נת"ע

נתיבי תחבורה עירוניים להסעת המונים בע"מ

הרוקמים 26 , חולון

מרכז עזריאלי, בניין A

טל. 03-7243000 פקס. 03-7243001

nta@nta.co.il

הרכבת הקלה של ישראל

תת"ל 71 א'

הקו הירוק - מקטע דרומי

פורטל לוינסקי - תחנת רכבת ראשל"צ מערב ומחלף חולון מזרח

תסקיר השפעה על הסביבה

אקו הנדסת סביבה ואקוסטיקה בע"מ

פברואר 2016

הנדסת סביבה ואקוסטיקה

תוכן עניינים

1. פרק א׳ – נתוני הסביבה הקיימת 40

1.0 מבוא 40

1.1 מפות רקע 45

1.1.1 מפה עירונית 45

1.1.2 תצ״א של אזור התכנית 45

1.1.3 מפת סביבה של אתר הדיפו 45

1.2 תחבורה 48

1.2.1 מערכת הדרכים הקיימת והמתוכננת 48

1.2.2 קווי תחבורה ציבורית (תח״צ) קיימים 51

1.2.3 נפחי תנועה הקיימים 52

1.3 קרקע ומי תהום 53

1.3.1 סקר היסטורי לאיתור מזהמים בקרקע 53

1.4 שימושי קרקע, ייעודי קרקע, צפיפות אוכלוסייה 54

1.4.1 מפת שימושי קרקע 54

1.4.2 מפת ייעודי קרקע 56

1.4.3 תיאור שימושי קרקע 110

1.4.4 צפיפות אוכלוסייה 153

1.5 חזות ותפקוד הרחוב 155

1.5.1 תפיסת התפקוד העירוני 155

1.5.2 פרופיל הרחוב 172

1.5.3 דימוי וזהות 172

1.5.4 סקר עצים בוגרים ברצועת הדרך 184

1.6 רעש 193

1.6.1 תיאור מדידות הרעש 193

1.6.2 מכשור 196

1.6.3 עיבוד נתוני מדידת הרעש 196

1.6.4 תוצאות מדידות הרעש 197

1.7 קרינה 206

1.7.1 ציוד המדידה 206

1.7.2 תוצאות המדידה 206

1.8 אקולוגיה 211

1.8.1 תיאור מערכת הניקוז באזור הבריכות 211

1.8.2 בתי גידול ויחידות צומח 214

1.8.3 בעלי חיים 216

2. פרק ב׳ – פירוט הסיבות לעדיפות התכנית המוצעת 218

2.1 בחינת חלופות להתוויית המסילה ביחס לתמ״א 4/א/23 219

2.2 בחינת חלופות מיקרו להתוויית המסילה 221

2.2.1 דרך בן צבי, ת״א- יפו 223

2.2.2 צומת חולון 234

2.2.3 כיכר ״הלוחמים״- קוגל 259

2.2.4 רח׳ אריה שנקר, חולון 276

2.2.5 רח׳ פיכמן, חולון 286
2.2.6 אברהם בר, ראשל״צ 312
2.2.7 שד׳ משה דיין, רשל״צ 320
2.3 בחינת חלופות לעוצמת הבינוי בדיפו 326
3. פרק ג׳- תיאור התכנית המוצעת 328
3.0 כללי 328
3.1 הרכיבים הקבועים, תשתיות ומתקנים לאורך התוואי 330
3.1.1 קריטריונים הנדסיים 330
3.1.2 אמצעי לשיכוך רעידות 331
3.1.3 ריתוך המסילה 331
3.2 תחנות ומתקנים לאורך התוואי 332
3.2.1 תחנת סלמה 334
3.2.2 תחנת קיבוץ גלויות 334
3.2.3 תחנת אבו כביר 334
3.2.4 תחנת גיתית 335
3.2.5 תחנת צומת חולון 335
3.2.6 תחנת קוגל 335
3.2.7 תחנת סוקולוב 335
3.2.8 תחנת ההסתדרות 335
3.2.9 תחנת גולדה מאיר 336
3.2.10 תחנת לבון 336
3.2.11 תחנת מנחם בגין 336
3.2.12 תחנת משה דיין , חולון 336
3.2.13 תחנת לסקוב 336
3.2.14 תחנה בשכונת מגורים עתידית, ח - 500 336
3.2.15 תחנת סחרוב 337
3.2.16 תחנת אבני החושן 337
3.2.17 תחנת לישנסקי 337
3.2.18 תחנת משה דיין, ראשל״צ 337
3.2.19 תחנת קראוזה 337
3.2.20 תחנת סרלין 338
3.2.21 תחנת גאולים 338
3.2.22 תחנת בצלאל 338
3.2.23 תחנת המלאכה 338
3.2.24 תחנת מפרץ שלמה 338
3.2.25 תחנת המרכבה 338
3.2.26 תחנת הדיפו 339
3.2.27 תחנה אופציונלית 339
3.2.28 תחנת המכבים 339
3.2.29 מתקנים הנדסיים ותשתיתיים לאורך התוואי 339
3.3 מערכות אנרגיה, תשתיות נלוות, תשתיות ומערכות חירום 345
3.3.1 תאורה 345
3.3.2 מערכת מתח גבוה 345
3.3.3 חדרים טכניים 345
3.3.4 חשמול תחתי או עילי 349
3.4 תיאור תכנית להקמת הדיפו 352

3.4.1 כללי 352
3.4.2 מבנים ותשתיות חדשות באתר הדיפו 354
3.4.3 דיפו - תפעול 360
3.4.4 טיפול נופי בדיפו 363
3.5 הרכיב הנייד – הרכבת 368
3.5.1 פרמטרים טכניים להם יש השפעה סביבתית 368
3.5.2 מפלס רעש מציוד נייד 368
3.6 עבודות להנחת המסילה 370
3.6.1 הסטת תשתיות קיימות והנחת התשתיות נדרשות 370
3.6.2 טיפול בקרקע מזוהמת 371
3.6.3 מיקום אתרי עבודה והתארגנות 374
3.6.4 תכנית ניהול אתר התארגנות 379
3.6.5 שיקום חזותי ארעי וקבוע 379
3.6.6 הצעות להסדרים נדרשים נוספים 380
3.7 נתוני תפעול ותנועה לשלב התפעול 382
3.7.1 תכנון מס׳ הרכבות ותדירותן 382
3.7.2 עקרונות לתיאום בין מערכת הרק״ל למערכת התחבורה הציבורית הקיימת והמתוכננת 384
3.7.3 מהירות נסיעה מרבית לפי חלוקה למקטעים 385
3.7.4 הערכת השינויים בנפחי התנועה לאורך התוואי 385
3.7.5 מיקום תחנות ראשיות 386
3.8 שלבי תכנון וביצוע 388
3.8.1 הצגת העבודות השונות ושלבי הביצוע להקמת הקו המוצע 388
3.8.2 תיאור שלבי הביצוע לעבודות לטיפול ולשיקום נופי בזמן ובסיום הביצוע 388

4. פרק ד׳ – פירוט והערכה של ההשפעות הסביבתיות 390

4.2 שינויים בשימושי קרקע ובייעודי קרקע 390
4.2.1 קונפליקטים עם שימושים קיימים 390
4.2.2 מגבלות על שימושי וייעודי קרקע 391
4.2.3 שינויים ומגבלות בדרכים וחניות 391
4.2.4 חלופות להפחתת ההשפעות והמגבלות 393
4.3 שינויים בתנועה 394
4.3.1 שלב ההקמה 394
4.3.2 שלב התפעול 395
4.4 מי תהום ומקורות מים עיליים 397
4.4.1 הגבלות באזורי קידוח ורדיוסי מגן 398
4.5 ניקוז 402
4.5.1 מצב קיים 402
4.5.2 מצב מתוכנן 402
4.5.3 ניקוז מסילת הרק״ל 402
4.6 רעש 404
4.6.1 כללי 404
4.6.2 שלב ההקמה 404
4.6.3 שלב ההפעלה 411
4.7 רעידות 441

4.7.1 שלב ההקמה 441
4.7.2 שלב ההפעלה 443
4.8 שדות אלקטרומגנטיים 445
4.8.1 מבוא 445
4.8.2 שדות אלקטרומגנטיים לאחר ביצוע הקו 446
4.8.3 אומדן שטף השדה המגנטי ממתקנים נקודתיים 453
4.8.4 השפעות על שימושי קרקע לאורך התוואי 466
4.8.5 סיכום ומסקנות 467
4.9 פרופיל הרחוב ותפקודו העירוני 470
4.10 אקולוגיה 471
4.10.1 פוטנציאל השפעת התכנית המוצעת 471
5 פרק ה׳ – ממצאים והצעות להוראות התכנית 474

אינדקס תרשימים

תרשים 1.0.0.1 - רשת קווי המתע״ן המתוכננים במטרופולין ת״א 41
תרשים 1.0.0.2 - סימון סכמתי של תוואי הקו הירוק 43
תרשים 1.1.1.1 – תוואי הקו הירוק ע״ג מפה עירונית 46
תרשים 1.1.2.1 – תוואי הקו הירוק ע״ג תצ״א 47
תרשים 1.2.1.1 - מדרג כבישים 50
תרשים 1.4.1.1 – שימושי קרקע קיימים לאורך התוואי 55
תרשים 1.4.2.1 א׳ - תמ״א 35 מרקמים 61
תרשים 1.4.2.1 ב׳ - תמ״א 35 הנחיות סביבתיות 62
תרשים 1.4.2.1 ג׳ - תמ״א 34 ב׳/3 63
תרשים 1.4.2.1 ד׳ - תמ״א 34 ב׳/4 64
תרשים 1.4.2.1 ה׳ - תמ״א 3 65
תרשים 1.4.2.1 ו׳ - תמ״א 23 66
תרשים 1.4.2.1 ז׳- תמ״א 23/א/4 67
תרשים 1.4.2.1 ח׳ –מגבלות בניה תמ״א 4/2 68
תרשים 1.4.2.1 ט׳ - תמ״א 4 שינוי 2 –מתחמי רעש 1:50,000 69
תרשים 1.4.2.1 י׳ - תמ״א 4 שינוי 2 –אזורי סיכון ציפורים 1:50,000 70
תרשים 1.4.2.2 א׳- תמ״מ 5, מפת ייעודי קרקע 73
תרשים 1.4.2.2 ב׳ - תמ״מ 5, מפת תחבורה 74
תרשים 1.4.2.2 ג׳- תמ״מ 5, מפת תשתיות 75
תרשים 1.4.2.2 ד׳ - תמ״מ 5, שינוי 3 76
תרשים 1.4.2.2 ה׳ - תמ״מ 21/3, תשריט ייעודי קרקע 77
תרשים 1.4.2.2 ו׳ - תמ״מ 21/3, תשריט תשתיות וסביבה 78
תרשים 1.4.2.3 גיליונות א׳-ח׳- קומפילציית תכניות מאושרות 95
תרשים 1.4.2.4 א׳ – תא/5000 אזורי ייעוד 98
תרשים 1.4.2.4 ב׳ – תא/5000 אזורי תכנון 99
תרשים 1.4.2.4 ג׳ – תא/5000 תחבורה 100
תרשים 1.4.2.4 ד׳ – תא/5000 תשתיות 101
תרשים 1.4.2.4 ה׳ – תא/5000 עיצוב עירוני 102
תרשים 1.4.2.5 – תכנית האב לתחבורה של חולון 105
תרשים 1.4.2.6 - תכנית האב לתחבורה בתחום ראשון לציון 106
תרשים 1.4.2.7 - תוואי הרק״ל על רקע תכניות הבינוי בתהליכי תכנון 109
תרשים 1.4.3.1 – אתרים לשימור במרחב ת״א 111
תרשים 1.4.3.2 – מיקום אתרים לשימור בחולון 113
תרשים 1.4.3.3 – אתרים ארכיאולוגים לאורך התוואי על רקע מפה עירונית 115
תרשים 1.4.3.4 – תיאום מערכת תשתיות בכיכר קוגל 151
תרשים 1.4.3.5 – תיאום מערכות תשתיות בצומת מפרץ שלמה 152

תרשים 1.4.4.1 - צפיפות האוכלוסייה לאורך הקו הירוק, לשנת היעד 2030, ל-1 קמ״ר.....154
תרשים 1.5.1.1 – חלוקת התוואי למקטעים.....156
תרשים 1.5.2.1 - גיליון חתכי רוחב אופייניים 173
תרשים 1.5.3.3 – מרקמים נופיים ושטחים פתוחים לאורך התוואי 183
תרשים 1.5.4.1 – חלוקת תוואי הרק״ל למקטעים לצורך סקר עצים.....185
תרשים 1.5.4.2 - התפלגות סיכום ערך העצים בזרוע מערבית 190
תרשים 1.5.4.3 - התפלגות סיכום ערך העצים בזרוע מזרחית 190
תרשים 1.6.1.1 – מיקום נק׳ מדידת רעש.....194
תרשים 1.6.4.1 - תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-1 198
תרשים 1.6.4.2 - תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-2 198
תרשים 1.6.4.3 - תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-3 199
תרשים 1.6.4.4- תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-4 199
תרשים 1.6.4.5- תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-5 200
תרשים 1.6.4.6 - תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-1 201
תרשים 1.6.4.7- תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-2 202
תרשים 1.6.4.8 - תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-3 202
תרשים 1.6.4.9 - תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-4 203
תרשים 1.6.4.10- תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-5 203
תרשים 1.7.1.1 - מיקום נקודות מדידות קרינה 210
תרשים 1.8.1.1 – מקורות המים של הבריכות הצפוניות.....213
תרשים 2.1.1.1 – סטיית תוואי הרק״ל מתמ״א 4/א/23 220
תרשים 2.2.1.1- דרך בן צבי- התוויה מרכזית 228
תרשים 2.2.1.2 – חתך רוחב בתחנת גיתית 229
תרשים 2.2.1.3- חלופת דופן דרומית, דרך בן צבי.....229
תרשים 2.2.1.4– חתך טיפוסי חלופת דופן דרומית 230
תרשים 2.2.1.5– חתך טיפוסי בתחנת גיתית 230
תרשים 2.2.1.6 - חלופת דופן דרומית חלקית.....231
תרשים 2.2.1.7 - חתך טיפוסי בדרך בן צבי.....231
תרשים 2.2.2.0 – פיתוח חלופות תכנון בצומת חולון.....234
תרשים 2.2.2.1 – צומת חולון, חלופה מצומצמת.....238
תרשים 2.2.2.2 – צומת חולון, חלופה מורחבת- תחנה סופית.....240
תרשים 2.2.2.3- צומת חולון, תוואי סופי- תחנה זמנית.....242
תרשים 2.2.2.4- צומת חולון, חלופת שיקוע מסלול מערבי.....248
תרשים 2.2.2.5- הדמיה של תחנת צומת חולון בחלופת שיקוע מסלול מערבי 250
תרשים 2.2.2.6- צומת חולון, חלופת שיקוע מעבר ה״ר 252
תרשים 2.2.2.7- הדמיה של ההצעה לפיתוח אדריכלי בחלופת מעבר תת קרקעי לה״ר 254
תרשים 2.2.3.1 - תוואי הרק״ל בחלופת גשר מעל כיכר קוגל.....260

תרשים 2.2.3.2- חלופה 1, כיכר קוגל 262
תרשים 2.2.3.3- חלופה 2, כיכר קוגל 265
תרשים 2.2.3.4- חלופה 3, כיכר קוגל 268
תרשים 2.2.3.5- חלופה 4, כיכר קוגל 271
תרשים 2.2.3.6 - כיכר קוגל, חלופה נבחרת 274
תרשים 2.2.4.1 – חלופה 1, מדרכה משולבת כ״ר 278
תרשים 2.2.4.2 – חלופה 2א׳, ביטול כל החניות לאורך הרחובות שפרינצק וביאליק 280
תרשים 2.2.4.3- חלופה 2ב׳, ביטול חניות חלקי לאורך הרחובות שפרינצק וביאליק 280
תרשים 2.2.4.4 – חלופה 3, הפרדה בין דרך השרות למדרכה 281
תרשים 2.2.4.5 - חלופה 4, הוספת 2 צמתים לרק״ל בשפרינצק ובביאליק 282
תרשים 2.2.4.6- תכנון תנועתי, חלופת שנקר 284
תרשים 2.2.4.7- תנוחת החלופה המועדפת 285
תרשים 2.2.5.0- בחינת חלופות ברח׳ פיכמן 287
תרשים 2.2.5.1 – חלופת נתיב אחד לכל כיוון ברחוב פיכמן 290
תרשים 2.2.5.2 – פיכמן, חלופה זמנית 1 291
תרשים 2.2.5.3 – חלופת נתיב אחד לכיוון דרום ברחוב פיכמן 294
תרשים 2.2.5.4 – פיכמן, חלופה זמנית 2 295
תרשים 2.2.5.5 – תת חלופה 1, מסעה מערבית מוגבהת 297
תרשים 2.2.5.6 – תת חלופת מדרחוב 298
תרשים 2.2.5.7 – תת חלופת מדרחוב, שינויים בהסדרי התנועה 298
תרשים 2.2.5.8 – תת חלופה תחנה מפוצלת 300
תרשים 2.2.5.9- חתך רוחב ברציף מערבי 301
תרשים 2.2.5.10 – חתך רוחב רציף מזרחי 301
תרשים 2.2.5.11 – תת חלופה, תחנת אי 303
תרשים 2.2.5.12 – התאמת עקומים אנכי ואופקי, תת חלופת תחנת אי 304
תרשים 2.2.5.13 - תוואי החלופה המועדפת ברוחב זכות מצומצמת 308
תרשים 2.2.5.14 -תוואי החלופה המועדפת ברוחב זכות רחבה 310
תרשים 2.2.5.15 – רחוב פיכמן, חתכי רוחב טיפוסיים 311
תרשים 2.2.6.1 – חלופה 1- חלופה צמודת דופן באברהם בר 315
תרשים 2.2.6.2 – חלופה 2, חלופת התוויה מרכזית 317
תרשים 2.2.6.3 - אברהם בר, חלופה נבחרת 319
תרשים 2.2.7.1 - שד׳ משה דיין, חלופה 1 322
תרשים 2.2.7.2 - שד׳ משה דיין, חלופה 2 322
תרשים 2.2.7.3 – חלופת מועדפת 325
תרשים 3.0.0.1 – תנוחת הקו וחתך אורך 329
תרשים 3.2.1.1 – תחנה מקבילה 333
תרשים 3.2.1.2 – תחנה נצמדת למדרכה 333
תרשים 3.2.1.3 – תחנה במדרחוב 334

תרשים 3.1.2.4 – תחנת סטאגר.....334
תרשים 3.2.29.1 - חתך טיפוסי במחלף חולון מזרח המתוכנן.....341
תרשים 3.2.29.2 – תנוחת מערך הגשרים לאחר ביצוע התכנית.....342
תרשים 3.2.29.3, מיקום ה – Pocket Track בשדרות קוגל.....344
תרשים 3.3.3.1 – מיקום חדרים טכנים לאורך התוואי.....347
תרשים 3.3.3.2– חדר טכני טיפוסי.....348
תרשים 3.4.1.1 – פריסת המבנים בדיפו חולון.....358
תרשים 3.4.4.2 – חתך אופייני לטיפול נופי בקיר התמך המערבי.....364
תרשים 3.4.4.3 – חתך אופייני לדיקור קרקע בצד מזרח.....365
תרשים 3.6.3.1 – מיקום אתרי התארגנות.....376
תרשים 4.2.1.1 – קונפליקטים בין שימושי קרקע לבין תוואי הרק״ל.....391
תרשים 4.4.1.1 – אקוויפר החוף, שינוי במפלס בזמן ביחס לקו האדום.....397
תרשים 4.4.1.3 - בארות הקידוח ורדיוסי המגן בתחום העיר חולון.....400
תרשים 4.4.1.4 – בארות קידוח ורדיוסי מגן בתחום העיר ראשל״צ.....401
תרשים 4.5.4.1 - ניקוז מתחם הדיפו.....403
תרשים 4.6.2.1 – הערכת פוטנציאל מפגעי רעש בשלב ההקמה.....410
תרשים 4.6.3.1 – מיקום מקבלי רעש נבחנים.....412
תרשים 4.6.3.2 - גרף לקביעת מפלס הרעש מתנועת רק״ל כתלות במפלס הרעש הקיים 417
תרשים 4.8.2.3 - מאפייני זרם השיא והממוצע לכל תחנת מיישרים לאורך הקו האדום 450
תרשים 4.8.2.4– חתך סכמטי.....452
תרשים 4.8.2.5 – חתך מפורט.....452
תרשים 4.8.3.1 - השדה המגנטי בזרם ישר שיא של 3160A לרכבת.....454
תרשים 4.8.3.2- ממוצע יומי של השדה המגנטי, בזרם אדוות של 9.2A ברכבת 455
תרשים 4.8.3.3- מבנה אופייני של חדר טכני (מודל מייצג).....456
תרשים 4.8.3.4 - אומדן שטף השדה המגנטי ממרכיבי התחנה.....457
תרשים 4.8.3.5 - שפיית שטף השדה המגנטי על גבי סכמת חדר טכני.....458
תרשים 4.8.3.6 - חדר טכני, מוגרבי (מתוך תכנון הקו הסגול).....459
תרשים 4.8.3.7 - שטף מגנטי מעל פני הקרקע בגובה 1 מ׳.....459
תרשים 4.8.3.8 - שטף מגנטי על גבי תכנית אדריכלית – 1 מ׳ מעל הקרקע.....460
תרשים 4.8.3.9 – חתך רוחב מוצע ברח׳ פיכמן.....462
תרשים 4.8.4.1 - החזרת הזרם.....467

אינדקס צילומים והדמיות

צילום 1.4.3.1 – חזות שד׳ הר ציון 118
צילום 1.4.3.2 – אזור סדנאות המלאכה מערבית לשד׳ הר ציון 119
צילום 1.4.3.3 – חורשת האורנים סמוך לצומת אבו כביר 120
צילום 1.4.3.4 – כנסיית פטרוס הקדוש 120
צילום 1.4.3.5 – חזות רח׳ בן צבי 122
צילום 1.4.3.6 – בנייני ״רכבות״ בשכונת קריית שלום 122
צילום 1.4.3.7 – חזות רח׳ לוי אשכול 123
צילום 1.4.3.8 – כיכר קוגל, חולון 124
צילום 1.4.3.9 – חזות שדרות קוגל 125
צילום 1.4.3.10 – תאטרון חולון 125
צילום 1.4.3.11 – צומת קוגל/סוקולוב 126
צילום 1.4.3.12 – חזות רח׳ סוקולוב עד שנקר 127
צילום 1.4.3.13 – חזות רח׳ שנקר עד צומת ארלוזורוב 128
צילום 1.4.3.14 – קולנוע ״ארמון״ 129
צילום 1.4.3.15 – חזות רח׳ שנקר מחומה ומגדל ועד ההסתדרות 130
צילום 1.4.3.16 – בית אבות ״משען״ 130
צילום 1.4.3.17 – חזות רח׳ פיכמן בחלקו הצפוני 131
צילום 14.3.18 – משטרת חולון 132
צילום 1.4.3.19 – חזות רח׳ ברקת עד לבון 133
צילום 1.4.3.20 – ביה״ס גולדה מאיר 133
צילום 1.4.3.21 – חזות רח׳ ברקת בין לבון ובגין 134
צילום 1.4.3.22 – סניף ביטוח לאומי 134
צילום 1.4.3.23 – חזות רח׳ בר לב 135
צילום 1.4.3.24 – מרכז מסחרי ברח׳ בר לב 135
צילום 1.4.3.25 – חזות רח׳ ארליך 136
צילום 1.4.3.26 – חזות רח׳ משעול הנופך 136
צילום 1.4.3.27 – ביה״ס אבני החושן 137
צילום 1.4.3.28 – אזור קניון הזהב ומרכז מסחרי 138
צילום 1.4.3.29 – חזות שד׳ משה דיין, ראשל״צ 139
צילום 1.4.3.30 – חזות רח׳ חטיבה שבע 139

צילום 1.4.3.31 – חזות רח׳ סוקולוב, בין שנקר לקראוזה 140
צילום 1.4.3.32 – כיכר השלושה 141
צילום 1.4.3.33 – חזות שד׳ ירושלים בין רח׳ קראוזה לטהון 142
צילום 1.4.3.34 – ביה״ס מיטרני 142
צילום 1.4.3.35 – חזות שד׳ ירושלים בין טהון לגאולים 143
צילום 1.4.3.36 – גן הפרטיזנים 143
צילום 1.4.3.37 – חזות רח׳ הספורטאים 144
צילום 1.4.3.38 – ביה״ס אורט 144
צילום 1.4.3.39 – חזות שד׳ ירושלים בין בר כוכבא למלאכה 145
צילום 1.4.3.40 – ביה״ס לוי אשכול 146
צילום 1.4.3.41 – קמפוס קריית שרת, תיכון שש שנתי 147
צילום 1.4.3.42 – מרכז עזריאלי חולון בתהליך בנייה 147
צילום 1.4.3.43 – חזות שד׳ ירושלים בין מפרץ שלמה למחלף מזרח 148
צילום 1.4.3.44 – פארק שמעון פרס 149
צילום 1.4.3.45 – אזור הדיפו המיועד, מבט לכיוון מזרח 149
צילום 1.4.3.46 – אזור הדיפו המיועד, מבט לכיוון צפון 150
צילום 1.5.1.1 – חזות רח׳ הר ציון 157
צילום 1.5.1.2 – חזות רח׳ לבון 158
צילום 1.5.1.3 – חזות רח׳ בן צבי 159
צילום 1.5.1.4 – חזות רח׳ לוי אשכול 160
צילום 1.5.1.5 – חזות שד׳ קוגל 161
צילום 1.5.1.6 – חזות רח׳ סוקולוב 162
צילום 1.5.1.7 – חזות רח׳ שנקר 163
צילום 1.5.1.8 – רחוב פיכמן 164
צילום 1.5.1.9 – חזות רח׳ ברקת 165
צילום 1.5.1.10 – חזות רח׳ בר-לב 166
צילום 1.5.1.11 – רחוב ארליך 167
צילום 1.5.1.12 – חזות רח׳ אברהם בר 168
צילום 1.5.1.13 – חזות שד׳ משה דיין 169
צילום 1.5.1.14 – חזות שד׳ ירושלים מצומת ירושלים ועד המלאכה 170
צילום 1.5.1.15 – חזות שד׳ ירושלים מרחוב המלאכה ועד דרך מס׳ 4 171

צילום 1.5.1.16 – אזור חקלאי עליו מתוכננות שד׳ היובל.....172
צילום 1.5.3.1 – גנים בוטנים והכנסייה הרוסית.....174
צילום 1.5.3.2 – שטחי מקווה ישראל.....175
צילום 1.5.3.3 – כיכר גן ערים תואמות.....175
צילום 1.5.3.4 – שצ״פ אורכי בשד׳ קוגל.....176
צילום 1.5.3.5 – כיכר צמרת.....177
צילום 1.5.3.6 – שצ״פ אורכי ברחוב ברקת.....178
צילום 1.5.3.7 – חולות חולון.....179
צילום 1.5.3.8 – סוללה אקוסטית ושצ״פ בשד׳ משה דיין.....180
צילום 1.5.3.9 – הגן היפני בשד׳ ירושלים.....181
צילום 1.5.3.10 – פארק פרס.....182
צילום 1.5.3.11 – שטחים פתוחים באזור מחלף חולון מזרח.....182
צילום 1.8.1.2– בריכת הבסיס.....214
צילום 1.8.1.3 – הבריכה הצפונית.....215
צילום 1.8.1.3– מקבץ עצי אקליפטוס בחלק המזרחי (ברקע מבנה לוגיסטי של עיריית ת״א).....216
הדמיה 2.2.3.1- מבט אל כיכר קוגל מכיוון דרום- מזרח.....275
הדמיה 2.2.3.2- מבט אל כיכר קוגל מכיוון דרום- מערב.....275
הדמיה 2.2.3.2- מבט אל כיכר קוגל מכיוון מערב.....276
תמונה 2.2.5.3 - מיסעה מוגבהת בזל, שוויץ.....296
צילום 3.4.4.2 – דוגמאות לגמר פני חומת בטון.....363

אינדקס טבלאות

טבלה 1.4.2.1 – מתחמי רעש והליכים תכנוניים מבחינה אקוסטית 59
טבלה 1.4.2.3- תכניות מפורטות 80
טבלה 1.4.2.4 - תוכניות בנין עיר המצויות בשלבי תכנון שונים 107
טבלה 1.4.3.1 – מבנים לשימור בתחום של עד כ- 100 מטר מציר המסילה 111
טבלה 1.4.3.2 – תיאור אתרים ארכיאולוגים 114
טבלה 1.4.3.4 – חלוקה למקטעים על״פ סקר שימושי הקרקע 117
טבלה 1.5.4.1- התפלגות מיני עצים לאורך התוואי 187
טבלה 1.5.4.3 – סיכום סיווג עצים לאורך התוואי 191
טבלה 1.6.1.1 - מיקום וזמן ביצוע מדידות רעש ממושכות 195
טבלה 1.6.1.2- מיקום וזמן ביצוע מדידות רעש ארוכות 195
טבלה 1.6.1.3 -מיקום וזמן ביצוע מדידות רעש קצרות 195
טבלה 1.6.4.1 – סיכום תוצאות מדידות רעש ממושכות 197
טבלה 1.6.4.2-1- תוצאות מדידות רעש בנקודות הארוכות 200
טבלה 1.6.4.2-2- חישוב מדד חשיפות לרעש בנקודות הארוכות 201
טבלה 1.6.4.3-1- תוצאות מדידות רעש בנקודות הקצרות 204
טבלה 1.6.4.3-2- חישוב מדד חשיפות לרעש בנקודות המדידה הקצרות 205
טבלה 1.7.1.1 – ציוד מדידה 206
טבלה 1.7.1.2 – מדדי שדה מגנטי וקרינה אלמ״ג בנקודות לאורך התוואי 206
טבלה 2.2.1.0 – פירוט הקריטריונים ותתי קריטריונים לבחינת החלופות 222
טבלה 2.2.1.2– חלוקת ניקוד להתאמה לקריטריונים 223
טבלה 2.2.1.3 - סיכום בחינת חלופות בדרך בן צבי 232
טבלה 2.2.2.1 - תוצאות בדיקת הקיבולת בצמתים הקריטיים 237
טבלה 2.2.2.3 – קריטריונים להשוואת חלופות זמניות 255
טבלה 2.2.2.4- קריטריונים להשוואת חלופות סופיות 257
טבלה 2.2.3.3 – סיכום קריטריונים לבחינת החלופות 273
טבלה 2.2.4.3 - סיכום בחינת חלופות, חנקין- אריה שנקר 283
טבלה 2.2.5.4 –שלב זמני, קריטריונים להשוואת חלופות לתכנון רציף מערבי 307
טבלה 2.2.5.5- צפי לתנועת הנוסעים בתחנת ההסתדרות לשנת 2030 309
טבלה 2.2.7.1 – יתרונות וחסרונות החלופות 323
טבלה 3.1.1.1– קריטריונים הנדסיים לתכנון 330
טבלה 3.4.1.1 - שלבי הקמה, כלי עבודה ולוחות זמנים להקמת הדיפו 352
טבלה 3.4.1.2 – כלל צרכי מתחם הדיפו 359
טבלה 3.6.2.1 - מוקדי זיהום מפעילות עסקית לאורך שד׳ ירושלים 371
טבלה 3.7.1.1 – נתוני תנועת רכבות נוסעים בחלוקה למקטעים 382
טבלה 3.7.1.2 – נתוני תנועת רכבות בלילה במקטע גינת לוינסקי – סוקולוב 383
טבלה 3.7.1.3 – נתוני תנועת רכבות בלילה במקטע סוקולוב – משה דיין 383
טבלה 3.7.1.4 – נתוני תנועת רכבות בלילה במקטע סוקולוב – שד׳ היובל (מפגש עם כביש 412) 384

טבלה 3.7.3.1– מהירויות נסיעה מרביות של הרק״ל בחלוקה למקטעים 385
טבלה 4.3.2.1– מאזן חניות כלי רכב ברחובות לאורך תוואי הרק״ל..... 392
טבלה 4.3.2.2 – מאזן חניות כלי רכב ברחובות סמוכים לתוואי הרק״ל..... 392
טבלה 4.3.2.1 - שינויים בהסדרי תנועה..... 396
טבלה 4.4.1.2 – קידוחי קרקע לאורך תוואי הרק״ל..... 398
טבלה 4.6.2.1 - מפלסי רעש שווי ערך מרביים מותרים, ב-dB(A), בתוך המבנים - עפ״י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש״ן-1990 406
טבלה 4.6.3.1 – מקבלי רעש נבחנים 413
טבלה 4.6.3.2 – מדד תיקון למעבר בין שעת שיא למפלס רעש שווה ערך לשעות היום והלילה, בנקודות המדידה הארוכות..... 419
טבלה 4.6.3.3 - חישוב רעש כבישים מצב קיים 419
טבלה 4.6.3.4 - חישוב רעש כבישים מצב עתידי עם רק״ל..... 423
טבלה 4.6.3.5 – נתוני תנועת רק״ל בחלוקה לשעות היממה ואופי הפעילות..... 427
טבלה 4.6.3.6– מהירויות נסיעה מרביות של הרק״ל בחלוקה למקטעים 428
טבלה 4.6.3.7 – חישוב רעש רק״ל 428
טבלה 4.6.3.8 – חריגות מקריטריון הרעש של הרק״ל 432
טבלה 4.5.3.8 – סיכום נתוני פרק הרעש..... 433
טבלה 4.5.3.9 – מרחק מקבלי רעש רגישים מחדרים טכניים 439
טבלה 4.7.2.1 - מפלסי מהירות רעידות של רצפות המבנים הנגרמות מתנועת רכבות 443
טבלה 4.8.3.4 - רמות הפליטה לשדה מגנטי וחשמלי 464
טבלה 4.8.3.5 - תקן צבאי (ארה״ב) של חסינות לקרינת רדיו ברמת התיבה, MIL-STD-461E, בחינה RS103 464
טבלה 4.8.3.6 - מרחק הגנה למקלטי AM, 15 kv a/c catenary 465

צוות

משרד אקו הנדסת סביבה ואקוסטיקה	עריכת התסקיר
צוות פנימי	
יאיר ברמן	ניהול ובקרה
אורלי שובל	עריכה ותכנון אקוסטי
גלית פריימק, רותם אסולין	עריכה
צוות חיצוני	
שמואל עין יהב – ייעוץ סביבתי וסטטוטורי	עריכה והיבטים סטטוטוריים
משה נצר	היבטים אלקטרומגנטים
רון עציון	סקר היסטורי
ניר מעוז	אקולוגיה
צוות התכנון	
נת״ע	יזם, ניהול הפרויקט ותחזיות תנועה
לוי שטרק	מתכנון ראשי – מקטע מרכזי
ד.א.ל	מתכנון ראשי – מקטע דרומי
פרחי – צפריר	עורכי התוכנית ואדריכלים אורבניים (מקטע דרומי)
מנספלד- קהת	אדריכלים אורבניים – מקטע מרכזי
מרגלית סוכוי	אדריכלי נוף- מקטע מרכזי
בולטנסקי דליה	אדריכלית נוף – מקטע דרומי

תקציר

פרק א׳ - נתוני הסביבה הקיימת

1.0 מבוא

הקו הירוק הינו אחד מקווי הרכבת קלה (רק״ל - LRT), המתוכננים כחלק ממערכת תחבורה עתירת הנוסעים של מטרופולין תל אביב, כפי שהותווה בתמ״א 23/א/4. הקו הירוק מחבר את החלקים הדרומיים של מטרופולין גוש דן (חולון ושולי העיר ראשון לציון) עם העיר תל אביב. הקו מהווה מרכיב מרכזי בשלד של מערכת הסעת המונים בהיותו ציר אורך המתקשר עם כל קווי המתע״ן האחרים, תורם לפיתוח העתידי של רצועת החוף בין תל אביב והרצליה ומאפשר נגישות למוקדי התעסוקה ברמת החייל, הרצליה, אוניברסיטת תל אביב, חולון וראשון לציון.

תסקיר זה דן בתכנית תת״ל 71 א׳- המקטע הדרומי של הקו הירוק. אורך הקו הירוק במקטע הדרומי הינו 10.3 ק״מ בתחום העיר חולון ו 4.2 ק״מ בתחום העיר ראשל״צ. תוואי הרק״ל נמשך מפינת הרחובות הר ציון- שיבת ציון בת״א ועד לתחנת רכבת משה דיין בראשל״צ ממערב וחיבור עם דרך 412 ממזרח, בתחום סקר סביבתי של 100 מ׳ מציר המסילה (לכל צד) וברדיוס של לפחות 250 מ׳ ממרכיבים נקודתיים.

1.2 תחבורה

תוואי הרק״ל הדרומי של הקו הירוק עובר בערים ת״א, חולון וראשל״צ לאורך כבישים עורקיים, מאספים ומקומיים.

סקירת מערכת הדרכים הקיימת והמתוכננת נעשתה עפ״י חלוקה עירונית:

(1) ת״א- יפו- התוואי עובר לאורך כבישים מאספים ועורקיים אליהם מתנקזים רחובות מקומיים וכבישים מאספים אחרים.
(2) חולון- תוואי הרק״ל עובר בכבישים עורקיים ומאספים, אליהם מתנקזים רחובות ראשיים, מאספים ומקומיים.
(3) ראשל״צ- בשתי הזרועות, התוואי עובר ברחובות מקומיים והזרוע המערבית אף עוברת ברחובות מאספים. אל תוואי הקו מתרכזים כבישים מקומיים.

בפרק זה ניתן תיאור של מערכת התח״צ הקיימת בפרוזדור הקו הירוק, ועקרונות לשילוב המערכת המוצעת עם אמצעי התח״צ השונים בסביבתה.

בנוסף, נעשה חישוב וניתוח של נפחי תנועה קיימים. כמות נפחי התנועה הקיימת מחושבת ע״י מודל התחבורה למטרופולין תל אביב של משרד התחבורה, אשר הינו מודל מסוג מודל פעילויות. המודל פותח ע״י חברת ״קמברידג סיסטמטיקס״ ומתוחזק בחברת נתיבי איילון ע״י מיטב המומחים בתחום בארץ. מודל מסוג זה מתאר בצורה מפורטת את דפוסי הנסיעות בכך שהוא יוצר תלות בין הנסיעות היומיות המתבצעות ע״י נוסעים ומאגד אותם תחת סיור אחד.

מניתוח הנתונים עולה באופן ברור כי רובם המוחלט של כלי הרכב הנוסעים על התוואי המיועד לרכבת הקלה בכל שעות היום, הינם כלי רכב פרטיים ומסחריים המהווים 97.5% - 95.5% מסך נפח התנועה. אוטובוסים הנוסעים על התוואי מהווים 3.5% - 1.9% מסך נפח התחבורה ומשאיות מהוות 0.8% - 0.3% מסך כמות התחבורה הכללית. עוד עולה מניתוח הנתונים כי שעות שיא הבוקר הינן השעות העמוסות

ביותר ביממה עם כ – 139,000 כלי רכב הנוסעים על הכבישים, לעומת כ – 121,000 כלי רכב בשעות שיא צהריים וכ- 75,000 כלי רכב הנוסעים בשעות השפל.

1.3 קרקע ומי תהום

הסקר ההיסטורי לאיתור מזהמים בקרקע נערך ע״י רון עציון, יועץ סביבתי, מטעם משרד ״אקו הנדסת סביבה ואקוסטיקה״. הסקר נערך בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה - ״הנחיות לאיסוף נתונים ראשוני בקרקעות החשודות כמזוהמות (Phase 1) , גרסת נובמבר 2003.

נספח ב׳ לתסקיר מציג את הסקר ההיסטורי שנערך לאורך התוואי. בנספח זה מצוינים מקורות זיהום פעילים ופוטנציאלים של הקרקע, מים עיליים ומי תהום, הקיימים בשטח התכנית ובסביבתה, השפעתם על התכנית ודרכי הטיפול בהם.

1.4 שימושי קרקע, ייעודי קרקע, צפיפות אוכלוסייה

<u>ייעודי קרקע</u>

פרק זה בחן את תוואי הרק״ל במקטע הדרומי של הקו הירוק על רקע תמ״אות, תמ״מים ותב״עות. נמצא כי אין כל קונפליקטים בין התכניות הנ״ל החלות על השטחים בהם מתעתדת לעבור הרק״ל, לבין הפרויקט עצמו.

התמ״אות אשר נסקרו הינן:

1. **תמ״א 35 – מרקמים -** מתשריט התכנית עולה כי כל תוואי מסילת הרכבת מתוכנן לעבור במרקם עירוני.
2. **תמ״א 35 - הנחיות סביבתיות -** מתשריט התכנית עולה כי רוב רובו של תוואי הרכבת מתוכן לעבור לכל אורכו בשטחי שימור משאבי מים.
3. **תמ״א 8- תכנית המתאר הארצית לשמורות טבע וגנים לאומיים -** בתוואי הרק״ל ובסביבתו אין שמורות טבע או גנים לאומיים.
4. **תמ״א 22- תכנית המתאר הארצית ליערות וייעור -** בתוואי הרק״ל ובסביבתו אין שטחים המיועדים לייער או לייעור.
5. **תמ״א 34/ב/3- תכנית מתאר ארצית חלקית לניקוז ולנחלים -** רובו של תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בשטח המוגדר כ״*פגיעות מי תהום- גבוהה (א״)*. חלקו הצפוני של התוואי וכן חלקן הדרומי של כל אחת מהזרועות, מתוכנן לעבור *באזור רגיש להחדרת נגר עילי למי תהום*.
6. **תמ״א 3- תכנית מתאר ארצית לדרכים -** מתשריט התכנית עולה כי תוואי הרק״ל מתוכנן לחצות דרכים מהירות במחלפים הבאים: באזור מחלף חולון, מחלף חולון מזרח ומחלף מנחם בגין. לאורך קטע דרך קצר, בין מחלף חולון לבין הצומת עם רחוב סוקולוב, תוואי הרכבת מתוכנן לעבור בתוואי משותף עם רחוב לוי אשכול ושד׳ קוגל שמוגדר בתמ״א כ״דרך אזורית״.
7. **תמ״א 23- תכנית מתאר ארצית למסילות ברזל -** מתשריט התכנית עולה כי חלקו הצפוני של תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור במקביל למסילת רכבת רב מסילתית, ובסמוך לתחנת ההגנה. כמו כן, באזור מחלף חולון, התוואי חוצה מסילת ברזל כפולה (מסילת תל-אביב חולון). מסילה זו עוברת בגשר מעל למפלס הכביש הקיים. חלקה הדרומי של הזרוע המערבית, באזור מחלף מנחם בגין, מתוכנן לעבור במקביל לרצועת הרכבת העוברת בין נתיבי איילון.

8. **תמ״א 23/א/4- תכנית מתאר ארצית למערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) במטרופולין תל אביב** - מתשריט התכנית עולה כי הקו הירוק של הרכבת הקלה מתוכנן לחצות או להיפגש עם מספר קווי מתע״ן אחרים במקומות נבחרים לאורך התוואי.
9. **תמ״א 4 שינוי 2 (תכנית מתאר חלקית לשדה התעופה בן גוריון)- מגבלות בנייה לגובה** - מתשריט התכנית ניתן לראות כי חלקו הצפוני של תוואי הרכבת הקלה, וכן חלק ניכר מהזרוע המערבית, מתוכננים לעבור באזור מנגל״ה (מישור הגבלות בניה).
10. **תמ״א 4 שינוי 2 (תכנית מתאר חלקית לשדה התעופה בן גוריון)- מתחמי רעש -** מתשריט התכנית עולה כי חלקה הדרומי של הזרוע המערבית וכן חלקה המרכזי של הזרוע המזרחית מתוכנן לעבור באזור *מתחם רעש מטוסים מר״מ 1.*
11. **תמ״א 4 שינוי 2 (תכנית מתאר חלקית לשדה התעופה בן גוריון) - אזורי סיכון ציפורים -** מתשריט התכנית ניתן לראות כי כל תוואי הרכבת הקלה מתוכנן לעבור בשטח המוגדר *כאזור סיכון ציפורים ב׳.*

התמ״מים אשר נסקרו הינן:

1. **תמ״מ 5 (תכנית מתאר מחוזית למחוז תל-אביב) - ייעודי קרקע** - מתשריט התכנית עולה כי רובו של התוואי עובר באזור עירוני בדגש מגורים.
2. **תמ״מ 5 (תכנית מתאר מחוזית למחוז תל-אביב) - מפת תחבורה** - מתשריט התכנית עולה כי רוב רובו של תוואי הרק״ל (למעט הזרוע המערבית) מתוכנן לעבור לאורך דרכים ראשיות.
3. **תמ״מ 5 (תכנית מתאר מחוזית למחוז תל-אביב) – מפת תשתיות** - מתשריט התכנית עולה כי חלקו הצפוני של תוואי הרק״ל (בקטע שבין רח׳ לוינסקי ועד דרומית לדרך קיבוץ גלויות), וכן החלק הדרומי של הזרוע המזרחית (לאורך שד׳ ירושלים בחולון), מתוכננים לעבור בתחום אזורים רגישים להחדרת נגר עילי למי תהום (על פי תמ״א 34 ב/4). בקטע הדרך שבין מחלף חולון לבין רחוב סוקולוב בחולון, תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בתחום פשט הצפה (על פי תמ״א 34/ב/3).
4. **תמ״מ 5 שינוי 3- תכנית מתאר מחוזית חלקית, מחוז ת״א - פארק איילון** - מתשריט התכנית ניתן לראות כי רק באזור מחלף חולון תוואי הרק״ל מתוכנן להיכנס לתחום התמ״מ.
5. **תמ״מ 21/3- תכנית מתאר מחוזית למחוז המרכז -** - מתשריט התכנית ניתן לראות כי רק שני הקצוות הדרומיים של שתי זרועות הרק״ל מתוכננים לעבור בתחום מחוז מרכז.
6. **תמ״מ 21/3- תכנית מתאר מחוזית למחוז המרכז - ייעודי קרקע -** מהתשריט עולה כי הזרוע המזרחית מתוכננת לעבור בתחום אזור חקלאי. מדרום לשטח למוסד, ומצפון לאזור פיתוח עירוני. הזרוע המערבית מתוכננת לעבור ממערב ומצפון לאזור פיתוח עירוני. כמו כן, התוואי יעבור באזור תעסוקה מטרופוליניים משני ובאזור תעשיה, מלאכה ותעסוקה.
7. **תמ״מ 21/3- תכנית מתאר מחוזית למחוז המרכז - תשתיות וסביבה -** מתשריט התכנית עולה כי באזור חציית כביש מס׳ 4 (חלקה הדרומי של הזרוע המזרחית) וכן בחיבור לכביש מס׳ 20 (חלקה הדרומי של הזרוע המערבית), תוואי הרק״ל יחצה גם רצועת תשתיות הכוללת בין השאר קו מתח עליון, קו מתח על, קו גז טבעי ועוד.

כאמור, פרק זה סוקר גם תב״עות שונות החלות על או בסמוך לשטחי תוואי הרק״ל. בסעיף 1.4.2.3 לתסקיר זה מוצגת טבלה הסוקרת את התב״עות הנ״ל. בנוסף לכך, מציג הפרק את המגמות התכנוניות אשר תוואי הרק״ל מיועד לעבור בהן והן נסקרות בסעיף 1.4.2.4 לסעיף זה.

<u>שימושי קרקע</u>

בפרק זה מוצגים מבנים לשימור בתחום של עד 100 מ׳ מציר המסילה לאורך תוואי הרק״ל. נמצא כי בתחום העיר ת״א –יפו ישנם שלושה מבנים לשימור ובתחום העיר חולון ישנם ארבעה מבנים המוכרזים לשימור.

בנוסף, פרק זה מציג את כל שימושי הקרקע השונים בתחום תוואי הרק״ל, 100 מ׳ מכל צד, כפי שנסקרו בסקר שימושי קרקע. במהלך הסקר אשר נמשך על פני ארבעה ימים צולמו כ – 140 צילומים המופיעים בנספח ג׳ לתסקיר זה ומציגים צילומים נבחרים של שימושי הקרקע השונים.

צפיפות אוכלוסייה

סעיף זה מציג את צפיפות האוכלוסייה לשנת היעד 2030 אשר מבוססת על נתוני צפיפות האוכלוסין– ברזולוציה מחוזית. תחזית הגידול בצפיפות האוכלוסין במחוז ת״א מבוססת על ממוצע שיעור הגידול בשנים 1993-2009 ועומד על כ-0.64%. צפיפות המגורים לשנת היעד 2030 עומדת על 13.1 נפשות לדונם מגורים.

1.5 חזות ותפקוד הרחוב

תפיסת התפקוד העירוני

בפרק זה מוצג תפקודם העירוני של הרחובות לאורך תוואי המקטע הדרומי של הקו הירוק. בשל אורכו ומורכבותו של התוואי, ולשם נוחות קריאה והבנה, חולק המקטע לעשרה תתי-מקטעים השונים והנבדלים זה מזה במאפייניהם האורבניים.

פרופיל הרחוב

בפרק זה מוצגים חתכי רוחב אופייניים, הן במצב קיים והן במצב מוצע. מן החתכים ניתן להתרשם היכן מותווית הרכבת ברחוב וכיצד ייראה חתך הרחוב לאחר ביצוע הפרויקט.

דימוי וזהות

בפרק זה מתוארים המרקמים הנופיים והשטחים הפתוחים הקיימים לאורך תוואי הרק״ל. כמו כן מוצג תיעוד עצים בוגרים לאורך התוואי.

1.6 רעש

פרק זה דן בהערכת מפלסי הרעש השוררים במקבלים הרגישים לרעש והעלולים להיות מושפעים כתוצאה מהקמת והפעלת הרק״ל, בקו הירוק במקטע הדרומי. מדידות הרעש בוצעו ב- 31 נקודות מדידה שונות לאחר תיאום עם משרד להגנת הסביבה מחוז ת״א:

א. **21 מדידות של כ- 20 דקות (להלן ״מדידה קצרה״) -** מטרתן תיאור מפלסי הרעש במקבלי רעש מייצגים בשעות השיא תוך התייחסות לתוצאות מדידת הרעש בנקודות הארוכות.

ב. 5 מדידות לכ-3 שעות (להלן ״מדידה ארוכה״) - מטרתן תיאור התפלגות מפלסי הרעש בשעות השיא ומהוות נקודת ייחוס עבור המדידות הקצרות.

ג. **5 מדידות של כשבוע ימים וחצי (להלן ״מדידה ממושכת״)-** מטרתן תיאור התפלגות מפלסי הרעש על פני שעות היממה השונות ובימים שונים של השבוע.

מפלסי הרעש במצב הקיים, בנקודות שנמדדו, נעו בין LAeq=55-76 dB. מפלסים אלו אופיינים לאזורים אורבניים סואנים, שמקור הרעש העיקרי בהם הוא רעש תחבורה עירוני.

1.7 קרינה

במהלך חודש אפריל 2014 בוצעה מדידת שדות מגנטים וקרינה אלקטרומגנטית לאורך ציר הרכבת הקלה של הקו הירוק במקטע הדרומי.

ערכי קרינה אלמ״ג ושדה מגנטי נמדדו בגובה 1 מ׳ ובמרחק מספק ממקורות שידור שאינם מאפיינים את ערכי הרקע. נקודות הבוחן נבחרות על פי שימושי קרקע רגישים או שימושים שבהם קיימים דירות מגורים. מקומות רגישים כוללים בין השאר: גני ילדים, מרפאות, בתי ספר, תחנות דלק, מרכזים קהילתיים וכיו״ב.

נקודות מדידות הקרינה נעשו בתיאום עם אגף קרינה במשרד להגנת הסביבה.

טבלה 1.7.1.2 לתסקיר זה מציגה את ערכי השדה המגנטי (mG) כפי שנמדדו ב – 92 נקודות לאורך תוואי הרק״ל.

1.8 אקולוגיה

פרק זה מציג את האזורים בהם קיימים בתי גידול ייחודיים לאורך תוואי הרק״ל ובסביבתו.

סמוך לצומת חולון קיימות בריכות אקולוגיות המהוות שריד אחרון לנופי הביצה באזור תל אביב וגוש דן. המדובר בקומפלקס של 4 בריכות חורף על בסיס מחפורות ושקעים שהיוו בעבר שלולית אחת גדולה ולצד הבריכות שטחי בור וחורשת איקליפטוסים. האתר כלוא בין תשתיות עירוניות (מרכז לוגיסטי ואזור מלאכה) ולמרות רמת הפרות גבוהה בסביבתו, מהווה האתר אי אקולוגי ירוק ושקט המאכלס מגוון ביולוגי עשיר בקנה מידה ארצי הכולל מינים אדומים ונדירים וכל זאת בתחום מרחב אורבני צפוף ורועש.

בסקרים השונים שבוצעו במתחם תועדו 65 מיני צמחים מתוכם 3 מינים אדומים ונדירים ו- 3 מינים מוגנים. נמצא כי מתחם הבריכות מהווה בית גידול בעל חשיבות לפעילות בעלי חיים בדגש על דו – חיים וחסרי חוליות. זהו אחד האתרים הבודדים במרחב בו נצפתה פעילות של חמשת מיני הדו – חיים המאפיינים את אזור מישור החוף: חפרית מצויה, טריטון פסים, צפרדע נחלים, קרפדה ירוקה ואילנית מצויה. מינים אלו נמצאים ברובם בסכנת הכחדה וקיימת חשיבות עליונה בשימור בית גידולם. כמו כן נמצא כי המתחם מהווה אתר פעילות למגוון גדול של עופות.

<u>פרק ב׳ - פירוט הסיבות לעדיפות התכנית המוצעת</u>

כעקרון תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור במרכז זכות הדרך. רק במקומות בהם לא התאפשר הדבר (משיקולים הנדסיים, אורבניים ותנועתיים) או שישנה הצדקה מפאת ביקושים גבוהים, נצמד התוואי לאחת הדפנות. בנוסף לכך, תמ״א 23/א/4, תכנית מתאר ארצית למערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) במטרופולין תל אביב, קבעה רשת מעודכנת של תוואים למערכת תחבורה עתירת נוסעים. כל שינוי בתוואי הרק״ל (למעט השינויים המותרים ומפורטים בתכנית) לעומת תוואי התמ״א מהווה סטייה מהתמ״א.

פרק זה סוקר את החלופות התכנוניות ככל שנבחנו וזאת משני טעמים: כאשר סוטה תוואי המסילה ביחס לתמ״א 23/א/4, וכאשר נבחרה חלופה בו מותווית הרק״ל באחת מדפנות הרחוב ולא במרכז זכות הדרך.

2.1 בחינת חלופות להתוויית המסילה ביחס לתמ״א 4/א/23

בתחום מחוז תל אביב, תוואי הרק״ל תואם את התוואי המפורט בתמ״א 4/א/23 לכל אורכו. לעומת זאת, בתחום מחוז מרכז, תוואי הרק״ל סוטה מהתמ״א באזור דרך המכבים וצומת היובל, בו הוא עובר בשטח חקלאי פתוח, צפונית לתוואי המאושר. סטייה זו נובעת בעיקר בשל המגמות התכנוניות המתחדשות בסביבת התכנית, משיקולים הנדסיים וגאומטריה ספציפית הנחוצה לכניסת הרכבות לדיפו, ומהצורך בממשק עם הקו הכחול של רשת המתע״ן.

2.2 בחינת החלופות מיקרו להתוויה המסילה

א. דרך בן צבי

לאורך דרך בן צבי נעשתה בחינת חלופות להתוויית הרק״ל. החלופות בחנו התוויה מרכזית אל מול התוויה דרומית (רק״ל בדופן דרומית) או דרומית חלקית.

בהתאם לממצאי בחינת החלופות וממוצע הציונים שניתן לכל חלופה, צוות התכנון ממליץ על חלופת הדופן הדרומית החלקית כחלופה מועדפת.

ב. צומת חולון

בחינת החלופות לצומת חולון התחלקה ל-2 שלבים תפעוליים אפשריים. שלביות זו נובעת מאי הוודאות לגבי מועד פינויו של אתר השירותים העירוניים של עריית ת״א- יפו, הממוקם ברביע הדרום מזרחי של הצומת. שלוש חלופות מתייחסות לשלב בו מתחם השירותים העירוניים של העירייה טרם התפנה, ושתיים נוספות המתייחסות לשלב שאחרי הפינוי.

חלופות תכנון טרם פינוי מתחם השירותים העירוניים:

1. **חלופה 1 - חלופה מצומצמת (תוואי ומיקום תחנה זמניים) -** בחלופה זו הרק״ל ושני מסלולי הנסיעה הינם בגובה הכביש הקיים היום. תוואי הרק״ל והמסלול המערבי הינם זמניים ואינם תואמים מצב עתידי (שלב סופי).
2. **חלופה 2 - חלופה מורחבת (תוואי ומיקום תחנה סופיים) -** בחלופה זו הרק״ל ושני מסלולי הנסיעה הינם בגובה הכביש הקיים היום. תוואי הרק״ל והמסלול המערבי הינם סופיים ותואמים את במצב עתידי (שלב סופי).
3. **חלופה 2א - חלופה מורחבת (תוואי סופי ומיקום תחנה זמני) -** בדומה לחלופה 2, חלופה זו מציעה תוואי רק״ל ושני מסלולי נסיעה העוברים במפלס הכביש הקיים. תוואי הרק״ל ומיקום המסלול המערבי הינם סופיים ותואמים את המצב העתידי (שלב סופי).

חלופות תכנון לאחר פינוי מתחם השירותים העירוניים:

שתי החלופות שקודמו הינן זהות מבחינה גיאומטרית אך שונות בתכנון האלטימטרי שלהן. כיום תוואי הקו הירוק עובר במרכז שד׳ לוי אשכול, במקום המסלול המערבי, ועל כן נדרשת הסטתו מערבה. התוואי כולל רדיוס אחד הקטן מ-50 מ׳ (בצומת חולון). יש להדגיש כי בשתי החלופות יש צורך בהסטת רמפת הירידה מאיילון צפון לשד׳ לוי אשכול בשל מיקום הרמפה על מפלגים ומתחם התחבורה העתידי. בנוסף, שתי החלופות אינן משתמשות בהכנה אשר נעשתה לקו הירוק מתחת לאיילון ורכבת ישראל. במקום

חציית הרק״ל את רמפת העלייה לאיילון דרום במרחק כ-50 מטר מהצומת, הרק״ל עובר בין עמודי הגשר והופך להיות חלק מהצומת.

1. **חלופה 1- שיקוע המסלול המערבי -** בחלופה זו התוואי עובר במרכז שד׳ לוי אשכול בחולון, פונה שמאלה לכיוון מערב במקביל לשד׳ בן צבי ובצדן הדרומי, וממשיך עד צומת בן צבי/לבון. כתוצאה מכך, בצומת חולון התוואי מפריד בין תנועת כ״ר ימינה וישר, כך שהפניה ימינה לא נמצאת בקונפליקט עם הרק״ל. בהמשך מערבה התוואי חוצה את צומת הכניסה למתחם קרסו וממשיך לאורך מרכז שד׳ בן צבי. בחלופה זו נדרש שינוי מפלס המסלול המערבי ליצירת קישוריות ישירה בין תחנת הקו הירוק ורכבת ישראל, עבור הולכי הרגל. המסלול המזרחי נשאר זהה למצב קיים. המסלול המערבי משוקע ומפלס תחנת הרק״ל עולה מעט. הולכי הרגל עוברים מעל המסלול המערבי בגשר (דק) מתחנת הרק״ל לכיוון המתח״ם במעבר ישיר מבלי לחצות כבישים.
2. **חלופה 2- מעבר משוקע (תת קרקעי) להולכי רגל -** בחלופה זו הרק״ל ושני המסלולים הינם בגובה הכביש הקיים היום. הולכי הרגל עוברים מתחת לרק״ל ולשני המסלולים במעבר משוקע המחבר את הצד המזרחי של שד׳ לוי אשכול לצדה המערבי, במעבר ישיר (מבלי צורך בחציית כבישים), במעיין כיכר עירונית מונמכת.

החלופה המומלצת טרם פינויו של מתחם השירותים העירוניים הינה חלופה 2א. בחלופה זו תוואי הרק״ל והתנועה הינם סופיים ותואמים מצב עתידי (שלב סופי), ואילו אמנם מיקום תחנת צומת חולון הינו זמני, אך הוא מיקום אופטימלי ביחס למצב הקיים ומשאיר אופציה למקמה במיקומה הסופי.

החלופה המומלצת לשלב לאחר פינויו של מתחם השירותים העירוניים הינה חלופה 1 שיקוע המסלול המערבי וזאת כיוון שמבחינה פיזית- תשתיתית לחלופה 1 יתרון קל שכן היא אינה דורשת העתקה רבה של תשתיות יבשות כבדות ונגישות הולכי הרגל במעבר מתחנת הרק״ל לתחנת רכבת ישראל טובה יותר בחלופה 1 שכן בחלופה זו חוצים הולכי הרגל במפלס אחד מאשר בשני מפלסים.

עם זאת, יש להדגיש כי בחירת החלופה המועדפת בין אם חלופה זמנית או סופית, תתבצע לעת שלב היתרי הבניה, בהתאם לסטאטוס פינויו של אתר השירותים העירוניים המדובר.

ג. כיכר ״הלוחמים״ - קוגל

הקו הירוק מתוכנן לעבור מכיוון צומת חולון בצפון לאורך ציר לוי אשכול, דרך כיכר הלוחמים ולהמשיך דרומה לאורך רחוב קוגל עד מרכז העיר. כיכר הלוחמים (קוגל) מהווה נקודת ציון בכניסה לעיר ועל כן בעלת חשיבות סמלית. במסגרת התכנון נבדקו מספר פתרונות תנועתיים לשילוב הרק״ל עם תנועת הרכב הפרטי בכיכר. צוות התכנון בחן 4 חלופות, שתי חלופות מעגל תנועה משודרגות ושתי חלופות צומת חדשות. בכל החלופות מתוכננים 2 נתיבי תנועה לרכב פרטי בשדרות קוגל ו-3 נתיבי תנועה לרכב פרטי בשד׳ לוי אשכול.

1. **חלופה 1- חלופת מעגל מרומזר - רק״ל במפלס הקרקע + שיקוע לרכב מזרח מערב** - חלופה זו מציעה להעביר התנועה כולה, בכיוון צפון דרום, במפלס הקרקע תוך חציית הכיכר - תוואי הרק״ל עובר במרכז הדרך והרכב הפרטי משני צדי הרק״ל. שאר התנועות ייעשו דרך הכיכר, אך בכדי לתת פתרון לעומס התנועה הצפוי בכיכר משולב בה שיקוע לרכב בכיוון מזרח מערב. כתוצאה מכך, מתקבלת חלופת כיכר מרומזר. השיקוע המתוכנן הינו בעל גבריט של 5.5 מ׳ בכדי לאפשר מעבר כל סוגי כלי הרכב .הוא כולל נתיב לכיוון ובעל פורטלים באורך כ-140 מ׳. קטע הקירוי, הממוקם מתחת לכיכר עצמה, הינו באורך של כ-90 מ׳.

2. **חלופה 2 - חלופת מעגל תנועה - רק״ל בשיקוע צפון דרום -** מטרתה של חלופה זו היא לתת לרק״ל את העדיפות המרבית בחציית הכיכר, ללא הפרעות ובמפלס נפרד, תוך שמירה על תפקוד הכיכר במפלס הקרקע ללא שינוי. שיקוע הרק״ל המתקבל כולל פורטל באורך כ-160 מ׳ לאורך רחוב קוגל, בין רחוב ה׳ באייר לכיכר, פורטל באורך כ-140 מ׳ לאורך רחוב לוי אשכול, מול תחנת הדלק וקטע מקורה באורך כ-100 מ׳ מתחת לכיכר.
3. **חלופה 3 - חלופת צומת מרומזר - רק״ל במפלס הקרקע** + **שיקוע לרכב מזרח מערב** - חלופה זו כוללת את ביטולה של כיכר קוגל והפיכת מפגש הרחובות לצומת מרומזר, רגיל תוך ניסיון לשמור על האופי האורבני של הכיכר. בחלופה זו הצומת הוסטה צפונה ממיקום הכיכר הקיימת. הסטת הצומת מאפשרת פיתוח מורחב לצדי המבנים הקיימים בצד הדרומי של הצומת. בדומה לחלופה 1, כדי לתת פתרון לעומס התנועה הצפוי בצומת משולב בו שיקוע לרכב בכיוון מזרח מערב, הרק״ל חוצה את הצומת במפלס הקרקע. השיקוע המתוכנן הינו בעל גבריט של 5.5 מ׳ בכדי לאפשר מעבר כל סוגי כלי הרכב. שיקוע זה כולל נתיב לכיוון והינו בעל פורטלים באורך כ-140 מ׳. קטע הקירוי הממוקם מתחת לצומת עצמה הינו באורך של כ-90 מ׳.
4. **חלופה 4 - חלופת צומת מרומזר - רק״ל בשיקוע צפון דרום** - חלופה זו כוללת את ביטולה של כיכר קוגל והפיכת מפגש הרחובות לצומת מרומזר, רגיל תוך ניסיון לשמור על האופי האורבני של הכיכר. בחלופה זו הצומת הוסטה צפונה על מנת לאפשר פיתוח מורחב לצדי המבנים הקיימים בצד הדרומי של הצומת. בדומה לחלופה 2, מטרתה היא לתת לרק״ל את העדיפות המרבית בחציית הצומת, ללא הפרעות ובמפלס נפרד. שאר תנועות הרכב בצומת במפלס הקרקע. שיקוע הרק״ל המתקבל כולל פורטל באורך כ-160 מ׳ לאורך רחוב קוגל, בין רחוב ה׳ באייר לכיכר, פורטל באורך כ-140 מ׳ לאורך רחוב לוי אשכול, מול תחנת הדלק וקטע מקורה באורך כ-130 מ׳ מתחת לצומת עצמה.

המלצת צוות התכנון הינה חלופה מספר 3. בחלופה זו מוצע להפוך את כיכר קוגל לצומת המוסטת מעט צפונה ולבצע שיקוע רכב בכיוונים מזרח- מערב. פתרון זה מאפשר תפקוד יעיל הן של תנועת כלי הרכב הפרטי והן של הרק״ל.

ד. רח׳ אריה שנקר, חולון

באזור רח׳ פיכמן, בצומת עם רח׳ ההסתדרות, ישנם 2 מבני מגורים (מבני ״רכבת״) החורגים מזכות הדרך ומותירים רוחב דרך בפועל של כ-17 מ׳. הכנסת רק״ל לרחוב זה והשארת נתיבי תנועה מינימליים מחייבים את הריסתם של המבנים הנ״ל. לפיכך נעשתה בחינת חלופות מקדמית למעבר התוואי ברחובות סמוכים, דוגמת רחוב חנקין. חלופות התכנון שנבחנו במסגרת בחינת החלופות המקדמית נפסלו משיקולים הנדסיים, אורבניים וסביבתיים. אי לכך, החלופה המועדפת הינה חלופת המעבר ברחוב אריה שנקר, בהתאם לתוואי שאושר בתמ״א 23/א/4.

בשל רציפות וסמיכות הצמתים, ובהתאם לבקשת עיריית חולון, נסגרו הצמתים שנקר-שפרינצק ושנקר-ביאליק ותוכננה מדרכה רחבה המשרתת את הולכי הרגל והמסחר ברח׳ שנקר. רחובות שפרינצק וביאליק יהפכו לרחובות משולבים ללא מוצא.

לפי משרד התחבורה, היות ומקטע זה מהווה חלק ממרכז העיר והאזור המסחרי, לא ניתן להתייחס אליו כרחוב משולב הכולל בדרך כלל תנועת הולכי רגל מועטה. אי לכך, לבקשת משרד התחבורה, נעשתה בחינת חלופות עבור המדרכה המשולבת.

צוות התכנון בדק מספר חלופות עבור המדרכה המשולבת (דרך השירות) באזור שפרינצק-ארלוזורוב-ביאליק:

1. **חלופה 1 קיימת – מדרכה משולבת כ״ר -** חלופה זו מציעה פתרון של מדרכה משולבת כ״ר (דרך שירות) ברוחב של 7.8- 9.8 מ׳ וכולל הפקעות ממדרכה קיימת ומשטח פרטי לצד שימור 14 עצים בדופן המזרחית של רצועת הרק״ל.
2. **חלופה 2 - הפיכת הרחובות שפרינצק וביאליק לרחובות דו- סטריים ללא מוצא לכיוון שנקר -** חלופה זו מציעה להפוך את רחובות שפרינצק וביאליק לרחובות דו- סטריים ללא מוצא לכיוון שנקר. עקב הפיכת הרחובות לרחובות דו-סטריים יש לתת מענה לאופן סיבוב כלי הרכב ברחובות.
3. **חלופה 3 – הפרדה בין דרך השרות למדרכה על חשבון העצים לשימור -** החלופה הנ״ל כוללת הפרדה מפלסית בין דרך השרות למדרכה. במסגרת החלופה מתוכנן אי תנועה צר ברוחב של 1.05 מ׳ המפריד בין רצועת הרק״ל לנתיב התנועה. נתיב תנועה מתוכנן להיות חד- סטרי, ברוחב של 4 מ׳ והמדרכה מתוכננת ברוחב של כ- 3.5 מ׳.
4. **חלופה 4- הוספת 2 צמתים לרק״ל בשפרינצק ובביאליק -** החלופה הנ״ל כוללת הוספה של 2 צמתים של חציית הרק״ל, בשפרינצק ובביאליק, המופעלים ע״י מחסום. כתוצאה מכך, לאורך רחוב שנקר נוצרים 5 צמתים רצופים וסמוכים של חציית הרק״ל (שנקר-סוקולוב, שנקר-שפרינצק, שנקר-ארלוזורוב, שנקר ביאליק, שנקר חומר ומגדל), אשר פוגעים בתפעול הרק״ל בקטע זה.

החלופה הנבחרת להתוויית הזרוע המערבית של המקטע הדרומי בקו הירוק, הינה חלופה 1 המתחילה ברח׳ אריה שנקר בו היא נצמדת לדופן המזרחית עד לרח׳ ההסתדרות. רחובות שפרינצק וביאליק הופכים לרחובות ללא מוצא/משולבים – דו סטריים.

ה. רח׳ פיכמן, חולון

בחינת החלופות ברח׳ פיכמן התחלקה ל-2 שלבים תפעוליים. שלביות זו נובעת מאי הוודאות לגבי היתכנותה ומועד ביצועה של תכנית ״פינוי ובינוי״ עבור 2 בנייני ״רכבת״ בחלקו הצפון מזרחי של הרחוב. ברחוב פיכמן רוחב זכות הדרך הוא 30 מ׳ אולם בקטע שבין רח׳ ההסתדרות ורחוב כהן מינץ הרוחב בפועל בין הבניינים מגיע ל-20 מ׳ בלבד. כתוצאה מכך הרחוב מתפקד עם נתיב נסיעה אחד בכל כיוון. באזור בו מצטמצם הכביש לנתיב נסיעה אחד בלבד, מקודמת תכנית ״פינוי בינוי״. פינוי המבנים עלול לארוך זמן. היות ושלוחה זו של הקו הירוק הינה המשמעותית מבין שתי הזרועות מבחינת ביקושים, הוחלט לבחון פתרון להתוויית הקו ומיקום תחנת נוסעים ברח׳ בצומת עם רח׳ ההסתדרות, ללא תלות במועד פינויים של המבנים.

בחינת החלופות ברח׳ פיכמן התרכזה בשלוש חלופות עקרוניות, לאורך כ- 500 מ׳ (בין רחוב רחל לרחוב חומה ומגדל, חולון):

1. **חלופה 1 - חלופת מסילה אחת -** תוואי הרק״ל בקטע זה כולל מסילה אחת לאורך של כ-150 מ׳, שני מפלגים של R50 1/6, שני עקומים אופקיים של 80 מ׳ ואופציה לתחנה נוסעים אחת – תחנת ההסתדרות. בקטע שבין הרחובות רחל ליעקב כהן תוואי הרק״ל תוכנן במרכז הרחוב, כולל 2 נתיבי נסיעה לכיוון דרום ונתיב נסיעה אחד לכיוון צפון. בקטע שבין רחוב יעקב כהן לרחוב המכבים תוואי הרק״ל תוכנן צמוד לדופן המזרחית של הרחוב. התוואי כולל שני נתיבי נסיעה לכיוון דרום וכביש שרות בצידה המזרחי של הרק״ל בין הרחובות יבנה - המכבים. חלופה זו נפסלה מבחינה תפעולית.

2. **חלופה 2 - חלופת 2 מסילות צמודות -** תוואי הרק״ל בקטע זה כולל 2 מסילות צמודות כאשר בין צירי המסילות ישנו מרחק של 0.20 מ׳ והינו לאורך של כ-150 מ׳, וארבעה עקומים אופקיים של 80 מ׳. בחלופה זו לא ניתן לשלב תחנה ותחנת ההסתדרות הינה מבוטלת. אי לכך המרחק בין תחנת גולדה ותחנת סוקולוב הינו כ-1100.0 מ׳. הקטעים בין רחוב רחל ליעקב כהן ובין רחוב יעקב כהן לרחוב המכבים זהים לכתוב בחלופה 1. חלופה זו הינה בעצם וריאציה נוספת לחלופה 1 ובהתאם לכך אף היא אינה ישימה מבחינה תפעולית.
3. **חלופה 3- חלופת 2 מסילות ברוחב סטנדרטי בניהן** – חלופה הכוללת שתי מסילות זמניות וצמצום נתיבי נסיעה. המרחק בין שתי המסילות הינו 3.65 מ׳ והן כוללות ארבעה עקומים אופקיים של 100 מ׳. בחלופה זו ניתן לשלב תחנה מפוצלת בלבד (stagger) מפאת חוסר מקום לרציפים מקבילים. הקטעים בין רחוב רחל ליעקב כהן ובין רחוב יעקב כהן לרחוב המכבים זהים לכתוב בחלופה 1.

תוצאות בחינת החלופות העלו כי החלופה המועדפת לשלב הזמני הינה חלופת 2 מסילות ברוחב סטנדרטי בניהן עם נתיב נסיעה אחד דרומה לכלי הרכב. בחלופה זו תחנת ההסתדרות מתוכננת לקום כתחנה מפוצלת: רציף מזרחי בין הרחובות כהן היינץ וההסתדרות, ורציף מערבי בין רחוב יבנה למכבים. המרחק בין שני הרציפים עומד על כ-110 מ׳. חלופה זו הינה הלופה היחידה שישימה מבחינה תפעולית.

החלופה הנבחרת לשלב הסופי, לאחר פינוי המבנים המדוברים, הינה חלופה 2 מסילות ברוחב סטנדרטי בניהן, עם שני נתיבי נסיעה לכל כיוון, תחנה סטנדרטית מדרום לצומת ההסתדרות ונתיב חניה בצד המזרחי. בשלב זה תחנת ההסתדרות מתוכננת כתחנה מפוצלת כאשר מכל רציף מתוכננות שתי כניסות/יציאות.

ו. אברהם בר, ראשל״צ

לאורך הרחוב נבחנה חלופת התוויה מרכזית וחלופה צמודת דופן מערבית סכמתית בגלל מיקום המתחם המסחרי בדופן זו. לא נבחנה חלופת דופן מזרחית שכן כל משתמשי הקו מגיעים מכיוון מערב ולכל אורכה של הדופן המזרחית משתרע פארק עירוני ונכון לעת הכנת התסקיר הנ״ל, לא מקודמות באזור מתכניות בינוי באזורו.

1. **חלופה 1- חלופה צמודת דופן מערבית -** חלופה זו מציעה הצמדה מערבה לכל אורכו של הקטע הנבחן ובקצהו פניה צמודת דופן לשד׳ משה דיין.
2. **חלופה 2- חלופת התוויה מרכזית -** חלופה זו מציעה התוויה מרכזית לאורך רחוב אברהם בר כאשר החל מצומת ילדי טהרן, בפניה מערבה מרחוב אברהם בר לשד׳ משה דיין, נצמד תוואי המסילה לדופן המערבית של הרחוב בכדי לאפשר לרק״ל רדיוס פניה מתאים.

החלופה הנבחרת ברח׳ אברהם בר הינה חלופת התוויה מרכזית, כאשר ההתוויה הופכת צמודת דופן מערבית, בין הרחובות שד׳ משה דיין וילדי טהרן. בתת מקטע זה תוואי הרק״ל צמוד הדופן כולל שני נתיבי נסיעה ישר, נתיב פניה שמאלה לכיוון צפון, שלושה נתיבי פניה שמאלה ושני נתיבי פניה ימינה לכיוון דרום.

ז. שד׳ משה דיין, ראשל״צ

במסגרת התכנון הנוכחי הוחלט בנת״ע על הארכה של הקו וחיבורו לתחנת האינטר-מודל המתוכננת ברביע הצפון-מזרחי של מחלף משה דיין, כך שתשמש כתחנה סופית ותחבר בין הקווים הירוק, האדום, החום

ורכבת ישראל. בהתאם לכך נעשתה בחינת חלופות למיקום תוואי הרק״ל בשדרות משה דיין, ראשון לציון. אורך הקטע הנבחן הינו כ- 1900 מ׳.

הדופן הדרומית של שד׳ משה דיין מתאפיינת בבניה בעוצמה נמוכה הרחוקה מהכביש ואינה נגישה אליו עקב הימצאות שצ״פים ובפארקים בין הרחוב לבתים. אי לכך, בתחילת בחינת החלופות, נפסלה חלופה זו, ונותרו שתי חלופות למיקום רק״ל במרכז הכביש ובדופן הצפונית הגובלת באזורי מסחר, תעסוקה ובילוי.

במסגרת תיאום הארכת הקו האדום לראשל״צ עם עיריית ראשון לציון, ברחוב רחבעם זאבי, נבדקה חלופה למעבר התוואי באמצע הכביש לעומת חלופה למעבר התוואי בדופן הצפונית. לאחר דיונים ופגישות עם העירייה סוכם כי תוואי הקו האדום יעבור בדופן הצפונית של רחוב רחבעם זאבי. בפגישת תיאום לקו הירוק עם עיריית ראשון לציון הוסכם שתוואי הקו הירוק ימשיך את מה שסוכם ברחוב רחבעם זאבי ויתוכנן בדופן הצפונית של שד׳ משה דיין. אי לכך נפסלה חלופת ההתוויה המרכזית.

<u>לפיכך נבחנו שתי חלופות למיקום התוואי בדופן הצפונית של שד׳ משה דיין</u>. מטרת בחינת החלופות הינה לנסות לנצל באופן מרבי את השימוש בדרך הקיימת. בדופן הצפונית של שדרות משה דיין ישנם שצ״פים המשמשים כחניה וביניהם שטח אשר נמצא בבעלות עיריית ראשל״צ המשמש גם הוא כחניה לכל אזורי המסחר, התעסוקה והבילוי אשר גובלים לדופן. בדופן הדרומית נמצאים שצ״פים רחבים עם פיתוח נופי או פארק. בחינת החלופות התרכזה בסוגיה האם לחדור מעט לשטחי החניה בדופן הצפונית ולמזער את הפגיעה בפיתוח הנופי הקיים בדופן הדרומית, או לא לחדור כלל לשטחי החניה בדופן הצפונית ולפגוע בפיתוח הנופי הקיים בדופן הדרומית.

1. **חלופה 1 -** מטרת חלופה זו הינה צמצום הפגיעה בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית. בחלופה זו ישנה הפקעה של כ-373.0 מ״ר ממדרכה קיימת בדופן הדרומית. החריגה מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת) בחלופה זו הינה 2.35 מטר בדופן הדרומית ו- 3.30 מטר בדופן הצפונית.

2. **חלופה 2 -** מטרת חלופה זו הינה צמצום הפגיעה בשטחי החניה הנמצאים בדופן הצפונית, אך הפגיעה בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית בחלופה זו הינה גדולה. כמו כן חלופה זו לא מנצלת את רוחב המדרכה הקיימת מעבר לקו זכות הדרך בדופן הצפונית ומגדילה אותה דרומה. בחלופה זו ישנה הפקעה של כ-1823.0 מ״ר ממדרכה קיימת בדופן הדרומית. החריגה מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת) בחלופה זו הינה 8.65-5.85 מטר בדופן הדרומית.

צוות התכנון בחר בחלופה 1 כחלופה המועדפת בגלל יתרונותיה הרבים כגון: חריגה מינימלית מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת), פגיעה מינימלית בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית, ניצול רוחב מדרכה קיימת מעבר לקו זכות הדרך בדופן הצפוני והפקעה קטנה ממדרכה קיימת בדופן הדרומית.

<u>פרק ג׳ - תיאור התכנית המוצעת</u>

3.0 כללי

הקו הירוק מהווה חלק מהמערכת העירונית המטרופולינית המופעלת בטכנולוגיית הרכבת הקלה (LTR-light rail train) של רשת המתע״ן. מערכת זו משלבת בתוכה את מיטב הטכנולוגיות החדישות בתכנון

התשתיות והקרונות. מערכת רכבת קלה מודרנית הינה מערכת מסילתית, אשר בדר״כ מופרדת מהתנועה הכללית, מצריכה זכות דרך משלה ומקבלת עדיפות מוחלטת ברמזורים.

המקטע הדרומי של הקו הירוק מחבר את העיר חולון ושולי העיר ראשון לציון (במערב ובמזרח) עם העיר תל אביב בכלל והמע״ר המטרופוליני בפרט. תחילתו של המקטע ברחוב שד׳ הר ציון, מדרום לצומת לוינסקי, ממשיך דרומה לצומת לבון/בן צבי (צומת אבו כביר), פונה מזרחה לצומת חולון ושוב דרומה על שדרות לוי אשכול וקוגל עד למרכז הוותיק של חולון ברחוב סוקולוב. באזור זה מתפצל הקו לשתי זרועות: מערבית ומזרחית. תוואי הזרוע המערבית עובר ברחובות שנקר, פיכמן, ברקת וארליך בתחום חולון וממשיך על רח׳ אברהם בר ומשה דיין בראשון לציון. התוואי המערבי מסתיים במסוף משה דיין. תוואי הזרוע המזרחית ממשיך מרח׳ סוקולוב לאורך כל שדרות ירושלים, חוצה את כביש מס. 4 ומתחבר לכביש מס. 412 מול המכון הוולקני. התוואי עובר במפלס הקרקעי ומשרת את אזורי התעסוקה של חולון וראשון לציון לרבות מרחבים עירוניים צפופים, ורק בחלקה הצפוני של חולון ובחלקה המזרחי של ראשל״צ עובר הקו בשטחים פתוחים המיועדים לפיתוח עתידי.

אורך הקטע בתחום חולון הינו 10.3 ק״מ ובתחום ראשון לציון 4.2 ק״מ. לאורך הקטע הדרומי מתוכננות 26 תחנות קרקעיות מתוכן חמש ״תחנות ראשיות״ ושתיים אופציונליות (באזור ח-500 בחולון ושד׳ היובל בראשל״צ). התחנות הראשיות, בהן מתוכנן מפגש בין קווי מערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) לבין עצמן ו/או מפגש עם אמצעי תחבורה ציבוריים אחרים הן: צומת חולון, סוקולוב וגולדה מאיר בחולון וטרמינל משה דיין ותחנת המכבים בצמוד לכביש 412 בראשון לציון.

מרכיבי מערכת נוספים כוללים את דיפו חולון – האזור התפעולי לתחזוקת ושהיית הרק״ל ממזרח למחלף ״חולון מזרח״ על כביש מס. 4, חדרים טכניים, מערכת אספקת האנרגיה ותשתיות נלוות כדוגמת כבלים, גנרטורים ותחנות טרנספורמציה. במספר מוקדים בהם צפוי קונפליקט תנועתי בין הרק״ל לבין התנועה השוטפת של כלי רכב לאורך הציר, מתוכננת הפרדה מפלסית תוך מתן עדיפות לרק״ל. כך למשל שהמדובר בתכנון מחדש של כיכר קוגל, ובצומת הרחובות שד׳ ירושלים/מפרץ שלמה. אלמנט נוסף ממוקם בין צומת סוקולוב/קוגל לבין רח׳ אביבים כדי לאפשר לרכבות המגיעות מהזרוע המערבית לפנות מזרחה אל עבר מתחם הדיפו.

3.1 הרכיבים הקבועים, תשתיות ומתקנים לאורך התוואי

בפרק זה מפורטים הקריטריונים ההנדסיים לתכנון מסילת הרק״ל ולקביעת רוחב המסילה, גובה ומפלס המסילה, ריתוך המסילה, רדיוסים מינימלים, שיפועים, אמצעים לשיכוך רעידות ועוד.

3.2 תחנות ומתקנים לאורך התוואי

בפרק זה תינתן סקירה ובה תיאור קצר של התחנות לאורך הקו הירוק. תכנון התחנות ומיקומן לאורך התוואי נעשה תוך בחינה מעמיקה של טווח השפעתן האורבאני במרחב. טווח ההשפעה סביבן הוא כ- 500 מ׳ בקו אווירי, השווה לכ 750 - 800 מ׳ מרחק הליכה בפועל.

סה״כ לאורך המקטע מתוכננות 27 תחנות, מתוכן 5 תחנות ראשיות. המרחק בין התחנות הוא כ- 500 מ׳ בסביבה עירונית צפופה וכ- 1000 מ׳ במעבר הקו בשטחים הפתוחים.

באופן כללי ישנם ארבעה סוגי תחנות:

1. **תחנה מקבילה -** מצב שבו המסילה עוברת בין שני הרציפים, הניצבים זה מול זה משני צידיה.

2. **תחנה נצמדת למדרכה -** מצב שבו לפחות אחד הרציפים משתלב במדרכה הקיימת, והמסילה עוברת בין שני הרציפים הניצבים זה מול זה משני צידיה.
3. **תחנה במדרחוב-** מצב שבו המסילה עוברת בין שני הרציפים, הניצבים זה מול זה משני צידיה. התחנה ממוקמת ברחוב להולכי רגל בלבד, ללא תנועת כלי רכב.
4. **תחנת סטאגר** - מצב שבו המסילה עוברת בין שני הרציפים, הניצבים זה מול זה משני צידה ומשני צידי הצומת בהזזה.

בנוסף לאלו, פרק זה מציג סקירה קצרה על 4 ההפרדות המפלסיות המתוכננות במסגרת ביצוע פרויקט הרק״ל במקטע הדרומי:

1. **שיקוע מסלול מערבי ברח׳ לוי אשכול** – שיקוע זה יבוצע במסגרת השלב הסופי של צומת חולון. בחלופה זו נדרש שינוי מפלס המסלול המערבי ליצירת קישוריות ישירה בין תחנת הקו הירוק ורכבת ישראל, עבור הולכי הרגל. המסלול המזרחי נשאר זהה למצב קיים. המסלול המערבי משוקע ומפלס תחנת הרק״ל עולה מעט. הולכי הרגל עוברים מעל המסלול המערבי בגשר (דק) מתחנת הרק״ל לכיוון המתח״ם במעבר ישיר מבלי לחצות כבישים.
2. **שיקוע כיכר קוגל, חולון -** מעבר הרק״ל בכיכר קוגל מחייב פתרון תנועתי שיאפשר את שילוב הרק״ל עם תנועת כלי הרכב האחרים. לאחר בחינת מספר חלופות הוחלט לאמץ את הפתרון לפיו תיבנה הפרדה מפלסית כאשר הרק״ל וכלי רכב בכיוון צפון/דרום ימשיכו לנוע על פני הקרקע וכלי הרכב ברחובות מקווה ישראל/הלוחמים ינועו בשיקוע, בכיוון מזרח/מערב.
3. **שיקוע רח׳ מפרץ שלמה/שד׳ ירושלים, חולון -** השיקוע בצומת מפרץ שלמה מתוכנן בחיבור שבין שדרות ירושלים ורח׳ מפרץ שלמה. השיקוע נותן פתרון לעומס התנועתי של כניסת כלי רכב מדרך מס. 4 לכיוון שכונת קריית שרת ושכונות עתידיות בחולון כגון ח-300 וח-500. השיקוע כולל נתיב אחד ברוחב 4.5 מ׳ בתנועה לכיוון מערב והוא בעל מנהרת רכב באורך של כ-360 מ׳.
4. **גשר ירושלים מעל דרך מס. 4 -** אזור חציית שד׳ ירושלים את כביש מס׳ 4 יאורגן מחדש כך שיהיו בסוף הבניה שלושה גשרים, שני גשרים למעבר כלי רכב כאשר כל אחד מהם חד סיטרי - דו נתיבי, וגשר למעבר הרק״ל אשר יבנה בין שני גשרי כ״ר. מדרכה להולכי רגל מתוכננת בדופן הצפוני של מבנה הגשרים החדש ומסלול אופניים מתוכנן בדופן הדרומית.

3.3 מערכות אנרגיה, תשתיות נלוות, תשתיות ומערכות חירום

פרק זה מציג את עקרונות מערכות התאורה (פנימיות, חיצוניות וחירום) אשר בהן ישתמשו ברכבות הקלות המיועדות.

בנוסף, הפרק מציג את פריסת החדרים הטכניים המתוכננים לאורך תוואי הרק״ל. לאורך המקטע הדרומי מתוכננים שמונה חדרים טכניים, אשר ממוקמים בדרך כלל מתחת לפני הקרקע בשטח פתוח זמין בקרבת התוואי. חדר טכני כולל את הפונקציות של אספקת החשמל לקו ולתחנות, בקרה ותקשורת הדרושים לתפעול מערכות ההסעה. להלן רשימת החדרים בהתאם למיקום המתוכנן שלהם:

(1) צומת חולון,
(2) רחוב לוי אשכול, צפונית לכיכר קוגל,
(3) גן תומר,
(4) גן מרבד הקסמים, סמוך לתחנת המלאכה,
(5) מתחם הדיפו,
(6) שצ״פ גולדה, סמוך לתחנת לבון,

(7) תחנת סחרוב - בתוך תחום אקו פארק ראשל״צ,
(8) מסוף משה דיין - ראשל״צ.

פרק זה מציג גם את מערכת החשמול עבור הקו הירוק אשר הינה מערכת נושאת חישמול עילי, המכילה כבלי שיגור וכבלי מגע הנישאים על ידי תמוכות בודדות (Cantilevers). הכבלים לא נתמכים ולא מחוברים בשום מקום ישירות לבניינים או למבנים לאורך פרוזדור הרכבת. הכוח המניע (voltage) הוא 1,500 וולט בזרם ישיר. בחירה זו של רמת הכוח המניע מאפשרת זרמי גרירה נמוכים יותר, וכתוצאה מכך קוטרי הכבלים קטנים יותר, בולטים פחות למראה וגורמים פחות להפרעה אלקטרומגנטית הקשורה לזרם החשמלי.

פרט למערכת החשמול העילית שבה יעשה שימוש בפרויקט זה, קיימות שלוש חלופות לחשמול הרק״ל, ללא חשמול עילי:

1. **שימוש במסילה שלישית מוטמעת (אינדוקציה או מגע ישיר) -** טכנולוגיות אלו סובלות מלחצים מכניים גבוהים ותפעולן מושפע ממצבי מזג אוויר סוערים, כגון בעונת הגשמים בגוש דן. התקנת תשתית עבור מערכות אלו עולה לכל קילומטר אורך בין פי שלושה עד פי חמישה יותר ממערכות שגרתיות בעלות שני כבלים. עבור מערכות אלו נדרשים גם שינויים לקרונות ונדרשת עלות נוספת עבור כל קרון בטווח של 100,000 עד 150,000 אירו. כמו כן, נדרשות עלויות תחזוקה קבועות בטווח של פי 10 עד פי 12 לעומת תחזוקה קבועה של מערכות חשמול עילי בעלות שני כבלים. לאור הסיבות הנ״ל לא יאומצו עבור הקו הירוק אף אחת מהטכנולוגיות המבוססות על מסילה שלישית מוטמעת.
2. **אנרגיה מיוצרת בתוך קרונות הרכבת-** אנרגיה כזאת מיוצרת בעיקר על ידי גנרטורים דיזל-חשמל או על ידי תאי דלק המותקנים בתוך הציוד הנייד. שתי החלופות גורמות לבעיות בפעולת הקרונות בגלל השפעת משקל מרוכז על אינרציה. בעייתית היא גם התקנת מכונות בעלות מנגנון מסתובב בקצב מהיר בקרבת אנשים נוסעים. שתי החלופות סובלות מבעיית פריקה עצמית, משמע המתקן פורק אנרגיה תוך כשלוש שעות אם הוא לא מופעל באופן מלא. לאור הסיבות הנ״ל אף אחת מהחלופות הנ״ל אינה רלוונטית לשימוש בקו הירוק.
3. **אחסון אנרגיה בתוך קרונות רכבת -** בשיטה זו אחסון האנרגיה מתבצע בתוך מצברים או סופר – קבלים (super – capacitors). לשיטה זו שתי טכנולוגיות אשר נבדקות באופן פעיל כיום על ידי כמה יצרני קרונות רכבת קלה. לטכנולוגיות אלו יתרונות וחסרונות שונים אך נכון לשלב זה, ומכיוון שלא קיים אפילו יישום בשל אחד עבור אחת מהטכנולוגיות הללו, שיטה זו לא תיושם כעת בקו הירוק. אולם כאשר יתבשל המוצר בייצור על ידי כמה יצרני קרונות רכבת קלה, ייתכן שהמוצר ייהפך לישים בעתיד, לכאורה אחרי שהקו הירוק כבר יפעל.

3.4 תיאור תכנית הדיפו

מתחם הדיפו הינו מרכז לתחזוקה, תפעול וחנייה של הרכבת הקלה של הקו הירוק. הוא מרכז בתוכו את כל המבנים המשמשים לתחזוקת הקו על מרכיביו הניידים והנייחים, וכן את כל המבנים המרכזים את פעילות האגפים המשויכים למפעיל הקו. מתחם הדיפו כולל מספר מבני תחזוקה ומשרדים, בהם מבנה תחזוקה ראשי שמטרתו, בהתאם לתמ״מ 12/3, לתת שירות לצי הרכבות של הקו הירוק.

מתחם הדיפו יוקם מעברו המזרחי של כביש מס. 4 על שטח של כ- 100 דונם, צמוד לגבול חולון ראשון לציון, בסמוך לאזור התעסוקה הקיים במזרח חולון וזה המתוכנן במתחם המטאורולוגי. כיום השטח מאופיין על ידי קרקע חקלאית ודרכי עפר שלאורך צדו הדרומי עובר גשר הסיירים החדש המהווה חלק

ממחלף ״חולון מזרח״. לשטח צורת משולש שווה שוקיים שבסיסו מקביל לגשר המחלף מדרום, הצלע המזרחית משיקה למתחם המטאורולוגי והצלע המערבית מקבילה לכביש מס. 4. כדי לאפשר יציאה מסילתית (יציאה ראשית) לכיוון תל אביב תוכנן הדיפו לגובה של כ- 36.00 מטר כדי להתאים לגובה הגשר העובר מעל כביש 4 לכיוון שד׳ ירושלים. ככל הנראה יהיה צורך במילוי חלק מאזור הדיפו לגובה של כ- 36.00 מטר. חשוב לציין כי גובה כביש 4 הקיים בסמוך לדיפו הינו בסביבות מפלס, +27.50 לכן קיר התמך אשר יידרש בין כביש 4 לדיפו יהיה בגובה של כ-9.0 מ׳.

המתחם בנוי בצורה שמאפשרת להכיל את הצי הרכבתי המתוכנן. מתחם הדיפו יוכל להכיל 60 קרונות רק״ל באורך 37.5 מ׳ כל אחד, או לחילופין 30 רכבות באורך 75 מ׳. סך צי הרכבות המתוכנן בדיור הרכבות עומד על 49 קרונות רק״ל + 8 קרונות המהווים רזרבות תפעוליות. גודל צי הרכבות בדיפו מחושב לפי תחזיות נוסעים לשנת 2040.

על פי החלטת נת״ע, מבני הדיפו יבנו על״פ עקרונות הבנייה הירוקה.

מתחם הדיפו כולל בתוכו את המבנים והמתקנים הבאים:

1) מסילה עוקפת,
2) אזור מילוי חול/בדיקה,
3) אזור שטיפה,
4) מוסך תחזוקה קלה המכיל 3 מסילות (אופציה למסילה נוספת בעתיד) ומבנה תחזוקה,
5) אזור אחסון (לינת רכבות) המכיל עד 30 רכבות (60 קרונות) ואופציה ל-18 רכבות נוספות (36 קרונות),
6) אזור MOW,
7) מסילת מבחן באורך של כ- 1000 מטר,
8) אזור חניה של עד 220 מקומות חניה,
9) תחמ״ש,
10) מבנה מנהלה.

3.5 הרכיב הנייד - הרכבת

פרק זה מפרט את הפרמטרים הטכניים על פי הסטנדרטים התכנוניים המעודכנים של נת״ע, נכון לשלב זה של תכנון הרכבת הקלה, הכוללים סוגי גלגלים, מערכת בלמים, מהירויות ומפלס רעש מציוד נייד.

3.6 עבודות להנחת המסילה

פרק זה עוסק במספר תתי נושאים:

<u>הסטת תשתיות קיימות והנחת התשתיות נדרשות</u>

הקמת פרויקט הרכבת הקלה הינו הזדמנות פז לשפר ולשדרג מספר גדול של תשתיות לאורך התוואי לטובת ולרווחת תושבי העיר. הפעולות לפינוי והעתקה של מערכות תשתית קיימות לצורך פינוי התוואי המיועד לרק״ל, דורשות תשומות ומשאבים רבים. לפיכך ישנה חשיבות רבה לאיתור מיקומן של מערכות אלו ולהערכת מורכבות העתקתן, במידה והן נמצאות בתוואי המיועד לרק״ל. בשל הצורך ברצועה סטרילית מקווי תשתית, יועתקו כל התשתיות ברצועת הרק״ל. העתקת התשתיות תתבצע באמצעים

המקובלים לעבודות תשתית תת קרקעית בעיר, דהיינו שימוש במחפרונים ומחפרים לעבודות הנחת צנרת ברחובות, תוך סגירה חלקית או זמנית של תוואי העבודה.

כמו כן, פרק זה מציג את העקרונות להעתקה וטיפול בתשתיות קיימות. לדוגמא:

(1) יועתקו ויטופלו תשתיות חוצות או מקבילות, הנמצאות במסדרון תחום הדרך של הרכבת שרוחבו 9.40 מ׳ לאורך המסילה ו- 12.50 מ׳ בתחנות/צמתים.
(2) צנרת מקבילה או חוצה תהיה מבטון או PVC. באם יידרש לתכנן צנרת פלדה, תבוצע עטיפה פנימית וחיצונית מתאימה בתוספת של הגנה קטודית מתאימה.
(3) תשתיות חוצות יועברו בעומק שלא יפחת מ- 2 מ׳ ממפלס ראש הפס וזאת על מנת לאפשר מעבר של מערכות חשמל ותקשורת הדרושים לתפעול הרכבת.

<u>טיפול בקרקע מזוהמת</u>

בהתאם לממצאי הסקר ההיסטורי המתוארים בסעיף 1.3.1, פוטנציאל הקרקע החשודה כמזוהמת מתמקד בזרוע המזרחית, לאורך שד׳ ירושלים, בקטע ששימש בעבר ו/או בהווה לפעילות תעשייתית וכבתי עסק העשויים להוות מקור לזיהום. מדובר בעיקר בחלק שבין רח׳ המרכבה במזרח לרח׳ בר כוכבא במערב. בסעיף זה מפורטים מוקדי הזיהום מפעילות עסקית באזורים המדוברים.

בנוסף לאמור לעיל, סעיף זה מציג את דרכי הטיפול המקובלים בקרקע חפורה בכלל ובקרקע מזוהמת בפרט. עוד הוא מציג את השיטות המקובלות לדיגום קרקע, סוגי האנליזות שיבוצעו ופעולות נוספות שיבוצעו לצורכי פינוי ואחסון הקרקעות.

<u>מיקום אתרי עבודה והתארגנות</u>

אתר בניה חייב לצדו עורף לוגיסטי (שטח התארגנות) בו ימוקמו המשרדים, חומרי הבניה, ציוד והשירותים הנחוצים לביצוע הפרויקט. ככלל, רצוי למקם את שטח ההתארגנות קרוב ככל האפשר לאתר הבניה. גודל השטח הנדרש הינו פועל יוצא של כלל הפעילות המתבצעת בו. סה״כ לאורך תוואי הרק״ל מתוכננים 8 אתרי התארגנות במקומות הבאים:

1. פארק החורשות, צומת אבו כביר,
2. גן הרצל,
3. רחוב ברקת,
4. חולות חולון,
5. אקו פארק,
6. שד׳ משה דיין,
7. שד׳ ירושלים,
8. אזור הדיפו.

<u>תכנית ניהול אתר התארגנות</u>

אתרי ההתארגנות שיפעלו לצורך הקמת הקו הירוק, ימוקמו בסביבה עירונית תוססת ועל כן יחויבו לעמוד במגבלות סביבתיות. שלבי ההקמה והביצוע של אתרים אלו יגובשו ע״י הקבלן הזוכה במכרז. קבלן זה

יחויב בהגשת מסמך סביבתי משלים לאישור המשרד להגנת הסביבה והצוות המלווה, כתנאי להקמת האתרים.

שיקום חזותי ארעי וקבוע

ביצוע עבודות פינוי מקדימות והכנת פני הרחוב לבוא הרק״ל מהווה עקרון מהותי לשיקום יעיל של נוף הרחוב. פעולות אלו מבוצעות מבחוץ פנימה הכוללות הכנת המדרכות למצב הסופי, והכנת מפרדות הרק״ל. הפעולות לשיקום ארעי בזמן העבודות יתוכננו בשלב מאוחר יותר לקראת ביצוע ולאחר בחירת קבלני הביצוע ויכללו במסמכים הסביבתיים המוגשים לצוות המלווה של התכנית. הפעולות לשיקום הנופי יערכו בזמן העבודות בהתאם לתכנון המראה החזותי הסופי של שטח התכנית.

3.7 נתוני תפעול ותנועה לשלב התפעול

פרק זה מציג את נתוני תכנון מס׳ הרכבות ותדירותן, מס׳ הרכבות לשעה וסה״כ מס׳ הרכבות במקטעי השעות לאורך היום והערב ל**שני כיווני הנסיעה**, עפ״י החלוקה לשלושה קווי נסיעה שונים:

(1) גינת לוינסקי בתל אביב – רח׳ סוקולוב חולון,
(2) רחוב סוקולוב – מסוף משה דיין בראשל״צ,
(3) רחוב סוקולוב – שד׳ היובל (מפגש עם כביש 412).

נתוני מספר הרכבות הינם נגזרת של שלושת קווי השירות שיפעלו לאורכו של הקו הירוק, מצפון ועד דרום. בנוסף לרכבות הנוסעים המתוכננות ישנן מספר רכבות הנוסעות על המסילות שלא לצורך הסעת נוסעים, אלא לצורך תפעולי. בזמן שבין שעות הלילה המאוחרות לבין שעות הבוקר המוקדמות, קיים חלון הזדמנויות שבו אין תנועת רכבות נוסעים על המסילה. חלון זמן זה מנוצל לפעילות תחזוקה שוטפת של המסילה.

פרק זה מציג בנוסף את נתוני התכנון למס׳ הרכבות על״פ סוגיהן אשר יפעלו בלילות.

עקרונות לתיאום בין מערכת הרק״ל למערכת התחבורה הציבורית הקיימת והמתוכננת

קיימים מספר אמצעי תחבורה עתירת נוסעים. תכנון המערכת הוא כזה המנצל את היתרון היחסי של כל אמצעי. על מנת להגדיל את השימוש בתחבורה ציבורית ולהעביר נסיעות מרכב פרטי אליה, יש לשפר את האטרקטיביות והנוחיות של הנוסע – הולך הרגל. קישוריות טובה במעבר בין האמצעים ותכנונה כמערכת משולבת אחת מחד, ותכנון ידידותי של נקודות הממשק בין המערכת המשולבת ובין הרקמה העירונית, תוך שימת הדגש על הולכי הרגל, מאידך, מבטיחים פיתוח מוטה תחבורה ומגבירים את רמות הנגישות.

סעיף 3.7.2 לתסקיר זה מציג את העקרונות אשר יבוצעו להתאמות מערכת קווי האוטובוסים לתכנון מערכת הרק״ל.

מהירות נסיעה מרבית לפי חלוקה למקטעים

מהירות נסיעת הרק״ל הינה לרוב נגזרת של תוואי הדרך בה היא עוברת והיא תהיה בהתאמה מלאה לגאומטרית המסילה, למידת עקמומיותה ולתנאי הדרך. באופן כללי ניתן לומר כי מהירות הנסיעה המותרת בקטעים עירוניים הינה 50 קמ״ש ו- 25 קמ״ש בקטעים המיועדים להולכי רגל כגון מדרחוב.

בסעיף 3.7.3 לתסקיר זה מוצגת טבלת מהירויות נסיעה מרביות של הרק״ל בחלוקה למקטעים.

הערכת השינויים בנפחי התנועה לאורך התוואי

הערכת השינויים בנפחי התנועה מבוססת על נתוני תנועה שהתקבלו ממודל התחבורתי למטרופולין תל אביב (מודל תל אביב) של משרד התחבורה, אשר הינו מודל מסוג מודל פעילויות. המודל פותח ע״י חברת ״קמברידג׳ סיסטמטיקס״ ומתוחזק בחברת נתיבי איילון ע״י מיטב המומחים בתחום בארץ. מודל מסוג זה מתאר בצורה מפורטת את דפוסי הנסיעות בכך שהוא יוצר תלות בין הנסיעות היומיות המתבצעות ע״י נוסעים ומאגד אותם תחת סיור אחד. המודל כולל רשתות הצבה למצב הקיים (רשת 2010) ולשנות יעד עתידיות 2020, 2030 ו-2040. בהנחיית משרד התחבורה, זהו המודל המחייב לביצוע עבודות תכנון במטרופולין תל אביב, הנחייה התקפה לכל גופי התכנון הממשלתיים והפרטיים.

הערכה השינויים בנפחי התנועה משווה שני סוגי נתונים: מצב עתידי של נפחי התנועה ללא הקו הירוק ומצב עתידי של נפחי התנועה לאחר הפעלת הקו הירוק. הערכה השינויים בנפחי התנועה משווה שני סוגי נתונים: מצב עתידי של נפחי התנועה ללא הקו הירוק ומצב עתידי של נפחי התנועה לאחר הפעלת הקו הירוק.

מניתוח הנתונים שהתקבלו, ניתן לראות כי תחול הפחתה משמעותית בכמות כלי הרכב הפרטיים והמסחריים, הן בשעות שיא הבוקר והן בשעות שיא הצהריים ובשעות השפל: כתוצאה מהפעלת הקו הירוק תופחת כמות כלי רכב אלו בכ 13.5% - 11% וב – 39 מקטעי נסיעה המהווים כ- 51% מסך כל המקטעים. עוד עולה מניתוח הנתונים, כי כמות האוטובוסים תפחת בכ- 50% ברוב מקטעי הנסיעה לכל אורך שעות הבדיקה. כמו כן, כמות המשאיות תישאר ללא שינוי במרבית המקטעים. יש לציין כי רק במעט ממקטעי הנסיעה שנבדקו יחול גידול בכמות כלי הרכב הפרטיים והמסחריים.

מיקום תחנות ראשיות

קווי הרק״ל בתמ"א 4/א/23 יוצרים רשת בעלת קישוריות בין קווי המתע״ן לבין עצמם ובין מערכות תחבורה ציבוריות אחרות ובעיקר לרשת מסילות הברזל של רכבת ישראל, המזינות אלה את אלה. לכן אחד הנושאים המשמעותיים ביותר הוא קביעת תחנות ראשיות במפגש בין קווי המתע״ן ובין אמצעי התחבורה הציבורית האחרים, באופן שיאפשר מעבר מהיר ויעיל של נוסעים ביניהם. המיקום של התחנות נקבע תוך התחשבות בשיקולים שונים ובעיקר בצמצום מרחקי ההליכה, התחשבות בהולכי הרגל ורוכבי אופניים ותוך תיאום בין כול הגורמים המפעילים את התחבורה הציבורית.

״תחנה ראשית״ כהגדרתה היא תחנה הממוקמת במקום מפגש בין קווי מתע״ן שונים ו/או בין אמצעי תחבורה ציבורית לבין קווי מתע״ן והמאפשרת מעבר ביניהם. התחנות הראשיות במקטע הדרומי העונות להגדרה הן התחנות משה דיין והמכבים- היובל בראשל״צ, והתחנות גולדה מאיר, סוקולוב, וצומת חולון.

3.8 שלבי תכנון וביצוע

הצגת העבודות השונות ושלבי הביצוע להקמת הקו המוצע

תיאור העבודות להקמת הקו הינו עקרוני, נכון לשלב זה. בשלב התכנון המפורט יינתן לוח זמנים מתוכנן לכל שלב.

העבודות להקמת התוואי, יכללו: חפירה של רצועת המסילה, הנחת קווי תקשורת וחשמל, ביצוע עמודי חשמול, עבודות ניקוז, קרצוף וריבוד הכבישים הקיימים. לבסוף יבוצעו עבודות גינון, ריצוף, תמרור וצביעה.

העבודות כוללות פירוק אספלט ומדרכות בתחום התוואי, קרצוף, ריבוד והתאמת גבהי האספלט או המדרכות, כולל העתקת אבני שפה או אבני גן לצורך התאמות.

תיאור שלבי הביצוע לעבודות לטיפול ולשיקום נופי בזמן ובסיום הביצוע

הפעולות לשיקום ארעי בזמן העבודות יתוכננו בשלב מאוחר יותר לקראת ביצוע ולאחר בחירת קבלני הביצוע ויכללו במסמכים הסביבתיים המוגשים לצוות המלווה של התכנית. הפעולות לשיקום הנופי יערכו בזמן העבודות בהתאם לתכנון המראה החזותי הסופי של שטח התכנית.

פרק ד׳ – פירוט והערכה של ההשפעות הסביבתיות

4.2 שינויים בשימושי קרקע ובייעודי קרקע

רוב מכריע של הקו הירוק בקטע הנדון עובר בתחום רצועת הדרך של כבישים קיימים ומתוכננים ולכן לרוב הוא אינו מייצר קונפליקטים עם שימושי קרקע קיימים. יחד עם זאת, קיימים מספר מוקדים בהם קיים קונפליקט:

(1) רחוב הר ציון 80 – קונפליקט עם מבנה בית הכנסת ״נווה ירושלים״.
(2) רחוב בן צבי, פינת גיתית – קונפליקט עם מבנה הממוקם בתוך זכות הדרך.
(3) צומת חולון – פינוי מתחם לוגיסטי של עיריית ת״א, הסטת רמפה קיימת דרומה, ביטול חניון רכבת ישראל.
(4) רחוב פיכמן – תכנית עתידית שתחול על מגרש מגורים תקבע הרחבת דרך ברוחב שיאפשר העברת שתי מסילות, תחנה והסדרי תנועה באישור משרד התחבורה ובתאום עם הרשות המוסמכת.
(5) שד׳ ירושלים - לצורך העברת הרק״ל סמוך לרחוב בצלאל נדרש מימוש זכות הדרך בחלקה, קונפליקט עם בתים פרטיים והפקעות נדרשות בפועל.
(6) היובל/ דרך 412 – סטייה מתמ״א 23/א/4.

שינויים ומגבלות בדרכים וחניות

טבלאות 4.2.3.1 ו- 4.2.3.2 מציגות את השינוי במאזן מקומות החנייה ברחובות לאורכן תעבור הרק״ל וברחובות סמוכים, בהתאמה.

4.3 שינויים בתנועה

ביצוע הקו הירוק אמור להיעשות בהתייחסות גם לצרכי פינוי התשתיות, תוך הפחתה מקסימלית ככל האפשר, של הפרעות למהלך התנועה באזורים השונים בהם מתבצעות פעולות הקמת הקו.

פרק זה מציג באופן עקרוני את שלבי ביצוע הפרויקט בשלב ההקמה ואת אופן ההשפעה על התנועה ברחובות בהם יעבור תוואי הרק״ל.

בנוסף, פרק זה סוקר את השינויים בתנועה לאחר סיום ביצוע הפרויקט ותחילת שלב ההפעלה. ההשפעה התחבורתית תבוא לידי ביטוי הן לאורך התוואי של הרק״ל והן לאורך דרכים ראשיות בסביבת התכנית. טבלה 4.3.2.1 בתסקיר זה מציגה את השינויים בהסדרי התנועה הנגרמים כתוצאה מתפעול הקו.

4.4 מי תהום ומקורות מים עיליים

תוואי הקו הירוק הדרומי ממוקם על אקוויפר החוף, מאגר מי תהום המשתרע בתת הקרקע של מישור החוף בישראל. האקוויפר משתרע בתווך של סלעי חול וכורכר על פני שטח של כ-1800 קמ״ר, מהכרמל בצפון ועד חבל עזה בדרום ולרוחב רצועה הנמשכת מקו החוף במערב ועד 7-20 ק״מ מזרחה. בחודש נובמבר 2014 נערכו מדידות למפלס המים באגן החוף (אקוויפר החוף) ע״י השירות ההידרולוגי של רשות המים. מהמדידות נמצא כי במרבית שטחי האגן חלו עליות במפלס מי התהום.

תוואי הרק״ל של המקטע הדרומי מתוכנן כולו להיות קרקעי. עבודות ביצוע הנחת המסילה, כולל הנחת המצעים הנדרשים והתשתיות, יתבצעו עד לעומק של 2.0 – 1.6 מ׳ מפני השטח. עומק מי התהום לאורך תוואי המסילה נע בין 0 – 2(-) מ׳ מתחת לפני הים. מכאן יוצא שעבודות הנחת המסילה, וחפירה לצורך בניית החדרים הטכניים בעומק 5 מ׳ מפני השטח, אינן אמורות להביא לפגיעה במי תהום לכל אורך התוואי.

<u>הגבלות באזורי קידוח ורדיוסי מגן</u>

תוואי רצועת הרק״ל חוצה רדיוסי מגן בעיר חולון בארבעה מקומות שונים, כאשר קידוח אחד אינו פעיל היום בשל זיהום. בעיר ראשל״צ קיימות שתי בארות קידוח החוצות את תוואי הרק״ל בשד׳ משה דיין.

הפרק מציג את תקנות בריאות העם (תנאים תברואיים לקידוח מי שתיה), התשנ״ה, בהן קיימות הגבלות באזורי מגן בהם אסורה פעילות. כמו כן נכתב כי רשות הבריאות רשאית, לפי בקשה, להתיר חריגה מתקנות אלו על״פ קריטריונים מסוימים.

לאור האמור בתקנות אלו, ובהתאם להיתרי החריגה, נראה כי אין כל מניעה של ביצוע עבודות התכנית במקטעים החוצים אזורי מגן של הקידוחים הנ״ל, ועל כן אין מניעה בבקשה וקבלה של היתר בהתאם להוראות התקנות להיתר חריג.

4.5 ניקוז

בפרק זה יוצגו עקרונות לתכנון מע׳ ניקוז עבור המקטע הדרומי של הקו הירוק. עקרונות אלו התבססו על בדיקה של המצב הקיים והצעה למערכת ניקוז מתוכננת, כך שהיא תשתלב בצורה מיטבית במערכת הקיימת ותפחית את השינויים הצפויים בפן הניקוז כתוצאה מהקמת הפרויקט והעלולים להשפיע על מע׳ אקולוגיות רגישות.

התכנון מביא בחשבון את תוואי מערכות הניקוז הקיימות כפי שהתקבלו ממקורות שונים: נת״ע, תאגידי המים הביוב והניקוז, וכן מחומר שנאסף ממתכננים שעוסקים במערכות הניקוז לאורך תוואי הרק״ל עבור העיריות.

תכנון מערכות הניקוז החדשות מותאם לתוואי המתוכנן של הרק״ל, ולשאר המערכות התת קרקעיות המתוכננות והקיימות לאורך הרק״ל (מים, ביוב, חשמל, ותקשורת) וכן עם המערכות העיליות (נוף ותאורה). התכנון מביא בחשבון את הצרכים העתידיים של הערים כפי שהתקבלו מגורמי התכנון העירוניים ובאים לידי ביטוי בהגדלת קטרי קווים ובתיאום לגבי מערכות עתידיות שבכוונת הערים לבצע לאורך תוואי הרק״ל כפונקציה של תכניות הפיתוח העירוניות.

תוואי הרק״ל עובר ברחובות עירוניים שלאורכם מערכות ניקוז קיימות. הוספת מסילת הרק״ל אינה מוסיפה שטחים סלולים מעבר לקיים, ולכן פרויקט הרק״ל אינו מוסיף כמויות נגר עילי שאמור להיקלט במערכות הניקוז מעבר לכמויות הקיימות.

במסגרת התכנון המפורט יתוכננו נקודות הניקוז מהמסילה וחיבורן למערכות הקיימות לאורך תוואי הרק״ל.

4.6 רעש

בהערכת מפלסי הרעש כתוצאה מביצוע הפרויקט, ניתנה התייחסות שונה לשני שלביו: שלב ההקמה ושלב ההפעלה. מפגעי הרעש הצפויים בכל אחד מהשלבים שונים באופיים וכך גם הקריטריונים החלים בכל שלב.

הרעש בשלב ההקמה הוא רעש מציוד בניה ודומה לרעש הנגרם בעת בניית בנין חדש או עבודות תשתית ברחוב.

הרעש בשלב ההפעלה הוא רעש תחבורה הדומה לרעש כבישים או רעש רכבות.

הבדל מהותי נוסף בין שני שלבי הפרויקט הוא משך הזמן שבו הם חלים. רעש העבודות הוא רעש קצר מועד יחסית (עד שנים בודדות) בעוד שהרעש מהפעלת הפרויקט הוא לטווח הארוך, לכל משך הקיים של הפרויקט.

<u>שלב ההקמה</u>

פוטנציאל היווצרות רעש כתוצאה מעבודות הקמת הרק״ל נחלק בהתאם לאופי העבודה ומיקומה ביחס לשימושים הרגישים לרעש בקרבת מקום ביצוע העבודות. עבודות הקמת הרק״ל, במקטע זה הינו הקמת קו הרכבת בקטעים הקרקעיים - At Grade.

בשלב התכנוני הנוכחי מהלך העבודות בשלב ההקמה עדיין אינו ידוע באופן סופי ומדויק והוא ייקבע בעת מהתכנון המפורט.

קריטריון הרעש לעניין עבודות ההקמה נשען על הוראות החוק למניעת מפגעים, התקנות שהותקנו מכוחו, הנחיות ומדיניות המשרד להגנת הסביבה ומקורות נוספים.

בסעיף זה נעשתה הערכת פוטנציאל למפגעי רעש וניתן סל פתרונות אפשריים להפחתתם בשלב ההקמה.

בתסקיר מוצגת הערכת פוטנציאל מפגעי הרעש לאורך תוואי התוכנית. מקומות אלו יבדקו באופן פרטני בשלבי תכנון מתקדמים יותר לצורך הערכת הפוטנציאל למפגעי רעש אפשריים.

<u>שלב ההפעלה</u>

בפרק זה מוצגים חישובי רעש בהתאם לשני המצבים הבאים:

1) חישוב רעש למצב הקיים.

2) מפלסי הרעש בשנת היעד עם הפרויקט, במצב בו יקום ויפעל הקו הירוק.

חיזוי הרעש של הרק״ל והתנועה המוטורית (תנועת כלי הרכב) נערכה באמצעות שני מודלים נפרדים לחישוב רעש, מודל לחישוב רעש רכבות ומודל לחישוב רעש כבישים. בפרויקט זה נבחנת ההשפעה הסביבתית של רעש הרכבות, בצמוד לרעש התחבורה המוטורית. עיקר ההשפעה הסביבתית מקורה בשינוי בנפחי התנועה המוטורית, עקב הפרויקט ולא כתוצאה מרעש ישיר של הרכבת הקלה.

נמצאה חריגה מקריטריון הרעש במקבלי רעש ברחוב שנקר ופיכמן. בעת התכנון המפורט יוכן דו״ח אקוסטי נוסף ובו יבחנו האפשריות לעמידה בקריטריון הרעש בין אם טיפול במסילה ובין עם מיגון דירתי.

4.7 רעידות

בהערכת מפלסי הרעידות כתוצאה מפרויקט הרכבת הקלה, יש להתייחס לשני שלבים של הפרויקט, שלב ההקמה ושלב ההפעלה (בדומה להתייחסות לנושא הרעש שנסקרה לעיל). מפגעי הרעידות הצפויים בכל אחד מהשלבים שונים וכך גם הקריטריונים החלים בכל שלב.

<u>שלב ההקמה</u>

פוטנציאל היווצרות רעידות כתוצאה מעבודות הקמת הרק״ל נחלק בהתאם לאופי העבודה ומיקומה ביחס לשימושים הרגישים לרעידות בקרבת מקום ביצוע העבודות.

במקטע זה של הקו הירוק, עבודות הקמת הרק״ל מתייחסת להקמת קו הרכבת בקטעים הקרקעיים - At Grade.

מהלך עבודות ההקמה אינו ידוע באופן סופי ומדוייק בשלב התכנוני הנוכחי והוא יהיה חלק מהתכנון המפורט.

ראוי לציין כי ככלל, בשונה מרעש ומטרדים פוטנציאלים אחרים, התפשטות רעידות כתוצאה מביצוע עבודות בכלי עבודה, מוגבלות למרחקים קצרים יחסית ממקור הרעידות.

<u>שלב ההפעלה</u>

לצורך הערכת הפוטנציאל היווצרות רעידות כתוצאה מהפעלת הרק״ל נערכו חישובי התפשטות רעידות מהמסילות המתוכננות ועד בתי המקבלים הנבחנים הקרובים ביותר לתוואי.

לא נמצאו חריגות מקריטריון הרעידות.

4.8 שדות אלקטרומגנטיים

סעיף זה כולל אפיון תיאורטי של בטיחות שדות אלקטרומגנטיים לאדם והשפעות על שימושי ויעודי הקרקע, כתוצאה מהיווצרות הפרעות פוטנציאליות באזורים הסמוכים לתשתית הרק״ל.

קטעי מסילת הרק״ל לאורך הקו הירוק נסרקו כדי לאתר מבנים ושימושי קרקע אשר עלולים להיות מושפעים מהפליטה האלמ״ג מקווי הכוח העליונים, הקאטנרי, המזינים את הרכיב הנייד ומפעולת הרכבות בקו הירוק.

לאורך התוואי לא אותרו מבנים הממוקמים בתחום העלול להיות בעל שטף שדה מגנטי גבוה מ - 4mG (הסף המומלץ על ידי המשרד להגנת הסביבה בתנאי עומס אופייני מקסימאלי). תחום זה הינו 4.5 מ׳ והוא מתייחס למרחק הנמדד מציר הסימטריה בין שתי המסילות אל המבנים הקרובים משני צידי המסילה. מאחר והוראות התכנית מאפשרות שינוי במיקום המסילה במקטעים שונים בשלבים מאוחרים יותר, תוארו אמצעים אפשריים בהם ניתן לעשות שימוש, במידת הצורך, לשם צמצום טווח ההשפעה על מבני מגורים מעמודי החשמול.

בנוסף, נבחנה רמת השטף המגנטי מחוץ לחדרים הטכניים הממוקמים לאורך הקו עפ״י תכנית מייצגת לחדר טכני. מחוץ לקירות החדר שטף השדה המגנטי נמוך מ-4mG. באזורים מעל לתקרת החדר שטף השדה המגנטי עשוי להגיע בגובה 1 מ׳ מעל הקרקע, בחדר טמון, לעשרות מילי-גאוס. ברמות שטף שדה מגנטי כאלו אין כל מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים מעל החדרים אולם אין לאפשר שימושים המאפשרים שהיית הציבור במקום כגון הצבת ספסלי ישיבה מעל לתקרת החדר או שהייה של אנשים בשטחים הציבוריים שמעל התחנה. צוות התכנון ממליץ על אמצעים, עפ״י צורך, לצמצום ההשפעה הכוללים בין השאר: מיגון מגנטי של תאי השנאים, תקרת התאים וחלק מהקירות בלוחות ושכבות בידוד ו/או תכנון פנימי ומיקום החדרים הטכניים כך שהאלמנטים הבעייתיים מבחינת שטף השדה המגנטי ימוקמו באזורים פחות רגישים לשהיית אנשים.

4.9 פרופיל הרחוב ותפקודו העירוני

ההשפעות על אופיו ותפקודו של הרחוב מוצגות במסמך ״שילוב עירוני״ שנערך לתכנית ע״י משרד האדריכלים ״פרחי- צפריר״. האמצעים למניעת מטרדים ומפגעים כתוצאה מהשינויים המוצעים בחתך הרחוב מוצגים לאורך פרק ד׳ לתסקיר זה, בהתאם לדיסציפלינה של כל פרק:

(1) 4.2- שינויים בשימושי קרקע ובייעודי קרקע
(2) 4.3- שינויים בתנועה
(3) 4.4- מי תהום ומקורות מים עיליים
(4) 4.5- ניקוז
(5) 4.6- רעש
(6) 4.7- רעידות
(7) 4.8 - שדות אלקטרומגנטיים

בנוסף, סעיף 3.6.5 לתסקיר זה מתאר את פעולות השיקום הנופי (הזמניות והסופיות) שינקטו על מנת למזער השפעות אורבניות שליליות ולהטמיע בצורה מיטבית את תוואי הרק״ל בנוף הקיים.

יש להדגיש כי לא בכל דיסציפלינה צפויים מטרדים ומפגעים. להפך, התכנית תוכננה כך שהיא תתאים את עצמה בצורה מיטבית למצב הקיים ובחלק מהנושאים אף תפחית את ההשפעות השליליות. לדוגמא, אנו צופים כי בעקבות הקמת הפרויקט, תפחת משמעותית (בכ-50%) תנועת האוטובוסים בצירים שלאורכם יעבור תוואי הרק״ל.

4.10 אקולוגיה

במסגרת תכנון הרק״ל של הקו הירוק, מתבצעים שינויים בהסדרי התנועה באזור צומת חולון ושלוליות החורף הסמוכות. השינויים, נכון לשלב תכנון זה, אמורים להתבצע בשני שלבים: טרם פינויו ולאחר פינויו של המתחם לשירותים עירוניים.

במסגרת התסקיר נבחנו חלופות שונות הכוללות את מיקום תחנת הרכבת ומתקניה השונים ומיקום חלופי לנתיב הירידה מדרך איילון המתחבר לשדרות לוי אשכול. נמצא כי כל החלופות השונות שנבחנו אינן פוגעות באופן מילוי הבריכות. תשתיות הרכבת עצמה הכוללות את ציר המסילה, תחנות ומתקנים אינם משפיעים על מתחם הבריכות הרחב הכולל את שטחי ההצפה ואזורי הבור. תשתיות הרכבת ממוקמות באזורים בנויים ומופרים המרוחקים מן הבריכות. שטחים אלו אינם משמשים כמקור נגר למילוי הבריכות.

פרק א'

נתוני הסביבה הקיימת

1. <u>פרק א' – נתוני הסביבה הקיימת</u>

1.0 <u>מבוא</u>

רשת המתע״ן (מערכת תחבורה עתירת נוסעים, להלן מתע״ן) נועדה להוות את השלד לתחבורה הציבורית במטרופולין ת״א. הרשת מקשרת את מערכות התחבורה הציבורית הבין עירונית עם המערכות הפנים עירוניות. מערכת זו הינה האמצעי המרכזי להבטחת רמת שירות גבוהה בתחבורה ציבורית.

קווי המתע״ן נועדו לפעול בתדירויות גבוהות לאורך הצירים הראשיים של המטרופולין ברצועות דרך נפרדות ובלעדיות ובאמצעות כלי רכב רבי קיבולת משני סוגים:

(1) ***רכבת קלה (LRT)*** – מערכת תעבורת רכבות על גלגלי פלדה הנוסעות על מסילת פלדה, עם כוח גרירה חשמלי ואיסוף זרם עילי, הפועלת בעיקר בדרך ייעודית (או שמורה) בתחום זכות הדרך הכוללת צמתים במפלס פני הקרקע או מופרדים ממפלס פני הקרקע וכן קטעים מוגבהים או תת- קרקעיים. הקווים הכלולים בתשתית זו הינם: אדום, **ירוק**, סגול, חום וצהוב (זרוע מערבית).

(2) ***אוטובוסים מערכתיים (BRT)-*** אוטובוסים רבי קיבולת מתקדמים המתאפיינים ברמת נגישות גבוהה, מצוידים במערכות אלקטרוניות המתקשרות עם מערכת בקרת הרמזורים והתנועה ומספקות מידע לנוסע ולמערכת הכרטוס. קווי המתע״ן הכלולים בתשתית זו הינם הקווים הבאים: כחול, ורוד, וכתום.

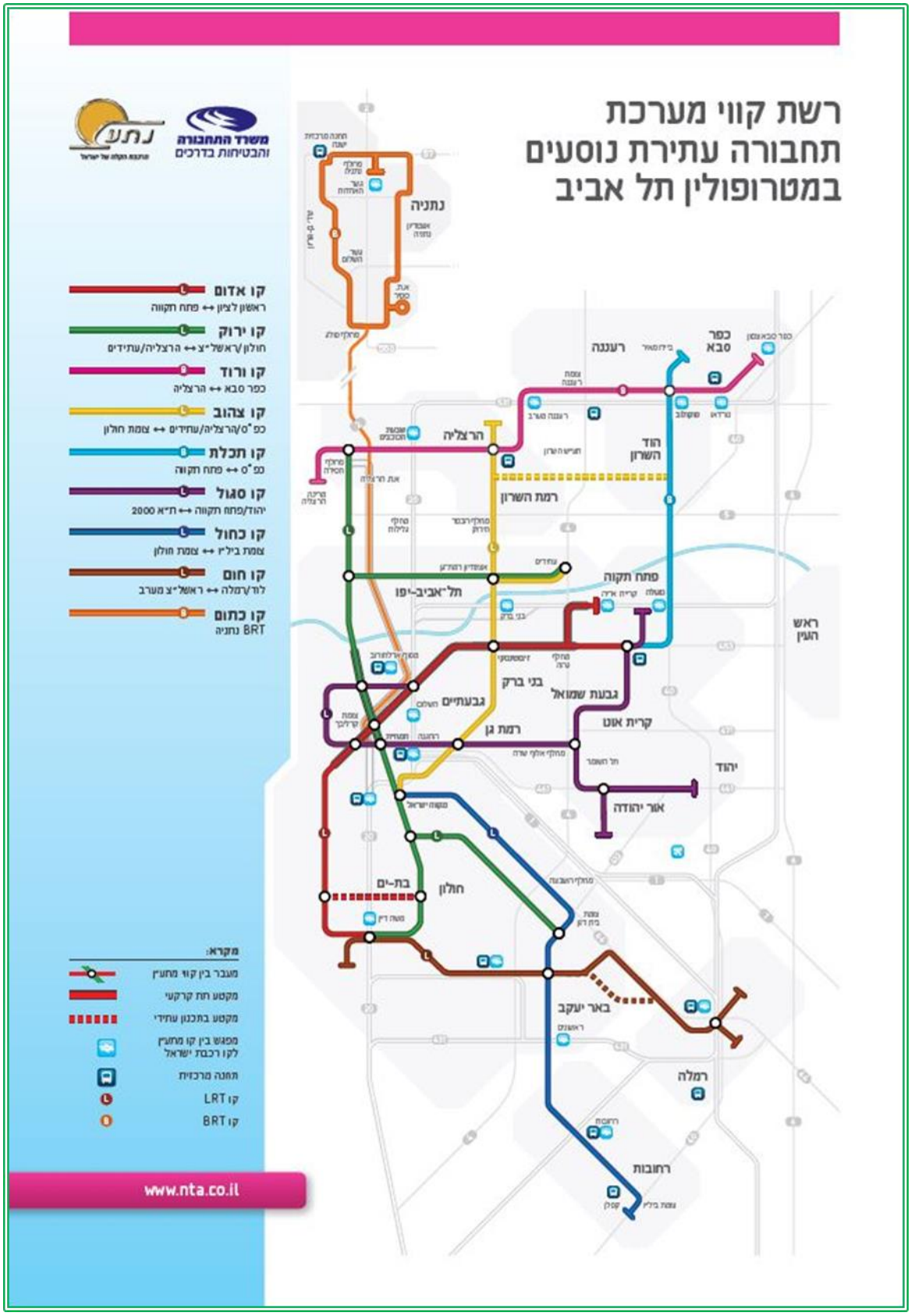
רשת המתע״ן עפ״י תמ״א 23/א/4 במטרופולין ת״א כוללת שבעה קווים. התמ״א המאושרת קובעת כי ניתן לייעד, בתחום הרצועה לתכנון של קווי המתע״ן במטרופולין ת״א, רצועת מסילה עבור רק״ל, באמצעות תכנית מתאר מחוזית (תמ״מ) הכוללת הוראות של תכנית מפורטת או באמצעות תכנית דרך שתכלול את כל רצועת המסילה שבתחום המחוז.

מכוח הוראה זו מקודמת כעת תכנית המקטע הדרומי של הקו הירוק במסגרת תת״ל 71א׳.

קביעת רצועות לתכנון הקו הירוק, בנוסף לאלה שנקבעו בתמ״א 23/ א/ 4, נועדו להקל על בעיות הנגישות והגודש התחבורתי, להוות חלק עיקרי במערכת תחבורה ציבורית יעילה ומתקדמת, לפתח את מערכת התחבורה הציבורית במשולב עם מערכת התכנון העירוני והפעילות העירונית.

ב**תרשים 1.0.0.1** מוצגת רשת קווי המתע״ן במטרופולין ת״א.

תרשים 1.0.0.1 - רשת קווי המתע"ן המתוכננים במטרופולין ת"א



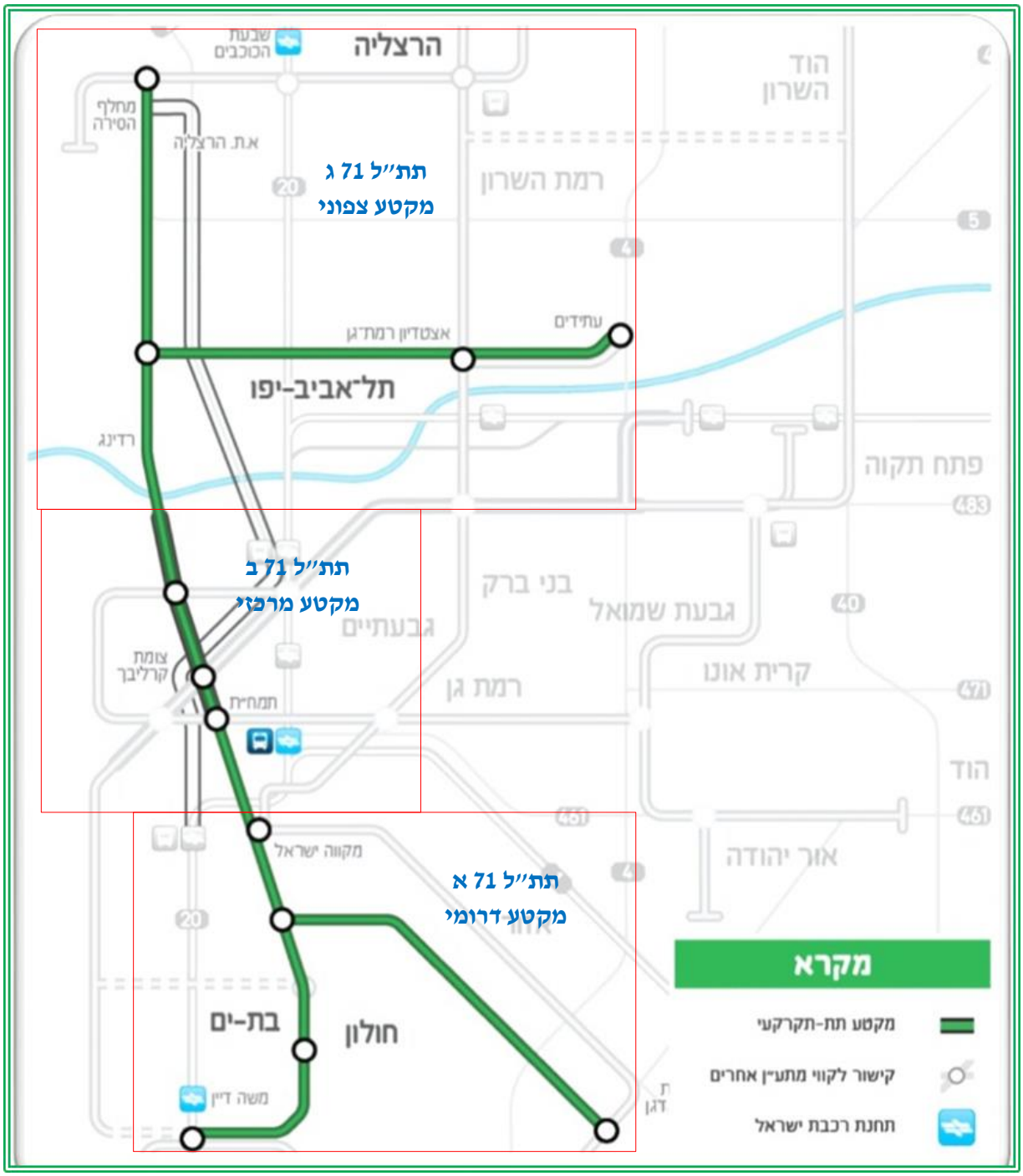
הקו הירוק הינו אחד מקוויי הרכבת קלה (LRT) שמתוכננים כחלק ממערכת התחבורה עתירת הנוסעים של מטרופולין תל אביב, כפי שהותוותה בתמ״א 23/ א/ 4. הקו הירוק מחבר את החלקים הדרומיים של מטרופולין גוש דן (חולון ושולי העיר ראשון לציון) עם העיר תל אביב, ובכך יוצר מרכיב מרכזי בשלד של מערכת הסעת המונים התורם לפיתוח העתידי לאורך החוף בין תל אביב והרצליה ומאפשר נגישות למוקדי התעסוקה ברמת החייל ,הרצליה, אוניברסיטת תל אביב, חולון וראשון לציון. הקו עובר בארבע רשויות: תל-אביב, חולון, ראשון לציון והרצליה. אורך הקו כ-39 ק״מ (4.2 ק״מ עוברים בתת הקרקע) ועם כ- 64 תחנות (בניהן 4 תחנות תת קרקעיות). בין רחוב לוינסקי ורחוב נורדאו בתל-אביב הקו עובר בתת הקרקע ואילו ביתרת הרצועה, הקו הינו קרקעי.

תוואי הקו הירוק כולו מוצג באופן סכמתי ב**תרשים 1.0.1.2**.

הקו הירוק חולק ל-3 מקטעי תכנון: צפוני, מרכזי ודרומי.

תסקיר זה דן בתכניות תת״ל 71א׳- המקטע הדרומי של הקו הירוק מפינת הרחובות הר ציון- שיבת ציון בת״א ועד לתחנת רכבת משה דיין בראשל״צ ממערב וחיבור עם דרך 412 ממזרח, בתחום סקר סביבתי של 100 מ׳ מציר המסילה (לכל צד) וברדיוס של לפחות 250 מ׳ ממרכיבים נקודתיים. אורכו הכולל של המקטע הדרומי הוא כ- 17 ק״מ.

תרשים 1.0.0.2 - סימון סכמתי של תוואי הקו הירוק



כפי שציינו, קביעת רצועות לתכנון הקו הירוק של מערכת תחבורה עתירת נוסעים, בנוסף לאלה שנקבעו בתמ״א 23/ א/ 4, נועדו להקל על בעיות הנגישות והגודש התחבורתי, להוות חלק עיקרי במערכת תחבורה ציבורית יעילה ומתקדמת, לפתח את מערכת התחבורה הציבורית במשולב עם מערכת התכנון העירוני והפעילות העירונית.

הוחלט לקדם את הקו הירוק בשלושה תת״לים:

(1) תת״ל 71 א׳ - עבור המקטע הדרומי.
(2) תת״ל 71 ב׳- עבור המקטע המרכזי.
(3) תת״ל 71 ג׳- עבור המקטע הצפוני.

תסקיר זה דן בתכנית תת״ל 71 א׳ - המקטע הדרומי של הקו הירוק.

הקטע הדרומי של הקו מחבר את העיר חולון ושולי העיר ראשון לציון (במערב ובמזרח) עם העיר ת״א בכלל ומע״ר המטרופוליני בפרט. לקטע הדרומי שני מסלולי שרות החוברים בקטע מרכזי משותף.

א. הקטע המשותף: רחוב הר ציון, פנחס לבון, דרך בן צבי, צומת חולון, עובר דרך שדרות לוי אשכול ושדרת קוגל עד למרכז הוותיק של העיר חולון - רחוב סוקולוב.
ב. הקטע המערבי - מרחוב סוקולוב, דרך הרחובות שנקר- פיכמן - ברקת- ארליך- אברהם בר ומשה דיין ,מתחבר למתחם משה דיין.
ג. הקטע המזרחי - דרך רחוב סוקולוב- שדרת ירושלים, חוצה את דרך 4 ומתחבר לדרך 412.

הקטע הדרומי נותן שרות לאזור התעסוקה ראשון לציון מערב, אזור התעסוקה חולון ולמרכז העיר חולון.

הקו עובר ברובו במרחב עירוני צפוף ורק בחלקו הצפוני והמזרחי עובר בשטחים פתוחים המיועדים לפיתוח עתידי.

1.1 ***<u>מפות רקע</u>***

1.1.1 <u>מפה עירונית</u>

תסקיר זה דן בתת״ל 71 א׳. המקטע כולו עובר בתוואי קרקעי וחוצה שלוש רשויות: ת״א, חולון וראשון לציון.

ב**תרשים 1.1.1.1** מוצגת התוכנית ע״ג מפה עירונית בקנ״מ 1:20,000. מפה זו כוללת את מרחב תכנון התכנית, גבולות התוכנית וחלוקתה המרחבית לקטעים לצורך סקירת שימושי וייעודי קרקע.

1.1.2 <u>תצ"א של אזור התכנית</u>

ב**תרשים 1.1.2.1** מוצג תוואי התכנית על רקע תצ״א בקנ״מ 1:2500. תרשים זה כולל בתוכו גם את תחום סקר שימושי הקרקע הקיימים ומרכיבי התכנית הנקודתיים.

1.1.3 <u>מפת סביבה של אתר הדיפו</u>

סביבת הדיפו מוצגת ב**תרשים 1.1.2.1, גיליון 5**.

תרשים 1.1.1.1 – תוואי הקו הירוק ע"ג מפה עירונית

תרשים 1.1.2.1 – תוואי הקו הירוק ע"ג תצ"א

1.2 ***תחבורה***

1.2.1 מערכת הדרכים הקיימת והמתוכננת

תוואי הרק״ל הדרומי של הקו הירוק עובר בערים ת״א, חולון וראשל״צ לאורך כבישים עורקיים, מאספים ומקומיים.

תרשים 1.2.1.1 מציג מדרג כבישים לאורך התוואי.

1.2.1.1 תל אביב

תוואי הרק״ל עובר בת״א לאורך כבישים מאספים ברח׳ הר ציון ולבון, אליהם מתנקזים כבישים מאספים אחרים בסביבת התכנית: דרך שלמה, לוינסקי, ישראל מסלנט, שוקן, העליה והרצל; וכביש עורקי הנמשך לאורך דרך קיבוץ גלויות.

משם ממשיך התוואי דרום- מזרחה על דרך בן צבי שמהווה כביש עורקי נוסף.

התוואי לא מתוכנן לעבור בתחומם של רחובות מקומיים בעיר, אך עם זאת, הוא עובר בסביבתם של מס׳ רחובות מקומיים כגון: בר יוחאי, צ׳לנוב, חכמי ישראל ומסילת ישרים.

1.2.1.2 חולון

באזור צומת חולון , תוואי הרק״ל עובר מתחומה המוניציפאלי של העיר ת״א יפו, לתחומה של העיר חולון. התוואי ממשיך דרומה לאורך כבישים עורקיים שד׳ לוי אשכול ושד׳ קוגל. בסביבתו, קיימים כבישים עורקיים נוספים: אלופי צה״ל, גולדה מאיר, אליעזר הופיין, חיים וייצמן והמלאכה.

בקצה הדרומי של רח׳ קוגל התוואי עובר בכבישים מאספים שראשיתם ברח׳ סוקולוב. הזרוע המערבית מתפצלת מההתוויה בפינת הרחובות סוקולוב- שנקר ויורדת דרומה לאורך הרחובות המאספים: אריה שנקר, פיכמן, ברקת, בר לב ורחוב מקומי שמחה ארליך. בסביבתה ישנם רחובות מאספים נוספים: ההסתדרות, גולדה מאיר, מנחם בגין ומשה דיין . לצד רחובות מקומיים כמו רח׳ חומה ומגדל, לבון ורח׳ לסקוב.

הזרוע המזרחית ממשיכה לאורך רח׳ סוקולוב (שבמקטע זה מהווה רחוב מקומי) ויורדת דרום מזרחה עד לצומת חולון מזרח, לאורך רחוב מאסף- שד׳ ירושלים. בסביבתה ממוקמים רחובות מאספים נוספים: פרופ׳ שור, סרלין ומפרץ שלמה. לאורכה מתרכזים כבישים מקומיים אל הרחובות סוקולוב ושד׳ ירושלים. כבישים אלו נמצאים ברחובות חנקין, קראוזה, אביבים, גאולים, מוהליבר, דוד אלעזר, פנחס אילון, ויהושע רבינוביץ׳.

1.2.1.3 ראשל"צ

תוואי הזרוע המערבית בראשל״צ מתחיל ברחוב המאסף אברהם בר ויורד דרומה לרחוב עורקי- שד׳ משה דיין. באזור זה ישנו כביש עורקי נוסף - יוסף לישנסקי, ורחובות מאספים: שייקה דן, לוי אשכול, בר לב. הזרוע המזרחית עוברת בכביש מאסף המרכבה.

לאורך שתי הזרועות, תוואי הרק״ל אינו מתוכנן לעבור ברחובות וכבישים מקומיים. יחד עם זאת, בסביבתו ישנם מס׳ רחובות מקומיים כגון: רוז׳נסקי, הדייגים, הנחשול, מבצע משה, נווה דקלים והחלוצים.

תרשים 1.2.1.1 - מדרג כבישים

1.2.2 קווי תחבורה ציבורית (תח"צ) קיימים

להלן פרוט סיווג השירות הקיים בפרוזדור הקו הירוק בערים תל אביב, חולון וראשל״צ בהיבט של תחבורה ציבורית:

(א) **קווים עירוניים**- קווי אוטובוס הפועלים בגבולות רשות מקומית אחת. קווים משרתים את הקשר ליעדים מקומיים.

(ב) **קווי הגוש המרכזי**- קווי אוטובוס עירוניים הפועלים רק בגוש המרכזי הכולל את הרשויות: תל אביב יפו, רמת גן, בני ברק, גבעתיים, חולון ובת ים. קווים אלו נחלקים לשניים: קווים למע״ר וקווים היקפיים. לדוגמא, קו 3 מחולון לתל אביב יפו.

(ג) **קווים מטרופוליניים העוברים בגוש המרכזי**- קווי אוטובוס הפועלים בין גושים עירוניים במטרופולין תל אביב והעוברים בגוש המרכזי. לרוב מדובר בקווים המגיעים מרשויות מהטבעות הפנימית, תיכונה וחיצונית של המטרופולין. חלקם מופעלים באמצעות רכבים עירוניים וחלקם ברכבים בינעירוניים. לדוגמא, קו 174 מראשון לציון לתל אביב יפו.

(ד) **קווים בינעירוניים**- קווים המגיעים מחוץ למטרופולין והחודרים למרכז המטרופולין.

(ה) **קווי בוקר וחלופות בוקר**- קווי אוטובוס הפועלים בתקופת שיא בוקר והמיועדים לספק את הבקושים של תקופת הבוקר באופן ישיר ככל הניתן. קווים אלה הם בדרך כלל קווי נוסעים יממיים. לדוגמא, חלופות שכונתיות של קו 174 לתל אביב יפו.

המתע״ן מתוכנן בעיר לצד מערכות תחבורה ציבורית אחרות קיימות – אוטובוסים ורכבת מסילתית. יצירת קשרים נוחים בין אמצעי התחבורה השונים הכרחית לתפקוד יעיל של התחבורה הציבורית כמערכת אחת שלמה.

אמצעי התחבורה השונים משלימים זה את זה וחלק ניכר מבאי תחנות הרק״ל יהיו משתמשים אשר הגיעו מאחת ממערכות התח״צ האחרות או מאחד מקווי המתע״ן האחרים. על כן, כפי שיפורט בפרק ג׳- תיאור התכנית המוצעת, נעשה ניסיון תכנוני לקרב ככל הניתן את תחנות הרק״ל לתחנות אמצעי תח״צ אחרים ולתחנות רק״ל של קווים אחרים; לצד פיתוח צירי הולכי רגל רחבים ונוחים בין התחנות השונות.

במסגרת תכנון המערכת המוצעת בוצעו התאמות למערכת הקווים, עפ״י העקרונות הבאים:

(א) בדיקת מוצאים-יעדים משותפים- האם לקו האוטובוס הקיים יש מוצאים ויעדים משותפים לקו המתע״ן החדש אשר מצריכים את ביטולו, קיצורו או שינויו.

(ב) בדיקת מידת הפגיעה ברמת השירות- האם השינוי יוסיף למספר משמעותי של נוסעים יותר ממעבר אחד בין מוצא-ליעד מהמצב הקיים או יאריך באופן משמעותי את זמן הנסיעה בין מוצא-ליעד לעומת מצב קיים.

(ג) בדיקת רמת הממשק- מה מידת הנוחות והבטיחות לביצוע מעבר מאוטובוס לקו המתע״ן ולהיפך בתחנה עצמה.

(ד) בדיקת קיבולת תחנות קו המתע״ן- האם התחנה עצמה תוכל לקלוט בשעות השיא את כמויות האוטובוסים והאם קו המתע״ן יוכל לקלוט אליו בשעות השיא את כל הנוסעים מקווי האוטובוס העוצרים בתחנה.

(ה) קיומה של תשתית העדפה בה הקווים יכולים לנסוע.

(ו) קווי אוטובוס חדשים יתווספו לפי ביקוש עתידי צפוי על מנת להעניק שירות לרחובות חדשים, שכונות חדשות או אזורי תעסוקה בתכנון/הקמה במרחב.

(ז) תכנון מסלולי הקווים ייעשה בהתאמה לשלבי היישום הצפויים של קווי המתע״ן במערכת תוך התחשבות במצבי הפעלה חלקיים של קווי המתע״ן ובמצבים של הפעלה משולבת של כמה קווי מתע״ן.

1.2.3 נפחי תנועה הקיימים

סעיף זה מציג סיכום של נפחי התנועה הקיימים כיום ברחובות וצירים באזור תת״ל 71 א׳. נפחי התנועה במלואם מוצגים בנספח ו׳ לתסקיר זה.

כמות נפחי התנועה הקיימת מחושבת ע״י מודל התחבורה למטרופולין תל אביב של משרד התחבורה, אשר הינו מודל מסוג מודל פעילויות. המודל פותח ע״י חברת ״קמברידג סיסטמטיקס״ ומתוחזק בחברת נתיבי איילון ע״י מיטב המומחים בתחום בארץ. מודל מסוג זה מתאר בצורה מפורטת את דפוסי הנסיעות בכך שהוא יוצר תלות בין הנסיעות היומיות המתבצעות ע״י נוסעים ומאגד אותם תחת סיור אחד. לדוגמא: המודל לוקח בחשבון בבחירת אמצעי הנסיעה פעילויות הצריכות להתבצע במהלך היום (הבאת הילדים למוסדות חינוך, קניות וכו) ואת התלות בין הנסיעות (נוסע שהגיע בתחבורה ציבורית לעבודה לא יכול לחזור ברכב פרטי כנהג אחה״צ). המודל כולל רשתות הצבה למצב הקיים (רשת 2010) ולשנות יעד עתידיות 2020, 2030 ו-2040. בהנחיית משרד התחבורה, זהו המודל המחייב לביצוע עבודות תכנון במטרופולין תל אביב, הנחייה התקפה לכל גופי התכנון הממשלתיים והפרטיים.

המודל כולל שלושה אמצעי תחבורה ציבורית עיקריים: אוטובוסים, מתע״ן ורכבת כבדה (רכבת ישראל). נתוני הקלט לביצוע ההצבות כוללים תרחיש שימושי קרקע לפי שנות יעד, רשתות תחבורה ציבורית וכבישים לפי שנות יעד ומערכת מקדמים המבטאת את עמדות הנוסעים כלפי אמצעי הנסיעה השונים. נתוני המודל למצב הקיים כוילו מול ספירות תנועה של רכב פרטי, אוטובוסים ורכבת ישראל. בנוסף כוילו הצבות המתע״ן מול נפחי נוסעים באוטובוס בציר המתע״ן היום ומול ספירות שהתבצעו בקו הרק״ל בירושלים.

המודל התחבורתי ת״א הריץ את נתוניו על כ– 70 מקטעי נסיעה של כלי רכב פרטיים ומסחריים, אוטובוסים ומשאיות אשר נסעו באותם מקטעים, כאשר כל כיוון נסיעה נבדק בנפרד. מקטעי הנסיעה הינם רחובות אשר תוואי הקו הירוק עובר בהם, ורחובות ראשיים אשר ניצבים אל התוואי. בניתוח הנתונים התייחסנו לפיחות או הוספה בנפח כלי הרכב רק במידה וחל אותו שינוי בשני כיווני התנועה. תוצאות הרצת נתוני המודל חולקו לשעות שיא בוקר, שיא צהריים ושעות שפל.

מניתוח הנתונים עולה באופן ברור כי רובם המוחלט של כלי הרכב הנוסעים על התוואי המיועד לרכבת הקלה בכל שעות היום, הינם כלי רכב פרטיים ומסחריים המהווים 97.5% - 95.5% מסך נפח התנועה. אוטובוסים הנוסעים על התוואי מהווים 3.5% - 1.9% מסך נפח התחבורה ומשאיות מהוות 0.8% - 0.3% מסך כמות התחבורה הכללית. עוד עולה מניתוח הנתונים כי שעות שיא הבוקר הינן השעות העמוסות ביותר ביממה עם כ – 139,000 כלי רכב הנוסעים על הכבישים, לעומת כ – 121,000 כלי רכב בשעות שיא צהריים וכ- 75,000 כלי רכב הנוסעים בשעות השפל.

1.3 <u>*קרקע ומי תהום*</u>

1.3.1 <u>סקר היסטורי לאיתור מזהמים בקרקע</u>

הסקר ההיסטורי לאיתור מזהמים בקרקע נערך ע״י רון עציון, יועץ סביבתי, מטעם משרד ״אקו הנדסת סביבה ואקוסטיקה״. הסקר נערך בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה - ״הנחיות לאיסוף נתונים ראשוני בקרקעות החשודות כמזוהמות (Phase 1) , גרסת נובמבר 2003.

נספח ב׳ לתסקיר מציג את הסקר ההיסטורי שנערך לאורך התוואי. בנספח זה מצוינים מקורות זיהום פעילים ופוטנציאלים של הקרקע, מים עיליים ומי תהום, הקיימים בשטח התכנית ובסביבתה והשפעתם על התכנית. להלן סיכום הסקר ההיסטורי והמלצותיו:

מרבית התוואי עובר בצירי תנועה ראשיים בסמוך למבני מגורים, למשרדים ומבני ציבור, שאינם בעלי פוטנציאל זיהום קרקע. רק באזורים ספורים עובר התוואי בסמוך לאזורי תעשייה ולעסקים בעלי פוטנציאל זיהום קרקע בתחום הערים תל אביב וחולון.

במסגרת הפרויקט מתוכננות שתי הפרדות מפלסיות שתכליתן לתת פתרונות תנועתיים בנקודות מפגש עמוסים בין הרק״ל לבין תנועת כלי רכב. בניית ההפרדות, בד״כ ע״י שיקוע הכביש, תחייב חפירה וסילוק עודפי עפר. מבין ההפרדות המפלסיות סביר להניח כי רק ההפרדה המפלסית ברח׳ מפרץ שלמה/שד׳ ירושלים בחולון עלולה לכלול עודפי עפר המכילים מזהמים ממקורות תעשייתיים. מדובר בחפירה של כ- 12,000 מ״ק קרקע מאזור המושפע בעיקר מהפעילות המתרחשת בחלקו המזרחי של אזור התעשייה בחולון, ובמיוחד מזו הנמצאת בהמשך רח׳ המנור.

מקור נוסף לעודפי עפר הם החדרים הטכניים. לאורך התוואי ייבנו 8 חדרים טכניים בעומק של כ- 5 מטר מתחת לפני השטח. מבין החדרים הטכניים המתוכננים סביר להניח כי רק זה המתוכנן ליד תחנת ״המלאכה״, ליד צומת הרחובות שד׳ ירושלים/המלאכה, עשוי להימצא בשטח חשוד לנוכח קרבתו לפעילות התעשייתית באזור התעשייה. חפירת חדר זה מוערכת בכ- 3,600 מ״ק קרקע.

מכיוון שתוואי הקו הירוק הדרומי כולו קרקעי, הרי שמרבית זיהומי הקרקע שאינם ממקור תעשייתי, במידה וקיימים, הם זיהומים נקודתיים, בשל שפך מקומי, תחזוקה לקויה וכד׳. בנוסף יש להדגיש כי מרבית הקרקע הקיימת לאורך התוואי העילי המתוכנן הינה קרקע ממוחזרת נקייה, לאחר ביצוע הזזה/העתקת תשתיות והחלפה בקרקע נקייה חדשה.

בכדי להעריך את שיעור הקרקע החשודה בזיהום מתוך סך הקרקע שתיחפר, המוערכת בכ- 350,000 מ״ק עודפי עפר, ולצורך קביעת דרכי הטיפול בה, לעת שלב ההיתרים יש לבצע סקר קרקע מקדים לשם קבלת מידע אנליטי על איכות הקרקע הצפויה להיחפר מהאתר. סקר זה יסייע גם בהערכת כמויות הקרקע המזוהמת בפועל שמיועדת לסילוק, במידה וקיימת, מבעוד מועד. סקר הקרקע יכלול תכנית דיגום, סוגים ושיטות אנליזה שיהוו חלק מהערכות מוקדמת לקראת ביצוע החפירות וכתנאי לתחילתן.

מבחינת הערכת הפוטנציאל לזיהום גזי קרקע, עפ״י ״תשריט מתווה סביבתי לטיפול בקרקע וגזי קרקע במסגרת הליכי תכנון ובניה, דצמבר 2009- המשרד להגנת הסביבה״ מרח׳ בן צבי ולאורך הזרוע המזרחית, תוואי המקטע הדרומי של הקו הירוק עובר באזורים המוגדרים כאזורים בהם יש לחילופין חובת בדיקה או התייעצות לגבי קיומם של גזי קרקע. מכיוון שהמתקנים התת קרקעיים היחידים לאורך התוואי הם החדרים הטכניים ומכיוון בשלב התפעול שאין בהם שהיית אדם באופן רציף והם מכילים פתחי אוורור חיצוני הנדרש גם לצורכי קירור המתקנים החשמליים, הם אינם זקוקים למיגון מפני גזי קרקע.

1.4 ***שימושי קרקע, ייעודי קרקע, צפיפות אוכלוסייה***

1.4.1 מפת שימושי קרקע

מפת שימושי קרקע מוצגת ב**תרשים 1.4.1.1** גיליונות 1-8. תיאור שימושי הקרקע המוצגים במפה זו מופיע בסעיף 1.4.3.4 לעיל.

תרשים 1.4.1.1 – שימושי קרקע קיימים לאורך התוואי

1.4.2 מפת ייעודי קרקע

1.4.2.1 תכניות מתאר ארצית

א. תמ״א 35- תכנית מתאר ארצית משולבת לבנייה, פיתוח ושימור, המאושרת מיום 27/11/2005

מטרת תכנית מתאר זו לתת מענה לצורכי הבנייה והפיתוח של המדינה תוך שמירה על השטחים הפתוחים ועל עתודות הקרקע לדורות הבאים. על פי מטרות העל ועקרונות התכנון העומדים בבסיסה, מבחינה התכנית בין סוגי מרקמים (אזורים מאפשרי פיתוח ואזורים מוטי שימור) בהם ניתן ביטוי ומענה תכנוני לצרכי הפיתוח של ישראל תוך הדגשת עקרון הרצף של השטחים הפתוחים, לרבות החייצים לאורך הנחלים ושמירה על ערכי טבע, חקלאות, נוף ומורשת.

א.1 מפת מרקמים- (תרשים 1.4.2.1 א׳)

מתרשים המרקמים עולה כי כל תוואי מסילת הרכבת מתוכנן לעבור במרקם עירוני. בחלקו הצפוני של התוואי, באזור מקווה ישראל, תהיה חצייה של רצועת נוף.

כמו כן, תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בסמיכות ל״מקווה ישראל״. מוסד זה מוגדר הן כמרקם שמור ארצי והן כמכלול עירוני לשימור.

הוראות התכנית קובעות כי:

1. אל מרקם עירוני יכוון עיקר הפיתוח של שימושי הקרקע ומראש או במקביל יובטחו התשתיות הנדרשות- במיוחד תחבורה והסעת המונים. הפיתוח יהיה ברובו עירוני קומפקטי, מושתת על יתרונות לגודל תוך כדי הבטחת שטחים פתוחים עירוניים ובינעירוניים לצרכי ציבור, ושמירה על שטחים ומסדרונות המיועדים לתשתיות לטווח ארוך.

2. תכנית החלה בתחום רצועת נוף תופקד בתנאי שתבטיח שטח פתוח להפרדה בין השטחים המיועדים לפיתוח ואת רציפות של רצועת הנוף.

3. מטרתו של מרקם שמור ארצי לשמר מרחבים גדולים ורציפים של שטח פתוח וערכי טבע, חקלאות ונוף במגמה לעודד בעיקר פעילויות של פנאי ונופש, תיירות ותעסוקה.

4. באזור המסומן כמכלול עירוני לשימור, תוכן תכנית מקומית לשימור וייקבעו האתרים הראויים לשימור וגבולותיהם, הוראות בדבר אופיו של האתר, שיקומו ומניעת פגיעה בערכים אותם הוא מבטא.

א.2 הנחיות סביבתיות (תרשים 1.4.2.1 ב׳)

מתשריט התכנית עולה כי רוב רובו של תוואי הרכבת מתוכן לעבור לכל אורכו בשטחי שימור משאבי מים. הוראות התכנית קובעות כי על מוסד התכנון לשקול הנחיות בדבר חדור מי נגר עיליים. במידה והתכנית עלולה לגרום לזיהום מי התהום, היא תלווה בחוות דעת הידרולוגית ובהוראות למניעת הפגיעה במי התהום.

אזור מקווה ישראל מוגדר כשטח בעל רגישות נופית סביבתית גבוהה. תוואי הרכבת מתוכנן לעבור ממערב ובסמיכות לשטח זה. תכנית בשטחים אלו חייבת להיות מוגשת עם נספח נופי סביבתי, שעליו להיות מועבר לחוות דעת למשרד להגנת הסביבה, לרשות הטבע והגנים ולמשרד החקלאות (אם יש שטחים חקלאיים).

במקרה דנן, תסקיר השפעה על הסביבה גובר על הצורך בנספח זה.

חלקן הדרומי של שתי רצועות הרק״ל (הזרוע המערבית והמזרחית) מתוכנן לעבור בתחום רעש מטוסים. עפ״י הוראות התכנית, על מוסד התכנון הדן בתכנית נשוא דוח זה לבחון את השפעות הרעש החזויות משדה התעופה הקרוב (נתב״ג) על תחום התכנית המוצעת.

כמו כן, תוואי הרכבת מתוכנן לעבור בשלושה מחלפים גדולים: מחלף חולון, מחלף חולון מזרח ומחלף משה דיין.

ב. תמ״א 8- תכנית המתאר הארצית לשמורות טבע וגנים לאומיים, מאושרת מיום 21.6.81

בתוואי הרק״ל ובסביבתו אין שמורות טבע או גנים לאומיים.

ג. תמ״א 22- תכנית המתאר הארצית ליערות וייעור, מאושרת מיום 16.11.95

בתוואי הרק״ל ובסביבתו אין שטחים המיועדים לייער או לייעור.

ד. תמ״א 34/ב/3- תכנית מתאר ארצית חלקית לניקוז ולנחלים, המאושרת מיום 16/11/2006 (תרשים 1.4.2.1 ג׳)

מתשריט התכנית עולה כי באזור מחלף חולון, תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בסמיכות לעורק ניקוז משני (אחד מיובלי נחל איילון), וכן בתחום פשט הצפה. עוד עולה מהתשריט כי שתי השלוחות הדרומיות של הרכבת מתוכננות אף הן לחצות עורקי ניקוז משניים.

הוראות התכנית קובעות כי שטחו של <u>פשט ההצפה</u> הינו אזור אליו זורמים מים באופן קבוע או לפרקים, וזאת כתוצאה מזרימת מים שהעורק אינו מצליח להעביר. עוד קובעות ההוראות כי אל <u>עורק ניקוז ראשי</u> ספיקות התכן בינוניות או נמוכות.

ה. תמ״א 34/ב/4- תכנית מתאר ארצית חלקית לאיגום והחדרה, המאושרת מיום 12.7.07 (תרשים 1.4.2.1 ד׳)

רובו של תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בשטח המוגדר כ*״פגיעות מי תהום- גבוהה (א״)*. הוראות התכנית קובעות כי תכנית המאפשרת שימוש בקרקע והעלולה לזהם את מי התהום תכלול את התנאים הבאים:

1. הגשה למוסד התכנון נספח הבוחן את השימוש או הפעילות על מי התהום והוכח כי ניתן לנקוט אמצעים שיתנו מענה מלא למניעת הזיהום והגנה על מי התהום.
2. תוגש חוות דעת למשרד להגנת הסביבה ולרשות המים, אשר יגישו מצדם חוות דעתם על הדוח.
3. האמצעים למניעה והגנה על מי התהום יהוו חלק מהוראות התכנית.

חלקו הצפוני של התוואי וכן חלקן הדרומי של כל אחת מהזרועות, מתוכנן לעבור *באזור רגיש להחדרת נגר עילי למי תהום*. הוראות תכנית החלה בתחום אזור זה טעונה אישור של מנהל רשות המים.

ו. תמ״א 3- תכנית מתאר ארצית לדרכים- המאושרת מיום 01/08/1976 (תרשים 1.4.2.1 ה׳)

מתשריט התכנית עולה כי תוואי הרק״ל מתוכנן לחצות דרכים מהירות במחלפים הבאים: באזור מחלף חולון, מחלף חולון מזרח ומחלף מנחם בגין.

לאורך קטע דרך קצר, בין מחלף חולון לבין הצומת עם רחוב סוקולוב, תוואי הרכבת מתוכנן לעבור בתוואי משותף עם רחוב לוי אשכול ושד׳ קוגל שמוגדר בתמ״א כ״דרך אזורית״.

הוראות התכנית קובעות כי דרך מהירה הינה דרך המקשרת בין אזורים שונים בארץ ובין מוקדי פעילות היוצרים נפח תנועתי גדול בתוך המטרופולין. דרך מהירה אוספת תנועה מדרכים ראשיות אחרות ומדרכים אזוריות ומקומיות ומתחברת לרשת הדרכים הארצית.

עוד קובעות ההוראות כי דרך אזורית הינה דרך לשני נתיבים לפחות, עם כניסות ויציאות ע״י צמתים. הדרך מקשרת בין יישובים באזור אחד או יותר ואוספת תנועה מדרכים מקומיות.

ז. תמ״א 23- תכנית מתאר ארצית למסילות ברזל, המאושרת מיום 24/12/1999 (תרשים 1.4.2.1 ו׳)

מתשריט התכנית עולה כי חלקו הצפוני של תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור במקביל למסילת רכבת רב מסילתית, ובסמוך לתחנת ההגנה. כמו כן, באזור מחלף חולון, התוואי חוצה מסילת ברזל כפולה (מסילת תל-אביב חולון). מסילה זו עוברת בגשר מעל למפלס הכביש הקיים.

חלקה הדרומי של הזרוע המערבית, באזור מחלף מנחם בגין, מתוכנן לעבור במקביל לרצועת הרכבת העוברת בין נתיבי איילון.

ח. תמ״א 23/א/4- תכנית מתאר ארצית למערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) במטרופולין תל אביב, המאושרת מיום 8.7.10 (תרשים 1.4.2.1 ז׳)

מתשריט התכנית עולה כי הקו הירוק של הרכבת הקלה מתוכנן לחצות את הקו האדום באזור רח׳ גולדה מאיר בחולון, ולהתחבר לקצהו הדרומי של הקו האדום בשד׳ משה דיין (ראשל״צ), שלאורכן הוא עובר בתוואי המשותף גם לקו החום.

בנוסף, באזור מחלף חולון, נפגש הקו הירוק של הרכבת הקלה עם תוואי הרק״ל הכחול והצהוב. תוואי הקו הירוק נפגש עם תוואי הקו הכחול גם באזור המכון הוולקני- כביש 412.

ט. תמ״א 4 שינוי 2 -, המאושרת מיום ה- 30.4.97

תכנית מתאר זו הינה תכנית מתאר חלקית לשדה התעופה בן גוריון. לתכנית מספר מטרות בניהן:

1. לשמור על המרחב והסדרת ייעודי הקרקע הנדרשים לפיתוח ולתפעול נתב״ג כשדה תעופה בין לאומי.
2. מזעור רמת החשיפה לרעש מטוסים של האוכלוסייה בתחום ההשפעה של נתב״ג.
3. הגדרת ייעודי קרקע ושימושיה לשם פיתוח המערך הפיזי של נתב״ג.
4. הטלת הגבלות בניה ושימושי קרקע לשמירה על דרכי גישה אווירית אל נתב״ג.

ט.1 מגבלות בנייה לגובה (תרשים 1.4.2.1 ח׳)

מתשריט התכנית ניתן לראות כי חלקו הצפוני של תוואי הרכבת הקלה, וכן חלק ניכר מהזרוע המערבית, מתוכננים לעבור באזור מנגל״ה (מישור הגבלות בניה). הוראות התכנית קובעות כי אלו מישורים דמיוניים המגדירים את הגובה המרבי לבניה בשטח שמתחתם (מישור אופקי בגובה 180 מ׳). שטחים אלו נועדו על מנת להבטיח בטיחות טיסה של כלי טיס הממריאים/ נוחתים (זהו מישור גישה לנחיתה ולנסיקה לאחר המראה בהמשך ציר כל מסלול).

הזרוע המזרחית מתוכננת ברובה לעבור בשטח המוגדר כ*מישור קוני*. בתחום זה לא יעלה גובה הבניה המרבי על גובה מוחלט של 86 מ׳ בתוספת של 1 מ׳ גובה לכל 20 מ׳ מרחק אופקי.

ט.2 מתחמי רעש (תרשים 1.4.2.1 ט׳)

מתשריט התכנית עולה כי חלקה הדרומי של הזרוע המערבית וכן חלקה המרכזי של הזרוע המזרחית מתוכנן לעבור באזור *מתחם רעש מטוסים מר״מ 1*. זהו השטח הכלוא בין עקומות רעש Ldn 60-65.

עוד עולה כי חלקה הדרומי של הזרוע המזרחית מתוכנן לעבור באזור *מתחם רעש מטוסים מר״מ* 2. זהו השטח הכלוא בין עקומות רעש Ldn 65-70.

טבלה 1.4.2.1 מציגה פירוט של מתחמי רעש והליכים תכנוניים מבחינה אקוסטית עפ״י תמ״א 4/2.

טבלה 1.4.2.1 – מתחמי רעש והליכים תכנוניים מבחינה אקוסטית

מתחם חשיפה ביחידות (Ldn)	קבוצות שימושי קרקע לפי רגישותם לרעש[1]	תוצר ההליך התכנוני			
		תכנית לייעוד חדש מחייבת	תכנית לייעוד מאושר מחייבת	היתר בניה מחייב	תוספת בניה למבנה קיים מחייבת
מתחם רעש מטוסים מר״מ 1 (60-65)	קב׳ א׳- גבוהה קב׳ ב׳- בינונית	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית אם גודלה עולה על 1/3 משטח המבנה הקיים
מתחם רעש מטוסים מר״מ 2 (65-70)	קב׳ א׳- גבוהה	איסור, למעט במושבים	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית
	קב׳ ב׳- בינונית	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית	בניה אקוסטית	

יש לציין כי ההוראות לעיל אינן מיועדות עבור תשתיות תחבורתיות אלא עבור בניית מגורים או שימושי אחרים הרגישים לרעש.

ט.3 אזורי סיכון ציפורים (תרשים 1.4.2.1 י׳)

מטרתו של תשריט זה הינה לסמן את הגבלות הבניה ושימושי קרקע סביב שדה התעופה על מנת למזער את סכנת הציפורים לתעופה.

[1] קבוצה א׳- הינם שימושי קרקע בעלי רגישות גבוהה לרעש (מגורים מכל סוג, מבני ציבור המשמשים לשהייה ממושכת, מבנים המשמשים לפעילות המחייבת שקט ועוד).
קבוצה ב׳- הינם שימושי קרקע בעלי רגישות בינונית לרעש (מבנים כגון מלונות ואכסניות, משרדים ושירותי משרד, מסחר קמעונאי, שצ״פ, שפ״פ ועוד).

מתשריט התכנית ניתן לראות כי כל תוואי הרכבת הקלה מתוכנן לעבור בשטח המוגדר *כאזור סיכון ציפורים ב׳*.

תרשים 1.4.2.1 א' - תמ"א 35 מרקמים

תרשים 1.4.2.1 ב' - תמ"א 35 הנחיות סביבתיות

תרשים 1.4.2.1 ג' - תמ"א 34 ב'/3

תרשים 1.4.2.1 ד' - תמ"א 34 ב'/4

תרשים 1.4.2.1 ה' - תמ"א 3

תרשים 1.4.2.1 ו' - תמ"א 23

תרשים 1.4.2.1 ז'- תמ"א 4/א/23

תרשים 1.4.2.1 ח' –מגבלות בניה תמ"א 4/2

תרשים 1.4.2.1 ט' - תמ"א 4 שינוי 2 –מתחמי רעש 1:50,000

תרשים 1.4.2.1 י' - תמ"א 4 שינוי 2 –אזורי סיכון ציפורים 1:50,000

1.4.2.2 תכניות מתאר מחוזיות

רוב רובו של תוואי הרכבת הקלה מתוכנן לעבור בתחום מחוז תל-אביב, אולם חלקיו הדרומיים- שתי הזרועות, מתוכננים לעבור בתחום מחוז מרכז. לפיכך, פרק זה יכלול סקירה של שתי תכניות מתאר מחוזיות.

א. תמ״מ 5- תכנית מתאר מחוזית למחוז תל-אביב, המאושרת מיום ה- 15.4.10.

א.1 מפת ייעודי קרקע- (תרשים 1.4.2.2 א׳)

מתשריט התכנית עולה כי רובו של התוואי עובר באזור עירוני בדגש מגורים. הוראות התכנית קובעות כי אזור עירוני מיועד ברובו למגורים עירוניים ושירותים נלווים להם.

האזורים שאינם אזור עירוני הינם:

1. במקטע בו תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור לאורך רחוב לבון (בין חציית רח׳ קיבוץ גלויות לחציית רחוב בן צבי), תוואי הרכבת הקלה מתוכנן לעבור לצד שטח לפארק עירוני ראשי ואזור מוסדות ציבור עתידיים, כלל עירוניים ומטרופולינייים. הוראות התכנית קובעות כי הפארק הינו שטח ציבורי פתוח אשר מיועד לשרת בעיקר את תושבי היישובים הסמוכים לו. שטח למוסדות הציבור ישרת את האוכלוסייה ברמה העירונית, כלל עירונית ומטרופולינית.
2. חלקה הדרומי של הזרוע המזרחית של תוואי הרכבת הקלה מתוכנן לעבור בשטח אזור תעסוקתי ראשי, שטח פארק עירוני ראשי הכולל ציר ירוק עירוני ראשי, וכן אזור חקלאי. הוראות התכנית קובעות כי אזור תעסוקה ראשי הינו שטח העולה על 1,000 דונם ואשר נשען על מערכות תחבורה והסעת המונים רבות קיבולת. שטח פארק עירוני ראשי הינו שצ״פ המשרת בעיקר את תושבי היישובים הסמוכים לו. כאמור את הפארק חוצה ציר ירוק עירוני ראשי אשר הינו ציר ברוחב 20 מ׳, המחבר בין מוקדי פעילות אזורי נופש ושטחים פתוחים והמיועד למעבר הולכי רגל ורוכבי אופניים.

א.2 מפת תחבורה- (תרשים 1.4.2.2 ב׳)

מתשריט התכנית עולה כי רוב רובו של תוואי הרק״ל (למעט הזרוע המערבית) מתוכנן לעבור לאורך דרכים ראשיות.

א.3 מפת תשתיות- (תרשים 1.4.2.2 ג׳)

מתשריט התכנית עולה כי חלקו הצפוני של תוואי הרק״ל (בקטע שבין רח׳ לוינסקי ועד דרומית לדרך קיבוץ גלויות), וכן החלק הדרומי של הזרוע המזרחית (לאורך שד׳ ירושלים בחולון), מתוכננים לעבור בתחום אזורים רגישים להחדרת נגר עילי למי תהום (על פי תמ״א 34 ב/4).

בקטע הדרך שבין מחלף חולון לבין רחוב סוקולוב בחולון, תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בתחום פשט הצפה (על פי תמ״א 34/ב/3).

ב. תמ״מ 5 שינוי 3- תכנית מתאר מחוזית חלקית, מחוז ת״א - פארק איילון המאושרת מיום ה- 23.11.04 (תרשים 1.4.2.2 ד׳)

התכנית משתרעת על פני שטח של כ- 8,000 דונם, ומטרתה ליצור תנאים לפיתוח פארק מטרופוליני לשימוש תושבי כל מחוז תל אביב. בין השאר התכנית קובעת הוראות לשיקום ולשמירה על פשט ההצפה של נחל איילון וכן שימור אופיו ומורשתו של בית הספר החקלאי מקווה ישראל.

מתשריט התכנית ניתן לראות כי רק באזור מחלף חולון תוואי הרק״ל מתוכנן להיכנס לתחום התמ״מ.

ג. תמ״מ 21/3- תכנית מתאר מחוזית למחוז המרכז, פורסמה למתן תוקף מיום ה- 12.11.03

כאמור לעיל רק שני הקצוות הדרומיים של שתי זרועות הרק״ל מתוכננים לעבור בתחום מחוז מרכז.

ד. ג.1 תשריט ייעודי קרקע (תרשים 1.4.2.2 ה׳)

מהתשריט עולה כי הזרוע המזרחית מתוכננת לעבור בתחום אזור חקלאי. מדרום לשטח למוסד, ומצפון לאזור פיתוח עירוני.
הזרוע המערבית מתוכננת לעבור ממערב ומצפון לאזור פיתוח עירוני. כמו כן, התוואי יעבור באזור תעסוקה מטרופוליניים משני ובאזור תעשיה, מלאכה ותעסוקה.

הוראות התכנית קובעות:

1. אזור חקלאי- הינו שטח המיועד לשימוש חקלאי כמשמעותו בתוספת הראשונה לחוק.
2. מוסד- שטח המיועד בין השאר למטרות חינוך, דת, תרבות, קהילה, בריאות, מחסה ציבורי וכן למטרות רווחה נופש וספורט.
3. אזור פיתוח עירוני- שטח המיועד לפיתוח עירוני על פי תכנית המתאר המקומית.
4. אזור תעסוקה מטרופוליני משני- שטח המיועד להקמת מבנים למשרדים, תעשיית עתירת ידע, תעשייה, אחסנה, מסחר, מעבדות, תקשורת, תצוגה ועוד.
5. אזור תעשיה, מלאכה ותעסוקה- שטח המיועד להקמת מבנים ומתקנים לתעשייה, מלאכה, אחסנה ותעסוקה לרבות השירותים הנלווים כגון תחבורה, רווחה ועוד.

ה. ג.2 תשריט תשתיות וסביבה (תרשים 1.4.2.2 ו׳)

מתשריט התכנית עולה כי באזור חציית כביש מס׳ 4 (חלקה הדרומי של הזרוע המזרחית) וכן בחיבור לכביש מס׳ 20 (חלקה הדרומי של הזרוע המערבית), תוואי הרק״ל יחצה גם רצועת תשתיות הכוללת בין השאר קו מתח עליון, קו מתח על, קו גז טבעי ועוד.

תרשים 1.4.2.2 א'- תמ"מ 5, מפת ייעודי קרקע

תרשים 1.4.2.2 ב' - תמ"מ 5, מפת תחבורה

תרשים 1.4.2.2 ג'- תמ"מ 5, מפת תשתיות

תרשים 1.4.2.2 ד' - תמ"מ 5, שינוי 3

תרשים 1.4.2.2 ה' - תמ"מ 21/3, תשריט ייעודי קרקע

תרשים 1.4.2.2 ו' - תמ"מ 21/3, תשריט תשתיות וסביבה

1.4.2.3 <u>תכניות מפורטות</u>

תרשים 1.4.2.3 מציג קומפילציה של תכניות מפורטות. רשימת התכניות, מעמדן ומטרותיהן מפורטות ב**טבלה 1.4.2.3** להלן.

טבלה 1.4.2.3- תכניות מפורטות

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
1	תא/1/2494	תכנית מס׳ 1/2494 קרית שלום צפון מערב	בתוקף 3.11.11	יצירת תכנון משופר למגורים לשטחים פתוחים, תוך התאמתו לנתוני הסביבה הבנויה הקיימת, הסביבה הטבעית והאתר הארכיאולוגי המוכרז.
2	ח/562	ח/562- מגדל מגורים בשדרה	בתוקף 28.4.10	- שינוי ייעוד קרקע למגורים ד׳ ושצ״פ - קביעת הוראות להקמה בגובה 25 קומות (88 יחד׳) - קביעת הוראות להגדרת תכסית הקרקע, עיצוב אדריכלי - קביעת הוראות בדבר התאמתו של מגדל המגורים
3	ח/529	תכנית ח/529 ״מכון אקדמי טכנולוגי חולון״	בתוקף 24.3.10	1. שינוי יעוד קרקע המיועד לשטח לבנין ציבורי ולחינוך גבוה- מכון טכנולוגי, לייעוד בנין ציבורי מיוחד לשימוש מכון אקדמי טכנולוגיות לשטח פרטי פתוח. 2. קביעת זכויות והוראות בניה למטרות עיקריות. 3. קביעת קווי בנין ותחום בניה אפשרי. 4. איחוד החלקות בתחום התכנית. 5. קביעת הוראות להוצאת היתרי בניה להקמה בשלבים, וכן את החלק היחסי בפיתוח השטח בכל היתר. 6. קביעת זכות מעבר להולכי רגל/כלי רכב ותשתיות. 7. קביעת הסדרי תנועה לגישה וחניה במתחם
4	ח/מק/400/ה	פארק המים	בתוקף 19.2.09	א. שינוי פרוסה שלושה מגרשים סמוכים בבעלות עירונית ללא שינוי בגודל השטח הכולל של ייעודי קרקע ב. שינוי פריסת המגרשים ללא שינוי בגודל באמצעות איחוד וחלוקה בהסכמת הבעלים
5	רצ/2/10/2/2/1	רצ/2/10/2/2/1, שינוי לתכניות רצ/2/10/2/2/1, רצ/2/2/1	בתוקף 26.6.08	שינוי ייעוד משצ״פ לחניון אוטובוסים קביעת שטח להקמת מבנה משרד לנהגים וקיוסק
6	ח/501	ח/501- מגדלים בשדרה	בתוקף 12.12.07	יצירת רובע מגורים עירוני במרכז שדרה ירוקה וכיכרות, הגובל בשימושים מעורבים
7	מח/147	פרוזדור מסילת הברזל בראשון לציון	בתוקף 30.4.07	1. לקבוע רצועת מקרקעין למסילת ברזל בראשון לציון מתוואי איילון דרום ולתחנות לאיסוף נוסעים ולהורדתם.

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				2. לקבוע את רוחב רצועת מסילת הברזל. 3. לשנות ייעודי קרקע לשטח למסילת ברזל, לתחנות איסוף נוסעים ולהורדתם מתקני ומבני דרך ומתקני תשתית. 4. לקבוע הוראות לקווי בנין. 5. לאפשר התווית דרכי/שבילי שירות. 6. לייעד שטחים להסדרת ניקוז, לטיפול נופי ולפתרונות אקוסטיים. 7. לקבועת הוראות להקמת מתקנים הדרושים לחשמול הרכבת כולל אמצעי הזנה (תחנות השנאה), מערכת מגע עילי, מתקני שו״ב (שליטה ובקרה)לחשמול, לתקשורת ולאיתות
8	521/ח	קוטג׳ים בקרית רבין	בתוקף 29.3.07	קביעת הוראות ותנאים לבניה ולפיתוח שכונת קוטג׳ים
9	549/ח	תכנית מפורטת מס׳ 549 ״בית אבות משען״	בתוקף 13.3.07	שינוי בינוי בתכנית מפורטת ח154/ב׳, שינוי ושיפור הבינוי במתחם ״בית אבות משען״ ע״י תוספת מבנה לקשישים סיעודיים תשושי נפש ותשושים לרווחת תושבי הדיור המוגן והקהילה וזאת ע״י: 1. קביעת בינוי שיכלול הקצאת שטח להקמת מבנה לקשישים סיעודיים ותשושים בתחום התכנית מבלי לשנות את סה״כ שטח עיקרי המאושר במתחם התכנית. 2. הסדרת כל שטחי הבניה הקיימים והמתוכננים. 3. הריסה חלקית של מבנה חדר האוכל המרכזי ותוספת 2 קומות נוספות מעלה מבנה הקיים, זאת מבלי לשנות שטחים עיקריים. 4. קביעת הוראות בניה. 5. הזזת גדרות לצורך יצירת מעברים ציבוריים בזיקת הנאה לציבור בצמוד לדרכים הגובלות במתחם התכנית. 6. הקמת שבילים להולכי רגל ודרכים משתלבות לתנועה וחניה בתוך המתחם לטובת דיירי בית האבות. 7. הסדרת רחבת תמרון בתוך חצר המשק - לרכבי שירות עפ״י נספח תנועה וחניה. 8. קביעת הוראות בהתאם לנספח ״דו״ח היבטים סביבתיים״.

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
10	ג/3/300/ח	שינוי בינוי לבניה רוויה ולשטחי הציבור במתחם ברקת	בתוקף 7.2.07	לשפר בינוי במגרשי הבניה הרוויה במתחם ברקת, לרווחת התושבים, ללא שינוי במספר יח״ד בשטחי הבניה המותרים עפ״י התכניות התקפות, וכן שיפור מערך השטחים הציבוריים. תנאים לפי סעיף 78 לחוק: 1. היתרי בניה יוצאו רק במידה והם תואמים את התכנית המאושרת ושאינם סותרים את מגמות התכנון של התכנית בהכנה. 2. תוקף התנאים לשנה.
11	רצ/מק/1/4/6/168	תכנית שינוי מתאר מס׳ רצ/מק/1/4/6/168	בתוקף 6.12.06	הרחבת תוואי דרך מאושרת
12	ד/3/300/ח	שינוי בינוי לבניה רוויה ולשטחי הציבור במתחם ביאליק	בתוקף 13.9.05	שינוי הבינוי במתחם ביאליק
13	3/370/ח	״קרית רבין״	בתוקף 11.5.04	קביעת המחיות לשיפור ופיתוח האזור
14	74/מק/ח	ח-מק/74- רחוב יחזקאל 24, נווה ארזים	בתוקף 20.4.04	- הסדרת השטח לבנין שבין קווי הבנין ע״י שינוי התכנית הראשית - הריסת מחסן קיים שנבנה ללא היתר בניה - לשנות בהתאם לכך את התכנית הראשית
15	490/ח	ח/490- ״מחלף שדרות ירושלים״- חולון	בתוקף 6.11.03	א. חיבור זמני של שד׳ ירושלים לכביש מס׳ 4 (עד לבניית מחלף הסיירים). ב. בניית גשר מעבר לכביש מס׳ 4 לשם מתן אפשרות כניסה ויציאה לעיר ממזרח. ג. מתן אפשרות להמשך הרכבת הקלה לכיוון מזרח וקביעת שטחים לחניה ודיפו, כל זאת ע״י: שינוי ייעוד , קביעת התכליות המותרות, קביעת זכויות הבניין לאזור הדיפו, איחוד וחלוקה בלא הסכמת הבעלים וקביעת הוראות לביצוע הדרך בשלבים.
16	61/מק/ח	בניה צמודת קרקע במתחם ברקת	בתוקף 25.12.03	לשפר בינוי במגרשי הבניה צמודת הקרקע ב״קרית אילון״ לרווחת התושבים, ללא שינוי במספר יח״ד ובשטחי הבניה המותרים עפ״י התכניות התקפות ע״י: 1. איחוד וחלוקה מחדש ללא הסכמת הבעלים, מבלי לשנות את השטח הכולל בכל יעוד קרקע וזאת ע״י הפיכת שצ״פ למגורים א׳, מגורים א׳ לשצ״פ, עפ״י המפורט בתשריט. 2. שינוי הוראות הבינוי מבניה טורית לצמודי קרקע דו

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				משפחתיים. 3. שינוי קווי בנין. 4. לשנות בהתאם לכך את התכנית הראשית.
17	503/ח	תכנית ח/503- ״הרוקמים פינת הלהב״- חולון	בתוקף 23.1.03	פיתוח וחיזוק אזור התעשייה של חולון כאזור תעסוקה מגוון, באופן שיאפשר השתלבותו במערך התעסוקה המחוזי והמטרופוליני, כל זאת על ידי: 1. שינוי ייעוד מאזור תעשיה לאזור תעסוקה מיוחד, שצ״פ ושפ״פ. 2. איחוד חלקות בהסכמת הבעלים. 3. קביעת זכויות בניה לשטחים עיקריים. 4. קביעת תכליות מותרות והוראות אחרות כדי לאפשר בינוי הכולל מסחר ומשרדים ותעשיה שאינה גורמת מטרדים במבנן היקפי בגובה של עד 13קומות סביב חצר פנימית, מעל חניון תת קרקעי. 5. הרחבת דרכים קיימות וחיבור נוסף על שדרות ירושלים.
18	14/1/חב	״הגדרת צפיפות באזור מגורים ג׳3״	בתוקף 4.1.03	- שינוי ייעוד למגורים ג׳ - קביעת הוראות מעבר מתכניות בנין מאושרות לתכנית זו - קביעת הוראות מיוחדות - שינוי תכנית ח/1, ח/1 תיקון 2 וח/1 תיקון 4
19	רצ/מק/6/5/168	תכנית רצ/מק/6/5/168 שינוי לתכנית מתאר רצ/מק/2/5/168	בתוקף 23.4.02	הקמת תחנת תדלוק מדרגה א׳, עפ״י תמ״א 18, במגרש תעשיה ומסחר קיים
20	רצ4/6/168	תכנית שינוי מפורטת מס׳ 4/6/168 המהווה שינוי לתכנית מפורטת רצ6/168/א	בתוקף 17.7.01	הוספת ייעוד בשצ״פ למטרות בריאות הציבור ואיכות סביבה לצורך כלביה עירונית.
21	400/חא	ח/400/א- תכנית מאתר מקומי	בתוקף 5.9.00	התאמת שטח התכנית לפארק עירוני מיוחד הכולל גם מרכז בילוי וחוויה במסגרת פארק חולון 2000 ע״י: א. הגדלת שצ״פ בכ-60 דונם. ב. הגדרת זכויות בניה והוראות בניה למגרשים בתחום התכנית. ג. הגדרת שימושים בשטח פרטי פתוח לבניני נופש וספורט, לבניני תרבות לבידור, לחוויה ועינוג ציבורי למרכז אור- קולי, לבתי אוכל ולשימושים מסחריים.

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
22	רצ/4/3/2/4	תכנית מאתר מפורטת מס׳ רצ/4/3/2/4	בתוקף 5.6.00	- שינוי ייעוד למגורים ג׳ מיוחד, למגורים ב׳ מיוחד, לשטח ציבורי, לשצ״פ, לדרכים ולדרכים משולבות - קביעת זכויות ומגבלות בניה
23	רצ/12/3/2/1	תכנית שינוי מתאר מס׳ רצ/12/3/2/1	בתוקף 14.10.99	- שינוי ייעוד לשב״צ - קביעת הוראות בינוי
24	תא/2659	תכנית 2659- תל אביב יפו	בתוקף 9.6.99	1.קביעת אזורי מגורים חדשים עבור 451 יח״ד או 405 יח״ד ו-120 יח״ד מוגן, בגובה של עד 11 קומות . 2.קביעת שטחים ציבוריים פתוחים, אזורים לבניני ציבור ומגרשים מיוחדים לבניינים בעלי אופי ציבורי. 3.קביעת תכליות והוראות בניה ופיתוח. 4.קביעת אזור מסחרי בשטח בניה של כ-5,900 מ״ר שטח עיקרי. 5.קביעת אזורי משרדים ותעשיה עתירת ידע בשטח בניה של כ-4,600 מ״ר שטח עיקרי. 6.קביעת דרכים חדשות, ביטול דרכים קיימות וקביעת שבילים להולכי רגל, מדרחובים והסדרי חניה. 7.קביעת מבנים לשימור והגדרת התנאים למתן היתרי בניה והנחיות עיצוביות למבנים אלו. 8.קביעת אזורים והוראות לאיחוד וחלוקה מחדש, ללא הסכמת הבעלים.
25	ח/454	ח/454 שינוי לתכנית מתאר ח-1 על תיקוניה, ותכנית 208-R	בתוקף 14.4.99	א. שינוי ייעוד לאזור תעסוקה שבו יותרו משרדים ומזנון למשתמשי הבנין. ב. הקמת מבנה בן שש קומות, שיוצמד למבנה קיים בן ארבע קומות, הכולל גלריה בקומת קרקע בשטח של 184.4 מ״ר, לשימוש של משרדים. ג. בניית שתי קומות מרתף תת-קרקעי בתחום המגרש, בקו בנין אפס. ד. שינוי יעוד הקרקע בפינת הרחובות ירושלים והחרש לשטח פרטי פתוח עם זיקת הנאה לציבור, מתחת לפני הקרקע ניתן יהיה להקים מפלסים תת-קרקעיים לחניה ולשטחי שירות אחרים ומעל פני הקרקעי פותח השטח כיכר עירונית מגוננת. ה. לאפשר כניסה לחניה מרח׳ ירושלים בפינה הצפונית מזרחית של המגרש ברמפה מחוץ לתחום קו הבנין. ו. איחוד חלקות, בהסכמת הבעלים.
26	ח/מק/400ב	פארק חולון 2000	בתוקף	איחוד וחלוקה בהסכמת הבעלים, לשיפור אפשרויות

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
			22.5.98	הבינוי
27	ח/1/300/א/1	תכנית מתאר מפורטת ח-1/300/א/1, שינוי לתכנית מתאר ח/1 תיקון 3, ח/300, ח/300/1/א וח/1- הגדלת שטח בנוי צמוד קרקע	בתוקף 19.3.98	- שינוי שטח בנוי 335 יח״ד צמודי קרקע - קביעת הבינוי ופיתוח השטח - קביעת העיצוב הארכיטקטוני - קביעת קווי בנין
28	ח/451	תכנית מתאר ח/451 שינוי לתכנית מתאר ח-1 על תיקוניה- חולון	בתוקף 21.8.97	הגדלת אחוזי בניה בשיעור של 14.2% לשם הקמת דירה נוספת לנכה בקומת הקרקע
29	רצ/1/17/2/2/1	תכנית רצ/1/17/2/2/1 שינוי לתכנית רצ/2/2/1 ולתכנית רצ/17/2/2/1	בתוקף 26.6.97	- בטול קומת מסחר והוספת קומות משרדים - קביעת זכויות מעבר להולכי רגל - עדכון שטחים - קביעת זכויות ומגבלות בניה - איחוד חלקות
30	רצ/15/2/2/1	תכנית מפורטת רצ/15/2/2/1- שינוי תכנית מתאר ראשון לציון	בתוקף 10.10.96	קביעת הוראות בדבר הקמת תחנת תדלוק ציבורית מדרגה א׳, עפ״י תמ״א 18 ללא שימושי קרקע נוספים
31	רצ/מק/3/58/1	שינוי תכנית מתאר מס׳ רצ/מק/3/58/1 תיקון לתכנית מתאר רצ/במ/58/1 ורצ/1/1	בתוקף 12.9.96	שינוי ייעוד עבור הרחבת דרך קיימת
32	רצ/1/3/3/2/1	תכנית מתאר מפורטת רצ/1/3/3/2/1	בתוקף 15.2.96	שינוי תוואי דרכים, הרחבה וביטול. עדכון גודלי המגרשים למגורים ולבניני ציבור. ביטול יח״ד טוריות והוספת יח״ד דו משפחתית. שינוי יעוד מאזור מגורים ג׳ מיוחד לשצ״פ. שינוי יעוד ממגרש מיוחד לאזור מגורים ב׳ מיוחד ולשב״צ. שינוי יעוד ממגרש להשלמה לשצ״פ. שינוי יעוד משצ״פ לשב״צ. שינוי יעוד מב׳ מיוחד ושב״צ למסחרי. הוספת קומת מגורים באזור מגורים ג׳ מיוחד. התרת קו בנין צדדי ואחורי. עדכון טבלת זכויות ומגבלות בניה.
33	רצ/18/2/2/1	רצ/18/2/2/1- תכנית ראשון לציון	בתוקף 22.10.95	- שינוי יעוד מאזור מגורים לתעשיית מזון לאזור

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				תעשיה - שינוי יעוד משביל להולכי רגל לדרך חדשה
34	רצ/10/2/2/1	תכנית רצ/10/2/2/1 מהווה שינוי לתכניות מתאר ראשון לציון	בתוקף 22.6.95	- התווית דרכים חדשות - הרחבת דרכים קיימות - ביטול דרכים - קביעת זכויות בניה למגרשים ארעיים - קביעת שימושים מותרים לשצ״פ
35	תא/2266	תכנית מס׳ תא/2266 שינוי מס׳ 1 לשנת 1988 לתכנית מס׳ 432	בתוקף 20.3.95	- יעוד מגרש לשטח מסחרי מיוחד שעליו ניתן יהיה לבנות - תכנון והתוויה של דרכים חדשות וביטול דרכים קיימות ושטחים ציבוריים פתוחים - הכנת תכנית מפורטת משותפת לשטח המיועד לעתודה מסחרית - תכנון והתוויה של דרכים חדשות וביטול דרכים קיימות ושטחים ציבוריים פתוחים - תכנון שלב ב׳ ע״י ועדה משותפת.
36	תא/2005ב	תכנית מתאר מקומית מס׳ 2205 ב׳ שינוי מס׳ 1 לשנת 1990 לתכניות מפורטות 312 ו- 1205	בתוקף 29.12.94	- ליעד שטחים לפרוזדור תחבורתי עבור דרך מהירה ומסילת רכבת - שטח לעיצוב נוף בשולי דרך מהירה הכלול בדרך ושאינו כלול בדרך - לבטל דרכים קיימות או מאושרות וליעד שטח לשצ״פ - לקבוע הוראות מחייבות בשטח התכנית - לתת פתרונות למיגון אקוסטי
37	רצ/70/1	רצ/70/1	בתוקף 14.7.94	הסדרת המשך הפרוזדור התחבורתי של כביש 2 לאשדוד, קביעת רוחב זכות הדרך לפרוזדור הנ״ל. הוראות למיגון אקוסטי, ושינויי יעוד חלק משטחי התכנית.
38	ח/419	תכנית ח/419- למרחב תכנון מקומי חולון	בתוקף 27.1.94	שינוי ייעוד קרקע לאזור מגורים ב1, למגורים ג1 ולמגורים ד׳ קביעת זכויות בניה קביעת דרך משולבת במקום שצ״פ
39	רצ/במ/58/1	תכנית מתאר מפורטת מס׳ רצ/במ/58/1- ראשון לציון	בתוקף 1.11.93	יצירת מסגרת תכנונית להקמת 3 מבנים ממערב לכביש. מטרת התכנית היא לחלק את השטח המופיע

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				בסעיף מס׳ 1 ע״י : א. קביעת אזורי מגורים ב׳ מיוחד, אזור מגורים ב/1 מיוחד , אזור מגורים ג/1, אזור מגורים ג׳ מיוחד. ב. התווית מערכת דרכים חדשות, הרחבת דרכים קיימות, והתווית דרכים משולבות, הכל בהתאם למפורט בתשריט. ג. קביעת שטחים לבניני ציבור, שטחים לאזור מסחרי, מגרש מיוחד, שטחים ציבוריים פתוחים, שטחים פרטיים פתוחים, שבילים להולכי רגל, הכל בהתאם למפורט בתשריט. ד. קביעת הוראות ותקנות בניה לאזורים השונים. ה. קביעת חלוקה למבנים לצורך בצוע התכנית והנחיות להגשת תכניות בנוי, פיתוח ותשתיות לביצוע לכל מיבנן ומיבנן והוראות הבינוי בהם.
40	א/1/300/ח	תכנית ח/1/300/א	בתוקף 7.5.92	- ביצוע איחוד וחלוקה מחדש - דחיית תכנית מפורטת ח/300
41	277/ח	תכנית מתאר מס׳ ח/277 שינוי לתכנית מתאר ח/1 על כל תיקוניה	בתוקף 2.1.92	א. קביעת אזור מגורים מיוחד במקום שטח לבניני צבור (במגרש קולנוע גיל לשעבר). ב. קביעת דרכים חדשות, הרחבת דרכים קיימות, ביטול דרכים קיימות וקביעת שבילי גישה ציבוריים. ג. קביעת שטחים פרטיים פתוחים לאורך הדרכים הקיימות בשטחים אשר תירשם זיקת הנאה למעבר לציבור. השטחים האמורים יובאו בחשבון לצורך חישוב אחוזי בניה. ד. קביעת קווי בנין ואחוזי בניה עבור מרפסות השונה מהאמור בתכנית
42	תא/2205א׳	תכנית מתאר מקומית מס׳ 2205 א׳ שינוי מס׳ 2 לשנת 1988 לתבע 432 ותכניות מפורטות 1205 ו- 1300	בתוקף 12.9.91	- יעוד שטחים לדרך לתנועה מהירה (כולל מסילת ברזל) לשטח לעיצוב נוף בשולי הדרך המהירה לאחסנה כללית, שיווק ותצוגה - ביטול דרכים קיימות או מאושרות
43	רצ/3/2/1/א	תכנית בנין ערים מפורטת רצ/3/2/1/א- ראשון לציון	בתוקף 15.11.90	א) קביעת אזורים למגורים. ב) קביעת אזורים לבנייני ציבור. ג) קביעת אזורים למסחר. ד) קביעת אזורים לשטח ציבורי פתוח ושביל הולכי רגל. ה) התווית דרכים וקביעת קווי בניין. ו) קביעת זכויות בנייה.

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
44	392/ח	תכנית מפורטת 392 שינוי לתכנית מפורטת 138 ו- 138 א׳ (קטע משיכון עממי)- חולון	בתוקף 3.9.90	הרחבת כל הדירות הקיימות בשטח שלא יעלה על 100 ממ״ר לכל אחת מהדירות שתחום התכנית, כיסוי קרקע מירבי לא יעלה על 40%, קווי בנין בהתאם לתכנית מתאר חולון על תיקוניה
45	3/40/41	תכנית 3/40/41- ״בית אבות משען״- חולון	אושר בוועדת תיאום לשיכונים ציבוריים 30.1.90	קביעת תכנית ברת תוקף ״לשיכון ציבורי״ לביצוע פעולות מדידה ורישום בפנקסי המקרקעין
46	רצ/39/1/ב	שינוי תכנית מתאר רצ/39/1/ב תיקון לתכנית מתאר רצ/2000 המופקדת	בתוקף 28.1.90	שינוי ייעוד עבור דרך.
47	רצ/3/2/1	תכנית שינוי מתאר מס׳ רצ/3/2/1 שינוי לתכניות בנין ערים רצ/2/168, רצ/6/168, רצ/2/1	בתוקף 8.12.88	הקטנת צפיפות אזור המגורים, הגדלת אזור התעשיה, קביעת מתחמי תכנון וקביעת מספר יחידות דיור.
48	רצ/2/2/21/ב/1	רצ/2/2/21/ב/1- ראשון לציון	בתוקף 31.7.88	- קביעת אזורים למגורים - לקביעת אזורים לבנייני ציבור - קביעת אזורים למסחר - קביעת אזורים לשצ״פ ולשביל - התווית דרכים - קביעת זכויות בניה
49	3/40/38	תכנית שיכון ציבורי 3/40/38 בחולון	אושר בוועדת תיאום לשיכונים ציבוריים 22.3.88	קביעת תכנית ברת תוקף ״לשיכון ציבורי״ לביצוע פעולות מדידה ורישום בפנקסי המקרקעין
50	1991א׳	תכנית מפורטת 1991 א׳- שינוי 1 לתכנית 1991- תל אביב יפו	בתוקף 15.6.87	לאפשר שימושים מסחריים בשטח שלא יעלה על 10% שטח רצפות כולל מסך הכל השטחים שמותר לבנות, דהיינו כ- 6,000 מ״ר ולשנות בהתאם לכך את התכנית המפורטת 1991
51	רצ/2/2/1	תכנית רצ/2/2/1- שינוי לתכניות בנין ערים- ראשון לציון	בתוקף 31.3.87	1. הקטנת צפיפות המגורים. 2 הגדלת אזור התעשייה ע״י הקטנת שטח אזור המגורים. 3. קביעת אזור מגורים מיוחד. 4. קביעת מתחמי תכנון א׳, ב׳.

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				5. קביעת מספר יח״ד עבור מתחמים א׳, ב׳. 6. קביעת אזור תעשיה, מלאכה ואחסנה. 7. קביעת מתחמי תכנן ג׳, ד׳, לאזור התעשיה. 8. קביעת אזורים לשטח ציבורי פתוח. 9. קביעת אזור למרכז ספורט וחנייה עירונית. 10.ביטול כבישים והתווית כבישים חדשים. 11.קביעת אזורים לבנייני ציבור שמיקומם יאותר בתוכניות מפורטות שיוגשו למתחמי התכנון א׳ ו-ב׳. 12.קביעת אזורים למרכז מסחרי ויחידות מסחריות שמיקומם יאותר בתוכנית מפורטת שתוגש למתחמי התכנון א׳ ו- ב׳.
52	322/ח	322/ח- שינוי לתכנית ח/1- חולון	בתוקף 21.6.85	- כניסה נאותה למכון טכנולוגי קיים - שינוי חלקה 132 עבור שצ״פ - יצירת רחבת סיבוב למכוניות - קביעת שביל להולכי רגל - הרחבת רחוב רחל ל- 11 מ׳
53	312/ח	תכנית מס׳ 312/ח- שינוי לתכנית מתאר מס׳ ח/1 חולון	בתוקף 13.6.85	שינוי ייעוד חלקות לבניינים ציבוריים- בתי כנסת או מוסדות דת אחרים
54	380/ח	380/ח- שינוי תכנית מתאר חולון ח-1 על תיקוניה	בתוקף 31.1.85	שינוי ייעוד לבניית משרדים, בנק ללא תוספת אחוזי בניה
55	רצ/6/168א׳	תכנית לחלוקה חדשה רצ/6/168א׳	בתוקף 31.1.83	שינוי גבולות המגרשים
56	2002	תכנית מס׳ 2002- תל אביב יפו	בתוקף 1.4.82	התווית דרך בהמשך שדרות הר ציון בין קיבוץ גלויות ודרך בן צבי, ובהתאם לכך שינוי תב״ע מפורטת 222 על שינוייה
57	338/ח	תכנית 338 שינוי לתכנית מתאר ח/1	בתוקף 4.3.82	שינוי לאזור מגורים מיוחד
58	327	תכנית 327 שינוי לתכנית מפורטת R-275 וח241	בתוקף 23.10.83	התאמת גבולות שטח ציבורי ושטח לבנייני ציבור לצרכי הוראה וספורט, מתקני ספורט, אולמות ספורט, אולמות התעמלות וחדרי הלבשה
59	356/ח	תכנית 356/ח שינוי לתכנית מס׳ 2/1/152 אזור תעשיה ושינוי לתכנית ח/1	בתוקף 9.6.83	שינוי ייעוד לבניני ציבור, להקמת בית ספר טכנולוגי לבניה, לשטח ציבורי פתוח, לדרך ולהתווית דרך חדשה
60	323/ח	323/ח- שינוי לתכנית מתאר חולון ח/1	בתוקף 5.6.80	1. קביעת חלקות לבניית בנינים בני 2 1 - 3 קומות. 2. קביעת חלוקת החלקה 1928 ל-3 חלקות לבנית

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				מגורים מתחת לשטח ציבורי פתוח. 3. קביעת חלקות לבניה עם קיר משותף. 4. קביעת חלקות לשביל להולכי רגל. 5. קביעת דרכי גישה משותפות לבניינים שפורטו להלן ואיסור הקמת גדרות השטח המיועד לשמש גישה לבניינים, לכלי רכב והולכי רגל. 6. קביעת חזית חנויות. 7. הוראות בדבר הצמדת מקומות חניה בתחום שטח החלקות. 8. הקצאת שטח לגינה ציבורית. 9. יישור תוואי המשך רח׳ שנקר וקביעת הרדיוסים בפינות הרחובות. 10.קביעת מספר יחידות המגורים לכל חלקה וחלקה. 11.קביעת מיקום הבניינים בהתאם לתשריט. 12.איסור כניסה לכלי רכב ציבורי ושרות שכביש עורקי מס׳ 1 לתחום שטח מקוקו באדום.
61	303/ח	ח-303 שינוי לתכנית מפורטת מס׳ ח-20 ב׳	בתוקף 20.12.79	שינוי יעוד של חלק משטח ציבורי פתוח לשטח בנייני ציבור (גן ילדים)
62	213/ח	תכנית ח/213- שינוי לתכנית ח/88- חולון	בתוקף 1.11.79	- שינוי בגובה המבנים - יצירת חזית מסחרית לאורך רחוב ההסתדרות - קביעת שטחי חניה, כניסה לחניות פרטיות - הרחבת דרך
63	1990	תכנית מתאר 1990- שינוי מס׳ 1 לשנת 1977 של תכנית מתאר לדרום יפו מס׳ 720	בתוקף 16.8.79	לשנות ייעוד קרקע עבור : אזור מגורים, אזור לתכנון בעתיד, אזור תעשיה ומלאכה, שטח בית קברות, אזור לבניינים ציבוריים, שטח ציבורי פתוח וכו׳, ולשנות בהתאם לכך את תכנית מתאר לדרום יפו מס׳ 720
64	266/ח	קרית דוד בן גוריון	בתוקף 28.6.79	התווית דרכים חדשות, קביעת מגרשים למוסדות ציבור ושטח ציבורי פתוח, חלוקת השטח לאזורים, הוראות בדבר איחוד וחלוקה של מגרשים, קביעת תכנית בינוי, איחוד וחלוקה ללא הסכמה
65	רצ/8/168	תכנית בנין ערים רצ/8/168, תיקון לתכנית בנין ערים מאושרת רצ168/א	בתוקף 31.8.78	ביטול דרכים קיימות, פתיחת דרכים חדשות ושבילים. שינוי חלקות ומגרשים והתאמתם למצב הקיים כפי שהוחכרו למפעלי תעשיה ומלאכה שונים
66	3/1/ח	תכנית מתאר מקומית ח/1 שינוי 3	בתוקף 27.12.77	תיקון מס׳ 3 לתכנית מתאר ח/1

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
67	1/152/ח	תכנית ח/1/152 שינוי לתכנית מתאר חולון- אזור תעשיה שלב ג׳- חלק צפוני	בתוקף 10.11.77	- התווית דרכים חדשות, קביעת שטחים ציבוריים וציבוריים פתוחים - איחוד וחלוקה ללא הסכמת הבעלים - הקצאת שטחים לאזור תעשיה זעירה- שינוי תקנות מתאר ע״י היתר בניה
68	2/152/ח	תכנית מס׳ 2/152- שיפור לתכנית המתאר חולון	בתוקף 8.9.77	א. התווית דרכים חדשות, קביעת שטחים ציבוריים, ושטחים ציבוריים פתוחים ב. לבצע איחוד וחלוקה ללא הסכמת הבעלים
69	ח/159/א	ח/159/א איחוד וחלוקה חדשה ללא הסכמת הבעלים	בתוקף 21.7.77	איחוד וחלוקה מחדש ללא הסכמת הבעלים, תוך הקצאות מפורטות לתכנית זו
70	217/ח	תכנית 217	בתוקף 24.3.77	שינוי תנאי הבניה בתכנית.
71	3/40/23	3/40/23- קרית שרת בחולון	אושר בוועדת תיאום לשיכונים ציבוריים 29.12.76	קביעת תכנית ברת תוקף ״לשיכון ציבורי״ לביצוע פעולות מדידה ורישום בפנקסי המקרקעין
72	ח/40/א	תכנית ח/40/א איחוד וחלוקה ללא הסכמה- חולון	בתוקף 18.12.76	איחוד וחלוקה ללא הסכמת הבעלים, קביעת אזורים והרחבת דרכים בהתאם לתכנית ח/140
73	251/ח	תכנית מס׳ 251- שינוי לתכנית מפורטת ח-88, ח-104, ח-145	בתוקף 24.6.76	הרחבה והתווית דרכים קיימות ליצירת עורקים המחייב לתנועה בעיר
74	253	ח/253, שינוי לתכניות מפורטות ח/203, ח/88 ותכנית מתאר ח/1	בתוקף 27.5.76	- איחוד וחלוקת חלקות קיימות - קביעת אזורי מגורים - קביעת אזורי בנייני ציבור - הרחבת רחובות
75	ח/146א	תכנית ח/146 א׳- שינוי לתכנית מתאר חולון מס׳ ח/1 (קרית שרת)	בתוקף 14.4.76	- לתכנן שטח עבור הקמת שכונת מגורים הנקראת ״קרית שרת״, להתוות דרכים ודרכי גישה, לקבוע אזורי תכנון ותקנות בניה - לשנות את תכנית המתאר של חולון
76	ב/180/ח	תכנית ח/180/ב- שינוי לתכנית ח/1- חולון	בתוקף 4.9.75	- שינוי ייעוד עבור בניני ציבור ואזור מגורים מיוחד - קביעת תקנות בניה

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
				- חלוקה חדשה - לבטל תכולתן של תוכניות מפורטות
77	ח/149/א	ח/149/א- שינוי לתכנית ח/149- חולון	בתוקף 26.7.73	שינוי תכנית מפורטת ח/149 : - ביטול חזיתות חנויות באזור מגורים מיוחד - שינוי הבינוי באזור מגורים מיוחד בהתאם לתכנית הבינוי המצורפת לתכנית
78	1205	תכנית מפורטת 1205- תל אביב יפו	בתוקף 19.4.73	דרך לתנועה מהירה, רכבת ואפיק מי שיטפונות
79	ח/176א׳	ח/176 א׳- מפעלי בניה במרכז חולון	בתוקף 21.4.72	קביעת אזור מגורים מיוחד עם תכנית בינוי, קביעת שטח ציבורי פתוח, ולהרחיב דרכים
80	ח/20	ח/20- שינוי לתכנית המתאר	בתוקף 24.2.72	שינוי תכנית מתאר חולון ע״י : 1. להתוות רשת דרכים ולהרחיב דרכים קיימות ; 2. לקבוע שטח לבניני צבור ; 3. לקבוע שטחים פתוחים ציבוריים ; 4. לקבוע אזור מגורים ד׳ ; 5. לקבוע תנאים בקשר לבניה נוספת לזוגות צעירים ; 6. לקבוע מגרש בתור אזור יחידה מסחרית.
81	3/46/17	תכנית שיכון ציבורי 3/46/17- חולון	אושר בוועדת תיאום לשיכונים ציבוריים 9.2.72	קביעת תכנית ברת תוקף ״לשיכון ציבורי״ לביצוע פעולות מדידה ורישום בפנקסי המקרקעין
82	ח/176	ח/176- שינוי לתכנית מתאר חולון	בתוקף 21.1.71	שינוי ייעוד לאזור מגורים ד׳, לאזור מסחרי ומגורים ולקבוע דרכים חדשות והרחבת דרכים ושטחי חניה למכוניות
83	ח/124	תכנית ח/124- שכונת עם- שינוי לתכנית מתאר חולון	בתוקף 18.12.69	1. שנויים ביעוד הקרקעות וקביעת אזורי תכנון כמסומן בתשריט ; 2. התווית רחובות והרחבתם, בטול דרכים ; 3. קביעת תקנות בניה ; 4. לתקן תכנית מתאר חולון על תיקוניה ה. ביטול תחולתן של תכניות בנין ערים מפורטות מס׳ ח/6, ח/17, ח/40,ח/39, ח/87, ח/43 על כל תיקוניהן.
84	ח/166	תכנית ח/166- שינוי לתכנית ח/147- חולון	בתוקף 9.5.68	איחוד וחלוקה מחדש של המגרשים
85	137	תכנית מס׳ ח/137- מרכז הבידור וארץ התנ״ך	בתוקף 9.3.67	לערוך תכנית לקביעת אזור בידור בשטח פרטי פתוח, קביעת תקנות בניה בשטח התכנית, ואופן פיתוח של

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
		בחולון		השטח הציבורי הפתוח וקביעת אזור להקמת בית חניה.
86	א/100/ח	א/100/ח- בנין רב קומות ברחוב חנקין בחולון	בתוקף 2.3.67	תיקון תקנות של תכנית מפורטת 100/ח
87	751	תכנית 751- תקנון מס׳ 2 לשנת 1961 של תכנית בנין ערים מפורטת מס׳ 503	בתוקף 29.12.66	תכנון מחדש ע״י קביעת אופן בינוי מיוחד, שטחים ציבוריים, שטחי חניה
88	93/ח	93/ח- חולון	בתוקף 22.12.66	חלוקה מחדש של החלקות ע״י התווית דרכים חדשות, קביעת שטחים ציבוריים פתוחים ושטחים לבניינים ציבוריים, קביעת אזורים
89	2/1/ח	תכנית בנין ערים, תיקון מס׳ 2 לתכנית מתאר חולון	בתוקף 6.1.66	לתקן את תכנית מתאר חולון על תיקוניה
90	1/14/ח	תכנית מתאר ח/14- כיכר ויצמן חולון	בתוקף 17.6.65	- לעצב את דמותה של כיכר ויצמן ע״י חזיתות אחידות לבניינים - חלוקת שטח התכנית למגרשים ודרכים - קביעת שטחים המשועבדים להולכי רגל, בתחום של כל האזורים - חלוקת התכנית לאזורים
91	89/ח	תכנית מפורטת 89/ח	בתוקף 2.12.65	ביטול דרך מתוכננת, קביעת שביל להולכי רגל וחלוקת שטח לאזורים ולחלקות.
92	502	תכנית 502- תל אביב יפו	בתוקף 9.1.64	- הרחבת דרך ירושלים - שינוי ייעוד למגרש מיוחד - איתור תחנת דלק בדרך ירושלים - תיקון תכנית מפורטת D
93	88	תכנית 88/ח שינוי לתכנית מאתר חולון	בתוקף 25.10.62	לתקן את התכנית הראשית ע״י: - הפיכת מגרשי מגורים לבניינים ציבוריים - ביטול דרכים קיימות והתווית דרכים חדשות - קביעת שבילי גישה להולכי רגל - קביעת אזור מגורים ד׳
94	503	תכנית 503- תל אביב יפו	בתוקף 17.11.60	- לקבוע תקנות בניה לבטל את התכנון ותקנות בניה מאושרות - תיקון תכנית מפורטת D
95	432	תכנית בנין 432- תיקון מס׳ 1 לשנת 1955 של תכנית	בתוקף 4.8.60	תכנון מחדש של שטח התכנית ע״י התווית דרכים חדשות, קביעת שטחי ציבור פתוחים ומגרשים לבניינים

מס״ד	מס׳ התוכנית	שם התוכנית	מעמד התכנית	מטרות התוכנית
		מתאר יפו		ציבוריים, קביעת גבולות ליחידות שכנות, לקבוע אזור תעשיה, אזור מיוחד, אזור מסחרי ואזור מגורים
96	1/1/ח	תכנית 1/1/ח שינוי לתכנית מתאר	המלצה לאישור בועדה 28.3.60	- לשנות אזורי תכנון - לתקן לוח חלוקה לאזורים
97	46/ח	תכנית מפורטת 46/ח- חולון	בתוקף 25.7.57	- חלוקת השטח לשם הקמת שיכון - חלוקת השטח לאזורים ולדרכים
98	522	תכנית 522- תל אביב יפו	בתוקף 7.3.57	- קביעת שצ״פ, שב״צ, מגורים, יחידה מסחרית, שטח לחלוקה מחדש, דרכים חדשות, ודרכים לביטול - תיקון תכנית מפורטת D
99	7/ח	תכנית מפורטת מס׳ 7/ח	בתוקף 26.5.55	העברת דרך ראשית המחברת את חולון עם הכביש הראשית ת״א- ירושלים והמשך הדרך החדשה מת״א
100	11/ח	תכנית מפורטת 11/ח	בתוקף 7.6.54	הערת דרך ראשית המחברת את חולון ודרך עזה עם הכביש הראשי תל-אביב- ירושלים, והמשך של הדרך החדשה מצפון לתל-אביב
101	1/132/ר	1/132/ר- חולון	בתוקף 29.1.53	להרחיב את שטח האזור לבנייני מסחר ואדמיניסטרציה לשם הקמת מרכז בתי מלאכה בחולון וקביעת מגרש וחנית מכוניות

תרשים 1.4.2.3 גיליונות א'-ח'- קומפילציית תכניות מאושרות

1.4.2.4 מגמות תכנוניות

א. תכנית מתאר תל-אביב (תא/5000)

תכנית תא/5000- תכנית מתאר מקומית לתל-אביב יפו, אשר הופקדה ב- 5.12.13, מתבססת על ״חזון העיר״ שאושר ע״י מועצת העיר לפני מספר שנים. התכנית מתפרשת על פני כל שטחה המוניציפאלי של העיר תל-אביב יפו על שטח של כ- 52,000 דונם. התכנית הינה כוללנית ומאפשרת לראשונה ראיה כוללת לתכנון העיר, ובכך מסייעת בהגברת השיקוף של מדיניות התכנון העירונית.

תכנית המתאר קובעת הוראות כלליות אשר ינחו את הכנתן של תכניות מתאר מקומיות חלקיות ותכניות מפורטות חדשות ומציגה את היקף האוכלוסייה הצפוי ואת יעדי המועסקים לשנת היעד של התכנית 2025. התכנית קובעת את אופן הפיתוח הפיזי העיר: ציון האזורים בהם יהיו מגורים, שטחי תעסוקה, שטחי מסחר, שימושים ציבוריים או ייעודי קרקע אחרים. כמו כן, התכנית קובעת אילו אזורים יהיו לשימור ואילו אזורים מיועדים לפיתוח, מהן ההוראות וההנחיות בהיבטים תחבורתיים, סביבתיים והיבטים רבים נוספים בעלי השפעה על הפיתוח הפיזי של העיר.

מתוקף תכנית זו ניתן יהיה להוציא היתרי בניה, כלומר תכניות עם הוראות מפורטות.

מטרותיה העיקריות של התכנית:

א. שימור וחיזוק מעמדה של העיר כמרכז כלכלי ותרבותי של ישראל.
ב. קידומה של העיר לכל תושביה, תוך פיתוח בר קיימא של סביבה עירונית אטרקטיבית ובר השגה ותוך שיפור איכות החיים של מגוון תושבי העיר.
ג. יצירת עתידות של שטחי בניה למגורים ולתעסוקה ע״י ציפוף משמעותי של שטחי התעסוקה ומתן העדפה מתקנת לפיתוח שטחי מגורים בדרום העיר ומזרחה.
ד. קביעת כללים שיאפשרו התחדשות עירונית ושימור מורשת הנוף והסביבה, שילוב בין הבנוי לפתוח, צמצום מטרדים סביבתיים וקידום מערכת תחבורה רב אמצעית.

חלקו הצפוני של תוואי הרק״ל, בין רחוב לוינסקי לבין מחלף חולון, מתוכנן לעבור בתחום תכנית תא/5000.

א.1 תא/5000- אזורי ייעוד (תרשים 1.4.2.4 א׳)

מתשריט התכנית עולה כי ישנם שני אזורים של מקטע זה (בין רחוב לוינסקי לבין רחוב קיבוץ גלויות, ולאורך רחוב בן צבי), בו תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בתחום אזור מגורים בבניה מרקמית. מדרום לרחוב בן צבי ישנו אזור לתכנון בעתיד.

ממערב לשד׳ הר ציון (בין רחוב שלמה לרחוב לבין רחוב קיבוץ גלויות) ישנו שטח המיועד כאזור מעורב לתעסוקה ומגורים, אזור תעסוקה עירוני ואזור תעסוקה במוך להסעת המונים.

משני צדי רחוב לבון משתרע שטח פתוח עירוני.

א. 2 תא/5000- אזורי תכנון (תרשים 1.4.2.4 ב׳)

מתשריט התכנית עולה כי הן שדרות הר ציון (מרחוב לוינסקי ועד לרחוב קיבוץ גלויות) והן שדרות בן צבי מוגדרים כרחובות עם הוראות עיצוב מיוחדות.

עוד עולה מהתשריט כי הן ממערב לרחוב הר ציון (בקטע שבין רחוב שלמה לבין רחוב קיבוץ גלויות), והן מצפון לרחוב יצחק בן צבי ישנם מתחם תכנון עם הראות מיוחדות.

א.3 תא/5000- תחבורה (תרשים 1.4.2.4 ג׳)

מתשריט התכנית עולה כי תוואי הרק״ל הכלול בתחום תכנית זו תואם את התוואי הירוק של הרכבת הקלה המסומן בתשריט. עוד עולה מהתשריט כי:

1. ברחוב לוינסקי יוצא תוואי הרק״ל מתח״ם עירוני.
2. באזור מחלף חולון ישנו מתח״ם מטרופוליני. המחלף מנקז אליו הן את תוואי הקו הירוק של הרק״ל ואת את הקו הצהוב והקו התכלת.
3. כמו כן, באזור מחלף חולון חוצה תוואי הרק״ל דרך פרברית מהירה (כביש מס׳ 20- נתיבי איילון).

א.4 תא/5000- תשתיות (תרשים 1.4.2.4 ד׳)

תשריט זה מציג את התשתיות המצויות לאורכו של תוואי הרק״ל וכן בסביבתו. מתשריט זה ניתן לראות כי:

1. באזור מחלף חולון מתוכנן תוואי הרק״ל לחצות קווי מתח 161 ק״ו.
2. באזור מחלף חולון תוואי הרק״ל יחצה דרך מהירה.
3. מדרום למחלף חולון, תוואי הרק״ל יעבור בתחום פשט הצפה, עפ״י תמ״א 34ב3.
4. ברחוב לוינסקי וכן לאורך שד׳ הר ציון עובר תוואי הרק״ל בתחום רדיוסי מגן ב׳ וג׳ של קידוחי מים מושבתים.

א.5 תא/5000- עיצוב עירוני (תרשים 1.4.2.4 ה׳)

תשריט זה מציג את הנוף העירוני בו תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור. תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור באזורים הבאים:

1. בחלק הצפוני של המקטע, בין רח׳ לוינסקי לבין קיבוץ גלויות, תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור באזור בו הבניה הינה עד 8 קומות.
2. מצפון לרח׳ קיבוץ גלויות וממערב לתוואי הרק״ל האזור הינו מרקם בנוי לשימור.
3. מדרום לרח׳ קיבוץ גלויות וממזרח לרק״ל ישנו אזור בו הבניה הינה עד 25 קומות.
4. מדרום לרח׳ קיבוץ גלויות ועד לדרך בן צבי, משני צדי הרק״ל, הרק״ל מתוכנן לעבור במכלול טבע עירוני.
5. בחזית הצפונית של רח׳ בן צבי הבניה הינה עד 8 קומות עם מרקם ובו בניה נקודתית חריגה לסביבה.
6. בחזית הדרומית של רח׳ בן צבי וכן ממחלף חולון דרומה, תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בשטח לתכנון בעתיד.

תרשים 1.4.2.4 א' – תא/5000 אזורי ייעוד

תרשים 1.4.2.4 ב' – תא/5000 אזורי תכנון

תרשים 1.4.2.4 ג' – תא/5000 תחבורה

תרשים 1.4.2.4 ד' – תא/5000 תשתיות

תרשים 1.4.2.4 ה' – תא/5000 עיצוב עירוני

ב. תכנית מתאר חולון ח/500

תכנית ח/500- תכנית מתאר מקומית לחולון אשר פורסמה להפקדה ב- 11.7.12. לתכנית זו מספר מטרות. להלן עיקריה:

1. פיתוח אזור דרום חולון ושילובו בתכנון העירוני והמטרופוליני הכולל תוך חיזוק בסיסה התכנוני-חברתי-כלכלי של העיר, ובכלל זה תכנון מתארי של אזורי מגורים, תעסוקה, מסחר ומשרדים, בנייני ציבור, שטחים ציבוריים פתוחים וקריית ספורט מטרופולינית, פארק עירוני, מערכת דרכים, מרכז תחבורה, תשתיות ומתקנים הנדסיים ועוד.
2. התאמת ייעודי ושימושי הקרקע לפריסת הבנייה, מיקומה וגובהה בהתאם להגבלות בניה הנובעות מתמא/ 4/ 2.
3. חיזוק הבסיס התכנוני-חברתי-כלכלי של העיר ע״י:
4. קביעת שטחי תעסוקה ברצף לתעסוקה קיימת, וניצול נגישות לכבישים ארציים ולתחנות הסעת המונים.
5. תוספת שטחי מסחר, משרדים ושירותים במע״ר ובשולי הפארק.
6. תכנון דרכים ושמירה על הרצועה לתכנון של המערכת להסעה המונית לשירות הציבור.

ג. תכנית מתאר ראשון לציון (רצ/2030)

תכנית המתאר המקומית לראשון לציון (רצ/2030) מקודמת ע״י אגף תכנון עיר במנהל ההנדסה. התכנית כוללת את כל שטח השיפוט של העיר כ- 58,000 דונם ותחליף את תכנית המתאר הנוכחית לעיר, שאושרה ב-1970.

התכנית מתייחסת לאופק 2030 ולטווח ביניים 2020 ומשקפת את חזונו של ראש העירייה. התכנית תואמת למדיניות התכנון הארצית והמחוזית ולאחר שתאושר, תכנית המתאר תהפוך למסמך סטטוטורי (חוקי) מחייב, המנחה את פיתוח העיר לטווח הארוך לצורך מימוש מטרות תכנוניות עירוניות כוללות ותהיה בסיס משותף לתכניות מפורטות שבעתיד יקודמו באזורי העיר השונים. בטווח הקצר, יגזרו מתכנית המתאר תכניות פעולה ליישום על בסיסי עקרונות הפיתוח הפוטנציאלים.

מטרת העל של תכנית המתאר הינה התווית חשיבה תכנונית מקיפה וחדשה, היוצרת מסגרת כוללת ומתרגמת את חזון הפיתוח והצמיחה לעיר של ראש העיר ואבות העיר לכדי תכנית מעשית. התכנית כוללת מסמכים סטטוטריים (תשריטים והוראות) ומסמכים מנחים למדיניות תכנון מקיפה. כל זאת בכדי להבטיח איכות חיים עירונית לכלל תושביה תוך ניצול יתרונותיה במיקומה במרחב המטרופוליני של תל-אביב, שמירה על ערכיה המיוחדים והמשך פיתוחה של העיר, תוך יצירת מסגרת תכנונית שתאפשר העברת סמכויות תכנון לוועדה המקומית לתכנון ולבניה במסגרת כללים שתקבע תכנית המתאר.

ד. תכנית האב לתחבורה כולל תכנית האב לשבילי אופניים

ד.1 תכנית אב לשבילי אופניים בחולון

תרשים 1.4.2.5 מציג את תוואי הרק״ל על רקע תכנית האב לתחבורה של חולון.

תכנית האב קובעת שבילי אופניים העוברים בכל הרחובות המאספים. מהתכנית עולה כי ברחובות בהם תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור בתחום חולון יהיו שבילי אופניים.

תוואי הרכבת הקלה מתוכנן לעבור בעיקר במרכזי ערים קיימים ובמקומות בנויים, לכן באזורים רבים בהם עוברת הרק״ל יהיה קשה מאוד למצוא רוחב נוסף לשבילי אופניים. שילוב של שביל אופניים יחד עם תוואי הרכבת עלול לגרום לצמצום מדרכות ו/או נתיבי תנועה. שינויים אלו עלולים לפגוע במשתמשי הרחוב ובתושבים.

העירייה מסכימה עם עמדה כללית זו האומרת כי ברחובות בהם מתוכנן לעבור הרכבת הקלה, לא תהיה חובה להעביר שביל אופניים.

נושא שילוב אופניים בחתך הרחוב הינו חשוב ויש צורך במציאת פתרונות חליפיים לשביל האופניים.

צוות התכנון ממליץ על תכנון שבילי אופניים בשצ״פים קיימים ומאושרים לאורך הרחובות . ברחובות בהם עובר תוואי הרק״ל מומלץ לשלב אותם ברחובות בהם רוחב זכות הדרך מאפשר את שילובם בלבד.

ד.2 תכנית האב לאופניים בתחום המוניציפאלי של ראשל״צ

תרשים 1.4.2.6 מציג את תוואי הרק״ל על רקע תכנית האב לתחבורה של בתחום ראשון לציון.

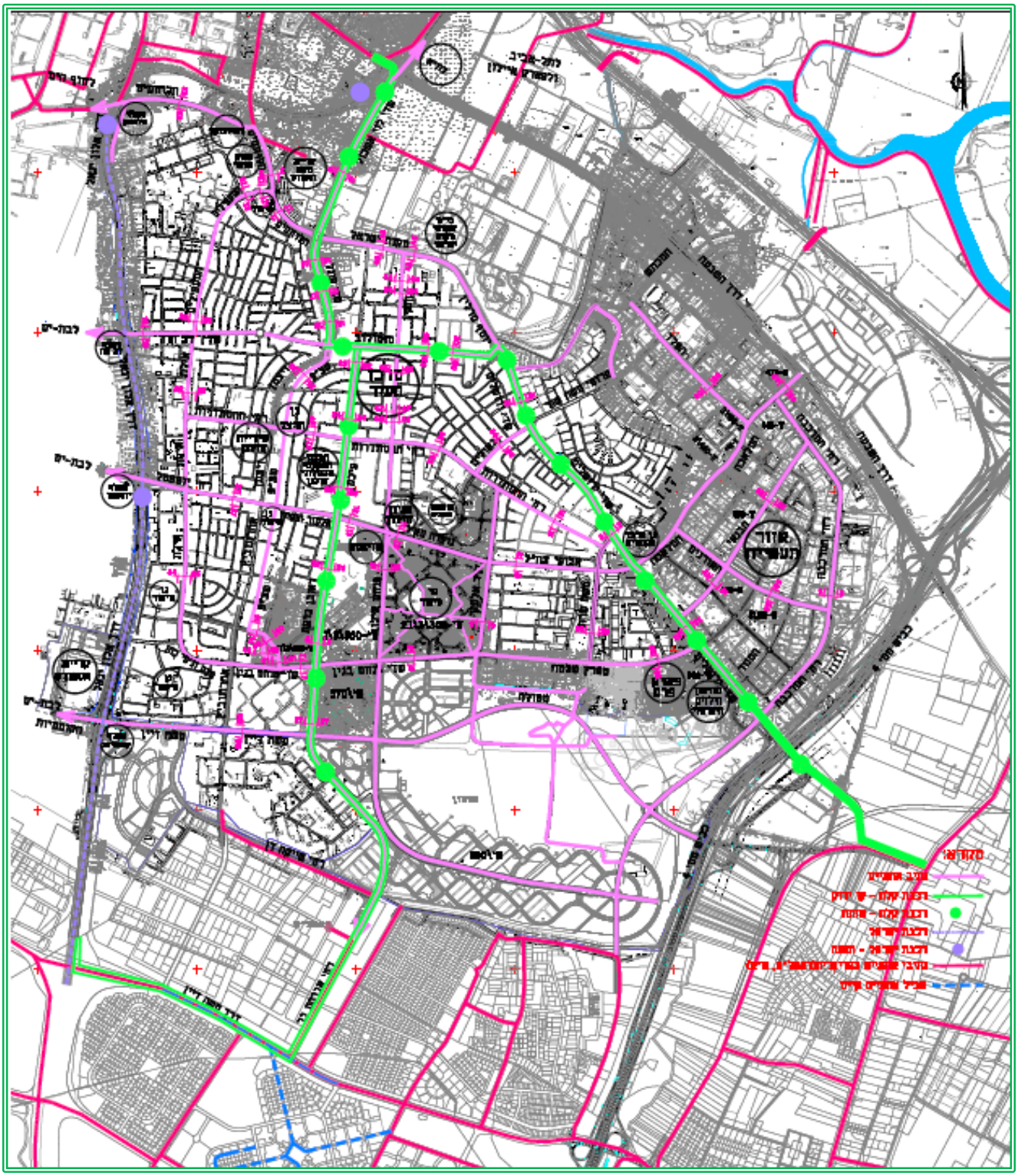
תכנית האב לאופניים נעשתה ע״י מחלקת התכנון של עיריית ראשון לציון. בתשריטה ניתן לראות כי שבילי האופניים הרלבנטיים לפרויקט המקטע הדרומי של הקו הירוק הינם:

1. חלק מערבי- לאורך משה דיין, חלק מהשביל כרגע נמצא בשלבי ביצוע.
2. חלק מזרחי- לאורך דרך 412 ודרך היובל (דרך מאושרת טרם בוצע).

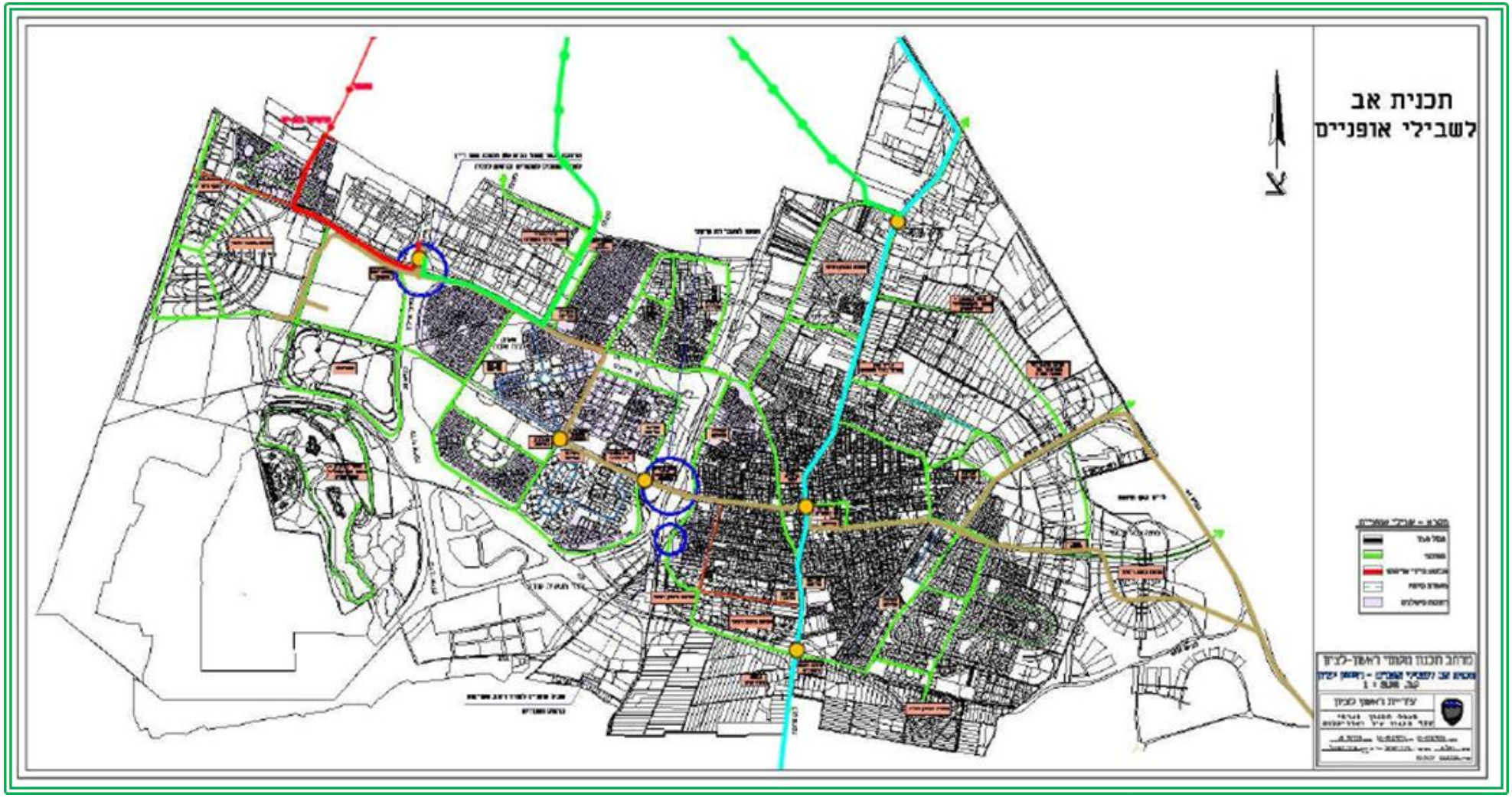
ה. פוטנציאל הפיתוח- תכניות בהכנה

קיימות מספר תכניות בנין עיר המצויות בשלבי תכנון שונים. **טבלה 1.4.2.4** מדגימים זאת.

תרשים 1.4.2.5 – תכנית האב לתחבורה של חולון



תרשים 1.4.2.6 - תכנית האב לתחבורה בתחום ראשון לציון

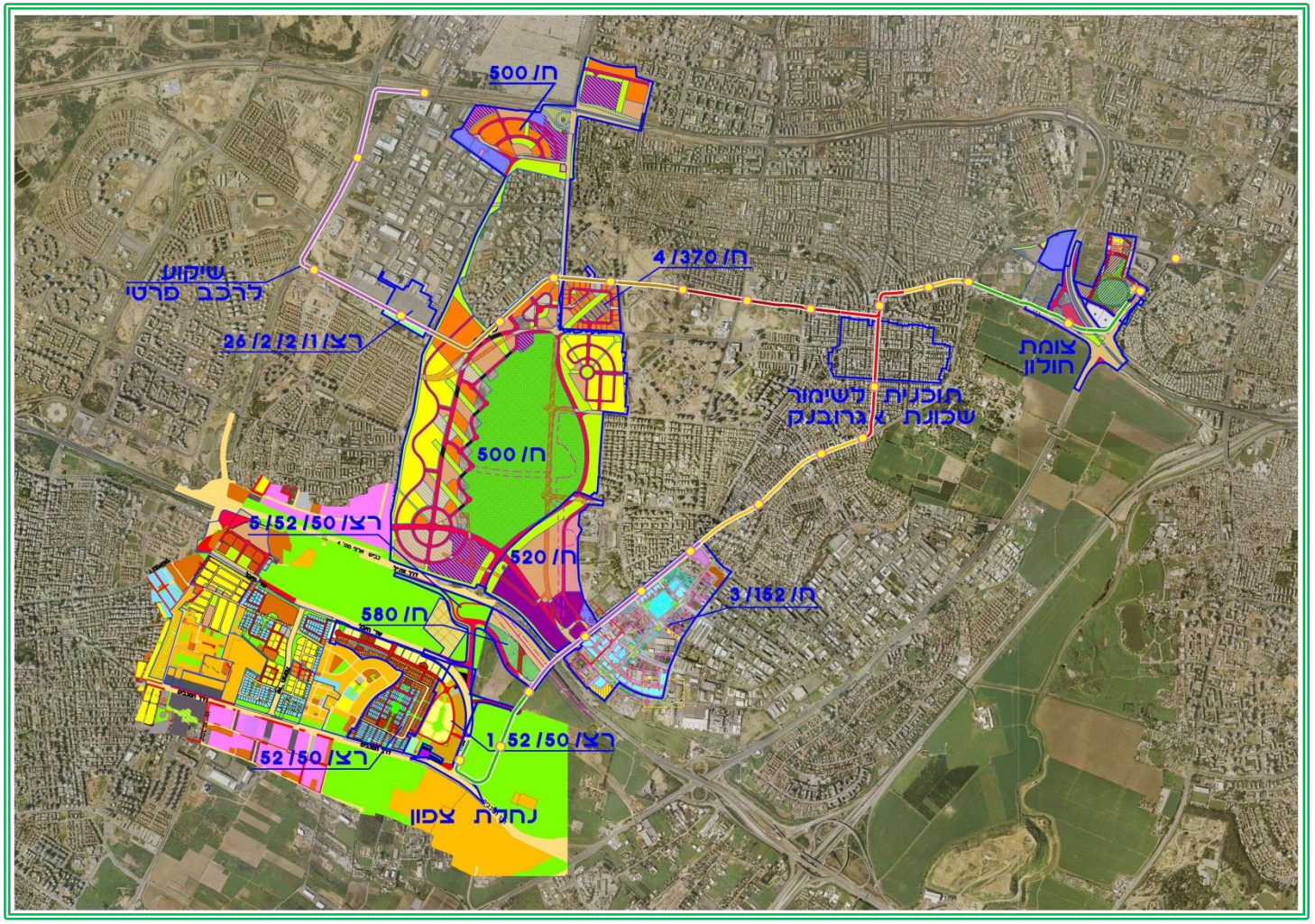


טבלה 1.4.2.4 - תוכניות בנין עיר המצויות בשלבי תכנון שונים

רשות	מס' תכנית	שם התכנית	מיקום	שימושים	מס' יח"ד/ שטחים עיקריים	סטאטוס
ת"א/ חולון	דרומית ת"א/2826, צפונית תא/2123	מתחם קרסו	צומת חולון	תעסוקה ומסחר	80,000 מ"ר	רעיונית
ת"א/ חולון	טרם נקבע	מתח"מ שער חולון	צומת חולון	מסוף תחבורה		בהקפאה
ת"א/ חולון	טרם נקבע	מתחם לשירותים עירוניים עיריית ת"א	משרד הרישוי	שירותים עירוניים	20,000 מ"ר מחסנים ומלאכה, 4,000 מ"ר משרדים	בהקפאה
ת"א/ חולון	טרם נקבע	תב"ע הלוחמים	משרד הרישוי ושטח לתכנון בעתיד צמוד לצומת חולון	מתחם תעסוקה	190,000 מ"ר	בהקפאה
חולון	500/ח	-	דרום חולון	מגורים בשילוב שטחים למבנים ציבוריים	14,200 מ"ר 930 מ"ר תעסוקה	עברה ועדה מקומית\ לקראת מתן תוקף
חולון	3/152/ח	אזור תעסוקה	בדופן המזרחית של שדרות ירושלים	תעסוקה מיוחד	1,229,001 מ"ר	מתן תוקף
חולון	4/370/ח	שכונת מגורים	לאורך רחוב ברקת	מגורים ומבני ציבור	1,155 יח"ד	לקראת מתן תוקף
חולון	520/ח	-	לאורך דרך 4 ובצמוד לשדרת ירושלים צמוד לפארק פרס	תעסוקה, אצטדיון	טרם נקבע	רעיונית
חולון	580/ח	יציאה צפונית	דרך 4	מחלף	ללא שימושים סחירים	בהפקדה
ראשל"צ	רצ/1/52/50	נחלת צפון	בין דרך 4 ודרך 412 צמוד לכניסה למשרד החקלאות	מגורים	1,474 יח"ד (22-24 קומות)	בוטלה (מקודמת תכנית חדשה – בהכנה)
ראשל"צ	רצ/52/50	נחלת צפון	בין דרך 4 ודרך 412	מגורים	1,373 יח"ד (12 קומות)	בוטלה (מקודמת

רשות	מס׳ תכנית	שם התכנית	מיקום	שימושים	מס׳ יח״ד/ שטחים עיקריים	סטאטוס
						תכנית חדשה – בהכנה)
ראשל״צ	רצ/5/52/50	יציאה צפונה לדרך 4	דרך 4	מחלף+ חיבור לדרך מאושרת	ללא שימושים סחירים	התקיים דיון להתנגדויות בתאריך 13.7.14 טרם פורסמה החלטה
ראשל״צ	רצ/1/2/2/26	קניון הזהב	חנייה מול קניון הזהב	מבנה חניה עילי במגרש חניה	ללא שימושים סחירים	מאושרת
ראשל״צ	-	רח׳ אברהם בר, רח׳ משה דיין הסדרי תנועה חדשים	צומת משה דיין	שיקוע צפון/מזרח	ללא שימושים סחירים	התכנית נעצרה בשלב התכנון
ראשל״צ	-	מתחם השבעה	בין כביש מס. 4 לכביש מס. 44	משרדים ומבני ציבור	-	רעיונית

תרשים 1.4.2.7 - תוואי הרק"ל על רקע תכניות הבינוי בתהליכי תכנון



1.4.3 תיאור שימושי קרקע

1.4.3.1 כללי

תיאור שימושי וייעודי הקרקע מופיע בסעיפים 1.4.1 ו- 1.4.2 לעיל ומתייחס לשימושים הבאים:

1. מגורים,
2. אזורים מעורבים – מגורים, מסחר ומלאכה,
3. אזורים לא מבונים ושצ״פים,
4. אזורי תעשייה ותעסוקה,
5. מוסדו ציבור לרבות בתי ספר, דיור מוגן, בתי חולים ועוד,
6. מבנים לשימור – ראה התייחסות פרטנית בסעיף 1.4.3.2 בהמשך,
7. אתרים ארכיאולוגים – ראה התייחסות בסעיף 1.4.3.3 בהמשך,
8. תשתיות – ראה התייחסות בסעיף 1.4.3.4 בהמשך,
9. שימושים אחרים.

1.4.3.2 מבנים לשימור ואתרים היסטוריים

א. בתחום תל-אביב

תכנית תא/2650 ב׳ הינה תכנית לשימור מבנים בתל-אביב בתוקף מ- 7.8.08. מטרותיה העיקריות הן:

2.0 להשתמש בשימור לחשוף ערכים אדריכליים של המבנים לשימור כפי שתוכננו או כפי שנבנו במקור, לשימור המורשת הבנויה ולהשבחת רמת האדריכלות בעיר.

3.0 להשתמש בשימור כמנוף לצורך החייאה והתחדשות עירונית, ובין היתר, לשם משיכת פעילויות חדשות ובניהם כלכלית, תיירותית ותרבותית למרכז העיר.

4.0 ליצור תמריצים לשיקום המבנים לשימור ולהקים מנגנונים הנדרשים ליישום התכנית.

5.0 השימור יעשה באמצעים הבאים: קביעת מהם המבנים לשימור, קביעת הוראות לתיעוד מבנים לשימור, קביעת הוראות לשימור מבנים ע״י מניעת פגיעה בהם, שיקומם ותחזוקתם, קביעת הוראות לעבודות במבנה לשימור, קביעת תמריצים לתחזוקה ולשיקום מבנים לשימור, הבטחת מקור מימון.

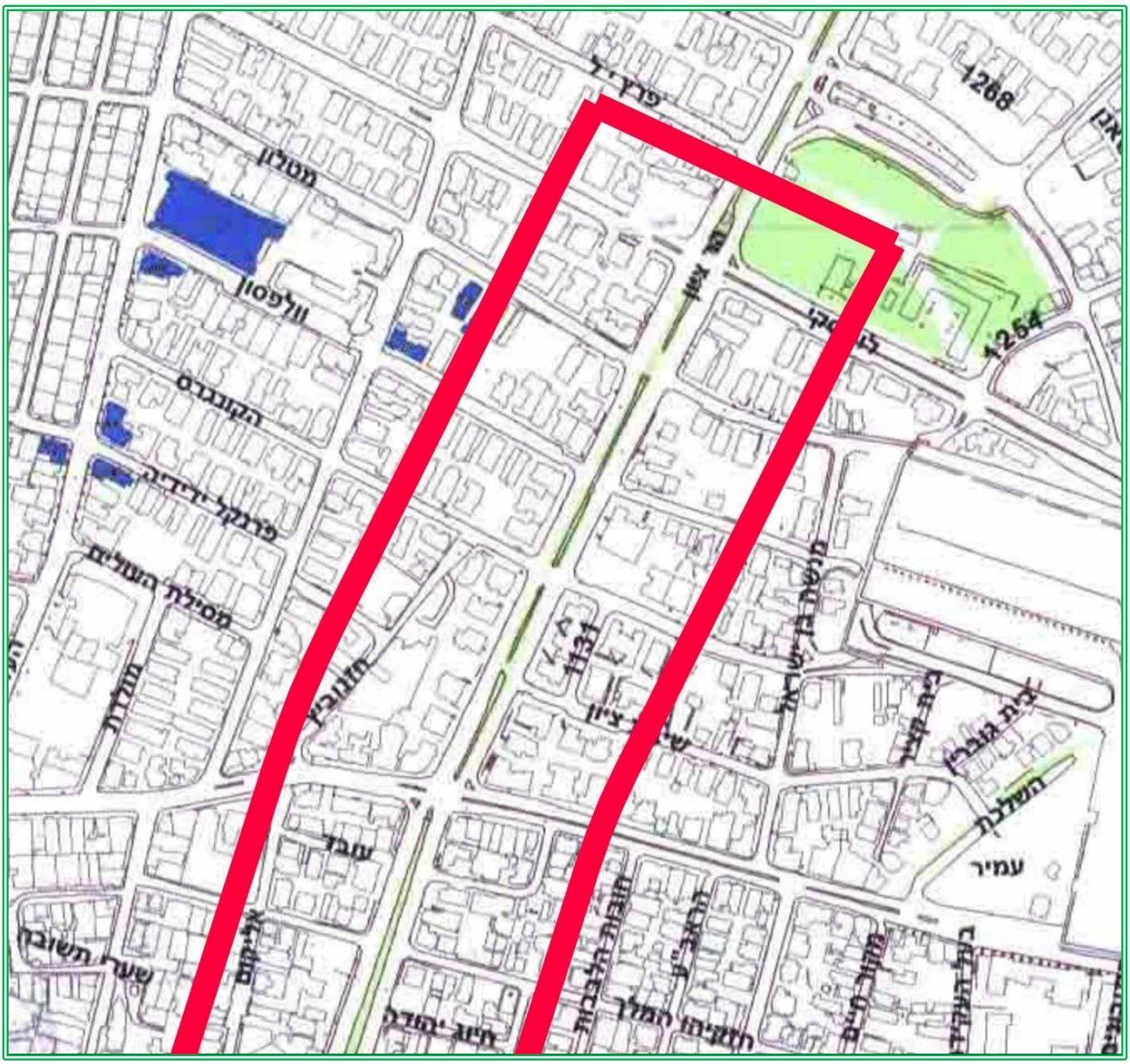
התכנית מתפרשת על פני שטח של כ- 54,000 דונם, והיא כוללת את רשימת המבנים לשימור, הדרישות לתיעוד המבנים, העבודות לשימור והתמריצים לשיקום. נספחי התכנית מחייבים ומהווים חלק בלתי נפרד מהתכנית.

ב**טבלה 1.4.3.2** להלן מוצגת רשימה של מבנים לשימור בתחום של עד כ- 100 מ׳ מציר המסילה, המפורטים בתכנית תא/2650 ב׳. מיקום האתרים מופיע ב**תרשים 1.4.3.2**.

טבלה 1.4.3.1 – מבנים לשימור בתחום של עד כ- 100 מטר מציר המסילה

מס״ד לפי תכנית 2650 ב׳	כתובת	מס׳ בית	תיאור המבנה	סגנון בנייה	גוש	חלקה
395	וולפסון	40	בית ברנוביץ׳	בינלאומי	6947	32
632	מטלון	72	פינס רויטר צ׳סני	בינלאומי	9029 (6948)	4 (125)
633	מטלון	74	הירשביין	בינלאומי	9029 (6948)	5 (126)

תרשים 1.4.3.1 – אתרים לשימור במרחב ת"א



ב. בתחום חולון

ב.1 שכונת אגרובנק

שכונת אגרובנק הינה שכ׳ הממוקמת מצפון לרח׳ סוקולוב בעיר והיא גם השכונה השלישית בעלת היסטוריית הקמה והתיישבות ייחודיים. השכונה הוקמה בשנת 1935 ובהקמתה היו מעורבים שני יזמים: שפסל מירנבורג (שבתאי מירון) ושמעון יעבץ שהקימו את ״הבנק לחקלאות ולבניין ארץ ישראל בע״מ – ״אגרובנק״. יוסף רינגס היה האדריכל האחראי על תכנון השכונה אשר גבולותיה הם: מערב – רחוב שנקר, מזרח – רחוב קראוזה, צפון – דרומית לרחוב מקווה ישראל, דרום – רחוב עוזיאל ורחוב חומה ומגדל. תכנונה המקורי של השכונה נשמר עד היום ומהווה דוגמא יחידה בעיר חולון לשכונת גנים.

ב.2 מגדל המים ברחוב אז״ר

ברחוב אז״ר 5, במרחק של כ-180 מ׳ מהתוואי, קיים מגדל מים לשימור אשר שימושו המקורי היה מאגר מים לתושבי שכונת אגרובנק שבתחומיה הוא נמצא. המגדל הוקם בשנת 1935 ומתכננו אינו ידוע. מגדל מים זה הינו אחד משני מגדלי המים הקבועים היחידים בעיר חולון והוא הגדול והמעוצב מבניהם. למגדל נוכחות אדריכלית בולטת ומרשימה והוא מילא חלק חשוב בסיפור ארגון ״ההגנה״ בחולון כעמדת שמירה, אימונים, תצפית וקשר. כיום מגדל המים אינו בשימוש.

ב.3 דפוס אומנות (המשקם)

בית דפוס זה, הממוקם במרחק של כ- 75 מ׳ מהתוואי ברחוב פרוג 6, שנקרא ״דפוס אומנות״ הינו הראשון שהוקם בעיר חולון והיה בבעלות שושנה שורץ פרסיץ. בית הדפוס הוקם לפני שנת 1932 (שנת הקמתו המדויקת אינה ידועה) ומתכננת המבנה הייתה ככל הנראה ג׳ינה אברבוך (אין סימוכין לדבר). בשנת 1952 נרכש ע״י משרד העבודה והפך למרכז להכשרה מקצועית ומרכז לשיקום נפגעים ומכאן מקור שמו ״המשקם״. המבנה בעל 2 קומות ומהווה דוגמא למבנה מלאכה בסגנון הבין לאומי אשר מציג באופן ברור את מאפייני הסגנון.

כיום המבנה אינו בשימוש ומצבו הפיסי ירוד מאוד.

ב.4 בית הספר ביאליק

ביה״ס ביאליק נבנה בשנת 1935 והוא ממוקם בפינת הרחובות חומה ומגדל ושנקר. זהו בית הספר הראשון בחולון ומכאן ערכו ההיסטורי והוא נקרא על שם חיים נחמן ביאליק המשורר העברי הראשון. בחלוף השנים נוספו לבניין אגפים נוספים ומקלט. המבנה, בניין בין 2 קומות אשר בנוי בסגנון הבין לאומי ומתכננו אינו ידוע. משמש כיום עדיין כבית ספר ממלכתי.

מבנה ביה״ס מרוחק בכ- 20 מ׳ מתוואי הרק״ל.

תרשים 1.4.3.3 מציג את מיקום האתרים לשימור בעיר חולון.

תרשים 1.4.3.2 – מיקום אתרים לשימור בחולון



1.4.3.3 אתרים ארכיאולוגים

סקר אתרים ארכיאולוגים במרחב התכנית מתבסס על ילקוט פרסומים של רשות העתיקות. **תרשים 1.4.3.3** מציג את מיקום האתרים הארכיאולוגיים אשר שטחם כפי שהוגדר על ידי רשות העתיקות עובר בתוך תוואי הרק״ל ו/או בתוך תחום סקר שימושי הקרקע, או בסמוך להם. **טבלה 1.4.3.2** מציגה את שמות האתרים ותיאורם.

טבלה 1.4.3.2 – תיאור אתרים ארכיאולוגים

מס״ד	מס׳ אתר	שם האתר	תיאור	סטטוס
1	24522/0	תל אביב – רח׳ העלייה	קברים מן התקופה ההלניסטית	מוכרז, תקין
2	25946/0	תל אביב – יפו, רחובות קיבוץ גלויות והרצל (צפון)	מערות קבים חצובות מן התקופה הרומית והביזנטית	מוכרז, תקין
3	878/0	תל אביב רחובות קיבוץ גלויות והרצל	מערות קבורה חצובות בסלע, תקופה רומית וביזנטית	מוכרז, תקין
4	27407/0	חולון, לוי אשכול	קברים מן התקופה ההלניסטית	מוכרז, תקין
5	24524/0	חולון, מקווה ישראל	כלי צור מן התקופה האפי- פלאוליתית והנאוליתית, יישוב מהתקופה ההלניסטית, קברים.	מוכרז, תקין
6	976/0	חולון, איזור תעשיה	קברים חפורים וקברים חצובים מן התקופות הכלקוליתית, הברונזה הקדומה והברונזה התיכונה	מוכרז, תקין
7	1011/0	סת נפיסה, אל-	קברים חצובים	מוכרז, תקין
8	25378/0	קבר דאפור (דרום)	שרידים מתקופת הברונזה	מוכרז, תקין
9	25377/0	קבר דאפור	שרידים מתקופת הברונזה	מוכרז, תקין
10	1010/0	קבר דאפור	שרידים מתקופת הברונזה	מוכרז, תקין
11	842/0	חולות ראשל״צ	בסביבות נקודת טריאנגולציה מצפונה שרידי בנייה וחרסים מתקופת הברונזה על פני הקרקע	מוכרז, תקין

תרשים 1.4.3.3 – אתרים ארכיאולוגים לאורך התוואי על רקע מפה עירונית

1.4.3.4 אפיון אורבני ותיאור שימושי וייעודי קרקע

בפרק זה יוצגו שימושי הקרקע הקיימים לאורך תוואי הרכבת הקלה, עד למרחק של 100 מ׳ מציר המסילה המתוכננת. מפאת אורכו של התוואי הוחלט לחלקו ל-23 מקטעים על מנת לתאר את שימושי הקרקע שבסביבתו. ב**טבלה 1.4.3.4** מוצגת החלוקה למקטעים כפי שנסקרו בסקר שימושי הקרקע. בנוסף, טבלה זו מציגה את מספרי הגיליונות בהם ניתן לראות את שימושי הקרקע, כפי שמוצגים בתרשים 1.4.1.1.

סקר שימושי קרקע נערך בתאריכים 05-06/02/2014, 12-13/02/2014, 27/03/2014 ו – 31/03/2014 ובמהלכו צולמו כ -140 צילומים. בהמשך הסקירה לפי מקטעים, מוצגים צילומים נבחרים. כלל הצילומים שנלקחו מוצג בנספח ג׳ לתסקיר. לשם נוחות הסקירה, צילומים שמספרם 4 ספרתיים דוגמת ״צילום 1.4.3.1״ מופיעים בפרק זה ואילו צילומים שמספרם חד ספרתיים, דוגמת ״צילום 5״ מופיעים בנספח ג׳ לתסקיר, לפי סדר כרונולוגי.

טבלה 1.4.3.4 – חלוקה למקטעים על"פ סקר שימושי הקרקע

מס׳ המקטע	גבול צפוני	גבול דרומי	גבול מזרחי	גבול מערבי	מס׳ גיליון בתרשים
1	רח׳ שיבת ציון	רח׳ קיבוץ גלויות	100 מ׳ מכל צד של ציר המסילה		1
2	רח׳ קיבוץ גלויות	צומת אבו כביר	100 מ׳ מכל צד של ציר המסילה		
3	צומת אבו כביר	צומת חולון	100 מ׳ מכל צד של ציר המסילה		1+2
4	צומת חולון	כיכר קוגל	100 מ׳ מכל צד של ציר המסילה		2
5	כיכר קוגל	רח׳ אביבים	100 מ׳ מציר המסילה		2+3
6	רח׳ אביבים	רח׳ שנקר	100 מ׳ מציר המסילה		3
7	רח׳ ארלוזורוב	רח׳ חומה ומגדל	100 מ׳ מציר המסילה		
8	רח׳ חומה ומגדל	רח׳ ההסתדרות	100 מ׳ מציר המסילה		
9	רח׳ ההסתדרות	רח׳ גולדה מאיר	100 מ׳ מציר המסילה		6
10	רח׳ גולדה מאיר	רח׳ לבון	100 מ׳ מציר המסילה		
11	רח׳ לבון	רח׳ מנחם בגין	100 מ׳ מציר המסילה		6+7
12	צומת בגין/בר לב	צומת בר לב/משה דיין	100 מ׳ מציר המסילה		7
13	צומת ארליך/משה דיין	קצה דרומי של רח׳ ארליך	100 מ׳ מציר המסילה		
14	קצה צפוני של רח׳ אברהם בר (ראשל״צ)	צומת אברהם בר/שד׳ משה דיין	100 מ׳ מציר המסילה		7+8
15	100 מ׳ מציר המסילה		צומת שד׳ משה דיין/אברהם בר	מחלף משה דיין	8
16	100 מ׳ מציר המסילה		רח׳ שנקר	רח׳ קראוזה	3
17	100 מ׳ מציר המסילה		רח׳ קראוזה	צומת יהושוע טהון/שד׳ ירושלים	
18	רח׳ טהון	רח׳ גאולים	100 מ׳ מציר המסילה		
19	רח׳ גאולים	רח׳ בר כוכבא	100 מ׳ מציר המסילה		3+4
20	רח׳ בר כוכבא	רח׳ המלאכה	100 מ׳ מציר המסילה		4
21	רח׳ המלאכה	רח׳ מפרץ שלמה	100 מ׳ מציר המסילה		4
22	רח׳ מפרץ שלמה	מחלף דרור	100 מ׳ מציר המסילה		4+5
23	מחלף דרור	כביש 412	100 מ׳ מציר המסילה		5

1. שיבת ציון – קיבוץ גלויות, ת״א

מקטע זה משתרע בין הרחובות שיבת ציון (בחלקו הצפוני) לקיבוץ גלויות. לאורך רחוב הר ציון המסילה מתוכננת במרכז זכות הדרך. חזית רחוב זה מתאפיינת בבתי מגורים בני 3-4 קומות, חלקם על עמודים, חלקם עם חזית מסחרית בקומת הקרקע, בעיקר בצדו המערבי של הרחוב (**צילום 1.4.3.1**). בצדו המזרחי של רחוב הר ציון ובטווח של 100 מ׳ מציר המסילה, קיימות שכונות מגורים המאופיינות הן בבתי מגורים בני 2-5 קומות (חלקם על עמודים) והן בבתים צמודי קרקע. גם בצדו המערבי של הרחוב ניתן למצוא בתי מגורים, אם כי מצבם מוזנח יותר לעומת צדו המזרחי. מקטע זה מתאפיין במספר רב של סדנאות מלאכה, נגריות, מוסכים וכלל שימושי תעשיה קלה, מלאכה ומסחר (**צילום 1.4.3.2**). בצמוד לתוואי המסילה המתוכנן, בצדו המערבי של רחוב הר ציון, נמצאים בתי הכנסת ״בית יעקב ישראל״ (**צילום 1**) ו- ״נווה ירושלים״ (**צילום 2**). בפינת הרחובות הר ציון/קיבוץ גלויות נמצא בית הכנסת ״מאור הגולה״ (**צילום 3**). ברחוב סלמה ובמרחק של כ – 70 מ׳ מציר המסילה קיים סניף של דואר ישראל (**צילום 4**). רחוב סלמה מתאפיין במבני מגורים בני 2-3 קומות וחזית מסחרית בקומת הקרקע (**צילום 5**).

צילום 1.4.3.1 – חזות שד׳ הר ציון



צילום 1.4.3.2 – אזור סדנאות המלאכה מערבית לשד׳ הר ציון



2. קיבוץ גלויות – צומת אבו כביר, ת״א

מקטע זה משתרע בין רחוב קיבוץ גלויות לבין צומת אבו כביר. לאורך רחוב לבון, מסילת הרק״ל מתוכננת במרכז זכות הדרך. רובו של המקטע מתאפיין בשטחים פתוחים משני צדי הרחוב (**צילומים 6,7**).

בצדו המערבי ובתחום 100 מ׳ מציר המסילה, נמצאת רחבת חניה של כנסיית פטרוס הקדוש הידועה גם בשם ״הכנסייה הרוסית״ (**צילום 1.4.3.4**). מבנה הכנסייה עצמה נמצא מחוץ לתחום הסקר הסביבתי. בנוסף, בצד המערבי של רחוב לבון נמצאים גני הטבע של תל אביב. הגן הזואולוגי הנמצא מחוץ לטווח 100 מ׳, הגן הבוטני הנמצא בתוך תחום הסקר (כחלק מרחבת הכנסייה).

בצד המזרחי של רחוב לבון קיים מגרש כדורגל של גדנ״ע תל אביב (**צילום 8**). נציין כי במקום מקודמת תכנית מאושרת לשכונת מגורים. בחלקו הדרומי של המקטע ומשני צדדיו של רחוב לבון נטועות חורשות אורנים (**צילום 1.4.3.3**).

צילום 1.4.3.3 – חורשת האורנים סמוך לצומת אבו כביר



צילום 1.4.3.4 – כנסיית פטרוס הקדוש



3. **צומת אבו כביר – צומת חולון**

מקטע זה משתרע בין צומת אבו כביר לבין צומת חולון כאשר מסילת הרק״ל מתוכננת לעבור במרכז זכות הדרך ברח׳ בן צבי (**צילום 1.4.3.5**).

בצדו הצפוני של רחוב בן צבי נמצאת שכונת קריית שלום, המתאפיינת בבנייני מגורים ותיקים בני 3-4 קומות, חלקם על עמודים (**צילום 1.4.3.6**), ובבתי מגורים דו קומתיים (**צילום 9**). בשכונה קיימות מספר גינות ציבוריות ובהן מתקני שעשועים לילדים: ברחוב בורמה במרחק של כ- 80 מ׳ מציר המסילה (**צילום 10**), ברחוב החרמש במרחק של כ- 75 מ׳ מציר המסילה וברחוב קמינסקה (**צילום 11**) במרחק של כ- 70 מ׳.

בתחום 100 מ׳ מציר המסילה המתוכננת נמצאים 2 גני ילדים: האחד ברחוב בורמה, גן ״ברקת – טופז״ (**צילום 12**) במרחק של כ- 80 מ׳ מציר המסילה, והשני ברחוב קמינסקה - גן ״בדולח שוהם״ (**צילום 13**) במרחק של כ- 70 מ׳ מציר המסילה.

קיר אקוסטי שקוף מצוי בקצה המזרחי של המדרכה הצפונית של רחוב בן צבי והוא מגן על שכונת קריית שלום מפני רעש התחבורה העוברת בצומת חולון (**צילום 14**).

צדו הדרומי של רחוב בן צבי מאופיין בשצ״פים, אזורי מסחר ומלאכה קלה. בחלק המערבי של המקטע ממוקם מרכז פנורמה, מבנה בן 4 קומות וחזית מסחרית המשמש למסחר ומשרדים (**צילום 15**). מזרחית למרכז פנורמה ישנו מבנה דו קומתי המשמש כמוסכים ובצמוד אליהם תחנת דלק ״סונול״ (**צילום 16**). בהמשך ישנם ברצף מבני (מכיוון מערב למזרח): מרכז מכירה ושירות לרכבים (**צילום 17**), מבנה מגורים פרטי בעל 2 קומות (**צילום 18**), בית הכנסת ״הנביא יחזקאל״ (**צילום 19**) מסעדת ״שיפודי גני אורלי״ (**צילום 20**) ומגרש אימונים ״קריית שלום״ השייך למועדון הכדורגל מכבי תל אביב (**צילום 21**). לאחר מכן, ישנו שטח בור הנמשך עד למחלף חולון (**צילום 22**).

צילום 1.4.3.5 – חזות רח' בן צבי



צילום 1.4.3.6 – בנייני ״רכבות״ בשכונת קריית שלום



4. צומת חולון – כיכר קוגל, חולון

מקטע זה משתרע בין צומת חולון בצפון לבין כיכר קוגל (חולון) בדרום ולאורכו מתוכנן לעבור תוואי הרק״ל במרכזו של רח׳ לוי אשכול המהווה את הכניסה הצפונית לעיר חולון (**צילום 1.4.3.7**). מרבית המקטע מאופיין בשטחים פתוחים משני צדדיו, כאשר בצד המזרחי מרבית השטחים הם שטחים חקלאיים השייכים ל״מקווה ישראל״ (**צילום 23**).

בצפון המקטע ובצדו המערבי נמצאת תחנת הרכבת ״צומת חולון״ הממוקמת כ - 20 מ׳ מציר המסילה. לתחנה מגרש חנייה המכיל כ – 120 מקומות חנייה לרכבים פרטיים ועוד מספר מקומות חנייה לכלי רכב דו–גלגליים (**צילום 24**). בהמשך המקטע ובצמידות לתחנת הרכבת קיים מרכז לוגיסטי השייך לעיריית תל אביב-יפו ובו מצויים אגפי התפעול של העירייה וכן חנייה למשאיות לפינוי אשפה (**צילום 25**).

צמוד לתוואי המסילה נמצאות שתי תחנות דלק, אחת מכל צד של רח׳ לוי אשכול ובשתיהן חנויות נוחות. תחנת ״סונול״ נמצאת בצדו המערבי של הרחוב (**צילום 26**) ותחנת ״פז״ נמצאת בצדו המזרחי. בתחנת פז ישנם גם מתקן לשטיפת רכבים וחנות משקאות (**צילום 27**). בצדו המערבי של רחוב לוי אשכול נמצא קאנטרי חולון. רובו של הקאנטרי נמצא מחוץ לתחום 100 מ׳ מציר המסילה אך מספר מגרשי ספורט נמצאים בתוך התחום (**צילום 28**).

בקצה המקטע נמצאת כיכר קוגל (**צילום 1.4.3.7**) וצמוד אליה, מכיוון צפון מזרח, ממוקמת כיכר ״גן ערים״ (**צילום 29**).

צילום 1.4.3.7 – חזות רח׳ לוי אשכול



צילום 1.4.3.8 – כיכר קוגל, חולון

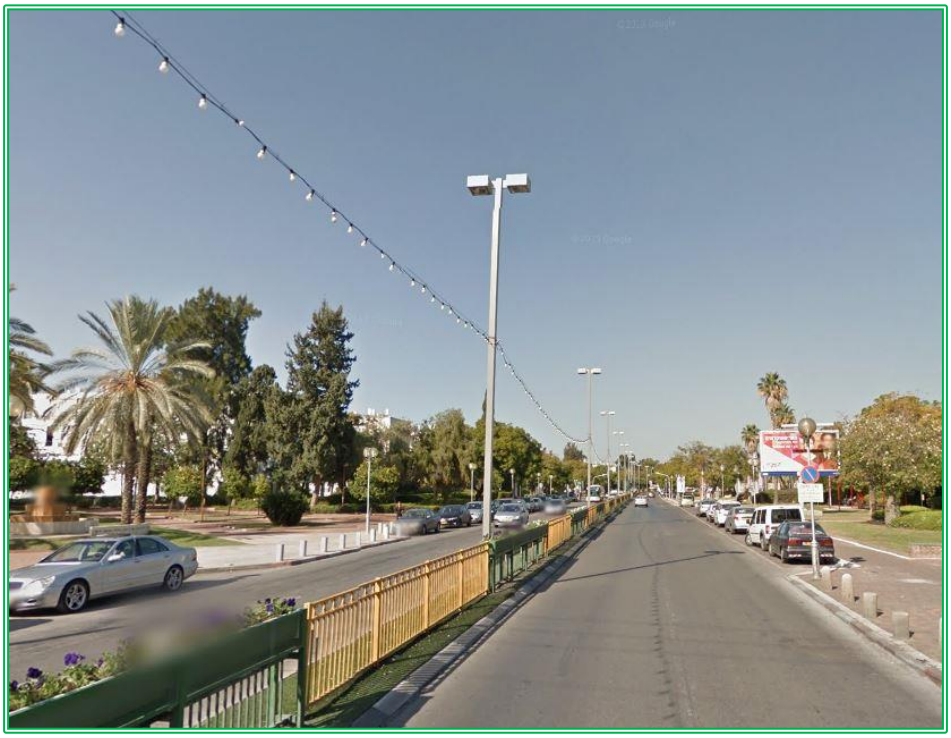


5. כיכר קוגל – רחוב אביבים, חולון

מקטע זה משתרע בין כיכר קוגל בצפון ועד מפגש הרחובות קוגל/אביבים. הרק״ל מתוכננת במרכז שדרות קוגל כאשר משני צדי הרחוב שצ״פים רחבים ומפותחים המפרידים בין הרחוב לבין בתי מגורים (**צילום 1.4.3.9**). מרבית בתי המגורים הינם מבנים ותיקים בני 3-4 קומות הממוקמים כך שהם ניצבים לרחוב (**צילום 30**). ממול לרחוב הגלעד, בצד המערבי של שדרות קוגל, קיימת רחבה בה ממוקם פסל מחווה להתיישבות במאה ה- 19 (**צילום 31**). בצדו המזרחי של הרחוב ממוקם בית ״יד לבנים״ ותאטרון חולון (**צילום 1.4.3.10**). בית הכנסת ״היכל אליהו״ ממוקם על שד׳ קוגל במרחק של כ – 65 מ׳ מציר המסילה (**צילום 32**). גינה ציבורית ובה מתקני שעשועים ממוקמת בין רחוב שדה יצחק לשדרות קוגל במרחק של כ-50 מ׳ מציר המסילה (**צילום 33**).

בקצה גבול 100 מ׳ מציר המסילה ומשני צדי הרחוב, קיימים רחובות בהם מבני מגורים בני 2-3 קומות דוגמת רח׳ יצחק שדה (**צילום 34**). ברחוב יצחק שדה ממוקמים שני גני ילדים: גן ילדים ״נטקה״ (**צילום 35**) ו״גן חסידה״ (**צילום 36**). שני הגנים מרוחקים כ- 80 מ׳ מציר המסילה. בקצה רחוב זה ישנם גם מקלט ציבורי וחנייה לדיירי הבניינים הסמוכים (**צילום 37**). ברחוב ה׳ באייר קיימת מכולת שכונתית ומתפרה (**צילומים 38, 39**) במרחק של כ -80 מ׳ מציר המסילה.

צילום 1.4.3.9 – חזות שדרות קוגל



צילום 1.4.3.10 – תאטרון חולון



6. רחוב אביבים – רחוב שנקר, חולון

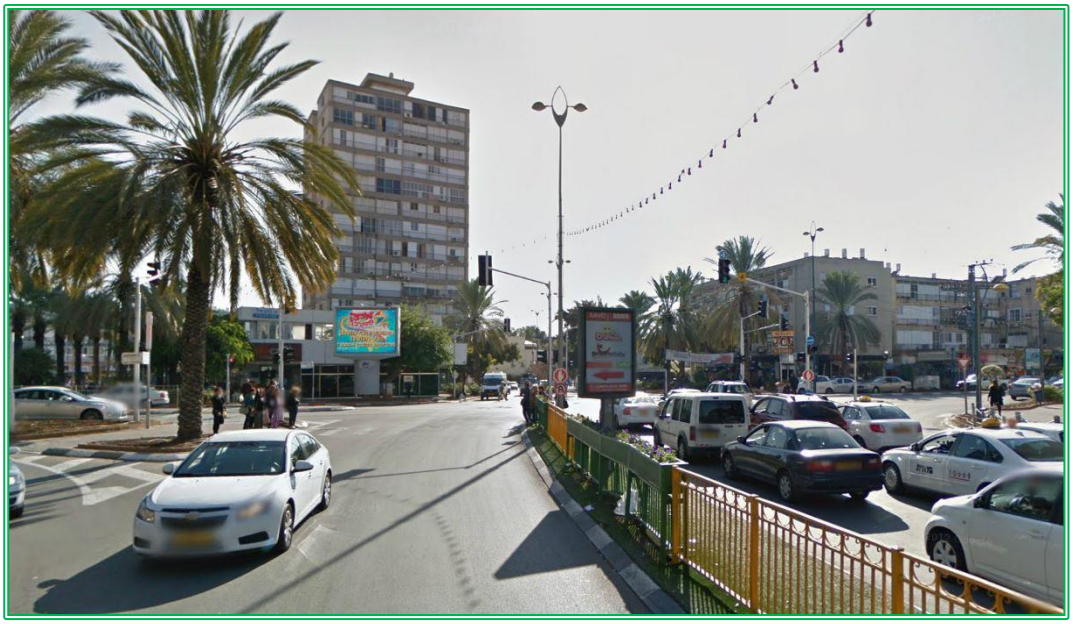
מקטע זה משתרע בין רחוב אביבים לבין רחוב שנקר והוא משמש גישה למרכז העיר חולון. הרק״ל מתוכננת במרכזם של הרחובות: שד׳ קוגל, סוקולוב ושנקר.

בתחילתו של המקטע ,מכיוון צפון, ובחלק המזרחי של שד׳ קוגל, קיים בית מגורים בין 14 קומות מעל חזית מסחרית (**צילום 40**). דרומית אליו ישנם שלושה בתי מגורים בני 7-8 קומות ואף הם בנויים מעל לחזית מסחרית (**צילום 41**). מזרחית אליהם, רחבה המשמשת כגינה ציבורית אשר מסביבה בתי מגורים בני 8 קומות (**צילום 42**) וגן ילדים ״צוקית״ (**צילום 43**). בפינת הצפון מזרחית של צומת קוגל/סוקולוב ישנו מרכז מסחרי ובו בין יתר חנויות המסחר, קופ״ח מאוחדת וחניון תת קרקעי (**צילום 44**). מאחורי המרכז המסחרי נמצאת ״כיכר צמרת״ וסביבה חנויות מסוגים שונים וביתן שירותים ציבוריים (**צילום 45**). ממול לקופ״ח ובצמוד לחלקה המערבי של המסילה קיימים בתי מגורים בני 3 קומות עם חזית מסחרית בקומת הקרקע, סניף ״שופרסל שלי״ נמצא בצמוד למסילה (**צילום 46**).

צומת קוגל - סוקולוב הינו צומת ראשי בעיר המנווט את התנועה אל ומחוץ לעיר (**צילום 1.4.3.11**). מסביב לצומת ובצמוד אליו, בתי מגורים בני 3 קומות ומתחתם חזית מסחרית. דרומית לצומת ובמרחק של כ – 80 מ׳ מציר המסילה נמצאת ״כיכר וייצמן״ (**צילום 47**). כיכר זו הינה כיכר רחבת ידיים כשמסביבה בתי מגורים ותיקים בני 3 קומות וחזית מסחרית בקומת הקרקע.

בצומת סוקולוב - קוגל תוואי הרק״ל פונה לכיוון מזרח אל רחוב סוקולוב עד צומת המפגש עם רחוב שנקר. קטע זה של רחוב סוקולוב מתאפיין בבתי מגורים בני 1-3 קומות (מצדו הדרומי) ובתי מגורים בני 8-10 קומות (מצדו הצפוני) (**צילום 1.4.3.12**). קיימת חזית מסחרית מתחת לכל בתי המגורים כאשר בצדו הצפוני של רחוב סוקולוב ישנה גם קולונדה (**צילום 48**). ברחוב שנקר, במרחק של כ- 35 מ׳ מציר המסילה המתוכננת, קיים ״קולנוע ארמון״ (**צילום 93**).

צילום 1.4.3.11 – צומת קוגל/סוקולוב



צילום 1.4.3.12 – חזות רח׳ סוקולוב עד שנקר



בתום מקטע זה מתפצל תוואי הרכבת לשתי זרועות; האחת מערבית לאורך רחוב שנקר ועד א.ת ראשל״צ והשנייה מזרחית לאורך שדרות ירושלים ועד אזור מחלף חולון מזרח. תחילה יוצג תיאורה של הזרוע המערבית ולאחר מכן של הזרוע המזרחית.

<u>זרוע מערבית</u>

7. רחוב שנקר – מרחוב ארלוזורוב ועד חומה ומגדל, חולון

מקטע זה מתחיל בפינת הרחובות שנקר/ארלוזורוב ונגמר בפינת הרחובות שנקר/חומה ומגדל. הרק״ל במקטע זה מתוכננת במרכז רחוב אריה שנקר לאורך של כ – 150 מ׳. רחוב שנקר מאופיין בבתי מגורים בני 2-4 קומות, חלקם עם חזית מסחרית בקומת הקרקע (**צילום 1.4.3.13**) כאשר בחלקו הצפוני ממוקם קולנוע ״ארמון״ (**צילום 1.4.3.14**).

רחוב ארלוזורוב מתאפיין בבתי מגורים בני 2-4 קומות, חלקם על עמודים וחלקם בתים צמודי קרקע (**צילומים 49,50**). רחוב ביאליק בחלקו המזרחי מאופיין בבתי מגורים בני 4 קומות, חלקם על עמודים (**צילום 51**) ואילו בחלקו המערבי הרחוב מאופיין בבתי מגורים חדשים יותר, בני 2 קומות (**צילום 52**). ברחוב זה נמצאים גם בית״ס ״ביאליק״ (**צילום 53**) וגן ילדים ״הגן המופלא של אורית״ הממוקם כ – 40 מציר המסילה (**צילום 54**).

רחוב חומה ומגדל מאופיין בצדו המזרחי בבתי מגורים בני 3–4 קומות (**צילום 55**) ובצדו המערבי בבתי מגורים דו קומתיים (**צילום 56**).

צילום 1.4.3.13 – חזות רח׳ שנקר עד צומת ארלוזורוב



צילום 1.4.3.14 – קולנוע ״ארמון״



8. רחוב שנקר – מרחוב חומה ומגדל ועד ההסתדרות, חולון

מקטע זה מתחיל בצומת הרחובות שנקר-חומה ומגדל, ומסתיים בצומת הרחובות שנקר-ההסתדרות. במקטע זה הרק״ל מתוכננת לעבור במרכז רחוב שנקר המתאפיין במבני מגורים בני 4-8 קומות, רובם על עמודים, כאשר חלקם ותיקים וחלקם חדשים יותר (**צילום 1.4.3.15**). מרבית הרחובות הסמוכים לרחוב שנקר והנמצאים בתחום הסקר הסביבתי, תחום 100 מ׳ מציר המסילה, מתאפיינים בבתי מגורים רבי קומות, דוגמת רחוב המכבים אשר משני צדדיו מבני מגורים בני 4-6 קומות, חלקם ותיקים וחלקם פחות (**צילום 57**).

ברחוב יבנה נמצאים בית אבות ״משען״ אשר משתרע על מספר בניינים (**צילום 1.4.3.16**) וגן ילדים ״צור״ (**צילום 58**). שני המוקדים הנ״ל ממוקמים צמוד לרחוב שנקר.

ברחוב מודיעין, הנמצא בקצה גבול תחום הסקר הסביבתי, קיימים בתי מגורים דו קומתיים (**צילום 59**). ואילו רחוב ההסתדרות מאופיין בצדו המערבי בבתי מגורים בני 6 קומות עם חזית מסחרית בקומת הקרקע (**צילום 60**) ובצדו המזרחי בבתי מגורים בני 4 - 2 קומות על עמודים (**צילום 61**). בנוסף, ברחוב זה ממוקמת ״מכללת פאר״ (**צילום 62**).

צילום 1.4.3.15 – חזות רח׳ שנקר מחומה ומגדל ועד ההסתדרות



צילום 1.4.3.16 – בית אבות ״משען״



9. רחוב פיכמן – מרחוב ההסתדרות ועד גולדה מאיר, חולון

מקטע זה משתרע בין הרחובות ההסתדרות לגולדה מאיר לאורך רח׳ פיכמן שהרק״ל מתוכננת לעבור במרכזו. בחלקו הצפוני של רחוב פיכמן, רוחב זכות הדרך צרה מאוד (20 מ׳). כתוצאה מכך, בחלק זה בלבד, הרחוב מתפקד עם נתיב נסיעה אחד בכל כיוון (**צילום 1.4.3.17**). קטע זה מתאפיין בבתי מגורים ותיקים בני 3-4 קומות על עמודים.

באזור צומת היינץ כהן מתרחבת זכות הדרך וניתן כבר להבחין בראשיתו של תהליך שינוי אופן הבניה, כאשר בנייני מגורים רבי קומות (10-12 קומות) נבנים בימים אלו בצדו המזרחי של רחוב פיכמן ועד לסוף המקטע (**צילום 63**). ברחובות סמוכים ובתוך תחום 100 מ׳ מציר המסילה, ישנו מגוון סוגי מבני מגורים. רחוב היינץ הכהן מאופיין בבתי מגורים ותיקים בני 3-4 קומות על עמודים ובו ממוקם ״גן לימון״ (**צילום 64**) המרוחק כ- 60 מ׳ מציר המסילה. גן ילדים נוסף קיים ברחוב רחל, גן ״חגית״ (**צילום 65**) המרוחק כ - 70 מ׳ מציר המסילה. רחוב זה מאופיין ברובו בבתים צמודי קרקע לצד בית מגורים בן 3 קומות על עמודים (**צילום 66**).

רחוב גולומב מאופיין בבתי מגורים בני 3 קומות על עמודים, בבתים דו קומתיים ובבתים צמודי קרקע (**צילום 67**).

תחנת המשטרה ״מרחב איילון״ ממוקמת בצדו המערבי של רחוב פיכמן (**צילום 1.4.3.18**) ומערבית אליה ממוקמת מכללת חולון ״HIT״, במרחק של כ – 80 מ׳ מציר המסילה (**צילום 68**). צמוד למבנה המכללה, ומאחורי מבנה המשטרה, ישנה רחבת חניה שאינה סלולה לבאי המכללה (צפונית מערבית לתחנת המשטרה בתוך סמטה שאין לה שם) (**צילום 69**).

צילום 1.4.3.17 – חזות רח׳ פיכמן בחלקו הצפוני



צילום 14.3.18 – משטרת חולון



10. רחוב ברקת – מרחוב גולדה מאיר ועד רחוב לבון

מקטע זה מתחיל בצומת הרחובות ראובן ברקת - גולדה מאיר ומסתיים בצומת ראובן ברקת - פנחס לבון. במקטע זה הרק״ל מתוכננת לעבור במרכזו של רחוב ברקת. רחוב ברקת והרחובות הסמוכים לו (בתחום 100 מ׳ מציר המסילה) מתאפיינים במבני מגורים בני 4-5 קומות על עמודים הממוקמים רק בצדו המערבי של הרחוב (**צילום 1.4.3.19**). שצ״פ אורכי ומגונן מפריד בין מיסעת הכביש לבתי המגורים, כאשר שורת מבני המגורים הראשונה מרוחקת כ- 15 מ׳ מהכביש (**צילום 70**). בצדו המזרחי של רחוב ברקת קיים שטח פתוח עליו מתוכנן להיבנות בעתיד מבנה עיריית חולון החדש. סמוך לצומת ראובן ברקת - אורנה פורת, וצמוד לרחוב ממוקם תיכון ״גולדה מאיר״ (**צילום 1.4.3.20**). דרומית לביה״ס התיכון קיים שטח פתוח מגונן בו נמצאים מספר מתקני ספורט שמאחוריהם ממוקם מרכז הספורט וקאנטרי ״בריזה״, במרחק של כ- 80 מציר המסילה (**צילום 71**). דרומית לקאנטרי וצמוד לרחוב ברקת נמצא ביה״ס הדתי ״בית דוד״ שבתחומו בית הכנסת ״בית דוד״ (**צילום 72**). לאורך הדופן המזרחית של רחוב ברקת קיים שביל הולכי רגל.

צילום 1.4.3.19 – חזות רח׳ ברקת עד לבון



צילום 1.4.3.20 – ביה״ס גולדה מאיר



11. רחוב ברקת – מרחוב לבון ועד מנחם בגין

מקטע זה משתרע בין צומת הרחובות ראובן ברקת- לבון ועד לצומת ראובן ברקת- מנחם בגין. הרק״ל מתוכננת לעבור במרכזו של רחוב ברקת. סויג טיפוסי הבניין משתנים לאורך המקטע ובסביבתו החל במבנים רבי קומות לעד למגדלים. כיום ניתן לרות בשטח פעילות בניה ענפה לכל אורך המקטע (**צילום 1.4.3.21**). בסמוך לצומת ברקת- לבון ובמרחק של כ – 20 מ׳ מציר המסילה נמצא סניף ביטוח לאומי (**צילום 1.4.3.22**). לכל אורך הדופן המזרחית של הרחוב נמשך שביל הולכי רגל.

צילום 1.4.3.21 – חזות רח׳ ברקת בין לבון ובגין



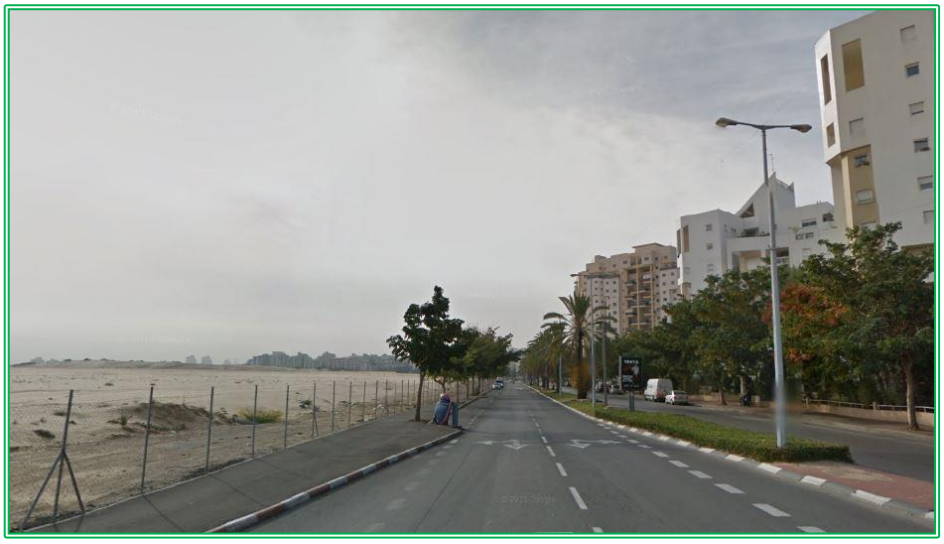
צילום 1.4.3.22 – סניף ביטוח לאומי



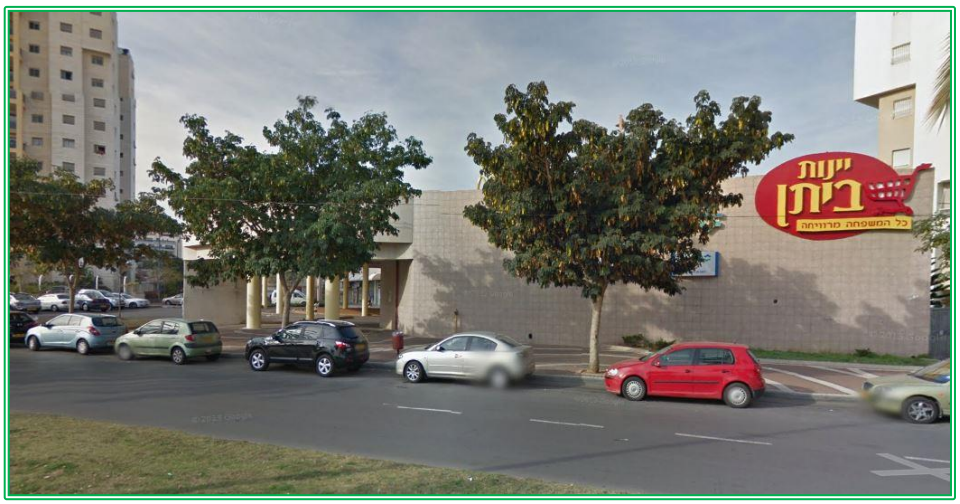
12. רחוב חיים בר לב

מקטע זה משתרע לאורך רחוב חיים בר לב והרק״ל מתוכננת לעבור בו במרכז זכות הדרך. חזות הרחוב מתאפיינת במבני מגורים חדשים יחסית בני 6-11 קומות, חלקם על עמודים, הממוקמים בצדו המערבי בלבד, כאשר בצדו המזרחי קיים שטח פתוח רחב ידיים – חולות חולון (שטח המיועד לפיתוח תכנית ח-500), אשר נמשך לאורך כל המקטע (**צילום 1.4.3.23**). הרחובות הסמוכים לבר לב והנמצאים בתחום הסקר הסביבתי, מאופיינים אף הם בבנייה רוויה וחדשה. אזורים רבים לאורך המקטע נמצאים בתנופת בנייה מאסיבית של בניני מגורים. צמוד לרחוב ובצדו המערבי ישנו מרכז מסחרי שכונתי בו שוכן בין השאר גם סניף של קופ״ח כללית (**צילום 1.4.3.24**).

צילום 1.4.3.23 – חזות רח׳ בר לב



צילום 1.4.3.24 – מרכז מסחרי ברח׳ בר לב



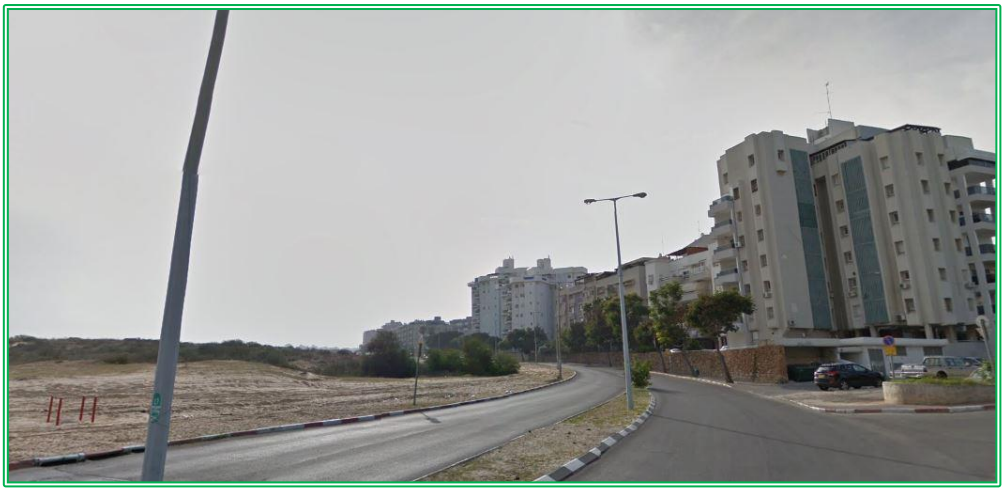
13. רחוב חיים ארליך

מקטע זה משתרע לאורכו של רחוב ארליך והרק״ל מתוכננת לעבור במרכזו. שכונות המגורים הסמוכות לרחוב נמצאות בצדו המערבי של הרחוב בלבד ולכל אורכו המזרחי קיים שטח פתוח – חולות חולון (**צילום 1.4.3.25**).

בתחילת המקטע נמצא גן ״בר לב״ המשמש לפנאי ולמשחקים לילדים (**צילום 73**). סמוך לגן נמצאת תחנת פיס לבריאות המשפחה, הגן והתחנה מרוחקים כ -35 מ׳ מציר המסילה (**צילום 74**). לידם ישנו אשכול גני ילדים ״יהלום״ (**צילום 75**). גני ילדים נוספים קיימים ברחוב משעול השוהם: גן ״שיטה״ (**צילום 76**) וגן ״אקליפטוס״ (**צילום 77**). שני הגנים מרוחקים כ – 90 מ׳ מציר המסילה. הבניינים הקרובים ביותר לרחוב הינם בתי מגורים בגובה 4-6 קומות. ברחובות הסמוכים ובתוך תחום הסקר, משתנה סוג טיפוסי הבינוי לבתים צמודי קרקע דוגמא בנייני המגורים ברח׳ משעול הנופך (**צילום 1.4.3.26**). רח׳ משעול הטופז מתאפיין בבתי מגורים בני 4 קומות מצדו הדרומי ובצמודי קרקע מצדו הדרומי (**צילום 78**). בקצה רחוב ארליך תוואי

הרק״ל נכנס אל תוך שטחי החולות המפרידים בין שטחה המוניציפאלי של העיר חולון לעיר ראשל״צ. התוואי ממשיך דרומה לרחוב אברהם בר, ראשל״צ.

צילום 1.4.3.25 – חזות רח׳ ארליך



צילום 1.4.3.26 – חזות רח׳ משעול הנופך



14. רחוב אברהם בר – אזור התעשייה ראשל״צ

מקטע זה משתרע לאורך רחוב אברהם בר אשר נמצא באזור התעשייה של העיר ראשון לציון. הרק״ל מתוכננת לעבור במרכז הרחוב עד לצומת אברהם בר- ילדי טהרן שם התוואי נצמד לצדו המערבי של הרחוב. בקצה הצפוני של רחוב אברהם בר קיים גשר הולכי רגל החוצה את הכביש בציר מזרח- מערב (**צילום 79**). מרבית הדופן המזרחית של הרחוב הינה שטח פתוח נרחב בו צומחת צמחיית בר (**צילום 80**). דרומית לשטח הפתוח נמצא ביה״ס מקיף י ״אבני החושן״ (**צילום 1.4.3.27**), גדר ביה״ס מרוחקת כ - 10 מ׳ מציר המסילה. מדרום לביה״ס ישנו מרכז ספורט עירוני לנכים ״אבני החושן״ (**צילום 81**) הנמצא אף הוא כ – 10 מ׳ מציר המסילה.

עיקר הדופן המערבית של המקטע הינה מגרשי חניה המשמשים את באים מבקרי מרכזי הקניות שבסביבתם, דוגמת ״קניון הזהב״ (**צילום 1.4.3.28**). מדרום למגרשי החניה, באזור צומת אברהם בר- רודינסקי ישנו שטח בור הנמשך עד לצומת אברהם בר- ילדי טהרן (**צילום 82**). מצומת ילדי טהרן ועד המפגש עם שד׳ משה דיין קיימת חניה המשרתת את מבקרי מתחם ה״סינמה סיטי״ (**צילום 83**).

צילום 1.4.3.27 – ביה״ס אבני החושן



צילום 1.4.3.28 – אזור קניון הזהב ומרכז מסחרי



15. שד׳ משה דיין – מצומת אברהם בר ועד מחלף משה דיין

מקטע זה מתחיל בצומת הרחובות שד׳ משה דיין- אברהם בר ונמשך עד מחלף משה דיין. במקטע זה הרק״ל מתוכננת להיות צמודת דופן לצד לצפוני של הרחוב, לכל אורכו. לאורך הדופן הצפונית קיימים שצ״פים מפותחים אשר מפרידים בין מיסעת הכביש לבין מגרשי החנייה של אזורי המרכז המסחרי (**צילום 1.4.3.29**). במתחם המסחרי, לצד החנויות ושאר מוקדי המשיכה נמצא גם השירות הווטרינרי העירוני של עיריית ראשל״צ אשר מרוחק כ- 10 מ׳ מציר המסילה (**צילום 84**). באזורו נמצא גם מבנה חברת ״מקורות״ במרחק של 15 מ׳ מציר המסילה (**צילום 85**).

אולם האירועים ״שמש אדומה״ נמצא צמוד לרחוב אלטלנה ובמרחק של כ – 20 מ׳ מציר המסילה (**צילום 86**).

בקצה שד׳ משה דיין נמצאת היציאה אל כביש מספר 20 – כביש איילון (**צילום 87**). תחנת רכבת ראשל״צ ״משה דיין״ נמצאת בקצה הסקר הסביבתי (**צילום 88**). בצדו המערבי של המקטע קיים שביל אופניים הנמשך לכל אורכו (צילום 89). דרומית אליו קיימת סוללה אקוסטית מכוסה צמחייה המגנה על שכונות המגורים הנמצאות מעברה השני מפני רעש תחבורה משד׳ משה דיין (**צילום 90**). שכונות מגורים אלו מאופיינות בבתים דו קומתיים צמודי קרקע, דוגמת רחוב חטיבה שבע (**צילום 1.4.3.30**). סמוך לרחוב עין זיוון קיים מתקן של חברת החשמל (**צילום 91**).

צילום 1.4.3.29 – חזות שד׳ משה דיין, ראשל״צ



צילום 1.4.3.30 – חזות רח׳ חטיבה שבע



<u>זרוע מזרחית</u>

16. רחוב סוקולוב – בין הרחובות שנקר לקראוזה

מקטע זה משתרע על בין צומת סוקולוב/שנקר לצומת סוקולוב- קראוזה כאשר הרק״ל מתוכננת במרכזו של רחוב סוקולוב. אורך המקטע 490 מ׳ והוא מתאפיין במבני מגורים ותיקים בני 1-4 קומות וחזית מסחרית בקומת הקרקע (**צילום 1.4.3.31**). מצדו הצפוני של רחוב סוקולוב קיימת קולונדה. בסוקולוב 84 ממוקם מרכז רפואי - מרפאת שיניים (**צילום 92**). בפינת רחוב חנקין, בצדו הצפוני של רחוב סוקולוב נמצאת ״כיכר השלושה״ (**צילום 1.4.3.32**). ברחוב בן יהודה 18 ובמרחק של כ- 30 מ׳ מציר המסילה ממוקמים אגף החינוך ותרבות של עיריית חולון ו״ספריית בן יהודה״ (**צילום 94**). ברחוב בן יהודה ישנו גן ילדים הממוקם כ- 80 מ׳ מציר המסילה (**צילום 95**). ביה״ס היסודי ״ישורון״ ממוקם אף הוא ברחוב בן יהודה והוא ממוקם בקצה תחום 100 מ׳ מציר המסילה (**צילום 96**). ברחוב אוסישקין ממוקם גן ילדים ״אסיף״ (**צילום 97**) הממוקם כ- 90 מ׳ מציר המסילה. בתי המגורים הקיימים ברחובות הסמוכים לציר המסילה במקטע זה מאופיינים במבנים ותיקים בני 2-5 קומות, חלקם על עמודים.

צילום 1.4.3.31 – חזות רח׳ סוקולוב, בין שנקר לקראוזה



צילום 1.4.3.32 – כיכר השלושה



17. רחוב סוקולוב – בין הרחובות קראוזה לצומת שד׳ ירושלים/יהושוע טהון

מקטע זה משתרע בין רחוב קראוזה לבין צומת הרחובות שדרות ירושלים - יהושוע טהון. הרק״ל במקטע זה מתוכננת במרכזם של רחובות סוקולוב ושדרות ירושלים. בתי המגורים האופייניים למקטע הינם בתים צמודי קרקע ובתים ותיקים בני 2-5 קומות ומעט בתי מגורים בני 7-8 קומות (**צילום 1.4.3.33**). רחוב קראוזה מאופיין במבני מגורים בני 2-4 קומות, חלקם על עמודים. בחלק קטן של רחוב קראוזה קיימת קולונדה (**צילום 98**). רחוב לילנבלום הינו רחוב מגוון מבחינת סוגי מבני המגורים וקיימים בו הן בתי קומות והן צמודי קרקע (**צילום 99**). רחוב פיארברג מאופיין בבתי מגורים בני 2-4 קומות, חלקם על עמודים. ברחוב פיארברג קיים סניף של קופ״ח כללית במרחק של כ – 60 מ׳ מציר המסילה (**צילום 100**). ברחוב פרישמן מבני מגורים בני 2-3 קומות (**צילום 101**) אך ישנו גם בית מגורים אחד בן 7 קומות על עמודים (**צילום 102**). ברחוב זה ממוקם גן שנקר בו מספר מתקני שעשועים (**צילום 103**) וברחוב שלום עליכם ממוקם ביה״ס אורט מיטרני (**צילום 1.4.3.34**). בפינת הרחובות הארז והשיטה קיימים שני גני ילדים, גן ״סנאי״ וגן ״יען״ (**צילום 104**). ברחוב הארז קיים גן ילדים נוסף המרוחק כ – 10 מ׳ מציר המסילה (**צילום 105**). בפינת הרחובות סרלין- סוקולוב קיים שצ״פ ומועדון ותיקי האצ״ל ע״ש חיים זהריש ומקלט ציבורי (**צילום 106**). ברחוב ירושלים 1 וצמוד למסילה קיים סניף ויצ״ו (**צילום 107**).

צילום 1.4.3.33 – חזות שד׳ ירושלים בין רח׳ קראוזה לטהון



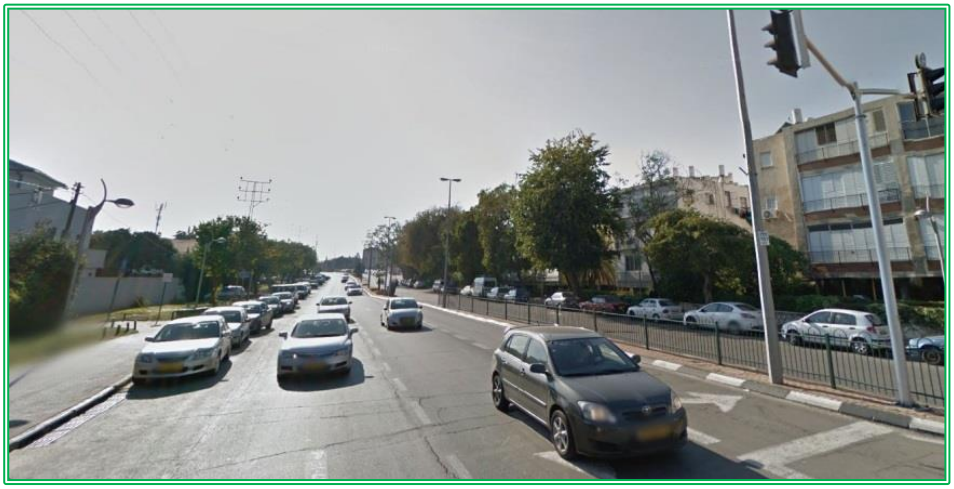
צילום 1.4.3.34 – ביה״ס מיטרני



18. שד׳ ירושלים – מרחוב טהון ועד גאולים

מקטע זה משתרע בין הרחובות טהון ועד רחוב גאולים והרק״ל מתוכננת לעבור במרכז שד׳ ירושלים. המקטע מאופיין בבנייה בצפיפות נמוכה, כאשר מצד מזרח של שד׳ ירושלים רוב הבתים הינם צמודי קרקע ומצד מערב ישנו עירוב של בניה צמודת קרקע ובתי מגורים בני 2-3 קומות (**צילום 1.4.3.35**). בפינת שד׳ ירושלים ורח׳ טהון קיים מרכז מסחרי קטן ושכונתי (**צילום 108**). בפינת שד׳ ירושלים ורח׳ מוהילבר קיימים מספר בתי מגורים בני 8 קומות אשר חורגים מהנוף הסובב אותם (**צילום 109**). בשד׳ ירושלים 12 ובצמוד למסילה ישנו גן ילדים השייך לגני ישיבת הסדר חולון (**צילום 110**). במרחק מטרים ספורים משם ובצמוד למסילה גם כן, ממוקם גן ניצנים המשמש כתינוקיה ופעוטון (**צילום 111**). ברח׳ גאולים 3 קיים פעוטון נוסף וגם הוא ממוקם בצמוד למסילה (**צילום 112**). ברח׳ השיטה נמצא בית הכנסת ״ארי שלום יצחק הלוי״ הממוקם כ –80 מ׳ מציר המסילה (**צילום 113**). בקצה רח׳ השקנאי המתאפיין בבתים צמודי קרקע ודופלקסים קיים מקלט ציבורי הממוקם בתוך שצ״פ וגינה ציבורית ״גן הפרטיזנים״ (**צילום 1.4.3.36**).

צילום 1.4.3.35 – חזות שד׳ ירושלים בין טהון לגאולים



צילום 1.4.3.36 – גן הפרטיזנים



19. שד׳ ירושלים – מרחוב גאולים ועד בר כוכבא

מקטע זה משתרע בין הרחובות גאולים ועד רחוב בר כוכבא והרק״ל מתוכננת לעבור במרכז שד׳ ירושלים. המקטע מאופיין בבנייה צמודת קרקע ובצפיפות נמוכה כדוגמת הרחובות הספורטאים (**צילום 1.4.3.37**) ורחוב יחזקאל (**צילום 114**). בצידן המזרחי של שד׳ ירושלים ובצמוד למסילה נמצא ביה״ס שש שנתי ומכללה לטכנולוגיה ״אורט חולון״ (**צילום 1.4.3.38**). דרומית לביה״ס אורט ובצמוד אליו נמצאים מגרשי כדורגל השייכים למועדון הכדורגל ״עוצמה״ חולון (**צילום 115**). דרומית למגרשי הכדורגל ובצמוד למסילה גם כן ממוקם ״הגן היפני״, שצ״פ מפותח ומגונן המשמש כמקום מפגש, מנוחה ופנאי (**צילום 116**). בחלקו הצפוני של רח׳ יחזקאל ובמרחק של כ – 90 מ׳ מציר המסילה, ממוקם בית הכנסת ״אוהל משה אלפר״ (**צילום 117**). בפינת שד׳ ירושלים ורח׳ המתנדבים נמצא גן הילדים ״גנצ׳יק״ הממוקם בצמוד לציר המסילה (**צילום 118**). ברח׳ הספורטאים 13 נמצא גן ילדים השייך לאיחוד גני הילדים (**צילום 119**) ובהמשך הרחוב, בספורטאים 24 קיים גן ילדים נוסף (**צילום 120**), שני גני הילדים ממוקמים במרחק של כ – 85 מ׳ מציר המסילה.

צילום 1.4.3.37 – חזות רח׳ הספורטאים



צילום 1.4.3.38 – ביה״ס אורט



20. שד׳ ירושלים – מרחוב בר כוכבא ועד רחוב המלאכה

מקטע זה משתרע בין הרחובות בר כוכבא לרחוב המלאכה כאשר הרק״ל מתוכננת לעבור במרכז שד׳ ירושלים. המקטע מתאפיין בשכונות מגורים בדופן המזרחית הבנויות בצפיפות בינונית ובאזור תעשיה ישן לאורך רוב הדופן המערבית (**צילום 1.4.3.39**). אזה״ת מתאפיין בצפיפות יחסית גבוהה של מוסכים ובתי מלאכה מסוגים שונים כדוגמת מוסך חשמלאות רכב ״סמי״ (**צילום 141**) ו״מוסך ״דניאל״ (**צילום 142**). בפינת הרחובות בצלאל ומרבד הקסמים ובמרחק של כ – 70 מ׳ מציר המסילה נמצא גן הילדים ״ממלכת הקסם״ (**צילום 121**). בפינת הרחובות בצלאל וירושלים נמצא גן הילדים ״גן גפן״ הממוקם בצמוד למסילה (**צילום 122**). ברח׳ החרמון נמצא גן הילדים ״חרמון״ (**צילום 123**) והוא ממוקם כ- 70 מ׳ מציר המסילה. ביה״ס ממלכתי ״לוי אשכול״ ממוקם ברח׳ מרבד הקסמים והוא נמצא בקצה תחום הסקר, 100 מ׳ מציר המסילה (**צילום 124**). דרומית לביה״ס ״לוי אשכול״ נמצא שצ״פ שכונתי המשמש לפנאי - ״גן הקקטוסים״ (**צילום 125**). סמוך לצומת שד׳ ירושלים ורחוב המלאכה נמצא שצ״פ בו מגרש שעשועים ומתקני משחקים (**צילום 126**). לאחר צומת ירושלים ומשה שרת, בדופן המערבית ישנה שכונת מגורים המאופיינת בבנייני מגורים ישנים בני 3 – 7 קומות כדוגמת רח׳ החרמון (**צילום 127**). ברחוב אלופי צה״ל 10 נמצא בית הכנסת ״גאולת ישראל״ ומקווה טהרה (**צילום 128**).

צילום 1.4.3.39 – חזות שד׳ ירושלים בין בר כוכבא למלאכה



צילום 1.4.3.40 – ביה״ס לוי אשכול



21. שד׳ ירושלים – מרחוב המלאכה ועד רחוב מפרץ שלמה

מקטע זה נמשך על שד׳ ירושלים, בהן הרק״ל מתוכננת לעבור במרכז הדרך, בין הרחובות המלאכה ועד מפרץ שלמה. המקטע מתאפיין בשכונות מגורים רק בצדו המערבי, בו רוב הבניינים בני 4–3 קומות כאשר שצ״פים מפותחים מפרידים בין מיסעת הכביש לבין הבניינים. גינות שכונתיות קטנות ממוקמות בין הבניינים כדוגמת הגינה ברח׳ השילוח (**צילום 129**). ברח׳ ששת הימים 23 ממוקם ביה״ס ״חטיבת ביניים זלמן ארן״ המרוחק כ – 85 מ׳ מציר המסילה ובצמוד אליו ממוקם קמפוס קריית שרת - תיכון שש שנתי הממוקם בקצה תחום הסקר (**צילום 1.4.3.41**). בצמוד לקמפוס קריית שרת ממוקם מועדון ויצ״ו המרוחק כ – 60 מ׳ מציר המסילה (**צילום 130**). ברח׳ התעלה ממוקמת ישיבה ״חיבת חולון״ (**צילום 131**) ובצמוד אליה גן תת חובה תלמוד תורה בני מנחם – חב״ד (**צילום 132**), שני המבנים מרוחקים כ – 80 מ׳ מציר המסילה. בפינת הרחובות השילוח ומגידו נמצא בית הכנסת ״זיתוני״ (**צילום 133**) הממוקם בקצה תחום הסקר. בצמוד לבית הכנסת, ברחוב מגידו נמצא מועדון גמלאים ״בית שרת״ (**צילום 134**).

בתחילת צדו המזרחי של המקטע ישנו שטח פתוח בלתי מפותח ודרומית אליו קיים מתחם בו מספר מבנים השייכים למשרד הכלכלה – מרכז ממשלתי להכשרה מקצועית, המרוחקים כ - 20 מ׳ מציר המסילה (**צילום 135**). בצמוד למבנים הנ״ל מצד מזרח ישנה סדנא לריצוף וחיפוי קירות המרוחקת כ -85 מ׳ מציר המסילה. לאחר מכן ישנו עוד שטח פתוח בלתי מפותח ולאחריו מרכז עזריאלי חולון הנמצא בבנייה ומרוחק כ- 90 מ׳ מציר המסילה (**צילום 1.4.3.42**).

צילום 1.4.3.41 – קמפוס קריית שרת, תיכון שש שנתי



צילום 1.4.3.42 – מרכז עזריאלי חולון בתהליך בנייה



22. שד׳ ירושלים – מרחוב מפרץ שלמה - מחלף חולון מזרח

תחילתו של המקטע ברחוב מפרץ שלמה והוא מסתיים במחלף חולון מזרח אשר מפגיש את שד׳ ירושלים עם כביש מס׳ 4. הרק״ל מתוכננת לעבור במרכז הדרך לאורך מקטע זה. לכל אורכו של המקטע אין מבני מגורים והוא מתאפיין במוקדים משכי קהל, אזור תעשייה ומוקדי תעסוקה (**צילום 136**). בצמוד לצומת מפרץ שלמה/שד׳ ירושלים ובצדו המערבי של המקטע קיים שצ״פ שהינו חלק מפארק שמעון פרס (**צילום 1.4.3.44**). ממול לשצ״פ הנ״ל, מתבצעות עבודות לסלילת כביש פנימי (**צילום 137**). דרומית לשצ״פ ובמרחק של כ – 50 מ׳ מציר המסילה ממוקם ״היכל הקרח חולון״ (**צילום 138**) ולאחר מכן ישנה חניית רכבים של ״מוזיאון הילדים חולון״ (**צילום 139**). גם היכל הקרח וגם מוזיאון הילדים ממוקמים בתוך פארק שמעון פרס. כביש הגישה המוביל להיכל הקרח נמשך דרומה והוא משמש מקום חנייה לרכבים הבאים להיכל וחניון אוטובוסים של ״אגד״ (**צילום 140**). דרומית לחניון ממוקם מחלף דרור ומשני צדדיו קיים אזור תעשייה, מוסכים ומסחר.

צילום 1.4.3.43 – חזות שד׳ ירושלים בין מפרץ שלמה למחלף מזרח



צילום 1.4.3.44 – פארק שמעון פרס



23. כביש 412 – כניסה לדיפו

המקטע האחרון בסקר שימושי הקרקע מתמקד באזור בו מתוכנן להבנות הדיפו של הקו הירוק. מדובר בשטח אשר רובו שטחים חקלאיים ואין בו כל בינוי מסוג שהוא (צילומים 1.4.3.45, 1.4.3.46).

צילום 1.4.3.45 – אזור הדיפו המיועד, מבט לכיוון מזרח



צילום 1.4.3.46 – אזור הדיפו המיועד, מבט לכיוון צפון



1.4.3.5 <u>תיאור מערכת התשתית באזורי קונפליקט</u>

לאורך התוואי ישנם מספר אזורים בהם מתוכננות להתבצע עבודות חפירה עמוקות לצורך שיקוע כלי רכב, להבדיל מן החפירות המקובלות להחדרת התשתיות הרלוונטיות לרק״ל, המתבצעות עד לעומק של 1.6 מ׳. אי לכך אזורים אלו נחשבים לאזורים בעלי קונפליקט בין התוואי המתוכנן לבין המצב בפועל כיום. האזורים בהם מתוכננות להתבצע עבודות השיקוע הינם כיכר קוגל וצומת שד׳ ירושלים- מפרץ שלמה. באזורים הנ״ל יהיה צורך להעתיק או לפרק ממקומן חלק מן התשתיות הקיימות, הן היבשות והן הרטובות, בכדי שניתן יהיה לבצע את עבודות הקמת הקו מבלי לגרום להן לנזק. באזור כיכר קוגל לדוגמא קיים קו ביוב 20 Ø (צול), קו ניקוז 200 Ø, קו סניקה 10 Ø של תחנת דלק שאינו פעיל, מובל ניקוז בגודל 210*185 ס״מ, קו מים 10 Ø ועוד מספר קווי תשתית יבשה כגון כבלי תאורה, טלפון, כבלים וכד׳.

תרשימים 1.4.3.4- 1.4.3.5 מציגים את פריסת התשתיות הקיימות במוקדים אלו.

תרשים 1.4.3.4 – תיאום מערכת תשתיות בכיכר קוגל

תרשים 1.4.3.5 – תיאום מערכות תשתיות בצומת מפרץ שלמה

1.4.4 צפיפות אוכלוסייה

נתוני צפיפות האוכלוסייה מחושבים ע״י מודל התחבורה למטרופולין תל אביב של משרד התחבורה, אשר הינו מודל מסוג מודל פעילויות. המודל פותח ע״י חברת ״קמברידג סיסטמטיקס״ ומתוחזק בחברת נתיבי איילון ע״י מיטב המומחים בתחום בארץ. בהנחיית משרד התחבורה, זהו המודל המחייב לביצוע עבודות תכנון במטרופולין תל אביב, הנחייה התקפה לכל גופי התכנון הממשלתיים והפרטיים.

המודל מבוסס על שני נתוני קלט עיקריים: תחזית דמוגרפית (אוכלוסייה ומועסקים) ותחזית תשתיות התחבורה (רשת הדרכים והמסילות). התחזיות מתבצעות לפי שנות היעד השונות. קלט התרחיש הדמוגרפי למודל קובע את שיעורי הפיתוח לכל אזור ונערך ע״י אורלי הכהן.

התחזית הדמוגרפית מגדירה את מספר מקומות העבודה והתושבים בכל אחד מ- 1200 אזורי התנועה הקיימים במודל. הגידול בין המצב הקיים לשנות היעד העתידיות מתבסס על מגמות דגמורפיות (הגירה פנימית וכו׳) המתקבלות מן ההלמ״ס ותוכניות בינוי המתקבלים מגופי התכנון השונים (רשויות מקומיות ומחוזות). הפיתוח המתוכנן לפי התוכניות גבוה בהרבה מקיבולת הפיתוח לכלל המטרופולין המוגדרת ע״י הלמ״ס. בשל כך התחזית הדמוגרפית לא כוללת את כל קיבולת תכניות הפיתוח אלא רק מתחשבת בהן, בהתאם למצב הסטטוטורי של התוכניות. אי לכך, לעיתים קרובות מגמות תכנוניות מקבלות ייצוג נמוך בתחזית.

תחזית תשתיות התחבורה מבוססת על תכניות הפיתוח הנמצאות בגופי התכנון הרלבנטיים (רכבת ישראל, מע״צ, רשויות מקומיות, נת״ע וכו׳). במסגרת תחזוקת המודל התחבורתי, צוות המודל אוסף את התוכניות מגופי התכנון ומטמיע אותם בתוך רשת המודל.

צפיפות האוכלוסייה מחושבת עפ״י חלוקה לתאי שטח מקומיים. עבור כל תא שטח קיימים שני נתונים עיקריים: מספר האוכלוסייה החזוי לשנת היעד וגודל שטח התא. חישוב צפיפות האוכלוסייה נעשה מתוך היחס בין שני נתונים אלו:

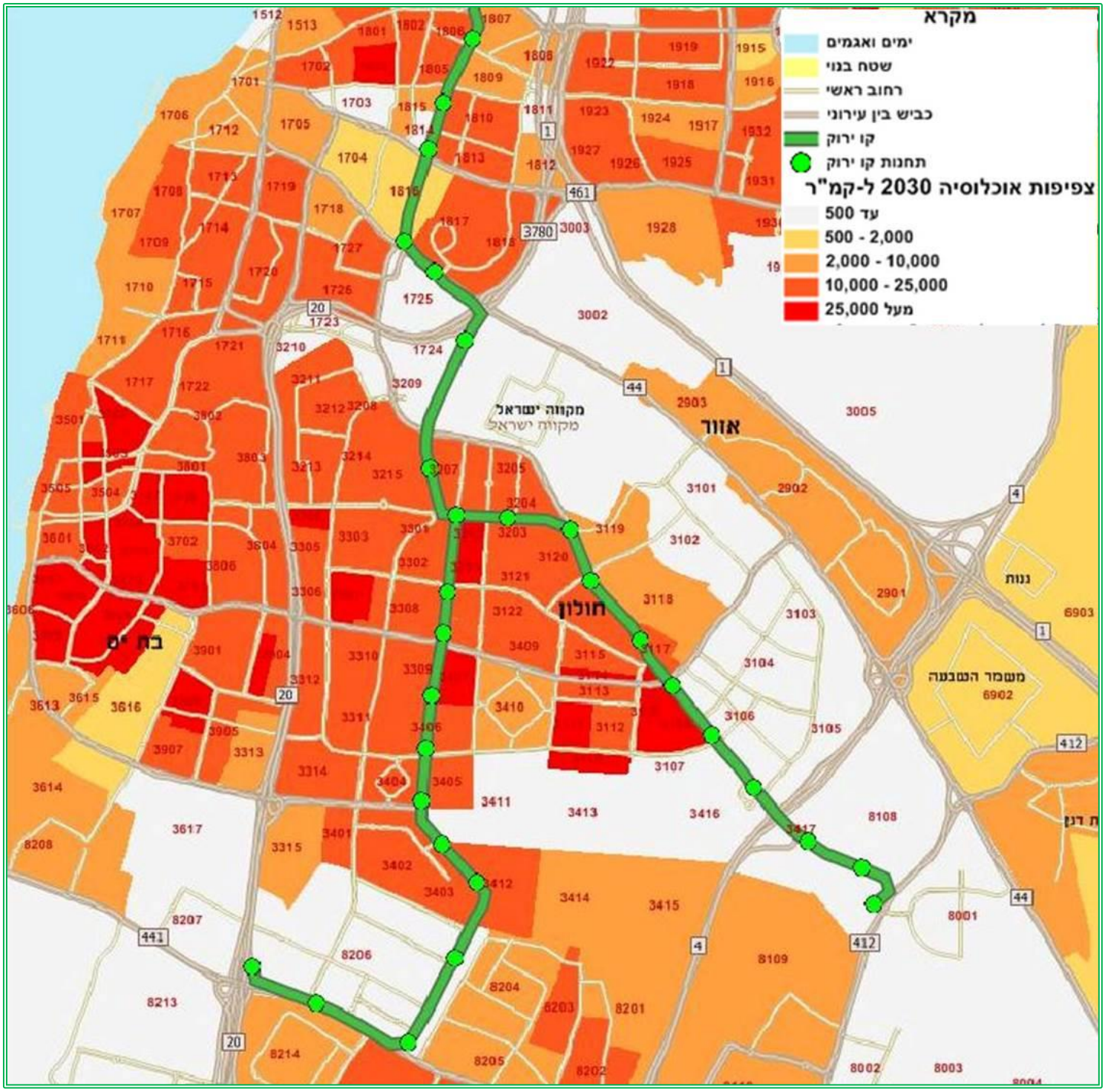
$$\text{צפיפות אוכלוסייה} = \frac{\text{מספר אוכלוסייה חזוי בשנת היעד}}{\text{שטח התא}}$$

צפיפות האוכלוסייה לאורך הקו הירוק, לשנת היעד 2030, ל-1 קמ״ר מוצגת ב**תרשים 1.4.4.1.**

ע״פ תרחיש זה רמות המימושים באזורים הממוקמים ממזרח לכביש 4 (ראשל״צ), בשנת היעד 2030, הינם נמוכים ועל כן אינם מופיעים ב**תרשים 1.4.4.1**.

לאורך שאר התוואי, צפיפות המגורים לשנת 2030 מבוססת על נתוני צפיפות האוכלוסין– ברזולוציה מחוזית. תחזית הגידול בצפיפות האוכלוסין במחוז ת״א מבוססת על ממוצע שיעור הגידול בשנים 1993-2009 ועומד על כ-0.64%. צפיפות המגורים לשנת היעד 2030 עומדת על 13.1 נפשות לדונם מגורים.

תרשים 1.4.4.1 - צפיפות האוכלוסייה לאורך הקו הירוק, לשנת היעד 2030, ל-1 קמ"ר



1.5 חזות ותפקוד הרחוב

1.5.1 תפיסת התפקוד העירוני[2]

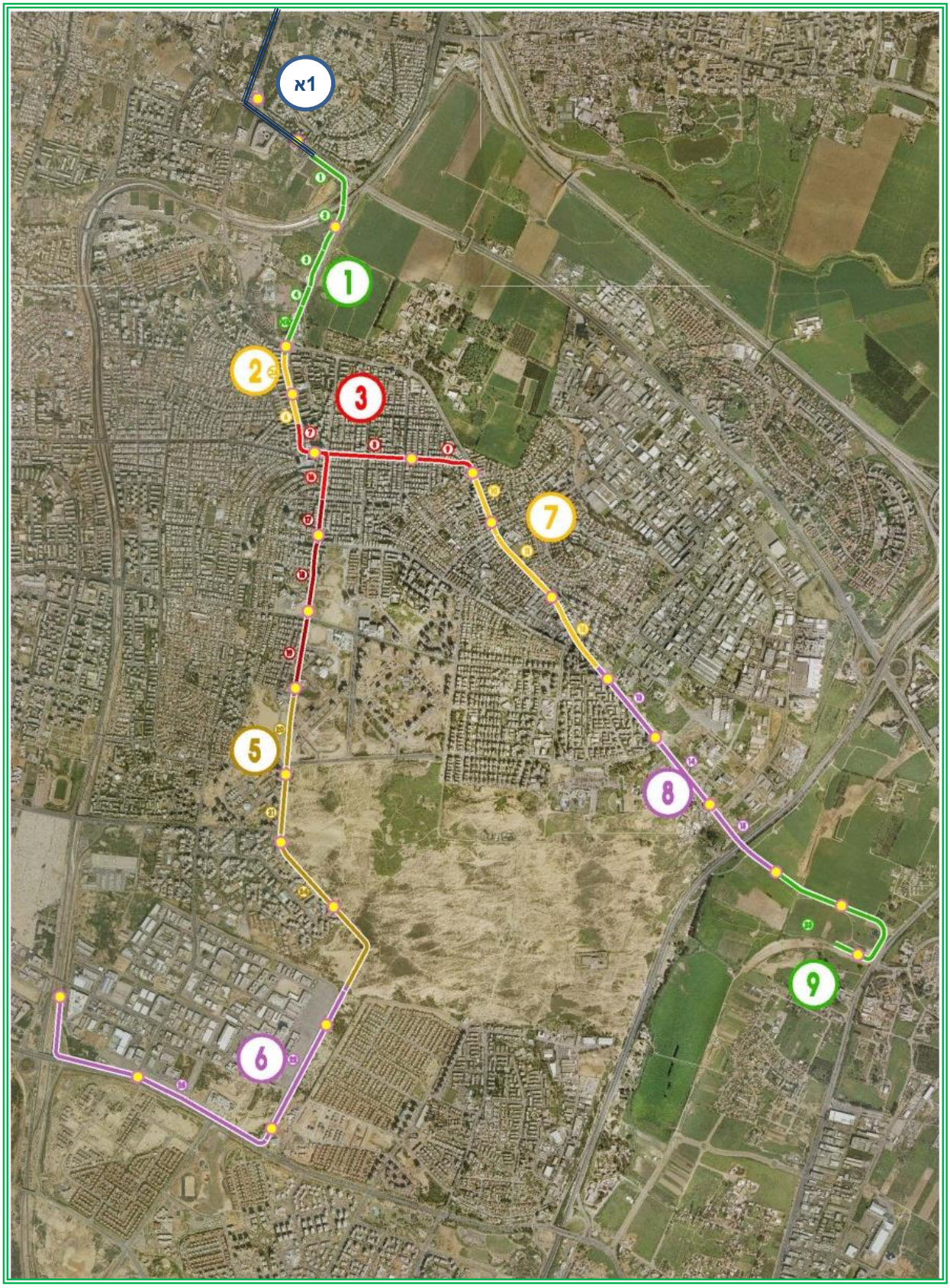
בשל אורכו ומורכבותו של תוואי המקטע הדרומי של הקו הירוק, ולשם נוחות קריאה והבנת תפקודם העירוני של הרחובות לאורך הקו, חולק המקטע לעשרה תתי-מקטעים השונים והנבדלים זה מזה במאפייניהם האורבניים. החלוקה למקטעים הינה עפ״י הרחובות הבאים:

א. מקטע 1א׳ – רחובות הר ציון, לבון, דרך בן צבי,
ב. מקטע 1 - רחוב לוי אשכול,
ג. מקטע 2 – שדרות קוגל,
ד. מקטע 3 – רחוב סוקולוב,
ה. מקטע 4 – רחובות אריה שנקר, יעקב פיכמן, ראובן ברקת,
ו. מקטע 5 - רחובות חיים בר לב, שמחה ארליך,
ז. מקטע 6 - רחובות אברהם בר, שד׳ משה דיין,
ח. מקטע 7 – שדרות ירושלים - מצומת ירושלים עד רחוב המלאכה,
ט. מקטע 8 – שדרות ירושלים – מרחוב המלאכה ועד דרך מס׳ 4,
י. מקטע 9 – שדרות היובל.

ב**תרשים 1.5.1.1** מוצגת החלוקה לתתי- מקטעים.

[2] האמור בפרק זה מבוסס על הדו״ח האורבני שהפיק משרד פרחי-צפריר עבור מקטע הקו הירוק.

תרשים 1.5.1.1 – חלוקת התוואי למקטעים



א. תת מקטע 1א׳

א.1 רחוב הר ציון

חלקו הדרומי של רחוב הר ציון הינו החלק הצפוני ביותר של המקטע הדרומי של הקו הירוק. הוא מאופיין בחזית מגורים מגוונת משני צידי הרחוב ובחזית מבני תעשייה בצידו המערבי. זהו רחוב עירוני ראשי והוא מתפקד הן כאזור מסחר, מלאכה ותעשיה קלה והן כאזור למגורים אשר מרכז תנועת כלי רכב לכיוון דרום העיר תל אביב ותנועת תח״צ לכיוון התחנה המרכזית החדשה. רוחב המדרכות מינימלי משני עברי הרחוב ואין שביל אופניים. לרחוב שלושה נתיבי נסיעה לכל כיוון כאשר מפרדה ובה שתולים עצי תמר מפרידה בין שני הכיוונים. ברחוב זה מתוכננות שתי תחנות רק״ל, תחנת סלמה ותחנת קיבוץ גלויות אשר ימוקמו במרכז הדרך. צילום 1.5.1.1 מציג את חזות רחוב הר ציון.

צילום 1.5.1.1 – חזות רח׳ הר ציון



א.2 רחוב לבון

רחוב לבון מתפקד כדרך עירונית המקשרת בין שכונות בדרום תל אביב וכסביבה עירונית פתוחה בשל חורשת האורנים הממוקמת בו ובשל השטח הפתוח הקיים משני צידיו. בסביבת הרחוב מתוכננת הרחבת שכונת קריית שלום הסמוכה. משני צידי הרחוב מתוכנן הקמת פארק. רחוב פנחס לבון מאופיין במדרכות צרות ובחלקו בקירות תמך. לכל אורכו אין חזיתות מבני מגורים הפונים לרחוב. לא קיימים שבילי אופניים לאורך הרחוב. מסעת התחבורה מורכבת משני נתיבי נסיעה לכל כיוון עם מפרדה רחבה ומגוננת המפרידה בין שני הכיוונים. במרכז רחוב לבון תמוקם תחנת אבו כביר. צילום 1.5.1.2 מציג את חזות רחוב לבון.

צילום 1.5.1.2 – חזות רח׳ לבון



א.3 דרך בן צבי

דרך עירונית המקשרת בין כביש מספר 20 וכביש ארצי מס׳ 44, לשכונות דרום תל אביב וליפו. משמש למגורים, שצ״פ, עסקים, מלאכה ותעשיה קלה. מדרום לדרך בקרבת מחלף אילון מתוכננת הקמת איצטדיון. דרך בן צבי מאופיינת בצידה הצפוני במבני מגורים, ובצידה הדרומי בשטחים פתוחים ומעט שטחי מסחר. שביל אופניים קיים רק בצידו הצפוני של הרחוב. מסעת התחבורה מכילה שלושה נתיבי נסיעה לכל כיוון עם מפרדה מגוננת בין שני הכיוונים. הן במפרדה והן בצידי הכביש ישנם עצי שקמה עתיקים ורחבי מימדים. במרכזה של דרך בן צבי תמוקם תחנת גיתית. צילום 1.5.1.3 מציג את חזות רח׳ בן צבי.

צילום 1.5.1.3 – חזות רח׳ בן צבי



ב. תת מקטע 1

ב.1 רחוב לוי אשכול

דרך כניסה ויציאה לכלי רכב לתוך העיר חולון. עוברת בין שטחים פתוחים של מקווה ישראל ממזרח לבין אזורים לפיתוח אורבני ממערב. לדרך תפקיד ייצוגי – חזותי כשער לעיר ומשמשת כקשר התנועתי החשוב של חולון עם מרכז המטרופולין.

סמוך לצומת חולון מתוכנן ״מתחם קרסו״ – יוזמת תכנון לשינוי היעוד של המסחר לתעסוקה ומסחר הכולל שני מגדלי תעסוקה בגובה של כ – 30 קומות, 80,000 מ״ר עיקריים על קרקעיים. בדופן המערבית מתוכננת חזית מסחרית במסגרת תכנון ״מתחם שער חולון״ – תכנון משולב של שימושי קרקע מע״רים וכלל עירוניים של חולון ות״א-יפו בשילוב עם מסוף התחבורה ומערך התנועה בכניסה הראשית לחולון, לרבות צומת חולון ושיקוע מזרח/מערב לדרך 44. מרמפת הירידה מנתיבי איילון עד תחנת הדלק הקיימת מתוכננת רצועת שצ״פ ברוחב 10 מ׳, כהמשך של הרצועה המאושרת בקטע הדרומי של דרך לוי אשכול. זהו רחוב רחב אשר מסעת התחבורה שלו מורכבת משלושה נתיבי נסיעה לכל כיוון עם מפרדה צרה ומגוננת בין שני הכיוונים. משני צדדיו של הרחוב שטחים פתוחים ועצים נטועים בצדי הכבישים. בחלקו הצפוני של רחוב זה תמוקם תחנת צומת חולון. צילום 1.5.1.4 מציג את חזות רח׳ לוי אשכול.

צילום 1.5.1.4 – חזות רח׳ לוי אשכול



ג. תת מקטע 2

ג.1 שדרות קוגל

רחוב עירוני המהווה מפגש עם המרקם העירוני ולאורכו פעילות ציבורית, בעיקר בשטחים פתוחים מפותחים, מוזיאון ותיאטרון חולון. רחוב קוגל הינו רחוב בעל עירוב שימושים ומשמש למגורים, חזית מסחרית ומסחר נקודתי. המגורים לאורכו אינם נשענים על הרחוב. ברחוב במבני מגורים משני צידיו אשר רובם בעלי 3-4 קומות אך ישנם כמה בניינים רבי קומות ברחוב בעלי 7-10 קומות. משני צידיו חזית מסחרית ומוקדי פנאי ותרבות. מדרכות הרחוב רחבות בהם נטועים עצי צל. מסעת התחבורה מורכבת משני נתיבי נסיעה לכל כיוון עם מפרדה צרה מאוד בין שני הכיוונים. במפרדה אין עצים שתולים אלא רק אדניות לעציצים המונחות על גבי גדר ההפרדה המונעת מעבר הולכי רגל. במרכז הרחוב מתוכננת תחנת קוגל. צילום 1.5.1.5 מציג את חזות שד׳ קוגל.

צילום 1.5.1.5 – חזות שד׳ קוגל



ד. תת מקטע 3

ד.1 רחוב סוקולוב

רחוב עירוני ראשי עם פעילויות דופן מרובות המהווה חלק מהמרחב הוותיק של חולון כולל שימושים מעורבים: מגורים בעלי 3-4 קומות, מבני ציבור וחזית מסחרית משני צידיו. בסביבת הרחוב מקודמת תכנית לשימור ״שכונת אגרובנק״. לרחוב מדרכות רחבות ועצי נוי שתולים בהן. מסעת התחבורה בנויה משני נתיבי נסיעה לכל כיוון. מפרדה בין כיווני התנועה מצויה בחלקו המערבי של הרחוב ואילו בחלקו המזרחי היא אינה קיימת. אין שבילי אופניים קיימים ברחוב. במרכז הרחוב מתוכננות שתי תחנות רק״ל: תחנת סוקולוב בחלקו המערבי של הרחוב ותחנת קראוזה באזור צומת סוקולוב/קראוזה. צילום 1.5.1.6 מציג את חזות רח׳ סוקולוב.

צילום 1.5.1.6 – חזות רח׳ סוקולוב



ה. תת מקטע 4

ה.1 רחוב שנקר

רחוב עירוני ראשי עם פעילויות דופן מרובות, משמש גישה למרכז העיר. הרחוב מהווה חלק מהמרחב הוותיק של חולון והוא כולל שימושים מעורבים של מגורים בגובה 4-3 קומות, מבני ציבור וחזית מסחרית בקומות הקרקע. בסביבת הרחוב מקודמת תכנית לשימור ״שכונת אגרובנק״. מדרכות הרחוב מוצלות ברובן על ידי עצי צל ונוי ומסעת התחבורה כוללת שני נתיבי נסיעה לכל כיוון עם מפרדה מרוצפת ומגוננת לחילופין בין שני כיווני הנסיעה, עליה קיימת גדר המונעת מעבר הולכי רגל שלא באזורי מעברי חציה. לא קיימים שבילי אופניים. צילום 1.5.1.7 מציג את רחוב שנקר. צילום 1.5.1.7 מציג את חזות רח׳ שנקר.

צילום 1.5.1.7 – חזות רח׳ שנקר



ה.2 רחוב פיכמן

רחוב עירוני המשמש גישה למרכז העירוני החדש ולשכונות החדשות של העיר. לרחוב שימושים מעורבים: מגורים בגובה 3-6 קומות, מבנים ומוסדות ציבור ומרכז מסחרי ברמה עירונית. מדרכות הרחוב צרות ועליהן שתולים עצי צל בודדים. חלקים נרחבים מהרחוב נמצאים כיום בשיפוץ והרחבה של הכביש ובניינים נוספים נמצאים בתהליך בנייה. מסעת התחבורה כוללת נתיב נסיעה לכל כיוון ללא הפרדה בין המסלולים. אין שבילי אופניים. באזור קיימות שתי יוזמות תכנון: בית אבות רובינשטיין הגובל עם מגרש קנין, תכנית מספר ח/ 587, התכנית בעריכה סופית לפני ועדה מקומית. תכנית נוספת הינה תכנית פינוי בינוי ל-3 מבני מגורים בפינת רחובות פיכמן וההסתדרות. התכנית הוכרזה על ידי משרד השיכון וביוזמה של עיריית חולון. לתכנית נעשה תכנון ראשוני בלבד. צילום 1.5.1.8 מציג את רחוב פיכמן.

צילום 1.5.1.8 – רחוב פיכמן



ה.3 רחוב ברקת

רחוב עירוני המשמש גישה למרכז עירוני חדש ושכונות חדשות של העיר. רחוב ברקת מאופיין בעירוב שימושים של שכונות מגורים חדשות ופיתוח חדש של העיר, מבנים ומוסדות ציבור ומרכז מסחרי ברמה עירונית. ברחוב שכונות מגורים חדשות לרבות בנייה רוויה ופיתוח חדש של העיר וריבוי מוסדות ציבור ברמה שכונתית. מסעת התחבורה כוללת שני נתיבי נסיעה לכל כיוון ומפרדה מגוננת בה נטעים עצי תמר מפרידה בין שני הכיוונים. לא קיימים שבילי אופניים ברחוב.

באזור רחוב ברקת מקודמת תכנית ח/370/4 המשנה את המצב המאושר בקטע בין הרחובות מנחם בגין ומשה דיין, נמצאת לקראת קבלת מתן תוקף. כמו כן לאורך הרחוב מתוכננים מגרשים ביעוד מגורים בצפיפות גבוהה ובחלק המרכזי מגרשים ביעוד ציבורי ומסחרי. ברחוב מתוכננות תחנת לבון, סמוך לצומת רחוב לבון ותחנת מנחם בגין, סמוך לצומת רחוב מנחם בגין. צילום 1.5.1.9 מציג את חזות רח׳ ברקת.

צילום 1.5.1.9 – חזות רח׳ ברקת



ו. תת מקטע 5

ו.1 רחוב חיים בר לב

רחוב עירוני המשמש גישה למרכז עירוני חדש ושכונות חדשות של העיר. ברחוב עירוב שימושים: מגרשי מגורים, מבנים ומוסדות ציבור, מרכז מסחרי ברמה עירונית. מיסעת התחבורה כוללת שני נתיבי נסיעה לכל כיוון ומפרדה מגוננת בה נטועים עצי תמר מפרידה בין שני הכיוונים. לא קיימים שבילי אופניים ברחוב. ברחוב שכונות מגורים חדשות לרבות בנייה רוויה ופיתוח חדש של העיר וריבוי מוסדות ציבור ברמה שכונתית. בדופן המזרחית של הרחוב מקודמת תכנית ח/370/4 - שיפור ושינוי הבינוי במתחם, בניית 1,155 יח״ד בבנייני מגורים בגובה 6-12 קומות, מסחר בשטח 1,990 מ״ר ושצ״פ 100 מ״ר. כמו כן התכנית מקדמת שיפור מערך התנועה ע״י מעגלי תנועה בצמתים, הסדרי רימזור ועוד. ברחוב מתוכננת תחנת משה דיין, סמוך לצומת רחוב משה דיין. צילום 1.5.1.10 מציג את חזות רח׳ בר-לב.

צילום 1.5.1.10 – חזות רח׳ בר-לב



2.ו רחוב שמחה ארליך

רחוב עירוני המשמש גישה למרכז עירוני חדש ושכונות חדשות של העיר. רחוב אשר מאופיין בבנייה רוויה רבה, צפיפות גבוהה ומבנים חדשים הממוקמים בצדו המערבי, בצדו המזרחי שטח פתוח רחב של חולות חולון. ברחוב מוסדות ציבור ברמה השכונתית. מיסעת התחבורה כוללת נתיב נסיעה אחד לכל כיוון ללא הפרדה. לא קיימים שבילי אופניים ברחוב. מדרכה קיימת בצדו המערבי של הרחוב בלבד.

בסביבת הרחוב מקודמת תכנית ח/500 - פיתוח חולות העיר חולון בהם מתוכננים פיתוח פארק עירוני, מגורים בהיקף של 13,000 יח״ד הכוללים בנייה רוויה ובנייה צמודת קרקע, מסחר, תעסוקה ומוקדי פנאי. ברחוב מתוכננת תחנת לסקוב. כמו כן ישנה תחנה אופציונלית המתוכננת להיבנות, במידה ובקושי הנסיעה יצדיקו זאת, בקצה הדרומי של הרחוב. צילום 1.5.1.11 מציג את חזות רחוב ארליך.

צילום 1.5.1.11 – רחוב ארליך



ז. תת מקטע 6

ז.1 רחוב אברהם בר

דרך גישה למגרשי תעסוקה ומסחר של אזור התעשייה ראשל״צ ותפר בין אזור מגורים ממזרח ואזור תעסוקה במערב. ברחוב מתקיים עירוב שימושים של מגורים, מסחר ותעשיה ומוסדות חינוך. בדופן המזרחית ממוקמים שכונות מגורים של בתים צמודי קרקע ושצ״פים ואילו ממערב מבני תעשייה ומסחר. מיסעת התחבורה כוללת שלושה נתיבי נסיעה לכל כיוון ומפרדה מגוננת בין שני הכיוונים.

בסביבת הרחוב מקודמת התכנית רצ/ 26/2/2/1 ״קניון הזהב״, מטרת התכנית: בניית מבנה חניה במגרש החניון הציבורי והסדרת מנהרת מעבר תחתית לחניון הקניון. על הרחוב מתוכננות שתי תחנות רק״ל, תחנת סחרוב ותחנת אבני החושן. צילום 1.5.1.12 מציג את חזות רח׳ אברהם בר.

צילום 1.5.1.12 – חזות רח׳ אברהם בר



ז.2 שד׳ משה דיין

דרך המשמשת גישה לאזור התעסוקה ולשכונות החדשות של ראשל״צ מערב. משמש תפר בין אזורי מגורים בדרום ואזור תעסוקה מצפון. השימושים הקיימים הם מבני תעשיה, תעסוקה ומסחר מצפון, שכונת מגורים בצפיפות נמוכה בדרום, לאורך הרחוב ממוקמים שצ״פים מפותחים. מיסעת התחבורה כוללת שלושה נתיבי נסיעה לכל כיוון עם מפרדה מגוננת בין שני הכיוונים. לא קיימים שבילי אופניים.

בסביבת הרחוב מקדמת עיריית ראשל״צ את התכנית ״מתחם 1000 דונם״ – תכנית הכוללת שימושים מעורבים כגון מגורים (2200 יח״ד + 700 יח״ד דיור מוגן), תעסוקה (1,323,328 מ״ר), מסחר (123,187 מ״ר) ושטחים ציבוריים. על הרחוב מתוכננות שתי תחנות רק״ל, תחנת לישנסקי ותחנת מסוף דיין המהווה תחנה סופית של הקו הירוק. צילום 1.5.1.13 מציג את חזות שד׳ משה דיין.

צילום 1.5.1.13 – חזות שד׳ משה דיין



ח. תת מקטע 7

ח.1 שדרות ירושלים – מצומת ירושלים עד רחוב המלאכה

רחוב עירוני המשמש קשר חשוב של תנועה מנועית בין מרכז העיר חולון לדרום העיר. אלו שדרות ארוכות מאוד המתאפיינות בעירוב שימושים: בחלקו הצפוני של הרחוב מגורים בצפיפות נמוכה וצמודי קרקע, מוסדות חינוך ושצ״פים. בחלקו המרכזי הרחוב מאופיין בשכונות מגורים בצפיפות בינונית הנמצאות בחלקו המזרחי, ואילו בחלקו המערבי נמצא אזור תעשייה ישן. כמו כן מוקדי משיכה עירוניים בהם משרדים ממשלתיים נמצאים בחלק זה של שדרות ירושלים. מיסעת התחבורה בנויה משני נתיבי תנועה לכל כיוון עם מפרצי חנייה צד הכביש. מפרדה מגוננת בה שתולים עצי תמר חוצצת בין כיווני התנועה. לאורך רוב הרחוב שתולים עצי צל במדרכות. לא קיים שביל אופניים.

בקטע זה של שדרות ירושלים מתוכננות שלוש תחנות רק״ל, תחנת סרלין בצפון המקטע, תחנת גאולים במרכז ותחנת בצלאל בדרום המקטע. צילום 1.5.1.14 מציג את חזות שד׳ ירושלים בתת מקטע זה.

צילום 1.5.1.14 – חזות שד׳ ירושלים מצומת ירושלים ועד המלאכה



ט. תת מקטע 8

ט.1 שדרות ירושלים – מרחוב המלאכה ועד דרך מס׳ 4

חלקן הדרומי של השדרות מאופיין באזור תעשייה ותעסוקה בדופן המזרחית, בנייני מגורים בני 4-10 קומות ומוקד משיכה עירוניים כגון פארק פרס, מוזיאון הילדים, פארק המים ימית 2000 ועוד. המשך חלקו הדרומי של הרחוב הינו אזור פתוח ללא מבנים. מסעת התחבורה בנויה משני נתיבי תנועה לכל כיוון עם מפרצי חנייה צד הכביש. מפרדה מגוננת בה שתולים עצי תמר חוצצת בין כיווני התנועה. לאורך רוב הרחוב שתולים עצי צל במדרכות. לא קיים שביל אופניים.

בדופן המזרחית של שדרות ירושלים מקודמת תכנית ח/3152 ע״י עיריית חולון, בדופן המערבית מקודמת תכנית ח/520, אזור תעסוקה ואיצטדיון. בחלק זה של שדרות ירושלים מתוכננות שלוש תחנות רק״ל, תחנת המלאכה בצפון המקטע, תחנת מפרץ שלמה במרכז ותחנת המרכבה בדרום המקטע. צילום 1.5.1.15 מציג את חזות שד׳ ירושלים בתת מקטע **זה.**

צילום 1.5.1.15 – חזות שד׳ ירושלים מרחוב המלאכה ועד דרך מס׳ 4



י. תת מקטע 9

י.1 שדרות היובל

דרך המשמשת גישה מדרך 412 לשכונות מגורים נחלת יצחק ובהמשך כניסה מזרחית לעיר חולון. בדופן הצפונית קיימת קרקע חקלאית, בדופן הדרומית מתוכננים מבנים ציבוריים. כמו כן קיימות יוזמות תכנון רבות, בניהן: ח/ 580 , רצ/ 50/ 52/ 5 - יציאה צפונה לדרך 4, רצ/ 50/ 52/ 1 - נחלת צפון - בניית 1474 יח״ד, רצ/ 50/ 52 - בניית 1373 יח״ד. בחלק זה מתוכננות שתי תחנות רק״ל, תחנת הדיפו ותחנת מכבים אשר מהווה תחנה סופית של הזרוע המזרחית. בנוסף לכך, תחנה אופציונלית תיבנה בין שתי התחנות של המקטע, במידה וביקושי הנסיעה ברק״ל יצדיקו את הקמתה. צילום 1.5.1.16 מציג את האזור החקלאי עליו מתוכננות שדרות היובל.

צילום 1.5.1.16 – אזור חקלאי עליו מתוכננות שד׳ היובל



1.5.2 פרופיל הרחוב

1.5.2.1 חתכי רוחב אופייניים

ראה גיליון חתכי רוחב אופייניים **תרשים 1.5.2.1**.

1.5.2.2 תיאור מילולי של הרחובות בהן עובר תוואי הקו הירוק

ראה סעיף 1.5.1 לעיל.

1.5.3 דימוי וזהות

1.5.3.1 אתרים לשימור

ראה סעיף 1.4.3.2 – מבנים לשימור ואתרים היסטוריים.

1.5.3.2 אתרים/מתחמים/מכלולים בעלי ערך חזותי ועירוני

פרט לאתרים לשימור המפורטים בסעיף 1.4.3.2, להם יש ערך אדריכלי ייחודי בנוף של העיר חולון, לא נמצאו אתרים/מתחמים/מכלולים בעלי ערך חזותי לאורך תוואי הרק״ל ובתחום 100 מ׳ מציר המסילה.

תרשים 1.5.2.1 - גיליון חתכי רוחב אופייניים

1.5.3.3 <u>מרקמים נופיים ושטחים פתוחים</u>

פרק זה סוקר את המרקמים הנופיים והשטחים הפתוחים הנבחרים אשר להם יש ערך חזותי ערכי לאורך התוואי ועל פי חלוקה למקטעים. **תרשים 1.5.3.3** מציג את כל המרקמים הנופיים והשטחים הפתוחים לאורך התוואי על גבי תצ״א.

א. תת מקטע 1א׳- רחובות הר ציון, לבון ודרך בן צבי

לאורך תת מקטע זה, למעט דרך לבון, לא מתקיימים מרקמים נופיים ושטחים פתוחים. רחוב לבון, דרך בעלת אופי בין-עירוני, חוצה מתחם של אזורים פתוחים ומוסדות ציבור. ממערב לדרך מתחם ציבורי רחב הכולל: גנים בוטנים, בית ספר לטבע והכנסייה הרוסית (צילום 1.5.3.1).

צילום 1.5.3.1 – גנים בוטנים והכנסייה הרוסית



בחלקו הדרומי של רח׳ לבון, במפגש עם דרך בן צבי, ממוקמים המכון הפתולוגי אבו-כביר ופארק חורשות אורנים. פארק זה מקודם במסגרת ״תכנית אב לפארק עירוני״ משני צדי רח׳ לבון כך שבעתיד יהיו בו צירי הולכי רגל ממזרח למערב, צירים ירוקים ובתי באר לשימור משני צדי הכביש.

ב. תת מקטע 1 – שדרות לוי אשכול

בחלקן הצפוני של שדרות לוי אשכול, בדופן מזרחית - שטחי מקווה ישראל, יעוד קרקע לשימוש חקלאי, אשר אינו נגיש לציבור ותחום בגדר גבוהה כלפי דרך הכניסה (צילום 1.5.3.2). שטחי ייעוד חקלאי של מקווה

ישראל ממשיכים עד המחצית המקטע. צמוד לכיכר קוגל ממוקם גן ערים תאומות - כיכר מרשימה (צילום 1.5.3.3).

צילום 1.5.3.2 – שטחי מקווה ישראל



צילום 1.5.3.3 – כיכר גן ערים תואמות

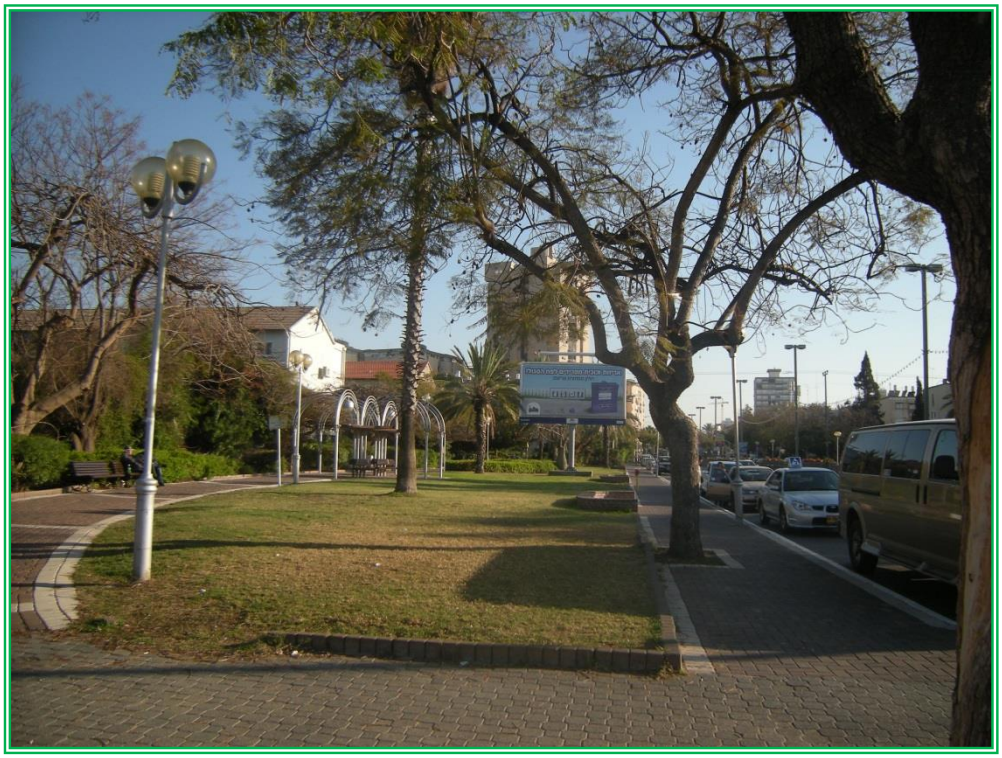


בדופן מערבית - מתחנת הדלק ועד רחוב הלוחמים יש רצועת שצ״פ צרה ברוחב של כ- 10 מ׳ המלווה את המדרכות. רצועה זו מתלווה לפיתוח הנופי לאורך המדרכות ומאפשרת עיבוי שלו. מעבר לשצ״פ קיים אצטדיון הכדורגל, ובפינת כיכר הלוחמים (קוגל) יש התרחבות לכיכר קטנה במדרכה.

ג. תת מקטע 2 – שדרות קוגל

משני צדי הרחוב שצ״פים אורכיים מלווים את השדרה, רוחב רצועה של כ- 10 מ׳ המתרחב לפרקים לעומק של כ-40 מ׳. מצד מערב - גן ״מראה מקום - יובל לישראל״, גן פסלים אשר תוכנן ע״י הפסלת ציונה שמשי ומתאר 50 שנה לתקומת המדינה.

צילום 1.5.3.4 – שצ״פ אורכי בשד׳ קוגל



ד. תת מקטע 3 – רחוב סוקולוב

מעבר לתוך שצ״פ פנימי בין שני מבני מסחר/מגורים בדופן מזרחית – כיכר צמרת(צילום 1.5.3.5). בפינת חנקין/סוקולוב הוקמה כיכר הנקראת כיכר השלושה- כיכר זיכרון ובה שני עצי שקמה מרשימים.

צילום 1.5.3.5 – כיכר צמרת



ה. תת מקטע 4 – רחובות אריה שנקר, יעקב פיכמן, ראובן ברקת

רחוב שנקר כולו מכיל בינוי למגורים ושילוב מגורים ומסחר ואין בו שצ״פים או מרקמים נופיים בעלי ערכיות כלשהי. לאורך רחוב פיכמן ממזרח יש רצועת שצ״פ אורכית פנימית בגב הבינוי עם מעברים לרחוב. ברחוב ברקת שצ״פ מטופח המלווה את מרבית הדופן המערבית (צילום 1.5.3.6). כמו כן ברחוב קיים גן פיסול קוראני לציון שיתוף פעולה בין העיר לקוריאה, פינה נעימה ומיוחדת המוסיפה נופך ייחודי לרחוב. הדופן מזרחית של הרחוב משלבת מבני ציבור ברובם המכריע, בחלק הדרומי ישנו שצ״פ גדול פנימי.

צילום 1.5.3.6 – שצ״פ אורכי ברחוב ברקת



ו. תת מקטע 5 - רחובות חיים בר לב, שמחה ארליך

ברחוב ארליך קיים שצ״פ פינתי בצומת משה דיין - גן ״בר- לב״. זהו שצ״פ מפותח וייצוגי עם מרפסות תצפית לרחוב ומזרקה, גינון מסודר בערוגות מוגדרות והוא משמש להליכת פנאי ורוגע.

לכל אורך הדופן המזרחית של רחוב בר לב ולאורכה של הדופן הצפון מזרחית של רחוב ארליך ממוקם שצ״פ גדול - חולות חולון. זהו שטח רחב ידיים עליו קיימת תכנית ח/500 הנמצאת בהליכי אישור. התוכנית כוללת מגורים, מבני ציבור, שטחי תעסוקה, מסחר ושטחים פתוחים, שמרביתם מתרכזים בלב המתחם תוך התייחסות למגורים הגובלים בפארק החולות שיוקם ולפעילויות השונות שיתקיימו בו ברמה השכונתית והעירונית (צילום 1.5.3.7)

צילום 1.5.3.7 – חולות חולון



חולות חולון הוא אזור בעל ערכיות אקולוגית גבוהה. האזור מאופיין בשיחי מינים פולשים כגון שיטה מכחילה וטיונית החולות המפירים את המערכת הטבעית באזור ומהווים איום של בית הגידול הטבעי. באזור ישנם ריכוזים נדירים של אירוס הארגמן והחולות מהווים גבול תפוצה צפוני של מיני בעלי חיים חובבי חולות. מינים נוספים אשר ניתן למצוא באזור החולות: ארכובית ארצישראלית, אשל הפרקים, גזר החוף, דרדר, חומעה מגויידת, ידיד החולות, לענה חד-זרעית, מררית החוף, עלקת, קיפודן פלישתי, שבולת שועל, שמשון סגלגל ועוד. באזור נמצאים עצי שקמה, שיזף ואקליפטוסים.

יש לציין כי פרויקט הקו הירוק הינו צמוד דופן לחולות חולון וכי תוואי הרכבת עובר ברחובות סלולים.

ז. תת מקטע 6 - רחובות אברהם בר, שד׳ משה דיין

בדופן מזרחית של רחוב אברהם בר קיים שצ״פ מאורך עד לאמצע הרחוב (חורשת אקליפטוסים) ואח״כ מגרש לבינוי ציבורי (בי״ס אבני חושן). בדופן מערבית של הרחוב חניה ואח״כ שצ״פ רחב עד שד׳ משה דיין בחזית מתחם הסינמה סיטי. כמו כן קיים שצ״פ המקשר בין שכונת נווה ים ואחוזת ראשונים לבין אזור המסחר.

בשד׳ משה דיין בדופן הצפונית ישנה רצועת שצפ״ים מפותחים ומטופחים בעיקר עם דשא, עצי זית ודקל ושיחים ירוקי עד. במדרכה ערוגות מטופחות עם עצים נטועים בהם. בדופן הדרומית של הרחוב רצועת שצ״פ / סוללה אקוסטית משולב פינות ישיבה ומשחק ושבילי הליכה (צילום 1.5.3.8).

צילום 1.5.3.8 – סוללה אקוסטית ושצ״פ בשד׳ משה דיין



ח. תת מקטע 7 – שדרות ירושלים - מצומת ירושלים עד רחוב המלאכה

קטע 7 מאופיין על-ידי סביבת מגורים ותיקה ובה צפיפות בינוי נמוכה עד בינונית. גובה בתים נמוך עד בינוני של מבנים חד משפחתיים חד קומתיים ועד 4-5 קומות. בחלקו הדרומי של הקטע נבנו בתי מגורים גבוהים יותר בני כ- 8-10 קומות. לאורך השדרות משובצים גנים ייחודיים: הגן היפני (צילום 1.5.3.9) וגן הקקטוסים ובנוסף להם בחלק הצפוני במפגש עם רח׳ סוקולוב ממוקמת כיכר ״שרי״ ע״ש בית הקפה שהיה ממוקם בו. לאורך השדרות בצמוד לגן הקקטוסים ממוקם שצ״פ אורכי הצמוד לדרך הרכב ומהווה הרחבה מגוננת של המדרכה הכוללת פינות ישיבה ופרגולות הצללה. בפינת רחוב מפרץ שלמה נמצאת רחבת הכניסה לגן ״מרבד הקסמים״ ו ״הילד הזה הוא אני״ ובה פסל מרכזי ורחבה עם ספסלי ישיבה מקוריים בפרגולת הצללה.

צילום 1.5.3.9 – הגן היפני בשד׳ ירושלים



ט. תת מקטע 8 - שדרות ירושלים – מרחוב המלאכה ועד דרך מס׳ 4

בחלקו הצפוני של מקטע 8, עד לצומת רחוב המלאכה, הדופן המזרחית אינה בנויה ברובה עדיין, מלבד מבנה של בי״ס אורט. דופן זו מלווה בשצ״פ אורכי אשר פותח לאחרונה לאזור נופש וספורט ובו גם שביל רוכבי אופניים ופינות ישיבה רבות. מנגד בדופן המערבית, מגרשי חניה המשרתים את מגרשי הטניס. פארק פרס הוא פארק בשטח של 300 דונם בדרום-מזרחה של העיר חולון, הקרוי על שמו של שמעון פרס. הפארק מכיל מוקדי פעילויות רבות ומושך מבקרים מכל רחבי העיר. (צילום 1.5.3.10). בפינת רחוב מפרץ שלמה ממוקמת אחת מהכניסות לפארק פרס. מדרום נמצא מחלף דרור הכולל גישה דרומית מתחת לגשר המרכבה לאזור התעשייה והמסחר. שטחים אלא פתוחים ואינם מטופחים או מפותחים.

צילום 1.5.3.10 – פארק פרס



י. תת מקטע 9 – שדרות היובל

מקטע 9 מורכב כולו משטחים פתוחים, חלקם חקלאיים מעובדים וחלקם שטחי בור (צילום 1.5.3.11).

צילום 1.5.3.11 – שטחים פתוחים באזור מחלף חולון מזרח



תרשים 1.5.3.3 – מרקמים נופיים ושטחים פתוחים לאורך התוואי

1.5.4 סקר עצים בוגרים ברצועת הדרך

סעיף זה מציג תמצית של סקר העצים הבוגרים אשר מוצג במלואו בנספח ד׳ לתסקיר זה.

סקר עצים בוגרים בוצע בחודשים מרץ-מאי 2015 ע״י חברת גרינשטיין הר-גיל נוף ותכנון סביבתי בע״מ וע״י יורם וגשל – אגרונום. מטרת הסקר הינה בחינת ערכיות ״מלאי״ העצים הנטועים בסביבה העירונית הנסקרת, השפעתו ותרומתו לנוף הרחוב ולשוהים בתחומיו לצורך קביעת הממשק עם הרכבת הקלה – הקו הירוק.

בקטע צומת חולון הפרויקט נמצא בתכנון מוקדם ועל כן לא ניתן סיווג עצים, פרט לעץ השקמה בצומת חולון.

לצורך סקר העצים, חולק תוואי הרק״ל של הקו הדרומי ל- 23 מקטעים. **תרשים 1.5.4.1** מציג את חלוקה זו.

תרשים 1.5.4.1 – חלוקת תוואי הרק"ל למקטעים לצורך סקר עצים



1.5.4.1 שיטת ביצוע הסקר

הסקר המלא מורכב ממרכיבים שונים שנסקרו בנפרד. שילוב מרכיבים אלו מאפשר הסקת מסקנות באשר לערכיות הכוללת של העצים בכל מקטע ומתן המלצות בהתאם. להלן פירוט המרכיבים:

1. סקר עצים פרטני חזותי תוך התייחסות לכל עץ בהתאם למדדים שונים כפי שיפורטו בהמשך. במרכיב הסקר הפרטני נסקרו וצוינו עבור כל עץ המדדים הבאים:

א. מספר העץ – מתוך תכנית המדידה.

ב. מין העץ – זיהוי סוג ומין העץ.

ג. גובה העץ – נמדד מפני הקרקע ועד לקצה נוף העץ בעזרת מד טווח לייזר.

ד. קוטר הגזע – נמדד בגובה 1.3 מ׳ מפני הקרקע.

ה. נטיית הגזע או ענפי שלד לכיוון הכביש – צוינה נטייה משמעותית מתחת לגובה 4 מ׳.

ו. הצללה – האם העץ עצמו נתון תחת הצללת מבנים או עצים סמוכים.

ז. מפנה – מיקומו של העץ ביחס לבניינים ברחוב, נתון המשליך על ההצללה.

ח. מצב בריאותי – מצב בריאותי נקבע ע״י בדיקה מקצועית ויזואלית חיצונית ומתייחס למצב העץ במועד עריכת הסקר, כולל: מבנה שלד העץ, ריקבון גלוי, נוכחות מזיקים ומחלות ונתונים פיזיים המאפשרים הערכת מצבו, אריכות ימיו ועוד. בהתאם לבדיקה זו ניתן לכל עץ ניקוד מספרי בין 0 ל- 3 (כאשר 0 מציין מצב בריאותי ירוד ביותר ו- 3 מציין מצב בריאותי טוב מאוד).

ט. חשיבות סביבתית – בהתאם לתרומתו הנופית לסביבתו, לכל עץ נקבע ניקוד מספרי בין 0 ל- 3 (כאשר 0 מציין העדר חשיבות סביבתית ו- 3 מציין חשיבות סביבתית גבוהה).

י. סיכום ערך העץ – סכום המדדים מסעיפים ח׳-ט׳ לעיל. על מנת להקל על זיהוי ערך העצים, נעשה סימון צבעוני של ערכי העצים לפי הפירוט הבא:

- ערך גבוה סימון באדום – עצים אשר סכום המדדים שלהם הוא 4.5-6 ואשר ראוי להתחשב בהם במסגרת התכנון ולשמרם באתר.
- ערך בינוני סימון בירוק – עצים אשר סכום המדדים שלהם הוא 3-4 ואשר ראוי לבחון את היכולת לשמרם במסגרת התכנון. עצים בקטגוריה זו אשר ימצאו ע״י המתכנן כי לא ניתן יהיה לשמרם, יכרתו.
- ערך נמוך סימון בצהוב – עצים אשר סכום המדדים שלהם הוא 0-2.5 ואשר אין צורך להתחשב בהם במסגרת התכנון.

יא. הערות – הערות לגבי מצב העץ וסביבתו.

יב. תמונה – תמונה אופיינית לפרט בודד/ שדרה/ קבוצה.

2. סקר ערכיות ״מקטעי״ שבו לכל מקטע רחוב ניתנה התייחסות בהיבט משמעות העצים שבתחומו ותרומתם לנוף הרחוב. הסקר המקטעי מתייחס להיבטים הבאים:

- סקר גיאוגרפי בדגש השפעות מפנה, הצללה, רוחות וקרקע.
- סקר מלאי העצים במרחב הפרטי.
- סקר ערכיות פונקציונאלי בדגש על צמתים מרכזיים, אזורי בילוי ומוקדי עניין אנושיים.

1.5.4.2 סיכום ממצאי הסקר הפרטני

טבלה 1.5.4.1 מציגה את התפלגות מיני העצים שנסקרו לאורך תוואי הרק״ל.

טבלה 1.5.4.1- התפלגות מיני עצים לאורך התוואי

שם העץ	שימור	העתקה	כריתה	סה״כ
אורן קנרי	20	0	25	45
אזדרכת מצויה	0	0	2	2
אקמנה סמיטי	0	0	1	1
אלביציה צהובה	42	0	11	53
אלון מצוי	21	3	3	27
אלון תבור	17	7	5	29
אלמוגן רחב עלים	0	0	3	3
אלת המסטיק	1	0	0	1
אקליפטוס המקור	0	0	32	32
אקליפטוס טורלי	0	0	27	27
אקליפטוס כ.ק	0	0	1	1
אקליפטוס שחור	0	0	1	1
ארוקריה	3	0	1	4
אשל הפרקים	0	0	9	9
בוהיניה מגוונת	11	0	15	26
בומבקס	3	0	0	3
ברוש מצוי	24	0	88	112
ברכיכיטון אדרי	41	0	32	73
ברכיכיטון דו גוני	1	0	0	1
ברכיכיטון סלעים	2	0	0	2
ברכיכיטון צפצפתי	1	0	1	2
גרוילאה חסונה	12	0	5	17
דקל ושינגטוניה	38	0	28	66
דקל ביסמרקיה	0	7	1	8
דקל טבעות	6	0	26	32
דקל לויסטוניה	4	0	6	10
דקל משולש	2	0	9	11
דקל סבל	1	0	0	1
דקל קוקוס	0	0	35	35
דקל קנרי	0	0	2	2
דקל רובליני	1	0	23	24
דקל שמרופס	0	0	6	6
וושינגטוניה חוטית	0	0	5	5
זית אירופי	27	133	7	167
חרוב מצוי	3	3	2	8
כוריזיה הדורה	3	0	0	3

שם העץ	שימור	העתקה	כריתה	סה״כ
כרבל לביד	0	0	0	0
מייש דרומי	21	0	1	22
מכנף נאה	102	0	27	129
מללויקה	1	0	0	1
סיגלון חד עלים	66	0	52	118
סיסם הודי	109	0	16	125
פיקוס בנימינה	18	0	17	35
פיקוס הוואי	2	0	17	19
פיקוס השדרות	61	0	22	83
פיקוס השקמה	4	1	4	9
פיקוס מעוקם	1	0	0	1
פיקוס קדוש	0	0	1	1
פיקוס תילאנדי	0	0	1	1
פלטופורום	55	0	34	89
צאלון נאה	4	0	4	8
קזוארינה	9	0	2	11
קליסטמון	3	0	0	3
קלרוטריה	16	0	7	23
שיזף מצוי	1	0	0	1
תמר מצוי	30	1	183	214
לא מזוהה/ מת			5	5
סה״כ	**787**	**167**	**793**	**1747**

<u>הערות בנושא התפלגות מיני העצים:</u>

1. עצים איטי-גידול אשר קוטר גזעם בגובה הנמדד נמוך מ–20 ס״מ, או עצים מהירי-גידול, אשר קוטר גזעם בגובה הנמדד נמוך מ-30 ס״מ, קיבלו סטטוס כריתה. יוצאים מן הכלל היו עצי זית, שנבחנו לפי איכותם וגם בקטרים נמוכים יותר, עצים בעלי איכות גבוהה, קיבלו סטטוס העתקה.

2. עצים הנטועים במדרכות ובמפרדות הינם ברובם, עצים שניטעו לפני זמן רב כמו סיסם הודי, פיקוס שדרה, ברכיכטון מסוגים שונים וכו׳. העצים נטועים בבתי גידול אשר ידוע כיום כבעייתיים, מבחינת גודלם. בעצים רבים, ניכרים סימני עקה (התייבשויות, עלווה דלילה, מערכת שורשים עליונה מעוותת ומפותלת ותשתיות מורמות בקרבת העצים). עצים אלו קיבלו ברובם סטטוס כריתה.

3. ברחובות רבים בהם חודשו תשתיות, נשתלו בשנים האחרונות עצים צעירים בקוטר גזע קטן. זמינות עצים אלו במשתלות, עלותם הנמוכה ולעומת זאת, עלות העתקתם, הגבוהה באופן יחסי, לא מצדיקה את העתקתם. העצים קיבלו סטטוס כריתה.

4. באיי תנועה ובמפרדות נטועים דקלי תמר מצוי רבים. גובה רוב הדקלים עולה על 7-6 מ׳. באחוז גבוה מהדקלים קיימת היצרות בגזע (בעקבות עקה), בחלקם אף מסוכנת. איכותם הנופית אינה גבוהה. העצים קיבלו סטטוס כריתה למעט מספר פרטים איכותיים שקיבלו סטטוס העתקה.

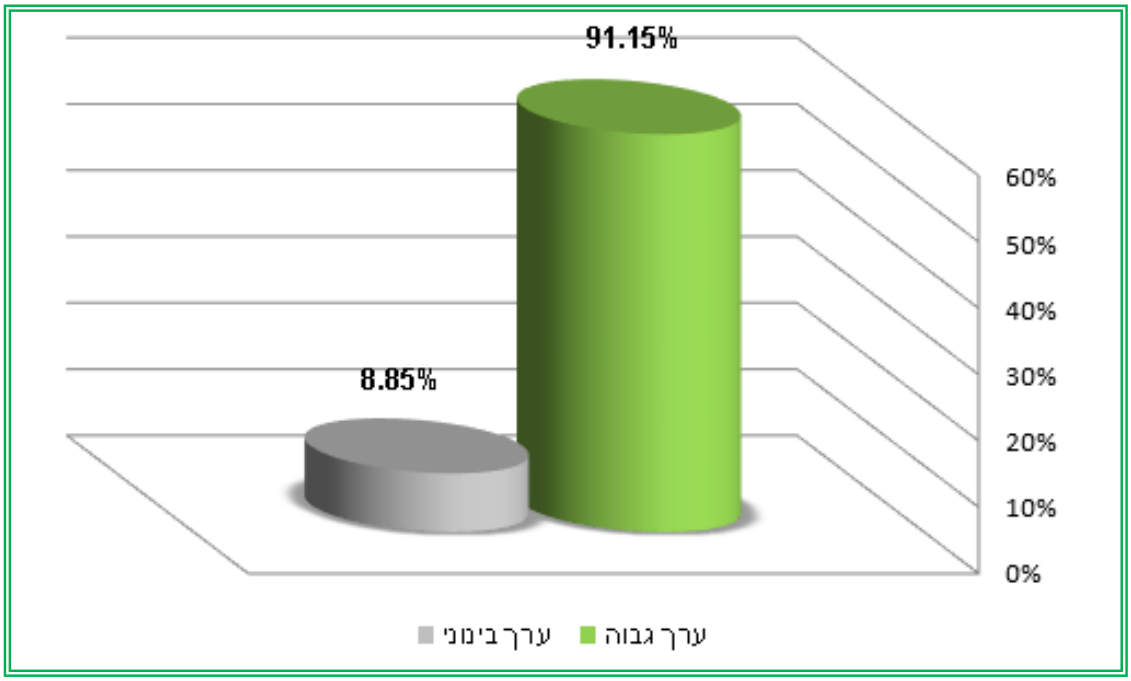
5. בשטח הסקר, קיימים עצי פיקוס שיקמה ייחודיים ומרשימים מאוד. עצים אלו מומלצים לשימור ויש לעשות כל מאמץ לשמרם.

6. לאורך נתיב הסקר נמצאו מספר עצים איכותיים ונדירים (בנוסף לעצי פיקוס השיקמה המופיעים בסעיף 5 שלעיל). הדבר מתבטא בערכם הגבוה המופיע בסקר. עצים אלו קיבלו סטטוס העתקה, או סטטוס שימור אם סיכויי הצלחת העתקתם אינם גבוהים.

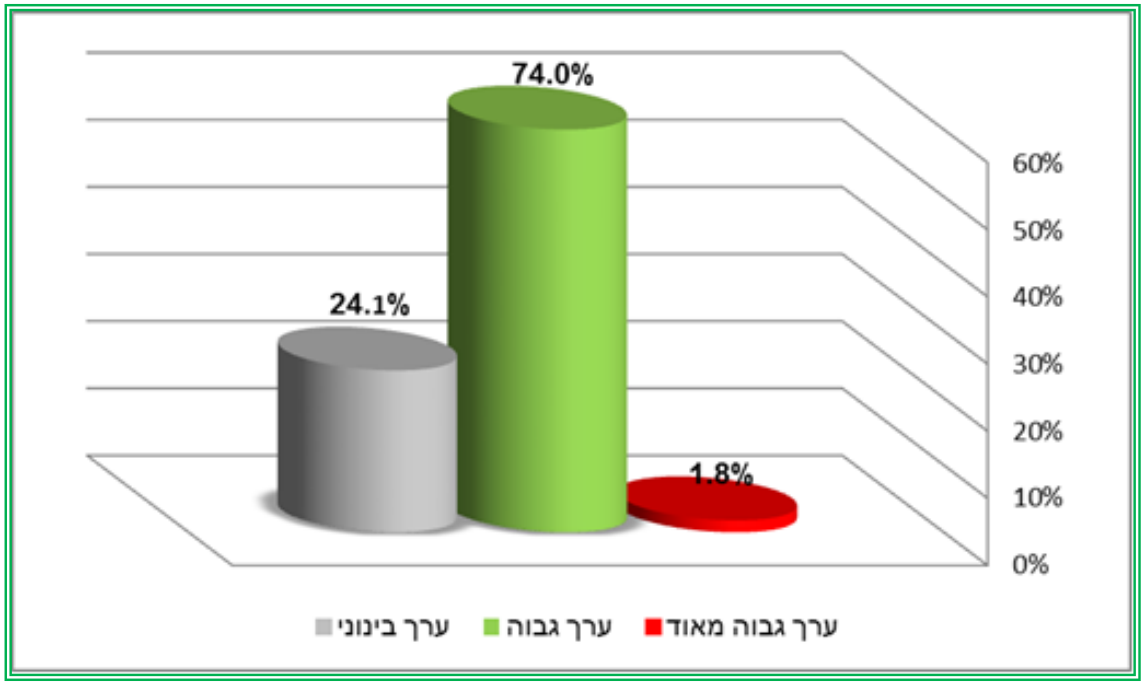
7. עצים רבים אשר לאחר בחינה מדוקדקת, לא עמדו בסטנדרטים המחייבים סקר עצים, נגרעו ממפות הסקר ולא נרשמו בטבלת הסקר.

תרשימים 1.5.4.2, 1.5.4.3 מציגים את התפלגות סיכום ערך העצים בחלוקה לפי זרוע מערבית ומזרחית, בהתאמה.

תרשים 1.5.4.2 - התפלגות סיכום ערך העצים בזרוע מערבית



תרשים 1.5.4.3 - התפלגות סיכום ערך העצים בזרוע מזרחית



טבלה 1.5.4.3 מציגה סיכום של סיווג העצים לאורך תוואי הרק״ל כולו.

טבלה 1.5.4.3 – סיכום סיווג עצים לאורך התוואי

מין העץ	שימור	העתקה	כריתה	סה״כ
אורן קנרי	20	0	25	45
אזדרכת מצויה	0	0	2	2
אקמנה סמיטי	0	0	1	1
אלביציה צהובה	46	0	7	53
אלון מצוי	21	3	3	27
אלון תבור	18	7	5	30
אלמוגן רחב עלים	0	0	3	3
אלת המסטיק	1	0	0	1
אקליפטוס המקור	0	0	128	128
אקליפטוס טורלי	0	0	27	27
אקליפטוס כ.ק	0	0	1	1
אקליפטוס שחור	0	0	1	1
ארוקריה	3	0	1	4
בוהיניה מגוונת	9	0	15	24
בומבקס	4	0	0	4
ברוש מצוי	8	0	85	93
ברכיכיטון אדרי	41	0	32	73
ברכיכיטון דו גוני	1	0	0	1
ברכיכיטון סלעים	4	0	0	4
ברכיכיטון צפצפתי	3	0	2	5
גרוילאה חסונה	12	0	5	17
דקל ושינגטוניה	38	0	29	67
דקל ביסמרקיה	0	7	1	8
דקל טבעות	4	0	28	32
דקל לויסטוניה	3	0	5	8
דקל משולש	2	0	9	11
דקל סבל	1	0	0	1
דקל קוקוס	1	0	34	35
דקל קנרי	0	0	2	2
דקל רובליני	1	0	23	24
דקל שמרופס	0	0	5	5
וושינגטוניה חוטית	2	0	3	5
זית אירופי	27	127	9	163
חרוב מצוי	4	2	2	8
כוריזיה הדורה	3	0	0	3
כרבל לביד	3	0	0	3
מייש דרומי	21	0	1	22
מכנף נאה	91	0	31	122
מללויקה	1	0	0	1
סיגלון חד עלים	64	0	53	117
סיסם הודי	108	0	17	125
פיקוס בנימינה	18	0	16	34
פיקוס הוואי	2	0	17	19
פיקוס השדרות	61	0	22	83

מין העץ	שימור	העתקה	כריתה	סה״כ
פיקוס השקמה	4	0	4	8
פיקוס מעוקם	1	0	0	1
פיקוס קדוש	0	0	1	1
פיקוס תילאנדי	0	0	1	1
פלטופורום	55	0	34	89
צאלון נאה	2	1	5	8
קזוארינה	9	0	2	11
קליסטמון	2	0	0	2
קלרוטריה	16	0	7	23
שיזף מצוי	1	0	0	1
תמר מצוי	32	10	166	208
לא מזוהה/ מת			5	
סה״כ	**768**	**157**	**875**	**1800**

1.5.4.3 <u>המלצות כלליות</u>

1. אנו ממליצים להימנע מהעתקת עצים - עצים יוגדרו לשימור על כל הכרוך בכך או לכריתה, להוציא מקרים של פרטים חריגים בעלי ערך גבוה במיוחד להם לא נמצא פתרון שימור.

2. יש להכין מפרט לשימור העצים במקטעים הנבחרים – מפרט זה יסדיר את העבודות בקרבת העצים לרבות חיתוך שורשים, הגנה על חלקי העץ השונים, חפירה בקרבתם, פעולות שיקום וכדומה.

3. אנו ממליצים כי שיקולי אחזקת העצים והטיפול בהם בסביבה העירונית יהוו גורם משמעותי במהלך התכנון.

4. נטיעות עתידיות יתוכננו בהתאם לנתוני חתך הרחוב, מפנה והצללה, תשתיות קיימות ועתידיות ומתן דגש על מרווחי הנטיעה מתוך הבנת גודל העצים הפוטנציאלי, על נופם ומערכת השורשים שלהם.

5. יש להכין רשימת מיני עצים מומלצים לנטיעה.

6. יש להכין מכרז לגידול עצי רחוב המיועדים לנטיעה במקטע זה. זאת, על מנת לאפשר נטיעת עצים בוגרים וראויים עם סיום עבודות הפיתוח.

7. יש להכין מפרטי נטיעה, בדגש על יצירת בית גידול מיטבי – נפח, מבנה וסוג הקרקע, אוורור, ניקוז וחלחול. מפרטים אלו יבוססו על שיטות עדכניות בתחום, כגון: בורות נטיעה מורחבים, אדמת מבנה (Structural soil), תעלות גידול, מדרכה ״צפה״ וכדומה.

1.6 רעש

פרק זה דן בהערכת מפלסי הרעש השוררים במקבלים הרגישים לרעש והעלולים להיות מושפעים כתוצאה מהקמת והפעלת הרק״ל, בקו הירוק במקטע הדרומי (להלן ״רק״ל״). מדידות הרעש המוצגות במסמך זה בוצעו ב- 31 נקודות מדידה שונות אשר אושרו טרם המדידות עם המשרד להגנת הסביבה מחוז תל אביב, כאשר משך המדידה בכל נקודת מדידה נע בין כשבוע ימים וחצי (להלן ״מדידה ממושכת״), לכ-3 שעות (להלן ״מדידה ארוכה״) ולכ- 20 דקות (להלן ״מדידה קצרה״). בפרק זה נעשה שימוש בשלושה מדדים לתיאור מפלסי רעש ממוצעים לפרקי זמן נתונים:

[dB] LAeq - מפלס רעש שווה ערך הינו מדד המתאר את מפלס הרעש הממוצע (שווה הערך) עבור פרק זמן מוגדר בהתאם לתוצאו ת מדידה/חישוב במקבל רעש נבחן ולאחר שקלול A לרעש המדוד/מחושב.

[dB] LA,day - מפלס רעש שווה ערך עבור שעות היום הינו מדד המתאר את מפלס הרעש הממוצע (שווה הערך) עבור שעות היום (בין השעות 06:00 ל-22:00) ומוגדר בהתאם לתוצאות מדידה/חישוב במקבל רעש נבחן ולאחר שקלול A לא המדוד/מחושב.

[dB] LA,night - מפלס רעש שווה ערך עבור שעות היום הינו מדד המתאר את מפלס הרעש הממוצע (שווה הערך) עבור שעות הלילה (בין השעות 22:00 ל-06:00) ומוגדר בהתאם לתוצאות מדידה/חישוב במקבל רעש נבחן ולאחר שקלול A לא המדוד/מחושב.

1.6.1 תיאור מדידות הרעש

1.6.1.1 כללי

להלן פרוט נקודות מדידת הרעש:

(1) ב-5 נקודות נערכו מדידות רעש ממושכות של כשבעה ימים ויותר. מטרתן תיאור התפלגות מפלסי הרעש על פני שעות היממה השונות ובימים שונים של השבוע. מדידות הרעש נערכו בזמנים ובמקומות המתוארים ב**טבלה 1.6.1.1** להלן.

(2) ב-5 נקודות נערכו מדידות רעש ארוכות של כ-4-3 שעות כל אחת. מטרתן תיאור התפלגות מפלסי הרעש בשעות השיא ומהוות נקודת ייחוס עבור המדידות הקצרות. מדידות אלה נערכו ב-23/01/14 וב-30/01/14. מדידות הרעש נערכו בגובה של כ-5 מ׳ מעל פני הקרקע במקום ובשעות ובמקומות המתוארים ב**טבלה 1.6.1.2** להלן.

(3) ב-21 נקודות נערכו מדידות רעש קצרות של כ-20 דק׳ כל אחת. מטרתן תיאור מפלסי הרעש במקבלי רעש מייצגים בשעות השיא תוך התייחסות לתוצאות מדידת הרעש בנקודות הארוכות. מדידות אלה נערכו ב- 20/01/14, 23/01/14 וב- 30/01/14. מדידות הרעש נערכו בגובה של כ-5 מ׳ מעל פני הקרקע במקום ובשעות ובמקומות המתוארים ב**טבלה 1.6.1.3** להלן.

בתרשים **1.6.1.1** מוצג מיקום נקודות מדידות הרעש.

תרשים 1.6.1.1 – מיקום נק' מדידת רעש

טבלה 1.6.1.1 - מיקום וזמן ביצוע מדידות רעש ממושכות

סימון נקודת מדידת רעש	מיקום	תאריכי מדידת הרעש
L-1	גינת לוינסקי - גג בניין תחנת המשטרה	16/02/14-24/02/14
L-2	גן ילדים ״חסידה״, רח׳ יצחק שדה, חולון	12/05/14-22/05/14
L-3	ביה״ס אורט, רח׳ פרופ׳ שור 2, חולון	15/05/14-22/05/14
L-4	משטרת חולון, פיכמן 18	05/03/14-18/03/14
L-5	ביה״ס מקיף י׳, אבני החושן 3, חולון	09/06/14-16/06/14

טבלה 1.6.1.2- מיקום וזמן ביצוע מדידות רעש ארוכות

סימון נקודת מדידת רעש	מיקום	תאריך	שעות מדידה
M-1	גינת לוינסקי – ת״א	20/01/14	06:15-09:50
M-2	קמינסקה 22, תל אביב	23/01/14	06:30-09:30
M-3	שד׳ ירושלים פינת סוקולוב, חולון	23/01/14	06:35-11:55
M-4	רח׳ ברקת פינת לבון	30/01/14	06:20-09:55
M-5	ראשל״צ- גרינשטיין יונתן 21	30/01/14	05:45-09:00

טבלה 1.6.1.3 -מיקום וזמן ביצוע מדידות רעש קצרות

סימון נקודת מדידת רעש	מיקום	תאריך	שעות מדידה
S-1	שד׳ הר ציון 45 – ת״א	20/01/14	07:19-07:39
S-2	שד׳ הר ציון 75, ת״א	20/01/14	06:54-07:14
S-3	שד׳ הר ציון 111, ת״א	20/01/14	06:25-06:45
S-4	גן ההסתדרות - ת״א (ליד הקאנטרי)	23/01/14	07:02-07:22
S-5	משגב עם 4- ת״א (בורמה 40)	23/01/14	07:40-08:00
S-6	רח׳ הגלעד פינת קוגל - חולון	23/01/14	08:23-08:44
S-7	הגליל פינת קוגל- חולון	23/01/14	08:51-09:16
S-8	סוקולוב 56 - חולון	23/01/14	09:25-09:45
S-9	סוקולוב 83 - חולון	23/01/14	10:18-10:39
S-10	שד׳ ירושלים 40 - חולון	23/01/14	10:49-11:11
S-11	חניון מרבד הקסמים, שד׳ ירושלים - חולון	23/01/14	11:31-11:52
S-12	שד׳ ירושלים פינת אלופי צה״ל - חולון	23/01/14	10:55-11:16
S-13	פינת שד׳ ירושלים ומפרץ שלמה- חולון	23/01/14	10:16-10:36
S-14	מחלף הסיירים	23/01/14	11:59-12:26
S-15	רח׳ שלום שבזי פינת לוז – ראשל״צ	23/01/14	13:14-13:35
S-16	רח׳ שנקר פינת חומה ומגדל - חולון	30/01/14	06:38-06:58
S-17	רח׳ פיכמן פינת ההסתדרות - חולון	30/01/14	07:14-07:34
S-18	רח׳ ברקת 2212 - חולון	30/01/14	09:32-09:52
S-19	רח׳ בגין פינת בר לב - חולון	30/01/14	07:50-08:10
S-20	אשכול גנים (סמוך לרח׳ היהלום)- חולון	30/01/14	08:34-08:55
S-21	רח׳ ארליך - חולון	30/01/14	09:09-09:30

1.6.2 מכשור

מדידות הרעש המתוארות בפרק זה בוצעו בעזרת המכשור הבא:

(1) 2 מנתחי ספקטרום בזמן אמיתי, דגם LxT תוצרת Larson Davis ארה״ב.
(2) 2 קדמי מגבר, דגם PRMLxT תוצרת Larson Davis ארה״ב.
(3) 2 מיקרופונים קבליים, 377A02 תוצרת PCB ארה״ב.
(4) 3 מנתחי ספקטרום בזמן אמיתי, דגם 831 תוצרת Larson Davis ארה״ב.
(5) 3 קדמי מגבר, דגם PRM831 תוצרת Larson Davis ארה״ב.
(6) 3 מיקרופונים קבליים, 377A02 תוצרת PCB ארה״ב.
(7) מכשיר כיול למפלסי רעש, דגם CAL200 תוצרת Larson Davis ארה״ב.
(8) מגני רוח וחצובות.

מכשור זה עומד בדרישות התקן הבין-לאומי IEC 67672 למכשירי מדידת רעש מדויקים. מנתחי מפלסי הרעש תוכנתו למדוד את הרעש בסולם dB בשקלול A במצב מהיר (Fast). פלט המכשיר תוכנת לכלול את מפלסי הרעש שווי-הערך כל 1 שנייה, המסומנים כ-LAeq(1sec), לכל משך המדידה עבור המדידות בנקודות הייחוס והקצרות ואת מפלסי הרעש שווי-הערך כל 2 שניות, המסומנים כ-LAeq(2sec) , לכל משך המדידה עבור המדידות בנקודות המדידה הממושכות.

אופן מדידה זה מאפשר הבנה מלאה של תוצאות המדידות ויכולת הפרדה בין אירועים, כולל הפרעות למדידה ממקורות שונים בזמן המדידה. הפרעות למדידה ייחשבו כל מקורות הרעש, שאינם מעבר כלי רכב בכביש, כמו נביחת כלבים עקב נוכחות המודדים, צפירת אזעקה של מכונית חונה וכן רעשים מהכביש שאינם מוצאים ביטוי במודלים לחישוב הרעש, כגון רעש סירנה וכו׳. שיטת מדידה זו עונה על הדרישות למדידות רעש כבישים שנקבעו בהצעת התקן.

1.6.3 עיבוד נתוני מדידת הרעש

1.6.3.1 עיבוד נתוני מדידות הרעש הממושכות

במטרה לבחון את התפלגות מפלסי הרעש במשך שעות היממה ושונות מפלסי הרעש בימי השבוע השונים נערכו, כאמור, 5 מדידות רעש רקע ממושכות. עיבוד נתוני מדידות אלה נעשה באופן הבא:

(1) מפלסי הרעש שווי הערך המדודים תוארו באמצעות גרפים בהם מצוינת השתנות הרעש בזמן למשך המדידה וזאת בכל אחד מימות המדידה וזאת כל 2 שניות.
(2) מתוצאות המדידה הוצאו מפלסי רעש שאפיונם מצביע על כך שהם הפרעות למדידה.
(3) חושבו מפלסי הרעש שווי הערך השעתיים בנקודת המדידה (כממוצע שעתי רץ). מפלסים אלו מייצגים את מפלסי הרעש שווה הערך של שעה הקודמת לנקודת הזמן בה נערך החישוב, והם מוצגים כל 2 שניות. מתוך תוצאות אלה תוארו בגרפים המייצגים את המפלס השעתי הרץ בכל אחד מימות השבוע.
(4) חושב מפלס שווה ערך ממוצע שעתי רץ לימי חול בלבד ועבור ימים בהם בוצעה המדידה לכל שעות היממה (לא נלקח בחשבון מדידות הסופ״ש וימי התקנת/הורדת מכשירי המדידה).
(5) חושבו מפלסי הרעש שווי הערך בכל אחד מפלחי היום (LA,day ו-LA,night) בכל אחד מימות השבוע (ללא הסופ״ש וללא ימי התקנה/הורדת מכשיר המדידה) בכל אחת מנקודות המדידה.

1.6.3.2 עיבוד נתוני מדידות הרעש בנקודות הארוכות והקצרות

במטרה לקבוע את מפלסי הרעש השוררים לאורך התכנית נערכו מדידות רעש בנקודות מדידה ארוכות (כ-3 שעות) ומדידות רעש קצרות (כ-20 דקות) לאורך התכנית. עיבוד נתוני מדידות אלה נעשה באופן הבא:

(1) מפלסי הרעש שווי הערך המדודים תוארו באמצעות גרפים בהם מצוינת השתנות הרעש בזמן למשך המדידה וזאת בכל אחד מימות המדידה וזאת כל שנייה.
(2) חושבו מפלסי הרעש שווי הערך בנקודות המדידה וזאת למשך המדידה (LAeq) בכל אחת מנקודות המדידה (לאחר הפחתת הפרעות).
(3) תוצאות המדידה הושוו אל מול שעות מקבילות בנקודות המדידה הארוכות.
(4) חושב מדדי ה-LA,day ו- LA,night בנקודה (x) תוך השוואה לנקודות המדידה הארוכות (L) באמצעות המשוואות הבאה:

$$\mathrm{LA,day(x)} = \mathrm{LA,}\mathit{day}\mathrm{(L)} + [\mathrm{LAeq(x)} - \mathrm{LAeq(L)}]$$

$$\mathrm{LA,night(x)} = \mathrm{LA,}\mathit{night}\mathrm{(L)} + [\mathrm{LAeq(x)} - \mathrm{LAeq(L)}]$$

1.6.4 תוצאות מדידות הרעש

1.6.4.1 תוצאות מדידות רעש ממושכות

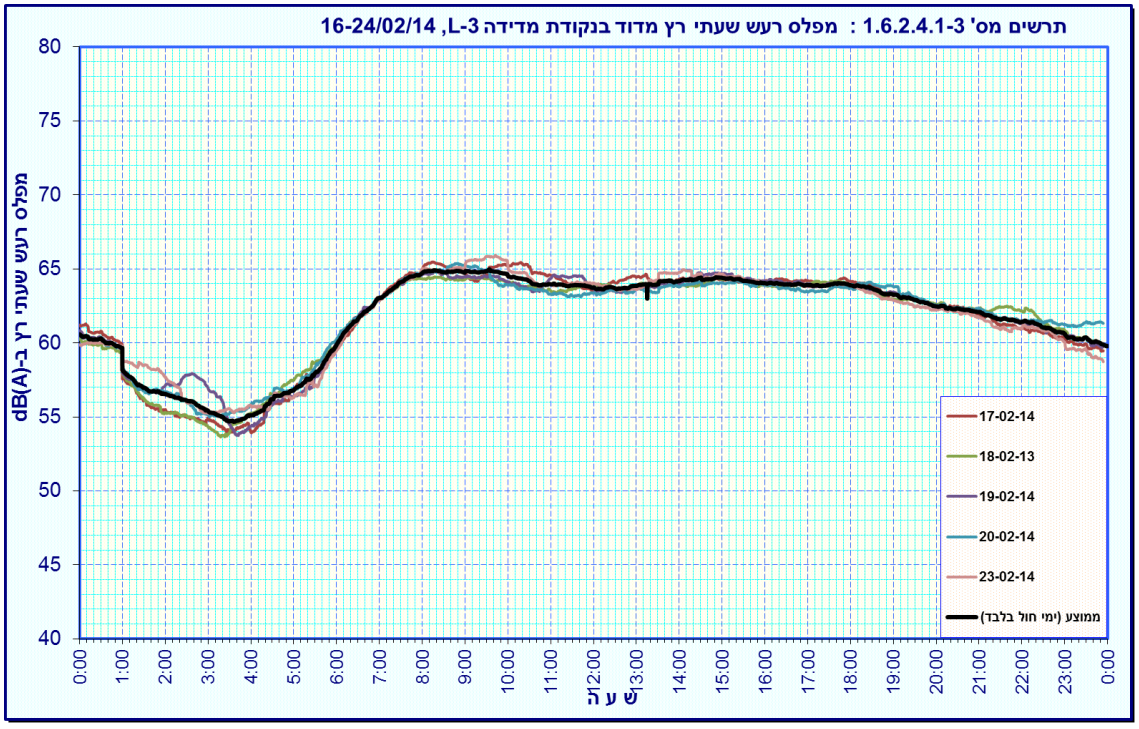
תוצאות מדידות הרעש הממושכות מוצגות **בטבלה 1.6.4.1** להלן. מפלסי הרעש כוללים את הקנס הניתן למפלסי רעש בהתאם לפלח שעת היממה הנידונה.

טבלה 1.6.4.1 – סיכום תוצאות מדידות רעש ממושכות

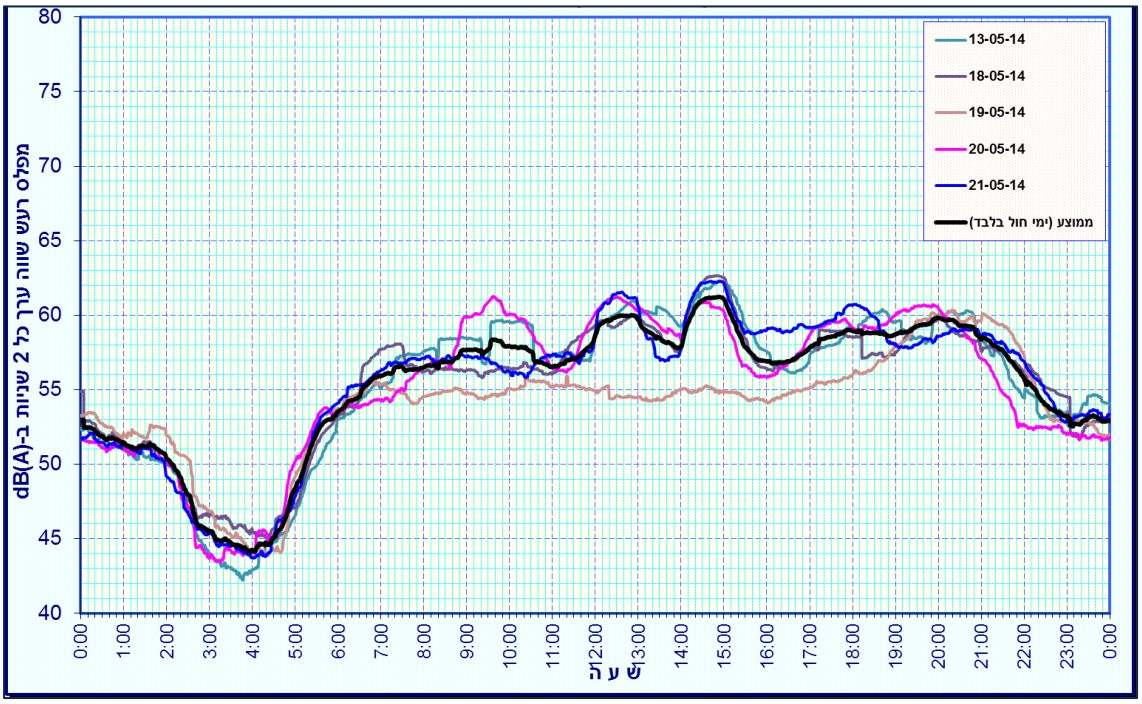
סימון נקודת מדידת רעש	מיקום	מפלס רעש שווה ערך [dB]		
		LA,day	LA,night	שעת שיא בוקר
L-1	גינת לוינסקי –גג בניין המשטרה	63.7	58.6	**64.9**
L-2	גן ילדים ״חסידה״, רח׳ יצחק שדה, חולון	58.2	51.1	**56.7**
L-3	ביה״ס אורט, רח׳ פרופ׳ שור 2, חולון	64.7	57.8	**65.3**
L-4	משטרת חולון, פיכמן 18	67.5	61.1	**69.7**
L-5	ביה״ס מקיף י׳, אבני החושן 3, חולון	61.1	57.3	**60.8**

ב**תרשימים 1.6.4.1-1.6.4.5** מוצגים עקומי מפלסי הרעש שווה ערך השעתיים המדודים בכל אחת מימות המדידה (ימי חול ללא יום התקנת/הורדת מכשיר המדידה) וכן עקום מפלס רעש שווה ערך שעתי ממוצע בכל נקודה.

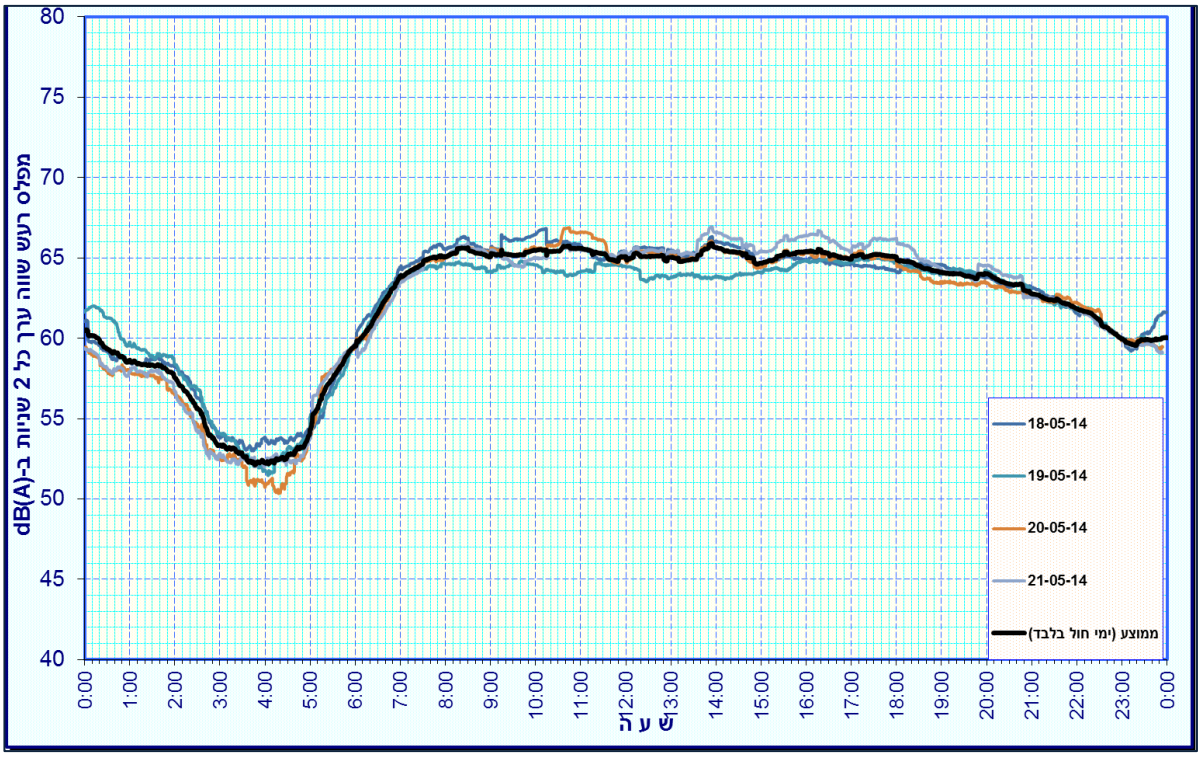
תרשים 1.6.4.1 - תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-1



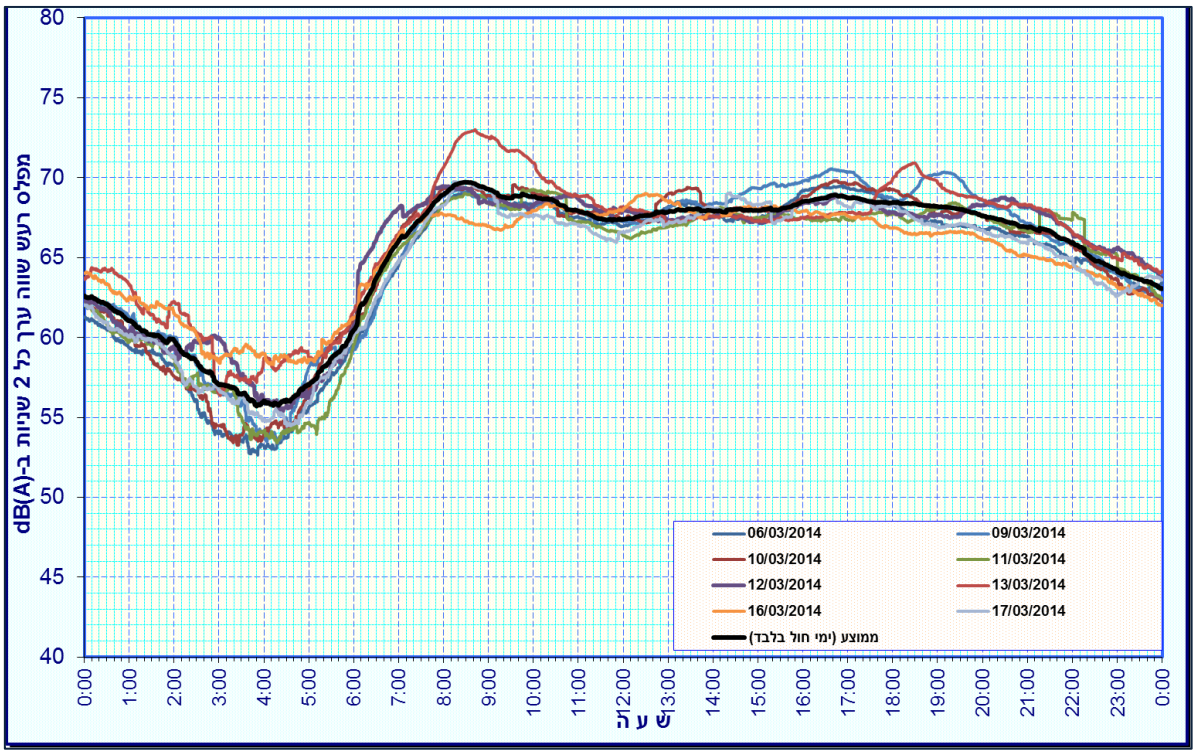
תרשים 1.6.4.2 - תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-2



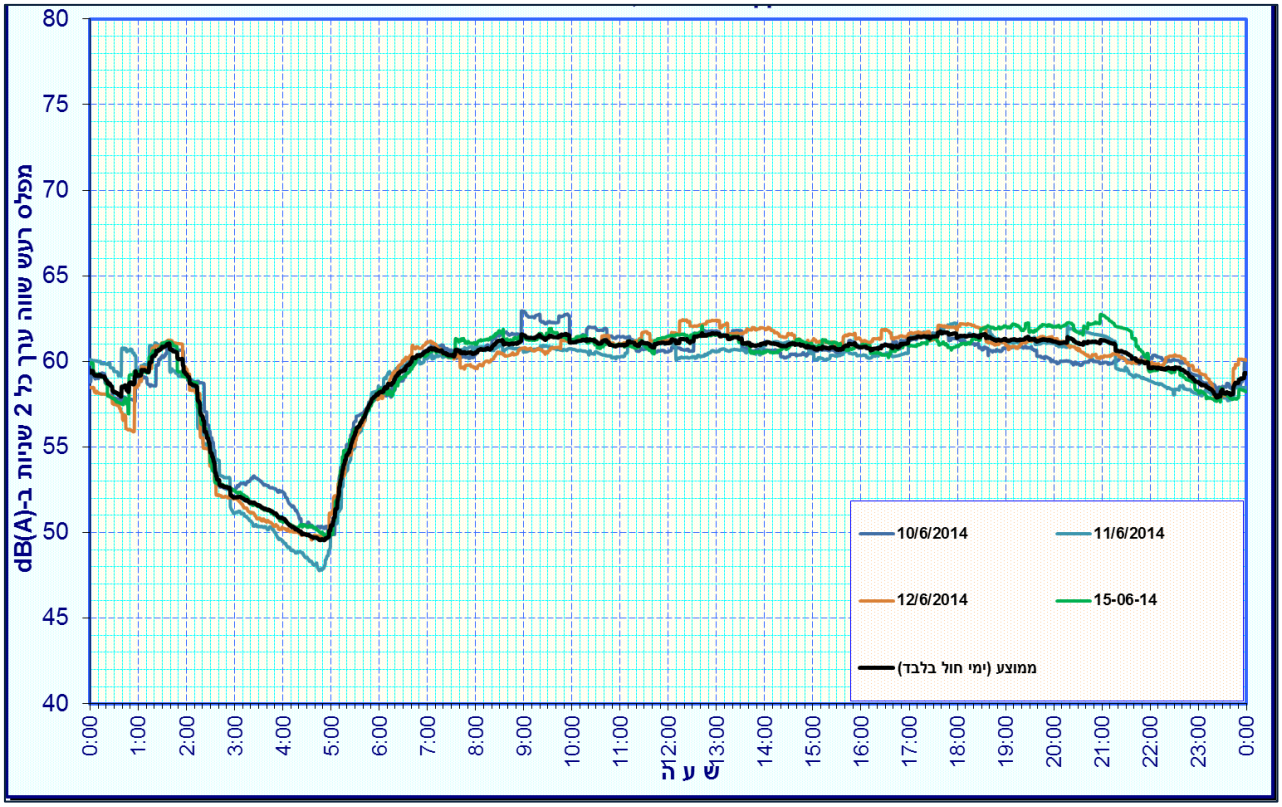
תרשים 1.6.4.3 - תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-3



תרשים 1.6.4.4- תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-4



תרשים 1.6.4.5- תוצאות מדידות רעש ממושכות בנקודת מדידה L-5



מעיון בטבלה 1.6.4.1 ותרשימים 1.6.4.1-1.6.4.5 לעיל עולות המסקנות הבאות:

1. שעת שיא הבוקר בכל נקודות המדידה הארוכות היא בין השעות 07:15-08:15 לערך.
2. לאחר שעת השיא מפלסי הרעש נשארים קבועים יחסית עד השעה 20:00 לערך, אחריה יש ירידה הדרגתית עד לשעה 01:00 לערך. לאחר שעה 01:00 ישנה ירידה תלולה במפלסי הרעש וזאת עד השעה 03:30-05:00 ולאחריה טיפוס תלול עד שעת שיא בוקר.

1.6.4.2 תוצאות מדידות רעש בנקודות הארוכות

ב**טבלה 1.6.4.2-1 ו-1.6.4.2-2** מוצג סיכום תוצאות מדידות הרעש בנקודות הארוכות. ב**תרשימים 1.6.4.6- 1.6.4.10** מוצגים מפלסי הרעש שווי ערך בנקודות היחוס.

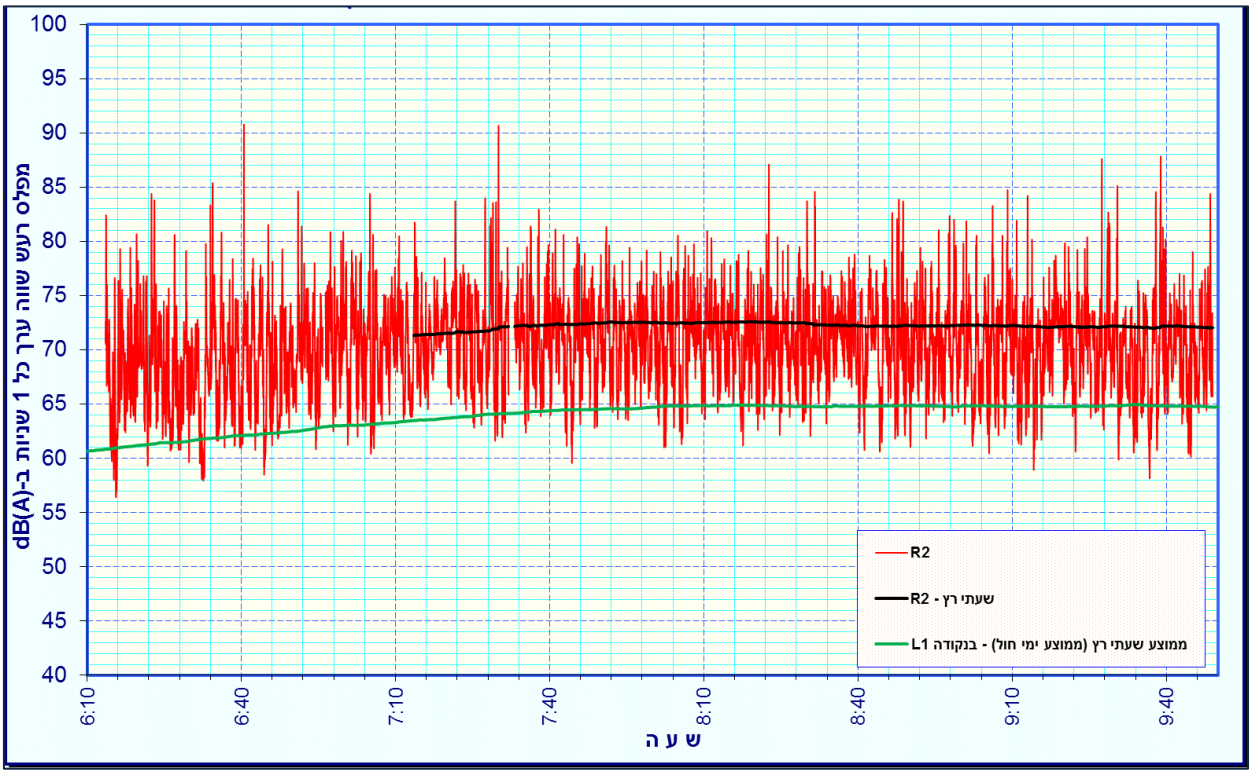
טבלה 1.6.4.2-1- תוצאות מדידות רעש בנקודות הארוכות

נקודת מדידה	שעת מדידה	נקודת מדידה ייחוס	מפלס רעש שווה ערך LAeq מדוד בשעת מדידה ב-[dB]		
			נקודת מדידה	נקודת מדידה ייחוס (ממוצע ימי חול)	הפרש
M-1	06:15-09:50	L-1	72.1	64.4	7.7
M-2	06:25-09:30	L-2	72.6	57.0	15.6
M-3	06:35-11:55	L-3	67.4	65.2	2.2
M-4	06:20-09:55	L-4	68.9	68.2	0.7
M-5	05:45-09:00	L-5	61.5	60.8	0.7

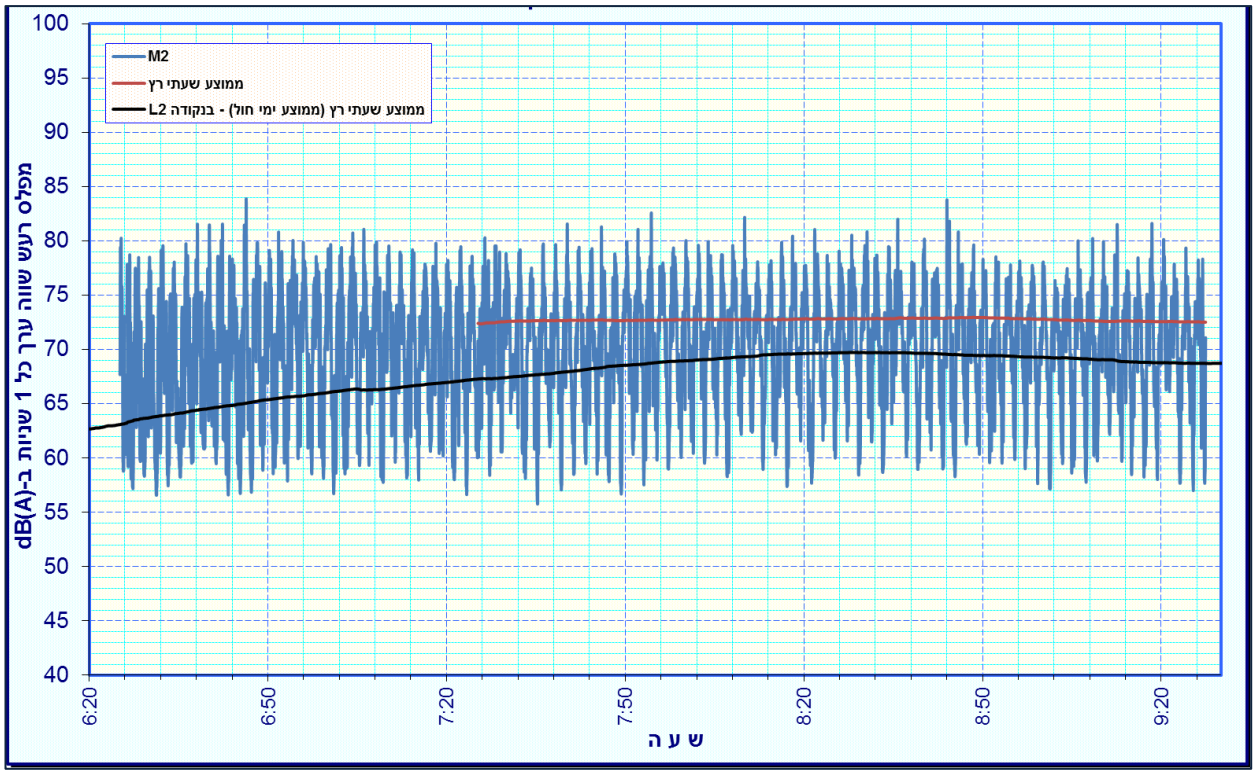
טבלה 1.6.4.2-2- חישוב מדד חשיפות לרעש בנקודות הארוכות

נקודת מדידה	מדידה שעת	נקודת מדידה ייחוס	מפלס רעש שווה ערך LAeq מחושב ב-[dB]			
			נקודת ייחוס (ממוצע ימי חול)		נקודת מדידה	
			LA,day	LA,night	LA,day	LA,night
M-1	06:15-09:50	L-1	63.7	58.6	71.4	66.3
M-2	06:25-09:30	L-2	58.2	51.1	73.8	66.7
M-3	06:35-11:55	L-3	64.7	57.8	66.9	60.0
M-4	06:20-09:55	L-4	67.5	61.1	68.2	61.8
M-5	05:45-09:00	L-5	61.1	57.3	61.8	58.0

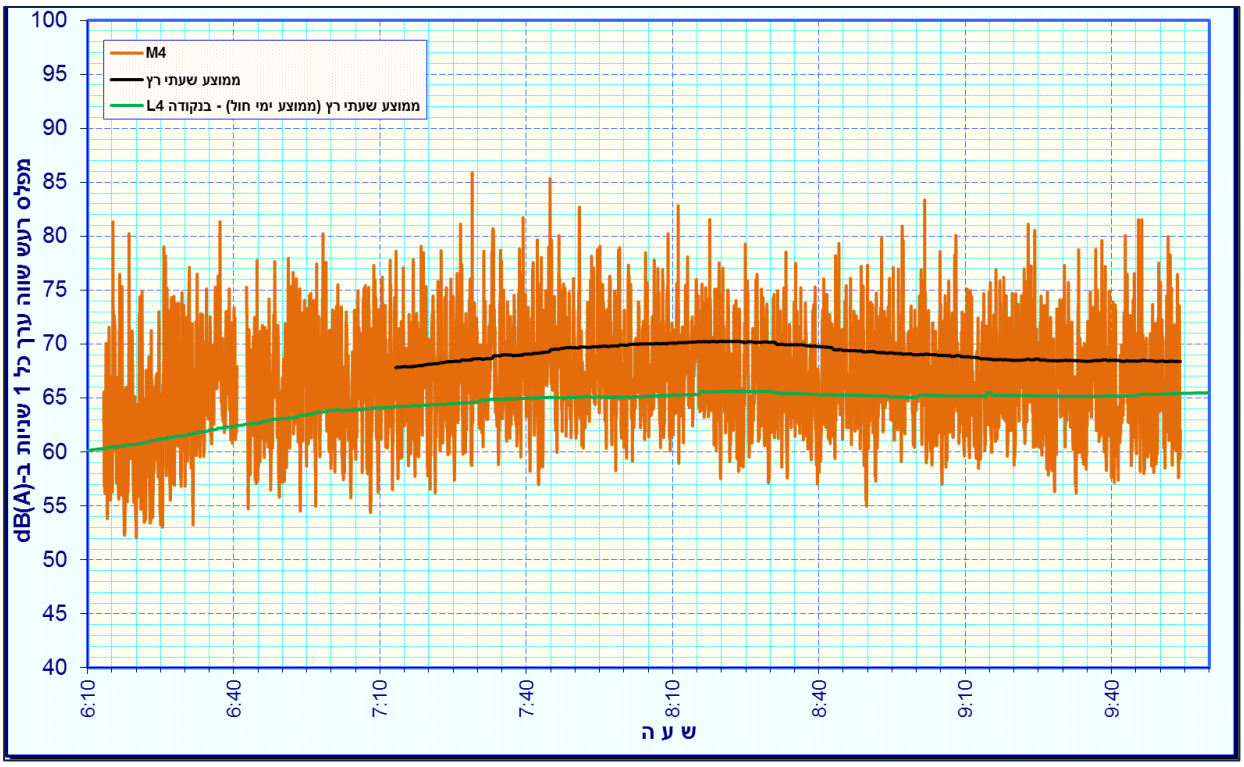
תרשים 1.6.4.6 - תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-1



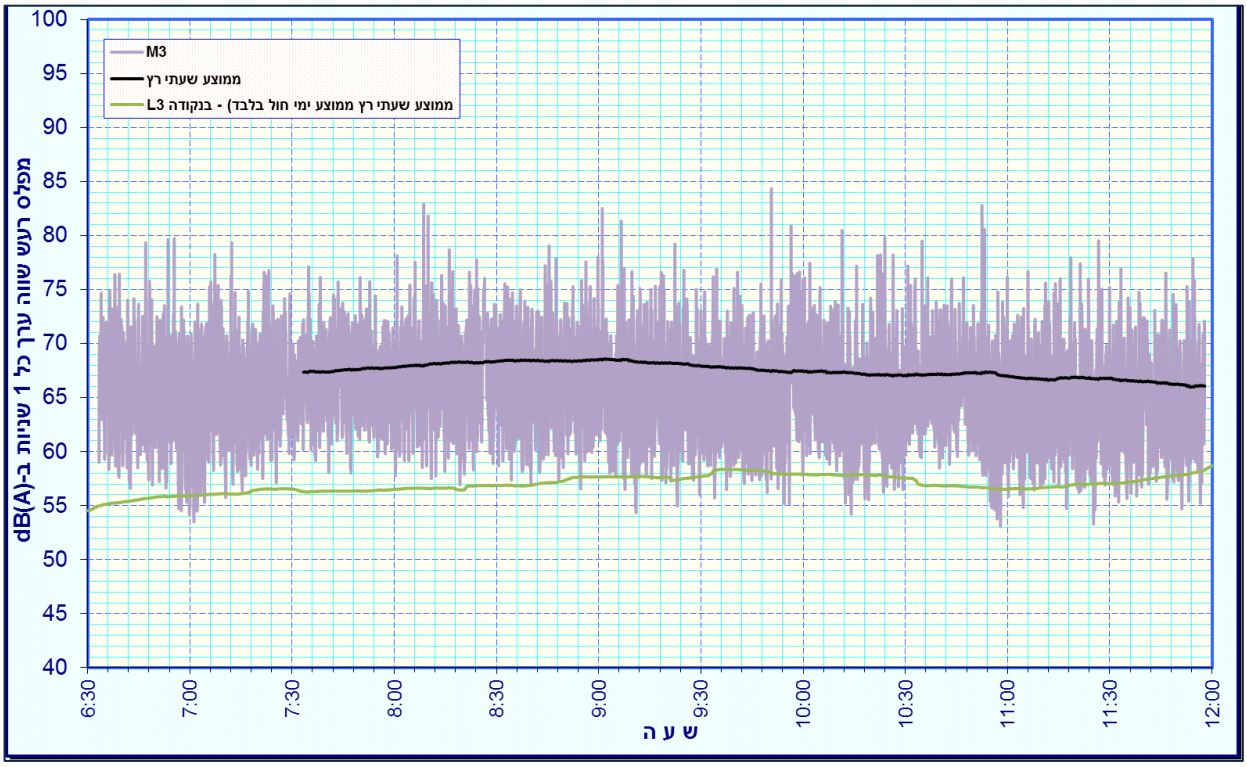
תרשים 1.6.4.7- תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-2



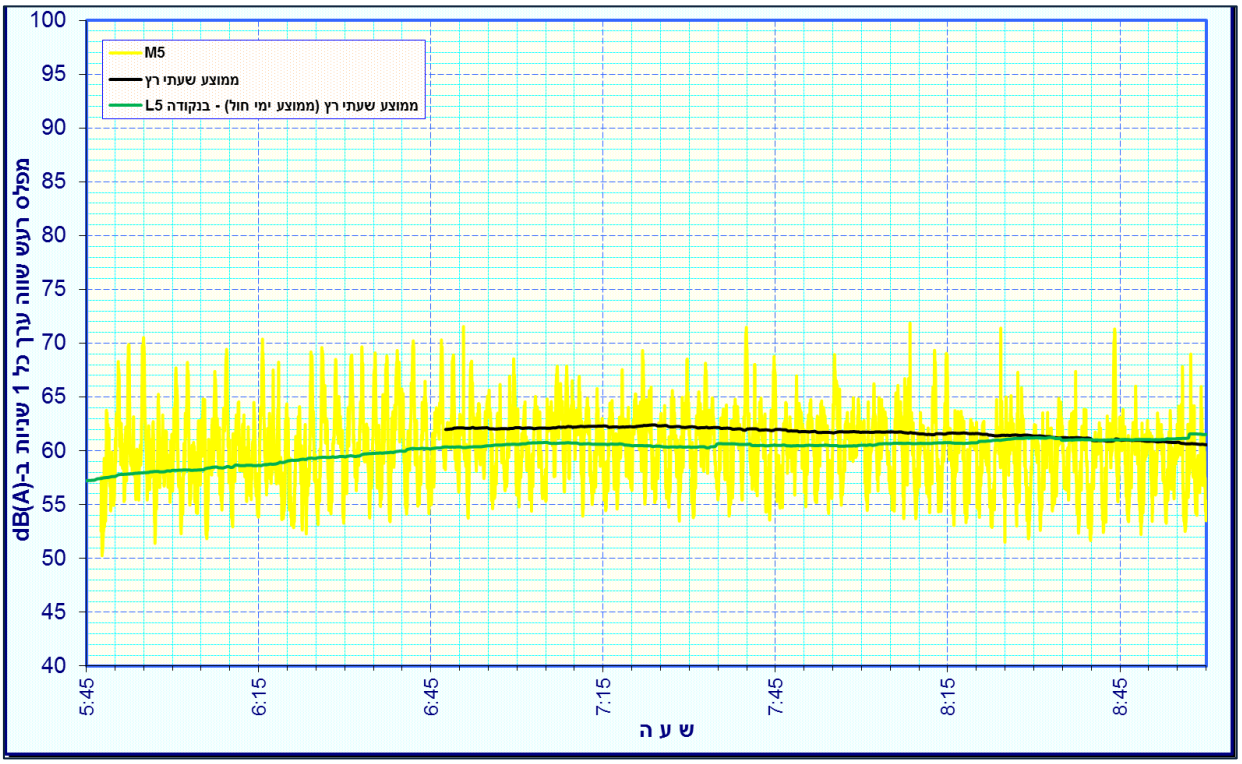
תרשים 1.6.4.8 - תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-3



תרשים 1.6.4.9 - תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-4



תרשים 1.6.4.10- תוצאות מדידות רעש ארוכות בנקודת מדידה M-5



1.6.4.3 תוצאות מדידות רעש קצרות

בטבלה 1-1.6.4.3 ו-2-1.6.4.3 להלן מוצג סיכום תוצאות מדידות הרעש בנקודות המדידה הקצרות.

טבלה 1-1.6.4.3- תוצאות מדידות רעש בנקודות הקצרות

נקודת מדידה	שעת מדידה	נקודת ייחוס	מפלס רעש שווה ערך LAeq מדוד בשעת מדידה ב-[dB]		
			בנקודה	בייחוס	הפרש
S-1	07:19-07:39	L-1	73.0	64.9	8.1
S-2	06:54-07:14	L-1	75.4	64.2	11.2
S-3	06:25-06:45	L-1	70.5	63.0	7.5
S-4	07:02-07:22	M-2	54.7	72.8	-18.1
S-5	07:40-08:00	M-2	68.7	73.1	-4.4
S-6	08:23-08:44	L-2	62.7	57.1	5.6
S-7	08:51-09:16	L-2	66.8	57.0	9.8
S-8	09:25-09:45	L-2	68.1	58.7	9.4
S-9	10:18-10:39	M-3	66.6	67.1	-0.5
S-10	10:49-11:11	L-3	69.4	65.2	4.2
S-11	11:31-11:52	L-3	63.2	65.1	-1.9
S-12	10:55-11:16	L-3	68.7	65.1	3.6
S-13	10:16-10:36	L-3	69.0	65.6	3.4
S-14	11:59-12:26	---	76.0	---	---
S-15	13:14-13:35	L-4	56.3	65.1	-8.8
S-16	06:38-06:58	L-2	67.0	68.2	-1.2
S-17	07:14-07:34	L-2	70.3	69.8	0.5
S-18	09:32-09:52	M-4	63.1	68.3	-5.2
S-19	07:50-08:10	M-4	67.7	70.0	-2.3
S-20	08:34-08:55	M-4	60.5	68.4	-7.9
S-21	09:09-09:30	M-4	58.8	68.2	-9.4

טבלה 1.6.4.3-2- חישוב מדד חשיפות לרעש בנקודות המדידה הקצרות

נקודת מדידה	שעת מדידה	נקודת מדידה ייחוס	מפלס רעש שווה ערך LAeq מחושב ב-[dB]			
			נקודת ייחוס (ממוצע ימי חול)		נקודת מדידה	
			LA,day	LA,night	LA,day	LA,night
S-1	07:19-07:39	L-1	63.7	58.6	71.8	66.7
S-2	06:54-07:14	L-1	63.7	58.6	74.9	69.8
S-3	06:25-06:45	L-1	63.7	58.6	71.2	66.1
S-4	07:02-07:22	M-2	73.8	66.7	55.7	48.6
S-5	07:40-08:00	M-2	73.8	66.7	69.4	62.3
S-6	08:23-08:44	L-2	58.2	51.1	63.8	56.7
S-7	08:51-09:16	L-2	58.2	51.1	68.0	60.9
S-8	09:25-09:45	L-2	58.2	51.1	67.6	60.5
S-9	10:18-10:39	M-3	66.9	60.0	66.4	59.5
S-10	10:49-11:11	L-3	64.7	57.8	68.9	62.0
S-11	11:31-11:52	L-3	64.7	57.8	62.8	55.9
S-12	10:55-11:16	L-3	64.7	57.8	68.3	61.4
S-13	10:16-10:36	L-3	64.7	57.8	68.1	61.2
S-14	11:59-12:26	---	---	---	---	---
S-15	13:14-13:35	L-4	67.5	61.7	58.7	52.3
S-16	06:38-06:58	L-2	58.2	51.1	57.0	49.9
S-17	07:14-07:34	L-2	58.2	51.1	58.7	51.6
S-18	09:32-09:52	M-4	68.2	62.4	63.0	56.6
S-19	07:50-08:10	M-4	68.2	62.4	65.9	59.5
S-20	08:34-08:55	M-4	68.2	62.4	60.3	53.9
S-21	09:09-09:30	M-4	68.2	62.4	58.8	52.4

1.7 קרינה

במהלך חודש אפריל 2014 בוצעה מדידת שדות מגנטים וקרינה אלקטרומגנטית לאורך ציר הרכבת הקלה של הקו הירוק, מקטע דרומי. הבדיקה בוצעה ע״י מהנדס תאלמ״ג מיכאל זלבה, מספר היתר של המשרד להגנת הסביבה: 4-1-2041, 5-1-2041.

ערכי קרינה אלמ״ג ושדה מגנטי נמדדו בגובה 1 מ׳ ובמרחק מספק ממקורות שידור שאינם מאפיינים את ערכי הרקע. מיקום המדידה הינו על המדרכה אלא אם כן מצוין אחרת. נקודות הבוחן נבחרות על פי שימושי קרקע רגישים או שימושים שבהם קיימים דירות מגורים. מקומות רגישים כוללים בין השאר: גני ילדים, מרפאות, בתי ספר, תחנות דלק, מרכזים קהילתיים וכיו״ב.

1.7.1 ציוד המדידה

ב**טבלה 1.7.1.1** מוצג הציוד בו נעשה שימוש לצורך המדידות.

טבלה 1.7.1.1 – ציוד מדידה

היצרן	מודל	רגישות	תחום תדרים	מספר סידורי	תוקף הכיול	שם מעבדת הכיול
Lutron	EMF819	0.01 $\mu W/cm^2$	100Mhz-3Ghz	I.266288	נובמבר 14	Lutron
Tenmars	TM-192D	0.1mG	30Hz-2000Hz	100401437	יולי 2014	Tenmars

1.7.2 תוצאות המדידה

ב**טבלה 1.7.1.2** מוצג סיכום של הערכים שנמדדו בנקודות הבוחן לאורך תוואי הקו הירוק.

טבלה 1.7.1.2 – מדדי שדה מגנטי וקרינה אלמ"ג בנקודות לאורך התוואי

מס״ד	קטע	מיקום המדידה	ערך נמדד שדה מגנטי (mG) ELF	ערך נמדד קרינה RF אלמ״ג ($\mu W/cm^2$)	רשת ישראל חדשה N	רשת ישראל חדשה E	הערות
1	רח׳ לוינסקי- רח׳ רבי שמעון בר יוחאי	פינת רח׳ שיבת ציון	8.9	<0.1	662563	178959	
2	רח׳ רבי שמעון בר יוחאי- שד׳ קיבוץ גלויות	פינת שד׳ הר ציון ושד׳ קיבוץ גלויות	3.1	<0.1	661893	178781	קוו מתח תת קרקעי
3		מדרכה מול מגרש משחקים סמוך לרח׳ רבנו גרשום מאור הגולה	1.8	<0.1	662023	178807	קוו מתח תת קרקעי
4		רחבת תל אופן פינת שד׳ חכמי ישראל	2.2	<0.1	662141	178844	קוו מתח תת קרקעי
5		פינת רח׳ רבי שמעון בר יוחאי	2	<0.1	662245	178874	קוו מתח תת קרקעי

מס״ד	קטע	מיקום המדידה	ערך נמדד שדה מגנטי (mG) ELF	ערך נמדד קרינה RF אלמ״ג ($\mu W/cm^2$)	רשת ישראל חדשה N	רשת ישראל חדשה E	הערות
6		מול ביהכנ״ס נווה ירושלים	7.7	<0.1	662199	178829	קוו מתח עילי
7	שד׳ לבון- פקד עופר, דרך בן צבי	גינון עירוני צפון דרך לבון	3.2	<0.1	661789	178700	קוו מתח עילי סמוך
8		גשר מעל מעבר שביל פקד עופר כהן	2.7	<0.1	661561	178646	קוו מתח עילי סמוך
9		פינת דרך בן צבי מול בית המעצר	3.7	0.3	661190	178521	קוו מתח עילי סמוך
10		שביל אופניים מול רח׳ בורמה	0.4	<0.1	661239	178650	
11	דרך בן צבי- מחלף חולון	כניסה לתחנת דלק סונול דרך בן צבי	3.4	<0.1	660982	178732	קוו מתח תת קרקעי
12		מדרכה מול ביהכנ״ס הנביא יחזקאל	1.2	<0.1	660911	178835	
13		פניה לשד׳ קוגל דרך השריון	0.5	<0.1	660662	179154	
14		מול בניין מגורים, ספסלים ציבוריים	1.2	0.1	660808	179033	קוו מ״ג עילי
15		מול בניין משגב עם 12	2.6	<0.1	660990	178798	
16		מול בניין בן צבי 97	3.4	0.1	661155	178600	קוו מ״ג עילי
17	דרך לוי אשכול	מעבר לכביש תחנת רכבת חולון	1.5	<0.1	660436	179117	קוו מתח מ״ג עילי
18		כניסה לתחנת דלק סונול	2.6	<0.1	660059	178918	קוו מתח עילי
19		מדרכה מול כיכר קוגל	0.6	0.1	659652	178745	תורן סלולרי בצומת קוגל
20		יציאה מתחנת דלק פז	0.8	<0.1	659757	178830	תורן סלולרי גג תחנת הדלק
21		מול תחנת הרכבת	1.7	<0.1	660440	179167	קוו מ״ג עילי
22	שדרות קוגל	אנדרטה מול רח׳ גלעד	0.4	<0.1	659472	178735	
23		צומת רח׳ ה באייר	0.4	<0.1	659355	178757	
24		מרכז מסחרי סמוך לסוקולוב	0.5	<0.1	659031	178831	
25		פניה לרח׳ אביבים	1.1	<0.1	659105	178857	
26		מול בית יד לבנים	0.8	<0.1	659336	178794	
27	סוקולוב שנקר יבנה	פניה לרח׳ שנקר	12.2	<0.1	658893	178997	קוו חשמל תת קרקעי
28		רח׳ שנקר פניה לרח׳ ביאליק	1.1	<0.1	658702	178972	סמוך למבנה בית ספר
29		רח׳ שנקר פניה לרח׳ יבנה	1.7	<0.1	658415	178941	קוו מתח עילי
30		מול שנקר 71	1.1	<0.1	658567	178985	
31		פניה לרח׳ חומה ומגדל	1.8	<0.1	658635	178990	
32		מול רח׳ שנקר 53	1.2	<0.1	658803	179017	קוו מ״ג לאורך הרחוב
33	ההסתדרות- אליעזר רופין	מרכז מסחרי רח׳ ההסתדרות	0.8	<0.1	658316	178925	
34		פניה לרח׳ גולומב	1.2	<0.1	658161	178909	

מס״ד	קטע	מיקום המדידה	ערך נמדד שדה מגנטי (mG) ELF	ערך נמדד קרינה RF אלמ״ג ($\mu W/cm^2$)	רשת ישראל חדשה N	רשת ישראל חדשה E	הערות
35		מול מכון טכנולוגי חולון	0.5	<0.1	657960	178882	
36		רח׳ צבי תדמור מול אתר בניה	0.6	<0.1	657962	178920	
37		מול רח׳ פיכמן 11	2.5	<0.1	658134	178934	קוו מתח עילי
38	אליעזר אופיין- בר אילן	מבט לכיוון HIT	2.2	<0.1	657825	178859	
39		בית ספר צומת גולדה מאיר	0.6	<0.1	657404	178826	
40		כניסה לרח׳ פורת	1.2	<0.1	657637	178867	
41		משטח כורכר	1.3	<0.1	657811	178897	
42	רח׳ ראובן ברקת	מול גן קוריאני	1.2	<0.1	657332	178774	
43		פניה לרח׳ נעמי שמר	0.6	<0.1	657156	178753	
44		צומת מנחם בגין	0.4	<0.1	656928	178735	שטח דיונות
45		מול רח׳ ברקת 33	0.6	<0.1	657014	178775	
46		רח׳ אהוד מנור	0.6	<0.1	657100	178778	
47	רח׳ חיים ברלב	סמטת הרעות	0.5	<0.1	656873	178729	
48		פניה לרח׳ משה דיין	1.4	<0.1	656493	178701	
49	רח׳ שמחה ארליך	עיקול רח׳ ארליך	1.6	<0.1	656346	178727	
50		אי תנועה רח׳ לסקוב	1.1	<0.1	656200	178813	
51		כניסה למשעול השוהם	0.5	<0.1	656024	178980	
52		דיונות קצה רח׳ ארליך	0.4	<0.1	655952	179063	
53	שמחה ארליך- שייקה דן	שביל בחורשה צמוד לדיונות	0.5	<0.1	655890	179108	
54		שטח דיונות	0.3	<0.1	655647	179111	
55		מגרש חניה דרך שייקה דן	0.5	<0.1	655444	179113	
56	שד׳ משה דיין – רח׳ ארליך	מגרש חניה מול קניון הזהב	0.4	0.1	655432	179050	
57		מגרש חניה	0.5	<0.1	655245	178986	
58		מול גשר מעץ	0.9	0.1	655118	178917	
59		כניסה לחניה	0.4	0.1	654967	178837	
60		מול פניה לרח׳ רוזי׳נסקי	3.6	<0.1	654816	178753	
61		מגרש כדורסל מול רח׳ ילדי טהרן	0.9	0.1	654623	178649	
62		פניה לשד׳ משה דיין	3.6	0.1	654461	178563	קוו מתח עילי
63		מול אולם כושר בקניון	6.2	<0.1	654594	178321	קוו מתח עילי
64		פניה רח׳ מסקינד	5.5	0.1	654714	178123	קוו מתח עילי
65		פניה לרח׳ לישנסקי	1.3	0.1	654863	177816	
66		שביל אופניים	0.5	<0.1	654667	178101	
67		מול מרכז ספורט	0.7	<0.1	654566	178288	
68	שנקר- אחד	מול אזור מסחרי רח׳ קראוזה	1.4	<0.1	658873	179488	

מס״ד	קטע	מיקום המדידה	ערך נמדד שדה מגנטי (mG) ELF	ערך נמדד קרינה RF אלמ״ג ($\mu W/cm^2$)	רשת ישראל חדשה N	רשת ישראל חדשה E	הערות
69	העם	מול סוקולוב 118	2.3	<0.1	658860	179652	קוו מתח עילי
70		מול סוקולוב 130	2.6	<0.1	658842	179613	קוו מתח עילי
71		פניה לרח׳ פיארברג	6.5	<0.1	658885	179581	קוו מתח עילי
72	שד׳ ירושלים, סוקולוב-גאולים	פניה לרח׳ הארז	0.6	<0.1	658771	179941	
73		מול פניה לרח׳ מוהליבר 26	0.6	<0.1	658619	180002	
74		פניה לרח׳ גאולים	2.2	0.2	658412	180077	קוו מ״ג עילי לאורך הצומת
75		פניה לרח׳ השקנאי	2.9	<0.1	658600	180050	קוו מ״ג עילי
76		פניה לרח׳ טהון	1.9	<0.1	658755	179989	
77	שד׳ ירושלים, גאולים-בצלאל	פניה לרח׳ הסיירת	0.6	<0.1	658059	180146	
78		סמוך לרח׳ בר כוכבא	0.9	<0.1	658059	180377	
79		בניין משרד האוצר שד׳ ירושלים 162	0.6	<0.1	657853	180520	
80		מול מתחם גני ילדים	2.4	<0.1	658015	180461	קוו מתח גבוה עילי
81		מול גינון עירוני	0.4	0.1	658310	180186	
82	שד׳ ירושלים, בצלאל-הבקעה	פניה לרח׳ משה שרת	0.6	<0.1	657890	180618	
83		מול שד׳ ירושלים 186	0.5	<0.1	657387	180868	
84		מול מרכז להכשרה מקצועית	0.4	<0.1	657445	180870	
85		פניה לרח׳ המעלות	1.4	<0.1	657624	180705	
86	שד׳ ירושלים, הבקעה-המנור	מול מגרש משחקים	0.6	<0.1	657145	181064	
87		קודם פניה לרח׳ מפרץ שלמה	0.9	0.1	657076	181132	
88		מול היכל הקרח	0.8	0.2	656871	181269	
89		פניה למחלף שד׳ ירושלים	0.9	0.2	656671	181414	
90		פניה לרח׳ הלהב	0.8	0.1	657031	181214	
91	שד׳ ירושלים, המרכבה-כביש 4 והילך	מחלף רח׳ המרכבה	0.6	0.1	656379	181697	
92		קצה המחלף	0.5	0.1	656250	181834	

תרשים 1.7.1.1 מציג את מיקומי נקודות הבוחן על גבי תצ״א.

תרשים 1.7.1.1 - מיקום נקודות מדידות קרינה

1.8 אקולוגיה

סמוך לצומת חולון קיימות בריכות אקולוגיות המהוות שריד אחרון לנופי הביצה באזור תל אביב וגוש דן. המדובר בקומפלקס של בריכות חורף על בסיס מחפורות ושקעים שהיוו בעבר שלולית אחת גדולה ולצד הבריכות שטחי בור וחורשת איקליפטוסים. האתר כלוא בין תשתיות עירוניות (מרכז לוגיסטי ואזור מלאכה) ולמרות רמת הפרות גבוהה בסביבתו, מהווה האתר אי אקולוגי ירוק ושקט המאכלס מגוון ביולוגי עשיר בקנה מידה ארצי הכולל מינים אדומים ונדירים וכל זאת בתחום מרחב אורבני צפוף ורועש.

המידע המוצג להלן נאסף מן המקורות הבאים:

א. לביא נטיף אלגביש (2014) בע״מ – בריכות החורף חולון, חוות דעת הידרולוגית.
ב. גורן. ל וגזית. א. 2009. פארק טבע עירוני – בריכות חורף במתחם הלוחמים. החברה להגנת הטבע, המשרד להגנת הסביבה, אוניברסיטת תל אביב.
ג. אלרון.א וגפני.ש. 2011. סקר בריכות חורף (מקווי מים עונתיים) במישור החוף המרכזי והדרומי, רשות הטבע והגנים.
ד. מעוז. נ. 2012. סקר טבע עירוני בעיר תל אביב יפו. עיריית תל אביב יפו.
ה. סיור בשטח.

בעבר השתרעו אזורי ההצפה על פני שטחים גדולים במרחב. עם ההתפתחות העירונית וקצב הבינוי המואץ בוצעו פעולות שונות של ניקוז והקמת תשתיות ביניהן בסיס צבאי ואתר שינוע פסולת שהובילו לגריעה מתמדת בשטחי ההצפה ולהרס בתי הגידול הלחים. במצב הקיים נותרו שתי בריכות פעילות: הבריכה הדרומית בתחומי העיר חולון בגודל של 1.2 דונם לערך (הבריכה ״הלימודית״, אינה חלק מפרויקט זה) ומתחם הבריכות הצפוניות (הכולל 3 בריכות: ״השמורה״, ״הבסיס״, ״המחפורת״) בתחומי העיר תל אביב אשר גודלו ביחד עם השטחים המוגבהים כ – 4.5 דונם.

1.8.1 תיאור מערכת הניקוז באזור הבריכות

1.8.1.1 מערכת הניקוז האזורית

מוצא הניקוז של כל אזור התכנון הינו נחל איילון. המים זורמים צפונה אל נחל איילון, דרך שלושה מובלים ראשיים לניקוז בשדרות לוי אשכול. שני מובלים קיימים, בגדלים 4.0 X 2.0 מ׳ ו- 1.85 X 2.10, ואחר מתוכנן בגודל 2.0 X 2.25 מטר. בנוסף למובלים אלה, האזור הצפוני מנוקז במובלים ובתעלות ניקוז בנתיבי איילון, כלפי צפון, לאותה נקודת מוצא – נחל איילון.

1.8.1.2 מילוי הבריכות

קיימות באזור שתי בריכות שאינן מחוברות ביניהן:

הבריכה ״הלימודית״ (אינה שייכת לפרויקט זה) – מצויה ממערב למתחם הקאנטרי של חולון. הבריכה מנותקת מרחוב הלוחמים והיא מתמלאת מים מנגר עילי מחניון משרד הרישוי הממוקם ממערב אליה. חלק מהמים מגיע גם משטח הקאנטרי ממזרח לבריכה.

״הבריכות הצפוניות״ - הבריכות הצפוניות הינן בעצם בריכה אחת מאורכת. לא נמצא קשר הידראולי בין הבריכה הלימודית (הדרומית) לבין בריכות אלה. הבריכות המרכיבות את מתחם הבריכות הצפוניות הינן:

״בריכת השמורה״ – מקור המים בבריכה זו הינו ככל הנראה מגשם ישיר ומנגר עילי מהסביבה המיידית כולל כביש הגישה אל תחנת שינוע הפסולת. צפון לבריכה קיימת תעלת ניקוז שעוברת מתחת לנתיבי איילון. תעלה זו ניקזה בעבר מים אל הבריכה אך לאחר הקמת נתיבי איילון ותחנת שינוע הפסולת, המים בתעלה מתנקזים אל נחל איילון. כך גם לגבי חלק ניכר מהנגר עילי הזורם על כביש הגישה המוביל אל תחנת הפסולת ומתנקז אל תעלת הניקוז.

״בריכת הבסיס״ – בריכה זו מקבלת חלק ממימיה כנגר עילי משטח מגרש גרוטאות המכוניות שמדרום לה ומהסביבה המיידית שלה. תעלת ניקוז הקיימת ממזרח לבריכה נחסמה בשל עבודות פינוי פסולת בניין מהבריכה, ובהעדר עדות למקורות מים נוספים ובשל העובדה כי הבריכה מתמלאת מאוחר בעונה (ינואר), מוערך כי חלק ניכר ממי הבריכה מקורם בעליית מפלס מי התהום במקום.

״בריכת המחפורת״ – עבודות תשתית שבוצעו באתר שינוע הפסולת פגעו בבריכה ובניקוז נגר עילי אליה שהגיע מתעלת ניקוז מזרחית לבריכה. בחורף 2009 נעשו ניסיונות לפתיחת חסימת התעלה שתוצאותיהם עדיין אינן ידועות.

תרשים 1.8.1.1 מציג את מיקום הבריכות הצפוניות.

תרשים 1.8.1.1 – מקורות המים של הבריכות הצפוניות



מקור התרשים : (1) פארק טבע עירוני בריכת הלוחמים. ״השמורה״, ״הבסיס״ ו״המחפורת״ ; חיצים מסמנים נגר ; ״?״ מציין אי ודאות לנגר מאזור זה.

1.8.2 בתי גידול ויחידות צומח

בסקרים השונים שבוצעו במתחם תועדו 65 מיני צמחים מתוכם 3 מינים אדומים ונדירים ו- 3 מינים מוגנים. מתחם הבריכות כולל שלושה בתי גידול ראשיים:

1.8.2.1 בריכות ושטחי הצפה

שטחים אליהם מתנקזים מים בעונת החורף הכוללים את הבריכות ותעלות הניקוז המקשרות ביניהם. במהלך הסיור בחודש מאי נצפה כיסוי צומח צפוף בבריכה הצפונית לבדה. כלל הבריכות היו יבשות לעת זו אולם בבריכה הצפונית נשמרה לחות בפני הקרקע העליונים. הבריכה המזרחית היא למעשה בור כרוי החסום מכל עבר למעט תעלת ניקוז בחלק הדרומי. על פי סקר רט״ג, בבריכה זו בוצעו פעולות הסדרה ושיקום שפגעו במשטר המילוי. לעת מועד הסקר שטח הבריכה חשוף לחלוטין מצמחייה כלשהיא. על פי המצב הנצפה בשטח דומה שבריכה זו יכולה להתמלא רק בעונות גשומות במיוחד בהם מפלס המים עולה על מטר אחד.

יחידת הצומח השולטת בבריכות היא אגמון ימי – בצעוני מצוי. בבריכה הצפונית ניתן לראות גם שליטה של שוש קוצני. בתחום הבריכות הלח ניתן למצוא מינים נדירים הכוללים עטיינית מגבבת (ריכוז גדול בברכיה הדרומית), דמסון כוכבני וכף צפרדע אזמלנית. מינים נוספים של בתי גידול לחים כוללים: עבקנה שכיח, סוף מצוי, קנה מצוי, תלתן הביצות, נורית המים, לחך אזמלני, פרעושית משלשת, עטיינית קצרה, ארכובית צרת עלים, נרקיס וליפיה זוחלת. (**צילומים 1.8.1.1** ו-**1.8.1.2**).

צילום 1.8.1.2– בריכת הבסיס



צילום 1.8.1.3 – הבריכה הצפונית



1.8.2.2 <u>שטחי בור</u>

שטחים בהם התפתחה צמחיית בור וכיום לא מתבצעת בהם כל פעילות. בשטחים אלו נפוצים מינים סגטאלים ורודראלים כגון: נשרן צפוף, גדילן מצוי, ינבוט השדה, גזר קיפח, חרצית עטורה, חרדל השדה, דרדר מצוי וקייצת. במקום גדלים גם מינים פולשים: שיטה כחלחלה, פרקינסוניה שיכנית, קיקיון מצוי, טבק השיח וטיונית החולות.

1.8.2.3 <u>אזורי נטיעת אקליפטוס</u>

שטחים בהם בוצעו פעולות של מילוי וחפירה ובחלקם נטועים עצי אקליפטוס. בשטחים אלו נפוצים מיני מעזבות בכיסוי נמוך יחסית, מינים שכיחים: חלמית מצויה, כף אווז האשפות, חסת המצפן, חרצית עטורה, שיבולת שועל נפוצה, טבק השיח, עולש מצוי (**צילום 1.8.1.3**).

צילום 1.8.1.3– מקבץ עצי אקליפטוס בחלק המזרחי (ברקע מבנה לוגיסטי של עיריית ת״א)



1.8.3 <u>בעלי חיים</u>

מתחם הבריכות מהווה בית גידול בעל חשיבות לפעילות בעלי חיים בדגש על דו – חיים וחסרי חוליות. זהו אחד האתרים הבודדים במרחב בו נצפתה פעילות של חמשת מיני הדו – חיים המאפיינים את אזור מישור החוף: חפרית מצויה, טריטון פסים, צפרדע נחלים, קרפדה ירוקה ואילנית מצויה. מינים אלו נמצאים ברובם בסכנת הכחדה וקיימת חשיבות עליונה בשימור בית גידולם. בעלי חיים אלו משלימים את גילגולם בבריכה ולעת התייבשותה מוצאים מחסה גם בשטחי הבור הסמוכים.

מבין חסרי החוליות תועדו לאורך השנים מינים רבים מן המחלקות הבאות: תולעי ריסים, גלגלתים, תולעים דל-זיפיות, שטרגלאיים, צדפוניתיים, דפנאים, חלזונות, זבובאים, חיפושיות, זימרגלאים, עכבישאים, קפזנבאים, בריומאים, שפיראים, פשפשאים.

מינים אופייניים וייחודיים: סרטנים – זימרגל מצוי, שטרגל אדמדם, תריסן הקשקש, תריסן מגושם (בעבר), ציקלופס זעיר (בעבר).

מבין היונקים נצפו באתר: קיפוד מצוי, חדף, שועל, נמיה, חולד ועטלפי חרקים (עטלפון לבן שוליים, אשף מצוי).

מבין הזוחלים נצפו זיקית ים-תיכונית, לטאה זריזה, שממית בתים, נחשיל מצוי, זעמן מטבעות ונחש מים (בעבר).

המתחם מהווה אתר פעילות למגוון גדול של עופות. בסקר החברה להגנת הטבע תועדו 54 מינים יציבים, ונודדים ביניהם עופות מים וחורש כגון: נקר סורי, ינשוף עצים, חוגלת עצים, חרטומית ביצות, ביצנית לבנת בטן, סיס חומות, מגלן חום, אנפת לילה ושלדגים.

הרכבת הקלה של ישראל

פרק ב'

פירוט הסיבות לעדיפות התוכנית המוצעת

2. <u>פרק ב' – פירוט הסיבות לעדיפות התכנית המוצעת</u>

הקו הירוק, נשוא תכנית זו, נמשך מפינת הרחובות שיבת ציון- הר ציון בת״א (קצה פורטל לוינסקי) ועד לתחנת רכבת ראשל״צ מערב ומחלף חולון מזרח. התכנון נשען על התוואי שאושר בתמ"א 4/א/23 ואין לו חלופות מיקום שונות, למעט הארכת הקו עד לכביש 412. עיקר החלופות שנבחנו הינן חלופות מיקרו בתוך הרצועה המאושרת , שיפורטו בהמשך.

ככלל, מערכת הרק״ל מתוכננת כמערכת קרקעית. רק במידה והתוויה הקרקעית מסובכת מהפן התחבורתי ו/או האורבני, נשקלת האפשרות להתוות את הרק״ל בתת הקרקע. במקטע הדרומי של הקו הירוק לא נמצאו מגבלות תחבורתיות- אורבניות ועל כן תוואי זה הינו תוואי קרקעי בלבד.

כמו כן, כעקרון תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור במרכז זכות הדרך. רק במקומות בהם לא התאפשר הדבר (משיקולים הנדסיים, אורבניים ותנועתיים) או שישנה הצדקה מפאת ביקושים גבוהים, נצמד התוואי לאחת הדפנות.

מפאת אורכו של התוואי והחלוקה הגיאוגרפית ל-2 זרועות, בחינת חלופות המיקרו להתוויית המסילה שלא במרכז זכות הדרך נעשתה לפי קטעים שיפורטו בהמשך.

נדגיש כי לא כל הפרמטרים שנבדקו היו זהים לאורך כל המקטע, אלא הותאמו בהתאם לחלופות שנבדקו.

(1) בסעיף 2.1 תוצג בחינת חלופות להתוויית המסילה ביחס לתמ״א 4/א/23,
(2) בסעיף 2.2 תוצג בחינת חלופות מיקרו,
(3) בסעיף 2.3 תוצג בחינת החלופות לעוצמת הבינוי בדפו.

2.1 בחינת חלופות להתוויית המסילה ביחס לתמ"א 4/א/23

תמ״א 4/א/23- ״תכנית מתאר ארצית למערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) במטרופולין ת״א״, יוצרת שלד תחבורתי הכולל 7 קווי מתע״ן. כל קו מתע״ן מיועד לשרת אזור מסוים ויש לו מוצא ויעד מובחנים. כל הקווים יוצרים רשת בעלת קישוריות בין קווי המתע״ן לבין עצמם ובין מערכות התחבורה הציבורית האחרות.

תמ״א 4/א/23 מתירה סטייה ברצועת התכנון של קו המתע״ן בת״א במקרים הבאים:

1. בקו הירוק בתחום ת״א, בקטע המסומן כרצועה לתכנון קו מתע״ן בלבד, מדרום לצומת קרליבך, מותר לסטות בתכנית 200 מ׳ מציר רצועת התכנון לעומת המסומן בתמ״א, ולא יהיה בכך שינוי לה.
2. הסטייה תימדד מציר רצועת התכנון מכל צד בכיוון האופקי.
3. בתכנית לרצועת המסילה (סעיף 9.1 בתמ״א), מותר לקבוע הוראות שיש בהן משום סטייה מהרצועה לתכנון כמסומן בתמ״א ובהתקיים התנאים הבאים:
   א. קיומן של מגבלות הנדסיות,
   ב. קיומם של מכשולים פיזיים,
   ג. התאמת התוואי לתנאים מקומיים,
   ד. שיפור השירות והנגישות לאוכלוסייה המקומית,
   ה. מניעת מפגעים בטיחותיים ובסביבתיים,
   ו. מניעת פגיעה ביציבותם של מבנים גובלים.

בתחום מחוז תל אביב, תוואי הרק״ל תואם את התוואי המפורט בתמ״א 4/א/23 לכל אורכו. לעומת זאת, בתחום מחוז מרכז, תוואי הרק״ל סוטה מהתמ״א באזור דרך המכבים וצומת היובל, בו הוא עובר בשטח חקלאי פתוח, צפונית לתוואי המאושר.

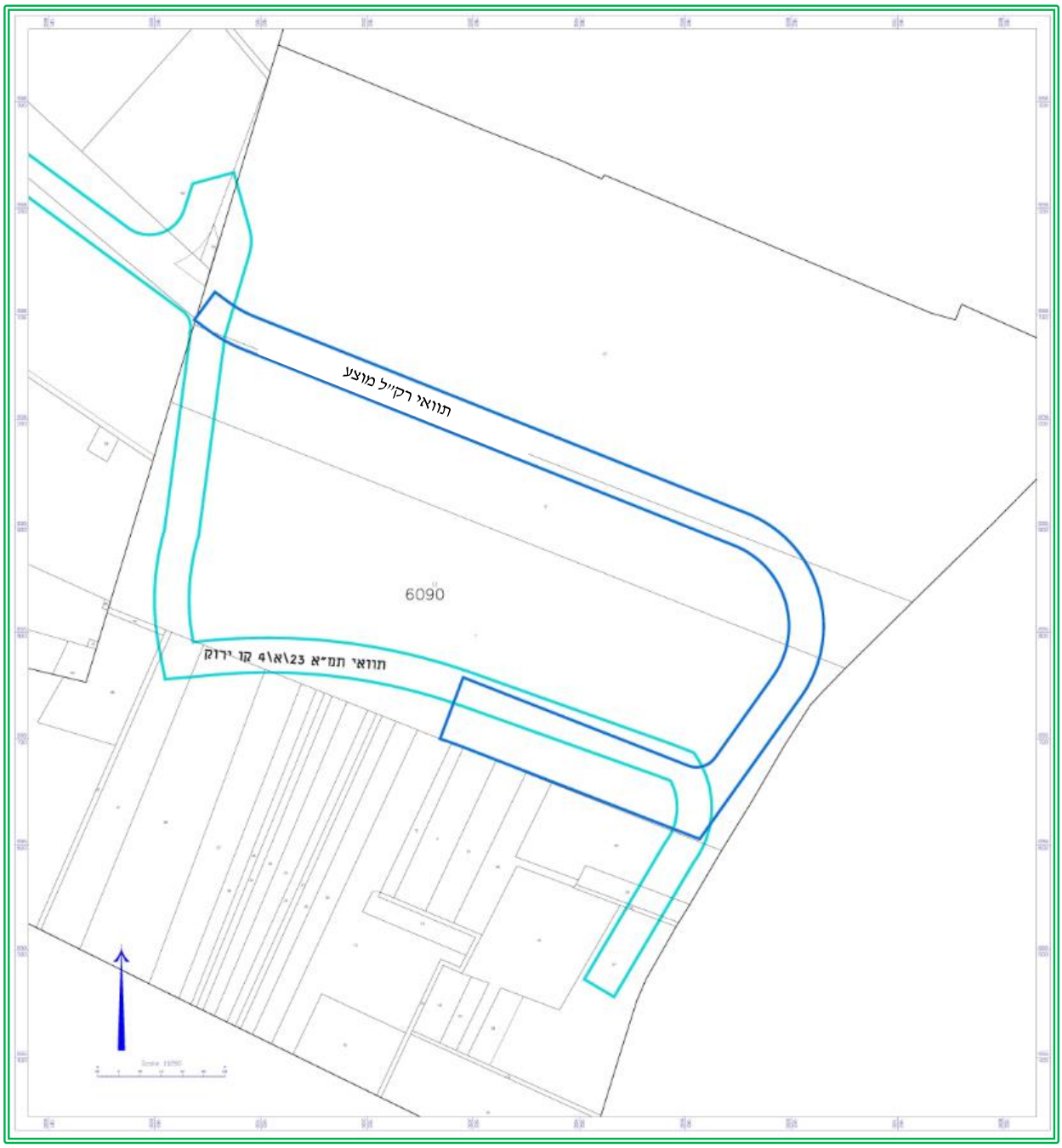
תרשים 2.1.1.1 מציג את סטיית תוואי הרק״ל ביחס לתוואי שהוצע בתמ״א 4/א/23 כמפורט לעיל.

סטייה זו נובעת בעיקר בשל המגמות התכנוניות המתחדשות בסביבת התכנית. כלומר, בעת הכנת התמ״א לא היו מגמות תכנוניות באזור זה של ראשל״צ, לעומת ימים אלו בהם עיריית ראשל״צ מקדמת יוזמה לפיתוח השטח.

בנוסף, הסטייה נובעת גם מהארכת תכנון הקו לראשון לציון על מנת ליצור ממשק עם קו המתע״ן הכחול. בתאם לכך נעשתה בחינת חלופות למיקום תחנה משותפת לשני הקווים. בחינת החלופות העלתה כי תחנת הקצה של הקו הירוק יכולה להיות רק ברביע הצפון מערבי של צומת היובל היות ומדרום לשטח קיימת תחנת דלק פז המצריכה נגישות לתחנה מכביש 412. התחנה של הקו הכחול תוכננה להיות באותו רביע בדופן המערבית של כביש 412 כדי שהממשק בין הקו הירוק לקו הכחול יהיה מקסימלי.

לצד זה, הסטייה מהתמ״א נובעת גם משיקולים הנדסיים וגאומטריה ספציפית הנחוצה לכניסת הרכבות לדיפו.

תרשים 2.1.1.1 – סטיית תוואי הרק"ל מתמ"א 4/א/23



2.2 בחינת חלופות מיקרו להתוויית המסילה

טבלה 2.2.1.0 מציגה את כל הקריטריונים ותתי הקריטריונים אשר על פיהם נעשתה בחינת החלופות.

טבלה 2.2.1.0 – פירוט הקריטריונים ותתי קריטריונים לבחינת החלופות

2.2.1 דרך בן צבי, ת"א- יפו

2.2.1.1 מתודולוגיה לבחינת חלופת

הקריטריונים לניתוח חלופות התכנון כוללות ספקטרום רחב של תחומים:

(1) תחבורה ותנועה
(2) היבטים אורבניים נוף וסביבה
(3) הנדסה

התמונה הכוללת הנוצרת ממפה בצורה גראפית את היתרונות והחסרונות של כל חלופה ומאפשרת הערכה אפקטיבית. בבחינת הקריטריונים ושיכלול המדדים לבחירת החלופה הנבחרת הוחלט כי לא יינתן משקל שונה לכל קריטריון. ב**טבלה 2.2.1.1** מוצג הניקוד שניתן לכל קריטריון בסקאלה של 1 עד 5, כאשר כל ציון תורגם לצבע.

טבלה 2.2.1.2– חלוקת ניקוד להתאמה לקריטריונים

התאמה לקריטריון	דרוג	צבע
לא רלוונטי	0	
חוסר התאמה	1	
התאמה מינימאלית	2	
התאמה חלקית	3	
התאמה טובה	4	
התאמה מלאה	5	

להלן הסבר קצר על מספר קריטריונים שנבדקו.

א. קריטריונים תחבורתיים

א.1 זמני נסיעה צפויים של הרק״ל

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לה יזכו הנוסעים בקו עם הפעלתו והוא עתיד להוות גורם מהותי בהחלטה של הציבור להשתמש בשירותי הרק״ל בקטעים השונים.

א.2 רדיוס תחום השירות של תחנות הקו

למיקום התחנות נודעת חשיבות רבה, שכן קירבה של תחנה למרכזים עירוניים תגביר את רצון הציבור לעשות שימוש ברק״ל. רדיוס השירות של תחנה עומד על כ-450 מ׳, וקריטריון זה בודק כמה מרכזים עירוניים הינם בתחום רדיוס השירות של התחנה.

ב. קריטריונים תנועתיים

ב.1 שיפור רמת השירות בצומת

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לרכב בצמתים שלאורך קטע הרק״ל. המדד משקלל את מכלול הצמתים שלאורך הקטע ומבטא ערכו המשוקלל של הקריטריון. רמת השירות בצומת מורכבת

משלושת הפרמטרים הבאים: רמת השירות בצומת, דרגת הרוויה בקטע, ביטול תנועות בצומת והשפעתה על מערך התנועה באזור.

ב.2 שיפור רמת השירות לרכב בקטע דרך

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לרכב לאורך קטע דרך. רמת השירות לאורך קטע דרך מורכבת מארבעת הפרמטרים הבאים:

(1) מהירות נסיעה לרכב פרטי
(2) יכולת למתן עדיפות לרק״ל
(3) מפגש / חציה עם קווי מתע״ן אחרים
(4) זמינות תח״צ מזין רק״ל / פגיעה ברצף נסיעת תח״צ

ב.3 שיפור רמת השירות לאופניים ולהולכי רגל

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לאופניים ולהולכי רגל בקטע הדרך. רמת השירות לאורך קטע דרך מורכבת מחמשת הפרמטרים הבאים:

(1) רוחב שביל האופניים
(2) רציפות שביל האופניים
(3) רוחב מדרכות
(4) מספר וצפיפות מעברי החצייה
(5) נגישות לאנשים עם מוגבלויות

ב.4 שמירה על רמת השירות לפעילות דופן

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לפעילות הדופן המתנהלת לאורך קטע הדרך והכוללת פעילות עסקית מסוגים שונים כגון חנויות, קניונים, משרדים ועסקים אחרים. הקריטריונים שיפורטו להלן עתידים לפרט את התנאים לקיום פעילות עסקית עם הקמת הקו הירוק. רמת השירות לאורך קטע דרך מורכבת מארבעת הפרמטרים הבאים:

(1) פריקה וטעינה,
(2) היצע חניות,
(3) נגישות לרכבי חירום,
(4) נגישות לחצרים הגובלים בציר.

ג. קריטריונים אורבניים, נופיים וסביבתיים

ג.1 קשר למוקדים עירוניים

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על מיקום התחנות באזור המאפשר נגישות מיטבית למוקדים עירונים שונים. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״גישה ישירה עם קשר עין והמשכיות מרחב הולכי רגל״ בחלק המקבל את הציון הגבוה ביותר ועד ״נתק ויזואלי ופיזי בין המוקדים השונים לתחנות״ המקבל את הציון הנמוך.

ג.2 נגישות הולכי רגל ורוכבי אופניים לתחנות

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על מיקום התחנה במקום מרכזי ונגיש לשבילי הולכי רגל ורוכבי אופניים. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״תחנה במיקום נגיש בקישוריות נוחה לשבילי הולכי רגל ושבילי

אופניים וחציית נתיבים מינימלית״ שקיבל את הציון הגבוה ועד ״תחנה במיקום עם נגישות לקויה וחציה של מספר רב של נתיבי נסיעה״ שקיבל את הציון הנמוך.

ג.3 בהירות והתמצאות במרחב ובכניסות לתחנות

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על פריסת מרכיבי התחנה השונים והקלה התמצאות ציבור הנוסעים בה. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״פריסה יעילה...״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״פריסה מסורבלת...״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.4 קישוריות לקווי רק״ל אחרים

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על קישוריות לקווי הרק״ל האחרים על מנת להבטיח שילוב אופטימלי ביניהם ובכך לעודד את השימוש ברק״ל. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״שילוב הדוק...״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״נתק תפקודי...״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.5 קישוריות לאמצעי תח״צ אחרים

קריטריון זה בוחן את נוחיות המעבר בין אמצעי התחבורה הציבורית השונים כגון מספר חציות של מסלולי תנועה, מרחקי הליכה בין התחנות, מעבר בין מפלסים שונים וכו׳. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״ממשק צמוד - תחנות אמצעי תח״צ צמודות זו לזו״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״חציה של עד 2 מסלולי תנועה, מרחקי הליכה ארוכים, יש מעבר בין מפלסים״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.6 ממשק עם פעילות דופן מסחרית

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על מיקום התחנה במקום מרכזי ונגיש בצורה יעילה לפעילות דופן מסחרית. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״התחנה במיקום נגיש בממשק צמוד עם פעילות דופן מסחרית״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״התחנה במיקום עם נגישות לקויה בממשק לקוי עם פעילות דופן מסחרית״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.7 השפעה על חיי הרחוב והפעילות בו

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על האפשרות לעצמת הפעילות ברחוב באמצעות ריבוי שימושים המכוונים לצריכת שירות ומסחר. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״אפשרות להעצמת ההתרחשות ומתן מרחב מספק לפעילות דופן״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״ביטול האפשרות לפעילות דופן״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.8 רוחב מדרכות

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על מידת השמירה על רוחב מדרכה מינימאלי המאפשר פעילויות רחוב ורציפות תנועה של הולכי רגל. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״רוחב ורציפות המדרכות לפחות על פי המידות המומלצות בהתאם לאופי הרחוב״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״מדרכות ללא רוחב מינימאלי נדרש וללא רציפות של מרחב הולכי הרגל״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.9 פגיעה בעצים קיימים וערכי טבע

קריטריון זה בוחן את מידת ההשפעה על העצים השונים: סוגם, גודלם, נוכחותם ברחוב, אפשריות להעתקה וקצב צמיחה. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״כמות עצים שנפגעת קטנה מאוד והעצים הנפגעים פחות משמעותיים בהיבט הנופי (צעירים, ברי העתקה)״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״פגיעה גדולה מאוד של עצים קיימים ופגיעה בעצים ייחודיים״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.10 השפעה על שטחים פתוחים קיימים

הקריטריון מתייחס לרמת הפגיעה בגודל השטחים, תפקודם ותרומתם לנוף העירוני. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״השטחים הפתוחים לא נפגעים״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״השטחים הפתוחים נפגעים ברובם הן מבחינת גודלם והן מבחינת תפקודם״ שמקבל את הציון הנמוך.

ג.11 פוטנציאל לתוספת עצים ושטחים ירוקים

הקריטריון מתייחס לאפשרות אשר התוויית הרק״ל יוצרת להקמת שטחי גינון ונטיעות במפרדה, במדרכות ברחבות ובשטחי גינון. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״כמות השטחים והעצים המתוכננים זהה או גדולה מהקיים בפועל״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״כמות השטחים הירוקים והעצים המתוכננים קטנה מאוד ביחס לאלו שנפגעו״ שמקבל את הציון הנמוך.

ד. קריטריונים הנדסיים / תפעוליים

ד.1 עמידה בהנחיות הנדסיות –D.S.M

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת החריגות הנדרשות מתוך הנחיות וקריטריוני התכנון של נת״ע. חריגה מקריטריוני התכנון, הנובעת מהאילוצים הקיימים לאורך תוואי הרק״ל עתידים להשפיע על פרמטרים תפעוליים ועל רמת שירות של הקו הירוק.

העמידה בהנחיות ההנדסיות מתבססת על חמשת הפרמטרים הבאים:

(1) התאמה לנתוני רכב התכנון,
(2) רדיוס אופקי מינימאלי,
(3) רדיוס אופקי מינימאלי בקטעים עם תחנות,
(4) רדיוס אנכי מינימאלי בקטעים עם תחנות,
(5) מרחקים בין תחנות רק״ל.

סולם המדדים לקריטריונים לעיל נעו בין ״התאמה מלאה״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״אי התאמה״ שמקבל את הציון הנמוך.

ד.2 שמירה על חיי עיר תקינים בתקופת הביצוע

קריטריון זה מבטא את השפעת הסדרי התנועה בתקופת הביצוע על מהלך החיים התקין באזור העבודות. ברור כי למרחב השפעת הסדרי התנועה חשיבות רבה בניהול מהלך חיים תקין בעיר וככל שניתן יהיה לצמצמו, הרי שבכך ניתן יהיה למזער את השפעת העבודות על הפעילות השוטפת בעיר.

קריטריון זה מורכב מארבעת הפרמטרים הבאים:

(1) מורכבות שלביות הביצוע,
(2) פוטנציאל התנגדות התושבים והסוחרים להסדרים בתקופת הביצוע,
(3) מרחב ההשפעה של הסדרי התנועה לתקופת הביצוע,
(4) עלות ההסדרים לתקופת הביצוע.

ד.3 מורכבות העתקות התשתית

סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״צורך בהעתקת מערכות קיימות עד 5% מכלל המערכות הקיימות בחתך״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״צורך בהעתקת מערכות קיימות מעל 70% מכלל המערכות הקיימות בחתך״ שמקבל את הציון הנמוך.

ד.4 לוח זמנים למימוש הפרויקט

קריטריון זה מבטא את משך הזמן לביצוע החלופות השונות בפרויקט. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״משך זמן קצר מאוד״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״משך זמן ארוך מאוד״ שמקבל את הציון הנמוך.

2.2.1.2 בחינת החלופות

לאורך דרך בן צבי נעשתה בחינת חלופות להתוויית הרק״ל. החלופות בחנו התוויה מרכזית אל מול התוויה דרומית (רק״ל בדופן דרומית) או דרומית חלקית.

א. חלופת התוויה מרכזית

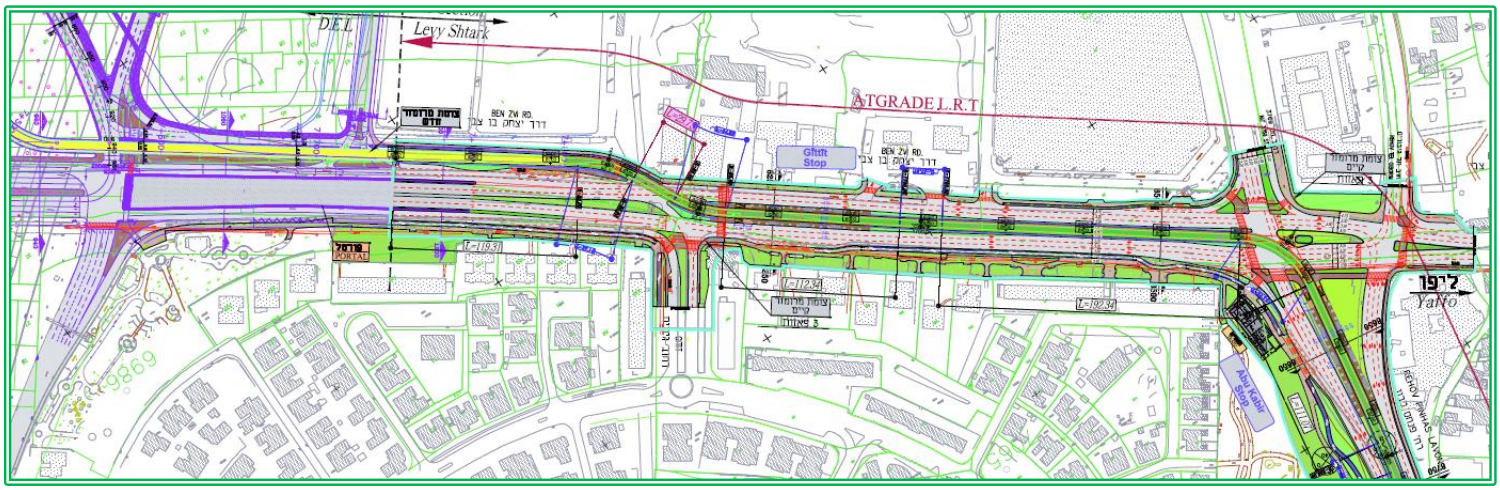
חלופה זו מציעה התוויה מרכזית לאורך קטע גיתית לבון שהופכת להתוויה דרומית רק בחלקה המזרחי של דרך בן צבי, בין צומת גיתית למחלף חולון. בהמשך הדרך מתוכנן מעבר משוקע החוצה את נתיבי איילון במעבר תחתי. לאורך הרחוב ומול רח׳ גיתית מתוכננת תחנה של הקו הירוק (תחנת גיתית).

בהיבטי התנועה והתכנון הפיזי החלופה כוללת את המרכיבים הבאים:

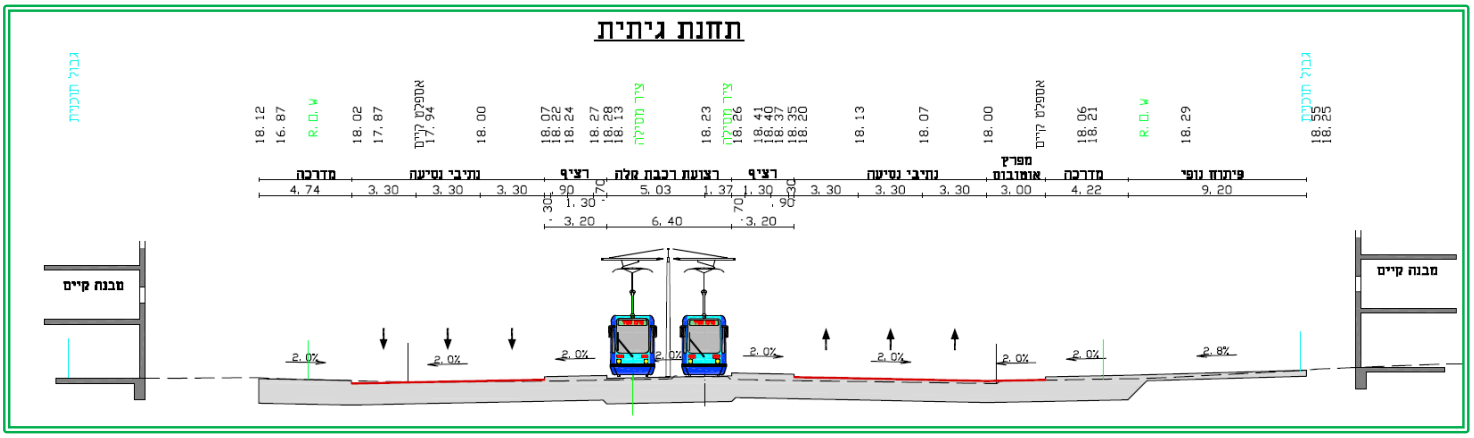
(1) 3 נתיבי נסיעה בסיסיים לאורך דרך בן צבי והרחובות באזור הצומת עם רח׳ לבון.
(2) הפרדה בטיחותית המונעת פנייה ימינה מהמעבר המשוקע (שבמחלף חולון) אל רח׳ גיתית.
(3) שביל אופניים רציף לאורך דרך בן צבי ברוחב 2.5 מ׳.
(4) רציפות במדרכות משני צידי דרך בן צבי. רוחב המדרכות הנו כ- 2.5 מ׳, והמדרכה ממוקמת לאורכו של שצ״פ.
(5) תחנות אוטובוס משני צידי דרך בן צבי ובסמיכות לתחנת גיתית.
(6) ביטול הפנייה שמאלה מדרך בן צבי ממערב לצפון אל רח׳ גיתית.
(7) התוואי האנכי של הרק״ל הנו במפלס הדרך הקיימת והשיפוע האורכי המירבי עומד על כ- 1.0%. באזור תחנת גיתית השיפוע האורכי עומד על כ- 1.0%.
(8) ביטול הפנייה שמאלה (ממערב לצפון) בצומת לבון.

בהיבט הנופי, הוספת נתיבי הרכבת המתבצעת על חשבון אי התנועה הירוק, פוגעת באופן בלתי הפיך בשני עצי שקמה עתיקים ועצים נוספים. העצים הגדלים ברחוב בן צבי הינם בעלי ערך סביבתי - תרבותי והיסטורי רב ביותר. בשל גודלם, העתקתם מסורבלת ויקרה. באזור שיקוע הכביש ישנה פגיעה בעצי אשלים גדולים הנמצאים בצדו הצפוני של הרחוב. **תרשים 2.2.1.1** מציג את תוואי הרק״ל המוצע בחלופה זו. **תרשים 2.2.1.2** מציג חתך לרוחב בתחנת גיתית.

תרשים 2.2.1.1- דרך בן צבי- התוויה מרכזית



תרשים 2.2.1.2 – חתך רוחב בתחנת גיתית



ב. חלופת דופן דרומית

בחלופה זו תוואי הקו הירוק צמוד לדופן הדרומית של דרך בן צבי לכל אורכה. החלופה מאפשרת פנייה שמאלה מדרך בן צבי ממערב לצפון אל רח׳ גיתית.

בחלופה זו קיים קונפליקט בתנועת האוטובוסים מרח׳ לבון לדרך בן צבי, ומרח׳ 3769 מדרום לדרך בן צבי לכוון מזרח. בנוסף, קיימת בעיתיות בגישה – כניסה ויציאה מ- ואל תחנת הדלק הממוקמת על דרך בן צבי.

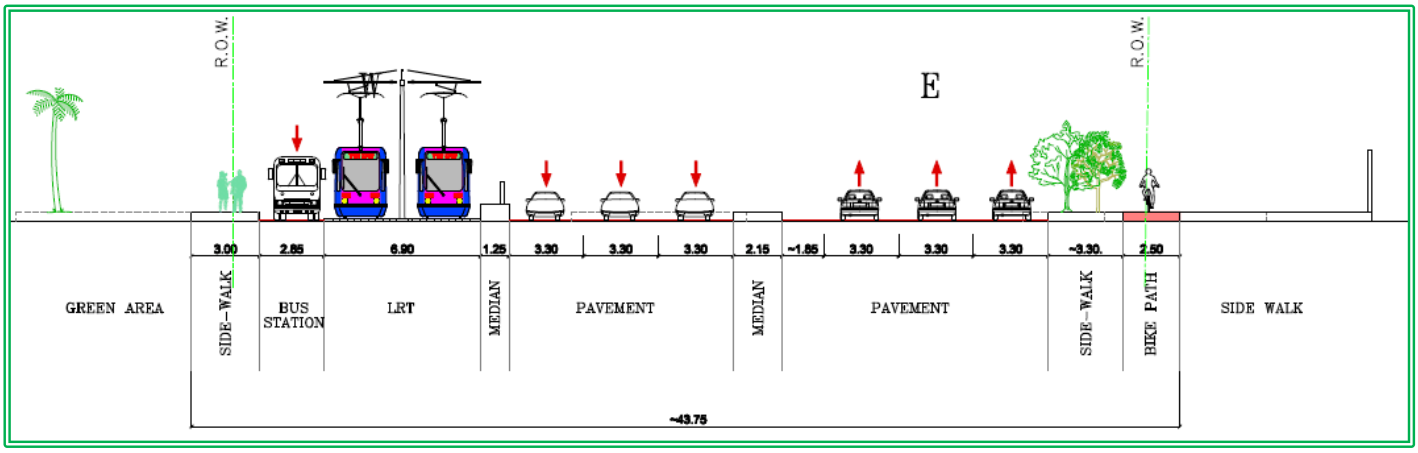
גם מההיבט הנופי ישנה בעיתיות בהתוויה דרומית: בחלופה זו הרכבת מוסתת לצד הדרומי של הרחוב בסמוך למדרכה. אי לכך שני עצי השקמים העתיקים הנמצאים באי התנועה ממוקמים כעת על נתיבי הנסיעה ואינם ניתנים לשימור. עץ שקמה נוסף הממוקם בצד הדרומי הסמוך לתחנת האוטובוס, נמצא קרוב מאד לנתיב הרק״ל וכתוצאה מכך עלול להיפגע. גם החלופה זו, בדומה לחלופת ההתוויה המרכזית ישנה פגיעה בשטח הפתוח ובעצי האשל באזור שיקוע הכביש.

תרשים 2.2.1.3 מציג את תוואי הרק״ל עפ״י חלופה זו. **תרשימים 2.2.1.4-2.2.1.5** מציגים חתכי רוחב טיפוסיים בדרך בן צבי ותחנת גיתית בהתאמה.

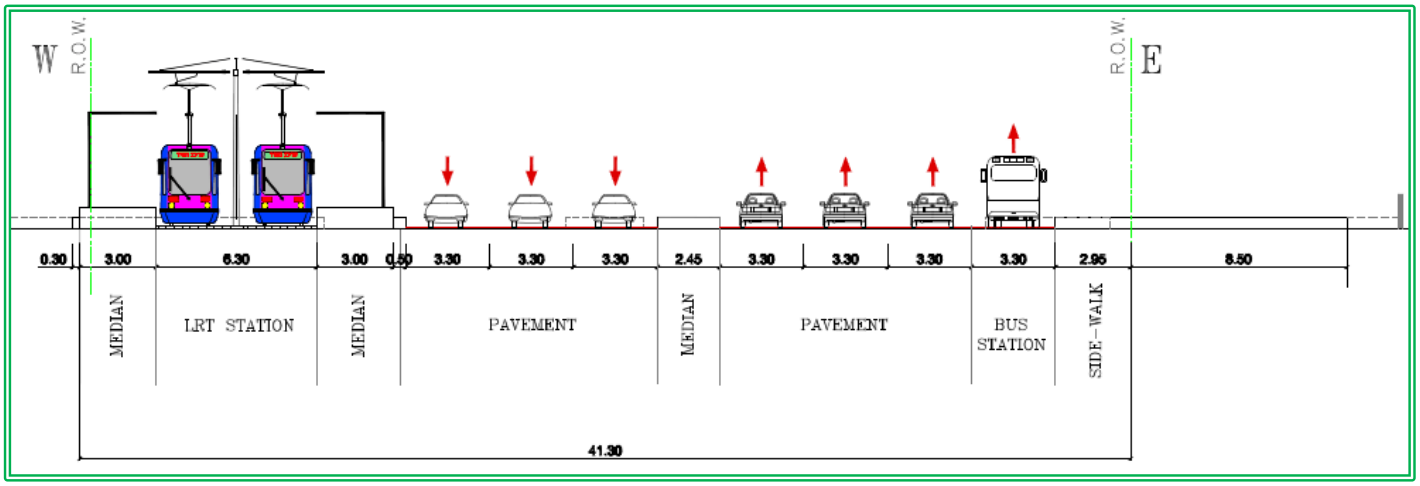
תרשים 2.2.1.3- חלופת דופן דרומית, דרך בן צבי



תרשים 2.2.1.4– חתך טיפוסי חלופת דופן דרומית



תרשים 2.2.1.5– חתך טיפוסי בתחנת גיתית



ג. חלופת דופן דרומית חלקית

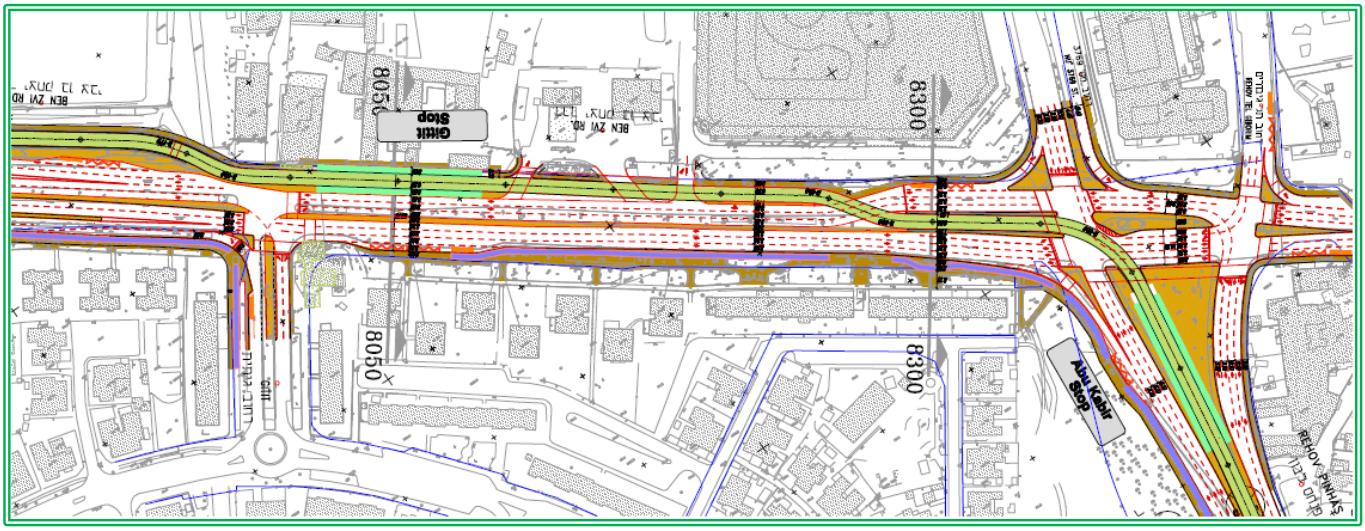
בחלופה זו, לאורך מרבית רחוב בן צבי, מתקיימת התוויה צידית – דרומית. תוואי הרק״ל מוסט למרכז הדרך בקרבת צומת אבו-כביר לטובת שיפור התנאים התנועתיים הנוצרים בחלופת דופן דרומית (גיתית-1) היוצרים קונפליקט בתנועת האוטובוסים מרח׳ לבון לדרך בן צבי, ומדרום לדרך זו.

למרות שחלופה זו משפרת את בעיית הקונפליקט שפורטה בחלופה הקודמת, עדיין נותרה הבעייתיות בגישה מ- ואל תחנת הדלק.

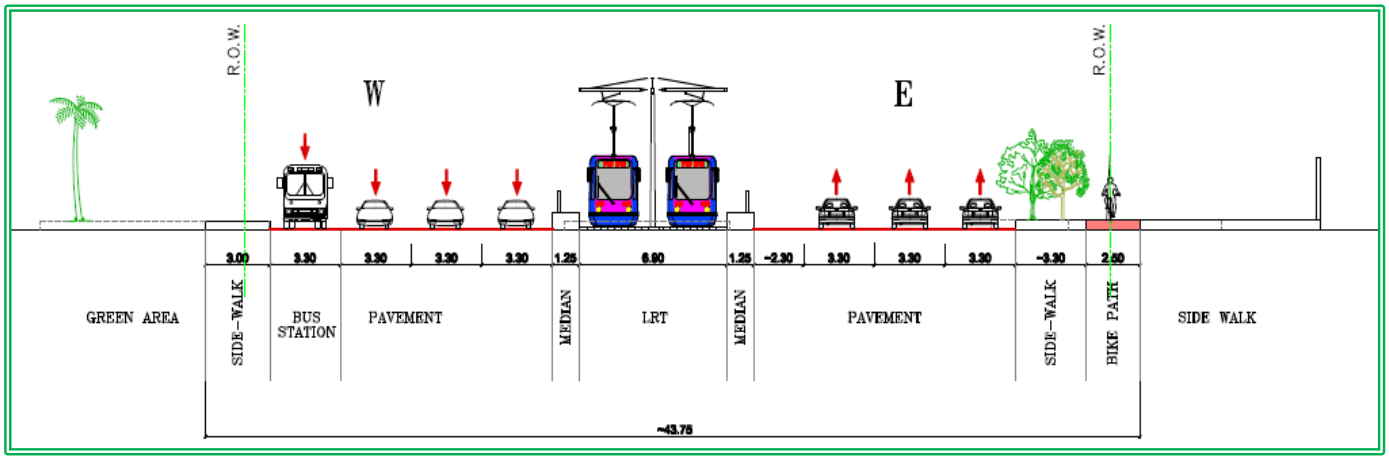
מהפן הנופי, בחלופה זו תוואי הרק״ל מתרחק מעץ השקמה המערבי הסמוך לתחנת האוטובוס אך, עדיין ישנה פגיעה בשני עצי השקמה הנמצאים באי התנועה בכביש. יש להדגיש כי מלכתחילה חלופה זו תוכננה תוך התחשבות מרבית בסביבה תוך פגיעה מינימאלית בעצים קיימים.

תרשים 2.2.1.6 מציג את תוואי הרק״ל עפ״י חלופה זו. **תרשים 2.2.1.7** מציג חתך רוחב טיפוסי של התוויה מרכזית בדרך בן צבי.

תרשים 2.2.1.6 - חלופת דופן דרומית חלקית



תרשים 2.2.1.7 - חתך טיפוסי בדרך בן צבי



2.2.1.3 סיכום ובחירת החלופה המועדפת

טבלה 2.2.1.3 מציגה סיכום של כל הציונים שניתנו לקריטריונים השונים שנבחנו בבחינת החלופות שנערכה לאורך דרך בן צבי.

בהתאם לממצאי בחינת החלופות וממוצע הציונים שניתן לכל חלופה, צוות התכנון ממליץ על החלופה המרכזית כחלופה מועדפת.

בתכנון הסופי, תחנת גיתית מתוכננת לקום במרכז הדרך וממנה לכיוון צומת חולון, מתוכננת הצמדת דופן של תוואי הרק״ל דרומה. חלופה זו מאפשרת נגישות טובה יותר של דיירי שכונת ״קריית שלום״ לתחנה.

טבלה 2.2.1.3 - סיכום בחינת חלופות בדרך בן צבי

קריטריון	מטרה	נושא לבדיקה	מרכזית- 2 נתיבים לכיוון	דופן דרומית - 2 נתיבים לכיוון	דופן דרומית חלקית - 2 נתיבים לכיוון
תחבורה		זמני נסיעה צפויים של הרק״ל	4	4	4
		רדיוס תחום השרות של תחנות הקו	5	5	5
אורבני	נגישות, יעילות ותפקוד החלל העירוני	קשר למוקדים עירוניים	5	4	4
		נגישות הולכי רגל ורוכבי אופניים לתחנות	5	4	4
		בהירות והתמצאות במרחב ובכניסות לתחנות	5	4	4
		קישוריות לקווי רק״ל אחרים	5	4	4
		קישוריות לאמצעי תח״צ אחרים	5	4	4
		ממשק עם פעילות דופן מסחרית	4	5	5
		השפעה על חיי הרחוב והפעילות בו	5	5	5
נופי	רווחת הולכי הרגל	רוחב מדרכות	4	4	4
		פגיעה בעצים קיימים וערכי טבע	1	1	1
		השפעה על שטחים פתוחים קיימים	4	2	2
		פוטנציאל לתוספת עצים ושטחים ירוקים	3	3	3
תנועתי	שיפור רמת השירות לרכב בצמתים	רמת שירות בצומת	3	3	3
		דרגת הרוויה בקטע	3	3	3
		ביטול תנועות בצומת (השפעה על מערך התנועה באזור)	3	--------	--------
	שיפור רמת השירות לרכב בקטע דרך	מהירות נסיעה לרכב פרטי	5	3	3
		יכולת למתן עדיפות לר.ק.ל	5	3	3
		מפגש / חציה עם קווי מתע״ן אחרים	--------	--------	--------
		זמינות תח״צ מזין רק״ל / פגיעה ברצף נסיעת תח״צ	5	1	1
	שיפור רמת השירות לאופניים ולהולכי רגל	רוחב השביל	5	5	5
		רציפות השביל	5	5	5
		רוחב מדרכות	5	5	5
		מספר וצפיפות מעברי חצייה	4	4	4
		נגישות לאנשים עם מוגבלויות	4	3	3
	שמירה על רמת השירות לפעילות דופן	פריקה וטעינה	--------	--------	--------
		היצע חניות	--------	--------	--------
		נגישות לרכבי חירום	4	2	2
		נגישות לחצרות הגובלים בציר	5	4	4
הנדסי / תפעולי	עמידה בהנחיות הנדסיות - D.S.M	התאמה לנתוני רכב התכנון	4	4	4
		רדיוס אופקי מינימלי	4	4	4
		רדיוס אנכי מינימלי בקטעים עם תחנות	4	4	4
		רדיוס אנכי מינימלי בקטעים בין תחנות	5	5	5
		מרחקים בין תחנות הרק״ל	5	5	5

קריטריון	מטרה	נושא לבדיקה	מרכזית- 2 נתיבים לכיוון	דופן דרומית - 2 נתיבים לכיוון	דופן דרומית חלקית - 2 נתיבים לכיוון
	שמירה על חיי עיר תקינים בתקופת הביצוע	מורכבות שלביות הביצוע	4	3	3
		פוטנציאל התנגדות התושבים והסוחרים להסדרים בתקופת הביצוע	1	2	2
		מרחב ההשפעה של הסדרים לתקופת הביצוע	4	3	3
		עלות ההסדרים לתקופת הביצוע	5	4	4
	סטטוטוריקה	מידת התאמה לתמ״א 23א/4	5	5	5
		פוטנציאל להתנגדויות	4	2	3
		כמות הפקעות נדרשת	4	4	4
		מורכבות העתקות התשתית	4	4	4
		עלות צפויה להעתקות	4	4	4
		לוח זמנים למימוש הפרויקט	5	3	3
	עלויות כוללות לפרויקט	עלות הקטע	5	4	4

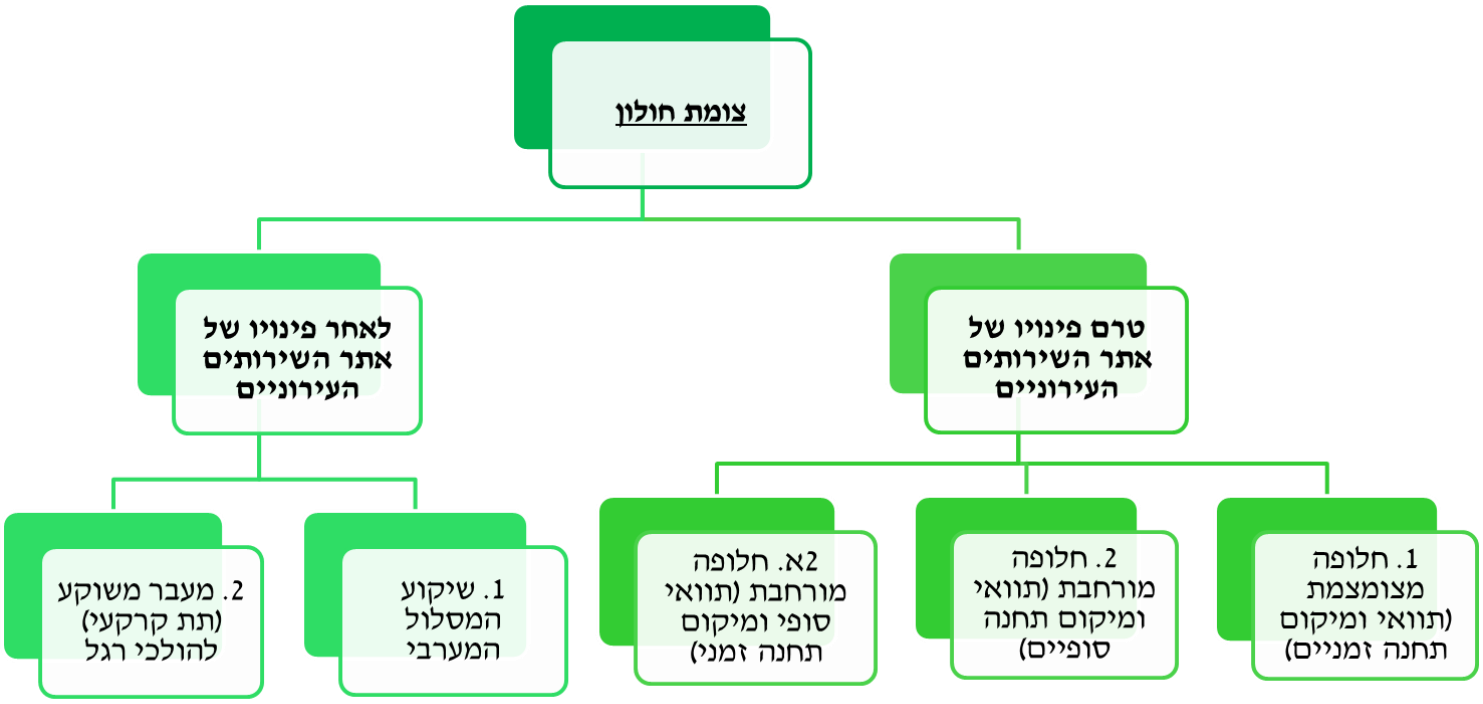
2.2.2 צומת חולון

בחינת החלופות לצומת חולון התחלקה ל-2 שלבים תפעוליים אפשריים. שלביות זו נובעת מאי הוודאות לגבי מועד פינויו של אתר השירותים העירוניים של עריית ת״א- יפו, הממוקם ברביע הדרום מערבי של הצומת.

שלוש חלופות מתייחסות לשלב בו מתחם השירותים העירוניים של העירייה טרם התפנה, ושתיים נוספות המתייחסות לשלב שאחרי הפינוי.

תרשים 2.2.2.0 מציג תרשים זרימה של אופן התפתחות החלופות.

תרשים 2.2.2.0 – פיתוח חלופות תכנון בצומת חולון



2.2.2.1 <u>טרם פינויו של אתר השירותים העירוניים</u>

בחינת החלופות לשלב הזמני בצומת חולון התרכזה בשלוש חלופות תכנון הכוללות 3 מסילות, כאשר מתחם השירותים העירוניים של עיריית ת״א אינו מתפנה.

אורך הקטע הנבחן הינו כ-960 מ׳.

בשלושת החלופות שנבחנו אין צורך בהסטת רמפת הירידה מאיילון צפון לשד׳ לוי אשכול והן אינן משתמשות בהכנה אשר נעשתה לקו הירוק מתחת לנתיבי איילון ורכבת ישראל. תוואי הרק״ל עובר בין עמודי הגשר והופך להיות חלק מהצומת. מסוף האוטובוסים וחניון רכבת ישראל הקיימים נשמרים.

מתוך שלושת החלופות שנבחנו, שתי חלופות הינן זהות מבחינה גיאומטרית ושונות בתכנון מיקום תחנת צומת חולון. תוואי הקו הירוק בחלופות אלו עובר במרכז שד׳ לוי אשכול במקום המסלול המערבי היות ונדרשת הסטת המסלול המערבי מערבה. התוואי כולל רדיוס אחד הקטן מ-50 מ׳ (בצומת חולון).

שלושת החלופות הינן:

א. חלופה מצומצמת - תוואי ומיקום תחנה זמניים,
ב. חלופה מורחבת 1 - תוואי ומיקום תחנה סופיים,
ג. חלופה מורחבת 2 - תוואי סופי ומיקום תחנה זמני.

חלופות אלו מאפשרות תפקוד תנועתי טוב של הצומת יחד עם הרק״ל, חציה חד פעמית של המסלול המערבי של רח׳ לוי אשכול (באזור הצומת) וגיאומטריה טובה של התוואי. עם זאת, חלופות אלו מחייבות את הולכי הרגל לחצות כביש בכדי להגיע לתחנת רכבת ישראל (ניתן לעשות את החציה במעבר משוקע) וגם מחייבת את העתקתו של עץ השקמה העתיק שהינו בעל ערכיות סמלית לעיר חולון.

1. קריטריונים לבחינת החלופות

בחינת החלופות הזמניות של צומת חולון נעשתה בהתאם לקריטריונים הבאים:

א. תנועתי
ב. סביבתי-נופי
ג. אורבני
ד. סטטוטוריקה
ה. העתקת תשתיות

<u>א.1 בחינת חלופות מהפן התנועתי</u>

תוואי הרק״ל מגיע ממערב במרכז דרך בן צבי, ובצומת הכניסה אל מתחם קרסו עובר אל הצד הדרומי של דרך בן צבי, אולם הפניה ימינה נשארת מדרום לו, כך שפניית הרכב אל נתיבי איילון דרום לא נמצאת בקונפליקט עם הרק״ל. בהמשך, בכל החלופות שנבחנו, פונה הקו דרומה מתחת לגשרי נתיבי איילון אל שדרות אשכול במרכז הדרך.

בשלב הזמני, בשלושת החלופות, אין צורך בהסטת רמפת נתיבי איילון ולא נדרש שינוי מיקום מסוף האוטובוסים וחניון רכבת ישראל.

בשלושת החלופות שנבחנו כל הצמתים מתפקדים ב-3 פאזות.

במסגרת בחינת החלופות מהפן התנועתי, נעשו בדיקות קיבולת ב-3 הצמתים הבאים:

1) רמפת כביש איילון ולוי אשכול
2) צומת חולון מזרח
3) צומת חולון מערב

צמתים אלו זוהו כצמתים קריטיים. זיהוי הצמתים הקריטיים נעשה ע״פ מיקום הצמתים וחשיבותם בהעברת התנועה הפרטית, הרק״ל ומעברי חצייה עתירי ביקוש. בדיקת הקיבולת בחנה את יכולתם להעביר את נפחי התנועה הצפויים בשלב הפעלת הקו הירוק. בדיקה זו נערכה על בסיס הנתונים שהתקבלו מנת״ע באמצעות הצבות תנועה של מודל ת״א.(תרחיש 3318 גרסהv23).

בדיקות הקיבולת בצמתים קריטיים בשעת שיא בוקר בוצעו בהתאם להנחיות משהת״ח ועפ״י פורמט משרד התחבורה לבדיקה מקדמית לחישוב תפעול הצומת (חוברת כללים מנחים לשילוב מערכות הסעת המונים ברמזורים, ינואר 2008) בשיטת ״המספר הקובע״.

הבחינה מתבססת על העקרונות הבאים:

א. עדיפות מלאה לרק״ל.
ב. נפח קובע (סך הנפחים לנתיב של התנועות הנוגדות בצומת).
ג. השפעת הרק״ל (מתבטאת בהגדלת הזמן האבוד בצומת, בנוסף לזמנים הבין-ירוקים).
ד. קיבולת לשעת ירוק, לנתיב נסיעה ישר של 1800 יחידות תנועה ושל 1600 יחידות תנועה לנתיב תנועות הפונות.
ה. איכות התנועה (מבוססת על היחס נפח קובע/קיבולת הצומת עם רק״ל).

תהליך הניתוח בכל צומת שנבדקה כלל מספר שלבים:

1. קביעת המופעים עפ״י ניתוח הנפחים שהתקבלו מהצבות התנועה של נת״ע וספירות התנועה וגיאומטריות הצומת.
2. קביעת זמנים בין ירוקים ללא רק״ל: מ-6 עד 10 שניות כתלות בגיאומטרית הצומת.
3. הקצאת זמני ירוק לכל מופע רכב או הולך רגל ע״פ הנחיות הבאות:
   3.1 זמן מופע רכב מינימלי - 5 שנ׳.
   3.2 מהירות הולך רגל במעבר הולכי רגל עם רק״ל 1 מ׳/שנ׳ ובלי רק״ל 1.2 מ׳/שנ׳ .
   3.3 זמן מינימלי נדרש עבור מעבר חציה עתיר ביקוש 15 שנ׳ (עפ״י הנחיות משרד התחבורה ל״מעברי חצייה עתירי ביקוש״).
   תוספת הזמן עבור הולכי רגל מתבטאת בהגדלת הזמן האבוד.
4. חישוב הנפח הקובע בצומת והקיבולת הזמינה.
5. חישוב היחס בין נפח קובע לקיבולת זמינה ללא רק״ל.
6. הוספת הזמן הדרוש למעבר הרק״ל (עפ״י הנחיות משרד התחבורה זמן דרוש לרק״ל בצומת הינו 5 שניות ירוק ו-20 שניות עבור פינוי הצומת).
7. חישוב תוספת הזמן הנדרשת להפעלת מופע נפרד לרק״ל על מנת לספק עדיפות לרק״ל בצומת. החישוב נעשה עפ״י הסתברות שרק״ל תגיע לצומת בזמן האדום עבורה.
8. עדכון חישוב הקיבולת הזמינה (הכולל תוספת הזמן האבוד עקב מתן עדיפות לרק״ל וקביעת יחס נפח קובע לקיבולת זמינה עם הרק״ל)

טבלה 2.2.2.1 מרכזת את תוצאות הבדיקה לכל הצמתים שנבחנו .התוצאות מוצגות כיחס נפח/קיבולת.

טבלה 2.2.2.1 - תוצאות בדיקת הקיבולת בצמתים הקריטיים

צמתים	שעת שיא בוקר		שעת שיא אחה״צ	
	זמן מחזור	יחס נפח/קיבולת עם רק״ל	זמן מחזור	יחס נפח/קיבולת עם רק״ל
רמפת כביש איילון / לוי אשכול	120	0.98	120	0.91
צומת חולון מזרח	120	0.91	80	0.56
צומת חולון מערב	80	0.77	120	0.89

א.2 בחינת חלופות מהפן הסביבתי- נופי

פגיעה בעצים קיימים.

א.3 בחינת חלופות מהפן האורבני

נגישות הולכי רגל לתחנת רכבת ישראל ואמצעי תח״צ אחרים.

א. חלופה 1 - חלופה מצומצמת (תוואי ומיקום תחנה זמניים)

בחלופה זו הרק״ל ושני מסלולי הנסיעה הינם בגובה הכביש הקיים היום. תוואי הרק״ל והמסלול המערבי הינם זמניים ואינם תואמים מצב עתידי (שלב סופי).

תחנת צומת חולון הינה תחנה ראשית ומיקומה זמני -מצפון לרמפה קיימת (מיקום אופטימלי ביחס למצב הקיים). היא בעלת רציפי צד. רוחב הרציפים הינו ברוחב סטנדרטי (3.20 מ׳). לפי מודל ת״א רוחב הרציף המזרחי אינו תואם את הביקושים ורוחב הרציף המערבי תואם את הביקושים (רוחב רציפי צד אמור להיות 7.25 מ׳ עבור הרציף המזרחי ו- 3.95 מ׳ עבור הרציף המערבי). ניתן להרחיב את הרציף המזרחי לרוחב של כ- 5.70 מ׳.

נגישות הולכי הרגל מתחנת הרק״ל אל תחנות התח״צ האחרות מתבצעת דרך מעברי חציה. הולכי הרגל עוברים מתחנת צומת חולון במעבר חצייה של כביש אחד לכיוון תחנת רכבת ישראל, ושני מעברי חצייה לכיוון תחנות האוטובוס הנמצאות על כביש 44.

השיפועים האנכיים בקטע זה הינם שיפועים אנכיים הנעים בין 0.50%-0.68%. תחנת צומת חולון נמצאת בשיפוע אנכי של 0.68%.

מבחינה תנועתית בחלופה זאת אין שינויים בהסדרי התנועה הקיימים. התחנה נמצאת במרכז הכביש בזרוע הדרומית של צומת חולון, מצפון לצומת רמפת איילון/שד׳ אשכול. מסוף אוטובוסים נמצא בקרבת תחנת הרק״ל. מעבר החצייה הממוקם בצומת רמפת נתיבי איילון/שד׳ אשכול בסמוך לתחנת הרק״ל מהווה גישה לתחנות האוטובוס בכביש שד׳ אשכול ותחנת רכבת ישראל. קיימת גם גישה נוחה לתחנות האוטובוסים בדרך בן צבי.

תרשים 2.2.2.1 מציג את תנוחת המסילה בחלופה זו.

תרשים 2.2.2.1 – צומת חולון, חלופה מצומצמת

ב. חלופה 2 - חלופה מורחבת (תוואי ומיקום תחנה סופיים)

בחלופה זו הרק״ל ושני מסלולי הנסיעה הינם בגובה הכביש הקיים היום. תוואי הרק״ל והמסלול המערבי הינם סופיים ותואמים את במצב עתידי (שלב סופי).

תחנת צומת חולון הינה תחנה ראשית הממוקמת במיקומה הסופי, מדרום לרמפה קיימת.

בחלופה זו תחנת צומת חולון בעלת רציפי אי. רוחב הרציף המזרחי הינו ברוחב סטנדרטי (5.50 מ׳) ואינו תואם את הביקושים ברציף (נדרש רוחב של 7.85 מ׳). ואילו רוחב הרציף המערבי, אשר אינו ברוחב סטנדרטי (4.55 מ׳), תואם את הביקושים ברציף. סה״כ, לפי מודל ת״א רוחב הרציפים תואם את הביקושים.

בחלופה זו מעבר הולכי הרגל מתחנת צומת חולון אל שאר תחנות התח״צ מתבצע במעברי חציה לצד המערבי והמזרחי של שד׳ לוי אשכול. בחלופה זו ניתן לבצע מעבר הולכי רגל משוקע עתידי, מתחת לרק״ל ולמסלול המערבי.

השיפועים האנכיים בקטע זה הינם שיפועים אנכיים הנעים בין 0.50%-0.63%. תחנת צומת חולון נמצאת בשיפוע אנכי מתון של 0.50% עקב הימצאות מפלגים באזור התחנה.

מבחינה תנועתית בחלופה זה כאשר התחנה נמצאת במרכז הכביש מדרום לצומת רמפת נתיבי איילון/שד׳ אשכול, אין שינויים בהסדרי תנועה. ביחס לחלופה 1, בחלופה הנ״ל התחנה מרוחקת יותר מתחנות האוטובוסים בדרך בן צבי, ממסוף האוטובוסים ומרכבת ישראל.

מעברי החצייה הממוקמים מדרום לצומת רמפת נתיבי איילון/שד׳ אשכול מהווים גישה נוחה לתחנת רכבת הקלה. בנוסף למסוף האוטובוסים מתוכננת תחנת אוטובוס נוספת לכיוון דרום בקרבת תחנת הרק״ל.

תרשים 2.2.2.2 מציג את תנוחת התוואי המוצע בחלופה זו, חלופה מורחבת בה מיקום התחנה סופי.

תרשים 2.2.2.2 – צומת חולון, חלופה מורחבת- תחנה סופית

ג. חלופה 2א - חלופה מורחבת (תוואי סופי ומיקום תחנה זמני)

בדומה לחלופה 2, חלופה זו מציעה תוואי רק״ל ושני המסלולים נסיעה העוברים במפלס הכביש הקיים. תוואי הרק״ל ומיקום המסלול המערבי הינם סופיים ותואמים את המצב העתידי (שלב סופי).

בניגוד לחלופה 2, חלופה זו מציעה מיקום זמני לתחנת הרק״ל הראשית בצומת חולון- מצפון לרמפה הקיימת. מיקום זה הינו מיקום אופטימלי ביחס למצב הקיים. בעתיד ניתן יהיה להעביר את התחנה למיקומה הסופי כמוצע בחלופה 2 (כאשר יפונה אתר השירותים העירוניים של עיריית ת״א וכל האזור יתפתח כמתח״ם). בנוסף, ניתן לבצע מראש או בדחיקה (בעת בניית התחנה במיקומה הסופי) את מעבר הולכי הרגל המשוקע אשר ישרת את התחנה במיקומה הסופי, המוצע בחלופה 2.

בחלופה זו תחנת צומת חולון בעלת רציפי צד. רוחב הרציפים הינו ברוחב סטנדרטי (3.20 מ׳). לפי מודל ת״א בניגוד לרוחב הרציף המערבי, רוחב הרציף המזרחי אינו תואם את הביקושים (רוחב רציפי צד לפי מודל נת״ע אמור להיות 7.25 מ׳ עבור הרציף המזרחי ו- 3.95 מ׳ עבור הרציף המערבי). ניתן להרחיב את הרציף המזרחי לרוחב של כ-5.70 מ׳.

מעבר הולכי הרגל מתחנת צומת חולון לאמצעי התח״צ השונים מתבצע במעבר חצייה של כביש אחד לכיוון תחנת רכבת ישראל ושני מעברי חצייה לכיוון תחנות האוטובוס הנמצאות על כביש 44.

השיפועים האנכיים בקטע זה הינם שיפועים אנכיים הנעים בין 0.50%-0.63%. תחנת צומת חולון נמצאת בשיפוע אנכי של 0.63%.

מבחינה תנועתית, חלופה זו זהה לחלופה 2- חלופה מורחבת, תחנה סופית.

תרשים 2.2.2.3 מציג את תנוחת התוואי המוצע בחלופה זו.

תרשים 2.2.2.3- צומת חולון, תוואי סופי- תחנה זמנית

2.2.2.2 <u>לאחר פינויו של אתר השירותים העירוניים</u>

השלב הסופי של צומת חולון הינו השלב בו מיושמת תכנית ״שער חולון״. מטרות התכנית ״שער חולון״ הינן:

1. ביצוע שיקוע דרך 44 בצומת חולון.
2. הסטת רמפת הירידה מרח׳ בן צבי (ת״א) לכיוון כביש איילון דרום.
3. קביעת ייעוד למסוף תחבורה משולב- מתח״מ שער חולון.

בחינת החלופות בצומת חולון, עבור השלב הסופי, התרכזה בשתי חלופות תכנון. אורך הקטע המדובר הינו כ-960 מ׳.

שתי החלופות שקודמו הינן זהות מבחינה גיאומטרית אך שונות בתכנון האלטימטרי שלהן. כיום תוואי הקו הירוק עובר במרכז שד׳ לוי אשכול, במקום המסלול המערבי, ועל כן נדרשת הסטתו מערבה. התוואי כולל רדיוס אחד הקטן מ-50 מ׳ (בצומת חולון).

יש להדגיש כי בשתי החלופות יש צורך בהסטת רמפת הירידה מאיילון צפון לשד׳ לוי אשכול בשל מיקום הרמפה על מפלגים ומתחם התחבורה העתידי. בנוסף, שתי החלופות אינן משתמשות בהכנה אשר נעשתה לקו הירוק מתחת לאיילון ורכבת ישראל. במקום חציית הרק״ל את רמפת העלייה לאיילון דרום במרחק כ-50 מטר מהצומת, הרק״ל עובר בין עמודי הגשר והופך להיות חלק מהצומת.

יתרונות החלופות שנבחנו:

א. מאפשרות תפקוד תנועתי טוב של צומת חולון יחד עם הרק״ל.

ב. מאפשרות חציה חד פעמית בלבד של תוואי הרק״ל את המסלול המערבי של רח׳ לוי אשכול (בצומת חולון).

עם זאת, לחלופות אלו ישנם מספר חסרונות:

א. תחנת הקו הירוק אינה מתוכננת בתוך המתח״ם. ניתן לפתור את הבעיה ע״י שינוי מפלס המסלול המערבי או ביצוע מעבר משוקע לה״ר מתחת לרק״ל והכביש.

ב. העתקת עץ השקמה בצומת.

תחנת צומת חולון הנמצאת בקטע זה הינה תחנה ראשית ותכנונה זהה בשתי החלופות. בהתאם לסכמה התפעולית של נת״ע, בתחנה זו נדרשת מסילה שלישית. ששת המפלגים המתוכנים באזור התחנה הינם מפלגי 1/6 R50. רוחב הרציפים המתוכנן אינו רוחב סטנדרטי (3.20 מטר) בכדי להתאימם לביקושים בתחנה (לפי מודל נת״ע). רוחב הרציף המזרחי הינו 7.85 מ׳ ורוחב הרציף המערבי הינו 4.55 מ׳.

1. קריטריונים לבחינת החלופות

בחינת החלופות הסופיות של צומת חולון נעשתה בהתאם לקריטריונים הבאים:

ו. תנועתי
ז. נופי
ח. פיזי
ט. אורבני

<u>א.1 בחינת חלופות מהפן התנועתי</u>

בשתי החלופות, כל הצמתים מתפקדים ב-3 פאזות והסדרי התנועה נשארים ללא שינוי. בחינת החלופות מהפן התנועתי התמקדה בבדיקות קיבולת (יכולת העברת נפחי תנועה צפויים בשלב הפעלת הקו הירוק) בשלושת הצמתים הבאים:

1) רמפת כביש איילון ולוי אשכול
2) צומת חולון מזרח
3) צומת חולון מערב

צמתים אלו מהווים צמתים קריטיים באזור צומת חולון. זיהוי הצמתים הקריטיים הנ״ל נעשה ע״פ מיקום הצמתים וחשיבותם בהעברת התנועה הפרטית, הרק״ל ומעברי חצייה עתירי ביקוש.

הבדיקה נערכה על בסיס נתונים שהתקבלו באמצעות הצבת תנועה של מודל ת״א. (תרחיש 3318 גרסהv23).

בדיקות הקיבולת בצמתים קריטיים בשעת שיא בוקר בוצעו בהתאם להנחיות משהת״ח ועפ״י פורמט משרדו לבדיקה מקדמית לחישוב תפעול הצומת (חוברת כללים מנחים לשילוב מערכות הסעת המונים ברמזורים, ינואר 2008) בשיטת ״המספר הקובע״.

הבחינה התבססה על העקרונות הבאים:

1) עדיפות מלאה לרק״ל.
2) נפח קובע הינו סך הנפחים לנתיב של התנועות הנוגדות בצומת.
3) השפעת הרק״ל מתבטאת בהגדלת הזמן האבוד בצומת (בנוסף לזמנים הבין-ירוקים).
4) קיבולת לשעת ירוק לנתיב נסיעה ישר של 1800 יחידות תנועה ושל 1600 יחידות תנועה לנתיב תנועות הפונות.
5) איכות התנועה מבוססת על היחס נפח קובע/קיבולת הצומת עם רק״ל.

תהליך ניתוח הצמתים נעשה במספר שלבים:

1) קביעת המופעים עפ״י ניתוח הנפחים שהתקבלו מהצבות התנועה, ספירות התנועה וגיאומטריות הצומת.
2) קביעת זמנים בין ירוקים ללא רק״ל: מ-6 עד 10 שניות בתלות בגיאומטרית הצומת.
3) הקצאת זמני ירוק לכל מופע רכב או הולך רגל ע״פ הנחיות הבאות:
   3.1 זמן מופע רכב מינימלי - 5 שנ׳.
   3.2 מהירות הולך רגל במעבר הולכי רגל עם רק״ל 1 מ׳/שנ׳ ובלי רק״ל 1.2 מ׳/שנ׳ .
   3.3 זמן מינימלי נדרש עבור מעבר חציה עתיר ביקוש 15 שנ׳ (עפ״י הנחיות משרד התחבורה ל״מעברי חצייה עתירי ביקוש״).
   תוספת הזמן עבור הולכי רגל מתבטאת בהגדלת הזמן האבוד.
4) חישוב הנפח הקובע בצומת והקיבולת הזמינה.
5) חישוב היחס בין נפח קובע לקיבולת הזמינה ללא רק״ל.
6) הוספת הזמן הדרוש למעבר הרק״ל (עפ״י הנחיות משרד התחבורה זמן דרוש לרק״ל בצומת הינו 5 שניות ירוק ו-20 שניות עבור פינוי הצומת).
   חישוב תוספת הזמן הנדרשת להפעלת מופע נפרד לרק״ל על מנת לספק עדיפות לרק״ל בצומת. החישוב נעשה עפ״י הסתברות שרק״ל תגיע לצומת בזמן האדום עבורה.
7) עדכון חישוב הקיבולת הזמינה (הכולל תוספת הזמן האבוד עקב מתן עדיפות לרק״ל וקביעת יחס נפח קובע לקיבולת זמינה עם הרק״ל)

תוצאות בחינת הפן התנועתי מופיעות ב**טבלה 2.2.2.2**. תוצאות אלו מוצגות בטבלה כיחס נפח/קיבולת.

טבלה 2.2.2.2- תוצאות בדיקת קיבולת בצמתים הקריטיים

צמתים	שעת שיא בוקר		שעת שיא אחה״צ	
	זמן מחזור	יחס קיבולת קיבולת עם רק״ל	זמן מחזור	יחס קיבולת קיבולת עם רק״ל
רמפת כביש איילון / לוי אשכול	120	0.92	120	0.93
צומת חולון מזרח	120	0.91	80	0.56
צומת חולון מערב	80	0.77	120	0.89

א.2 בחינת חלופות מהפן הנופי

אזור צומת חולון ניתן לחלוקה ל-4 תתי אזורים השונים זה מזה באופן מהותי בהתאם לשימוש העתידי הצפוי בהם ע״י כל המשתמשים: הולכי רגל, רוכבי אופניים, תנועת רכבים והמפגש בין אמצעי התח״צ השונים. להלן החלוקה לתתי האזורים מדרום לצפון:

1) תת- קטע 1- בקטע זה חתך הרחוב מהווה המשך רציף לחתך הרחוב שמדרום לו בשדרות לוי אשכול.
2) תת- קטע 2- אזור המפגש בין תחנת רכבת ישראל ותחנת הרק״ל- צומת חולון (מרחב גשר נתיבי איילון).
3) תת- קטע 3- המרחב מתחת לגשר הרכבת (כיום ממקום בו מסוף אוטובוסים זמני). בשתי החלופות, מקבץ עצי הפלטופורום הנטועים בפניה מימין לכביש 44, לא ישמרו במקומם בשל הצורך בשימוש רחב יותר בזכות הדרך.
4) תת- קטע 4- ציר הכניסה לת״א דרך שדרות בן צבי.

בחינת החלופות הנופיות מתייחסת לתת קטע 2.

א.3 בחינת חלופות מהפן הפיזי

בחינת חלופות פיזיות התרכזה בהעתקה והקמה של תשתיות נדרשות, תשתיות יבשות ורטובות.

בבחינת התשתיות הרטובות נבחנו מערכות הניקוז, הביוב והמים. באזור הצומת מערכת של מספר מובלים המובילים מים מהעיר חולון אל נחל איילון. בצד המערבי של הצומת, באזור המיועד למעבר הרק״ל שני מובלים מקבילים במידות של כ-X2.02.0 מ׳. המובלים מונחים במקביל לכביש. מובלים אלו מהווים גורם מפריע לשתי החלופות.

בחלופה של שיקוע הכביש, חלופה 1(כפי שתתואר בהמשך הפרק), המובל המזרחי ממוקם מתחת לתוואי הרק״ל ומובל המערבי עובר באזור המיועד לשיקוע.

בחלופה של מעבר תת״ק להולכי רגל, חלופה 2 (כפי שהיא תתואר בהמשך), המובל המזרחי עובר מתחת לתוואי הרק״ל והמובל המערבי מפריע לביצוע המעבר התת״ק.

הפתרון המוצע לשתי החלופות הוא בצוע מעקף ממערב של אזור תחנת הרק״ל ותוואי הרק״ל באמצעות מובל חדש באורך כ-600 מ׳ במידות של כ- X4.02.0 מ׳. התוואי המוצע פנוי מתשתיות, אולם קיימים מספר קשיים בתכנונו וביישומו:

1) חלק קטן מתוואי הקו (כ-30 מ׳) חודר לתחום של עיריית ת״א.
2) תוואי המובל המוצע עובר מתחת לגשר נתיבי איילון ובסמיכות לעמודים.

בחינה של מערכת הביוב העלה כי אין באזור צומת חולון מערכות ביוב המשפיעות על תכנון הרק״ל. גם בחינת מערכת המים העלתה כי אין באזור הצומת מערכות מים המשפיעות על תכנון קו הרק״ל, למעט חצייה של קו מים לאזור התפעול הקיים בצד המערבי של הצומת.

בחינת התשתיות היבשות התייחסה לתשתיות התאורה והחשמל לאורך תוואי באזור הצומת. בשתי החלופות, ברחובות לוי אשכול ושד׳ בן צבי, נדרש לפרק את מערכת התאורה הקיימת ולהקים מערת חדשה. מבחינת מע׳ החשמל ברח׳ לוי אשכול, בשתי החלופות נדרש לפרק את הרשת העלית במתח גבוה בצד המערבי, ותכנון תוואי תת קרקעי בצד המזרחי. וביטול חציות קיימות באזורים מסוימים וביצוע חציה חדשה תת-קרקעית מתחת לרכבת לכבלים מתח גבוה בחתך. בשד׳ בן צבי יש צורך בביטול כבלים קיימים.

בנוסף למערך התשתיות, בחינת החלופות הפיזית כללה גם התייחסות לפן הקונסטרוקטיבי של התכנית.

צומת חולון ממוקם במפגש בין כביש 44 לכבישים מקומיים בשטחים עירוניים של תל אביב וחולון דרכי השתלבות בפניות לימין, מערכת רמזורים בגישות לשאר הפניות ומערך תחבורה ציבורית הכולל תחנות אוטובוס. מעל הצומת קיימים גשרים של כביש 20 (נתיבי איילון) ושל רכבת ישראל תחנת רכבת וכן רמפות השתלבות. במסגרת פרויקט זה מתוכנן שילוב התחבורתי של הקו הירוק העובר בציר לוי אשכול – דרך בן צבי במפלס הכבישים הקיימים מתחת לגישור האמור.

בחינת החלופות הפיזית, בפן הקונסטרוקטיבי, מתייחסת לפתרונות המבניים עבור הנגישות לתחנת הרק״ל.

נבחנו מספר חלופות לביצוע המבנים כגון פלדה, בטון מזויין ובטון דרוך וכן חלופות לביצוע הקירות התומכים כגון קירות דיפון מכלונסאות, קירות תמך מבטון מזויין וקירות קרקע משוריינת כמו כן ביסוס המבנים .

<u>א.4 בחינת חלופות מהפן האורבני</u>

בבחינה זו נבחנו 4 קריטריונים בדגש על מבנה תחנת צומת חולון ותפקודה כתחנה ראשית:

1. תפקודה האורבני של התחנה הראשית (מעברים בין אמצעי תח״צ ונגישות להולכי רגל ורוכבי אופניים).
2. תפקוד סביבתי והשפעה על חזות הרחוב (מראה פיזי ונצפות התחנה)
3. פוטנציאל לפיתוח כיכרות ושטחים פתוחים
4. שירות למוקדים עתידיים והתאמה לפיתוח עתידי.

א. חלופה 1- שיקוע המסלול המערבי

בחלופה זו התוואי עובר במרכז שד׳ לוי אשכול בחולון, פונה שמאלה לכיוון מערב במקביל לשד׳ בן צבי ובצדן הדרומי, וממשיך עד צומת בן צבי/לבון. כתוצאה מכך, בצומת חולון התוואי מפריד בין תנועת כ״ר ימינה וישר, כך שהפניה ימינה לא נמצאת בקונפליקט עם הרק״ל. בהמשך מערבה התוואי חוצה את צומת הכניסה למתחם קרסו וממשיך לאורך מרכז שד׳ בן צבי.

בחלופה זו נדרש שינוי מפלס המסלול המערבי ליצירת קישוריות ישירה בין תחנת הקו הירוק ורכבת ישראל, עבור הולכי הרגל. המסלול המזרחי נשאר זהה למצב קיים. המסלול המערבי משוקע ומפלס תחנת הרק״ל עולה מעט. שיפועי הרכבת באזור בתחנה הינם שיפועים מתונים עקב הימצאות מפלגים באזור.

הולכי הרגל עוברים מעל המסלול המערבי בגשר (דק) מתחנת הרק״ל לכיוון המתח״ם במעבר ישיר מבלי לחצות כבישים.

תחנות האוטובוס ממוקמות במפלס הכביש ובקרבה לדרגנועים ומעליות.

השיפועים האנכיים בקטע זה הינם שיפועים אנכיים הנעים בין 0.50%-1.48%. תחנת צומת חולון נמצאת בשיפוע אנכיים של 0.50% ו-1.03% ובעקום אנכי של 2500 מ׳.

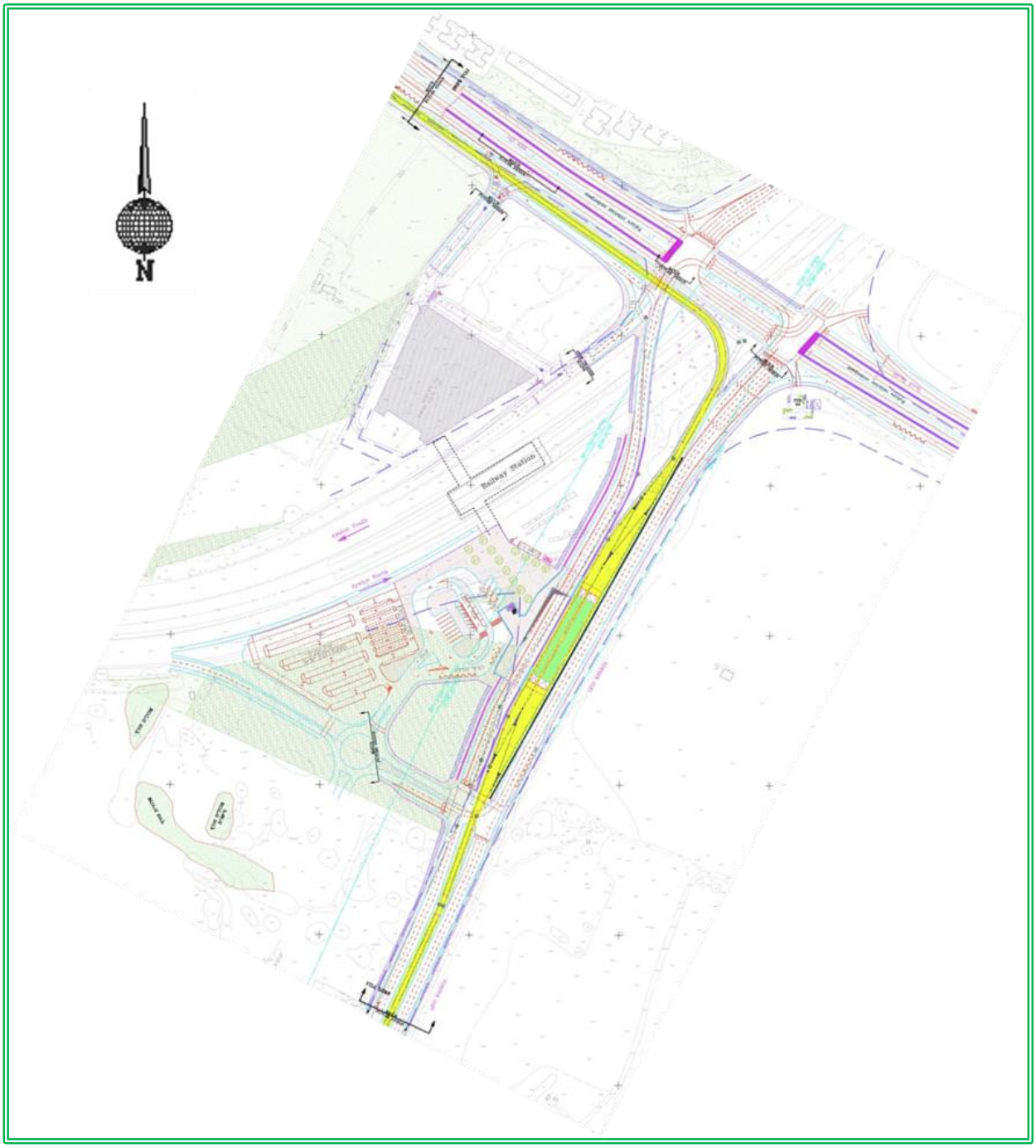
מבחינה קונסטרוקטיבית, חלופה זו מציעה להקים את האלמנטים המבניים הבאים: שיקוע רכב מסלול מערבי של דרך לוי אשכול, קירות תומכים ושני גשרי הולכי רגל בלבד, מעל הכביש המשוקע מדרום מזרח לצומת: הגשר הצפוני (גשר מס׳ 1) והגשר הדרומי (גשר מס׳ 2). הגישה לגשרים תעשה ע״י רמפות וגרם מדרגות משני צדי הגשרים. בנוסף, יוקם מערך מעליות לגישה מהדרך המשוקעת. הגישה מהכביש המשוקע מקורה ומעליה מעבר עליון להולכי רגל –״מרפסת״.

מבחינה נופית, במרחב גשר נתיבי איילון, בדופן המזרחית לצד מקווה ישראל, נותרת רצועת עצים שמורה ללא פגע, הכוללת רצועת גינון לאורך הגדר השקופה. הנוף נותר פתוח מזרחה אך בצד המערבי מתוכן קיר חוצץ בין הנתיב המזרחי למרחב התחבורתי בתחום התחנה.

בהמשך התוואי דרומה, מצדו המזרחי, דופן מקווה ישראל נותרת מגודרת עם גדר מתכת שקופה ע״ג קיר מסד, שלצידה רצועת צמחיה ברוחב של כ-2 מ׳ ושורת עצי צל בוגרים הנותרים גם הם ללא פגע. ממערב, לצד המדרכה ממוקם שביל האופניים אשר ביניהם מפרידה רצועת הפרדה צרה עם עצי צל ועמודי תאורה לסירוגין. המפרדה לצדי הרכבת צרה ולכן מרוצפת .

תרשים 2.2.2.4 מציג את התנוחה המוצעת בחלופה זו.

תרשים 2.2.2.4- צומת חולון, חלופת שיקוע מסלול מערבי



מניתוח תפקודה האורבאני של תחנת צומת חולון, המתוכננת להיות תחנה ראשית, עולה כי:

א. בחינת המעברים האפשריים בין אמצעי התחבורה השונית (מרחקים ומפלסים) הראתה כי מיקם התחנה במרכז הדרך מאריך במספר מטרים את המעבר בין רק״ל לאוטובוסים ורכבת ישראל. עם זאת, רוב המעברים קריאים וברורים ומתקיימים על פני הקרקע.
מיקום תחנת אוטובוס תת קרקעית במסלול המערבי אינו מומלץ שכן הוא מחייב פתרון של מעבר ורטיקלי בין מפלס הכביש והרכבת. בנוסף, מיקום תחנת אוטובוס במסלול המזרחי מחייב פתרון של מעבר עילי לכיוון הרק״ל והמתח״מ.

ב. מבחינת גישת הולכי הרגל לתחנה (מרחקים ומפלסים)- הנגישות לרכבת ישראל טובה מאוד. עם זאת, קיימת פגיעה בנגישות להולכי רגל בין תחנת אוטובוס לרכבת ישראל/ קו ירוק.

ג. מבחינת גישת רוכבי האופניים לתחנה (מפלסים), לא תתקיים גישה ישירה שכן שבילי האופניים המובילים לתחנה יסתיימו בחניית אופניים באזור המתח״מ ומשם ממשיך שביל הליכה עד תחנת הרק״ל.

מניתוח תפקודה הסביבתי והשפעתה על חזות הרחוב של תחנת צומת חולון עולה כי:

א. מבחינת המראה הפיזי, שיקוע המסלול המערבי יוצר פורטלים ובכך פוגע באופיו העירוני של הרחוב. עם זאת, שיקוע המסלול מפנה מקום על פני הקרקע לטובת פיתוח השטח וליצירת מרחב ציבורי עירוני. אי לכך צוות התכנון מציע לבצע פתח אור רחב מעל הכביש המשוקע כדי לייצר כניסה מאורת לעיר חולון ולא במנהרה.

ב. מבחינת נצפות התחנה, נצפות התחנה טובה וקריאה. התחנה מוגבהת ממפלס הכביש ונראות מרחוק.

באזור התחנה קיים פוטנציאל לפיתוח כיכר ציבורית מעל לשיקוע למרות ששיקוע זה יוצר נתק מפלסי בין ״כיכר הגשרים״ לשטחים פתוחים של מתחם.

בחינת אורבנית נוספת שנעשתה לאזור התחנה הינה שירות למוקדים עתידיים והתאמה לפיתוח עתידי. הבחינה העלתה כי למרות שהתחנה משרתת מוקדים עתידיים, העתקת הנתיב המערבי מצמצמת את השטחים העתידיים לפיתוח.

תרשים 2.2.2.5 מציג הדמיה של הפיתוח האדריכלי המוצע בחלופת שיקוע מסלול מערבי.

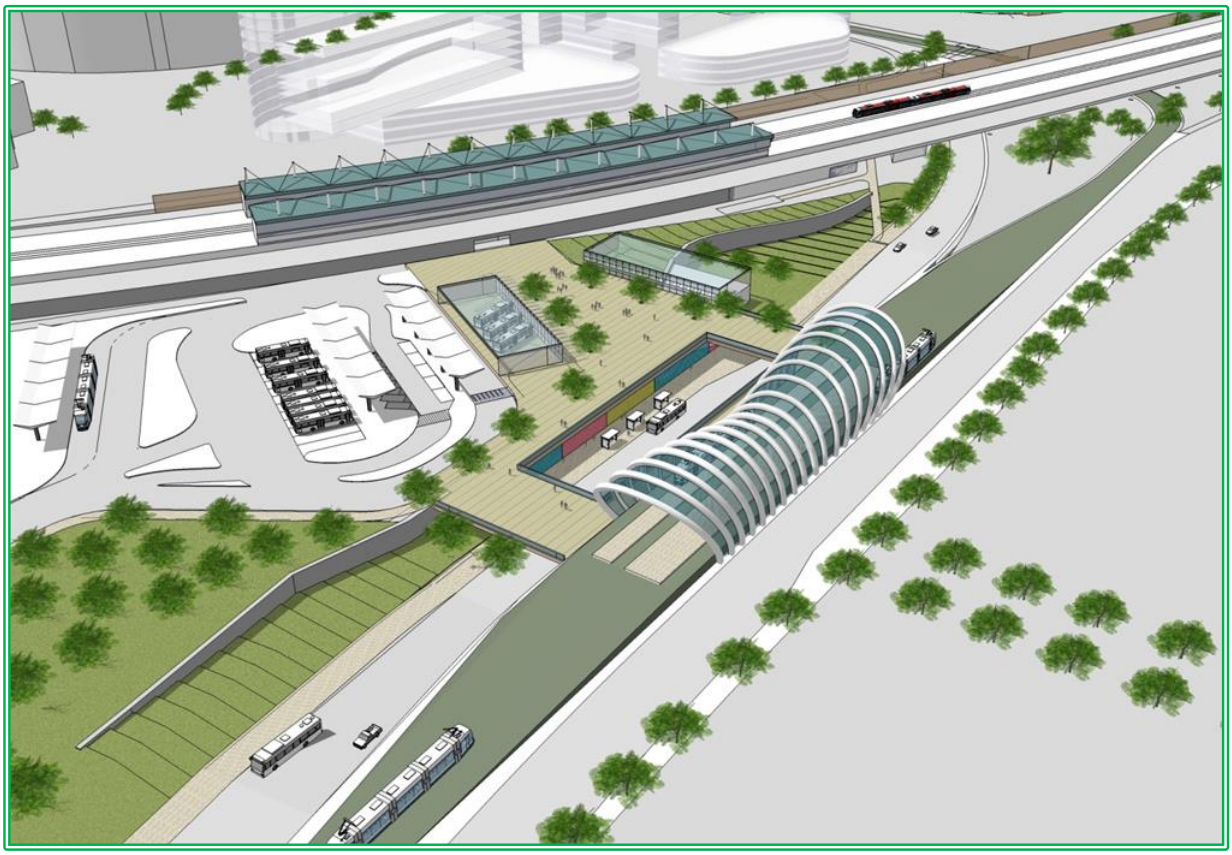
יתרונות חלופת המסלול המערבי המשוקע מתרכזים בארבעת הפרמטרים הבאים:

1) המראה האדריכלי של המבנה העליון.
2) חתך קורות סטנדרטי.
3) מהירות ביצוע גישור.
4) מעט שלבי ביצוע.

חסרונותיה מסתכמים ב:

1) משך זמן ביצוע ארוך של הכביש המשוקע.
2) נגישות הולכי רגל ממזרח –מרחק גדול בין תחנות הורדה והעלאת נוסעים.
3) נגישות לרציפים – הולכי רגל החוצים את מסילות.

תרשים 2.2.2.5- הדמיה של תחנת צומת חולון בחלופת שיקוע מסלול מערבי



ב. חלופה 2- מעבר משוקע (תת קרקעי) להולכי רגל

בחלופה זו הרק״ל ושני המסלולים הינם בגובה הכביש הקיים היום. הולכי הרגל עוברים מתחת לרק״ל ולשני המסלולים במעבר משוקע המחבר את הצד המזרחי של שד׳ לוי אשכול לצדה המערבי, במעבר ישיר (מבלי צורך בחציית כבישים), במעיין כיכר עירונית מונמכת.

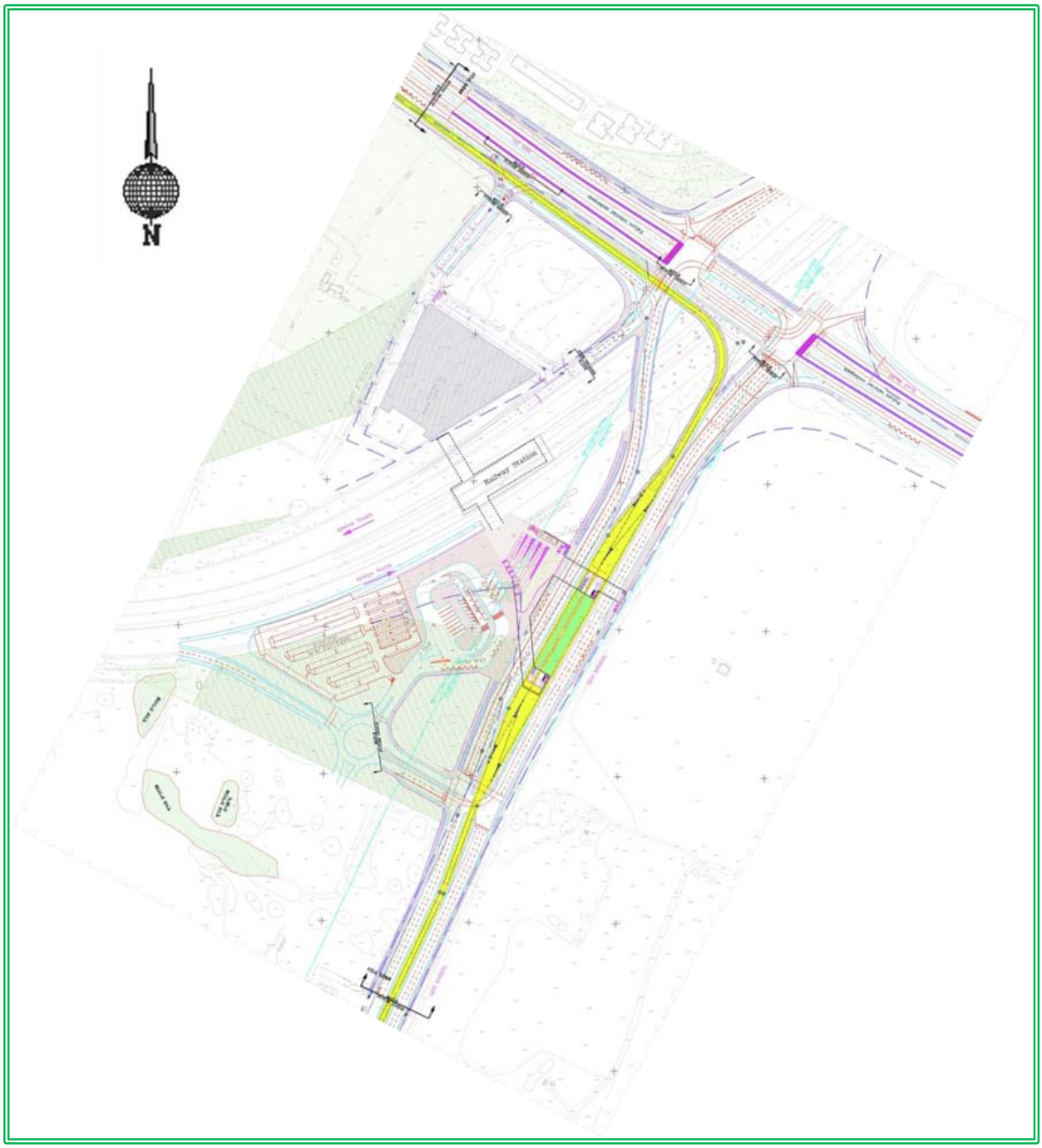
שיפועי הרכבת באזור התחנה הינם שיפועים מתונים עקב הימצאות מפלגים באזור. השיפועים האנכיים בקטע זה הינם שיפועים אנכיים הנעים בין 0.50%-1.48%. תחנת צומת חולון נמצאת בשיפוע אנכי של 0.50%.

מבחינה קונסטרוקטיבית, חלופה זו דורשת את הקמתם של האלמנטים הבאים: הקמת קירות תומכים, הקמת שני מעברים תחתיים להולכי רגל מתחת לכביש ולמסילות הרק״ל. כאשר רוחב המעבר הצפוני, מבנה מס׳ 1, הוא 20 מ׳ נטו ומיועד להולכי רגל תוך שהוא נושא על תקרתו עומסי רכב ורכבת. רוחב הגשר הדרומי, 20 מ׳ נטו ומיועד להולכי רגל ונושא על תקרתו עומסי רכב ורכבת. הגישה למעברים ומהם נעשית ע״י דרגנועים, מעליות וגרמי מדרגות חירום משני צדי הרציפים, בתוספת מערך רמפות הנתמכות בקירות תומכים מחוץ למבנים.

מבחינה נופית- פיזית, בחלופה זו מרחב החיבור בין אמצעי התחבורה השונים הוא רב מפלסי אך פתוח. הדירוג נעשה באופן מרווח ברחבה גדולה מדורגת. קיימות דרכי גישה נוספות לתחנת הרק״ל המתאפשרות בעזרת מעליות. מרחב התנועה בציר שדרות לוי אשכול נותר פתוח במפלס הקרקע וכל התנועות והתחנות פתוחות לעין. לתצורה זו יתרון ויזואלי מבחינת התמצאות במרחב מכיוון שבניגוד לחלופה 1, הנוף נותר פתוח לשני הכיוונים (מזרח ומערב) ועל כן מקל על ההתמצאות באזור מרחב גשר נתיבי איילון (תת מקטע 2).

תרשים 2.2.2.6 מציג את תנוחת הרק״ל המוצעת בחלופה זו.

תרשים 2.2.2.6- צומת חולון, חלופת שיקוע מעבר ה"ר



מניתוח תפקודה האורבני של תחנת צומת חולון כתחנה ראשית עולה כי:

א. מבחינת קיום מעברים בין אמצעי התח״צ בצומת (מרחקים ומפלסים), תחנת הקו הירוק מופרדת מתחנת רכבת ישראל והמתחם המתוכנן ע״י הנתיב המערבי לכיוון חולון. כתוצאה מכך, נדרש מעבר תת קרקעי בין תחנת הרק״ל ושאר אמצעי תחבורה בצומת. בתכנון זה מוצע מעבר הדרגתי המשלב כיכר מונמכת ופיתוח השטח החל מרציפי הקו הירוק ועד לכניסה לתחנת רכבת ישראל. מעבר זה מהווה מעבר נוח ונגיש בין האוטובוסים לתחנת רכבת ישראל.

ב. מבחינת גישת הולכי הרגל לתחנה (מרחקים ומפלסים), הנגישות לתחנה מתאפשרת דרך המעבר התת קרקעי.

ג. מבחינת גישת רוכבי האופניים לתחנה (מפלסים), בדומה לחלופה 1, שבילי האופניים המובילים לתחנה מסתיימים בחניית אופניים באזור המתח״מ ומשם ממשיך שביל הליכה עד לתחנת הרק״ל.

בבחינת תפקודה הסביבתי והשפעתה על חזות הרחוב עלה כי:

א. מבחינת המראה הפיזי, הכניסה לעיר חולון נשארת באותו מפלס וללא שינוי מהותי. בכניסה לרכבת ישראל קיים עמוד חשמל מתח גבוה, אשר לפי התכנון המוצע, ממוקם בכיכר ציבורית בכניסה לרכבת. לעמוד זה נדרש טיפול נופי ובטיחותי או העתקה.

ב. מבחינת נצפות התחנה - נצפות התחנה טובה וקריאה.

בחינת מימוש הפוטנציאל לפיתוח כיכרות ושטחים פתוחים בסביבת תחנת הרק״ל בצומת חולון עולה כי לאזור זה פוטנציאל גבוה לפיתוח מרחב ציבורי. צוות התכנון ממליץ על פיתוח כיכר מונמכת ומדורגת מהמעבר התת קרקעי, מתחת לנתיב מערבי, ועד הכניסה לרכבת ישראל. הכיכר נועדה לצמצם את מעבר הולכי הרגל מתחת לאדמה ולאפשר יציאה מהירה ככל הניתן למקום פתוח.

ב.4 קריטריון ראשי- שירות למוקדים עתידיים והתאמה לפיתוח עתידי:

התחנה משרתת מוקדים עתידיים. העתקת הנתיב המערבי מצמצמת את השטחים העתידיים לפיתוח.

תרשים 2.2.7 מציג הדמיה של הפיתוח האדריכלי המוצע בחלופת מעבר תת קרקעי להולכי רגל.

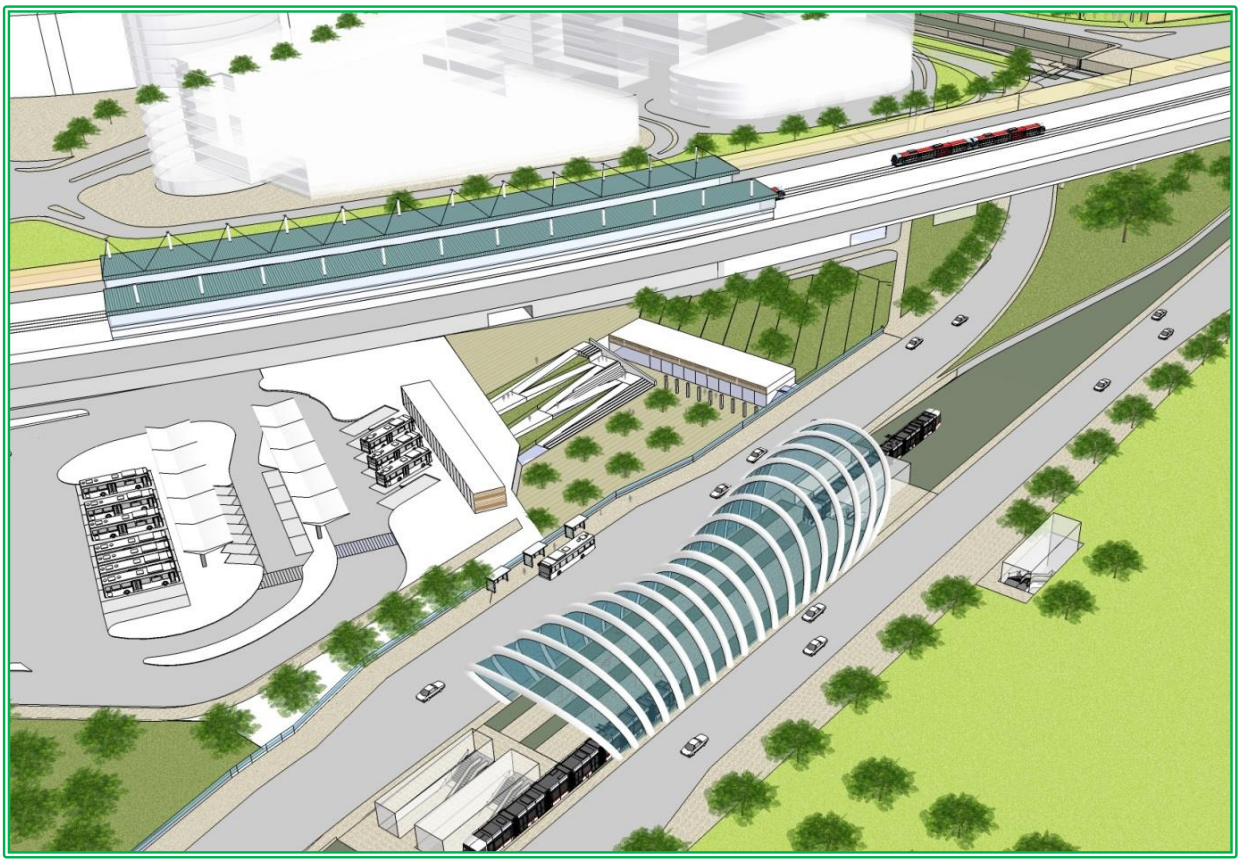
לחלופה זו, מס׳ יתרונות וחסרונות. על יתרונותיה נמנים:

1) משך זמן ביצוע קצר יחסית של הכביש והמסילות.
2) נגישות הולכי רגל ממזרח –גישה ישירה מתחנות הורדה והעלאת נוסעים.
3) נגישות לרציפים – הולכי רגל אינם חוצים מסילות.

ואילו חסרונותיה:

1) עלות גבוהה ביחס לחלופה 1.
2) המראה האדריכלי של המבנה.
3) תחושת המשתמש – החלופה ״חוסמות״ את טווח הראיה להולכי הרגל ומקנות תחושת הליכה פחות נעימה.
4) משך ביצוע מבנים.
5) שלבי ביצוע תנועתיים – חסימה רוחבית של הכביש והעברות תנועה.
6) בעיית אחזקה לאורך חיי המבנה בהשוואה לגשר ״פתוח״.

תרשים 2.2.2.7- הדמיה של ההצעה לפיתוח אדריכלי בחלופת מעבר תת קרקעי לה"ר



2.2.2.3 סיכום ובחירת החלופה המועדפת לכל שלב

א. בחינת חלופות- טרם פינויו של מתחם השירותים העירוניים

החלופה המומלצת על צוות התכנון הינה חלופה 2א- חלופת תוואי סופי, תחנה זמנית. בחלופה זו תוואי הרק״ל והתנועה הינם סופיים ותואמים מצב עתידי (שלב סופי), ואילו אמנם מיקום תחנת צומת חולון הינו זמני, אך הוא מיקום אופטימלי ביחס למצב הקיים ומשאיר אופציה למקמה במיקומה הסופי (כמוצג בחלופה 2).

טבלה 2.2.2.3 מציגה את הקריטריונים שנבדקו בבחינת החלופות הזמניות.

טבלה 2.2.2.3 – קריטריונים להשוואת חלופות זמניות

	נושא	חלופה 1 - מצומצמת (תוואי ותחנה זמניים)	חלופה 2 - מורחבת (תוואי ותחנה סופיים)	חלופה 2א - מורחבת (תוואי סופי ותחנה זמנית)
תוואי גיאומטרי	מספר רדיוסים אופקיים קטנים מ-50	1	1	1
	יישימות ביצוע מעבר לשלב סופי	תוואי ותחנה זמניים	תוואי ותחנה סופיים	תוואי סופי ותחנה זמנית
תנועה וחניות	מספר חציות תנועה	2	3	2
	הפחתת נתיבי תנועה	אין הפחתת נתיבים	אין הפחתת נתיבים	אין הפחתת נתיבים
	פגיעה ברמת השירות בצמתים ראשיים	קיימת השפעה, אך צמתים מתפקדים ברמת שרות סבירה	קיימת השפעה, אך צמתים מתפקדים ברמת שרות סבירה	קיימת השפעה, אך צמתים מתפקדים ברמת שרות סבירה
	הפחתת מספר חניות ב-%	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי
	פריקה וטעינה ורכב חירום	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי
	פגיעה בכניסה לחניה פרטית	אין פגיעה	אין פגיעה	אין פגיעה
איכות סביבה/נוף	פגיעה בעצים:כמותית, איכותית	מחייב העתקת השקמה המועתקת, פגיעה בעצי פלטופורם בפניה מזרחה לכביש 44.	מחייב העתקת השקמה המועתקת, פגיעה בעצי פלטופורם בפניה מזרחה לכביש 44.	מחייב העתקת השקמה המועתקת, פגיעה בעצי פלטופורם בפניה מזרחה לכביש 44.
	פגיעה בשטחים ירוקים: כמותית, איכותית	מרחיב רצועה ירוקה לאורך המדרכה לצד מקווה ישראל	מרחיב רצועה ירוקה לאורך המדרכה לצד מקווה ישראל	מרחיב רצועה ירוקה לאורך המדרכה לצד מקווה ישראל
	טיפול במטרדים סביבתיים/חזותיים	מייעל את השימוש במרחב צומת חולון	מעמיס וזואלית ומרחבית. תחנה המרוחקת מהמסוף הקיים ובכך מקשה על ההתמצאות במרחב	מייצר מרחב טיפול סופי לאורך ציר לוי אשכול, ומייעל את השימוש במרחב צומת חולון
	השפעה על חזות הרחוב	משפר את ציר הכניסה לעיר חולון בדפנות ירוקות.	משפר את ציר הכניסה לעיר חולון בדפנות ירוקות.	משפר את ציר הכניסה לעיר חולון בדפנות ירוקות.
השפעות אורבניות	ממשק עם תח"צ קיים	קירבה לצומת חולון למסוף קיים ולרכבת ישראל	יותר קירבה למתחם הלוגיסטי מאשר לתחנת אוטובוס קיימות ולמסוף הקיים	קירבה לצומת חולון למסוף קיים ולרכבת ישראל
	פוטנציאל לפיתוח ככרות ורחבות ציבוריות	ללא פגיעה בכיכר קיימת ללא פיתוח חדש	ללא פגיעה בכיכר קיימת ללא פיתוח חדש	ללא פגיעה בכיכר קיימת ללא פיתוח חדש
	חשיפה להתנגדויות	התערבות מינימלית	התערבות מינימלית	התערבות מינימלית
	שרות למוקדים			
	נוחות גישה לתחנה רק"ל	במפלס הקרקע ע"י מעברי חצייה	מחייב הליכה על אי תנועה ברוחב של כ-4.5 מטר עבור גישה לתחנה	במפלס הקרקע ע"י מעברי חצייה
	התאמה לשבילי אופניים			
זמינות פיזית וסטטוטורית	שטח הפקעות [מ"ר]	3690 מ"ר	4850 מ"ר	4850 מ"ר
	תלות בפרויקטים אחרים	-	-	-
	מורכבות וקשיי ביצוע			
	קשיים ועיכובים צפויים בהליכים סטטוטוריים	התנגדות עיריית חולון	התנגדות עיריית חולון	התנגדות עיריית חולון
תשתיות יבשות	צורך בהעתקת תשתיות יבשות כבדות	חשמל	חשמל	חשמל
תשתיות רטובות	צורך בהעתקת תשתיות רטובות כבדות	מובלי ניקוז	מובלי ניקוז	מובלי ניקוז

ב. בחינת חלופות- לאחר פינויו של מתחם השירותים העירוניים

טבלה 2.2.2.4 מציגה את הקריטריונים השונים שנבדקו בבחינת החלופות הסופיות. הקריטריונים שימשו להשוואה בין חלופה 1, חלופת שיקוע מסלול מערבי, לבין חלופה 2, חלופת שיקוע הולכי הרגל.

לכל קריטריון ניתן ״ציון״ צבע בהתאם למתודולוגיה הבאה:



טבלה 2.2.2.4- קריטריונים להשוואת חלופות סופיות

	נושא	חלופה 1 - שיקוע מסלול מערבי	חלופה 2 - מעבר משוקע לה"ר
תוואי גיאומטרי	מספר רדיוסים אופקיים קטנים מ-50	1	1
תנועה וחניות	מספר חציות תנועה		
	הפחתת נתיבי תנועה		
	פגיעה ברמת השירות בצמתים ראשיים		
	הפחתת מספר חניות ב-%	לא רלוונטי	לא רלוונטי
	פריקה וטעינה ורכב חירום	לא רלוונטי	לא רלוונטי
	פגיעה בכניסה לחניה פרטית	לא רלוונטי	לא רלוונטי
איכות סביבה/נוף	פגיעה בעצים:כמותית, איכתית		
	פגיעה בשטחים ירוקים: כמותית, איכותית		
	טיפול במטרדים סביבתיים/חזותיים		
	השפעה על חזות הרחוב		
השפעות אורבניות	ממשק עם תח"צ	גישה במפלס אחד	הפרדה מפלסית
	פוטנציאל לפיתוח ככרות ורחבות ציבוריות	מרחב ציבורי גדול ומספק	מרחב ציבורי גדול ומספק
	חשיפה להתנגדויות	התנגדות של חולון לשיקוע, דרשת עיריית ת"א למיקום חלופי למתחם הלוגיסטי	דרישת עיריית ת"א למיקום חלופי למתחם הלוגיסטי
	שרות למוקדים	שירות טוב	שירות טוב
	נוחות גישה לתחנות	גישה במפלס אחד	הפרדה מפלסית
	התאמה לשימושי קרקע קיימים ומאושרים	נדרש פינוי המרכז הלוגיסטי והסטת רמפה ירידה מאיילון	נדרש פינוי המרכז הלוגיסטי והסטת רמפה ירידה מאיילון
	התאמה לתכנון עתידי	אין תיאום	אין תיאום
	התאמה לשבילי אופניים		
זמינות פיזית וסטטוטורית	שטח הפקעות [מ"ר]	שטח פרטי: 5665 מ"ר מדרכה קיימת: 225 מ"ר	שטח פרטי: 5450 מ"ר מדרכה קיימת: 225 מ"ר
	תלות בפרויקטים אחרים	תלוי בפינוי המתחם הלוגיסטי של עיריית ת"א	תלוי בפינוי המתחם הלוגיסטי של עיריית ת"א
	מורכבות וקשיי ביצוע		
	קשיים ועיכובים צפויים בהליכים סטטוטוריים		
תשתיות יבשות	צורך בהעתקת תשתיות יבשות כבדות		
תשתיות רטובות	צורך בהעתקת תשתיות רטובות כבדות		

לסיכום, תוואי הרק״ל בשתי החלופות הינו זהה מבחינה גיאומטרית ושונה בתכנון האלטימטרי שלו. גם מבחינת סביבתית- נופית לא ניכר שוני בין שתי החלופות. מבחינה פיזית- תשתיתית לחלופה 1 יתרון קל שכן היא אינה דורשת העתקה רבה של תשתיות יבשות כבדות.

נגישות הולכי הרגל במעבר מתחנת הרק״ל לתחנת רכבת ישראל טובה יותר בחלופה 1– חלופת שיקוע מסלול מערבי לעומת חלופה 2, שכן בחלופה זו חוצים הולכי הרגל במפלס אחד מאשר בשני מפלסים.

יש להדגיש כי השלב הסופי הינו מורכב ביותר מבחינה הנדסית. הוא מצריך את ביטולו של חניון רכבת ישראל, פינויו של אתר השירותים העירוניים של עיריית ת״א והסטת רמפה קיימת דרומה, תוך התחשבות בהקמה של מתח״ם הכולל מסוף אוטובוסים ותחנת מתע״ן המחברת בין 3 קווים: ירוק, כחול, צהוב.

בהתקיימות כל התנאים, צוות התכנון ממליץ ליישם את חלופת השיקוע המערבי כהתוויה סופית.

עם זאת, יש להדגיש כי בחירת החלופה המועדפת בין אם חלופה זמנית או סופית, תתבצע לעת שלב היתרי הבניה, בהתאם לסטאטוס פינויו של אתר השירותים העירוניים המדובר.

2.2.3 כיכר "הלוחמים"- קוגל

2.2.3.1 מתודולוגיה לבחינת חלופות

הקריטריונים לניתוח חלופות התכנון התרכזו בנושאים הבאים:

(1) היבטים (תבחינים) אורבניים:

א. פוטנציאל לפיתוח ככרות או רחבות ציבוריות – ההצלחה של פרויקט מתע״ן היא בפיתוח מרחב ציבורי לטובת הולך רגל ומשתמש בתח״צ. החלופה בה קיימים פתרונות טובים יותר לפיתוח המרחב הציבורי, שמירה על שטחי ציבור ורחבות ציבוריות מפותחות מקבלת ציון גבוהה.

ב. שימור המראה ההיסטורי (כיכר ומעגל תנועה) – כיכר קוגל היא מעגל תנועה שהפך עם השנים לאחת מסמליה של העיר. הכיכר היא אחת מהכיכרות הוותיקות ביותר בעיר. תושבי העיר חולון רואים חשיבות רבה בשמירת האופי ההיסטורי של הכניסה לעיר. קיימת רגישות יתרה בשמירת הגאומטריה של מעגל התנועה והכיכר. למרות שהחלופות בהן הכיכר נשמרת מקבלים ציון גבוהה, בפועל מהניסיון התכנוני העולמי עולה כי פתרונות כאלו אינם עובדים בשטח.

ג. שימור האופי הרחוב (פרוטלים) – האופי האורבאני המוכר של הכניסה לעיר חולון – כניסה דרך רחבות ירוקות המלוות את הציר התנועה מהווה כניסה ראשית לעיר חולון. החלופות אשר שומרות על שוליים הירוקות ברחוב קוגל מקבלות ציון גבוהה.

ד. התאמה לשבילי אופניים – לפי תכנית אב לשבילי אופניים של חולון מתוכנן שביל אופניים לאורך שדרות קוגל. לאורך רחוב הלוחמים קיים שביל אופניים בדופן הדרומית.

(2) היבט פיזי,

(3) היבט תנועתי,

(4) היבט נופי.

2.2.3.2 בחינת חלופות

הקו הירוק מתוכנן לעבור מכיוון צומת חולון בצפון לאורך ציר לוי אשכול, דרך כיכר הלוחמים ולהמשיך דרומה לאורך רחוב קוגל עד מרכז העיר. כיכר הלוחמים (קוגל) מהווה נקודת ציון בכניסה לעיר ועל כן בעלת חשיבות סמלית. הכיכר הקיימת הינה בעלת קוטר פנימי מגונן של כ-50 מ׳ וכוללת שלושה נתיבי תנועה. בכיוון צפון - דרום תוואי הדרך כולל נתיבי תחבורה ציבורית בכל כיוון כך שבשדרות לוי אשכול קיימים 3 נתיבים ועוד נת״צ בכל כיוון ובשדרות קוגל קיימים שני נתיבי תנועה ונת״צ בכל כיוון.

במסגרת התכנון נבדקו מספר פתרונות תנועתיים לשילוב הרק״ל עם תנועת הרכב הפרטי בכיכר.

במסגרת תיאום שנערך עם עיריית חולון, הוחלט לקדם חלופות מעבר אשר ישימות מבחינה תנועתית הן לרק״ל והן לכ״ר. בעבר נבדקה האפשרות להתוות את מעבר הרק״ל בגשר מעל כיכר קוגל אך חלופה זו ירדה מן הפרק מהסיבות הבאות:

1. לא ניתן להעביר קו מתע״ן (בטכנולוגיית רק״ל) בצומת שפתרונה התנועתי הוא מעגל תנועה מורחב.

2. פתרון תנועתי בצומת קוגל אינו נותן מענה להיקף התנועה בצומת והשיקול לשנות את מעגל התנועה קיים לפני חיפוש הפתרון לרק״ל.

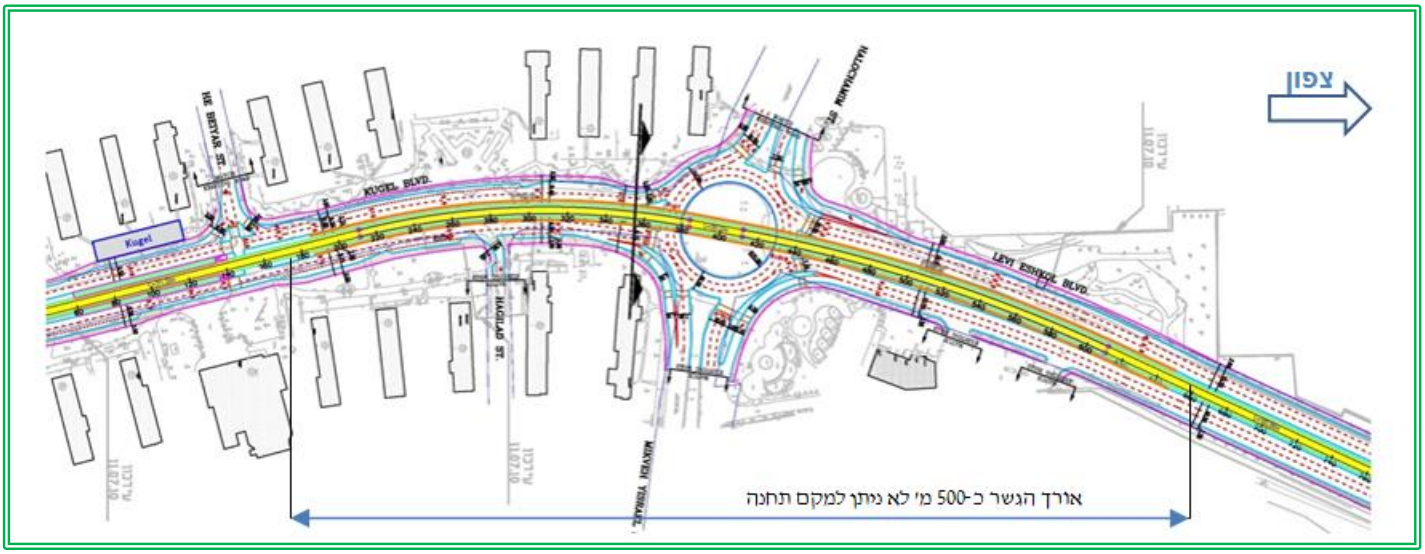
3. נבדקו חלופות מעבר עיליות ותת קרקעיות ונמצא שבכל מקרה של הפרדה מפלסית מערכת המתע״ן מתנתקת ממפלס הקרקע.

4. מדובר בסביבה אורבנית הכוללת מבני מגורים, מוסדות ציבור, גני ילדים, שבילי הליכה ושטחים ירוקים פתוחים. גשר לרכבת קלה הינו מבנה דרך המהווה מפגע אורבני שיפגע מאוד באופי הרחוב והסביבה הקיימת.

5. המרחק בין הגשר המתוכנן לחלונות המבנים הסמוכים צפוי להיות בין 25-35 מ׳ ויגרום לפגיעה נופית למגורים.

6. המרחק בין תחנת צומת חולון לתחנת קוגל ליד תיאטרון חולון הינו כ-1300 מ׳. ברובע הצפוני מערבי של הצומת ישנה כוונה לפיתוח אורבני והתחדשות עירונית על פי תכנית המתאר לעיר חולון אשר נמצאת בתהליכי בהכנה. לאור כוונות תכנוניות באזור נדרשת תחנה נוספת צפונית לכיכר קוגל בקרבת הקנטרי הקיים. חלופת גשר לא תאפשר בעתיד מיקום התחנה צפונית לכיכר עקב השיפועים ואורך הגשר הנדרש, כפי שניתן להיווכח ב**תרשים 2.2.3.1** המציג את תנוחת התוואי כפי שהייתה מתקבלת בחלופת גשר.

<u>תרשים 2.2.3.1 - תוואי הרק"ל בחלופת גשר מעל כיכר קוגל</u>



צוות התכנון בחן 4 חלופות, שתי חלופות מעגל תנועה משודרגות ושתי חלופות צומת חדשות.

בכל החלופות מתוכננים 2 נתיבי תנועה לרכב פרטי בשדרות קוגל ו-3 נתיבי תנועה לרכב פרטי בשד׳ לוי אשכול. ע״פ פרוגרמה הנבדקת לקווי אוטובוסים שיתקיימו עם הפעלת קו הירוק מסתמן כי בשד׳ קוגל לא יעברו קווי אוטובוסים במקביל לרק״ל ובשד׳ לו אשכול יהיו 2 קווי אוטובוסים בתדירות של 8 אוטובוסים בשעת השיא אשר יסתיימו בתחנת צומת חולון. לפיכך אין צורך בקיום נת״צים ברחובות אלו.

א. חלופה 1- חלופת מעגל מרומזר - רק״ל במפלס הקרקע + שיקוע לרכב מזרח מערב

חלופה זו מציעה להעביר התנועה כולה, בכיוון צפון דרום, במפלס הקרקע תוך חציית הכיכר - תוואי הרק״ל עובר במרכז הדרך והרכב הפרטי משני צדי הרק״ל. שאר התנועות ייעשו דרך הכיכר, אך בכדי לתת פתרון לעומס התנועה הצפוי בכיכר משולב בה שיקוע לרכב בכיוון מזרח מערב. כתוצאה מכך, מתקבלת חלופת כיכר מרומזר.

השיקוע המתוכנן הינו בעל גבריט של 5.5 מ׳ בכדי לאפשר מעבר כל סוגי כלי הרכב .הוא כולל נתיב לכיוון ובעל פורטלים באורך כ-140 מ׳. קטע הקירוי, הממוקם מתחת לכיכר עצמה, הינו באורך של כ-90 מ׳.

א.1 היבט פיזי

הכבישים הסמוכים לכיכר מתוכננים בהתאם למצב קיים ועל כן ישנה אי התאמה בין גבול הדרך לקו זכות הדרך המאושרת. ברחוב קוגל נדרשת הרחבת הדרך על חשבון השצ״פ המערבי - הרחבה עד 11.0 מ׳. לאורך השצ״פ המזרחי נדרשת הרחבה של הדרך על חשבון השצ״פ. בנוסף, יש צורך להפקיע מקומית חצר פרטית ברביע הדרום מזרחי של הכיכר, סמוך לבניין מגורים קיים - הפקעה של עד 2.4 מ׳.

ברחוב לוי אשכול נדרשות הרחבות מקומיות של הדרך על חשבון השצ״פ המערבי והפקעה מקומית משפ״פ ברביע הצפון מערבי של הכיכר (הפקעה ממדרכה קיימת), סמוך לאנדרטה קיימת - הפקעה של עד 11.0 מ׳. ברביע הצפון מזרחי של הכיכר נדרשת הרחבת הדרך על חשבון השצ״פ והפקעה ממדרכה קיימת, סמוך לגן ערים תאומות - הפקעה של עד 14.0 מ׳.

א.2 היבט תנועתי

בחלופה זו, הנחת העבודה גורסת כי הרק״ל תעבור במפלס הקרקע ותלווה בכביש החוצה צפון דרום משני צדיה. התוצאה היא שהמעגל הופך לשני צמתים מרומזרים הקשורים ביניהם.

אורך הרק״ל אינו מאפשר עצירה בתחום המעגל ולכן הרק״ל תצטרך לעבור את שני הצמתים ללא עצירה. כתוצאה מכך זמני הפינוי ארוכים, דבר שיגרום לעיכובים גדולים במעבר הרכב הפרטי (רמות שרות F).

לצורך תפקוד הצומת ברמת שרות סבירה (רמת שרות E) , תוכננה מנהרה לנסיעה ישר בכיווני מזרח - מערב ברוחב הכולל נתיב לכל כיוון מתחת לכיכר ובוטלו הפניות שמאלה ממזרח וממערב. ביטול פניות שמאלה ממזרח וממערב משפר את בעיית התמצאות בכיכר המרומזרת עם הרק״ל.

א.3 היבט אורבני

ברביעים הצפוניים, שטחי הכיכרות נשארים ללא שינוי ולא נפגעים. בחלק הדרומי של הצומת אין מקום לפיתוח כיכרות או רחבות ציבוריות מאחר והמדרכות והדרך קרובים מידי לבתי מגורים. הכיכר עצמה נשארת במקומה המקורי ובאופן חלקי, היא נחצית ע״י הרק״ל ושני נתיבי תנועה.

הפורטל בכיוון מזרח- מערב, לרכב פרטי ,משפיע ומשנה את אופי רחוב הלוחמים הוא קרוב מאוד למגורים בדרום.

יש לציין כי חלופה זו מתאימה למערכת שבילי אופניים קיימת ומתוכננת.

א.4 היבט נופי

הרביע הדרום מערבי של הכיכר תחום ע״י מקבץ של עצי סיסם בוגרים המתנשאים לגובה של כ-15מ׳. עצים אלה יוצרים דופן ירוקה וחייץ בין הנוסעים בכיכר ותושבי בתי המגורים - הרכבות הממוקמים בדופן הכיכר. בחלופה זו כל העצים המשמעותיים הללו ממוקמים בנתיב הפניה ימינה לבאים ממערב לכיוון רח׳ קוגל. עצים אלה ניתנים להעתקה אך חשיבותם במיקום מרובה. **תרשים 2.2.3.2** מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תרשים 2.2.3.2- חלופה 1, כיכר קוגל

ב. חלופה 2 - חלופת מעגל תנועה - רק״ל בשיקוע צפון דרום

מטרתה של חלופה זו היא לתת לרק״ל את העדיפות המרבית בחציית הכיכר, ללא הפרעות ובמפלס נפרד, תוך שמירה על תפקוד הכיכר במפלס הקרקע ללא שינוי.

שיקוע הרק״ל המתקבל כולל:

(1) פורטל באורך כ-160 מ׳ לאורך רחוב קוגל, בין רחוב ה׳ באייר לכיכר.
(2) פורטל באורך כ-140 מ׳ לאורך רחוב לוי אשכול, מול תחנת הדלק.
(3) קטע מקורה באורך כ-100 מ׳ מתחת לכיכר.

ב.1 היבט פיזי

באזור הכיכר המצב דומה לחלופות 1 בה אין התאמה בין מצב קיים לזכות הדרך המאושרת. ברחוב קוגל, בשל רוחבו של הפורטל, נדרשת הן הרחבת הדרך על חשבון השצ״פ המזרחי (בין 5.0 ל-17.0 מ׳) והן על חשבון השצ״פ המערבי (בין 1.1 ל-8.0 מ׳).

ברחוב לוי אשכול נדרשת הרחבה הדרך עד 12.0 מ׳ על חשבון השצ״פ המערבי והפקעה משפ״פ ברביע הצפון מערבי של הכיכר (הפקעה ממדרכה קיימת), סמוך לאנדרטה קיימת - הפקעה של עד 11.0 מ׳. ברביע הצפון מזרחי של הכיכר נדרשת הרחבת הדרך על חשבון השצ״פ והפקעה ממדרכה קיימת, סמוך לגן ערים תאומות - הפקעה של עד 14.0 מ׳.

כמו כן, בדומה לחלופה 1 נדרשת הפקעה מזערית ברביע הדרום מזרחי משטח חצר פרטית - הפקעה של עד 1.6 מ׳.

ב.2 היבט תנועתי

חלופה זו מציעה מעבר תת-קרקעי של הרק״ל מתחת לכיכר, כך שיתקיימו 2 פורטלים לכניסת וליציאת הרק״ל בשני הקטעים שמצפון ומדרום לכיכר. חלופה זו אינה פוגעת במהלכי התנועה הקיימים וגם אינה פותרת בעיות תנועה קיימות (רמת שירות F לכיכר).

יתרונות החלופה מסתכמים בשמירה על כיכר קוגל הקיימת ומתן מעבר לא מרומזר לרק״ל. חסרונה העיקרי מתמקד ברמת שרות נמוכה בכיכר, בדומה למצב כיום.

ב.3 היבט אורבני

שטחי הכיכרות בחצי הצפוני נשארים ללא שינוי ולא נפגעים. בחלק הדרומי של הצומת אין מקום לפיתוח כיכרות או רחבות ציבוריות מאחר והמדרכות והדרך קרובים מידי לבתי מגורים.

כיכר קוגל נשארת ונשמרת בצורה מיטבית. היא נחצית רק ע״י רצועת הרק״ל.

הפורטל בכיוונים צפון- דרום משנה בצורה מועטה יחסית את אופי רחוב קוגל. הפורטל צר ופוגע בצורה מינימאלית (ביחס לחלופת האחרות) בשצ״פים משני צדי שד׳ קוגל. הפורטל מבטל מעבר חציה לא מרומזר בצמוד לרחוב הגלעד. זהו מעבר קרוב למקבץ גני ילדים (שקנאי וחסידה). יש לציין שהגישה העיקרית לגנים היא מרחוב הפנימי יצחק שדה ומשכונות ממערב לשד׳ קוגל. קיימים שני מעברי חציה מרומזרים נוספים מצפון (כיכר קוגל) ומדרום (רח׳ ה׳ באייר) לגן במרחק של כ-100 מ׳. עקב הוספת הפורטל יש פגיעה ויזואלית באופי הרחוב אך קיימת פגיעה מועטה בנגישות לשני צדי הרחוב.

החלופה מתאימה למערכת שבילי אופניים קיימת ומתוכננת.

ב.4 היבט נופי

חלופה זו דומה לחלופה 1 אך יחסית אליה, הפגיעה המספרית בעצי הסיסם מצומצמת יותר. בכל מקרה צמצום החזית הירוקה ודילול התווך הירוק פוגע בחזות הכיכר.

שיקוע הרק״ל בכיוון צפון - דרום פוגע בקטע הדרומי בתחושת המרחב והשיתוף ברחוב המהווה שדרת תרבות ונופש בכניסה לעיר.

תרשים 2.2.3.3 מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תרשים 2.2.3.3- חלופה 2, כיכר קוגל

ג. חלופה 3 - חלופת צומת מרומזר - רק״ל במפלס הקרקע + שיקוע לרכב מזרח מערב

חלופה זו כוללת את ביטולה של כיכר קוגל והפיכת מפגש הרחובות לצומת מרומזר, רגיל תוך ניסיון לשמור על האופי האורבני של הכיכר. בחלופה זו הצומת הוסטה צפונה ממיקום הכיכר הקיימת. הסטת הצומת מאפשרת פיתוח מורחב לצדי המבנים הקיימים בצד הדרומי של הצומת.

בדומה לחלופה 1, כדי לתת פתרון לעומס התנועה הצפוי בצומת משולב בו שיקוע לרכב בכיוון מזרח מערב, הרק״ל חוצה את הצומת במפלס הקרקע. השיקוע המתוכנן הינו בעל גבריט של 5.5 מ׳ בכדי לאפשר מעבר כל סוגי כלי הרכב. שיקוע זה כולל נתיב לכיוון והינו בעל פורטלים באורך כ-140 מ׳. קטע הקירוי הממוקם מתחת לצומת עצמה הינו באורך של כ-90 מ׳.

ג.1 היבט פיזי

בשל הסטת הצומת צפונה, הפגיעה בשטח גן ערים תאומות (במזרח) ובשפ״פ המערבי מצפון לצומת הינה גדולה יותר מאשר בחלופות הכיכר הקודמות.

ברחוב קוגל, נדרשת הרחבת הדרך על חשבון השצ״פ המזרחי של עד 12.0 מ׳ ולאורך השצ״פ המערבי נדרשות רק הרחבות מקומיות.

ברחוב לוי אשכול נדרשת הרחבה הדרך על חשבון השצ״פ המערבי ובאזור הסמוך לצומת ישנה הפקעה מהשפ״פ המערבי (הפקעה ממדרכה קיימת) של עד 19.0 מ׳. בצדו הצפון מזרחי של הצומת נדרשת הרחבה של זכות הדרך על חשבון השצ״פ וכן הפקעה ממדרכה קיימת, סמוך לגן ערים תאומות - הפקעה של עד 20.0 מ׳.

בחלופה זו, בניגוד לחלופות הכיכר לא נדרשת הפקעת החצר הפרטית ברביע הדרום מזרחי.

ג.2 היבט תנועתי

חלופה זו מציעה להפוך את הכיכר לצומת כאשר הרק״ל עוברת את הצומת על פני הקרקע. התנועות הישרות, בכיווני מזרח מערב, תעבורנה במנהרה ברוחב הכולל נתיב לכל כיוון ומתחת לצומת, על מנת לאפשר את תפקוד הצומת ב-3 פאזות ורמת שרות סבירה. (רמת שרות D).

בגלל ריבוי הנתיבים הנדרשים, תופס הצומת כמעט את כל שטח הכיכר ומתקרב לבניינים במגרשים הפרטיים. בחלופה הוצע להזיז את הצומת צפונה ע״מ להתרחק מהמגרשים הפרטיים ולאפשר פתרון אורבני לדימוי הסמל העירוני של הכיכר מסביב לצומת.

ג.3 היבט אורבני

בחלופה זו קיימת הקטנה של הכיכרות בצפון אבל מאידך יש הרחבה של הרחבות ליד המגורים בחלק הדרומי. הדבר מאפשר פיתוח כיכרות באופן סימטרי בכל ארבע פינות הצומת.

חסרונה העיקרי של החלופה, הינו בפן האורבני- ביטול כיכר קוגל שהינו צעד שאינו משמר את היסטוריית העיר חולון.

הפורטל בכיוון מזרח- מערב, לרכב פרטי, משפיע ומשנה את אופי רחוב הלוחמים מבחינה אורבנית אך הפורטל הוא מספיק מהמגורים בחלק הדרומי.

החלופה מתאימה למערכת שבילי אופניים קיימת ומתוכננת.

ג.4 היבט נופי

בחלופה זו יש שיפור ניכר ביחס השטחים הציבוריים לשימוש התושבים לעומת הקיים. הבינוי הציבורי בדופן הדרומית יזכה לתוספת שטחים משמעותית ואפשרות לשימור מלא של העצים הבוגרים הקיימים. בדופן הצפונית בה קיימות כיכרות ותיקות יבוצע חידוש, שיקום ואף העתקת פסלים לפי הצורך (בתיאום עם העירייה).

כניסת הרכבת לשדרות לוי אשכול מחייבת העתקת עצי הגקרנדה בשצ״פים האורכיים- זהו צורך הקיים בכל החלופות שנבחנו. תכנון תוואי הרק״ל במפלס הרחוב יוצר חזות רחוב פתוחה, נגישה, ויזואלית ותחושתית.

תרשים 2.2.3.4 מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תרשים 2.2.3.4- חלופה 3, כיכר קוגל

ד. חלופה 4 - חלופת צומת מרומזר - רק״ל בשיקוע צפון דרום

חלופה זו כוללת את ביטולה של כיכר קוגל והפיכת מפגש הרחובות לצומת מרומזר, רגיל תוך ניסיון לשמור על האופי האורבני של הכיכר. בחלופה זו הצומת הוסטה צפונה על מנת לאפשר פיתוח מורחב לצדי המבנים הקיימים בצד הדרומי של הצומת.

בדומה לחלופה 2, מטרתה היא לתת לרק״ל את העדיפות המרבית בחציית הצומת, ללא הפרעות ובמפלס נפרד. שאר תנועות הרכב בצומת במפלס הקרקע.

שיקוע הרק״ל המתקבל כולל:

(1) פורטל באורך כ-160 מ׳ לאורך רחוב קוגל, בין רחוב ה׳ באייר לכיכר,
(2) פורטל באורך כ-140 מ׳ לאורך רחוב לוי אשכול, מול תחנת הדלק,
(3) קטע מקורה באורך כ-130 מ׳ מתחת לצומת עצמה.

ד.1 היבט פיזי

בדומה לחלופה 3, בשל הסטת הצומת צפונה, הפגיעה בשטח גן ערים תאומות (במזרח) ובשפ״פ המערבי מצפון לצומת הינה גדולה יותר מאשר בחלופות הכיכר הקודמות. ברחוב קוגל, נדרשת הרחבת הדרך על חשבון השצ״פ המזרחי של עד 12.0 מ׳ ולאורך השצ״פ המערבי נדרשות רק הרחבות מקומיות.

ברחוב לוי אשכול נדרשת הרחבה הדרך על חשבון השצ״פ המערבי ובאזור הסמוך לצומת ישנה הפקעה מהשפ״פ המערבי (הפקעה ממדרכה קיימת) של עד 25.0 מ׳. בצדו הצפון מזרחי של הצומת נדרשת הרחבה של זכות הדרך על חשבון השצ״פ וכן הפקעה ממדרכה קיימת, סמוך לגן ערים תאומות - הפקעה של עד 24.0 מ׳.

בחלופה זו, בניגוד לחלופות הכיכר ובדומה לחלופת הצומת, לא נדרשת הפקעת החצר הפרטית ברביע הדרום מזרחי.

ד.2 היבט תנועתי

חלופה זו, בדומה לחלופה ,3 מציעה להפוך את הכיכר לצומת בה הרק״ל תהיה במעבר תת-קרקעי ותנועות הרכב ימשיכו לזרום על פני הקרקע. אין צורך בביטול התנועות בשל הפרדת הצומת מהרק״ל. הצומת מתפקד ברמת שרות טובה (רמת שרות C).

ד.3 היבט אורבני

בחלופה זו קיימת הקטנה של הכיכרות בצפון אבל מאידך יש הרחבה של הרחבות ליד המגורים בחלק הדרומי. הדבר מאפשר פיתוח כיכרות באופן סימטרי בכל ארבע הפינות של הצומת.

בדומה לחלופה 3, חסרונה העיקרי של החלופה, הינו בפן האורבני- ביטול כיכר קוגל שהינו צעד שאינו משמר את היסטוריית העיר חולון.

הפורטל בכיוון צפון -דרום משנה בצורה מועטה יחסית את אופי רחוב קוגל, הפורטל צר והכי פחות פוגע בשצ״פים משני צדי שד׳ קוגל. הוא מבטל מעבר חציה לא מרומזר בצמוד לרחוב הגלעד. המעבר קרוב למקבץ גני ילדים (שקנאי וחסידה). יש לציין שהגישה העיקרית לגנים היא מרחוב הפנימי יצחק שדה ומשכונות ממערב לשד׳ קוגל. קיימים שני מעברי חציה מרומזרים נוספים מצפון (כיכר קוגל) ומדרום (רח׳ ה׳ באייר)

לגן במרחק של כ-100 מ׳. עקב הוספת הפורטל יש פגיעה ויזואלית באופי הרחוב אך קיימת פגיעה מועטה בנגישות לשני צדי הרחוב.

החלופה מתאימה למערכת שבילי אופניים קיימת ומתוכננת.

ד.4 היבט נופי

חלופה זו דומה לחלופה 3 בהיבט של שימור/ העתקת עצים אולם , המעבר משיקוע רכב מז׳-מע׳ לשיקוע רק״ל צפון דרום, יוצר שתי בעיות עיקריות:

(1) בצומת קוגל נדרשים נתיבי תנועה מז׳-מע׳ הדורשים שטח רב יותר משיקוע הרכב. השטחים הציבוריים בכיכרות הצפוניות מצטמצמים בשל כך.

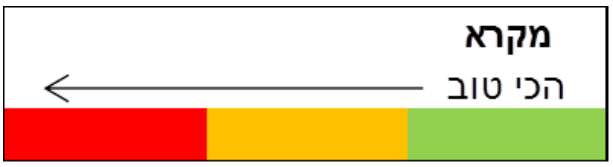
(2) קיום מעבר משוקע לאורך רחוב משמעותי זה יוצר חייץ פיזי ותחושתי רב וניתוק בין שני צדי הרחוב.

תרשים 2.2.3.5 מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תרשים 2.2.3.5- חלופה 4, כיכר קוגל

2.2.3.3 סיכום ומסקנות

טבלה 2.2.3.3 מסכמת את הציונים שניתנו לכל קריטריון, לפי הסקאלה הבאה:

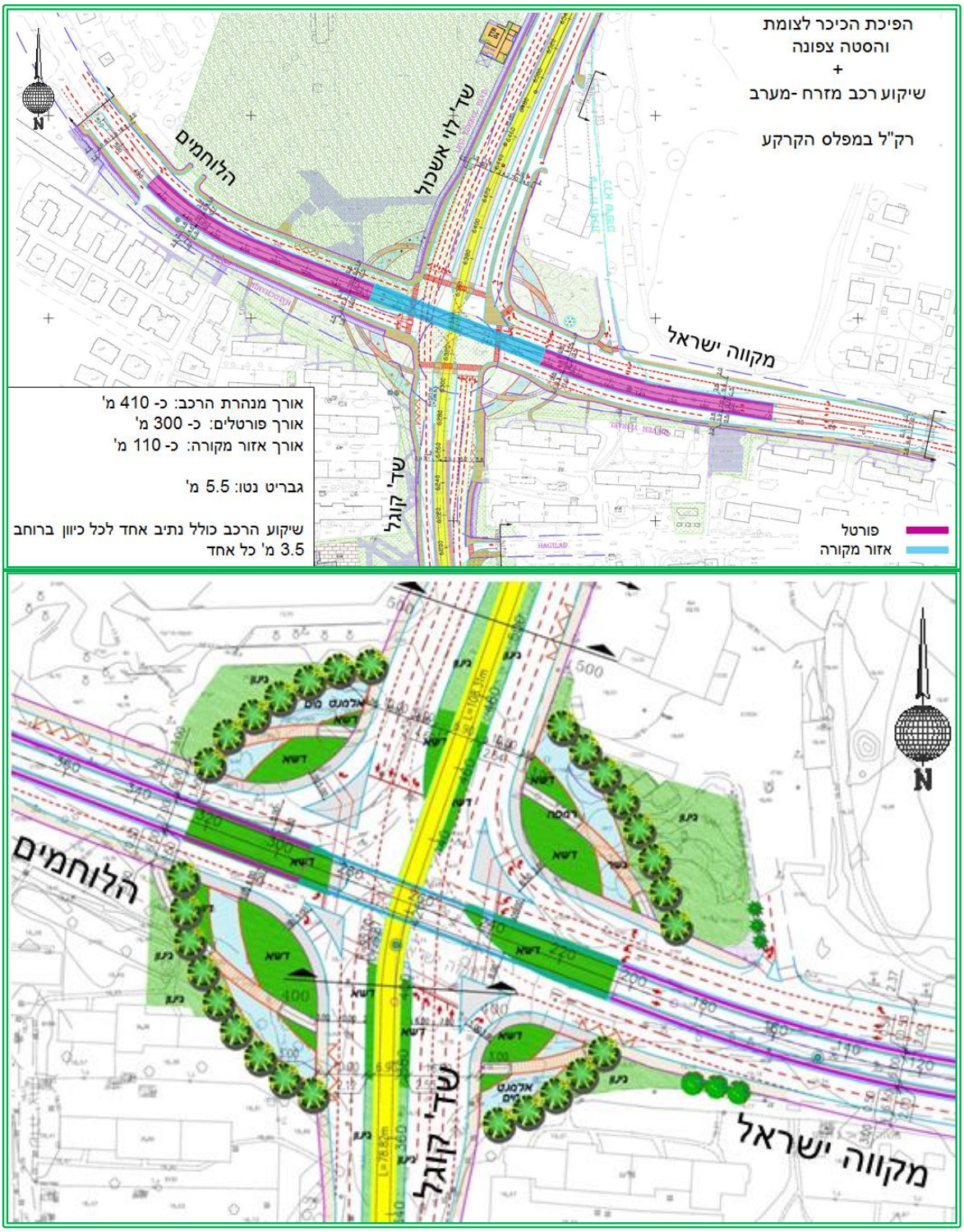


טבלה 2.2.3.3 – סיכום קריטריונים לבחינת החלופות

	נושא	חלופה 1- מעגל מרומזר +שיקוע	חלופה 2- מעגל תנועה +שיקוע רק״ל רכב	חלופה 3- צומת +שיקוע רכב	חלופה 4- צומת +שיקוע רק״ל
תוואי גיאומטרי	מספר רדיוסים אופקיים קטנים מ-50	0	0	0	0
איכות סביבה/נוף	פגיעה בעצים:כמותית, איכותית	פגיעה בכל עצי סיסם בוגרים בחזית הבינוי בכיכר קוגל, והעתקת ג'קרנדות בוגרות בקטע דרומי	פגיעה במס' עצי סיסם בוגרים בכיכר קוגל, והעתקת ג'קרנדות בוגרות בקטע דרומי	שימור עצים בוגרים וצומח בחזית הבינוי הציבורי- דופן דרומית, העתקת גקרנדות בקטע דרומי	שימור עצים בוגרים וצומח בחזית הבינוי הציבורי- דופן דרומית, העתקת גקרנדות בקטע דרומי
	פגיעה בשטחים ירוקים: כמותית, איכותית	צמצום שצ"פ אורכי בחזית מבני הציבור ומגורים--שד' לוי אשכול	צמצום שצ"פ אורכי בחזית מבני הציבור ומגורים--שד' לוי אשכול	תוספת שטחים לטובת שימוש פנאי לצד הבינוי הציבורי	תוספת שטחים לטובת שימוש פנאי לצד הבינוי הציבורי
	טיפול במטרדים סביבתיים/חזותיים	איחוד והסדרה חזותית של תשתיות וריהוט רחוב	איחוד והסדרה חזותית של תשתיות וריהוט רחוב	העתקה ושיקום של כיכרות ותיקות צפוניות	העתקה ושיקום של כיכרות ותיקות צפוניות-הפחתה בשטח הירוק
	השפעה על חזות הרחוב	שיתוף הרק"ל בנוף הרחוב	שדרת העצים נשארות בשולי המדרכה-צפון-מע'. שיקוע רק"ל פוגע בחזות הרחוב	עיבוי ניכר של שטח ציבורי פנוי באזור הכיכר ושיתוף הרק"ל בנוף הרחוב	השיקוע פוגע בחזות ושיתוף הרחוב לאורך שדרת רחוב משמעותית- לוי אשכול
השפעות אורבניות	ממשק עם תח"צ				
	פוטנציאל לפיתוח ככרות ורחבות ציבוריות	שטחי כיכרות קיימים בצפון לא נפגעים אך הדרך והמדרכות בדרום קרובות לבנייני מגורים	שטחי כיכרות קיימים בצפון לא נפגעים אך הדרך והמדרכות בדרום קרובות לבנייני מגורים	הרחבת שטח ירוק ליד מגורים בחלק הדרומי וצימצום כיכרות צפוניות. אפשרות לפיתוח סימטרי בכל ארבעת הפינות של הצומת	הרחבת שטח ירוק ליד מגורים בחלק הדרומי וצימצום כיכרות צפוניות. אפשרות לפיתוח סימטרי בכל ארבעת הפינות של הצומת
	שימור מראה היסטורי (כיכר ומעגל תנועה בכניסה לעיר)	הכיכר נשמרת אך נחצת ע"י הרכבת והתנועה	הכיכר נשמרת בצורה מיטבית, נחצית ע"י רצועת רק"ל	ביטול הכיכר	ביטול הכיכר
	שימור אופי הרחוב (פורטלים)	הפורטל מזרח מערב משנה את אופי רחוב הלוחמים. הפורטל מאוד קרוב למגורים בדרום	הפורטל צפון דרום משנה בצורה מועטה יחסית את אופי רחוב קוגל, הפורטל צר והכי פחות פוגע בשצ"פים משני צדי שדרות קוגל	הפורטל מזרח מערב משנה את אופי רחוב הלוחמים, אך מספיק מרוחק מהמגורים בחלק הדרומי	הפורטל צפון דרום משנה בצורה מועטה יחסית את אופי רחוב קוגל, הפורטל צר והכי פחות פוגע בשצ"פים משני צדי שדרות קוגל
	התאמה לשבילי אופניים				
תנועה וחניות	מספר חציות תנועה				
	הפחתת נתיבי תנועה				
	פגיעה ברמת השירות בצמתים ראשיים				
	הפחתת מספר חניות ב-%	20	50	20	50
	פריקה וטעינה ורכב חירום				
	פגיעה בכניסה לחניה פרטית				
זמינות פיזית וסטטוטורית	שטח הפקעות [מ"ר]	הפקעה משטח פרטי כ-22 מ"ר	הפקעה משטח פרטי כ-5 מ"ר	הפקעה משטח פרטי: 0 מ"ר	הפקעה משטח פרטי: 0 מ"ר
		הפקעה ממדרכה קיימת כ-1225 מ"ר	הפקעה ממדרכה קיימת כ-775 מ"ר	הפקעה ממדרכה קיימת כ-2045 מ"ר	הפקעה ממדרכה קיימת כ-3055 מ"ר
	תלות בפרויקטים אחרים	-	-	-	-
	מורכבות וקשיי ביצוע		שיקוע רק"ל		שיקוע רק"ל
	קשיים ועיכובים צפויים בהליכים סטטוטוריים				
תשתיות חברת החשמל	צורך בהעתקת תשתיות כבדות	העתקת קו אוירי מתח גבוה לקו תת קרקעי 190מטר		העתקת קו אוירי מתח גבוה לקו תת קרקעי 190מטר	
תשתיות חברות תקשורת הוט ,בזק	צורך בהעתקת תשתיות כבדות	העתקות קו בזק 150 מטר עם תאים וארונות	העתקות קו בזק 50 מטר עם תא וארון	העתקות קו בזק 120 מטר עם תא	
תשתיות רטובות	צורך בהעתקת תשתיות רטובות כבדות	ניקוז - העתקת קו 80מ' וחצייה קו 100מ'. שאר התשתיות - חציות בלבד	העתקות מתח גבוה, ניקוז 80 + 100 מ', מים "16	ניקוז - העתקת קו 80מ' וחצייה קו 100מ'. שאר התשתיות - חציות בלבד	העתקות מתח גבוה, ניקוז 80 + 100 מ', מים "16

המלצת צוות התכנון הינה חלופה מספר 3. בחלופה זו מוצע להפוך את כיכר קוגל לצומת המוסטת מעט צפונה ולבצע שיקוע רכב בכיוונים מזרח- מערב. ע״י ההפרדה המפלסית חלופה זו מאפשרת תפקוד מיטבי הן של הרק״ל (מבחינת הקדימות בצומת ומעבר במפלס הקרקע) והן של כלי הרכב, כפי שמוצג ב**תרשים 2.2.3.6**.

תרשים 2.2.3.6 - כיכר קוגל, חלופה נבחרת



מפאת חשיבותה הסמלית של כיכר הלוחמים (קוגל) כנקודת ציון בכניסה לעיר, צוות התכנון ממליץ על הפיתוח הנופי המוצג ב**הדמיות 2.2.3.1 – 2.2.3.3**.

הדמיה 2.2.3.1- מבט אל כיכר קוגל מכיוון דרום- מזרח



הדמיה 2.2.3.2- מבט אל כיכר קוגל מכיוון דרום- מערב



הדמיה 2.2.3.2- מבט אל כיכר קוגל מכיוון מערב



2.2.4 רח' אריה שנקר, חולון

בחולון, תוואי הרק״ל מתפצל לשתי זרועות: זרוע מזרחית לאורך סוקולוב ושד׳ ירושלים, וזרוע מערבית דרך הרחובות שנקר ופיכמן הממשיכה עד לתחנת משה דיין ראשל״צ, בה מתוכנן ממשק עם רכבת ישראל, הקו החום והקו האדום.

באזור רח׳ פיכמן, בצומת עם רח׳ ההסתדרות, ישנם 2 מבני מגורים (מבני ״רכבת״) החורגים מזכות הדרך ומותירים רוחב דרך בפועל של כ-17 מ׳. הכנסת רק״ל לרחוב זה והשארת נתיבי תנועה מינימליים מחייבים את הריסתם של המבנים הנ״ל. לפיכך נעשתה בחינת חלופות מקדמית למעבר התוואי ברחובות סמוכים, דוגמת רחוב חנקין.

חלופות התכנון שנבחנו במסגרת בחינת החלופות המקדמית נפסלו משיקולים הנדסיים, אורבניים וסביבתיים. אי לכך, החלופה המועדפת הינה חלופת המעבר ברחוב אריה שנקר, בהתאם לתוואי שאושר בתמ״א 23/א/4.

פרק זה יתרכז בבחינת חלופות מיקרו ברחוב שנקר.

ברחוב שנקר רוחב זכות הדרך הוא 25 מ׳, אולם בפועל המרחק בין הבניינים הוא 30 מ׳ והרוחב בין הגדרות עומד על 22 מ׳.

בקטע התוואי העובר בין הרחובות הסתדרות – סוקולוב, תוואי הרק״ל עובר צמוד לדופן המזרחית של רחוב שנקר (בשל אילוצי רדיוס סיבוב מתאים). קטע זה כולל שני נתיבי נסיעה לכיוון דרום וכבישי שרות ממזרח לתוואי הרק״ל, בין הרחובות יבנה-המכבים. בחינת חלופות המיקרו התרכזה בבחינת היתכנות (מיקום ורוחב הולם) עבור המדרכה המשולבת/ דרך השירות ברחוב שנקר, בין הרחובות ביאליק-ארלוזורוב-שפרינצק.

בהתאם לתיאומים שנערכו בין חברת נת״ע למת״ח בעיריית חולון, סוכם כי החלופה הנבחרת תכלול את הפיכתם של הרחובות ביאליק ושפרינצק לרחובות דו- סטריים ללא מוצא והרחבת רוחב זכות הדרך ברחובות אלו ל-12 מ׳ (במקום 10 מ׳ היום). התכנון התנועתי כלל חציית רק״ל ב-5 צמתים:

(1) שנקר-סוקולוב,
(2) שנקר-שפרינצק,
(3) שנקר-ארלוזורוב,
(4) שנקר-ביאליק,
(5) שנקר-חומה ומגדל.

בשל רציפות וסמיכות הצמתים, ובהתאם לבקשת עיריית חולון, נסגרו הצמתים שנקר-שפרינצק ושנקר-ביאליק ותוכננה מדרכה משולבת (דרך שירות) המחברת את רחובות שפרינצק וביאליק לרחוב ארלוזורוב, חולון.

לפי משרד התחבורה היות ומקטע זה מהווה חלק ממרכז העיר והאזור המסחרי, לא ניתן להתייחס אליו כרחוב משולב הכולל בדרך כלל תנועת הולכי רגל מועטה. אי לכך, לבקשת משרד התחבורה, נעשתה בחינת חלופות עבור המדרכה המשולבת.

צוות התכנון בדק מספר חלופות עבור המדרכה המשולבת (דרך השירות) באזור שפרינצק-ארלוזורוב-ביאליק:

i. חלופה 1 קיימת – מדרכה משולבת כ״ר.
ii. חלופה 2 - הפיכת הרחובות שפרינצק וביאליק לרחובות דו- סטריים ללא מוצא לכיוון שנקר.
iii. חלופה 3 – הפרדה בין דרך השרות למדרכה על חשבון העצים לשימור.
iv. חלופה 4- הוספת 2 צמתים לרק״ל בשפרינצק ובביאליק.

2.2.4.1 <u>מתודולוגיה לבחינת חלופות</u>

להלן הקריטריונים לבחינת החלופות עבור המדרכה המשולבת (דרך שירות) באזור הרחובות שפרינצק-ארלוזורוב- ביאליק:

א. הנדסי- תפעולי

שמירה על תוואי גיאומטרי מתאים לתפעול הרק״ל.

ב. סביבתי- נופי

מדד זה בודק את מידת הפגיעה (כמותית ואיכותית) בעצים קיימים ושטחים ירוקים לצד השפעת החלופות על חזות הרחוב. בקריטריון זה נבחנו גם המטרדים הסביבתיים- חזותיים הצפויים ודרכי הטיפול בהם.

ג. אורבני

בקריטריון זה נבחנו מס׳ אספקטים שונים שנועדו לבחון את ההשפעות האורבניות הצפויות מכל חלופה, כגון: קרבת הדרך לבניינים קיימים, מידת הפוטנציאל לפיתוח ככרות ורחבות ציבוריות, רוחב מדרכות ורצף וחתך הרחוב.

ד. תנועתי

קריטריון זה בחן את השפעת החלופות על ההתנהלות התחבורתית היומיומית ברחוב אריה שנקר וברחובות המתנקזים אליו מהבחינות הבאות: חציות תנועה, הערכת הפגיעה בזרימת התנועה באזור, הפחתת מספר חניות, פריקה וטעינה ומעבר לרכבי חירום ופגיעה בכניסה לחניות פרטיות.

2.2.4.2 <u>בחינת החלופות</u>

א. חלופה 1 קיימת – מדרכה משולבת כ״ר

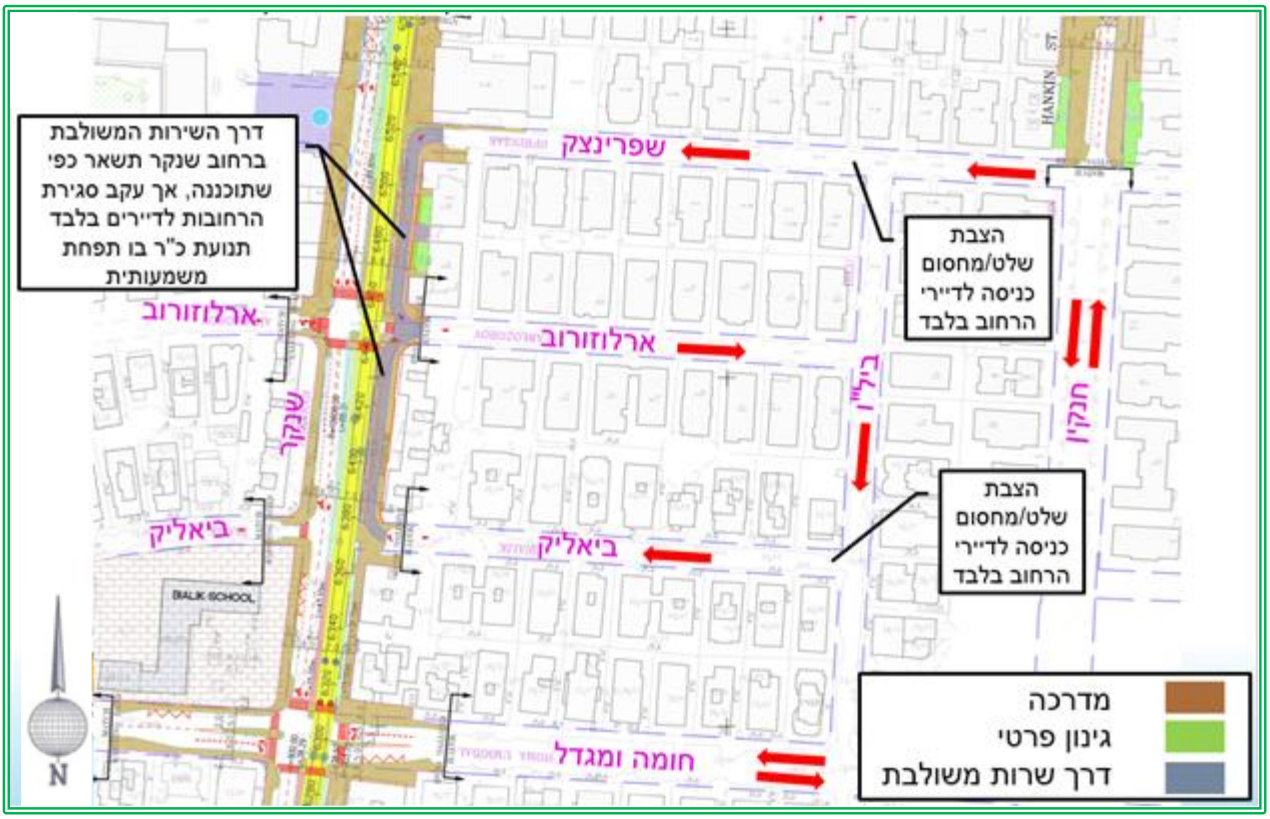
חלופה זו מציעה פתרון של מדרכה משולבת כ״ר (דרך שירות) ברוחב של 7.8- 9.8 מ׳ וכולל הפקעות ממדרכה קיימת ומשטח פרטי לצד שימור 14 עצים בדופן המזרחית של רצועת הרק״ל.

חלופה זו מאפשרת הצבת שלטים ו/או מחסומים בכניסה לרחובות שפרינצק וביאליק.

פתרון הצבת השלטים ו/או מחסומים עלול לגרום להפחתה משמעותית בתנועת כלי רכב בדרך המשולבת ברחוב שנקר.

תרשים 2.2.4.1 מציג את דרך השירות המוצעת בחלופה זו.

<u>תרשים 2.2.4.1 – חלופה 1, מדרכה משולבת כ"ר</u>



ב. חלופה 2 - הפיכת הרחובות שפרינצק וביאליק לרחובות דו- סטריים ללא מוצא לכיוון שנקר

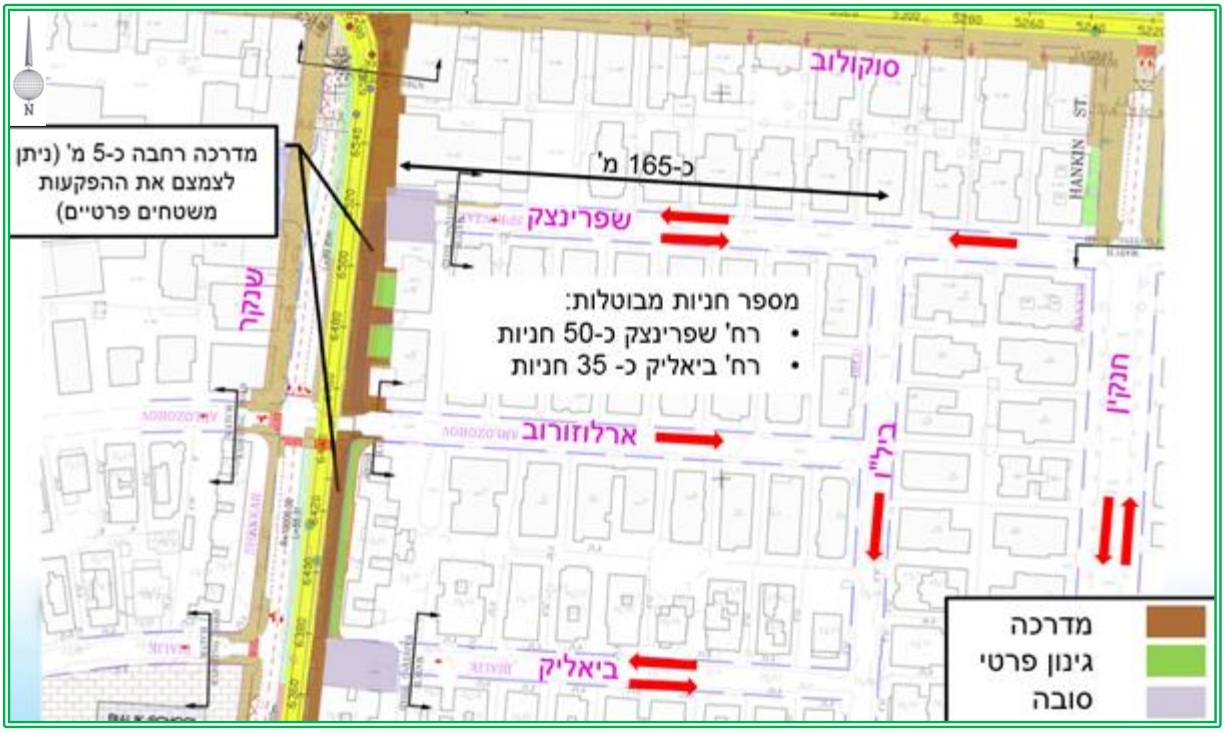
חלופה זו מציעה להפוך את רחובות שפרינצק וביאליק לרחובות דו- סטריים ללא מוצא לכיוון שנקר. עקב הפיכת הרחובות לרחובות דו-סטריים, יש לתת מענה לאופן סיבוב כלי הרכב ברחובות. חלופה זו כללה שתי תתי חלופות הנותנות מענה לסוגיה זו:

2.א. תת חלופה המציעה לבטל את כל החניות לאורך הרחובות שפרינצק וביאליק (כ- 50 חניות ברחוב שפרינצק וכ- 35 חניות ברחוב ביאליק) ולבצע סובות בקצותיהם עבור הסתובבות כ״ר ברחוב- **תרשים 2.2.4.2.**

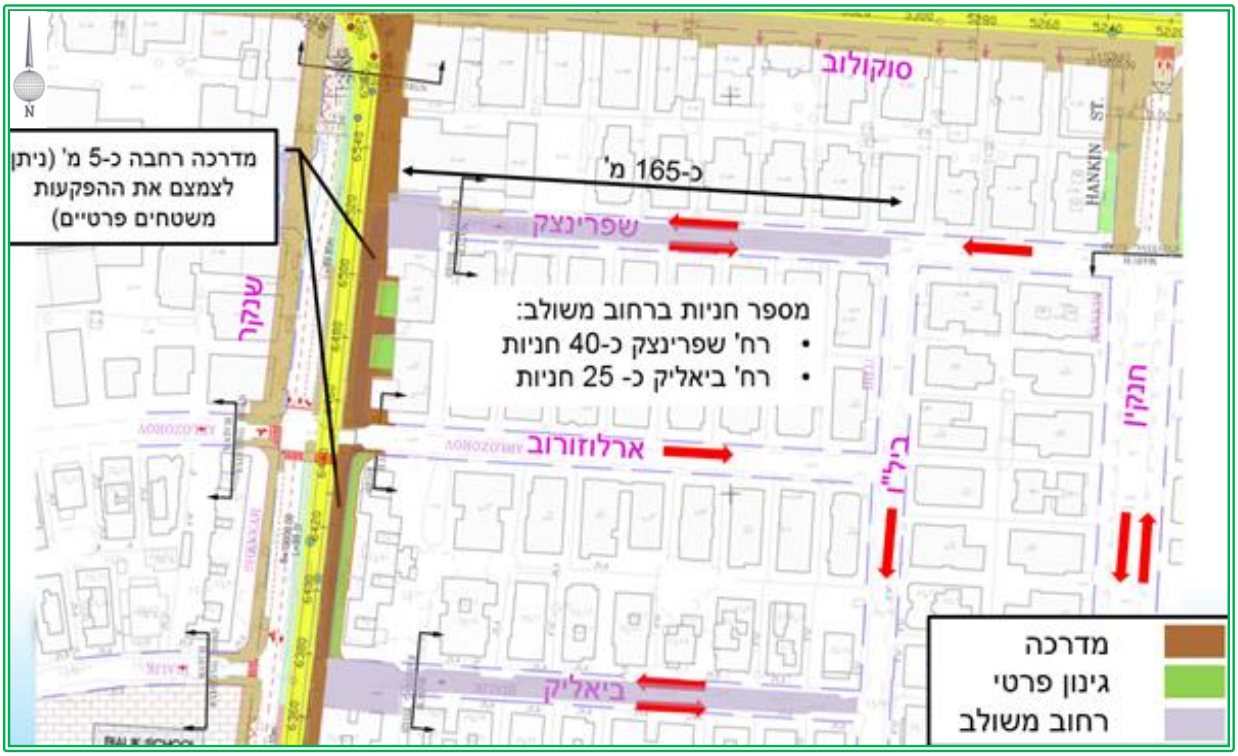
2.ב. תת חלופה המציעה להפוך את הרחובות שפרינצק וביאליק לרחובות משולבים, דו- סטריים, ללא מוצא לכיוון שנקר. אי לכך ניתן לשמור על חלק מהחניות לאורך הרחובות הללו (כ- 40 חניות ברחוב שפרינצק וכ- 25 חניות ברחוב ביאליק). בקצה הרחובות שפרינצק וביאליק מתוכננות סובות עבור הסתובבות כ״ר ברחוב- **תרשים 2.2.4.3**.

בחלופה זו ניתן לצמצם את ההפקעות משטחים פרטיים ברחוב שנקר.

תרשים 2.2.4.2 – חלופה 2א', ביטול כל החניות לאורך הרחובות שפרינצק וביאליק



תרשים 2.2.4.3- חלופה 2ב', ביטול חניות חלקי לאורך הרחובות שפרינצק וביאליק



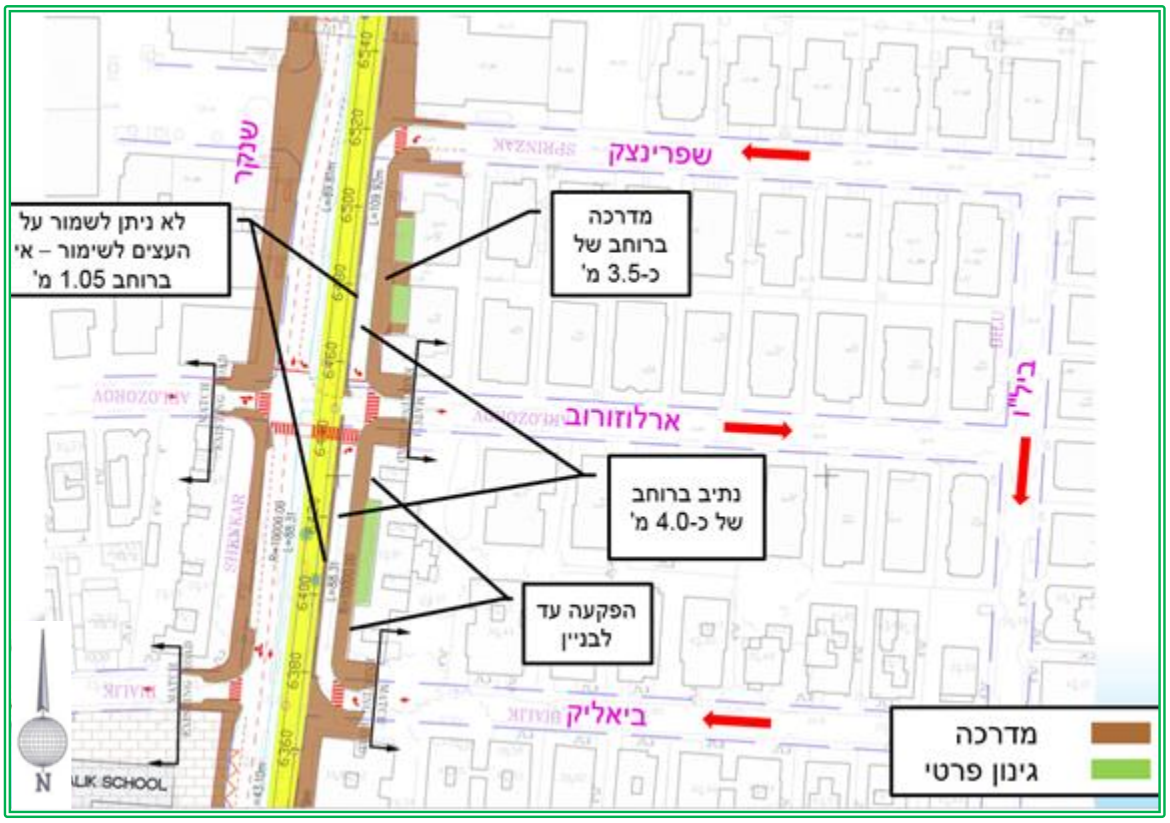
ג. חלופה 3 – הפרדה בין דרך השרות למדרכה על חשבון העצים לשימור

החלופה הנ״ל כוללת הפרדה מפלסית בין דרך השרות למדרכה. במסגרת החלופה מתוכנן אי תנועה צר ברוחב של 1.05 מ׳ המפריד בין רצועת הרק״ל לנתיב התנועה. נתיב תנועה מתוכנן להיות חד- סטרי, ברוחב של 4 מ׳ והמדרכה מתוכננת ברוחב של כ- 3.5 מ׳.

בחלופה זו לא ניתן לשמור על העצים הקיימים ונדרשת הפקעה משטח פרטי.

תרשים 2.2.4.4 מציג את תוואי החלופה המוצעת.

<u>תרשים 2.2.4.4 – חלופה 3, הפרדה בין דרך השרות למדרכה</u>



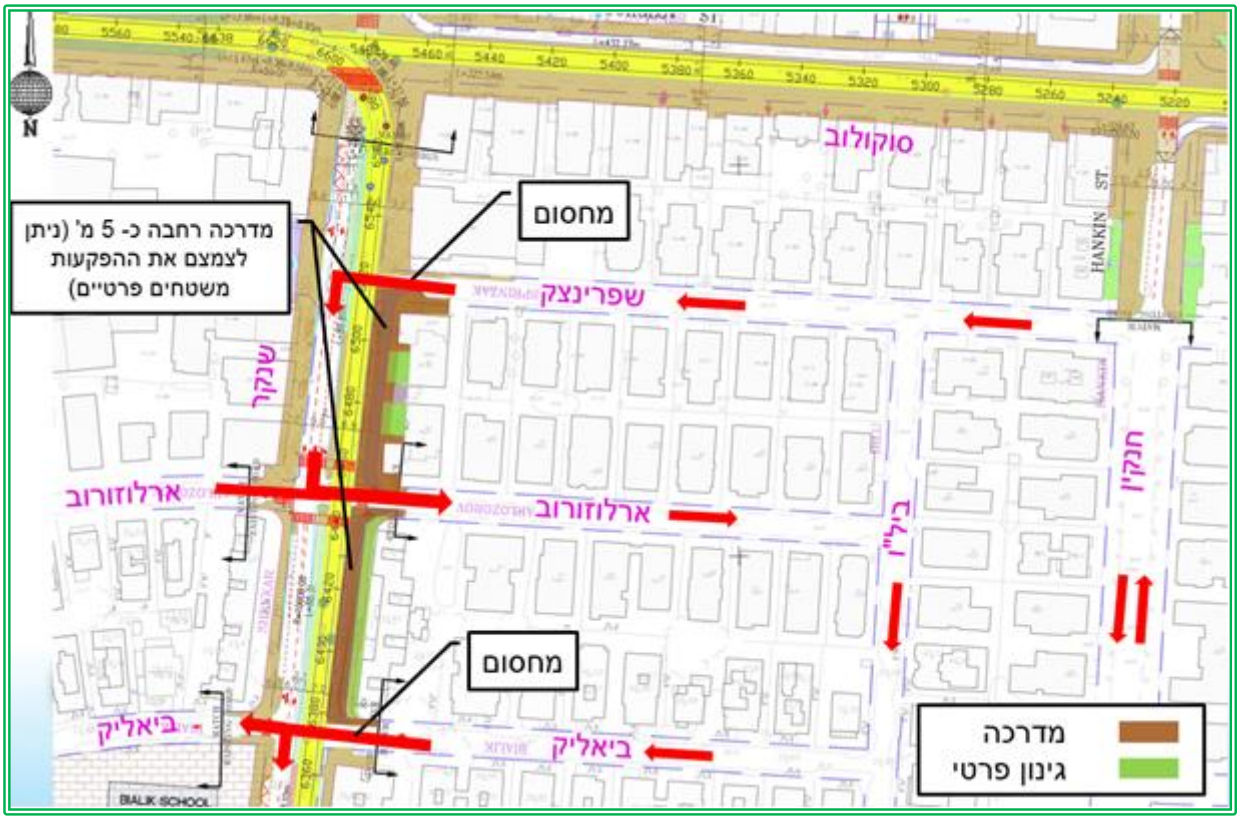
ד. חלופה 4- הוספת 2 צמתים לרק״ל בשפרינצק ובביאליק

החלופה הנ״ל כוללת הוספה של 2 צמתים של חציית הרק״ל, בשפרינצק ובביאליק, המופעלים ע״י מחסום. כתוצאה מכך, לאורך רחוב שנקר נוצרים 5 צמתים רצופים וסמוכים של חציית הרק״ל (שנקר-סוקולוב, שנקר-שפרינצק, שנקר-ארלוזורוב, שנקר ביאליק, שנקר חומר ומגדל), אשר פוגעים בתפעול הרק״ל בקטע זה.

מבחינה אורבנית, בחלופה זו ניתן לצמצם את ההפקעות משטחים פרטיים ברחוב שנקר.

תרשים 2.2.4.5 מציג את תוספת 2 הצמתים לרק״ל במפגש הרחובות שפרינצק ובביאליק עם רחוב שנקר.

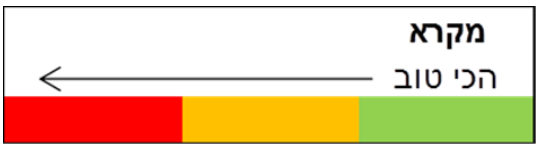
תרשים 2.2.4.5 - חלופה 4, הוספת 2 צמתים לרק"ל בשפרינצק ובביאליק



2.2.4.3 סיכום ובחירת החלופה המועדפת

טבלה 2.2.4.3 מציגה סיכום של כל הציונים שניתנו לקריטריונים השונים שנבחנו בבחינת החלופות שנערכה להתוויית הזרוע המערבית של המקטע הדרומי בקו הירוק.

לכל קריטריון ניתן ״ציון״ צבע בהתאם למתודולוגיה הבאה:



טבלה 2.2.4.3 - סיכום בחינת חלופות, חנקין- אריה שנקר

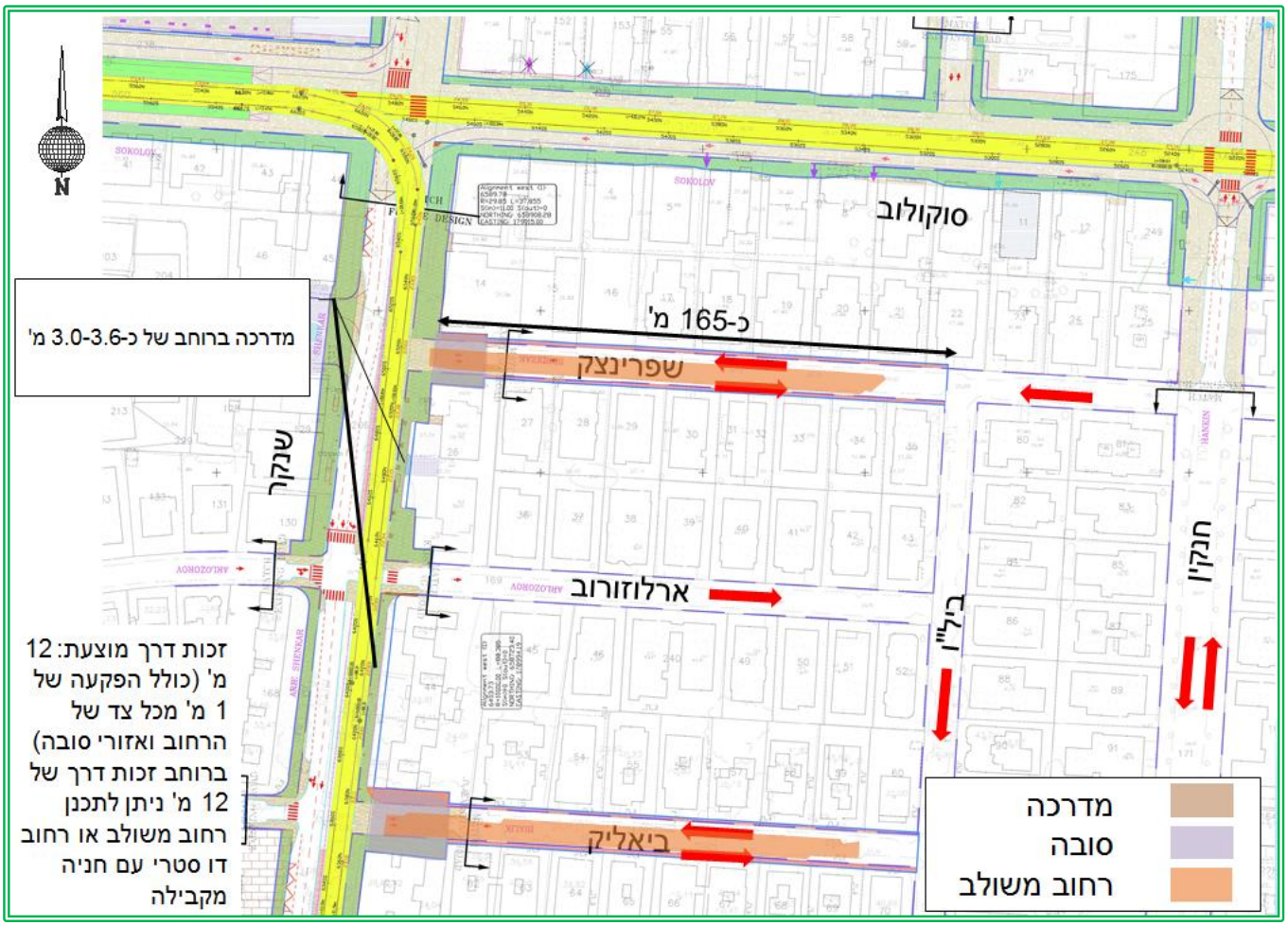
	נושא	חלופה 1א	חלופה 2א	חלופה 2ב	חלופה 3	חלופה 4
		חלופה קיימת+הצבת שלטים/מחסומים בכניסה לרחובות שפרינצק וביאליק	הפיכת הרחובות שפרינצק וביאליק לרחובות דו סיטריים ללא מוצא לכיוון שנקר כולל ביטול כל החניות לארוך הרחוב	הפיכת הרחובות שפרינצק וביאליק לרחובות משולבים דו סיטריים ללא מוצא לכיוון שנקר	הפרדה בין דרך שרות ומדרכה על חשבון העצים לשימור	הוספת 2 צמתים לרק"לבשפרינצק ובביאליק
תוואי גיאומטרי	תפעול הרק"ל					
איכות סביבה/נוף	פגיעה בעצים:כמותית, איכותית	פגיעה קשה במרחב המחיה של העצים לשימור ברחוב שנקר גם מצד נתיב דרך השירות.	בצד הרק"ל פגיעה בנוף העצים לשימור	בצד הרק"ל פגיעה בנוף העצים לשימור	עקירת שורת העצים- בוגרים- עצי צל שראוי לשמרם	בצד הרק"ל פגיעה בנוף העצים לשימור
	פגיעה בשטחים ירוקים: כמותית, איכותית	צמצום שטחי הירק הפרטי	פגיעה מינימלית אם בכלל	פגיעה מינימלית אם בכלל	פגיעה בשטחי הירק הפרטי	פגיעה מינימלית אם בכלל
	טיפול במטרדים סביבתיים/חזותיים	שיפור למרחב המסחרי של חנויות הרחוב. שילוב נתיב דרך שירות /מדרכה עלול להטעות ה"ר.	שיפור למרחב המסחרי של חנויות הרחוב	שיפור למרחב המסחרי של חנויות הרחוב	מדרכות מסודרות רציפות ברוחב נאות	שיפור למרחב המסחרי של חנויות הרחוב
	השפעה על חזות הרחוב	היצמדות לחנות הפינתיות בכל בלוק וצמצום שטחי התנועה הבטוחה בחזיתם	מרחב תנועת הולכי רגל מצויין ונגיש.	מרחב תנועת הולכי רגל מצויין ונגיש.	כריתת העצים יוצרת נוף רחוב "קרח וחושפת את חזית המבנים הישנים לתקופה ארוכה	קיטוע מרחב תנועת הולכי רגל - מצב פחות בטוח לה"ר.
השפעות אורבניות	קרבת הדרך לבניינים (מסחר מקומי, דירות קרקע)	מדרכה משולבת רחבה כוללת מסעה	נותרת מדרכה/גינה רחבה לפני הבניינים	נותרת מדרכה/גינה רחבה לפני הבניינים		נותרת מדרכה/גינה רחבה לפני הבניינים
	פוטנציאל לפיתוח ככרות ורחבות ציבוריות					
	רוחב מדרכות				לפחות 3 מ'	
	התאמה ליעודי קרקע (הפקעות)	הפקעה בשביל מדרכה	הפקעה בשביל מדרכה	הפקעה בשביל מדרכה	הפקעה עד הבתים	הפקעה בשביל מדרכה
	התאמה לשימושי קרקע קיימים ומאושרים	פגיעה במסחר ובדירות קרקע	מתאים למסחר ולדירות קרקע	מתאים למסחר ולדירות קרקע	פגיעה במסחר ובדירות קרקע	מתאים למסחר ולדירות קרקע
	פגיעה בתושבים וחשיפה להתנגדויות		ביטול חניות ברחובות הקטנים	שידרוג הרחובות הקטנים		
	רצף חתך הרחוב	חתך רחוב משתנה. עם דרך שירות ובלעדיו	חתך רחוב אחיד מסוקולוב עד רח' המכבים	חתך רחוב אחיד מסוקולוב עד רח' המכבים	חתך רחוב משתנה. עם דרך שירות ובלעדיו	חתך רחוב אחיד מסוקולוב עד רח' המכבים
תנועה וחניות	מספר חניות תנועה					
	פגיעה בזרימת התנועה באזור					
	הפחתת מספר חניות ב-%					
	פריקה וטעינה ורכב חירום					
	פגיעה בכניסה לחניה פרטית					
זמינות פיזית וסטטוטורית	שטח הפקעות					

החלופה הנבחרת להתוויית הזרוע המערבית של המקטע הדרומי בקו הירוק, הינה חלופה 1 המתחילה ברח׳ אריה שנקר בו היא נצמדת לדופן המזרחית עד לאחר חציית רח׳ חומה ומגדל וחזרה למרכז זכות הדרך. בקטע צמוד הדופן, מתוכננת מדרכה משולבת עם דרך שירות ברוחב כולל של בין 7.8-9.8 מ׳.

בשל ההיצמדות מזרחה, הרחובות שפרינצק, ארלוזורוב וביאליק מתוכננים להיות חד סטריים - **תרשים 2.2.4.6**.

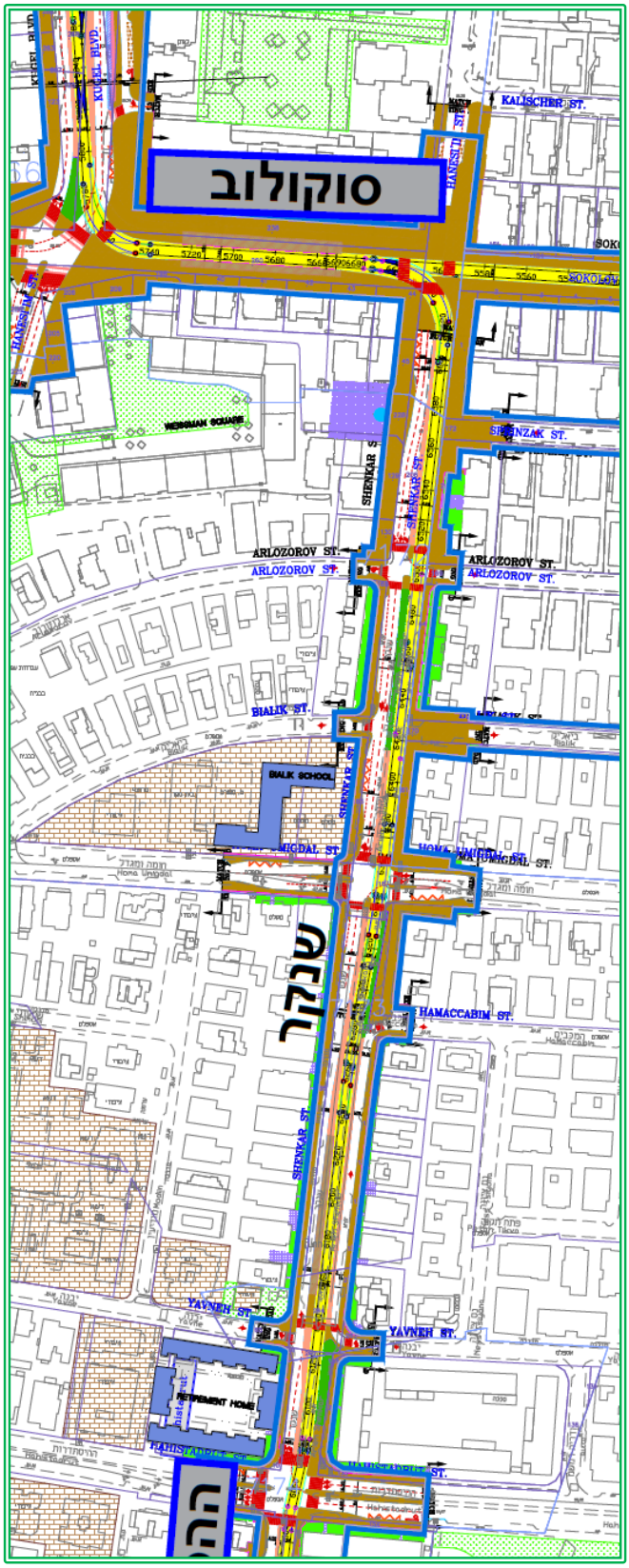
חלופה זו אינה מצריכה פגיעה בעצים קיימים ומשמרת את העצים לאורך המדרכה המזרחית של רח׳ שנקר.

תרשים 2.2.4.6- תכנון תנועתי, חלופת שנקר



תרשים 2.2.4.7 מציג את תוואי החלופה המועדפת.

תרשים 2.2.4.7- תנוחת החלופה המועדפת



2.2.5 רח' פיכמן, חולון

בחינת החלופות ברח׳ פיכמן התחלקה ל-2 שלבים תפעוליים. שלביות זו נובעת מאי הוודאות לגבי היתכנותה ומועד ביצועה של תכנית ״פינוי ובינוי״ עבור 2 בנייני ״רכבת״ בחלקו הצפון מזרחי של הרחוב.

בשל חשיבותו הבין עירונית של הקו הירוק, אין להתנות את מועד הקמתו של הקו בביצוע תב״עות מקומיות ועל כן תוכננו חלופות לשני השלבים הנ״ל.

ציר הרחובות שנקר ופיכמן, ובהמשכו רחוב ברקת, הינו ציר ראשי בחולון בכיוון צפון דרום. לאורכו מתנהלת תנועה דו-סטרית ברוחב של שני נתיבים לכל כיוון. ברחוב פיכמן קיים קטע ברוחב נתיב לכל כיוון.

ברחוב שנקר, רוחב זכות הדרך הוא 25 מ׳, אולם בפועל המרחק בין הבניינים הוא 30 מ׳ והרוחב בין הגדרות הוא 22 מ׳.

ברחוב פיכמן, בין הרחובות ההסתדרות וכהן היינץ, יורד רוחב זכות הדרך למינימום 17 מ׳.

ברחוב פיכמן רוחב זכות הדרך הוא 30 מ׳ אולם בקטע שבין רח׳ ההסתדרות ורחוב כהן מינץ הרוחב בפועל בין הבניינים מגיע ל-20 מ׳ בלבד. כתוצאה מכך הרחוב מתפקד עם נתיב נסיעה אחד בכל כיוון .

באזור בו מצטמצם הכביש לנתיב נסיעה אחד בלבד, מקודמת תכנית ״פינוי בינוי״. פינוי המבנים עלול לארוך זמן. היות ושלוחה זו של הקו הירוק הינה משמעותית מבין שתי הזרועות (בגלל ביקושים גבוהים), הוחלט לבחון פתרון להתוויית הקו ומיקום תחנת נוסעים ברח׳ בצומת עם רח׳ ההסתדרות, ללא תלות במועד פינויים של המבנים.

לתהליך בחינת החלופות ברחוב פיכמן עצמו קדם שלב של בחינת חלופות מעבר ברחובות מקבילים, דוגמת רח׳ חנקין. חלופות אלו נפסלו כיוון שהן לא פתרו את בעיית המעבר הספציפי בקטע הצר ביותר של רח׳ פיכמן. אי לכך, הוחלט להתוות את הקו ברח׳ פיכמן, כפי שאושר בתמ״א 4/א/23.

בהתאם למצב הקיים ברחוב, הוחלט לבחון האם פתרון של מעבר מסילה אחת בודדת בלבד עם/בלי תחנה ועם נתיב נסיעה לכל כיוון או מעבר 2 מסילות עם נתיב אחד לכיוון דרום, הינם ישימים ומהן המשמעויות האורבניות- תכנוניות- סביבתיות הנגזרות מכך.

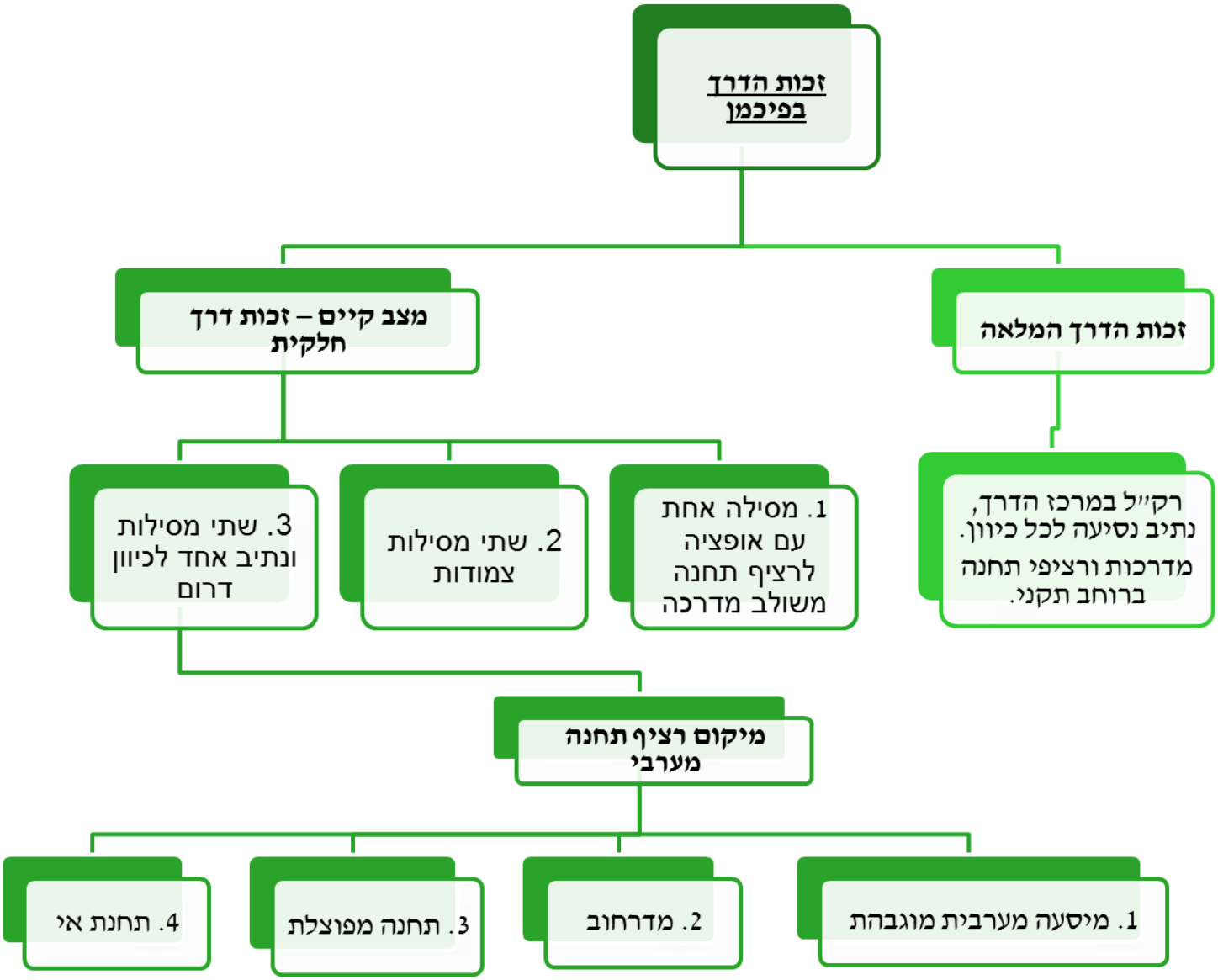
בחינת החלופות העלתה כי החלופה המומלצת הינה חלופה מס׳ 2 : 2 מסילות רק״ל ונתיב נסיעת כ״ר לכיוון דרום. במסגרת החלופה נעשתה תת בחינת חלופות למיקום תחנת הנוסעים לאורכה. נבחנו 4 תתי חלופות למיקומה כאשר מיקום הרציף המזרחי הינו זהה בכל החלופות (רציף משולב מדרכה בין תוואי הרק״ל לבנייני המגורים ברחוב). בחינה זו התרכזה במיקום הרציף המערבי :

1. מסעה מערבית מוגבהת,
2. מדרחוב,
3. תחנה מפוצלת,
4. תחנת אי.

אורך התוואי בקטע הנבחן הינו כ- 500 מ׳ (בין רחוב רחל לרחוב המכבים, חולון).

תרשים 2.2.5.0 מציג תרשים זרימה של אופן בחינת החלופות בקטע זה.

תרשים 2.2.5.0- בחינת חלופות ברח' פיכמן



2.2.5.1 מתודולוגיה לבחינת חלופות

הקריטריונים לניתוח חלופות התכנון, התרכזו בהיבטים הבאים:

(1) היבט תנועתי
(2) היבט נופי
(3) היבט אורבני
(4) היבט סביבתי (קרינה ורעש)

2.2.5.2 בחינת החלופות

א. חלופה 1 - חלופת נתיב אחד לכל כיוון ברחוב פיכמן

תוואי הרק״ל בקטע זה כולל מסילה אחת לאורך של כ-150 מ׳, שני עקומים אופקיים של 80 מ׳ ואופציה לתחנה נוספים אחת – תחנת ההסתדרות. תחנה זו בעלת רציף אחד משותף לשני הכיוונים. הרציף של התחנה הינו רציף משולב מדרכה ברוחב של כ-3.2 מ׳. אי לכך המרחק בין התחנות גולדה-ההסתדרות יעמוד על כ-650 מ׳ והמרחק בין התחנות ההסתדרות-סוקולוב יעמוד על כ-430 מ׳.

חלופה זו הינה משמעותית במיוחד מהבחינות האורבניות- תנועתיות. מבחינה תנועתית חלופה זו גורמת לכך:

1. מדרום לרחוב ההסתדרות הרק״ל עוברת במרכז זכות הדרך. פתרון זה מאפשר את קיומם של נתיב נסיעה אחד לכל כיוון ומדרכות ברוחב של 1.5-1.9 מ׳ מכל צד (מדרכות צרות ביותר).

2. מצפון לרחוב ההסתדרות הרק״ל נצמדת לדופן המזרחית של הרחוב ומותירה 2 נתיבי נסיעה לכיוון דרום. אי לכך, נחסמות הכניסות לחניות הבניינים הממוקמים בצדו המזרחי של הרחוב. הפתרון הישים היחידי לסוגיה זו הינו מתן מעבר כ״ר על רצועת הרק״ל עבור כניסות לחניות פרטיות. למרות האמור לעיל, גם פתרון זה מצריך סגירת כניסה אחת לחניה והפקעת 5 חניות פרטיות.

3. סגירת הרחובות יבנה והמכבים לרחובות ללא מוצא והפיכתם לדו סיטרים.

4. תוספת הפקעות משטחים פרטיים ברחוב פיכמן, יבנה, המכבים ומשמר הירדן.

5. ביטול הפניות שמאלה ממזרח וממערב בצומת ההסתדרות.

מבחינה אורבנית, בדיקת החלופות התמקדה באינדיקטורים הבאים:
1. <u>רמת שירות ברמה העירונית ופיזור התחנות –</u> פיזור התחנות נעשה לפי הקריטריונים המקובלים של רכבת קלה. בהתאם למקובל, רצוי שהמרחק בין שתי תחנות יהיה בטווח של 500-300 מ׳. בחלופה זו ישנה חריגה מההמלצה מכיוון שהמרחק בין תחנת סוקולוב לתחנת ההסתדרות הוא כ-750 מ׳.
2. <u>שרות בתחנה (צפיפות)-</u> תחנת ההסתדרות בעלת רציף אחד בלבד. עקב כך צפויה צפיפות רבה בזמן המתנה לרכבת. ברציף זה צפויים כ-580 נוסעים, סה״כ עולים יורדים לשני הכיוונים בשעת שיא בוקר (עפ״י מודל ת״א 2030 עם מקדם 1.3).
3. <u>שירות בתחנה (גישה לתחנה)–</u> התחנה משולבת בתוך רצועת הליכה. אין כניסה מוגדרת לתחנה, בשלב התכנון המפורט יהיה צורך לתכנן רמפות עליה משלובות במדרכה.
4. <u>שירות בתחנה (בהירות)-</u> עליה לרכבת לשני הכיוונים מאותו רציף עלולה לגרום לבלבול בכיוון הנסיעה.
5. <u>רצועות הליכה-</u> התחנה משולבת בתוך רצועת הליכה. אי לכך, לא ניתן למקם בשטחה ריהוט תחנה כגון: סככות, מכונות כרטוס, הצללה, מקומות ישיבה וכו׳. בנוסף קיימת הפרעה להולכי רגל וחסימה של רצועת ההליכה ע״י הממתינים לרכבת.
6. <u>הפרעה למגורים-</u> מיקום הרציף מהווה מטרד למגורים מבחינת רעש, המולה וחסימת הגישה למבנה.
7. <u>שירות למוקדים ומרחקי הליכה –</u> התחנה מספקת שירות לדיור מוגן ״משען״, המרוחק ממנה בכ-80 מ׳, ושירות לשכונת ״מגדלים בשדרה״ המקודמת במסגרת תכנית ח-501. מרחק ההליכה בין תחנה הנוסעים לבין הכניסה לשכונה כ- 150 מ׳.
8. <u>התאמה לפיתוח עתידי -</u> התחנה תיתן שירות טוב לשכונה עתידית ״מגדלים בשדרה״.

9. <u>התאמה לשבילי אופניים-</u> לא ניתן לשלב שבילי אופניים ברחוב.

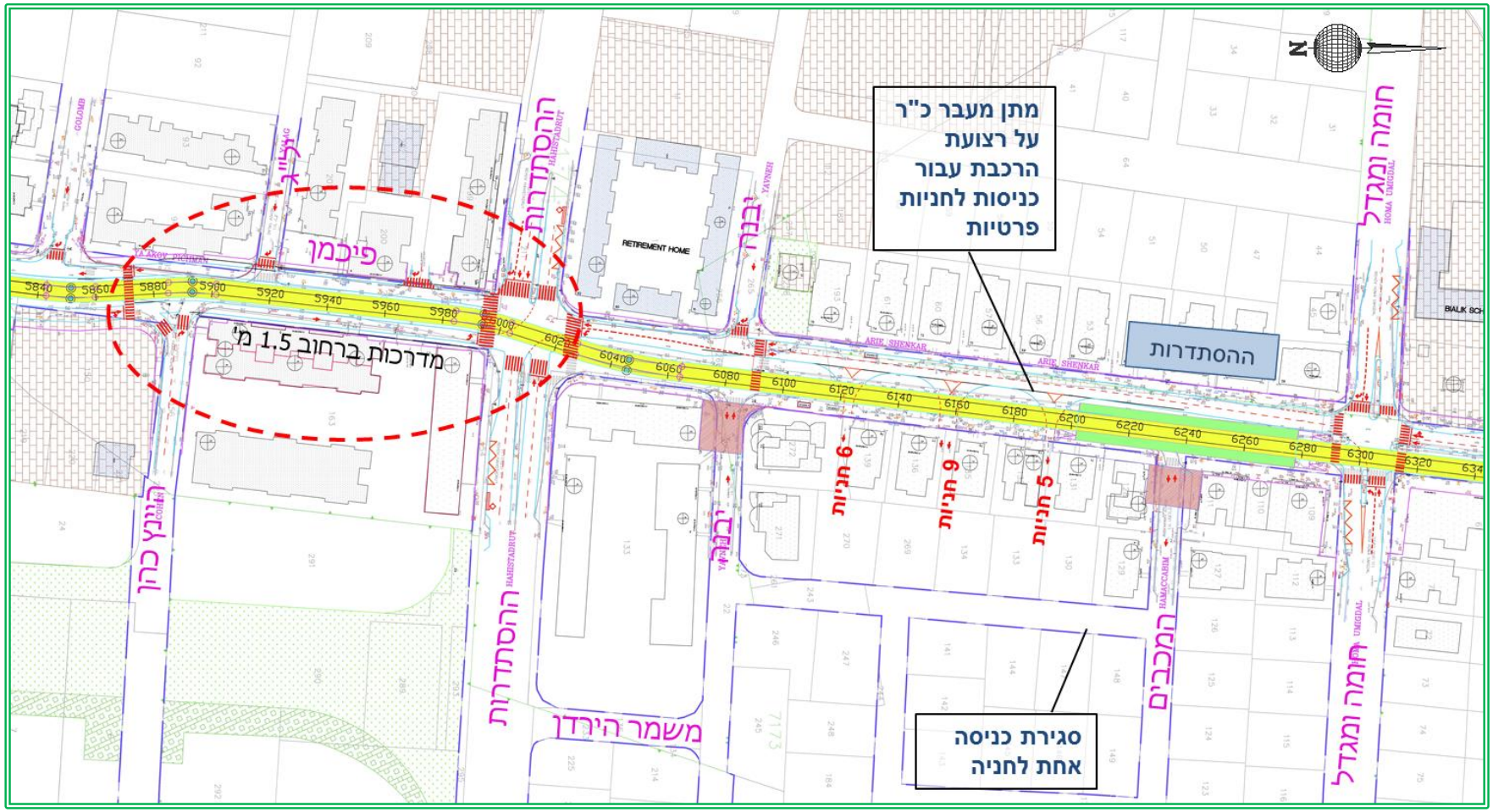
מבחינה נופית, המדרכה ברוחב 4.35 מ׳ מאפשרת רצועת שירות עם נטיעת עצי צל לאורכה ורצועת הליכה של 3 מ׳. עם זאת, מיצוי זכות הדרך בדופן המזרחית מחייב צמצום קיר הגדר של מבנה המגורים למיקום הנדרש. המרחק שלו מקיר המבנה יהיה 1.5 מ׳ אשר יאפשר עדיין נטיעת גדר חיה לאורך קיר הגדר ושמירה על חייץ מסוים בין הולכי הרגל ובית המגורים. רציף תחנת ההסתדרות משולב עם מדרכת הולכי הרגל ועל כן מאפשר נטיעת עצים רק במסגרת פיתוח רציף התחנה.

חלופה זו נפסלה מבחינה תפעולית שכן לא ניתן להקים תחנה למשתמשי הרק״ל בקטע המסילה הבודדת.

תרשים 2.2.5.1 מציג את משמעות יישום החלופה על רקע תנוחת המסילה בחלופה 1.

תרשים 2.2.5.2 מציג את תנוחת המסילה בחלופה זו.

תרשים 2.2.5.1 – חלופת נתיב אחד לכל כיוון ברחוב פיכמן



תרשים 2.2.5.2 – פיכמן, חלופה זמנית 1

ב. חלופה 2 - חלופת נתיב אחד לכיוון דרום ברחוב פיכמן

חלופה זו מציעה תוואי רק״ל הכולל 2 מסילות במרחק סטנדרטי של 3.65 מ׳ האחת מהשנייה ונתיב נסיעת כ״ר לכיוון דרום. חלופה זו מאפשרת הקמה של תחנת נוסעים באזור הצומת עם רחוב ההסתדרות. במסגרת פיתוח חלופה זו נעשתה תת בחינת חלופות למיקום ותכנון תחנת הנוסעים לאורכה (ראה פירוט סעיף 2.2.5.3 לתסקיר זה).

גם חלופה זו הינה משמעותית במיוחד מהבחינות האורבניות- תנועתיות. מבחינה תנועתית חלופה זו גורמת לכך ש:

1. מדרום לרחוב ההסתדרות הרק״ל נצמדת לדופן המזרחית של הרחוב, עד לרחוב היינץ כהן. התוויה זו מותירה נתיב נסיעה אחד לכיוון דרום, מדרכה מזרחית ברחוב של 3 מ׳ ומדרכה מערבית ברוחב של 2.5 מ׳.

2. מצפון לרחוב ההסתדרות תוואי הרק״ל נצמד לדופן המזרחית של הרחוב ועל כן מותיר 2 נתיבי נסיעה לכיוון דרום. גם חלופה זו מצריכה מתן מעבר כ״ר על רצועת הרק״ל עבור כניסות לחניות פרטיות, וגורמת לסגירת כניסה אחת לחניה והפקעת 5 חניות פרטיות.

3. בדומה לחלופה 1, גם חלופה זו גורמת לסגירתם של הרחובות יבנה והמכבים כך שהם יהפכו לרחובות ללא מוצא דו סיטרים.

4. בדומה לחלופה 1, אף היא גורמת לתוספת הפקעות משטחים פרטיים ברחוב פיכמן, יבנה, המכבים ומשמר הירדן.

מבחינה אורבנית, בשלב זמני, טרם פינוי הבניינים, ניתן למקם תחנת נוסעים מפוצלת (כפי שיתואר בסעיף 2.2.5.3 לתסקיר זה) עם רציף מזרחי בין הרחובות כהן היינץ וההסתדרות ורציף מערבי בין רחוב יבנה למכבים. המרחק בין הרציפים יעמוד על כ-110 מ׳.

1. <u>אפיון סביבתי-</u> התחנה נמצאת במרכז עירוני חדש המאופיין במבני מגורים קיימים בני 4-6 קומות, מבני ציבור ברמה עירונית ומגדלי מגורים חדשים בני 20 קומות ומעלה.
2. <u>תפקוד</u>- התחנה ממוקמת בזרוע המערבית. תפקודה העיקרי הינו מתן שירות לשכונות קיימות של חולון ולמוקדים ברמה עירונית. הרציף המזרחי משולב במדרכה קיימת ברוחב 3.20. מיקום הרציף במדרכה הקיימת ובתנאים מינימליים אינו מיטבי למשתמשי הרק״ל ולהלכי הרגל. עם זאת, בראיה עירונית רחבה, מומלץ למקם את הרציף בתנאים אלו מאשר לבטל את תחנת ההסתדרות.
3. <u>שירות לשימושים קיימים-</u> שכונות מגורים קיימות בצפיפות בינונית וגבוהה, מרכז עירוני חדש, ריבוי מבני ציבור ותרבות, גנים ציבוריים ומרכזי חינוך.
4. <u>שירות למוקדים עירוניים-</u> בית אבות משען, שכונת מגדלים בשדרה, מכון טכנולוגי חולון.

מבחינה נופית, כיום עובר במרכז הרחוב אי תנועה נטוע דקלים ודשא. לא נטועים עצי צל במדרכות אך יש עצים בוגרים בתחום חלק מחצרות הבתים אשר אם תיושם חלופה זו יישארו ברובם. לצד מבנה המיועד לפינוי ובינוי ישנם שני עצים סיסם בוגרים בעלי נוף רחב אשר יועתקו.

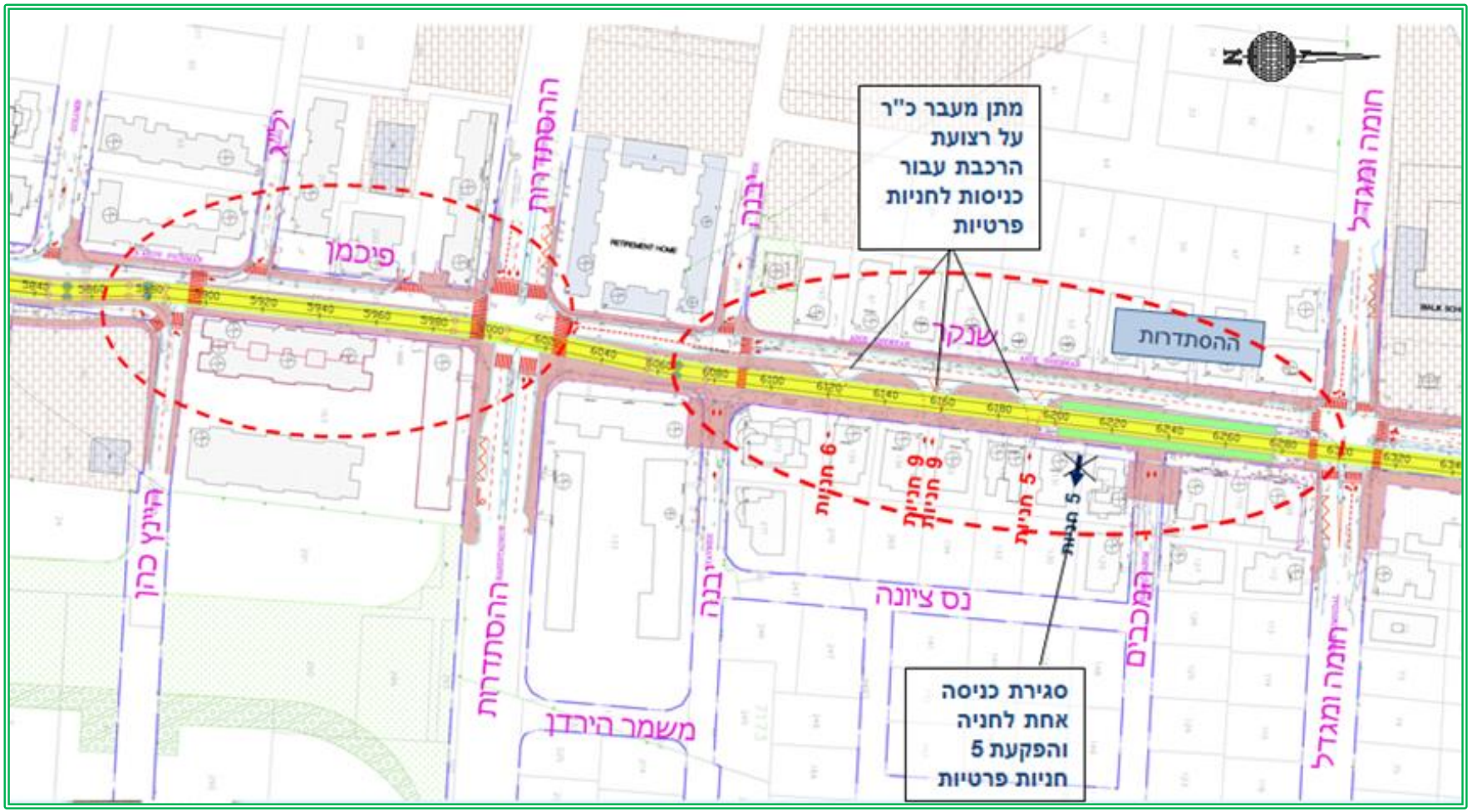
בחלופה זו מפרדת הרק״ל צרה ביותר לטובת הרחבת המדרכות, משום כך היא תהיה מרוצפת ברובה וכמעט ולא יהיה בה גינון.

חלופה זו הינה ישימה מבחינה תפעולית ועל כן היא נבחרה כחלופה ההתוויה המומלצת לאורך רח׳ פיכמן, טרם יישומו של פרויקט ״פינוי בינוי״ ברחוב.

תרשים 2.2.5.3 מציג את משמעות יישום החלופה על רקע תנוחת המסילה בחלופה 2.

תרשים 2.2.5.4 מציג את תנוחת המסילה בחלופה זו.

תרשים 2.2.5.3 – חלופת נתיב אחד לכיוון דרום ברחוב פיכמן



תרשים 2.2.5.4 – פיכמן, חלופה זמנית 2

2.2.5.3 <u>תת בחינת חלופות למיקום רציף מערבי</u>

כפי שציינו, בחינת החלופות למעבר תוואי הרק״ל ברח׳ פיכמן העלתה כי החלופה המומלצת הינה חלופה מס׳ 2- מסילות רק״ל ונתיב נסיעת כ״ר לכיוון דרום. במסגרת החלופה נעשתה תת בחינת חלופות למיקום תחנת הנוסעים לאורכה. נבחנו 4 תתי חלופות למיקומה כאשר מיקום הרציף המזרחי הינו זהה בכל החלופות (רציף משולב מדרכה הצמוד לבנייני המגורים ברחוב, ברוחב של כ-3.2 מ׳). אי לכך, בחינה זו התרכזה בעצם במיקום הרציף המערבי. הרציף המזרחי (לכיוון צפון) בכל החלופות נמצא צמוד לבניין מגורים ברחוב פיכמן..

א. חלופה 1 - מסעה מערבית מוגבהת

חלופה זו מציעה להקים רציף מערבי משולב מסעה (נתיב נסיעה לכיוון דרום), מדרום לצומת שנקר-ההסתדרות. זוהי מיסעה המוגבהת בכ-15 ס״מ מגובה רצועת הרק״ל, ואינה כוללת אי הפרדה בינה לבין רצועת הרק״ל. בדרך זו הנוסעים לכיוון דרום ממתינים לרק״ל על המדרכה המערבית, בעת הגעת הרכבת לתחנה תנועת כ״ר נעצרת ע״י רמזור, המיסעה מתפנה והנוסעים יכולים לרדת למסעה ולעלות על הרכבת.

המרחק בין תחנות בחלופה עומד על כ- 350 מ׳ בין תחנות גולדה-ההסתדרות וכ- 730 מ׳ בין הסתדרות-סוקולוב.

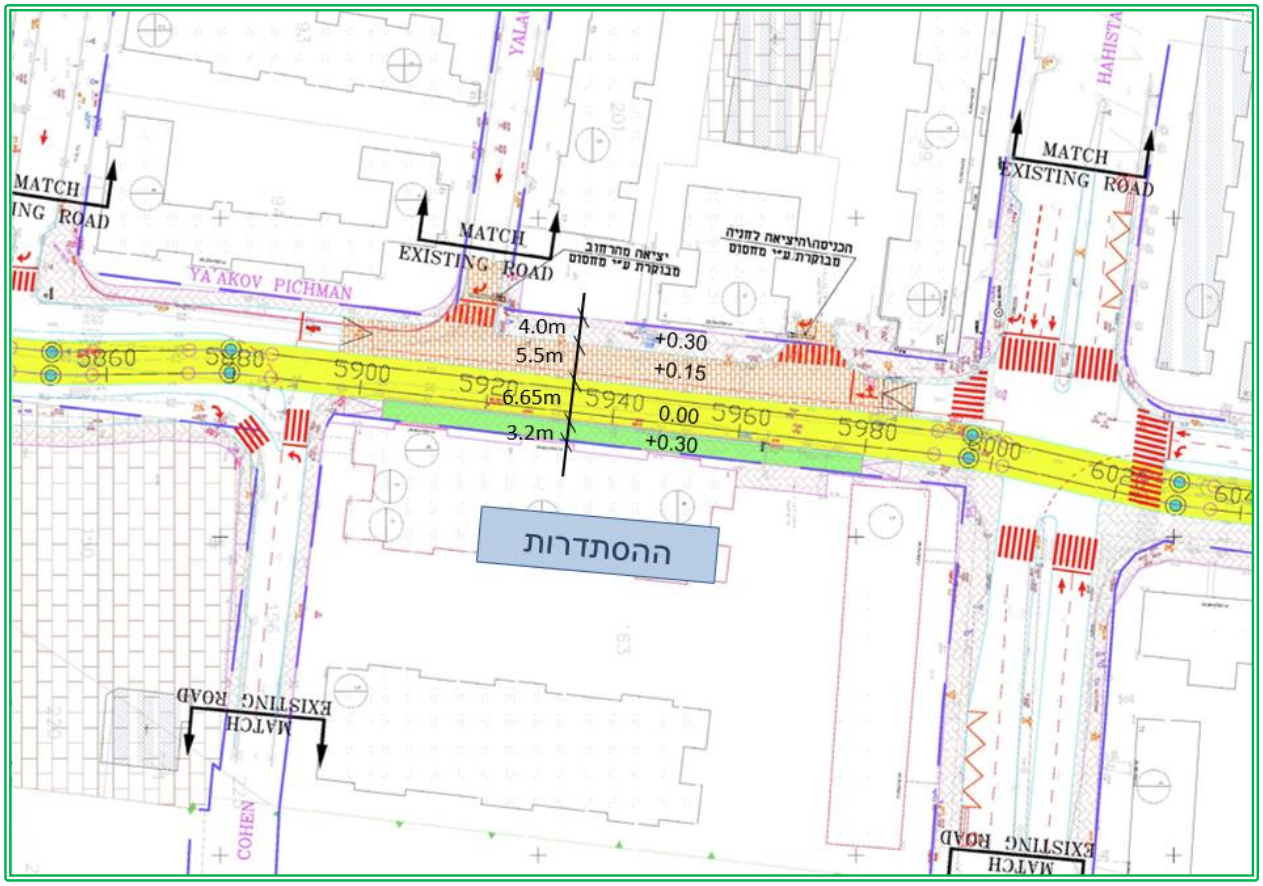
למרות שחלופה זו הינה מקובלת ביותר בעולם (ראה **תמונה 2.2.5.3** דוגמא למיסעה מוגבהת מבזל, שוויץ), יש לה חיסרון ניכר מבחינת נגישות. בחלופה זו הרציף המערבי אינו מונגש לנכים מכיוון שישנה ״מדרגה״ של 15 ס״מ בין המיסעה-רציף לגובה הרכבת.

תרשים 2.2.5.5 מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תמונה 2.2.5.3 - מיסעה מוגבהת בזל, שוויץ



תרשים 2.2.5.5 – תת חלופה 1, מסעה מערבית מוגבהת



ב. מדרחוב

החלופה הנ״ל כוללת את סגירתו של קטע ברחוב פיכמן, שבין הרחובות היינץ כהן- הסתדרות, למדרחוב ורציף מערבי סטנדרטי מדרום לצומת שנקר-ההסתדרות.

החלופה הינה בעייתית מבחינת מעבר של תשתיות באזור המדרחוב והשפעותיו על התנועה:

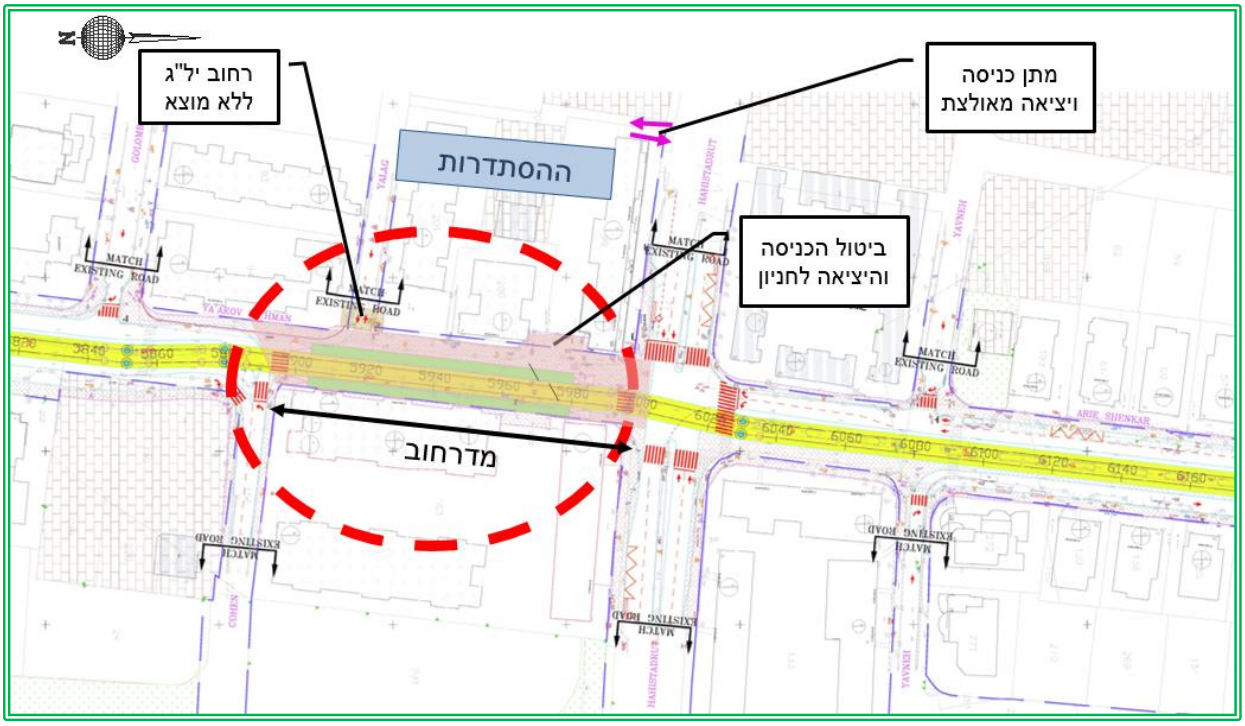
1. ביטול כניסה ויציאה קיימות לחניות מרחוב פיכמן ומתן כניסה ויציאה מאולצת מרחוב ההסתדרות.
2. הפיכת רחוב יל״ג לרחוב ללא מוצא.
3. שינויי הסדרי תנועה רבים עקב הפיכת הקטע למדרחוב וקטיעת רצף תנועה ראשי בציר שנקר-פיכמן לכיוון דרום.

בחלופה זו המרחק בין תחנות הינו כ-350 מ׳ בין תחנות גולדה-ההסתדרות וכ-730 מ׳ בין ההסתדרות לסוקולוב.

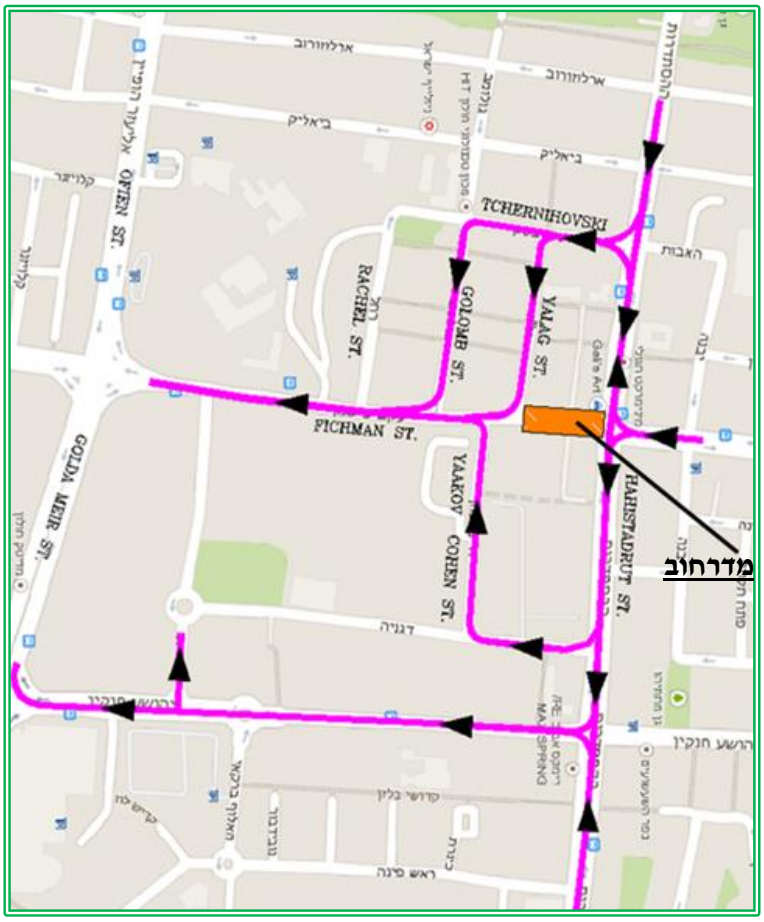
תרשים 2.2.5.6 מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תרשים 2.2.5.7 מציג את השינויים הצפויים בהסדרי התנועה.

תרשים 2.2.5.6 – תת חלופת מדרחוב



תרשים 2.2.5.7 – תת חלופת מדרחוב, שינויים בהסדרי התנועה



ג. תחנה מפוצלת

בחלופה זו, בקטע הרחוב שבין הרחובות רחל- כהן היינץ, תוואי הרק״ל עובר במרכז זכות הדרך כאשר משני צדיו ישנו מסלול לנסיעת כ״ר (נתיב לכל כיוון). הרציף המזרחי (לכיוון צפון) של תחנת ההסתדרות ממקומם מדרום לצומת שנקר-ההסתדרות. רציף זה תוכנן צמוד לבניין מגורים ברחוב פיכמן (המיועד לפינוי בינוי), כרציף משולב מדרכה ברוחב של כ-3.2 מ׳.

רוחב המדרכות בקטע זה נע בין 2.00÷2.52 מ׳ בדופן המערבית ובין 3.20÷3.50 מ׳ בדופן המזרחית.

קטע יבנה - המכבים:

בקטע הרחוב שבין הרחובות יבנה- המכבים תוואי הרק״ל עובר צמוד לדופן המזרחית של הרחוב. אי לכך, זכות הדרך בו כוללת נתיב נסיעה אחד לכיוון דרום וכביש שרות בצדו המזרחי של הרק״ל. תוואי הרק״ל כולל את הרציף המערבי (לכיוון דרום) של תחנת ההסתדרות מצפון לצומת שנקר-ההסתדרות. זהו רציף סטנדרטי ברוחב של 3.2 מ׳.

רוחב המדרכות בקטע זה נע בין 2.50÷2.75 מ׳ בדופן המערבית לבין 2.30÷7.00 מ׳ בדופן המזרחית.

כתוצאה מביצוע תחנה מפוצלת, המרחקים בין התחנות יהיו כדלקמן:

א. רציף מזרחי:

א.1 גולדה-ההסתדרות: כ-350 מ׳

א.2 ההסתדרות- סוקולוב: כ-730 מ׳

ב. רציף מערבי:

ב.1 גולדה-ההסתדרות: כ-540 מ׳

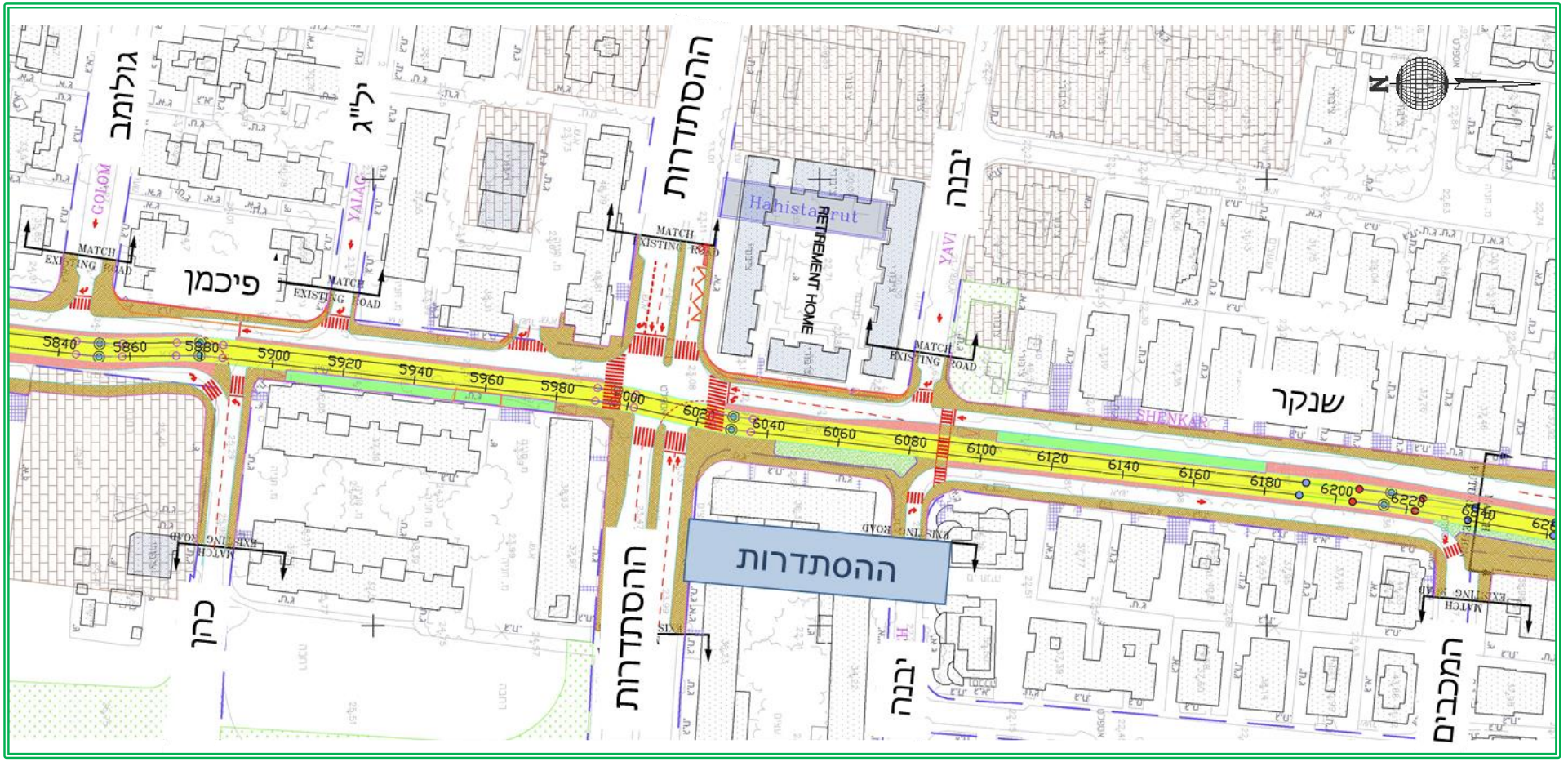
ב.2 ההסתדרות-סוקולוב: כ-520 מ׳

בנוסף, יהיה צורך בביצוע הפקעות משטחים פרטיים ברחובות שנקר ופיכמן.

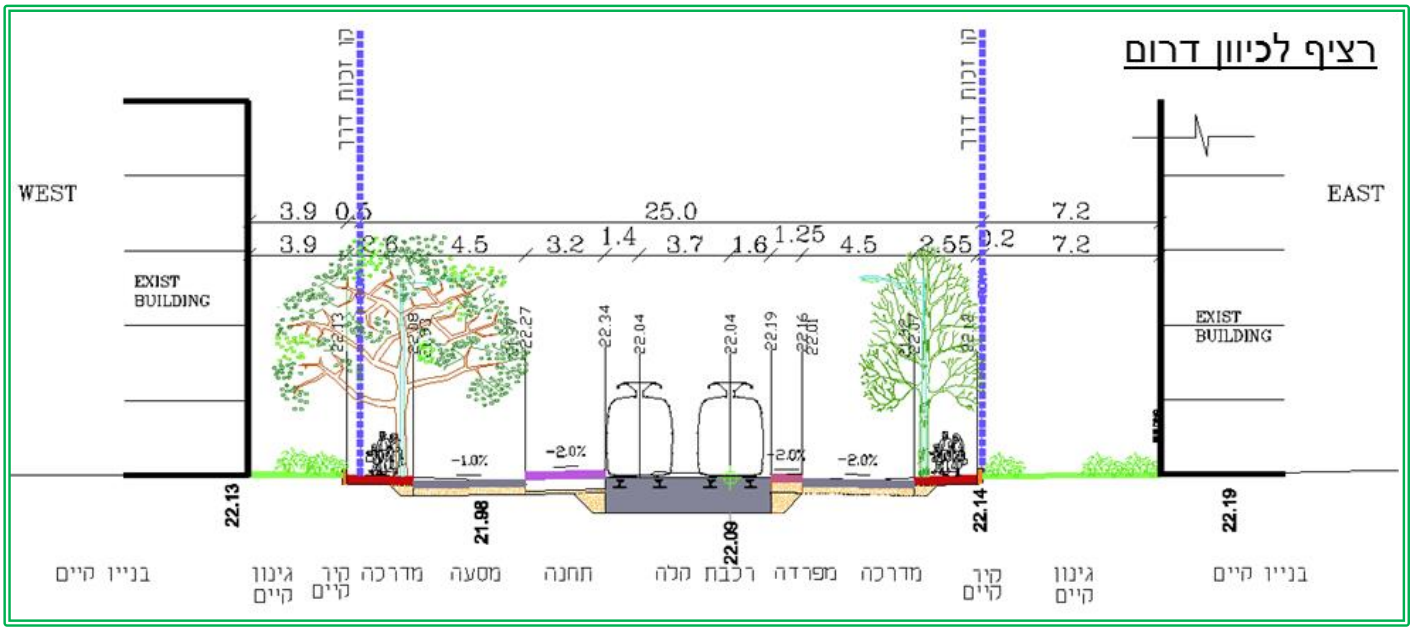
תרשים 2.2.5.8 מציג את תנוחת החלופה המוצעת.

תרשימים 2.2.5.9- 2.2.5.10 מציגים חתכי רוחב ברציפים.

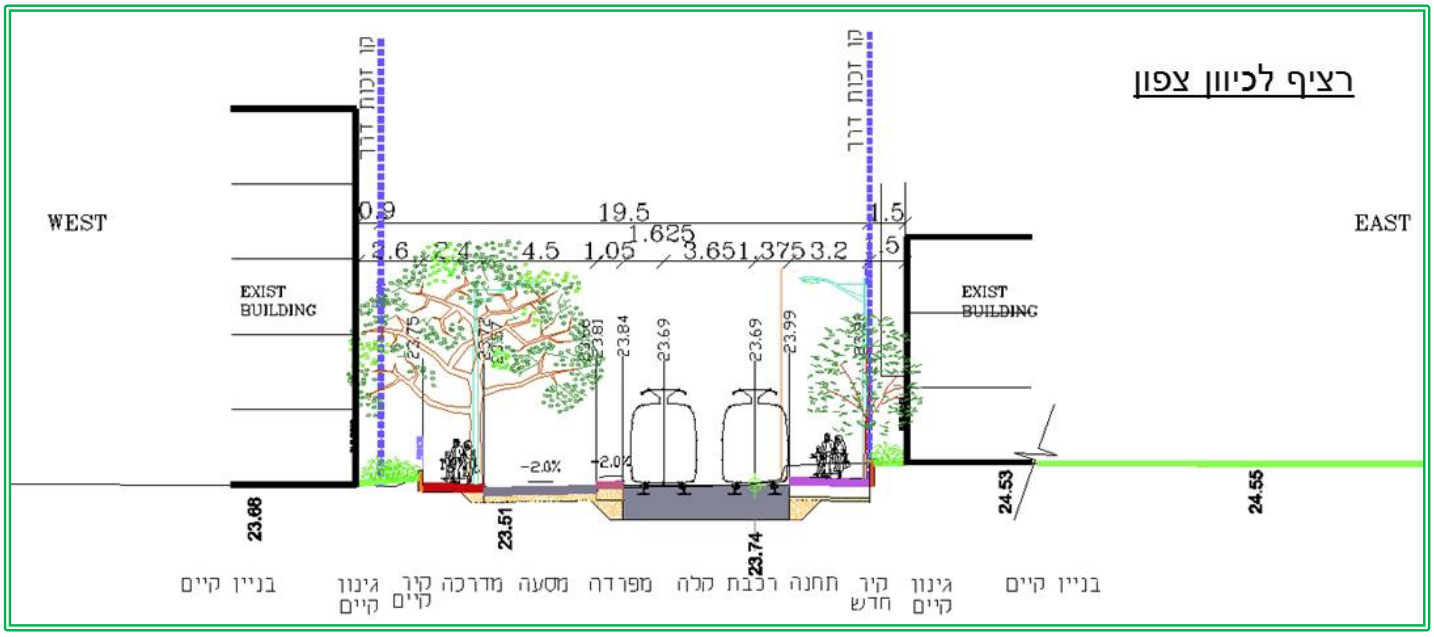
תרשים 2.2.5.8 – תת חלופה תחנה מפוצלת



תרשים 2.2.5.9- חתך רוחב ברציף מערבי



תרשים 2.2.5.10 – חתך רוחב רציף מזרחי



ד. תחנת אי

החלופה הנ״ל מציעה להקים רציף אי מרכזי ברוחב של 4.0 מ׳ מצפון לצומת שנקר-ההסתדרות. בהתאם לבדיקת הביקושים בתחנה עולה כי יש צורך ברציף אי ברוחב של 3.85 מ׳ לפחות.

מבחינה תנועתית, מכיוון שלא ניתן לבטל את הפניה שמאלה מכיוון צפון לכיוון מזרח בצומת שנקר-ההסתדרות, נוספו 2 רדיוסים אופקיים של 80 מ׳ אשר בניהם לא ניתן ליישם אין עקומי מעבר (בהתאם ל-DSM של נת״ע).

בנוסף, לחלופה זו השלכות נוספות בתחומי התכנון והמקרקעין:

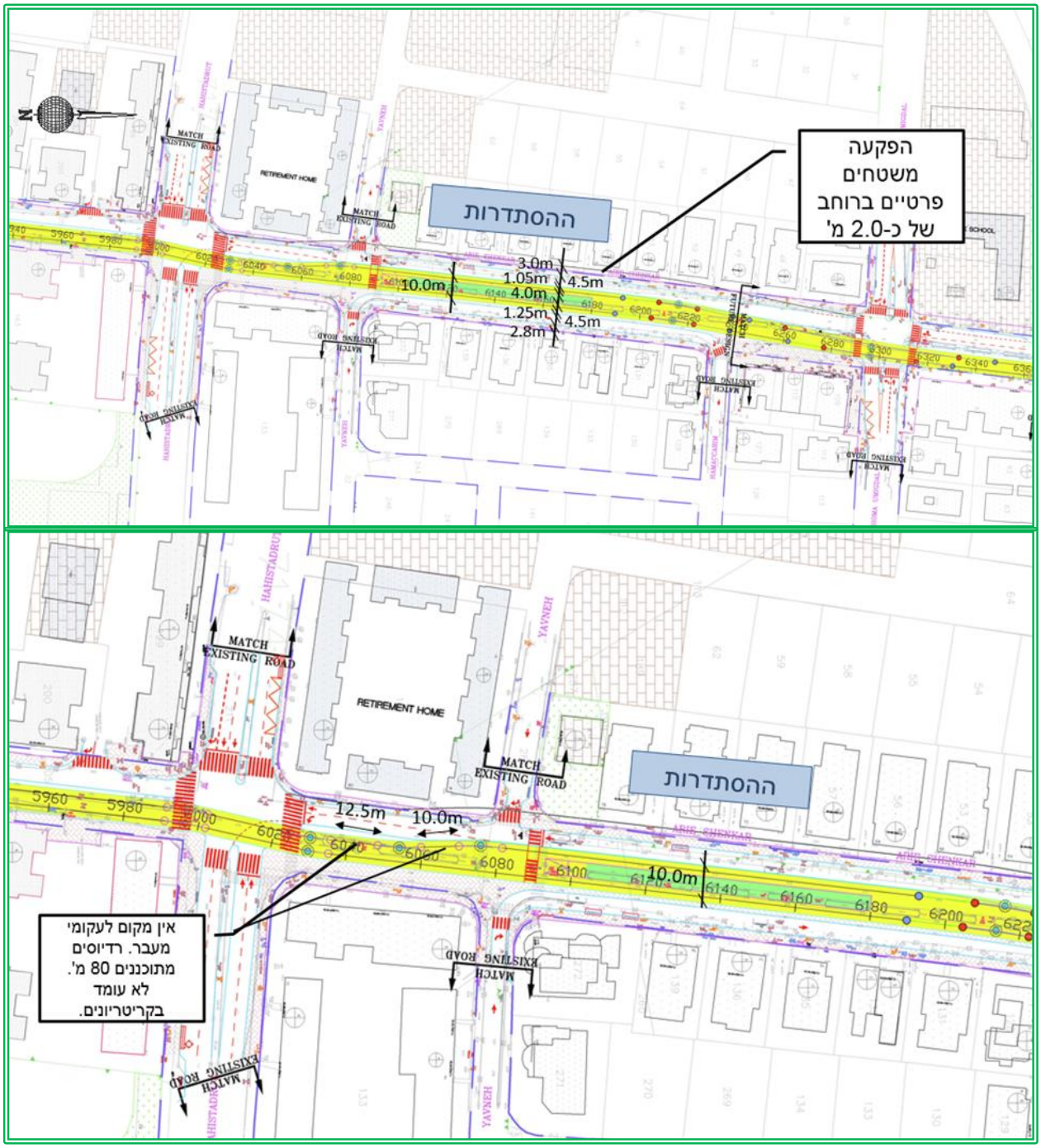
1. הפקעות משטחים פרטיים ברוחב של כ-2.0 מ׳ ברחוב שנקר, אשר אינן נדרשות בתתי החלופות האחרות שנבחנו.
2. גיאומטריה בעייתית.
3. אי התאמה בין עקום אופקי לעקום אנכי.
4. אורך מסילה זמנית גדול (כ-600 מ׳ לעומת כ-280 מ׳ בחלופות האחרות).

למרות האמור לעיל, בחלופה זו המרחק בין תחנות הינו המיטבי ביותר ביחס לארבעת תתי החלופות שנבחנו. המרחק בין התחנות גולדה-ההסתדרות עומד על כ-450 מ׳ והמרחק בין התחנות ההסתדרות-סוקולוב על כ-520 מ׳.

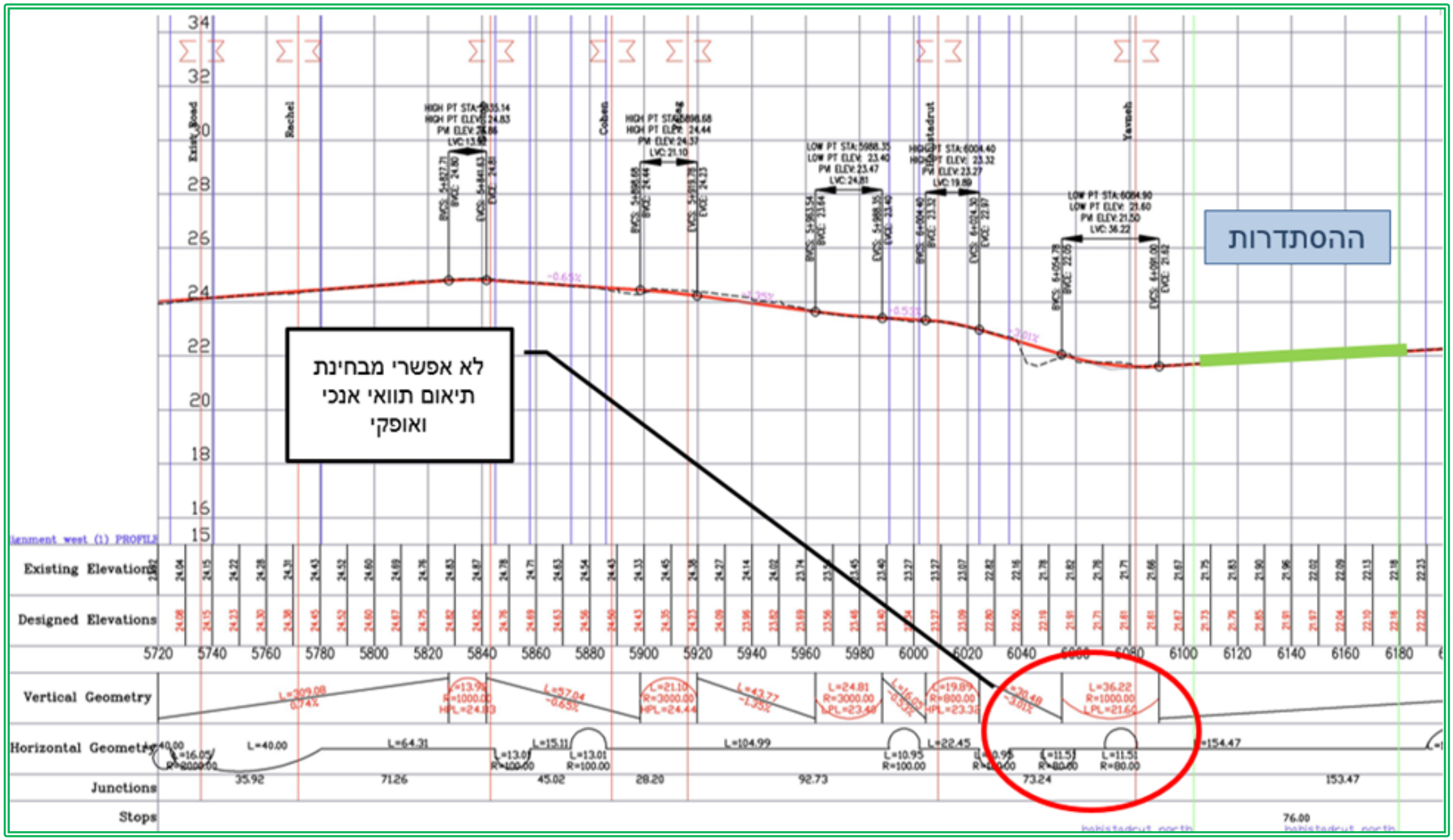
תרשים 2.2.5.11 מציג את בעיתיות החלופה המוצעת על רקע תנוחתה.

תרשים 2.2.5.12 מציג את חוסר ההתאמה בין העקומים האנכי והאופקי הנובעים מביצוע תחנת אי.

תרשים 2.2.5.11 – תת חלופה, תחנת אי



תרשים 2.2.5.12 – התאמת עקומים אנכי ואופקי, תת חלופת תחנת אי



2.2.5.4 סיכום ובחירת החלופה המועדפת

א. סיכום בחינת החלופות להתוויית הקו

במסגרת זו נעשתה בחינה לשתי חלופות:

I. חלופת מסילה בודדת עם נתיב נסיעה אחד לכל כיוון ברחוב פיכמן
II. חלופת 2 מסילות עם נתיב נסיעה אחד לכיוון דרום בלבד

בחינת החלופות העלתה כי בהיבט התנועתי, בשתי החלופות מתבטלות בצומת ההסתדרות הפניות שמאלה ממזרח וממערב. כמו כן, כיום קיימת ברחוב פיכמן כניסה למגרש פרטי מדרום לרחוב ההסתדרות. בשתי החלופות, בזמן הפעלת הרק״ל יהיה צורך בטיפול בכניסה זו.

מבחינה נופית, תוואי הקו הירוק בקטע זה צר במיוחד – פחות מ- 20 מ׳ ולכן נוצר קושי בהעברת תוואי רגיל של המסילה. בחלופות הללו מוצעות מס׳ אפשרויות לפתרון הבעיה.

מבחינה אורבנית, לאורך התוואי ברחוב פיכמן ובסביבת התחנה אין שבילי אופניים קיימים או מתוכננים. הרחוב מתאפיין בפעילות בינונית של הולכי רגל לאורכו. בחינת החלופות העלתה כי מבחינת השפעת מיקום התחנה של אופיו האורבני של הרחוב אין עדיפות מכרעת לאחת החלופות.

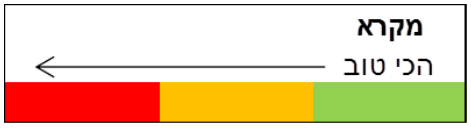
מבחינה סביבתית, ההשפעות הצפויות ממעבר הרק״ל ברחוב הן בתחומי מטרדי רעש וקרינה אלקטרומגנטית:

1. השפעת קרינה אלמ״ג על דיירי מבני המגורים הסמוכים למסילות הרק״ל- מבחינת מרחק המסילות מהבתים הקרובים, שתי החלופות שנבחנו כמעט זהות. אי לכך, איננו יכולים להצביע על חלופה מועדפת.
2. רעש: שינוי באקלים האקוסטי לעומת המצב הקיים - מכיוון שכמות הרכבות המתוכננת במקטע זהה בכל החלופות, נושא הרעש ממעבר הרכבות זהה. מבחינת השפעות הרעש כתוצאה ממעבר כלי רכב, מכיוון שבחלופה 2 מצמצמים את כמות הנתיבים (ומכאן שגם כמות כלי הרכב תקטן), מפלס הרעש מתחבורה צפוי להיות קטן יותר בחלופה זו.

לסיכום, מבחינה סביבתית חלופה 2, חלופת 2 רציפים ברוחב סטנדרטי עם תחנה מפוצלת, הינה חלופה מועדפת במעט על החלופות האחרות. זאת כיוון המרחק בין המסילות לבתי המגורים, הסמוכים לתוואי בצדו המזרחי הוא הגדול ביותר וגם מס׳ נתיבי הנסיעה קטן ביותר המפחית את השפעות הרעש באזור.

ב. סיכום בחינת החלופות לסוג תחנת הנוסעים (תחנת ההסתדרות)

טבלה 2.2.5.4 מסכמת את הציונים שניתנו לכל קריטריון בהתאם לסקאלה הבאה:



תוצאות בחינת החלופות העלו כי החלופה המועדפת לשלב הזמני הינה חלופת 2 מסילות ברוחב סטנדרטי בניהן עם נתיב נסיעה אחד דרומה לכלי הרכב. בחלופה זו תחנת ההסתדרות מתוכננת לקום כתחנה מפוצלת: רציף מזרחי בין הרחובות כהן היינץ וההסתדרות, ורציף מערבי בין רחוב יבנה למכבים. המרחק בין שני

הרציפים עומד על כ-110 מ׳. לכל רציף מתוכננות שתי כניסות/יציאות. תפקודה העיקרי הינו מתן שירות לשכונות קיימות של העיר ולמוקדים ברמה עירונית. תדירות הרכבת בתחנה - כל 5 דקות.

המרחק בין התחנות עומד על:

(1) רציף מזרחי: גולדה-ההסתדרות כ-350 מ׳ וההסתדרות-סוקולוב כ-730 מ׳.

(2) רציף מערבי: גולדה-ההסתדרות כ-540 מ׳ וההסתדרות-סוקולוב כ-520 מ׳.

תרשים 2.2.5.5 מציג את תוואי החלופה המועדפת.

טבלה 2.2.5.4 –שלב זמני, קריטריונים להשוואת חלופות לתכנון רציף מערבי

	נושא	חלופה 1- חלופת מסעה מערבית מוגבהת	חלופה 2- חלופת מדרחוב	חלופה 3- חלופת תחנה מפוצלת	חלופה 4- חלופת תחנה אי
תוואי רק"ל	מספר רדיוסים אופקיים קטנים מ-50	0	0	0	2
	הפקעות משטחים פרטיים				
	תוואי גיאומטרי אופקי ואנכי				
	יישימות ביצוע מעבר לשלב סופי	כ- 280 מ' מסילה זמנית	כ-280 מ' מסילה זמנית	כ- 280 מ' מסילה זמנית	כ- 600 מ' מסילה זמנית
תפעול	תפעול (מספר צמתים)			שני צמתים המתפקדים בצומת אחד	שני צמתים המתפקדים בצומת אחד
תנועה וחניות	הפרעות תנועה	רמזור נוסף	קטיעת רצף ציר עירוני ראשי		
	פגיעה בכניסה ויציאה לחניה פרטית	ביטול כניסה ויציאה מרחוב פיכמן דופן מזרחית	ביטול כניסה ויציאה מרחוב פיכמן דופן מזרחית ומערבית	ביטול כניסה ויציאה מרחוב פיכמן דופן מזרחית	
השפעות אורבניות	רמת שרות עירונית - פיזור תחנות				
	רמת שרות בתוך התחנה (רציף מזרחי)	רציף משולב מדרכה, קושי למקם ריהוט רחוב/ריהוט תחנה	רציף משולב מדרכה, קושי למקם ריהוט רחוב/ריהוט תחנה	רציף משולב מדרכה, קושי למקם ריהוט רחוב/ריהוט תחנה	
	רמת שרות - גישה לתחנה	רציף נמוך ב-15 ס"מ מגובה הרכבת			
	רמת שרות - בהירות מערכת	רציף מערבי משולב מדרכה ונתיב נסיעה	מיקום רציפים אחד מול השני	תחנה מפוצלת	תחנת אי
	הפרעה למגורים (קירבה למבנה, רעש)	רציף מזרחי צמוד למבנה מגורים קיים	רציף מזרחי צמוד למבנה מגורים קיים	רציף מזרחי צמוד למבנה מגורים קיים	
תשתיות	תאורה, תקשורת, חשמל		בעיתיות במעבר תשתיות באזור המדרחוב		

תרשים 2.2.5.13 - תוואי החלופה המועדפת ברוחב זכות מצומצמת

בשלב הסופי, לאורך קטע גולדה מאיר – ההסתדרות, מתוכנן תוואי רק״ל תוכנן במרכז הרחוב. התוואי מותיר 2 נתיבי פנייה מכיוון דרום - ימינה ושמאלה לרחוב ההסתדרות, וכן נתיב חניה ו- 2 נתיבי נסיעה לכיוון דרום. רוחב זכות הדרך 36 מ׳.

תוואי זה תואם עם מחלקת התנועה של עיריית חולון.

תוואי הרק״ל בקטע זה כוללת 2 תחנות: תחנת גולדה מאיר מצפון לצומת פיכמן-גודלה מאיר ותחנת ההסתדרות מדרום לצומת שנקר-ההסתדרות. המרחק בין התחנות עומד על:

(1) גולדה-ההסתדרות- כ-350 מ׳.
(2) הסתדרות-סוקולוב-כ-730 מ׳.

תחנת ההסתדרות הינה תחנה סטנדרטית (רציפים מקבילים) המכילה סככות ומתקנים מדרום לרח׳ ההסתדרות . התחנה ממוקמת במרכז עירוני חדש המאופיין במבני מגורים קיימים בני 4-6 קומות, מבני ציבור ברמה עירונית ומגדלי מגורים חדשים בני 20 קומות ומעלה. לא מתוכננים לאורך התוואי ברחוב פיכמן ובסביבת התחנה והוא מתאפיין פעילות בינונית של הולכי רגל לאורך הרחוב.

מבחינה תפעולית ,בהתאם לתרחיש תכנית אב למערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) לשנת 2030, מספר העולים והיורדים בתחנה צפוי להיות כפי המתואר ב**טבלה 2.2.5.5**.

טבלה 2.2.5.5- צפי לתנועת הנוסעים בתחנת ההסתדרות לשנת 2030

	שעת שיא בוקר	**שעת שיא ערב**
לכוון דרום - אזור תעשייה ראשל״צ, מסוף משה דיין		
עולים	102	36
יורדים	42	117
לכוון צפון - מרכז העיר, צומת חולון		
עולים	509	133
יורדים	39	28
סה״כ	692	294

מבחינה אורבנית- תפקודית, התחנה שמוקמת בזרוע מערבית, דרומית לרחוב ההסתדרות ובמרכז העיר חולון מיועדת לשרת את השכונות הקיימות ואת המוקדים ברמה עירונית. המוקדים העירוניים הינם: בית אבות משען, שכונת מגדלים בשדרה והמכון הטכנולוגי על חולון.

צמוד לכניסות והיציאות מהתחנה מתוכננים מעברי חציה ברוחב 5 מ׳.

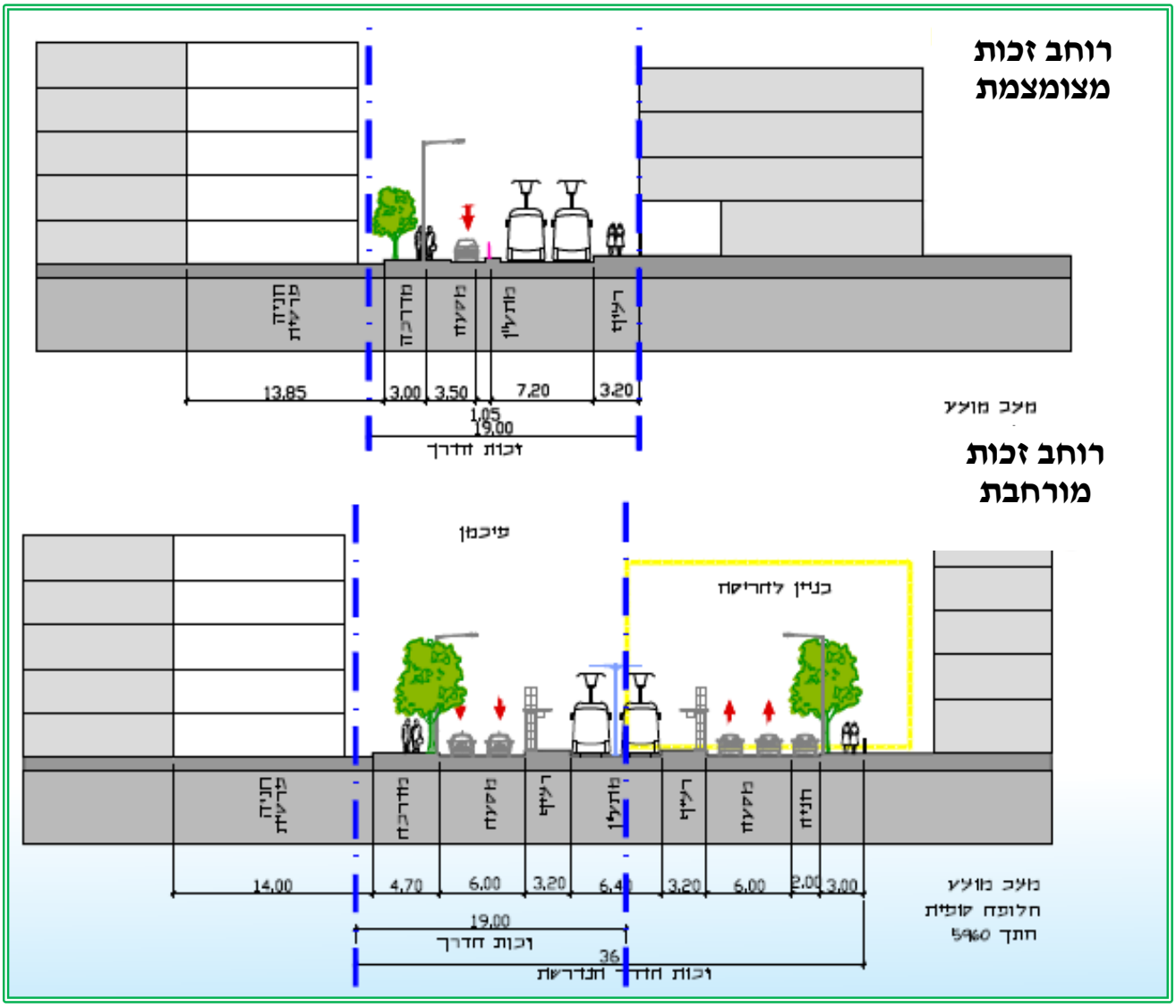
תדירות הרכבת בתחנה כל 5 דקות.

תרשים 2.2.5.14 מציג את תוואי החלופה שישימה במידה וטרם הקמת הפרויקט תיפתר בעיית רוחב הזכות המצומצמת ברחוב.
תרשים 2.2.5.15 מציג את חתכי הרוחב הטיפוסיים לשלבים הזמני והסופי ברחוב.

תרשים 2.2.5.14 -תוואי החלופה המועדפת ברוחב זכות רחבה



תרשים 2.2.5.15 – רחוב פיכמן, חתכי רוחב טיפוסיים



2.2.6 אברהם בר, ראשל"צ

במהלך התכנון, בשיתוף עם משרד התחבורה ועיריית ראשל״צ נבחנו חלופות מיקרו למיקומו המדויק של תוואי הרק״ל. הבחינה כללה בין השאר בחינה של מיקום תחנות ומעבר התוואי בדפנות ובמרכז זכות הדרך. התוואי המוצג סוכם עם מת״ח, עיריית ראשל״צ ונת״ע.

לאורך הרחוב נבחנה חלופת התוויה מרכזית וחלופה צמודת דופן מערבית סכמתית. לא נבחנה חלופת דופן מזרחית שכן כל משתמשי הקו מגיעים מכיוון מערב ולכל אורכה של הדופן המזרחית משתרע פארק עירוני ונכון לעת הכנת תסקיר זה, לא מקודמות באזור תכניות בינוי.

הקטע הנבחן נמשך לאורך 1100 מ׳ ומכיל 8 צמתים מרומזרים, במרחקים של עד 210 מ׳ בניהם (בין שני צמתים סמוכים).

2.2.6.1 מתודולוגיה לבחינת חלופות

הקריטריונים לניתוח חלופות התכנון התרכזו בעיקר בפן התחבורתי- תנועתי והפן ההנדסי. התמונה הכוללת הנוצרת ממפה בצורה גראפית את היתרונות והחסרונות של כל חלופה ומאפשרת הערכה אפקטיבית. לכל קריטריון ניתן משקל שווה בבחינת החלופות.

ב**טבלה 2.2.1.1** מוצג הניקוד שניתן לכל קריטריון בסקאלה של 1 עד 5, כאשר כל ציון מתורגם לצבע.

להלן הסבר קצר על הקריטריונים שנבדקו.

א. קריטריונים תחבורתיים

א.1 זמני נסיעה צפויים של הרק״ל

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לה יזכו הנוסעים בקו עם הפעלתו והוא עתיד להוות גורם מהותי בהחלטה של הציבור להשתמש בשירותי הרק״ל בקטעים השונים.

ב. קריטריונים תנועתיים

ב.1 שיפור רמת השירות בצומת

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לרכב בצמתים שלאורך קטע הרק״ל. המדד משקלל את מכלול הצמתים שלאורך הקטע ומבטא ערכו המשוקלל של הקריטריון. רמת השירות בצומת מורכבת משלושת הפרמטרים הבאים: רמת השירות בצומת, דרגת הרוויה בקטע, ביטול תנועות בצומת והשפעתה על מערך התנועה באזור.

ב.2 שיפור רמת השירות לרכב בקטע דרך

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לרכב לאורך קטע דרך. רמת השירות לאורך קטע דרך מורכבת מארבעת הפרמטרים הבאים:

(5) מהירות נסיעה לרכב פרטי
(6) יכולת למתן עדיפות לרק״ל
(7) מפגש / חציה עם קווי מתע״ן אחרים

(8) זמינות תח״צ מזין רק״ל / פגיעה ברצף נסיעת תח״צ

ב.3 שיפור רמת השירות לאופניים ולהולכי רגל

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת השירות לאופניים ולהולכי רגל בקטע הדרך. רמת השירות לאורך קטע דרך מורכבת מחמשת הפרמטרים הבאים:

(6) רוחב שביל האופניים
(7) רציפות שביל האופניים
(8) רוחב מדרכות
(9) מספר וצפיפות מעברי החצייה
(10) נגישות לאנשים עם מוגבלויות

ג. קריטריונים אורבניים, נופיים וסביבתיים

ג.1 קשר למוקדים עירוניים

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על מיקום התחנות באזור המאפשר נגישות מיטבית למוקדים עירונים שונים. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״גישה ישירה עם קשר עין והמשכיות מרחב הולכי רגל״ בחלק המקבל את הציון הגבוה ביותר ועד ״נתק ויזואלי ופיזי בין המוקדים השונים לתחנות״ המקבל את הציון הנמוך.

ג.2 נגישות הולכי רגל ורוכבי אופניים לתחנות

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על מיקום התחנה במקום מרכזי ונגיש לשבילי הולכי רגל ורוכבי אופניים. סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״תחנה במיקום נגיש בקישוריות נוחה לשבילי הולכי רגל ושבילי אופניים וחציית נתיבים מינימלית״ שקיבל את הציון הגבוה ועד ״תחנה במיקום עם נגישות לקויה וחציה של מספר רב של נתיבי נסיעה״ שקיבל את הציון הנמוך.

ד. קריטריונים הנדסיים / תפעוליים

ד.1 עמידה בהנחיות הנדסיות –D.S.M

קריטריון זה מהווה פקטור המעיד על רמת החריגות הנדרשות מתוך הנחיות וקריטריוני התכנון של נת״ע. חריגה מקריטריוני התכנון, הנובעת מהאילוצים הקיימים לאורך תוואי הרק״ל עתידים להשפיע על פרמטרים תפעוליים ועל רמת שירות של הקו הירוק.

העמידה בהנחיות ההנדסיות מתבססת על חמשת הפרמטרים הבאים:

(6) התאמה לנתוני רכב התכנון,
(7) רדיוס אופקי מינימאלי,
(8) רדיוס אופקי מינימאלי בקטעים עם תחנות,
(9) רדיוס אנכי מינימאלי בקטעים עם תחנות,
(10) מרחקים בין תחנות רק״ל.

סולם המדדים לקריטריונים לעיל נעו בין ״התאמה מלאה״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״אי התאמה״ שמקבל את הציון הנמוך.

ד.2 שמירה על חיי עיר תקינים בתקופת הביצוע

קריטריון זה מבטא את השפעת הסדרי התנועה בתקופת הביצוע על מהלך החיים התקין באזור העבודות. ברור כי למרחב השפעת הסדרי התנועה חשיבות רבה בניהול מהלך חיים תקין בעיר וככל שניתן יהיה לצמצמו, הרי שבכך ניתן יהיה למזער את השפעת העבודות על הפעילות השוטפת בעיר.

קריטריון זה מורכב מארבעת הפרמטרים הבאים:

(5) מורכבות שלביות הביצוע,
(6) פוטנציאל התנגדות התושבים והסוחרים להסדרים בתקופת הביצוע,
(7) מרחב ההשפעה של הסדרי התנועה לתקופת הביצוע,
(8) עלות ההסדרים לתקופת הביצוע.

ד.3 מורכבות העתקות התשתית

סולם המדדים לקריטריון זה נע בין ״צורך בהעתקת מערכות קיימות עד 5% מכלל המערכות הקיימות בחתך״ שמקבל את הציון הגבוה ביותר לבין ״צורך בהעתקת מערכות קיימות מעל 70% מכלל המערכות הקיימות בחתך״ שמקבל את הציון הנמוך.

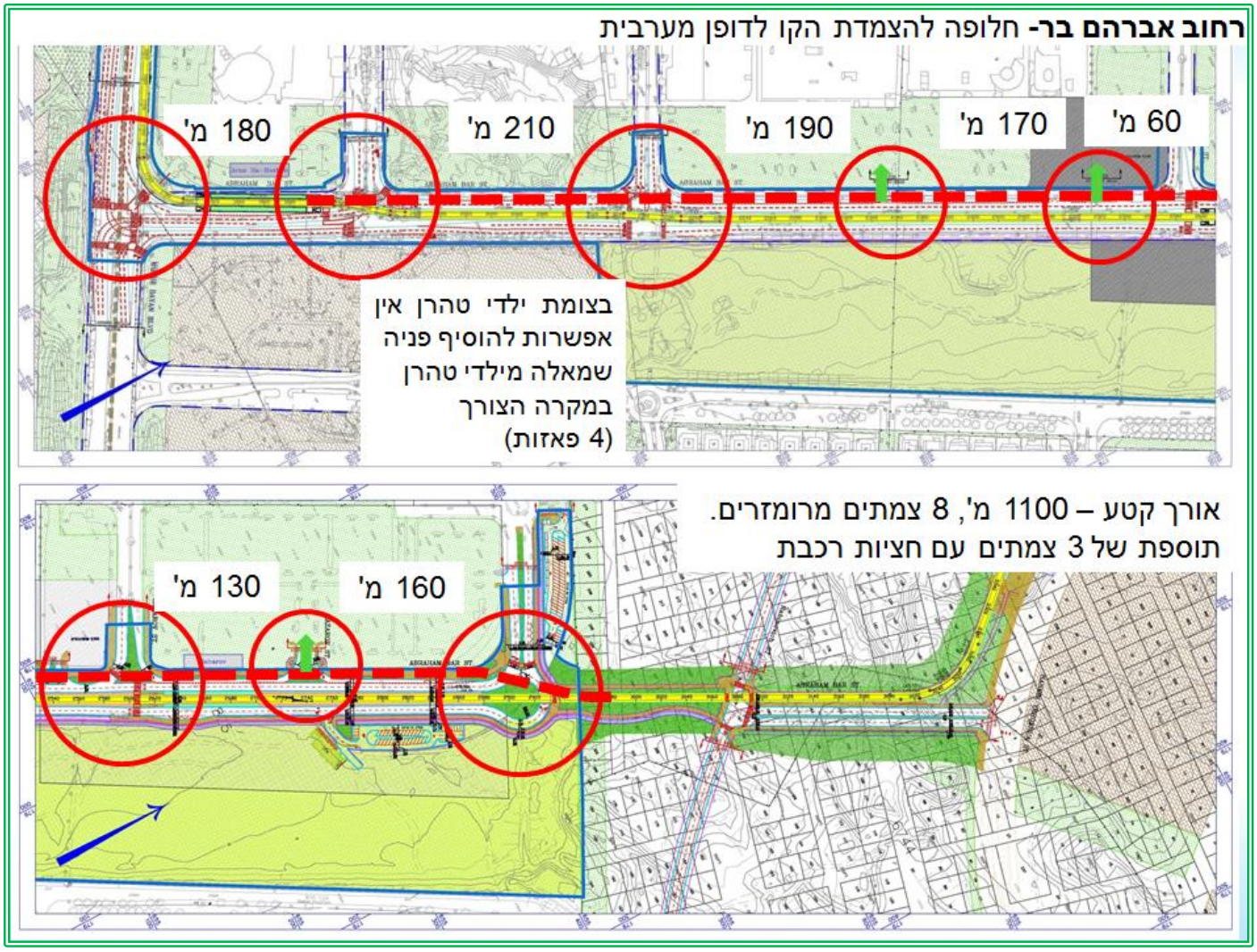
2.2.6.2 <u>בחינת חלופות מיקרו</u>

א. חלופה 1- חלופה צמודת דופן מערבית

חלופה זו מציעה הצמדה מערבה לכל אורכו של הקטע הנבחן ובקצהו פניה צמודת דופן לשד׳ משה דיין.

תרשים 2.2.6.2 מציג בפירוט את ההתוויה המוצעת.

תרשים 2.2.6.1 – חלופה 1- חלופה צמודת דופן באברהם בר



יתרונותיה של הצמדת הרכבת לדופן המערבית מסתכמים ל:

א. קירבה לאזור התעסוקה והמסחר
ב. נגישות טובה יותר לתחנת הנוסעים- מכיוון שיש פער ברמות השירות בין צד אחד לזה שמולו, יש אפשרות להשתמש במדרכה כדי לתת שירות ישיר להולכי הרגל.
ג. יצירת חתך דרך אחיד הנמשך ומשתלב היטב עם התוויית הרק״ל בשד׳ משה דיין

לחלופה זו חסרונות רבים המסתכמים בעיקר בפן התנועתי- תפעולי:

א. חסימת הצמתים והכניסות לחניונים לאורך אברהם בר
ב. האטה משמעותית של מהירות הרק״ל עקב ריבוי רמזורים בצמתים
ג. במקרה הצורך, בצומת ילדי טהרן אין אפשרות להוסיף פניה שמאלה מהרחוב שכן פניה שכזו תדרוש צומת מרומזרת עם 4 פאזות
ד. התוויה שכזו מצריכה תוספת של 3 צמתים נוספים (בשל חציות הרק״ל). כפועל יוצא ידרשו לאורך אברהם בר 11 צמתים מרומזרים לאורך מרחק של 1100 מ׳ בלבד.

ב. חלופה 2- חלופת התוויה מרכזית

חלופה זו מציעה התוויה מרכזית לאורך רחוב אברהם בר כאשר בפניה דרומה, מרחוב אברהם בר לשד׳ משה דיין, נצמד תוואי המסילה לדופן המערבית של הרחוב בכדי לאפשר לרק״ל רדיוס פניה מתאים.

תוואי הרק״ל בקטע משה דיין-ילדי טהרן הינו צמוד דופן מערבי, בשל היותו צר ומוגבל (מצדו המערבי - בחניון סינמה סיטי ומצדו המזרחי - בבית ספר מקיף אבני החושן). צפונית לקטע זה אין בעיות רוחב ומשם התוואי עובר למרכז הדרך.

יתרונותיה של החלופה מסתכמים בכך שהיא לא יוצרת מפגעים תנועתיים (ריבוי צמתים מרומזרים, חסימת דרכי גישה לחניונים ורחובות פנימיים וכד׳), מאפשרת מהירות נסיעה גבוה יחסית לחלופה 1 ויוצרת חציה אחת בלבד בין נתיבי הנסיעה של כלי הרכב לתוואי המסילה.

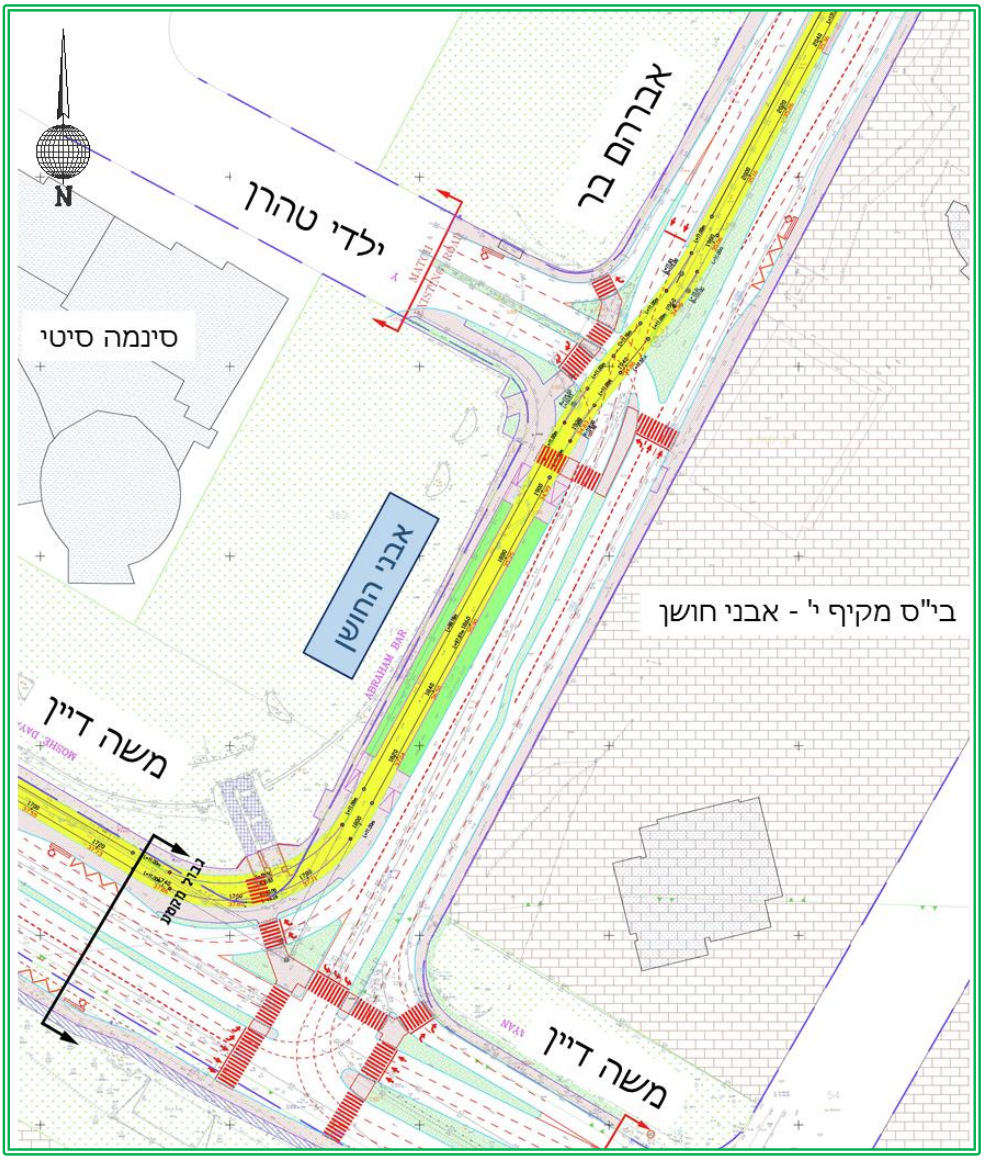
חסרונותיה מתרכזים לפן הבטיחותי של העלאת והורדת הנוסעים. החלופה מצריכה את גידורו של התוואי ועל כן המשתמשים לא יכולים לרדת ישירות למדרכה.

לחסרונות אלו נמצא פתרון בדמות תחנת נוסעים בחלק שנצמד לדופן המערבית, כך שרוחב כל רציף הינו 3.2 מ׳, הכוללים מרווח ביטחון של 70 ס״מ בין המסילה להולכי הרגל. הרציף מוגבה מהמדרכה ומתוכננת רמת שירות C – 80 ס״מ לאדם ברציף.

עם זאת, רוחב רציף של 80 ס״מ אינו פותר את בעיית הנגישות של בעלי המוגבלויות. שכן, ב״תדריך לתכנון רחובות בערים״, על מנת להתחשב בבעלי המוגבלויות נדרש אזור נקי ממכשולים ברוחב 140 ס״מ.

תרשים 2.2.6.3 מציג תנוחה של ההתוויה המוצעת באזור רחוב ילדי טהרן בו התוואי המרכזי הופך לצמוד דופן.

תרשים 2.2.6.2 – חלופה 2, חלופת התוויה מרכזית



2.2.6.3 סיכום ובחירת החלופה המועדפת

בהתאם לממצאי בחינת החלופות צוות התכנון ממליץ על חלופת ההתוויה המרכזית כחלופה מועדפת.

החלופה הנבחרת ברח׳ אברהם בר מתחילה צמוד לדופן המערבית, בין הרחובות שד׳ משה דיין וילדי טהרן. בתת מקטע זה תוואי הרק״ל צמוד הדופן כולל שני נתיבי נסיעה ישר ,נתיב פניה שמאלה לכיוון צפון ,שלושה נתיבי פניה שמאלה ושני נתיבי פניה ימינה לכיוון דרום. רוחב המדרכות הינו 3.00 מ׳ .

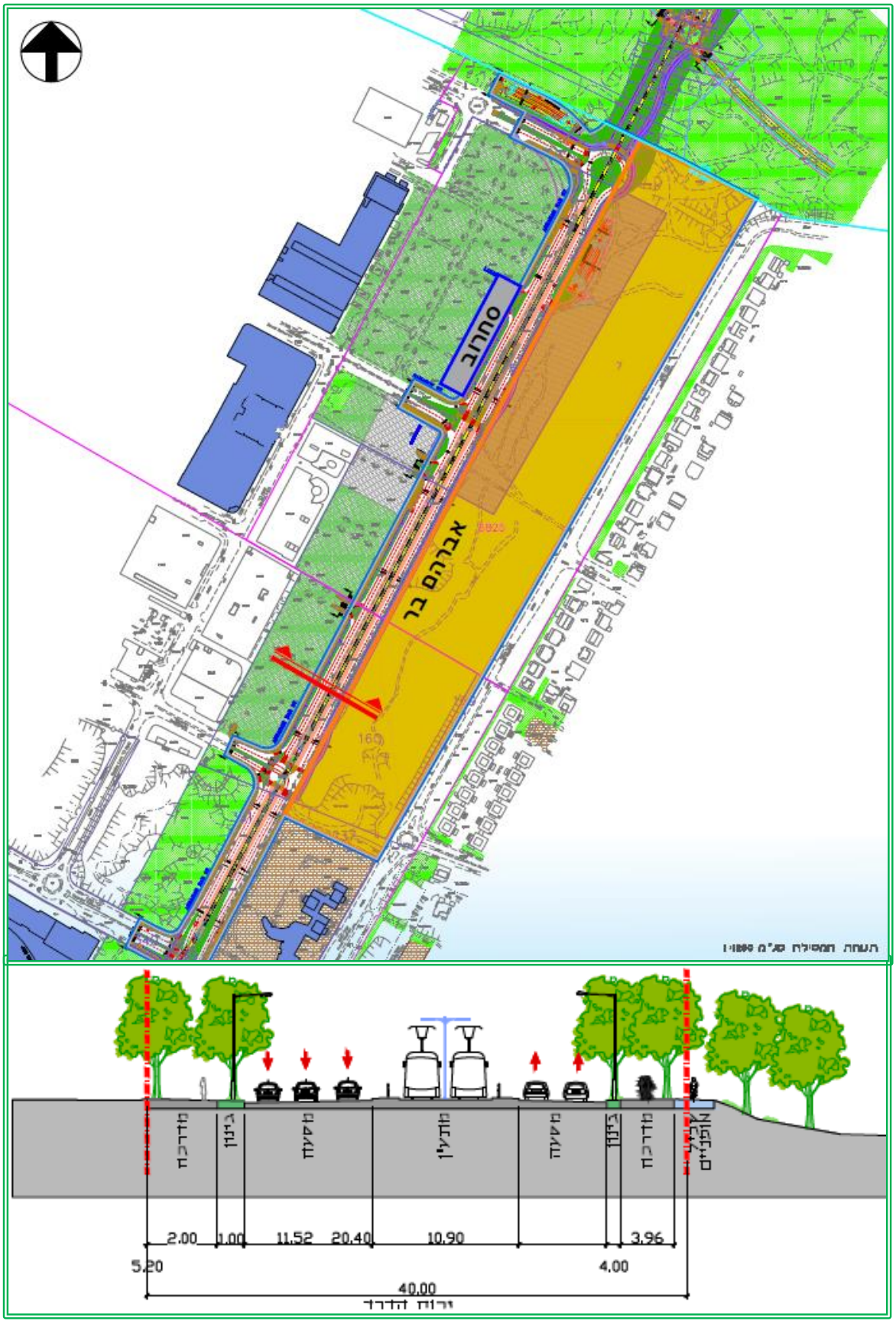
תחנת אבני החושן צמודה למדרכה המערבית. רציפה המערבי ברוחב סטנדרטי של 3.20 מ׳ ורציפה המזרחי רחב יותר מהסטנדרט והינו ברוחב של 4.20 מ׳, עקב ביקושים גבוהים בשעת שיא בוקר (1148 נוסעים). לתחנה שתי כניסות, מדרום ומצפון לתחנה - בסמוך לרחובות משה דיין מדרום וילדי טהרן מצפון.

קטע זה גובל בצדו המערבי בשצ״פ המשמש כחניון של מתחם סינמה סיטי ומצדו המזרחי בשטח ציבורי בנוי (בית ספר מקיף אבני החושן).

בהמשך הקו צפונה, התווית המסילות הופכת למרכזית.

תרשים 2.2.6.4 מציג את תנוחה וחתך רוחב של ההתוויה שנבחרה.

תרשים 2.2.6.3 - אברהם בר, חלופה נבחרת



2.2.7 שד' משה דיין, רשל"צ

2.2.7.1 מתודולוגיה לבחינת חלופות

א. היבט תנועתי

בחלופות בהן הרק״ל ממוקמת בדופן הצפונית אין צורך בביטולי פניות בצמתים המרומזרים מאחר וכל הצמתים הם מסוג צמת T. מיקום המסילה בצד הצפוני של הדרך מחייב רמזור הפניות הימניות ועל כן נראה שיהיה צורך בשמירת 2 נתיבים לפניה ימינה.

ראוי לציין כי מאחר ובתחנה הסופית, תחנת האינטרמודל, הקו חייב לעבור צפונה ובגלל הקושי התנועתי לעשות זאת בתחום המחלף, הקטע האחרון חייב להיות מצפון לדרך בכל מקרה.

בדומה לכך ביצוע מעבר לצד המערבי עוד בתחום רחוב אברהם בר מפשט את תכנון צמת אברהם בר/משה דיין על ידי מעבר ישיר לצד הצפוני.

ב. היבט אורבני

מבחינה אורבנית הובן כי יש צורך בהרחבת זכות הדרך. ההרחבה יכולה להיות הן לדופן הצפונית והן לדופן הדרומית בתנאי שרוחב המדרכות המינימלי יהיה 3.0 מטר בכל דופן. בדופן הדרומית בין המדרכה לשביל האופניים קיימת הפרדה של 0.5 מטר.

ג. תשתיות

לאורך הדופן הצפונית של שדרות משה דיין ישנו קו מתח גבוה אשר נדרש להטמנה מלאה בחלופה 1 ובחלקים ממנו בחלופה 2.

בחתכים לרוחב מוצגות התשתיות הראשיות בקטע. כמו כן בקטע המזרחי של משה דיין יש עומס רב של תשתיות ולפיכך מוצעת בכל חלופה רצועת תשתיות מעבר לקו זכות בדרך בחניה הקיימת.

2.2.7.2 בחינת החלופות

במסגרת התכנון הנוכחי הוחלט בנת״ע על הארכה של הקו וחיבורו לתחנת האינטרמודל המתוכננת ברביע הצפון-מזרחי של מחלף משה דיין, כך שתשמש כתחנה סופית ותחבר בין הקווים הירוק, האדום, החום ורכבת ישראל.

בהתאם לכך נעשתה בחינת חלופות למיקום תוואי הרק״ל בשדרות משה דיין, ראשון לציון. אורך הקטע הנבחן הינו כ.-1900 מ׳.

בחינת החלופות החלה ב-3 אופציות ישימות:

(1) חלופת רק״ל בדופן הדרומית
(2) חלופת רק״ל במרכז הכביש
(3) חלופת רק״ל בדופן הצפונית

הדופן הדרומית של שד׳ משה דיין מתאפיינת בבניה בעוצמה נמוכה הרחוקה מהכביש ואינה נגישה אליו, בשצ״פים ובפארקים. אי לכך, בתחילת בחינת החלופות, נפסלה חלופה זו, ונותרו שתי חלופות למיקום רק״ל במרכז הכביש ובדופן הצפונית.

במסגרת תאום הארכת הקו האדום לראשל״צ עם עיריית ראשון לציון, ברחוב רחבעם זאבי, נבדקה חלופה למעבר התוואי באמצע הכביש לעומת חלופה למעבר התוואי בדופן הצפונית. לאחר דיונים ופגישות עם העירייה סוכם כי תוואי הקו האדום יעבור בדופן הצפונית של רחוב רחבעם זאבי. בפגישת תאום לקו הירוק עם עיריית ראשון לציון הוסכם שתוואי הקו הירוק ימשיך את מה שסוכם ברחוב רחבעם זאבי ויתוכנן בדופן הצפונית של שד׳ משה דיין. אי לכך נפסלה חלופת ההתוויה המרכזית.

<u>לפיכך נבחנו שתי חלופות למקום התוואי בדופן הצפונית של שד׳ משה דיין</u>. חשוב לציין שהדופן הצפונית גובלת באזורי מסחר, תעסוקה ובילוי ומשם עיקר המשתמשים של הקו.

יש לציין שבכל החלופות נדרשת חריגה מזכות הדרך הקיימת, ומהדרך הקיימת בפועל (שאף היא חורגת מזכות הדרך) מטרת בחינת החלופות הינה לנסות לנצל באופן מרבי את השימוש בדרך הקיימת.

חלופות אלו כוללות רק״ל בדופן הצפונית של הדרך ושביל אופניים דו סטרי בדופן הדרומית. שביל האופניים המוצע הינו ברוח שביל האופניים אשר עיריית ראשון לציון מבצעת כעת ברחוב, ומהווה המשך לשביל האופניים המתוכנן ברחוב רחבעם זאבי במסגרת הארכת הקו האדום לראשון לציון.

בדופן הצפונית של שדרות משה דיין ישנם שצ״פים המשמשים כחניה ובניהם שטח אשר נמצא בבעלות עיריית ראשל״צ המשמש גם הוא כחניה לכל אזורי המסחר, התעסוקה והבילוי אשר גובלים לדופן. בדופן הדרומית נמצאים שצ״פים רחבים עם פיתוח נופי או פארק. בלינת החלופות התרכזה בסוגיה האם לחדור מעט לשטחי החניה בדופן הצפונית ולמזער את הפגיעה בפיתוח הנופי הקיים בדופן הדרומית או לא לחדור כלל לשטחי החניה בדופן הצפונית ולפגוע בפיתוח הנופי הקיים בדופן הדרומית.

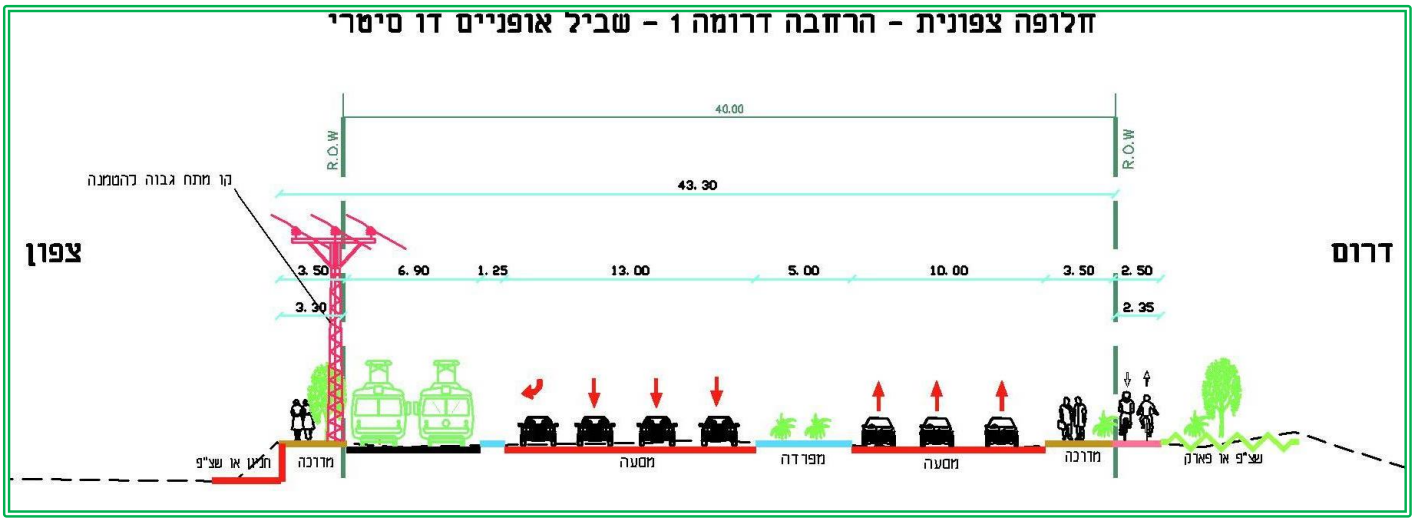
א. חלופה 1

מטרת חלופה זו הינה צמצום הפגיעה בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית. בחלופה זו ישנה הפקעה של כ-373.0 מ״ר ממדרכה קיימת בדופן הדרומית. החריגה מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת) בחלופה זו הינה 2.35 מטר בדופן הדרומית ו-3.30 מטר בדופן הצפונית.

סה״כ חריגה של 5.65 מטר מקו זכות הדרך המאושרת (2.35 מטר מרוחב הדרך הקיימת).

תרשים 2.2.6.1 מציג חתך טיפוסי של ההתוויה המוצעת בחלופה זו.

תרשים 2.2.7.1 - שד' משה דיין, חלופה 1



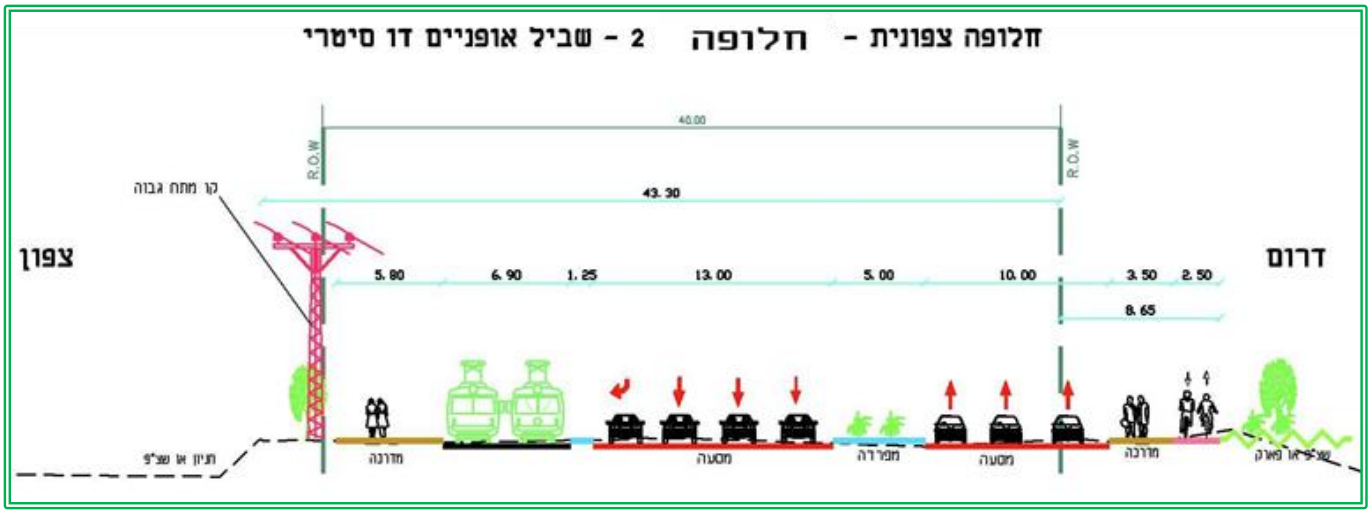
ב. חלופה 2

מטרת חלופה זו הינה צמצום הפגיעה בשטחי החניה הנמצאים בדופן הצפונית, אך הפגיעה בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית בחלופה זו הינה גדולה. כמו כן חלופה זו לא מנצלת את רוחב המדרכה הקיימת מעבר לקו זכות הדרך בדופן הצפונית ומגדילה אותה דרומה. בחלופה זו ישנה הפקעה של כ-1823.0 מ״ר ממדרכה קיימת בדופן הדרומית. החריגה מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת) בחלופה זו הינה 8.65-5.85 מטר בדופן הדרומית (רוחב המדרכה בדופן הצפונית נעה בין 3.0-5.8 מטר בהתאם לחתך).

סה״כ חריגה של 8.65-5.85 מטר מקו זכות הדרך המאושרת (8.65-5.85 מטר מרוחב הדרך הקיימת).

תרשים 2.2.6.2 מציג חתך טיפוסי ההתוויה המוצעת בחלופה 2.

תרשים 2.2.7.2 - שד' משה דיין, חלופה 2



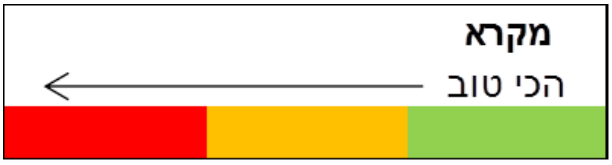
2.2.7.3 סיכום ומסקנות

דגשים משותפים לשתי החלופות:

(1) בדופן הצפונית נמצאים אזורי המסחר, התעסוקה והבילוי ומשם מגיעים עיקר המשתמשים
(2) הדופן הדרומית גובלת בבניה בעוצמה נמוכה
(3) חיבור נוח יותר לתחנת האינטרמודל במשה דיין
(4) הקו האדום בהמשך שדרות משה דיין נמצא בדופן הצפונית כפי שסוכם עם עיריית ראשון לציון
(5) שביל אופניים דו סיטרי בדופן הדרומית כפי שעיריית ראשל״צ מתכננת

טבלה 2.2.6.3 מסכמת את יתרונותיהן וחסרונותיהן של שתי החלופות הצפוניות.

טבלה 2.2.6.4 מסכמת את הציונים שניתנו לכל קריטריון, לפי הסקאלה הבאה:



בהתאם לממצאי בחינת החלופות, צוות התכנון בחר בחלופה 1 כחלופה המועדפת.

טבלה 2.2.7.1 – יתרונות וחסרונות החלופות

חלופה	יתרונות	חסרונות
חלופה 1	(1) חריגה מינימלית מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת) (2) פגיעה מינימלית בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית (3) ניצול רוחב מדרכה קיימת מעבר לקו זכות הדרך בדופן הצפונית (4) הפקעה קטנה ממדרכה קיימת בדופן הדרומית	הטמנה מלאה של קו מתח גבוה בדופן הצפונית
חלופה 2	הטמנה חלקית של קו מתח גבוה בדופן הצפונית	(1) חריגה גדולה מעבר לקו זכות הדרך המאושרת (והן מרוחב הדרך הקיימת) (2) פגיעה גדולה בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית (3) אי ניצול רוחב מדרכה קיימת מעבר לקו זכות הדרך בדופן הצפונית והגדלתה דרומה (4) הפקעה גדולה ממדרכה קיימת בדופן הדרומית

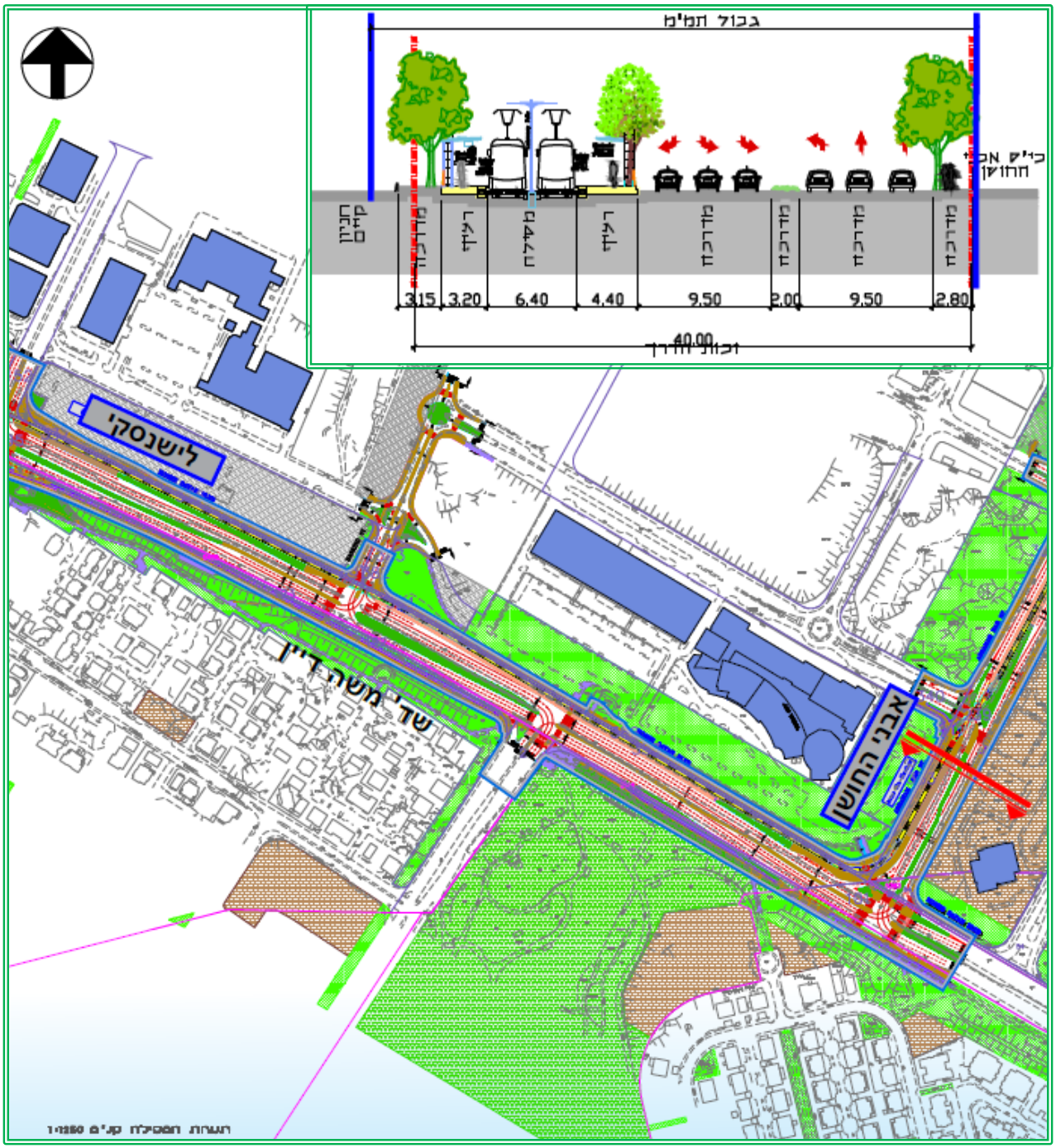
טבלה 2.2.7.2 - קריטריונים להשוואת חלופות

	נושא	חלופה 1	חלופה 2
תוואי גיאומטרי	מספר רדיוסים אופקיים קטנים מ-50	0	0
איכות סביבה/נוף	פגיעה בעצים:כמותית, איכותית		
	פגיעה בשטחים ירוקים: כמותית, איכותית		
	טיפול במטרדים סביבתיים/חזותיים		
	השפעה על חזות הרחוב		
השפעות אורבניות	ממשק עם תח"צ		
	פוטנציאל לפיתוח ככרות ורחבות ציבוריות		
	שרות למוקדים		
	נוחות גישה לתחנות	רוחב מדרכות בתחנת לישנסקי	
	התאמה לשימושי קרקע קיימים או מאושרים		
	התאמה לפיתוח עתידי		
	התאמה לשבילי אופניים		
תנועה וחניות	מספר חציות תנועה		
	הפחתת נתיבי תנועה		
	פגיעה ברמת השירות בצמתים ראשיים	אין הבדל	אין הבדל
	הפחתת מספר חניות ב-%		
	פריקה וטעינה ורכב חירום		
	פגיעה בכניסה לחניה פרטית		
זמינות פיזית וסטטוטורית	שטח הפקעות [מ"ר]	דופן דרומית: 373 מ"ר ממדרכה קיימת	דופן דרומית: 1823 מ"ר ממדרכה קיימת
	תלות בפרויקטים אחרים	אין	אין
	מורכבות וקשיי ביצוע		
	קשיים ועיכובים צפויים בהליכים סטטוטוריים		
תשתיות רטובות	צורך בהעתקת תשתיות רטובות כבדות	אין	אין
תשתיות חברת החשמל	צורך בהעתקת תשתיות כבדות		
תשתיות חברות תקשורת הוט ,בזק	צורך בהעתקת תשתיות כבדות		

החלופה המועדפת מצמצמת את הפגיעה בפיתוח הנופי/אקוסטי הקיים בדופן הדרומית. זוהי חלופה צמודת דופן צפונית , מצריכה חריגה של 5.65 מ׳ מקו זכות הדרך המאושרת (2.35 מטר מרוחב הדרך הקיימת).

תרשים 2.2.6.3 מציג חתך טיפוסי ותנוחה של החלופה המועדפת.

תרשים 2.2.7.3 – חלופת מועדפת



2.3 בחינת חלופות לעוצמת הבינוי בדיפו

מתחם הדיפו בחולון הינו מרכז לתחזוקה, תפעול וחנייה של הקו הירוק. הוא מרכז בתוכו את כל המבנים המשמשים לתחזוקת הקו וקרונותיו, וכן את כל המבנים המרכזים את פעילות האגפים המשויכים למפעיל הקו לרבות אזורי חניית רכבות, בתי מלאכה לטיפולים ברמות שונות, מבני משרדים ואמצעי פיקוח ובקרה על התפעול השוטף. גודל ושטחי המבנים נגזר ממספר הקרונות המשמשים את צי הקו, מכמות כוח האדם התפעולי הדרושה בפעילויות התחזוקה, ומפירוט המחלקות והאגפים השונים אשר יאכלסו את המבנים השונים במתחם. שטחו של המתחם הוא כ- 100 דונם בצורת משולש אשר קודקודו בצפון. במערב השטח גובל עם כביש מספר 4 ובמזרח גובל עם שטח התכנית שמקדמת עיריית ראשון לציון למרכז תעסוקה הידוע כ״מתחם השבעה״ או ״מתחם המטאורולוגי״. מחלף ״חולון מזרח״ והכביש בהמשכו של שדרות ירושלים מהווים את גבולו הדרומי של המתחם. הדיפו מתוכנן לרכז פעילות של כ - 250 עובדים.

משלב הפעלתו הראשון מתוכנן הדיפו בחולון לתת שירות לכ- 78 קרונות בתצורה בודדת, שהינם כ- 40 רכבות. בעתיד, הגידול במספר הרכבות, בהתאמה לגידול במספר הנוסעים והארכת הקו ליעדים נוספים, יחייב את הגדלת הקיבולת ולאפשר מתן שירות לכ- 30 קרונות בודדים שהם כ- 15 רכבות נוספות. בשלב זה מתוכנן כי הגידול הצפוי והמענה לשירותי התחזוקה יינתנו בדיפו עתידי באזור הרצליה. אין זה מן הנמנע כי בהתאמה לאופטימיזציה תפעולית יווסתו בעתיד שירותי חניית הרכבות ותחזוקתן בין האתרים השונים. כך למשל נקבע כי כל עבודות הצביעה ורוב עבודות התחזוקה הכבדות במיוחד ירוכזו בדיפו הקו האדום בפתח תקווה.

בהתאמה להחלטת לשכת התכנון נבדקה בנת״ע האפשרות לשימוש נוסף בדיפו למטרות תחבורתיות כגון חניון ״חנה וסע״ גדול שישתלב במערך החניונים במסגרת הנתיבים המהירים. בחינת ההיתכנות ומסקנתה השוללת אפשרות זו מצורפת למסמך זה בנספח ה׳.

כאמור, הדיפו בחולון מהווה מרכז בקרה תפעולי של כל הקו הירוק, בנוסף לפונקציות הבקרה התפעולית של הדיפו עצמו. על פי המתוכנן ימוקם בדיפו חולון גם הגיבוי למרכז הבקרה הכללי על כלל קווי הרק״ל המתוכנן בגינת וולבילסקי, ליד תחנת הרכבת סבידור- מרכז בתל אביב.

הרכבת הקלה של ישראל

פרק ג'

תיאור התוכנית המוצעת

3. פרק ג'- תיאור התכנית המוצעת

3.0 כללי

הקו הירוק מהווה חלק מהמערכת העירונית המטרופולינית המופעלת בטכנולוגיית הרכבת הקלה (LTR-light rail train) של רשת המתע״ן. מערכת זו משלבת בתוכה את מיטב הטכנולוגיות החדישות בתכנון התשתיות והקרונות. מערכת רכבת קלה מודרנית הינה מערכת מסילתית, אשר בדר״כ מופרדת מהתנועה הכללית, מצריכה זכות דרך משלה ומקבלת עדיפות מוחלטת ברמזורים.

המקטע הדרומי של הקו הירוק מחבר את העיר חולון ושולי העיר ראשון לציון (במערב ובמזרח) עם העיר תל אביב בכלל והמע״ר המטרופוליני בפרט. תחילתו של המקטע ברחוב שד׳ הר ציון, מדרום לצומת לוינסקי, ממשיך דרומה לצומת לבון/בן צבי (צומת אבו כביר), פונה מזרחה לצומת חולון ושוב דרומה על שדרות לוי אשכול וקוגל עד למרכז הוותיק של חולון ברחוב סוקולוב. באזור זה מתפצל הקו לשתי זרועות: מערבית ומזרחית. תוואי הזרוע המערבית עובר ברחובות שנקר, פיכמן, ברקת, בר-לב וארליך בתחום חולון וממשיך על רח׳ אברהם בר ומשה דיין בראשון לציון. התוואי המערבי מסתיים במסוף משה דיין. תוואי הזרוע המזרחית ממשיך מרח׳ סוקולוב לאורך כל שדרות ירושלים, חוצה את כביש מס. 4 ומתחבר לכביש מס. 412 מול המכון הוולקני. התוואי עובר במפלס הקרקעי ומשרת את אזורי התעסוקה של חולון וראשון לציון לרבות מרחבים עירוניים צפופים, ורק בחלקה הצפוני של חולון ובחלקה המזרחי של ראשל״צ עובר הקו בשטחים פתוחים המיועדים לפיתוח עתידי.

אורך הקטע בתחום חולון הינו 10.3 ק״מ ובתחום ראשון לציון 4.2 ק״מ. לאורך הקטע הדרומי מתוכננות 26 תחנות קרקעיות מתוכן חמש ״תחנות ראשיות״ ושתיים אופציונליות (באזור ח-500 בחולון ושד׳ היובל בראשל״צ). התחנות הראשיות, בהן מתוכנן מפגש בין קווי מערכת תחבורה עתירת נוסעים (מתע״ן) לבין עצמן ו/או מפגש עם אמצעי תחבורה ציבוריים אחרים הן: צומת חולון, סוקולוב וגולדה מאיר בחולון וטרמינל משה דיין ותחנת המכבים בצמוד לכביש 412 בראשון לציון.

מרכיבי מערכת נוספים כוללים את דיפו חולון – האזור התפעולי לתחזוקת ושהיית הרק״ל ממזרח למחלף ״חולון מזרח״ על כביש מס. 4, חדרים טכניים, מערכת אספקת האנרגיה ותשתיות נלוות כדוגמת כבלים, גנרטורים ותחנות טרנספורמציה. במספר מוקדים בהם צפוי קונפליקט תנועתי בין הרק״ל לבין התנועה השוטפת של כלי רכב לאורך הציר, מתוכננת הפרדה מפלסית תוך מתן עדיפות לרק״ל. כך למשל שהמדובר בתכנון מחדש של כיכר קוגל, ובצומת הרחובות שד׳ ירושלים/מפרץ שלמה. אלמנט נוסף ממוקם בין צומת סוקולוב/קוגל לבין רח׳ אביבים כדי לאפשר לרכבות המגיעות מהזרוע המערבית לפנות מזרחה אל עבר מתחם הדיפו.

ב**תרשים 3.0.0.1** מוצגת תנוחת הקו וחתך אורך.

תרשים 3.0.0.1 – תנוחת הקו וחתך אורך

3.1 הרכיבים הקבועים, תשתיות ומתקנים לאורך התוואי

הסעיפים 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 הינם סעיפים גנריים עבור כל תסקירי ההשפעה על הסביבה במסגרת תכניות הקמת הרכבת הקלה במטרופולין דן. המידע המופיע בסעיפים אלו נלקח ממסמכי התפעול לרכבת הקלה אשר נכתבו על ידי חברת נת״ע (DSM - DESUGN STANDART MANUAL).

3.1.1 קריטריונים הנדסיים

ב**טבלה 3.1.1.1** מפורטים הקריטריונים ההנדסיים המבוססים על תקנים שונים לרכבות קלות הנהוגים בעולם ואומצו ע״י חברת נת״ע.

טבלה 3.1.1.1– קריטריונים הנדסיים לתכנון

קריטריון	מידה
אורך רכבת	75.0 מ׳
אורך תחנה	76.0 מ׳/80.0 מ׳[3]
רוחב רציף צד	3.20 מ׳
רוחב רציף אי	5.50
רוחב איי הפרדה (כולל גדר הפרדה)	1.25 מ׳ / 1.1 מ
מרחק בין צירי הרק״ל (כולל עמוד חשמול במרכז הרצועה)	3.65 מ׳
רוחב רצועת הרק״ל	6.9 מ׳
גובה רציף	30-35 ס״מ
שיפוע אורכי מרבי בקטעי שירות	6%, מומלץ 4%
מרחק מומלץ בין תחנות	400-600 מ׳
רדיוס אופקי מינימלי	50.0 מ׳
רדיוס אנכי מינימלי, כללי	650.0 מ׳
רדיוס אופקי מינימלי בתחנה	500.0 מ׳
רדיוס אנכי מינימלי בתחנה	1,500.0 מ׳
שיפוע אורכי מרבי בתחנה	4%
הגבהה צידית מקסימלית	15 ס״מ
גובה ומפלס המסילה	בהתאם למפלסים הקיימים

[3] במקטע תכנון צוות לוי שטרק

3.1.2 אמצעי לשיכוך רעידות

מסילה הכוללת אמצעים לשיכוך רעידות תונח באזורים בהם מעבר הרכבת גורם לרעידות ומכאן ליצירת רעש במבנים בסביבת מסילת הרכבת הקלה, בסדרי גודל של 15 dB ומעלה. תכנון האמצעים לשיכוך רעידות יהיה בהתאם לתקן DD ENV 13481-6.

3.1.3 ריתוך המסילה

כל המפרקים והחיבורים של מסילת הרכבת הקלה יהיו מרותכים בכדי לאפשר מעבר חלק ממסילה אחת למסילה שניה ובכדי לצמצם את מספר מרכיבי המסילה הזקוקים לתחזוקה.

גיליונות **תרשים 1.5.2.1** לעיל מציגים חתכים טיפוסיים לאורך התוואי המוצע.

3.2 <u>תחנות ומתקנים לאורך התוואי</u>

בפרק זה תינתן סקירה ובה תיאור קצר של התחנות לאורך הקו הירוק. נושא תחנות הנוסעים מובא בהרחבה בדו״ח שילוב עירוני שנכתב על ידי חברת ״פרחי צפריר אדריכלים״ ושהינו חלק מנספחי התכנית.

תכנון התחנות ומיקומן לאורך התוואי נעשה תוך בחינה מעמיקה של טווח השפעתן האורבאני במרחב. טווח ההשפעה סביבן הוא כ- 500 מ׳ בקו אווירי, השווה לכ 750 - 800 מ׳ מרחק הליכה בפועל. מיקום התחנות יכול בעתיד להשתנות על״פ תמ״א 4/א/23 והגמישות שתמ״א מאפשרת בנושא.

מיקום התחנות נקבע בתכנון אשר נעשה בשנת 2002 ע״י החברה לתכנון תנועה - ד.ג.ש הנדסה. סה״כ לאורך המקטע מתוכננות 27 תחנות, מתוכן 5 תחנות ראשיות. תחנה ראשית מוגדרת בתמ״א 4/א/23 כתחנה הממוקמת במקום מפגש בין קווי מתע״ן והמאפשרת מעבר נוסעים ביניהם. הרחבה בנושא הגדרת תחנות ראשיות ומידע על התחנות הראשיות הממוקמות לאורך מקטע זה מופיע בסעיף 3.7.5 להלן.

המרחק בין התחנות הוא כ- 500 מ׳ בסביבה עירונית צפופה וכ- 1000 מ׳ במעבר הקו בשטחים הפתוחים.

תרשים 1.1.2.1 מציג את מיקום התחנות ע״ג תצ״א.

תכנון התחנה מתבסס על בדיקה אורבנית, אשר בחנה את הפרמטרים הבאים:

(1) מצב קיים בפועל- שימושי קרקע ובינוי, צמחיה ועצים בוגרים, אתרים לשימור, מוקדים (לפי היררכיה), שבילי הליכה ורכיבה, שטחים ציבוריים פתוחים וכו׳, חניות במפלס הקרקע וחניות תת קרקעיות, בעלויות.
(2) סטאטוס תכנוני- שימושי הקרקע המאושרים בכל רמות התכנון, שימושי הקרקע המתוכננים, המדיניות העירונית.
(3) זיהוי וניתוח מוקדים בעלי משיכה של נוסעים ברמה המטרופולינית, האזורית והעירונית.

על בסיס הניתוח האורבאני/ סביבתי, לכל תחנה הוכן ״כרטיס תחנה״ הכולל התייחסות לנושאים הבאים:

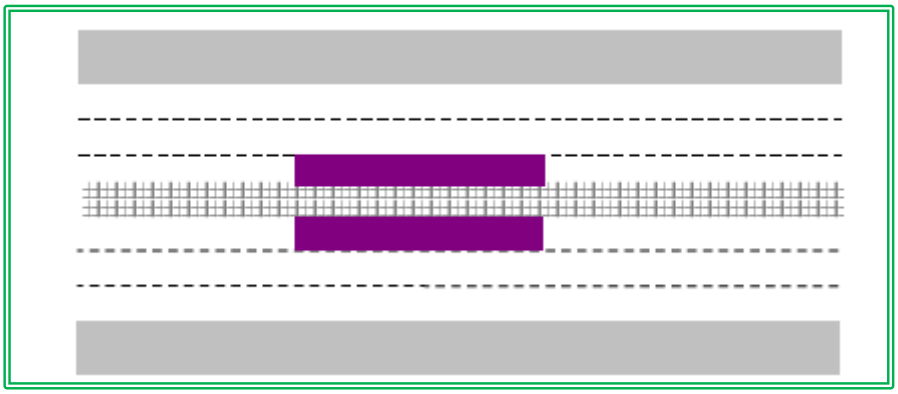
(1) השיקולים למיקום כל תחנה ביחס לסביבתה העירונית הקיימת.
(2) השיקולים למיקום כל תחנה ביחס לתכנון העתידי באזור.
(3) תיאור הנגישות לשימושי הקרקע הקיימים והמתוכננים ומוקדים מטרופוליניים ועירוניים סביב התחנה.
(4) פריסת צירי ההליכה לנוסעים בין התחנה לשימושי הקרקע הקיימים והמתוכננים ולמוקדים עירוניים סביב התחנה.
(5) פריסת צירי האופניים בהתאם למדיניות העירונית ובתאום עם שימושים נוספים- הקיימים והמתוכננים ברחוב.
(6) המלצות לפיתוח העתידי של המתחם עפ״י עקרונות T.O.D. (Transit Oriented Development).

באופן כללי ישנם ארבעה סוגי תחנות:

5. **תחנה מקבילה**

מצב שבו המסילה עוברת בין שני הרציפים, הניצבים זה מול זה משני צדיה.
תרשים 3.2.1.1 מציג תרשים סכמתי של תחנה זו.

תרשים 3.2.1.1 – תחנה מקבילה

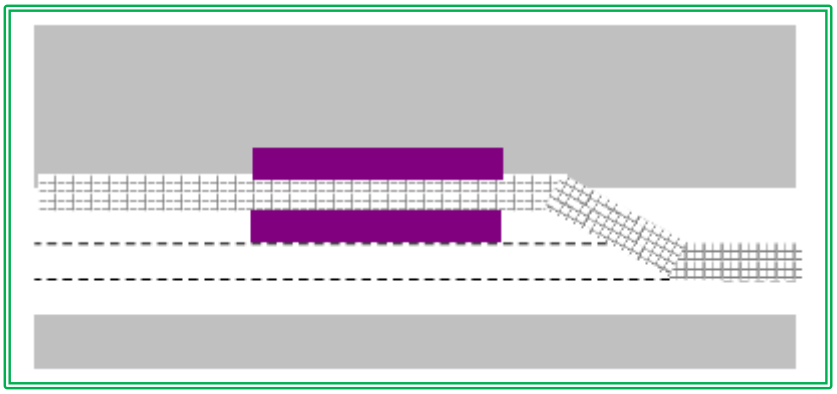


6. **תחנה נצמדת למדרכה**

מצב שבו לפחות אחד הרציפים משתלב במדרכה הקיימת, והמסילה עוברת בין שני הרציפים הניצבים זה מול זה משני צדיה.

תרשים 3.2.1.2 מציג תרשים סכמתי של תחנה זו.

תרשים 3.2.1.2 – תחנה נצמדת למדרכה

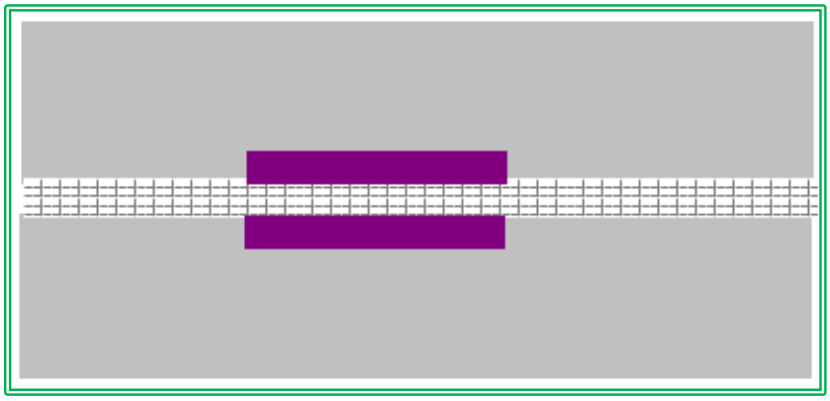


7. **תחנה במדרחוב**

מצב שבו המסילה עוברת בין שני הרציפים, הניצבים זה מול זה משני צידיה. התחנה ממוקמת ברחוב להולכי רגל בלבד, ללא תנועת כלי רכב.

תרשים 3.2.1.3 מציג תרשים סכמתי של תחנה זו.

תרשים 3.2.1.3 – תחנה במדרחוב

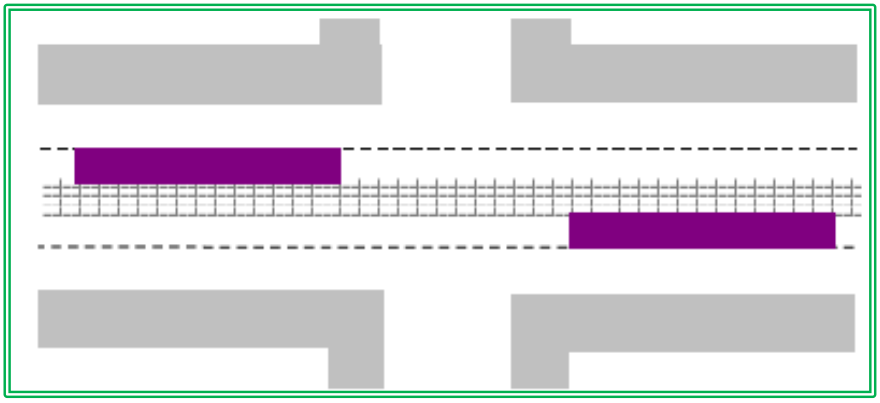


8. **תחנת סטאגר**

מצב שבו המסילה עוברת בין שני הרציפים, הניצבים זה מול זה משני צידה ומשני צידי הצומת בהזזה.

תרשים 3.2.1.4 מציג תרשים סכמתי של תחנה זו.

תרשים 3.1.2.4 – תחנת סטאגר



3.2.1 תחנת סלמה

התחנה מתוכננת במרכז שד׳ הר ציון מדרום לרחוב חזקיהו המלך, עם נגישות ממעברי החצייה הקיימים בצומת. תפקודה העיקרי הינו מתן שירות לשכונת שפירא ולאזורי המגורים והתעסוקה הנמצאים באזור.

3.2.2 תחנת קיבוץ גלויות

התחנה מתוכננת במרכז שד׳ הר ציון מצפון לצומת עם דרך קיבוץ גלויות, עם נגישות ממעברי החצייה הקיימים בצומת. תפקודה העיקרי הינו מתן שירות לתושבי שכונת קריית שלום, אזורי מגורים ועסקים בשד׳ הר ציון ומבקרים בפארק החורשות.

3.2.3 תחנת אבו כביר

התחנה מתוכננת על אי תנועה רחב במרכז צומת רח׳ לבון ודרך בן צבי. הנגישות לתחנה מתבצעת ממעברי חצייה קיימים. משרתת את תושבי שכונת קריית שלום, פארק החורשות ואזורי תעסוקה באזור.

3.2.4 תחנת גיתית

התחנה מתוכננת במרכז דרך בן צבי, סמוך לצומת רחוב גיתית. הנגישות לתחנה מתבצעת ממעברי חצייה קיימים. משרתת את תושבי שכונת קריית שלום ואת אזורי תעסוקה ואצטדיון המתוכנן להיבנות באזור.

3.2.5 תחנת צומת חולון

תחנה ראשית. התחנה מתוכננת צמוד למרכז תחבורה משולב הנקבע בתמ״מ 5 ובצמוד לצומת חולון ותחנת רכבת ישראל. תפקודה העיקרי של התחנה – מעבר בין אמצעי תחבורה שונים (הקו הירוק, הכחול והצהוב, רכבת ישראל ואוטובוסים) ונגישות לשימושי קרקע עתידיים (מגדלי תעסוקה, אצטדיון ומסוף אוטובוסים). לתחנה שני שלבי הקמה, זמני וסופי. פירוט השלבים מובא בהרחבה בדו״ח השילוב העירוני.

3.2.6 תחנת קוגל

התחנה מתוכננת בכניסה לאזור עירוני של חולון במרחק של כ-300 מ׳ מכיכר קוגל. השכונה מאופיינת במבני מגורים בצפיפות בנונית, בניה מרקמית של שיכונים בגובה 3-4 קומות. התחנה תמוקם בין הרחובות הגליל וח׳ באייר בשדרת קוגל צמוד למוקד עירוני תיאטרון חולון. לתחנה מתוכננת כניסה ויציאה אחת. תפקודה העיקרי של התחנה – שירות לשכונת מגורים ותיקה בכניסה לעיר ושרות לבאי תיאטרון חולון.

3.2.7 תחנת סוקולוב

תחנה ראשית. תחנת סוקולוב מתוכננת במרכז ההיסטורי של המרחב הוותיק בעיר על רחוב סוקולוב אשר יהפוך על פי התכנון למדרחוב, והיא התחנה ראשונה לאחר מיזוג שתי הזרועות של הקו הירוק. התחנה תאפשר מעבר בין שתי הזרועות, מעבר בין תחנת האוטובוסים והרכבת הקלה ופיזור במקום, בו קיימת פעילות עירונית אינטנסיבית (מסחר ומגורים). לתחנה שתי כניסות/יציאות, מעברי חציה רחבים בין שני הרציפים.

א. זרוע מערבית

3.2.8 תחנת ההסתדרות

לתחנה זו מתוכננים שני שלבי הקמה, אחד לשלב זמני ואחד לשלב סופי. במצב הקיים לא ניתן לשלב בחתך הרחוב תחנה רגילה.

באזור צר יחסית ברחוב פיכמן, בקטע שבין רח׳ ההסתדרות ורח׳ כהן היינץ, רוחב הרחוב בפועל פחות מ- 20 מ׳. בקטע זה יש נתיב נסיעה אחד לכל כיוון. בחתך הרחוב הקיים לא ניתן לתת מענה למעבר הרק״ל ולמקם תחנה כנדרש. ניתן היה לפתור את הבעיה במידה ואפשר היה לקדם מבעוד מועד את פרויקט הפינוי-בינוי הכולל הריסה של שני מבנים שלהם חזיתות לרחוב. אך מאחר ואין ערובה לפתרון זה בטווח הזמן הנדרש, בשלב זמני, טרם פינוי הבניינים, ניתן למקם תחנת מפוצלת. רציף מזרחי בין הרחובות כהן היינץ וההסתדרות ורציף מערבי בין רחוב יבנה למכבים כאשר המרחק בין הרציפים כ-110 מ׳. אופציה נוספת לשלב הזמני היא היעדר תחנה, אם כי במקרה כזה המרחק בין תחנת גולדה מאיר ותחנת סוקולוב יהיה כ-1,100 מ׳ והגדלת המרחק בין התחנות תפגע ברמת השירות כתוצאה מהגדלת מרחק ההליכה. בשלב הסופי תוקם במיקום דלעיל תחנה מקבילה רגילה של שני רציפים שתשמש את הנוסעים לשני הכיוונים וניתן יהיה להרחיק את המסילה המערבית מחזית הבניין.

3.2.9 תחנת גולדה מאיר

תחנה ראשית. התחנה מתוכננת באזור פיתוח של מרכז העיר החדש של חולון על רחוב פיכמן במרכז הדרך, צפונית לצומת הרחובות ברקת/גולדה מאיר, ובצמוד לריבוי מבנים ציבוריים קיימים וכאלה הנמצאים בשלבי תכנון מתקדמים. בתחנה מתוכנן חיבור בין שני קווי מתע״ן: הקו הירוק והקו האדום. כניסות ויציאות מ/אל התחנה מצומת הרחובות גולדה מאיר וברקת. מתוכננת כניסה ויציאה נוספת מהצד הצפוני של התחנה בגלל הקרבה למכון HIT ולרחוב יעקב כהן המתוכנן בתוכנית ח-501.

3.2.10 תחנת לבון

התחנה מתוכננת באזור שכונות מגורים קיימות, במע״ר חדש ותמוקם במרכזו של רחוב ראובן ברקת בזרוע המערבית של התוואי. האזור מאופיין ע״י פיתוח עירוני חדש, בנייה רוויה וריבוי מוסדות ציבור , תרבות וחינוך ברמה עירונית. לתחנה תהיינה כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הדרומי של התחנה בקרבת צומת רחוב פנחס לבון.

3.2.11 תחנת מנחם בגין

התחנה מתוכננת באזור שכונות מגורים חדשות של העיר חולון המאופיינות בצפיפות גבוהה בזרוע המערבית של התוואי ותמוקם במרכזו של רחוב ראובן ברקת סמוך לצומת מנחם בגין. האזור מאופיין ע״י פיתוח עירוני חדש, בנייה רוויה וריבוי מוסדות ציבור ברמה השכונתית. לתחנה כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הדרומי של התחנה בקרבת צומת מנחם בגין. התפקוד העיקרי של התחנה הינו שירות לשכונות חדשות של חולון ולמוקדים ברמה עירונית.

3.2.12 תחנת משה דיין , חולון

התחנה מתוכננת באזור שכונות מגורים חדשות של העיר חולון המאופיינות בצפיפות גבוהה בזרוע המערבית של התוואי וממוקמת במרכזו של רחוב חיים בר לב, צפונית לצומת משה דיין. לתחנה תהיינה כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הדרומי של התחנה בקרבת צומת משה דיין. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לשכונות חדשות של חולון ולמוקדים ברמה עירונית.

3.2.13 תחנת לסקוב

התחנה מתוכננת באזור שכונות מגורים חדשות, בצפיפות גבוהה בחולון וממוקמת במרכז רחוב שמחה ארליך פינת לסקוב בזרוע המערבית של התוואי. האזור מאופיין ע״י פיתוח עירוני חדש, בנייה רוויה וריבוי מוסדות ציבור ברמה השכונתית. לתחנה תהיינה כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הצפוני של התחנה בקרבת צומת לסקוב. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לשכונות חדשות של חולון ולמוקדים ברמה עירונית.

3.2.14 תחנה בשכונת מגורים עתידית, ח - 500

תחנה אופציונלית המתוכננת בזרוע המערבית של התוואי, באזור המאופיין היום בדיונות חול ושטח פתוח בחלק הדרומי של חולון. על השטח קיימות יוזמות תכנוניות לבניית שכונות מגורים ואזור יהיה מאופיין ע״י פיתוח עירוני חדש, בנייה רוויה וריבוי מוסדות ציבור ברמה השכונתית. לתחנה יהיו שתי כניסות/יציאות, אחת מכל קצה רציף.

3.2.15 תחנת סחרוב

התחנה מתוכננת באזור התעשייה ותעסוקה של ראשל״צ בזרוע המערבית של התוואי ובמרכזו של רחוב אברהם בר צפונית לרחוב סחרוב. התחנה תהייה מרוחקת כ – 200 מטר מקניון הזהב ומופרדת ממנו ע״י חניון ציבורי. לתחנה תהייה כניסה/יציאה אחת בחלקה הדרומי. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור התעסוקה והמסחר ולפארק המתוכנן בדופן המזרחית של רחוב אברהם בר.

3.2.16 תחנת אבני החושן

תחנת אבני החושן תמוקם בזרוע המערבית של תוואי הקו הירוק, באזור התעשייה ותעסוקה של ראשל״צ ובסביבה של מבני תעסוקה ומסחר רבים ומגורים ובצמוד לפארק מתוכנן. התחנה ותוואי הרכבת יהיו צמודים למדרכה המערבית של רח׳ אברהם בר ולמרכז קניות סינמה סיטי. לתחנה מתוכננות כניסות ויציאות מ/אל התחנה משני הצדדים של הרציף, כניסה/יציאה מכיוון הצומת אברהם בר/משה דיין וכניסה/יציאה נוספת לכיוון רח׳ ילדי טהרן ולמרכז התעסוקה. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור התעסוקה והמסחר ופיזור ואיסוף לשכונות מגורים הצמודות.

3.2.17 תחנת לישנסקי

התחנה מתוכננת באזור התעשייה ותעסוקה של ראשל״צ על דרך משה דיין פינת רח׳ לישנסקי. לתחנה תהיינה כניסה/ יציאה אחת בחלקה המערבי לכיוון רחוב לישנסקי. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור התעסוקה והמסחר ולשכונות המגורים הסמוכות. התחנה ותוואי הרכבת יהיו צמודים למדרכה הצפונית של רח׳ משה דיין.

3.2.18 תחנת משה דיין, ראשל"צ

תחנה ראשית. מתוכננת צמוד למחלף משה דיין ומהווה מפגש של קווי הרק״ל הירוק, החום, האדום ועם תחנת רכבת ישראל. בעתיד יוקם בסמיכות, ממערב לכביש 20 גם מסוף אוטובוסים. התחנה תתפקד בעיקר כמעבר נוסעים בין הקווים ומערכות התחבורה הנ״ל שיחוברו באמצעות גשר להולכי רגל. התחנה תמוקם בדופן הצפוני של הרחוב ותהווה המשך של תוואי הקו האדום המתוכנן בדופן הצפונית של שד׳ רחבעם זאבי. באזור זה הדופן הצפונית גובלת בשטחי מסחר, תעסוקה ובילוי המהווים מוקדי משיכה למשתמשים בתחנה.

ב. זרוע מזרחית

3.2.19 תחנת קראוזה

התחנה מתוכננת בזרוע המזרחית מיד אחרי הפיצול ברחוב סוקולוב, בחלק המערבי של המדרחוב המוצע, ברחוב עירוני ראשי עם פעילויות דופן מרובות ונותנת נגישות תחבורתית למרכז העיר. התחנה תאפשר פיזור במרכז הוותיק של חולון, בו קיימת פעילות עירונית אינטנסיבית- מסחר ומגורים. לתחנה תהיינה שתי כניסות/יציאות. עקב מיקומה המתוכנן במדרחוב ללא נתיבי תנועה, לא יהיה צורך למקם גידור בגובה 1מ׳ לאורך הרציף המפריד בין הרציף ונתיב תנועה.

3.2.20 תחנת סרלין

התחנה מתוכננת בשכונת מגורים ותיקה במרכז העיר חולון. השכונה מאופיינת במבני מגורים בצפיפות נמוכה וצמודי קרקע. מיקום התחנה יהיה על שדרות ירושלים דרומית לרחוב סוקולוב במרכז הדרך. לתחנה מתוכננת כניסה/ יציאה אחת. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור מגורים במרכז העיר חולון.

3.2.21 תחנת גאולים

התחנה מתוכננת בשכונת מגורים ותיקה במרכז העיר חולון. השכונה מאופיינת במבני מגורים בצפיפות נמוכה וצמודי קרקע. התחנה תמוקם בזרוע המזרחית של התוואי על שדרות ירושלים במרכז הדרך בהזזה (stagger) מצפון ומדרום לרחוב גאולים. רציף A לכיוון צפון ימוקם צפונית לרחוב גאולים, רציף B לכיוון דרום ימוקם דרומית לרחוב גאולים. התפקוד העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור מגורים במרכז העיר חולון ושירות לבה״ס אורט.

3.2.22 תחנת בצלאל

התחנה מתוכננת בזרוע המזרחית, דרומית לרח׳ בצלאל ובצמוד למשרדי הממשלה, ותמוקם על שדרות ירושלים בין רחוב בצלאל לחרש במרכז הדרך בשכונת מגורים קיימת על גבול אזור תעשייה בחלק הדרומי של חולון. השכונה מאופיינת במבני מגורים בני 7 קומות בדופן המזרחית ומבני תעשייה ישנים בדופן המערבית. התפקוד העיקרי של התחנה - שירות לשכונות מגורים בדרום חולון, שירות למשרדי הממשלה, שירות לאזור תעשייה הישן.

לתחנה מתוכננת כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הדרומי בצמוד לרחוב החרש. מעברי חציה ממוקמים בצמוד לכניסות/ יציאות מהרציפים ברוחב 5 מ׳.

3.2.23 תחנת המלאכה

התחנה מתוכננת בזרוע המזרחית של התוואי והיא נמצאת בתפר בין שכונות מגורים ותיקות בצפיפות בינונית בדרום חולון לאזור תעשייה מתפתח. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לשכונות מגורים בדרום חולון ולאזור תעסוקה דרומי. התחנה תמוקם במרכז שדרות ירושלים דרומית לרחוב המלאכה. לתחנה תהיינה כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הצפוני של התחנה בקרבת רחוב המלאכה.

3.2.24 תחנת מפרץ שלמה

התחנה מתוכננת באזור התעשייה הדרומי ומתפתח של חולון ובשולי שכונת מגורים בצפיפות בינונית בדרום העיר. התחנה תמוקם במרכז שדרות ירושלים, בזרוע המזרחית של התוואי, צפונית לצומת מפרץ שלמה. לתחנה תהיינה כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הדרומי של התחנה בקרבת רחוב מפרץ שלמה. תפקודה העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור תעסוקה בפיתוח, שירות לפארק פרס ופונקציות ציבוריות בפארק.

3.2.25 תחנת המרכבה

התחנה מתוכננת באזור התעשייה הדרומי של חולון בכניסה המזרחית לעיר מכביש 4, בזרוע המזרחית של התוואי במרכז שדרות ירושלים. לתחנה מתוכננת כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הצפוני של התחנה. התפקוד העיקרי של התחנה הינו שירות לאזור תעסוקה בפיתוח, שירות לפארק פרס ופונקציות ציבוריות בפארק.

3.2.26 תחנת הדיפו

התחנה מתוכננת באזור התעשייה הדרומי של חולון על גבול ראשון לציון, מזרחית לכביש 4 ובצמוד למתחם הדיפו העתידי של הקו הירוק. האזור מאופיין ע״י שטחים פתוחים ללא מבנים. התחנה מתוכננת במרכז הדרך כאשר קיימת כניסה/יציאה אחת מכל רציף בחלק הצפוני של התחנה. מיועדת לשרת בעיקר את עובדי הדיפו.

3.2.27 תחנה אופציונלית

התחנה מתוכננת בזרוע מזרחית, ממזרח לדיפו ובחלק הדרומי של שכונות צפון מזרחיות של ראשל״צ. התחנה תשרת אזור תעסוקה עתידי של עיר ראשון לציון אם תתאשר. נכון להיום האזור מאופיין בשטח בור פתוח ממערב לדרך 412 וממזרח לכביש 4. התחנה האופציונלית תמוקם בחלק הדרומי של תכנית ״ראשל״צ צפון מזרח״. התוכנית נמצאת בשלב תכנון מוקדם ע״י מזור-פירסט אדריכלים וכוללת שטחי תעשיה, מסחר ותעסוקה ומוסדות חינוך.

3.2.28 תחנת המכבים

תחנה ראשית. התחנה מתוכננת באזור פתוח בחיבור בין דרך 412 ושדרת היובל, צמוד לכניסה למשרד החקלאות. בתחנה מתוכנן חיבור בין שני קווי מתע״ן: קו ירוק וקו כחול. התפקוד העיקרי של התחנה - מעברים בין שני קווי מתע״ן ומערכת אוטובוסים המתוכננת במקום. ההגעה של נוסעים על ידי רכב פרטי או קווי אוטובוסים מאספים. בסביבה מתוכננות שכונות מגורים כולל בניה רוויה, מבני מגורים 25-20 קומות, מבנים ציבוריים ושטחים פתוחים. מתחם מטאורולוגי - מתכנן אלי פירסט - מתחם לשימושים ציבוריים: מכללות, מעבדות מחקר וכו׳.

3.2.29 מתקנים הנדסיים ותשתיתיים לאורך התוואי

3.2.29.1 הפרדות מפלסיות

במסגרת ביצוע פרויקט הרק״ל במקטע הדרומי, מתוכננות 4 מפרדות מפלסיות, וזאת בכדי לתת פתרונות תחבורתיים ותנועתיים למצב בו ייווצר עומס על הצמתים בהם תעבור הרק״ל ביחד עם כלי רכב. בנוסף למפרדות שיופרטו בהמשך, מתוכנן שיקוע ברח׳ אברהם בר פינת משה דיין אשר הינו פרי יוזמה של עיריית ראשל״צ בכדי לתת מענה תנועתי לכניסת כלי רכב לאזור התעסוקה. מיקום תוואי הרק״ל באותו מקום, בצמוד לדופן, נעשה בהתחשב מראש בכוונות העירייה.

א. שיקוע מסלול מערבי ברח׳ לוי אשכול

שיקוע זה יבוצע במסגרת השלב הסופי של צומת חולון. בחלופה זו נדרש שינוי מפלס המסלול המערבי ליצירת קישוריות ישירה בין תחנת הקו הירוק ורכבת ישראל, עבור הולכי הרגל. המסלול המזרחי נשאר זהה למצב קיים. המסלול המערבי משוקע ומפלס תחנת הרק״ל עולה מעט. הולכי הרגל עוברים מעל המסלול המערבי בגשר (דק) מתחנת הרק״ל לכיוון המתח״ם במעבר ישיר מבלי לחצות כבישים.

ב. שיקוע כיכר קוגל, חולון

מעבר הרק״ל בכיכר קוגל מחייב פתרון תנועתי שיאפשר את שילוב הרק״ל עם תנועת כלי הרכב האחרים. לאחר בחינת מספר חלופות הוחלט לאמץ את הפתרון לפיו תיבנה הפרדה מפלסית כאשר הרק״ל וכלי רכב

בכיוון צפון/דרום ימשיכו לנוע על פני הקרקע וכלי הרכב ברחובות מקווה ישראל/הלוחמים ינועו בשיקוע, בכיוון מזרח/מערב. השיקוע המתוכנן הינו בעל חתך בגובה של 5.5 מ׳ בכדי לאפשר מעבר כל סוגי הרכב, נתיב אחד לכל כיוון והינו בעל פורטלים באורך 140 מ׳ מכל צד וקטע קירוי מתחת לצומת עצמו באורך של כ-90 מ׳. כמות העפר לסילוק מוערכת בכ – 20,000 מ״ק.

ג. שיקוע רח׳ מפרץ שלמה/שד׳ ירושלים, חולון

השיקוע בצומת מפרץ שלמה מתוכנן בחיבור שבין שדרות ירושלים ורח׳ מפרץ שלמה. השיקוע נותן פתרון לעומס התנועתי של כניסת כלי רכב מדרך מס. 4 לכיוון שכונת קריית שרת ושכונות עתידיות בחולון כגון ח-300 וח-500. השיקוע כולל נתיב אחד ברוחב 4.5 מ׳ בתנועה לכיוון מערב והוא בעל מנהרת רכב באורך של כ-360 מ׳. אורך הפורטלים הינו 240 מ׳ ואורך האזור המקורה 120 מ׳. גובה המנהרה 4.5 מ׳. השיקוע יהווה פתרון תנועתי לכלי הרכב הפונים משדרות ירושלים שמאלה למפרץ שלמה ויאפשר לתת ההעדפה ברמזור לרכבת הקלה בציר מזרח/מערב. כמות העפר לסילוק מעבודת השיקוע מוערכת בכ-12,000 מ״ק.

ד. גשר ירושלים מעל דרך מס. 4

אזור חציית שד׳ ירושלים את כביש מס׳ 4 יאורגן מחדש כך שיהיו בסוף הבניה שלושה גשרים, שני גשרים למעבר כלי רכב כאשר כל אחד מהם חד סיטרי - דו נתיבי, וגשר למעבר הרק״ל אשר יבנה בין שני גשרי כ״ר. מדרכה להולכי רגל מתוכננת בדופן הצפוני של מבנה הגשרים החדש ומסלול אופניים מתוכנן בדופן הדרומית.

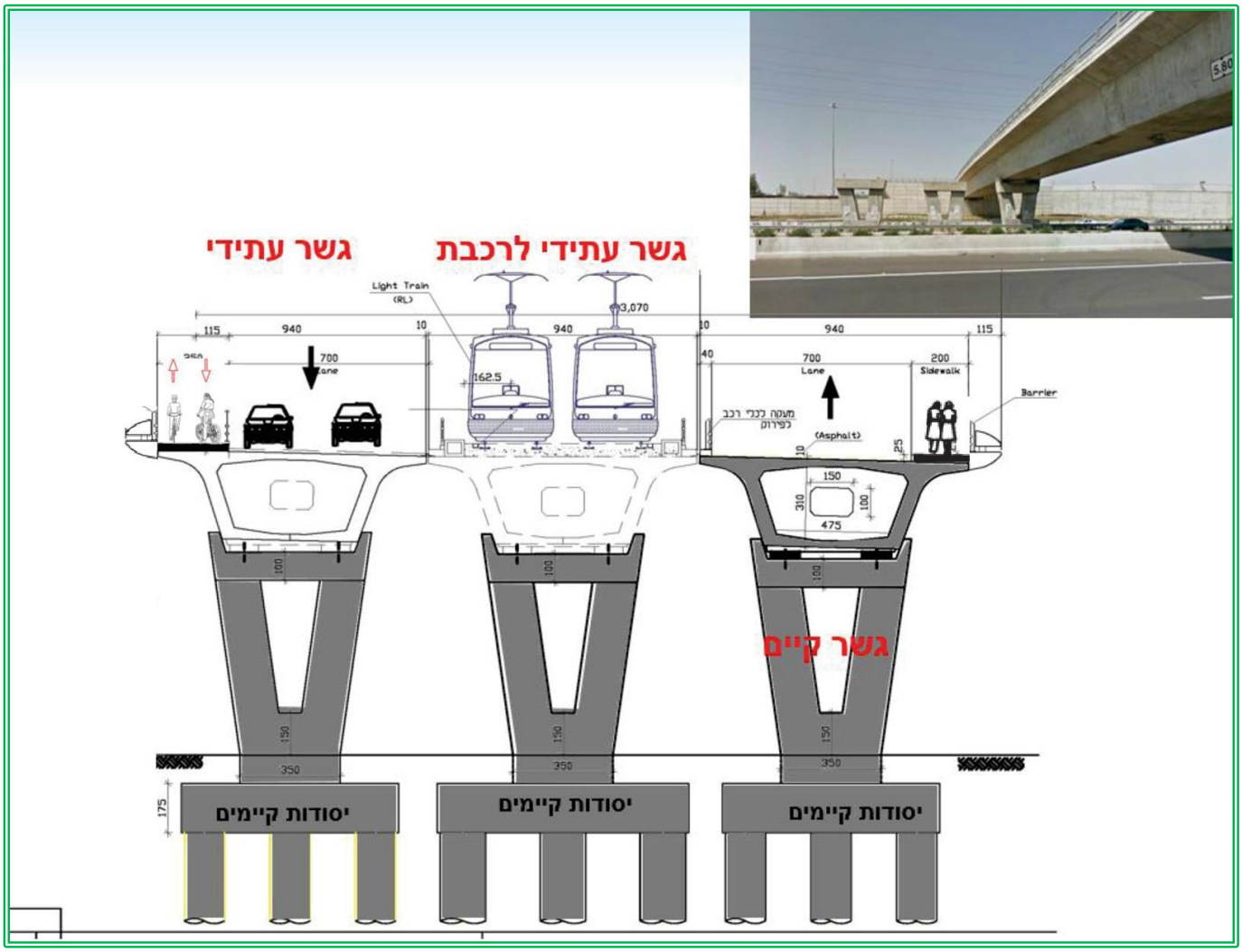
נכון להיום בוצע רק החלק הצפוני של הגשר אך בצמוד לדרך 4 קיימות הכנות לתוספות המתוכננות.

תוואי הרק״ל מתוכנן לעבור מעל גשר ירושלים אשר קודם בתכנית נפרדת, ח-490 ואושרה בתאריך 6/11/2003. מטרות תכנית זו הינן:

א. חיבור זמני של שד׳ ירושלים לכביש מס׳ 4 (עד לבניית מחלף הסיירים).
ב. בניית גשר מעבר לכביש מס׳ 4 לשם מתן אפשרות כניסה ויציאה לעיר ממזרח.
ג. מתן אפשרות להמשך הרכבת הקלה לכיוון מזרח וקביעת שטחים לחניה ודיפוי כל זאת ע״י:
   1. שינוי ייעוד משטח חקלאי, משצ״פ, מאזור שייעודו טרם נקבע, מתעשייה עתירת ידע, מאזור אחסנה ממתקן תברואה - תחנת מעבר לפסולת, מחניון אוטובוסים ומאזור תעשיה לדרך.
   2. שינוי ייעוד משטח חקלאי לשטח הדרוש לשירותי התחזוקה, התיקונים. האחסנה, הניהול והתפעול של הרכבת הקלה.
   3. שינוי ייעוד מתעלת ניקוז לתעלת ניקוז מתחת לדרך.
   4. שינוי ייעוד מדרך לתעשייה עתירת ידע.
   5. קביעת התכליות המותרות.
   6. קביעת זכויות הבניין לאזור הדיפו.
   7. איחוד וחלוקה בלא הסכמת הבעלים.
   8. קביעת הוראות לביצוע הדרך בשלבים.

תרשים 3.2.29.1 מציג חתך טיפוסי במחלף חולון מזרח המתוכנן, הכולל בתוכו את הגשר הייעודי לרק״ל.
תרשים 3.2.29.2 מציג תנוחה של כל מערך הגשרים לאחר ביצוע התכנית במקום.

תרשים 3.2.29.1 - חתך טיפוסי במחלף חולון מזרח המתוכנן



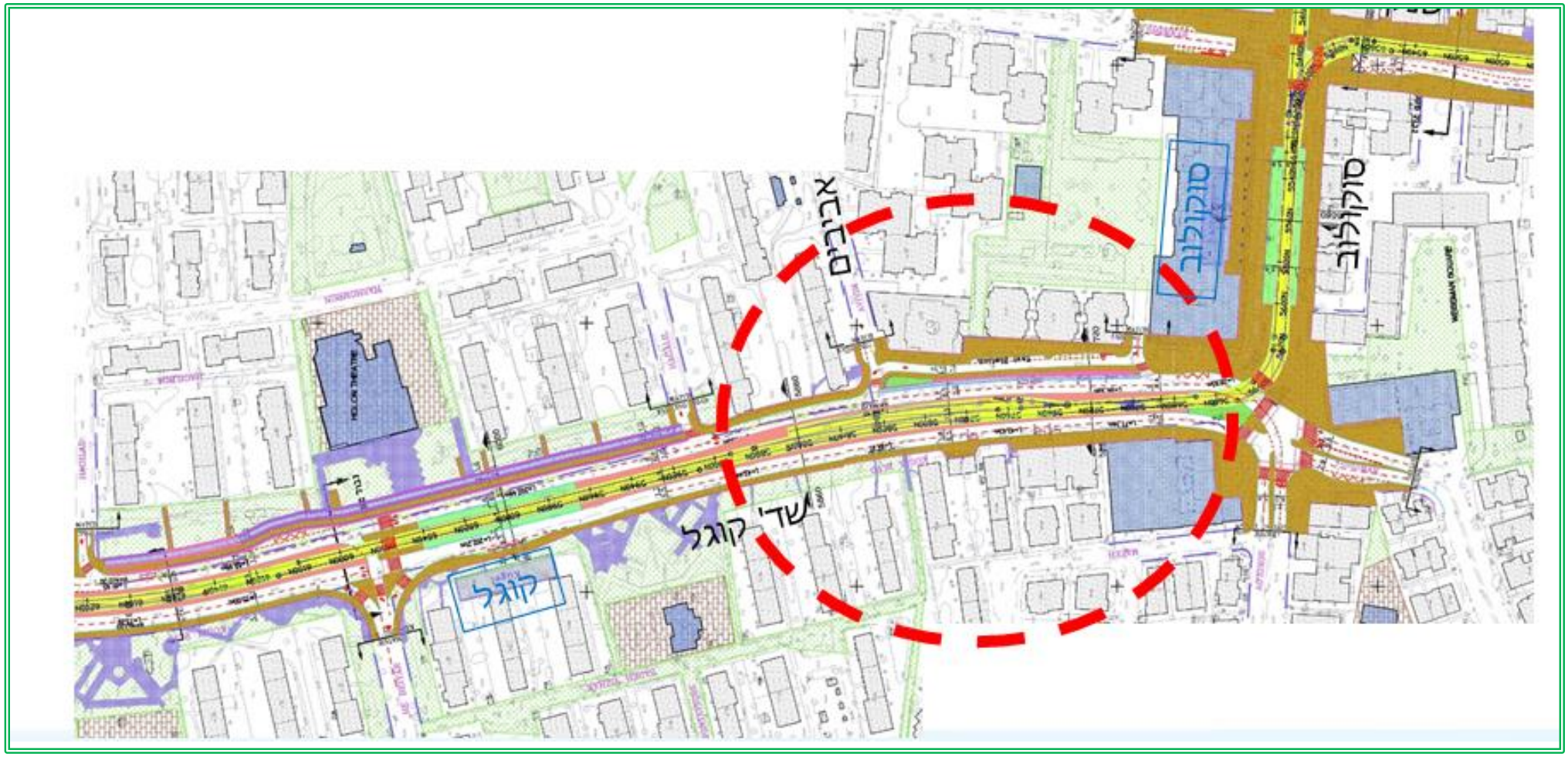
תרשים 3.2.29.2 – תנוחת מערך הגשרים לאחר ביצוע התכנית

3.2.29.2 אלמנט תפעולי (*Pocket Track*)

אלמנט זה מורכב ממסילה ומפלגים (Crossing) ותכליתו לאפשר לרכבות לפנות את המסילה הראשית לצורך שינוי כיוון הנסיעה ו/או לוויסות התדירות. המעבר ממסילה אחת לשנייה נעשית על ידי מפלג המופעל מרחוק. אלמנט זה אפשר שימוקם בין שתי מסילות ראשיות פעילות או כמסילה שלישית לצד המסילות הפעילות. מיקום האלמנט הינו בדרך כלל בקצה קו, במקומות בהם נדרש החלפת כיוון הנסיעה או כאמור, לצורך שינוי תדירות הרכבות במקטעים השונים לאורך אותו קו.

במקטע הדרומי מתוכנן Pocket Track בשד׳ קוגל בקטע בין רח׳ סוקולוב לרח׳ אביבים בעקבות ביטול הפניה ימינה מהזרוע המערבית לזרוע המזרחית. האלמנט הנ״ל הוא עבור רכבות שרוצות להגיע בשעת שפל מהזרוע המערבית לדיפו בזרוע המזרחית. מיקום אלמנט זה מופיע **בתרשים 3.2.29.3**.

תרשים 3.2.29.3, מיקום ה – Pocket Track בשדרות קוגל



3.3 ***מערכות אנרגיה, תשתיות נלוות, תשתיות ומערכות חירום***

הסעיפים 3.3.1, 3.3.2 הינם סעיפים גנריים עבור כל תסקירי ההשפעה על הסביבה במסגרת תכניות הקמת הרכבת הקלה במטרופולין דן. המידע המופיע בסעיפים אלו נלקח ממסמכי התפעול לרכבת הקלה אשר נכתבו על ידי חברת נת״ע (DSM - DESUGN STANDART MANUAL).

3.3.1 תאורה

בשלב זה אין החלטה על עיצוב ותכנון סופי של גופי התאורה לרק״ל, אך ניתן לומר כי מערכת התאורה תתוכנן להתמודד עם רעידות, זעזועים, תנאי מזג אוויר וישימות למתח החשמלי בתחום הנדרש. התיאור להלן מבוסס על מסמכי עקרונות התכנון של נת״ע.

3.3.1.1 תאורה פנימית

ייעשה שימוש בתאורה ללא סינוור אשר תפוזר בחלל הקרונות בצורה שווה. התאורה תהיה פלורוסנטית חסכונית באנרגיה, בעלת אור חם ונוח אשר ישתלב בצורה מתאימה עם צבעי וחומרי פנים קרונות הרק״ל. התאורה בקרונות הנוסעים תהייה מוגנת מפני ונדליזם וניתן יהיה להחליף בקלות את המנורות וללא צורך בשימוש בכלים מיוחדים.

3.3.1.2 תאורה חיצונית

התאורה החיצונית תהיה מותאמת לתקנות התעבורה לכלי רכב בישראל ועל פי תקן SI5350. האורות הקדמיים של הרכבת יורכבו משני פנסי LED בצבע לבן בקצה תא הנהג, בנוסף לתאורת בטיחות אשר תותקן מעל ומתחת לשמשת תא הנהג. האורות האחוריים יורכבו משני פנסי LED בירכתי הרכבת.

3.3.1.3 תאורת חירום

במקרה של תקלה באספקת החשמל לרק״ל, התאורה במקומות הבאים תמשיך לפעול למשך מינימום של 90 דקות:

1. תאורה מעל הדלתות
2. 20% מהתאורה הפנימית אשר תחולק בצורה שווה בין הקרונות
3. תאורת תא הנהג
4. תאורה חיצונית קדמית ואחורית
5. מחוונים חיצוניים.

3.3.2 מערכת מתח גבוה

מערכת ההזנה החשמלית לרכבת הקלה תסופק משני קווי הולכה עיליים בעלי מתח של 1500 V DC.

3.3.3 חדרים טכניים

לאורך המקטע הדרומי מתוכננים שמונה חדרים טכניים. החדרים ממוקמים בדרך כלל מתחת לפני הקרקע בשטח פתוח זמין בקרבת התוואי. החדרים ימוקמו לאורך התוואי במרחקים של בין 1-2.5 ק״מ לערך בין חדר לחדר ובתוך שטחים ציבוריים.

החדרים הטכניים אינם זקוקים למיגון מפני גזי קרקע כיוון שאין בהם שהיית אדם באופן רציף וכיוון שהם מכילים פתחי אוורור חיצוני הנדרש גם לצורכי קירור המתקנים החשמליים. שטח חדר טיפוסי הינו כ- 450 מ״ר בעומק של כ-5 מ׳ ומעליו שכבה מגוננת. חדר טכני כולל את הפונקציות של אספקת החשמל לקו ולתחנות, בקרה ותקשורת הדרושים לתפעול מערכות ההסעה. יוצא דופן מבחינה זו הוא החדר טכני המתוכנן במתחם הדיפו בחולון האמור לספק את אותן הפונקציות גם למכלול הפעולות המתוכננת בו ומפורטות להלן בסעיף 3.4. הכבלים המזינים את החדרים הטכניים מהווים את התוספת לתשתיות הרחוב הצפויה מהקמת המערכת. בהתאם לכך, המבנה כולל חיבור לתשתית חברת החשמל לישראל, שנאים ומישרי זרם, חדרי בקרה לפעילות הרכבת, חדרי תקשורת, ציוד ואנטנה חיצונית. בתוך ולאורך המבנה מתוכננת תעלת ניקוז המתנקזת לבור ניקוז בחלק הנמוך ביותר של המבנה. הבור יצויד במשאבת מים טבולה לשאיבת המים ממנו בהתאם לצורך.

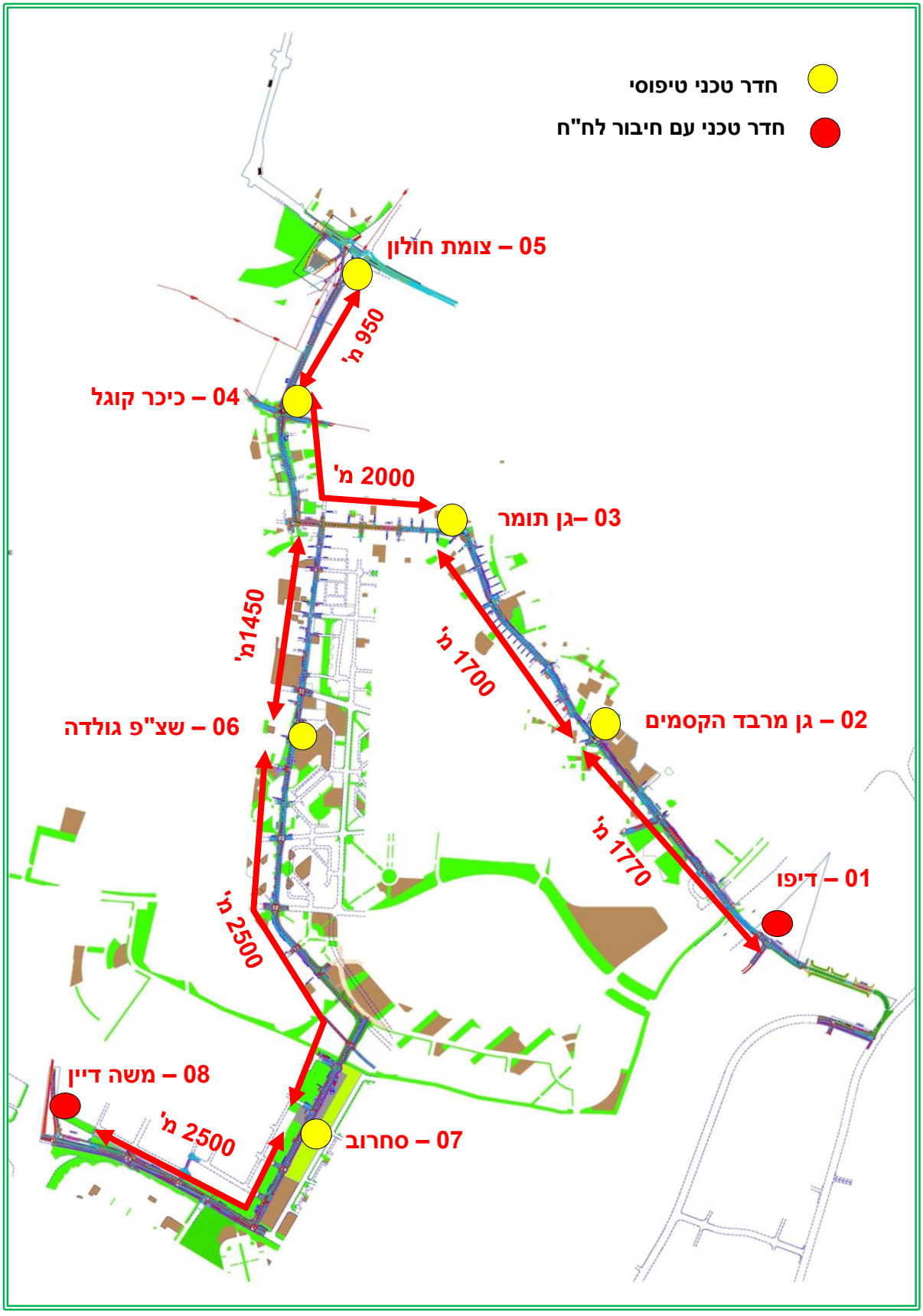
בהקשר של קרינה אלקטרומגנטית, נבחנה רמת השטף המגנטי מחוץ לחדרים הטכניים הממוקמים לאורך הקו עפ״י תכנית מייצגת לחדר טכני. מחוץ לקירות החדר שטף השדה המגנטי נמוך מ-4mG שהינו הסף המומלץ על ידי המשרד להגנת הסביבה בתנאי עומס אופייני מקסימאלי. באזורים מעל לתקרת החדר שטף השדה המגנטי עשוי להגיע בגובה 1 מ׳ מעל הקרקע, בחדר טמון, לעשרות מילי-גאוס. ברמות שטף שדה מגנטי כאלו אין כל מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים מעל החדרים אולם אין לאפשר שימושים המאפשרים שהיית הציבור במקום כגון הצבת ספסלי ישיבה מעל לתקרת החדר או שהייה של אנשים בשטחים הציבוריים שמעל התחנה. צוות התכנון ממליץ על אמצעים, עפ״י צורך, לצמצום ההשפעה הכוללים בין השאר: מיגון מגנטי של תאי השנאים, תקרת התאים וחלק מהקירות בלוחות ושכבות בידוד ו/או תכנון פנימי ומיקום החדרים הטכניים כך שהאלמנטים הבעייתיים מבחינת שטף השדה המגנטי ימוקמו באזורים פחות רגישים לשהיית אנשים.

להלן רשימת החדרים בהתאם למיקום המתוכנן שלהם:

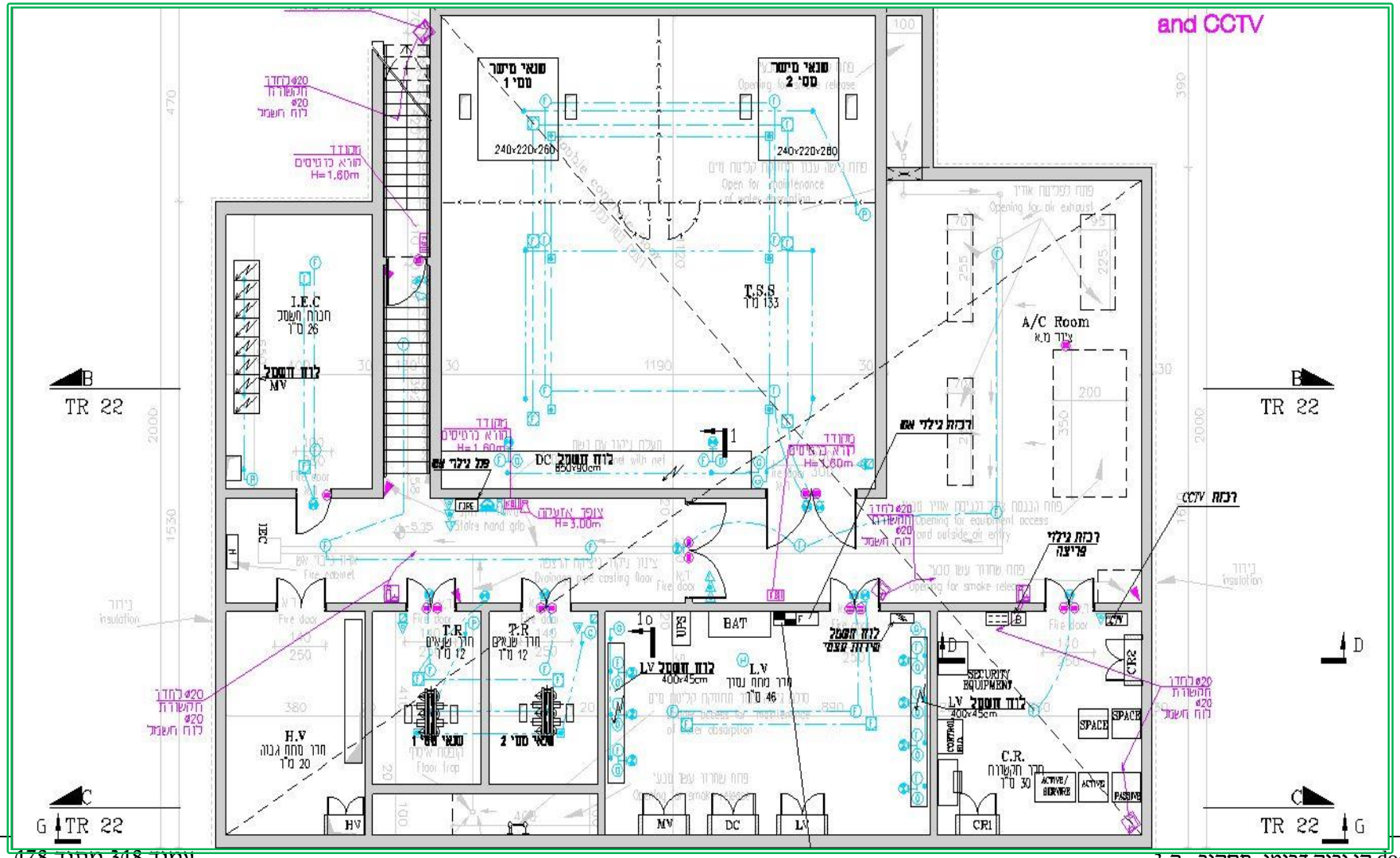
(1) צומת חולון
(2) רחוב לוי אשכול, צפונית לכיכר קוגל
(3) גן תומר
(4) גן מרבד הקסמים, סמוך לתחנת המלאכה
(5) מתחם הדיפו
(6) שצ״פ גולדה, סמוך לתחנת לבון
(7) תחנת סחרוב - בתוך תחום אקו פארק ראשל״צ
(8) מסוף משה דיין - ראשל״צ

תרשימים 3.3.3.1 ו – **3.3.3.2** מציגים את תכנון פריסת החדרים הטכניים לאורך התוואי, מרחקים בין החדרים ותנוחה של חדר טכני טיפוסי, בהתאמה.

תרשים 3.3.3.1 – מיקום חדרים טכנים לאורך התוואי



תרשים 3.3.3.2– חדר טכני טיפוסי



3.3.4 חשמול תחתי או עילי

נושא חשמול הרק״ל הינו נושא גנרי המופיע בכל תסקירי השפעה על הסביבה שנעשו לטובת הקמת פרויקט הרכבת הקלה במטרופולין תל אביב. המידע המופיע בסעיפים אלו נלקח ממסמכי התפעול לרכבת הקלה אשר נכתבו על ידי חברת נת״ע (DSM - DESUGN STANDART MANUAL).

בחירת מערכת כוח הגרירה עבור הקו הירוק הינה מערכת נושאת חישמול עילי, המכילה כבלי שיגור וכבלי מגע הנישאים על ידי תמוכות בודדות (cantilevers). הכבלים לא נתמכים ולא מחוברים בשום מקום ישירות לבניינים או למבנים לאורך פרוזדור הרכבת. הכוח המניע (voltage) הוא 1,500 וולט בזרם ישיר. בחירה זו של רמת הכוח המניע מאפשרת זרמי גרירה נמוכים יותר, וכתוצאה מכך קוטרי הכבלים קטנים יותר, בולטים פחות למראה וגורמים פחות להפרעה אלקטרומגנטית הקשורה לזרם החשמלי.

3.3.4.1 חלופות לחשמול עילי

קיימות שתי חלופות בסיסיות לחשמול העילי כאשר בשתיהן קרון הרכבת מקבל את הזרם באמצעות מתקן על גג הקרון להעברת חשמל מכבל חשמל עילי (pantograph):

1. מערכות כבלים יחידים - המערכות המבוססות על כבלים יחידים משתמשות בכבל מגע אחד, עמודים אנכיים לתמיכת מערכת החשמול העילי (כאשר העמודים ממוקמים במרכז תוואי הרכבת, או בצד אחד של התוואי או בשני צדדיו), מתקנים מבודדים וחומרה אחרת. מערכת זו בוצעה בפרויקט הרכבת הקלה בירושלים והיא טיפוסית במערכות לחשמליות עירוניות. חלופה זו לא מומלצת לקו הירוק מפני שלכבל הבודד למגע יש קוטר גדול להולכת הזרם והוא בולט יותר מדי למראה.

2. מערכות מבוססות על זוגות כבלים - החלופה השנייה היא המערכת הזוגית המורכבת מכבל שיגור, כבלים לתלייה וכבל מגע. כבל השיגור תומך את כבל המגע באמצעות כבלי התלייה. מפני שישנם שני כבלים, הקוטר של כל אחד מהם עשוי להיות יותר קטן אך יוליך אותה רמה של זרם. כתוצאה מכך יש הרבה פחות פגיעה חזותית למרות שקיימים שני כבלים, מפני שקוטרם של שני הכבלים הרבה יותר קטן מזה של הכבל הבודד. היתרון העיקרי של המערכת בעלת שני הכבלים הוא פחות פגיעה חזותית בגלל קוטרי הכבלים הקטנים יותר.

3.3.4.2 חלופות ללא חשמול עילי

קיימות שלוש חלופות לחשמול הרק״ל, ללא חשמול עילי:

1. <u>שימוש במסילה שלישית מוטמעת (אינדוקציה או מגע ישיר)</u> - מערכות אלו לא יושמו כלל עד עתה במערכות 1,500 וולט בזרם ישיר. כל הטכנולוגיות האלו הינן ייחודיות ואין קשר ביניהן. כלומר, השימוש באחת מהטכנולוגיות בלבד ייאלץ את מפעיל הרכבת להשתמש בספק אחד בלבד לאורך זמן. טכנולוגיות אלו סובלות מלחצים מכניים גבוהים ותפעולן מושפע ממצבי מזג אוויר סוערים, כגון בעונת הגשמים בגוש דן. נכון להיום אין מידע על אובדנים חשמליים ושדות אלקטרומגנטיים לשיגור כוח אינדוקטיבי, אך גם במידה ויוחלט על הפעלת הרק״ל באמצעות טכנולוגיה זו, הקריטריון של סף החשיפה לא ישתנה ויישאר 4mG ביממה. השוני בהפצת שטף השדה המגנטי בין אופציה זו לבין אופציית חשמול עילי הינו בשטף אשר מסביב למסילה. בשיטת חשמול תחתי, הפצת שטף השדה המגנטי תקטן שכן הלולאה המייצרת את השטף המגנטי תהיה הרבה יותר מצומצמת

מאשר הלולאה הקיימת בהזנה עילית דרך הקאטנרי. יחד עם זאת, בשלב זה, לא ניתן לחשב את שטף השדה המגנטי שכן אין פרטים מלאים על מערך החשמול בהזנה תחתית של החשמל לרק״ל.
התקנת תשתית עבור מערכות אלו עולה לכל קילומטר אורך בין פי שלושה עד פי חמישה יותר ממערכות שגרתיות בעלות שני כבלים. עבור מערכות אלו נדרשים גם שינויים לקרונות ונדרשת עלות נוספת עבור כל קרון בטווח של 100,000 עד 150,000 אירו. כמו כן, נדרשות עלויות תחזוקה קבועות בטווח של פי 10 עד פי 12 לעומת תחזוקה קבועה של מערכות חשמול עילי בעלות שני כבלים. לאור הסיבות הנ״ל לא יאומצו עבור הקו הירוק אף אחת מהטכנולוגיות המבוססות על מסילה שלישית מוטמעת.

2. <u>אנרגיה מיוצרת בתוך קרונות הרכבת</u> - אנרגיה כזאת מיוצרת בעיקר על ידי גנרטורים דיזל-חשמל או על ידי תאי דלק המותקנים בתוך הציוד הנייד. שתי החלופות גורמות לבעיות בפעולת הקרונות בגלל השפעת משקל מרוכז על אינרציה. בעייתית היא גם התקנת מכונות בעלות מנגנון מסתובב בקצב מהיר בקרבת אנשים נוסעים. שתי החלופות סובלות מבעיית פריקה עצמית, משמע המתקן פורק אנרגיה תוך כשלוש שעות אם הוא לא מופעל באופן מלא. לא נמצאה שיטה ראויה למזער סיכון זה. יצרני קרונות רכבת קלה כיום לא עוסקים בבדיקות או במחקרים לגבי שתי החלופות. יתר על כן קיימים מטרדים שליליים ברורים כגון רעש, זיהום אוויר, שפיכת שמנים וכו׳. לאור הסיבות הנ״ל אף אחת מהחלופות הנ״ל אינה רלוונטית לשימוש בקו הירוק.

3. <u>אחסון אנרגיה בתוך קרונות רכבת</u> – בשיטה זו אחסון האנרגיה מתבצע בתוך מצברים או סופר – קבלים (super – capacitors). שתי הטכנולוגיות המוזכרות כאן נבדקות באופן פעיל כיום על ידי כמה יצרני קרונות רכבת קלה. השימוש במצברים בתוך רכבות הוא טכנולוגיה מוכחת ובשלה ובעלת יחס משקל/כוח טוב יחסית ובעלת עלות נמוכה. למרות זאת, משך החיים של מצברים טיפוסיים במונחים של מחזורי טעינה/פריקה לא מתקרב לדרישת קרון רכבת קלה שהיא שני מיליון מחזורים כאלה כל עשר שנים. התוצאה היא החלפות מצברים מרובות במחזור של עשר שנים של שימוש על ידי קרון רכבת. יתר על כן, למצברים דרושות תחזוקה ובדיקות שגרתיות וכן מחזורי טעינה/פריקה מתוזמנים באופן שיגרתי על מנת לשמור על ביצוע ברמת שיא. טמפרטורות קיצוניות משפיעות גם כן על המצברים בכך שהן עלולות לגרום לעיקום פלטות ומכאן לקצר חשמלי, אובדן כוח מניע ושרפות חשמליות אפשריות. תוחלת החיים של מצבר לא עולה על חמש שנים בשימוש על ידי קרון רכבת קלה בפעולה טיפוסית. בגלל סיבות אלו נפסלת האפשרות לאמץ מצברים לצורך תפעול ללא חשמול עילי עבור הקו הירוק.
סופר-קבלים (super-capacitors) מהווים טכנולוגיה מתפתחת ומבטיחה שעשויה להיות ישימה בעתיד בקו הירוק. לסופר-קבלים יש שיעור פריקה גבוה והם יכולים לקלוט את האנרגיה הנוצרת באופן מיידי על ידי בלימה. אובדן הכוח נמוך בדרך כלל כיוון שיש לסופר-קבלים התנגדות נמוכה בסדרה שוות-ערך, ולכן קרונות רכבת קלה נוסעות בדרך כלל ביעילות של 95%. בשונה ממצברים ומתקנים אחרים, ניתן לפרוק סופר-קבלים לגמרי מבלי להשפיע על תוחלת החיים לשירות. טמפרטורות קיצוניות לא משפיעות על תפקודם וניתן להתקין אותם בהצלחה בקרונות רכבת קלה פעילים וישנים יותר, כולל אלה שיוצרו על ידי יצרנים שונים. החסרונות כוללים את משקלם הרב של הסופר-קבלים, דבר העלול לגרום לבעיות מבחינת חוזק הקרון, בעיות בלימה, העמסת סרנים יתרה וכו׳. במידע פרסומי יש ספקים הטוענים הישגים של תפעול בלי חשמול עילי עד מרחק של 2.5 ק״מ, אולם ניסויים בשירות בפועל מוכיחים שמרחק זה מוגזם. יתרה על כן, עד עתה לא הייתה התייחסות לרמת גרירה של 1,500 וולט בזרם ישיר כיוון שכל היישומים עד כה היו ברמת גרירה של 750 וולט בזרם ישיר. ועוד, אולי ההסתייגות הגדולה ביותר היא ש-BOStrab (תקנה גרמנית לגבי

מערכות רכבת קלה ביחד עם התקן הישראלי IS5435 שוות ערך) טרם אישר יישומי סופר-קבלים כלשהם לשימוש באמצעי תחבורה ציבורית, מלבד הפתרון בשם SITRAS HES של Siemens.

לאור הסיבות הנ״ל ומכיוון שלא קיים אפילו יישום בשל אחד עבור סופר-קבל מאושר על יד גוף רשמי לאישור רכבת קלה, שיטה זו לא ישימה כעת לקו הירוק. אולם כאשר יתבשל המוצר בייצור על ידי כמה יצרני קרונות רכבת קלה, ייתכן שהמוצר ייהפך לישים בעתיד, לכאורה אחרי שהקו הירוק כבר יפעל.

3.4 תיאור תכנית להקמת הדיפו

3.4.1 כללי

מתחם הדיפו הינו למעשה מעין ״מפעל״ הכולל בתוכו פעולות רבות: תחזוקת קרונות, שטיפה, מילוי חול, דיור ואזורי אחסון. תכנון המתחם יתאים בצורתו לתהליך של ״פס ייצור״, בכדי ליצור זרימת תהליכים שוטפת ללא הפרעות או תנועות רכבת מיותרות. תכנון מסוג זה מאפשר את הטיפול הטוב ביותר במסגרת הזמן הקצרה ביותר.

מתחם הדיפו יוקם מעברו המזרחי של כביש מס. 4 על שטח של כ- 100 דונם, צמוד לגבול חולון ראשון לציון, בסמוך לאזור התעסוקה הקיים במזרח חולון וזה המתוכנן במתחם המטאורולוגי. כיום השטח מאופיין על ידי קרקע חקלאית ודרכי עפר שלאורך צדו הדרומי עובר גשר הסיירים החדש המהווה חלק ממחלף ״חולון מזרח״. לשטח צורת משולש שווה שוקיים שבסיסו מקביל לגשר המחלף מדרום, הצלע המזרחית משיקה למתחם המטאורולוגי והצלע המערבית מקבילה לכביש מס׳ 4.

3.4.1.1 שלבי הקמת הדיפו

הדיפו תוכנן לגובה של כ- 36.48 מטר כדי להתאים לגובה הגשר העובר מעל כביש 4 לכיוון שד׳ ירושלים. ככל הנראה יהיה צורך במילוי חלק מאזור הדיפו לגובה של כ-36.48 מטר. חשוב לציין כי גובה כביש 4 הקיים בסמוך לדיפו הינו בסביבות מפלס 27.50+, לכן קיר התמך אשר יידרש בין כביש 4 לדיפו יהיה בגובה של כ- 9.00 מ'.

לפיכך, עבודות העפר להקמת המתחם יחולקו לשני שלבים עיקריים:

א. עבודות שיבוצעו להשלמת הגבהת השטח עד קבלת משטח ב- 0.0 המתוכנן. עבודות אלו כוללות הסרת שכבת מצע עליון קיים עד לעומק 20 ס״מ, מילוי במצעים לגובה של 1-1.2 מ׳ ויצירת שיפועים מתאימים לניקוז השטח.

ב. עבודות חפירה לצורך מרתף במבנה המשרדים וביסוס כל המבנים המתוכננים לרבות ביסוס עמודי החשמול (קאטנרי) בדיפו. עבודות אלו יתבצעו לאחר יישור שטח המתחם, כאמור לעיל.

חומרי המילוי יובאו עפ״י מפרט טכני שיינתן לעת הבקשה להיתרי הבניה.

העבודות להקמת הדיפו יעשו בהתאם לשלבים הבאים:

(1) עבודות עפר ליצירת משטח מיושר בגובה סופי הכולל שיפוע לצורך ניקוז,
(2) חפירת יסודות ומרתפים לכל המבנים במתחם,
(3) בניית יסודות המבנים והקמת הקומה הראשונה,
(4) הקמת עמודי החשמול (קאטנרי),
(5) הקמת קירות המבנים,
(6) הנחת מסילות באזור חניית הרכבות ובתוואי נסיעת הרכבת בדיפו,
(7) עבודות גמר.

תיאור כלי העבודה שיפעלו באתר בכל שלב ומשך הזמן לביצוע כל שלב משלבי ההקמה מוצגים **בטבלה 3.4.1.1.**

טבלה 3.4.1.1 - שלבי הקמה, כלי עבודה ולוחות זמנים להקמת הדיפו

שלב		כלי עבודה באתר	משך הביצוע
עבודות עפר	קרצוף והסרת כ- 20 ס״מ של מצע קיים	טרקטור, מחפר גלגלי - לצורך פינוי חומרי כיסוי, חפירה והעמסה, משאיות לשינוע החומרים באתר.	כ – 2 חודשים
	בניית קירות תמך בשולי המתחם	מיקסר ומשאבת בטון, מחפרון	כחודש
	מילוי במצע מובא בעומק 1-1.2 מ׳ ויצירת שיפועים מתאימים לניקוז	טרקטור, מחפר גלגלי לצורך פינוי חומרי כיסוי, חפירה והעמסה. משאיות לשינוע החומרים באתר. מכבש להידוק מצעים	כ – 6 חדשים
חפירת מרתפים ויסודות	מבנה משרדים – חפירה לקומת מרתף בעומק 3-3.2 מ׳ מתחת 0.0 ויציקת יסודות	מיקרופייל לצורך ביצוע קידוחי ביסוס כולל מדחס, גנרטור לשעת חירום, מערבלי בטון לביצוע היציקות, משאיות לפינוי והובלת חומרי חפירה וכיסוי.	כ – 3 חודשים
	הכנת יסודות למבנה התחזוקה הראשי כמבנה מוגבה ב 1.2- מ׳ מעל 0.0		
	חדר שנאים – יציקת יסודות למבנה בעומק כ- 2 מ׳ מתחת לפני הקרקע		
	קידוח כלונסאות ויציקת יסודות למבנה MOW		
עבודות תשתית	הקמת תשתית תת קרקעית עבור חשמל, תקשורת, ניקוז, ביוב ומים	באגר, משאית, משאית מנוף, מיקסר בטון	כ- 8 חודשים
בניית יסודות המבנים	יציקת שוחות במבנה הראשי, יציקת קומה א׳ במבנה השנאים, יציקת קירות ורצפה במבנה MOW , יציקת יסודות לסילו חול, יציקת יסודות למבנה סילו חול, יציקת יסודות עבור קירות מעטפת למבנה השטיפה, יציקת יסודות לשני מבני הכניסה.	מערבלי בטון לביצוע היציקות	כ - 3 חודשים
הקמת עמודי החישמול (קטינרי)	חפירת בורות ויציקת יסודות לעמודי החישמול	מיקרופייל לצורך ביצוע קידוחי ביסוס לעמודי החישמול כולל מדחס מערבלי בטון לביצוע היציקות, משאיות לפינוי והובלת חומרי חפירה וכיסוי.	כ - 3 חודשים

שלב		כלי עבודה באתר	משך הביצוע
הקמת המבנים השונים ועבודות גמר	הקמת מבנה המשרדים	מיקסר, מנוף, משאבות ומערבל בטון, משאיות, מחפרון, מכונת קידוח	כ – 18 חודשים
	הקמת מבנה התחזוקה		כ – 24 חודשים
	הקמת מבנה שער וביתני השמירה בכניסות		כ – 12 חודשים
	הקמת מבנה MOW		כ – 12 חודשים
	הקמת מבנה מתקן השטיפה ומבנה מילוי חול		כ – 12 חודשים
הנחת מסילות	הנחת מסילות ומפלגים באזור חניית הרכבות ובתוואי נסיעת הרכבת בתחום הדיפו	מחפר גלגלי לצורך פינוי חומרי כיסוי, חפירה והעמסה, מחפר תעלות לצורך חפירת תעלות מערכות החשמל, גנרטור לשעת חירום, מערבלי בטון לביצוע היציקות, משאיות לפינוי והובלת חומרי חפירה וכיסוי מכונת SLIPFORM ליציקת בטון מכונת APPITRACK לקיבוע ברגים או באמצעות יציקה ידנית.	כ – 18 חודשים
עבודות סלילה ופיתוח	סלילת מגרשי חנייה, משטחים ודרכים פנימיות באספלט	משאיות לפינוי והובלת חומרים, מכבש להידוק מצעים ואספלטים,	כ – 18 חודשים
	עבודות גינון	טרקטור	כ – 3 חודשים

סה״כ עבודת הקמת הפרויקט מתוכננות להמשך כ – 36 חודשים.

3.4.2 <u>מבנים ותשתיות חדשות באתר הדיפו</u>

מתחם הדיפו הינו מרכז לתחזוקה, תפעול וחנייה של הרכבת הקלה של הקו הירוק. הוא מרכז בתוכו את כל המבנים המשמשים לתחזוקת הקו על מרכיביו הניידים והנייחים, וכן את כל המבנים המרכזים את פעילות האגפים המשויכים למפעיל הקו. מתחם הדיפו כולל מספר מבני תחזוקה ומשרדים, בהם מבנה תחזוקה ראשי שמטרתו, בהתאם לתמ״מ 12/3, לתת שירות לצי הרכבות של הקו הירוק. דיפו חולון ישמש לתחזוקה קלה בלבד, כאשר התחזוקה הכבדה תתבצע בדיפו קריית אריה של הקו האדום או בדיפו מרילנד של הקו החום.

מתחם הדיפו כולל בתוכו את המבנים והמתקנים הבאים:

1) מסילה עוקפת,
2) אזור מילוי חול/בדיקה,
3) אזור שטיפה,
4) מוסך תחזוקה קלה המכיל 3 מסילות (אופציה למסילה נוספת בעתיד) ומבנה תחזוקה,
5) אזור אחסון (לינת רכבות) המכיל עד 30 רכבות (60 קרונות) ואופציה ל-18 רכבות נוספות (36 קרונות),
6) אזור MOW,

7) מסילת מבחן באורך של כ- 1000 מטר,
8) אזור חניה של עד 220 מקומות חניה,
9) תחמ״ש,
10) מבנה מנהלה.

לדיפו אזור כניסה ויציאה אחד לרכבות בקצה המזרחי של הדופן הדרומית, אשר כולל 2 כניסות ו-2 יציאות. אחת ל/מ כיוון מערב (כיוון שד׳ ירושלים חולון) והשנייה ל/מ כיוון מזרח (כיוון כביש 412).

על פי החלטת נת״ע, מבני הדיפו יבנו על״פ עקרונות הבנייה הירוקה. תכנון וביצוע של פרויקט, המיישם את עקרונות התכנון הירוק, מייצר מבנה אחראי לסביבה, רווחי, שמהווה מקום בריא לחיות ולעבוד בו. בנוסף מתקבל חיסכון בהוצאות לאנרגיה ומים לאורך כל חיי הפרויקט. בתכנון מבני הדיפו יוטמעו דרישות טכנולוגיות על״פ הקטגוריות הבאות:

(1) אתר בר קיימא – מתייחס לאספקטים כגון: מזעור הפגיעה הסביבתית בזמן הבנייה, מניעת ״איי חום״, ״זיהום תאורה״ ועוד.
(2) שימור מים ונצילות הצריכה – כולל אגירת מי מזגנים וגשם לצורכי השקיה, חסכון במים במערכת הסניטרית ועוד.
(3) נצילות האנרגיה במבנה ואנרגיה מתחדשת – כל אלו יעשו באמצעות מערכות תאורה חסכניות, מעטפת מבנה חוסכת אנרגיה המחדירה אור ומצמצמת חדירת חום, מערכת מיזוג אוויר יעילה וחסכונית, הפסקת השימוש בגזי קירור הפוגעים באטמוספירה (CFC) ומעבר לכאלו שאינם פוגעים (HCFC), מפקחי מערכות אלקטרו – מכאניות – פיקוח צמוד כתהליך חובה לווידוא ותיעוד שכל המערכות המרכיבות את מתקן המיזוג תוכננו, הותקנו, נבחנו, הופעלו ותוחזקו בהתאם לדרישות מזמין הפרויקט.
(4) שימור חומרים ומקורות – מקסום השימוש בחומר מקומי לצורכי הבנייה, הפרדת האשפה ומחזורה לרבות בזמן הבנייה והקטנת כמות הפסולת להטמנה.
(5) איכות הסביבה הפנימית במבנה – המבנה יאפשר שימוש באוורור פסיבי ואקטיבי ככל הניתן תוך מענה לסינון האוויר בהתאם להנחיות התקנים. מערכת גלאים תאפשר שינוי כמויות האוויר הצח בהתאם לצורך.
(6) חדשנות ויצירתיות – הטמעת טכנולוגיות חדשות ו/או יצירתיות למזעור הפגיעה בסביבה.
(7) גיבוש הצהרה ירוקה – הצהרה חתומה על ידי כל נותני השירותים והשותפים לבנייה ולתכנון כי המטרה הינה בריאות סביבתית. מטרה משותפת זו נועדה להבטיח את הרתמות כל השותפים וכי גם כל התוספות העתידיות למבנה יהיו ירוקות. [4]

גודל ושטחי המבנים נגזר ממספר הקרונות המשמשים את צי הקו, מכמות כוח האדם התפעולי הדרושה בפעילויות התחזוקה, ומפרוט המחלקות והאגפים השונים אשר יאכלסו את המבנים השונים במתחם. מתחם הדיפו מרכז פעילות של כ- 250 עובדים הפועלים במשמרות שונות בהתאם לתפקידם ולזמני פעילות הרכבת. האתר יתוחם ברצועה נופית מגוונת אשר תחצוץ בין המתחם לשימושי הקרקע הגובלים עמו.

3.4.2.1 <u>תיאור כללי של המבנים</u>

<u>חניית/״דיור״ רכבות</u>: המתחם בנוי בצורה שמאפשרת להכיל את הצי הרכבתי המתוכנן. מתחם הדיפו יוכל להכיל 60 קרונות רק״ל באורך 37.5 מ׳ כל אחד, או לחילופין 30 רכבות באורך 75 מ׳. סך צי הרכבות

[4] אסא אהרוני מהנדסים יועצים בע״מ, פרויקט דיפו – פתח תקווה, פרוגרמה לבנייה ירוקה עבור: מן שנער אדריכלים.

המתוכנן בדיור הרכבות עומד על 49 קרונות רק״ל + 8 קרונות המהווים רזרבות תפעוליות. גודל צי הרכבות בדיפו מחושב לפי תחזיות נוסעים לשנת 2040. המתקן יכלול מסילות דיור שיאפשרו ניקיון פנימי ובדיקה של הקרונות, עם זמינות מים וחשמל למקום. בכל המתחם התאורה תהייה אחידה ותיבנה בצורה שתמקד אותה בתוך גבולות המתחם בלבד בכדי שלא תהווה מטרד מחוץ למתחם.

ניקוי פנימי של הקרונות יבוצע באופן קבוע לפני הפעלת הקרון בשימוש מסחרי ויכול להתבצע במסילות הדיור. אמצעי הניקוי יאפשרו ניקוי שגרתי וכן ניקוי יסודי של פנים הקרון.

<u>מבנה התחזוקה (Maintenance)</u>: מאפשר ביצוע של תחזוקה קלה של הרכבות במתחם. מתוכנן להתפרס על פני שטח של כ- 5000 מ״ר. המבנה יאכלס מסילות ואזור לתחזוקה קלה, מרכז שליטה ובקרה (DDC), שטחי אחסנה וסדנאות, חדרי משרדים ופונקציות שירות ורווחה של העובדים.

מרכז הבקרה ימוקם בקומה העליונה במתחם, כך שיוכל להשקיף על כל הנעשה בדיפו. מרכז הבקרה ישמש כמרכז שליטה ובקרה על מתקן הדיפו בלבד. שטחו יהיה כ- 100 מ״ר ויכלול 2 עמדות עבודה. חדר הציוד של מרכז הבקרה ימוקם במבנה התחזוקה גם כן.

תחזוקה קלה כוללת בדיקות תקופתיות, תחזוקה שוטפת, פירוק והרכבה של חלקי חילוף שונים, עבודות חשמל ותיקונים מכניים קלים. במסלולי התחזוקה הקלה יינתנו טיפולים לרכבת שלמה (2 קרונות מחוברים ביניהם).

<u>מתקן אחסון חול - סילו</u>: קרונות הרכבת הקלה כוללים מערכת פניאומטית המפזרת חול על גלגלי הרכבת בעת הצורך. החול מגדיל את יכולת ההצמדות עם תחילת התנועה של הקרון ועם עצירתו. למטרה זו יש צורך במילוי שוטף של מיכל החול הממוקם בקרון. על המבנה לכלול חדרים טכניים שבהם ימוקמו בין השאר המדחס ומתקן מילוי למכלי החול הנמצאים במתלים של הקרונות, שירותים ומטבחון לעובדים. כמו-כן, המבנה יכלול חדר שירות עבור עובדי הניקיון של חניון הקרונות. סילו לאחסון חול ימוקם בסמוך למתקן מילוי החול.

דרישות כלליות:

1. אחסון החול יכלול שני מכלים סמוכים כאשר כל אחד מהם מכיל 20 קוב חול.
2. שיעור השינוע למכלי החול בקרון הוא 4.8 טון לשעה, עם מקסימום מרחק של כ- 50 מ׳.
3. שיעור פריקת החול צריך להתאים למפרט הקרונות.
4. קיימת העדפה שמתקן אחסון החול ימוקם לפני מתקן השטיפה.

מכלים לאחסון חול – סילו:

1. כאשר כלל הפיות מוקמו בתוך כל עמדות מילוי החול, פעולת המילוי למערך הרכבת (2 קרונות) תימשך 2 דק׳ לכל היותר, עבור מילוי תיבות החול בו זמנית.
2. המתקן נדרש להזרים חול לסט הקרונות ברציפות עם מרווחי זמן של דקה בין קרון לקרון, ללא המתנה לטעינה חוזרת של משפכי החול.
3. נהג הרק״ל יקבל חיווי על השלמת התהליך.
4. כל מתקני האוויר והחשמל יימצאו בתוך המתקן ולא תהיה כל הסתמכות על מתקני אוויר חיצוניים הזמינים באזור המתקן.

מתקן לשטיפת קרונות: אורכו הפיסי של המתקן הינו 40 מ׳, כאשר נלקחים בחשבון 80 מ׳ לפני ואחרי מכונת השטיפה, כך שהוארך הכללי של אזור שטיפת הקרונות יהיה 200 מ׳ משוער. מתקן השטיפה הינו מבנה נפרד פתוח לשמיים או מקורה, בעל דפנות למניעת התזת מים, שמטרתו לבצע ניקיון חיצוני תקופתי לרכבת.

ככלל, כל קרון השב לדיפו לאחר נסיעה בקו יישטף. אורך אזור השטיפה מיועד להתאים לסט קרונות רק״ל (2 קרונות). המתקן יכלול חדר בקרה ושליטה על מכלי המים, משאבות המים ומתקני מחזור המים. כל פתרונות המים והכימיקלים המשמשים במתחם יהיו נתונים למחזור וזמינים דרך ספקים ישראליים. המתקן יכלול מקום לשטיפה וייבוש הקרונות לפני העברתם לדיור. הוראות מיוחדות להפעלה וניקוז יהיו זמינות תמיד. מחזור שטיפת סט קרונות יימשך עד 2 דקות עם רווח זמן של דקה בין קרון לקרון. במידת הצורך תהיה גישה נפרדת לניקוי שמשות וחלונות באופן ידני.

מבנה משרדים ואדמיניסטרציה: ישמש את מפעיל הקו הירוק בתפעול השוטף של פעילות הקו. המבנה יתפרס על שטח של כ – 500 מ״ר X 3 קומות. מבנה זה יהיה מיועד להנהלה ולאנשי התפעול. המבנה ימוקם בסמוך לחנייה וכניסת רכבים על מנת לאפשר גישה נוחה לעובדי הנהלה שיגיעו ברכבים פרטיים ואורחי הדיפו. במידה ויגיעו עובדים מתחנת הרכבת הקלה של דיפו חולון, יהיה צורך למצוא פתרון כגון שאטלים פנימיים.

תרשים 3.4.1.1 מציג את פריסת המבנים והמסילות בתחום דיפו חולון.

תרשים 3.4.1.1 – פריסת המבנים בדיפו חולון

טבלה 3.4.1.2 שלהלן מציגה סיכום של כלל צרכי מתחם הדיפו.

טבלה 3.4.1.2 – כלל צרכי מתחם הדיפו

	הצורך	פירוט הצורך	הכמות המתוכננת לשנת 2040
צרכי תפעול ותחזוקה	**דיור רכבות**	המתחם יכלול בתוכו מסילות דיור עם גישה לשם ניקוי ובדיקה. שירותים כגון מים וחשמל (220 וולט) יהיו זמינים וכלל התאורה במתחם תהיה אחידה.	10 מסילות X 240 מטר אורך לדיור. סה״כ 60 קרונועים. (הצורך הוא 8+49 קרונועים).
	מבנה תחזוקה (שטח כולל 5,000 מ״ר)	תחזוקה קלה	3 מסילות X 80 מטר בשטח כולל של כ-2,000 מ״ר
		משרדים ואזורי רווחה לעובדים.	400 מ״ר.
		DCC - מרכז שליטה ובקרת דיפו	100 מ״ר.
		אזורי אחסון, סדנאות עבודה ובתי מלאכה	2,500 מ״ר.
		סה״כ שטח מבנה תחזוקה	**5,000 מ״ר**
		שטח אחסון פתוח בצמוד למבנה התחזוקה	1,000 מ״ר
	מתקן שטיפה	מתקן שטיפה	1 מתקן באורך של כ-40 מטר, במסילת שטיפה באורך של 200 מטר.
	סילו לאחסון חול	סילו	2 מיכלים לאחסון חול בנפח 20 מ״ק כל אחד + 1 מסילה * 80 מטר.
	מסילת מבחן	מסילת מבחן- מאפשרת נסיעה של מקסימום 80 קמ״ש.	1 מסילה באורך של 700-1,000 מטר
	מסילות קבלה	מסילות קבלה	2 מסילות באורך של כ-80 מ׳ כל אחת.
	גדר בטיחות	גדר בטיחות- במקביל למסילת המבחן.	

חישמול, הנהלה ובטחון	**חישמול**	תחנת השנאה	300 מ״ר.
	מבנה הנהלת הדיפו - ADM	משרד ואזור רווחה לעובדים	500 מ״ר X 3 קומות
	ביטחון	שערים וגדרות היקפיים	1 מבנה בטחון בשטח של 50 מ״ר בסמוך לכניסת מכוניות. 1 מבנה בטחון בשטח של 30 מ״ר ליד כניסת רכבות.
תחזוקת תשתיות	**Maintenance Of Way (MOW)**	מסילות לרכבים ייעודיים	2 מסילות באורך 30 מ׳ כל אחת
		חניית רכבי MOW	200 מ״ר
		סדנאות עבודה ובתי מלאכה	300 מ״ר
		אחסון פתוח	600 מ״ר
		משרדים ואזורי רווחה לעובדים	100 מ״ר
דרכים ומסילות עוקפות	**כבישים פנימיים וחניה**	כבישים פנימיים	יוחלט בתכנון הבא
	חניה	מקומות חניה לעובדים ולאורחים	סה״כ 220 מקומות חניה
	העמסה/פריקת קרונועים	מקום ייעודי להעמסה/פריקה של קרונועים ממשאיות כביש.	יוחלט בתכנון הבא
	מעקף	מסילות עוקפות	מסילות מעקף עבור רוב המתקנים

3.4.3 דיפו - תפעול

לדיפו אזור כניסה ויציאה אחד לרכבות בקצה המזרחי של הדופן הדרומית, אשר כולל 2 כניסות ו-2 יציאות. אחת ל/מ כיוון מערב (כיוון שד׳ ירושלים חולון) והשנייה ל/מ כיוון מזרח (כיוון כביש 412).

סכמת הזרימה של הרכבות במתחם מתבססת על תנועה היקפית (LOOP), אשר מתחילה בכניסה בפינה הדרום מזרחית ומסתיימת בדרך כלל ביציאה הממוקמת גם היא בפינה הדרום מזרחית של המתחם. מאחר והמדובר באזור תחזוקה הממוקם לאורך הקו, להבדיל מתחילת או סוף קו, לצד כל כניסה תתאפשר גם יציאה לאותו הכיוון. תכנון המסילות חותר למקסימום תנועה חד כיוונית מטעמי בטיחות ומאפשר התפצלויות מהמסלול ההיקפי למתקנים השונים וחזרה למסלול הנ״ל. גם תנועת כלי הרכב התפעוליים במתחם תהיה היקפית על מנת לאפשר גישה לכל מתקן ומבנה תוך צמצום למינימום האפשרי של מפגשים עם מסילת הרכבת. המסלול ההיקפי כולל מסילה היקפית (LEAD TRACK) המהווה את המסלול הראשי של תנועת הרכבות במתחם ממנה מתפצלות הגישות למתקנים השונים. המסלול ההיקפי גם מקטין את ההסתברות ליצירת ״צווארי בקבוק״ במקרה של תקלות או תאונות העלולות לגרום לעצירת התנועה

במסילות. תנועה בין המסילות השונות מתבצעת באמצעות מפלגים. תנועת הרכבות באתר מוגבלת ל- 15 קמ״ש מטעמי בטיחות. העובדים במבני התחזוקה השונים צפויים לעבוד בשתי משמרות – משמרת מוקדמת (60% מכוח האדם) ומשמרת מאוחרת (40% מכוח האדם) וזאת בהתאם לשעות העומס שבהן חוזרות הרכבות מהשירות בקו. העובדים במדורים המבצעיים יעבדו במשמרות מסביב לשעון. מתקני מילוי החול והשטיפה מהווים את החוליה הראשונה בשרשרת תנועת הרכבות הנכנסות. בהתאם לבדיקה הראשונית יקבע אם לשלוח את הרכבת לתיקון במבנה התחזוקה או לחנייה ברחבת חניית הרכבות.

3.4.3.1 <u>השפעות סביבתיות כתוצאה מהקמת הדיפו</u>

כמתואר בסעיף 3.4.1 לעיל, שטח הדיפו מרוחק משימושי קרקע רגישים. השטחים הגובלים ממזרח הינם שטחים חקלאיים, ממערב כביש מס. 4 ומדרום מחלף ״חולון מזרח״ ותוואי מתוכנן של כביש ההמשך של שד׳ ירושלים והזרוע המזרחית של הקו הירוק. לפיכך, הן בשלב ההקמה והן בשלב התפעול לא צפויות השפעות סביבתיות מחוץ למתחם עצמו. ההשפעות הסביבתיות העיקריות בשלב ההקמה הן: מטרדי רעש ואבק כתוצאה מהפעלת כלים כבדים לצורך הגבהה ויישור בשטח, חפירת יסודות ומרתפים למבנים ולעמודי החשמול. עבודות ההקמה – בעיקר עבודות החפירה, שינוע העפר והדיפון, עשויות ליצור מפגעי אבק בסביבת התכנית. למרות שמדובר בתקופת ההקמה בלבד, יש להתייחס לאספקט זה של זיהום אוויר, מכיוון שמדובר בתקופה לא מבוטלת. האבק הצפוי להיפלט באתר מורכב מאבק מרחף ומאבק שוקע. האבק המרחף, שחלקיקיו בעלי קוטר אקוויולנטי קטן מ- 30 מיקרומטר הינו האבק המגיע למרחקים. התקן הישראלי התלת שעתי לאבק זה הוא 300 מיקרוגרם למ״ק. התקן הישראלי היממתי לאבק עדין, לחלקיקים אשר קוטרם קטן מ- 10 מיקרון, הוא 150 מיקרוגרם למ״ק. כמו כן, ערך היעד לחלקיקים אשר קוטרם קטן מ- 2.5 מיקרון הינו 25 מיקרוגרם למ״ק ביממה. אבק שוקע הוא אבק בעל קוטר אקוויולנטי גדול יותר של חלקיקים, בתחום שמעל 30 מיקרומטר. התקן הישראלי לאבק זה הוא 20 מיליגרם במ״ק לתקופת זמן מדידה של חודש ימים. התקן הרלוונטי לעבודות ההקמה הינו התקן לאבק מרחף. לשם צמצום כמות האבק הנפלטת בעת ביצוע העבודות, יש חשיבות רבה לשימוש באמצעי הרטבה ואמצעים אחרים, כמפורט בהמשך כגון כיסוי המשאיות והרטבת דרכי גישה בלתי סלולות. במידה ודרכים אלה נשארות בלתי סלולות לזמן רב ניתן לפזר עליהן חומר מייצב המאושר ע״י המשרד להגנת הסביבה.

מההיבט האקוסטי, בשל המרחק הרב משכונת המגורים הקרובה ביותר אין מניעה לעבוד בשטח 24 שעות ביממה, בכפוף לאישורים של גורמים רלוונטיים. בשל אופי הקרקע שאינו מחייב פיצוצים ושבירת סלע, לא צפויות רעידות בשלב העבודות.

נושאים נוספים אליהם יש לתת את הדעת בשלב ההקמה הם פינוי פסולת ומניעת זיהום קרקע ומים. בשלב ההקמה מוצע חיבור זמני למערכת החשמל הכללית של חברת החשמל. עם זאת, יתאפשר גם שימוש בגנרטור במידה והקבלן המבצע יבחר לעשות כן. במקרה זה יינקטו כל אמצעי הזהירות למניעת זיהום קרקע ומים שמקורם בהפעלתו ותחזוקתו של הגנרטור, המתוארים בהמשך.

3.4.3.2 <u>השפעות סביבתיות כתוצאה מתפעול הדיפו</u>

כאמור, על פי התוכנית, תפעול הדיפו לא צפוי לגרום למפגעים סביבתיים משמעותיים. עבודות תחזוקה וטיפול ברכבות יתבצעו במבנים סגורים. מערכת התשתיות תהיה סגורה למניעת זליגת מזהמים לשטחים הפתוחים מחוץ לדיפו.

<u>מטרדי רעש</u>- נספח הביצוע למניעת מפגעים בעת ההפעלה יציג חישוב של מפלסי רעש חזויים בשימושי קרקע רגישים סמוכים ובמידת הצורך, אמצעים לצמצום מטרדי רעש.

זיהום אוויר- המקורות העיקריים לפליטת מזהמים לאוויר מהדיפו הינם מערכות האיקלום שיותקנו במבנים השונים, ומתקן מילוי החול. נספח הביצוע למניעת מפגעים בעת ההפעלה יציג אמצעים לצמצום הפליטות לאוויר כתוצאה מהפעילות המוצעת.

חומרים מסוכנים- חומרים מסוכנים שיאוחסנו וישמשו בדיפו כוללים: סולר עבור גנרטור חירום ושמנים לטיפול בקרונות (שמן הידראולי; שמן לסיכה). מסמך הביצוע למניעת מפגעים בעת ההקמה יציג אמצעים לצמצום סיכונים כתוצאה מאחסון ושימוש בחומרים אילו כגון שימוש במאצרה תקנית, טיפול בשפך, פינויו וכדומה.

קרינה- מקורות הקרינה האלקטרומגנטית בתחום הדיפו כוללים את תחנת ההשנאה ואת עמודי החישמול (קטאנרי) לאורך המסילות ובאזור חניית הרכבות. מדידות קרינה אלקטרומגנטיות יבוצעו לאחר ההקמה. בנספח הביצוע למניעת מפגעים בעת ההפעלה יידרש היזם להוכיח עמידה בקריטריונים לקרינה מרכבת קלה שנקבעו ע״י המשרד להגנת הסביבה.

3.4.3.3 תשתיות פסולת ושפכים

פסולת- בתחום הדיפו צפויה פסולת מוצקה משני סוגים: אשפה ביתית/משרדית ממבני המשרדים ופסולת שמקורה באזור התפעול והתחזוקה כדוגמת אריזות חלקי חילוף וחלקי חילוף שונים. הפסולת תיאצר במתקני אצירה ייעודיים שיוצבו בשטח המתחם. לעת ההפעלה יגיש היזם/מפעיל האתר נספח ביצוע למניעת מפגעים סביבתיים לאישור הרשות המקומית הכולל את פריסת מתקני האצירה והתאמתם לסוגי ונפח הפסולת הצפויה לרבות הסדרי פינוי הפסולת.

שפכים ביתיים- מקורם במבנה המשרדים ובמבנה התחזוקה. ספיקת השפכים החזויה משני המבנים הינה כ- 40 מ״ק/שעה. השפכים הביתיים יוזרמו ישירות למערכת השפכים העירונית ללא טיפול מוקדם.

שפכים ממכונות שטיפת הקרונות- כאמור, כל קרון השב מהקו לדיפו יישטף. שפכי מתקן השטיפה יכילו סבון וחומרי ניקוי בהם נעשה שימוש בתהליך השטיפה וכן חלקיקים מרחפים ושוקעים ושמנים הנשטפים מהקרונות. לא תותר הזרמת מי השטיפה לניקוז. על פי הערכה המתבססת על מכונות השטיפה של הרכבת הקלה בירושלים, כמות השפכים החזויה לשטיפה של 25 קרונות הינה כ- 51 מ״ק ביום. מכונת השטיפה תיבנה במתכונת המקובלת לתחנת שטיפת רכבים אשר כוללת מערכת מחזור מים שבה מכלי שיקוע המיועדים להפרדת המוצקים המרחפים ומפריד שומנים.

שפכים משטיפת תושבות וניקוי עמדות הטיפול- התושבות יישטפו במתקן שטיפה במים חמים בלחץ גבוה. השפכים יכילו שמנים הנשטפים מהתושבת ומעמדות הטיפול. על פי הערכת המתכנן, כ- 80% מכמות המים החודשית לצורכי ניקוי ושטיפות של עמדות הטיפול ימוחזרו.

השפכים התעשייתיים יעברו טיפול מקדים עד לאיכות הנדרשת להזרמת השפכים למערכת הביוב העירונית. הטיפול המוקדם יתבסס על מתקנים להפרדת שמנים, בהתאם לתקן האירופאי בנדון שיאפשרו קבלת שפכים בתכולת שמן מינראלי נמוכה מ- 10 מג״ל. מתקני הפרדת השמנים מאפשרים גם שיקוע והפרדה של מוצקים מרחפים ושוקעים ומבטיחים עמידה בתקן להזרמת שפכים תעשייתיים למערכת ביוב עירוני. מפרידני השמנים יצוידו במערכת בקרה לכמות השמנים המצטברת כך שניתן יהיה בתחזוקה שוטפת לנקות ולרוקן את השמן המצטבר במפרידים. בנספח למניעת מפגעים סביבתיים שיוגש לאישור הרשות המקומית טרם קבלת אישור הפעלה, תהיה התייחסות גם לנושא זה לרבות מיקום, מפרט טכני של מפרידני השמנים לניקוז משטחי העבודה, אמצעי ומנגנון הבקרה שיידרש כחלק ממערך פיקוח. הנספח ואישורו יהווה תנאי לקבלת היתר הפעלה.

3.4.3.4 ניקוז הדיפו

שטח הדיפו ירוצף כולו ויבוצע ללא שיפועים. על״פ התכנית המוצעת מתוכננים 3 קווי ניקוז ראשיים שיבוצעו לאורך המסילות ודרכי השירות. הקווים ינקזו את מי הנגר לגבול הדרום מערבי של הדיפו וממנו יהיה מוצא של קו ראשי אל תעלת ניקוז שלאורך כביש 4. קוטר הקווים המתוכנן נע בין 50 ס״מ ל- 125 ס״מ. בין המסילות שבאזור האחסנה לקרונות יונחו קולטנים כל 30-50 מ׳ שיקלטו את מי הנגר מהמסילות.

3.4.4 טיפול נופי בדיפו

3.4.4.1 סימון עצים בוגרים

על פי סקר העצים שבוצע בתחום התכנית, במרחב השטח המיועד לדיפו מצויה שדרה ובה נטועים 40 עצי ברוש. תרומתם של עצים אלו לסביבה הינה נמוכה והם מסווגים כעצים לכריתה.

3.4.4.2 טיפול הנופי לקירות היקפיים

הדיפו ממוקם בגישה ישירה דרך הכביש ההמשכי לשד׳ ירושלים. בהתאם לפרוגרמת המתחם השטח צריך להיות מישורי לחלוטין- גובה 0.0 הוא 36.50. משמעות הדבר היא צבירת גובה המתחם ביחס לסביבתו ככל שמצפינים, במיוחד כלפי כביש מס׳ 4 - מילוי בגובה משתנה של 8- 6 מ׳. כלפי מזרח באזור שדות ראשל״צ מילוי משתנה בין 0- 4.5 מ׳.

כל מתחם הדיפו יוקף בקיר היקפי אטום בגובה של 2 מ׳ לכיוון שד׳ ירושלים למעט מזרחה לכיוון ראשל״צ שם מתוכנן דיקור קרקע – סוללה, בשיפוע של 1:2.5. לצד כביש 4 ימוקם קיר התמך עד לגובה של מקסימום 9 מ׳. ע״ג הקיר יוצב מעקה מתכת שקוף במקום קיר הפרדה אטום וגבוה. גמר הקירות מוצע להיות בשפה הסביבתית- בטון חשוף. גמר פני הבטון מוצע כי יהיה ע״י תבניות גיאומטריות מתוכננות במישוריות משתנה. מוצעות 2 אפשרויות כדוגמא, כפי שמופיע ב**צילום 3.4.4.2**.

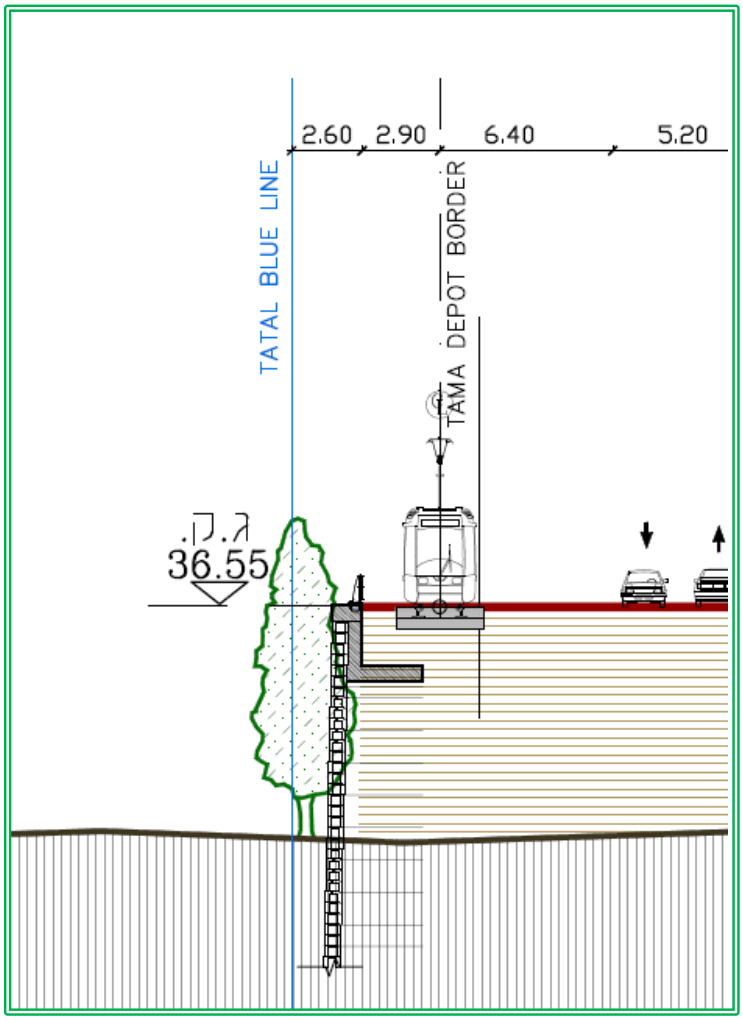
צילום 3.4.4.2 – דוגמאות לגמר פני חומת בטון



לאורך הקיר המערבי, ברצועה ברוחב 2.5 מ׳, יינטעו שדרות ברושים מקוטעות אשר יתנו הן ריכוך לחזות הקיר והן מענה והד לשדרות הברושים הקיימות של כביש 4 ושל המרחב בכלל.

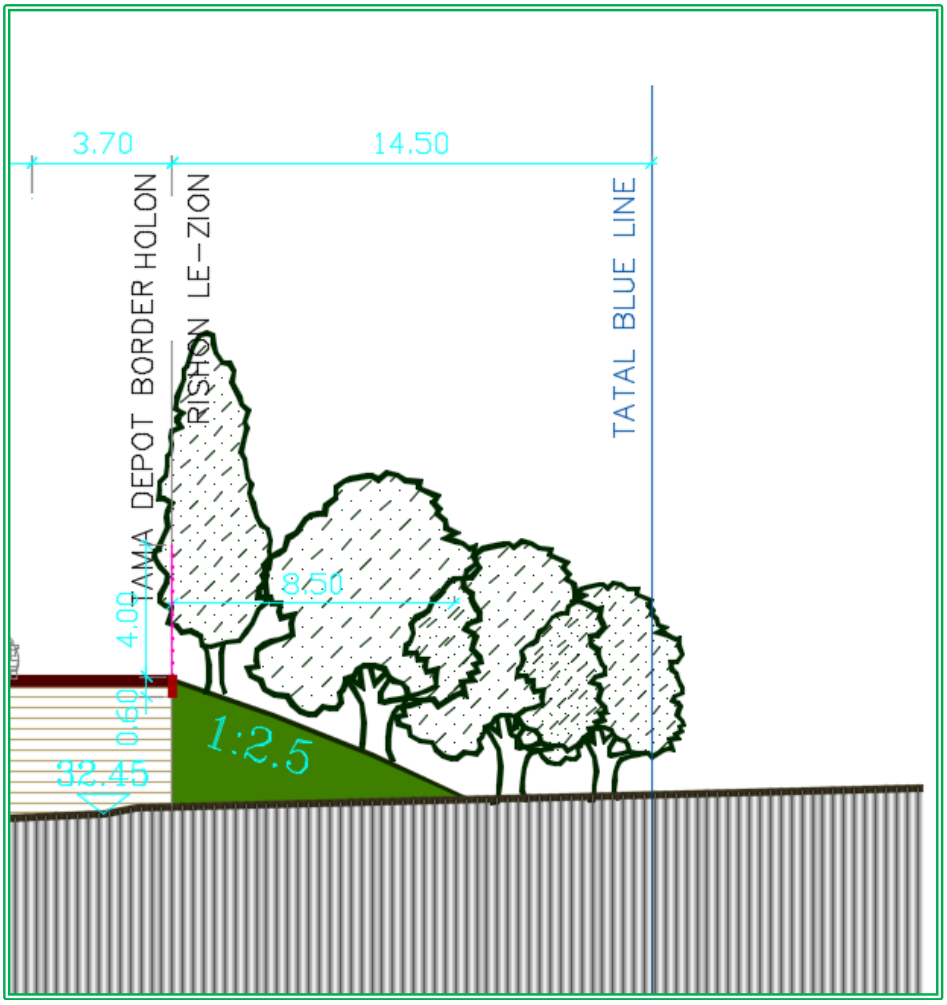
תרשים 3.4.4.2 מציג חתך אופייני לטיפול נופי בקיר התמך המערבי.

תרשים 3.4.4.2 – חתך אופייני לטיפול נופי בקיר התמך המערבי



לכיוון מזרח, איזור ראשל״צ, מתוכננת רצועה ברוחב של 5 מ׳ אשר תקבל טיפול נופי, שיפוע קרקע של 1:2.5 מגונן ונטוע בעצים רחבי עלים משולבים בעצי ברוש. **תרשים 3.4.4.3** מציג את רצועת השיקום הנופי המוצעת לאורך הסוללה.

תרשים 3.4.4.3 – חתך אופייני לדיקור קרקע בצד מזרח



3.4.4.3 מתחם הכניסה לדיפו

הכניסה משדרות ירושלים היא אזור נגיש להי״ר וכלי רכב, זהו אזור ייצוגי ולא תפעולי. במרחב זה ימוקמו מבנה המנהלה, חניית עובדים ואורחים ותחמ״ש. כל אלה יוקפו בשטחי גינון אשר ישמשו הן כאזורי מנוחה לעובדים, שבירת מראה המוסך האפור, אזורי חילחול לנגר העילי הסמוך להם ומתן כניסה ירוקה למתחם כלפי הרחוב.

בשטחי הגינון תישקל אופציה לתכנון אזורי שקע נמוכים עם בורות חילחול שיקלטו נגר מקומי. באזורי החניה תהיה אבן מחלחלת ע״ג מצע אוגר לנגר העילי המקומי. הכל בהתאם לתכנית ניקוז של הדיפו.

3.4.4.4 השתלבות נופית של הדיפו בסביבתו

להלן עקרונות הפיתוח הנופי במתחם הדיפו:

(1) התאמה לנוף ולשטח המקומי - התכנון ישתלב באופי האתר שתתקיים בו פעילות דינמית ובסביבה הגובלת בו לרבות כביש מס. 4, מחלף חולון מזרח המהווה את ציר הכניסה המזרחית לעיר חולון.
(2) התאמה לתכניות עתידיות ובראשן מרכז התעסוקה החדש המתוכנן מצפון מזרח במתחם המטאורולוגי.

(3) חסכון במים והתאמה לרמת תחזוקה - בכדי לשמר מראה מיטבי לאורך הזמן ושימוש בצמחיה חסכונית במים ושאינה דורשת גיזומים תכופים.
(4) ייצוגיות - פיתוח השטח באזור הכניסה ומבנה האדמיניסטרציה באופן הולם ומכובד, פתיחת חלונות נופיים המאפשרים מבטים אל תוך המתחם וההתרחשויות שבו. החלונות יוצרו ע״י הימנעות מצמחיה גבוהה באזורים נבחרים, ושתילת צמחייה משתרעת.
(5) פיתוח אזור הכניסה בגינון אינטנסיבי יותר, בדגש על צבעונית והשתנות עם עונות השנה.

שביל אופניים מתוכנן מדרום לשטח הדיפו, לאורך המשך שד׳ ירושלים. קביעת מיקומו הסופי תתבצע על ידי עיריית חולון. מתחם הדיפו נדרש לגדרות בטיחות ועל כן לא יתאפשר מעבר אופניים והולכי רגל בתחומו.

3.4.4.5 <u>בנייה ירוקה ופיתוח בר קיימא</u>

בנייה ירוקה (בניה בת קיימא) מוגדרת כגישה מערכתית כוללת לתכנון, בנייה ותפעול של בניינים וסביבתם, לניצול יעיל וחסכוני של משאבי הטבע והסביבה, למזעור מפגעים סביבתיים וליצירת תנאים איכותיים ובני קיימא לעובדים במתחם ולשוהים בסביבותיו. יישום תקנים או מרכיבים מתוכם בבנייה חדשה הנו בעל תרומה סביבתית רבה, הוא מצמצם שימוש במשאבים טבעיים ובנוסף חוסך בעלויות תפעול של מבנים לאורך זמן.

כיום, הבנייה הירוקה בארץ מתבצעת בהתאם לתקן 5281. תקן זה הינו תקן וולונטרי (רצוני) שאינו מחייב. הוא מתייחס לרוב סוגי המבנים בישראל (מגורים, משרדים, מסחר, חינוך, בריאות וכד׳) בבנייה חדשה ומבנים לשיפוץ משמעותי, תוך דירוג מבנים בהתאם לניקוד על עמידה בתנאי סף נושאיים. בתקן זה אין מדריך טכני לבניית מתחם תפעול ותחזוקה ומתחם דיפו לרכבות קלות בפרט. עם זאת, התקן מתייחס לבנייה של מבני משרדים.

בהתאם לתכנית הבנייה של המבנים, המתקנים והתשתיות המתוכננים להבנות בדיפו, המוצגים בסעיף 3.4.2, הוחלט בנת״ע ליישם עקרונות בנייה ירוקה וברת קיימה במתחם. להלן רשימת מרכיבים שניתן להגדירם תחת הכותרת ״בניה ירוקה״ הנכללים בתכנית:

א. <u>הוראות לזמן ביצוע העבודות</u>

1) ביצוע סקר והעתקה של גיאופיטים בהתאם לתכנית נופית מנחה לעבודות עפר וכתנאי למתן היתר בנייה.
2) שימור והעתקת עצים, בכפוף לנספח עצים בוגרים.
3) נקיטת אמצעים להגנה על שטחים פתוחים: מניעת דרדרת ושפכי עפר, חובת הקמת קירות פיתוח וגידור אתרי הבנייה, איסור על השלכת פסולת בניין ועודפי עפר מעבר לגבול המגרש לבינוי. אזורים רגישים לשימור יגודרו טרם תחילת העבודה למניעת פגיעה. עם גמר העבודות יתבצע שיקום של שטחים טבעיים שנפגעו במהלך העבודה. יוקפד על ביצוע העבודות, שטחי התארגנות, מחנות קבלן ופריצת דרכי גישה בשטחים המיועדים לפיתוח בלבד.
4) מניעת מפגעים בזמן עבודות הפיתוח: היתר הבניה יפרט האמצעים למניעת מפגעים, רעש, איכות אוויר, למניעת אבק בעת בניה, טיפול בפסולת בניין וכד׳, שיבטיחו שהעבודות יתבצעו תוך הפרעה מינימאלית לדיירי הבניינים הקרובים ונקיטת כל אמצעי הבטיחות להגנתם.
5) טיפול בעודפי עפר ופסולת בניין: הבטחת פינוי עודפי עפר ופסולת בניין בהתאם לתקנות ומתן פתרון כולל לעודפי עפר ופסולת בניין ברמת הקו הירוק כולו.

ב. <u>הנחיות פיתוח סביבתי במגרשים לבנייה</u>

1) פסולת: לכל בניין/תא שטח יהיה פח טמון מפוצל לזרמי הפרדה/עגלות ייעודיות למחזור חומרים שונים, שימוקמו בחצר מתוחמת ומוסתרת עם נגישות לרחוב.
2) עצים לשימור והעתקה: תכנית הפיתוח תסמן ותנחה אמצעים לשימור והעתקה של עצים בכפוף לנספח עצים בוגרים.

ג. <u>נוף, נטיעות וגינון</u>

1) בכל המתחם באזורים בהם ניתן מבחינה בטיחותית חלה חובת נטיעת עצים בוגרים, לרבות בחזית הבניין.
2) התקנת מערכת השקיה הכוללת שעון אוטומטי.
3) במסגרת הגינון לא ייעשה שימוש במיני צומח המוגדרים כפולשים. יתבצע מעקב אחר התבססות צומח פולש בשטחים הסמוכים לקווי הבינוי ובהתאם ינקטו פעולות ממשק ואחזקה לסילוקו.
4) התאורה באזורי הבינוי המשיקים לשטחים טבעיים תתוכנן כך שלא תתבצע הארה ישירה מחוץ לתחום הבינוי ובהתאם להמלצות לתכנון תאורה של רשות הטבע והגנים.
5) קירות תומכים, קירות פיתוח וגדרות בנויות יבוצעו באבן ויהיו מדורגים, אלמנטים הנדסיים כגון: ארונות חשמל, תקשורת ומוני מים ישולבו בפיתוח הקירות.

ד. <u>ניקוז ושימור מי נגר</u>

ככלל, לפחות 15% משטח כל מגרש יהיה פנוי מתסכית בנויה (מבנים, משטחים מרוצפים וכו׳). שטח זה יגונן. תכנון הניקוז של מגרשים יהיה בצורה ״משמרת מים״ המונעת ככל האפשר את זרימת הנגר מהמגרש, זאת במגמה להקטין את ספיקות מי הנגר הזורמות ובמגמה לאפשר קליטת כמות גדולה ככל הניתן של מי נגר עילי לטובת בית השורשים של הנטיעות במגרש.

ה. <u>תכנון אדריכלי ועיצוב בניינים</u>

1) יחידות מיזוג אוויר: בהיתר הבנייה יוצג פתרון למיקום יחידת מיזוג אויר. מדחסי מזגנים מפוצלים ומערכות מרכזיות ימוקמו במרפסות שירות, על הקרקע או באופן מוסתר על גבי הגגות, באופן שלא תהיה הפרעה אקוסטית למבני המשרדים.
2) ישולבו מתקנים מקורים לאחסון אופניים על פי התקן.
3) בניינים הכוללים מטבחים: יחויבו במתקני קדם לטיפול בשפכים ואמצעים למניעת ריחות ועשן (מנדפים, מסננים וארובות להוצאת אוויר מהגגות).

3.5 הרכיב הנייד – הרכבת

נושא הרכיב הנייד הינו נושא גנרי המופיע בכל תסקירי השפעה על הסביבה שנעשו לטובת הקמת פרויקט הרכבת הקלה במטרופולין תל אביב. המידע המופיע בסעיפים אלו נלקח ממסמכי התפעול לרכבת הקלה אשר נכתבו על ידי חברת נת״ע (DSM - DESUGN STANDART MANUAL).

3.5.1 פרמטרים טכניים להם יש השפעה סביבתית

להלן פירוט פרמטרים טכניים על פי הסטנדרטים התכנוניים המעודכנים של נת״ע, נכון לשלב זה של תכנון הרכבת הקלה:

3.5.1.1 סוגי גלגלים

(1) גלגלי הרק״ל יהיו מסוג מוכח, בעלי איכות גבוהה ובעלי קוטר זהה
(2) קוטר הגלגלים יהיה מקסימלי ככל האפשר
(3) ייעשה שימוש בגלגלים גמישים ובעלי שחיקה איטית. כמו כן, מומלץ להתקין אמצעים לשיכוך רעש על גלגלי הקרונות
(4) חריטת גלגלי הרק״ל תעשה לא לפני שעברו מרחק תפעולי של 50,000 ק״מ
(5) מגני בוץ יורכבו על הגלגלים לצורך מניעת לכלוך הקרונות.

3.5.1.2 מערכת הבלמים

מערכת הבלמים של הרכבת הקלה מורכבת ממערכת בלימה בשגרה ומערכת בלימה בחירום והיא תהיה בהתאמה מלאה עם דרישות תקן SI 5350. אורך חיי דיסקות הבלמים יהיה לא פחות מ – 800,000 ק״מ ואורך חיי סנדל הבלמים לא יפחת מ – 200,000 ק״מ. בזמן נסיעה שגרתית וקבועה, מערכת הבלימה שבשגרה תהיה אחראית על עצירת הרק״ל. מערכת הבלימה בחירום תהיה מסוגלת להתמזג עם מערכת הבלימה שבשגרה בכדי להבטיח אספקת כוח בלימה מרבי ולהביא לעצירה מלאה בזמני חירום כגון:

(1) זיהוי תנועת הרכבת כאשר תא הנהג אינו מאויש
(2) הפעלת מוניטור האחראי על זיהוי מקרה מוות
(3) תנועת הרכבת כאשר אחת או יותר מדלתות הנוסעים פתוחות או אינן נעולות
(4) הפרדה לא מכוונת של קרונות הרכבת
(5) זיהוי שינוי בלתי מאושר במסלול נסיעת הרכבת.

3.5.1.3 מהירויות

מהירות נסיעת הרק״ל הינה לרוב נגזרת של תוואי הדרך בה היא עוברת והיא תהיה בהתאמה מלאה לגאומטרית המסילה, למידת עקמומיותה ולתנאי הדרך. מהירות הנסיעה המותרת בקטעים עירוניים הינה 50 קמ״ש ו – 25 קמ״ש בקטעים המיועדים להולכי רגל כגון מדרחוב.

3.5.2 מפלס רעש מציוד נייד

מפלסי הרעש והמדידות יהיו לפי תקן ISO 3095 בתקן ISO 3381.

מפלס הרעש החיצוני הנוצר מכל קרון של הרק״ל, הנמדד במרחק אופקי של 7.5 מ׳ ממרכז ציר המסילה ובגובה של 1.2 מ׳ ו – 3.5 מ׳ מעל ציר המסילה וכאשר כל מערכות הרק״ל פועלות במלוא העוצמה, לא יעלה בכל נקודת זמן על:

(1) רק״ל במצב נייח – 60 dB(A)
(2) רק״ל במהירות של עד 60 קמ״ש - 79 dB(A)

3.6 עבודות להנחת המסילה

3.6.1 הסטת תשתיות קיימות והנחת התשתיות נדרשות

הקמת פרויקט הרכבת הקלה הינו הזדמנות פז לשפר ולשדרג מספר גדול של תשתיות לאורך התוואי לטובת ולרווחת תושבי העיר.

הפעולות לפינוי והעתקה של מערכות תשתית קיימות לצורך פינוי התוואי המיועד לרק״ל, דורשות תשומות ומשאבים רבים. לפיכך ישנה חשיבות רבה לאיתור מיקומן של מערכות אלו ולהערכת מורכבות העתקתן, במידה והן נמצאות בתוואי המיועד לרק״ל.

בשל הצורך ברצועה סטרילית מקווי תשתית, יועתקו כל התשתיות ברצועת הרק״ל. העתקת התשתיות תתבצע באמצעים המקובלים לעבודות תשתית תת קרקעית בעיר, דהיינו שימוש במחפרונים ומחפרים לעבודות הנחת צנרת ברחובות, תוך סגירה חלקית או זמנית של תוואי העבודה.

3.6.1.1 עקרונות להעתקה וטיפול בתשתיות קיימות

(1) יועתקו ויטופלו תשתיות חוצות או מקבילות, הנמצאות במסדרון תחום הדרך של הרכבת שרוחבו 9.40 מ׳ לאורך המסילה ו- 12.50 מ׳ בתחנות/צמתים.
(2) צנרת מקבילה או חוצה תהיה מבטון או PVC. באם יידרש לתכנן צנרת פלדה, תבוצע עטיפה פנימית וחיצונית מתאימה בתוספת של הגנה קטודית מתאימה.
(3) תשתיות חוצות יועברו בעומק שלא יפחת מ- 1.4 מ׳ ממפלס ראש הפס וזאת על מנת לאפשר מעבר של מערכות חשמל ותקשורת הדרושים לתפעול הרכבת.
(4) תשתיות חוצות יתוכננו עד כמה שניתן בניצב לציר הרכבת. קצוות צנרות מבוטלות מתחת למסדרון ימולאו בטון, שוחות מבוטלות יפורקו או ימולאו בחול.
(5) קווי תקשורת וכבלים יחצו את מעטפת המסדרון התת קרקעי בלבד ע״פ ההנחיות הנ״ל. לקווי תקשורת מקבילים תינתן במידת הצורך הגנה בפני תופעות אלקטרו מגנטיות אשר עלולות להיווצר כתוצאה מתפעול הרכבת.
(6) קווי מתח עיליים של חברת חשמל החוצים את המסדרון ימוקמו ביחס למעטפת במרחק של 3.5 מ׳ עבור מתח גבוה ו- 7 מ׳ עבור מתח עליון בתוספת רשת בטיחות. קווי מתח על 400 קילו וולט יחצו את מעטפת המסדרון כאשר המרחק האנכי בין תייל תחתון של קו החשמל במתלה מירבי לבין חלק העליון של המסילה לא יפחת מ – 13.5 מ.
(7) קווי מתח עיליים של חברת חשמל המקבילים למעטפת ימוקמו במרחק אופקי מן המעטפת אשר לא יפחת מ- 3.5 מ׳ עבור מתח גבוה ו- 7 מ׳ עבור מתח עליון.
(8) כל התשתיות המקבילות לתוואי הרכבת, הנמצאות מתחת למעטפת, יועתקו למרחק אופקי מהמעטפת שלא יפחת מ-1 מטר.

מבלי לפגוע באמור לעיל, תכנון התשתיות יהיה בכפוף לתקני התכנון של בעלי התשתיות ו/או הרשות המקומית.

3.6.1.2 הנחת התשתיות הנדרשות להפעלת הרק"ל

התשתית המשמעותית הנדרשת להפעלת הרק״ל, בנוסף למסילות ולתחנות, הינה מערכת החשמל. חשמול המערכת נעשה ע״י טבעת כפולה של מתח גבוה, ואילו חשמול מערכת ההנעה של הרכבת נעשית ע״י חדרי השנאה TSS (תחנת משנה + יישור זרם).

הספקת החשמל עבור מערכות העזר כגון תאורה, מיזוג אוויר וכו׳ מתבצעת ע״י חדרי השנאה SSS. בנוסף, חדרים טכניים אשר ימוקמו בתת הקרקע במספר נקודות לאורך התוואי, יתנו מענה לצרכים התקשורתיים.

כבלים מזינים מהווים את התוספת הקבועה העיקרית לתשתיות הרחוב הצפויה מהקמת המערכת. גובה כבל מזין הינו 5.60 – 4.70 מ׳ ומרחק ממוצע בין העמודים הינו 60 – 50 מ׳, תלוי בגודל וסוג העמוד שייקבע.

3.6.2 טיפול בקרקע מזוהמת

3.6.2.1 מיקום ומאזן הקרקע החשודה בזיהום

בהתאם לממצאי הסקר ההיסטורי המתוארים בסעיף 1.3.1, פוטנציאל הקרקע החשודה כמזוהמת מתמקד בזרוע המזרחית, לאורך שד׳ ירושלים, בקטע ששימש בעבר ו/או בהווה לפעילות תעשייתית וכבתי עסק העשויים להוות מקור לזיהום. מדובר בעיקר בחלק שבין רח׳ המרכבה במזרח לרח׳ בר כוכבא במערב. מבחינת עבודות ההקמה שיעשו לשם התווית הרק״ל, קטע דומה לקטעים נוספים לאורך צירי תנועה ראשיים כגון רח׳ בן צבי בתל אביב, שד׳ לוי אשכול ושד׳ ירושלים בחולון, בהם מרבית הקרקע הקיימת לאורך התוואי העילי המתוכנן הינה קרקע ממוחזרת, לאחר שבוצעה הזזה/העתקת תשתיות והחלפה בקרקע נקייה חדשה.

ב**טבלה 3.6.2.1** מוצגים מוקדי הפעילות החשודים בזיהום קרקע לאורך שד׳ ירושלים בחולון.

טבלה 3.6.2.1 - מוקדי זיהום מפעילות עסקית לאורך שד' ירושלים

שם העסק	קטגוריית העסק/הפעילות	כתובת
שחורי	פחחות רכב	בר כוכבא 14, חולון
סמי	מוסך חשמלאות רכב	בר כוכבא 14, חולון
פינוק הרכב	מוסך	שד׳ ירושלים 150, חולון
עיצוב השלט	ייצור שלטים	שד׳ ירושלים 156, חולון
ק.ד.ם	ייצור שלטים ובית דפוס	שד׳ ירושלים 156, חולון
רוס גבס	חומרי בניין וצבעים	שד׳ ירושלים 158, חולון

מרבית זיהומי הקרקע, במידה וקיימים מהפעילויות העסקיות דלעיל, הם נקודתיים בשל שפך מקומי או תחזוקה לקויה. ההנחה המקצועית הרווחת היא כי פוטנציאל להתפשטות זיהום קרקע במצב הנתון הינו בעיקר כיוון אנכי (לעומק) ופחות בכיוון האופקי.

שני אתרים בהם מתוכננת חפירה עמוקה יותר מאשר הסרת השכבה העליונה בלבד, הממוקמים באזור החשוד בזיהום קרקע הם ההפרדה המפלסית בצומת שד׳ ירושלים/מפרץ שלמה והחדר הטכני המתוכנן בשטח הציבורי ליד ״תחנת המלאכה״ וצומת הרחובות שד׳ ירושלים/המלאכה. באזור ההפרדה המפלסית תתבצענה עבודות חפירה של כ- 7,000 מ״ק עפר. עפר זה עלול להיות מושפע מהמתחם התעשייתי רימטל ומתחם לודג׳יה לשעבר הנמצאים בסמוך. החפירה של החדר הטכני מוערכת בכ- 2,250 מ״ק עפר.

לפיכך, בכדי להעריך את כמות הקרקע המזוהמת, לזהות את מיקומה ולקבוע את דרכי הטיפול בה יש לבצע סקר קרקע מקדים שיספק מידע אנליטי על איכות הקרקע הצפויה להיחפר מהאתר. במידה וקיימת, סקר זה יסייע גם בהערכת כמויות הקרקע המזוהמת והמיועדת לסילוק בפועל ומבעוד מועד. סקר הקרקע שיכלול תכנית דיגום, סוגי ושיטות האנליזות יהוו חלק מהערכות מוקדמת לקראת ביצוע החפירות וכתנאי לתחילתן.

3.6.2.2 <u>דיגום קרקעו ואנליזות</u>

על מנת לקבוע את איכות הקרקע הנחפרת יש לפעול על פי נוהל הדיגום והטיפול בקרקע המפורט בפרק 4 של ״מסמך רוחב סביבתי בנושא קרקע, גזי קרקע, ומי תהום תוואי קו אדום״ שהוכן לבקשת נת״ע על ידי חברת LDD. עפ״י הנוהל, הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לביצועו באמצעות מפקח מקצועי שימנה לשם כך.

שתי שיטות מקובלות לדיגום קרקע ישולבו בפרויקט זה, דיגום אקראי ודיגום מורכב:

(1) דוגמא אקראית/חטף (Grab Sample) – דוגמא פרטנית הנלקחת ממיקום בודד בזמן מסוים או בתקופת זמן קצרה ומייצגת בצורה מהימנה את המדיום הנדגם לאותו מיקום וזמן. חשיבותן של דוגמאות אלה בפרויקט הנוכחי היא בעיקר במתן מידע מדויק על נוכחות חומרים אורגנים נדיפים.
(2) דוגמא מורכבת (Composite Sample) - דוגמא הנלקחת לאורך זמן או במיקומים שונים ומכילה בדרך כלל סדרה של דוגמאות. דוגמא זו הינה למעשה צירוף של מספר דוגמאות נפרדות ושוות אשר מהוות ביחד דוגמא מורכבת.

3.6.2.3 <u>סוגי האנליזות שיבוצעו</u>

כתנאי להיתר בניה, יוגש לאישור המשרד להגנת הסביבה נוהל לביצוע סקר קרקע. כבסיס להכנת סקר הקרקע הנדרש יהווה ״מסמך רוחב״ סביבתי בנושאי קרקע, גזי קרקע ומי תהום שהכינה חברת LDD טכנולוגיות מתקדמות בע״מ, עבור חברת נת״ע, במסגרת קידום תוואי הקו האדום. בהתאמות הנדרשות, בפועל ניתן יהיה לאמץ את תכנית הדיגום והאנליזות שהוכנה ע״י DHV MED Ltd במסגרת ״נספח השלמות לסקר היסטורי ותכנית דיגום קרקע הקו האדום של הרכבת הקלה – תחנת קרליבך״, מדצמבר 2014, שאושר ע״י המשרד להגנת הסביבה.

לאור האמור לעיל, בכדי לוודא האם קיים זיהום קרקע בשטחים המיועדים לחפירה, טרם תחילת עבודות החפירה תוכן תכנית דיגום משלימה לאורך קטע התוואי בשד׳ ירושלים. תכנית זאת תותאם למקורות הזיהום הפוטנציאליים המפורטים בטבלה 3.6.2.1 בכ- 6 קידוחים. בקטע שבין רח׳ המנור לבין רח׳ המרכבה יתבצעו 3 קידוחים נוספים לפחות. בנוסף, לצורך דיגום ימוקמו לפחות 5 קידוחים בתחום האתר המתוכנן לחפירת ההפרדה המפלסית, ליד צומת מפרץ שלמה ו-5 קידוחים באזור החדר הטכני.

ביצוע הקידוחים יתבסס על הנחיות המשרד להגנת הסביבה לביצוע סקרי קרקע תוך פירוט הנק׳ הבאות:

(1) ציון מספר הקידוח,
(2) ציון הפעילות או שימוש הקרקע בגינה נחשב האתר כבעל פוטנציאל זיהום (מוסך, בית דפוס וכו׳),

(3) נ״צ,
(4) עומק הקידוח,
(5) עומקי נטילת דוגמאות שדה (מ׳) באמצעות PID ,
(6) סוגי האנליזות ודרישות פרטניות לגביהן כגון ,VOC's , PAH , TPH ,
(7) סריקת מתכות, וחומרים אורגניים מוכלרים.

בנוסף, תכנית הדיגום תכלול קריטריונים להעברת הדגימות לאנליזת מעבדה כגון: דרישות ייחודיות מדגימות ספציפיות או התניות לפעולה במידה ומתגלים ריכוזים מעל סף מסוים.

להלן פרטי הדיגום המומלץ:

א. הדיגום ייעשה בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, ע״י דוגם מוסמך (ISO 17025).
ב. הדגימות שיילקחו יועברו למעבדה מוסמכת או מקובלת על המשרד להגנת הסביבה, לרבות בקרת איכות.
ג. העבודה תלווה ברישום הממצאים במחברת שדה לרבות חתך הקרקע כפי שנמצא בדגימות השדה.
ד. בכל הקידוחים יינטלו דוגמאות שדה לבחינת פרמטרים כגון ריח, צבע, מרקם ומדידה באמצעות מכשיר למדידת שדה PID בעל נורת יינון ev 11.7 לזיהוי פחמימני דלק וחומרים אורגנים נדיפים.
ה. בהתאם לממצאי השדה, חלק מדגימות הקרקע תועברנה לאנליזה במעבדה לביצוע אנליזות ל-TPH, VOCs ומתכות, לפי הפירוט הנ״ל, ולפי השיטות המפורטות בטבלה 21 במסמך הרוחב בנושא קרקע, גזי קרקע ומי תהום שהוכן ע״י חברת L.D.D .
ו. מדידה באמצעות PID תתבצע כל מטר עומק עד לעומק של 5 מ׳ וכל 3 מ׳ בעומק שמעל 5 מ׳.
ז. בכל קידוח יילקחו דגימות ,TPH,VOC ומתכות כבדות במיצוי חומצי.
ח. בקידוחים הצמודים לשימושי קרקע מזהמים (מוסכים), תבוצע בדיקת PAH בדגימת הקרקע בה ימצא ריכוז ה- TPH הגבוה ביותר. לצורך כך, יפוצלו הבדיקות בקידוחים אלו, כאשר דגימה אחת תישמר בקירור לצורך אנליזה עתידית.
מיקום הקידוחים בשטח יהיה בכפוף לתאום תשתיות שיעשה מול עיריית חולון ומגבלות התשתית בשטח, אך בהתאם להגדרות התוכנית ובכפוף לאישורה ע״י המשרד להגנת הסביבה. ניתן יהיה להסיט את מיקום הקידוחים במטרים בודדים על מנת לא לפגוע בתשתיות קיימות. תנאי לביצוע הקידוחים יהיה תיאום תשתיות מפורט.
ט. במידה והקרקע תמצא כמזוהמת, היא תפונה על פי כל דין לאתר מורשה. לאור כל האמור לעיל אין זה מן הנמנע כי רוב הקרקע בשכבה העליונה מעל פני הקרקע שתוחלף תוגדר כפסולת בניין וכשכזו תפונה לאתרי סילוק פסולת מורשים בלבד.

להלן נוהל סילוק עודפי עפר מוצע:

I. ככלל, קרקע שאינה מזוהמת מותרת לסילוק לכל יעד מבוקש.
II. במידה ותימצא קרקע מזוהמת היא תפונה אך ורק לאתרים מאושרים, המורשים לקליטת קרקע מזוהמת על ידי המשרד להגנת הסביבה, בהתאם לסוג ורמת הזיהום. כל פינוי של קרקע מזוהמת יהיה מחויב בהגשת בקשה לקבלת אישור לפינוי קרקע מזוהמת מהמשרד להגנת הסביבה, בהתאם לנהלים ולדרישות בנדון.
III. שינוע של קרקע מזוהמת יעשה במשאיות סגורות, באמצעות קבלן פינוי מורשה לביצוע העבודה.
IV. אמצעים למניעת זיהום קרקע מפעולות בשטח ההתארגנות:

פוטנציאל לזיהום קרקע בשטחי ההתארגנות, מקורו בשימוש ואחסון חומרים מסוכנים נוזליים כגון חומרי דלק, שמנים וחומרי עזר כימיים. בכדי למנוע חשש לגרימת זיהום קרקע, כל החומרים המסוכנים הנוזליים,

יאוחסנו במכלים אשר יוצבו בתוך מאצרות, בנפח של 110 מנפח המכל הגדול ביותר. על הקבלן להכין תכנית למניעת הצפות וארוזיה של הקרקע כתוצאה מאירועי גשם באתר העבודות, ולמניעת דליפת מים כתוצאה מהצפות אל מחוץ לאתר. לשם מניעת ארוזיה והצפות יתבצע ניטור שבועי באתר וניטור על בסיס יממתי בעת אירועי גשמים. כל נזק שיאותר כתוצאה מהצפה וארוזיה יטופל תוך 48 שעות.

3.6.3 מיקום אתרי עבודה והתארגנות

אתר בניה חייב לצדו עורף לוגיסטי (שטח התארגנות) בו ימוקמו המשרדים, חומרי הבניה, ציוד והשירותים הנחוצים לביצוע הפרויקט. ככלל, רצוי למקם את שטח ההתארגנות קרוב ככל האפשר לאתר הבניה. גודל השטח הנדרש הינו פועל יוצא של כלל הפעילות המתבצעת בו. סדר גודל של אתר התארגנות ראשי, האמור לאכלס את כל הפונקציות הלוגיסטיות הנחוצות לצורך תמיכה מיטבית בעבודות ההקמה של מקטע הרק״ל הינו כ- 6-2 דונם, 2 דונם לאורך הקו ו- 6 דונם בקצהו. שטח התארגנות להקמת התוואי יכול להיות בנוסף בתחום התוואי עצמו, לאורך הנתיבים שנסגרו באופן זמני לתנועה ו/או באי תנועה.

אתרי ההתארגנות המוצעים לאורך התוואי הינם:

1. **פארק החורשות, צומת אבו כביר** – שטח האתר המתוכנן הינו 6.3 דונם והוא צפוי לקום בתוך חורשת עצי אורן צפונית לצומת אבו כביר. האתר נמצא בסמוך לשכונת קריית שלום הגובלת ממזרחו, כאשר ממערב לו שטח אזור מוסכים ומלאכה, מצפון שטח פתוח ומדרום מרכז פנורמה ובית המעצר אבו כביר והמכון הפתולוגי.
2. **גן הרצל** – שטח האתר המוצע הינו 6.4 דונם והוא מתוכנן על שטחי גן הרצל, הממוקם מעט מערבית לצומת פיכמן/גולדה מאיר. האתר מוקף כולו בשכונת מגורים.
3. **רחוב ברקת**– שטח האתר המתוכנן הינו 9.5 דונם והוא מתוכנן על שטח פתוח בצמידות לשטחי הקטאנרי וביה״ס ״בית דוד״. שכונות מגורים ממוקמות בקרבה לאתר מכיוון דרום מזרח, דרום, מערב וצפון מערב.
4. **חולות חולון** – שטח האתר המוצע הינו 89 דונם והוא ממוקם על חולות חולון, באזור בו מתוכנן לקום פרויקט ח׳ 500, פרויקט עתיר בנייה למגורים ופיתוח שטחים לבילוי ופנאי. זהו שטח פתוח רחב ידיים אשר ממערב לו נמצאת שכונת מגורים.
5. **אקו פארק** – שטח האתר המוצע הינו 100 דונם והוא מתוכנן לקום על שטח פתוח עליו נטועים עצי אקליפטוסים רבים. האתר גובל בדרום עם ביה״ס אבני החושן, עם שכונת מגורים ממזרח ועם אזור התעסוקה והמסחר של ראשל״צ ממערב.
6. **שד׳ משה דיין** – שטח האתר המוצע הינו 29 דונם והוא מתוכנן בקצה הזרוע המערבית של הקו הירוק, על שטח פתוח מופר הנמצא בין מחלף משה דיין ותחנת רכבת ישראל ״משה דיין״ לבין קצהו הדרום מערבי של אזור התעסוקה והמסחר. מדרום לאתר ממוקמת שכונת מגורים הממוקמת במרחק של כ- 250 מ׳.
7. **שד׳ ירושלים** – שטח האתר המוצע הינו 8.6 דונם והא מתוכנן על שטחי מגרש הכדורגל של מועדון הכדורגל ״עוצמה״ חולון. האתר גובל מצפון עם ביה״ס אורט חולון, ועם שכונות מגורים ממערב, מזרח ודרום.
8. **אזור הדיפו** - שטח האתר המוצע הינו 100 דונם והא מתוכנן על שטחים חקלאיים, עליהם מתוכנן לקום דיפו הסיירים. בקרבת האתר לא קיימות שכונות מגורים.

תרשים 3.6.3.1 מציג את מיקומי אתרי ההתארגנות הנחוצים לביצוע עבודות הפרויקט. יש לציין כי מיקום אתרים אלו מצריך אישור סופי.

תרשים 3.6.3.1 – מיקום אתרי התארגנות

3.6.3.1 שיקולים לבחירת מיקום האתר

(1) מיקום

יש למקם את אתר הקבלן בתוך תחום הקו הכחול ככל הניתן. במקרים בהם לא ניתן למקם את אתר ההתארגנות בתוך הקו הכחול, יחפש היזם חלקה בשכירות בקרבת הפרויקט ככל הניתן.

(2) נגישות

יש להעדיף מיקום אשר קיימים בו צירים נוחים המגיעים אל האתר ומהאתר אל שטח הפרויקט. הנושא ימנע מהקבלן הכשרת צירים חדשים ככל הניתן.

(3) מטרדי רעש

הקבלן ישתדל לבצע את המתרסים האקוסטיים הסופים טרם תחילת העבודות. דבר זה ימנע מביצוע מתרסים אקוסטיים זמניים מיותרים.

(4) מטרדי אבק

הקבלן ישתדל להרחיק את אתר ההתארגנות ממפעלי מזון אשר רגישים במיוחד וכל מבנה אחר הרגיש לאבק. דבר זה יקטין את תדירויות ההרטבה בתחום הפרויקט. בעבודות בקרבת כבישים קיימים, יגדר הקבלן את תחום העבודות בגדר רשת ועליו יציב בד יוטה אשר יסייע במזעור מטרדי אבק בכביש תוך התחשבות בכיוון רוח שלטת.

(5) מיקום בקרבת נחלים, ערוצי ניקוז ומקורות מים

אין להציב את אתר ההתארגנות בתוך רדיוס מגן של קידוחי מי שתייה. יש להשתדל להתרחק מקורות מים, נביעות, נחלים וערוצי זרימה ככל הניתן.

(6) עדיפות לשטח מופר

יש להימנע ככל הניתן מהכשרת/פריצת שטח חדש. יש להתבסס על שטחים מופרים קיימים ככל הניתן.

(7) תשתיות

יש להסתמך על קווי תשתית קיימים ככל הניתן (מים, חשמל, ביוב, תקשורת). יש לתאם מול הגוף הרלוונטי. במידה ואין אפשרות לחבר את אתר ההתארגנות לתשתית קיימת ידאג הקבלן ל:

I. ביוב- שירותים כימיים או מיכל אגירה טמון אשר יפונה ע״י ביובית. בכל מקרה אין להשתמש בבורות רקב.
II. חשמל- יש להציב גנרטור מושתק מעל מאצרה המסוגלת לקלוט 110% מתכולת מיכל הדלק של הגנראטור.
III. מים- אין להשתמש במי קולחין ללא אישור פרטני ממשרד הבריאות.

3.6.3.2 גודל מינימלי של אתר ההתארגנות

כ – 2000 מ״ר ע״מ להכיל אל כלל האלמנטים הדרושים.

3.6.3.3 מרכיבים/אלמנטים נדרשים באתר התארגנות

(1) קרוואנים למשרדים,
(2) חנייה לרכבים פרטיים,
(3) חנייה ומחסנים לכלים וציוד: מחפרונים, מיני-מחפרונים, גנרטורים לכלים ידניים מהדקי אדמה וכד׳,
(4) חנייה לכלים כבדים כמו מחפרים, שופלים, מנופים, משאיות וכדומה,
(5) דיזל-גנרטור מוצב על גבי מאצרה,
(6) מחסנים לחומרים ומוצרים (מכולות, מבנים יבילים),
(7) מכולת אשפה,
(8) מכולה לאיסוף מצברים ופסולת רעילה אחרת,
(9) שירותים כימיים עם מיכל אטום או מיכל אגירה טמון המפונה ע״י ביובית,
(10) שטחי אחסון פתוח לציוד וחומרי בניה,
(11) גדר היקפית אטומה אסכורית- בגובה מינימאלי של 2.5 מטר,
(12) מיכלי סולר/דלק בתוך מאצרות בנפח של 110% מנפח המיכל,
(13) מתקן לשטיפת מערבלי בטון,
(14) תעלות ניקוז היקפיות יתוכננו למניעת גלישת זיהום אל מחוץ לאתר ומניעת הצפת חלקו הפנימי ע״י נגר חיצוני,
(15) עמדה לשומר,
(16) עמדה/ציוד לכיבוי אש.

3.6.3.4 פתרונות לסילוק הפסולת לסוגיה

על הקבלן המבצע מוטלת החובה לטפל בפסולת, מכול סוג שהוא, הנמצאת באתר ו/או שמקורה בעבודותיו. סוגי הפסולת בהקשר זה כוללים: פסולת ביתית, גזם, עודפי חפירה שאינם לשימוש חוזר בעבודות הקבלן, פסולת בניין, פסולת גושית, פסולת רעילה ופסולת מעורבת. ככלל, כל אחד מסוגי הפסולת הנ״ל יפונה לאתר פסולת מורשה. הקבלן, כחלק מתכנית לניהול סביבתי, ינהל וישמור יומן מסודר של כל האסמכתאות (תעודות משלוח, מספרי משאיות ותעודות שקילה) המאשרות כי הפסולת פונתה לאתר פסולת מורשה. דוחות חודשיים מסודרים יועברו לידיעת המשרד להגנת הסביבה - מחוז ת״א ומחוז מרכז ואגף איכות הסביבה בעיריות ת״א, חולון וראשל״צ.

פסולת ביתית תפונה על ידי הרשות המקומית או קבלן פינוי אשפה מורשה, שידאג לנגישות מתאימה ולהצבת מכולות אצירה בהתאם לדרישות המפנה.

פסולת בניין שתיווצר עקב פעילות הבנייה, ההריסה והחפירה- בזמן העבודות ואחריהן, תטופל, תמוחזר או תועבר לאתר מורשה לסילוק פסולת בניין או כל אתר מאושר בהתאם לרשימת האתרים שאושרו כדין על ידי המשרד להגנת הסביבה.

עודפי אדמה באיכות נמוכה אשר אינה ניתנת לניצול כלשהו תחשב כפסולת גושית לכל דבר ותפונה לאתר מורשה בכפוף לתיעוד הנדרש וכאמור לעיל.

במקרה הצורך של פינוי קרקע מזוהמת, כתוצאה מזיהום מקומי כדוגמת שפך שמן או דלק, הקרקע המזוהמת תפונה בהתאם להנחיות גורם סביבתי מוסמך באתר ועל פי כול דין ועל פי האמור בסעיף 3.6.2 לעיל. בכל מקרה של פינוי חומר מסוכן, הפינוי יתבצע על ידי קבלן מורשה לאתר פסולת מאושר על ידי המשרד להגנת הסביבה.

3.6.4 תכנית ניהול אתר התארגנות

אתרי ההתארגנות שיפעלו לצורך הקמת הקו הירוק, ימוקמו בסביבה עירונית תוססת ועל כן יחויבו לעמוד במגבלות סביבתיות. שלבי ההקמה והביצוע של אתרים אלו יגובשו ע״י הקבלן הזוכה במכרז. קבלן זה יחויב בהגשת מסמך סביבתי משלים לאישור המשרד להגנת הסביבה והצוות המלווה, כתנאי להקמת האתרים.

3.6.5 שיקום חזותי ארעי וקבוע

ביצוע עבודות פינוי מקדימות והכנת פני הרחוב לבוא הרק״ל מהווה עקרון מהותי לשיקום יעיל של נוף הרחוב. פעולות אלו מבוצעות מבחוץ פנימה הכוללות הכנת המדרכות למצב הסופי, והכנת מפרדות הרק״ל. הפעולות לשיקום ארעי בזמן העבודות יתוכננו בשלב מאוחר יותר לקראת ביצוע ולאחר בחירת קבלני הביצוע ויכללו במסמכים הסביבתיים המוגשים לצוות המלווה של התכנית. הפעולות לשיקום הנופי יערכו בזמן העבודות בהתאם לתכנון המראה החזותי הסופי של שטח התכנית.

3.6.5.1 עצים

ישנה חשיבות ליכולת לשמר באופן מלא עצים שנקבעו לשימור. אלה יתנו את הנוף המידי הירוק לתוואי ומקומות מוצלים ונעימים לשימוש מיד עם פתיחת הפרויקט. העצים מהווים את העוגן החזותי/ תפקודי המידי.

יש צורך בשילוב מפרטי שימור והעתקה שהוכנו ע״י אגרונום כבר בשלב העבודות המקדימות. יש לבחון אף הכנת שלב ייעודי מקדים לנושא טיפול בעצים לפני העתקת התשתיות. הכנת העצים הן לשימור והן להעתקה מחייב משך זמן ארוך של מספר חודשים בהם מסתגל העץ למצבו החדש. בזמן זה לכאורה הקבלן לא יכול לבצע עבודות נוספות בסביבת העץ. משום כך יש לבחון את הדרך הטובה ביותר להכנת מכרזי עבודות מקדימות. עצים לשימור, במיוחד אלה המצויים בתחום הרחוב, יישארו בו בעת פעולות ההקמה ויחוו שינוי מהותי בסביבת הקיום שלהם: פגיעה פוטנציאלית בשורשים, פגיעה במשטר ההשקיה שלהם, פגיעה בנגר העילי אשר לא יגיע בעת עבודות ההקמה ויש לתת על כך את הדעת. בנוסף קיימת אפשרות של פגיעה פיזית בגזע ובענפי העצים ולכן יש להגן על הגזע באופן אקטיבי - גידור, יישום צינורות שרשוריים היקפיים וביצוע גיזום ענפים בטיחותי. העתקות עצים, ככל שיבוצעו לאתרים הסמוכים לתוואי הרק״ל, יתרמו לכך שנוף הרחוב ישמר. כדי לעמוד בהיקף הנטיעות החדש ובזמן המבוקש יש להיערך שנים מראש לכמויות העצים החדשים הנדרשים ולהכין מכרזי שתילה ייעודיים עם משתלות שיבחרו לצורך העניין.

חברת נת״ע קידמה את מסמך המדיניות לשילוב עצים במרחבים עירוניים משולבי מתע״ן. המסמך מתבסס על החקיקה והנחיות הממשלה בנושא עצים בוגרים. המסמך מציג ארגז כלים לתכנון וביניהם הנחיות ועקרונות לנטיעת עצים חדשים במרחב הרק״ל.

בתכנון הנטיעות החדשות ניצבים שני קריטריונים מרכזיים:

1. אי הפרעה לרק״ל – אי הפרעה למערך החשמול, מניעת נשירת עלים ופירות לתוואי המסילה, שמירה על שדה ראייה והימנעות משורשים שטחיים.
2. נוחות להולכי רגל מבחינת הצללה ויצירת אקלים נוח תוך יצירת אופי עירוני מותאם.

<u>הנחיות לנטיעת עצים חדשים:</u>

1. יישמר מרחק של 30 ס״מ בין קצה נוף העץ לקצה עמוד החשמול.
2. יישמר מרחק של 4 מ׳ בין קצה נוף העץ לקצה החשמול של הקרון.
3. יישמר מרחק של 4 מ׳ בין קצה המעטפת הדינאמית למרכז גזע העץ.
4. רצוי לבחור עץ לנטיעה חדשה אשר אינו מהיר צימוח המגיב היטב לגיזום.
5. יש לדאוג לשילוב עצים בתחנות וליצירת חופת צל מספקת, תוך התאמה לגודל התחנה ולסככות המוצבות בה.
6. יש לתת דגש על נושא הצללה ברחובות מסחריים המשולבים ברצועות אירוח עסקים תוך בחירה בנטיעת עצים בדגש על התאמתם לאופי הרחוב.

השקיה - יש לוודא קבלה של הקצבי המים הנדרשים מראש ולוודא קיום צנרת אספקת מים מתאימה למערך ההשקיה, זאת כדי לאפשר קליטה של הצמחייה העתידית. יש להעריך את כמויות המים הנדרשות לשימור העצים בעת ההקמה. עצים אשר בדר״כ אינם מושקים באופן מלאכותי יצטרכו להיות מושקים בעת זו.

3.6.5.2 <u>ריצוף וריהוט רחוב</u>

גם בתחום זה יש חשיבות ליצירת מלאי מתאים של החומרים ופרטי הריהוט מראש. קביעת הדגמים מראש ואישור של הדוגמאות יאפשר זמן לקבלת המוצרים המבוקשים ויימנע צורך להתפשר בשל בעיות לו״ז.

לקראת שלב ההקמה יש לקבוע אזורים שישמשו לסוגי אכסון: חניוני רכב זמניים עבור רכבים שחנו ברחוב בו ממוקם הרק״ל ואתרים לעירום עבודות עפר ככל שיידרש. כל האתרים הללו יידרשו גם לעבור שיקום והחזרה למצב קודם או משופר ממנו. בעת ההקמה עצמה יש לדאוג לשמירת ניקיון הרחובות, הכבישים, ולאפשר מדרכות פעילות ונגישות.

יש לאפשר ככל הניתן יכולת חיים תקינים ברחוב אשר מושפעים מהחלוקה למספר קטעי הרק״ל שיבוצעו במקביל. כל אלו משליכים על התארגנות שלביות הביצוע וכל הנושאים בהם דובר.

3.6.6 <u>הצעות להסדרים נדרשים נוספים</u>

כל התערבות במערכת חיה ותוססת, כדוגמת הקמת מערכת תחבורה עתירת נוסעים בלב אזור אורבני צפוף וסואן, משפיעה על תפקודו של המרקם העירוני ומשליכה על איכות חיי התושבים. עם זאת, יש לזכור כי הפיצוי לטווח הארוך עשוי להיות לאין ערוך לעומת ״הסבל״ בטווח הקצר. למרות האמור לעיל, על היזם לנקוט באמצעים כדי להקטין למינימום ההכרחי את ההשלכות הבלתי רצויות שמקורן בעבודות ההקמה. כל האמצעים המפורטים להלן יתוכננו על ידי הקבלן ויאושרו על ידי נת״ע והרשויות המוסמכות לקראת שלב הביצוע. בין אמצעים אלה ניתן לציין את הפעולות הבאות:

(1) העתקת מרבית התשתיות שבתחום זכות הדרך תתבצע בהתאם לשיטת העבודה הקבועה של התקנת תשתיות חדשות לאורך התוואי. לאחר חיבור התשתיות החדשות ינותקו הישנות.
(2) גידור זכות הדרך לצורך הפרדת אתר העבודה מסביבתו העירונית בתשומת לב למאפייני הגדר להצנעת אתר העבודות (״מה שלא רואים מפריע פחות״), להפחתת רעש ואבק, למניעת לכלוך בתחום הרבים ומניעת קונפליקטים בטיחותיים.

(3) ביצוע עבודות בצמתים ראשיים, על פני השטח, בשעות הלילה כדי לאפשר תפקוד ״נורמלי״ של הצמתים בשעות היום. באזורי מגורים לא תתאפשר עבודה בשעות הלילה אלא אם כן יינתנו ההיתרים המיוחדים ע״י הרשויות המוסמכים. בהקשר זה מותר לציין כי מיקום התחנות התת קרקעיות נקבע מלכתחילה כמדיניות, בין צמתים ולא מתחתם כדי לצמצם את היקף העבודות במפלס הרחוב וההפרעה לחיי היום יום במידת האפשר, בזמן הביצוע.

(4) בשיקולים לבחירת מיקום אתרי ההתארגנות תינתן עדיפות לאתרים בהם ההפרעה לתנועה ולשימושי קרקע רגישים תהיה קטנה יותר.

(5) בשיקולים לבחירת אמצעי שינוע החפורת מאתרי הבניה וחומרי בניה מאתר ההתארגנות אל אתרי הבנייה, כדוגמת שינוע באמצעות משאיות או מסוע יש להעדיף את החלופה הידידותית יותר לתפקוד העירוני וזו הפוגעת פחות באיכות חיי התושבים.

(6) מניעת גלישה של פסולת, נגר ולכלוך מכל סוג מאתרי העבודות אל רשות הרבים.

(7) שלב ההקמה של הפרויקט יכלול מערך פיקוח ובקרה. מערך זה יפעל מכוח ועפ״י תכנית ניהול סביבתי המתייחסת להסדרי הניהול של כל הדרישות הסביבתיות המפורטות במסמכים הסביבתיים ולכל הנחיה ותנאי שיינתנו ישירות ליזם במסגרת היתר או אישור. בתכנית הניהול הסביבתי ישולב גם מנגנון של יידוע הציבור וטיפול בתלונות תושבים.

(8) משאיות וכלי רכב אחרים שינועו באתר העבודות יחויבו לשטוף את הגלגלים במתקן ייעודי שיותקנו ע״י הקבלן טרם יציאתם לדרכים ציבוריות כדי למנוע פיזור גושי בוץ.

3.7 נתוני תפעול ותנועה לשלב התפעול

3.7.1 תכנון מס' הרכבות ותדירותן

ב**טבלה 3.7.1.1** מוצגים נתוני תכנון מס׳ הרכבות ותדירותן, מס׳ הרכבות לשעה וסה״כ מס׳ הרכבות במקטעי השעות לאורך היום והערב ל**שני כיווני הנסיעה**, עפ״י החלוקה לשלושה קווי נסיעה שונים:

(1) גינת לוינסקי בתל אביב – רח׳ סוקולוב חולון
(2) רחוב סוקולוב – מסוף משה דיין בראשל״צ
(3) רחוב סוקולוב – שד׳ היובל (מפגש עם כביש 412)

נתוני מספר הרכבות הינם נגזרת של שלושת קווי השירות שיפעלו לאורכו של הקו הירוק, מצפון ועד דרום.

טבלה 3.7.1.1 – נתוני תנועת רכבות נוסעים בחלוקה למקטעים

שעות	גינת לוינסקי – רח׳ סוקולוב		רח׳ סוקולוב – מסוף משה דיין (ראשל״צ)		רח׳ סוקולוב שד׳ היובל (מפגש עם כביש 412)	
	מס׳ רכבות לשעה	סה״כ רכבות	מס׳ רכבות לשעה	סה״כ רכבות	מס׳ רכבות לשעה	סה״כ רכבות
05:30 – 06:00	16	8	10	5	6	3
06:00 – 07:00	22	22	14	14	8	8
07:00 – 09:00	30	60	20	40	10	20
09:00 – 15:00	16	96	10	60	6	36
15:00 – 19:00	22	88	14	56	8	32
19:00 – 22:00	22	66	14	42	8	24
22:00 – 00:30	16	40	10	25	6	15

בנוסף לרכבות הנוסעים המתוכננות על״פ טבלה 3.7.1.1 שלעיל, ישנן מספר רכבות הנוסעות על המסילות שלא לצורך הסעת נוסעים, אלא לצורך תפעולי.

בזמן שבין שעות הלילה המאוחרות לבין שעות הבוקר המוקדמות, קיים חלון הזדמנויות שבו אין תנועת רכבות נוסעים על המסילה. חלון זמן זה מנוצל לפעילות תחזוקה שוטפת של המסילה. להלן מספר הנחות אשר נלקחו בחשבון ליישום בחלון הזמן:

- תחילת שירותי הרכבות בימות השבוע ב – 05:30 בבוקר היוצאות מתחנות הקצה
- סיום שירותי הרכבות בימות השבוע ב – 00:30 בלילה בתחנות הקצה
- כל הרכבות שוהות במהלך הלילה בדיפו
- הרכבות האחרונות מגיעות לשהייה בדיפו סביב השעה 01:30
- סביב השעה 04:30 לפנות בוקר יוצאות הרכבות הראשונות מהדיפו אל עבר תחנות ההתחלה. רכבות אלו משמשות גם כרכבות SWEEP שתפקידן ווידוא שלמות המסילה ותקינותה.
- בהתאם לכך, חלון הזמן לצורך תפעולי הינו 3 שעות.

בנוסף לאמור לעיל, יופעלו בו זמנית שני צוותי תפעול ברוב הלילות. רכבים ייעודים לצד רכבות תפעול יופעלו על בסיס קבוע לטובת פעילויות תפעול שוטפות כמו ניקוי חריצי המסילה וכד׳.

בטבלאות 3.7.1.2, 3.7.1.3, 3.7.1.4 מוצגים נתוני תכנון למס׳ הרכבות על״פ סוגיהן אשר יפעלו בלילות.

טבלה 3.7.1.2 – נתוני תנועת רכבות בלילה במקטע גינת לוינסקי – סוקולוב

מקטע רוקח - גינת לוינסקי – רח׳ סוקולוב (עבור שעות הלילה בלבד)- שני הכיוונים			
שעות	רכבות נוסעים	רכבות היוצאות וחוזרות מהדיפו	MOW + שיעורי נהיגה
22:00-23:00	16	0	0
23:00-00:00	16	0	0
00:00-00:30	8	0	0
00:30-01:30	0	8	0
01:30-02:30	0	0	2
02:30-03:30	0	0	2
03:30-04:30	0	0	2
04:30-05:30	0	8	0
05:30-06:00	8	0	0
סה״כ רכבות בלילה	**48**	**16**	**6**

טבלה 3.7.1.3 – נתוני תנועת רכבות בלילה במקטע סוקולוב – משה דיין

מקטע רוקח - גינת לוינסקי – רח׳ סוקולוב (עבור שעות הלילה בלבד)- שני הכיוונים			
שעות	רכבות נוסעים	רכבות היוצאות וחוזרות מהדיפו	MOW + שיעורי נהיגה
22:00-23:00	10	0	0
23:00-00:00	10	0	0
00:00-00:30	5	0	0
00:30-01:30	0	5	0
01:30-02:30	0	0	2
02:30-03:30	0	0	2
03:30-04:30	0	0	2
04:30-05:30	0	5	0
05:30-06:00	5	0	0
סה״כ רכבות בלילה	**30**	**10**	**6**

טבלה 3.7.1.4 – נתוני תנועת רכבות בלילה במקטע סוקולוב – שד' היובל (מפגש עם כביש 412)

מקטע רוקח - גינת לוינסקי – רח׳ סוקולוב (עבור שעות הלילה בלבד)- שני הכיוונים			
שעות	רכבות נוסעים	רכבות היוצאות וחוזרות מהדיפו	MOW + שיעורי נהיגה
22:00-23:00	6	0	0
23:00-00:00	6	0	0
00:00-00:30	3	0	0
00:30-01:30	0	3	0
01:30-02:30	0	0	2
02:30-03:30	0	0	2
03:30-04:30	0	0	2
04:30-05:30	0	3	0
05:30-06:00	3	0	0
סה״כ רכבות בלילה	**18**	**6**	**6**

* MOW (maintenance of way) - רכבות המשמשות לתחזוקת המסילה

3.7.2 עקרונות לתיאום בין מערכת הרק"ל למערכת התחבורה הציבורית הקיימת והמתוכננת

קיימים מספר אמצעי תחבורה עתירת נוסעים. תכנון המערכת הוא כזה המנצל את היתרון היחסי של כל אמצעי. על מנת להגדיל את השימוש בתחבורה ציבורית ולהעביר נסיעות מרכב פרטי אליה, יש לשפר את האטרקטיביות והנוחיות של הנוסע – הולך הרגל. קישוריות טובה במעבר בין האמצעים ותכנונה כמערכת משולבת אחת מחד, ותכנון ידידותי של נקודות הממשק בין המערכת המשולבת ובין הרקמה העירונית, תוך שימת הדגש על הולכי הרגל, מאידך, מבטיחים פיתוח מוטה תחבורה ומגבירים את רמות הנגישות. במסגרת תכנון המערכת המוצעת יבוצעו התאמות למערכת קווי האוטובוסים, עפ״י העקרונות הבאים:

(1) בדיקת מוצאים - יעדים משותפים. כלומר, האם לקו האוטובוס הקיים יש מוצאים ויעדים משותפים לקו המתע״ן החדש אשר מצריכים את ביטולו, קיצורו או שינויו.
(2) בדיקת מידת הפגיעה ברמת השירות- האם השינוי יוסיף למספר משמעותי של נוסעים יותר ממעבר אחד בין מוצא-ליעד מהמצב הקיים או יאריך באופן משמעותי את זמן הנסיעה בין מוצא-ליעד לעומת מצב קיים.
(3) בדיקת רמת הממשק- מה מידת הנוחות והבטיחות לביצוע מעבר מאוטובוס לקו המתע״ן ולהיפך בתחנה עצמה.
(4) בדיקת קיבולת תחנות קו המתע״ן- האם התחנה עצמה תוכל לקלוט בשעות השיא את כמויות האוטובוסים והאם קו המתע״ן יוכל לקלוט אליו בשעות השיא את כל הנוסעים מקווי האוטובוס העוצרים בתחנה.
(5) קיומה של תשתית העדפה בה הקווים יכולים לנסוע.
(6) קווי אוטובוס חדשים יתווספו לפי ביקוש עתידי צפוי על מנת להעניק שירות לרחובות חדשים, שכונות חדשות או אזורי תעסוקה בתכנון/הקמה במרחב.
(7) תכנון מסלולי הקווים ייעשה בהתאמה לשלבי היישום הצפויים של קווי המתע״ן במערכת תוך התחשבות במצבי הפעלה חלקיים של קווי המתע״ן ובמצבים של הפעלה משולבת של כמה קווי מתע״ן.

3.7.3 מהירות נסיעה מרבית לפי חלוקה למקטעים

מהירות נסיעת הרק״ל הינה לרוב נגזרת של תוואי הדרך בה היא עוברת והיא תהיה בהתאמה מלאה לגאומטרית המסילה, למידת עקמומיותה ולתנאי הדרך. באופן כללי ניתן לומר כי מהירות הנסיעה המותרת בקטעים עירוניים הינה 50 קמ״ש ו- 25 קמ״ש בקטעים המיועדים להולכי רגל כגון מדרחוב. יחד עם זאת, ישנם מספר קטעים בהם המהירות המותרת לכלי רכב הינה 60 קמ״ש וכך בהתאמה תהייה גם מהירות הרכבת, כפי שניתן לראות **בטבלה 3.7.3.1**.

טבלה 3.7.3.1– מהירויות נסיעה מרביות של הרק"ל בחלוקה למקטעים

מקטע	מהירות מרבית בקמ״ש
רחוב הר ציון	50
רחוב לבון	50
דרך בן צבי	50
רחוב לוי אשכול	50
קטע 1-3 צומת חולון	50
קטע 5 כיכר קוגל	50
קטע 7-9 רחוב סוקולוב	בין קוגל לקראוזה – 25 קמ״ש בין קראוזה לשד׳ ירושלים – 30
קטע 10-15 – שד׳ ירושלים	50
קטע 16-18 שנקר - פיכמן	50
קטעים 19-21 ברקת – בר לב	50
קטע 22 רחוב אברהם בר	60
קטע 23 שד׳ היובל	60
קטע 24 רחוב ארליך	50
קטע 25 שד׳ משה דיין (ראשל״צ)	60
מסוף משה דיין	60

3.7.4 הערכת השינויים בנפחי התנועה לאורך התוואי

הערכת השינויים בנפחי התנועה מבוססת על נתוני תנועה שהתקבלו ממודל התחבורתי למטרופולין תל אביב (מודל תל אביב) של משרד התחבורה, אשר הינו מודל מסוג מודל פעילויות. המודל פותח ע״י חברת ״קמברידג סיסטמטיקס״ ומתוחזק בחברת נתיבי איילון ע״י מיטב המומחים בתחום בארץ. מודל מסוג זה מתאר בצורה מפורטת את דפוסי הנסיעות בכך שהוא יוצר תלות בין הנסיעות היומיות המתבצעות ע״י נוסעים ומאגד אותם תחת סיור אחד. לדוגמא: המודל לוקח בחשבון בבחירת אמצעי הנסיעה פעילויות הצריכות להתבצע במהלך היום (הבאת הילדים למוסדות חינוך, קניות וכו) ואת התלות בין הנסיעות (נוסע שהגיע בתחבורה ציבורית לעבודה לא יכול לחזור ברכב פרטי כנהג אחה״צ). המודל כולל רשתות הצבה למצב הקיים (רשת 2010) ולשנות יעד עתידיות 2020, 2030 ו-2040. בהנחיית משרד התחבורה, זהו המודל המחייב לביצוע עבודות תכנון במטרופולין תל אביב, הנחייה התקפה לכל גופי התכנון הממשלתיים והפרטיים.

המודל כולל שלושה אמצעי תחבורה ציבורית עיקריים: אוטובוסים, מתע״ן ורכבת כבדה (רכבת ישראל). נתוני הקלט לביצוע ההצבות כוללים תרחיש שימושי קרקע לפי שנות יעד, רשתות תחבורה ציבורית וכבישים לפי שנות יעד ומערכת מקדמים המבטאת את עמדות הנוסעים כלפי אמצעי הנסיעה השונים. נתוני המודל

למצב הקיים כוילו מול ספירות תנועה של רכב פרטי, אוטובוסים ורכבת ישראל. בנוסף כוילו הצבות המתע״ן מול נפחי נוסעים באוטובוס בציר המתע״ן היום ומול ספירות שהתבצעו בקו הרק״ל בירושלים.

הערכה השינויים בנפחי התנועה משווה שני סוגי נתונים: מצב עתידי של נפחי התנועה ללא הקו הירוק ומצב עתידי של נפחי התנועה לאחר הפעלת הקו הירוק. המודל התחבורתי ת״א הריץ את נתוניו על כ – 70 מקטעי נסיעה של כלי רכב פרטיים ומסחריים, אוטובוסים ומשאיות אשר נסעו באותם מקטעים, כאשר כל כיוון נסיעה נבדק בנפרד. מקטעי הנסיעה הינם רחובות אשר תוואי הקו הירוק עובר בהם ורחובות ראשיים אשר ניצבים אל התוואי. בניתוח הנתונים התייחסנו לפיחות או הוספה בנפח כלי הרכב רק במידה וחל אותו שינוי בשני כיווני התנועה. תוצאות הרצת נתוני המודל חולקו לשעות שיא בוקר, שיא צהריים ושעות שפל.

מניתוח הנתונים שהתקבלו, ניתן לראות כי תחול הפחתה משמעותית בכמות כלי הרכב הפרטיים והמסחריים לאורך הצירים בהם עובר המתע״ן, הן בשעות שיא הבוקר והן בשעות שיא הצהריים ובשעות השפל: כתוצאה מהפעלת הקו הירוק תופחת כמות כלי רכב אלו בכ 13.5% - 11% וב – 39 מקטעי נסיעה המהווים כ- 51% מסך כל המקטעים. מניתוח של עקרונות תוכנית קווי האוטובוס המתואמת לקו הירוק, הנמצאת עדיין בתכנון, עולה כי כמות האוטובוסים תישאר ללא שינוי ברובם המוחלט של מקטעי הנסיעה לכל אורך שעות הבדיקה. המודל אינו כולל תחזית מפורטת לכמות משאיות ולכן התבצעה הנחה לצורך הבדיקה אשר גורסת כי כמות המשאיות תישאר ללא שינוי במרבית המקטעים. יש לציין כי רק במעט ממקטעי הנסיעה שנבדקו יחול גידול בכמות כלי הרכב הפרטיים והמסחריים.

יש לציין בנוגע לנפח תנועת האוטובוסים במקטעים השונים, כי בשלב התכנון הנוכחי לא קיים תכנון להתאמת מערכת האוטובוסים לזמן ההפעלה של הקו הירוק. לצורך חישוב נפח האוטובוסים בזמן ההפעלה התבצע ניתוח של נפח האוטובוסים בזמן הפעלה ביחס לחלופה 0 (מצב עתידי בו פועל רק הקו האדום של המתע״ן) המתבסס על המקורות הבאים: נפח האוטובוסים על ציר המטרונית לאחר הפעלת המטרונית, נפח האוטובוסים בשד׳ הרצל בירושלים לאחר הפעלת קו הרק״ל, וניתוח תכנון ראשוני – סכימטי של מערכת האוטובוסים לזמן הפעלת הקו הירוק שהתקבל ממנהל תחום תחבורה ציבורית בנת״ע. ניתוח נתונים אלו מצביע על כך כי נפח האוטובוסים הממוצע לאורך תוואי הקו הירוק לאחר הפעלת הקו יהיה מחצית (50%) מנפח תנועת האוטובוסים בחלופת ה – 0.

3.7.5 <u>מיקום תחנות ראשיות</u>

קווי הרק״ל בתמ"א 4/א/23 יוצרים רשת בעלת קישוריות בין קווי המתע״ן לבין עצמם ובין מערכות תחבורה ציבוריות אחרות ובעיקר לרשת מסילות הברזל של רכבת ישראל, המזינות אלה את אלה. לכן אחד הנושאים המשמעותיים ביותר הוא קביעת תחנות ראשיות במפגש בין קווי המתע״ן ובין אמצעי התחבורה הציבורית האחרים, באופן שיאפשר מעבר מהיר ויעיל של נוסעים ביניהם. המיקום של התחנות נקבע תוך התחשבות בשיקולים שונים ובעיקר בצמצום מרחקי ההליכה, התחשבות בהולכי הרגל ורוכבי אופניים ותוך תיאום בין כול הגורמים המפעילים את התחבורה הציבורית. השתלבות תחנה ראשית בסביבה העירונית יכולה להגדיל את הנגישות אליה. בתכנון של סביבת התחנה נשקלים הרחבת מדרכות ומעברים כדי לאפשר קשר יעיל יותר בין אמצעי התחבורה וקליטה ופיזור מהירים של העולים ויורדים מהמתע״ן, לרבות נגישות רוכבי אופניים. כאמור, ״תחנה ראשית״ כהגדרתה היא תחנה הממוקמת במקום מפגש בין קווי מתע״ן שונים ו/או בין אמצעי תחבורה ציבורית לבין קווי מתע״ן והמאפשרת מעבר ביניהם. התחנות הראשיות במקטע הדרומי העונות להגדרה הן התחנות משה דיין והמכבים- היובל בראשל״צ, והתחנות גולדה מאיר, סוקולוב, וצומת חולון.

(1) <u>תחנת משה דיין</u>: התחנה מתוכננת באזור התעשייה/תעסוקה במערב ראשל״צ. המיקום מהווה כניסה דרומית לטבעת התיכונה של מטרופולין תל אביב, בסמיכות לנתיב הירידה לאיילון צפון.

התחנה תהווה חלק ממרכז תחבורה משולב במסוף משה דיין הכולל מפגש וקישוריות בין הקו האדום, הירוק והחום וכן עם רכבת ישראל.

(2) <u>תחנת גולדה מאיר</u>: התחנה מתוכננת בזרוע המערבית של התוואי, במע״ר החדש של חולון ברח׳ פיכמן פינת גולדה מאיר. התחנה תמוקם באזור פיתוח ובסמיכות לריבוי מבנים ציבוריים קיימים ומתוכננים כדוגמת המכון הטכנולוגי של חולון, קניון חולון, מדיאטק, מרכז ספורט, מוזיאון העיצוב ומוסדות חינוך. התחנה מתוכננת לחבר בין שני קווי מתע״ן - הקו הירוק והקו האדום. תפקודה העיקרי מיועד לאפשר מעבר בין שני קווי המתע״ן ומערכת האוטובוסים המתוכננת במקום.

(3) <u>תחנת סוקולוב</u>: התחנה מתוכננת במע״ר הוותיק של חולון, בצומת הרחובות סוקולוב/קוגל, אשר תמוקם בקטע של רח׳ סוקולוב המיועד לתפקד כמדרחוב. התחנה תהווה את נקודת המיזוג בין שתי זרועות הקו הירוק- המזרחית והמערבית. במקום יתאפשר מעבר נוסעים בין שתי הזרועות ומעבר בין קווי אוטובוס והרכבת הקלה. האזור מאופיין כרחוב עירוני ראשי עם שימושים מעורבים ואינטנסיביים כדוגמת מגורים, משרדים, מסחר ברמה אזורית, תחנת מוניות, מרפאות וכיכרות עירוניות.

(4) <u>תחנת המכבים</u>: התחנה מתוכננת באזור פתוח בחיבור בין דרך מס. 412 ושדרות היובל, צמוד למשרד החקלאות (מכון וולקני). מיקום התחנה מהווה את הכניסה הצפונית למרכז ראשון לציון ואת הכניסה המזרחית לחולון. התחנה תמוקם בקצה הקו של הזרוע המזרחית ובה מתוכנן החיבור בין שני קווי המתע״ן הקו הירוק והקו הכחול. התפקוד העיקרי של התחנה מיועד למעבר נוסעים בין שני הקווים ובין מערכות אוטובוסים המתוכננת במקום. הגעה של נוסעים תהיה על ידי רכב פרטי ובמקום מתוכנן חניון ״חנה וסע״ או באוטובוסים מאספים. בקרבת התחנה מתוכננים שכונות מגורים חדשות (נחלת צפון) וקריית תעסוקה, חינוך ומחקר במתחם המטאורולוגי.

(5) <u>צומת חולון</u>: התחנה מתוכננת בצמוד למרכז תחבורה משולב (״שער חולון״) ובצמוד לצומת ולתחנת רכבת ישראל. המיקום מהווה את הכניסה הצפונית לחולון (צומת חולון-שד׳ לוי אשכול) והכניסה הדרום מזרחית לדרום תל אביב ויפו בהמשך לכביש מס.44 מכיוון אזור ומקווה ישראל. התחנה תאפשר מעבר בין שלושה קווי מתע״ן – הירוק, הכחול והצהוב ובינם לבין רכבת ישראל וקווי אוטובוסים. בנוסף למערכת התחבורתית מתוכננים בקרבת מקום גם מתחם תעסוקה ואצטדיון (מתחם קרסו), הסטת רמפת הירידה מדרך מס. 20 ובניית רמפת עליה.

3.8 ***שלבי תכנון וביצוע***

3.8.1 הצגת העבודות השונות ושלבי הביצוע להקמת הקו המוצע

תיאור העבודות להקמת הקו הינו עקרוני, נכון לשלב זה. בשלב התכנון המפורט יינתן לוח זמנים מתוכנן לכל שלב.

העבודות להקמת התוואי, יכללו: חפירה של רצועת המסילה, הנחת קווי תקשורת וחשמל, ביצוע עמודי חשמול, עבודות ניקוז, קרצוף וריבוד הכבישים הקיימים. לבסוף יבוצעו עבודות גינון, ריצוף, תמרור וצביעה.

העבודות כוללות פירוק אספלט ומדרכות בתחום התוואי, קרצוף, ריבוד והתאמת גבהי האספלט או המדרכות, כולל העתקת אבני שפה או אבני גן לצורך התאמות.

3.8.2 תיאור שלבי הביצוע לעבודות לטיפול ולשיקום נופי בזמן ובסיום הביצוע

הפעולות לשיקום ארעי בזמן העבודות יתוכננו בשלב מאוחר יותר לקראת ביצוע ולאחר בחירת קבלני הביצוע ויכללו במסמכים הסביבתיים המוגשים לצוות המלווה של התכנית. הפעולות לשיקום הנופי יערכו בזמן העבודות בהתאם לתכנון המראה החזותי הסופי של שטח התכנית.

הרכבת הקלה של ישראל

פרק ד'

פירוט והערכה של ההשפעות הסביבתיות

4. פרק ד' – פירוט והערכה של ההשפעות הסביבתיות

4.2 שינויים בשימושי קרקע ובייעודי קרקע

4.2.1 קונפליקטים עם שימושים קיימים

רוב מכריע של הקו הירוק בקטע הנדון עובר בתחום רצועת הדרך של כבישים קיימים ומתוכננים ולכן לרוב הוא אינו מייצר קונפליקטים עם שימושי קרקע קיימים. התוואי עובר בשני מצבים עיקריים:

I. במרכז הרחוב העירוני – פתרון מועדף בעיקר באי התנועה של שדרות ורחובות ראשיים.
II. באחד מצדי הרחוב העירוני.

בקטעים מצומצמים התוואי עובר בשטחים פתוחים כדוגמת:

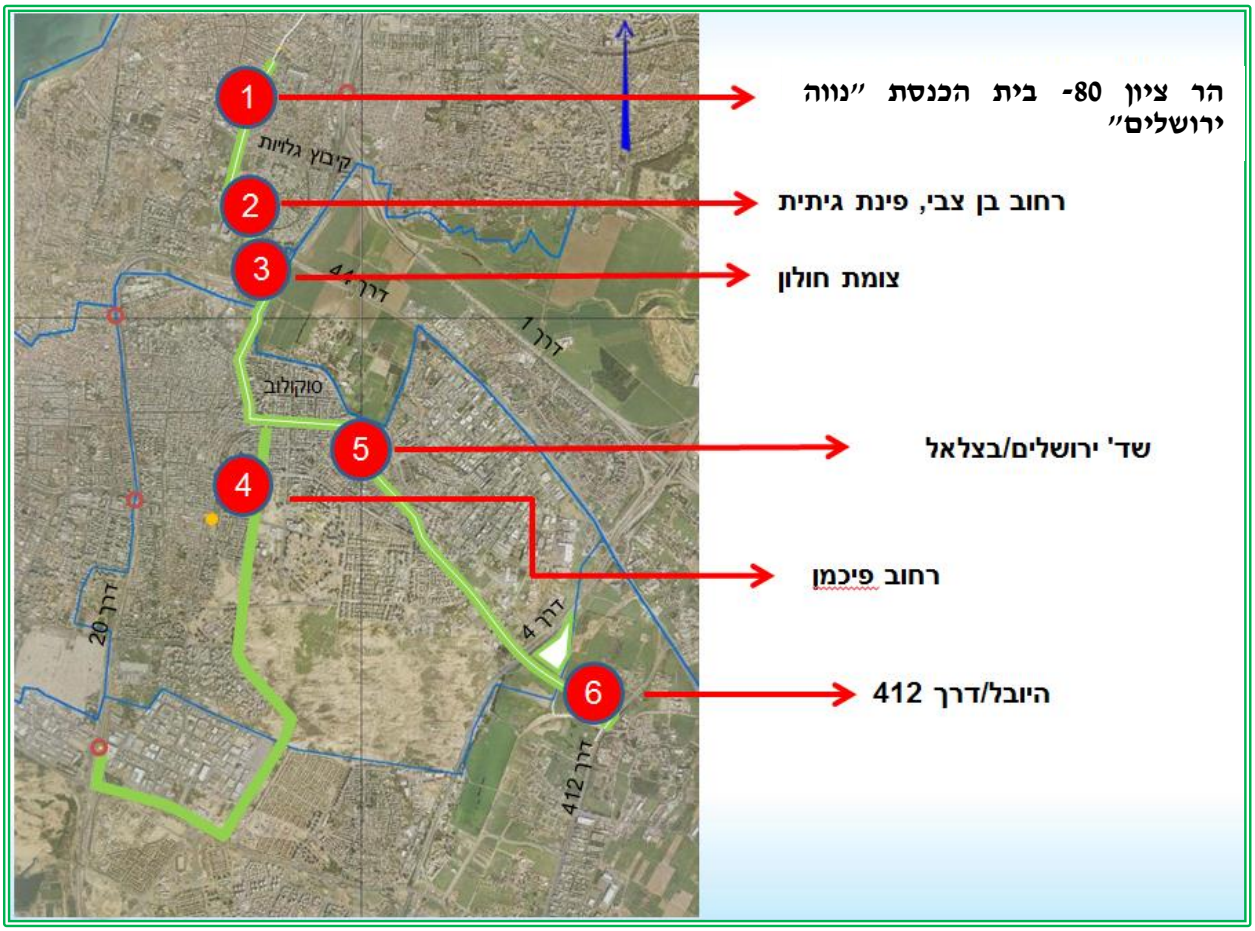
(1) הקטע בין סוף רח׳ שמחה ארליך בחולון לתחילת רח׳ אברהם בר. קטע זה הינו בייעוד של דרך והמסילה משתלבת עם ייעוד עתידי זה.
(2) בין קצה שד׳ ירושלים בחולון (מחלף חולון דרום) לדרך 412, בחלקו בתוואי דרך עד הכניסה לדיפו המתוכנן במתחם השבעה, וחלקו המזרחי בשטחים חקלאיים, בעיקר גידולי שדה.

קונפליקטים נוספים קיימים בנקודות הבאות:

(1) רחוב הר ציון 80 – קונפליקט עם בניין בית הכנסת ״נווה ירושלים״.
(2) רחוב בן צבי, פינת גיתית – קונפליקט עם מבנה הממוקם בתוך זכות הדרך.
(3) צומת חולון – פינוי מתחם לוגיסטי של עיריית ת״א, הסטת רמפה קיימת דרומה, ביטול חניון רכבת ישראל.
(4) רחוב פיכמן – תכנית עתידית שתחול על מגרש מגורים תקבע הרחבת דרך ברוחב שיאפשר העברת שתי מסילות, תחנה והסדרי תנועה באישור משרד התחבורה ובתאום עם הרשות המוסמכת.
(5) שד׳ ירושלים - לצורך העברת הרק״ל סמוך לרחוב בצלאל נדרש מימוש זכות הדרך בחלקה, קונפליקט עם מגרשי בתים פרטיים והפקעות נדרשות בפועל.
(6) היובל/ דרך 412 – סטייה מתמ״א 23/א/4.

תרשים 4.2.1.1 מציג את כל הקונפליקטים הקיימים במקטע הדרומי.

תרשים 4.2.1.1 – קונפליקטים בין שימושי קרקע לבין תוואי הרק"ל



4.2.2 מגבלות על שימושי וייעודי קרקע

(1) התוואי אינו מייצר מגבלות על שימושי או ייעודי קרקע, למעט הסדרי תנועה חדשים ושינוי במספר חניות כלי הרכב, היות וברובו המכריע עובר התוואי בתחום רצועת הדרך של רחובות קיימים או מאושרים.

(2) באזור הדיפו בתחום השטח החקלאי התוואי משנה את תכנית תמ״א 4/א/23.

(3) בהמשך התוואי משנה ייעוד קרקע חקלאית לייעוד למסילה.

4.2.3 שינויים ומגבלות בדרכים וחניות

תוואי הרק״ל מתוכנן בדרך כלל במרכז הדרך (האופציה המועדפת) או בצידה, במידה ויש סיבה טובה לכך כגון ביקושים מצד אחד ובלבד שיוצר משיכה חזקה לרק״ל. כמצוין לעיל, תוואי הרכבת אינו מטיל מגבלות על דרכים קיימות למעט הסדרי תנועה חדשים ושינוי במספר חניות כלי הרכב, אשר חלקן יתבטלו בעקבות מעבר הרק״ל ברחובות. במסגרת התכנון נעשה מאמץ לשמור על מקומות החניה הקיימים לאורך הרחובות. ברחובות מסוימים תכנון הקו לא אפשר כלל שמירה על מקומות החניה לאורך הרחוב ולכן הוצעו פתרונות אחרים כגון בחינת ראשונית עבור חניונים ציבוריים.

טבלאות 4.2.3.1 ו- **4.2.3.2** מציגות את השינוי במאזן מקומות החנייה ברחובות לאורכן תעבור הרק״ל וברחובות סמוכים, בהתאמה.

תחנות הרכבת לכל אורך התוואי הינן במפלס הרחוב וממוקמות על התוואי וכוללות רציפים צידיים בדרך כלל ברוחב מינימלי של 3.2 מ׳. הגישה לתחנות גם היא במפלס הרחוב דרך מעברי חצייה המתוכננים ליד תחנות הרק״ל כמעברי חצייה רבי קיבולת.

טבלה 4.3.2.1– מאזן חניות כלי רכב ברחובות לאורך תוואי הרק"ל

קטע	מקומות חניה קיימים	מקומות חניה מתוכננים		סה"כ מספר החניות שבוטלו
	(לא מוגבלים לשעות מסוימות)	לא מוגבלים לשעות מסוימות	מוגבלים לשעות מסוימות (שעות השיא)	
קוגל	100	0	0	100
סוקולוב	150	0	0	150
שנקר, פיכמן	115	70	33	12
שד' ירושלים	245	72	170	3
ברקת, בר לב	260	70	130	60
סה"כ	870	212	333	325

טבלה 4.3.2.2 – מאזן חניות כלי רכב ברחובות סמוכים לתוואי הרק"ל

רחוב	מקומות חנייה לביטול
ויצמן	**35**
שנקר צפוני (סוקולוב – סרלין)	**23**
בן יהודה, פרוג	**40**
מוהליבר	**14**
אחד העם	**7**
אוסישקין	**16**
טהון	**12**
שפרינצק וביאליק (חלופת רחובות משולבים)	**30**
סה"כ	**177**

4.2.4 חלופות להפחתת ההשפעות והמגבלות

היות וההשפעות והמגבלות הינן מצומצמות ביותר, לא נדרש לשקול חלופות אחרות להתוויה, למיקום תחנות ולגישה לתחנות, פרט לאזור הסטייה מתמ״א 4/א/23 באזור דרך המכבים וצומת היובל, בו הוא עובר בשטח חקלאי פתוח, צפונית לתוואי המאושר. סטייה זו נובעת מהארכת תכנון הקו לראשון לציון על מנת ליצור ממשק עם קו הרק״ל הכחול. בתאם לכך נעשתה בחינת חלופות למיקום תחנה משותפת לשני הקווים. בחינת החלופות העלתה כי תחנת הקצה של הקו הירוק יכולה להיות רק ברביע הצפון מערבי של צומת היובל היות ומדרום לשטח קיימת תחנת דלק פז המצריכה נגישות לתחנה מכביש 412. התחנה של הקו הכחול תוכננה להיות באותו רביע בדופן המערבית של כביש 412 כדי שהממשק בין הקו הירוק לקו הכחול יהיה מקסימלי.

סיבות נוספות לסטייה הן הגאומטריה הספציפית הנחוצה לכניסת הרכבות לדיפו והתאמה סטטוטורית לתכניות אחרות המקודמות באזור.

4.3 שינויים בתנועה

4.3.1 שלב ההקמה

4.3.1.1 כללי

ביצוע הקו הירוק אמור להיעשות בהתייחסות גם לצרכי פינוי התשתיות, תוך הפחתה מקסימלית ככל האפשר, של הפרעות למהלך התנועה באזורים השונים בהם מתבצעות פעולות הקמת הקו. לצורך כך יש להתחשב בנושא התנועתי בשני היבטים:

1. ביצוע כל קטע בשלבים המאפשרים את זרימת התנועה באזור הקטע בהפרעות קטנות ככל האפשר.
2. ביצוע מספר קטעים במקביל תוך כדי צמצום ההפרעה לתנועה ככל האפשר.

יתכן ובתכנון המפורט לביצוע יהיה צורך בסגירת קטעים מסוימים לתנועת רכב. במקרים אלו יהיה צורך לתכנן מעקפים חלופיים ולבדוק את השפעת הסגירה על התנועה באזור.

הערות כלליות לשלבי ביצוע:

1. בכל שלבי העבודות יש לאפשר מעבר להולכי רגל ברוחב 1.5 מ׳ לפחות ולאפשר גישה לבתים, תחנות אוטובוסים, גישה לרכב פריקה וטעינה והצלה.
2. בכל שלבי העבודות יש לשמור על העצים לשימור.
3. בכל שלבי העבודות יש לאפשר מעבר קווי אוטובוסים או לספק מסלולי נסיעה חלופיים עבורם.
4. בכל שלבי העבודות יש לאפשר מעברי חצייה בצמתים.
5. בתכנון המפורט בצמתים יתוכננו שלבי ביצוע נוספים, פרטניים בהתאמה לכל צומת.

מבחינת שלביות הביצוע, חולק התוואי לפי מיקום הרק״ל בחתך הדרך בעת הפעלת הרכבת הקלה, בהתאם לשתי האפשרויות כדלהלן:

1. התוואי נמצא במרכז הכביש,
2. התוואי נמצא בצד הכביש סמוך למדרכה.

4.3.1.2 שלבי ביצוע עקרוניים לכבישים בהם התוואי נמצא במרכז הכביש

א. שלב ביצוע 1- עבודות מקדימות – פירוקי אי תנועה, אבני שפה, סלילה במקומות הנדרשים עבור שלבי ביצוע הבאים.

ב. שלב ביצוע 2- הסטת התנועה לצד אחד של הדרך, ביצוע עבודות בצד השני של הכביש. בשלב זה מבצעים מדרכה מינימלית ומיסעה לאורך כל הכביש בצד השני של הדרך.

ג. שלב ביצוע 3- הסטת התנועה לצד השני של הדרך, ביצוע עבודות בצד הראשון של הכביש. בשלב זה מבצעים מדרכה מינימלית ומיסעה לאורך כל הכביש בצד הראשון.

ד. שלב ביצוע 4 - העברת התנועה לצדדים על מנת לבצע עבודות ביצוע המסילה במרכז הכביש.

ה. שלב השלמת עבודות צביעה, מדרכות סופיות ומעבר לנתיבים מלאים ברוחב 3.25-3.0 מ׳.

4.3.1.3 שלבי ביצוע עקרוניים לכבישים בהם התוואי נמצא בצד הכביש

א. שלב ביצוע 1 - הסטת התנועה לצד אחד של הדרך, ביצוע עבודות בצד השני של הכביש. בשלב זה מבצעים מדרכה מינימליים ומיסעה לאורך כל הכביש בצד השני של הדרך.

ב. שלב ביצוע 2 - הסטת התנועה לצד השני של הדרך, ביצוע עבודות בצד הראשון של הכביש. בשלב זה מבצעים מדרכות ומיסעה, חלקן זמניות, לאורך כל הכביש בצד הראשון.

ג. שלב ביצוע 3 - העברת התנועה למיקום הסופי אך ברוחב נתיבים מוקטן של 3-2.75 מ׳ על מנת לבצע את המסילה.

ד. שלב השלמת עבודות צביעה, מדרכות סופיות ומעבר לנתיבים מלאים ברוחב 3.25-3.0 מ׳.

4.3.2 שלב התפעול

פרויקט המקטע הדרומי של הקו הירוק ישפיע בדרכים שונות על אופי התחבורה במטרופולין דן בכלל, ובערים תל אביב, חולון וראשל״צ בפרט. ההשפעה התחבורתית באה לידי ביטוי הן לאורך התוואי של הרק״ל והן לאורך דרכים ראשיות בסביבת התכנית. **טבלה 4.3.2.1** מציגה את השינויים בהסדרי התנועה הנגרמים כתוצאה מתפעול הקו.

טבלה 4.3.2.1 - שינויים בהסדרי תנועה

מקטע	הסדרי תנועה כיום	הסדרי תנועה חדשים	
רח׳ הר ציון	שלושה נתיבים לכל כיוון	נתיב אחד לכל כיוון + נתיב נוסף לפריקה וטעינה/חניה מקבילה לסירוגין.	
סוקולוב	שני נתיבים לכל כיוון עד רח׳ שנקר ומשם נתיב אחד לכל כיוון עד שד׳ ירושלים	מדרחוב בין הרחובות קוגל לקראוזה. מקראוזה לכיוון שד׳ ירושלים נתיב אחד לכל כיוון	
אריה שנקר[5]	שני נתיבים לכל כיוון	שלב זמני	שני נתיבים לכיוון דרום והפחתה לנתיב אחד לאחר צומת חומה ומגדל, נתיב שירות לכיוון צפון
		שלב סופי	שני נתיבים לכיוון דרום, נתיב שירות לכיוון צפון
פיכמן	נתיב אחד לכל כיוון	שלב זמני	ההסתדרות - כהן : נתיב אחד לכיוון דרום
			כהן - גולדה : שני נתיבים לכיוון דרום ונתיב אחד לכיוון צפון
		שלב סופי	שני נתיבים לכיוון דרום, נתיב אחד לכיוון צפון עם התרחבות לשני נתיבים מרח׳ כהן עד ההסתדרות
ארליך	נתיב אחד לכל כיוון. רחוב ללא מוצא.	שני נתיבים לכל כיוון והמשך חיבור לתכנית 500ח	
ירושלים	שני נתיבים לכל כיוון פרט לקטע המרכבה-מפרץ שלמה בו יש 3 נתיבים לכיוון צפון	שני נתיבים לכל כיוון פרט לקטע המרכבה- מפרץ שלמה בו יהיו שלושה נתיבים לכיוון צפון	
שד׳ משה דיין (ראשל״צ)	שני נתיבים + נת״צ לכל כיוון	שלושה נתיבים לכל כיוון	
שד׳ היובל	כיום שטח חקלאי, אין הסדרי תנועה	התוואי מתוכנן על בסיס תכנון כביש עתידי במסגרת פרויקט מתחם השבעה ראשל״צ. ישנה אופציה לבנות רצועת רק״ל בלבד + שביל אופניים במידה והתוואי יקודם לפני התכנית. בשד׳ היובל התנועה מתבססת על תכנית רצ 5/52/50/1.	

[5] תכנון רח׳ שנקר הינו תלוי פינוי בינוי.

4.4 מי תהום ומקורות מים עיליים

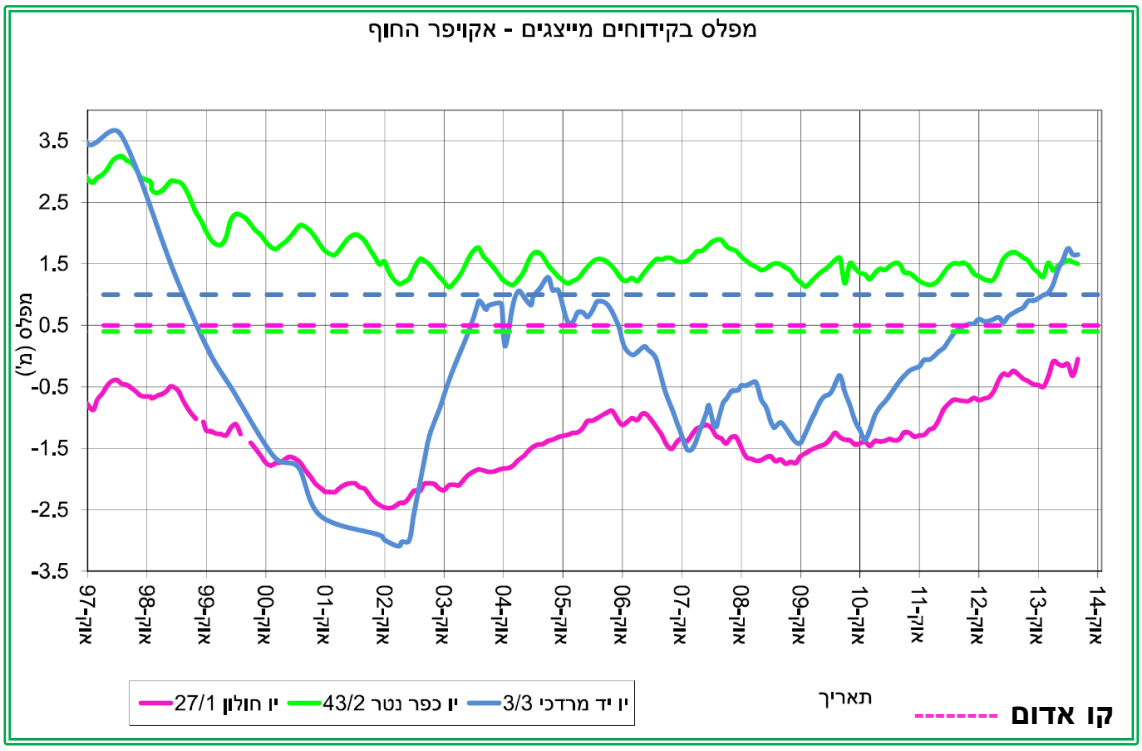
מיקומו הגיאוגרפי הכללי של הקו הירוק הינו בחלקו המערבי של מישור החוף. פני השטח לאורך התוואי הינם מישוריים ברום משתנה שנע בין 16 ל- 50 מ׳ מעל פני הים, במרחק הנע בין 1.8 ק״מ ל-900 מ׳ מזרחית מחוף הים.

תוואי הקו הירוק הדרומי ממוקם על אקוויפר החוף, מאגר מי תהום המשתרע בתת הקרקע של מישור החוף בישראל. האקוויפר משתרע בתווך של סלעי חול וכורכר על פני שטח של כ-1800 קמ״ר, מהכרמל בצפון ועד חבל עזה בדרום ולרוחב רצועה הנמשכת מקו החוף במערב ועד 7-20 ק״מ מזרחה.

בחודש נובמבר 2014 נערכו מדידות למפלס המים באגן החוף (אקוויפר החוף) ע״י השירות ההידרולוגי של רשות המים. מהמדידות נמצא כי במרבית שטחי האגן חלו עליות במפלס מי התהום. במרכז אגן החוף, שבשטחו מתוכנן תוואי המקטע הדרומי של הקו הירוק, נמצא כי המפלס הממוצע עלה ב- 3 ס״מ במהלך החודש וכי הוא גבוה ב- 5 ס״מ בהשוואה למפלס בחודש המקביל אשתקד.

תחנת הקידוח ״יו חולון 27/1״ מייצגת בצורה מיטבית את נתוני מפלס מי התהום באזור בו מתוכנן לעבור התוואי הדרומי של הקו הירוק- האזור המרכזי של אקוויפר החוף. ב**תרשים 4.4.1.1** ניתן לראות כי במשך 17 השנים האחרונות, מפלס מי התהום באזור זה נמוך מהקו האדום המייצג את המפלס הרצוי ושמתחת אליו עלולים להתרחש תהליכי הרעה באיכות מי התהום.

תרשים 4.4.1.1 – אקוויפר החוף, שינוי במפלס בזמן ביחס לקו האדום



תוואי הרק״ל של המקטע הדרומי מתוכנן כולו להיות קרקעי. עבודות ביצוע הנחת המסילה, כולל הנחת המצעים הנדרשים והתשתיות, יתבצעו עד לעומק של 2.0 – 1.6 מ׳ מפני השטח. עומק מי התהום לאורך תוואי המסילה נע בין 0 – 2(-) מ׳ מתחת לפני הים. מכאן יוצא שעבודות הנחת המסילה, וחפירה לצורך בניית החדרים הטכניים בעומק 5 מ׳ מפני השטח, אינן אמורות להביא לפגיעה במי תהום לכל אורך התוואי.

בנוסף לקידוח רשות המים, בוצעו מספר קידוחים לצורך הקמת הפרויקט ובדיקת מפלס מי תהום באזור ההתוויה.

מהממצאים מקידוחים אלו עולה כי בקידוח K38R הרדוד לא נמצאו מי תהום. בשני הקידוחים KDE-8 ו - KDE-11, עומק מי התהום היה 26.5 מ׳ ו- 31 מ׳ בהתאמה. כאשר רום פני הקרקע בהם הוא 34.17 מ׳ ו- 28.4 מ׳, בהתאמה.

טבלה 4.4.1.2 מציגה את קידוחי הקרקע שבוצעו לאורך התוואי.

טבלה 4.4.1.2 – קידוחי קרקע לאורך תוואי הרק"ל

1	K DE- 8	182013.7	656217.9	25-35	TTR/דיפו
2	K DE-11	181963.2	656486.9	25-35	דיפו
3	K -15 R	181205.3	657014.8	5	
4	K-34 R	178774.7	659460.9	5	TTR
5	K- 37 R	179218.9	660557.7	5	
6	K- 37 L	179158.9	660538.5	5	TTR
7	K-38 R	177311.2	655217.9	5	

בנוסף לכך, תוואי התכנית אינו חוצה מקורות מי עיליים.

4.4.1 הגבלות באזורי קידוח ורדיוסי מגן

תרשימים 4.4.1.2 ו- **4.4.1.3** להלן מציגים את בארות המים ורדיוסי המגן בערים חולון וראשל״צ בהתאמה. על״פ התרשימים, תוואי רצועת הרק״ל חוצה רדיוסי מגן בעיר חולון בארבעה מקומות שונים:

1. רחוב סוקולוב במפגש עם באר מס׳ 1 – חציה של רדיוס מגן ג׳,
2. שד׳ ירושלים במפגש עם הבאר מס׳ 21 סמוך לצומת גאולים - חציה של רדיוס מגן ג׳,
3. שד׳ ירושלים במפגש עם באר מס׳ 17 בצומת מפרץ שלמה - חציה של רדיוס מגן ב׳,
4. שד׳ ירושלים במפגש עם באר מס׳ 5 בצומת המרכבה – חציה של רדיוס מגן ג׳.

מתוך ארבע בארות אלו, באר מס׳ 21 אינה פעילה כיום בשל זיהום.

בעיר ראשל״צ קיימות שתי בארות קידוח החוצות את תוואי הרק״ל בשד׳ משה דיין:

1. באר ״דיקלה״ הממוקמת בצידן הצפוני של שד׳ משה דיין מול רחוב חיים בר לב – חציה של רדיוס מגן ב׳.
2. באר ״ימית״ הממוקמת בצידן הדרומי של שד׳ משה דיין מול רחוב יוסף לישנסקי – חציה של רדיוס מגן ב׳.

שתי בארות אלו פעילות כיום.

על״פ תקנות בריאות העם (תנאים תברואיים לקידוח מי שתיה), התשנ״ה, קיימות הגבלות באזורי מגן בהם אסורה פעילות כמפורט להלן:

(1) באזור מגן א׳ - כל בניה, למעט למבנים המשמשים להפעלת הקידוח ולשיפור מימיו.
(2) באזור מגן ב׳ - כל בניה, התקנה או פעילות העלולים לזהם את הקידוח, כגון מבני מגורים, מבני מסחר או מבני ציבור.
(3) באזור מגן ג׳ - כל בניה, התקנה, או פעילות העלולים לגרום לזיהום חמור בקידוח, כגון מיתקן ביוב, קו ביוב ראשי, אתר אשפה, אזור תעשייה או אזור השקיה בקולחים.

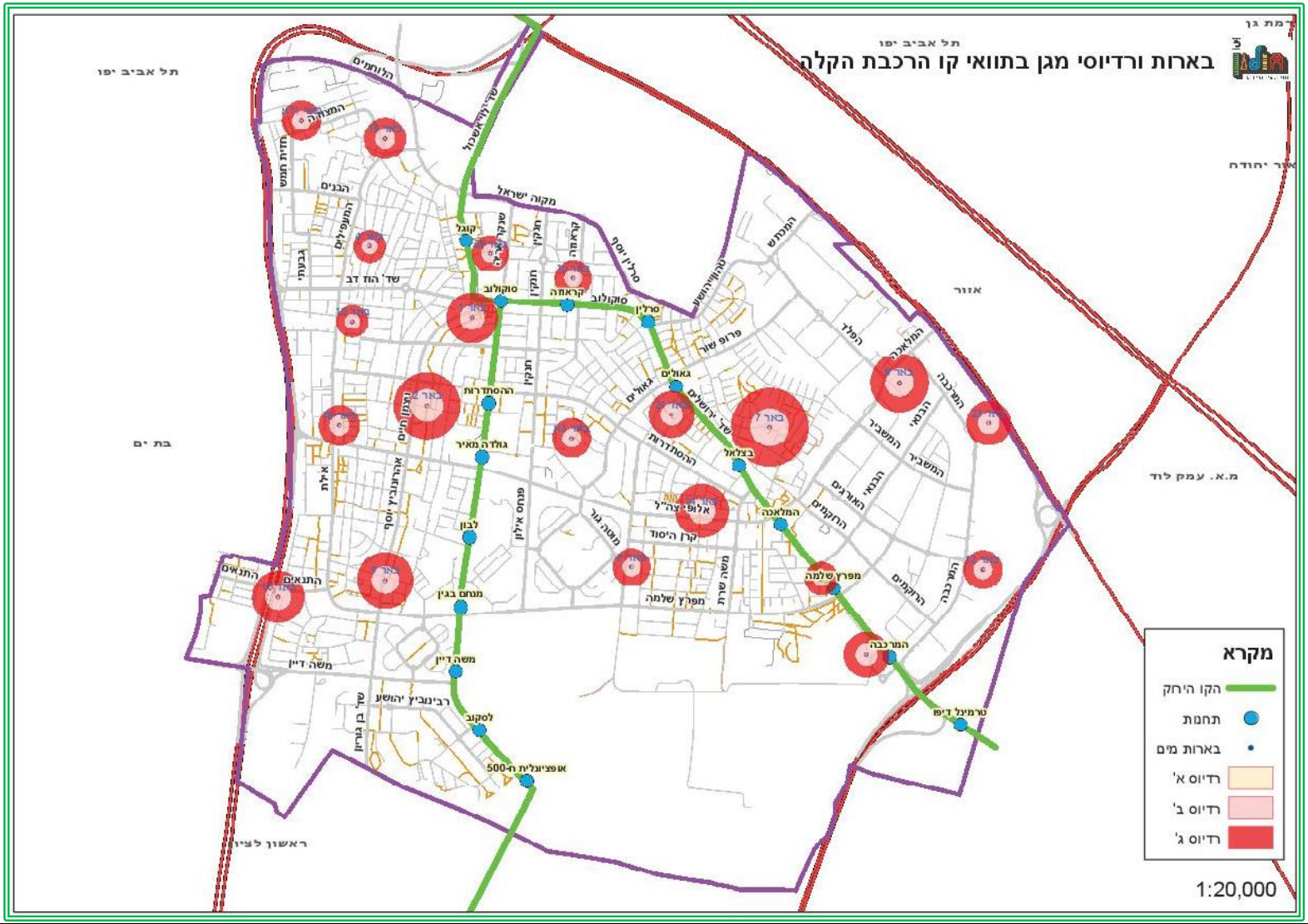
רשות הבריאות רשאית, לפי בקשה, להתיר חריגה מן הכתוב מעלה כמפורט להלן:

(1) באזור מגן ב׳, בניה מסוגים האסורים בו דרך כלל, במקרים מיוחדים שיפורטו בבקשה, ובכפוף לנקיטת אמצעים מיוחדים, שהציע מגיש הבקשה, למניעת זיהום הקידוח, ושאישרה רשות הבריאות.
(2) באזור מגן ג׳ - הנחת קווי ביוב, בנסיבות מיוחדות, ובכפוף לנקיטת אמצעים מיוחדים להנחת דעתה, שיבטיחו מניעת דליפה מקווי ביוב כאמור.
(3) באזור מגן ג׳ - השקיה בקולחין באיכות הנדרשת לגבי קולחין המיועדים להשקיה חקלאית בלא מגבלות כאמור בתקנה 4(א)(1) לתקנות בריאות העם (תקני איכות מי קולחין וכללים לטיהור שפכים), התש״ע-2010 ובכפוף לנקיטת אמצעי בקרה מיוחדים על איכות הקולחין ואיכות מי הקידוח.
(4) באזורי מגן ב׳ וג׳ של קידוח שהמים המופקים ממנו עוברים טיפול בהתפלה - השקיה חקלאית מוגבלת כהגדרתה בתקנות תקני איכות מי קולחין, בניית מבנה מגורים, מבנה מסחר או מבנה ציבור, לרבות קווי ביוב לאותה הבנייה, הכל בכפוף לתנאים המפורטים בתקנה 7א.

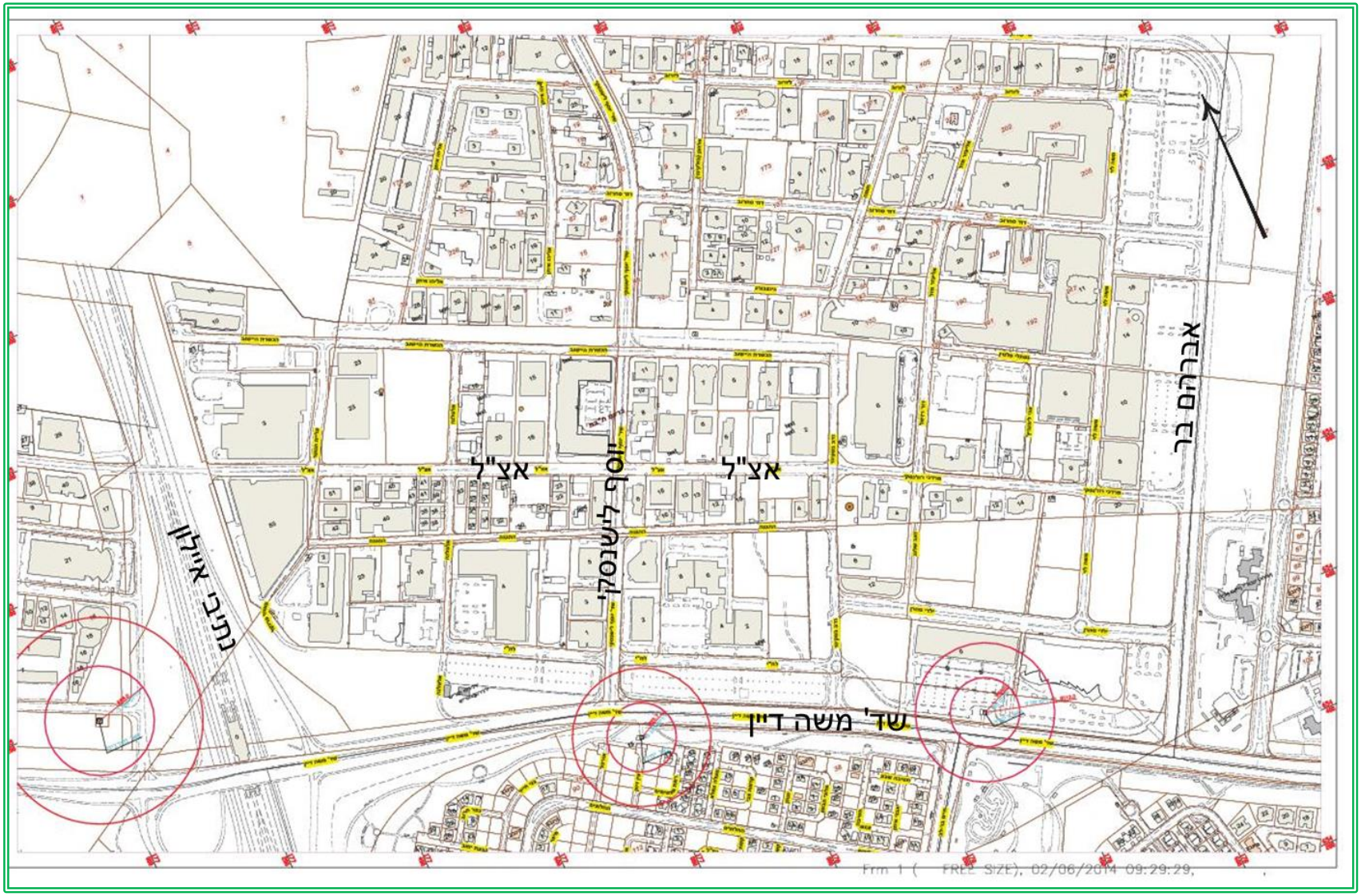
בכל אזורי בארות הקידוח המפורטים בתרשימים 4.4.1.2 ו- 4.4.1.3 לעיל, למעט בצומת שדרות ירושלים/המרכבה, אין קווי ביוב חדשים המתוכננים במסגרת הרק״ל. בצומת שד׳ י-ם/ המרכבה קיימים שני קווי ביוב החוצים את תוואי הרק״ל והחציות מתוכננות להחלפה (מדובר בחציות קצרות כ״א באורך כ-15-10 מ׳) קו בקוטר 60 ס״מ וקו בקוטר 40 ס״מ. הקווים יבוצעו ע״פ הנחיות משרד הבריאות לקווי ביוב ברדיוס מגן ג׳ מצינורות פוליאתילן רציפים עם סרט אזהרה מעליהם ואיטום שוחות הביוב, הכל לפי אישור משרד הבריאות שיינתן לתכנון המפורט.

לאור האמור לעיל, בתקנות בריאות העם ובהתאם להיתרי החריגה, נראה כי אין כל מניעה של ביצוע עבודות התכנית במקטעים החוצים אזורי מגן של הקידוחים הנ״ל, ועל כן אין מניעה בבקשה וקבלה של היתר בהתאם להוראות התקנות להיתר חריג.

תרשים 4.4.1.3 - בארות הקידוח ורדיוסי המגן בתחום העיר חולון



תרשים 4.4.1.4 – בארות קידוח ורדיוסי מגן בתחום העיר ראשל"צ



4.5 ניקוז

בפרק זה יוצגו עקרונות לתכנון מע׳ ניקוז עבור המקטע הדרומי של הקו הירוק. עקרונות אלו התבססו על בדיקה של המצב הקיים והצעה למערכת ניקוז מתוכננת, כך שהיא תשתלב בצורה מיטבית במערכת הקיימת ותפחית את השינויים הצפויים בפן הניקוז כתוצאה מהקמת הפרויקט והעלולים להשפיע על מע׳ אקולוגיות רגישות.

4.5.1 מצב קיים

התכנון מביא בחשבון את תוואי מערכות הניקוז הקיימות כפי שהתקבלו ממקורות שונים: נת״ע, תאגידי המים הביוב והניקוז, וכן מחומר שנאסף ממתכננים שעוסקים במערכות הניקוז לאורך תוואי הרק״ל עבור העיריות.

4.5.2 מצב מתוכנן

תכנון מערכות הניקוז החדשות מותאם לתוואי המתוכנן של הרק״ל, ולשאר המערכות התת קרקעיות המתוכננות והקיימות לאורך הרק״ל (מים, ביוב, חשמל, ותקשורת) וכן עם המערכות העיליות (נוף ותאורה). התכנון מביא בחשבון את הצרכים העתידיים של הערים כפי שהתקבלו מגורמי התכנון העירוניים ובאים לידי ביטוי בהגדלת קטרי קווים ובתיאום לגבי מערכות עתידיות שבכוונת הערים לבצע לאורך תוואי הרק״ל כפונקציה של תכניות הפיתוח העירוניות.

4.5.3 ניקוז מסילת הרק"ל

תוואי הרק״ל עובר ברחובות עירוניים שלאורכם מערכות ניקוז קיימות. הוספת מסילת הרק״ל אינה מוסיפה שטחים סלולים מעבר לקיים, ולכן פרויקט הרק״ל אינו מוסיף כמויות נגר עילי שאמור להיקלט במערכות הניקוז מעבר לכמויות הקיימות.

במסגרת התכנון המפורט יתוכננו נקודות הניקוז מהמסילה וחיבורן למערכות הקיימות לאורך תוואי הרק״ל.

4.5.4 ניקוז מתחם הדיפו

ניקוז מתחם הדיפו מוצג ב**תרשים 4.5.4.1** להלן.

תרשים 4.5.4.1 - ניקוז מתחם הדיפו

4.6 רעש

4.6.1 כללי

בהערכת מפלסי הרעש כתוצאה מפרויקט הרק״ל, יש להתייחס לשני שלבים של הפרויקט, שלב ההקמה ושלב ההפעלה. מפגעי הרעש הצפויים בכל אחד מהשלבים שונים וכך גם הקריטריונים החלים בכל שלב. בעוד הרעש בשלב ההקמה הוא רעש מציוד בניה ודומה לרעש הנגרם בעת בניית בנין חדש או עבודות תשתית ברחוב, הרעש בשלב ההפעלה הוא רעש תחבורה הדומה לרעש כבישים או רעש רכבות. הבדל מהותי נוסף בין שני שלבי הפרויקט הוא משך הזמן שבו הם חלים, בעוד רעש העבודות הוא רעש קצר מועד יחסית (עד שנים בודדות) הרעש מהפעלת הפרויקט הוא לטווח הארוך, בעצם לכל הקיים של הפרויקט.

4.6.2 שלב ההקמה

פוטנציאל היווצרות רעש כתוצאה מעבודות הקמת הרק״ל נחלק בהתאם לאופי העבודה ומיקומה ביחס לשימושים הרגישים לרעש בקרבת מקום ביצוע העבודות. עבודות הקמת הרק״ל, במקטע זה הינו הקמת קו הרכבת בקטעים הקרקעיים - At Grade.

מהלך העבודות בשלב ההקמה אינו ידוע באופן סופי ומדייק בשלב התכנון הנוכחי והינו חלק מהתכנון המפורט. המעקב על רעש העבודות יערך בשלבים הבאים:

(1) חישובים עקרוניים בשלב התכנון הנוכחי,
(2) חישובים מעודכנים בשלב הכנת נספחי הביצוע,
(3) חישובים לפני התחלת הביצוע - על ידי הקבלן,
(4) מדידות עם תחילת העבודות - על ידי הקבלן,
(5) במידת הצורך, קביעת מבנים לטיפול, מדידות מעקב בשלב הביצוע וקביעת אמצעים לטיפול בחריגה מקריטריוני הרעש שיקבעו.

לכל אחד משלבים ב-ה, יוכן מסמך המתאר את החישובים ו/או המדידות שנערכו לאותו השלב. תוצאות העבודות יועברו לאישור המשרד להגנת הסביבה.

4.6.2.1 קריטריון הרעש

קריטריון הרעש לעניין עבודות ההקמה נשען על הוראות החוק למניעת מפגעים, תקנות שהותקנו מכוחו, הנחיות ומדיניות המשרד להגנת הסביבה ומקורות נוספים.

(א) החוק למניעת מפגעים

בסעיף מס׳ 2 ב״חוק למניעת מפגעים, תשכ״א-1961״ (להלן: החוק) נקבע:

״לא יגרום אדם לרעש חזק או בלתי סביר, מכל מקור שהוא, אם הוא מפריע, או עשוי להפריע, לאדם המצוי בקרבת מקום או לעוברים ושבים.״

כפי שניתן לראות, החוק מבדיל בין שני סוגים של רעש האסורים מכוחו: רעש חזק ורעש בלתי סביר וזאת באם רעש זה מפריע או עשוי להפריע.

מכוחו של חוק זה הותקנו מספר תקנות. התקנות, כפי שיפורט בהמשך, מגדירות איסורים על גרימת רעש בשעות שונות וממקורות שונים וכן הן מגדירות רעש בלתי סביר מהו. אין התקנות מגדירות, כמותית, רעש חזק מהו.

המשרד להגנת הסביבה קבע כי רעש שמפלסו אינו עולה ב-5 dB(A) או יותר מעל רעש הרקע לא יחשב כרעש חזק.

(ב) תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990

נושא מפלסי הרעש שווי הערך המרביים, המותרים בתוך מבנים, מוסדר באמצעות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990 (להלן: תקנות רעש בלתי סביר). התקנות קובעות את מפלסי הרעש המרביים, המותרים בתוך בתי המגורים, או הבניינים האחרים נשואי התקנות, כאשר חלונותיהם פתוחים, בהתאם למספר שעות פעילות של מקור הרעש בחלוקה ליום (בין השעות 06:00-22:00) ולילה (בין השעה 22:01 עד 05:59 למחרת).

תקנות אלו הן תקנות קליטה, כלומר, הן מתייחסות לרעש אצל הקולט <u>בתוך המבנים</u>, כאשר הוא נמדד בהתאם לנהלים הקבועים בתקנות.

התקנות מבחינות בין סוגי בניינים שונים:

<u>"מבנה א'"</u> - "בנין המשמש כבית חולים, בית החלמה, בית הבראה, בית אבות או בית ספר";

<u>"מבנה ב'"</u> - "בנין באזור מגורים בהתאם לתכנית לפי חוק התכנון והבניה";

<u>"מבנה ג'"</u> - "בנין באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות מגורים ולאחד או יותר מהשימושים הבאים: מסחר, מלאכה, בידור";

<u>"מבנה ד'"</u> - דירת מגורים באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות תעשיה, מסחר או מלאכה;

<u>"מבנה ה'"</u> - "בנין המשמש למטרות תעשיה מסחר או מלאכה באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות תעשיה, מסחר או מלאכה".

ב**טבלה 4.6.2.1**, להלן מוצגים מפלסי הרעש המרביים המותרים בהתאם לתקנות.

טבלה 4.6.2.1 - מפלסי רעש שווי ערך מרביים מותרים, ב-dB(A), בתוך המבנים - עפ"י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990

משך הרעש	מבנה א'		מבנה ב'		מבנה ג' / ד'		מבנה ה'	
	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה
עולה על 9 שעות	45	-	50	-	55		70	
עולה על 3 שעות אך אינו עולה על 9 שעות	50	-	55	-	60		75	
עולה על 1 שעה אך אינו עולה על 3 שעות	55	-	60	-	65		80	
עולה על 30 דקות	-	35	-	40		40		70
עולה על 15 דקות אך אינו עולה על שעה	60		65	-	70		85	
עולה על 10 דקות אך אינו עולה על 30 דקות	-	40	-	45		45		75
עולה על 5 דקות אך אינו עולה על 15 דקות	65	-	70	-	75		90	
עולה על 2 דקות אך אינו עולה על 5 דקות	70	-	75	-	80		95	
אינו עולה על 10 דקות	-	45	-	50		50		80
אינו עולה על 2 דקות	75	-	80	-	85		100	

מפלסי הרעש המרבים הם בתוך המבנה כאשר חלונותיו ודלתותיו פתוחים.

רעש, בעוברו מן החוץ אל תוך המבנה דרך חלון פתוח, מאבד מעוצמתו. הפחתת הרעש נעה בתחום של 5-12 dB(A) כתלות בגודל הפתח, כיוונו ביחס למקורות הרעש ומקדם בליעת הקול של החלל הנבדק.

ככלל, ההנחה השמרנית בעת חישובי רעש לצורך בדיקה עמידה בקריטריון גורסת הפחתת רעש מנמלית בשיעור של 5 dB(A) במעבר מחוץ למבנה אל תוכו. עבור מקרים פרטניים יש להעריך את ההפחתה לכל פתח בהתאם לפרמטרים המפורטים לעיל.

בסעיף 9 בתקנות נקבע: *"הוראות תקנה 2 <u>לא יחולו</u> על רעש שמקורו באלה:*

א. *מטוס,*
ב. *רכבת,*
ג. *כלי רכב,*
ד. *ציוד בניה כמפורט בתקנות מניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל"ט-1979..."*

כפי שניתן לראות, סעיף 9 מחריג רעשים שמקורם בציוד בניה וכלי רכב בהוראות תקנות אלו. והתקנות אינן חלות על רעש העבודות ולפיכך נושא <u>רעש בלתי סביר</u>, כהגדרתו בחוק, <u>אינו חל על רעש עבודות הקמת הפרויקט</u>.

קריטריון הרעש למקורות רעש קבועים כמו מפוחים, משאבות, גנרטורים וכו' שיופעלו במקומות קבועים למשכי זמן העולים על 20 יום ברציפות ו-40 יום במצטבר יהיו מפלסי הרעש המרביים הקבועים בתקנות רעש בלתי סביר.

בהתאם למדניות של המשרד להגנת הסביבה רעש שמקורו בבניה יעמוד בקריטריון הנגזר מהמפלסים המוצגים בתקנות רעש בלתי סביר. המדיניות קובעת כי מפלס הקריטריון יהיה המפלס הקבוע בהוראות תקנות אלו בתוספת 20 dB(A). הרעש יימדד <u>מחוץ</u> למבנה המגורים.

כך למשל עבור מקור רעש שמשכו, בשעות היום, עד 9 שעות במבנה המוגדר כמבנה ג׳ מפלס הקריטריון יהיה Leq=80 dB(A) במרחק 1 מ׳ מחוץ למבנה.

עוד קובע המשרד כי במידה וחזויה חריגה מקריטריון זה למשכי זמן ממושכים ניתן לבצע טיפול דירתי (התקנת חלונות לחלונות בעלי אינדקס בידוד גבוה והתקנת מזגן) ביחידות דיור בהן חזויה החריגה. ביחידות דיור בהן ניתן לקבוע כי הפחתת הרעש של החלונות (חוץ פנים) גבוהה מ-30 dB(A) או עבור מבנים בהם בוצע מיגון הדירתי יהיה הקריטריון גבוה ב-10 dB(A) מהקריטריון ללא טיפול קרי, המפלס הקבוע בתקנות בתוספת 30 dB(A).

(ג) תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ״ג-1992 (תיקון 2011).

נושא הרעש בעת עבודות ההקמה מוסדר באמצעות התקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ״ג-1992. התקנות למניעת רעש קובעות את רשימה של פעולות שעבירה עליהן מהווה חריגה מהמותר בתקנות. בסעיף מס׳ 5 בתקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) מוגדרות שעות הפעילות המותרות להפעלת ציוד בניה:

״לא יפעיל אדם ולא יורשה להפעיל מכונה כמשמעותה בתקנות מניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל״ט 1979, לצרכי חפירה, בניה או כיוצא באלה, באזור מגורים, בין השעות 19:00 ל-07:00 למחרת ובימי המנוחה ובין השעות 17:00 בערבי ימי מנוחה ל- 7:00 למחרת יום המנוחה, זולת אם הפעלת המכונה דרושה באופן דחוף לשם מניעת סכנה או הפרעה בלתי סבירה לבטחון הציבור, בריאותו או בטיחותו, או להסרת סכנה או הפרעה כאמור.״

סעיף מס׳ 15 בתקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) מתייחס לרעש הנשמע באזור מגורים:

״האיסורים המוטלים על פי תקנות אלה על גרימת רעש באזור מגורים, יחולו גם על גרימת רעש מחוץ לאזור מגורים, אם אותו רעש גורם הפרעה או מטרד באזור מגורים.״

כפי שניתן לראות, הוראות תקנות אלו אינן כמותיות והן אוסרות כל פעילות בניה בין השעות 19:00 ל-07:00 למחרת אם הרעש גורם הפרעה או מטרד. זאת, כמובן, למעט מצבים הקשורים במניעת סכנה או הפרעה לשלום הציבור.

בהתאם לכך העבודה בתחום התוכנית תותר בכל שעות היממה כל עוד רעש העבודות לא יהווה הפרעה או מטרד באזור מגורים.

(ד) התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל״ט-1979

התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל״ט 1979, מגדירות את מפלסי רעש הפליטה (בקרבת המכונות) המרבים המותרים לכל ציוד הבניה. בתוספת ראשונה לתקנות אלה מוצגת רשימה המפרטת את סוגי הציוד עליהם חלות התקנות. כמו כן, בהערה לתוספת הראשונה, מצוין במפורש כי התקנות אינן חלות על מתקן הקלונסים (Pile Driver) - פטיש להחדרת שיגומים.

לעת העבודות, הקבלן יידרש להמציא אישורים כי הכלים בהם הוא עתיד לעשות שימוש בפרויקט עומדים בדרישות תקנות אלו.

(ה) סיכום נושא הקריטריונים

I. קריטריון הבסיס לעבודות המבוצעות בין השעות 07:00 ל-19:00 יהיה מפלסי הרעש המרביים הקבועים בתקנות למניעת מפגעים - רעש בלתי סביר בתוספת 20 dB(A). הקריטריון מתייחס לרעש מחוץ למבנה בהתאם לסוג המבנה ומשך עבודת הכלים.

II. במקרים בהם ניתן לקבוע כי הפחתת הרעש של חלונות מקבל הרעש (הפחתת חוץ פנים) גבוהה מ-30 dB(A) או במקרים בהם יבוצע מיגון דירתי על ידי יזם התכנית ניתן יהיה לקבוע קריטריון גבוה ב-10 dB(A) מהקריטריון הנ״ל.

III. הכלים בהם יעשה שימוש בפרויקט יעמדו בדרישות התקנות למניעת מפגעים - רעש מציוד בנייה.

4.6.2.2 סקירת שיטות העבודה ומאפייניהן העיקריים

את כלל העבודות (העיקריות) שתבוצענה לאורך המסילה ניתן להניח כהנחת המסילה במפלס הקרקע.

ביצוע הקטעים הקרקעיים דומה במהותו לסלילת דרך, זאת למעט הליך הנחת המסילה עצמה. העבודות שתידרשנה הן עבודות עפר פשוטות: ברייקרים לשבירת אספלט ומדרכות, מחפר להעמקת התוואי בשיעור של כ- 1.5 מ׳, יציקת שכבת בטון תחתונה, הנחת המסילה, הקמת תחנות פתוחות פשוטות וכו׳. הליך הנחת המסילה אינו כולל פעילות חריגה הכוללת רעש בעוצמה גבוהה.

הנחת המסילה במפלס קרקע תבוצע בעיקרה בשעות היום, למעט העבודה בצמתים מרכזיים.

4.6.2.3 הערכת פוטנציאל מפגעי הרעש ופתרונות אפשריים

בתרשים **4.6.2.1** מוצגת הערכת פוטנציאל מפגעי הרעש לאורך תוואי התוכנית. מקומות אלו יבדקו באופן פרטני בשלבי תכנון מתקדמים יותר לצורך הערכת הפוטנציאל למפגעי רעש אפשריים.

(א) פוטנציאל גבוה ליצירת מטרד

פוטנציאל גבוה עלול להתקיים במקומות אלו:

(1) ביצוע שיקוע רכב בכיכר קוגל.

(2) ביצוע שיקוע רכב בצומת רח׳ מפרץ שלמה ושדרות ירושלים.

(3) הקמת חדרים טכניים.

בכל המקומות הנ״ל עלולות להתבצע עבודות רציפות גם בשעות הלילה. הפתרונות שיש לשקול הינם:

(1) ציוד שקט ושיטות עבודה שקטות.

(2) הגבלת העבודה של ציוד רועש לשעות היום.

(3) השקטת מערכות מכניות.

(4) מתרסי רעש קבועים וזמניים.

(5) מיגון דירתי בקומות עליונות.

(6) מתן אפשרות לדיירים להתפנות לבתי מלון בשעות הלילה אם תתבצענה עבודות רועשות במיוחד.

(ב) פוטנציאל בינוני ליצירת מטרד

פוטנציאל בינוני עלול להתקיים במקומות אלו:

(1) סמוך לאתר ההתארגנות.

(2) פוטנציאל בינוני עלול להתקיים אם העבודה מבוצעת בלילה אך היא נקודתית ואינה ממושכת או שהיא מבוצעת בשולי אזור מגורים. במקרה זה הפתרון הוא הצבת מתרסי רעש זמניים ואף ניידים שיוצבו סביב נקודת העבודה שיעילותם עשויה להיות טובה מאוד.

(3) על כן הפתרונות שידרשו הינם כמו הפתרונות שפורטו בסעיף א׳, אך לא יהיה צורך להערכתנו במיגון דירתי ומתן אופציה לדיירים להתפנות מבתיהם בשעות הלילה (למעט אולי בלילות בודדים עקב עבודות ייחודיות שקשה לצפות אותן מראש).

(ג) פוטנציאל נמוך ליצירת מטרד

עלול להתקיים בכל המקומות האחרים בהם מבוצעות עבודות בשעות היום בלבד. עבודות שבהן פוטנציאל המפגע נמוך יחסית הן עבודות הקמת התחנות הקרקעיות, העבודות להנחת המסילה במפלס קרקע והקמת תחנות ההשנאה.

תרשים 4.6.2.1 – הערכת פוטנציאל מפגעי רעש בשלב ההקמה

4.6.3 שלב ההפעלה

הערה: פרק זה נעשה על פי הנחיות הגנת הסביבה מחוז תל אביב כפי שאושרו במועצה הארצית למעט חישוב ספי הרעש לעת ההפעלה על פי הנחיות הות״ל מתאריך 21/05/2015.

בבואנו לבחון את ההשפעה האקוסטית הסביבתית של פרויקט תחבורתי יש להתייחס למספר גורמים בינם הרעש הישיר מכלי התחבורה, רעש תחבורה ללא הפרויקט, רעש ממקורות אחרים, השתנות הרעש בהתאם לשעה ביממה וכו׳. בפרויקט הרכבת הקלה, לפרמטרים השונים משמעות מורכבת במיוחד מכיוון שהפרויקט הינו של רכבת קלה והרעש, בעיקרו, נובע מהתנועה המוטורית (רעש כלי התחבורה בכבישים).

בפרק זה מוצגים חישובי רעש בהתאם לשני המצבים הבאים:

3) חישוב רעש למצב הקיים. מפלסי רעש אלו מהווים נקודת מוצא לבחינת האקלים האקוסטי בסביבת הפרויקט ומהווים את רעש הרקע לקביעת קריטריון הרעש של הרכבת, כפי שיפורט בהמשך.
4) מפלסי הרעש בשנת היעד עם הפרויקט, במצב בו יקום ויפעל הקו הירוק. חישוב מפלסי הרעש נערך בנפרד לרק״ל ולתנועה המוטורית. כן נערכה סכימה של כל מקורות הרעש יחדיו (מפלס רעש כולל).

4.6.3.1 מתודולוגיה

חיזוי הרעש של הרק״ל והתנועה המוטורית (תנועת כלי הרכב) לאורך תוואי הקו הירוק נערכה באמצעות שני מודלים נפרדים לחישוב רעש, מודל לחישוב רעש רכבות ומודל לחישוב רעש כבישים. בפרויקט זה נבחנת ההשפעה הסביבתית של רעש הרכבות, בצמוד לרעש התחבורה המוטורית. כפי שיוסבר להלן, עיקר ההשפעה הסביבתית מקורה בשינוי בנפחי התנועה המוטורית, עקב הפרויקט ולא כתוצאה מרעש ישיר של הרכבת הקלה.

הנוהג המקובל בארץ לבחינה סביבתית של רעש מתנועה מוטורית מתייחס לשעה הרועשת ביותר ביממה. ההנחה היא כי השתנות הרעש על פני היממה, בפרויקטים של תנועה מוטורית, קבועה וידועה, ולפיכך קביעת קריטריון לשעת שיא מגדיר, למעשה, את מפלסי הרעש המרביים המותרים בכל שעות היממה.

באשר לרעש מתנועת רכבות, הנוהג המקובל מתייחס למפלס רעש שווה ערך בשעות היום (במשך 16 שעות) ובשעות הלילה (במשך 8 שעות). תנועת הרכבות הקלות נשלטת על ידי גוף מפקח האחראי על פעולתה ובאופן רגיל, במצבים בהם רעש הרכבת עומד בפני עצמו, תיאור הרעש באמצעות ערכים שווי ערך בחלוקה ליום ולילה מייצג טוב יותר את השפעת הרכבות על סביבתם. בהתאם לכך נערכו החישובים להן.

ב**טבלה 4.6.3.1** מוצגים 134 מקבלי הרעש עבורם נערכו החישובים: שם, כתובת, מספר הקומות במבנה, ייעוד הקרקע ומרחק מציר המסילה המתוכננת. מיקום מקבלי הרעש מוצג ב**תרשים 4.6.3.1** להלן.

תרשים 4.6.3.1 – מיקום מקבלי רעש נבחנים

טבלה 4.6.3.1 – מקבלי רעש נבחנים

סימון מקבל רעש	מס׳ קומות	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרובה	נקודת יחוס מתאימה
R-C-01	2	הר ציון 40 ת״א	מגורים	15	L-1
R-C-02	2	הר ציון 41 ת״א	מגורים	19	L-1
R-C-03	2	הר ציון 44 ת״א	מגורים + מסחר	13	L-1
R-C-04	2	הר ציון 45 ת״א	מגורים	20	L-1
R-C-05	3	הר ציון 46 ת״א	מגורים + מסחר	16	L-1
R-C-06	5	סלמה 110 ת״א	מגורים + מסחר	26	L-1
R-C-07	4	הר ציון 50 ת״א	בית כנסת	16	L-1
R-C-08	2	הר ציון 55, ת״א	מגורים + מסחר	16	L-1
R-C-09	2	חיוג׳ 3, ת״א	מגורים	34	L-1
R-C-10	3	הר ציון 71, ת״א	מגורים + מסחר	16	L-1
R-C-11	2	הר ציון 60, ת״א	מגורים	24	L-1
R-C-12	2	הר ציון 72, ת״א	מגורים + מסחר	14	L-1
R-C-13	3	הר ציון 83, ת״א	מגורים + מסחר	17	L-1
R-C-14	3	רוויגו 3, ת״א	מגורים	30	L-1
R-C-15	5	הר ציון 106, ת״א	תעסוקה	16	L-1
R-C-16	2	הר ציון 97, ת״א	מגורים	43	L-1
R-C-17	2	הר ציון 111, ת״א	מגורים	16	L-1
R-C-18	5	הר ציון 115, ת״א	מגורים + מסחר	18	L-1
R-C-19	2	לבון 79 ת״א	מגורים + מסחר	58	L-1
R-C-20	2	בורמה 16, ת״א	מגורים	71	L-1
R-C-21	4	בורמה 36, ת״א	מגורים	32	L-1
R-C-22	4	בן צבי 99, ת״א	מגורים	36	L-1
R-C-23	3	בן צבי 102, ת״א	בית כנסת	29	L-1
R-C-24	4	בן צבי 111ת״א	מגורים	59	L-1
R-C-25	4	קמינסקה 16, ת״א	מגורים	77	L-1
R-C-26	4	קמינסקה 22, ת״א	מגורים	68	L-1
R-C-27	4	קוגל 2, חולון	מגורים	40	L-2
R-C-28	4	קוגל 1, חולון	מגורים	30	L-2
R-C-29	4	קוגל 8, חולון	מגורים	33	L-2
R-C-30	4	קוגל 3, חולון	מגורים	29	L-2
R-C-31	4	קוגל 10, חולון	גן ילדים	63	L-2
R-C-32	4	קוגל 14, חולון	מגורים	34	L-2
R-C-33	3	קוגל 9, חולון	מגורים	35	L-2
R-C-34	3	קוגל 11, חולון	תיאטרון חולון	46	L-2
R-C-35	4	קוגל 22, חולון	מגורים	33	L-2
R-C-36	1	קוגל 24, חולון	גן ילדים	58	L-2
R-C-37	4	קוגל 19, חולון	מגורים	17	L-2
R-C-38	18	קוגל 25, חולון	מגורים + מסחר	29	L-2

סימון מקבל רעש	מס׳ קומות	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרובה	נקודת יחוס מתאימה
R-C-39	4	קוגל 32, חולון	מגורים	21	L-2
R-C-40	5	קוגל 40, חולון	מגורים + מסחר	16	L-2
R-C-41	10	קוגל 29, חולון	מגורים + מסחר	30	L-2
R-C-42	4	קוגל 46, חולון	מגורים + מסחר	17	L-2
R-C-43	11	סוקולוב 49, חולון	מגורים + מסחר	23	L-2
R-C-44	4	סוקולוב 62, חולון	מגורים + מסחר	11	L-2
R-W-45	5	שנקר 46, חולון	מגורים + מסחר	19	L-4
R-W-46	4	שנקר 48, חולון	מגורים + מסחר	18	L-4
R-W-47	3	שנקר 53, חולון	מגורים + מסחר	10	L-4
R-W-48	3	שנקר 55, חולון	מגורים	11	L-4
R-W-49	3	שנקר 54, חולון	מגורים	22	L-4
R-W-50	3	שנקר 56, חולון	בית ספר	26	L-4
R-W-51	5	שנקר 61, חולון	מגורים + מסחר	6.4	L-4
R-W-52	5	שנקר 60, חולון	מגורים	17	L-4
R-W-53	6	שנקר 69, חולון	מגורים	13	L-4
R-W-54	6	שנקר 75, חולון	מגורים	13	L-4
R-W-55	5	שנקר 70, חולון	מגורים	16	L-4
R-W-56	9	שנקר 76, חולון	בית אבות	19	L-4
R-W-57	2	יבנה 7, חולון	גן ילדים	27	L-4
R-W-58	2	שנקר 81, חולון	מגורים	15	L-4
R-W-59	2	שנקר 80, חולון	בית אבות	14	L-4
R-W-60	4	שנקר 83, חולון	מגורים	13	L-4
R-W-61	4	פיכמן 1, חולון	מגורים	5.9	L-4
R-W-62	8	פיכמן 2, חולון	מגורים + מסחר	12	L-4
R-W-63	4	פיכמן 4, חולון	מגורים	12	L-4
R-W-64	3	פיכמן 3, חולון	מגורים	4.8	L-4
R-W-65	4	פיכמן 8, חולון	מגורים	12	L-4
R-W-66	11	פיכמן 11, חולון	מגורים	18	L-4
R-W-67	4	פיכמן 10, חולון	מגורים	16	L-4
R-W-68	14	פיכמן 21, חולון	מגורים	14	L-4
R-W-69	2	פיכמן 12, חולון	מגורים	18	L-4
R-W-70	3	פיכמן 18, חולון	משטרת חולון	21	L-4
R-W-71	2	פיכמן 18, חולון	מכללת חולון	78	L-4
R-W-72	6	ברקת 2, חולון	מגורים	19	L-4
R-W-73	6	ברקת 6, חולון	מגורים	19	L-4
R-W-74	6	ברקת 20, חולון	מגורים	30	L-4
R-W-75	3	ברקת 11, חולון	בית ספר	20	L-4
R-W-76	7	ברקת 32, חולון	מגורים	48	L-4
R-W-76B	2	ברקת 17, חולון	בית ספר	38	L-4
R-W-77	13	נעמי שמר 22, חולון	מגורים	38	L-4

סימון מקבל רעש	מס׳ קומות	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרובה	נקודת יחוס מתאימה
R-W-78	16	ברקת 27, חולון	מגורים	20	L-4
R-W-79	15	ברקת 29, חולון	מגורים	18	L-4
R-W-80	15	ברקת 54, חולון	מגורים	23	L-4
R-W-81	10	בר לב 82, חולון	מגורים	21	L-4
R-W-82	18	אבידן שמעון 8, חולון	מגורים	28	L-4
R-W-83	2	משעול היהלום 5, חולון	גן ילדים	67	L-4
R-W-84	8	ארליך 2, חולון	מגורים	21	L-4
R-W-85	6	ארליך 22, חולון	מגורים	21	L-4
R-W-86	6	ארליך 30, חולון	מגורים	21	L-4
R-W-87	3	הנמל 67 ראשל״צ	מגורים	196	L-5
R-W-88	2	הדייגים 6 ראשל״צ	מגורים	178	L-5
R-W-89	2	ברקת 22 ראשל״צ	מגורים	167	L-5
R-W-90	2	אבני החושן 2 ראשל״צ	בית ספר	84	L-5
R-W-91	2	מרטין בובר 20 ראשל״צ	מגורים	94	L-5
R-W-92	3	חטיבת שבע 61 ראשל״צ	מגורים	75	L-5
R-W-93	3	רמת מגשימים 32 ראשל״צ	מגורים	72	L-5
R-W-94	3	כפר חרוב 12 ראשל״צ	מגורים	128	L-5
R-E-95	7	סוקולוב 53 חולון	מגורים + מסחר	10	L-2
R-E-96	5	סוקולוב 66 חולון	מגורים + מסחר	11	L-2
R-E-97	3	סוקולוב73, חולון	מגורים + מסחר	11	L-2
R-E-98	3	סוקולוב 80 חולון	מגורים + מסחר	10	L-2
R-E-99	6	סוקולוב 86 חולון	מגורים + מסחר	8.6	L-2
R-E-100	2	סוקלוב 77 חולון	מגורים + מסחר	12	L-2
R-E-101	3	סוקולוב 83 חולון	מגורים	11	L-2
R-E-102	5	סוקלוב 98 חולון	מגורים + מסחר	9.8	L-2
R-E-103	5	סוקולוב 106, חולון	מגורים + מסחר	11	L-2
R-E-104	6	סוקולוב 105, חולון	מגורים + מסחר	11	L-2
R-E-105	6	סוקולוב 117, חולון	מגורים	11	L-2
R-E-106	4	סוקולוב 126, חולון	מגורים	11	L-2
R-E-107	6	סוקולוב 131, חולון	מגורים + מסחר	11	L-2
R-E-108	6	סוקולוב 136, חולון	מגורים	27	L-2
R-E-109	9	שד ׳ ירושלים 2, חולון	מגורים + מסחר	40	L-3
R-E-109b	9	התומר 3, חולון	מגורים + מסחר	19	L-3
R-E-110	2	שד׳ ירושלים 3, חולון	מגורים	20	L-3
R-E-111	4	הארז 1, חולון	מגורים	19	L-3
R-E-112	11	שד׳ ירושלים 20, חולון	מגורים	21	L-3
R-E-113	2	שד׳ ירושלים 15, חולון	מגורים	21	L-3
R-E-114	3	שד׳ ירושלים 30, חולון	מגורים	20	L-3
R-E-115	3	שד׳ ירושלים 21, חולון	מגורים	22	L-3
R-E-116	2	שד׳ ירושלים 31, חולון	מגורים	19	L-3

סימון מקבל רעש	מס׳ קומות	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרובה	נקודת יחוס מתאימה
R-E-117	3	שד׳ ירושלים 44, חולון	מגורים	19	L-3
R-E-118	2	שד ירושלים 33, חולון	בית ספר	33	L-3
R-E-119	2	שד׳ ירושלים 52, חולון	מגורים	19	L-3
R-E-120	2	שד׳ ירושלים 70, חולון	מגורים	18	L-3
R-E-121	2	שד׳ ירושלים 41, חולון	מגורים	26	L-3
R-E-122	2	שד׳ ירושלים 84, חולון	מגורים	18	L-3
R-E-123	2	שד׳ ירושלים 55 , חולון	מגורים	15	L-3
R-E-124	2	בצלאל 11, חולון	גן ילדים	18	L-3
R-E-125	8	שד׳ ירושלים 65, חולון	מגורים	25	L-3
R-E-126	4	שד׳ ירושלים 71, חולון	מגורים	31	L-3
R-E-127	7	שד׳ ירושלים 162, חולון	משרדים	19	L-3
R-E-128	8	מעלות 89, חולון	מגורים	24	L-3
R-E-129	4	שד׳ ירושלים 174, חולון	מגורים	17	L-3
R-E-130	10	שד׳ ירושלים 180, חולון	מגורים	25	L-3
R-E-131	2	שד׳ ירושלים 101 , חולון	משרדים	43	L-3
R-E-132	3	שד׳ ירושלים 188, חולון	מגורים	26	L-3
R-E-133	1	שד׳ ירושלים 194, חולון	מגורים	22	L-3
R-E-134	10	שד׳ ירושלים 202, חולון	מגורים	26	L-3

4.6.3.2 <u>קריטריון לרעש - שלב ההפעלה</u>

בהתאם להנחית הות״ל[6], להלן הקריטריון האקוסטי שיחול על הרעש כתוצאה מהפעלת הרק״ל:

הקריטריונים חלים על מבנים רגישים לרעש המוגדרים כמבנה א׳ ו/או מבנה ב׳ כפי שמפורט להלן. מבנים שאינם נכללים בהגדרות אלו אינם זכאים למיגון אקוסטי והקריטריונים אינם חלים עליהם.

מבנה א׳ - מבנה ציבור המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סיעודית, מוסד חינוך.

מבנה ב׳ - מבנה או יחידת דיור שהוקמה כחוק, המשמש למגורים באזור המותר למגורים על פי תכנית מפורטת תקפה.

יש לנקוט באמצעים להפחתת רעש במידה שמפלס רעש מתנועת הרק״ל עולה על הערך הגבוה מבין:

א. עבור מבנה ב׳:

[6] הנחיות הות״ל לעריכת פרק האקוסטיקה בתסקיר מתאריך 21/06/2015 – מצורף בנספח ז׳ למסמך זה.

מפלס רעש שווה ערך לשעות יום (06:00-22:00) מחוץ למבנה, **Lday=65** dB(A),

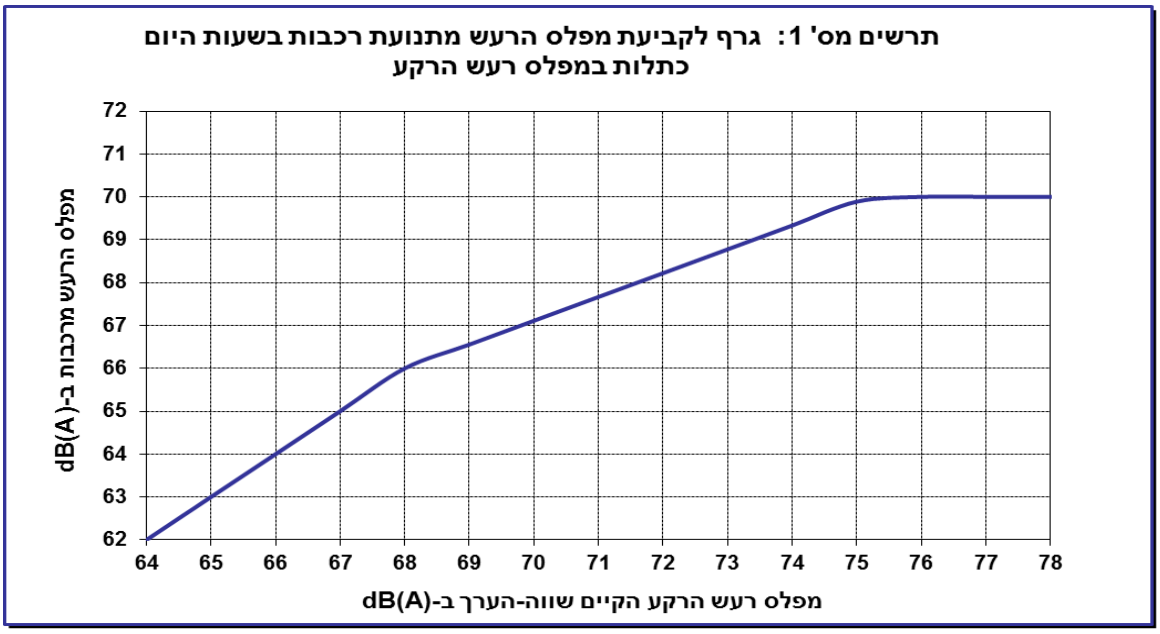
מפלס רעש שווה ערך לשעות לילה (22:00-06:00) מחוץ למבנה, **Lnight=55** dB(A),

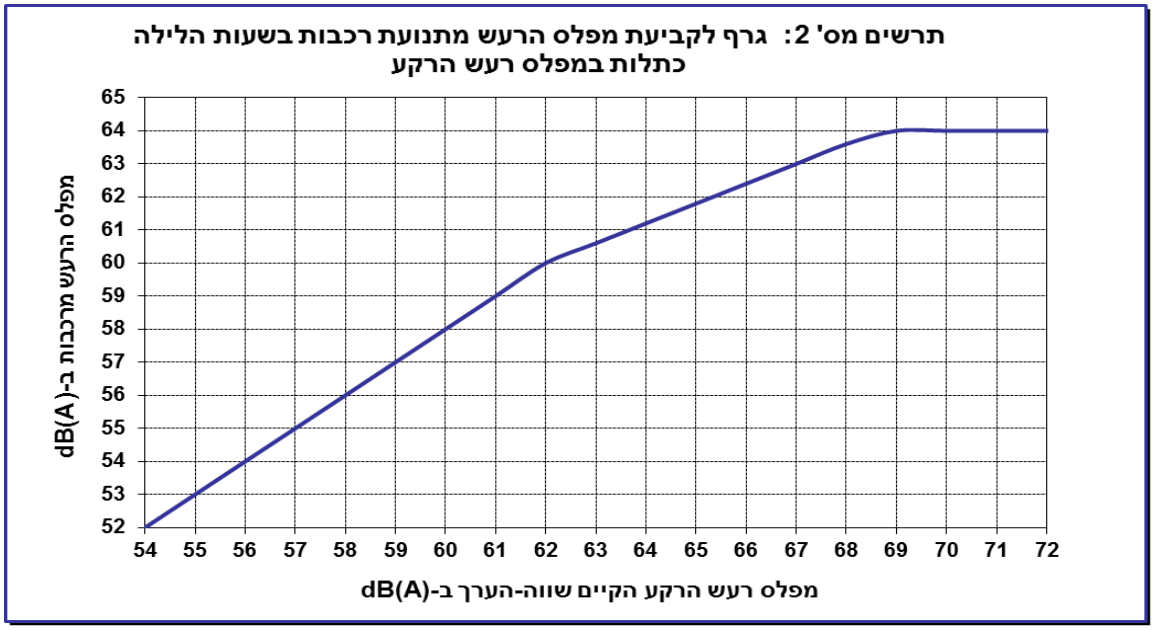
עבור מבנה א' – 5 דציבל פחות מהמותר למבנה ב'.

ב. מפלס הרעש המחושב בהתאם לגרפים המתייחסים לרעש הרקע כמוצג בתרשים 4.5.3.2 להלן. רעש הרקע ייקבע באמצעות חישוב בהתבסס על המצב הקיים.

מפלס הקריטריון יחושב ויימדד במרחק 1 מ' מחוץ למבנה מקבל.

תרשים 4.6.3.2 - גרף לקביעת מפלס הרעש מתנועת רק"ל כתלות במפלס הרעש הקיים





4.6.3.3 סקירת שיטות חישוב הרעש

א. חישוב רעש כבישים:

בהתאם למסמך המתודולוגיה לחישוב רעש דרכים, יש לבצע את חישובי הרעש באמצעות מודל ממוחשב של ה-FHWA (מנהלת הדרכים הפדרלית של ארה״ב). החישובים ייערכו באמצעות המודל הממוחשב של ה-FHWA בגרסתו המעודכנת. בהתאם לדרישה זו נערכו חישובי הרעש בעזרת מודל ה-TNM בגרסתו האחרונה. מודל זה משולב בתוכנת ה-SoundPLAN בגרסה 7.3. תוכנה זו מאפשרת לנתח את מפלסי הרעש ממקורות רעש שונים תוך התחשבות בטופוגרפיה הספציפית של האתר ובנוסף, לוקחת בחשבון הסתרות של מבנים או הסתרות של קווי ראיה בדרך התפשטות הרעש בין מקור למקבל הרעש. המשתנים העיקריים הדרושים לחיזוי הרעש על פי המודל הם:

1) גיאומטרית הכבישים;
2) נפחי תנועה, כאשר כלי הרכב מסווגים לפי חמישה סוגים בהתאם להגדרות להלן:
   i. מכוניות - כלי רכב בעלי שני צירים וארבעה גלגלים המיועדים להסעה של עד 9 אנשים או הובלת מטען ומשקלם הכולל נמוך מ-4,500 ק״ג;
   ii. משאיות בינוניות - כלי רכב בעלי שני צירים וששה גלגלים המיועדים להובלת מטען ומשקלם הכולל הינו 4,500 עד 12,000 ק״ג;
   iii. משאיות כבדות - כלי רכב בעלי שלושה צירים או יותר המיועדים להובלת מטען ומשקלם גבוה מ-12,000 ק״ג;
   iv. אופנועים - כלי רכב דו גלגליים;
   v. אוטובוסים - כלי רכב בעלי שני צירים וששה גלגלים המיועדים להסעת אנשים ומשקלם הכולל הינו 4,500 עד 12,000 ק״ג;
3) מהירות התנועה עבור כל אחד מסוגי הרכב;
4) מיקום מקבלי הרעש וגובהם;
5) תכונות בליעת הקול של שטחים בסביבת הכביש;
6) נתונים גיאומטריים של מבנים, קירות, סוללות או אזורים מיוערים החוסמים את דרך התפשטות הרעש;
7) נתונים נוספים לחישובים בתוכנה:
   i. סוג הקרקע בו נעשה שימוש בתוכנה הינו "Hard Soil";
   ii. טמפרטורה ולחות יחסית 20^0c ו-50%, בהתאמה;
   iii. סוג מיסעת הכביש הינו "Average";

ב. חישוב רעש רק״ל:

חישובי הרעש נערכו באמצעות מודל ממוחשב של ה-FTA (מנהלת התחבורה הפדרלית של ארה״ב). מודל זה משולב בתוכנת ה-SoundPLAN בגרסה 7.3. תוכנה זו מאפשרת לנתח את מפלסי הרעש ממקורות רעש שונים תוך התחשבות בטופוגרפיה הספציפית של האתר ובנוסף, לוקחת בחשבון הסתרות של מבנים או הסתרות של קווי ראיה בדרך התפשטות הרעש בין מקור למקבל הרעש. המשתנים העיקריים הדרושים לחיזוי הרעש על פי המודל הם:

1) גיאומטרית המסילות;
2) נפחי תנועה
3) מהירות התנועה;

4) מיקום מקבלי הרעש וגובהם ;
5) תכונות בליעת הקול של שטחים בסביבת המסילה ;
6) נתונים גיאומטריים של מבנים, קירות, סוללות או אזורים מיוערים החוסמים את דרך התפשטות הרעש ;
7) נתונים נוספים לחישובים בתוכנה :
   i. סוג הקרקע בו נעשה שימוש בתוכנה הינו "Hard Soil" ;
   ii. טמפרטורה ולחות יחסית 20^0c ו-50%, בהתאמה ;

התוצאה המתקבלת מהמודל היא מפלס הרעש השעתי שווה-הערך לשעות היום ולשעות הלילה, המסומן LA,day ו- LA,night.

4.6.3.4 מפלס רעש כבישים במצב קיים

כפי שהוסבר לעיל, חישוב רעש כבישים נערך למדד של שעת שיא, בעוד שרעש הרקע לקביעת קריטריון הרק״ל מבוסס על רעש רקע במדד של רעש שווה ערך לשעות היום ולשעות הלילה ועל כן נדרש לעשות ״תיקון״ בין שני המדדים.

התיקון בין המדדים נעשה בהתבסס על מדידות הרעש הארוכות שביצענו לאורך הקו ושהוצגו בסעיף 1.6 לתסקיר. בכל נקודות רעש ארוכה, נקודה שבה נמדד הרעש במשך שבוע, חושב מפלס הרעש שווה הערך לשעות היום והלילה ומפלס רעש שווה הערך לשעת השיא ונמצא ההפרש ביניהם. ההפרש הוא ה״תיקון״ שנדרש לעשות בכל נקודות חישוב רעש בין התוצאה המתקבלת מהמודל עבור שעת השיא לבין מפלס הרעש שווה הערך לשעות היום ושעות הלילה.

ב**טבלה 4.6.3.2** מוצגים מדדי ה״תיקון״ הנדרשים עבור נקודות הרעש הארוכות.

טבלה 4.6.3.2 – מדד תיקון למעבר בין שעת שיא למפלס רעש שווה ערך לשעות היום והלילה, בנקודות המדידה הארוכות

סימון נקודת מדידת רעש	מיקום	מפלס רעש שווה ערך ב-dB(A)			ב-dB(A)	
		Lday	Lnight	L(1h)	**תיקון שעת שיא ל-Ld**	**תיקון שעת שיא ל-Ln**
L-1	גינת לוינסקי , ת״א – על גג בניין תחנת המשטרה	63.7	58.5	65.2	1.5-	6.7-
L-2	גן חסידה, שדרות קוגל 24, חולון	58.2	51.1	61.8	3.6-	10.7-
L-3	בי״ס מקיף אורט, שג׳ ירושלים 35, חולון	64.7	57.8	66.5	1.8-	8.7-
L-4	תחנת משטרה מרחב אילון, פיכמן 18, חולון	68.0	60.6	69.8	1.8-	9.2-
L-5	בי״ס אבני החושן, אבני החושן 2, ראשל״צ	61.6	57.3	62.6	1.0-	5.3-

בטבלה מס׳ 4.6.3.3 להלן מוצגות תוצאות חישוב רעש התחבורה במצב קיים עבור 134 מקבלי הרעש המייצגים. מוצגים חישובי הרעש עבור שעת השיא, הקומה הקריטית בה חושב מפלס הרעש הגבוה ביותר במבנה עבור רעש הרק״ל, נקודות המדידה הארוכה על פיה נערך ה״תיקון״ בין מדד שעת השיא למדדי היום והלילה וכן קריטריון רעש הרק״ל הנגזר מרעש הרקע המחושב.

טבלה 4.6.3.3 - חישוב רעש כבישים מצב קיים

סימון מקבל רעש	נקדות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב-dB(A)	מדד תיקון ב-dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב-dB(A)		קריטריון הרעש לרק״ל ב-dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
R-C-01	L-1	1	67.4	-1.5	-6.7	66	61	65	59
R-C-02	L-1	1	66.5	-1.5	-6.7	65	60	65	58
R-C-03	L-1	1	68.6	-1.5	-6.7	67	62	65	60
R-C-04	L-1	1	66.8	-1.5	-6.7	65	60	65	58
R-C-05	L-1	1	70.0	-1.5	-6.7	69	63	67	61
R-C-06	L-1	1	64.8	-1.5	-6.7	63	58	65	56
R-C-07	L-1	1	66.9	-1.5	-6.7	65	60	65	58
R-C-08	L-1	1	67.9	-1.5	-6.7	66	61	65	59
R-C-09	L-1	1	62.5	-1.5	-6.7	61	56	65	55
R-C-10	L-1	1	67.9	-1.5	-6.7	66	61	65	59
R-C-11	L-1	1	64.4	-1.5	-6.7	63	58	65	56
R-C-12	L-1	1	66.8	-1.5	-6.7	65	60	65	58
R-C-13	L-1	1	67.5	-1.5	-6.7	66	61	65	59
R-C-14	L-1	1	64.6	-1.5	-6.7	63	58	65	56
R-C-15	L-1	1	66.6	-1.5	-6.7	65	60	-	-
R-C-16	L-1	1	63.2	-1.5	-6.7	62	57	65	55
R-C-17	L-1	1	67.6	-1.5	-6.7	66	61	65	59
R-C-18	L-1	1	69.8	-1.5	-6.7	68	63	66	61
R-C-19	L-1	1	66.2	-1.5	-6.7	65	60	65	58
R-C-20	L-1	1	67.0	-1.5	-6.7	66	60	65	58
R-C-21	L-1	1	70.0	-1.5	-6.7	69	63	67	61
R-C-22	L-1	1	68.9	-1.5	-6.7	67	62	65	60
R-C-23	L-1	3	65.8	-1.5	-6.7	64	59	-	-
R-C-24	L-1	2	69.7	-1.5	-6.7	68	63	66	61
R-C-25	L-1	2	67.1	-1.5	-6.7	66	60	65	58
R-C-26	L-1	3	68.1	-1.5	-6.7	67	61	65	59
R-C-27	L-2	1	68.6	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-C-28	L-2	1	70.3	-3.6	-10.7	67	60	65	58
R-C-29	L-2	1	68.0	-3.6	-10.7	64	57	65	55
R-C-30	L-2	1	69.1	-3.6	-10.7	66	58	65	56
R-C-31	L-2	1	64.9	-3.6	-10.7	61	54	60	-
R-C-32	L-2	1	69.4	-3.6	-10.7	66	59	65	57
R-C-33	L-2	1	70.4	-3.6	-10.7	67	60	65	58
R-C-34	L-2	1	68.5	-3.6	-10.7	65	58	-	-
R-C-35	L-2	2	68.0	-3.6	-10.7	64	57	65	55
R-C-36	L-2	1	65.1	-3.6	-10.7	62	54	60	-
R-C-37	L-2	1	71.1	-3.6	-10.7	68	60	66	58
R-C-38	L-2	1	69.0	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-C-39	L-2	1	70.2	-3.6	-10.7	67	60	65	58
R-C-40	L-2	1	69.9	-3.6	-10.7	66	59	65	57

סימון מקבל רעש	נקדות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב-dB(A)	מדד תיקון ב-dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב-dB(A)		קריטריון הרעש לרק״ל ב-dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
R-C-41	L-2	2	68.9	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-C-42	L-2	1	72.2	-3.6	-10.7	69	62	67	60
R-C-43	L-2	5	65.5	-3.6	-10.7	62	55	65	55
R-C-44	L-2	1	69.5	-3.6	-10.7	66	59	65	57
R-W-45	L-4	1	70.8	-1.8	-9.2	69	62	67	60
R-W-46	L-4	1	71.4	-1.8	-9.2	70	62	67	60
R-W-47	L-4	1	67.5	-1.8	-9.2	66	58	65	56
R-W-48	L-4	1	66.0	-1.8	-9.2	64	57	65	55
R-W-49	L-4	1	65.8	-1.8	-9.2	64	57	65	55
R-W-50	L-4	1	65.2	-1.8	-9.2	63	56	60	-
R-W-51	L-4	1	67.9	-1.8	-9.2	66	59	65	57
R-W-52	L-4	1	66.7	-1.8	-9.2	65	58	65	56
R-W-53	L-4	1	66.2	-1.8	-9.2	64	57	65	55
R-W-54	L-4	1	66.3	-1.8	-9.2	65	57	65	55
R-W-55	L-4	1	65.6	-1.8	-9.2	64	56	65	55
R-W-56	L-4	1	64.7	-1.8	-9.2	63	56	60	50
R-W-57	L-4	1	63.1	-1.8	-9.2	61	54	60	-
R-W-58	L-4	1	65.8	-1.8	-9.2	64	57	65	55
R-W-59	L-4	1	67.6	-1.8	-9.2	66	58	60	51
R-W-60	L-4	1	67.2	-1.8	-9.2	65	58	65	56
R-W-61	L-4	1	68.9	-1.8	-9.2	67	60	65	58
R-W-62	L-4	1	69.1	-1.8	-9.2	67	60	65	58
R-W-63	L-4	1	68.5	-1.8	-9.2	67	59	65	57
R-W-64	L-4	1	68.0	-1.8	-9.2	66	59	65	57
R-W-65	L-4	1	67.6	-1.8	-9.2	66	58	65	56
R-W-66	L-4	1	64.5	-1.8	-9.2	63	55	65	55
R-W-67	L-4	1	64.6	-1.8	-9.2	63	55	65	55
R-W-68	L-4	1	65.6	-1.8	-9.2	64	56	65	55
R-W-69	4-L	1	64.0	-1.8	-9.2	62	55	65	55
R-W-70	L-4	1	62.5	-1.8	-9.2	61	53	-	-
R-W-71	L-4	1	55.8	-1.8	-9.2	54	47	-	-
R-W-72	L-4	1	67.3	-1.8	-9.2	66	58	65	56
R-W-73	L-4	1	64.2	-1.8	-9.2	62	55	65	55
R-W-74	L-4	1	61.1	-1.8	-9.2	59	52	65	55
R-W-75	L-4	1	63.2	-1.8	-9.2	61	54	60	-
R-W-76	L-4	1	59.5	-1.8	-9.2	58	50	65	55
R-W-76B	L-4	1	63.6	-1.8	-9.2	62	54	60	-
R-W-77	L-4	2	61.0	-1.8	-9.2	59	52	65	55
R-W-78	L-4	1	63.5	-1.8	-9.2	62	54	65	55
R-W-79	L-4	1	64.4	-1.8	-9.2	63	55	65	55

סימון מקבל רעש	נקודות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב-dB(A)	מדד תיקון ב-dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב-dB(A)		קריטריון הרעש לרק״ל ב-dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
R-W-80	L-4	1	64.0	-1.8	-9.2	62	55	65	55
R-W-81	L-4	1	65.7	-1.8	-9.2	64	57	65	55
R-W-82	L-4	1	64.2	-1.8	-9.2	62	55	65	55
R-W-83	L-4	1	58.3	-1.8	-9.2	57	49	60	-
R-W-84	L-4	1	66.6	-1.8	-9.2	65	57	65	55
R-W-85	L-4	1	51.2	-1.8	-9.2	49	42	65	55
R-W-86	L-4	6	48.3	-1.8	-9.2	47	39	65	55
R-W-87	L-5	3	54.4	-1.0	-5.3	53	49	65	55
R-W-88	L-5	1	58.3	-1.0	-5.3	57	53	65	55
R-W-89	L-5	2	58.3	-1.0	-5.3	57	53	65	55
R-W-90	L-5	2	58.9	-1.0	-5.3	58	54	60	-
R-W-91	L-5	2	64.9	-1.0	-5.3	64	60	65	58
R-W-92	L-5	2	65.5	-1.0	-5.3	65	60	65	58
R-W-93	L-5	2	65.8	-1.0	-5.3	65	61	65	59
R-W-94	L-5	3	58.7	-1.0	-5.3	58	53	65	55
R-E-95	L-2	1	70.8	-3.6	-10.7	67	60	65	58
R-E-96	L-2	1	72.1	-3.6	-10.7	69	61	67	59
R-E-97	L-2	1	68.9	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-E-98	L-2	1	67.9	-3.6	-10.7	64	57	65	55
R-E-99	L-2	1	68.6	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-E-100	L-2	2	69.3	-3.6	-10.7	66	59	65	57
R-E-101	L-2	1	69.9	-3.6	-10.7	66	59	65	57
R-E-102	L-2	1	68.4	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-E-103	L-2	1	71.4	-3.6	-10.7	68	61	66	59
R-E-104	L-2	1	68.7	-3.6	-10.7	65	58	65	56
R-E-105	L-2	1	66.3	-3.6	-10.7	63	56	65	55
R-E-106	L-2	1	66.6	-3.6	-10.7	63	56	65	55
R-E-107	L-2	1	66.5	-3.6	-10.7	63	56	65	55
R-E-108	L-2	1	69.3	-3.6	-10.7	66	59	65	57
R-E-109	L-3	1	64.2	-1.8	-8.7	62	56	65	55
R-E-109b	L-3	1	68.1	-1.8	-8.7	66	59	65	57
R-E-110	L-3	1	69.5	-1.8	-8.7	68	61	66	59
R-E-111	L-3	1	70.2	-1.8	-8.7	68	62	66	60
R-E-112	L-3	1	69.8	-1.8	-8.7	68	61	66	59
R-E-113	L-3	1	70.3	-1.8	-8.7	69	62	67	60
R-E-114	L-3	1	71.2	-1.8	-8.7	69	63	67	61
R-E-115	L-3	1	69.1	-1.8	-8.7	67	60	65	58
R-E-116	L-3	1	69.9	-1.8	-8.7	68	61	66	59
R-E-117	L-3	1	71.4	-1.8	-8.7	70	63	67	61
R-E-118	L-3	1	62.5	-1.8	-8.7	61	54	60	-

סימון מקבל רעש	נקודות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב-dB(A)	מדד תיקון ב-dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב-dB(A)		קריטריון הרעש לרק״ל ב-dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
R-E-119	L-3	1	65.1	-1.8	-8.7	63	56	65	55
R-E-120	L-3	1	64.9	-1.8	-8.7	63	56	65	55
R-E-121	L-3	1	63.5	-1.8	-8.7	62	55	65	55
R-E-122	L-3	1	69.0	-1.8	-8.7	67	60	65	58
R-E-123	L-3	1	69.5	-1.8	-8.7	68	61	66	59
R-E-124	L-3	1	69.4	-1.8	-8.7	68	61	61	-
R-E-125	L-3	1	67.5	-1.8	-8.7	66	59	65	57
R-E-126	L-3	1	66.9	-1.8	-8.7	65	58	65	56
R-E-127	L-3	1	70.0	-1.8	-8.7	68	61	-	-
R-E-128	L-3	2	66.9	-1.8	-8.7	65	58	65	56
R-E-129	L-3	1	69.3	-1.8	-8.7	68	61	66	59
R-E-130	L-3	1	66.5	-1.8	-8.7	65	58	65	56
R-E-131	L-3	2	62.4	-1.8	-8.7	61	54	-	-
R-E-132	L-3	1	64.8	-1.8	-8.7	63	56	65	55
R-E-133	L-3	1	64.8	-1.8	-8.7	63	56	65	55
R-E-134	L-3	1	64.9	-1.8	-8.7	63	56	65	55

4.6.3.5 מפלס רעש כבישים במצב עתידי עם רק"ל

בטבלה 4.6.3.4 להלן מוצג חישוב רעש כבישים למצב עתידי עם הרק״ל.

טבלה 4.6.3.4 - חישוב רעש כבישים מצב עתידי עם רק"ל

סימון מקבל רעש	נקודות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב-dB(A)	מדד תיקון ב-dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב-dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln
R-C-01	L-1	1	68.3	-1.5	-6.7	67	62
R-C-02	L-1	1	68.2	-1.5	-6.7	67	62
R-C-03	L-1	1	69.9	-1.5	-6.7	68	63
R-C-04	L-1	1	69.2	-1.5	-6.7	68	63
R-C-05	L-1	1	71.8	-1.5	-6.7	70	65
R-C-06	L-1	1	67.2	-1.5	-6.7	66	61
R-C-07	L-1	1	68.1	-1.5	-6.7	67	61
R-C-08	L-1	1	68.3	-1.5	-6.7	67	62
R-C-09	L-1	1	62.9	-1.5	-6.7	61	56
R-C-10	L-1	1	68.2	-1.5	-6.7	67	62
R-C-11	L-1	1	65.5	-1.5	-6.7	64	59
R-C-12	L-1	1	68.1	-1.5	-6.7	67	61
R-C-13	L-1	1	67.9	-1.5	-6.7	66	61
R-C-14	L-1	1	65.1	-1.5	-6.7	64	58
R-C-15	L-1	1	67.3	-1.5	-6.7	66	61

סימון מקבל רעש	נקודות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב- dB(A)	מדד תיקון ב- dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב- dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln
R-C-16	L-1	1	63.5	-1.5	-6.7	62	57
R-C-17	L-1	1	67.6	-1.5	-6.7	66	61
R-C-18	L-1	1	69.7	-1.5	-6.7	68	63
R-C-19	L-1	1	66.2	-1.5	-6.7	65	60
R-C-20	L-1	1	67.5	-1.5	-6.7	66	61
R-C-21	L-1	1	69.9	-1.5	-6.7	68	63
R-C-22	L-1	1	68.6	-1.5	-6.7	67	62
R-C-23	L-1	3	65.5	-1.5	-6.7	64	59
R-C-24	L-1	2	69.4	-1.5	-6.7	68	63
R-C-25	L-1	2	66.8	-1.5	-6.7	65	60
R-C-26	L-1	3	67.8	-1.5	-6.7	66	61
R-C-27	L-2	1	65.7	-3.6	-10.7	62	55
R-C-28	L-2	1	68.4	-3.6	-10.7	65	58
R-C-29	L-2	1	66.9	-3.6	-10.7	63	56
R-C-30	L-2	1	69.0	-3.6	-10.7	65	58
R-C-31	L-2	1	63.7	-3.6	-10.7	60	53
R-C-32	L-2	1	68.4	-3.6	-10.7	65	58
R-C-33	L-2	1	70.2	-3.6	-10.7	67	60
R-C-34	L-2	1	67.9	-3.6	-10.7	64	57
R-C-35	L-2	2	66.9	-3.6	-10.7	63	56
R-C-36	L-2	1	64.0	-3.6	-10.7	60	53
R-C-37	L-2	1	70.6	-3.6	-10.7	67	60
R-C-38	L-2	1	68.5	-3.6	-10.7	65	58
R-C-39	L-2	1	69.9	-3.6	-10.7	66	59
R-C-40	L-2	1	69.5	-3.6	-10.7	66	59
R-C-41	L-2	2	67.9	-3.6	-10.7	64	57
R-C-42	L-2	1	71.1	-3.6	-10.7	68	60
R-C-43	L-2	5	65.2	-3.6	-10.7	62	55
R-C-44	L-2	1	69.2	-3.6	-10.7	66	59
R-W-45	L-4	1	70.4	-1.8	-9.2	69	61
R-W-46	L-4	1	71.8	-1.8	-9.2	70	63
R-W-47	L-4	1	69.4	-1.8	-9.2	68	60
R-W-48	L-4	1	67.3	-1.8	-9.2	66	58
R-W-49	L-4	1	65.9	-1.8	-9.2	64	57
R-W-50	L-4	1	65.2	-1.8	-9.2	63	56
R-W-51	L-4	1	67.7	-1.8	-9.2	66	59
R-W-52	L-4	1	66.4	-1.8	-9.2	65	57
R-W-53	L-4	1	65.8	-1.8	-9.2	64	57
R-W-54	L-4	1	65.9	-1.8	-9.2	64	57

סימון מקבל רעש	נקודות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב- dB(A)	מדד תיקון ב- dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב- dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln
R-W-55	L-4	1	65.2	-1.8	-9.2	63	56
R-W-56	L-4	1	64.4	-1.8	-9.2	63	55
R-W-57	L-4	1	62.8	-1.8	-9.2	61	54
R-W-58	L-4	1	65.4	-1.8	-9.2	64	56
R-W-59	L-4	1	67.4	-1.8	-9.2	66	58
R-W-60	L-4	1	67.0	-1.8	-9.2	65	58
R-W-61	L-4	1	69.5	-1.8	-9.2	68	60
R-W-62	L-4	1	71.0	-1.8	-9.2	69	62
R-W-63	L-4	1	68.1	-1.8	-9.2	66	59
R-W-64	L-4	1	67.8	-1.8	-9.2	66	59
R-W-65	L-4	1	66.7	-1.8	-9.2	65	58
R-W-66	L-4	1	64.0	-1.8	-9.2	62	55
R-W-67	L-4	1	64.1	-1.8	-9.2	62	55
R-W-68	L-4	1	65.3	-1.8	-9.2	64	56
R-W-69	L-4	1	63.7	-1.8	-9.2	62	55
R-W-70	L-4	1	62.3	-1.8	-9.2	61	53
R-W-71	L-4	1	55.6	-1.8	-9.2	54	46
R-W-72	L-4	1	67.2	-1.8	-9.2	65	58
R-W-73	L-4	1	63.9	-1.8	-9.2	62	55
R-W-74	L-4	1	61.0	-1.8	-9.2	59	52
R-W-75	L-4	1	63.1	-1.8	-9.2	61	54
R-W-76	L-4	1	59.3	-1.8	-9.2	58	50
R-W-76B	L-4	1	63.5	-1.8	-9.2	62	54
R-W-77	L-4	2	59.4	-1.8	-9.2	58	50
R-W-78	L-4	1	57.7	-1.8	-9.2	56	49
R-W-79	L-4	1	58.6	-1.8	-9.2	57	49
R-W-80	L-4	1	60.9	-1.8	-9.2	59	52
R-W-81	L-4	1	64.3	-1.8	-9.2	63	55
R-W-82	L-4	1	63.4	-1.8	-9.2	62	54
R-W-83	L-4	1	58.2	-1.8	-9.2	56	49
R-W-84	L-4	1	66.4	-1.8	-9.2	65	57
R-W-85	L-4	1	51.1	-1.8	-9.2	49	42
R-W-86	L-4	6	48.4	-1.8	-9.2	47	39
R-W-87	L-5	3	54.4	-1.0	-5.3	53	49
R-W-88	L-5	1	58.1	-1.0	-5.3	57	53
R-W-89	L-5	2	58.5	-1.0	-5.3	58	53
R-W-90	L-5	2	58.6	-1.0	-5.3	58	53
R-W-91	L-5	2	65.1	-1.0	-5.3	64	60
R-W-92	L-5	2	65.8	-1.0	-5.3	65	61

סימון מקבל רעש	נקדות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב- dB(A)	מדד תיקון ב- dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב- dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln
R-W-93	L-5	2	65.8	-1.0	-5.3	65	61
R-W-94	L-5	3	56.3	-1.0	-5.3	55	51
R-E-95	L-2	1	70.7	-3.6	-10.7	67	60
R-E-96	L-2	1	72.1	-3.6	-10.7	69	61
R-E-97	L-2	1	68.8	-3.6	-10.7	65	58
R-E-98	L-2	1	67.8	-3.6	-10.7	64	57
R-E-99	L-2	1	68.2	-3.6	-10.7	65	58
R-E-100	L-2	2	69.3	-3.6	-10.7	66	59
R-E-101	L-2	1	69.9	-3.6	-10.7	66	59
R-E-102	L-2	1	68.4	-3.6	-10.7	65	58
R-E-103	L-2	1	71.6	-3.6	-10.7	68	61
R-E-104	L-2	1	68.7	-3.6	-10.7	65	58
R-E-105	L-2	1	65.7	-3.6	-10.7	62	55
R-E-106	L-2	1	66.2	-3.6	-10.7	63	56
R-E-107	L-2	1	66.4	-3.6	-10.7	63	56
R-E-108	L-2	1	69.2	-3.6	-10.7	66	59
R-E-109	L-3	1	64.1	-1.8	-8.7	62	55
R-E-109b	L-3	1	68.5	-1.8	-8.7	67	60
R-E-110	L-3	1	69.2	-1.8	-8.7	67	61
R-E-111	L-3	1	69.8	-1.8	-8.7	68	61
R-E-112	L-3	1	69.4	-1.8	-8.7	68	61
R-E-113	L-3	1	69.9	-1.8	-8.7	68	61
R-E-114	L-3	1	71.0	-1.8	-8.7	69	62
R-E-115	L-3	1	68.8	-1.8	-8.7	67	60
R-E-116	L-3	1	69.1	-1.8	-8.7	67	60
R-E-117	L-3	1	70.9	-1.8	-8.7	69	62
R-E-118	L-3	1	62.6	-1.8	-8.7	61	54
R-E-119	L-3	1	64.9	-1.8	-8.7	63	56
R-E-120	L-3	1	65.1	-1.8	-8.7	63	56
R-E-121	L-3	1	63.5	-1.8	-8.7	62	55
R-E-122	L-3	1	69.2	-1.8	-8.7	67	61
R-E-123	L-3	1	69.9	-1.8	-8.7	68	61
R-E-124	L-3	1	69.2	-1.8	-8.7	67	61
R-E-125	L-3	1	65.3	-1.8	-8.7	64	57
R-E-126	L-3	1	64.7	-1.8	-8.7	63	56
R-E-127	L-3	1	65.4	-1.8	-8.7	64	57
R-E-128	L-3	2	63.6	-1.8	-8.7	62	55
R-E-129	L-3	1	67.7	-1.8	-8.7	66	59
R-E-130	L-3	1	60.1	-1.8	-8.7	58	51

סימון מקבל רעש	נקודות ייחוס	קומה קריטית	מפלס רעש מחושב בשעת שיא ב- dB(A)	מדד תיקון ב- dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מחושב ב- dB(A)	
				Ld	Ln	Ld	Ln
R-E-131	L-3	2	60.1	-1.8	-8.7	58	51
R-E-132	L-3	1	59.7	-1.8	-8.7	58	51
R-E-133	L-3	1	61.3	-1.8	-8.7	60	53
R-E-134	L-3	1	62.9	-1.8	-8.7	61	54

4.6.3.6 קביעת מפלס רעש רק"ל במצב עתידי

לצורך קביעת מפלס רעש הרק״ל והשוואתו לקריטריון הרעש נערך חישוב התפשטות רעש באמצעות תכנת ה-SoundPLAN וזאת באמצעות מודל ה-FTA.

הנחות ששימשו לחיזוי הרעש הן:

1. כל רכבת מורכבת מ-2 קרונות באורך 35 מ׳ כ״א.
2. מפלס הרעש המרבי מהרכבת במהירות נסיעה של עד 60 קמ״ש במרחק של 7.5 מ׳ לא יעלה על 79 dB(A). כלומר, מפלס רעש של אירוע מעבר קרון בודד מנורמל לשנייה אחת – Sound Event Level הוא 85 דציבל בשיקלול A, זאת במרחק ייחוס של 50 רגל (כ-15 מ׳) וכולל את כל מרכיבי המסילה הספציפית שתהיה בפרויקט.
3. גובה מקור הרעש הוא 60 ס״מ מעל פני המסילה.
4. המרחק הממוצע בין המסילות הוא 4 מ׳ והחישוב לכל כיוון בוצע בנפרד.
5. נתוני התנועה ומהירות הנסיעה בפועל, שהוזן למודל חישוב הרעש מפורטים בטבלאות 4.6.3.5 ו-4.6.3.6 להלן וכן בסעיף 3.7 בתסקיר.

טבלה 4.6.3.5 – נתוני תנועת רק"ל בחלוקה לשעות היממה ואופי הפעילות

מקטע	שעות יום		שעות לילה	
	סה"כ	לכיוון	סה"כ	לכיוון
משותף - לוינסקי - סוקולוב	340	170	70	35
זרוע מערבית - סוקולוב - משה דיין	217	108.5	46	23
זרוע מזרחית - סוקולוב - מכון וולקני	123	61.5	30	15

טבלה 4.6.3.6– מהירויות נסיעה מרביות של הרק"ל בחלוקה למקטעים

מקטע	מהירות מרבית בקמ״ש
רחוב הר ציון	50
רחוב לבון	50
דרך בן צבי	50
רחוב לוי אשכול	50
קטע 1-3 צומת חולון	50
קטע 5 כיכר קוגל	50
קטע 7-9 רחוב סוקולוב	בין קוגל לקראוזה – 25 קמ״ש בין קראוזה לשד׳ ירושלים – 30
קטע 10-15 – שד׳ ירושלים	50
קטע 16-18 שנקר - פיכמן	50
קטעים 19-21 ברקת – בר לב	50
קטע 22 רחוב אברהם בר	60
קטע 23 שד׳ היובל	60
קטע 24 רחוב ארליך	50
קטע 25 שד׳ משה דיין (ראשל״צ)	60
מסוף משה דיין	60

ב**טבלה 4.6.3.7** להלן מוצגות תוצאות חישוב מפלס רעש הרק״ל והשוואתו לקריטריון הרעש.

טבלה 4.6.3.7 – חישוב רעש רק"ל

סימון מקבל רעש	קומה קריטית	מפלס רעש שווה ערך מחושב		קריטריון הרעש	
		Ld	Ln	Ld	Ln
R-C-01	1	59	55	65	59
R-C-02	1	58	54	65	58
R-C-03	1	60	56	65	60
R-C-04	1	58	54	65	58
R-C-05	;	59	55	67	61
R-C-06	1	55	51	65	56
R-C-07	1	59	55	-	-
R-C-08	1	59	55	65	59
R-C-09	1	55	51	65	55
R-C-10	1	59	55	65	59
R-C-11	1	57	53	65	56
R-C-12	1	59	56	65	58
R-C-13	1	59	55	65	59
R-C-14	1	57	53	65	56
R-C-15	1	59	55	-	-
R-C-16	1	56	52	65	55
R-C-17	1	59	55	65	59
R-C-18	1	58	54	66	61
R-C-19	1	51	47	65	57
R-C-20	1	51	47	65	58
R-C-21	1	56	52	66	61
R-C-22	1	55	51	65	60

סימון מקבל רעש	קומה קריטית	מפלס רעש שווה ערך מחושב		קריטריון הרעש	
		Ld	Ln	Ld	Ln
R-C-23	3	53	49	-	-
R-C-24	2	53	49	66	61
R-C-25	2	51	47	65	59
R-C-26	3	51	48	65	60
R-C-27	1	54	50	65	56
R-C-28	1	56	52	65	58
R-C-29	1	55	51	65	55
R-C-30	1	56	52	65	56
R-C-31	1	52	48	60	-
R-C-32	1	55	51	65	57
R-C-33	1	55	51	65	57
R-C-34	1	54	50	-	-
R-C-35	2	55	52	65	56
R-C-36	1	53	49	60	-
R-C-37	1	58	55	66	58
R-C-38	1	56	52	65	56
R-C-39	1	58	54	65	58
R-C-40	1	59	55	65	57
R-C-41	2	56	53	65	56
R-C-42	1	58	54	67	60
R-C-43	5	52	48	65	55
R-C-44	1	56	52	65	57
R-W-45	1	57	53	67	60
R-W-46	1	57	53	67	60
R-W-47	1	59	55	65	56
R-W-48	1	58	55	65	55
R-W-49	1	56	52	65	55
R-W-50	1	55	52	60	-
R-W-51	1	60	57	65	57
R-W-52	1	57	53	65	56
R-W-53	1	58	54	65	55
R-W-54	1	58	54	65	55
R-W-55	1	57	53	65	55
R-W-56	1	57	**53**	60	50
R-W-57	1	55	51	60	-
R-W-58	1	57	54	65	55
R-W-59	1	58	**54**	60	51
R-W-60	1	58	54	65	56
R-W-61	1	61	57	65	58
R-W-62	1	58	54	65	58
R-W-63	1	58	55	65	57

סימון מקבל רעש	קומה קריטית	מפלס רעש שווה ערך מחושב		קריטריון הרעש	
		Ld	Ln	Ld	Ln
R-W-64[7]	1	61	58	65	57
R-W-65	1	58	54	65	56
R-W-66	1	56	53	65	55
R-W-67	1	57	54	65	55
R-W-68	1	57	53	65	55
R-W-69	1	57	53	65	55
R-W-70	1	55	52	-	-
R-W-71	1	48	44	-	-
R-W-72	1	56	52	65	56
R-W-73	1	56	52	65	55
R-W-74	1	54	50	65	55
R-W-75	1	56	52	60	-
R-W-76	1	52	48	65	55
R-W-76B	1	56	52	60	-
R-W-77	2	52	49	65	55
R-W-78	1	55	52	65	55
R-W-79	1	56	53	65	55
R-W-80	1	55	52	65	55
R-W-81	1	55	51	65	55
R-W-82	1	54	50	65	55
R-W-83	1	47	43	60	-
R-W-84	1	55	51	65	55
R-W-85	1	55	51	65	55
R-W-86	6	52	49	65	55
R-W-87	3	45	42	65	55
R-W-88	1	47	43	65	55
R-W-89	2	46	43	65	55
R-W-90	2	50	47	60	-
R-W-91	2	49	46	65	58
R-W-92	2	51	47	65	57
R-W-93	2	51	48	65	55
R-W-94	3	47	43	65	55
R-E-95	1	54	50	65	58
R-E-96	1	53	50	67	59
R-E-97	1	51	48	65	56
R-E-98	1	51	48	65	55
R-E-99	1	51	48	65	56
R-E-100	2	50	46	65	57

[7] במצב הזמני. במצב הסופי הבית מסומן להריסה.

סימון מקבל רעש	קומה קריטית	מפלס רעש שווה ערך מחושב		קריטריון הרעש	
		Ld	Ln	Ld	Ln
R-E-101	1	50	47	65	57
R-E-102	1	51	48	65	56
R-E-103	1	52	49	65	58
R-E-104	1	52	49	65	55
R-E-105	1	52	49	65	55
R-E-106	1	52	49	65	55
R-E-107	1	52	49	65	55
R-E-108	1	53	50	65	57
R-E-109	1	49	46	65	55
R-E-109b	1	51	48	65	57
R-E-110	1	53	50	66	59
R-E-111	1	54	50	66	60
R-E-112	1	53	50	66	59
R-E-113	1	53	50	67	60
R-E-114	1	54	50	67	61
R-E-115	1	53	50	65	58
R-E-116	1	54	50	66	59
R-E-117	1	54	51	67	61
R-E-118	1	51	48	60	-
R-E-119	1	54	51	65	55
R-E-120	1	54	50	65	55
R-E-121	1	52	49	65	55
R-E-122	1	54	51	65	58
R-E-123	1	54	51	66	59
R-E-124	1	54	51	61	-
R-E-125	1	52	49	65	57
R-E-126	1	51	48	65	56
R-E-127	1	54	50	-	-
R-E-128	2	53	49	65	56
R-E-129	1	54	51	66	59
R-E-130	1	51	48	65	56
R-E-131	2	50	47	-	-
R-E-132	1	52	49	65	55
R-E-133	1	52	48	65	55
R-E-134	1	51	48	65	55

מעיון בטבלה ניתן לראות כי חזויות חריגות מקריטריון הרעש בבית האבות ברחוב פיכמן. ב**טבלה 4.6.3.8** מוצגים מקבלי הרעש בהם חושבה החריגה, מספר הקומות בהם חושבה החריגה וטווח החריגה מהקריטריון.

טבלה 4.6.3.8 – חריגות מקריטריון הרעש של הרק"ל

סימון מקבל רעש	מס׳ קומות במבנה	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה במ׳	קומות בחריגה	טווח חריגה ב-dB(A)
R-W-56	9	שנקר 76, חולון	בית אבות	19	1-9	1-2
R-W-59	2	שנקר 80, חולון	בית אבות	14	1-2	3
R-W-64	3	פיכמן 7-3, חולון	מגורים	4.8	1	1

4.6.3.7 מיגון אקוסטי מוצע

לעת ההיתר יערך תכנון אקוסטי מפורט. במידה וימצא כי אכן צפויה חריגה מקריטריון הרעש במקבלים לעיל תיבדק אפשרות להפחתת הרעש במקור, כלומר טיפול במסילה עצמה. במידה וטיפול זה יהיה בלתי אפשרי או בלתי יעיל יקבלו המבנים, בחזיתות בהן תחושב חריגה מקריטריון הרעש מיגון דירתי בהתאם לנוהל נת״ע.

4.6.3.8 סיכום רעש מעבר רק"ל

ב**טבלה 4.5.3.8** מוצג סיכום הנתונים שהוגו בסעיף לעיל.

טבלה 4.5.3.8 – סיכום נתוני פרק הרעש

סימון מקבל רעש	כתובת	מס׳ קומות	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרוב במ׳	קריטריון הרעש ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מתנועת הרק״ל ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מצטבר[8] ב-dB(A)		הפרש רעש רק״ל מקריטריון ב-dB(A)		אופן הטיפול המומלץ
					Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	
R-C-01	הר ציון 40 ת״א	2	מגורים	15	65	59	59	55	68	63	6	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-02	הר ציון 41 ת״א	2	מגורים	19	65	58	58	54	67	63	7	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-03	הר ציון 44 ת״א	2	מגורים + מסחר	13	65	60	60	56	69	64	5	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-04	הר ציון 45 ת״א	2	מגורים	20	65	58	58	54	68	63	7	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-05	הר ציון 46 ת״א	3	מגורים + מסחר	16	67	61	59	55	70	65	8	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-06	סלמה 110 ת״א	5	מגורים + מסחר	26	65	56	55	51	66	61	10	5	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-07	הר ציון 50 ת״א	4	בית כנסת	16	-	-	59	55	68	62	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-08	הר ציון 55, ת״א	2	מגורים + מסחר	16	65	59	59	55	68	63	6	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-09	חיוג׳ 3, ת״א	2	מגורים	34	65	55	55	51	62	57	10	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-10	הר ציון 71, ת״א	3	מגורים + מסחר	16	65	59	59	55	68	63	6	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-11	הר ציון 60, ת״א	2	מגורים	24	65	56	57	53	65	60	8	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-12	הר ציון 72, ת״א	2	מגורים + מסחר	14	65	58	59	56	68	62	6	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-13	הר ציון 83, ת״א	3	מגורים + מסחר	17	65	59	59	55	67	62	6	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-14	רוויגו 3, ת״א	3	מגורים	30	65	56	57	53	65	59	8	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-15	הר ציון 106, ת״א	5	תעסוקה	16	-	-	59	55	67	62	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-16	הר ציון 97, ת״א	2	מגורים	43	65	55	56	52	63	58	9	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-17	הר ציון 111, ת״א	2	מגורים	16	65	59	59	55	67	62	6	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-18	הר ציון 115, ת״א	5	מגורים + מסחר	18	66	61	58	54	68	64	8	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-19	לבון 79 ת״א	2	מגורים + מסחר	58	65	58	51	47	65	60	14	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-20	בורמה 16, ת״א	2	מגורים	71	65	58	51	47	66	61	14	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-21	בורמה 36, ת״א	4	מגורים	32	67	61	56	52	68	63	11	9	לא נדרש טיפול אקוסטי

[8] מפלס רעש שווה ערך של תנועת הרק״ל ותנועת כלי הרכב ביחד.

סימון מקבל רעש	כתובת	מס׳ קומות	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרוב במ׳	קריטריון הרעש ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מתנועת הרק״ל ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מצטבר[8] ב-dB(A)		הפרש רעש רק״ל מקריטריון ב-dB(A)		אופן הטיפול המומלץ
					Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	
R-C-22	בן צבי 99, ת״א	4	מגורים	36	65	60	55	51	67	62	10	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-23	בן צבי 102, ת״א	3	בית כנסת	29	-	-	53	49	64	59	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-24	בן צבי 111ת״א	4	מגורים	59	66	61	53	49	68	63	13	12	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-25	קמינסקה 16, ת״א	4	מגורים	77	65	59	51	47	66	61	14	12	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-26	קמינסקה 22, ת״א	4	מגורים	68	65	59	51	48	66	61	14	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-27	קוגל 2, חולון	4	מגורים	40	65	56	54	50	63	56	11	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-28	קוגל 1, חולון	4	מגורים	30	65	58	56	52	65	59	9	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-29	קוגל 8, חולון	4	מגורים	33	65	55	55	51	64	57	10	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-30	קוגל 3, חולון	4	מגורים	29	65	56	56	52	66	59	9	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-31	קוגל 10, חולון	4	גן ילדים	63	60	-	52	48	61	54	8	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-32	קוגל 14, חולון	4	מגורים	34	65	57	55	51	65	59	10	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-33	קוגל 9, חולון	3	מגורים	35	65	58	55	51	67	61	10	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-34	קוגל 11, חולון	3	פנאי (תיאטרון חולון)	46	-	-	54	50	64	58	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-35	קוגל 22, חולון	4	מגורים	33	65	56	55	52	65	58	10	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-36	קוגל 24, חולון	1	גן ילדים	58	60	-	53	49	61	54	7	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-37	קוגל 19, חולון	4	מגורים	17	66	58	58	55	68	61	8	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-38	קוגל 25, חולון	18	מגורים + מסחר	29	65	56	56	52	66	59	9	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-39	קוגל 32, חולון	4	מגורים	21	65	58	58	54	67	60	7	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-40	קוגל 40, חולון	5	מגורים + מסחר	16	65	57	59	55	67	60	6	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-41	קוגל 29, חולון	10	מגורים + מסחר	30	65	56	56	53	66	59	9	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-42	קוגל 46, חולון	4	מגורים + מסחר	17	67	60	58	54	68	61	9	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-43	סוקולוב 49, חולון	11	מגורים + מסחר	23	65	55	52	48	62	56	13	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-C-44	סוקולוב 62, חולון	4	מגורים + מסחר	11	65	57	56	52	66	60	9	5	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-45	שנקר 46, חולון	5	מגורים + מסחר	19	67	60	57	53	69	62	10	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-46	שנקר 48, חולון	4	מגורים + מסחר	18	67	60	57	53	70	63	10	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-47	שנקר 53, חולון	3	מגורים + מסחר	10	65	56	59	55	68	61	6	1	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-48	שנקר 55, חולון	3	מגורים	11	65	55	58	55	67	60	7	0	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-49	שנקר 54, חולון	3	מגורים	22	65	55	56	52	65	58	9	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-50	שנקר 56, חולון	3	בית ספר	26	60	-	55	52	64	57	5	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-51	שנקר 61, חולון	5	מגורים + מסחר	6.4	65	57	60	57	67	61	5	0	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-52	שנקר 60, חולון	5	מגורים	17	65	56	57	53	66	58	8	3	לא נדרש טיפול אקוסטי

סימון מקבל רעש	כתובת	מס׳ קומות	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרוב במ׳	קריטריון הרעש ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מתנועת הרק״ל ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מצטבר[8] ב-dB(A)		הפרש רעש רק״ל מקריטריון ב-dB(A)		אופן הטיפול המומלץ
					Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	
R-W-53	שנקר 69, חולון	6	מגורים	13	65	55	58	54	65	59	7	1	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-54	שנקר 75, חולון	6	מגורים	13	65	55	58	54	65	59	7	1	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-55	שנקר 70, חולון	5	מגורים	16	65	55	57	53	64	58	8	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-56	שנקר 76, חולון	9	בית אבות	19	60	50	57	53	64	57	3	3-	טיפול במסילה או במבנה
R-W-57	יבנה 7, חולון	2	גן ילדים	27	60	-	55	51	62	56	5	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-58	שנקר 81, חולון	2	מגורים	15	65	55	57	54	65	58	8	1	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-59	שנקר 80, חולון	2	בית אבות	14	60	51	58	54	67	59	2	3-	טיפול במסילה או במבנה
R-W-60	שנקר 83, חולון	4	מגורים	13	65	56	58	54	66	59	7	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-61	פיכמן 1, חולון	4	מגורים	5.9	65	58	61	57	69	62	4	1	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-62	פיכמן 2, חולון	8	מגורים + מסחר	12	65	58	58	54	69	63	7	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-63	פיכמן 4, חולון	4	מגורים	12	65	57	58	55	67	60	7	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-64	פיכמן 3, חולון	3	מגורים	4.8	65	57	61	58	67	61	4	1-	טיפול במסילה או במבנה בשלב הזמני
R-W-65	פיכמן 8, חולון	4	מגורים	12	65	56	58	54	66	60	7	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-66	פיכמן 11, חולון	11	מגורים	18	65	55	56	53	63	57	9	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-67	פיכמן 10, חולון	4	מגורים	16	65	55	57	54	63	57	8	1	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-68	פיכמן 21, חולון	14	מגורים	14	65	55	57	53	65	58	8	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-69	פיכמן 12, חולון	2	מגורים	18	65	55	57	53	63	57	8	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-70	פיכמן 18, חולון	3	משטרת חולון	21	-	-	55	52	62	55	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-71	פיכמן 18, חולון	2	מכללת חולון	78	-	-	48	44	55	48	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-72	ברקת 2, חולון	6	מגורים	19	65	56	56	52	65	59	9	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-73	ברקת 6, חולון	6	מגורים	19	65	55	56	52	63	57	9	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-74	ברקת 20, חולון	6	מגורים	30	65	55	54	50	60	54	11	5	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-75	ברקת 11, חולון	3	בית ספר	20	60	-	56	52	62	56	4	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-76	ברקת 32, חולון	7	מגורים	48	65	55	52	48	59	52	13	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-76B	ברקת 17, חולון	2	בית ספר	0	60	-	56	52	63	56	4	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-77	נעמי שמר 22, חולון	13	מגורים	38	65	55	52	49	59	53	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-78	ברקת 27, חולון	16	מגורים	20	65	55	55	52	59	54	10	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-79	ברקת 29, חולון	15	מגורים	18	65	55	56	53	60	54	9	2	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-80	ברקת 54, חולון	15	מגורים	23	65	55	55	52	61	55	10	3	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-81	בר לב 82, חולון	10	מגורים	21	65	55	55	51	64	56	10	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-82	אבידן שמעון 8, חולון	18	מגורים	28	65	55	54	50	63	56	11	5	לא נדרש טיפול אקוסטי

סימון מקבל רעש	כתובת	מס׳ קומות	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרוב במ׳	קריטריון הרעש ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מתנועת הרק״ל ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מצטבר[8] ב-dB(A)		הפרש רעש רק״ל מקריטריון ב-dB(A)		אופן הטיפול המומלץ
					Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	
R-W-83	משעול הילהלום 5, חולון	2	גן ילדים	67	60	-	47	43	57	50	13	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-84	ארליך 2, חולון	8	מגורים	21	65	55	55	51	65	58	10	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-85	ארליך 22, חולון	6	מגורים	21	65	55	55	51	56	52	10	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-86	ארליך 30, חולון	6	מגורים	21	65	55	52	49	53	49	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-87	הנמל 67 ראשל״צ	3	מגורים	196	65	55	45	42	55	50	20	13	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-88	הדייגים 6 ראשלצ	2	מגורים	178	65	55	47	43	57	53	18	12	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-89	ברקת 22 ראשל״צ	2	מגורים	167	65	55	46	43	58	54	19	12	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-90	אבני החושן 2 ראשל״צ	2	בית ספר	84	60	-	50	47	59	54	10	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-91	מרטין בובר 20 ראשל״צ	2	מגורים	94	65	58	49	46	64	60	16	12	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-92	חטיבת שבע 61 ראשל״צ	3	מגורים	75	65	58	51	47	65	61	14	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-93	רמת מגשימים 32 ראשל״צ	3	מגורים	72	65	59	51	48	65	61	14	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-W-94	כפר חרוב 12 ראשל״צ	3	מגורים	128	65	55	47	43	56	52	18	12	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-95	סוקולוב 53 חולון	7	מגורים + מסחר	10	65	58	54	50	67	60	11	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-96	סוקולוב 66 חולון	5	מגורים + מסחר	11	67	59	53	50	69	61	14	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-97	סוקולוב73, חולון	3	מגורים + מסחר	11	65	56	51	48	65	58	14	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-98	סוקולוב 80 חולון	3	מגורים + מסחר	10	65	55	51	48	64	57	14	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-99	סוקולוב 86 חולון	6	מגורים + מסחר	8.6	65	56	51	48	65	58	14	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-100	סוקלוב 77 חולון	2	מגורים + מסחר	12	65	57	50	46	66	59	15	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-101	סוקולוב 83 חולון	3	מגורים	11	65	57	50	47	66	59	15	10	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-102	סוקלוב 98 חולון	5	מגורים + מסחר	9.8	65	56	51	48	65	58	14	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-103	סוקולוב 106, חולון	5	מגורים + מסחר	11	66	59	52	49	68	61	14	10	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-104	סוקולוב 105, חולון	6	מגורים + מסחר	11	65	56	52	49	65	58	13	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-105	סוקולוב 117, חולון	6	מגורים	11	65	55	52	49	62	56	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-106	סוקולוב 126, חולון	4	מגורים	11	65	55	52	49	63	57	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-107	סוקולוב 131, חולון	6	מגורים + מסחר	11	65	55	52	49	63	57	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-108	סוקולוב 136, חולון	6	מגורים	27	65	57	53	50	66	60	12	7	לא נדרש טיפול אקוסטי

סימון מקבל רעש	כתובת	מס׳ קומות	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרוב במ׳	קריטריון הרעש ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מתנועת הרק״ל ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מצטבר[8] ב-dB(A)		הפרש רעש רק״ל מקריטריון ב-dB(A)		אופן הטיפול המומלץ
					Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	
R-E-109	שד ׳ ירושלים 2, חולון	9	מגורים + מסחר	40	65	55	49	46	62	56	16	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-109b	התומר 3, חולון	9	מגורים + מסחר	19	65	57	51	48	67	60	14	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-110	שד׳ ירושלים 3, חולון	2	מגורים	20	66	59	53	50	67	61	13	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-111	הארז 7, חולון	4	גן ילדים	19	66	60	54	50	68	61	12	10	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-112	שד׳ ירושלים 20, חולון	11	מגורים	21	66	59	53	50	68	61	13	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-113	שד׳ ירושלים 15, חולון	2	מגורים	21	67	60	53	50	68	61	14	10	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-114	שד׳ ירושלים 30, חולון	3	מגורים	20	67	61	54	50	69	62	13	11	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-115	שד׳ ירושלים 21, חולון	3	מגורים	22	65	58	53	50	67	60	12	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-116	שד׳ ירושלים 31, חולון	2	מגורים	19	66	59	54	50	67	60	12	9	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-117	שד׳ ירושלים 44, חולון	3	מגורים	19	67	61	54	51	69	62	13	10	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-118	שד ירושלים 33, חולון	2	בית ספר	33	60	-	51	48	61	55	9	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-119	שד׳ ירושלים 52, חולון	2	מגורים	19	65	55	54	51	63	57	11	4	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-120	שד׳ ירושלים 70, חולון	2	מגורים	18	65	55	54	50	63	57	11	5	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-121	שד׳ ירושלים 41, חולון	2	מגורים	26	65	55	52	49	62	56	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-122	שד׳ ירושלים 84, חולון	2	מגורים	18	65	58	54	51	67	61	11	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-123	שד׳ ירושלים 55 , חולון	2	מגורים	15	66	59	54	51	68	61	12	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-124	בצלאל 11, חולון	2	גן ילדים	18	61	-	54	51	67	61	7	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-125	שד׳ ירושלים 65, חולון	8	מגורים	25	65	57	52	49	64	58	13	8	לא נדרש טיפול אקוסטי

סימון מקבל רעש	כתובת	מס׳ קומות	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרוב במ׳	קריטריון הרעש ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מתנועת הרק״ל ב-dB(A)		מפלס רעש מחושב מצטבר[8] ב-dB(A)		הפרש רעש רק״ל מקריטריון ב-dB(A)		אופן הטיפול המומלץ
					Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	
R-E-126	שד׳ ירושלים 71, חולון	4	מגורים	31	65	56	51	48	63	57	14	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-127	שד׳ ירושלים 162, חולון	7	משרדים	19	-	-	54	50	64	58	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-128	מעלות 89, חולון	8	מגורים	24	65	56	53	49	62	56	12	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-129	שד׳ ירושלים 174, חולון	4	מגורים	17	66	59	54	51	66	60	12	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-130	שד׳ ירושלים 180, חולון	10	מגורים	25	65	56	51	48	59	53	14	8	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-131	שד׳ ירושלים 101 , חולון	2	משרדים	43	-	-	50	47	59	53	-	-	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-132	שד׳ ירושלים 188, חולון	3	מגורים	26	65	55	52	49	59	53	13	6	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-133	שד׳ ירושלים 194, חולון	1	מגורים	22	65	55	52	48	61	54	13	7	לא נדרש טיפול אקוסטי
R-E-134	שד׳ ירושלים 202, חולון	10	מגורים	26	65	55	51	48	61	55	14	7	לא נדרש טיפול אקוסטי

4.6.3.9 רעש מחדרים טכניים

תפעול מערכת המתע"ן דורש בין השאר קיום של מע' אנרגיה, תשתיות נלוות מע' חירום ועוד, על מנת לקיים את הצרכים הבסיסיים הדרושים לתפקוד הרק"ל. מרבית החדרים הטכניים בקו זה ממוקמים בקומת הקונקורס של התחנות התת קרקעיות כמוצג בסעיף 3.3. מלבדם מתוכנן גם תחמ"ש ראשי תת קרקעי באזור תחנת לוינסקי. תחמ"ש זה ממוקם מתחת לפני הקרקע (בעומק של כ- 5 מ') בשטח פתוח זמין בקרבת התוואי. כמו כן מתוכנן חדר השנאה קרקעי באזור רוקח ותחנת שאיבה תת קרקעית באזור תחנת ארלוזרוב.

החדרים הם חדרים סגורים ותת קרקעיים מקורות הרעש העיקריים בחדרים אלה הם מערכות האוורור.

- צ'ילרים קטנים, בתפוקה מרבית, מפלס הרעש במרחק 1 מ' מכל אחד מהם יהיה 68 dB(A).
- 2 מפוחים בתעלות ליניקת אויר, מפלס הרעש במרחק 1 מ' מכל אחד יהיה 61 dB(A).

<u>קריטריון הרעש</u>

הקריטריונים החלים על מערכות האוורור הם הקריטריונים שנקבעו בתקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ"ג-1992 ובתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990.

<u>תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ"ג-1992 :</u>

"11. לא יפעיל אדם ולא ירשה לאחר להפעיל מזגן, מדחס או מכשיר כיוצא באלה -

(1) באופן הגורם לרעש חזק המפריע או עלול להפריע לאדם הנמצא בבית מגורים אחר ;

(2) אם הוא גורם או עלול לגרום לרעש בלתי סביר כמשמעותו בתקנה 2 לתקנות רעש בלתי סביר."

<u>תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990 :</u>

כפי שמופיע בסעיף 4.5.1.2.

מיקום החדרים מוצג בסעיף 3.3.3 , מרחק החדרים ממקבלי רעש רגישים מוצג בטבלה 4.6.3.9 להלן.

<u>טבלה 4.5.3.9 – מרחק מקבלי רעש רגישים מחדרים טכניים</u>

מס' חדר	מיקום	מרחק מבית קרוב	כתובת מגורים	מס קומות
1	צומת חולון	195 מ'	לא רלוונטי	לא רלוונטי
2	לוי אשכול, צפונית לכיכר קוגל	265 מ'	לא רלוונטי	לא רלוונטי
3	גן תומר	16 מ'	השיטה 1 חולון	4 על עמודים
4	גן מרבד הקסמים	33 מ'	שד' ירושלים 93 חולון	4 על עמודים
5	דיפו חולון	1000 מ'	לא רלוונטי	לא רלוונטי
6	שצ"פ גולדה, ליד תחנת לבון	18 מ'	בר אילן 1 חולון	4 על עמודים
7	תחנת סחרוב – אקו פארק ראשל"צ	150 מ'	לא רלוונטי	לא רלוונטי
8	מסוף משה דיין ראשלצ	400 מ'	לא רלוונטי	לא רלוונטי

מכיוון שנכון לשלב זה עדין אין תכנון מפורט של החדרים הטכניים ומיקום מערכות האוורור בהם, חישובי הרעש עבור מערכות אלה יעשו בשלב התכנון המפורט. במידה ויתגלה כי מפלסי הרעש כתוצאה ממערכות אלה חורגים מקריטריונים הרעש לעיל יעשה טיפול אקוסטי בחדרים עצמם כך שמפלס הרעש מהם יעמוד בכל החוקים והתקנות.

4.6.3.10 רעש מערכות כריזה בתחנות קרקעיות

בהתאם לתקן הישראלי לטובת אנשים עם מוגבלויות (ת״י 1918) חלק 4, בסעיף 2.6.1 מוגדרת דרישה לעוצמה גדולה מרמת הרעש הסביבתי הממוצעת שבחדר ב- 15 dB לפחות, או גדולה ב-5 dB מכל רמת רעש מקסימאלית במשך 60 שניות, החזקה מבניהן.

מן העבר השני על מנת שמפלס הרעש כתוצאה ממערכת הכריזה יעמוד בתקנות הרעש ניתן יהיה למנוע רעשים באזורי תחנות עיליות וזאת בהתאם לשעות היום, בצורה ידנית או אוטומטית.

הוראות התכנית כוללות את הסעיפים הבאים:

בחירת מערכת הכריזה תהיה בכפוף לטכנולוגיה הטובה ביותר BAT.

מערכת הכריזה תעמוד בכל התקנות והחוקים התקפים לזמן התכנון המפורט.

4.7 רעידות

בהערכת מפלסי הרעידות כתוצאה מפרויקט הרכבת הקלה, יש להתייחס לשני שלבים של הפרויקט, שלב ההקמה ושלב ההפעלה (בדומה להתייחסות לנושא הרעש שנסקרה לעיל). מפגעי הרעידות הצפויים בכל אחד מהשלבים שונים וכך גם הקריטריונים החלים בכל שלב.

4.7.1 שלב ההקמה

4.7.1.1 כללי

במקטע הדרומי של הקו הירוק מספר מרבית עבודות ההקמה יהיו עבודות עיליות. קיימים מספר מצומצם של מוקדים בהם תהינה גם עבודות בתת הקרקע:

א. קו עילי - סלילת קו עילי של הרק״ל, כולל העתקת תשתיות, הנחת מצעים, סלילת הקו, הקמת עמודי החישמול, הקמת התחנות.

ב. שיקועים והקמת חדרים טכניים – ביצוע השיקועים בכביש והקמת חדרים טכניים לצד המסילה.

4.7.1.2 קריטריון רעידות

קריטריוני הרעידות לשלב ההקמה נגזרים מהתקן הגרמני DIN 4150 חלק מס׳ 2 - השפעת רעידות על דירים במבני מגורים, וחלק 3 - השפעת רעידות על מבנים.

1. DIN 4150-2 - Structural vibration Part 2: Human exposure to vibration in buildings (June 1999);
2. DIN 4150-3 - Structural vibration - Part 3: Effects of vibration on structures (February 1999).

חלקים אלו של תקן DIN מתמקדים בקביעת קריטריונים ושיטות מדידה של הרעידות.

חלק 1 של התקן עוסק בחישוב והערכת מפלסי רעידות. אציין כי הנתונים הנדרשים לביצוע החישובים בהתאם לחלק זה של התקן הינם ברמת פרוט גבוהה של סוג הקרקע, סוג המבנה ומקורות הרעידות - נתונים שאינם מצויים בשלב זה של הפרויקט.

א. השפעת רעידות על מבנים

מפלסי הרעידות המרביים המותרים, כך שלא ייגרם נזק למבנים בסביבת העבודות נקבעים, כאמור, בהתאם לתקן DIN 4150-3. התקן מגדיר קריטריונים לעבודות קצרות מועד (Short-term vibration) ועבודות ממושכות (Long-term vibration).

עבודות קצרות מועד מוגדרות כעבודות שאינן גורמות לתופעת עייפות המבנה או לרזוננס.

הקריטריון הינו מפלס הרעידות המרבי מבין שלושת הצירים האורתוגונליים X, Y ו-Z.

מפלס הרעידות המרבי המותר לרעידות קצרות מועד, במבני מגורים נקבע בהתאם לתדר הרעידות כמפורט להלן:

1. 1-10 Hz - מפלס הרעידות המרבי לא יעלה על v=5 mm/s.
2. 10-50 Hz - מפלס הרעידות המרבי לא יעלה על v=5-15 mm/s.

3. 50-100 Hz - מפלס הרעידות המרבי לא יעלה על v=15-20 mm/s.
4. מפלס הרעידות המרבי לעבודות ממושכות במבני מגורים v=5 mm/s.

ב. <u>השפעת רעידות על דיירים במבני מגורים</u>

מפלסי הרעידות המרביים המותרים, כך שלא ייגרם מטרד לדירים במבני מגורים הסמוכים לעבודות הקמת הרק״ל מוגדרים בתקן DIN 4150-2 בהתאם למשך העבודות. קריטריון העבודות לרמה II (Level II) המוגדרת כרמה שמתחתיה אין סבירות כי תיגרם אי נוחות כל עוד נוהגים במספר אמצעים מנהליים הנוגעים לידוע התושבים. מעל רמה זו יש לנקוט באמצעים פיזיים להפחתת הרעידות או בביצוע העבודות בכלים הגורמים לרעידות מופחתות.

מפלסי הרעידות מבוטאים בתקן בערכי Ar המתייחסים לשורשים הממוצעים הריבועיים המשוקללים של הרעידות הנמדדים במצב Fast (0.125 sec) במ״מ לשנייה.

מפלסי רעידות מרביים מותרים מכלי עבודה (בשעות היום) בציר האורתוגונלי בו נמדדים מפלסי הרעידות המשוקללים המרביים Ar:

1. עבודות הגורמות לרעידות בין יום אחד ל-6 ימי עבודה v=0.6-0.8 mm/s
2. עבודות הגורמות לרעידות בין שישה ל-26 ימי עבודה v=0.6 mm/s
3. עבודות הגורמות לרעידות בין 26 ל-78 ימי עבודה v=0.4 mm/s

מפלסי רעידות מרביים מותרים מכלי עבודה (בשעות לילה) בציר האורתוגונלי בו נמדדים מפלסי הרעידות המשוקללים המרביים Ar:

1. למבני מגורים באזור מגורים ומבנים ציבוריים רגישים כמו בתי חולים: v=0.05 mm/s.
2. למבני מגורים באזור מגורים מעורב: v=0.07 mm/s.

4.7.1.3 <u>קטעים קרקעיים - *At Grade*</u>

ביצוע הקטעים העל קרקעיים דומה במהותו לסלילת דרך, זאת למעט הליך הנחת המסילה עצמה. גם הליך הנחת המסילה אינו כולל פעילות חריגה הכוללת רעידות בעוצמה גבוהה ולפיכך, בקטעים אלו אין צפי למטרדים הקשורים לרעידות. בשל כך הליך הבדיקה המוצע באזורים אלו יהיה פשוט ומדגמי.

בשלב הכנת נספחי הביצוע האקוסטיים יפורטו הרעידות הצפויות מהפעלת הצמ״ה והשפעתם על הסביבה.

בהתבסס על תוצאות החישובים יקבע המרחק המינימלי עבורו אין כל חשש מחריגה מקריטריון הרעידות ויסומנו מקומות בהם קיים חשש לחריגה מהקריטריון.

לפני תחילת העבודות יערכו מדידות של רעידות בעת פעולת המכונה במרחקים שונים בין 5 ל-30 מ׳ מהמכונה. המדידות יערכו במקום הדומה, בהיבט של היווצרות והתפשטות הרעידות, לאזורים שאותרו בחישובים ככאלו שבהם קיים חשש לחריגה מהקריטריון. תוצאות המדידות יושוו לערכי הרעידות שחושבו.

במידה וימצאו קטעים בהם קיים חשש להיווצרות רעידות החורגות מהקריטריון יציע הקבלן אמצעים להפחתת הרעידות בזמן העבודות באזורים אלו.

4.7.2 שלב ההפעלה

4.7.2.1 קריטריון למפלס רעידות

מפלסי הרעידות המרביים המותרים לזמן ההפעלה נקבעו בהתאם למסמך של הרשות האמריקאית הפדרלית לתחבורה, ה-FTA (Federal Transit Administration) שנערך על ידי חברת HMMH (להלן: ״מסמך ה-FTA״) הבא:

"Transit noise and vibration impact assessment", FTA-VA-90-1003-06, May 2006.

בהתאם למסמך זה מפלס רעידות מרכבת הינו המפלס המרבי של מהירות הרעידות הנמדדת ברצפת המבנה במעבר רכבת במסילה. מפלס הרעידות מרכבת נקבע בהתאם לנוסחה הבאה:

$$L_v = 20*\log (V/V_o) \quad dB(V)$$

כאשר:

L_v הוא המפלס הכולל של מהירות הרעידות בדציבל dB(V),

V הוא השורש הריבועי הממוצע (rms) של מהירות הרעידות של רצפת בניין, במטרים לשנייה.

V_o הוא ערך הייחוס של המהירות השווה ל- $5*10^{-8}$ מטרים לשנייה[9].

בהתאם למסמך זה מפלסי הרעידות המרביים, בייחס ל-5x10(-8) מטר/שנייה לקווי רכבת בהם עוברים יותר מ-70 רכבות ביממה, לזמן הפעלת רכבות יהיו:

1. מבני מגורים או מבנים המשמשים בד״כ גם לשינה Lv=66 dB(V).
2. מבנים מוסדיים המשמשים בעיקר לשימוש יומי Lv=69 dB(V).

4.7.2.2 חישוב רעידות

ב**טבלה 4.7.2.1** להלן מוצגים מפלסי הרעידות החזויים מהפעלת הקו וזאת כתוצאה ממעבר רכבת במסילה במקבלים הקרובים ביותר למסילה.

טבלה 4.7.2.1 - מפלסי מהירות רעידות של רצפות המבנים הנגרמות מתנועת רכבות

נקודת חישוב רעידות	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרובה במ׳	מפלס רעידות ייחוס dB Re 5x10(-8) m/sec
R-W-64	פיכמן 3, חולון	מגורים	4.8	65.9
R-W-61	פיכמן 1, חולון	מגורים	5.9	65.4
R-W-51	שנקר 61, חולון	מגורים + מסחר	6.4	64.9
R-E-99	סוקולוב 86 חולון	מגורים + מסחר	8.6	62.9
R-E-102	סוקלוב 98 חולון	מגורים + מסחר	9.8	61.9
R-E-95	סוקולוב 53 חולון	מגורים + מסחר	10	62.4
R-C-44	סוקולוב 62, חולון	מגורים + מסחר	11	60.9
R-E-100	סוקלוב 77 חולון	מגורים + מסחר	12	60.8

[9] במסמך המקורי מוצגים מפלסי הרעידות בייחס ל-$1x10^{(-6)}$ inches/sec

נקודת חישוב רעידות	כתובת	שימוש קרקע	מרחק מציר המסילה הקרובה במ׳	מפלס רעידות ייחוס dB Re 5x10(-8) m/sec
R-C-03	הר ציון 44 ת״א	מגורים + מסחר	13	59.8

מהחישובים עולה כי לא צפויה חריגה מקריטריון הרעידות במבנים הקרובים ביותר למסילה ומכן שלא צפוייה חריגה מקריטריון הרעידות גם במבנים הרחוקים יותר.

בשלב התכנון המפורט יבחן נושא הרעידות פעם נוספת. במידה ותימצא חריגה מהקריטריון ניתן יהיה לטפל בה באמצעות טיפול במסילה עצמה.

4.8 שדות אלקטרומגנטיים

4.8.1 מבוא

סעיף זה כולל אפיון תיאורטי של בטיחות שדות אלקטרומגנטיים לאדם והשפעות על שימושי ויעודי הקרקע, כתוצאה מהיווצרות הפרעות פוטנציאליות באזורים הסמוכים לתשתית הרק״ל.

קטעי מסילת הרק״ל לאורך הקו הירוק נסרקו כדי לאתר מבנים ושימושי קרקע אשר עלולים להיות מושפעים מהפליטה האלמ״ג מקווי הכוח העליונים, הקאטנרי, המזינים את הרכיב הנייד ומפעולת הרכבות בקו הירוק.

לאורך התוואי לא אותרו מבנים הממוקמים בתחום העלול להיות בעל שטף שדה מגנטי גבוה מ - 4mG (הסף המומלץ על ידי המשרד להגנת הסביבה בתנאי עומס אופייני מקסימאלי). תחום זה הינו 4.5 מ׳ והוא מתייחס למרחק הנמדד מציר הסימטריה בין שתי המסילות אל המבנים הקרובים משני צידי המסילה. מאחר והוראות התכנית מאפשרות שינוי במיקום המסילה במקטעים שונים בשלבים מאוחרים יותר, תוארו אמצעים אפשריים בהם ניתן לעשות שימוש, במידת הצורך, לשם צמצום טווח ההשפעה על מבני מגורים מעמודי החשמול.

בנוסף, נבחנה רמת השטף המגנטי מחוץ לחדרים הטכניים הממוקמים לאורך הקו עפ״י תכנית מייצגת לחדר טכני. מחוץ לקירות החדר שטף השדה המגנטי נמוך מ-4mG. באזורים מעל לתקרת החדר שטף השדה המגנטי עשוי להגיע בגובה 1 מ׳ מעל הקרקע, בחדר טמון, לעשרות מילי-גאוס. ברמות שטף שדה מגנטי כאלו אין כל מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים מעל החדרים אולם אין לאפשר שימושים המאפשרים שהיית הציבור במקום כגון הצבת ספסלי ישיבה מעל לתקרת החדר או שהייה של אנשים בשטחים הציבוריים שמעל התחנה. צוות התכנון ממליץ על אמצעים, עפ״י צורך, לצמצום ההשפעה הכוללים בין השאר: מיגון מגנטי של תאי השנאים, תקרת התאים וחלק מהקירות בלוחות ושכבות בידוד ו/או תכנון פנימי ומיקום החדרים הטכניים כך שהאלמנטים הבעייתיים מבחינת שטף השדה המגנטי ימוקמו באזורים פחות רגישים לשהיית אנשים.

נכון לשלב התכנון המוקדם, לא נעשו מדידות של שדה הקרינה האלקטרומגנטי בתדר רדיו מחוץ לאזור המסילה (על סמך דרישות התקן האירופאי) בכדי לבדוק תאימות אלמ״ג בין מערכות אלקטרוניות לשדה אלקטרומגנטי בסביבת אזור המסילה. בשלב התכנון המפורט, יש להבטיח שדה אלקטרומגנטי העומד בתקן בטווח של 10 מ׳ מהמסילה. במצב זה לא יגרם שיבוש של מערכות אלקטרוניות מהשדה האלמ״ג בתדר רדיו אך עלול ליצור שיבוש של מקלטי רדיו באפנון AM עד לטווח של 1.5 ק״מ. הפרעות לציוד אלקטרוני רפואי תומך חיים במוסדות בריאות נחשב לקריטי ביותר. חסינות ציוד זה לשדה חשמלי הנה 3V/m (לפי IEC 601-1-2). במרחק גדול מ- 10 מ׳ השדה החשמלי נמוך מזה. יש להתחשב בציוד אלקטרוני רפואי בעל צגי שק״ק העלול להיות רגיש לשטף שדה מגנטי של 2mG. במקרה זה מומלץ טווח מזערי של 12 מ׳ בין תשתית הרכבת הקלה לבין מוסדות בריאות.

בדוח זה לא נאמדו השפעות על תשתיות טמונות כמו כבילת טלפון, אינטרנט, טל״כ, צנרת מים, צנרת דלק, צנרת גז וכיו״ב הכוללות קורוזיה ו/או השראת מתחים, כיוון שנכון לשלב תכנוני זה אין עדיין מידע מדויק ומפורט על מיקום תשתיות אלו ביחס לציר הרק״ל ועל היחסים הגיאומטריים (מרחק ומקבילות) של תשתיות אלה מהציר. במידה ולאחר סיום שלב התכנון הסופי ימצאו תשתיות שיש לטפל, מפורטים מספר פתרונות אפשריים.

4.8.2 שדות אלקטרומגנטיים לאחר ביצוע הקו

בסעיף זה מוצג אפיון תיאורטי של בטיחות שדות אלקטרומגנטיים לאדם והשפעות על שימושי ויעודי הקרקע כתוצאה מהיווצרות הפרעות פוטנציאליות באזורים הסמוכים לתשתית הרכבת. בסעיף זה מפורטים טווחי הבטיחות והתאימות האלמ״ג, אשר כוללים ניתוח תאורטי של המרחקים הדרושים למניעת קונפליקטים עם הנחיות המשרד להגנת הסביבה ובהתאמה לתקן האירופאי CENELEC EN 50121-2 בנושא פליטה אלמ״ג מתשתית הרכבת ומהרכבת.

בפרק 4.8 נסרקו קטעי מסילת הרק״ל לאורך המקטע הדרומי של הקו הירוק בכדי לאתר מבנים ושימושי קרקע אשר עלולים להיות מושפעים מהפליטה האלמ״ג מקווי הכוח העליונים, המזינים את הרכבת ומפעולת הרכבות בקו. כאמור לעיל, לאורך התוואי לא אותרו מבנים הממוקמים בתחום העלול להיות בעל שטף שדה מגנטי גבוה מ - 4mG. יצוין כי סף החשיפה של 4mG המומלץ ע״י הג״ס, מתייחס לממוצע יומי בתנאי עומס אופייני מקסימלי, טווח הבטיחות המחושב במסמך זה של 4.5 מ׳ מתייחס לתנועה במסילה עם מיצוע יומי.

4.8.2.1 מילון מונחים

(1) קו מתח עילי Messenger ו-Catenary: הקו המזין את כל צרכני הרק״ל, כולל: מנועי ההינע, תאורה, מיזוג אוויר, מערכות שונות אחרות. מאפייני הקו העילי הם: מתח זרם ישר של 1500V; זרם אופייני הנצרך ע״י שני קרונות - 1000 אמפר, בהתאמה להספק האופייני של 1500kW. זרם מרבי בעומס לזמן קצר - 3160A; זרם קצר 4049A.

(2) קו זרם חוזר: המסילה מחוברת למוליכים המחברים אותה לצד השלילי של מוצא הספקת המתח הישר, היינו קו עילי המחזיר חלק מהזרם ונועד להקטנת הקרינה המגנטית.

(3) תחנת משנה: תחנת המשנה להספקת המתח מוזנת ממתח ז״ח 22kV של חברת חשמל. חלק מהאנרגיה נמסר לצרכנים (תחנות וציוד עזר לאורך המסילה) כמתח 400V ז״ח תלת פאזי. להזנת מערכות ההינע בקרונות הרכבת מיושר המתח במוצא השנאים לקבלת המאפיינים הנדרשים לקו המתח העילי.

(4) פנטוגרף: התקן המחליק לאורך קווי המתח העילי והעשוי כאלקטרודה בודדת המחבר בין קרון הרכבת למערכת החשמל העילית ומאפשר הזנת מערכות החשמל של הרכבת תוך כדי תנועה או עמידה.

(5) זרם תועה (Stray Current): זרם אשר אינו עובר במוליך ובתוואי אשר יועד עבורו.

(6) קורוזיה: תהליך אלקטרו-כימי, אשר גורם לחמצון מתכת ולהרס התכונות של החומר.

(7) מיצוע בזמן של קרינה בתדר רדיו: יחידת הזמן המשמשת למיצוע צפיפות הספק הקרינה, לצורך השוואה עם תקני בטיחות קרינה. יחידת הזמן המקובלת עפ״י התקן בארץ (ICNIRP) – 6 דקות.

(8) חשיפה מצטברת: משך הזמן המצטבר של החשיפה עולה על משך יחידת הזמן המשמשת למיצוע רמת צפיפות הספק הקרינה.

(9) גל אלמ״ג: הגל האלמ״ג מורכב משני רכיבים - רכיב השדה החשמלי ורכיב השדה המגנטי, שני הרכיבים ניצבים זה לזה וניצבים לכיוון התפשטות הגל. עוצמת הגל האלמ״ג נתונה ביחידות של צפיפות הספק שדה הקרינה (ראה להלן).

(10) עוצמת שדה חשמלי (E): צפיפות השדה החשמלי מבוטאת ביחידות וולט למטר (V/m). עוצמת השדה החשמלי קטנה ביחס ישר להתרחקות הגל החשמלי מהמקור (האנטנה או המעגל הפולט את השדה).

(11) <u>עוצמת שדה מגנטי (H)</u>: צפיפות השדה המגנטי מבוטאת ביחידות אמפר למטר (A/m). עוצמת השדה המגנטי קטנה ביחס ישר להתרחקות הגל המגנטי מהמקור (קו בודד הפולט את שדה מגנטי). עוצמת השדה המגנטי יורדת ביחס הפוך למרחק בריבוע מלולאות כמו זו שבין קו ההזנה העילי והפסים המחזירים את הזרם בתשתית הרכבת הקלה.

(12) <u>חשיפה לשדה קרינה</u>: אדם נחשף לקרינה בתדר רדיו כאשר בגופו פוגע גל אלקטרומגנטי. חלק מהקרינה הפוגעת מוחזר (הגוף משמש כמראה), חלק נספג ברקמות הגוף וחלק מהקרינה עובר את הגוף בלא שיבלע ברקמות. כמות ההחזרה, הבליעה והמעבר של הקרינה תלויה בתדר הגל הפוגע ובזווית הפגיעה של הגל בגוף.

(13) <u>חשיפת כלל הציבור</u>: חשיפת אדם לקרינת תדר רדיו באופן שאינו קשור באופן ישיר לתעסוקתו, כאשר האדם הנחשף אינו מודע לקיומה של הקרינה או אינו שולט על מקור השידור ואינו יכול לפיכך למנוע היחשפות לקרינה זו. במונח כלל הציבור כלולים תושבים, עובדים, מבקרים, המתגוררים או שוהים במסגרת פעילותם בסמוך לתשתית הרכבת הקלה.

(14) <u>טווח בטיחות (בין המסילה לאדם)</u>: המרחק המזערי מהמסילה במטרים בו רמת שדה הקרינה שווה או נמוכה מגבולות החשיפה המוגדרים בתקן בטיחות קרינה.

(15) <u>טווח השפעה על ציוד אלקטרוני</u>: המרחק המזערי מהמסילה במטרים בו רמת שטף השדה המגנטי נמוכה מרמת הפגיעות הידועה של התקני קרן אלקטרונים חופשיים וציוד אלקטרוני בכלל.

4.8.2.2 <u>בסיס הנתונים והתוכנות</u>

א. *<u>נתוני הקלט</u>*

נתוני הקלט של המאפיינים החשמליים והאלקטרומגנטיים נלקחו מתוך מסמכי התוכנית וממקורות בנושא קרינת אלמ״ג[10,11,12]. במסמכים אלו ניתן למצוא נתונים מדודים אשר הורדו בסקרים בארה״ב ובאירופה, באזורים של תשתיות דומות לזו המתוכננת בקו הירוק. גם תקני הפרעות אלמ״ג המשמשות בתסקיר זה לצורך ייחוס, לדוגמא תקן אירופה CENELEC EN 50121-2, מבססים את רמות התקינה על תוצאות רבות של סקרי הפרעות בתשתיות תחבורה חשמלית. לפיכך, הרכבת תסתמך על התקן האירופי.

ב. *<u>כלים לביצוע אנליזה של שדות אלמ״ג</u>*

לצורך ביצוע אנליזה של שדות אלמ״ג השתמשנו בתכנות הבאות:

(1) תוכנת מחשב TRIGO 3.3 משמשת לניתוח אווירה אלמ״ג, סיכוני קרינה לאדם, תחמושת, דלק ואלקטרוניקה.

(2) תוכנת מחשב MMI משמשת לניתוח שפיית שטף השדה המגנטי מקווי כוח עיליים, שנאים, קווי צבירה חשמליים וארונות חשמל למקורות הספק חשמלי זרם ישר, זרם חילופין, חד פאזי ותלת פאזי.

[3] Tel Aviv Metropolitan Mass Transit System. Systems Engineering and Rolling, December 2000.

[11] מסמך JTMT: פרק 4, Electromagnetic and Stray Current Effects. (מתוך רכבת קלה בירושלים).
Enertech Consultants: Magnetic Field Interference Assessment for Vasona Corridor Extension. יוני 1999,
התקן האירופאי לתשתית ולרכבות חשמליות CENELEC EN 50121.

[12] דוח פסופומטרי NTA-280574-1.0-Psophometry Report Revision A, Date 20080521.

שתי חבילות התוכנה הנן תוכנות בדוקות, אשר פותחו על ידי משה נצר, כותב סעיף זה ועל ידי מהנדס אורן הרטל אשר ביצעו תסקיר סביבה אלמ״ג לרק״ל בירושלים ובנצרת ולחשמול רכבת ישראל.

4.8.2.3 <u>מערכת הרכבת הקלה - מאפיינים טכניים</u>

א. *<u>מאפייני הספקת הכוח לרכבת ולתשתית המסילה</u>*

להלן פירוט המאפיינים העיקריים של אספקת הכוח לרק"ל:

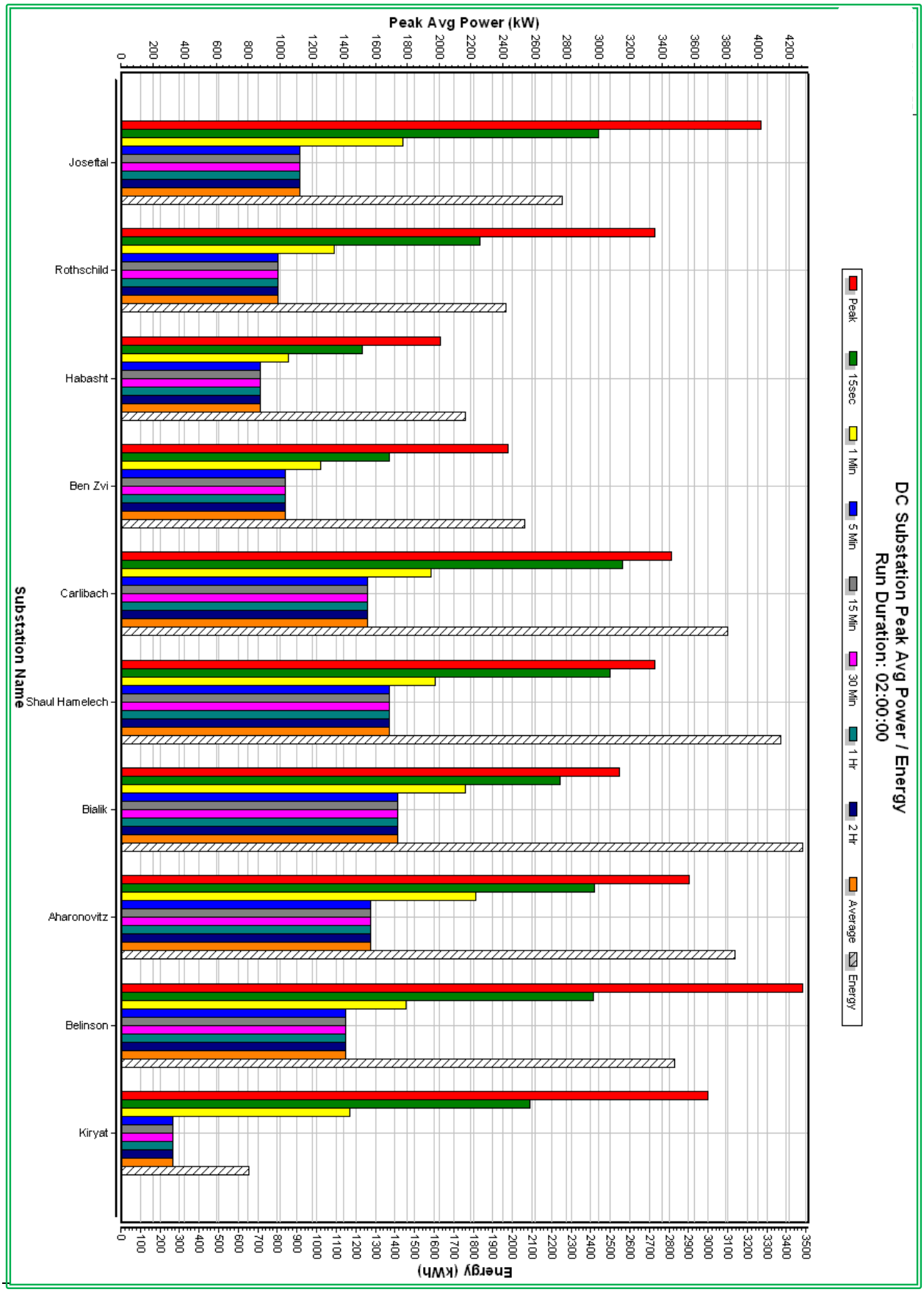
(1) רשת קו מתח עילי – אספקת זרם ישר במתח של 1500 V.
(2) גובה הקו מעל למסילה בין 4.5 ל-5.5 מ'.
(3) זרמי הרכבת[13]:

i. Messenger: 36.4%
ii. Catenary: 63.6%
iii. Right Rail: 43%
iv. Left Rail: 43%
v. Earth: 14%
vi. Aerial Return: 0%
vii. Underground HV Cable: 260A

מידע נוסף, המבוסס על תחנות המיישרים בחדרים הטכניים המתוכננים בקו האדום, שהינם בעלי מאפיינים דומים לתכנית הנוכחית, וכוללים נתונים סטטיסטיים המספקים מידע גם לגבי הקו הירוק, מוצג ב**תרשים 4.8.2.3**.

[6] נתונים מתוך מסמך Tel Aviv Red Line Electrification System, Traction Power System Study, LTK Engineering Services, dated October 9, 2013.

תרשים 4.8.2.3 - מאפייני זרם השיא והממוצע לכל תחנת מיישרים לאורך הקו האדום



ב**תרשים 4.8.2.3** ניתן לראות כי:

א. בתחנת ביאליק (בקו האדום) ערך הספק הזינה הממוצע הנו 1700kW שמהווה זרם ממוצע של 1133 אמפר. בכל שאר תחנות היישור, ביקוש החשמל הממוצע נמוך מ- 1500kW עם זרם ישר ממוצע אופייני של 1000A.

ב. הספק השיא המבוקש מתחנת המיישרים הנו 4300kW מתחנת בילינסון (גם היא מהקו האדום). משמעות הספק זה זרם ביקוש של 2870 אמפר. בפועל נלקח באומדן זרם ישר מרבי של 3160A המתאים להספק ביקוש מרבי של 4740kW.

ג. חלוקת הזרם בין המוליכים, בצורה פשוטה, כאשר המסילה מבודדת מהקרקע, היא שהמוליכים העיליים נושאים את הזרם בכיוון מהתחמ״ש לרכבת והפסים מחזירים את הזרם לתחמ״ש בחלוקה שווה בין פס ימין ושמאל. אחוזי הזרם בכל מעגל מוצגים בתחילת סעיף 4.7.1.3- א׳ לתסקיר זה.

ד. קו הזרם החוזר מתבסס על חיבור המסילה לקו החזרה (return) של מוצא אספקת המתח הישר בתחנת המשנה. במקביל לקו המסילה יש לעיתים עיבוי בצורת כבלי נחושת להקטנת ההתנגדות החשמלית של מסלול הזרם החוזר והקטנת הזרמים התועים.

ה. תחנת המשנה מספקת כוח 400 וולט ז״ח תלת פזי לתשתית המסילה, כולל תחנות לאיסוף והורדת נוסעים. הזרם המרבי במעגל זה יכול להגיע ל260A.

ו. מיקום ומאפייני אספקת הכוח של תחנות המשנה (RS) - בכל תחמ״ש מצויים שני שנאים בערך של 2MVA היינו, כ-2900 אמפר זרם מרבי לפאזה במתח הנמוך.

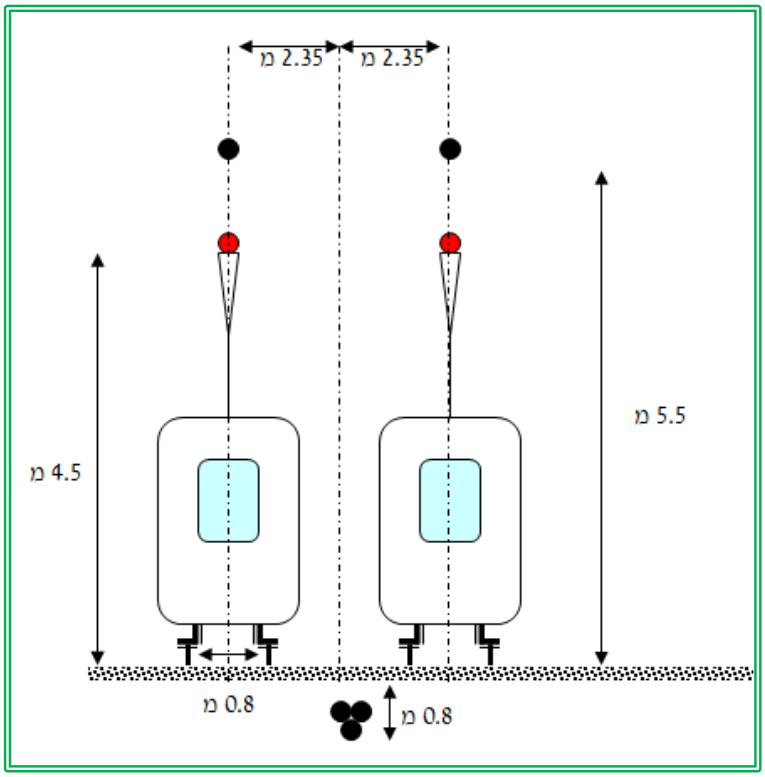
ב. <u>מאפיינים גיאומטריים</u>

מאפיינים רלוונטיים לניתוח השפעות סביבה אלמ״ג מפורטים להלן:

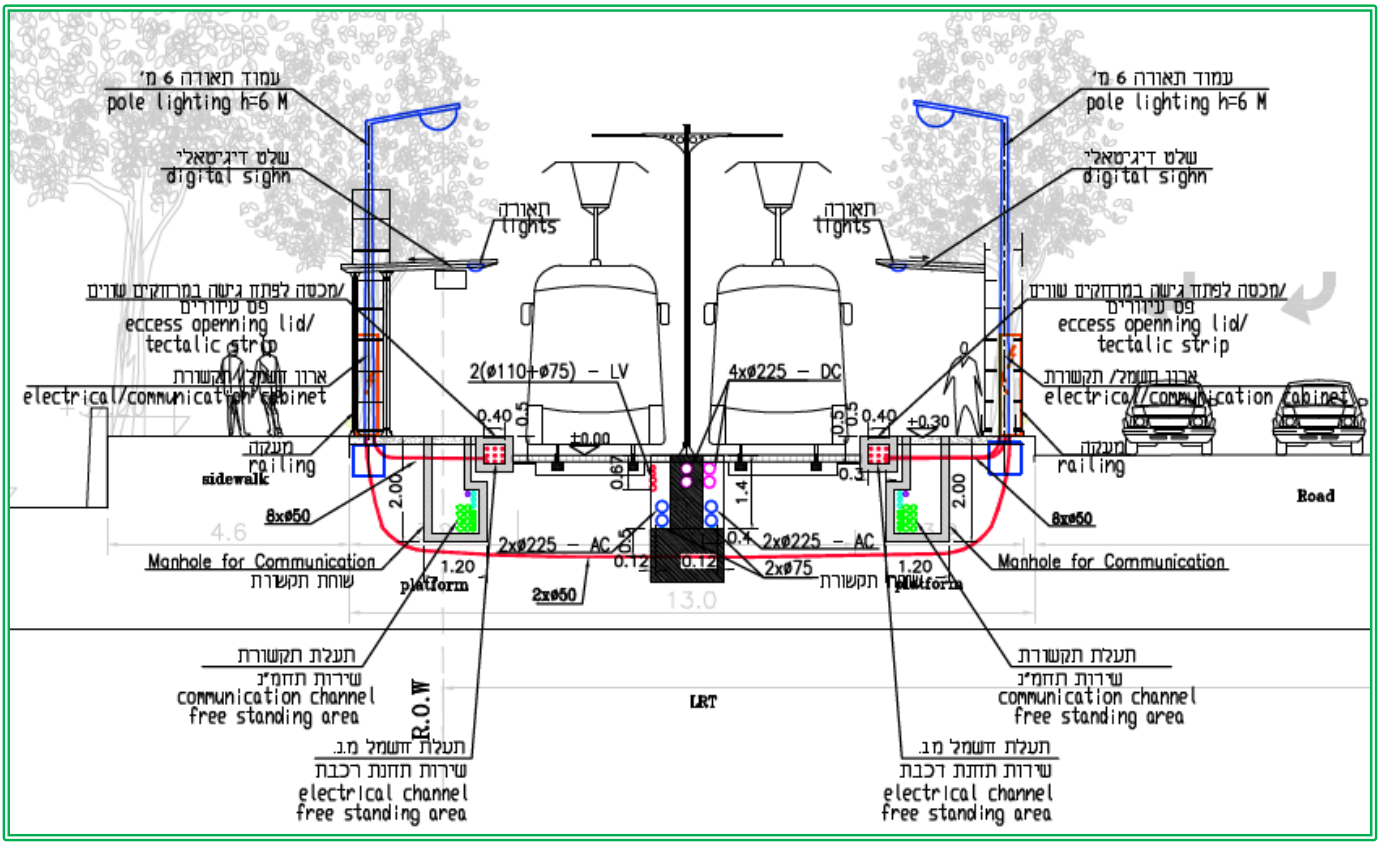
(1) גובה קווי רשת אספקת הכוח מעל למסילה- 4.5 עד 5.5 מ׳.
(2) מרחק בין קווי המסילה – 143 ס״מ.
(3) מרחק מזערי ומרבי בין המרכזים של שתי מסילות מקבילות: 4 מ׳ ו-10 מ׳, בהתאמה.
(4) מרחק מזערי של גדר (במקומות בהן גדר כזו נדרשת) ביחס לקצה המסילה הקרוב - 3 מ׳.

תרשימים 4.8.2.5 ו-4.8.2.4 מציגים חתכים מייצגים לצורך החישובים.

תרשים 4.8.2.4– חתך סכמטי



תרשים 4.8.2.5 – חתך מפורט



4.8.3 אומדן שטף השדה המגנטי ממתקנים נקודתיים

החישוב נעשה בזרם ישר, לבחינת השפעה על קוצבי לב, של שדה מגנטי סטטי כאשר סף הרגישות של קוצבי לב המקובל לפי ACGIH הוא 5000mGauss; האומדן לשטף שדה מגנטי שמקורו בזרם החילופין של אדוות היישור על גבי הזרם הישר הושווה להמלצות המשרד להג״ס לסף של 4mG (המתייחס לזרם חילופין) בממוצע ליממה.

התחשיב של שטף השדה המגנטי מהמסילה נעשה לשתי רכבות, אחת בכל כיוון, על שתי המסילות המוצגות כפי שמוצג ב**תרשימים 4.8.2.5 ו-4.8.2.4** לעיל.

האומדן של שטף השדה המגנטי נעשה ביחס לדרישות הגבלת חשיפת אדם לשטף זה, כרשום בחוק הקרינה הבלתי מייננת 2006. כיום, בחוק הקרינה אין סף חשיפה מחייב. סף החשיפה המומלץ בזרם מרבי ממוצע הנו 4mG ביממה.

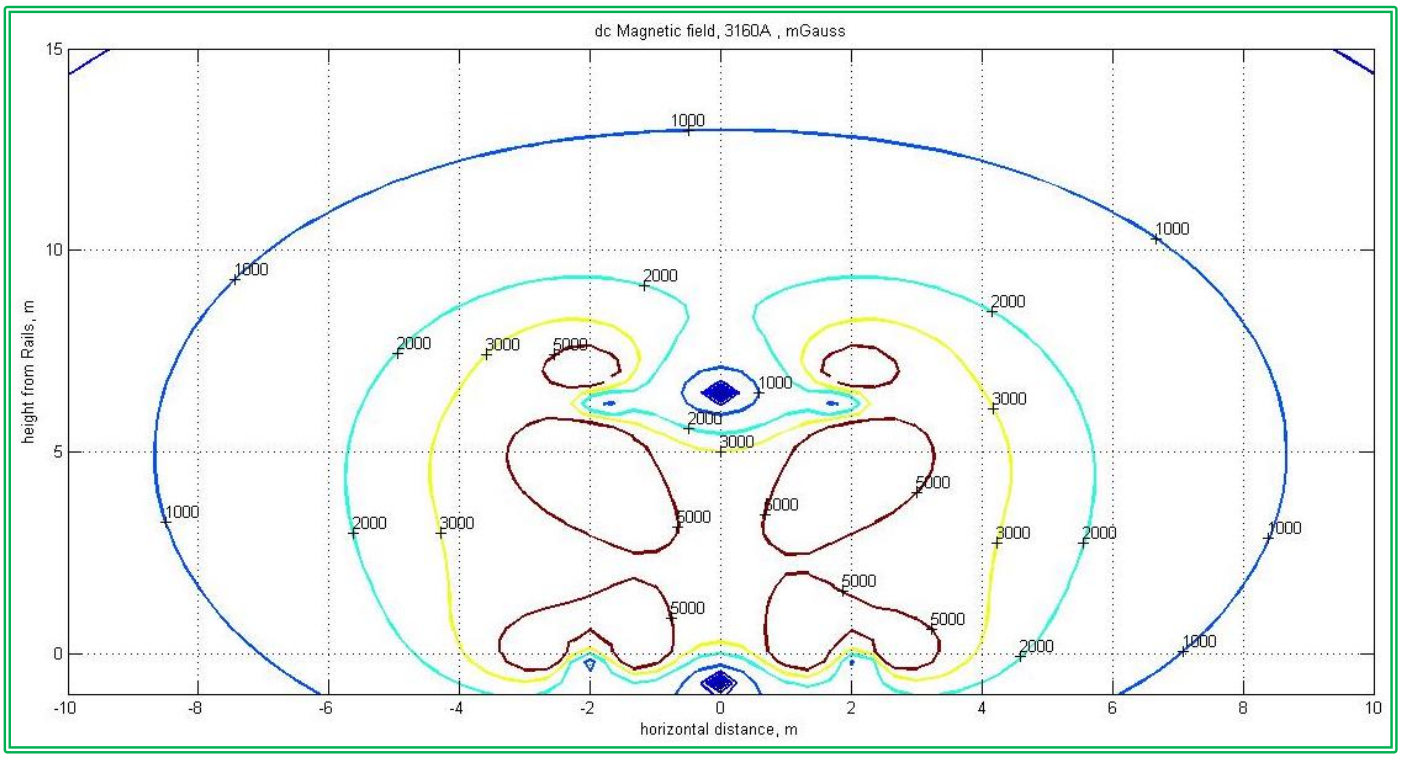
היות והתחשיב, המוכוון להמלצות הג״ס, מתייחס לממוצע החשיפה ביממה, חושב ממוצע זה מתוך תכנית ההיסעים הצפויה של הרכבת המפורטת בסעיף 3.7 לעיל בקטע מסוף רידינג (רוקח) - גני לוינסקי תל אביב - רח׳ סוקולוב חולון. קטע זה מייצג את מספר הרכבות הגדול ביותר ביממה הפועל למעשה 24 שעות ביממה. מספר הרכבות הכולל לשני הכיוונים בשעות בין 06:00-22:00 הוא 386 רכבות; בין השעות 22:00-06:00 מספר הרכבות הנע בשני הכיוונים – 70 רכבות. סה״כ מספר הרכבות ביממה 456 רכבות (228 רכבות לכל כיוון).
ניתן לחשב את ממוצע החשיפה ואת מרחקי הבטיחות שייקבעו לפי פקטור מיצוע המתבסס על נתוני התכנית וזמני הנסיעה של הרכבת הקלה המוצגים בסעיף 3.7.1 לעיל:

1) מרחק כולל בין גני לוינסקי לבין רח׳ סקולוב חולון: 10.5km. מרחק מרבי בין תחנות מיישרים סמוכות – 3km.
2) מהירות ממוצעת של רכבת: 36km/h.
3) זמן שהייה ממוצע של רכבת בקטע שבין שני מיישרים: 5 דקות.
4) מספר רכבות כולל ליממה על שתי המסילות: 456 רכבות. מספר הרכבות בכל כיוון 228 רכבות.
5) זמן הנסיעה הכולל ליממה בקטע אחד בין שני מיישרים סמוכים: 228x5/60=19 שעות.
6) זמן השירות ליממה הוא 24 שעות. על כן ניתן לחשב את הזמן נטו ללא שירות: 24-19= 5 בכל קטע בין שני מיישרים בו אין העברת זרם לרכבות. או במילים אחרות: ביממה יש סה״כ 19 שעות נטו בהם זורם זרם הנעה בקטע בין שתי תחנות יישור. מקדם המיצוע של פעילות רכבות ליממה הנו 19/24=0.79.

א. *השדה המגנטי בזרם ישר*

תרשים 4.8.3.1 מציג את שטף השדה המגנטי הנוצר כאשר מגיע לרק״ל זרם ישר בשיא של 3160A.

<u>תרשים 4.8.3.1 - השדה המגנטי בזרם ישר שיא של 3160A לרכבת</u>



השדה המגנטי בכל מקום סביב המסילה ובתוך הקרונות הינו גבולי עם הסף לקוצבי לב, 5000mGauss[14], בזרם שיא של 3160A.

מבחינת רגישות קוצבי לב לשדה מגנטי ז״ח, עפ״י ACGIH מקובל הסף של 1000mG. מעיון בגרף של הפצת שטף שדה מגנטי ז״ח (**תרשים 4.8.3.2**) ניתן לראות שאין חשש לקוצב לב בהקשר לשדה מגנטי משתנה בזמן.

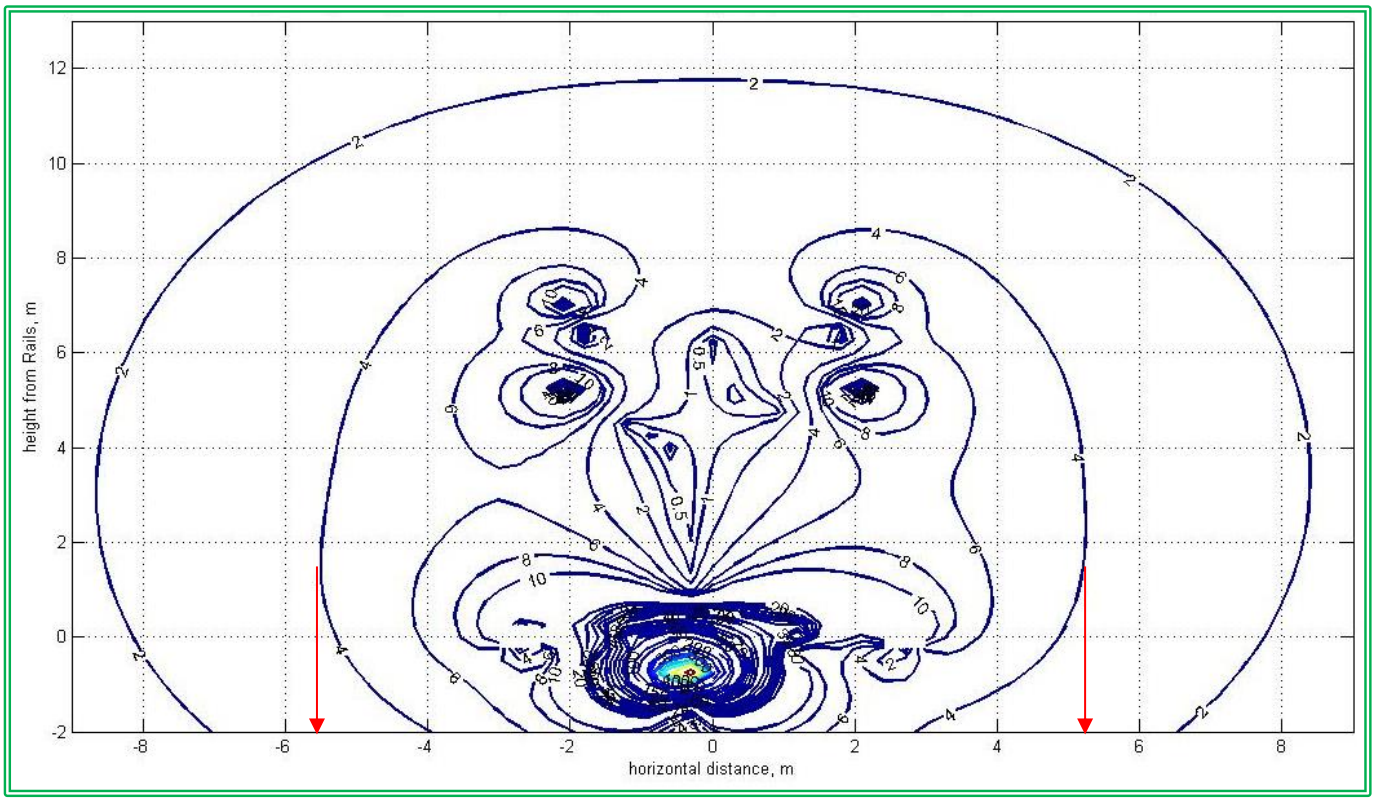
ג. *<u>השדה המגנטי בזרם חילופין</u>*

תרשים 4.8.3.2 מציג את הממוצע היומי של השדה המגנטי הנוצר בזרם אדוות של 9.2A ברכבת. הגרף מציג את השתנותו של שטף השדה המגנטי מעל המסילה, בגבהים שונים, ביחס לציר הסימטריה בין שתי המסילות.

הטווח מציר המסילה לגבול 4mG בזרם המניע שתי רכבות על מסילות מקבילות הנו כ-5.5 מ׳ מציר הסימטריה בין שתי המסילות. אם נתחשב בגורם המיצוע ליממה, שטף השדה המגנטי הרגעי שייתן 4mG ממוצע ביממה הנו 4/0.79=5mG. הטווח המתאים לשטף שדה מגנטי זה הינו 4.5 מ׳ מציר הסימטריה בין שתי המסילות או 2.5 מ׳ בקו ניצב מהקאטנרי.

[14] לפי ICNIRP ולפי תקן American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACIGH)

<u>תרשים 4.8.3.2- ממוצע יומי של השדה המגנטי, בזרם אדוות של 9.2A ברכבת</u>



ד. *<u>אומדן שטף השדה המגנטי בחדרים טכניים (שנאים ומיישרים)</u>*

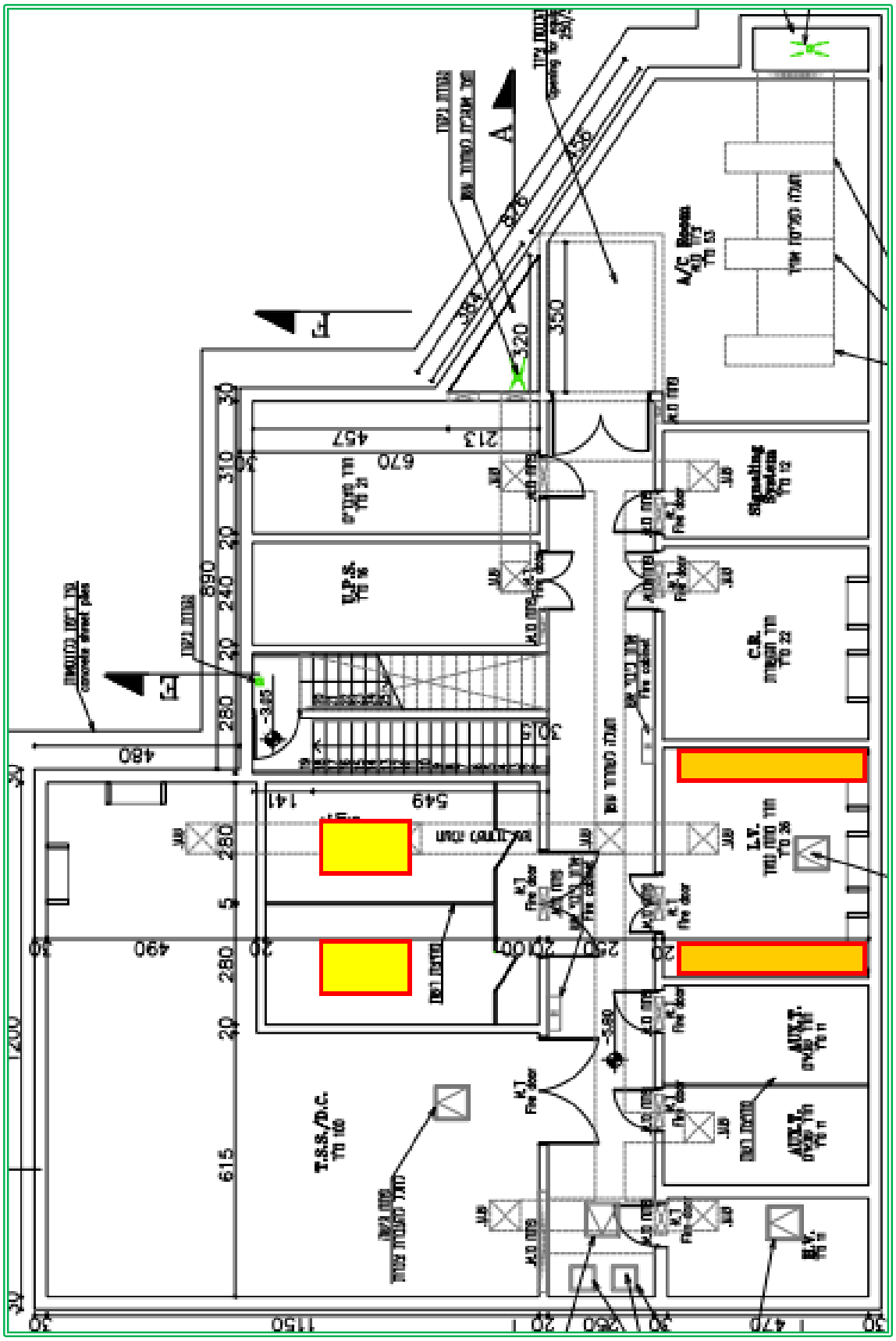
תרשים 4.8.3.3 מציג סכמה לדוגמא של חדר טכני בה מסומנים בצהוב מוקדי הפליטה לשטף השדה המגנטי הכוללים לוחות חשמל ושנאים.

תרשים 4.8.3.4 מציג גרף אומדן של שטף השדה המגנטי הנוצר ממרכיבי התחנה.

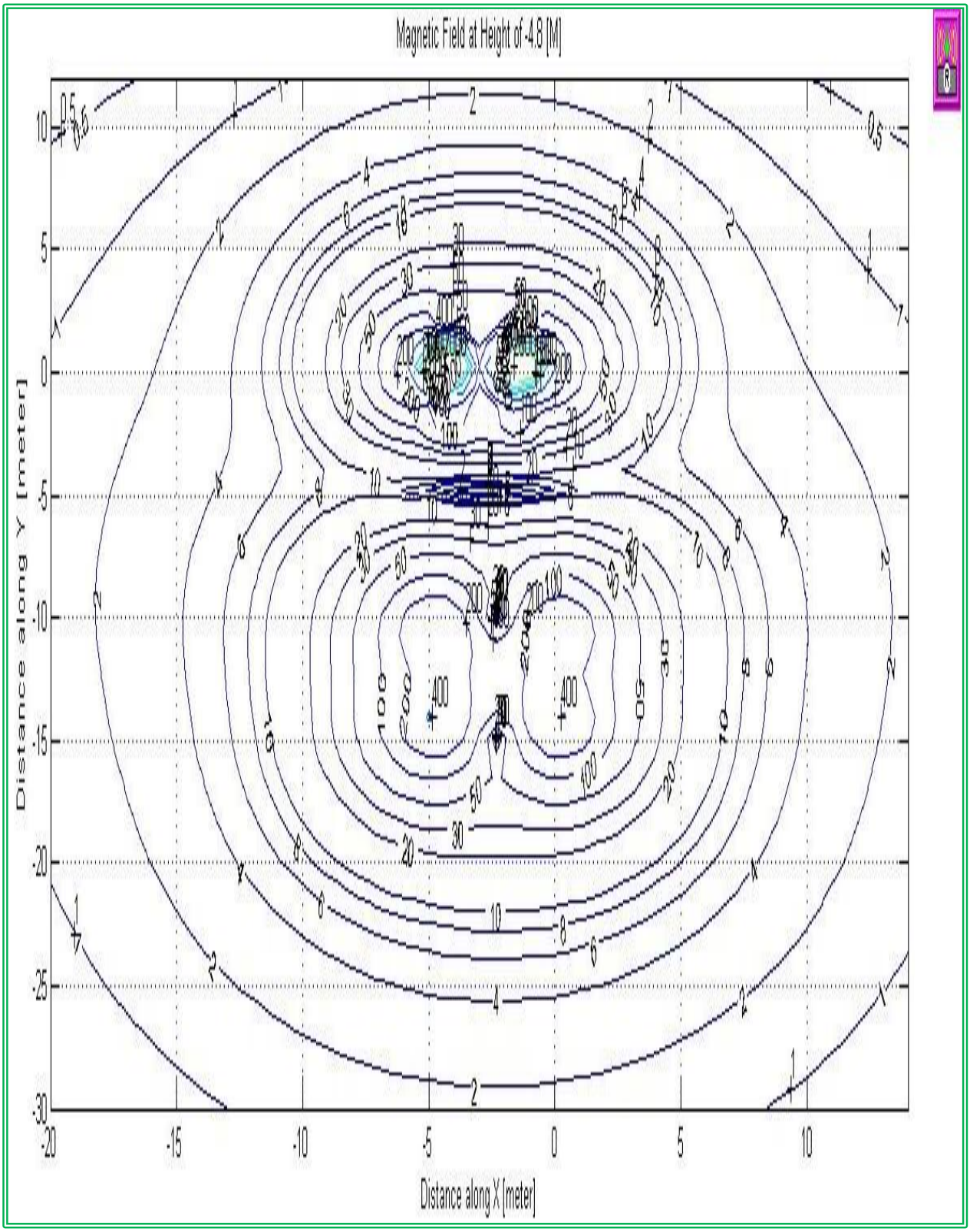
תרשים 4.8.3.5 מציג את שפיית שטף השדה המגנטי על גבי סכמת חדר טכני (סכמה אדריכלית) בגובה 1 מ׳ מעל הרצפה של החדר הטכני.

מחוץ לגבולות החדר הטכני, שטף השדה המגנטי נמוך מ-2 mG. אולם מעליו, בגובה 1 מ׳ מעל פני הקרקע, שטף השדה המגנטי מגיע ל- 100 מיליגאוס (כפי שניתן להסיק מ**תרשים 4.8.3.7**).

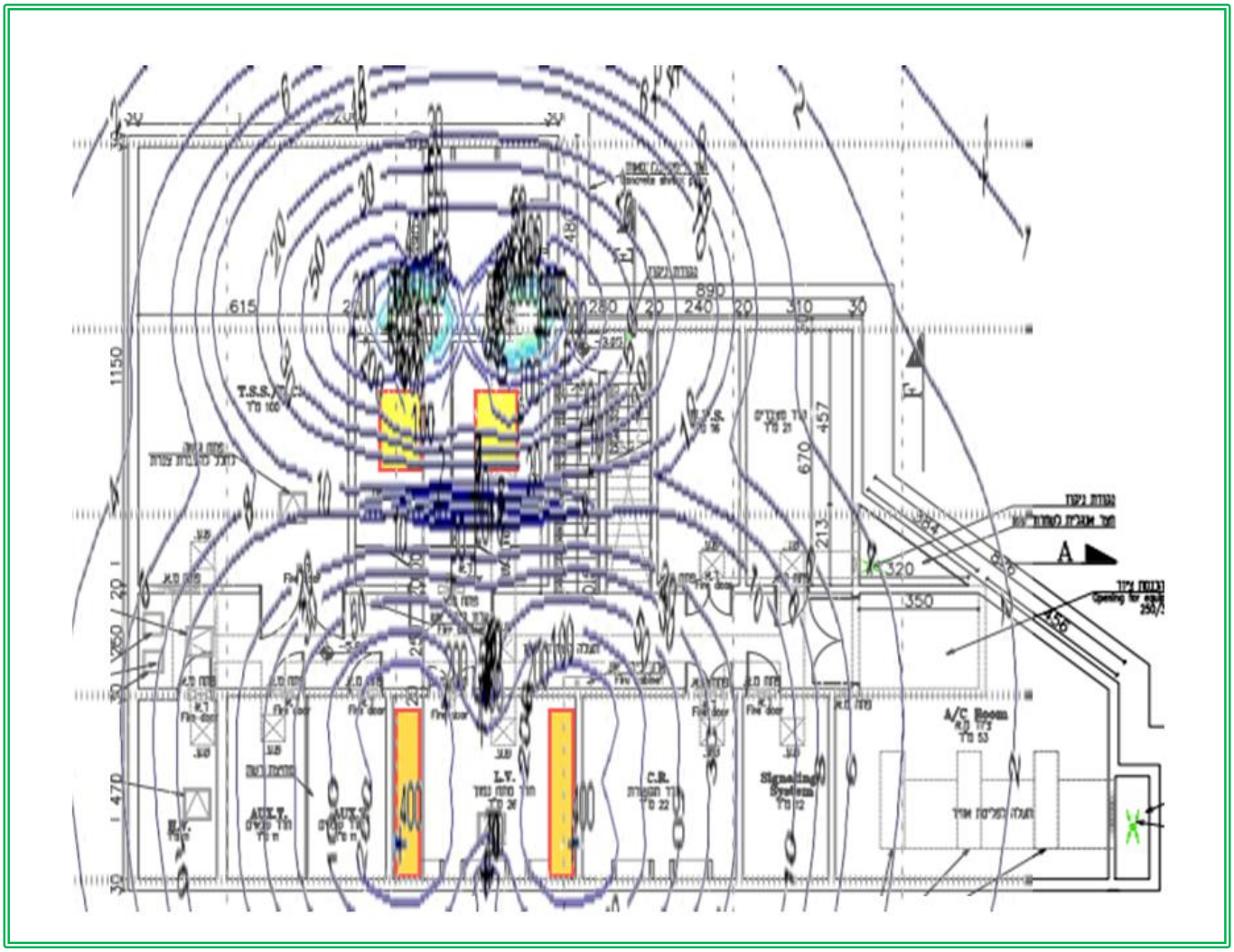
תרשים 4.8.3.3- מבנה אופייני של חדר טכני (מודל מייצג)



תרשים 4.8.3.4 - אומדן שטף השדה המגנטי ממרכיבי התחנה



תרשים 4.8.3.5 - שפיית שטף השדה המגנטי על גבי סכמת חדר טכני



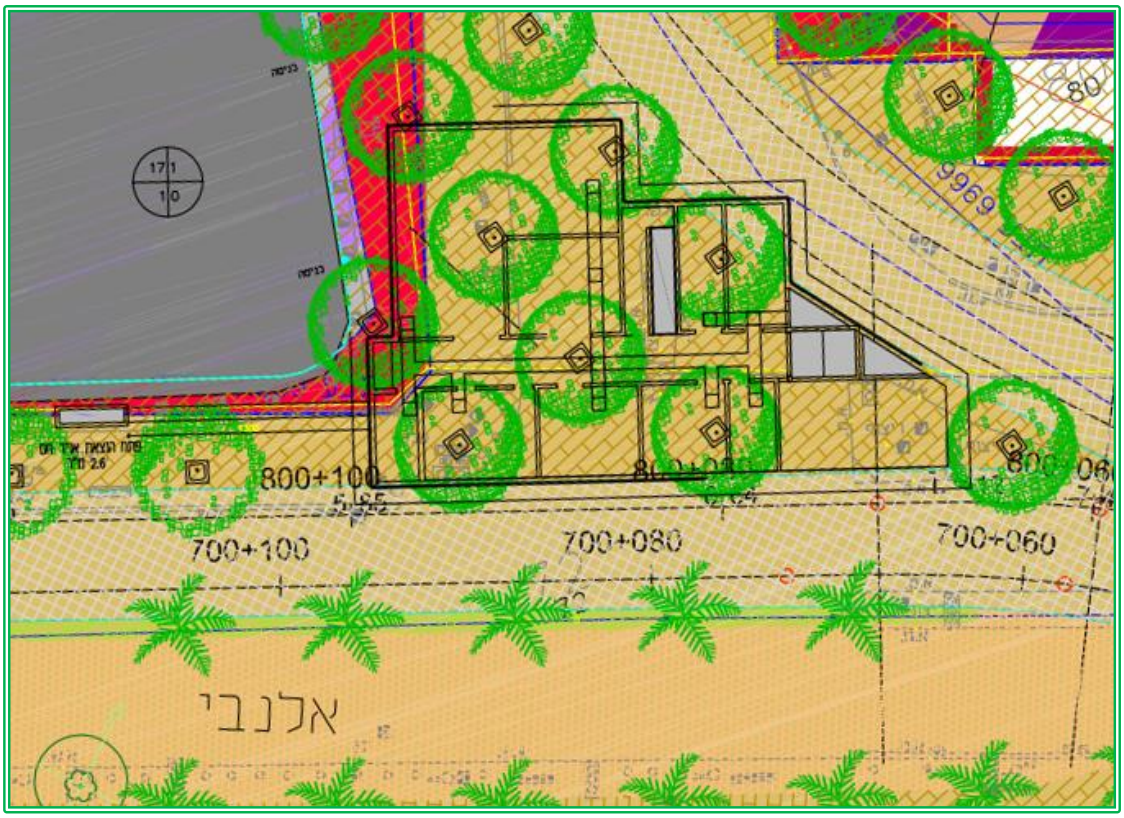
ה. *<u>אומדן שטף השדה המגנטי במפלס הקרקע, בגובה 1 מ׳</u>*

כאמור, החדרים הטכניים יהיו תת קרקעיים וימוקמו כ-5 מ׳ מתחת לפני הקרקע. **תרשים 4.8.3.6** מציג דוגמא למיקום חדר טכני באזור המוגרבי בת״א (חדר טכני לאורך הקו הסגול).

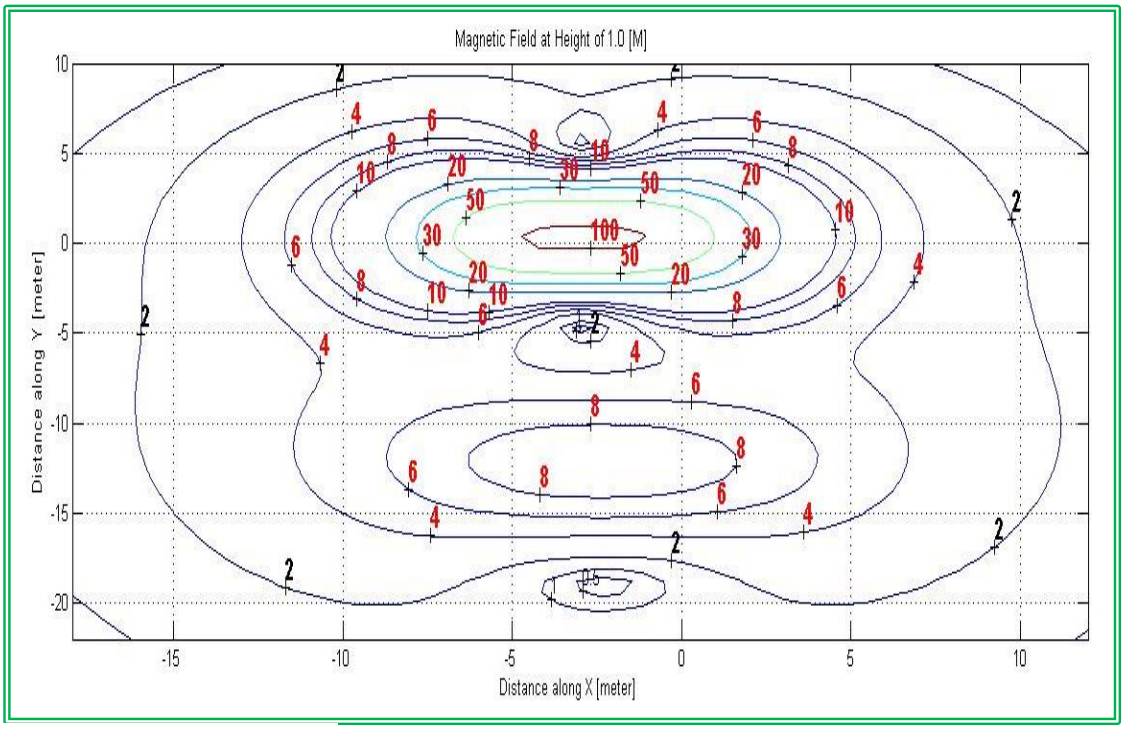
תרשים 4.8.3.7 מציג את השטף המגנטי מעל פני הקרקע בגובה 1 מ׳.

תרשים 4.8.3.8 מציג את השטף המגנטי על גבי תכנית אדריכלית (סכמה של חדר טכני) בגובה של 1 מ׳ מעל הקרקע.

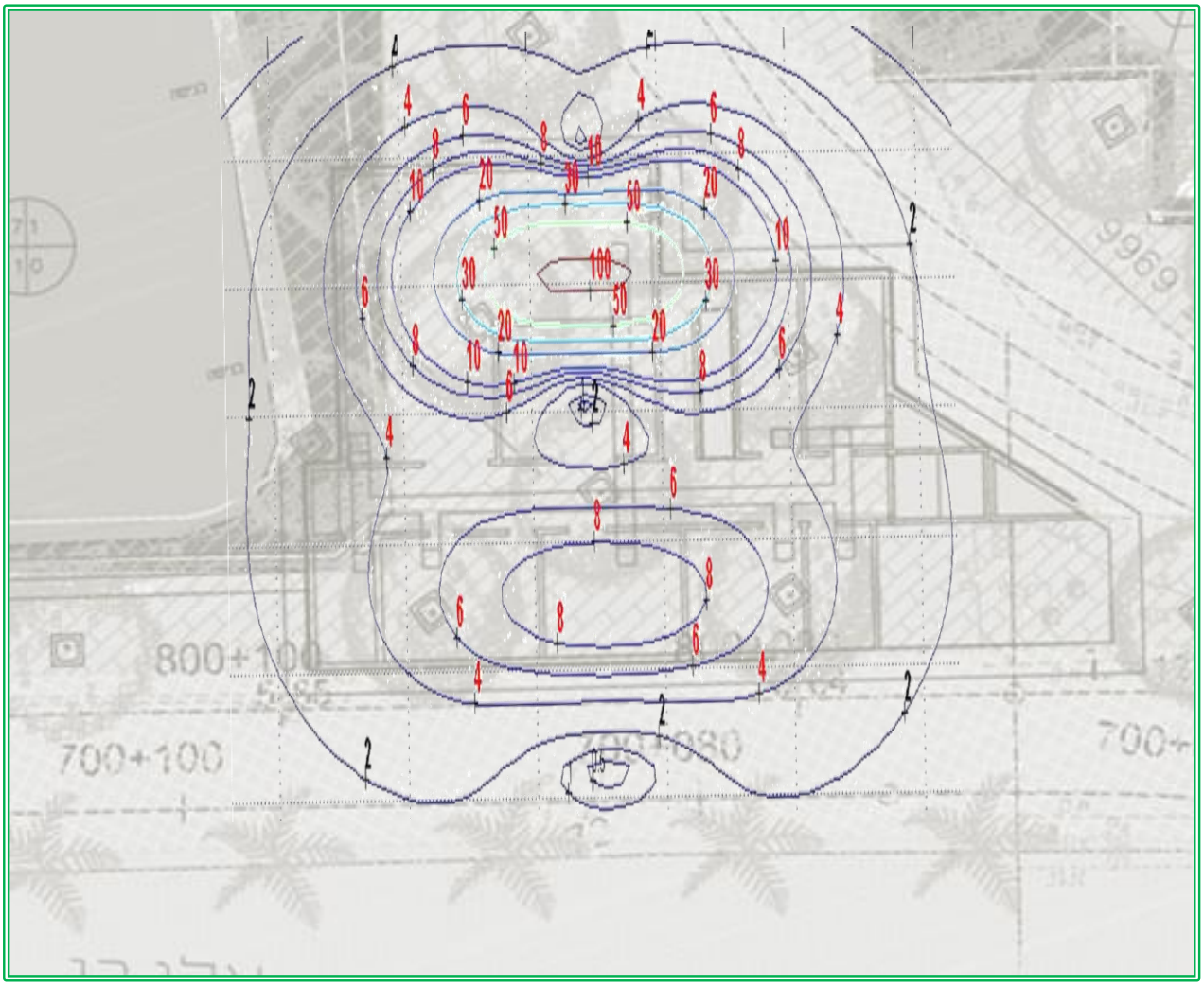
תרשים 4.8.3.6 - חדר טכני, מוגרבי (מתוך תכנון הקו הסגול)



תרשים 4.8.3.7 - שטף מגנטי מעל פני הקרקע בגובה 1 מ'



תרשים 4.8.3.8 - שטף מגנטי על גבי תכנית אדריכלית – 1 מ' מעל הקרקע



4.8.3.1 סיכום החישובים

מחוץ לקירות החדר הטכני, שטף השדה המגנטי נמוך מ-4mG. לשנאים קיים שטף שדה מגנטי העלול להגיע לערך של 10-100mG. אי לכך, באזורים שמעל לתקרת החדר, שטף השדה המגנטי בגובה 1 מ׳ מעל הקרקע עשוי להגיע ל-100 מילי-גאוס. ברמות שטף כאלו אין מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים מעל החדרים אולם אין לאפשר שימושים המאפשרים שהיית הציבור במקום כגון הצבת ספסלי ישיבה מעל לתקרת התחנה או שהייה של אנשים בשטחים הציבוריים שמעל התחנה, במיוחד לאור המלצת המשרד להגנת הסביבה להגבלת חשיפה לסף שלא יעלה על 4mG בממוצע יומי.

צוות התכנון ממליץ על האמצעים הבאים לצמצום ההשפעה:

I. אמצעים לצמצום שטף השדה המגנטי כגון מיגון מגנטי של תאי השנאים, תקרת התאים וחלק מהקירות בלוחות מתכת מסוג אלומיניום ופלדת סיליקון. בין לוחות המתכת יהיה בידוד מסוג PVC או קלקר.

II. תכנון פנימי ומיקום החדרים הטכניים כך שהאלמנטים הבעייתיים מבחינת שטף השדה המגנטי ימוקמו באזורים פחות רגישים לשהיית אנשים (למשל תחת כבישים קיימים).

4.8.3.2 מסקנות מהחישובים לשלב התפעול

בסעיף זה נציג את המשמעויות והמסקנות הנגזרות מפרקים 4.8.1 ו-4.8.2 על המקטע הדרומי של הקו הירוק.

א. צפיפות שטף שדה מגנטי בזרם ישר

ארגון הבריאות העולמי העוסק בהגבלת חשיפה לקרינה בלתי מייננת, ICNIRP ממליץ כי חשיפת קוצבי לב תהא מתחת ל-5Gauss או 5000mGauss. חשיפת הציבור מוגבלת ל 400mT או 4000Gauss.

ב. צפיפות שטף שדה מגנטי מחדר טכני

מעבר לקירות/גבולות החדר הטכני אין שטף שדה מגנטי משמעותי. היינו השטף המגנטי נמוך מ-4mG. באזורים מעל לתקרת חדר טכני טמון, בהם שטף השדה המגנטי עשוי להגיע בגובה 1 מ׳ מעל הקרקע לעשרות מילי-גאוס, אין להציב ספסלי ישיבה או לאפשר שימושים לשהיית אנשים במקום, אם כי אין מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים באזורים אלו.

בנוסף, ניתן לצמצם את רמות השטף המגנטי מעל החדרים הטכניים ע״י הוספת מיגון מגנטי בתקרה ובחלק מהקירות של תאי השנאים ו/או למקם את חדרי השנאים מתחת לאזורים שאינם מיועדים לשהייה כגון כבישים.

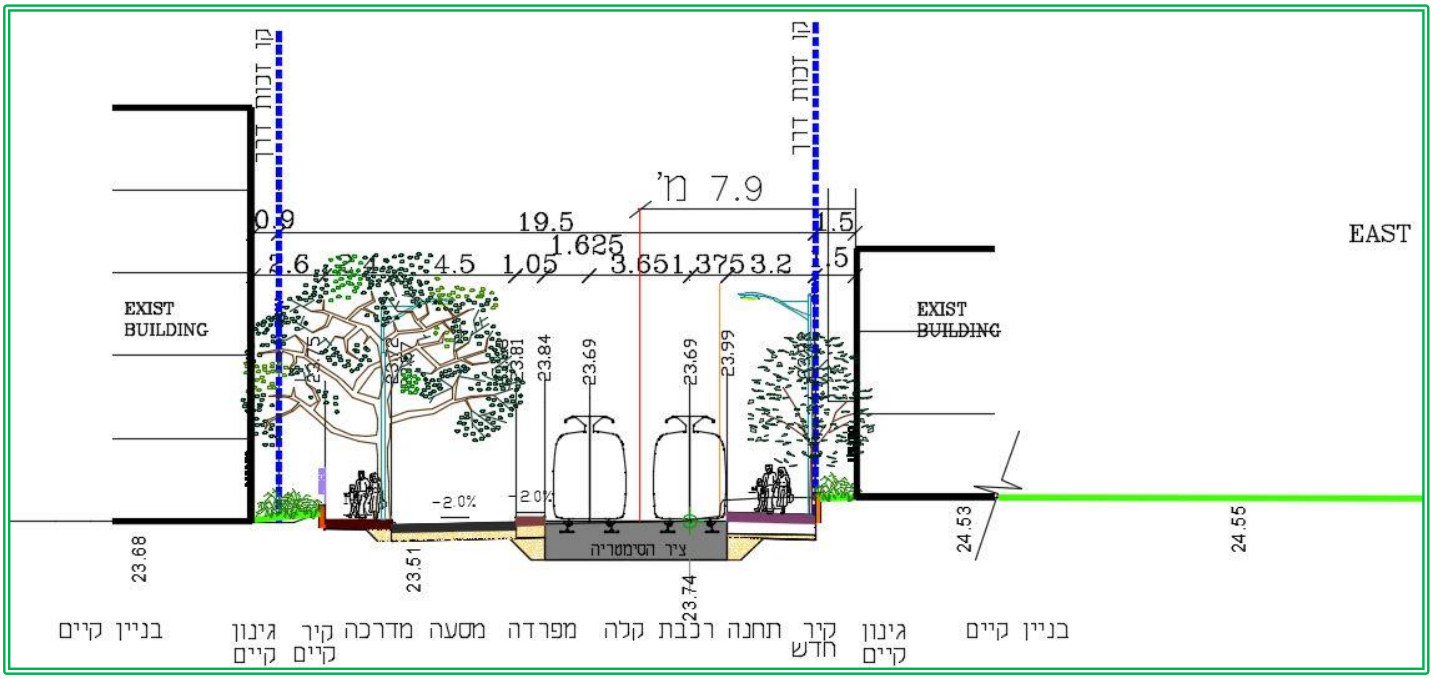
ג. משמעויות לרק״ל המקטע הדרומי בקו הירוק

לשם איתור קונפליקטים, מופה נתיב המסילה. ניתן להגדיר מבנה העלול לעורר קונפליקט כמבנה מאוכלס הקרוב יותר מ-4.5 מ׳ לקו החשמול העילי, הקאטנרי (תנועה במסילה במיצוע יומי). לאורך ציר המקטע הדרומי לא אותרו מבנים הממוקמים בתחום טווח זה.

באזור הצפוני של רחוב פיכמן ישנו אזור צר בו המרחק הנמדד בין הבניינים הקרובים ביותר למסילה לבין ציר הסימטריה הינו כ- 7.9 מ׳, המרחק הקטן ביותר לכל אורך תוואי הרק״ל.

תרשים 4.8.3.9 מציג חתך רוחב מוצע ברחוב פיכמן, באזור הצר ביותר. מן התרשים ניתן להתרשם כי המרחק בין הבניין המזרחי לבין ציר הסימטריה או לבין הקאטנרי בקו ניצב, גדול מהמרחק שבו רמת שטף השדה המגנטי עולה על 4mG. במידה ובשלב התכנון המפורט תידרש הגנה מפני קרינה אלמ״ג, ניתן להוסיף קו מחזיר זרם עילי כדי לצמצם את השטף המגנטי לערך נמוך מזה המתקבל, כאשר כל זרם ההנעה של הרק״ל חוזר דרך המסילות.

תרשים 4.8.3.9 – חתך רוחב מוצע ברח' פיכמן



7. *מדד החשיפה המזיקה והחשיפה הבטוחה*

תשתית הרק״ל אינה משדרת גלים אלקטרומגנטיים מכוונים בתדר רדיו. כלומר, עוצמת קרינת הרדיו הנפלטת מהתשתית ומהרכבת, ביחס לשדה הקרינה הבטיחותי עפ״י הנחיות ICNIRP[15] הנה חלשה מאוד ואינה מסכנת אדם. עקב הזרם הגבוה המניע את הרכבת ייווצר שטף שדה מגנטי גבוה יחסית בזרם ישר (תדר אפס). הואיל וזרם זה מיושר מז״ח בתדר 50' Hz ימצאו גם מרכיבי שדה מגנטי בתדרים מאוד נמוכים – 50Hz עד 3000 Hz. פרט לתדר הבסיס – 50 Hz ולאדוות של 300Hz על קווי הכח העיליים לרק״ל, כל שאר התדרים ייצרו עוצמה זניחה של שטף שדה מגנטי.

הנחיות ICNIRP מתייחסות לחשיפה לשטף שדה מגנטי עד לתדר 1Hz, הקרוב לתדר אפס של השדה המגנטי. על פי הנחיות אלו החשיפה המותרת לכלל הציבור לשדה בתדר זה - 400 גאוס.

החשיפה המרבית המומלצת לכלל הציבור בתדר הרשת 50 Hz, עפ״י ICNIRP, הנה 2 גאוס ללא כל מגבלת זמן (24 שעות ביממה) ולציבור מקצועי ההמלצה להגבלת החשיפה מתייחסת לשטף שדה מגנטי של 10 גאוס במהלך יום עבודה.

המשרד להג״ס[16], בהמלצה מספטמבר 2013 לספי החשיפה לכלל הציבור, הקטין את סף החשיפה לז״ח בתדר 50Hz לכדי 0.2% מסף החשיפה לפי ICNIRP, היינו לכדי 4mG בממוצע ליממה.

תקן משרד העבודה לציבור מקצועי ACGIH[17] ממליץ על חשיפה מרבית של כל הגוף לשדות מגנטיים הנוצרים בסביבת מקורות זרם ישר שלא תעלה על 600 גאוס.

15 ICNIRP - Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300GHz), ICNIRP - International Council for Non-Ionizing Radiation Protection, 25 November 2010.

16 חשיפת האוכלוסייה לקרינה אלקטרומגנטית בתדר רשת החשמל, דף המשרד לאיה״ס באתר האינטרנט של המשרד, מתאריך 24.7.02.

עפ״י הנדרש בתקנות משרד העבודה (ACGIH) אדם הנושא קוצב לב או כל ציוד תומך חיים אחר, הנישא ע״י החולה, מומלץ שלא ייחשף לשטף שדה מגנטי גבוה מ-5 גאוס. החשיפה המותרת לקוצבי לב לשדה בזרם ישר עפ״י התקן המקביל באירופה (EN50061) הנו גבוה פי שתיים - 10 גאוס.

4.8.3.3 פגיעות מערכות אלקטרוניות לשטף שדה מגנטי

בעבר, ההשפעה הידועה ביותר הייתה לצגי מחשב, טלוויזיה ומצלמות וידאו בטכנולוגיה של שפופרת קרן קטודית (CRT). הרגישות המזערית של צד מחשב CRT לשטף שדה מגנטי זרם ישר הינה 600 mG (קצת יותר מהשדה הגיאו-מגנטי).

כיום, רוב הטכנולוגיות של התקני קרן אלקטרונים חופשיים הוחלפו בטכנולוגיה בלתי רגישה בעליל לשטף שדה מגנטי מסוג TFT-LCD ומסכי LED (״צגים שטוחים״). טכנולוגיה זו לא רגישה לשדות מגנטיים ואין נתונים לגבי השדה המגנטי המרבי העלול לגרום לשיבושם של צגים שטוחים.

הפגיעות של מדיה מגנטית להפרעות מגנטיות בזרם ישר ובתדר הרשת היא כה גבוהה (6000-10000mG) שאין סכנה לאבדן נתונים המאוחסנים במדיה המגנטית עקב שדות חיצוניים.

באשר לשטף שדה מגנטי המשתנה בזמן, כלומר בתדר הרשת 50 Hz, ציוד המכיל טכנולוגיה של ״קרן אלקטרונים חופשיים״ עלול להיות רגיש ביותר להפרעות אלה. הרגישות הגבוהה ביותר מיוחסת למיקרוסקופ סורק אלקטרוני (SEM) אשר רגיש לשדה נמוך עד כ-0.2 mG. מיקרוסקופ סורק אלקטרוני מצוי בסקטורים מסוימים של התעשייה המתוחכמת, כגון תעשיית חצאי- מוליכים ובתעשייה העוסקת בביו-הנדסה. זהו מכשיר יקר ולכן אינו נפוץ באזורים שאינם מכילים תעשיות מתוחכמות (Hi-Tech).

בעבודה זו נבחן בין השאר פוטנציאל ההפרעה למערכות אלקטרוניות כמו ה-SEM, במקרה של הופעת זרם קצר לזמן קצר. הפרעה זו מוצגת ב**תרשים 4.8.3.2** ובו ניתן לראות שעד לטווח של 8 מ׳ מציר הסימטריה בין המסילות יתכן פולס של שטף שדה מגנטי הגבוה מ-2mG. במקרה וימצאו מערכות כה רגישות עד לטווח זה תיתכן הפרעה רגעית שתימשך עד לניתוק זרם הקצר. עמידות ציוד בפולס של שדה מגנטי מוגדרת בתקן EN61000-4-9 (Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. magnetic pulse field immunity test).

4.8.3.4 פגיעות לשדה אלקטרומגנטי (למעט מקלטי רדיו)

פליטת הרעשים האלמ״ג בתדרי רדיו במרחק של 10 מ׳ מתשתית הרכבת ומהרכבת מוגדרת בתקן EN-50121-2. רגישות מערכות אלקטרוניות להפרעות בתדר רדיו מוגדרת בתקן EN61000-4-3.

בטבלה 4.8.3.4 מוצגות רמות הפליטה לשדה מגנטי ולשדה חשמלי עבור מערכת של מתח עילי 1500V.

[17] תקן (ACIGH) American Conference of Governmental Industrial Hygienists, רמות חשיפה מומלצות לציבור מקצועי.

טבלה 4.8.3.4 - רמות הפליטה לשדה מגנטי וחשמלי

מתח הקו העילי	פליטת שדה מגנטי –150kHz-30MHz (dBμA/m)	פליטת שדה חשמלי - 1000-30 MHz (dBμV/m)
1500V	65-15	80-65

למערכת אלקטרונית המכילה חצאי מוליכים, כרטיסים מודפסים ותילים חשמליים, חסינות מוגבלת לקרינה אלמ״ג בתדר רדיו. מרבית התקנים האזרחיים מציגים דרישה לחסינות מזערית לקרינה של 1V/m לציוד אלקטרוני כללי ו-3V/m לאלקטרוניקה תעשייתית ולאלקטרוניקה רפואית. לקוצבי לב אין תקן ספציפי אבל בספרות קיימת דרישה לחסינות מזערית של 100V/m. חסינות דומה דרושה לעגלת נכים עם מערכת היגוי אלקטרונית.

להלן מספר תקנים מייצגים, כולל תקן ישראלי 961 אשר אימץ תקן אירופאי מקביל:

1) תקן ישראלי 961 חלק 8.2, אוגוסט 98 (מודיפיקציה של תקן אירופאי EN 50082-2 ממרץ 95). חסינות ציוד אלקטרוני תעשייתי לגל רציף, בתחום תדר 80-1000 MHz, אפנון AM תהיה 10V/m פרט לתדרים הבאים בהם החסינות תהיה 3V/m: 87-108 MHz; 174-230 MHz; 470-790 MHz
2) תקן IEC 601-1-2 משנת 93: חסינות ציוד אלקטרוני רפואי בתחום תדרים 26-1000 MHz תהיה 3V/m.
3) תקן אגוד התקנים לטלקומוניקציה האירופאי (ETSI), ETS 300 386-1 בנושא חסינות ציוד טלקומוניקציה לקרינה בתדרי רדיו: שלושה סיווגים של ציוד, Class 1-3 להם מוגדרת חסינות של 1V/m, 3 V/m ו- 10 V/m, בהתאמה בתחום תדרים 150 kHz - 1000 MHz.
4) תקן צבאי (ארה״ב) של חסינות לקרינת רדיו ברמת התיבה, MIL-STD-461E, בחינה RS103 **(טבלה 4.8.3.5)**

טבלה 4.8.3.5 - תקן צבאי (ארה"ב) של חסינות לקרינת רדיו ברמת התיבה,

MIL-STD-461E, **בחינה** RS103

תחום תדר	חסינות
10 kHz - 2 MHz	20 V/m
2 MHz - 40 GHz	50 V/m

בהשוואה בין החסינות הנדרשת של מערכות אלקטרוניות לבין הדרישה של פליטה מרבית אלקטרומגנטית בה תעמוד תשתית הרכבת הקלה, ניתן לראות פער גדול מאוד בין רמת הפליטה האלקטרומגנטית הצפויה, הקטנה מ-60 mV/m, לבין חסינות מזערית של ציוד אלקטרוני, שבמקרה הגרוע ביותר לא תקטן מ-1 V/m, היינו פי 16 טוב יותר מרמת הפליטה התקנית לתשתית במרחק של 10 מ׳.

4.8.3.5 פגיעות לשדה אלקטרומגנטי בתדר רדיו של מקלטי רדיו

הפרעות בתדר רדיו תיתכנה למקלטי רדיו שרגישותם גבוהה בהרבה מזה של ציוד אלקטרוני ״רגיל״ שאינו פועל בתדרי רדיו. למקלטי רדיו רגישות גבוהה המאפשרת קליטה של אותות בעוצמה שאינה

עולה על 20-30 µV/m. רגישות זו מאופיינת לרוחב סרט צר סביב תדר העבודה של המקלט כך שהפרעות רחבות סרט האופייניות לפעילות של תחבורה חשמלית (כגון היווצרות שדות אלקטרומגנטים רגעיים עקב ניצוצות חשמליים ופריקת קורונה של מתח גבוה), לא תחדורנה בהספק משמעותי למקלט צר סרט. הניסיון מלמד שעד 40dBµV/m אין הפרעות למקלטי רדיו. בהתאם לעבודת מחקר שבוצעה באוניברסיטת יורק, יש לצפות שטווח ההפרעות שייגרם למקלטי רדיו AM יהיה בין 560 מ׳ ל-1500 מ׳ (**טבלה 4.8.3.6**[18]).

עקב אופי פליטת ההפרעות מהתשתית הרק״ל לא סביר שייגרמו הפרעות למקלטי רדיו FM. אם תהיינה הפרעות בטווח קצר מהמסילות הן תהיינה רגעיות בזמן. עפ״י נתוני המסמך הנ״ל לגבי מקלטי רדיו וטלוויזיה בבתי מגורים ומשרדים, נרשמו הפרעות נדירות בתשתיות של רק״ל באירופה ורק בטווח קצר מ-10 מ׳. במקרים נדירים של הפרעות קבועות למקלטי רדיו, קיימים פתרונות טכניים להקטנת הצימוד של הפליטה האלקטרומגנטית בתדר רדיו מתשתית הרכבת אל המקלט הרגיש. פתרונות אלה כרוכים במניעת ניצוצות בין הפנטוגרף לבין עמודי החשמול ע״י שיפור ההחלקה ביניהם ושיפור ניחות הפליטה המוקרנת ממערכות הספק אלקטרוניות הפועלות ברכבת עצמה.

מבחינת שידור בגלים קצרים (תחום תדרי ה-HF), עדיין קיימים שירותים אלחוטיים רבים. אולם ספקטרום התדרים ב-HF עמוס ממילא ברמות הפרעה הרבה יותר גבוהות מ- 40dBµV/m ועל כן שתוספת הרעש האלמ״ג מהרק״ל לא תורגש, כפי הנראה, במיוחד בהתחשב בקליטה צרת הסרט של מקלטי HF (כ- 5kHz).

טבלה 4.8.3.6 - מרחק הגנה למקלטי AM, 15 kv a/c catenary

Service	*Interference Tolerable*	*EN50121 Limits*	*Protection Distance Required*
LW Broadcasting	40 dBµV/m	67.3 dBµA/m (200 kHz)	1.5 km
MW Broadcasting	40 dBµV/m	52.1 dBµA/m (1 MHz)	850 m
SW Broadcasting	40 dBµV/m	30.4 dBµA/m (10 MHz)	560 m

הטבלה לעיל מתייחסת למקלטי AM עבור הזנה ב-15kV ac. כפי הנראה ב- 1.5 קילו וולט זרם ישר הטווחים יהיו קצרים יותר.

תקן EN-50121-2 מפרט את רמת ההפרעות המוקרנות המרביות בטווח של 10 מ׳ מתשתיות הרק״ל. בשלב הרכש של מערכות הרק״ל והקמת התשתית, יידרש להבטיח עמידה בתקן זה כדי להביא להקטנת המקרים שבהם תיגרמנה הפרעות אלקטרומגנטיות למערכות אלקטרוניות ולמקלטי רדיו.

4.8.3.6 סיכום תאימות אלמ"ג בין מערכות אלקטרוניות לשדה אלקטרומגנטי בסביבת אזור המסילה

[18] York University UK - Potential EMI to Radio Services from Railways Final Report (AY4110) for Radio Communication Agency

בשלב תכנוני זה לא התבצעו מדידות של שדה הקרינה האלקטרומגנטי בתדר רדיו מחוץ לאזור המסילה. רמות הרקע שנמדדו ברק״ל בירושלים, במרחק של 22 מ׳ מהמסילה, נמוכות מרמות הפליטה המותרת. יש לציין כי מרחקים אלו בתכנית הנוכחית צפויים להיות קטנים מהמרחקים שנמדדו עבור הרק״ל בירושלים מאחר והרק״ל בתל אביב תפעל במתח כפול אך בזרם הנמוך ב-50% בערך מזה של הרק״ל בירושלים, כאשר שטף השדה המגנטי הנוצר מהזרם הוא הגורם העיקרי להפרעות. על סמך דרישות התקן האירופאי, יש להבטיח בטווח של 10 מ׳ מהמסילה, שדה אלקטרומגנטי העומד בתקן. בהנחה שדרישות אלו תמולאנה, לא יגרם שיבוש של מערכות אלקטרוניות מהשדה האלמ״ג בתדר רדיו, אולם ייתכן שיבוש של מקלטי רדיו באפנון AM עד לטווח של 1.5 ק״מ.

הפרעות לציוד אלקטרוני רפואי תומך חיים במוסדות בריאות נחשב לקריטי ביותר. חסינות ציוד זה לשדה חשמלי הנה 3V/m (לפי IEC 601-1-2). במרחק גדול מ-10 מ׳ השדה החשמלי נמוך מזה. יש להתחשב בציוד אלקטרוני רפואי בעל צגי שק״ק העלול להיות רגיש לשטף שדה מגנטי של 2mG. במקרה זה מומלץ טווח מזערי של 12 מ׳ בין תשתית הרכבת הקלה לבין מוסדות בריאות (עפ״י **תרשים 4.8.3.2** לעיל).

4.8.4 <u>השפעות על שימושי קרקע לאורך התוואי</u>

עפ״י תוצאות החיזוי, עוצמת השדות האלקטרומגנטיים לא תחרוג מערכי הסף המומלצים ע״י הג״ס בטווח של 4.5 מ׳ מציר הסימטריה בין שני קווי עמודי החשמול. בטווח זה לא אותרו מבני מגורים. השפעות על תשתיות טמונות כמו כבילת טלפון, אינטרנט, טל״כ, צנרת מים, צנרת דלק, צנרת גז וכיו״ב הכוללות קורוזיה ו/או השראת מתחים לא נאמדו בדוח זה כיוון שאין בשלב התכנון המוקדם מידע מדויק ומפורט אודות מיקום תשתיות אלו ביחס לציר הרק״ל, ועל היחסים הגיאומטריים (מרחק ומקבילות) של תשתיות אלה מהציר.

כל התשתיות האורכיות (במקביל לציר הכביש) עוברות מחוץ לרצועת הרק״ל. תשתיות חוצות, תהיינה בעומק של 1.50 מ׳ לפחות. ידוע מפעילות קודמת בתשתיות הרק״ל בירושלים, שאין השפעה על תשתיות החוצות את המסילה ואין להן קטע מקביל איתה.

יצוין כי בשלב זה קיימות תכניות של המצב הקיים וכן תכניות מוצעות למיקום התשתיות השונות (הן במישור X-Y והן בעומק Z). תכניות אלו נעשו בשלב התכנון המוקדם. בימים אלו נעשה תכנון התשתיות לשלב התכנון הסופי.

במידה ולאחר סיום שלב התכנון הסופי ימצאו תשתיות שיש לטפל בהן, הרשימה להלן מתווה את הפתרונות האפשריים:

I) צנרות מתכת מכל הסוגים (מים, ביוב, דלק, גז): הוספת הארקות לקטעי צנרת כדי לקצר את האורך של הצינור בין שתי נקודות הארקה; לחילופין, ביצוע חיוץ, היינו חיתוך צינור המתכת והוספת קטע פלסטי בלתי מוליך.
II) תשתיות טלוויזיה בכבלים: הכנסת הכבול לתוך צינור מתכת.
III) תשתיות טלפוניה של בזק: הכנסת הכבילה לתוך צינור מתכת, או הוספת סיכוך חיצוני, או החלפת קטעי טלפוניה מנחשות בסיבים אופטיים.

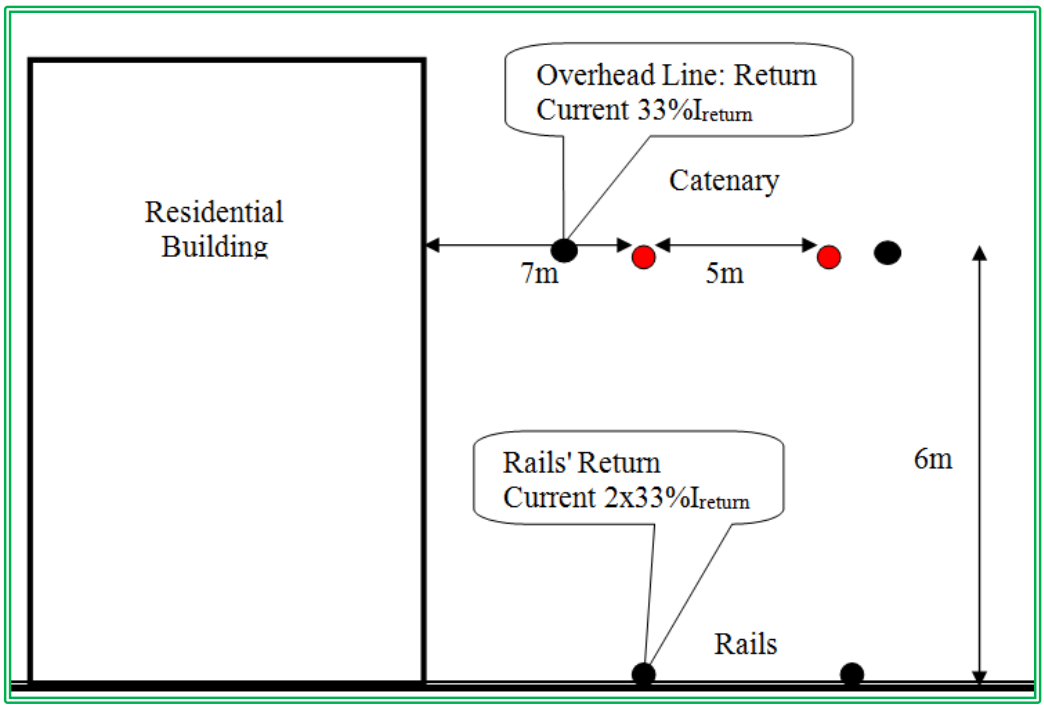
4.8.4.1 <u>הצעות לצמצום טווח ההשפעה</u>

א. *<u>פתרון המחייב שינויים בחיווט עמודי החשמול:</u>*

במידת הצורך ניתן לצמצם את טווח ההשפעה ע״י צמצום לולאת הזרם המזין את הרק״ל ביחס לקו החזרה של הזרם דרך המסילה. לשם כך נדרש להעביר במקביל לעמודי החשמול קו אחד או אפילו שני קווי החזרת זרם לתחנת המיישרים.

תרשים 4.8.4.1 מציג פתרון להעברת כ-30% מהזרם החוזר דרך הפסים לקוי חזרת זרם עיליים הצמודים לעמודי החשמול. ההשפעה של סידור זה תהיה צמצום שטף השדה המגנטי ל-4mG בטווח של כ-4 מ׳ מציר הסימטריה בין המסילות בזרם ממוצע אופייני. תרשים זה מדגים את פתרון קו חזרת הזרם העילי, בנוסף להחזרת הזרם דרך המסילה (לא בקנ״מ). קו החזרת הזרם העילי תלוי על עמוד התמיכה של עמודי החשמול בין קצה העמוד לבין הקו החם.

<u>תרשים 4.8.4.1 - החזרת הזרם</u>



4.8.5 <u>סיכום ומסקנות</u>

א. *<u>חשמול עילי (Catenary)</u>*

טווח הבטיחות לבתי מגורים, אשר נקבע עפ״י החישוב השמרני לזרם ביקוש אופייני (ממוצע יומי) מתשתית הרק״ל, בהנחה של אדוות ז״ח בשיעור של 9.2A, וקיום קו מתח גבוה תת קרקעי מתחת לציר האמצע בין המסילות, הנו 2.5 מ׳ מקצה הקטנרי לבניין הסמוך. לאורך התוואי לא אותרו מבנים שהמרחק שלהם מהמסילה נכלל בטווח שהוגדר. במידת הצורך ניתן לצמצם את טווח הבטיחות למשל ע״י הוספת מעגלי החזרת זרם עיליים בצמוד לעמודי החשמול שיחזירו חלק מהזרם החוזר לתחנת המיישרים.

ב. *<u>חדרים טכניים</u>*

מחוץ לקירות החדר שטף השדה המגנטי נמוך מ-4mG. לשנאים קיים שטף שדה מגנטי העלול להגיע לערך של 10-100mG. אי לכך, באזורים שמעל לתקרת התחנה, שטף השדה המגנטי בגובה 1 מ׳ מעל הקרקע של החדר הטכני עשוי להגיע ל-100 מילי-גאוס.

כפי שציינו, ברמות שטף כאלו אין מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים מעל החדרים אולם אין לאפשר שימושים המאפשרים שהיית הציבור במקום כגון הצבת ספסלי ישיבה מעל לתקרת התחנה או שהייה של אנשים בשטחים הציבוריים שמעל התחנה.

אמצעים אפשריים לצמצום ההשפעה כוללים:

1) אמצעים לצמצום שטף השדה המגנטי כגון מיגון מגנטי של תאי השנאים, תקרת התאים וחלק מהקירות בלוחות מתכת מסוג אלומיניום ופלדת סיליקון. בין לוחות המתכת יהיה בידוד מסוג PVC או קלקר.

2) תכנון פנימי ומיקום החדרים הטכניים כך שהאלמנטים הבעייתיים מבחינת שטף השדה המגנטי ימוקמו באזורים פחות רגישים לשהיית אנשים (למשל תחת כבישים קיימים).

ג. <u>תאימות אלמ״ג בין מערכות אלקטרוניות לשדה אלקטרומגנטי בסביבת אזור המסילה</u>

בהתאם לדרישות התקן האירופאי, בשלב התכנון המפורט יש להבטיח טווח של 10 מ׳ מהמסילה, שדה אלקטרומגנטי העומד בתקן. במצב זה לא יגרם שיבוש של מערכות אלקטרוניות מהשדה האלמ״ג בתדר רדיו אולם ייתכן שיבוש של מקלטי רדיו באפנון AM עד לטווח של 1.5 ק״מ.

הפרעות לציוד אלקטרוני רפואי תומך חיים במוסדות בריאות נחשב לקריטי ביותר. חסינות ציוד זה לשדה חשמלי הנה 3V/m (לפי IEC 601-1-2). במרחק גדול מ-10 מ׳ השדה החשמלי נמוך מזה. יש להתחשב בציוד אלקטרוני רפואי בעל צגי שק״ק העלול להיות רגיש לשטף שדה מגנטי של 2mG. במקרה זה מומלץ טווח מזערי של 12 מ׳ בין תשתית הרכבת הקלה לבין מוסדות בריאות.

ד. <u>תשתיות</u>

במידה ולאחר סיום שלב התכנון הסופי ימצאו תשתיות שיש לטפל בהן הרשימה להלן מתווה את הפתרונות האפשריים:

1) צנרות מתכת מכל הסוגים (מים, ביוב, דלק, גז): הוספת הארקות לקטעי צנרת כדי לקצר את האורך של הצינור בין שתי נקודות הארקה; לחילופין, ביצוע חיוץ, היינו חיתוך צינור המתכת והוספת קטע פלסטי בלתי מוליך.
2) תשתיות טלוויזיה בכבלים: הכנסת הכיבול לתוך צינור מתכת.
3) תשתיות טלפוניה של בזק: הכנסת הכבילה לתוך צינור מתכת, או הוספת סיכוך חיצוני, או החלפת קטעי טלפוניה מנחשות בסיבים אופטיים.

ה. <u>המלצות</u>

להלן ריכוז הנושאים בהם מומלץ לבצע השלמות בשלבי תכנון מאוחרים יותר ובשלב התפעול:

I) טווח הבטיחות לבתי מגורים אשר נקבע על פי החישוב השמרני לזרם ביקוש אופייני מחדר טכני, בהנחה של אדוות ז״ח בשיעור של A9.2, הנו 4.5 מ׳ מציר הסימטריה בין שתי המסילות לבניין הסמוך. לא אותרו מבני מגורים שהמרחק שלהם מהמסילה כלול בתחום שהוגדר, כטווח

בטיחות. יחד עם זאת, מאחר והוראות התכנית מאפשרות שינוי במיקום המסילה, להלן פירוט האמצעים לצמצום טווח זה במידת הצורך:

i. ביצוע מדידה מעשית של רמות השטף המגנטי בפועל, בתקופת הרצת הקו הירוק, בין היתר למטרת בחינת הצורך בנקיטת אמצעים לצמצום שטף השדה המגנטי בדגש על האזורים בהם ייתכנו קונפליקטים עם הנחיות הג״ס.

ii. הוספת מעגלי החזרת זרם עיליים בצמוד לעמודי החשמול שיחזירו חלק מהזרם החוזר לתחנת המיישרים.

II) עריכת סקר משלים של שימוש בציוד רפואי רגיש להפרעות שדה מגנטי במוסדות בריאות שיזוהו בקרבת הקו הירוק בטווח של עד 12 מ׳ מציר הסימטריה בין המסילות.

III) עריכת סקר משלים של שימוש במיקרוסקופ סורק אלקטרוני ומכשור דומה רגיש לשטף שדה מגנטי במפעלי היי-טק שיזוהו בקרבת הקו הירוק בטווח של עד 12 מ׳ מציר הסימטריה בין המסילות.

IV) תיאום מול בעלי התשתיות להן קטע מקביל עם תוואי המסילה, את נושא השפעת שטף שדה מגנטי על תשתיות אלו, למניעת השפעות על תשתיות מתכת טמונות הכוללות קורוזיה ו/או השראת מתחים ומיגונים נדרשים במידת הצורך.

4.9 פרופיל הרחוב ותפקודו העירוני

ההשפעות על אופיו ותפקודו של הרחוב מוצגות במסמך ״שילוב עירוני״ שנערך לתכנית ע״י משרד האדריכלים ״פרחי- צפריר״. האמצעים למניעת מטרדים ומפגעים כתוצאה מהשינויים המוצעים בחתך הרחוב מוצגים לאורך פרק ד׳ לתסקיר זה, בהתאם לדיסציפלינה של כל פרק:

(8) 4.2- שינויים בשימושי קרקע ובייעודי קרקע
(9) 4.3- שינויים בתנועה
(10) 4.4- מי תהום ומקורות מים עיליים
(11) 4.5- ניקוז
(12) 4.6- רעש
(13) 4.7- רעידות
(14) 4.8 - שדות אלקטרומגנטיים

בנוסף, סעיף 3.6.5 לתסקיר זה מתאר את פעולות השיקום הנופי (הזמניות והסופיות) שינקטו על מנת למזער השפעות אורבניות שליליות ולהטמיע בצורה מיטבית את תוואי הרק״ל בנוף הקיים.

יש להדגיש כי לא בכל דיסציפלינה צפויים מטרדים ומפגעים. להפך, התכנית תוכננה כך שהיא תתאים את עצמה בצורה מיטבית למצב הקיים ובחלק מהנושאים אף תפחית את ההשפעות השליליות. לדוגמא, אנו צופים כי בעקבות הקמת הפרויקט, תפחת משמעותית (בכ-50%) תנועת האוטובוסים בצירים שלאורכם יעבור תוואי הרק״ל.

4.10 אקולוגיה

במסגרת תכנון הרק״ל של הקו הירוק, מתבצעים שינויים בהסדרי התנועה באזור צומת חולון ושלוליות החורף הסמוכות. השינויים, נכון לשלב תכנון זה, אמורים להתבצע בשני שלבים: טרם פינויו ולאחר פינויו של המתחם לשירותים עירוניים. בכל שלב תכנוני נבדקו מספר חלופות להתוויית הרק״ל, כפי שמופיעות פרק בחינת החלופות בסעיף 2.2.2 לעיל. החלופות שונות כוללות שינויים מינוריים בין חלופה אחת למשניה והן כוללות את מיקום תחנת הרכבת ומתקניה השונים ומיקום חלופי לנתיב הירידה מדרך איילון המתחבר לשדרות לוי אשכול. נקודות המוצא בבחינה האקולוגית הנן:

- מתן עדיפות לחלופה שאינה פוגעת פיזית בשטח הבריכות ובשטחים הפתוחים בהיקפן,
- מתן עדיפות לחלופה שאינה פוגעת בניקוז ובמילוי הבריכות (היבט זה נבחן באופן כללי על פי המידע הקיים, יש צורך לבחון בצורה מפורטת ע״י איש מקצוע בהמשך התכנון),
- מתן עדיפות לחלופה שמאפשרת חיבור עקרוני של מתחם הבריכות עם שטחים פתוחים במרחב (מקווה ישראל, מתחם תל גיבורים, בריכת חולון) על בסיס מובילי מים ותעלות ניקוז.

4.10.1 פוטנציאל השפעת התכנית המוצעת

ניתוח של מאפייני הנגר לבריכות בוצע במסגרת העבודה של חברת לביא נטיף אלגביש (2014) בע״מ ומופיע בסעיף 1.8.1 בתסקיר זה.

במסגרת התסקיר נבחנו חלופות שונות הכוללות את מיקום תחנת הרכבת ומתקניה השונים ומיקום חלופי לנתיב הירידה מדרך איילון המתחבר לשדרות לוי אשכול. נמצא כי כל החלופות השונות שנבחנו אינן פוגעות באופן מילוי הבריכות. תשתיות הרכבת עצמה הכוללות את ציר המסילה, תחנות ומתקנים אינם משפיעים על מתחם הבריכות הרחב הכולל את שטחי ההצפה ואזורי הבור. תשתיות הרכבת ממוקמות באזורים בנויים ומופרים המרוחקים מן הבריכות. שטחים אלו אינם משמשים כמקור נגר למילוי הבריכות.

4.10.1.1 שינויים עתידיים בתחום הניקוז ומילוי הבריכות

בתוך תחום הקו הכחול של הרק״ל מופיעים גם תחום המתחם הלוגיסטי, ומתחמי השינוע של עירית תל אביב. במקום מסומן תכנון עתידי של כביש מחבר בין דרך לוי אשכול, לבין נתיבי איילון, לכיוון צפון. במרכז הדרך מתוכננת כיכר, שתאפשר כניסה אל בריכות החורף מדרום לכביש ואל מתחמי חנייה מצפון לכביש (החניות מתוכננות על אזור המתחם הלוגיסטי הקיים היום).

כאמור, ה״משולש״ מצפון לבריכות, בין נתיבי איילון, לבין דרך לוי אשכול, יהפוך לחניות ולכבישים. תכנון נכון של הניקוז במתחם זה עשוי להיטיב עם בריכות החורף. תכנון נכון של הניקוז במתחם יבצע את הדברים הבאים:

(א) החניות יהיו חניות שאינן משמרות נגר (דהיינו יחופו באספלט).
(ב) שיפועי המתחם והניקוז שלו, יופנו דרומה לכיוון בריכות החורף.

בדרך זו כמעט כל הגשם שיירד על מתחם החניה והכביש, המוצעים במסגרת הקו הכחול של הרכבת, יהפוך לנגר וישמש למילוי הבריכות בעתיד. עודפי נגר יופנו לתעלת איילון ולמובלים בדרך לוי אשכול.

4.10.1.2 <u>סיכום ומסקנות</u>

1. מתחם הבריכות הצפוניות נותק מזרימות נגר על ידי נתיבי איילון בצפון, על ידי רחוב הלוחמים בדרום מערב ועל ידי דרך לוי אשכול במזרח.
2. במצב הנוכחי, ניתן בתכנון נכון, להסיט מי נגר מהמתחם הלוגיסטי ומקטע בן 500 מטר בנתיבי איילון, אל הבריכות (דרך ״בריכות השמורה״).
3. בתכנון הנוכחי לא תהיה כל פגיעה באופן מילוי הבריכות או בכמויות הנגר העילי המגיעות אליהן באופן טבעי.
4. תכנון עתידי של חניות וכבישים בתחום המתחם הלוגיסטי, עשוי להגדיל את מי הנגר אל הבריכות הצפוניות אם יתוכנן במגמה זו (על פי סעיף 4.10.1.1 לעיל, ולא יתוכנן כך שכל מי הנגר שלו יופנו ישירות למובלים שסביבו בדרך לוי אשכול ובנתיבי איילון). תכנון האזור הצפוני החדש, מהווה יתרון (ו״סיכוי״) מבחינת מילוי בריכות הצפוניות.

פרק ה'

ממצאים והצעה להוראות התוכנית

5 פרק ה' – ממצאים והצעות להוראות התכנית

5.1.1 זיהום קרקע – שלב ההקמה

5.1.1.1 הוצאת קרקע במקטעים שלהלן תעשה לאחר שהתקיימו כל התנאים הבאים:

א. בוצע דיגום קרקע, ותוצאותיו הוגשו לוועדת המשנה למסמכי ביצוע ולמשרד להגנת הסביבה.

ב. אושר על ידי ועדת המשנה למסמכי ביצוע, בהתייעצות עם המשרד להגנת הסביבה, נוהל לניהול הקרקע, לרבות לעניין עירום מוקדם של הקרקע המזוהמת באזורי עירום זמניים, לפני העברתה לאתרי הקצה, ככל הנדרש; כלל הנוהל התייחסות למי תהום, תערך התייעצות עם רשות המים.

1) חולון: מפעלים בקצה רח׳ המנור, מפעלי מתחם ״ארקר״ ברח׳ עקיבא, מתחם תעשיות ברגים ברח׳ בצלאל, אזור ההפרדה המפלסית ברח׳ שד׳ ירושלים, צומת הרחובות שד׳ ירושלים והמלאכה.

2) ת״א- יפו: שד׳ בן צבי, מתחם המוסכים ״טורינו״, אזור תחנת מעבר פסולת לשעבר.

5.1.1.2 לא יוזרמו נוזלים או כל חומר אחר לנחל הירקון.

5.1.2 גזי קרקע ומי תהום (עבור החדרים הטכניים)

5.1.2.1 ביצוע עבודות להקמת חדרים טכניים, במקטעים כאמור בסעיף 5.1.1 והוצאת קרקע או מי תהום משטחים כאמור תעשה לאחר שהתקיימו התנאים הבאים:

א. נערכה בדיקה בנוגע לקיומם של גזי קרקע, ואם קיימים בשטח מי תהום נערכה בדיקה של מי התהום.

ב. אושר על ידי ועדת המשנה למסמכי ביצוע, בהתייעצות עם המשרד להגנת הסביבה ועם רשות המים, נוהל לטיפול בגזי הקרקע ובמי התהום, לפי העניין.

5.1.2.2 ממצאי הבדיקה והנוהל לטיפול יהיו פתוחים לעיון של כל גורם האחראי למיגון העובדים בתת הקרקע.

5.1.2.3 חדרים טכניים שיכללו אמצעי אוורור (כגון סבכות וכדומה) לא יהיו מחויבים באמצעי מיגון למניעת הצטברות גזי קרקע.

5.1.3 רעש ורעידות

יוגש נספח ביצוע אקוסטי לשלב ההקמה ולשלב ההפעלה על פי הקריטריונים ושיטות התכנון המפורטות בהמשך. נספח הביצוע האקוסטי לשלבי ההקמה וההפעלה יכול שיוגשו ביחד או ביחס לכל שלב בנפרד.

רעש- שלב ההקמה

5.1.3.1 על שעות העבודה ועל הרעש המותר בתקופת ההקמה יחולו הוראות כל דין, כפי שיהיו בתוקף מעת לעת.

5.1.3.2 יבוצע ניטור של רעש במהלך תקופת עבודות הבניה לפי התכנית בנספח הביצוע האקוסטי. התגלו חריגות ממפלסי הרעש המותר, ינקטו האמצעים הדרושים למניעת החריגות.

5.1.3.3 תינתן עדיפות להתחברות למערכת החשמל הקיימת. במידת הצורך יעשה שימוש בגנרטור מושתק.

<u>רעש- שלב ההפעלה</u>

5.1.3.4 קריטריון הרעש לרכבות יהיה בהתאם לנספח ז של התסקיר:

יש לנקוט באמצעים להפחתת רעש במידה שמפלס רעש מתנועת הרק״ל עולה על הערך הגבוה מבין:

א. עבור מבנה מגורים:

- מפלס רעש שווה ערך לשעות יום (06:00-22:00) מחוץ למבנה, **Lday=65** dB(A),
- מפלס רעש שווה ערך לשעות לילה (22:00-06:00) מחוץ למבנה, **Lnight=55** dB(A),

עבור מבנה ציבור רגיש לרעש – 5 דציבל פחות מהמותר למבנה מגורים.

ב. מפלס הרעש המחושב בהתאם לרעש הרקע שייקבע באמצעות חישוב בהתבסס על המצב הקיים.

5.1.3.5 חיזוי מפלסי הרעש מהרכבת יבוצע לפי הנתונים האקוסטיים של יצרן הרכבות שיופעלו באמצעות שיטת חיזוי רעש ברמת תכנון אקוסטי מפורט.

5.1.3.6 הצביע החיזוי על חריגה צפויה מהמפלס המותר כאמור בסעיף 5.1.3.4. ינקטו אמצעים להפחתת הרעש.

<u>רעידות- שלב ההקמה</u>

5.1.3.7 הרעידות, הנוצרות במבני מגורים ומבנים אחרים בסביבת התכנית בשלב בנייה יעמדו בקריטריונים, המוגדרים בתקן גרמני DIN 4150 חלק 2 להשפעת רעידות על אדם, ו- DIN 4150 חלק 3 - להשפעת רעידות על מבנים.

5.1.3.8 יבוצע ניטור רעידות בתקופת ההקמה לפי התכנית בנספח הביצוע האקוסטי. התגלו חריגות, ינקטו האמצעים הדרושים למניעתן.

<u>רעידות- שלב הפעלה</u>

5.1.3.9 הרעידות המותרות מפעולת הרכבת בשלב ההפעלה יקבעו לפי טיוטת תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת), התש״ס – 2000, גרסה 22a או התקנות שיהיו בתוקף מעת לעת.

5.1.3.10 חיזוי מפלסי הרעידות מהרכבת יבוצע לפי הנתונים האקוסטיים של יצרן הרכבות שיופעלו באמצעות שיטת חיזוי רעידות ברמת תכנון אקוסטי מפורט, בהתבסס על פונקציות תמסורת בפועל.

5.1.3.11 הצביע החיזוי על חריגה צפויה מהמפלס המותר כאמור בסעיף 5.1.3.9. ינקטו אמצעים להפחתת הרעידות.

5.1.3.12 יבוצע ניטור רעידות מפעולת הרכבת. התגלתה חריגה מהמפלס המותר ינקטו האמצעים הדרושים למניעתה.

5.1.4 קרינה

פגיעות לשדה אלקטרומגנטי בתדר רדיו של מקלטי רדיו

5.1.4.1 תובטח עמידה בתקן EN-50121-2 למניעת הפרעות אלקטרומגנטיות.

תאימות אלמ״ג בין מערכות אלקטרוניות לשדה אלקטרומגנטי בסביבת אזור המסילה

5.1.4.2 יובטח שבטווח של 10 מ׳ מציר הסימטריה בין המסילות ו-3 מ׳ מגדר/גבול החדר הטכני, השדה האלקטרומגנטי עומד בתקן CENELEC EN 50121.

5.1.4.3 לא תותר שהיית ציבור ממושכת מעל חדר טכני אלא אם רמת השטף האלקטרומגנטי אינה עולה על 4 מיליגאוס או על הרמה הנדרשת על ידי המשרד להגנת הסביבה באותה עת.

5.1.4.4 תימסר הודעה לבעלי התשתיות הסמוכות למסילה, למוסדות רפואיים המצויים לאורך תוואי המסילה ומפעלי הייטק המצויים במרחק שאינו עולה על 12 מטר מציר הסימטריה בין המסילות בנוגע להשפעה האפשרית של שטף השדה המגנטי הנוצר עקב הקמת הרכבת והפעלתה.

5.1.4.5 תבוצע הרצה של רמות השטף המגנטי בתקופת הרצת הרכבת על מנת לוודא עמדה בהוראות התקן כאמור.

5.1.5 גמישות

הוגשה בקשה לשינוי מיקומה של מסילה, חדר טכני או תחנה כפי שהופיעו במסמכים הסביבתיים תבחן ועדת המשנה לתכנון מפורט לפני ביצוע את הצורך בבחינה מחודשת של ההיבטים הסביבתיים הנוגעים לעניין בהתייחס לשינוי המבוקש ומידת השפעתו על ההיבטים הסביבתיים כאמור.

5.1.6 סילוק עודפי עפר

הטיפול בעודפי העפר ייעשה בהתאם למסמך המדיניות לחומרי חפירה ומילוי ולנוהל הטיפול בעודפי עפר אשר פורסמו ע״י משרד הפנים ב- 2011, כפי שישונה מעת לעת.

5.1.7 יידוע התושבים וטיפול בתלונות בעת ההקמה

טרם תחילת העבודות ובתיאום עם הרשות המקומית הנוגעת לדבר, תפורסם הודעה לציבור ברחובות הסמוכים על שינויים ומגבלות הצפויים להיגרם עקב העבודות.

5.1.8 מניעת מפגעי אבק ואיכות אוויר בעת ההקמה

5.1.8.1 דרכי הגישה לאזורי העבודה, שטחי התארגנות ומשטחי עבודה, על גבי שטחים שאינם סלולים, יורטבו כך שתמנע התרוממות אבק ופיזורו בסביבה.

5.1.8.2 צמיגי המשאיות, הטרקטורים והצמ״ה ישטפו טרם צאתם מאתר העבודות והמשאיות המשנעות פסולת בנין או עפר יכוסו .

5.1.8.3 אתר העבודה יגודר בגדר אטומה לחלקיקים לפני תחילת עבודה העלולה לגרום למפגעי אבק ולפגיעה באיכות האוויר.

5.1.8.4 ינקטו אמצעים לטיפול ולמניעת מטרדי ריח.

5.1.9 שפכים ומניעת זיהום מי תהום

ינקטו אמצעים למניעת זיהום מי תהום מאתרי העבודה ובכלל זה:

5.1.9.1 במהלך הכרייה יתבצע ניטור זליגת שמנים, דלקים ופולימרים ממכונת הכרייה לעפר המסולק או למי התהום.

5.1.9.2 שימוש במאצרות תקניות, לאחסון מיכלים המכילים חומרים העלולים לגרום לזיהום מי תהום וטיפול במאצרות שניזוקו, לפי כל דין.

5.1.9.3 באתר ההתארגנות יאוחסנו חומרי ספיחה למקרה שפיכה של דלקים ושמנים.

5.1.9.4 פעולות העלולות לזהם קרקע ומי תהום כגון תדלוק, שימון וכיו״ב יערכו מעל מגשי טפטוף או על פני משטח בלתי חדירים המספקים הגנה מפני זיהום קרקע ומים.

5.1.9.5 באזורי עירום זמניים של קרקע מזוהמת, יינקטו אמצעים למניעת פגיעה במי התהום כגון הנחת יריעת HDPE מתחת לערימות הקרקע, למניעת חלחול תשטיפי דלקים ומתכות כבדות אל הקרקע וממנה אל מי התהום.

5.1.10 מסמך סביבתי

5.1.10.1 תנאי למתן היתר בניה/ הרשאה או לתחילת עבודות לפי סעיף 261 (ד) לחוק יהיה הגשת מסמך סביבתיים, לכל אחד מקטעי רצועת המתע״ן בתחום תכנית זו, המתקנים ההנדסיים ושטחי ההתארגנות. המסמכים הסביבתיים יתייחסו לנושאים המפורטים להלן:

1. המסמכים הסביבתיים יכללו הנחיות ביצוע ואמצעים לצמצום המפגעים בשלבי ההקמה ובכלל זה מפגעי אבק, רעש, מניע הצפות וזיהום נגר עילי, רעידות וקרינה והנחיות לבדיקות סביבתיות למניעת מפגעים בשלב ההפעלה. כחלק מהמסמכים הסביבתיים יוכן נספח ביצוע אקוסטי שיתייחס לכל גורמי הרעש עקב התכניות בשלב ההקמה והתפעול, ביחד או בנפרד כאמור בסעיף 5.1.3.
2. המסמך הסביבתי ילווה בחוות דעת הידרולוגית ביחס להשפעת התכנית והאמצעים הנדרשים למניעת הצפות וזיהום נגר עילי, לרבות מניעת פגיעה אפשרית במחל הירקון.
3. המסמך הסביבתי יפרט במידת האפשר את יעדי הסילוק של עודפי העפר ואת שטחי העירום הזמניים, ככל שנדרש.
4. המסמכים הסביבתיים יאושרו על ידי ועדת המשנה לתכנון מפורט לפני ביצוע.
5. ביצוע העבודות יעשה בהתאם לקבוע במסמכים הסביבתיים המאושרים.
6. תנאי להפעלה הוא אישור מסמך סביבתי בעניין עמידה בתנאים הסביבתיים לעת הפעלה.

5.1.10.2 נספח ביצוע אקוסטי לשלב ההפעלה

המסמך יכלול חישוב מפלסי רעש ורעידות מעודכנים של הרעש במצב הקיים וכן מתנועת הרכבות בהתבסס על נתונים מעודכנים של משטר התנועה, מהירות הנסיעה בקטעים השונים בקו ומאפיינים אקוסטיים של הניידים. במידה ומפלסי הרעש ו/או הרעידות יחרגו מהקריטריון, יוצגו האמצעים להפחתתם עד לעמידה בקריטריונים.

5.1.10.3 הנחיות לשיקום נופי ועיצוב אדריכלי

1. לאחר ביצוע העבודות על פי תכנית זו, השטח ישוקם ככל הניתן ברמת פיתוח שוות ערך למצב הקיים ערב ביצוען של העבודות לפי תכנית זו.

2. השיקום יעשה על פי תכנית פיתוח שיגיש הגורם המוסמך לאישור מהנדס הועדה המקומית לא יאוחר ממועד תחילת העבודות לביצוע התכנית. לא נתן מהנדס הועדה המקומית את החלטתו בתוך 21 ימים או חלק מהגורם המוסמך על החלטת המהנדס, תכריע בענייו ועדת המשנה לתכנון מפורט לפני ביצוע. תכנית הפיתוח תתייחס בין השאר לעקירה, שימור, או העתקה של עצים וכן לנטיעת עצים חדשים לאורך התוואי.