקורות קול אלקטרו-מכניים האופייניים למקטעי חפירה ומנהור כגון גנרטור
חרום, מפוחי אוורור ומשאבות ניקוז, הקרובים ביותר.

חלופה 2 (כוללת את חלופה ב' לחיבור כביש 551 לכביש 5504) - אינה עומדת בקריטריון האקוסטי
הנדרש. חלופה זו הינה בעלת התאמה נמוכה בהיבט הרעש.

חלופות חיבור כביש 5504

לחלופות א, ד, התאמה מלאה בהיבט הרעש.

חלופה ב' גורמת לחריגה מהקריטריון התכנוני בקיבוץ ניר אליהו, לחלופה זו התאמה נמוכה
בהיבט הרעש.

טבלה 2.1.2.4.8 להלן, מסכמת את השוואת חלופות כביש 551 בהיבט האקוסטי :

טבלה 2.1.2.4.8 – השוואת חלופות כביש 551

חלופה	התאמה לקריטריון					
	חלופות כביש 5504			מפלס חזוי עולה ב- 14 דציבלים על רעש קיים	רמת רעש עולה על 59 דציבלים	חריגה מקריטריון אקוסטי נדרש
	א	ב	ד			
1	5	2	5	קולט עתידי בתכנית שאינה מאושרת	6 מבנים ברמת הכובש (12 יח"ד)	בי"ס עתידי בתכנית שאינה מאושרת
2	-	2	-	2 קולטי רעש (4-6 יח"ד)	10-12 מבנים (10-12 יח"ד)	4-6 מבנים (4-6 יח"ד)
3	5	2	4	-	שורת מבנים דרומית בשכונה עתידית	-

בחינת חלופות לחיבור 5504 אל 551, בהיבטים האחרים (אקולוגיה, תנועה וכד') נערכה בסעיף 2.1.4 בהמשך. בשל ייחודו של ההיבט האקוסטי והחשובים הנדרשים, ההתייחסות לחלופות החיבור של כביש 5504, נערכה בסעיף זה.

2.1.2.5 איכות אוויר

א. כללי

שלוש חלופות המאקרו לתוואי כביש 551, בהיבט איכות האוויר נבחנו באמצעות מודל פיזור.

חישוב ריכוז מזהמי אוויר, שמקורם בפליטה מכלי רכב נעשה באמצעות מודלים מתמטיים ותכניות מחשב המבוססים על משוואת הפיזור הגאוסיאנית. בעבודה זו נעשה שימוש במודל CAL3QHCR. מודל זה, המאשר ע"י ה- EPA, מותאם לחיזוי זיהום אוויר מכבישים ומסילות (מקורות קווים). המודל מבוסס על משוואות הדיפוזיה הגאוסיאניות ומביא בחשבון את גובה אזור העירוב שמעל לכביש, התורם לפיזור המזהם. המודל נועד לבחון את איכות האוויר בסמוך למקורות תחבורתיים, עד לטווח של כ-500 מ' מהמקור, על פי נתוני המקור (נפחי התנועה ומקדמי הפליטה), התנאים המטאורולוגיים והנתונים הגיאומטריים של הכביש.

הרצת המודל מתבססת על הנתונים הבאים:

- נתוני תנועה המתבססים על תחזיות התנועה.
- הגיאומטריה של קטעי הדרך.
- מקדמי הפליטה האופייניים לרכב הנע בכביש, בהתאם למהירות הנסיעה הצפויה.
- הנתונים המטאורולוגיים המשפיעים על פיזור המזהמים (יציבות מטאורולוגית וכיווני רוחות).

ב. נתונים מטאורולוגיים

הקובץ המטאורולוגי נערך ע"י תכנת RAMMET עפ"י נתונים מתחנת הניטור "תל מונד". הנתונים נלקחו בין השנים 2015-2019. הקובץ נערך ע"י ד"ר אילן סתר.

ג. פליטה מכלי רכב

מקדמי הפליטה חושבו עפ"י מסמך "מתודולוגיה לחישוב מקדמי פליטה מכלי רכב עבור מצאי כלי הרכב הישראלי" מתאריך 19.7.16. מקדמי פליטה אלו מבוססים על חלוקת כלי הרכב עפ"י צי הרכב הישראלי נכון לתאריך 27.2.15.

חושבו מקדמי פליטות חמות עבור שני המזהמים.

עבור PM2.5 נוספו פליטות שחיקה.

מקדם ההמרה לריכוזים שעתיים מ-NOx ל-NO2 נקבע עפ"י חישוב מתוך נתוני תחנת ניטור 444 (ראש העין), תחנה תחבורתית שהופעלה ע"י נת"י בין השנים 2017-2018. מתוך כך מקדם ההמרה לריכוזים שעתיים הינו $NO_2 = 1.8961 * NO_x^{0.6745}$

מקדם ההמרה לריכוזים שנתיים הינו $NO_2 = NO_x * 0.44$.

כביש 551 הוגדר ככביש מסוג Motorway National בעל מהירות תכן של 100 קמ"ש וכביש 554 הוגדר ככביש מסוג Motorway City (לא בדיוק עונה להגדרה של Motorway National – מתוכננים בו צמתים) בעל מהירות תכן של 90 קמ"ש.

נפחי התנועה בקטעי הכביש השונים, לשנת 2030, התקבלו מיועץ התנועה של הפרויקט.

התפלגות התנועה ל- 24 שעות נקבעה על סמך ספירות התנועה שבוצעו על כביש 554, במקטע שבין בית ברל לטירה, בשנת 2017.

מצב התנועה בקטעי הכבישים השונים, כפי שהתקבל מיועץ התנועה, מוצג בטבלה 2.1.2.5.1 להלן.

טבלה 2.1.2.5.1 – מצבי תנועה לאורך שעות היום

שעה	מצב תנועה
00:00-6:00	Free Flow
6:00-9:00	משתנה בכל מקטע
9:00-13:00	Free Flow
13:00-16:00	משתנה בכל מקטע
16:00-00:00	Free Flow

טבלה 2.1.2.5.2 להלן מציגה את נפחי התנועה ואת ההתפלגות של הרכבים בקטעי הכביש השונים.

טבלה 2.1.2.5.2 – נפחי תנועת כלי רכב לשנת 2030

כביש 551						שעה
מכביש 6 לצומת, למזרח	מכביש 6 לצומת, למערב	מהצומת למפגש עם המחלפים של 554, למערב	מהצומת למפגש עם המחלפים של 554, למזרח	מהמפגש עם 554 למפגש עם 4, למערב	מהמפגש עם 554 למפגש עם 4, למזרח	
Free Flow	Free Flow	Free Flow	Free Flow	Free Flow	Free Flow	מצב תנועה בש"ש
165	267	222	243	156	115	1
116	187	155	170	109	80	2
112	180	150	164	106	77	3
213	343	286	312	201	148	4
1001	1615	1345	1470	946	695	5
1911	3084	2568	2808	1807	1327	6
2086	3366	2803	3065	1972	1448	7
1775	2865	2386	2609	1678	1232	8
1539	2483	2067	2261	1455	1068	9
1560	2517	2096	2292	1475	1083	10
1606	2591	2158	2360	1518	1115	11
1719	2774	2310	2526	1625	1193	12
1797	2899	2414	2640	1699	1247	13
1845	2978	2480	2711	1744	1281	14
1946	3140	2615	2859	1840	1351	15
1759	2839	2364	2585	1663	1221	16
1470	2372	1975	2160	1390	1020	17
1240	2001	1666	1822	1172	861	18
1259	2031	1692	1850	1190	874	19
1154	1862	1551	1696	1091	801	20
940	1517	1263	1381	889	653	21
822	1326	1104	1207	777	570	22
561	905	754	824	530	389	23
282	456	380	415	267	196	24

כביש 554				שעה
מכניסה לטירה עם המפגש של 551 לצפון	מכניסה לטירה עם המפגש של 551 לצפון	מכניסה לטירה עם המפגש של 551 לצפון	מכניסה לטירה עם המפגש של 551 לצפון	
Free Flow	Free Flow	Free Flow	Free Flow	מצב תנועה בש"ש
127	235	218	140	1
89	164	153	98	2
86	158	147	95	3
163	301	280	180	4
767	1419	1320	847	5
1464	2711	2520	1618	6
1598	2959	2751	1766	7
1360	2518	2341	1503	8
1179	2183	2029	1303	9
1195	2213	2057	1321	10

כביש 554				
שעה	מכניסה לטירה למפגש המחלפים של כביש 551, לצפון	מכניסה לטירה למפגש עם המחלפים של כביש 551, לדרום	כביש 554 - מהמפגש עם המחלפים של כביש 551 לבית ברל, לדרום	מהמפגש עם המחלפים של כביש 551 לבית ברל, לדרום
מצב תנועה בש"ש	Free Flow	Free Flow	Free Flow	Free Flow
11	1230	2278	2118	1360
12	1317	2438	2267	1455
13	1376	2549	2370	1521
14	1414	2618	2434	1562
15	1491	2761	2567	1648
16	1348	2495	2320	1489
17	1126	2085	1939	1245
18	950	1759	1635	1050
19	964	1786	1660	1066
20	884	1637	1522	977
21	720	1334	1240	796
22	630	1166	1084	696
23	430	796	740	475
24	216	401	372	239

טבלה 2.1.2.5.3 – התפלגות סוגי כלי רכב

סוג רכב	התפלגות
פרטי	81%
מסחרי	9%
מיניבוס	1%
משאית	6%
אוטובוס	2%
אופנוע	1%

ד. נתוני רקע

ריכוזי הרקע נקבעו עפ"י מסמך "ריכוזי רקע של מזהמי אוויר לפי חבלי ארץ", פברואר 2014, המשרד להגנת הסביבה:

NO₂ – ריכוזי הרקע השעתי של NO₂ באזור התכנית עומד על 94 מק"ג/מ"ק וריכוזי הרקע השנתי עומד על 16.3 מק"ג/מ"ק.

PM_{2.5} – ריכוזי הרקע היממתי של PM_{2.5} באזור התכנית הינו 30.7 מק"ג/מ"ק וריכוזי הרקע השנתי של PM_{2.5} באזור הינו 19.6 מק"ג/מ"ק.

ה. פירוט קולטים

קולטים R1-R12 הוצבו במיקומים המייצגים שימושים רגישים קיימים הסמוכים לכביש 551 וכביש 554.

מיקום הקולטים מופיע בתרשים 2.1.2.5.1, תיאור הקולטים מופיע בטבלה 2.1.2.5.4 להלן.

טבלה 2.1.2.5.4 – פירוט קולטים

	מיקום	X	Y	Z
R1	בית מגורים – טירה	194714	681476	1.8
R2	בית מגורים – רמת הכובש	194107	680544	1.8
R3	שכונת מגורים בבניה – רמת הכובש	193953	680425	1.8
R4	בית מגורים – שדה ורבורג	192345	678627	1.8
R5	בית מגורים – רמת הכובש (דרום)	194225	680148	1.8
R6	בית מגורים – משמרת (דרום)	192092	680983	1.8
R7	בית מגורים – שדה ורבורג	190413.7	680097.5	1.8
R8	בית מגורים – משמרת (צפון)	192429.7	682276.6	1.8
R9	בית מגורים – חרות	192437	682524.5	1.8
R10	בית מגורים – ניר אליהו	195361.1	678590.8	1.8
R11	בית מגורים – טירה (מערב)	194354.7	681785.3	1.8
R12	בית ברל	193195	678933.7	1.8

תרשים 2.1.2.5.1 – מיקום קולטים – איכות אוויר

1. תוצאות

להלן מפורטות תוצאות החיזוי בקולטים השונים:

טבלה 2.1.2.5.5 – ריכוזי NO2 שעתיים מקסימליים

שם קולט	מיקום	ריכוז במודל בכל חלופה (כולל רקע (מק"ג/מ"ק))			אחוז מהתקן		
		1	2	3	1	2	3
R1	בית מגורים – טירה	120	120	122	60%	60%	61%
R2	בית מגורים – רמת הכובש	111	110	112	55%	55%	56%
R3	שכונת מגורים בבניה – רמת הכובש	112	113	116	56%	57%	58%
R4	בית מגורים – שדה ורבורג	124	125	124	62%	63%	62%
R5	בית מגורים – רמת הכובש (דרום)	107	103	105	54%	52%	52%
R6	בית מגורים – משמרת (דרום)	106	102	101	53%	51%	50%
R7	בית מגורים – שדה ורבורג	101	108	99	50%	54%	49%
R8	בית מגורים – משמרת (צפון)	101	100	110	50%	50%	55%
R9	בית מגורים – חרות	100	100	117	50%	50%	58%
R10	בית מגורים – ניר אליהו	101	107	101	51%	54%	51%
R11	בית מגורים – טירה (מערב)	104	104	110	52%	52%	55%
R12	בית ברל	105	110	104	52%	55%	52%

טבלה 2.1.2.5.6 – ריכוזי NO2 שנתיים מקסימליים

שם קולט	מיקום	ריכוז במודל בכל חלופה (כולל רקע (מק"ג/מ"ק))			אחוז מהתקן		
		1	2	3	1	2	3
R1	בית מגורים – טירה	19.3	19.2	20.0	48%	48%	50%
R2	בית מגורים – רמת הכובש	18.2	17.9	18.0	45%	45%	45%
R3	שכונת מגורים בבניה – רמת הכובש	18.4	18.4	18.4	46%	46%	46%
R4	בית מגורים – שדה ורבורג	19.7	19.9	19.7	49%	50%	49%
R5	בית מגורים – רמת הכובש (דרום)	17.7	17.0	17.0	44%	43%	42%
R6	בית מגורים – משמרת (דרום)	17.5	16.8	16.6	44%	42%	42%
R7	בית מגורים – שדה ורבורג	16.6	16.9	16.5	41%	42%	41%
R8	בית מגורים – משמרת (צפון)	16.7	16.6	17.9	42%	42%	45%
R9	בית מגורים – חרות	16.6	16.6	18.3	42%	41%	46%
R10	בית מגורים – ניר אליהו	16.6	17.1	16.6	42%	43%	41%
R11	בית מגורים – טירה (מערב)	17.0	16.9	17.7	42%	42%	44%
R12	בית ברל	16.9	17.5	16.8	42%	44%	42%

טבלה 2.1.2.5.7 – ריכוזי PM2.5 יממתיים מקסימליים

שם קולט	מיקום	ריכוז במודל כולל בכל חלופה (מק"ג/מ"ק)			אחוז מהתקן		
		1	2	3	1	2	3
R1	בית מגורים – טירה	31.7	31.7	31.8	84.6%	84.6%	84.8%
R2	בית מגורים – רמת הכובש	31.2	31.2	31.4	83.3%	83.2%	83.6%
R3	שכונת מגורים בבניה – רמת הכובש	31.5	31.5	31.6	83.9%	83.9%	84.3%
R4	בית מגורים – שדה ורבורג	32.4	32.5	32.4	86.5%	86.6%	86.3%
R5	בית מגורים – רמת הכובש (דרום)	31.1	30.9	31.0	82.9%	82.4%	82.6%
R6	בית מגורים – משמרת (דרום)	31.0	30.9	30.8	82.7%	82.3%	82.2%
R7	בית מגורים – שדה ורבורג	30.8	31.0	30.8	82.2%	82.7%	82.1%
R8	בית מגורים – משמרת (צפון)	30.8	30.8	31.2	82.2%	82.2%	83.2%
R9	בית מגורים – חרות	30.8	30.8	31.4	82.2%	82.1%	83.8%
R10	בית מגורים – ניר אליהו	30.8	31.1	30.8	82.2%	82.8%	82.2%
R11	בית מגורים – טירה (מערב)	30.9	30.9	31.1	82.5%	82.5%	83.0%
R12	בית ברל	31.0	31.2	31.0	82.7%	83.2%	82.6%

טבלה 2.1.2.5.8 – ריכוזי PM2.5 שנתיים מקסימליים

שם קולט	מיקום	ריכוז במודל כולל בכל חלופה כולל רקע (מק"ג/מ"ק)			אחוז מהתקן		
		1	2	3	1	2	3
R1	בית מגורים – טירה	20.0	20.0	20.1	80.2%	80.1%	80.5%
R2	בית מגורים – רמת הכובש	19.9	19.8	19.8	79.5%	79.3%	79.4%
R3	שכונת מגורים בבניה – רמת הכובש	20.0	19.9	19.9	79.9%	79.6%	79.6%
R4	בית מגורים – שדה ורבורג	20.1	20.1	20.1	80.5%	80.5%	80.4%
R5	בית מגורים – רמת הכובש (דרום)	19.8	19.7	19.7	79.2%	78.8%	78.8%
R6	בית מגורים – משמרת (דרום)	19.7	19.7	19.6	79.0%	78.7%	78.6%
R7	בית מגורים – שדה ורבורג	19.6	19.7	19.6	78.5%	78.7%	78.5%
R8	בית מגורים – משמרת (צפון)	19.6	19.6	19.8	78.6%	78.6%	79.2%
R9	בית מגורים – חרות	19.6	19.6	19.9	78.6%	78.6%	79.4%
R10	בית מגורים – ניר אליהו	19.6	19.7	19.6	78.6%	78.8%	78.5%
R11	בית מגורים – טירה (מערב)	19.7	19.7	19.8	78.8%	78.7%	79.1%
R12	בית ברל	19.7	19.8	19.7	78.8%	79.0%	78.7%

חנקן דו חמצני – NO2

הריכוז השנתי המקסימלי מתקבל בחלופה 2, בקולט R4, קולט המייצג מבנה מגורים ביישוב שדה ורבורג, והוא מהווה 63% מערך הסביבה השנתי. הריכוז השנתי המקסימלי מתקבל גם הוא בקולט R4 בחלופה 2, והוא מהווה 50% מערך הסביבה השנתי.

חלקיקים נשימים עדינים – PM2.5

הריכוז היממתי המקסימלי מתקבל בחלופה 2, בקולט R4, קולט המייצג מבנה מגורים ביישוב שדה ורבורג, והוא מהווה 86.6% מערך הסביבה השנתי. הריכוז השנתי המקסימלי מתקבל גם הוא בחלופות 1 ו-2 ובקולט R4 והוא מהווה 80.5% מערך הסביבה השנתי.

ז. סיכום

NO₂ – אין חריגות חזויות מערכי סביבה עבור כל החלופות. עיקר התרומה לריכוזי ה- NO₂ הינם ריכוזי הרקע של המזהם, המהווים 47% מערך הסביבה השעתי ו- 40% מערך הסביבה השנתי.

PM_{2.5} – אין חריגות חזויות מערכי סביבה עבור כל החלופות. עיקר התרומה לריכוזי ה- PM_{2.5} הינם ריכוזי הרקע של המזהם, המהווים 82% מערך הסביבה היממתי ו- 78% מערך הסביבה השנתי.

ההפרשים בין החלופות הם מקסימאליים עבור ריכוזים שעתיים של NO₂ – 2-17 מק"ג/מ"ק. כלומר, ההפרשים ברובם אינם משמעותיים. ההפרשים מקסימאליים עבור חלופה 3 באזור חירות ומשמרת ולאחר מכן בחלופה 2 באזור שדה ורבורג.

עבור קולטים הנמצאים במרחק הגדול מ-500 מ' מחלופות מסויימות, אין תרומה משמעותית ולכן לדוגמה אין הבדל בין חלופות 1 ו-3 באזור ניר אליהו.

מסקנות: חלופה 1 היא המרוחקת ביותר משימושי קרקע רגישים, בחלופה 2 חזויה עליה מסויימת בריכוזים באזור שדה ורבורג ובית ברל ובחלופה 3 צפויה עלייה מסויימת בריכוזים באזור טירה, חירות ומשמרת.

בשלוש החלופות לא צפויות חריגות מערכי הסביבה והגורם העיקרי המשפיע על איכות האוויר הוא ריכוזי הרקע. קיימת עדיפות קלה לחלופה 1 שמרוחקת משימושי קרקע רגישים.

2.1.2.6 אתרי עתיקות ומורשת

כאמור בסעיף 1.12 לעיל, טרם בוצעו לאורך החלופות סקרים וחיתוכי בדיקה ולכן ההתייחסות היא על סמך הערכה המבוססת על האתרים המוכרזים. כל האתרים המוכרזים במרחב החלופות, ככל הנראה אינם בעלי ערכיות גבוהה ואינם מהווים קונפליקט או חסם משמעותי לתכנון התוואי בכל חלופה. עם זאת יש עדיפות שלא לפגוע באתר ארכיאולוגי ובהתאם לכך דורגו החלופות אחת ביחס לשניה.

חלופות 1 ו-2 חוצות הכרזות של אתרים ארכיאולוגיים ולכן מדורגות בהתאמה בינונית. חלופה 3 חוצה אתר אחד בשוליו ולכן מדורגת בהתאמה גבוהה.

2.1.2.7 הידרולוגיה, ניקוז והידרוגיאולוגיה

• השפעה על משטר הזרימה הטבעי ועל אגני הניקוז –

בתוואי חלופה 1 אגני ההיקוות גדולים יחסית, בעיקר אגני ההיקוות של נחל פולג. החלופה חוצה את האגנים בהם צפויות ספיקות גבוהות ולכן לחלופה זו השפעה משמעותית על משטר הזרימה הטבעי ועל אגני הניקוז. החלופה בהתאמה נמוכה.

תוואי חלופה 2 מוצע בשולי אגן הניקוז של נחל פולג וההשפעה הצפויה שלה על משטר הזרימה הטבעי קטנה יותר ביחס לחלופה 1 אך גם באזור זה הספיקות הצפויות גבוהות ולכן החלופה בעדיפות בינונית.

חלופה 3 מוצעת בשטח בו אגני ההיקוות קטנים ונמצאים במעלה אפיקים משניים, במעלה נחל פולג. בחלופה זו צפויה השפעה מינורית על משטר הזרימה בתחום הפרויקט והיא בעלת התאמה גבוהה יותר בהיבט זה.

• השפעה על פשטי הצפה –

פשטי ההצפה הקיימים נמצאים בשטח חקלאי. פשט ההצפה של נחל פולג לא רחב ונמצא מצפון לתוואי חלופה 1 אשר מדורגת בהתאמה בינונית. התוואי של חלופה 2 חוצה את פשטי ההצפה של נחל פולג ועורקיו והיא מדורגת בהתאמה נמוכה. חלופה 3 אינה בתחום פשטי הצפה ומרוחקת מאפיקי הנחלים ולכן בהתאמה מלאה בקריטריון זה.

על פי המידע הקיים בשלב זה של התכנון, לא צפויה השפעה של אף אחת מהחלופות על שטחי ההצפה ומילוי בריכות החורף במרחב התכנית.

• מורכבות פתרונות ניקוז –

קריטריון זה נבחן בהמשך במסגרת ההיבטים ההנדסיים בניגוד לשני הקריטריונים הקודמים כיוון שמדובר בפתרון הנדסי.

כאמור לעיל, תוואי חלופה 1 חוצה אגני היקוות גדולים עם ספיקות גבוהות וצפי לכמות סחף גדולה. בחלופה זו יהיה צורך במתקנים הידראוליים גדולים אך קטנים יותר מחלופה 2 ולכן החלופה בהתאמה גבוהה.

התוואי של חלופה 2 חוצה אגני היקוות במורד הזרימה ולכן יש צורך בפתרונות עבור ספיקות גדולות וכמויות גדולות יותר של סחף ביחס לחלופה 1. בחלופה זו נדרש תכנון מתקנים הידראוליים גדולים עם כושר הולכה גבוה - מעבירי מים גדולים וגבוהים יחסית ולכן לחלופה זו התאמה בינונית בקריטריון זה.

תוואי חלופה 3 עובר באגני היקוות קטנים במעלה נחל פולג. הספיקות הצפויות קטנות וכמות הסחף הצפויה מינורית כך שלא נדרש תכנון מתקנים הידראוליים גדולים. עם זאת, במקטע

המנהור המוצע בין חירות למשמרת, נדרשת תחנת שאיבה והדבר מהווה חסרון משמעותי בקריטריון פתרונות הניקוז. חלופה זו בהתאמה נמוכה.

• הידרוגיאולוגיה –

מבחינה תכנונית, במסגרת בחינת מיקום קידוחי מים ורדיוסי מגן במרחב התכנון, לא נמצאה העדפה לחלופה מסוימת בין שלוש החלופות לתוואי כביש 551. עבור כל החלופות מפלסי מי התהום לא מהווים מגבלה תכנונית.

2.1.2.8 מאזן עבודות עפר

ניתוח מאזן עבודות העפר לשלוש החלופות כולל את העבודות הנדרשות לביצוע דרך 551, רמפות המחלף עם דרך 554 ורמפות המחלפונים תל מונד ומחלפון עם כביש 5504.

תכנון הקו האדום של הכביש נצמד ככל הניתן לפני הקרקע הקיימת, במטרה לצמצם את ההפרה הנגרמת מביצועו. למרות זאת בקטעים רבים נדרש להרים את הקו האדום כדי לאפשר חציות תת-קרקעיות של מעבירי מים, מעברים חקלאיים ואקולוגיים, כתוצאה מכך כמות המילוי גדולה יותר מכמות החפירה בכל החלופות.

התכנון הפיזי התבסס על ההנחיות שניתנו בדו"ח תכן מבנה שהוכן במסגרת הפרויקט, בהיבט של עבודות עפר, כולל התייחסות לקרקע חרסיתית קיימת (בכ-20% משטח הפרויקט) הדורשת ביצוע החלפת קרקע באזורים חרסיתיים. שאר הקרקע הקיימת היא חולית. לא צפויה התמודדות עם סוגיות גיאוטכניות מיוחדות כדוגמת ריסון פוטנציאל התפיחה של השתית החרסיתית או יציבות מדרונות של סוללות מילוי גבוהות.

בטבלה להלן מאזן עבודות עפר לחלופות כביש 551.

טבלה 2.1.2.8.1 – מאזן עבודות עפר (אלף מ"ק)

חלופה 1	חלופה 2	חלופה 3	
1,000	950	1,700	סה"כ חפירה
250	250	400	חפירה לסילוק
1,600	1,500	2,700	סה"כ מילוי
800	750	1,300	מילוי מובא

היקפי עבודות העפר, כמויות החפירה לסילוק והמילוי המובא של חלופה 2 קטנים משאר החלופות, אף על פי שזו החלופה בעלת התוואי הארוך מבין החלופות, לכן חלופה 2 מקבלת התאמה גבוהה בקריטריון זה.

היקפי עבודות העפר, כמויות החפירה לסילוק והמילוי המובא של חלופה 1 דומים לאלה של חלופה 2, אך אורך תוואי חלופה 1 קצר מאורך תוואי חלופה 2 לכן חלופה 1 מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

היקפי עבודות העפר, כמויות החפירה לסילוק והמילוי המובא של חלופה 3 גדולים מאלה של חלופות 1 ו-2 (בהפרש של בין 50% עד 80% יותר). הבדל זה נובע מהקטע המנהור המתוכנן לביצוע בשיטת cut & cover, בחצייה בין חירות ומשמרת. לכן חלופה 3 מקבלת חוסר התאמה בקריטריון זה.

2.1.2.9 נגישות הולכי רגל

בחלופה 1 מחלפון תל מונד מוצע בסמיכות למתחם בתי האריזה, לכן לא יהיה צורך בסלילה והסדרת דרכים נוספות לכיוונו. מיקום המחלפון מאפשר נגישות נוחה להולכי רגל המגיעים בתח"צ ולכן לחלופה 1 התאמה גבוהה בקריטריון זה.

בחלופה 3 מחלפון תל מונד מרוחק יותר ממתחם בתי האריזה, לכן לחלופה זו התאמה נמוכה בקריטריון זה.

חלופה 2 מרוחקת יחסית משימושי קרקע קיימים ואינה מאפשרת שירות תח"צ להולכי רגל. מחלפון תל מונד בחלופה זו אינו מאפשר קישוריות רגלית למתחם בית האריזה ותידרש הסדרה של דרכים נוספות, לכן לחלופה זו אי התאמה בקריטריון זה.

2.1.2.10 היבטי הנדסה ועלויות

• תוואי הדרך –

חלופה 1 מתוכננת עם עקומים אופקיים בעלי רדיוסים גדולים וארוכים ללא צורך בעקומי מעבר. מבחינת תוואי אנכי, החלופה מתוכננת עם שיפועים מתונים (קטנים מ-3%) ועם עקומים בעלי רדיוסים גדולים וארוכים. מתקבל שילוב נכון בין התוואי האופקי והאנכי. המפגש בין דרכים 551 ו-554 באמצעות המחלף נעשה בזווית קרובה ל-90 מעלות. אין קטעי מנהור בחלופה זו. בנוסף, חלופה זו היא הקצרה ביותר מבין שלוש החלופות (אורך החלופה כ-7 ק"מ, כ-1.3 ק"מ פחות מחלופה 2 וכ-0.9 ק"מ פחות מחלופה 3). חלופה 1 מקבלת התאמה מלאה בקריטריון זה.

חלופה 2 מתוכננת עם עקומים אופקיים בעלי רדיוסים קטנים בשילוב עקומי מעבר (אך עדיין עומדת ברדיוס מהמזערי המומלץ לפי הנחיות התכנון למהירות תכן 100 קמ"ש). עקומים אלה מתקבלים בעיקר בקטעי הסטת הכביש דרומה בסמוך להתחברויות למחלפים הדרים ואייל. מבחינת תוואי אנכי ושילוב בין התוואי האופקי והאנכי מאפייני החלופה דומים לחלופה 1.

המפגש בין דרכים 551 ו-554 באמצעות המחלף נעשה עם זווית קטנה מ-90 מעלות. בחלופה זו אין קטעי מנהור. מבחינת אורך התוואי, אורך חלופה זו הוא הארוך מבין החלופות (כ-8.3 ק"מ). לכן חלופה 2 מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

גם חלופה 3 מתוכננת עם עקומים אופקיים בעלי רדיוסים קטנים בשילוב עקומי מעבר (אך עדיין עומדת ברדיוס מהמזערי המומלץ לפי הנחיות התכנון למהירות תכן 100 קמ"ש), בעיקר בקטעי הסטת הכביש צפונה בסמוך להתחברויות למחלפים הדירים ואייל. מבחינת תוואי אנכי, גם חלופה 3 מתוכננת עם שיפועים מתונים (קטנים מ-3%), פרט לאזור הפורטל המזרחי של מנהרת הכלי רכב בו השיפוע האנכי המתוכנן הוא כ-6%. מבחינת העקומים האנכיים ושילוב בין התוואי האופקי והאנכי, מאפייני החלופה דומים לחלופות 1 ו-2.

בדומה לחלופה 1, המפגש בין דרכים 551 ו-554 באמצעות המחלף נעשה עם זווית קרובה ל-90 מעלות. בחלופה זו מתוכנן קטע מנהור של כ-300 מ' בין הישובים חירות ומשמרת, המהווה אילוף גיאומטרי לחלופה. מבחינת אורך התוואי, החלופה ארוכה יותר מחלופה 1 וקצרה מחלופה 2. לכן חלופה 3 מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה.

• תשתיות –

להלן תיאור התשתיות לאורך תוואי החלופות (תכנית תשתיות מוצגת בנספח 11):

תשתיות חשמל:

פרוזדורי חשמל מאושרים ומתוכננים נמצאים לאורך תוואי כביש 551 לפי תכנית מח/84. חלופה 1, המותווית על בסיס תכנית מח/84 שבוטלה, נמצאת לרוב ארוכה בתחום פרוזדור החשמל. חלופה 2 מתממשקת עם פרוזדור החשמל באזור מחלפים הדירים ואייל בלבד. חלופה 3 מתממשקת עם פרוזדור החשמל בתחום המחלפים ובאזור המחלפון המתוכנן עם דרך 5504.

קו מתח עליון קיים חוצה את שלוש החלופות בסמוך להתחברות לתכנון מחלף הדירים עפ"י תת"ל 43. הקו מלווה את תוואי חלופה 1 לרוב אורכו: ממחלף הדירים ממשיך הקו מזרחה במרחק של כ-40 מ' דרומית לציר החלופה; הקו חוצה את החלופה בין מחלפון תל מונד המתוכנן לנחל פולג (קרוב יותר למחלפון) וממשיך מזרחה, צפונית ורחוק מתוואי החלופה; בקטע שבין מחלף עם כביש 554 ומחלפון עם כביש 5504, הקו מתקרב לתוואי החלופה עד למרחק של כ-60 מ'; הקו חוצה את הרמפה הצפון-מערבית המתוכננת של המחלפון עם דרך 5504 ואח"כ ממשיך מזרחה ומתרחק מתוואי החלופה עד תחום תכנון מחלף אייל.

קו מתח עליון הנ"ל חוצה את תוואי חלופה 2 בגבולה המערבי, באזור מחלף הדירים ולא מתממשק יותר עם תוואי החלופה בהמשכו מזרחה. הקו מתממשק גם כן עם חלופה 3 בתחום מחלף הדירים, קונפליקט נוסף עם החלופה מתרחש בתחום המחלפון המתוכנן עם דרך 5504 והקו לא מתממשק יותר עם החלופה בהמשכו מזרחה.

קו מתח גבוה קיים מלווה את תוואי חלופה 1 ממחלף הדירים מזרחה לאורך של כ-1.4 ק"מ, צפונית לציר החלופה במרחק של כ-15 מ' ממנו, כך שנדרשת העתקתו בקטע זה; לאחר מכן הקו

מתרחק מהציר כך שלא מהווה הפרעה. באזור המחלף המתוכנן עם דרך 554, קיים קו מתח גבוה נוסף החוצה את הרמפה הצפון-מערבית המתוכננת בחלופה 1 – תידרש העתקת קו זה.

מלבד החציות באזור מחלפים הדירים ואייל, קיימות עוד שתי חציות של קווי מתח גבוה עם חלופה 1, שלוש חציות עם חלופה 2 וארבע חציות עם חלופה 3.

תשתיות מים:

- המוביל הארצי חוצה פעם אחת את כל החלופות בין המחלף עם דרך 554 והמחלפון עם דרך 5504.

- קו מקורות קיים מגיע ממערב, מהרביע הצפון-מזרחי של מחלף הדירים וממשיך מזרחה במרחק של כ-30 מ' צפונית מציר חלופה 1, חוצה את הרמפה הצפון-מזרחית המתוכננת של מחלפון תל מונד, מתרחק מתוואי החלופה באזור חציית נחל פולג, חוצה את הרמפות הצפונית של המחלף המתוכנן עם דרך 554, חוצה את ציר החלופה מזרחית למחלף עם דרך 554 ומסתיים במוביל הארצי.

הקו חוצה את חלופה 3 בקרבת מחלף הדירים ומתקרב לתוואי חלופה 2 באזור מחלף הדירים במרחק של כ-30 מ' כמו בחלופה 1.

מזרחית למוביל הארצי מתוכנן קו עוקף טירה בקוטר 20" שחוצה את ציר חלופה 3 מצפון לדרום קרוב לחציית החלופה את המוביל הארצי, ממשיך דרומה עד שמתקרב לתוואי חלופה 1 ואז ממשיך מזרחה צפונית לתוואי חלופה 1 במרחק של כ-40 מ' ממנו. לאחר מכן הקו חוצה שוב את חלופות 1 ו-3 בתחום המחלפון המתוכנן עם כביש 5504 וממשיך מזרחה עד להתחברות לתחנת שאיבה מתוכננת צפון-מזרחית למחלף אייל.

בנוסף, קו 24" חוצה את חלופה 2 דרומית ובסמוך למחלפון תל מונד וקו 36" חוצה את חלופה 3 מעט מערבית ובסמוך למחלף 551/554.

מסקנות:

בהתאם לאמור לעיל, מבחינת קונפליקטים עם תשתיות - חלופה 1 נמצאת בממשק עם יותר תשתיות. עם זאת, העתקת התשתיות הנדרשת הינה שגרתית ולא צפויה להקשות על מימוש הפרויקט ולכן חלופה 1 מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה. בקריטריון זה נכון להתייחס גם למורכבות התשתיות הנדרשות עבור קטע המנהור המוצע בחלופה 3. לכן, למרות שחלופה 3 מתממשקת עם פחות תשתיות מרכזיות ביחס לחלופה 1, היא מדורגת גם בהתאמה בינונית. חלופה 2 כמעט ולא מתממשקת עם תשתיות מרכזיות ולכן היא בעלת התאמה מלאה בקריטריון זה.

ביחס להצמדת תוואי החלופה לרצועות תשתית קיימות או מאושרות - חלופה 1 מקבלת התאמה מלאה, מאחר והיא נמצאת לרוב בתוך פרוזדור חשמל ונצמדת ולקווי חשמל ומקורות קיימים.

מבחינת מיקום תוואי החלופה ביחס לפרוזדור החשמל וביחס להצמדה לתשתיות מרכזיות קיימות, אין הבדל מובהק בין חלופות 2 ו-3. עם זאת חלופה 3 חוצה שטח בנוי (בו קיימות תשתיות מקומיות רבות) ולכן היא מפרה פחות את השטח הפתוח בייחס להפרה הנגרמת ע"י חלופה 2. לכן חלופה 3 מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה וחלופה 2 מקבלת חוסר התאמה.

• מורכבות הביצוע –

(1) הסדרי תנועה זמניים ושלבי ביצוע:

תוואי חלופה 1 בקטע שבין מחלף הדרים למחלפון תל מונד חופף עם התוואי הקיים של דרך 551, המאפשר גישה לשימושים הקיימים הנצמדים לכביש (מדובר על דרך שירות למפעלים שהיא דרך עפר בחלקה). ביצוע החלופה יחייב לשמור על הגישה לשימושים אלה בזמן הביצוע לכן חלופה 1 מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

ביצוע קטע המנהור בחלופה 3 החוצה שטח בנוי וכבישי גישה בין חירות למשמרת, יהווה הפרעה לתנועות המקומיות ולתושבי היישובים. כמו כן חלופה זו מחייבת הזזת צומת הגישה לרמת הכובש דרומה, לכן ביצוע החלופה יפריע גם למערך התנועה ולתושבי רמת הכובש. כתוצאה מכך חלופה 3 מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה.

תוואי חלופה 2 כמעט ולא חופף עם תוואי כבישים קיימים ולא חוצה את היישובים מסביבו, לכן מורכבות ביצוע החלופה הינה מצומצמת. חלופה 2 מקבלת התאמה גבוהה בקריטריון זה.

(2) מבני דרך:

בשלוש החלופות מתוכננים: מחלף בין דרכים 551 ו-554, מחלפון תל מונד ומחלפון בין דרכים 551 ו-5504. כמו כן מתוכננים מעברי מים, מעברים חקלאיים, מעברים אקולוגיים ומעבר שירות המשרת את המוביל הארצי.

תצורות המחלף והמחלפונים זהים בשלוש החלופות. במחלפונים הכביש המשני חוצה את דרך 551 מלמעלה ובמחלף עם דרך 554, דרך 551 חוצה את דרך 554 מלמעלה. בחלופות 1 ו-3 הזווית המתוכננת בין דרכים 551 ו-554 במחלף קרובה ל-90 מעלות. בחלופה 2 הזווית קטנה מ-90 מעלות.

חלופה 3 הינה היחידה בה מתוכנן קטע מנהור (כ-300 מ'). קטע המנהור יהווה נקודה קשיחה המונעת פיתוח עתידי (בהתאם לכך, הקטע מתוכנן כבר היום ל-שלושה נתיבים לכיוון).

בחלופה 1 מתוכנן מעבר אקולוגי עילי משולב עם מעבר חקלאי, בין מחלפון תל מונד לנחל פולג. בחלופה 3 יש צורך בתכנון מעבר עילי ממזרח ובקרבה לפורטל המזרחי של קטע המנהור על בסיס תוואי דרך קיימת החוצה את התוואי המתוכנן של 551. בחלופה 2 לא מתוכננים מעברים עיליים.

בחלופות 1 ו-2, חציית נחל פולג מתוכננת ע"י גשר ברוחב של כ-50 מ'. זווית חציית הנחל בחלופה 1 יותר קרובה ל-90 מעלות מאשר זווית החצייה בחלופה 2. חלופה 3 אינה חוצה את נחל פולג.

ממדי מעבירי המים בחלופה 3, קטנים מהממדים של חלופה 1 שהינם קטנים מהממדים של חלופה 2. זאת מאחר וככל שהחלופה הינה צפונית, היא מתוכננת קרוב יותר למעלה הנחלים.

חלופה 2 היא היחידה בה מתוכנן גשר (באורך של כ-60 מ') החוצה בריכת חורף קיימת מדרום למאגר השהייה הנמצא ממערב למחלף אייל.

בהתאם לאמור לעיל, בקריטריון מורכבות הביצוע, הכולל את הסדרי התנועה בשלב ההקמה ואת מבני הדרך הנדרשים בכל חלופה, חלופות 1 ו-2 מקבלות התאמה גבוהה וחלופה 3 – חוסר התאמה.

• עלות הקמה –

להלן ניתוח אומדן תקציבי לשלוש החלופות. כמויות ועלויות הסעיפים חושבו בדיסציפלינות השונות ע"י המתכננים/יועצים הרלוונטיים ורוכזו בטבלה המסכמת להלן. העלויות המוצגות בטבלה לוקחות בחשבון בצ"מ 30%.

טבלה 2.1.2.10.1 – אומדן תקציבי (עלויות במליוני ₪)

חלופה 3	חלופה 2	חלופה 1	
540	440	390	סה"כ עבודות קבלן ראשי
10	5	20	סה"כ עבודות קבלניות אחרות (העתקת תשתיות ופינוי מטרדים)
200	275	150	סה"כ הפקעות, פינויים וזכויות דרך
750	720	560	סה"כ אומדן תקציבי

להלן ניתוח העלויות על פי הדיסציפלינות השונות:

עלות עבודות סלילה (מבנה הכביש ועבודות עפר) מהווה כ-35% מעלות הפרויקט. עלות עבודות הסלילה של חלופה 1 נמוכה בכ-5% ביחס לחלופה 2, מאחר ואורך תוואי החלופה הינו הקטן ביותר ונמוכה בכ-25% ביחס לחלופה 3, מאחר וקטע המנהור בחלופה 3 מחייב כמויות גדולות של עבודות עפר.

עלות עבודות הקונסטרוקציה מהווה כ-20% מעלות הפרויקט. החלופה היחידה בה מתוכנן קטע מנהור הינה חלופה 3. עלות עבודות הקונסטרוקציה של החלופה גדולה בכ-100% מעלות הקונסטרוקציה של חלופה 1 ובכ-60% מעלות עבודות קונסטרוקציה של חלופה 2. כמו כן עלות עבודות הקונסטרוקציה של חלופה 2 גדולה מזו של חלופה 1 בכ-30%, מאחר וממדי מעברי המים של חלופה 2 גדולים מממדי מעברי המים של שאר החלופות, כתוצאה ממיקום תוואי חלופה 2, שמתקרב יותר למורד הנחלים. כמו כן בחלופה 2 חלק מהחציות מתוכננות באלכסון.

עלות עבודות עפר מהווה כ-15% מעלות הפרויקט. כפי שצוין לעיל, רק בחלופה 3 מתוכנן קטע מנהור. עלות עבודות העפר של החלופה גדולה בכ-65% מעלות עבודות עפר של חלופות 1 ו-2.

עלות הפקעות מהווה כ-30% מעלות הפרויקט. בחלופה 1, תוואי 551 נצמד לתוואי הדרך לפי תכנית מח/84 בשני שליש מאורך החלופה (על בסיס תכנית מח/84 הפקעו שטחים בעבר לטובת ביצוע דרך 551) ולכן עלות ההפקעות של חלופה זו נמוכה משאר החלופות. עלות ההפקעות של חלופה 2 גדולה בכ-90% מעלות ההפקעות של חלופה 1 ועלות ההפקעות של חלופה 3 גדולה בכ-40% מעלות ההפקעות של חלופה 1.

עלות עבודות הניקוז מהווה כ-4% מעלות הפרויקט. כפי שצוין, תוואי חלופה 2 מתקרב למורד הנחלים וחלופה 3 מתקרב למעלה. כתוצאה מכך עלות עבודות הניקוז של חלופות 1 ו-2 גדולה בכ-35% מעלות הניקוז של חלופה 3.

עלות עבודות העתקת תשתיות בחלופות 2 ו-3, מהווה כ-1% בלבד מעלות הפרויקט. לעומת זאת בחלופה 1 עלות העתקת התשתיות מהווה כ-4% מעלות החלופה.

מסקנות: בהתאם לאמור לעיל, חלופה 1 בעלת האומדן הקטן ביותר ולכן מקבלת התאמה מלאה בקריטריון זה, חלופה 3 הינה היקרה ביותר ולכן מקבלת חוסר התאמה וחלופה 2 מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה.

2.1.2.11 היבטים תנועתיים

• בטיחות תחבורתית –

בחלופה 1 המרחק המוצע בין מחלפים מאפשר הסתגלות טובה של הנהג לשינויים ומרחיקה אזורי קונפליקט אחד מהשני. בהיבט זה חלופה 1 בעלת עדיפות משמעותית ביחס לשתי החלופות האחרות ומדורגת בהתאמה גבוהה.

חלופה 2 מציעה מחלף 554/551 בקרבה רבה לבית ברל וחלופה 3 מציעה את המחלף בקרבה רבה לכביש הטבעת של טירה. בשתי החלופות נוצר רצף של צמתים קרובים, כך שנוצרים קונפליקטים רבים על פני קטע דרך קצר ולכן החלופות בהתאמה נמוכה.

• גודש תנועה ורמת שירות –

מחלף 554/551 המתוכנן בחלופה 1 נמצא במרחק גדול יחסית מהצמתים הקיימים על כביש 554 ביחס למיקום המחלף בחלופות 2, 3. בחלופה 2 מיקום המחלף קרוב לצמתים הקיימים בכביש 554 - בית ברל וכפר סבא וחלופה זו בהתאמה נמוכה. בחלופה 3 המחלף המוצע קרוב לכביש הטבעת ולצומת הכניסה לטירה, החלופה אינה מתאימה בקריטריון זה. גודש התנועה הצפוי נמוך

יותר בחלופה 1 ביחס לחלופות האחרות בהן גודש התנועה בהתחברות למחלפים עלול להמשיך לתוך הערים, לכן חלופה 1 דורגה בהתאמה גבוהה.

• מרחק בין מחלפים –

בחלופות 1 ו-3, החיבור לכביש 6 במחלף אייל נמצא במרחק קצר ממחלף 554/551 ולכן נוצרת קרבה גדולה בין מחלף 554/551 למחלפון 5504/551 (1.5-1.8 ק"מ). חלופות אלה בעלות התאמה נמוכה.

בחלופה 2, המרחק בין מחלף 554/551 למחלף אייל הוא הגדול ביותר וניתן למקם את מחלפון 551/5504 במיקום המיטבי מבחינת קריטריון זה (במרחק של כ-2.5 ק"מ בין מחלף 554/551 לבין מחלפון 551/5504).

המרחקים בין המחלפים בשלוש החלופות עומדים בהנחיות התכנון התנועתית. עם זאת, יש עדיפות למרחק גדול מהמינימאלי ע"פ ההנחיות (1.5 ק"מ) ולכן לחלופה 2 יש עדיפות ביחס לשתי האחרות בקריטריון זה והיא מדורגת בהתאמה גבוהה.

2.1.2.12 התאמה סטטוטורית

במרחב החלופות לא אותרו תכניות מאושרות או עתידיות שעשויות לייצר קונפליקט פוטנציאלי או להוות חסם לקידום אף אחת מהחלופות לכביש 551.

תוואי כביש 551 מסומן בתשריט תמ"א 1 כדרך ראשית (תרשים 1.7.2.1 בפרק א'). תוואי חלופה 1 מוצע בדומה לתוואי הכביש המסומן בתמ"א. מבחינה זו ישנה התאמה סטטוטורית מלאה לתוואי חלופה 1.

תוואי חלופה 2 מוצע דרומית לתוואי המסומן בתמ"א, במרחק מקסימאלי של כ-1.2 ק"מ. תוואי חלופה 3 מוצע צפונית למסומן בתמ"א, במרחק מקסימאלי של כ-1.9 ק"מ. חלופות אלה לא תואמות את התוואי המסומן בתמ"א 1. עם זאת, התכנית הנדונה הינה תכנית מתאר ארצית ברמה מפורטת, לפיכך הסטייה מהתוואי המסומן בתמ"א 1 אפשרית ולא מהווה חסם סטטוטורי. חלופות 2 ו-3 על אף הסטייה מהסימון בתמ"א 1, מאפשרות חיבור בין מחלף אייל לבין מחלף הדרים ולכן דורגו בהתאמה גבוהה.

2.1.3 השוואה מסכמת – חלופות תוואי 551

טבלה 2.1.3.1 להלן מציגה השוואה איכותנית מסכמת, על פי ניתוח הקריטריונים בהיבטי הסביבה.

טבלה 2.1.3.1 – השוואת חלופות תוואי כביש 551 – היבטים סביבתיים

היבט	קריטריון	חלופה 1 - מרכזית	חלופה 2 - דרומית	חלופה 3 - צפונית
אקולוגיה	גודל השטח הפתוח הרצוף	1	4	3
	קישוריות אקולוגית: מסדרונות אקולוגיים	1	3	3
	קישוריות אקולוגית: נחלים כצירים אקולוגיים	2	2	5
	משארי טבע, קיומם של צמחים ובע"ח	3	2	3
	השפעה על בריכת חורף מחלף אייל	3	2	3
	שטחים מוגנים	3	4	3
	השפעה על שטחים חקלאיים	3	4	2
נוף	נצפות מישובים	3	3	3
	השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף	1	2	3
	איכות שטחים כלואים	3	3	3
	השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול	3	3	3
	שיקום נופי	4	3	4
	השפעה אקוסטית על שימושי קרקע רגישים	4	2	4
איכות אוויר	עליה בריכוז מזהמים בשימושי קרקע רגישים	5	4	4
עתיקות ומורשת	אתרי עתיקות ומורשת	3	3	4
הידרולוגיה וניקוז	השפעה על משטר הזרימה הטבעי ועל אגני ניקוז	2	3	4
	השפעה על פשטי הצפה	3	2	5
עבודות עפר	מאזן עבודות עפר	3	4	1
נגישות	נגישות להולכי רגל	4	1	2
	סה"כ ניקוד כללי לחלופה	54	54	62

סיכום השוואת החלופות בהיבטי הסביבה:

מהשוואת החלופות לעיל, עולה כי בכלל ההיבטים הסביבתיים יש עדיפות לחלופה 3. בהיבט האקולוגי יש עדיפות לחלופה 3 – תוואי הכביש הצפוני. במרבית הקריטריונים האקולוגיים, חלופה 3 מדורגת בעדיפות בינונית כיוון שללא ספק היא צפויה להשפיע על המרחב הקיים ולגרום לקיטוע והפרה של השטח. עם זאת, החלופה עדיפה מבחינה אקולוגית ביחס לאחרות כיוון שהיא נצמדת יותר לאזורי הפיתוח הקיימים והמתוכננים. הקריטריון המרכזי בהיבט האקולוגיה הינו גודל השטח הפתוח הרצוף שנותר לאחר מימוש התכנית. בעוד שחלופה 1 צפויה לחצות את השטח במרכזו, חלופות 2 ו-3 מאפשרות שימור של שטח פתוח נרחב ומשמעותי יותר בין הישובים ומוקדי הפיתוח במרחב, כאשר חלופה 2 משאירה שטח גדול יותר מחלופה 3. כאמור לעיל, רציפות המסדרון האקולוגי, חשובה לשימור מגוון

המינים ובתי הגידול במרחב הנדון ולקישוריות בין משארי הטבע הקיימים. לחלופה 1 השפעה משמעותית על הקישוריות הן בחציית המסדרון האקולוגי והן בהשפעתה על ציר הנחל. חלופות 2 ו-3 משפיעות גם הן על הקישוריות של המסדרון, אך נצמדות יותר לשוליו ולכן מדורגות בעדיפות בינונית. חלופה 3 במעלה אגן הניקוז, בחלקה על קו פרשת המים, ובעלת עדיפות בהיבט הקישוריות כיוון שהשפעתה על ערוצי נחלים זניחה ביחס לשתי החלופות האחרות.

ההשפעה של חלופה 3 על השטחים החקלאיים צפויה להיות גדולה יותר ביחס לשתי החלופות האחרות בשל קיומן של חלקות חקלאיות קטנות יותר לאורך התוואי. חלקות קטנות שיצטמצמו עוד כתוצאה מהתכנית עלולות להפוך לקטנות מדי לעיבוד משיקולים כלכליים. לכן ההשפעה על הנוף החקלאי עשויה להיות משמעותית יחסית לחלופה 2 שלאורכה החלקות החקלאיות הן הגדולות ביותר. עם זאת, יש לזכור כי פיתוח גורר פיתוח נוסף, כך שפיתוח עתידי לאורך כביש 551, עדיף שיבוצע בצמידות למרחב הצפוני בחלקות חקלאיות שלא ניתן לעבד ולא בלב השטח הפתוח.

בהיבט הנופי, החלופות דומות בקריטריון נצפות מישובים, על פי בחינת האגנים החזותיים. בקריטריון ההשתלבות בנוף יש חסרון מובהק לחלופה 1. חלופה זו מוצעת בלב השטח הפתוח עם שינוי נופי משמעותי בעוד שהאחרות נצמדות לשוליו של השטח עם השפעה נופית פחותה. חלופה 3 בעלת יתרון בקריטריון זה כיוון שבחלקה מוצעת בשטחים מופרים ולא ערכיים מבחינה נופית. הטמעת תוואי הכביש במרחב במסגרת השיקום הנופי תהיה איכותית יותר בחלופות 1 ו-3 ע"י נטיעת עצים אופייניים למטעים הקיימים בעוד שתוואי חלופה 2, העובר לאורך שדות, לא מתאפיין בעצי מטעים ופרדסים בסביבתו.

בחישוב האקוסטי נמצא כי צפויה חריגה מהקריטריון בחלופה 2 בלבד. בחלופות 1 ו-3, מפלסי הרעש המחושבים עולים על 59 דציבל ברמת הכובש ובטירה. לחלופה 2 חסרון ביחס לשתי האחרות. השפעת התכנית על איכות האוויר נבדקה באמצעות מודל חיזוי בו נמצא שלא צפויה חריגה של מזהמים מערכי הסביבה בשלוש החלופות כאשר יש יתרון לחלופה 1 המרוחקת ביותר משימושי קרקע רגישים.

קריטריון העתיקות נבחן על בסיס שטחי עתיקות מוכרזים ואינו מבוסס על בדיקות בשטח. יש עדיפות מסוימת לחלופה 3 כיוון שאינה עוברת בתחום אתרים מוכרזים כמו חלופות 1 ו-2.

בהיבטי הידרולוגיה וניקוז יש יתרון לחלופה 3 המוצעת במעלה אגני הניקוז, בשטח בו ההשפעה על משטר הזרימה הטבעי ופשטי ההצפה צפויה להיות מזערית ביחס לשתי החלופות האחרות המוצעות במורד אגן הניקוז.

במאזן עבודות העפר, ידרש מילוי מובא בשלוש החלופות. כמויות המילוי דומות בחלופות 1 ו-2 ואף נמוכות בחלופה 2 למרות היותה ארוכה יותר מחלופה 1 ולכן עדיפותה גבוהה. בחלופה 3 נדרשת כמות גדולה יותר של מילוי מובא.

מבחינת הנגישות עבור הולכי רגל - חלופה 2 אינה מתחברת למוקדי משיכה פוטנציאליים בסביבתה ובעלת חסרון בהיבט זה. מיקומו של מחלפון תל מונד בחלופה 1 מאפשר נגישות רגלית טובה למתחם בתי האריזה הסמוך ובכך מאפשר שירות תח"צ.

לסיכום, מדובר באחד השטחים הפתוחים האחרונים שנותרו בשרון והגדול שבהם, סלילת דרך חדשה תיצור הפרה ניכרת של המרחב החקלאי הפתוח אשר עלולה להוביל לפיתוח נוסף. בהתבסס על העקרון התכנוני של פיתוח צמוד דופן, חלופה 3 היא המועדפת בהיבטי הסביבה, חלופה 2 בעדיפות בינונית וחלופה 1 בעדיפות נמוכה.

טבלה 2.1.3.2 להלן, מציגה השוואה מסכמת של היבטי הנדסה ותנועה.

טבלה 2.1.3.2 – השוואת חלופות תוואי כביש 551 – היבטי הנדסה ותנועה

היבט	קריטריון	חלופה 1 - מרכזית	חלופה 2 - דרומית	חלופה 3 - צפונית
הנדסה ועלויות	תוואי הדרך	5	3	2
	קונפליקט עם תשתיות	3	5	3
	היצמדות לתשתיות	5	1	2
	מורכבות הביצוע	4	4	1
	עלות ההקמה	5	2	1
תנועה	בטיחות תחבורתית	4	2	2
	גודש תנועה ורמת שירות	4	2	1
	מרחק בין מחלפים	2	4	2
תכנון	התאמה סטטוטורית	5	4	4
ניקוז	מורכבות פתרונות הניקוז	4	3	1
הידרוגיאולוגיה	קידוחי מים ומפלס מי תהום	4	4	4
	סה"כ ניקוד כללי לחלופה	45	34	23

סיכום השוואת החלופות בהיבטי הנדסה ותנועה:

כפי שניתן לראות בטבלה לעיל, לחלופה 1 יש יתרון על פני חלופה 2 ויתרון משמעותי על פני חלופה 3 בשקלול ההיבטים ההנדסיים והתנועתיים. חלופה 1 מציעה תוואי דרך קצר וישר ביותר. חלופה 1 מוצעת לאורך מסדרון חשמל קיים, דבר המעניק לה יתרון של הצמדת תשתיות ועם זאת מחייב טיפול בחלק מהתשתיות החוצות או הסמוכות, כולל עתקת עמודי חשמל. חלופה 2 מרוחקת מתשתיות קיימות ובשל כך אינה מייצרת קונפליקטים. חלופה 3 בעלת מורכבות גדולה לביצוע בהקשר של שלביות העבודות ובשל המנהור המוצע בה ביחס לשתי החלופות האחרות. עלות ההקמה נמוכה ביותר בחלופה 1 בהיותה הקצרה יותר עם מבני דרך קטנים – עלות עבודות הסלילה והקונסטרוקציה נמוכה ביחס לשתי החלופות האחרות. עלותה של חלופה 3 הכוללת מנהור, גבוהה משמעותית. עבור חלופה 1 חלק משמעותי מהשטח הופקע בעבר במסגרת קידום

תכנית מח/84. עלות ההפקעות מהווה חלק ניכר מעלות הפרויקט ויש לכך השפעה גדולה כיוון שעבור חלופות 2 ו-3 ידרשו הפקעות לאורך כל התוואי.

בהיבט התנועה הקריטריונים המשמעותיים ביותר הם הבטיחות ורמת השירות. בשני קריטריונים אלה יש עדיפות לחלופה 1 ביחס לחלופות 2 ו-3. תוואי חלופה 1 הוא הקצר והישר ביותר עם מרחק גדול בין המחלף המוצע על כביש 554 לבין הצמתים הקיימים בטירה ובית ברל, כך שמתאפשרת הסתגלות נוחה עבור הנהג. בחלופות 2 ו-3, רצף צמתים קרוב עלול לייצר קונפליקטים רבים במרחק נסיעה קצר וכך להשפיע הן על הבטיחות והן על גודש התנועה ורמת השירות. לחלופה 2 יתרון בקריטריון המרחק בין המחלפים לאורך התוואי כיוון שבה המרחק בין מחלף אייל לבין מחלף 554/551 הוא הגדול ביותר כך שניתן למקם את מחלפון 5504/551 במיקום המיטבי מבחינת תכנון תנועה.

מורכבות פתרונות הניקוז גדלה ככל שהספיקות הצפויות גדלות. המורכבות עולה מצפון לדרום – בצפון, במעלה האגן אין צורך בפתרונות ניקוז משמעותיים לחלופה 3 ובדרום – בתוואי חלופה 2, נדרשים מעבירי מים הגדולים ביותר. עם זאת, חלופה 3 מדורגת בעדיפות נמוכה בשל הצורך בהקמת תחנת שאיבה במקטע המנהור המוצע – פתרון מאולץ בעל חסרון ניקוזי משמעותי. בשלוש החלופות אין מגבלות תכנוניות בהתייחס לקידוחי מים ומפלסי מי תהום.

לסיכום, לחלופה 1 עדיפות מובחנת בהיבטי הנדסה ותנועה ביחס לשתי החלופות הנוספות, חלופה 2 עדיפות בינונית ולחלופה 3 עדיפות נמוכה.

2.1.4 חלופות למחלפונים: מיקום וסוג החיבורים לכביש 551

א. החיבורים לכביש 551

כביש 551 מוגדר בתמ"א 42 כדרך רוחב ראשית המחברת בין שני מחלפים של כבישי אורך ארציים (מחלף אייל ומחלף הדרים). חיבור הכבישים התומכים את כביש 551 נעשה במחלפים/מחלפונים לאורך נפחי התנועה הגדולים ועל כן לא יתוכננו צמתים מרומזרים לאורך הכביש. פירוט המחלפים/מחלפונים, ממזרח למערב, מוצג להלן:

מחלפון 5504:

עקב מספר אילוצים גיאומטרים, מיקום המחלפון על כביש 551 (ביחס למחלף אייל ומחלף 551/554) הינו קשיח ובלתי ניתן להזזה. בשל האילוצים המפורטים להלן, מיקום המחלפון זהה עבור כל תתי החלופות לחיבור בין הכבישים, שנבחנות בהמשך סעיף זה.

- התאמה להנחיות - המחלפון ממוקם בין שני מחלפים (אייל ומחלף 551/554) במקטע באורך של 3 ק"מ. ההנחיות לתכנון של משרד התחבורה, קובעות מרחק של 2 ק"מ בין מחלפים. המרחק הקיים בהתאם למיקום המוצע הוא כ-1.5 ק"מ ממחלף אייל וכ-1.5 ק"מ ממחלף 551/554.

- רמת שירות – לקרבה בין מחלפים יש השפעה ישירה על זרימת התנועה בדרך הממוחלפת בשל נפחי תנועה משתזרים. צפויה ירידה ברמת השירות של דרך 551 במידה והמרחקים בין המחלפים יקטנו.
 - בטיחות - קרבה בין מחלפים אינה מאפשרת תכנון מחברי התמוזגות, התפצלות ומרחקי השתזרות בהתאם להנחיות משרד התחבורה.
 - שילוט והתמצאות - המרחקים הדרושים להצבת מערך התימרון וההדרכה המקדימה לקראת היציאות, להבטחת ריווח נקודות החלטה של הנהגים והתמצאותם.
- בסעיף ג' להלן, מוצגות חלופות לחיבור מחלפון 5504 לכל אחת מחלופות תוואי כביש 551, ניתוח החלופות מוצג בסעיף ד'.

מחלף 551/554:

מיקום המחלף נקבע בנקודת המפגש של כביש 551 עם כביש 554 הקיים. הסטת הכביש הקיים לטובת שיפור מיקום המחלף אינה סבירה. לא נבחנו חלופות למיקום מחלף זה. מיקום המחלף משתנה בהתאם למיקום מפגש כל חלופה של 551 עם כביש 554.

מחלפון תל מונד:

מחלפון תל-מונד נועד לשני שימושים עיקריים:

1. חיבור שימושי קרקע סמוכים לדרך 551 אשר הגישה אליהם תיפגע עם מימוש תמ"א 1/14/א/31. בין שימושי הקרקע הסמוכים: בתי אריזה, משתלות ושטחי עיבוד חקלאי.
2. חיבור דרך הלורדים (5522) אל דרך מס' 4. דרך הלורדים משמשת שער כניסה מרכזי לישובי גוש תל מונד (תל מונד, משמרת וחרות). דרך זו מתבטלת כחלק ממימוש תת"ל 43 המאושרת, לשדרוג דרך מס' 4.

תכנית דרך הלורדים אינה חלק מהתכנית הנדונה.

מיקום מחלפון תל מונד מוקם בנקודה הקרובה ביותר האפשרית למחלף הדרים על מנת להימנע מפגיעה ניכרת בשטח הפתוח. עקב האילוצים הגיאומטרים הבאים, מיקום המחלפון הינו קשיח ובלתי ניתן להזזה:

- התאמה להנחיות - המחלפון ממוקם במרחק מינימלי של 1.5 ק"מ ממחלף הדרים. הנחיות לתכנון קובעות מרחק מומלץ של 2 ק"מ בין מחלפים.
- רמת שירות – לקרבה בין מחלפים יש השפעה ישירה על זרימת התנועה בדרך הממוחלפת בשל נפחי תנועה משתזרים. צפויה ירידה ברמת השירות של דרך 551 במידה והמרחקים בין המחלפים יקטנו.

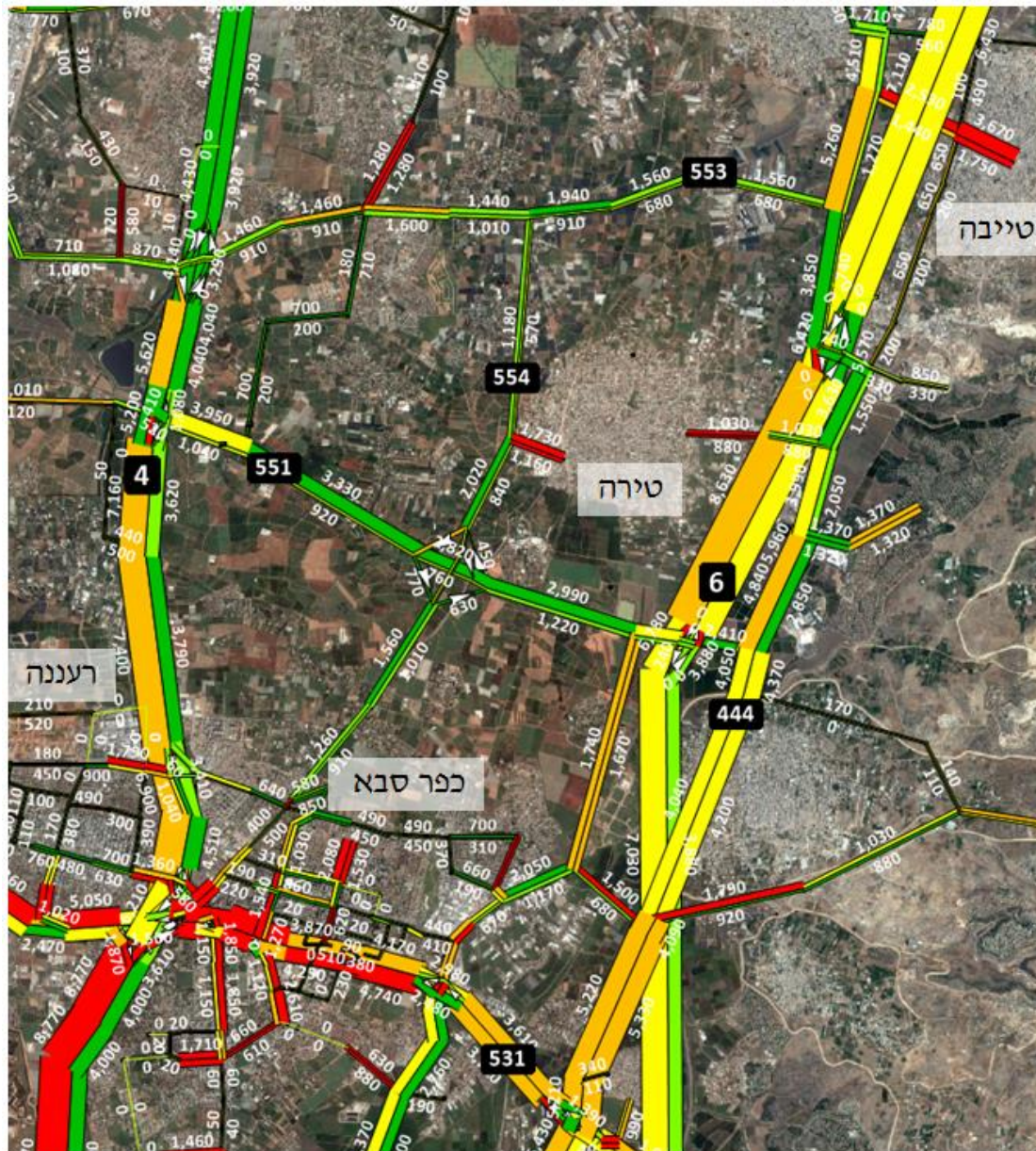
- בטיחות - קרבה בין מחלפים אינה מאפשרת תכנון מחברי התמזגות, התפצלות ומרחקי השתזרות בהתאם להנחיות.
- שילוט והתמצאות - המרחקים הדרושים להצבת מערך התימור ומהדרכה המקדימה לקראת היציאות, להבטחת ריווח נקודות ההחלטה של הנהגים והתמצאותם.

ב. הצדקת הצורך התנועתי לחיבור כביש 5504 אל כביש 551 (חלופת אפס)

כביש 5504 מתחבר כיום אל קטע הכביש הקיים של 551, ויוצר רצף תנועתי בין מזרח ודרום העיר כפר סבא וישובי המועצה האזורית דרום השרון לבין רשת הדרכים הארצית.

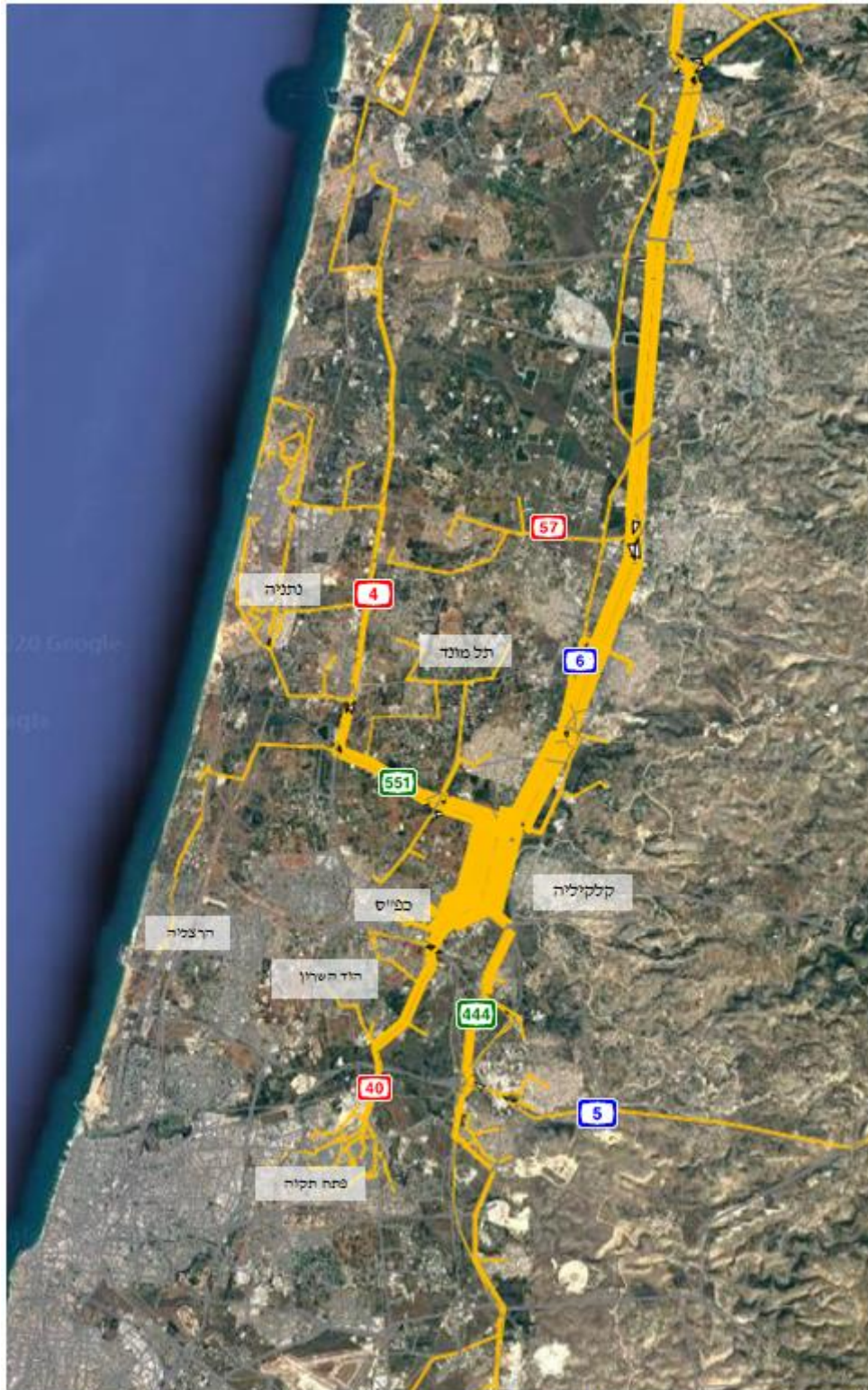
מוצג להלן תרשים המדגים את נפחי התנועה החזויים לאורך כביש 5504, בהינתן פיתוח מלא של רשת הדרכים לפי תמ"א 42, הכולל את חיבור כביש 5504 לכביש 551 (על בסיס אותן הנחות מודל של הניתוח התנועתי בפרק א'):

תרשים 2.1.4.0.1 - נפחי תנועה חזויים בפיתוח מלא בשעת שיא בוקר בשנת היעד



לצורך המחשת חשיבותו של כביש 5504 וחשיבות חיבורו לכביש 551, נערך תרשים המבודד מתוך הרשת המלאה רק את הנסיעות החולפות דרך 5504. תרשים זה מדגים את תמונת המוצאים והיעדים של התנועות החולפות בכביש 5504 (כל הקווים הכתומים בתרשים):

תרשים 2.1.4.0.2 - ניתוח התנועות החולפות דרך 5504 מתוך הרשת המלאה

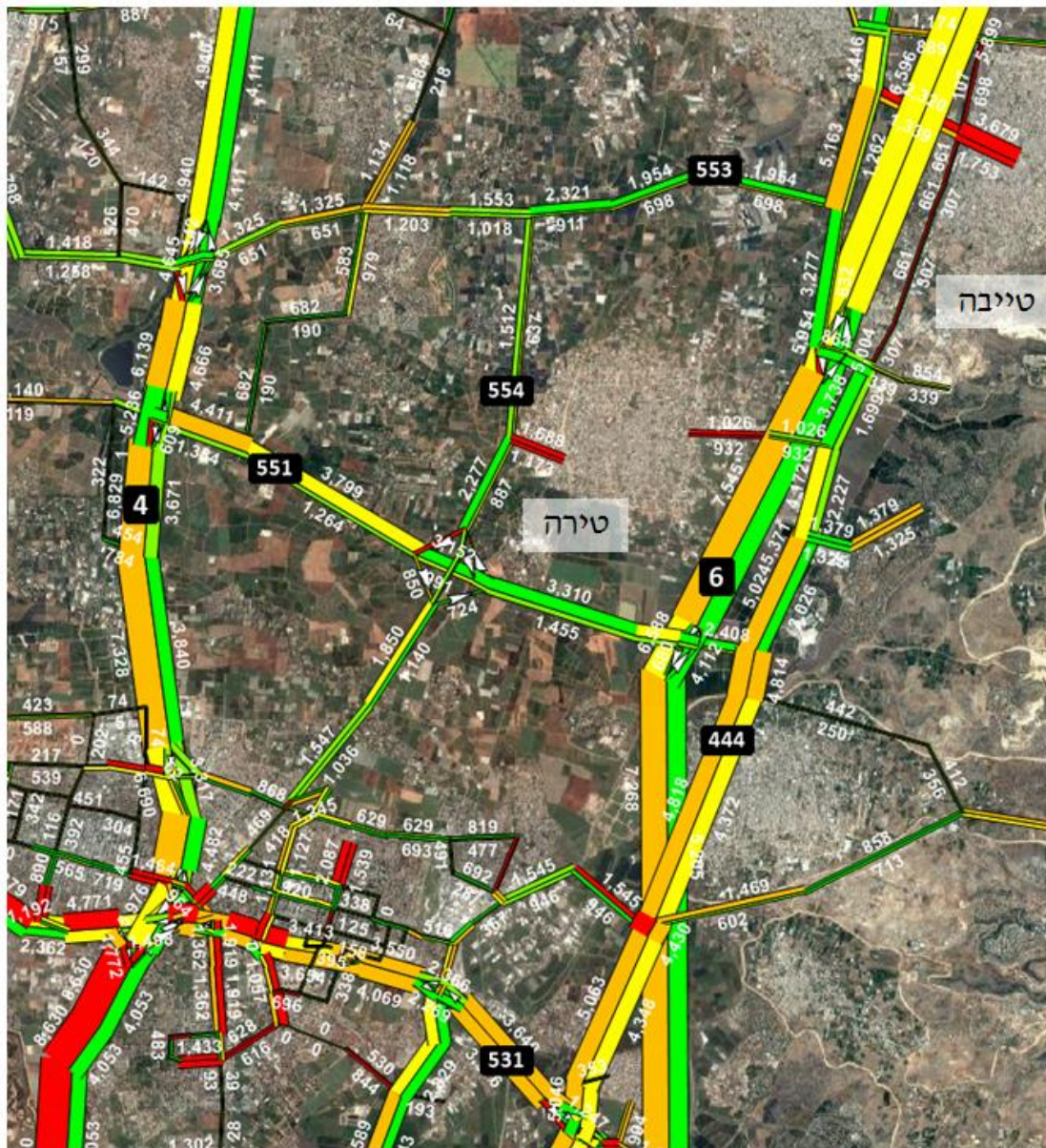


תרשים 2.1.4.0.3 - הגדלה מתוך תרשים 2.1.4.0.2 לאזור דרך 5504



לצורך המחשת חשיבות החיבור של כביש 5504 אל כביש 551, נבדק תרחיש בו מנותק החיבור של 5504 ל- 551 :

תרשים 2.1.4.0.4 - נפחי תנועה חזויים בניתוק דרך 5504 מדרך 551 בשעת שיא בוקר בשנת היעד

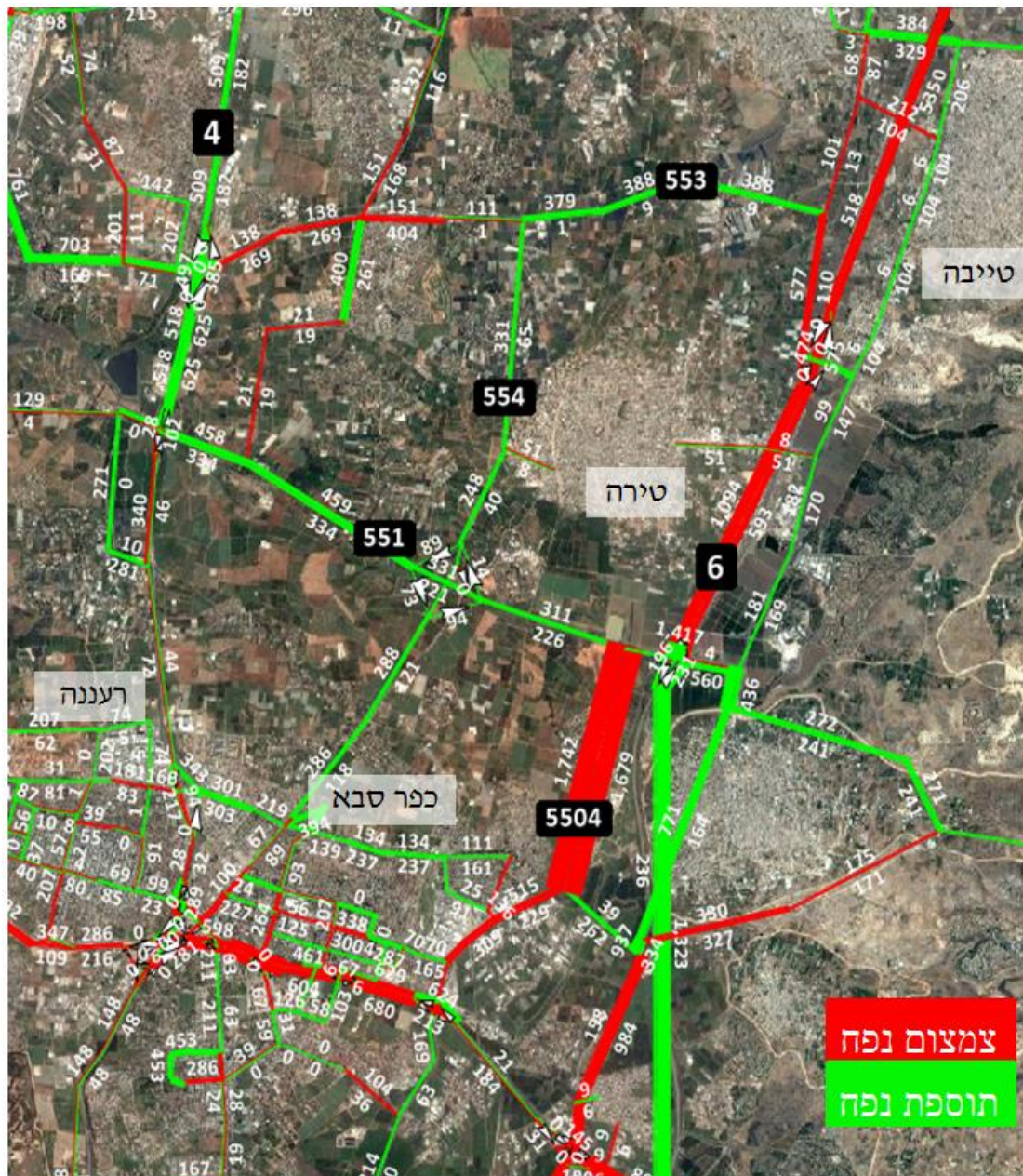


לשם הבלטת השינויים בין התרחישים שלעיל מוצג תרשים מפת ההפרשים בין תרחיש הפיתוח המלא לתרחיש החלקי ללא חיבור דרך 5504 לדרך 551 :

בתרשים זה סומנו **באדום** דרכים שבהן ניתוק 551 מ-5504 הקטין את נפח התנועה החזוי ביחס לתרחיש הבסיס. **בירוק** סומנו דרכים שבהן צפוי גידול בנפחי התנועה עקב הניתוק.

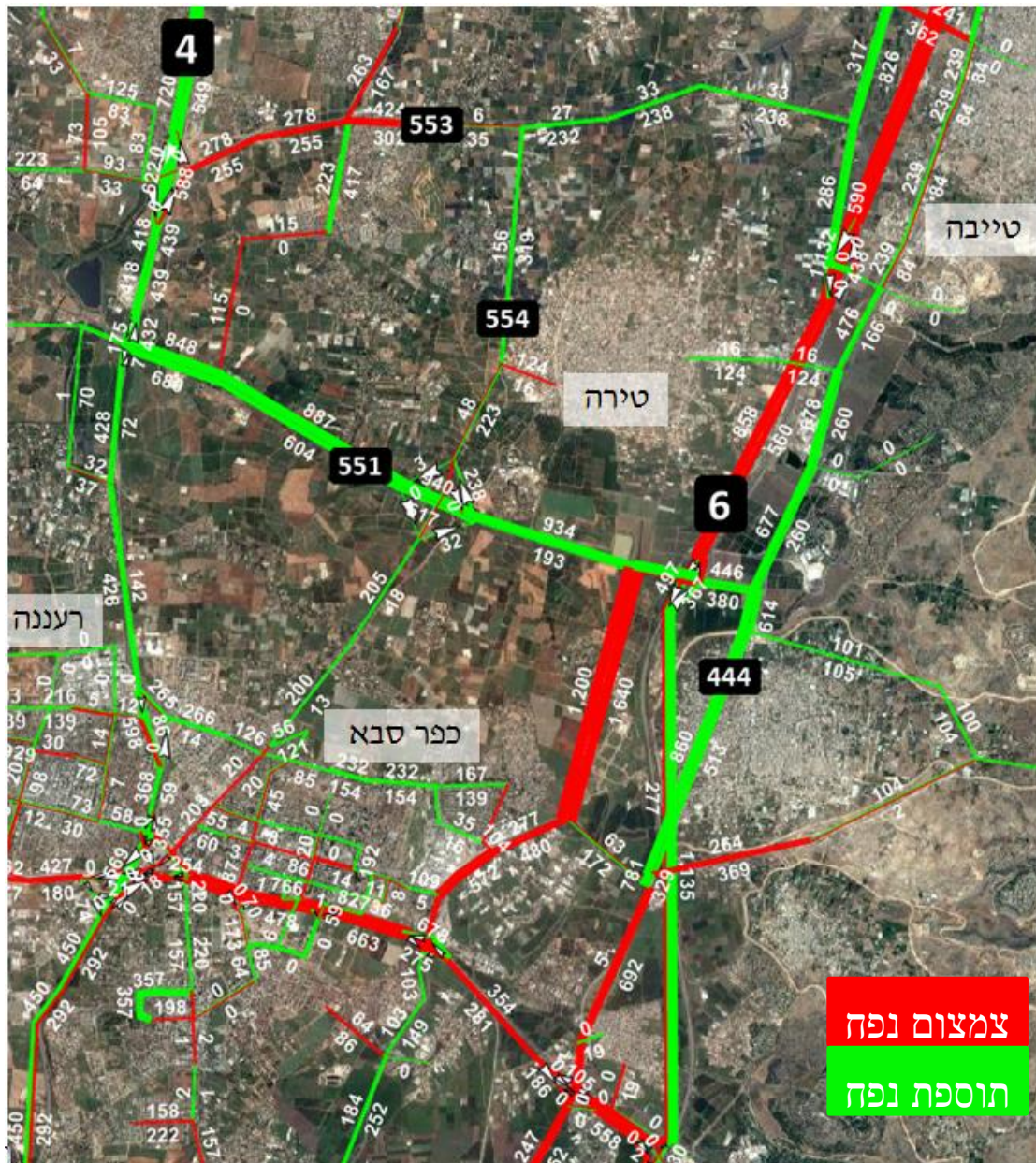
סימונים אלה, בניגוד לצבעים בתשריטים הקודמים, אינם מעידים על צפיפות התנועה ועל יחס נפח / קיבולת בדרך הצבועה.

2.1.4.0.5 - מפת הפרשים בין תרחיש פיתוח מלא לתרחיש ניתוק דרך 5504 מדרך 551 לשעת שיא בוקר בשנת היעד



ממצאים דומים ניתן לראות במפת ההפרשים שהוכנה עבור שעת שיא אחה"צ לשנת היעד באופן דומה:

תרשים 2.1.4.0.6 - מפת הפרשים בין תרחיש פיתוח מלא לתרחיש ניתוק דרך 5504 מדרך 551 לשעת שיא אחה"צ בשנת היעד



ניתוח תוצאות הבדיקה:

תנועות מקומיות ואזוריות

התנועות על כביש 5504 לכיוון דרום בשעות שיא בוקר מתחלקות באופן הבא:

- כ-75% מנפח התנועה מגיע מכביש 6 מצפון, והשאר מכביש 4 מצפון (נתניה והסביבה).
- יעדס של כ- 50% מנפחי התנועה על כביש 5504 הוא לכפר סבא, בדגש על אזור התעשייה הדרומי בעוד ש- 50% הנותרים יעדס הוד השרון ופתח תקווה (כביש 40).

התנועות על כביש 5504 לכיוון צפון בשעות שיא בוקר :

- כ-45% מגיעים מכיוון כביש 444 מדרום , וכ-55% מגיעים מכפר סבא, מהוד השרון ומפתח תקווה.
- כ-60% מהתנועות על כביש 5504 לצפון יעדן באזור נתניה וגוש יישובי תל מונד.
- כ-40% מהתנועות על כביש 5504 לצפון יעדן לכביש 6 לצפון.

הממצאים מראים כי קיים קשר חזק, מקומי ואזורי כאחד, בחיבור של כבישים 5504 ו-551. בקטע כביש זה, עובר נפח תנועה גדול המקשר בין כפר סבא, הוד השרון, פתח תקווה והיישובים לאורך כביש 40, אל יעדים שונים בקו נתניה תל-מונד ואף צפונה משם.

העמסת דרכים לסף גבול הקיבולת

תחזיות התנועה בתרחיש ניתוק בין הכבישים 5504 ו-551, מראות גידול (סימון ירוק) בתנועות החוצות את העיר כפר סבא בציר מזרח-מערב בדגש על רחובות בן-יהודה ומנחם בגין. גידול של מאות יר"מ בשעות השיא צפוי לגרום לעומס רב על צירים עירוניים צפופים אלה.

גם בכביש 553 אשר לו מאפיינים מקומיים-אזוריים, נפחי התנועה החזויים גדלים בכ-25% ואף בכביש 551 גדל נפח התנועה בכ-14%.

גידול ניכר נראה בתנועות על כביש 444 אשר מגיע לסף כשל עקב הסטת התנועה מכביש 5504. בנוסף, קיימת תנועה עודפת בצירי האורך דוגמת כביש 554 וכביש 4 על אף מרחקו מכביש 5504.

שיבוש רציפות התחבורה הציבורית

כביש 5504 מהווה ציר תחבורה ציבורית המשכי לכביש 40 וכן לכביש 444.

ניתוק כביש 5504, מבטל את רציפות התחבורה הציבורית בקטע עמוס בין מחלף נווה ימין המתוכנן (444/55) ועד צומת אייל (551/444). הסטת התחבורה הציבורית אל כביש 444 בקטע "עוקף קלקיליה" תפגע קשות ברמת השירות של התחבורה הציבורית מפני שבקטע זה אין היתכנות ליצירת נתיב ייעודי לתחבורה ציבורית בשל מגבלות הדרך.

מסקנות הבדיקה:

נחיצותו של כביש 5504 בקישור תנועות מקומיות ואזוריות, אינה מוטלת בספק, הן כציר לתנועות תחבורה ציבורית ליצירת רצף העדפה מכביש 5 בדרום, כביש 40 ועד כביש 57 בצפון, והן כציר לתנועת רכב פרטי המחבר שימושים מקומיים בעיר כפ"ס ויישובי הסביבה (ניר אליהו, בית ברל, שדה ורבורג, נווה ימין ועוד) אל מערכת הדרכים הארצית.

ניתוק כביש 5504 צפוי להגדיל את עומסי התנועה על הדרכים הקיימות בדגש על רחובות העיר כפר סבא ודרך 444 אשר מגיעה לסף כשל עקב הגעה לגבול הקיבולת.

ג. הצגת החלופות לחיבור כביש 5504 לכביש 551

דרך 5504 הינה דרך מקומית קיימת בכיוון כללי צפון-דרום. הדרך עוברת לאורך דרך 6, ממערב למחלף אייל, בסמוך וממזרח לקיבוץ ניר אליהו (מהווה את כביש הכניסה המזרחי לקיבוץ), דרך אזור התעשייה המזרחי של כפר סבא, ועד לצומת כפר סבא מזרח.

שדרוג והרחבת דרך זו כלולים בתכנית הנדונה. כביש 5504 מתוכנן כדו מסלולי, עם שני נתיבי נסיעה לכיוון + נת"צ ימני, ולאורכו שלושה צמתים: צומת הכניסה לתחנת הרכבת המתוכננת, צומת עם כביש גישה עתידי לטירה, ומחלפון 5504/551.

עבור כל חלופה של כביש 551, נבחנו החלופות האפשריות לחיבור כביש 5504. להלן תיאור החלופות.

חלופה 1 של כביש 551:

חלופה 1 א': מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת, ממשיכה החלופה צפונה על התוואי הקיים של 5504 במקביל לכביש 6, עד לעיקול צפון מערבה לכיוון תוואי חלופה 1 של כביש 551, וחיבור מדרום ע"י מחלפון.

חלופה 1 ב': מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת, מתעקלת החלופה צפון מערבה וחולפת מצפון לניר אליהו, ממשיכה בכיוון צפון מערב עד לחיבור לדרך 551 מדרום ע"י מחלפון.

חלופה 1 ד': מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת, ממשיכה החלופה צפונה על התוואי הקיים של 5504 במקביל לכביש 6, חוצה צפונה את תוואי 551 בהפרדה מפלסית, ולאחר מכן מבצעת עיקול 'פרסה' צפון מערבה, חולפת בין בריכת מי הקולחין לבין שמורת רמת הכובש, ומתחברת לכביש 551 מצפון ע"י מחלפון.

חלופה 2 של כביש 551:

בבדיקה מוקדמת של צוות התכנון עלה כי החלופה הישימה היחידה לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של 551 היא **חלופה 2 ב'**: מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת, מתעקלת החלופה צפון מערבה וחולפת מצפון לניר אליהו, עד לחיבור לדרך 551 צפון מערבית לניר אליהו ע"י מחלפון.

חלופה 3 של כביש 551:

חלופה 3 א': מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת, ממשיכה החלופה צפונה על התוואי הקיים של 5504 במקביל לכביש 6, עד לעיקול צפון מערבה לכיוון כביש 551, שם ישנו מקטע קצר של החלופה במקביל לכביש 551, עד לחיבור לכביש 551 מכיוון דרום מערב ע"י מחלפון המוצע בין מאגר המים לבין רמת הכובש.

חלופה 3 ב': מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת מתעקלת החלופה צפון מערבה וחולפת מצפון לניר אליהו, וממשיכה בכיוון צפון מערב עד לחיבור לכביש 551 מכיוון דרום מערב ע"י מחלפון 551/5504, המוצע בין מאגר המים לרמת הכובש.

חלופה 3 ד': מצומת הגישה לתחנת הרכבת המתוכננת ממשיכה החלופה צפונה על התוואי הקיים של 5504 במקביל לכביש 6, חוצה צפונה את תוואי 551 בהפרדה מפלסית, ולאחר מכן מבצעת עיקול 'פרסה' צפון מערבה, חולפת בין מאגר מי הקולחין לבין שמורת רמת הכובש, ומתחברת לכביש 551 מכיוון צפון מזרח ע"י מחלפון, המוצע בין מאגר המים לבין רמת הכובש.

התרשימים להלן, מציגים את תוואי החלופות על רקע תצ"א ומפת מדידה.

תרשים 2.1.4.1 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 - תכנית כללית על רקע אורתופוטו.

תרשים 2.1.4.2 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 - תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית.

תרשים 2.1.4.3 - חלופה 2 ב' לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 - תכנית כללית על רקע אורתופוטו.

תרשים 2.1.4.4 - חלופה 2 ב' לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 - תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית.

תרשים 2.1.4.5 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 - תכנית כללית על רקע אורתופוטו.

תרשים 2.1.4.6 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 - תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית.

תרשים 2.1.4.1 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 -

תכנית כללית על רקע אורתופוטו

תרשים 2.1.4.2 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 -

תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית

תרשים 2.1.4.3- חלופה 2 ב' לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 -

תכנית כללית על רקע אורתופוטו

תרשים 2.1.4.4 - חלופה 2 ב' לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 -

תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית

תרשים 2.1.4.5 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 -

תכנית כללית על רקע אורתופוטו

תרשים 2.1.4.6 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 -

תכנית כללית על רקע מדידה פוטוגרמטרית

ד. ניתוח חלופות חיבור כביש 5504, על פי קריטריונים

2.1.4.1 אקולוגיה ושטחים פתוחים

להלן תיאור הקריטריונים המתאימים למרחב החלופות של התחברות כביש 5504 וניתוח החלופות על פי הקריטריונים.

- **גודל השטח הפתוח הרצוף** - חלופות כביש 551 מחלקות את השטח לשני תאים, דרומי וצפוני. חלופות החיבור של כביש 5504 משפיעות על תאי שטח אלה על ידי יצירת שטחים כלואים שנגרעים מתאי השטח הגדולים. הערכת החלופה נקבעת לפי גודל השטח הכלוא, שנגרע מהשטח הפתוח הרצוף.
- **קיטוע מסדרונות אקולוגיים** - המסדרון האקולוגי הרלוונטי, המושפע על ידי החלופות, הוא מסדרון נחל הכובש. למסדרון זה חשיבות מקומית כמקשר בין מוקדי הטבע – שמורת רמת הכובש ואזורי הטבע ליד שלולית החורף, וכן חשיבות אזורית כיוון שהנחל חוצה את תוואי כביש 5504 הקיים ואת המסילה המזרחית במעברי מים, ואת כביש 6 במעבר חקלאי (מסומנים בתרשימים להלן). שלושת המעברים, יחד עם נחל הכובש, יוצרים מסדרון המקשר בין השטח הפתוח באזור התוכנית לבין שטחים פתוחים שממזרח לכביש 6. נבחנות שתי השפעות על מסדרון נחל הכובש:
 - פגיעה בקישוריות שבין שמורת רמת הכובש לשלולית החורף של מחלף אייל (קיטוע של ציר צפון-דרום): קיטוע נחשב כחוסר התאמה כאשר החצייה במקום גבוה, שאינו מאפשר גישור, או כהתאמה נמוכה, כאשר החצייה נעשית במקום שהטופוגרפיה מאפשרת גישור ושמירת קישוריות מתחת לתוואי.
 - פגיעה בקישוריות של נחל הכובש (ואזור שלולית החורף) עם השטח הפתוח בכיוון מערב: קיטוע נחשב כחוסר התאמה כיוון שתוואי החלופות באזור זה עובר באזור גבוה, שאינו מתאים להקמת גשר.
- **חציית נחל** - הנחל היחיד באזור החלופות הוא נחל הכובש. חציית הנחל נחשבת התאמה נמוכה, עקב הפגיעה בפרוטנציאל לייצר/לשחזר בית גידול ערכי של נחל אכזב.
- **פגיעה במשאר טבע** - משארי הטבע הרלוונטיים הם מוקדים של צומח טבעי באזור שמצפון לשלולית החורף, שדרות ברושים ומקבץ אלוני תבור בפרדסים שמצפון-מערב לניר אליהו ושמורת רמת הכובש. ההשפעה נמדדת לפי מידת החדירה או ההתקרבות למשארי הטבע.
- **השפעה על שלולית החורף** - ההשפעה נבחנת לפי מידת ההתקרבות לשלולית או ההשפעה על מעלה אגן הניקוז של השלולית.
- **חשיבות ערכי טבע בשטח הכלוא** – ההשפעה נבחנת לפי חשיבות ערכי הטבע שבשטח הכלוא שנוצר על ידי החלופה. חלופות ד' השונות של כביש 5504 כולאות שטח מצפון לכביש 551,

שאינ בו ערכי טבע חשובים. חלופות ב' השונות של 5504 כולאות את האזור של שלולית החורף ומשארי הטבע שבסביבתה, שהם ערכי טבע חשובים, ולכן הפגיעה חמורה יותר.

ניתוח החלופות בהיבט אקולוגיה ושטחים פתוחים

חלופה 1 א': אינה יוצרת שטח כלוא ומשמרת את רציפות השטח הפתוח ולכן מדורגת בהתאמה מלאה ועדיפה בהיבט זה על החלופות החרות לחיבור אל חלופה 1. החלופה מוסיפה קיטוע של המסדרון האקולוגי בין שמורת הטבע לבין שלולית החורף, חוצה נחל, מתקרבת למשאר הטבע ולשלולית החורף ומשפיעה עליהם ולכן, החלופה בהתאמה נמוכה בקריטריונים אלה.

חלופה 1 ב': מקטינה את גודל השטח הפתוח הרצוף על ידי יצירת שטח כלוא גדול ופוגעת בקישוריות מזרח-מערב של מסדרון נחל הכובש – בעלת חוסר התאמה בשני הקריטריונים. בשטח הכלוא קיימים ערכי טבע חשובים – התאמה בינונית. החלופה אינה חוצה נחל ומתרחקת משלולית החורף – התאמה גבוהה. החלופה מתקרבת למשאר טבע – התאמה בינונית.

חלופה 1 ד': יוצרת שטח כלוא שיש בו ערכי טבע חשובים – רצועת שטח בור ותעלות סביב מאגר רמת הכובש החדש ולכן בהתאמה נמוכה בקריטריון השטחים הכלואים ובחוסר התאמה בקריטריון קיטוע המסדרון האקולוגי. התאמה בינונית בקריטריון חשיבות ערכי טבע כלואים. החלופה חוצה את נחל הכובש במעלה אגן הניקוז – התאמה בינונית. מתקרבת לשמורת רמת הכובש ומשפיעה עליה – התאמה בינונית.

חלופה 2 ב': חלופת תוואי 5504 משלימה קיטוע של שטח כלוא ע"י תוואי חלופה 2 של כביש 551 ולכן היא בהתאמה בינונית בקריטריון כליאת השטחים הפתוחים. החלופה אינה קוטעת מסדרונות, לא חוצה נחלים ולא משפיעה על משארי טבע או שלולית החורף. החלופה כולאת ערכי טבע חשובים – התאמה נמוכה.

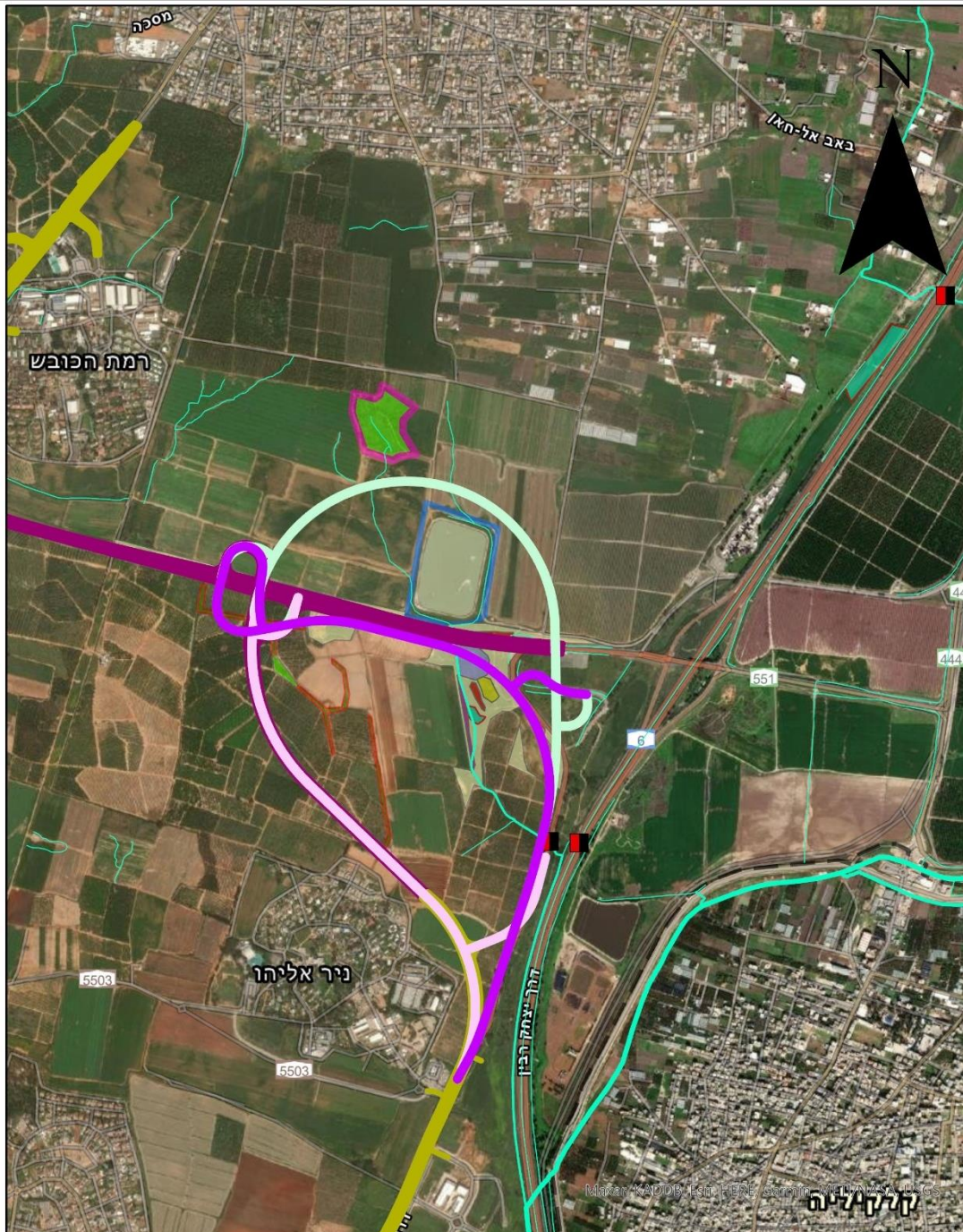
חלופה זו עדיפה בהיבט האקולוגי ביחס לשאר חלופות החיבור יחד עם תוואי חלופה 2 באזור הנדון.

חלופה 3 א': יוצרת שטח כלוא בינוני – התאמה בינונית. החלופה מחמירה קיטוע הקישוריות בין השמורה לבין שלולית החורף, חוצה נחל וחודרת למשאר טבע, מתקרבת לשלולית החורף ולכן בהתאמה נמוכה בקריטריונים אלה. חשיבות ערכי הטבע הכלואים נמוכה- התאמה גבוהה.

חלופה 3 ב': יוצרת שטח כלוא גדול ובו שלולית החורף ומשאר טבע, מקטינה את תא השטח הרצוף, קוטעת קישוריות של מסדרון נחל הכובש לכיוון מערב – חוסר התאמה בשני הקריטריונים. התוואי אינו חוצה נחל ומתרחק משלולית החורף – התאמה גבוהה. חשיבות ערכי הטבע הכלואים גבוהה – התאמה נמוכה.

חלופה 3 ד': יוצרת שטח כלוא בינוני על ידי קיטוע תא השטח הקטן שמצפון לחלופה 3 – התאמה נמוכה. החלופה מוסיפה קיטוע לקישוריות שמורה - שלולית החורף – חוסר התאמה. התוואי חוצה נחל במעלה האגן - התאמה בינונית. ערכי טבע בעלי חשיבות בשטח הכלוא – התאמה בינונית. חלופה ד' היא העדיפה בין חלופות החיבור של חלופה 3.

תרשים 2.1.4.1.1 - חלופות חיבור לחלופה 1 של כביש 551 - על רקע יחידות אקולוגיות באזור

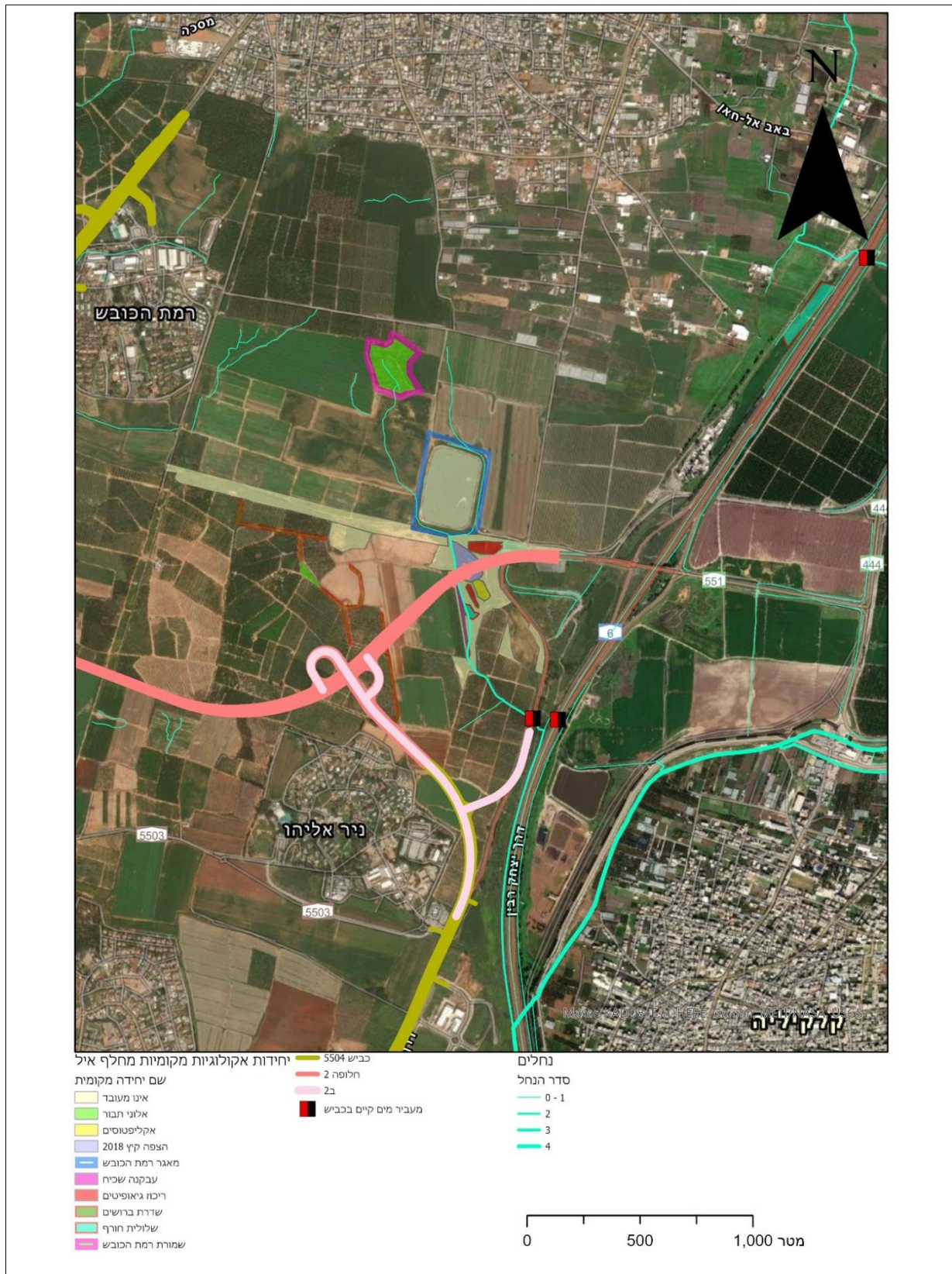


- יחידות אקולוגיות מקומיות מחלף איל**
- שם יחידה מקומית
 - אינו מעובד
 - אילני תבור
 - אקליפטוסים
 - הצפה קיץ 2018
 - מאגר רמת הכובש
 - עבוקה שחור
 - ריכוז גיאופיטים
 - שדרת ברושים
 - שלולית חורף
 - שמורת רמת הכובש
- כביש 5504**
- חלופה 1
 - 1א
 - 1ב
 - 1ד
 - מעביר מים קיים בכביש

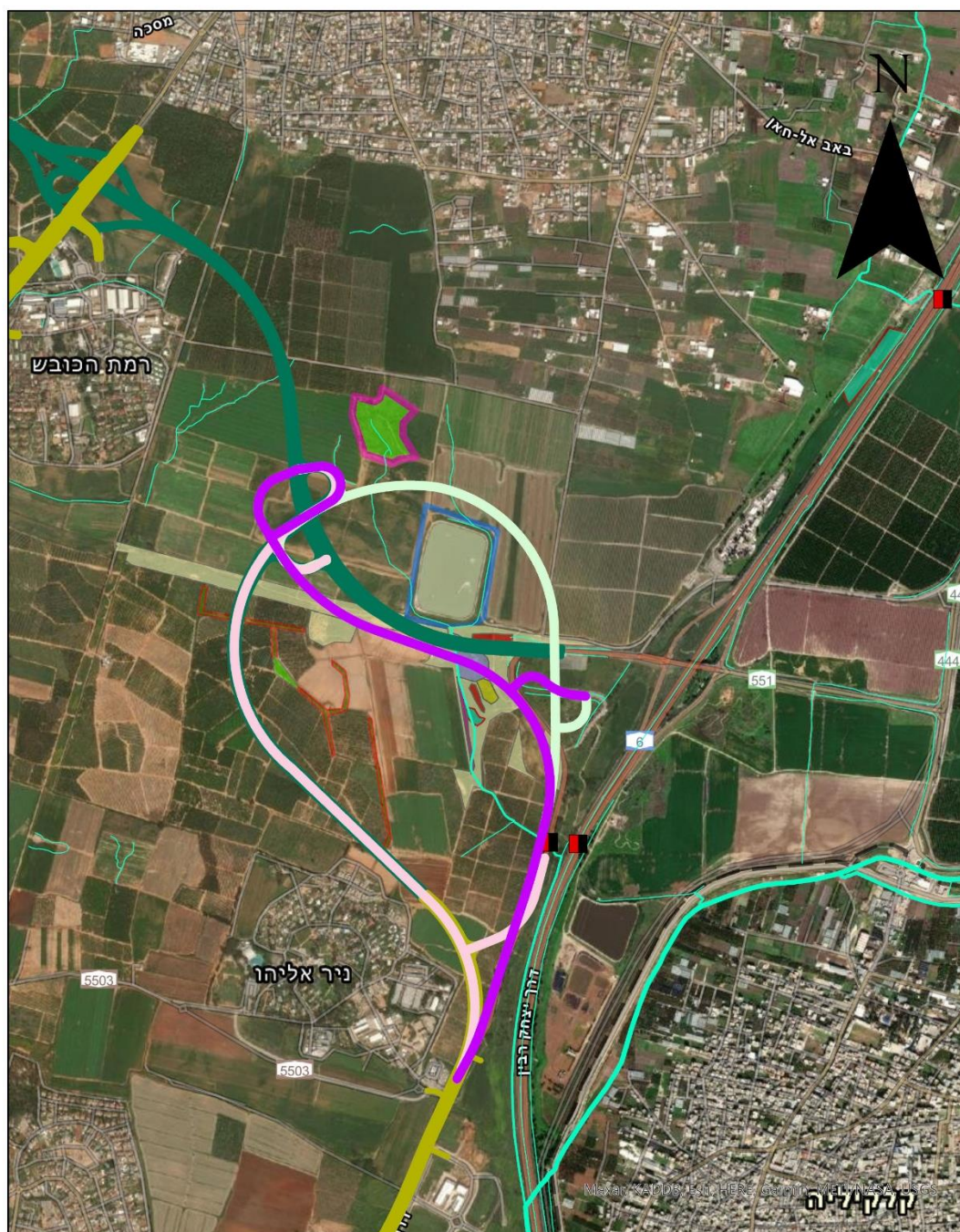
- נחלים**
- סדר הנחל**
- 0 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

0 500 1,000 מטר

תרשים 2.1.4.1.2 - חלופות חיבור לחלופה 2 של כביש 551 - על רקע יחידות אקולוגיות באזור



תרשים 2.1.4.1.3 - חלופות חיבור לחלופה 3 של כביש 551 - על רקע יחידות אקולוגיות באזור



- יחידות אקולוגיות מקומיות מחלף איל**
- שם יחידה מקומית
 - איו משובד
 - אלוני תבור
 - אקליפטוסים
 - הצפה קיץ 2018
 - מאגר רמת הכובש
 - עבקה שכיח
 - ריכוז גיאופיטים
 - שדרת ברזשים
 - שלולית חורף
 - שמורת רמת הכובש
- כביש 5504**
- חלופה 3
 - א
 - ב
 - ד
 - מעביר מים קיים בכביש

- נחלים**
- סדר הנחל**
- 0 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

0 500 1,000 מטר

2.1.4.2 נוף

- **נצפות מישובים** – קריטריון זה בוחן את השפעת מיקום תוואי החלופה על הנוף מהישובים ומידת החשיפה של התוואי לשוב. תועדף חלופה המצמצמת נצפות התוואי מהישובים.
- **השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף** – קריטריון זה בודק את רמת ההשתלבות של הכביש במרחב הנוף הסובב ואת מידת הפגיעה בנוף. לאזור התכנית ישנה חשיבות רבה בשמירת רצף השטחים החקלאים ובאזורים בהם נשארה צמחיה טבעית. תועדף חלופה שמפרה את השטחים הפתוחים בצורה המועטה ביותר ורחוקה מאתרי טבע ועצים בעלי חשיבות נופית והיסטורית.
- **השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול** – שמירה על רצף דרכים חקלאיות שישמשו כמסלולי טיול יאפשרו גישה לנקודות תצפית בעלי מוקד ועניין. תועדף חלופה המאפשרת רציפות מירבית והשפעה מועטה ככל הניתן על מסלולים ואתרי ביקור.

ניתוח החלופות בהיבטי נוף ונצפות

תרשימים 2.1.4.2.1-2.1.4.2.3 מציגים את תוואי חלופות החיבור של כביש 5504 לכל אחת מחלופות כביש 551, על רקע אתרי טבע ונוף.

חלופה 1 א'

נצפות מישובים:

התוואי מרוחק כ-850 מ' מצפון ניר אליהו. למרות שהתוואי נתמע בטופוגרפיה הנמוכה מעט מהישוב ועל אף המרחק, ישנה סבירות שתהיה נצפות חלקית מאזורים מסויימים בקיבוץ. מחלפון 551/5504 מרוחק כ-550 מ' מדרום רמת הכובש והנצפות שלו גבוהה. התאמה גבוהה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

התוואי עובר בסמיכות לכביש 551, עקב הפרשי גבהים יוצרו קירות. התוואי חוצה נחל ועובר באזור אתר טבע. התאמה בינונית.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

תוואי החלופה לא פוגע בביקור של אתר שלולית החורף ואינו מונע גישה לנקודות תצפית בקרבת מקום. התאמה גבוהה.

חלופה 1 ב'

נצפות מישובים:

התוואי עובר בקרבה של כ-100 מ' מצפון לניר אליהו. למרות שהתוואי נתמע בטופוגרפיה נמוכה מעט מהישוב (בהנחה שתוואי החלופה יצמד לטופוגרפיה הקיימת), ישנה סבירות גבוהה לנצפות

הכביש עובר התושבים מאזורים מסוימים בקיבוץ. ישנה סבירות גבוהה לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב. מחלפון 551/5504 מרוחק כ-500 מ' מדרום רמת הכובש והנצפות אליו גבוהה. התאמה נמוכה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

התוואי חוצה שטח חקלאי, אינו משתלב היטב בנוף, עובר קרוב לעצי אלון עתיקים. התוואי אינו פוגע בשלולית החורף או במשארי טבע אך מנתק אותם מהמרחב. ישנה סבירות גבוהה לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב ויהוו מטרד ויזואלי. חוסר התאמה.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

התוואי מנתק את ניר אליהו מנקודת תצפית פעילה של תושבי המקום ומאתר שלולית החורף. התאמה נמוכה.

חלופה 1 ד'

נצפות משובים:

תוואי החלופה מרוחק מנר אליהו מעל ל-1000 מ' ואינו נצפה ממנו, מחלפון 551/5504 מרוחק כ-500 מ' מדרום רמת הכובש והנצפות אליו גבוהה. התאמה גבוהה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

התוואי אינו פוגע באתרי טבע ונוף. התאמה מלאה.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

התוואי אינו משפיע על אתרי ביקור (שלולית החורף ואתרי טבע). התאמה מלאה.

חלופה 2 ב'

נצפות משובים:

התוואי עובר בקרבה של כ-100 מ' מצפון לנר אליהו. למרות שנתמע בטופוגרפיה נמוכה מעט מהישוב (בהנחה שתוואי החלופה יצמד לטופוגרפיה הקיימת), ישנה סבירות גבוהה שהכביש יהיה מורגש ויראה ע"י התושבים מאזורים שונים בקיבוץ. ישנה סבירות לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב. מחלפון 551/5504 מרוחק מעל 1 ק"מ מרמת הכובש ואינו נצפה. התוואי והמחלפון צמודים לנר אליהו. החלופה סוגרת את הקיבוץ בכבישים מסביבו. התאמה נמוכה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

התוואי אינו משתלב בנוף, נצמד לישוב. ישנה סבירות גבוהה לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב ויהוו מטרד ויזואלי. חוסר התאמה.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

התוואי גורם לניתוק אזור שלולית החורף מהמרחב הכללי ומנתק את תושבי ניר אליהו מנקודת תצפית פעילה. התאמה נמוכה.

חלופה 3 א'

נצפות מישובים:

התוואי מרוחק כ-850 מ' מצפון לנר אליהו. למרות שנתמע בטופוגרפיה נמוכה מעט מהישוב ועל אף המרחק, ישנה סבירות לצנפות התוואי באזורים מסויימים של הקיבוץ. מחלפון 551/5504 מרוחק כ-480 מ' מדרום מזרח לרמת הכובש והנצפות אליו גבוהה. התאמה גבוהה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

התוואי עובר בסמיכות לכביש 551, עקב הפרשי גבהים יוצרו קירות, חוצה נחל, עובר באזור אתר טבע. התאמה בינונית.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

תוואי החלופה לא פוגע בגישה למבקרים באתר שלולית החורף ואינו מונע גישה לנקודות תצפית בקרבת מקום. התאמה גבוהה.

חלופה 3 ב'

נצפות מישובים:

התוואי עובר בקרבה של כ-100 מ' מצפון לנר אליהו. למרות שנתמע בטופוגרפיה נמוכה מעט מהישוב (בהנחה שתוואי החלופה נצמד לטופוגרפיה הקיימת), ישנה סבירות גבוהה שהכביש יהיה מורגש ויראה ע"י התושבים מאזורים מסויימים בקיבוץ. ישנה סבירות לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב. מחלפון 551/5504 מרוחק כ-600 מ' מדרום רמת הכובש והנצפות אליו גבוהה. התאמה נמוכה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

התוואי חוצה שטח חקלאי, אינו משתלב היטב בנוף, עובר קרוב לעצי אלון עתיקים. מנתק מהמרחב את שלולית החורף ואתרי טבע ונוף. חוסר התאמה.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

התוואי מנתק את הקיבוץ מנקודת תצפית פעילה של תושבי המקום ומאתר שלולית החורף. התאמה נמוכה.

חלופה 3 ד'

נצפות מישובים:

תוואי החלופה מרוחק מהישוב ניר אליהו מעל ל-1000 מ' ואינו נצפה ממנו, מחלפון 551/5504 מרוחק כ-650 מ' מדורס רמת הכובש והנצפות אליו גבוהה. התאמה גבוהה.

השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף:

החלופה אינה פוגעת באתרי טבע ונוף. התאמה מלאה.

השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול:

התוואי אינו משפיע על אתרי ביקור (שלולית החורף ואתרי טבע ונוף). התאמה מלאה.

סיכום השוואת חלופות

חלופה 1 א'- עוברת בסמיכות לכביש 551, השטח כבר מופר, למרות שיוצרו קירות משתלבת יותר בנוף, לא פוגעת בשלולית החורף ובמסלולי ביקור. חלופה זו בעדיפות גבוהה בין החלופות השונות של חלופה 1 של כביש 551.

חלופה 1 ב'- עקב קרבה רבה לניר אליהו, צפויה נצפות של התוואי ומחלפון 551/5504 מהקיבוץ. החלופה חוצה שטח חקלאי ועוברת קרוב לעצי אלון עתיקים, לא פוגעת בשלולית החורף או במשארי טבע אך מנתקת אותם מהמרחב. ישנה סבירות לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב ויהיו מטריד ויזואלי. חלופה זו לא משתלבת היטב בנוף ולכן בעדיפות נמוכה בין חלופות החיבור לחלופה 1.

חלופה 1 ד'- למרות שאינה נצפית מניר אליהו עקב טופוגרפיה, היא נצפת מרמת הכובש. החלופה לא פוגעת באתר שלולית החורף ובאתרי טבע ונוף. חלופה זו בעדיפות בינונית בין החלופות השונות של חלופה 1.

חלופה 2 ב'- עקב קרבה רבה לניר אליהו, תוואי החלופה ומחלפון 551-5504 נצפים מהקיבוץ. החלופה 'סוגרת' את הקיבוץ בכבישים ומנתקת אותו מהשטח החקלאי. החלופה מנתקת את תושבי המקום מאתר שלולית החורף ומנקודת תצפית. ישנה סבירות גבוהה לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות התוואי במרחב ויהיו מטריד ויזואלי. חלופה זו בעדיפות נמוכה.

חלופה 3 א'- עוברת בסמיכות לכביש 551, השטח כבר מופר, למרות שיווצרו קירות משתלבת יותר בנוף, לא פוגעת בשלולית החורף ובמסלולי ביקור. חלופה זו בעדיפות גבוהה בין החלופות השונות של חלופה 3.

חלופה 3 ב'- עקב קרבה רבה לניר אליהו, התוואי ומחלפון 551/5504 נצפים מהקיבוץ. החלופה חוצה שטח חקלאי ועוברת קרוב לעצי אלון עתיקים. התוואי לא פוגע בשלולית החורף או במשארי טבע אך מנתק אותם מהמרחב. ישנה סבירות גבוהה לקירות אקוסטיים שיגבירו את נוכחות הכביש במרחב ויהוו מטרד ויזואלי. החלופה לא משתלבת היטב בנוף לכן היא בעדיפות נמוכה ביחס לחלופות החיבור של חלופה 3.

חלופה 3 ד'- למרות שאינה נצפת מניר אליהו עקב טופוגרפיה, נצפת מרמת הכובש. החלופה אינה מייצרת שטח כלוא גדול, לא פוגעת באתר שלולית החורף ואתרי טבע ונוף. חלופה זו בעדיפות בינונית בין החלופות השונות של חלופה 3.

תרשים 2.1.4.2.1 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 1 של כביש 551 - על רקע אתרי נוף באזור

תרשים 2.1.4.2.2 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 2 של כביש 551 - על רקע אתרי נוף באזור

תרשים 2.1.4.2.3 - חלופות לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551 - על רקע אתרי נוף באזור

2.1.4.3 רעש

ניתוח חלופות החיבור של כביש 5504 בהיבט הרעש נערך כחלק מהבחינה הכוללת של חלופות 551 בהיבט זה בסעיף 2.1.2.4 לעיל.

נמצא כי לחלופות א' ו-ד' של כביש 5504 (בחלופות 1 ו-3 של כביש 551) התאמה מלאה בהיבט הרעש. חלופה ב' של 5504 בשילוב כל אחת מחלופות 551, גורמת לחריגה מהקריטריון התכנוני בקיבוץ ניר אליהו, לחלופה זו התאמה נמוכה בהיבט הרעש.

2.1.4.4 איכות אוויר

השוואת החלופות בוצעה באופן איכותי, על בסיס הקרבה היחסית שלהן לשימושי קרקע רגישים. כל החלופות ישימות בהיבט איכות האוויר ולא צפויה חריגה מהקריטריונים (בהסתמך על החיזוי שנעשה במסגרת בחינת חלופות תוואי 551). חלופות 1ב', 2ב' ו-3ב' מדורגות בהתאמה גבוהה ולא בהתאמה מלאה כמו יתר מיתר החלופות, בשל הקרבה היחסית שלהן לניר אליהו.

2.1.4.5 הידרולוגיה וניקוז

• **השפעה על משטר הזרימה הטבעי ואגני הניקוז** – בקריטריון זה נבחנת השפעת תוואי החלופה על משטר הזרימה הטבעי והיקף השינויים באגני הניקוז. מבחינה סביבתית, יש עדיפות לחלופה בעלת ההשפעה הקטנה ביותר. בנוסף, נבחנה ההשפעה ההידרולוגית על שלולית החורף הסמוכה למחלף אייל.

חלופה 1 א' : תוואי כביש 5504 המתוכנן נצמד בחלקו המרכזי לכביש 551 המתוכנן. תוואי 5504 עובר בגבולות של אגני היקוות קטנים בעלי ספיקות נמוכות, וההשפעה על משטר הזרימה הטבעי באגנים אלו הינה מינורית. תוואי חלופה זו משפיע על שלולית החורף. הפתרון היחיד בהיבט זה הוא לתכנן את הסטתה של השלולית למקום אחר. חלופה זו מדורגת בהתאמה בינונית.

חלופה 1 ב' : תוואי החלופה עובר בין השדות החקלאיים, חוצה אגן היקוות במרכזו ומוסיף הפרעות לזרימה הטבעית בשטחי האגן, ועל כן חלופה זו בעלת חוסר התאמה. חלופה זו אינה משפיעה על שלולית החורף.

חלופה 1 ד' : תוואי החלופה עובר ממזרח לאגן ההיקוות רמת הכובש, עוקף את מאגר המים מצפון, וחוצה אגני היקוות במעלה. בחלופה זו הספיקות נמוכות בהשוואה לחלופות 1א' ו-1ב', וההשפעה על משטר הזרימה הטבעי היא מינורית. חלופה זו לא משפיעה על שלולית החורף. החלופה מדורגת בהתאמה מלאה.

חלופה 2 ב': חלופה 2 הינה החלופה הדרומית של כביש 551, וחוצה אגן היקוות במעלה, באזור בו לא קיימים עורקי זרימה משמעותיים עם ספיקות גבוהות. תוואי חלופה 2' לחיבור כביש 5504 עובר בצמוד לניר אליהו, על גבול אגני היקוות, על קו פרשת המים. תוואי חלופה זו משפיע על משטר הזרימה הטבעי בצורה מינורית, ואינו משפיע על שלולית החורף. חלופה זו בעלת התאמה מלאה.

חלופה 3 א': תוואי החלופה חוצה מספר אגני היקוות, ויוצר הפרעה לזרימה באפיק הטבעי במורד למאגר מים רמת הכובש. פתרון ניקוז אפשרי במקרה זה הוא הסטת האפיק צפונה מהתוואי המתוכנן. חלופה זו משפיעה על שלולית החורף. הפתרון היחיד בהיבט זה הוא לתכנן את הסטתה של השלולית למקום אחר. חלופה זו מדורגת בהתאמה בינונית.

חלופה 3 ב': חלופה זו כמעט זהה לחלופה 1ב'. התוואי המתוכנן עובר קרוב לגבול בין אגנים ובמעלה אגן נוסף. קיימת השפעה על זרימות טבעיות באזור החיבור המתוכנן לכביש 551. משום כך החלופה בעלת חוסר התאמה. חלופה זו לא משפיעה על שלולית החורף.

חלופה 3 ד': בדומה לחלופה 1ד', תוואי החיבור מתוכנן במעלה אגני היקוות קטנים. השפעה על זרימות טבעיות באגנים אלו היא מינורית. החלופה לא משפיעה על שלולית החורף, ובעלת התאמה מלאה.

2.1.4.6 היבטי הנדסה ועלויות

• תוואי הדרך -

אורך תוואי כביש 5504 נמדד מהמחלפון עם כביש 551 על לצומת גישה לתחנת הרכבת המתוכננת:

חלופה	א'1	ב'1	ד'1	ב'2	א'3	ב'3	ד'3
אורך (מ')	2,900	2,100	3,300	1,300	3,000	2,500	3,000

ניתן לראות בטבלה שחלופות 5504 הקצרות הינן חלופות ב' (1ב', 2ב' ו-3ב'), כאשר חלופה 2ב' היא הקצרה ביותר. עבור חלופה 1 של 551, חלופה א' קצרה מחלופה 1ד'. עבור חלופה 3 של 551, אין הבדל כמעט בין אורכי חלופות 3א' ו-3ד'.

מבחינת עקמומיות הדרך, כל החלופות מתוכננות עם עקומים בעלי רדיוסים בערכים דומים בשילוב עם עקומי מעבר, בהתאם למהירות תכן 80 קמ"ש.

בחלופות א' של 5504 (א'1 ו-א'3) מתוכננים עקומים אופקיים לאותו כיוון במרחק קצר מעט מהמומלץ לפי הנחיות התכנון. חלופות ד' של 5504 (1ד' ו-3ד') וכן חלופה 3ב' מתוכננות עם עקום אופקי בעל אורך גדול מעט מהמרב המומלץ לפי ההנחיות.

בהתאם לאמור לעיל, חלופות ב' ו-ב' מקבלות התאמה מלאה בקריטריון זה, חלופות א' ו-ב' מקבלות התאמה גבוהה, חלופה ד' מקבלת התאמה בינונית וחלופות ד' ו-א' מקבלות התאמה נמוכה.

• תשתיות -

ביחס להיקף העבודות הנדרש להענקת תשתיות מרכזיות, נדרש להתייחס למיקום החלופות ביחס לתשתיות החשמל הקיימות ולפרוזדורי החשמל המאושרים :

אין ממשק בין חלופות ב' ו-ב' לבין תשתיות החשמל (פרט להתחברות לצומת הגישה לתחנת הרכבת), לכן חלופות אלו מקבלות התאמה מלאה בקריטריון זה.

חלופה ב' חוצה את פרזודור החשמל הנצמד לתוואי כביש 551 ואינה מתמשקת יותר עם תשתיות חשמל קיימות, לכן חלופה ב' מקבלת התאמה גבוהה בקריטריון זה.

תוואי חלופה א' נצמד לפרזודור החשמל לאורך כביש 551 וחופף לתשתיות החשמל הקיימות לאורך כביש 5504, לכן חלופה א' מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

חלופות ד', א' ו-ד' גם חוצות את פרזודור החשמל הנצמד לכביש 551 וגם חופפות את תשתיות החשמל הקיימות לאורך כביש 5504, לכן חלופות אלו מקבלות התאמה נמוכה בקריטריון זה.

ביחס להצמדה לתשתיות קיימות :

חלופות א' ו-א' נצמדות לתשתיות החשמל בכבישים 551 ו-5504, לכן מקבלות התאמה מלאה בקריטריון זה.

חלופות ד' ו-ד' נצמדות לתשתיות החשמל בכביש 5504, לכן מקבלות התאמה גבוהה בקריטריון זה.

חלופות ב', ב' ו-ב' לא נצמדות לתשתיות חשמל, לכן מקבלות התאמה נמוכה בקריטריון זה.

• מורכבות הביצוע –

(1) הסדרי תנועה זמניים ושלבי ביצוע :

תוואי חלופות ב', ב' ו-ב' מתנגשים עם כביש 5504 הקיים בצומת גישה לתחנת הרכבת בלבד, כך שאין הפרעה כמעט לכביש הקיים עבור ביצוע הכביש המתוכנן.

ביצוע חלופות א' ו-א' הינו מורכב יותר בגלל החפיפה בין התוואי הקיים והמתוכנן של כביש 5504.

תוואי 5504 בחלופות ד' ו-ד' חוצה את כביש 551 בהפרדה מפלסית בסמוך למחלף אייל הקיים וחופף עם התוואי הקיים של 5504, לכן חלופות אלו הן המורכבות ביותר לביצוע.

(2) מבני דרך :

כאמור בחלופות ד' ו-ד' מתוכננת חצייה בהפרדה מפלסית בין כביש 5504 וכביש 551 – חצייה שאינה מתוכננת בשאר החלופות.

קרבת חלופות א' ו-א' לשלולית החורף תדרוש פתרון קונסטרוקטיבי שאינו נדרש בחלופות האחרות.

בהתאם לאמור לעיל, בקריטריון מורכבות הביצוע, הכולל את הסדרי התנועה בשלב ההקמה ואת מבני הדרך הנדרשים בכל חלופה, חלופות ב', ד' ו-ב' מקבלות התאמה מלאה; חלופות א' ו-א' מקבלות התאמה גבוהה וחלופות ד' ו-ד' מקבלות התאמה נמוכה.

• מאזן עבודות עפר ועלות הקמה –

ההבדלים בין החלופות של 5504 בקריטריונים אלה קטנים ונובעים בעיקר מההבדל בין אורך תוואי החלופות והיקפי עבודות העפר המתוכננות בהתאם. כמו כן החצייה המתוכננת בין כבישים 5504 ו-551 בחלופות ד' ו-ד' והקרבה לשלולית החורף בחלופות א' ו-א' משפיעות על עלות ההקמה.

חלופה ב' מקבלת התאמה מלאה בקריטריונים אלה, חלופות ב' ו-ב' מקבלות התאמה גבוהה, חלופות א' ו-א' מקבלות התאמה בינונית, חלופה ד' מקבלת התאמה נמוכה וחלופה ד' מקבלת חוסר התאמה.

2.1.4.7 היבטים תנועתיים

• בטיחות תחבורתית –

בהיבט זה תועדף חלופה המציעה תכנון כביש בטיחותי מבחינת הסיכון לתאונות דרכים. בטיחות הכביש יורדת כאשר ישנם צמתים רבים וסמוכים.

כביש 5504 המתוכנן כולל חיבור לשלושה צמתים. צומת תחנת רכבת מתוכננת, חיבור לצומת עתידי לכיוון טירה וחיבור לצומת במחלפון 551/5504. בחלופות א' ו-ד' שלושת הצמתים נמצאים במרחקים גדולים אחד מהשני (בחלופה א' כ- 1,500 מ' בין צומת הכניסה לתחנת רכבת לבין צומת חיבור עתידי לטירה, בחלופה ד' כ- 1,300 מ' בין צמתים אלו). לעומת זאת, תוואי חלופה ב' מאלץ קרבה בין שני הצמתים הדרומיים (כניסה לתחנת הרכבת וחיבור עתידי לטירה) והמרחק המוצע הינו 400 מ' ביניהם. בשל כך חלופה ב' מדורגת בהתאמה נמוכה בקריטריון זה.

• **גודש תנועה ורמת שירות –**

כלל חלופות התכנון כוללות את אותו חתך דרך ומספר נתיבים זהה. רמת השירות נבחנה למקטעי דרך והתקבלו רמות שירות טובות. רמת השירות בצומת מחלפון 5504/551 טובה בכלל חלופות התכנון.

• **שילוט והתמצאות –**

תוואי חלופה ד' של כביש 5504 (בכל חלופות 551) עוקף את בריכת מי הקולחין ומתחבר אל כביש 551 מצפון. חלופה זו מקשה על התמצאות הנהג במרחב מאחר והוא מגיע בדרך מדרום אך מתחבר מצפון, ולכן תדורג בהתאמה נמוכה. בחלופות א' ו-ב' המשתלבות עם חלופות 1 ו-3 של 551 לא צפוי קושי התמצאות לנהג, וניתן למקם שלטים בנקודות החלטה טובות לנהג ולכן חלופות אלו ידורגו בהתאמה גבוהה. תוואי חלופה ב' בשילוב חלופה 2 של 551 הינו קצר והמרחקים בין הצמתים קצרים יותר בהשוואה לשאר חלופות התכנון ולכן מרחק נקודות ההחלטה קצרות יותר. חלופה זו מדורגת בהתאמה נמוכה בקריטריון זה.

2.1.4.8 השוואה מסכמת - חלופות לחיבור כביש 5504

טבלה 2.1.4.8.1 להלן מציגה השוואה איכותנית מסכמת, על פי ניתוח הקריטריונים בהיבטי סביבה.

טבלה 2.1.4.8.1 – השוואת חלופות תוואי כביש 5504 - היבטים סביבתיים

חלופה 3 - צפונית			חלופה 2 - דרומית		חלופה 1 - מרכזית			כביש 551	
א	ב	ד	ב	ד	א	ב	ד	כביש 5504	
3	1	2	3	2	5	1	2	גודל שטח פתוח רצוף/יצירת שטח כלוא	אקולוגיה
2	1	1	4	1	1	2	2	קיטוע מסדרון אקולוגי	
4	2	3	4	3	4	2	2	חציית נחל	
2	3	3	4	3	3	2	2	פגיעה במשאר טבע	
2	4	4	4	4	4	2	2	השפעה על שלולית חורף	
4	2	3	2	3	2	5	5	חשיבות ערכי טבע בשטח הכלוא	
4	2	4	2	4	2	4	4	נצפות מישובים	נוף
3	1	5	1	5	1	3	3	השתלבות בנוף ופגיעה באתרי טבע ונוף	
4	2	5	2	5	2	4	4	השפעות על אתרי ביקור ומסלולי טיול	
5	2	5	2	5	2	5	5	השפעה אקוסטית על שימושי קרקע רגישים	רעש

חלופה 3 - צפונית			חלופה 2 - דרומית	חלופה 1 - מרכזית			כביש 551	
ד	ב	א	ב	ד	ב	א	כביש 5504	
5	4	5	4	5	4	5	עליה בריכוז מזהמים בשימושי קרקע רגישים	איכות אוויר
5	1	3	5	5	1	3	השפעה על משטר הזרימה הטבעי, על אגני ניקוז ושלולית החורף	הידרולוגיה וניקוז
45	27	39	37	45	27	42	סה"כ ניקוד כללי לחלופה	

סיכום השוואת החלופות בהיבטי הסביבה:

בהיבט האקולוגי, ההתאמה הגבוהה ביותר היא של חלופה 2' - מכיוון שקיטוע המסדרון האקולוגי בה הוא המצומצם ביותר ביחס לחלופות האחרות. חלופה זו מתרחקת משלולית החורף ומנחלים יותר מהחלופות האחרות. מבין חלופות החיבור לחלופה 1, חלופה 1' היא בעדיפות גדולה יותר - אינה יוצרת שטח כלוא ושומרת על רציפות השטח הפתוח. החיבור המועדף לחלופה 3 הוא 3'.

בהיבט הנופי, חלופות 1' ו-3' הן בעלות ההתאמה הגבוהה ביותר ומשתלבות יותר בנוף.

בחישוב האקוסטי נמצא כי בחלופות א' ו-ד' (בשילוב חלופות 1 ו-3 של כביש 551) לא צפויות חריגות מהקריטריון ועל כן חלופות אלו בעלות התאמה מלאה בהיבט הרעש. חלופה ב' (בכל החלופות של של כביש 551) גורמת לחריגה מהקריטריון התכנוני בקיבוץ ניר אליהו, לחלופה זו התאמה נמוכה בהיבט הרעש.

בהיבט איכות האוויר, כל החלופות ישימות.

בהיבטי הידרולוגיה וניקוז חלופות 1' ד', 2' ו-3' בעלות ההתאמה הגבוהה ביותר מכיוון שתואי חלופות אלה עובר באגני היקוות בעלי ספיקות נמוכות והשפעה מינורית על משטר הזרימה הטבעי. תואי חלופות 1' ו-3' משפיע על שלולית החורף ודורש הסטה שלה.

לסיכום, בהיבטי הסביבה, החיבור המועדף עבור חלופה 1 של כביש 551 הוא 1' ד' וחלופת חיבור 1' א' בהפרש זניח אחריו. החיבור המועדף עבור חלופה 3 של כביש 551 הוא 3' ד'.

טבלה 2.1.4.8.2 להלן מציגה השוואה איכותנית מסכמת, על פי ניתוח הקריטריונים בהיבטי הנדסה ותנועה.

טבלה 2.1.4.8.2 – השוואת חלופות תואי כביש 551 – היבטי הנדסה ותנועה

חלופה 3 - צפונית			חלופה 2 - דרומית	חלופה 1 - מרכזית			כביש 551	
ד	ב	א	ב	ד	ב	א	כביש 5504	
3	4	2	5	2	5	4	תואי הדרך	הנדסה ועלויות
2	4	2	5	2	5	3	היקף עבודות להעתקת תשתיות	

חלופה 3 - צפונית			חלופה 2 - דרומית	חלופה 1 - מרכזית			כביש 551
ד	ב	א	ב	ד	ב	א	כביש 5504
4	2	5	2	4	2	5	הצמדה לתשתיות קיימות
2	5	4	5	2	5	4	הסדרי תנועה זמניים, שלבי ביצוע ומבני דרך
2	4	3	5	1	4	3	מאזן עבודות עפר ועלות הקמה
3	2	4	2	3	2	4	בטיחות תחבורתית
4	2	4	4	4	2	4	גודש תנועה ורמת שירות
1	4	4	2	1	4	4	שילוט והתמצאות
21	27	28	30	19	29	31	סה"כ ניקוד כללי לחלופה

סיכום השוואת החלופות בהיבטי הנדסה ותנועה:

כפי שניתן לראות בטבלה לעיל, בשקלול ההיבטים ההנדסיים והתנועתיים חלופה 1' היא בעלת ההתאמה הגבוהה ביותר. בהיבט ההנדסי חלופה זו נצמדת בצורה מיטבית לכביש 551 בהתאם לעקרון התכנוני של הצמדת תשתיות, ובעלת התאמה גבוהה בהיבט אורך ותוואי הדרך, מורכבות הביצוע. חלופה 3' היא העדיפה לחיבור כביש 5504 לחלופה 3 של כביש 551. בהיבט התנועה החלופות בעלות ההתאמה הגבוהה ביותר הן 1' ו-3' - בעלות בטיחות גבוהה בשל מרחק מקסימלי בין הצמתים הדרומיים בכביש (צומת תחנת הרכבת המתוכננת וחיבור עתידי לטירה), נוחות להתמצאות הנהג, ובעלות רמת שירות טובה.

2.1.5 המלצה על חלופה נבחרת – תוואי כביש 551

שלוש החלופות לתוואי כביש 551, צפויה השפעה סביבתית ניכרת היות שכולן עוברות במרחב פתוח, רגיש מבחינה אקולוגית ונופית. בכל אחת משלוש החלופות, יהיה צורך בתכנון זהיר ותואם למרחב הנדון, בחינה של פתרונות אפשריים לצמצום ההשפעות הסביבתיות.

מבחינה אקולוגית, לחלופה 3 – הצפונית, יתרון ניכר ביחס לשתי האחרות בהיותה קרובה יותר לשטחים מבונוים ומיועדים לפיתוח. חלופה 3 מצמצמת ביחס לאחרות את הקיטוע של המסדרון האקולוגי ואת ההפרה של שטחים חקלאיים פתוחים במרחב נחל פולג. מבחינה נופית קיים יתרון מסוים לחלופה 3 על פני חלופה 2 ויתרון של שתיהן על פני חלופה 1.

ניסיון להצמיד את הכביש לאזורי פיתוח מצפון (חלופה 3) או מדרום (חלופה 2), עשוי להגדיל את השפעת הכביש על התושבים בסביבתו בהיבטי רעש ואיכות אוויר אך לא צפויה חריגה מהתקנות בשלוש החלופות.

לחלופה 1 ישנם יתרונות ברורים בהיבטים הנדסיים ותנועתיים, בדגש על התוואי הקצר והישיר שלה ועל בטיחות משתמשי הדרך.

בהתאם לשקלול כלל מרכיבי הבחינה, ממליץ יזם התכנית לקדם את חלופה 1 לתכנון.

בשלבי התכנון הבאים ייבחנו פתרונות אקולוגיים וסביבתיים לצמצום השפעת הכביש על סביבתו, בדגש על חיזוק המעברים לבעלי חיים, ליצירת רציפות המסדרונות האקולוגיים, הטמעת הכביש בסביבה תוך ניצול הטופוגרפיה הקיימת במרחב ושמירה על אופיו החקלאי של האזור.

מבחינת החלופות של חיבור כביש 5504 לכביש 551, ניתן ללמוד כי ישנה עדיפות כוללת לחיבורים א' ו-ד' בחלופות 1 ו-3. באופן עקרוני, ניתן לראות שההפרשים בין חלופות החיבור בטבלאות ההשוואה לעיל, נמוכים מאוד. החלופות לחיבור כביש 5504 אינן משפיעות בצורה מובהקת על התיעדוף של חלופות המאקרו לתוואי כביש 551.

2.1.6 אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים

מעבירי המים והמעברים החקלאיים המוצעים בכל אחת מהחלופות, מפורטים בטבלאות 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3 לעיל ומסומנים בתרשימי החלופות. מעברים אלה יתוכנו ויוטאמו לשימוש גם כמעברים לבעלי חיים. בנוסף, הוגדרו אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עקרוניים בכל אחת מהחלופות. מעברים באזורים אלה, נועדו לשמר את הקישוריות בין המרחב מצפון לכביש לבין המרחב מדרום לכביש 551.

עבור כל אחד מהאזורים, צויין ההצדק האקולוגי להקמה, בהתאם לתנאי השטח כפי שאופיינו לעת עריכת התסקיר. מאפייני החתך – אזורי מילוי וחפירה, הוגדרו בהתאם לתכנון המוצע בשלב זה. בשלבי התכנון הבאים, יבדקו המשמעויות האקולוגיות והתכנוניות הספציפיות להקמה של המעברים, בהתאם לחלופה שתיבחר.

אזורי החיפוש העקרוניים שאותרו בשלב זה, מפורטים בטבלאות 2.1.6.1-2.1.6.3 להלן ומסומנים בתרשים 2.1.6.1.

טבלה 2.1.6.1 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים – חלופה 1

מס"ד	חתך	הצדק אקולוגי בשטח	מילוי/חפירה
1.1	1187	אזור פרדסים נרחב. שמירה על קישוריות של דרך חקלאית על קו רכס.	חפירה
1.2	1198	אזור פרדסים נרחב. חציית ערוץ המתנקז לכיוון דרום.	מילוי
1.3	1213	גבול אזור פרדסים, אבוקדו וגד"ש. שמירה על קישוריות של דרך חקלאית עיקרית על קו רכס.	חפירה
1.4	1240	נחל פולג – ציר ניקוז ומסדרון אקולוגי עיקרי במרחב.	מילוי
1.5	1348	שטח פתוח נרחב יחסית מדרום לרמת הכובש, מקשר בין מסדרון טירה/שמורת רמת הכובש ונחל פולג.	מילוי
1.6	1420	קישוריות בין שמורת הטבע לבריכת החורף ולמסדרון החוצה את כביש 5504, המסילה המזרחית וכביש 6 לכיוון מזרח.	מילוי

טבלה 2.1.6.2 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים – חלופה 2

מס"ד	חתך	הצדק אקולוגי בשטח	מילוי/חפירה
2.1	2155	פלחה. ערוץ מקומי, קישוריות בכיוון מזרח-מערב לכיוון מעביר מים בכביש 4.	מילוי
2.2	2182	שדרת עצים משמעותית על קו רכס המהווה פרשת מים מקומית, מסדרון אקולוגי מקומי.	חפירה
2.3	2210	נחל פולג	מילוי
2.4	2289	ערוץ מקומי, משאר צומח ומסדרון מקומי בין שדות מעובדים	מילוי
2.5	2358	חורשת הצבעונים ומשאר בלתי מעובד מצפון לבית ברל, אבני מדרך מקומיות	חפירה
2.6	2417	ערוץ מקומי, קישוריות לכיוון צוואר הבקבוק של קבר בנימין	מילוי
2.7	2485	ערוץ מקומי ואזור בריכת החורף, קישוריות בין שמורת הטבע ומעברים בכביש 5504, מסילה מזרחית וכביש 6 לכיוון מזרח.	מילוי

טבלה 2.1.6.3 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים – חלופה 3

מס"ד	חתך	הצדק אקולוגי בשטח	מילוי/חפירה
3.1	3160	דרך חקלאית על קו שלוחה, אפשרות למעבר עילי	חפירה
3.2	3169	ערוץ, מסדרון אקולוגי מקומי	מילוי
3.3	3220	שטח מעובד ופתוח בין המושבים, מתאפשרת חצייה הודות למנהרה	חפירה
3.4	3256	חורשת אקליפטוסים המהווה אבן מדרך מקומית	חפירה
3.5	3326	מרחב פרדסים, ערוץ מקומי, קישוריות ממסדרון עוקף טירה מצפון לכיוון נחל פולג	מילוי
3.6	3405	קישוריות מכיוון שמורת רמת הכובש לכיוון דרום-מערב, ערוץ מקומי	מילוי
3.7	3468	קישוריות בין שמורת הטבע לבריכת החורף ולמסדרון החוצה את כביש 5504, המסילה המזרחית וכביש 6 לכיוון מזרח.	מילוי

תרשים 2.1.6.1 – אזורי חיפוש למעברים אקולוגיים עיקריים

2.2 חלופות הסדרת צומת כפר סבא מזרח – כביש 55

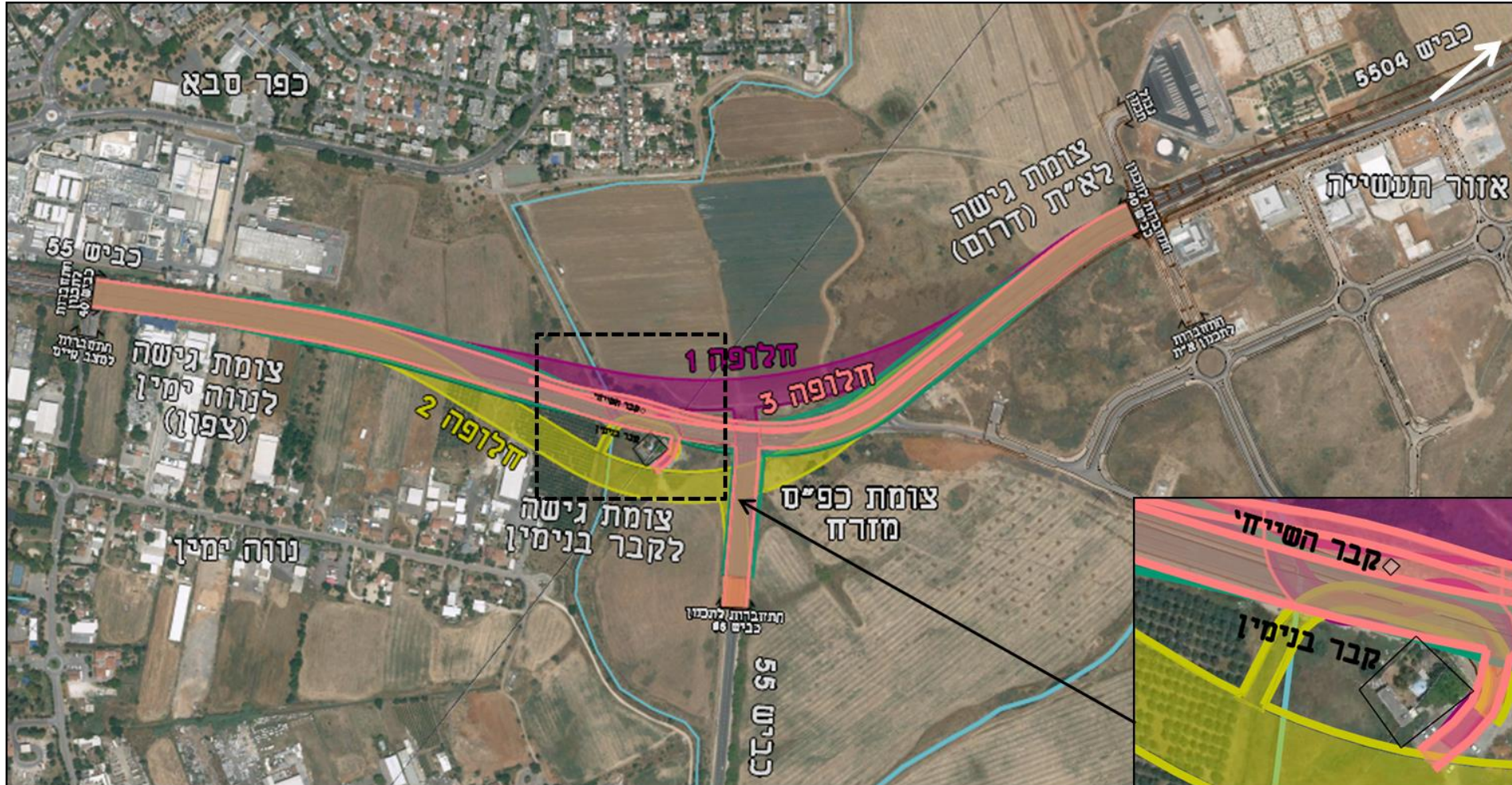
2.2.1 הצגת החלופות

התכנית הנדונה מציעה הוספת נתיב תחבורה ציבורית לאורך כביש 55 - החל מהצומת עם רחוב ויצמן בדרום, עד צומת כפר סבא מזרח. הנתיב ימשיך הן מזרחה לאורך כביש 55 והן צפונה לאורך כביש 5504 (העתיד להפוך לכביש 40 לאחר השדרוג).

בצומת זו קיימים שני מבני קבר לשימור – קבר בנימין ברביע הדרום מזרחי של הצומת ומבנה קבר שייח ממערב לצומת. המרחק בין שני מתחמי הקבר אינו מאפשר את הרחבת הכביש בהתאם לנדרש - שלושה נתיבי נסיעה לכיוון כולל נתיבי פנייה והשתלבות בצומת. לפיכך, במסגרת התכנון נבחנות ארבע חלופות להסדרת צומת כפר סבא מזרח. להלן תיאור החלופות.

בתרשים 2.2.1 להלן, מוצגות חלופות תכנון 1-3 בהגדלה, חלופה 4 הינה בתוואי הכביש הקיים ואינה מסומנת. בהמשך הסעיף, פירוט לגבי כל חלופה בנפרד.

תרשים 2.2.1 – חלופות להסדרת צומת כפר סבא מזרח



חלופה 1 – מערבית –

החלופה מציעה הסטה של תוואי הכביש לכיוון מערב, כך שהכביש יעבור ממערב למבנה קבר השייח. ההסטה היא לתחום העיר כפר סבא, לשטחים בשימוש חקלאי כיום.

תרשים 2.2.1.1 מציג את תוואי החלופה על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי.

תרשים 2.2.1.2 מציג את תוואי החלופה על רקע מפת מדידה.

חלופה 2 – מזרחית –

החלופה מציעה הסטה של תוואי הכביש לכיוון מזרח, כך שהכביש יעבור ממזרח למבנה קבר בנימין, לשטח חלקות חקלאיות של נוה ימין.

תרשים 2.2.1.3 מציג את תוואי החלופה על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי.

תרשים 2.2.1.4 מציג את תוואי החלופה על רקע מפת מדידה.

חלופה 3 – מפוצלת –

בחלופה זו מוצעת הסטה של מסלול הנסיעה דרומה, לכיוון מערב, ממערב לקבר השייח כך שמסלול הנסיעה צפונה והמת"צ המתוכנן יעברו בתוואי הכביש הקיים.

תרשים 2.2.1.5 מציג את תוואי החלופה על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי.

תרשים 2.2.1.6 מציג את תוואי החלופה על רקע מפת מדידה.

חלופה 4 – גשר –

בחלופה זו, התכנון מציע גישור עילי של נתיב נסיעה אחד לכיוון לתנועה עוברת. מסלולי הנסיעה המתוכננים במפלס הכביש הקיים יישארו בתוואי הכביש הקיים עם שני נתיבים לכיוון (אחד מהנתיבים הקיימים לכל כיוון יהפוך לנת"צ אמצעי – מת"צ).

תרשים 2.2.1.7 מציג את תוואי החלופה על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי.

תרשים 2.2.1.8 מציג את תוואי החלופה על רקע מפת מדידה ואת חתך האורך של הגשר המוצע.

נספח 19 מציג את החתכים הנופיים של ארבע החלופות.

תרשים 2.2.1.1 – תוואי חלופה 1 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי

תרשים 2.2.1.2 – תוואי חלופה 1 על רקע מפת מדידה

תרשים 2.2.1.3 – תוואי חלופה 2 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי

תרשים 2.2.1.4 – תוואי חלופה 2 על רקע מפת מדידה

תרשים 2.2.1.5 – תוואי חלופה 3 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי

תרשים 2.2.1.6 – תוואי חלופה 3 על רקע מפת מדידה

תרשים 2.2.1.7 – תוואי חלופה 4 על רקע אורתופוטו וחתך רוחב טיפוסי

תרשים 2.2.1.8 – תוואי חלופה 4 על רקע מפת מדידה, חתך אורך של הגשר המוצע

2.2.2 ניתוח חלופות צומת כ"ס מזרח על פי קריטריונים

2.2.2.1 אקולוגיה ושטחים פתוחים

ארבע החלופות מתבססות על תוואי כביש קיים. כיוון שהצומת נמצא בשטח צוואר בקבוק אקולוגי על פי תמ"מ 50/21/3, התכנון יכלול בחינה של מעביר המים הקיים והארכתו הנדרשת במסגרת התכנית על מנת לאפשר חציה של בעלי חיים מתחת לכביש. אין הבדל עקרוני בין החלופות בהיבט האקולוגי.

2.2.2.2 שטחים חקלאיים

חלופה 1 מוצעת בשטח חקלאי צמוד לכפר סבא. בשטח זה מתקיים עיבוד חקלאי של גידולי שדה. על פי מגמות תכנון עתידיות, השטח הנדון מיועד להישאר חקלאי בתכנית המתאר החדשה של כפר סבא. עם זאת, צפויה הפרה של חלק מהשטח החקלאי כתוצאה מהקמת קו מטרו M1 על פי תת"ל 101ב' המקודמת בימים אלה. החלופה בהתאמה בינונית.

חלופה 2 מציעה הסטה מזרחה לשטח חלקות חקלאיות של נווה ימין. חלקות אלה אינן צפויות לשנות את יעודן על פי מגמות התכנון שנבחנו בפרק א' ולכן לחלופה זו חסרון משמעותי, התאמה נמוכה.

חלופות 3, 4 משמרות באופן המיטבי את התוואי הקיים וההפרה של שטחים חקלאיים מזערית. חלופה 3 בהתאמה גבוהה וחלופה 4 בהתאמה מלאה.

2.2.2.3 נוף, נופש ופנאי

חלופה 1 המציעה הסטת הכביש צפונית מערבית לקבר השייח' בתחום המוניציפלי של כפר סבא תוך הפרה גדולה של שטחי חלקאות ממערב, לכן חלופה זו בעלת אי התאמה בהיבט הנופי.

חלופה 2 המציעה הסטת הכביש דרומית מזרחית למתחם קבר בנימין, גורמת לחציית נחלות א' של נווה ימין ומתקרבת למבנים קיימים תוך הפרה משמעותית של שטחי חלקאות ממזרח. חלופה בעלת אי התאמה בהיבט הנופי.

חלופה 3 – הסטת מסלול אחד צפונית מערבית לקבר השייח' מאפשרת הקטנת שטח ההפרה וההפקעה. פיצול תוואי הכביש לשניים גורם לכך שקבר השייח' יהיה בין שני נתיבים עם דרך גישה להולכי רגל. בחלופה זו צפויה השפעה מינימלית על הנוף, על כן זוהי החלופה המועדפת בהיבט זה – התאמה גבוהה.

חלופה 4 – שימוש ברצועת הדרך הקיימת ע"י הרמת מסלולי הנסיעה בקטע שבין מתחם קבר בנימין לקבר השייח' בגישור עבור התנועה החולפת. בקטע בו מוצע גישור, צפויה השפעה משמעותית על הנצפות ועל אופי המרחב הקיים. עם זאת, בחלופה זו צפויה פגיעה מינימלית בשטח ובחלקות החקלאות בצידי הכביש, ולכן חלופה זו בהתאמה בינונית בהיבט זה.

2.2.2.4 רעש

א. כללי

במסגרת סעיף זה נערכה בחינת חלופות התכנון להסדרת צומת כפר סבא מזרח (כבישים 55/5504 באיזור קבר בנימין). החלופות נותחו באופן איכותי בלבד. לכבישים להם אין חלופות תכנון (כדוגמת כבישים 5504, כביש 55 מדרום לצומת קבר בנימין), תינתן התייחסות במסגרת מסמך סביבתי נפרד או במסגרת פרק ד' של התסקיר, כפי שיידרש.

השינוי המתוכנן בכביש 55 ביחס למצב הקיים הינו הוספת נתיב תחבורה ציבורית אחד בכל כיוון.

הקביעה איזו חלופה עדיפה מהיבט הרעש היא בהתאם למידת השינוי הצפויה ביחס למצב הקיים ולמידת ההשפעה האקוסטית על קולטי הרעש הסמוכים. ההערכה נעשתה בצורה איכותנית ביחס לשינוי הצפוי במרחק הכביש מקולטי רעש רגילים ולגובה מקור הרעש ביחס לקרקע ולקולטים הסמוכים (עבור מעבר כביש בגשר קו ראייה ישיר, בליעת קרקע נמוכה יותר).

מרחב בחינת החלופות הינו מצומצם, אורכו ק"מ אחד בלבד (בין החיבורים למצב קיים), ורוחבו 80 מטרים.

ב. השוואת חלופות

חלופה 1 - מסיטה את כל כביש 55 לצידו הצפון מערבי של קבר השייח', הסטה מירבית של 15-35 מ' ביחס לקולטים הקרובים ביותר בכפר סבא. ציר החלופה אמנם מתקרב לקולטים בכפר סבא, אבל הקולטים עדיין מרוחקים בכ-260-300 מ' מתוואי החלופה והשינוי האקוסטי זניח. החלופה בהתאמה גבוהה.

חלופה 2 - מסיטה את כל כביש 55 לצידו הדרום מזרחי של מתחם קבר בנימין, הסטה מירבית של 50-55 מ' ביחס לקולט הקרוב ביותר בנוה ימין. ציר החלופה מתקרב ב-55 מטרים לקולט הקרוב בנוה ימין. מרחק קולט 'נוה ימין' 1' מציר חלופה 2 הינו כ-127 מ', בהשוואה למרחק של כ-184 מ' מציר כביש 55 במצב הקיים. החלופה בהתאמה נמוכה.

חלופה 3 - מתבססת על תוואי 55 הקיים, מסיטים את מסלול הנסיעה לכיוון כפר סבא לצידו הצפון מערבי של קבר השייח', מסלול הנסיעה לכיוון מחלף אייל ונתיבי המת"צ נשארים בתוואי הקיים. אין שינוי במפלס הרעש הקיים בקולטים (תוספת זניחה של אוטובוסים במת"צ, חסרת משמעות מבחינה אקוסטית). החלופה בהתאמה מלאה.

חלופה 4 - מתבססת על תוואי 55 הקיים, כאשר נתיבי התנועה החולפת בגשר עילי (Flyover), מעל הכביש הקיים, מסלולי הנסיעה הרגילים ללא שינוי עם תוספת מת"צ. שינוי זניח במפלס הרעש הקיים בקולטים עקב מעבר תנועה בגשר (פחות הסתרה ממבנים קיימים בין הקולטים לכביש, מרחק בין קו ראייה לקרקע גבוה ולכן אפקט בליעת הקרקע נמוך יותר). החלופה בהתאמה גבוהה.

2.2.2.5 איכות אוויר

בחינת חלופות צומת כ"ס מזרח בהיבט איכות אוויר, נערכה באופן איכותני בלבד, ללא ביצוע מודל חיזוי. הבחינה מתבססת על השוואה בין מרחק תוואי החלופות משימושי קרקע רגישים סמוכים / שינוי המרחק ביחס למצב קיים.

חלופה 1 – הכביש מתרחק למרחק של כ-220 מ' ממבנה מגורים בנוה ימין ולכן יש לחלופה זו עדיפות מסוימת ביחס למצב הקיים ולחלופות האחרות.

חלופה 2 – הכביש מתקרב למרחק של כ-140 מ' ממבנה מגורים בנוה ימין ולכן בעלת התאמה בינונית.

חלופות 3, 4 – מרחק תוואי הכביש ממבני מגורים - ללא שינוי מהותי ביחס למצב הקיים.

בהתאם לאמור לעיל, חלופה 1 בעלת עדיפות מסוימת בהיבט זה על פני החלופות האחרות. עם זאת, חלופות 3, 4 אינן משנות מהותית את המרחק של הכביש ממבני המגורים ביחס למצב הקיים ולכן גם הן בהתאמה גבוהה. חלופה 2 בהתאמה בינונית בשל ההתקרבות למבני מגורים בנוה ימין.

2.2.2.6 אתרי עתיקות ומורשת

בשל המצאות קברים ושרידים ארכיאולוגיים בשטח הצומת ובסביבתו, יש לשאוף לצמצם את הפגיעה בהם בעת ביצוע עבודות בצומת כ"ס מזרח. על פי המידע הקיים, אזור הקברים מצוי ממערב לקבר השייח' אך נושא העתיקות אינו מהווה חסם באף אחת מהחלופות.

חלופה 1 עוקפת את שני מבני הקבר ממערב, החלופה בעלת התאמה נמוכה בשל פגיעה פוטנציאלית בקברים קיימים, בעדיפות נמוכה.

חלופה 2 עוקפת את שני מבני הקבר ממזרח. כיוון שככל הנראה קברים נוספים נמצאים בסמיכות למבנה המערבי, לחלופה זו עדיפות ופוטנציאל נמוך יחסית לפגיעה בשרידים והיא בהתאמה גבוהה.

חלופה 3 ככל שהנתיב המערבי, העוקף את קבר השייח' יהיה רחוק יותר כך עולה הסיכוי להימנע מפגיעה בעתיקות. יש צורך בתכנון מעבר לצורך גישה למאקס הקטן ולגדול. החלופה בעלת התאמה בינונית.

חלופה 4 למרות שאינה חורגת מהדרך הקיימת, היא מציעה גשר שפוגע בחזות וסביבת מבני הקבר הקיימים ומשנה את אופי האזור. בנוסף, בשל הצורך בעבודות עפר והפרת השטח לצורך ביסוס הגשר, החלופה בהתאמה נמוכה.

2.2.2.7 הידרולוגיה, ניקוז והידרוגיאולוגיה

חלופות 1-4 של צומת כ"ס הן חלופות נקודתיות, אין הבדל בין החלופות בהיבט הידרוגיאולוגיה. בהיבט ההידרולוגיה והניקוז: חלופות 1 ו-2 בעלות התאמה גבוהה - משפיעות על משטר הזרימה ועל הניקוז במידה דומה. תידרש הארכה זהה של מעביר המים בשתי החלופות, צפונה או דרומה בהתאם לחלופה. לחלופה 3 התאמה בינונית כיוון שהיא צפויה לגרום לשינויים משני צידי הכביש. חלופת הגישור – 4, היא החלופה בעלת ההשפעה הקטנה ביותר ולכן היא בהתאמה מלאה הן מבחינת ההשפעה על משטר הזרימה והן בהיבט ההשפעה על הניקוז ומעבירי המים.

2.2.2.8 מאזן עבודות עפר

להלן ניתוח מאזן עבודות העפר לארבע החלופות. הכמויות כוללות את העבודות הנדרשות לביצוע דרך 5504 מצפון לצומת הגישה לנווה ימין (צפון) עד לדרום מצומת הגישה לאזור תעשייה (דרום) – כביש 55 וכן את צומת הגישה לקבר בנימין וצומת כפר סבא מזרח.

התכנון הפיזי התבסס על ההנחיות המיוחדות שניתנו בדו"ח תכן מבנה שהוכן במסגרת הפרויקט, בהיבט של עבודות עפר, כולל התייחסות לקרקע חרסיתית קיימת (בכ-20% משטח הפרויקט) הדורשת ביצוע החלפת קרקע באזורים חרסיתיים. שאר הקרקע הקיימת היא חולית. לא צפויה התמודדות עם סוגיות גיאוטכניות מיוחדות כדוגמת ריסון פוטנציאל התפיחה של השתית החרסיתית או יציבות מדרונות של סוללות מילוי גבוהות.

טבלה 2.2.2.8.1 – מאזן עבודות עפר (אלף מ"ק)

חלופה 1	חלופה 2	חלופה 3	חלופה 4	
35	35	35	40	סה"כ חפירה
15	15	10	10	חפירה לסילוק
120	140	53	40	סה"כ מילוי
100	120	10	10	מילוי מובא

תוואי חלופות 1 ו-2 נצמד בחלקו לכביש 5504/55 הקיים (בכ-50% מאורך התוואי) ובאזור הקברים הוא מוסט מערבה (חלופה 1) או מזרחה (חלופה 2). בקטע ההצמדות לכביש הקיים נלקחו בחשבון עבודות עפר עבור הרחבת חתך הכביש. בתחום ההסטות, נלקח בחשבון הצורך במילוי של 2 מ' לפחות מפני הקרקע הקיימת בהתחשב ברגישות האזור מבחינת העתיקות. כתוצאה מכך, לחלופות אלו היקפי עבודות עפר וכמויות של מילוי מובא גדולים משאר החלופות.

לכן חלופות 1 ו-2 מקבלות התאמה בינונית בקריטריון זה.

תוואי חלופה 3 נצמד לכביש 5504/55 הקיים, פרט להסטת המסלול הצפון-מערבי של הכביש המתוכנן אל מעבר לקבר השייח'. נדרש לבצע את ההסטה במילוי של 2 מ' לפחות כמו בחלופות 1 ו-2, אך כמות המילוי הנדרשת קטנה מכמות המילוי הנדרשת עבור הסטת חלופות 1 או 2. בנוסף מתוכננות עבודות עפר להרחבת הכביש הקיים בתחום ההצמדות הכביש המתוכנן לכביש הקיים, כמו בחלופות 1 ו-2.

תוואי חלופה 4 נצמד כולו לכביש 5504/55 הקיים ובאזור הקברים מתוכנן גישור המאפשר תנועה עוברת במפלס השני. נדרש לבצע מילוי בתחום נתיבי התנועה העוברת בקטע העלייה ממפלס הכביש הקיים למפלס הגשר ובקטע הירידה ממפלס הגשר למפלס הכביש הקיים. היקפי עבודות העפר של העלייה/ירידה דומים לאלה של הסטת המסלול הצפון-מערבי של חלופה 3.

לכן חלופה 3 מקבלת התאמה גבוהה ו-4 מקבלת התאמה מלאה בקריטריון זה.

2.2.2.9 נגישות הולכי רגל

אין הבדל משמעותי בין החלופות בהיבט זה ולכן אינו נכלל בטבלת ההשוואה המסמט.

2.2.2.10 היבטי הנדסה ועלויות

• תוואי הדרך –

חלופה 1 - מסיטה את הכביש הקיים מערבה באזור הקבר, לכן היא מאפשרת הגדלת הרדיוסים של העקומים האופקיים ביחס למצב הקיים. בעקבות כך החלופה מתוכננת עם עקומים אופקיים בעלי רדיוסים גדולים וארוכים ללא צורך בעקומי מעבר. מבחינת תוואי אנכי, החלופה מתוכננת על בסיס המצב הקיים עם מילוי נמוך כדי לאפשר ביצוע מבנה הכביש המתוכנן ללא צורך בחפירה (במטרה לא לפגוע באתר העתיקות). מתקבל בחלופה תוואי אנכי עם שיפועים מתונים (קטנים מ-3%), פרט לאזור ההתחברות למצב הקיים בגבול הצפוני של החלופה, בו השיפוע האנכי הקיים הוא של כ-5%. מבחינת העקומים האנכיים הם בעלי רדיוסים גדולים וארוכים. מתקבל בחלופה שילוב נכון בין התוואי האופקי והאנכי.

אין בחלופה זו אלמנטים קונסטרוקטיביים או שינויים בלתי צפויים בתוואי העלולים למשוך את תשומת לב הנהגים בזמן הנסיעה (בניגוד לחלופות 3 ו-4). בנוסף, חלופה זו בעלת התוואי הקצר ביותר מבין כל החלופות (השוואת אורך החלופות מתייחסת לאורך הסטת הכביש באזור הקבר, כאשר גבולות השוואה נקבעו לפי חלופה 4, כ-1.5 ק"מ).

חלופה 1 בעלת התאמה מלאה בקריטריון זה.

חלופה 2 מסיטה את הכביש הקיים מזרחה באזור הקבר, לכן היא מחייבת הקטנת הרדיוסים של העקומים האופקיים ביחס למצב הקיים. בעקבות כך החלופה מתוכננת עם עקומים אופקיים בעלי רדיוסים קטנים בשילוב עקומי מעבר (אך עדיין עומדת ברדיוס מהמזערי המומלץ לפי הנחיות התכנון למהירות תכן 80 קמ"ש). מבחינת תוואי אנכי מאפייני החלופה דומים לחלופה 1. מבחינת שילוב בין התוואי האופקי והאנכי, כתוצאה מהסטת הכביש מזרחה מתקבל רצף של עקומים אופקיים שלא משתלבים בצורה נאותה עם התוואי האנכי.

אין בחלופה זו אלמנטים קונסטרוקטיביים או שינויים בלתי צפויים בתוואי העלולים למשוך את תשומת לב הנהגים בזמן הנסיעה (בניגוד לחלופות 3 ו-4). מבחינת אורך התוואי, חלופה 2 היא הארוכה ביותר מבין החלופות (כ-10% ארוך יותר ביחס לאורך תוואי חלופה 1).

חלופה 2 בעלת התאמה נמוכה בקריטריון זה.

חלופה 3 מסיטה את המסלול הצפון-מערבי של הכביש אל מעבר לקבר השייח' והמסלול הדרום-מזרחי נשאר לפי תוואי הכביש הקיים. מתקבל בחלופה תוואי אופקי עם עקומים בעלי רדיוסים קטנים בשילוב עקומי מעבר (אך החלופה עדיין עומדת ברדיוס מהמזערי המומלץ לפי הנחיות התכנון למהירות תכן 80 קמ"ש).

מבחינת תוואי אנכי, מצד אחד נדרש להרים מעט את המסלול הצפון-מערבי כמו שנדרש להרים תוואי החלופות 1 ו-2. מצד שני, המסלול הדרום-מזרחי נשאר במפלס הכביש הקיים. ע"מ לחבר את שני המסלולים לקראת צומת כפר סבא מזרח, נדרש לתכנן את התוואי האנכי עם עקומים בעלי רדיוסים קטנים (אך עדיין עומדים ברדיוס המזערי לפי הנחיות התכנון).

מבחינת השילוב בין התוואי האופקי והאנכי, למסלול הצפון-מערבי של חלופה 3 קיימת אותה מגבלה כמו בחלופה 2.

פיצול שני המסלולים משני צידי קבר השייח' מהווה שינוי בלתי צפוי בתוואי, העלול למשוך את תשומת לב הנהגים בזמן הנסיעה בכך ומהווה אילוף גיאומטרי לחלופה זו. מבחינת אורך התוואי, החלופה ארוכה יותר מחלופה 1 וקצרה מחלופה 2 (כ-5% ארוך יותר ביחס לאורך תוואי חלופה 1).

חלופה 3 בעלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

חלופה 4 נצמדת לתוואי הכביש הקיים. מאחר ולא ניתן ליישם את החתך המוצע עם נת"צ ועוד שני נתיבים לכיוון, בחציית הכביש בין שני מבני הקברים, חלופה זו מציעה קטע גישור המאפשר

מעבר תנועה עוברת במפלס עילי. על בסיס התוואי האופקי הקיים, מתקבלים עקומים בעלי רדיוסים בינוניים בשילוב עקומי מעבר (החלופה עומדת ברדיוס מהמזערי המומלץ לפי הנחיות התכנון למהירות תכן 80 קמ"ש).

מבחינת תוואי אנכי, ע"מ לצמצם את אורך הגשר הנדרש, התוואי האנכי מתוכנן עם עקומים בעלי רדיוסים קטנים (אך עדיין עומדים ברדיוס המזערי לפי הנחיות התכנון). מתקבל בחלופה שילוב נכון בין התוואי האופקי והאנכי.

הסטת תוואי המסלולים בפתיחת המת"צ העולה למפלס עליון מהווה שינוי בלתי צפוי בתוואי, העלול למשוך את תשומת לב הנהגים בזמן הנסיעה ובכך מהווה אילוץ גיאומטרי לחלופה זו. מבחינת אורך התוואי, אורך החלופה הוא זהה לאורך חלופה 3 (כ-5% אורך יותר ביחס לאורך תוואי חלופה 1).

חלופה 4 בעלת חוסר התאמה בקריטריון זה.

• תשתיות –

להלן סקירת התשתיות במרחב החלופות (תכנית תשתיות מוצגת בנספח 11):

תשתיות חשמל:

קו מתח גבוה קיים בצמוד לתוואי הדרך הקיימת ממערב לה לאורך כל מקטע הדרך הנבחן בהשוואת החלופות. חלופה 1 חוצה את הקו פעמיים, כך שנדרשת העתקתו כמעט לכל אורך תוואי החלופה. חלופה 2 מתרחקת מהקו ולכן לא נדרשת העתקת הקו פרט לקצוות החלופה. הסטת המסלול הצפון-מערבי של חלופה 3 תגרום לצורך בהעתקת הקו בתחום ההסטה. לאחר הרחבת הכביש בהתאם לתכנון, שאר תוואי חלופות 3 ותוואי חלופה 4 כולו נצמדים עוד יותר לקו הקיים, כך שיתכן ונדרשת העתקת הקו לכל אורך החלופות.

בנוסף קיים קו מתח גבוה בצמוד לדרך הקיימת מצידה המזרחי בין צומת הגישה הדרומי לא"ת ולבית העלמין לבין צומת הגישה לאזור התעשייה המבוטל במסגרת התכנון. תוואי חלופה 1 מתרחק מהקו. תוואי חלופות 2, 3 ו-4 נשאר צמוד לקו הקיים וייתכן ותידרש העתקת הקו בעקבות הרחבת חתך הדרך בהתאם לתכנון.

כמו כן קו מתח גבוה קיים מלווה את כביש 55 מצידו הדרומי. בכל החלופות נדרשת העתקת הקו בתחום צומת קבר בנימין ובחלופה 2 נדרשת העתקה נוספת של הקו בעקבות הסטת דרך 5504 מזרחה. בנוסף, נדרשת העתקת שתי חציות קיימות של קווי מתח גבוה ממזרח למערב בחלופות 2, 3 ו-4. חלופה 1 מותוות ממערב לחציות אלו.

תשתיות מים:

קו מקורות קיים 24" מלווה את הזרוע המזרחית של צומת כפר סבא מזרח, מצפון לה, חוצה את כביש 5504 הקיים ממזרח למערב באזור הצומת וממשיך דרומה ממערב לכביש 55 הקיים. הקו עובר ממערב לקבר השייח', ובאזור הקברים נמצא גלוי על פני הקרקע הקיימת.

חלופה 1 חוצה את הקו פעם אחת באלכסון, כך שנדרשת העתקת הקו בתחום החצייה. חלופה 2 חוצה את הקו פעם אחת בניצב, ממזרח לחציית כביש 5504 הקיימת, לכן נדרשת העתקת הקו בתחום החצייה (תחום קטן יותר מתחום חציית הקו בחלופה 1).

הסטת המסלול הצפון-מערבי של חלופה 3 תגרום לצורך בהעתקת הקו בתחום ההסטה מדרום לזרוע המזרחית של כביש 55 הקיים. תוואי חלופה 4 נצמד לתוואי הכביש הקיים, בכל זאת נדרש לבצע התאמה של החצייה הקיימת בהתאם לחתך הכביש המתוכנן.

כמו כן, בקטעים בהם תוואי דרך 55/5504 המתוכננת נצמד לתוואי הכביש הקיים, הרחבת הכביש לחתך המתוכנן עלולה לגרום לצורך בהעתקת הקו באזורים שהמרחק בין הקו מקורות לכביש הקיים הינו קטן במיוחד.

תשתיות גז:

כ-800 מ' דרומית לצומת כפר סבא מזרח (באזור הגבול הדרומי של מקטע הדרך הנבחן בהשוואת החלופות) מתחילה רצועת קו גז מאושרת שממשיכה דרומה. רצועת קו גז זו נמצאת בתחום זכות הדרך של כל החלופות.

מסקנות: בהתאם לאמור לעיל, מבחינת קונפליקטים עם תשתיות – חלופה 1 נמצאת בממשק עם יותר תשתיות ולכן מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה, חלופה 3 מקבלת התאמה בינונית, חלופה 4 – התאמה גבוהה וחלופה 2 מקבלת התאמה מלאה בקריטריון זה.

ביחס להצמדת תוואי החלופה לרצועה בה קיימות או מאושרות תשתיות, חלופה 4 מקבלת התאמה מלאה, חלופות 1 ו-3 התאמה גבוהה וחלופה 2 התאמה נמוכה.

• מורכבות הביצוע –

מבני דרך: המבנים המתוכננים בחלופות השונות הם: הארכת מעביר מים גדול קיים, הסדרת פתרון אקולוגי לחציית הכביש, קטע גישור למעבר תנועה עוברת בין קבר בנימין לקבר השייח' (חלופה 4). בכל החלופות נדרש לתכנן פתרון אקולוגי ע"י הסדרת הגישה אל מעביר המים הקיים ע"מ לאפשר חציית בעלי חיים באמצעותו. בנוסף נדרש להאריך את מעביר המים בהתאם לחתך הכביש המוצע. חלופה 4 נדרשת הקמת גשר.

הסדרי התנועה הזמניים ושלבי הביצוע: דרך 40 המתוכננת (כיום דרך 5504 בחלקה הצפוני ודרך 55 בחלקה הדרומי) הינה דרך פעילה עם נפחי תנועה גדולים בשעות השיא. ביצוע כל חלופה יחייב שמירה על פעילות סדירה של הדרך בזמן הביצוע.

בחלופה 1 תוואי הכביש מוסט מערבה תוך שמירה על המרחק הנדרש מחניון קבר בנימין ע"מ לאפשר את ביצוע ההסטה ללא פגיעה במתחם הקבר. בחלופה 2, ההסטה היא מזרחה ושמירת המרחק היא מקבר השייח'. הקונפליקטים הצפויים מבחינת מרוכבות הביצוע הם ההתחברויות לכביש 5504 ו-55 הקיימים בגבולות החלופות ולכביש 55 בצומת כפר סבא מזרח. לכן, חלופות 1 ו-2 מקבלות התאמה מלאה בקריטריון זה.

בחלופה 3, מאחר ואחד המסלולים המתוכננים נשאר בתוואי הכביש הקיים, ביצוע התאמת הכביש הקיים לחתך המסלול המוצע הינו מורכב, במיוחד מאחר והוא נמצא כלוא בין שני הקברים וקרוב לצומת כ"ס מזרח. אותם קונפליקטים הצפויים בחלופות 1 ו-2 באזורי ההתחברויות מתקיימים גם בחלופה 3. כתוצאה מכך חלופה 3 מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

גם חלופה 4 נשענת על תוואי הכביש הקיים ודורשת התאמת חתך הכביש לחתך המוצע, בדומה לחלופה 3. בנוסף קטע הגישור המתוכנן בחלופה זו נמצא גם כן בתוואי הכביש הקיים והינו מורכב לביצוע (בן היתר בגלל הצורך בתאום מיקום הכלונסאות עם רשות העתיקות). בעקבות כך חלופה 4 מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה.

• עלות הקמה –

להלן ניתוח אומדן תקציבי לארבע החלופות. כמויות ועלויות חושבו בדיסציפלינות השונות ע"י המתכננים/יועצים הרלוונטיים ורוכזו בטבלה המסכמת להלן. העלויות המוצגות בטבלה לוקחות בחשבון בצ"מ 30%.

לצורך השוואה מאוזנת, תחום השוואת החלופות לכל החלופות הינו מצפון לצומת גישה לנווה ימין (צפון) ומסתיימת מדרום לצומת הגישה לאזה"ת (דרום) ולבית העלמין, כאשר אורך תוואי החלופות משתנה מעט בעקבות הסטות הדרך הקיימת באזור הקברים. אורך מקטע הדרך הנבחן הוא של כ-1.5 ק"מ. חשוב להדגיש שעלות כל אחת מהחלופות בצומת כ"ס מזרח קטנה ביחס לעלות הכוללת של כלל הכבישים הכלולים בתמ"א 1/14/א/31, כך שבהסתכלות על הפרויקט כולו, הרלוונטיות של הפערים בעלויות של החלופות השונות בתחום הקברים הינה קטנה.

טבלה 2.2.2.10.1 – אומדן תקציבי: חלופות צומת כ"ס מזרח (עלויות במליוני ₪)

חלופה 4	חלופה 3	חלופה 2	חלופה 1	
57	24.5	30.5	30	סה"כ עבודות קבלן ראשי
1.5	2.0	1.5	2.0	סה"כ עבודות קבלניות אחרות (העתקת תשתיות ופינוי מטרדים)
0.5	1.5	8.0	12.5	סה"כ הפקעות, פינויים וזכויות דרך
59	28	40	44.5	סה"כ אומדן תקציבי

בחלופה 3, תוואי הדרך המתוכנן נצמד לתוואי הדרך הקיימת, פרט לאזור הסטת המסלול הדרום-מערבי אל מעבר לקבר השייח'. בעקבות כך עלויות ההפקעות, עבודות העפר והעתקת תשתיות של החלופה הן קטנות. בנוסף לא מתוכנן קטע גישור בחלופה זו. לכן חלופה 3 מקבלת התאמה מלאה בקריטריון זה.

בחלופות 1 ו-2, הסטת הדרך הקיימת מזרחה או מערבה מייקרת את החלופות ביחס לחלופה 3. תוספת העלות נובעת בעיקר מעלויות ההפקעות, עבודות העפר והעתקת תשתיות. ביחס להעתקת תשתיות, עלות חלופה 1 גדולה מעלות חלופה 2. גם בחלופות אלו לא מתוכנן קטע גישור. חלופות 1 ו-2 מקבלות התאמה בינונית בקריטריון זה.

בחלופה 4, תוואי הדרך המתוכנן נצמד לתוואי הדרך הקיימת לכל אורכו. למרות זאת היקפי עבודות העפר הנדרשים להרמת המת"צ למפלס שני באזור קבר בנימין מייקר את החלופה. עלות ההפקעות היא מינורית ועלות העתקת תשתיות של החלופה גם כן קטנה. בחלופה זו מתוכנן פתרון גישור ארוך כדי לאפשר להיצמד לרוחב הכביש הקיים בין הקברים. פתרון גישור זה מייקר את החלופה משמעותית ביחס לחלופות האחרות לכן חלופה 4 מקבלת חוסר התאמה בקריטריון זה.

2.2.2.11 היבטים תנועתיים

• בטיחות תחבורתית –

בחלופות 1 ו-2 המרחק בין מבנה קבר בנימין לצומת 55/5504 גדל ביחס למצב הקיים ויש לכך עדיפות בהיבט הבטיחות. עם זאת, בחלופה 2 החיבור למתחם הקבר מוצע בקשת אופקית הפוכה, הנ"ל לא מומלץ לתכנן עקב בעיות ראות. לכן לחלופה 1 התאמה גבוהה ולחלופה 2 התאמה בינונית בהיבט זה.

בחלופה 3 המרחק בין מבנה הקבר לצומת נותר כפי שהוא במצב הקיים – המרחק קטן מהנדרש בהנחיות ויש לכך חסרון, החלופה בהתאמה בינונית. חלופה 4 משמרת את המרחק הקטן בדומה לחלופה 3 ומוסיפה גשר עבור חלק מהנתיבים – התאמה נמוכה בקריטריון זה.

• גודש תנועה ורמת שירות –

בחלופות 1 ו-2 בשל מרחק גדול יותר שנוצר בין מבנה הקבר לבין הצומת, צפויה רמת שירות טובה יותר – התאמה גבוהה. בחלופות 3 ו-4 המרחק בין המבנה לצומת נותר כפי שהוא במצב קיים ולכן קיים סיכון מוגבר לגודש במקטע זה, התאמה בינונית.

2.2.2.12 התאמה סטטוטורית

חלופה 1 – מסיטה מערבה את הכביש לשטח ביעוד חקלאי על פי תכניות מאושרות ועל פי תכנית המתאר העתידית של כפר סבא. לחלופה זו התאמה בינונית.

חלופה 2 – מסיטה מזרחה את הכביש לשטח חלקות א' של נווה ימין. על פי תכנית מתאר כוללת של מועצת דרום השרון המקודמת בימים אלה, הייעוד צפוי להפוך למגורים בחלקו. חלופה זו בהתאמה נמוכה.

חלופה 3 – מרחיבה את רצועת הדרך המאושרת במידה מצומצמת יחסית לחלופות 1 ו-2, בעיקר לשטח ייעוד חקלאי בתחום כפר סבא. לחלופה זו התאמה גבוהה.

חלופה 4 – משמרת את רצועת הדרך הקיימת ולכן היא בהתאמה מלאה בקריטריון זה.

2.2.3 השוואה מסכמת – חלופות הסדרת צומת כפר סבא מזרח

טבלה 2.2.3.1 להלן מציגה השוואה איכותנית מסכמת, על פי ניתוח הקריטריונים בהיבטים סביבתיים.

טבלה 2.2.3.1 – השוואת חלופות צומת כ"ס מזרח – היבטים סביבתיים

קריטריון	חלופה 1 – מערבית	חלופה 2 – מזרחית	חלופה 3 – מפוצלת	חלופה 4 – גישור
אקולוגיה ושטחים פתוחים	4	4	4	4
שטחים חקלאיים	3	2	4	5
נוף, נופש ופנאי	1	1	4	3
רעש	4	2	5	4
איכות אוויר	4	3	4	4
אתרי עתיקות ומורשת	2	4	3	2
הידרולוגיה – משטר זרימה טבעי	4	4	3	5
מאזן עבודות עפר	3	3	4	5
סה"כ ניקוד כללי לחלופה	25	23	31	32

סיכום השוואת החלופות בהיבטי הסביבה:

כפי שעולה מההשוואה המסכמת בהיבטי הסביבה, ישנה עדיפות כוללת לחלופות 3 ו-4. חלופות אלה אינן משנות משמעותית את המרחק ממבני מגורים בנווה ימין או בכפר סבא ולכן עדיפות בהיבטי הרעש ואיכות האוויר.

חלופה 4 – חלופת הגישור, אינה משנה את התוואי הקיים של הכביש ולכן בעלת עדיפות במספר היבטים. עם זאת, היא מציעה גשר שצפוי להשפיע משמעותית על הנצפות במרחב ולשנות את אופי

המרקם הקיים – דופן מזרחית של חלקות חקלאיות בנווה ימין ומבני עתיקות היסטוריים משני צידי הכביש.

חלופה 3 המציעה הסטה של מסלול אחד מערבה, משמרת באופן מיטבי את תוואי הכביש הקיים ללא הקמה של גשר, עם עבודות עפר מצומצמות יותר ביחס לחלופות האחרות. לחלופה 3 חסרון מסויים בהיבט ההידרולוגיה כיוון שהיא צפויה לגרום להשפעה על משטר הזרימה משני צידי הכביש אך לא מדובר בהשפעה משמעותית לאור המצב הקיים. חלופה 3 מצמצמת את הפרת השטחים החקלאיים הקיימים משני צידי הכביש ובעלת עדיפות גם בהיבט הנופי ביחס לחלופות האחרות, זו החלופה המועדפת לקידום במסגרת התכנית בהיבטי הסביבה.

טבלה 2.2.3.2 להלן מציגה השוואה איכותנית מסכמת, על פי ניתוח הקריטריונים בהיבטי תנועה והנדסה.

טבלה 2.2.3.2 – השוואת חלופות צומת כ"ס מזרח – היבטי הנדסה ותנועה

קריטריון	חלופה 1 – מערבית	חלופה 2 – מזרחית	חלופה 3 – מפוצלת	חלופה 4 – גישור
הנדסה ועלויות	5	2	3	1
	2	5	3	4
	4	2	4	5
	5	5	3	2
	3	3	5	1
תנועה	4	3	3	2
	4	4	3	3
	3	2	4	5
ניקוז	4	4	3	5
סה"כ ניקוד כללי לחלופה	34	30	31	28

סיכום השוואת החלופות בהיבטי הנדסה ותנועה:

כפי שעולה מהטבלה לעיל, לחלופה 1 ישנה עדיפות כוללת בהיבטי הנדסה ותנועה. לחלופות 2, 3 עדיפות בינונית וחלופה 4 בעדיפות הנמוכה ביותר. כאמור לעיל, היתרון המרכזי של חלופה 3 הוא בהיותה מבוססת על תוואי הכביש הקיים, חלופה 3 היא הזולה ביותר. בהיבט התנועה לחלופה 1 יש התאמה גבוהה כיוון שהיא מתרחקת ממבנה קבר בניימין ומשפרת את מרחקי הראות בצומת בעוד שחלופה 3 משמרת את מרחקי הראות הקיימים. בחלופה 3 יהיה צורך בהארכה ושינוי של מעביר המים הקיים בכביש ולכן לחלופה עדיפות נמוכה יותר בהיבט הניקוז ביחס לחלופות האחרות.

2.2.4 המלצה על חלופה נבחרת

חלופה 3 הינה החלופה המועדפת מבחינה סביבתית. חלופה זו משמרת באופן מיטבי את תוואי הכביש הקיים תוך צמצום הצורך בהפרת שטחים חקלאיים משני צידיו ולכן עדיפה בהיבט הנופי. מבחינת השפעות רעש ואיכות אוויר יש יתרון לחלופה זו כיוון שאינה מתקרבת משמעותית לשימושי קרקע רגישים מעבר למצב הקיים.

בשקול הקריטריונים ההנדסיים ישנו יתרון חלופה 1, אך לאור יתרונותיה הסביבתיים והתכנוניים של חלופה 3, היא החלופה המומלצת לקידום במסגרת התמ"א. בהמשך תהליך התכנון יידרש לבחון חלופות מיקרו ולשקול פתרונות לשיפור החלופה מבחינה תנועתית.

2.3 חלופות למחלף 55/444

2.3.1 הצגת החלופות

א. חלופה 1 - מחלף יהלום (Diamond), תרשים 2.3.1.1

מחלף מפגש הדרכים 55 ו-444 על ידי העברת כביש 55 במפלס נפרד מכביש 444 באמצעות מחלף מסוג יהלום (מזרח-מערב). כביש מס' 55 מופרד מפלסית מכביש 444 בעזרת גשר, כאשר רמפות היציאה מאפשרות גישות בין הכבישים.

תרשים 2.3.1.1 – תצורת מחלף יהלום (חלופה 1) על רקע תצ"א



ב. חלופה 2 - מחלף יהלום חד נקודתי (Single Point Urban Diamond – SPUD), תרשים 2.3.1.2

תרשים 2.3.1.2

חלופה דומה בתצורתה למחלף היהלום (חלופה 1), אך כוללת צומת אחד במרכזו של המחלף במקום צמתים בכבישים המשניים בצדי המחלף. בחלופה זו, בדומה לחלופה 1, מחלף מפגש דרכים 55 ו-444 מתבצע על ידי העברת כביש 55 במפלס נפרד מכביש 444.

תרשים 2.3.1.2 – תצורת מחלף יהלום חד נקודתי SPUD (חלופה 2) על רקע תצ"א



בתרשימים 2.3.1.3-2.3.1.4 מוצגת חלופה 1 על רקע מדידה ועל רקע תצ"א, בהתאמה.

בתרשימים 2.3.1.5-2.3.1.6 מוצגת חלופה 2 על רקע מדידה ועל רקע תצ"א, בהתאמה.

בתרשימים 2.3.1.7-2.3.1.8 מוצגים חתכי אורך לחלופות 1 ו-2, בהתאמה.

בתרשים 2.3.1.9-2.3.1.10 מוצגים חתכי רוחב לחלופות 1 ו-2, בהתאמה.

תרשים 2.3.1.3 – חלופה 1 על רקע מדידה

תרשים 2.3.1.4 – חלופה 1 על רקע תצ"א

תרשים 2.3.1.5 – חלופה 2 על רקע מדידה

תרשים 2.3.1.6 – חלופה 2 על רקע תצ"א

תרשים 2.3.1.7 – חתכי אורך חלופה 1

תרשים 2.3.1.8 – חתכי אורך חלופה 2

תרשים 2.3.1.9 – חתכי רוחב חלופה 1

תרשים 2.3.1.10 – חתכי רוחב חלופה 2

2.3.2 ניתוח חלופות מחלף 55/444 על פי קריטריונים

2.3.2.1 מתודולוגיה לבחינת חלופות

בחינת החלופות תיערך על סמך הקריטריונים המוצגים בסעיף זה. הבחינה חולקה ל-2 היבטים: היבטים סביבתיים והיבטים הנדסיים-תנועתיים.

התמונה הכוללת שתיוצר מכלל ההיבטים שיפורטו להלן, תמפה בצורה גראפית את היתרונות והחסרונות של כל חלופה ותאפשר הערכה אפקטיבית. הניקוד האפשרי נע בסקאלה של 1 עד 5, כאשר כל ציון תורגם לצבע, כפי שניתן לראות בטבלה שלהלן:

דירוג	התאמה לקריטריון
1	חוסר התאמה
2	התאמה נמוכה
3	התאמה בינונית
4	התאמה גבוהה
5	התאמה מלאה

2.3.2.1.1 היבטים סביבתיים

א. אקולוגיה ושטחים פתוחים

הרגישות של תא השטח בו מתוכננות שתי חלופות המחלף, במפגש הדרכים 55/444, תקבע על בסיס אוסף הערכים המצויים בו, המשמשים אמות מידה לערכיותו ורגישותו. ערכים אלה כוללים: שמורות טבע, יערות, מעיינות ונחלים, המגוון הביולוגי, רציפות השטח הפתוח, מסדרונות אקולוגיים וצווארי בקבוק.

השוואת החלופות מתבססת על היכרות עם מרחב התכנית, בעקבות סיורים שונים שנערכו בשטח, ע"י עורך הדוח האקולוגי לבד ועם נציגי רט"ג במסגרת הפרויקט, סקר צומח שבוצע בשטח התכנון, מידע שנאסף מסקרים ומעבודות שונות שבוצעו במרחב ומרביתו הוצג וצוין בתסקיר זה בסעיף 1.2 העוסק ברקע וההשפעות האקולוגיות וניתוח של מחבר הסעיף על סמך ניסיונו.

בהיבטים האקולוגיים, נלקחו בחשבון ארבעה קריטריונים מרכזיים:

- מידת הפגיעה ברצף השטחים הפתוחים ובמסדרונות אקולוגיים

קריטריון זה מתייחס לפגיעה הצפויה ברצף (קיטוע) השטחים הפתוחים והמסדרונות האקולוגיים על ידי הכביש, לרבות שטחים חקלאיים, בדגש על מסדרונות אקולוגיים ברמה הארצית ועד המקומית ובצווארי הבקבוק בהם, כולל אפיקי נחלים או פגיעה משמעותית בנביעות ומי תהום ושפיעת מעיינות. קריטריון זה מקנה עדיפות להיצמדות לפיתוח קיים (בינוי או תשתיות), בעת חציית שטחים טבעיים.

ככל שהחלופה חוצה שטח גדול יותר ורגיש יותר לתנועת בעלי חיים (לדוגמה – פגיעה בצוואר בקבוק, חסימת תנועת בעלי חיים משטח חשוב אחד למשנהו וכו'), כך החלופה משפיעה יותר על רצף השטחים הפתוחים הטבעיים ותקבל התאמה נמוכה יותר בקריטריון זה.

- מידת הפגיעה במגוון המערכות האקולוגיות ובבתי הגידול

קריטריון זה מתייחס לפגיעה הפוטנציאלית במערכות האקולוגיות במרחב, בדגש על מערכות ובתי גידול רגישים וייחודיים, עקב הקטנת גודל ומרחב המחיה לרשות החי והצומח כתוצאה מקיטוע השטח. ככל שהחלופה פוגעת ביותר במערכות אקולוגיות ובתי גידול רגישים, ומקטינה את מרחב המחיה שלהם, כך החלופה תקבל התאמה נמוכה יותר.

- מידת הפגיעה בקיומם של מיני צמחים ובעלי חיים

קריטריון זה מתייחס לפגיעה פוטנציאלית ישירה או עקיפה, עקב מעבר התוואי במקומות בהם ידוע שמתקיימים צמחים ובעלי חיים נדירים, מוגנים, אנדמיים ובסכנת הכחדה, כולל אזורי רבייה וקינון. ככל שהסיכוי שהחלופה תפגע יותר בצמחים ובעלי חיים בעלי חשיבות מיוחדת, ובבתי גידולם, כך היא תקבל התאמה נמוכה יותר.

- עוצמת הפגיעה בשטחים מוגנים

בקריטריון זה נכללים שטחים מוגנים לסוגיהם כגון: שמורות טבע, גנים לאומיים ושטחי יער ויעור המוגנים עפ"י הגדרה סטטוטורית. קריטריון זה מקנה עדיפות למעבר בשטחים מופרים ולהתרחקות משטחים רגישים וערכיים. ככל שהחלופה חוצה יותר שטחים מוגנים ופוגעת בהם, כך היא משפיעה עליהם יותר ותקבל התאמה נמוכה יותר בקריטריון זה.

ב. תפיסת שטח/השפעה על שטחים חקלאיים

קריטריון זה בוחן את מידת תפיסת השטח הנדרשת בכל חלופה ואת מידת ההשפעה של החלופה על שטחים חקלאיים. תועדף חלופה בה תפיסת השטח פחותה באופן יחסי ואשר מייצרת את הפגיעה הקטנה ביותר בשטחים חקלאיים.

ג. נוף

- רמת הפגיעה באיכות השטח הפתוח בהיבט הנופי

שטח פתוח יוגדר כשטח איכותי בהתאם לרמת הרגישות הנופית-חזותית, שהוגדרה בפרק א' בתסקיר זה. מיפוי הרגישות הנופית-חזותית נעשה כקומפילציה של ניתוח ערכי טבע, נוף ומורשת, ניתוח יחידות הנוף המקומיות וניתוח המבטים. הרגישות הנופית - חזותית חולקה לשלוש רמות: גבוהה, בינונית ונמוכה.

בבחינת החלופות במרחב, תינתן עדיפות לחלופה העוברת בעיקר בשטחים פתוחים, פחות איכותיים, בעלי רמת רגישות נמוכה.

- היקף הנצפות אל האזור מנקודות שונות באזור

נצפות הפרויקט תהיה גבוהה, מאחר והכבישים והגשרים המתוכננים עוברים בשטחים פתוחים מישוריים, סמוך לכבישים ארציים ויישובים. היקף נצפות החלופות תלוי בקרבתן ליישובים ואתרי תיירות, בגובה הכבישים המתוכננים ובשילובן בפני השטח הקיימים.

בבחינת החלופות במרחב, תינתן עדיפות לחלופה העוברת רחוק מיישובים ומשתלבת בנוף הקיים.

ד. רעש

במסגרת סיכום עם המשרד להגנת הסביבה (ראה סיכום דיון מתאריך 09.02.2021 **בנספח 20** לתסקיר זה), הוחלט כי "במסגרת בחינת חלופות בתסקיר למחלף 55/444 סוכם כי ככל ושימושי הקרקע הרגישים רחוקים - 300 מ' ויותר מהחלופות הנבחנות, לא נדרש להריץ מודלים אקוסטיים לחלופות וניתן – להסתפק בהשוואה איכותנית של קריטריון אקוסטיקה".

שתי החלופות מרוחקות כ-800 מ' ויותר משימושי קרקע רגישים במושב נווה ימין שממערב. לפיכך, נקל להעריך כי לאור המרחק הרב משימושי קרקע רגישים בסביבה, לא צפויה כל השפעה אקוסטית ניכרת מבניית המחלף המוצע בשתי החלופות.

מבחינה אקוסטית אין כל העדפה על חלופה זו או אחרת, ולכן קריטריון זה אינו רלוונטי להשוואת החלופות.

ה. נופש ופנאי

- מידת הפגיעה בשימוש השטח לצורכי פנאי ונופש

בסביבת הפרויקט לא נמצאו שטחים /או אתרים המשמשים לצורכי נופש ופנאי. קריטריון זה אינו רלוונטי להשוואת החלופות.

- השפעות צפויות על אתרי ביקור המיועדים לקליטת קהל ומסלולי טיול בסביבת התכנית והנגישות אליהם

בסביבת הפרויקט לא נמצאו שבילי טיול ו/או שבילי אופנים. לאורך הפרויקט ישנו אתר ביקור אחד והוא קבר בנימין, הנמצא דרום-מזרחית לצומת כפר סבא מזרח. האתר מהווה נקודת מפגש עבור מאמינים רבים וקולט מבקרים ומתפללים בכל יום ובכל שעות היום.

בבחינת חלופות התכנון במרחב, תינתן עדיפות לחלופה בעלת השפעה פחותה על חווית הביקור באתר.

- שמירה על רצף מעבר למטיילים בעיקר בשבילי טיול ואופניים

בסביבת הפרויקט לא נמצאו שבילי טיול ו/או שבילי אופניים. קריטריון זה אינו רלוונטי להשוואת החלופות.

ו. איכות אוויר

בחינת החלופות המוצעות מבוצעת תוך התייחסות לשלושה היבטים:

- **רמת קרבת הכביש לרצפטורים רגילים** – ככל שהכביש מתקרב יותר לשימושים רגילים, כך החלופה תקבל התאמה נמוכה יותר. החלופה תקבל התאמה נמוכה, כאשר היא בקרבה של 100 מטרים ומטה לכביש, התאמה בינונית במרחק של 100-250 מטרים והתאמה גבוהה במרחק של 250 מטרים ומעלה.

- **נפח התנועה**

- **מאפייני התנועה**

בפרויקט זה בוצעה בחינה איכותנית של נושא איכות האוויר, זאת בשל המרחקים לשימושים רגילים.

ז. אתרי עתיקות ומורשת

- **מידת הקרבה ופוטנציאל ההשפעה על אתרי עתיקות ומורשת**

קריטריון זה בוחן את הפגיעה הפוטנציאלית באתרי עתיקות במרחב, מכל תוואי חלופה מוצעת. הקריטריון בוחן את קרבת החלופה לאתרים ארכיאולוגיים ואתרי מורשת שאותרו במרחב, ואת יכולת השימור שלהם בהינתן והחלופה תבוצע.

לא אותרו אתרי עתיקות ואתרי מורשת באזור החלופות, ועל כן קריטריון זה אינו רלוונטי להשוואת החלופות.

ח. עודפי עפר

קריטריון זה בוחן את כמויות המילוי והחפירה הנדרשות לצורך מימוש החלופה. תועדף חלופה אשר כוללת איזון בעבודות העפר הנדרשות ואשר היקף עבודות העפר שלה קטן יותר.

ט. קונפליקטים עם שימושי ייעודי קרקע

קריטריון זה בוחן את מידת ההתאמה והקונפליקטים של חלופות התכנון עם שימושי וייעודים קיימים במרחב, כמו גם עם מגמות תכנון עתידיות באזור.

מכיוון שלא אותרו קונפליקטים עם ייעודי/שימושי הקרקע שנסקרו בפרק א', קריטריון זה אינו רלוונטי להשוואת החלופות.

2.3.2.1.2 היבטים הנדסיים-תנועתיים

א. השפעה על קווי תשתית קיימים ומתוכננים

בקריטריון זה ייבחן הצורך בהעתקה של תשתיות קיימות לאורך הכביש ו/או בהשפעה על קווי תשתית מתוכננים. חלופה אשר כוללת קונפליקטים מינימאליים עם קווי תשתית קיימים ו/או מתוכננים, שאינה דורשת העתקת תשתיות או שינוי תוואי תשתיות מאושרות, תקבל התאמה גבוהה יותר בקריטריון זה.

ב. שלביות ביצוע

בקריטריון זה תיבחן מידת המורכבות בשלבי ההקמה של המחלף וההשפעה על הכבישים הקיימים בזמן ההקמה. חלופה אשר ביצועה מורכב פחות ואשר משפיעה בצורה פחותה על הכביש הקיים בשלב הביצוע, תקבל התאמה גבוהה יותר בקריטריון זה.

ג. מורכבות ביצוע

קריטריון זה בוחן את מידת המורכבות ההנדסית של ביצוע החלופה, לרבות מספר ואורך מבני הדרך, הצורך בקירות תומכים, כן תבחן האפשרות לשימוש בגשרים קיימים או הצורך בהריסה והקמה מחדש של גשרים קיימים. ככל שהחלופה מורכבת פחות מן הבחינה ההנדסית ובעלת מורכבות ביצוע נמוכה, כך החלופה תקבל התאמה גבוהה יותר בקריטריון זה.

ד. אפשרויות פיתוח עתידיות

קריטריון זה בוחן את אפשרות הפיתוח העתידית של המחלף לתוספת רמפות ולולאות עתידיות, ככל ואלו יידרשו בעתיד לנוכח נפחי התנועה. ככל שהחלופה מאפשרת גמישות עתידית בתוספת של רמפות ולולאות לגישות ישירות נוספות, כך החלופה תקבל התאמה גבוהה יותר בקריטריון זה.

ה. מענה לנפחי תנועה חזויים

קריטריון זה בוחן את רמת השירות בשעת שיא בוקר ובשעת שיא צהריים, לשנת יעד 2040 בתצורות המחלף הנבחנו. תועדף חלופה אשר נותנת רמת שירות גבוהה בשעות שיא, בהתאם לנפחי התנועה החזויים.

ו. רגישות לשינויים בתחזיות תנועה

קריטריון זה בוחן את השפעת תחזיות התנועה על תצורה מתאימה למחלף (סוג ונפח התנועה בכיוונים השונים משפיע על בחירת סוג המחלף המתאים).

ז. מיקום תחנות תח"צ וקישוריות לאמצעי תח"צ אחרים

קריטריון זה בוחן את היתכנות הקמת תחנות נוסעים בחלופות הנבחנות ואת נוחות המעבר להולכי רגל בין תחנות האוטובוס המתוכננות (כגון מס' חציות של מסלולי תנועה, מרחקי הליכה בין תחנות, מעבר בין מפלסים שונים וכו'). תועדף חלופה אשר רמת השירות להולכי הרגל במעבר בין תחנות אוטובוס מצומצמת ונוחה יותר.

ח. רצף נסיעה של תחבורה ציבורית במחלפים

קריטריון זה בוחן את מידת השתלבות נתיבי התח"צ במחלפים. תועדף חלופה אשר מאפשרת רציפות נת"צ וגישות ישירות לתנועת התח"צ במחלפים.

ט. שלביות ביצוע ביחס להתאמה למצב קיים

קריטריון זה בוחן את מידת המורכבות בשלבי ההקמה של המחלף וההשפעה על הכבישים הקיימים בזמן ההקמה. חלופה אשר ביצועה מורכב פחות ואשר משפיעה בצורה פחותה על הכביש הקיים בשלב הביצוע תקבל התאמה גבוהה יותר בקריטריון זה.

2.3.2.2 השוואת חלופות

2.3.2.2.1 היבטים סביבתיים

בטבלה 2.3.2.2.1.1 מוצגת השוואת החלופות בהתאם לקריטריונים הסביבתיים שפורטו בסעיף 2.3.2.1.1 לעיל.

טבלה 2.3.2.1.1 - השוואת חלופות מחלפון 444/55 - היבטים סביבתיים

חלופת SPUD	חלופת יהלום	קריטריון	היבטים
3	2	מידת הפגיעה ברצף השטחים הפתוחים ובמסדרונות אקולוגיים	אקולוגיה ושטחים פתוחים
3	3	מידת הפגיעה במגוון המערכות האקולוגיות ובבתי הגידול	
3	3	מידת הפגיעה בקיומם של מיני צמחים ובעלי חיים	
3	3	עוצמת הפגיעה בשטחים מוגנים	
5	4	תפיסת שטח/השפעה על שטחים חקלאיים	תפיסת שטח/השפעה על שטחים חקלאיים
4	3	רמת הפגיעה באיכות השטח הפתוח בהיבט הנופי	נוף
1	3	היקף הנצפות אל האזור מנקודות שונות באזור	
2	2	השפעות צפויות על אתרי ביקור המיועדים לקליטת קהל ומסלולי טיול בסביבת התכנית והנגישות אליהם	נופש ופנאי
5	5	רמת קרבת הכביש לרצפטורים רגילים + נפח התנועה ומאפייני התנועה	איכות אוויר
4	3	כמות מילוי וחפירה	עודפי עפר
33	31		חלופה מומלצת

להלן פירוט לגבי הדירוג אותו קיבלה כל חלופה:

א. מידת הפגיעה ברצף השטחים הפתוחים ובמסדרונות אקולוגיים

שתי החלופות במפגש הדרכים 55/444 מתוכננות בחלקן על קטע מהמסדרון האקולוגי הארצי. החלופות אינן גורמות לקיטוע של המסדרון, אך הן מפחיתות משטח המסדרון הארצי. החלופות גורמות לצמצום מסוים ברצף השטח הפתוח, מפחיתות שטח מהמסדרון ומקטינות את משפך הכניסה לצוואר הבקבוק של "כפר סבא מזרח" (בדגש על האזור מדרום לכביש 55).

יש לציין שאין בשטח המחלף המתוכנן (בשתי החלופות) אפיקי נחלים, מעיינות או פשטי הצפה.

בסיכומו של דבר, מבנה מחלף ה-SPUD תופס פחות שטח ונצמד יותר לתשתיות קיימות, בהשוואה למבנה מחלף בצורת יהלום, ולכן השפעתו על השטחים הפתוחים ותנועת בעלי חיים קטנה יותר ממחלף היהלום. עקב קרבתו של שטח המחלף לצוואר הבקבוק במסדרון האקולוגי, החשיבות של עובדה זו מועצמת מאד והתאמה לקריטריון בהתאם.

בהתאם לאמור לעיל, חלופת **מחלף היהלום** מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה, בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה בינונית.

ב. מידת הפגיעה במגוון המערכות האקולוגיות ובבתי הגידול

היחידה האקולוגית שמאפיינת את האזור היא של עמקים אלוביאליים באקלים ים תיכוני והיא מתאפיינת בקרקעות סחף כבדות המצטברות בשקעים טופוגרפיים גדולים. שטח היחידה ברמה הארצית גדול יחסית, אולם חלקה היחסי של שטח יחידה זו, המוגן סטטוטורית מתוך כלל שטח היחידה, אינו עולה על 5%. השטח הותמר ברובו למערכות חקלאיות המאופיינות בשדות גידולי שדה ומטעים ומאופיין בצומח סגטלי.

לא נמצאו במרחב המתוכנן של המחלף (בשתי החלופות) בתי גידול רגישים וייחודיים. בהיבט הפגיעה במערכת אקולוגית רגישה של אדמות כבדות, אין הבדל משמעותי בין שתי החלופות.

שטח המחלף המתוכנן פוגע בשטח מעובד לחקלאות ולא נמצאו בו ערכי טבע מעניינים, למעט שדרה של עצי שיזף בין מטע האבוקדו למחלף ושני עצי שיזף נוספים ממערב למטע.

בהתאם לאמור לעיל, **שתי החלופות מקבלות התאמה בינונית בקריטריון זה.**

ג. מידת הפגיעה בקימום של מיני צמחים ובעלי חיים

יישום החלופות צפוי לפגוע במספר עצי שיזף מצוי, שמוגדר מין מוגן על פי חוק ונמצאים לאורך הסוללה של מטע האבוקדו. מעבר לשיזפים לא צפויה פגיעה במיני צמחים ובעלי חיים מוגנים, נדירים או בסכנת הכחדה. כמו כן, לא ידוע על פגיעה צפויה כלשהי באזורי קינון ורבייה מוכרים. לסיכום, הפגיעה הצפויה היחידה היא במספר עצי שיזף, שמצויים תחת הקטגוריה של מינים בעלי חשיבות מיוחדת, ובהתאם לכך **שתי החלופות מקבלות התאמה בינונית בקריטריון זה.**

ד. עוצמת הפגיעה בשטחים מוגנים

אין פגיעה בשטחי שמורות טבע, גנים לאומיים או שטחי יער וייעור בניהול קק"ל. כפי שצוין לעיל, המחלף מתוכנן בחלקו על קטע מהמסדרון האקולוגי הארצי שמופה ע"י רשות הטבע והגנים.

שתי חלופות התכנון מקבלות התאמה בינונית בקריטריון זה.

ה. תפיסת שטח / השפעה על שטחים חקלאיים

שתי חלופות התכנון מבוססות על תצורת יהלום, אשר ככלל עושה שימוש יעיל בקרקע, בהשוואה לתצורת מחלף אחרות. חלופת ה-SPUD הינה תצורה מצומצמת של היהלום ובהתאם, תפיסת השטח בחלופה זו מצומצמת יותר.

מבחינת השטחים החקלאיים, מרבית הפגיעה הינה ברביע הצפון מערבי של המחלף, היות והשטחים ברביע הדרום מזרחי של הכביש, נקבעו בייעוד מתקנים הנדסיים, במסגרת תכנית תת"ל 91. ההבדל בין החלופות בהיבט הפגיעה בשטחים החקלאיים הוא קטן יחסית.

בהתאם לאמור, **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה גבוהה מאוד **וחלופת היהלום** מקבלת התאמה גבוהה בלבד.

ו. רמת הפגיעה באיכות השטח הפתוח בהיבט הנופי

מרכז שתי החלופות ממוקם ברובו בשטחים מופרים או כאלה המיועדים לבינוי עתידי, ובשל כך ברגישות נופית-חזותית נמוכה (1). הכבישים ממזרח לכביש 6 נמצאים בשטחים מעובדים ברגישות בינונית (2) והרחבת כביש 55 מערבה עוברת בשטחים מעובדים ברגישות בינונית (2) וסמוך ליישוב נווה ימין ולגן הלאומי, ברגישות גבוהה (3).

חלופת היהלום תופסת שטחים נרחבים ביחס לחלופת ה-SPUD, אך רובם ברגישות נופית-חזותית נמוכה. עיקר הפגיעה בשטחים הפתוחים האיכותיים, בשתי החלופות, היא בחלק המערבי של החלופה, בשל הרחבת כביש 55 הקיים, על חשבון שטחים רגישים. בשל תפיסת השטח הרחבה יותר של **חלופת היהלום**, אך בשטחים שאינם רגישים, היא מקבלת התאמה בינונית, בעוד **שחלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה גבוהה בקריטריון זה. בשני המקרים יידרש פתרון נופי לצמצום הפגיעה בשטחים הרגישים במערב הפרויקט.

ז. היקף הנצפות אל האזור מנקודות שונות באזור

שתי החלופות יראו מקלקיליה, מנווה ימין, מקבר בנימין ומתשתיות התחבורה במרחב (המסילה המזרחית, כביש 444 וכביש 6). החלופות יראו גם מאזור התעשייה הקיים ומכביש הגישה לבית העלמין, עד מימוש תכניות הבניה המיועדות לשטחים שבין אזור התעשייה והמחלף המתוכנן, אשר יחסמו את המבט דרומה.

חלופת ה-SPUD, המייצרת קירות תמך גבוהים בין הכבישים, תבלוט יותר במרחב המישורי הפתוח, ובשל כך מקבלת חוסר התאמה בקריטריון זה, בעוד **שחלופת היהלום** מייצרת מדרונות מגוננים המטשטשים את מופע הכבישים במרחב ומקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

ח. השפעות צפויות על אתרי ביקור המיועדים לקליטת קהל ומסלולי טיול בסביבת התכנית והנגישות אליהם

כאמור בפרק א', אין מסלולי טיול במרחב התכנון ואתר הביקור היחידי שיושפע מהפרויקט הינו קבר בנימין, הנמצא במרחק של כ-70 מטרים בלבד מכביש 55 הקיים. הרחבת הכביש דרומה תצמצם את המרחב בין האתר והכביש ותאפשר קליטת נפחי תנועה גדולים יותר, אשר ישפיעו על חווית הביקור באתר באופן זהה **בשתי החלופות**, ובשל כך שתיהן מקבלות התאמה נמוכה בקריטריון זה. בשני המקרים יידרש פתרון נופי לצמצום השפעת הפרויקט על אתר קבר בנימין.

ט. איכות אוויר

ההבדל היחיד בין שתי החלופות הוא בתצורת מחלף צומת כבישים 55 ו-444, כאשר לא צפוי שינוי בנפחי ומאפייני התנועה ומרחק הכביש מקולטנים רגישים, העולה על 250 מטרים בשתי החלופות. הקמת המחלף רחוק מקולטנים רגישים (מעל 250 מטר) ולכן, אינו צפוי להשפיע עליהם.

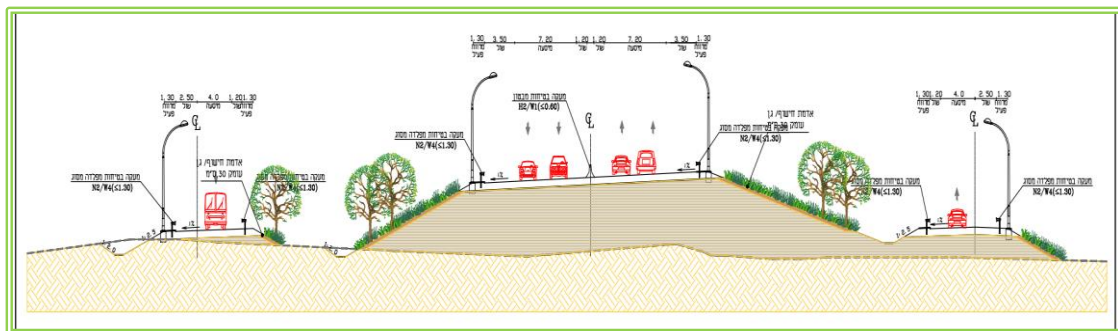
בהתאם לאמור, אין הבדל מהותי בין **שתי החלופות** ושתיהן מקבלות התאמה גבוהה מאוד בקריטריון זה.

י. עודפי עפר

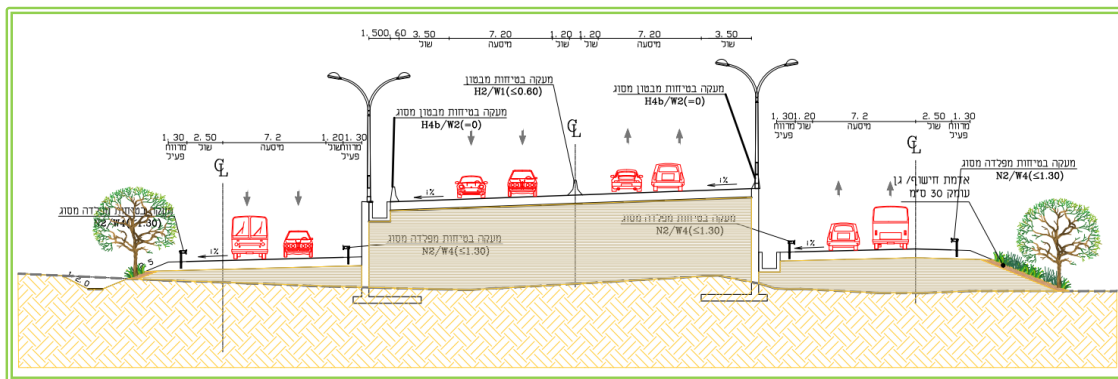
בשל החתך הרחב יותר בחלופת היהלום, כמויות עבודות המילוי בחלופה זו צפויות להיות גדולות יותר מאשר בחלופת SPUD. בהתאם לכך, **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה גבוהה, בעוד **חלופת היהלום** מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

בתרשימים 2.3.2.2.1- 2.3.2.2.1.2 מוצגים חתכים טיפוסיים לשתי החלופות, בהתאמה.

תרשים 2.3.2.2.1.1 – חתך טיפוסי חלופת יהלום



תרשים 2.3.2.2.1.2 – חתך טיפוסי חלופת SPUD



2.3.2.2.2 היבטים הנדסיים-תנועתיים

בטבלה 2.3.2.2.2.1 מוצגת השוואת החלופות בהתאם לקריטריונים הסביבתיים, שפורטו בסעיף 2.3.2.1.2 לעיל.

טבלה 2.3.2.2.2.1 – השוואת חלופות מחלפון 444/55 - היבטים הנדסיים-

תנועתיים

חלופת SPUD	חלופת יהלום	קריטריון	היבטים
3	3	השפעה על קווי תשתית קיימים ומתוכננים	היבטים הנדסיים
1	5	שלביות ביצוע	
3	4	מורכבות ביצוע	
1	5	אפשרויות פיתוח עתידיות	
3	5	מענה לנפחי תנועה חזויים	היבטים תחבורתיים
5	3	מיקום תחנות תח"צ וקישוריות לאמצעי תח"צ אחרים	
1	3	רגישות לשינויים בתחזיות תנועה	
2	5	רצף נסיעה של תחבורה ציבורית במחלפים	
1	3	שלביות ביצוע ביחס להתאמה למצב קיים	
20	36	חלופה מומלצת	

להלן פירוט לגבי הדירוג אותו קיבלה כל חלופה:

א. השפעה על קווי תשתית קיימים ומתוכננים

כביש מס' 55 הקיים לכל אורכו, לרבות באזור מפגש דרכים 55 ו-444, כולל תשתיות קווי מים (מקורות), קווי חשמל מתח עליון ומתח גבוה, קו קולחין וקווי תקשורת.

היות ושתי חלופות לתצורת המחלף המוצע במפגש דרכים 55/444, מתבססות על תוואי כביש מס' 55 והצמתים הקיימים לצורך ביצוע המחלף, בכל תצורה יידרשו העתקות והסדרה לתשתיות אלו כתוצאה מביצוע המחלף.

בתרשים 2.3.2.2.2.1 מוצגת חציית התשתיות בחלופת היהלום, המפורטות להלן:

- קווי מים** - תוואי הכבישים והרמפות של החלופה חופף עם תוואי קו מקורות "24" הקיים וקווי מים מקומיים קיימים בקטרים שונים של "8", "16", "6". חלק מקווי אלה מתוכננים להעתקה במסגרת הפרויקט "המסילה המזרחית". לצורך ביצוע החלופה תידרש העתקה של חלק מהתשתית לגבול הצפוני של המחלף המתוכנן.
- חשמל מתח עליון ומתח גבוה** - תוואי הכבישים והרמפות עולה על לפחות 3 עמודי חשמל מתח עליון ובנוסף יידרש טיפול בעוד 2 עמודים קיימים באזור הגשר המתוכנן, בשל הגבהת הקו האדום המתוכנן של הכביש. בנוסף, תידרש העתקה של קווי חשמל מתח גבוה עילי ותת"ק.

- מסדרון חשמל (תת"ל 91) - תוואי החלופה חופף בצורה נרחבת בתוואי המסדרון החשמל המתוכנן של תת"ל 91.
- קווי ביוב/סניקה - יידרש טיפול בתשתיות ביוב וסניקה באזור החצייה.
- קווי בזק וקווי תקשורת - מתוכננת השפעה נרחבת יחסית בתשתיות בזק ותקשורת, שקיימות לאורך הגבול הדרומי של הכביש הקיים ובהתאם תידרש העתקתם לגבול הצפוני של הפרויקט.
- קווי הולכת גז טבעי - לאורך הגבול המזרחי של כביש 6 קיים קו הולכת גז טבעי (תמ"א/37/ב/8) אשר יידרש בטיפול/ העתקה נקודתית לצורך ביצועו.

בתרשים 2.3.2.2.2 מוצגת חציית התשתיות בחלופת היהלום, המפורטות להלן :

- מקורות - תוואי הכבישים והרמפות של החלופה חופף לקווי מקורות הקיימים. לצורך ביצוע החלופה, תידרש העתקת התשתית לאורך הגבול הצפוני המחלף המתוכנן.
 - חשמל מתח עליון ומתח גבוה - תוואי הכבישים והרמפות עולה על 2 עמודי חשמל מתח עליון ובנוסף יידרש טיפול בעוד 2 עמודים קיימים באזור הגשר המתוכנן, בשל הגבהת קו האדום המתוכנן של הכביש. בנוסף תידרש העתקה של קווי חשמל מתח גבוה עילי ותת"ק.
 - מסדרון חשמל תת"ל 91 - תוואי החלופה חופף בצורה נרחבת בתוואי המסדרון החשמל המתוכנן של תת"ל 91.
 - קווי ביוב/סניקה - יידרש טיפול בתשתיות ביוב וסניקה באזור החצייה.
 - קווי בזק וקווי תקשורת - מתוכננת השפעה נרחבת יחסית בתשתיות בזק ותקשורת, שקיימות לאורך הגבול הדרומי של הכביש הקיים ובהתאם תידרש העתקתם לגבול הצפוני של הפרויקט.
 - קווי גז - ייתכן שתידרש טיפול בחציית קו גז שקיים לאורך הגבול המזרחי של כביש 6.
- ניתן לראות כי גם בתצורת מחלף היהלום, וגם בתצורת ה-SPUD, נדרש טיפול והעתקה בקווי התשתיות הממוקמים לאורך הפרויקט, לרבות קווי חשמל מתח עליון וגבוה, קו הולכת גז טבעי, קווי מקורות, קו ביוב וקווי תקשורת.
- אין הבדלים מהותיים בין החלופות באשר להשפעה על קווי התשתית הקיימים והמתוכננים ולכן שתי החלופות קיבלו ציון התאמה זהה – התאמה בינונית.

תרשים 2.3.2.2.1 – חציית תשתיות חלופת יהלום מחלפון 444/55

תרשים 2.3.2.2.2 – חציית תשתיות חלופת SPUD מחלפון 444/55

ב. שלביות ביצוע

המחלף והצמתים המתוכננים בחלופת היהלום מבוססים על הצמתים הקיימים במפגש דרכים 55/444. בכך, מאפשרת החלופה הקמת מחלף בשלבים לפי הצורך. כלומר, במהלך תפקודו של מפגש הכבישים 55/444 כצומת מדורג (סטייגרד), ניתן יהיה לשדרג את הצומת ובהמשך כמעט באין מפריע להתחיל בהקמת המחלף ע"י בניית גשר של כביש 55 המתוכנן מעל כביש 444 וכביש 6, וסלילת המשך של הרמפות מזרחה ומערבה.

לעומת זאת בחלופת ה-SPUD, שלבי הביצוע של המחלף ביחס לחלופת יהלום מורכבים יותר וזאת, בשל הצורך בסלילת רמפות המחלף בקרבה רבה לכבישים הקיימים.

בנוסף, תפיסת זכויות הדרך בחלופת היהלום, התואמת למנח מפגש הדרכים הקיימות, מאפשרת שדרוג הצומת המדורג ללא ביצוע הפרויקט המלא כשלב ביניים עד ביצוע המחלף. זאת בעוד, בחלופת ה-SPUD לא ניתן יהיה לבצע על בסיס זכויות הדרך צומת מדורג משודרג.

בהתאם לאמור, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה גבוהה מאוד בקריטריון זה, בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת חוסר התאמה.

ג. מורכבות ביצוע

חלופת היהלום מאופיינת בגשר אחד מעל כביש 444, ושלושה גשרים עצמאיים מעל כביש 6, כאשר הצפוני שביניהם הוא הגשר הקיים מעל כביש מס' 6 אשר נדרש בהרחבה. בתחום המחלף, החיבור בין הרמפות לכביש ייעשה ע"י שימוש במדרונות בשיפועים המינימאליים המאפשרים גינון, וזאת ע"מ להקטין את תפיסת השטחים ואת כמויות מילוי. שימוש בקירות תומכים צפוי להיות מינימאלי בחלופה זו.

חלופת ה-SPUD מאופיינת בגשר אחד מעל כביש 444, וגשר אחד רחב מעל כביש 6, כאשר הקיים מעל כביש 6 מתייטר. בשל הצמדת הרמפות של המחלף לכביש הראשי, נדרש להקים בין הרמפות לכביש קירות תומכים לכל אורכן בגובה 1.0-7.5 מ'. ביצוע קירות תומכים אלו מגדיל בצורה משמעותית כמויות הבטון ומייקר את הפרויקט.

בהתאם לאמור, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה גבוהה בקריטריון זה, בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה בינונית בלבד.

ד. אפשרויות פיתוח עתידיות

חלופת ה-SPUD היא תצורה סגורה שאינה מאפשרת הוספת רמפות, ולכן מקבלת חוסר התאמה בקריטריון זה.

בחלופת יהלום מתאפשרת הקמת רמפה ישירה אופציונלית ממזרח דרומה ורמפות נוספות במידה ויידרשו, למענה מיטבי על נפחי התנועה החזויים. רמפה ישירה ממזרח דרומה, מורכבת יחסית מן

הבחינה ההנדסית בשל פיצולה מנתיב השמאלי של 55 (עקב חיבור המשתלות ויציאת הרמפה לכיוון המחלף מימין), הוספת גשר נוסף (הרביעי) מעל כביש 6, יצירת קומה שלישית במפגש 444/55, והתחברותה המרוחק למצב הקיים לכיוון דרום (כקילומטר). בהתאם לכך, החלופה מקבלת התאמה גבוהה מאוד בקריטריון זה.

ה. מענה לנפחי תנועה חזויים

בתרשים 2.3.2.2.2.3 מוצגים נפחי התנועה מתחזית 2040 לחלופת מחלף יהלום מצומצם (SPUD):

תרשים 2.3.2.2.3 – נפחי תנועה לחלופת SPUD

[illegible]

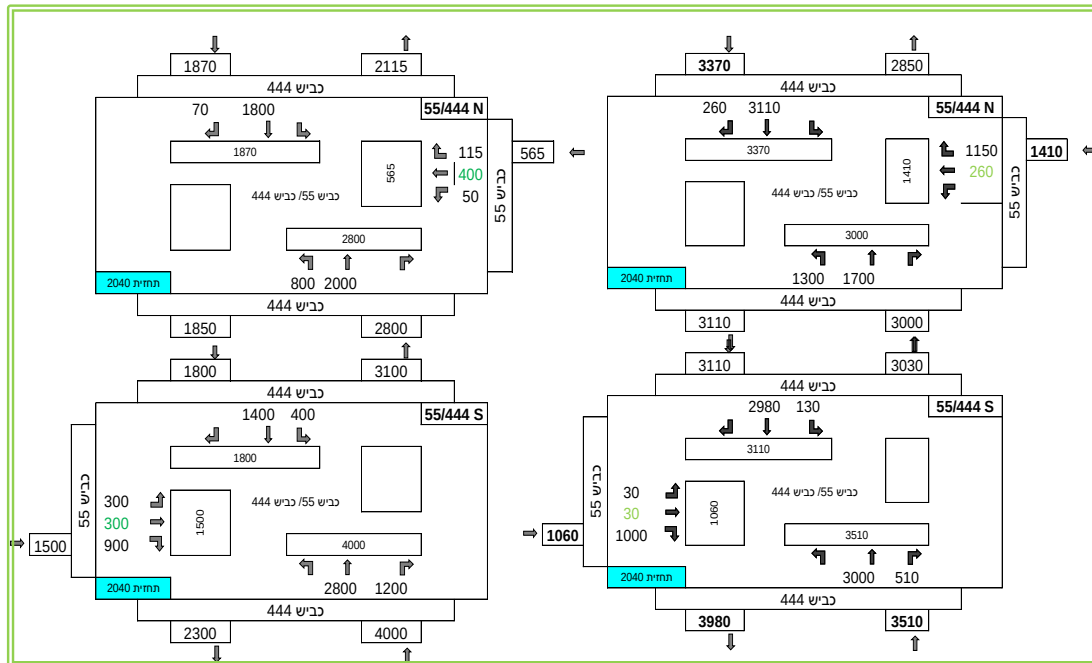
החלופה כוללת נתיב ישר בצומת ממזרח וממערב (עבור מעבר אוטובוסים לתחנות), ולא מתאפשרת תמונת רמזור משותפת לפונים ממזרח וממערב שמאלה, ולכן הצומת מתפקד כצומת 4 פאות. עבור הנפחים מתחזית 2040, הצומת מגיע לרמת שירות E-F, ונפח קובע של כ-1,600 יר"מ בשעת שיא בוקר.

בתרשים 2.3.2.2.4 מוצגים נפחי התנועה מתחזית 2040 לחלופת מחלף יהלום בשעת שיא בוקר.

תרשים 2.3.2.2.4 – נפחי תנועה לחלופת יהלום

שעת שיא אחה"צ

שעת שיא בוקר



בטבלה 2.3.2.2.2 מוצגים הנפחים המתקבלים בבדיקת רמות שירות עבור כל צומת בנפרד.

טבלה 2.3.2.2.2 – נפחים בבדיקת רמות שירות עבור הצמתים

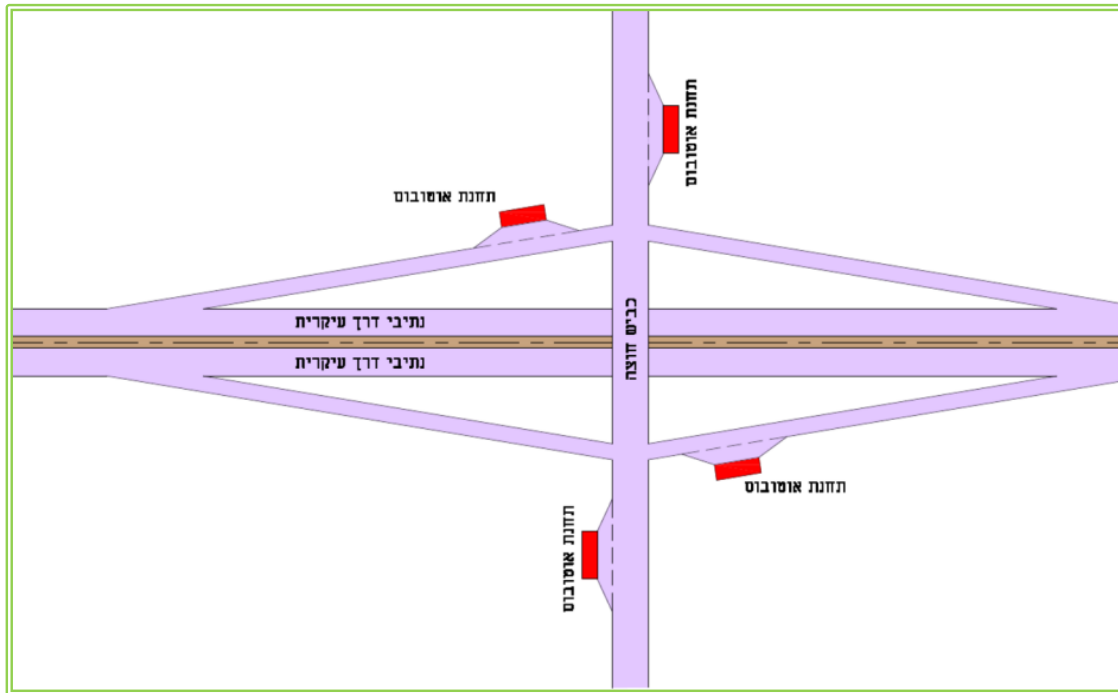
שעת שיא אחה"צ	שעת שיא בוקר	
B	E	צומת צפוני
E-D	B	צומת דרומי

רמות השירות הצפויות בחלופת היהלום בשעת שיא בוקר (D-E) גבוהות יותר מרמות השירות הצפויות במחלף היהלום המצומצם (SPUD). בהתאם לאמור, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה גבוהה מאוד, בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה בינונית בקריטריון זה.

ו. מיקום תחנות תח"צ וקישוריות לאמצעי תח"צ אחרים

עקב שטח נדרש גדול יחסית בחלופת מחלף היהלום, על מנת לשרת את הנוסעים המעוניינים לעבור מאמצעי נסיעה המשרתים את הדרך הממוחלפת, לאמצעי נסיעה המשרתים את הדרך הנפגשת (הכביש החוצה) ולהיפך, מיקום תחנות האוטובוס אפשרי אך מורכב יותר ומצריך מרחקי הליכה ארוכים של הולכי רגל לביצוע מעבר, כמוצג **בתרשים 2.3.2.2.5** להלן:

תרשים 2.3.2.2.5 – סכמת מיקום תחנות אוטובוס במחלף היהלום



בחלופת ה-SPUD תחנות האוטובוס קרובות יותר אחת לשנייה ושטח המחלף קטן יותר. עקב כך מרחקי ההליכה של הולכי הרגל לביצוע מעבר קצרים יותר.

בהתאם לאמור לעיל, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה בינונית, בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה גבוהה מאוד בקריטריון זה.

ז. רגישות לשינויים בתחזיות תנועה

מכיוון שחלופת ה-SPUD מצומצמת יותר, נפח התנועה שניתן להעביר מוגבל יותר ושינוי של התחזית ביחס לאחד הכיוונים יכול להשפיע למשל על נפחים מתנגדים בין תנועות שונות (בפרט שלפי התחזית כרגע רמת השירות המתקבלת היא E-F) והאפשרות לשינוי בתצורת הצמתים בצומת מוגבלת.

בחלופת היהלום, כושר העברת התנועה טוב יותר והרגישות של התחזית פחות משמעותית. עם זאת, ישנה השפעה האם והיכן למקם רמפה ישירה לכיוון מסוים.

בהתאם לאמור לעיל, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה בינונית בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת חוסר התאמה בקריטריון זה.

ח. רצף נסיעה של תחבורה ציבורית במחלפים

כאמור, שטח חלופת ה-SPUD קטן יחסית ולכן בעייתי לשלב נתיבים נוספים עבור נתיבים בכיוונים השונים. בחלופת היהלום, מכיוון ששטח המחלף פחות מוגבל, ניתן לשלב נתיבים בכיוונים שונים ולאפשר רציפות טובה יותר.

בהתאם לאמור, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה גבוהה מאוד בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת התאמה נמוכה בקריטריון זה.

ט. שלביות ביצוע ביחס להתאמה למצב קיים

בחלופת היהלום ניתן להשתמש בגשר הקיים מעל כביש 6 וע"י התאמות להתחבר לכבישים הקיימים. עם זאת, עדיין נדרשים שינויים משמעותיים ביחס למצב הקיים. חלופת ה-SPUD לא מתאימה לגשר הקיים מעל כביש 6 ולא מתאימה למצב הקיים.

בהתאם, **חלופת היהלום** מקבלת התאמה בינונית בעוד **חלופת ה-SPUD** מקבלת חוסר התאמה בקריטריון זה.

2.3.2.3 חלופה מומלצת להמשך תכנון מחלפון 55/444

מהשוואת החלופות עולה כי בבחינה הסביבתית החלופות מקבלות ציוני התאמה דומים ואין עדיפות ברורה בין חלופות התכנון. מהשוואת ההיבטים התנועתיים וההנדסיים עולה יתרון משמעותי לחלופה של תצורת יהלום עם רמפה ישירה ממזרח לדרום, וזאת בשל היותה מורכבת פחות בעבודות ההנדסיות הנדרשות לביצועה: החלופה מאפשרת את ביצוע המחלף כמעט ללא הפרעה לתנועה בשלבי בניית המחלף. גם בהיבטים תנועתיים, במרבית הפרמטרים שנבחנו לחלופת מחלף היהלום יש יתרונות רבים עם התאמה טובה יותר. חלופת ה-SPUD יתרון במיקום תחנות קרובות יותר ומרחקי ההליכה של הולכי הרגל לביצוע מעבר קצרים יותר.

לכן, החלופה המומלצת לקידום הינה חלופה 1, חלופת יהלום (מזרח מערב).

ביבליוגרפיה

תיאור של כל מקורות המידע ששימשו לעריכת הפרקים במסמך.

א. חלופות מאקרו לתוואי כביש 551; חלופות צומת כפר סבא מזרח – כביש 55

אקולוגיה:

אמדור, ל. גיל ה., שגיא י., רמון א., בן צבי ג. וא. פרלברג. 2016. איתור אתרים נקודתיים חיוניים לשמירת טבע בישראל. מכון דמוותה של ארץ (דש"א).

אתר הצמחים בסכנת הכחדה. רשות הטבע והגנים. <https://redlist.parks.org.il/>

גרוסברד, ש., זילברשטיין-ברזידה, י. וע. בלבן. 2020. סקר תשתיות טבע עירוני בטירה ובקלנסווה

דולב, ע., וא. פרבלוצקי. (עורכים). 2002. הספר האדום של החולייתנים בישראל. רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.

כהן, ע., שחם, ב., וא. רוטשילד. 2011. חולות מישור החוף בישראל – חשיבות ואתגר השימור. החברה להגנת הטבע.

לבין צ., אבישר א., ברנד-קליבנסקי ש., ברנע ע., גוזני ג., גולדין א., גלושניידר א., טרכטנברוט א., כהן י., לוין נ., לידר נ., ניסנבאום א., סביצקי ב., סטמבלר נ., פונצ'יק ט., צמח שמיר ש., קרונפלד-שור נ., רוטשילד א., רינות א. וע. ברוקוביץ'. 2017. זיהום אור וצמצומו. רקע מדעי, תמונת מצב ודרכי פעולה אפשריות. סיכום ותובנות של ועדת מומחים. האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה. 74 עמודים.

לבנוני, ט. וא. רוטשילד. 2011. בתי הגידול של הכורכר והחמרה – נקודות החן של מישור החוף. החברה להגנת הטבע.

לוין, נ. וי. דיוק. ניתוח תמונות לוויין של אורות לילה ברזולוציה מרחבית גבוהה. 2012. מחקרי פלורסהיימר, האוניברסיטה העברית בירושלים. 28 עמודים.

מנדלסון, ע., כהן, ע. וא. רמון. 2009. גבעות מזרח הפולג: סקר, ניתוח והערכת משאבי טבע, נוף ומורשת. מכון דמוותה של ארץ (דש"א).

מנדלסון, ע., פורת, י. וא. רמון. 2012. לב השרון – סקר טבע, נוף ומורשת. מכון דמוותה של ארץ (דש"א).

מרכז מיפוי ישראל (מפ"י). אתר המפות הממשלתי. <https://www.govmap.gov.il/>
מפת חלקות חקלאיות 2020.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2019. מפת סקר קרקעות ארצי

עזריה, א. (עורך). 1990. החי והצומח של ארץ ישראל: אנציקלופדיה שימושית מאוירת. החברה להגנת הטבע ומשרד הבטחון – הוצאה לאור.

עמוד ענן. אנציקלופדיה גיאוגרפית מקוונת <https://amudanan.co.il/>

פרומקין, ת., פרומקין, ר., רודריך, ר., מלול, א., לוין, נ. ונ. פפאי. 2003. שימור חולות מישור החוף, מסמך מדיניות. המשרד להגנת הסביבה והחברה להגנת הטבע.

שמידע, א. פולק, ג. וא. פרגמן-ספיר. 2011. הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה

רגב, י. (עורך). 2001. כרך 9: מישור החוף הדרומי, פלשת. מתוך: בן יוסף, ס. (עורך). מדריך ישראל החדש: אנציקלופדיה, מסלולי טיול. כתר ומשרד הבטחון. ההוצאה לאור, ירושלים

רותם, ד., אנגר, נ. אלון, ע., גולדשטיין, ח. וג. בן-נון. 2015. מסדרונות אקולוגיים – מהלכה למעשה עקרונית והנחיות לתכנון וממשק מסדרונות אקולוגיים בישראל. רשות הטבע והגנים, ירושלים. 64 עמוד.

רשות ניקוז שרון ומשרד החקלאות – אגף שימור קרקע. 2009. אגן היקוות נחל פולג – תכנית אב לניקוז. 1722-807/ד'

שקדי, י., וא. שדות. 2000. מסדרונות אקולוגיים בישראל: כלי לשמירת טבע. רשות הטבע והגנים, ירושלים.

שורק, מ., שפירא, ע., המארג הערכת מצב הטבע, דוח מצב הטבע ישראל 2019.

BioGIS.(2021). Israel Biodiversity Information System. [http://www.biogis.huji.ac.il]

iNature, אתר טבע ונופים בישראל. שמורת רמת הכובש <https://inature.info/wiki/>

הידרולוגיה:

- תכנית אב לניקוז של רשות ניקוז ירקון, פלגי מים, 2017.

מערכת הדרכים והמסילות:

- פיתוח התחבורה הציבורית, תכנית אסטרטגית, משרד התחבורה, התשתיות הלאומיות והבטיחות בדרכים 12.2012.
- פיתוח התחבורה הציבורית, תכנית אסטרטגית לפיתוח מערכת תחבורה ציבורית עתירת נוסעים במטרופולין ת"א, 2016.

ב. חלופות מחלפון 55/44:

אלרון, א., וגפני, ש. (2011). סקר בריכות חורף (מקווי מים עונתיים) במישור החוף המרכזי והדרומי (מרץ - יוני 2010). מוגש לרשות הטבע והגנים/מחוז מרכז. בקטום מעבדת שירות למיקרוביולוגיה וכימיה אנליטית.

אלרון, א. (2020). כביש 55 - סיכום מידע אקולוגי לשלב התכנון המפורט. צומת אלפי מנשה – צומת צופים. מוגש לנתיבי ישראל. אלרון אקולוגיה וסביבה.

גזית, א., סידס, י. (1981). דו"ח סקר שלוליות חורף, מישור החוף המרכזי. 1979/80. המכון לחקר שמירת הטבע, אוניברסיטת תל-אביב.

דופור-דרור, ז.מ., מרקוס, ל. (2018). מזעור השפעות צמחים פולשים וטיוב ממשק הצומח בשולי כבישים בתשתיות נתיבי ישראל. נתיבי ישראל, המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.

דופור-דרור, ז.מ. (2019). הצמחים הפולשים בישראל. מהדורה שניה מורחבת ומעודכנת. דן פרי הוצאה לאור, ירושלים.

המשרד להגנת הסביבה – מפת רגישות השטחים הפתוחים בישראל.

מנדלסון, ע., כהן, ע., רמון, א. (2009). גבעות מזרח פולג. סקר, ניתוח והערכה של משאבי טבע, נוף ומורשת האדם. יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א.

מנדלסון, ע., אורגד, י., רינות, א., קאהן, ט., אולק, י., בנימיני, ד., עמיחי, ע., ידוב, ש., זילברשטיין-ברזידה, י. (2014). סקר תשתיות טבע עירוני בכפר סבא. מוגש לעיריית כפר סבא. היחידה לסקרי טבע עירוני, החברה להגנת הטבע.

רותם, ד. (עורך) (2018). מעברים עיליים ותחתיים לבעלי חיים בישראל (כבישים ומסילות ברזל). תמונת מצב 2018. רשות הטבע והגנים הלאומיים.

שורק, מ., שפירא, ע. (עורכים) (2019). דו"ח מצב הטבע ישראל 2018. המארג – התכנית הלאומית להערכת מצב הטבע בישראל. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.

שפירא, ע., חן, ר., דן, ה. (2020). שימוש בעלי חיים ב"צווארי בקבוק" כחלק מתכנית למתן מעמד סטוטורי למסדרונות אקולוגיים במחוז מרכז. מוגש לרשות הטבע והגנים- מחוז מרכז. המארג - התכנית הלאומית להערכת מצב הטבע בישראל. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.

רשות הטבע והגנים, אגף מידע מדעי, חטיבת מדע – נתוני תצפיות על בע"ח.

רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע, אתר אינטרנט "עופות בסכנת הכחדה" [/https://aves.redlist.parks.org.il](https://aves.redlist.parks.org.il)

Gerkema, M.P., Davies, W.I.L., Foster, R.G., Menaker, M., Hut, R.A. (2013). The nocturnal bottleneck and the evolution of activity patterns in mammals. Proceedings of the Royal Society B 280: 20130508.

Scheinin, S., Yom-Tov, Y., Motro, U., Geffen, E. (2006). Behavioural responses of red foxes to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. Animal Behaviour 71: 577-584.

Shamoon, H., Maor, R., Saltz, D., Dayan, T. (2018). Increased mammal nocturnality in agricultural landscapes results in fragmentation due to cascading effects. Biological Conservation 226: 32-41.