



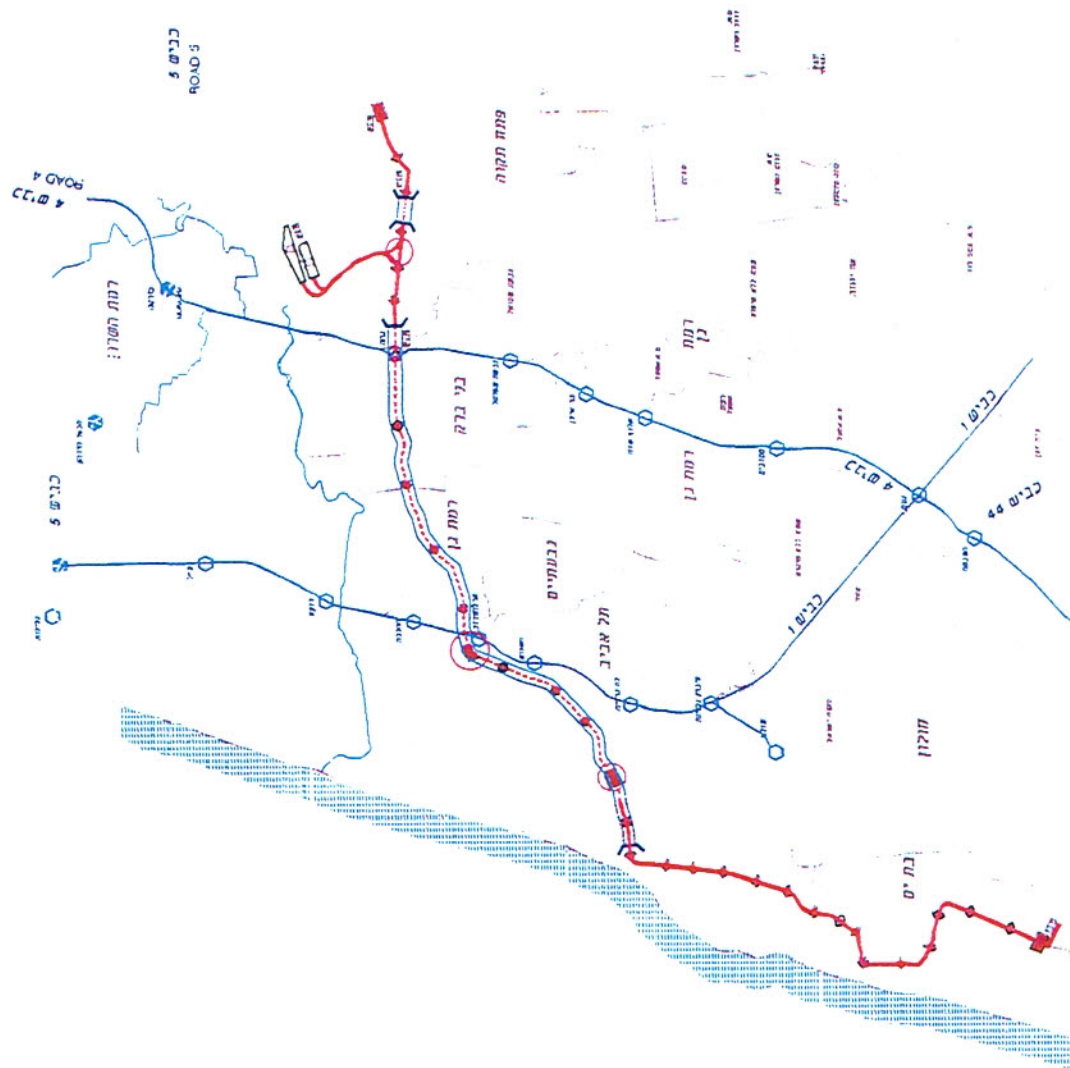
נתי - נתיבי תחבורה עירוניים להסעת המונים בע"מ  
 גוש עציון 13, גבעת שמואל 54030 טל: 03-5320530, פקס: 03-5320536

# תסקיר השפעה על הסביבה לתכנית מתאר מחוזית חלקית למערכת הסעת המונים במטרופולין ת"א:

תמ"מ / 5 / 1 במחוז ת"א  
 תמ"מ / 3 / 12 במחוז המרכז

קו: בת ים - ת"א יפו - רמת גן - בני ברק - פתח תקוה  
 (הקו האדום)

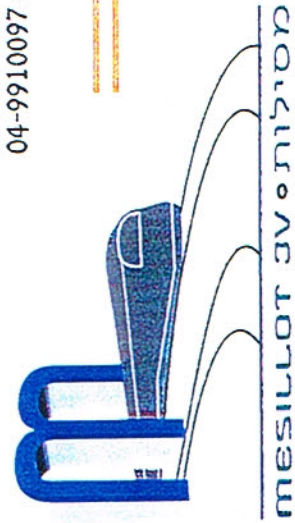
## מסמך השלמות



ספטמבר 2001



אנוש מערכות סביבתיות  
 סניף ראשי: רח' אפק 4 נוה נאמן, הוד השרון 45241 טל: 09-7611111 פקס: 09-7611110  
 סניף צפון: א.ת. מילואות ד.ג. אשרת 25201 טל: 04-9853275 פקס: 04-9910097



Mesillot - Project Management  
 Tel-Aviv Metropolitan Mass Transit system  
 13 Gush Etzion St. Givat Shmuel 54030

מסילות - מנהלת הפרויקט  
 מערכת להסעת המונים במטרופולין ת"א  
 רח' גוש עציון 13, גבעת שמואל 54030

Tel: 972-3-532467 Fax: 972-3-5324368

DELCAN • HATCH MOTT MacDonald • AMY METOM - אמי מתום

E-mail: mesillot@mesillot.co.il



תסקיר ההשפעה על הסביבה למערכת הסעת המוניים במטרופולין תל אביב, הקו האדום (להלן: "התסקיר") התקבל במשרד לאיכות הסביבה (להלן: "המשרד לאי"ס", או "המשרד") בתאריך 6 במאי 2001.

מסמך הערות המשרד לאיכות הסביבה לגבי התסקיר, הוגש ללשכות התכנון של מחוזות תל אביב והמרכז ולת"ע בתאריך 24 ביולי 2001.

במקביל הוגש התסקיר גם לחמש הרשויות לאורך הקו ותגובותיהן התקבלו בתאריכים להלן: עיריית בת ים: 14 ביוני, 2001; עיריית תל אביב: 26 ביוני, 2001; עיריית בני ברק: 28 ביוני, 2001; היחידה לאיכות הסביבה, רמת גן, בני ברק: 8 ביולי, 2001; עיריית פתח תקווה: 18 ביוני, 2001

במהלך התכנון, במקביל להכנת התסקיר, חלו מספר שינויים בתוואי המסילה, במגמה, בין השאר, למזער את הפגיעה בסביבה, בקוודות ובקטעים בהם היה חשש לפגיעה כזו. שינויים אלה נכללו במסמכי התמ"מ, אך לא הוטמנו בנוסח התסקיר שהוגש בתאריך הנ"ל.

מסמך ההשלמות הנוכחי כולל:

- תוספות לתסקיר ואן הצגה מתקנת של קטעים קיימים, על פי הערות המשרד לאי"ס והרשויות, שאומצו על ידי עורכי התסקיר.
- שינויי התכנון, באופן שתהיה התאמה בין מסמכי התמ"מ והתסקיר (פירוט השינויים מוגש להלן).
- שינויים בתסקיר, הנובעים משינויי התכנון, הנ"ל.

**2. שיטה**

סעיפים ופרקים שעברו שינוי, מוגשים במלואם במסמך זה, כאשר הקטעים שלא עברו כל שינוי מוצגלים, על מנת להקל על אנשי המשרד לעקוב אחר ההשלמות והתקיינום.

הסעיפים והקטעים הכלולים במסמך זה מוגשים על פי סדר הופעתם בתסקיר ומספורם הוא על פי המספור בתסקיר. מכאן שתהיה אי רציפות במספור הסעיפים במסמך זה.

בתחילת המסמך, בדף הבא, מוגש אינדקס ובו רשימת כל הקטעים המופיעים בו.

**3. פירוט השינויים**

מסמך ההשלמות כולל פרקים/סעיפים, אשר שונו כתוצאה משינויי התכנון שהוכנסו לאורך התוואי, המפורטים להלן, אשר לא קיבלו את ביטויים בתסקיר. התרשימים המתוקנים הרלוונטיים מוגשים בנספח התרשימים בהמשך.

רחוב ניסבנים: העתקת רצועת הרכבת מהצד המזרחי של רחוב ניסבנים למרכז, בקטע שבין רחוב הרב מימון ורחוב יוספטל (תרשים 1-1.1.4: תכנית פיתוח כללית רחוב

ניסבנים בהמשך המסמך ותרשים 2-1.1.3: "תנוחה וחתך, תנוחת כ"ט בנובמבר, יוספטל", בנספח התרשימים).

שינוי בהעמדת רציפי התחנה מרציפים מדורגים לרציפים צדדיים ממערב לצומת (תרשים 2-2.1.3, "תנוחה וחתך, תנוחת זיבוטינסקי, בלפור", בנספח התרשימים). התוואי עובר על שטח צריפי העירייה ולא בשטח הגן הקיים באופן ששטח הגן, לא רק שגשאר בשלמותו, אלא אף גדל (תרשים 1-2.1.4.7: "תכנית פיתוח כללית גן הניד"ן, בהמשך המסמך; ותרשימים: 2-1.4.1.1: יעודי קרקע; 03-2.1.4.2: שימושי קרקע; 2-2.1.3: תנוחה וחתך תנוחת זיבוטינסקי, בלפור, בנספח התרשימים)

רחוב הרצל בבת ים: התוואי עובר בצד המזרחי של הרחוב במקום במערבי (תרשים 1-1.2.3: תנוחה וחתך תנוחת זיבוטינסקי, בלפור, בנספח התרשימים). תחת רוטשילד הופכת לרציפים צדדיים, ברחוב רוטשילד, במקום רציפים מדורגים.

תחנת מחרוזת: שינוי בהעמדת רציפי התחנה מרציפים מדורגים לרציפים צדדיים מדרום לצומת (תרשים 1-1.2.3: תנוחה וחתך, תנוחת מחרוזת, העצמאות, בנספח התרשימים).

תחנת מחרוזת-נהל הכשור: התוואי הועתק מזרחה, ע"מ לאפשר רציפת השדרה. (תרשימים 1-1.2.3: תנוחה וחתך, תחנת הבעש"ט, ב.1.1.2.3: תנוחה וחתך, תנוחה וחתך, תנוחת איסקוב, ארלד, בנספח התרשימים

תחנת איסקוב: שינוי בהעמדת רציפי התחנה מרציפים מדורגים לרציפים צדדיים מצפון לצומת (ראו תרשים ב.1.1.3.2: תנוחה וחתך, תנוחת איסקוב, ארלד, בנספח התרשימים

התוואי במנשיה: הועתק דרומית למוזיאון צה"ל, אין שינוי בתחנת שלוש (תרשימים 4-1.4.1-1 ו-5-1.4.1: ייעודי קרקע; תרשים 06-2.1.4: שימושי קרקע ותרשים 1-3.3: תנוחה וחתך תנוחת מנשיה, שלוש, בנספח התרשימים)

תחנות תת קרקעיות: אורכן שונה מ-200 ל-165 מ'. הועתקה מזרחה. תחנת ביאליק: קטעי המעבר מרחוב משה דיין אל הדיפו (תרשים 13-1.4.1, ייעודי קרקע ותרשים 1-6-3: תנוחה וחתך שלוחת הדיפו, בנספח התרשימים).

השלוחה לדיפו: תנוחה וחתך שלוחת הדיפו, בנספח התרשימים. התרשימים בהם חלו שינויים משמעותיים, מן הבחינות של רעש וחזות, מוגשים, במתכונתם המתוקנת, בנספח התרשימים ומחלפים את התרשימים בעלי אותו מספר בתסקיר.



## אינדקס

להלן פירוט הקטעים המוגשים במסמך החשומות:

**תקציר:** כל התקציר

### **פרק ב: פירוט הסיבות לעזיבות התכנית המוצעת**

סעיף 2.3.4: חלופות מיקום הדיפן ברמת המיקור

#### **פרק ג: תיאור התוכנית המוצעת**

סעיף 3.0.2.4: תהליך הכרייה והחפירה

סעיף 3.0.2.5: פתרונות לפינוי ערדפי עפר

סעיף 3.0.2.6: פרוט בעיית הקשורות לקרקע.

סעיף 3.0.2.7: פתרונות, אמצעים ופעולות לטיפול במי תהום במנהרות ובתחתית.

סעיף 3.0.6.1: תשתיות הרכבת (התחנות לפתחי אזורי וחדרים טכניים).

סעיף 3.6.1: תיאור כללי של תכנית הדיפן

#### **פרק ד: פירוט והערכלה של ההשפעות הסביבתיות**

פרק 4.1: שינויים בתנועה (כולל נפחי התנועה בצירים המזיניים)

סעיף 4.2.2.4: שינויים באיכות האוויר בסביבה הקרובה לתוואי

פרק 4.3: רעש

פרק 4.6: שינויים בשימושי קרקע.

סעיף 4.7.1.1: שינויים חזותיים נופיים, תת מקטע: רחוב ניסנבאום

סעיף 4.7.1.2: שינויים חזותיים נופיים, תת מקטע: רחובות יוספטל, הרצל, רוטשילד.

סעיף 4.7.3: שינויים חזותיים נופיים, מקטע 3: נווה צדק.

סעיף 4.7.5.2: שינויים חזותיים נופיים, תת מקטע: דרך ז'בוטינסקי, פתח תקווה

סעיף 4.7.5.3: שינויים חזותיים נופיים, תת מקטע: רחוב אורלוב, פתח תקווה

סעיף 4.7.6: שינויים חזותיים נופיים, מקטע מס. 6: דיפן

סעיף 4.10.7: דיפן- ניקוז נגר עילי.

#### **פרק ה: ממצאים והצעות להוראות התוכנית כל הפרק**

### **נספח תרשימים:**

תרשים 1.4.1-2: יעודי קרקע אזור גן דקר

תרשים 1.4.1-3: יעודי קרקע שדרות ירושלים, אזור רחובות סהרון ונחל חבשור

תרשים 1.4.1-4: יעודי קרקע אזור מנשיה

תרשים 1.4.1-5: יעודי קרקע אזור מנשיה (המשך)

תרשים 1.4.1-13: יעודי קרקע מתחם הדיפן

תרשים 1.4.2-03: שימושי קרקע גן דקר

תרשים 1.4.2-06: שימושי קרקע אזור מנשיה

תרשים 3.1.1-2: תנוחה וחתך: תחנות כ"ט בנובמבר, יוספטל (02)

תרשים 3.1.2-2: תנוחה וחתך: תחנות ז'בוטינסקי, בלפור (04)

תרשים 3.2.1-1: תנוחה וחתך: תחנות המחרוזת, העצמאות (06)

תרשים 3.2.1-1 a: תנוחה וחתך: תחנת הפעשי"ט (07)

תרשים 3.2.1-1 b: תנוחה וחתך: תחנות איסקוב, ארליד (08)

תרשים 3.3-1: תנוחה וחתך: תחנות מנשיה, שליש (10)

תרשים 3.6-1: תנוחה וחתך שלוחת הדיפן (?)



**תקציר**



מערכת הטעת המונים מטרופולין ת"א - רכבת קלה (הדמיה)





### 1.3 התכנית ושלביה

השלב ההתחלתי של המערכת להסעת המונים במטרופולין תל אביב כולל שני קווי רכבת קלה: "הקו האדום" ו"הקו הירוק".

- הקו האדום יוצא ממסוף האוטובוסים המתוכנן בנת ים ברח' ניסנבאום, עובר דרך הרח' יוספטל, הרצל ושד' העצמאות בבת-ים, שד' ירושלים ביפו וממשיך לאורך תוואי המסילה התורנית, דרך פתח תקווה (ת"א), רחוב ז'בוטינסקי (ר"ג), ב"ב ופי"ת), פונה לרחוב אורלב ומסתיימת בתחנת האוטובוסים המרכזית בפתח תקווה
- הקו הירוק יוצא מתחנת ארלוזורוב, דרך רחובת ארלוזורוב, ויצמן, שד' דוד המלך, ככר רבין, ככר מסריק, המלך גורגי ואלנבי ופגש שנית עם הקו האדום בתחנת אלנבי. מכאן ממשיך הקו לאורך רחובות לווינסקי, חיל השריון ושד' לוי אשכול לכיוון מסוף האוטובוסים של ראשון לציון ובשלוחה נוספת לכיוון מסוף קריית שרת בחולון.

תוואי שני הקווים ומיקומם באזור מופיע בפירוט בתרשימים 1.1.1 בהמשך.

הדמיית הרכבת של מערכת החסעה המתוכננת בשלב ההקמה הראשון ראו באיור בראש פרק זה. התוכנית, נשוא התסקיר הנוכחי, מתייחסת לביצוע הקו האדום בשני שלבים עיקריים, המאוּפיינים על ידי אורכו של קטע המינהור. קיימת גם אפשרות לביצוע התוכנית כולה בשלב אחד, השלב הסופי.

שלב א: קטע המנהרה מתחיל בין תחנת יפו מנשיה ותחנת שלוש ומסתיימת אחרי תחנת בן גוריון, כ- 200 מ' לפני צומת הרחובות ז'בוטינסקי ואבן-הצירא בבני ברק. (שלב זה מוגדר כחלופה D-2.6)

שלב סופי: השלמת קטע המנהרה, עד לאורכה המוגדר בתוכנית, ע"י הוספת קטע הכרייה מתחת בן גוריון ועד אחרי תחנת גהה, שבתחום מחלף גהה. (שלב זה מוגדר כחלופה D-3.2).

### 1.4 מרכיבי המערכת

באופן כללי, מרכיבי המערכת ומתקניה העיקריים מתוכננים על-פי טכנולוגיה של רכבת קלה. יחד עם זה, קיימים מרכיבים במערכת החסעה המתוכננים בסטנדרטים של מטרן, כגון קוטר המנהרה, אורך הרציפים, ממדי התחנות חתך-קרקעיות. זאת על מנת לתת מענה לאפשרות של שדרוג עתידי של מערכת החסעה לטכנולוגיות מטרן. ההבדל העיקרי בין רכבת קלה לבין מטרן, הוא בכך שלמטרן זכות דרך נפרדת, בעוד שהרכבת הקלה יכולה לנוע גם במפלס הכבישים והיא נשמעת לרמזורים בצמתים. להלן תיאור תמציתי של הקו האדום ומרכיביו העיקריים.

## 1. מערכת הסעת המונים

### 1.1 רכבת קלה מהי?

מספר נקודות מאפיינות רכבת קלה (ראו גם איור בדרך הקודם):

- מערכת הסעה אורבנית מסילתית, המסוגלת לנסוע בסביבתים חדים ובשיפועים תלולים.
- מונעת בכוח החשמל, המוזן באמצעות כבלים עיליים ועושה שימוש בקרונות מודרניים, בעלי קיבולת נוסעים גבוהה ומשקל נמוך מזה של רכבת רגילה.
- נעה במפלס הכביש, במשותף עם התנועה הכללית, אך בזכות דרך נפרדת, במהירויות נמוכות יחסית.
- הרכבת הקלה המודרנית היא בעלת קיבולת של 10,000 נוסעים לשעה ויותר לכיוון ומציעה שירות אמין במרווחי זמן של עד חמש דקות.

- הרכבת הקלה משלבת באמצעי התחבורה האחרים, באמצעות נקודות מעבר ומערכות כניסה משותפות. קווי אוטובוסים מזינים מגדילים את אזור השירות ואת הביקוש לרכבת הקלה.

### 1.2 הצורך במערכת הסעת המונים למטרופולין תל אביב

מקור: "סקר היזכרות למערכת הסעת המונים במטרופולין תל אביב", ינואר 1998, צוות PBS.  
מטרופולין תל אביב-אזור השירות של מערכת החסעה הממונית הנדונה, משתרע מנתניה בצפון עד לאשדוד בדרום, ומהים התיכון במערב עד לראש העין ומודיעין במזרח. אזור זה הנו המעויר ביותר בישראל, וכולל 43% מהאוכלוסייה ו- 50% מכוח העבודה במדינה. בתוך שטח זה של 1,475 קמ"ר מתגוררים כ- 2.3 מיליון נפש.

במטרופולין תל אביב צפויה תלות הולכת וגוברת ברכב הפרטי, אשר תוביל להידרדרות מצב התנועה, לירידה בבטיחות בדרכים ובחשפעות שליליות על איכות הסביבה.

גם עם השלמת ההרחבות המתוכננות ברשת הכבישים ומסילות הברזל הפרבריות, יישארו תנאי תסיעה במטרופולין גורשים מאוד, בהעדר שיפורים תחבורתיים מערכתיים, כמוצע בחלופות המשולבות למערכת החסעה, המתוארות בפרק ב של התסקיר.

כדי לנצל במלואן את רשתות הכבישים והמסילות הקיימות והצפויות, יש להוסיף עליהם רשת משופרת של אוטובוסים ורכבת עירונית אשר תציע:

- שירות מסילתי בפרוזדורים בעלי ביקוש גבוה, בהם אין שירות רכבת פרברים.
- נגישות טובה יותר בין תחנות ונקודות מוצא ועד עיקריות של המערכות השונות.

הפתרון למצוקה התחבורתית של מטרופולין תל אביב, כמו גם באזורי מטרופולין רבים בעולם, טמון במערכת הסעת המונים המשלבת שירותי אוטובוסים, רכבת קלה, מטרן ורכבת פרברים, אשר תענה באופן מיטבי וביעילות הגבוהה ביותר על צרכי התחבורה, בהתחשב באילוצים הכלכליים של המדינה.



## תתחנות

לאורך התוואי יוקמו 33 תחנות, מרן, בשלב הסופי, 21 במפלס הקרקע ו- 11 תת קרקעיות. בשלב הראשון יוקמו 9 תחנות תת קרקעיות ו- 24 תחנות במפלס הקרקע.

### התחנות במפלס הקרקע הן בשלושה סוגים :

רציפי צד מקבילים : ממוקמים משני צידי המסילה;  
רציף מרכזי : רציף אחד הממוקם בין שתי המסילות;  
רציפי צד מדורגים : ממוקמים בשני צידי המסילה ובשני צידי הרחוב החוצה.  
הגדרת סוג התחנה בכל מקרה, עדיין אינה סופית.

אורך רציפי התחנות לא יעלה על 82 מטר ורוחבם 2 מ' לפחות, כאשר הם ממוקמים בצדי המסילות ו- 4 מטר כאשר הם ממוקמים בין שתי המסילות.

תחנה תת קרקעית טיפוסית הנה באורך של 170 מטר ואורכו של הרציף בה הוא 105 מטר.

פרוגרמת התחנה כוללת את המרכיבים הבאים של השטח הצבורי בתחנה : מדרגות, דרגנוע, מעליות, מכונות כירטוס, שערים, טלפונים ציבוריים, ספסלים, מתקני פסולת, מפות ושילוט.

### תיווני "חנה וסע"

לאורך תוואי הקו האדום מתוכננים להיבנות ארבעה תיווני "חנה וסע". להלן מיוקומים אפשריים :

מסוף בת ים : בשטח הסמוך למסוף המתוכנן.  
מחלף גהה : בוללאה הדרום מזרחית של מחלף גהה ומתחת לשצי"פ, בצידו הצפוני של רחוב ז'בוטינסקי, בפתח תקווה.  
בלינסון : בתחומי החניון של "הקניון הגדול".  
פתח תקווה : בסמיכות למרכז התחבורתי המתוכנן.

### כבלים מזוינים וחזרים טכניים

כבלי החשמל המזינים את מערכת ההנעה של הרכבת הקלה והחזרים הטכניים לאורך התוואי, המשמשים כתחנות משנה ויחידות תקשורת ובקרה, מהווים את התוספות הקבועות העיקריות לתשתיות הרחוב לאורך התוואי שעל פני הקרקע.

גובה הכבל המזין הוא כ- 5.6 מטר והמרחק בין העמודים 50-60 מטר.  
לאורך התוואי ובסמוך לו מתוכננים כ- 14 חזרים טכניים ומתקני השנאה על פני הקרקע (6 נוספים ממוקמים בתחנות תת קרקעיות). שטחי החזרים נעים בין 25 ל- 200 מ"ר.

## תוואי

תוואי הרכבת הקלה, עובר ברחובות הבאים, או מתחתם :

בבת ים, במפלס הקרקע; ניסנובים; יוספטל; גן הנייד, הרצל, רוטשילד; העצמאות.

בתל אביב-יפו, במפלס הקרקע: שדרות ירושלים, שטח בלתי מפותח במנישה.

בתל אביב-יפו, במנהרה: מנישה, תוואי הרכבת הטורקית, רח' 3817, יחודה הלוי, הרכבת, דרך פיית, לרבות חציית גן וולולסקי.

ברמת גן, במנהרה: דרך ז'בוטינסקי.

בבני ברק: דרך ז'בוטינסקי; בשלב הראשון: במפלס הקרקע, בשלב הסופי: במנהרה.

בפתח תקווה, במפלס הקרקע: דרך ז'בוטינסקי, אורלוב, עד מסוף האוטובוסים; משה דיין, השפלה, עד הדיפן.

תאור התוואי, על גבי מפת עיר, ראו תרשים 1-1.1.1 להלן.

## המנהרות

מתוכננות שתי מנהרות מקבילות (אחת לכל כיוון) באורך של כ- 9 ק"מ, בשלב הסופי בין מחלף גהה ועד למנישה בת"א. קוטר המנהרה הפנימי המתוכנן הוא כ- 6 מ'.

### מערכת שירות הנע-נל (Shuttle)

בשני קצות המנהרה יותקנו מסילות אחסון (Pocket track) להפעלת שירות הנע-נל, אשר יאפשר משטר תפעול של רכבת כל 1.5 דקות בקטעי המנהרה ובכך לענות על בקושי שיא של 20,000 איש לכיון לשעה, הצפוי בקטע זה של התוואי.

### אפיון הציווד הנניד (Rolling Stock)

פרמטר	רכבת קלה	רכבת קלה
אורך הרכבת	70 מ'י	
קרונוות ברכבת	2	
רוחב קרון מרבי	2.65 מ'י	
גובה הקרון	3.60 מ'י	
מספר נוסעים לרכבת: קיבולת התכנון	510	
קיבולת שיא	600	







מפאת אורכו של התוואי ועל מנת להקל על הצגת הדברים בתרומים מסוימים, חולק התוואי לששה מקטעי משנה כג"ל. החצגה לפי מקטעים התייחסה לפרקים הבאים: סיכום פרק א; תיאור מפורט של התכנית בפרק ג; סיכום פרק ד.

התסקיר מוגש ב- 3 כרכים:

**כרד ראשון**, הכולל את הפרקים הבאים: "מבוא ותקציר"; פרק א: "עתוי הסביבה הקיימת"; פרק ב: "פירוט הסיבות לעדיפות התוכנית המוצעת".

**כרד שני**, הכולל את פרק ג: "תיאור התוכנית המוצעת". הפרק מוגש במבנה הבא:

**סעיפים 3.0.1 עד 3.0.11** מתייחסים לסעיפי ההנחיות לפרק זה, על פי סדר שטראה לעורכי התסקיר.

**סעיפים 3.1 עד 3.6** כוללים תיאור התכנית, על פי ששת המקטעים הנ"ל. תיאור זה כולל את כל תרשימי התכניות ההנדסיות המוגשים כחלק מן התסקיר.

אינדקס המקשר בין סעיפי ההנחיות של כל סעיפי התסקיר, מוגש בתוכן העניינים.

**כרד שלישי**, הכולל את הפרקים ד': "הערכת ההשפעות הסביבתיות" ופרק ה': "הצעה להוראות התכנית". כמו כן כולל פרק זה את נספחי התכנית ורשימה ביבליוגרפית.

## 2.3 ייחודיות התכנית

התכנית הנידונה שונה מתכניות אחרות, המלוות בתסקיר השפעה על הסביבה, כגון: כביש מהיר, מחלף מערתי, אזור תעשייה גדול, מכיוון שהפרוייקט המועד הוא "ייחודי לסביבה", ותורם תרומה חיובית לאורד תוואי המסילות ולמטרופולין כולו וזאת מן הסעמים הבאים:

- הרכבת המונעת על ידי חשמל הנה כלי התחבורה היעיל ביותר מבחינה תרמו-דינמית, הן בחיבת הכלכלי והן בזה הסביבתי, בכך שצריכת חלק וזיהום האוויר הלוח אליה, הם הנמוכים ביותר, לק"מ-נוסע, מכל אמצעי תחבורה קרקעי אחר.
- בנוסף לכך שהרכבת החשמלית אינה מזהמת כלל את סביבתה, זיהום האוויר הנוצר עקב הפקת האנרגיה החשמלית הנדרשת להפעלתה מתרחש במרחק ממרכזי אוכלוסייה, דהיינו: בתחנת הכוח המסוגלת להשתמש באנרגיה השייכות ולמזער את זיהום האוויר באמצעות סולקנים. מכאן שההשפעה הכוללת בתחום איכות האוויר הנה חיובית.
- תוואי הקו האדום עובר ברובו בצירים אורבניים סואנים, בהם קיים זיהום אוויר ואשר מבחינה חותית הם, לרוב בלתי אטרקטיביים.. המערכת המוצעת, על תחנותיה ומתקניה מביאה לשדרוג התשתיות (עקב העתקתן) ויוצרת חוות רחוב משופרת בהרבה (ריצוף, גינון, נטיעות וכו').
- עם הפעלת הרכבת הקלה צפויה ירידה במפלסי הרעש לאורד התוואי, שכן היא תחליף קווי אוטובוסים רבים העברים בו כיום.

## 2. תסקיר ההשפעה על הסביבה

### 2.1 כללי

תסקיר ההשפעה על הסביבה, המוגש בזאת, מתייחס לתכנית מתאר מחוזית חלקית למערכת תשתית המונים במטרופולין ת"א: תמ"מ 1/5 במחוז ת"א ותמ"מ 12/3 במחוז המרכז. תכנית זו מהווה את "הקו האדום" של מערכת תשתית המונים המתוכננת במטרופולין ת"א

במקביל להכנת תסקיר זה לקו האדום נמצא בהכנת תסקיר לקו הירוק, על ידי צוות נוסף. טרם הכנת התסקירים נערכו דיונים של שני הצוותים באשר לגישות העבודה והמתודולוגיה הבסיסיות בנושאים המקצועיים העיקריים. עם זאת, שמר כל צוות לעצמו את החופש המקצועי לגבי הדגשים וצורת הצגת.

התסקיר הוכן על פי הנחיות המשרד לאיכות הסביבה מתאריך 21 ביוני 1999.

במגמה להציג את המידע לגבי התכנית המוצעת והשפעותיה, באופן קל להבנה, חולק הקו האדום למקטעים שלהלן, שהם בעלי מאפיינים דומים. חלוקת התוואי למקטעים ואו תרשים 1.1.3 בהמשך.

מקטע 1: "בת ים": ממסוף בת ים עד תחנת "העצמאות". קטע המאופיין ברחובות עירוניים סטנדרטיים, בשילוב תעשייה ומסחר באזור הדרומי.

מקטע 2: "שדרות ירושלים": לאורד שדרות ירושלים ביפו ועד לתחנת "יפו-מנשיה". קטע המאופיין בנייני תנועה צפופים ומשולב במוסדות ציבור ומסחר. לאורד הרחוב קיימת שדרת עצים ערוקה.

מקטע 3: "עוה צדק": לאורד תוואי הרכבת התורכית, מתחנת "שלוש" ועד תחנת "אלנבי". קטע המאופיין בנייני נמוך, בחלקו לשימור, ותנועה דלה, בעיקר בשל שימוש הרחוב כחניון.

מקטע 4: "מנהרה": בשלב ההקמה הראשון משתרע מקטע זה, לאורד המנהרה הכרויה (Bored) מתחנת "אלנבי" ועד אחר תחנת "בן גוריון". קטע זה מאופיין כאזור עירוני סואן בת"א, רמת-גן ובני-ברק, הכולל מגורים, מסחר ומבני ציבור.

מקטע 5: "פנת-תקווה": בשלב ההקמה הראשון, מתחנת בן גוריון ועד תחנת האוטובוסים המרכזית בפתח-תקווה. הקטע כולל כמערכו אזור תעשייה, מסחר ומבני ציבור ראשיים ובמזרחו אזור מגורים משולב במסחר.

מקטע 6: "יריבו" (מרכז תחזוקה ותפעול): מתחם הדיפן, לרבות קטע המסילה המוביל מצומת הרחובות דרך ז'בוטינסקי ומשה דיין ועד למתחם עצמו באזור התעשייה של קריית ארית. האזור מאופיין כתעשייתי בדרגמו (נשלחות המסילה) ופתוח/חלקלאי במתחם הדיפן

### 2.2 מבנה התסקיר

התסקיר ערוך ע"פ סדר הסעיפים בהתחנות, כפי שהועברו על ידי המשרד לאיכות הסביבה. יוצא מכלל זה פרק ג, המוצג על פי החניון ההנדסי של תכנון המערכת.



בנפת תנועת אוטובוסים לאורך התוואי צפויה ירידה מהותית, לעומת עלייה מסיבית בנפת זר, בצירים בהם יגיעו קווי האוטובוס המזוינים. עם זאת, מאחר וצירים אלו תוכננו בד"כ ברחובות העורקיים, הרי שהשפעת תוספת האוטובוסים בהם צפוי שתהיה זניחה, מן הבחינות של רעש וזיהום אוויר.

### שינויים בהסדרי תנועה

להלן השינויים העיקריים הצפויים בסדרי התנועה, לפי מקטעים, למעט שינויים מקומיים:

#### מקטע 1: בתים

- ברחוב בלפור, בחלקו הדרומי, יבוטל מסלול התחבורה הציבורית (מת"צ) ויתוסף נתיב לכל כיוון.
- ברחוב הרצל, הקטע שבין גן הני"ד (רחוב דקר) ושרי העצמאות הוא כיום דו סטרי דו מסלולי ויחיה בעתיד חד סטרי, תוך ביטול כיוון הנסיעה מדרום לצפון.

#### מקטע 2: שדרות ירושלים

- בשדרות ירושלים, מרחוב נחל הבשור צפונה, עובר תוואי הרכבת הקלה במסלול המזרחי, שמשמש כיום לתנועה בכיוון צפון. הדבר יחייב מתן פתרונות גישה לבתים ולעסקים שבצדה המזרחי של השדרה, באופן שוטף ובחירום.
  - התנועה מצפון לדרום, מדרך יפו-תי"א ומדרך הים תופנה לרחוב רזיאל עד כפר השעון ותחזור דרך רחוב מרזוק ועזר לשדרות ירושלים, לצורך פנייה דרומה. התנועה בקטע של שרי ירושלים בין הרחובות מרזוק ועזר ורזיאל תהיה בכיוון צפון.
  - התנועה מדרום לצפון תעבור במקום בשדרות ירושלים (מסלול שבוטל), לרחוב שלבים, אשר יוארך בעתיד מעבר לרחוב אילת והרכבת הקלה, לכיוון מרכז תל אביב.
- ביתר המקטעים לא צפויים שינויי תנועה מהותיים.** ובכל מקרה, שינויים בהסדרי התנועה יובאו לאישור משרד התחבורה.

### **3.3 קרקע ומים**

#### מפלסי מים תחתים

במהלך הקמת התחנות החדשניות והמנהרות יש להחמווד עם מספר בעיות ובכללן: תכנון הקטעים הנמצאים, או העלולים להימצא, מתחת למפלס מים תחתים- ליכולת טבילה במים; נטיית אלמנטים סגורים "לצוף" כלפי מעלה; השלכות שאיבת מים על קומפקציא אפסרית של הקרקע; על קידוחים ועל ניקוז וסילוק מים.

ייתנה התייחסות למניעת זיהום מים תחתים, אקראי או מתמשך ממתקן הדיפן, העוסק בתחזוקה קלה וכבדה של הרכבות. מתקני הדיפן כוללים שטיפה, סדנאות, מכילי דלק, מצנעה וחניונים לרכבות ולרכב. ההגנה על מים תחתים מחויבת גם כלפי האקוויפר וגם כלפי ספיקות קיצוניות אפשריות, הנורמות לשיטפונות, מכיוון נחל הירקון, אשר עלולות להגביר את חלחול המזהמים.

### **3. פירוט ההשפעות הסביבתיות של התכנית**

#### **3.1 שינויי קרקע**

תוואי המסילות לאורך מרבית הקו יהיה בתחום זכות הדרך המאושרת. יוצאים מכלל זה המקרים העיקריים הבאים:

- שטח חנייה ל- 4 רכבות, המתוכנן במקביל לפיאה הדרומית של חניון "חנה וסעי" ליד מסוף האוטובוסים המתוכנן בביתים.
- רחוב ניסנבאום, בת-ים: הרחבת הכביש מטר בצידו המערבי של מסוף האוטובוסים.
- רחוב ניסנבאום, בת-ים: גריעה מסיימת מן השי"ע לצדדי הדרך.
- רחוב יוספטל, בת-ים: הרחבת הכביש במספר נקודות.
- גן הני"ד (רחוב דקר), בת-ים: בניסה לשי"ע.
- רחוב הרצל, בת-ים: נדרשת הרחבת של הכביש במקומות נקודתיים, ייתכן שתידרש הפקעה.
- רחוב רוטשילד, בת-ים: הקטנת רוחב מדרכיות, ייתכן שתידרש הפקעה בנקודות מסוימות.
- פינת שרי ירושלים רחוב אד קויץ, בדרום תל אביב: נדרשת הריסת בית.
- דרך זיבוטניסקי, בני-ברק: נדרשת הרחבת כביש בקטע של 60 מ', מורחית לצומת אהרונוביץ. כמו כן נדרש פינוי והריסת בית הממוקם בתוך זכות הדרך המאושרת.
- רחוב אורלב, פתח-תקווה: מול מסוף האוטובוסים נדרשת הרחבת הכביש.
- רחוב אורלב 32, פתח-תקווה: נדרש פינוי והריסת בית בתוך זכות הדרך המאושרת.

#### **3.2 תנועה**

מודל חיזוי הנסיעות, ששימש את מחכמי מערכת החשעה ההמונית במטרופולין תל אביב, והיווה בסיס לניתוח ההשפעות הסביבתיות של המערכת המתוכננת, פותח ע"י חברת נת"ע, במסגרת MODEL IMPROVEMENT PROJECT. תחזיית התנועה הוכנה באמצעות תוכנת EMME/2.

#### שינויים בתחבורה הציבורית

במסגרת פרויקט מערכת הסעת המונים מתוכנן שינוי עקרוני בהפעלת התח"צ, מהשיטת הנוכחית של קוים ארוכים (חלקים במסלולים זחים), חיצורים כפיליות בשירות, והעיס בנתיבי נסיעה המשותפים לרכב הפרטי וברמת שירות יחסית נמוכה, לשיטה בה החשעה העיקרית של הנוסעים תהיה באמצעות הרכבת הקלה, שתנוע בזכות דרך נפרדת במהירות ובאמינות ואותה יזינו קווי אוטובוס מוינים.



## הממצאים

### א. רעש תנועת הרכבת

#### יום

בשעות היום יעמדו מפלסי הרעש החזויים מתנועת הרכבות בקריטריונים לאורך כל התוואי.

#### לילה

בשעות הלילה יעמדו המפלסים בקריטריונים לאורך כל התוואי, למעט:

- במרבית בתי מגורים במקטע מס' 1: בת ים, החריגה הצפויה נמוכה מ-2 dB(A). ואילו בחלקם חסון היא מגיעה ל-3.5 dB(A).
  - מספר בתיים בשדרות ירושלים, בקטע בו המסלולות מתקרבות למרחק של כ-8 מ' מהבתיים. החריגה הצפויה ממפלס הרעש המותר היא 2.2-3.2 dB(A).
- ראו לציון כי אוזן האדם אינה רגישה לשינויים במפלס הרעש הנמוכים מ-3 dB(A).

### ב. רעש הדיפו

מפלסי הרעש הנובעים מהפעילויות אשר יתבצעו במתחם הדיפו בקרית אריה (נפ"ר) לא יחרגו מהקריטריונים. מפלסי הרעש הנצריים יהיו נמוכים, הן ממפלסי הרעש של הכבישים, והן ממפלסי הרעש הנובעים ממעבר רכבות באזור הדיפו. כמו כן, מרבית פעילויות התחזוקה יבוצעו במבנים סגורים, דבר המאפשר נקיטת אמצעים יעילים להפחתת הרעש.

#### ג. רעש מהחניונים

מפלסי הרעש מהחניונים המתוכננים (חנה וסע) יעמדו בקריטריונים ויהיו נמוכים משמעותית ממפלסי הרעש של הכבישים הנמצאים בסביבתם.

## היחס בין רעש הכבישים ולרעש הרכבות

בכל המקטעים, למעט מקטע 1: "בת ים", מפלסי הרעש, החזויים מתנועת הרכבות, יהיו נמוכים משמעותית ממפלסי הרעש של התנועה המוטורית, ובפרט לא ישפיעו כלל על מפלס הרעש הכולל לאחר הפעלת המערכת.

במקטע 1: "בת ים", רעש הרכבת לא ישפיע על מפלס הרעש הכולל בשעות היום. בשעות הלילה, תעלייה של מפלס הרעש הכולל, בשל תרומת הרעש של תנועת הרכבות, תהיה נמוכה מ-3 dB(A).

באופן כללי, נראה כי לא צפויה השפעה של ממש על כמות מי התהום ואיכותם, כתוצאה מהקמת מערכת ההשעה, וזאת בתנאי שיקוימו כללי הבקרה לגבי טיפול נאות במים שזוהמו, ובחריגים.

## השפעות בניית קרקע

כריית המנהרות והפירת התחנת תייצר סדר גודל של כ-1,800,000 מ"ק עפר, שברובו יהיה בעל מרכיב חולי קוורצי גבוה ובעל ערך כלכלי הניתן לשימוש בתעשיית הבנייה או לצורכי מילוי ופיתוח קרקע.

קיימים כיום זיהומים בקרקע, לאורך תוואי בקו האדום וללא קשר אלני. על אלה עלולים להתווסף זיהומים הנובעים מתחליכי שינוע בתוך מכונית המרייה, הכרוכים בשימוש בשמונים ותומרי סיכה ותוספים, המוכנסים לקרקע עיימ לשע את העפר באופן מחירי ונח. הוצעו נהלים לגילוי מוקדם של זיהום ולטיפול בו.

בטיפול הולם, כמויות הקרקע הנדולות שיפנו מן הפרויקט, סביר שיהוו ערך ולא מטריד.

## 3.4 השפעות רעש ולרעידות

### רעש במצב הקיים

לצורך תאור האקלים האקוסטי הקיים נערכו מדידות רעש ב-30 נקודות אופייניות לאורך תוואי המסילה המתוכנת וכן באזור הדיפו בקרית אריה. המקטעים סווגו לפי מפלסי הרעש הקיים כדלהלן (dB(A)):

מקטע	שעת שיא יום	שעת שיא לילה
מקטע 5: מתח תקווה	71-75	66-70
מקטע 4: מנהרה	68-75	65-70
מקטע 2: שדרות ירושלים	65-72	63-67
מקטע 1: בת ים	58-69	53-65
מקטע 3: נווה צדק	56-69	49-65
מקטע 6: דיפן, רעש כבישים	56.2	
מקטע 6: דיפן, רעש רכבת *	43	42

\* ממוצע עבור שעות היום ושעות הלילה

### מפלסי רעש חזויים

מפלסי הרעש לאורך תוואי המסילה המתוכנת חושבו למקורות הבאים:

- תנועת הרכבות לאחר ביצוע הפרויקט.
- תנועת התחבורה המוטורית לאחר ביצוע הפרויקט.
- סה"כ תנועת הרכבות ותנועת התחבורה המוטורית לאחר ביצוע הפרויקט.
- תנועת התחבורה המוטורית החזויה בשנת היעד 2020 ללא הפרויקט (חלופה "יש").



## תשפעות רעש בצירים מזיניים

העלייה במפלסי הרעש בכבישים במרחב המטרופוליני, מחוץ לתוואי המסילה, היא ניכרת. במקרים בהם נפת תנועת האוטובוסים עולה אחוזים גבוהים כתוצאה מהפעלת מערכת החשמל, תרומת הרעש של האוטובוסים בכבישים אלה תהיה נמוכה ביחס לרעש הכללי.

### **3.5 השפעות איכות אוויר**

#### מודל החיזוי ומגבלותיו

לצורך חיזוי ריכוזי המזהמים בחלופות השונות, כולל מודל STREET, על סמך נתוני ניטור של שלוש תחנות תחבורתיות בתל-אביב. המודל מניח כי הרחוב הנזכר קניון וכי היחס בין גובה המבנים לרוחב הרחוב אינו יורד מתחת לערך של 0.30. במספר בלתי מבוטל של קטעי רחוב שנבחנו נמוד היחס מערך זה. בחישובים המפורטים אומץ ערך של 0.3 גם לרחובות בעלי יחס נמוד מערך זה. משמעות הדבר היא שהשימוש במודל, ברחובות בהם היחס נמוד מ-0.3, יגרום לחישובי ריכוזים גבוהים מן הצפוי, דהיינו: הערכה התסקיר הנה הערה מחמירה מחמירה.

#### איכות האוויר בחלופות השונות

חישובי איכות האוויר נערכו בהנחה כי פליטת המזהמים תהיה דומה לפליטה מכלי רכב בעלי הסכנהלוגיה המשופרת ביותר הנחשבים כיום על כבישי הארץ.

עם הקמת מערכת ההסעה יקטן מספר האוטובוסים לאורך התוואי ומחזירות הנסיעה הממוצעת תגדל. במספר כלי הרכב הפרטיים לא צפוי שינוי משמעותי.

**כתוצאה מירידת מספר האוטובוסים בתוואי, צפוי צמצום של 60-20 אחוז בריכוזי תחמוצת החנקן, ברשוואה למצב בו לא תהיה מערכת הסעת המונים. מזהם זה הנו כיום המזהם העיקרי במטרופולין של תל-אביב והירידה בריכוזים תתבטא גם בכך שמספר התחבורות בהם צפויה חריגה מהתקן הסביבתי יקטן. עפ"י החישובים, צפויה חריגה בקטע רחוב אחד בלבד.**

**לא צפויים שינויים מהותיים בלמות הריכוזים המרביים של פחמן חד-חמצני. באופן כללי, בעקבות הקמת מערכת ההסעה תשתפר איכות האוויר.**

#### תשפעות איכות אוויר בצירים המזינים

נעשו מספר הערכות לגבי מקדמי הפליטה ממספר רחובות, בהם נמצאו הבדלים משמעותיים בנפח התנועה כתוצאה מהקמת המערכת. המסקנות הן כי ברוב הרחובות פליטות המזחמלים לאחר הקמת מערכת ההסעה תהיינה קטנות יותר מאשר במצב ללא המערכת. מכאן שברוב קטעי התוואי יקטנו רמות הריכוזים, לאחר הפעלת מערכת ההסעה.

יחד עם זאת, במספר רחובות, בהם עוברים קווי האוטובוסים המזינים את המערכת, יגדל מספר האוטובוסים ובהם עלולים לעלות ריכוזי תחמוצות החנקן.

## הערכת כללית של הפרוייקט מהיבט הרעש

ניתן לקבוע באופן כללי כי הפרוייקט הוא "ידידותי מאוד" מבחינת הרעש וסאמצעותו יופחתו מאוד עומסי הרעש באזורים בהם קיימים וצפויים מפלסי רעש גבוהים, ללא הקמת מערכת ההסעה.

במקטע 1: "בת ים", שהנו שקט יחסית כיום, צפויה עליה בעומסי התנועה, בהשוואה לחלופה "ס". כתוצאה מכך צפויה עליה במפלס הרעש הכולל, לאחר יישום הפרוייקט בשיעור של כ-2 dB(A) בשעות הלילה וכ-1 dB(A) בשעות היום.

במקטעים 2 ו-4 יישום מערכת ההסעה יגרום להפחתת רעש של 2.5-2 dB(A) (בממוצע), וזאת כתוצאה מירידה בעומסי התנועה המוטורית בהשוואה לחלופה "ס". מפלסי רעש הרכבות במקטעים אלה נמוכים בהרבה ממפלסי רעש התחבורה המוטורית, ונפועל לא משפיעים על מפלס הרעש הכולל.

במקטע 3: נורה צדק, לא צפויים שינויים במפלסי הרעש, כביצוע הפרוייקט לא ישפיע על רעש התחבורה המוטורית לאורך המסילה, ורכבת עצמה, שתעבור במנהרה, לא תגרום לרעש סביבתי.

במקטע 5: "פנת תקווה", לא צפויה ירידה משמעותית בעומסי התנועה של התחבורה המוטורית בהשוואה לחלופה "ס", ולכן לא צפויה ירידה משמעותית במפלסי הרעש כתוצאה מיישום הפרוייקט.

#### תשפעות רעש הרכבות

**א. שימוש ברכבות חדישות**

עם הפעלת המערכת תופעלה רכבות שקטות יותר מאשר אלה שמאפיינתן שימשו לחיזוי הרעש. במידה ומפלס הרעש מן הרכבות החדישות, על פי הנחה זו, יהיו נמוכים ב-3.5 dB(A) במרחיקות של 50 קמ"ש, לא תהיה חריגה ממפלס הרעש המותר, וזאת ללא שום אמצעים נוספים להפחתת הרעש.

**ב. טיפול בחזיתות בניינים**

יש לציין כי גם בקרקעות בהן קיימות חריגות מהקריטריונים לרעש רכבות, מפלסי הרעש מתנועות הרכבות הם נמוכים, או נמוכים בהרבה, מאשר מפלסי רעש התחבורה המוטורית. הטיפול בחזיתות הנבנים שנועד להפחתת רעש הרכבות, במקרים המעטים בהם ידרש, יביא, כתוצר לוואי חיובי, להפחתת רעש התחבורה המוטורית, שהיא משמעותית בהרבה.

#### מפלסי רעידות חזויים

תנועת הרכבות לא תגרום לרעידות מעל הקריטריונים לרעש רכבות, לכל אורך תוואי המסילה המתוכננת.

בשלב הקמת המנהרות יעשה שימוש בכלים כבדים, שמפלס הרעידות אותו הם גורמים אינו גבוה במיוחד. לפיכך, לא צפויות רעידות העלולות לגרום לנזקים פיזיים לבתים או לגרום למטרד לתושבים.



לגבי מפעלי הי-טק אשר משתמשים במיקרוסקופ סרוק אלקטרוני ובתי חולים המשתמשים בציוד רגישי כמו מונה חלקיקים בתמיסה, תיתכן הפרעה עד לטווח של 20 מ' מהמסילה.

**מדידת שדות אלמ"ג:** בתום הקמת תשתית המסילות ותחילת הרצת המערכת, ייבחרו לאורך התוואי מספר נקודות בחן בהן יבוצע ניסוי של רמות השדה האלמ"ג בתדר רדיו ומדידת של שטף השדה המגנטי בזרם ישיר ובזרם חילופין, כדי לקבוע אם אכן לא צפויות הפרעות לציווד אלקטרוני רגישי.

### 3.7 תפקוד עירוני, חזות ונוף

ביישום התוכנית כולל השינויים בהסדרי התנועה, קיימת הזדמנות טובה ליצירת מוקדים עירוניים חדשים וחזוק הקיימים. כמו כן, צפוי שיפור בפני החובות בהם תעבור הרכבת (בעיקר בקטעים במפלס הקרקע) על ידי העתקת תשתיות עיליות רבות ושילוב נטיעות, ריצוף וסלילה מחדש.

### מוקדים עירוניים חדשים

לאורך חפן האדום מצויים שלושה קטעים, בעלי חשיבות היסטורית או נופית, שעליהם לבוא לידי ביטוי בעת תכנון חפן.

- תוואי מסילת הרכבת הטורקית, באזור נווה צדק ומנשייה. באזור זה יש לשמר את הפרופורציות המקוריות של חפן המסילה, את קירות התמך, את הגשר ואת כל המבנים המיועדים לשימור בסביבה הקרובה. זוהי הזדמנות לפתח קטע זה כאזור ירוק ופתוח ולשלב במערך התנועה, השטחים הציבוריים והתיירות של השכונה כולה.

- שדרות ירושלים בימ. מעבר הרכבת בשדרה וותיקה זו יכול להפיח רוח חדשה בחייה המסחריים והתרבותיים. הוצאת קווי האוטובוסים וחלק מכלי הרכב האחרים מן השדרה, בד כבד עם עיצוב תחנות הרכבת הקלה ושיקום לב השדרה, הנם אמצעי משמעותי להעלאת ערכה חנופי, המסחרי והאורבני.

- אזור תחנת בייליסון בפתח תקווה, אשר מיועד לתכנון כולל עתדי אשר יקשור, באצעות מעברים עיליים ותחתיים, את מוסדות הציבור, המסחר והמרכז התרבותי לשני צדי התוואי.

זאת בנוסף למוקדים מקומיים לאורך התוואי, בתחומן של הרשויות השונות. בעיצוב חזות הרחוב החדשה, יש להתחשב בגורמים הבאים:

- אחידות בריצוף, בשילוט, בגרפיקה ובריהוט הרחוב.
- שימור אזורים ירוקים ויצירת סביבת רחוב ידידותית, הכוללת צמחיה מצלה, תאורה מספקת, ריצוף תואם ועמיד באזורי התנועה ובשימושי המסחר הסמוכים לקו.
- עקב הצורך בעמודים למערכת הזנת החשמל לרכבת הקלה, ישולבו אלמנטים אנכיים, חדרושים לתשתיות ולשילוט, בצורה רב שימושית, תוך הטמנת חלק מן התשתיות בקרקע.

### מטרדי אבן

מטרדי האבן, הצפויים בעת תחנת המסילות וכריית מנהרות, יהיו קטנים יחסית ורוב החלקיקים יחסמו על ידי המדרות שיקיפו את האתרים.

נקיטת האמצעים לחלן תקיין עד למינימום את מטרדי האבן: הרטבת ערמות בעת הצורך, הובלה במשאיות מכוסות בריעות הדוקות, שיטפת כלי החובלה, שימוש בכלי הפירה קולטי אבן וביעוק הקמת גדרות אטומים בגובה 2.5 מטר סביב אחרי החפירה.

### 3.6 השפעות שדות אלקטרומגנטיים

בתסקיר מפורטים טווחי הבטיחות והתאימות האלמ"ג אשר אופיינו בתשתיות דומות בחייל והוא מתבסס על התקן האיירופאי CENELEC EN 50121-3-1 בנושא פליטה אלקטרומגנטית מתשתיות הרכבת ומתרכבת.

לחלן הנשאים שנבדקו והממצאים

**סיכוני קרינה לאדם:** על פי התקנים המקובלים בארץ, אשר אומצו על ידי המשד לאיכות הסביבה, לא נמצאה סכנת קרינה לאדם לאורך כל תשתית המסילה, תחנת משנה, תחנת חורדה והעלאת נוסעים והדיפו.

**בטיחות שדה מגנטי זרם ישיר לאדם עם קוצב לב בתוך חקרון:** לא נמצאו סיכוני שדה מגנטי לאדם עם קוצב לב.

**בטיחות שדה מגנטי זרם חילופין לכלל הציבור:** בתוך חקרון ומחוץ לאזור המסילה: לא נמצאה חריגה מדרישות התקן של IEC, היינו אין סכנת שדה מגנטי לכלל הציבור.

**תאימות אלמ"ג לשדה מגנטי זרם ישיר מחוץ לאזור המסילה:** במרחק של 5 מ' מהמסילה רמת השדה המגנטי זרם ישיר לא תפריע למצגי מחשב,

**תאימות אלמ"ג לשדה מגנטי זרם חילופין מחוץ לאזור המסילה:** במרחק של 3 מ' מהמסילה ומקירות תחנת משנה רמת השדה המגנטי זרם חילופין לא תפריע למצגי מחשב.

**תאימות אלמ"ג לשדה קרינה אלקטרומגנטי מחוץ לאזור המסילה:** בשלב זה אין מדידות מספקות של שפית שדה הקרינה האלקטרומגנטי בתדר רדיו מחוץ לאזור המסילה. רמות הרקע שנמדדו במרחק של 22 מ' מהמסילה נמוכות מרמות הפליטה המותרת. יש להבטיח בטווח של 10 מ' מהמסילה שדה אלקטרומגנטי בתדר תקן CENELEC.

עייף ניסיון בתשתיות דומות באירופה, בטווח של 5 מ' מהמסילה ובטווח 3 מ' מקירות תחנת משנה לא יהיו שדות אלקטרומגנטיים שיגרמו להפרעות למערכות המצויות מחוץ לאזור זה.



#### 4. סילום

היעד המרכזי של מערכת ההסעה הנו לאפשר הסעת מספר גדול מאוד של נוסעים למרכז העיר השונים, בצורה מהירה, אמينة ונחה, כאשר הקיבלת האפשרות היא הסעה של עד 20,000 איש בכל כיוון בשעת השיא, במהירות של עד 80 קמ"ש בקטעי המרהרה וכ- 60 קמ"ש בקטעים שבמפלס הרחוב. זאת לעומת מהירות נסיעה ממוצעת חזויה בתחבורה מוטורית, של 5 עד 25 קמ"ש, במרבית אורכו של התוואי.  
על-פי ממצאי החסיקור ומנהיגיון שוצבר בעולם, במקומות בהם הפעלה רכבת קלה, צפויים היתרונות הבאים מהפעלתה:

א. יעילות מוקדים עירוניים חדשים וחיוזיק מוקדים קיימים, סביב תחנות הרכבת הקלה, בעיקר רחובות שרענב עקב נודש תנועתו ונדידת המסחר לקניוניים הממוקמים לרוב בשולי הערים.

ב. ניידה ברמות הרעש וזיהום האוויר לאורך התוואי, בשל השימוש ברכבות שקטות חשמליות, אשר יחליפו אוטובוסים רועשים ומזהמים.

ג. שיפור איכות החיים והסביבה במרחב המטרופוליני בכללן, עקב תרומת מערכת הסעת ההמונים והקרנת יתרונות הרכבת הקלה על המרחב המטרופוליני שמעבר לטווח המיידי של התוואי.

מעבר לתועלות אלה, המשולפות לכל קטעי התוואי, נחנים הקטעים במפלס הקרקע מן התועלות הנוספות הבאות:

א. שיפור הנגישות: בקטעים במפלס הקרקע המרחקים בין התחנות קטנים יותר: בין 400 ל- 500 מטר. בקטעים התת קרקעיים, לעומת זאת, המרחקים נעים בין 800 ל- 1200 מטר.

בנוסף על קיצור מרחק ההליכה אל התחנה נחסך, בקטעים במפלס הקרקע, הצורך לרדת שני מפלסים עד לרציף הרכבת ואח"כ לעלות בחזרה, דבר הקשה במיוחד למשפחות מטופלות בילדים ולאנשים בעלי מוגבלויות.

ב. חידוש פני הרחוב: התקנת הרכבת במפלס הקרקע תורמת לחידוש פני הרחוב ולשדרוג התשתיות לאורכו, דבר שלא היה קורה במהרה ללא הקמת הרכבת, ובמיוחד באזורים חלשים יחסית, שאינם נחנים מתקציבים נדיבים. הדבר מתבטא, בחידוש ריצוף, נטיעות, גינון וחוספת אלמנטים של ריהוט רחוב, ע"פ עקרונות העיצוב של המערכת כולה ובהתאם לצביון הייחודי שייקבע על ידי כל רשות לאורך התוואי.

ג. תפחתת מטלדים בעת ההקמה: ההפרעות לתנועה ולאיכות החיים הנגרמות מהקמת קטעי הרכבת במפלס הקרקע קטנות בהרבה מאלה הנגרמות בעת הקמת תחנות הרכבת בקטעים התת קרקעיים ומשכן קצר בהרבה. לעובדה זו חשיבות רבה בתקופת הקמת המערכת (6-5 שנים)

יחד עם זאת, עם ביצוע מערכת ההסעה ייתכנו ההשפעות הבאות:

- א. באופן נקודתי, ייתכן ויידרש מינון רעש וכן ויידרשו הפקעת שטחים והריסת מבנים בודדים.
- ב. ייתכנו מטלדי רעש, אבק והפרעות בתנועה בשלב ההקמה.



**השלמות פרק ב:**  
**פירוט הסיבות לעזיבות**  
**התכנית המוצעת**



מאחר והחלופה הצפונית נפסלה על הסף, מכיוון שאינה עונה על הדרישות הפונקציונליות של הדיפן, עוסק הדיפן להלן בבחינת שתי החלופות הנתרות: הדרומית והמפוצלת, על-פי הנושאים הסביבתיים השונים.

יצוין כי במספר נושאים מופיעים מרחקים שונים של הדיפן מהקולטים הרגישים, זאת משום שבנושא הרעש נמדדו המרחקים מהמרכז האקוסטי בכל חלופה; בנושא אויבת האוויר נמדדו המרחקים ממבנה התחזוקה הכבדה ונושא תאימות אלקטרומגנטית נמדדו המרחקים מגבולות החלופות. הצגה של מרחקים נבחרים משכונת המגורים, מנרחית לדיפן, ראו תרשים 4.3.0 בפרק הרעש

#### 2.3.4.1. הלידרו-גיאולוגיה

מתחם הדיפן מצוי בכל הנראה, על עדישת חרסית משמעותית, שהינה חלק מעדישת נהל הריקון גופחות החרסית בפני השטח תורמת להפתחת פוטנציאל זיהום מי תהום אין בדינו פירוט נתונים על כדל לאבחן ערכי חרסית משתנים בין פריסת שלוש החלופות, אך הדעת נותנת כי החרסית מתעבה לכיוון צפון; כיוון הריקון מכל מקום, אין בנושא זה כדי להשפיע על החשיונה בין החלופות.

איכות המים באקוויפר טובה.

מפלס מי התהום קרוב לפני השטח ופעלק כ-2.3 מטרים, לזיהום שיעור בפני השטח אין זריח אחרונה עד למרחק במילי אקופר החוף.

אם יבנו מבנים תת קרקעיים או מעבר מתחת למסילה הקיימת יחייב הדיפן עבודה נתיב מפלס מלי תהום.

על פי מפת הקידוחים (תרשים 1-4, 9-4, כרד 1) מתחם הדיפן לא מהווה סיכון יחסית לרדיוסיפן של קידוחים.

אין הבדל משמעותי בתרונות וחסרונות שתי החלופות בהקשר לנושא ההלידרו-גיאולוגי.

#### 2.3.4.2. ניקוז

מתחם הדיפן בכל חלופה מצוי בקרקעות כבדות עם ערכי חלחול נמוכים המעדידים היקוות מים גורשים פתרונות ניקוז עירוניים מדרום, למעט זרימת נגר לאזור הדיפן מהשטח העירוני של קריית אריה.

לחלופה המפוצלת חסרון מסוים בנושא הניקוז יחסית לחלופה הדרומית מחמת מיקום הדיפן בשטח ההצפה של הריקון. מסילת הברזל הקיימת מהווה משול מסוים בפני נגר עילי מכיוון הריקון. עם זאת ייתכן כי הקמתו של כביש איילון מזרח יהווה מחסום בפני הצמת עברו שתי החלופות.

מעבה מתחת למסילת הברזל הקיימת יחייב פתרונות ניקוז משמעותיים, דבר שמקנה יתרון לחלופה הדרומית.

#### 2.3.4.3. שפלים

#### 2.3.4. חלופות מיקום המת"ית (דיפן) בלמת מיקרו

תערוכת ערוכה: הסעיפים שעברו שינוי מהותי, בתגובה לתערוכת המשרד לאיכות הסביבה הם סעיף המבוא והסעיף העוסק בהשוואת החלופות.

יתרת הסעיפים, העוסקים בנייתוה הנושא מבחינת ההיבטים הסביבתיים השונים, נשארו בעינם, פרט להוצאת החלופה הצפונית מן הניתוח, מכיוון שפסלה על הסף. סעיפים אלה מצמצמים.

התרשים המתלווה לפרק – ראו בגוף התסקיר.

סעיף זה עוסק בבחינת המיקום המפורט של הדיפן, במסגרת החלופה המועדפת: אתר קריית אריה. כפי שתואר בסעיף הקודם, מתבצעות במסגרת הדיפן פעולות שונות, בעלות פוטנציאל להשפעות סביבתיות שליליות. על מנת למזער השפעות אלה, נבחנו חלופות המיקרו של מיקום הדיפן, גם על פי היבטים סביבתיים אלה.

הסקר הראשוני לבחינת חלופות המיקרו נערך לפני כ-3 שנים והוערכה הייתה כי השטח הנדרש לדיפן הוא כ-70-90 דונם. עם התקדמות התכנון והבנת הדרישות עתידיות פורגמת השטחים ולפיה השטח הנדרש הוא 160-110 דונם, כפונקציה של המיקום ואופי התפעול.

לאחר שהתקבלה החלטה על בחירת קריית אריה כאתר המועדף, נעשה תכנון למיקום הדיפן צפוני לכביש אם המושבות הדרומיות למסילת הברזל (קו ת"א-פ"ת-כפר-סבא), להלן: החלופה הדרומית. שטח חלופה זו כ-110 דונם. חלופה זו הנה "חסכונית" בשטח, משום שהיא מאפשרת את פיתוח המתחם על שטח מלבני יעיל.

חלופה נוספת שנבדקה מוקמה כולה מצפון למסילת הברזל של רכבת ישראל, כך שהיא "תופסת" את המרחב שבין מסילת הברזל מדרום דרך איילון מזרח העתידית מצפון. לצורך הצגת הנושא כינויה יהיה להלן: החלופה הצפונית. חלופה זו נפסלת על הסף, בשל צורתו הגיאומטרית של השטח, אשר אינו עונה על הדרישה לחייבת הקרונות ולמגוון הפעילויות הצפויות בדיפן. השטח הוסף לחלופה זו הוא כ-105 דונם והגיאומטריה הבעייתית הוא שקול לכ-60 דונם בלבד.

תרשים 2.3.4-2 להלן מציג את החלופה הצפונית.

לבקשת מנהל מקרקעי ישראל ובתמיכת לשכת התכנון המחוזית, מחוז המרכז, תוך תיאום עם עיריית פתח-תקווה, התבקשו מתכנני הדיפן לבחון את אפשרות פיתוח משני צדי מסילת הברזל, תוך מצאת פתרונות טכניים לבעיות הנובעות מן הפיצול (להלן: החלופה המפוצלת). שטח חלופה זו הוא כ-164 דונם, שהוא גדול יותר מהנדרש לחלופה הדרומית, וזאת כתוצאה מהפיצול. הפיתוח ע"פ חלופה זו יאפשר פיתוח אזורי תעסוקה בצפיפות גבוהה במתחם שבין זרד אם המושבות ומתחם הדיפן. (החלופה הדרומית מסכלת את האפשרות לפיתוח אזור התעסוקה בניצולת קרקע יעילה).

בתרשים 2.3.4 להלן מוצגות החלופות הצפונית והדרומית על רקע הקו הכחול של החלופה המפוצלת. החלופה המפוצלת, אשר נבחרה כחלופה המועדפת לתכנון המת"ית (דיפן), עם האפשרות כאמור לפיתוח אזור התעסוקה מדרום, מוצגת בפרק ג' בתיאור התכנית, בתרשים 2-3.6 בהמשך.



החלופה המפוצצת נמליינדו כמרכז תחבורה ודיפון. תכנית זו מייעדת כ- 950,000 מיטר שטחי תעסוקה באחוזי בנייה גבוהים מאוד. כ- 300% בהתחשב באופי העתיד של האזור כולו. הרי שקיים כאן ניצול גבוה של הקרקע

לסיכום, נראה כי חלופות הדיפון המפוצצת מתאימה יותר לפיתוח הדיפון משום שהיא מאפשרת פיתוח גבוה ויעיל יותר של הסביבה. מיקומו של נחל הירקון מצפון על תכניתו השוטפת, אינו מהווה מניעה לכך. משום שממילא דרך איילון-מזרח העתידית תהווה מחסום פיזי בין השטחים הנחלקים שמצפון לה ובין השטחים שמדרומה

עם ביצועו של כביש אילון מזרח תחדל הצלעה שבניו ובין מסילת הברזל להתקיים כשטח פתוח ומשום כך תמנון גבוה ויכול לייעד רצועה זו לצרכים אחרים. פיתוחו של הדיפון במקום מהווה צורך לאומי ומתאים לכך

#### 2.3.4.7 אתרים ארכליאולוגיים

לא קיימים אתרים ארכליאולוגיים ידועים בשטח הדיפון או בקרבתו.

#### 2.3.4.8 יעש

השוואת חלופות הדיפון ובדיקת מפלסי הרעש הסביבתיים נערכו באמצעות השיטות המתוארות במדריך של רשות התנועה הפדרלית משנת 1995 (מקור 10), בהתאם להחלטה, שהתקבלה בדיונים בנושא עם המשטרה לאיכות הסביבה

ההשוואה הנוכחית מתייחסת לשלוש החלופות, כאשר הצפונית משמשת כבסיס להשוואה.

#### השוואת החלופות

מבחינת השפעת הרעש על הסביבה, הדיפון, בהתאם לשליטה הכללית (Noise Screening Procedure), הוא מקור קבוע של הרעש (Stationary Source of noise), אשר יכלול לשלוש החלופות את אותם המתמדים הפונקציונליים ואותם מאפיינים אקוסטיים. לאור זה, הפרש בין מפלסי הרעש הסביבתיים הנוגעים על-ידי החלופות השונות של הדיפון, יהיה תלוי בעיקר בהפרשים בהפתחת הרעש בדרכי התפסטות מהדיפון לקולטני הרעש.

לצורך הישוב הפחתת רעש אלה נקבעו במדריך הניל לכל סוג מקורות הרעש, כולל דיפון, גרפים לקביעת הפחתת הרעש כתלות במרחק מתמקור. הגרף המתאימה לדיפון מאפשר לחשב הפרש בין מפלסי הרעש מהחלופות השונות של הדיפון ולהשוות בין שלושתן, בהתבסס על המרחקים בין המרחק בין האקוסטי של הדיפון בחלופות השונות וקולט הרעש. כאמור, הפרמטר העיקרי הוא המרחק בין המרכז האקוסטי של הדיפון למקבלי הרעש הרגישים, בהנחה שכל שלוש החלופות יכללו את אותם מתמדים פונקציונליים ובאותה הקיבולת.

#### תאור מקבלי הרעש

השפכים אשר ייווצרו מהמקורות השונים בדיפון ודרכי הטיפול בהם אין להם כל השפעה על ההתייחסות לחלופות.

תהיה החלופה שתתברר אשר תהיה, יהיה צורך באיסוף, טיפול וסילוק השפכים על-פי כל התקנים ותנאים בנושא של שפכי תעשייה-1998, הקיימים, ובהתחשב בדרישות הרשויות המקומיות. היותו של נחל הירקון חסמון במשך עשרות השנים האחרונות "חצר אחריות", אליה הוטלו תעשיות רבות את שפכיהן, אינו רלוונטי לעניין סילוק השפכים מהדיפון או מכל תכנית חדשה אחרת באזור, ועל מתכנני הדיפון מוטלת חובת הסדרת הטיפול בשפכים.

#### 2.3.4.4 תמרימים פסולנים

היות שאין בידינו רשימת החומרים שיוחזקו במתחם, ההתייחסות תהיה עקרונית. שתי החלופות גובלות בכבישים ראשיים, מסילת רכבת ואזור תעסוקה. אי לכך, אין חלופה אחת עדיפה על השניה. בכל חלופה שתבחר יהיה הכרח בהערכת סיכונים ונקיטת אמצעים למינור הסכנות על-פי החוק.

#### 2.3.4.5 שימושי קרקע

על-פי תיאור שימושי הקרקע הקיימים יש יתרון לחלופה הדרומית לעומת המפוצצת, היות שאת הדיפון ניתן יהיה לפתח בצמידות לאזור התעסוקה הקיים כיום בקריית אריה ועם התקרבות מינימלית לחוף הירקון.

#### 2.3.4.6 ייעודי קרקע

יעיף תכניות קיימות באזור, הרי שקיומה של מערכת התחבורה העתידית יוצר תא שטח "כלוא" בין אזור התעסוקה הקיים של קריית אריה ודרך אם המושבות הצמודה אליו ובין דרך איילון מזרח שמצפון למסילת הברזל של רכבת ישראל. קרוב לוודאי שתא שטח זה "יתמלא" על-ידי פיתוח וקומות תכנוניות שונות.

על-פי סעיף 1.4.1 לעיל ועל-פי תרשים 15-1.4, נעודי קרקע בפרק א' של התסקיר, ניתן לראות כי שתי החלופות מתכונות על שטח אשר מבחינה סטטוטורית מיועד כחקלאי; ובחלופה הצפונית, השטח הכלוא בין מסילת הברזל ובין דרך איילון מזרח מיועד על-פי תכנית תמ"מ 3 / 10, הנמצאת בהכנה, כשטח חקלאי מיוחד ועל-ידי לאומי.

לפי ייעודים אלה אין אפשרות לפתח תשתיות בדמות הדיפון. עם זאת, סעיף 6.3.2 בהוראות התכנית מאפשר לועדה המחוזית לאשר תכנית מפורטת אף אם לא אושרה תכנית מתאר מקומית לטתחם, למספר יעודים וביניהם: מבני ציבור, דרכי גישה, תנוות, תכניות לקני תשתית, כבישים, מחלפים, מסילות ברזל ותחנות רכבת. כמו כן תתאפשר תכנית לעוד אחר המתווייחת לשטח מצומצם, מתירה הקפי בנייה מוגבלים ובלבד שהוועדה המחוזית שוכנעה שקיים אינטרס ציבורי כבד משקל, המצדיק אישור תכנית מקומית למתחם וכי אין באישור תכנית כאמור כדי לפגוע באפשרות תכנון המתחם בשלמותו.

תכנית מפורטת אשר נמצאת בהכנה: פת' 2000 / 11 ב' / 1, מייעדת אזור תעסוקה מעורב ושטחי ציבור פתוחים מדרום ונצמוד לדיפון. גבול התכנית כולל בתוכו את הדיפון במיקומו ובתנועה על-פי



### הפעילות ה"מזלזלת"

הפעילות בדיפו מתחלקת, בקווים כלליים, לתחזוקה שגרתית (LIGHT MAINTENANCE) ולתחזוקה מוגזת (HEAVY MAINTENANCE).

במסגרת התחזוקה השגרתית מבוצעות בעיקר עבודות ניקוי הקרונוט ותזקונים קטנים. פעילות זאת יכולה להיעשות תחת כליפת השמילים ופוטנציאל הזיהום שלה הוא אפסי.

התחזוקה המוגזת נעשית באופן תקופתי וכוללת עבודת צביעה ותיקונים של הרכיבים הראשיים בקרונוט (כגון השחתות תגילים וכדומה). לעבודת החריטה, השחתה וביקור הצביעה פוטנציאל של זיהום והן יכולות להפוך את הדיפו, בתנאים מטאורולוגיים מיוחדים, למסרד.

עבודות אלה תעשה בתוך ארמות סגורים והאוויר המזוהם יצא החוצה דרך פתחי אוורור.

מקור נוסף לזיהום הן פליטות כלי הרכב של עובדי הדיפו ומבקריהם, שיחני בשני תזקונים מתוחים האחד בעל קיבולת של 30 כלי רכב. ליד אתר הטיפוליים השגרתיים והשני בעל קיבולת של 210 כלי רכב שימוקס סמוך לאולמות הטיפוליים ה"כבדים". מכילי הרכב יפלטו מזהמים דוגמת תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן דו חמצני ותרכובות אורגניות נדיפות.

אין בידינו הערכות כמותיות לגבי קצב פליטת המזהמים, דוגמת ארזי סולפטסים הנורמים למסרדי ריחות, חלקיקים דקים הנובעים מעבודות שיפוץ הקרונוט ועשן כתוצאה מעבודות התכה שונות.

### מפגעי זיהום - הערכות

#### החלפה הדרגתית

שטח החלפה הדרגתית נושק בגבול הדרומי לאזור מסרדי, בו רוב הפעילות נעשית בין השעות 8 בבוקר ל- 5 אח"צ. שכונות המגורים הקרובות ביותר נמצאות במרחק של 600 מ' לפחות במרחק נמצא אזור ספורט (נחלנחן), אולם מרחקן ממבני התחזוקה הכבדה והחניון הצמוד אליהן הוא כ- 300-250 מ'.

נערכו חישובים לגבי ריכוז המזהמים הנפילים ממלי הרכב המגיעים למקום. הולח כי 200 כלי רכב מגיעים בין 07 ל- 08. כלי הרכב "מסתובבים" בחניונים 5 דקות עד לדחממת המנוע. בתנאים של רוח חלשה ומצב יציבות E (יעיב חלש) חושבו ריכוזי NO של 25 מקר/מ"מ באזור המסרדי בדרום ו- 35 מקר/מ"מ באזור הפעילות הספורטיבית במזרח. במקרים קיצוניים כאשר הרוח נושבת מצפון, בשעות הבוקר, הריכוזים יכולים להגיע ל- 75 מקר/מ"מ באזור המסרדי. בשכונות המגורים הריכוזים הצפויים נמוכים יותר.

#### התקן המתאמים

ריכוזי פחמן חד חמצני יהיו בגבולות 2.5 מ"מ/מ"מ. כל הערכים לעיל אינם עולים על 10% מערכי התקן המתאמים. לגבי ריכוזי החלקיקים שייפלטו מהפעילויות שהוזכרו לעיל אין לנו מידע על הכמויות ועל מספר החלפות האוויר בארמות. כך גם הדבר לגבי מסרדי הריח.

### החלפה המפוצלת

מכילי הדיפו הרגילים הם בני המגורים, הממוקמים באזור המגורים אשר מדרום-מזרח, לדיפו המוצע. נקודת R6-1 בתרשים 1.11 לעיל, המתייחס למקטע 6: דיפו בשורת הכתים הקרובה לדיפו ממוקמים בניינים בני 5 קומות (כשורות החוקות יותר בניינים בני 7 קומות).

המרחק בין המרכז האקוסטי של הדיפו לבית המגורים הקרוב לשליש החלופות מוצג בטבלה להלן. טבלה 2.3.4-1: המרחק בין המרכז האקוסטי של הדיפו לבית המגורים הקרוב.

מרחק בין מרכז אקוסטי של הדיפו לבית המגורים הקרוב, בק"מ	תאור החלופה
0.87	החלופה הצפונית
0.85	החלופה המפוצלת
0.93	החלופה הדרגתית

### השוואת מפלסי הדיע

לצורך החערה האקוסטית החשולאת של החלופות, נבחרה החלופה הצפונית כחלופת הייחוס והושב החפרש בין מפלסי הדיע החזויים בבית הרגיש כתוצאה מפעולת הדיפו לחלופות השונות:

$$Di-o = Li - Lo$$

כאשר:

Lo - מפלס הדיע ב-dB(A), הנגזר מדיפו לפי החלופה הצפונית.

Li - מפלס הדיע ב-dB(A), הנגזר מדיפו לפי החלופה שהשוואה.

החישוב נערך עשף השיטה המתוארת במדריך הייל ותוצאות החישוב מוצגות בטבלה להלן.

טבלה 2.3.4-2: השוואה בין מפלסי הדיע החזויים מפעולת חלופות הדיפו

תאור החלופה להשוואה	הפרש בין מפלסי הדיע ביחס לחלופה הצפונית dB(A), Di-o
החלופה המפוצלת	0
החלופה הדרגתית	-0.8

מעיון בטבלה לעיל עולה המסקנה שהחלופות, בפועל, שוות מבחינת ההשפעה על הסביבה. יש לעיון שבתכנית החלופה הדרגתית לא היצג חלק מהמתחמים, ולאחר שהם ימוקמו, המרחק בין המרכז האקוסטי של הדיפו למקבל הדיע אמור להתקרב עוד יותר למרחק זהה לזה של החלופות האחרות והחפרש בין מפלסי הדיע יהיה עוד יותר קטן.

### 2.3.4.9 איכות אויר



האזור שמדרום לדיפו יתפתח לאזור מסחר ותעשייה קלה. המרחק הממוצע בין מבנה התחזוקה הכבדה, בטווח הדיפו ובקצהו הדרומי ביותר, ובין המבנים הצפוניים אשר יאוכלסו מחוץ לדיפו (מסחר ותעשייה קלה) הנו גדול מ-50 מ'. כל שאר האזורים מחוץ לדיפו ימצאו במרחקים גדולים יותר כנייל גם כאן ניתן לקבוע על פי אותה מערכת הנחת שלא צפויות הפרעות מוקדנות מחדש לאזורים הסמוכים בכלל ולאזור הדרומי בפרט.

#### סיכום

בבחינת החלופות עולה כי שתיהן שמלות בקריטריונים מבחינת תאימות אלקטרומונטית ולפיכך בנשאה זה אין משמעות לחלופת השונות.

### 2.3.4.12 חזית ונוף

#### החלופה הדרומית

מיקומה של החלופה הדרומית מאפשר את החקתו המקסימלית של הדיפו מאזור פארק הירקון. השארית של השטח הכלוא בין פסי רכבת ישראל לבין כביש איילון מזרח, כחלק ממערכת פארק הירקון תחזק את הפרדתו של הפארק מאזורי התעסוקה והתעשייה שמדרום, ותאפשר טיפול נופי משמעותי בכביש איילון מזרח.

#### החלופה המפוצלת

חלופה זו ממוקמת על שטח פתוח, היכול להוות חיצונית ירוק (באחריזות נוף זה או אחר) בין הבינוי הצפוי והצפוף של אזור קריית אריה לבין פארק הירקון. החלופה ממקמת את הדיפו במקביל לכביש איילון מזרח, בהשאירה רצועת הפרדה מינימלית של בין 5 ל-11 מטר בין הדיפו לכביש. רצועה ברוחב כזה, אינה מאפשרת יצירת הפרדה נופית ויזואלית משמעותית בין הדיפו לכביש ולפארק.

עקב אופי הבינוי הגבוה הצפוי מדרום ומערב לדיפו, ומיקומו של גשר קפול ממזרח, אין משמעות, להפרדה ויזואלית או לרוחב רצועת ההפרדה מכיוונים אלו.

בחנה שהשטח החקלאי, עליו ממוקמת החלופה הדרומית ויפשו לכביה מסחרית תריה איכות האוויר בסקטור הדרומי. דגמה ברמתה למעורר בחלופה הקודמת לעמת זאת המרחק לאזור הספרטי ירחק והשפעת הפעילות המזהמת על הסקטור המזרחי תפחת.

#### סיכום

דירוג החלופות מבחינת איכות האוויר יעלה שהחלופה המפוצלת חנה המומלצת ואילו החלופה הדרומית נחותה ממנה, בעיקר בשל קרבתה למתחם הספורט המתוכנן.

יצוין, עם זאת, כי בשתי החלופות, רמות ריכוז המזהמים נמוכות במידה נכרת מן התקן המותר.

### 2.3.4.10 תפקיד עירוני

בבחינת הרגישות הסביבתית באזור הדיפו (סעיף 6.1) ובתרחישים הנלווים, עולה כי בשל התכליות העתידיות באזור זה הרגישות הסביבתית תקטן מהרגישות בינתיים כתמישות נמוכה. אזור זה יהיה עתיד בפעילויות תחבורה ותעסוקה וקומוני של שטח טבעי באזור כיום אינו רלוונטי לאופי האזור בעתיד, לפחות עד לדרך איילון מזרח שמצפון. משום כך, פיתוחו של מתחם הדיפו שבין באזור כוח.

בבחינת החלופות אלו נדרשים לשילוב תפקודים אשר יאפשר פעילות תחבורתית-עסקית-ציבורית ופנאי ונופש. נראה כי החלופה היא המתאימה יותר לשילוב תפקודים נכון. החלופה הדרומית מונעת מיקומו של אזור התעסוקה המתוכנן מצפון לדרך אם המושבות העתידית, ולפיכך האזור יאבד מאופיו השוקק בעתיד.

### 2.3.4.11 קרינה אלקטרומונטית

תדרות להזנת מערכת כוח עצמאית של הדיפו אין צורך להתייחס לאיום של הפרעות מולכות המתפשטות אל מחוץ לדיפו.

לגבי הפרעות מוקדנות קריטריון התאימות האלקטרומונטית המתבקש הנו קיום טווח הפדחה של 30 מ' לפחות בין מערכות תעשייתיות בתוך הדיפו לבין מערכות מחוץ לדיפו. מקורות ההפרעות המוכרות ותאורן מוגשים בפרוט בפרק ד'. לאור זאת נבחן אם בשתי החלופות המוצעות אכן טווח כוח מושג הלכה למעשה:

#### בחלופה הדרומית

האזורים המאוכלסים מחוץ לדיפו כוללים ממזרח מועדון ספורט במרחק של כ-150 מ' מתחברל המזרחי של הדיפו. מדרום לדיפו מצוי אזור קריית אריה שמבניו הצפוניים ביותר (בעיקר משרדים ובתי עסק) מתקרבים עד כדי 50 מ' מגבולות הדיפו הדרומי. במרחק של מספר מאות מטרים לכיוון דרום מזרח מצויה שכונת מגורים. על פי הקריטריון שהובא למעלה גם כאן הפרדות של אזור המגורים, הספורט והמסחר מסיפיק גדולה כדי למנוע הפרעות מוקדנות.

#### החלופה המפוצלת



להערכתנו הקריטריון הדומיננטי הוא זה של "יעוד" קרקע וניצולה. עם ביצועו של כביש אילון-מזרח תחיל הרצועה שבינו ובין מסילת הברזל להתקיים כשטח טבעי פתוח, המחובר לפארק הירקון. תכנון נכון יכלול ליעוד רצועה זו לצרכים אחרים.

פיתוחו של הדיפו במקום יאפשר פיתוח אזור תעסוקה מדרום למסילת הברזל ועד לכביש אם המושבות המתוכנן שמדרום. פיתוח כזה, ובהיקף המוצע במקום, יהווה שיקול תכנוני נכון של פיתוח צפוף וצמוד דופן לאזורי תעסוקה קיימים וימנע פיתוח של אזורי תעסוקה בשטחים פתוחים במקומות אחרים.

מכאן שהקריטריון של חוות ונוף, הנותן עדיפות לחלופה הדרומית, יאבד מתקפותו, מאחר שבעתיד יהיה זה שטח המיועד להשתיות תחבורה ולא לייעודי נופש ופנאי, לפי הייעוד המוצע בתוכנית השונות לאזור.

נושא הניקוז אכן מצביע בעיות-הנדסיות בפני מתכנני הדיפו, בהקשר למניעת הצפות והגנה על מעברים תת קרקעיים, מתחת לכביש אם המושבות ומסילת רכבת ישראל, בפני הצפות. עם זאת בעיות אלה הן בעיות הנדסיות הדרולוגיות פתורות

**סיכום.**

נתוני הסביבה אינם מצביעים חד משמעית או פוסלים מידית חלופה זו או אחרת, אולם בראיה תכנונית-סביבתית כוללת, נראה כי קיים צורך תכנוני-סביבתי ברמה המטרופוליטית בפיתוח חלופת הדיפו המפוצלת והיא המועדפת מן הבחינה הסביבתית.

יתרונוניתה של חלופה זו:

- א. ניצול יעיל של קרקע יקרה. קרקע זו משמשת לחקלאות כיום, אך ברור שלא לעד היא תישאר חקלאית, שכן קיים הניגון תכנוני רב בפיתוחה לתעסוקה, הן משום צמיחתה לאזור תעסוקה קיים והן משום קרבתה היחסית לריכוזי האוכלוסייה והתעסוקה המרכזיים בתל-אביב, ומת-גן והרצליה, וכן בשל נגישות טובה לכבישים ראשיים ולמערכת הסעת ההמונים המתוכננת.
- ב. באזור זה קיימת מערכת תשתיות: כביש איילון מזרח המתוכנן, מסילת ברזל קיימת וקווי תשתית מים ודלק. הוספת מתחם הדיפו, כתשתית מטרופוליטית, תתרום לאיחוד התשתיות הנדרש על-ידי מוסדות התכנון.
- ג. החלופה מאפשרת את פיתוחו של אזור התעסוקה דרומית למתחם במלואו, בניגוד לחלופה הדרומית, המאפשרת רק פיתוח חלקי, ועם זאת נמצאת מדרומו של כביש אילון-מזרח המתוכנן, אשר יהווה חיץ בין הדיפו ובין המרחב הפתוח של הירקון.

**טבלת קריטריונים ובהיות החלופה המועדפת**

בשיעף הקולדס נכחו הנושאים הסביבתיים ומשמעותם בכל הנוגע לחלופות הדיפו המוצעות. ניתן לסכם בחינה זו בטבלה הבאה:

טבלה 3-4-2: השוואת החלופות ע"פ קריטריונים סביבתיים

נושא	חלופה דרומית	חלופה מפוצלת
הידרו-גיאולוגיה	אדיש	אדיש
ניקוז	עדיף	נחות
שפכים	אדיש	אדיש
חומרים מסוכנים	אדיש	אדיש
שימושי קרקע	עדיף	נחות
יעודי קרקע וניצולה	נחות	עדיף
ארכיאולוגיה	אדיש	אדיש
רעש	אדיש	אדיש
איכות אויר	נחות	עדיף
תפקוד עירוני	נחות	עדיף
קרינה אלקטרומגנטית	אדיש	אדיש
נוף וחיות	עדיף	נחות
סה"כ	0	0

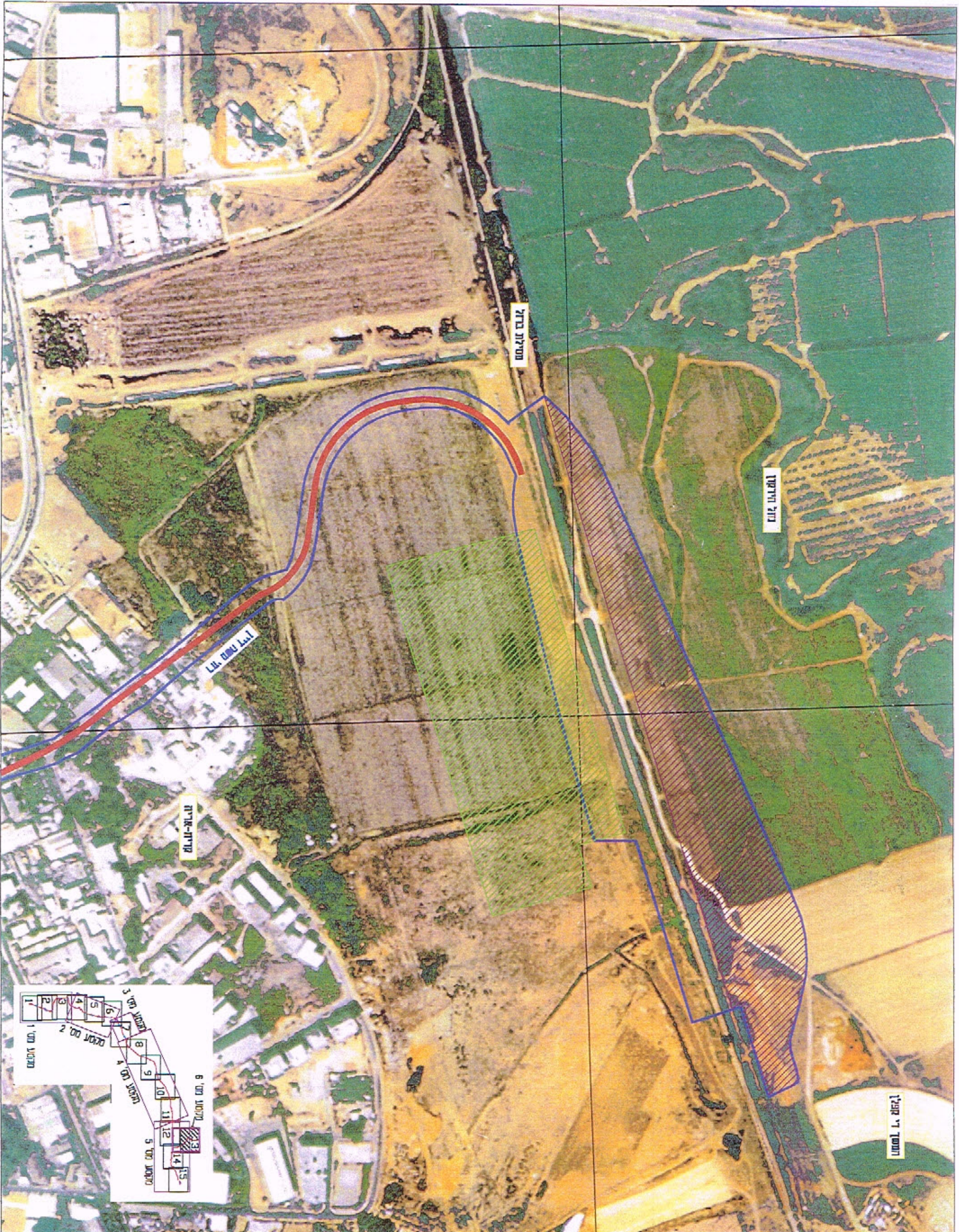
מבלי להתעמק בחישובים מתמטיים מורכבים של ציונים ומשקלות לכל קריטריון, הונהג כי כולם בעלי משקל זהה וכי עדיפות מקנה ציון של 1 ונחיתות מקנה ציון של -1.

מחשבון פשוט זה עולה כי אין הבדל משמעותי בין החלופות מן הבחינה הסביבתית. דבר זה מתיישב גם עם השיקול האיכותי, המתואר להלן.

מן הטבלה עולה כי החלופה המפוצלת עדיפה בנושאים הנאים: ייעודי קרקע וניצולה, תפקוד עירוני ואיכות אוויר.

החלופה הדרומית, לעומת זאת, עדיפה מבחינת שימושי קרקע קיימים, ניקוז וחיות. החלופות "אדישות" מבחינת הקריטריונים האחרים.





2.3.4 תרשים 2.3.4

דיפוזיציה - דילופות מיקומים בקניון-ארזית

קני"מ 15,000

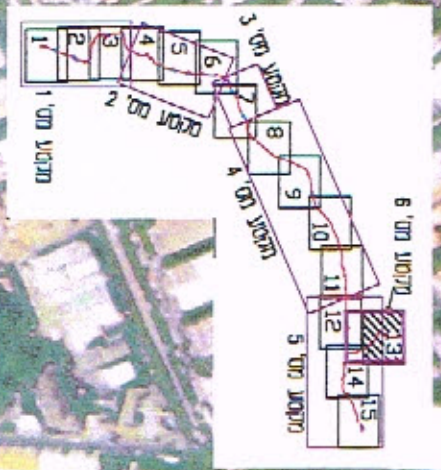
מסרתי

תחום תוכנית

תחום תחנה

תחום תחנה

תחום תחנה



תוכנית המסחר על חבל הכביש  
מסלול מס' 1  
מסלול מס' 2  
מסלול מס' 3  
מסלול מס' 4  
מסלול מס' 5  
מסלול מס' 6  
מסלול מס' 8  
מסלול מס' 9  
מסלול מס' 10  
מסלול מס' 11  
מסלול מס' 12  
מסלול מס' 14  
מסלול מס' 15



**השלמות פרק ג:**

**תאור התוכנית המוצעת**



מזורים בנטונייט (סלאר), אשר נדחף החוצה על ידי הבטון התופס את מקומו. הבנטונייט, שהיני מגיעל חרסיתי טחון, משמש לייצוב זמני של החפירה עד למילוייה בבטון.

עקב שיטת החפירה ובשל ממדיהן הגדולים עלולה הקמת התחנות להוות מטרד תחבורתי וסביבתי. עיי'ם למזער מטרד זה תוקמנה התחנות בשיטה הנאה: בשלב הראשון תיסגר התנועה בנתיב אחד בצד אחד ולאחר מכן בצד השני. לאחר השלמת הקורות ייחפר העפר בין שני קירות האורד ותבצע יציקת התקרה. לאחר השלמת התקרה ניתן לכסות את שטח התחנה ולהשאיר על פני הקרקע אתר עבודה בשטח של כדונם אחד בלבד. כמו כן, בארבע נקודות לאורד תקן יש לאפשר גישה לפיר האנכי לתורדת ציוד למענהרה וחוצאת עפר ממנה.

כמויות העפר המכללות לפיניי נאמדות על ידי מתמני המערכת ב- 1,800,000 מ"ק.

### 3.0.2.5 מתרונות לפינוי עודפי עפר

יעדי הסילוק של העפר תלויים בהתארגנות הפרויקט מבחינת קבלנים, בעייתי לוח הזמנים, בביקוש לעפר, במועד החפירה ובאתרי סילוק פסולת בנייה זמינים.

אחד "הלקוחות" הפוטנציאליים הוא אתר הדיפן, אשר ידרוש כמויות עפר גדולות להעלאת רום הקרקע, בהקשר לסכנת ההצפות מנחל הירקון. הקושי ביצול יעד סילוק זה, הוא בתזמון: יש להתחיל בעבודת התשתית בדיפו לפני שיתחיל לרום עפר מן המנהרות והתחנות.

העפר יפונה בשיטות שונות לאורד זמן בהתאם להתקדמות קצב העבודות. הרכב העפר שיפונה:

א. ממערב לנחל אילון: מסתן סלע כורכרי, כלומר גרגרי קוורץ עם צמנט קרבונטי.

ב. באזור נחל אילון: סילט (טיל) וחרסיות.

ג. באזור שממזרח לאילון: חול נקי יחסית עם מעט סילט.

ההרכב של העפר המפונה חשוב מאוד לאפשרויות סילוקו. יצוין כי בכל מקרה העפר המסולק עשוי להכיל כמויות לא ידועה של מים, קצף ופולימרים שהוחדרו לתוכו למטרת שיפור צמיגות ושינוע וכך להכיל כמויות קטנות של שמנים וחומרי סיכה, על בסיס צמח. על המשמעות של שימוש בחומרים אלה ראו בסעיף 3.0.2.6 בהמשך ובפרק ד', סעיף 4.9 להלן.

חלופות הפינוי והשימוש בקרקע הן כדלקמן:

א. שימוש בתעשיות הבניה. ככל שמרכיב הקוורץ בעפר גדל ובהתאמה קטן מרכיב הקלציום

קרבוט גדל הערך של החומר לשימוש בכל המרכיבים הבסיסיים של תעשיית הבניה ובכלל זה צמנט, בלוקים, לבנים וכו'.

ב. שימוש בחומר היפוי באתרי פסולת. שימוש זה רלוונטי בעיקר לעפר חרסיתי וטיני. יש להניח כי מאחר ורום העפר שישולק גרגרי ופרוזי מאוד (חול-כורכרי) ערכו כשכבת כיוסי במסמנות פסולת קטן. עם זאת, אם ימצא כי קרקע זו מזהמת במקצת, יש אולי יתרון בפתרון זה.

ג. מחזור קרקע לצרכים שונים. לצורכי הפרויקט, לצרכים עירוניים, למילוי בורות גדולים, למילוי בכבישים אם נדרש ועוד. יצוין כי זהו השימוש המועדף מהבחינה הסביבתית (בתנאי שהקרקע

### 3.0.2.4 תהליך הכרייה והחפירה

תיאר שיטת הכרייה להלן מתבסס על מיוע שהתקבל ממתכני התכנון המוקדם ומידע טכני מפרויקטים דומים בעולם. מאחר והעבודה הנידונה מבוססת על "תכנון ובצוע" עיי' הקבל, צרייים המדלים בפרטים אולם המדלים אלה אינם מהותיים.

הכרייה תתבצע, ככל הנראה באמצעות 4 מסונות כרייה (TBM) – מותנה בחלוקת קטעי המנהרה למכריי-משנה. תהליך ייצור מסונות הכרייה בחו"ל והרכבתן באתרי העבודה, הוא אחד מצווארי הבקבוק של הפרויקט. עקב מורכבותן ומדלן יורכבו המסונות, כל אחת בנפרד, עם הגיעה ארצה ובסמוך לקטע המיועד לה. ההרכבה תבוצע על פני הקרקע, וייערכו הרצות ניסיון יעל יבשי, על פני הקרקע.

לאחר שימצאו תקינות יפורקו המסונות שנית, לצורך הורדתן באמצעות מנוף גשר, דרך פיר ליד תחנת תת קרקעית, והרכבתן מחדש מתחת לפני הקרקע. לחילופין, במקרים בהם קיימת גישה ישירה ממנהרה, ללא פיר, ידחפו מסונות המנהרה לחזית המנהרה על גבי מסילות.

דוגמת ראש המכונה, ראו תמונה 1-3.0.2. כדף לקבל מושג על ממדיה יש לזכור כי קוטרם של מסונה הכרייה הוא כ-6 מטר, כקוטר המנהרה. אורד מסונת המנהרה נע בתחום עשרות מטרים, מותנה ביצר ובמאפיינים הספציפיים לכל מסונה בנפרד.

בחלקה הקדמי של המכונה ממוקמות "שיני החיתוך", אשר חותכות את הקרקע בכיוון ההתקדמות ומעבירות את העפר הנחפר דרך גליל המתכת, המהווה את גוף המכונה, אל ירכתיה ומשם באמצעות קרוניות או מסועים עד לפתח המנהרה.

מאחר ובחלקים מן התוואי, עוברת המנהרה מתחת למפלס מי התהום, מתבצעת הכרייה בשיעור לחץ, הפועל בין ראש החיתוך לבין חזית העפר, והמונע את זרימת המים אל תוך המכונה והמנהרה. לחץ זה עשוי להיות לחץ אווירי דחוס, או לחץ בנטונייט (Slurry Machine) או לחץ העפר הנחפר (Earth=EPBM Pressure Balanced machine).

לאחר שהמכונה מתקדמת בחפירה, מתקנת, בתוך החלק האחורי של גוף המתכת, טבעות בטון טרומי מזוין, היוצרות את הדיפון והציופי הסופי של המנהרה. כל טבעת המקיפה את המנהרה מורכבת ממספר מקטעים ואורכה של הטבעת כמטר אחד. דוגמת מנהרה לאחר ציפוי הבטון, ראו תמונה 2-3.0.2.

העפר הנחפר משונע לאחור מהמכונה באמצעות מסועים ו/או קרוניות, עד לפיר, משם הוא מועלה לפני הקרקע באמצעות מנוף ונערם לאחסון זמני, עד להפעלתו על גבי משאית, באמצעות מעמיס קדמי, לצורך פינוי לעידו. במכונות בעלות לחץ בטונייט או לחץ עפר על החזית, מעורבב החומר הנחפר עם בנטונייט ומועבר, באמצעות צינור, למרחק ניכר.

תאור גרפי של תהליך הכרייה ראו תמונה 3-3.0.2 להלן.

הקמת התחנות תהיה בשיטת הפירה וכיסוי (Cut and Cover). באמצעות מסונות קידוח המורכבות על ממדל נושא, יחפרו חפירים בעומק של 5 מטר באורד של 3 מטר וברוחב של מטר אחד. לתוך החפיר



### קרקע מזוהמת סרס הקמת חקן האדום

בהחלט יתכן כי במהלך כריית המנהרות והתחנות והגלו תופעות של עפר שזוחם בעפר, סרס הקמת הפרויקט, הנחפר ומסולק מהפרייקט. הסיבות לזיהום תת הקרקע יכולות להיות מוגוונות: בורות ספיגת ישנים, תעשיות, דליפות מתחנות דלק ועוד.

תשומת לב מיוחדת יש להפנות לבדיקת ניקיון סלע הנחפר מתחת לחל האילון. בהחלט יתכן כי במהלך השנים הגיעו לתת הקרקע בתוואי האילון זיהומים שונים.

נשא זה שלא נכלל בהחיות המשרד לאיכות הסביבה, קיבל לאחרונה רגישות גבוהה, מאחר שיש מקום לחניח כי קיימים זיהומים בתת הקרקע, לאורך התוואי.

להלן פירוט הפעולות המעשיות הנוקטות על ידי נת"ע בהקשר לנושא (על פי מכתב בנידון מתאריך 18 ביולי, 2001 ועל פי סיכום עם גורמי המשרד בדיון מתאריך 8 באוגוסט 2001):

- 1) קיום שתי"ע עם עורכי הסקר מספטמבר 2000, מיימכון למדעי הקרקע, המים והסביבה" ו"השרות ההידרולוגי", בהקשר להכנסת התכנים לקרקע, שיאפשר המשך הבדיקות והניטור.
- 2) הוצאת דגימות לאורך התוואי, מקיודות קרקע שמתבצעים כיום במסגרת חקירה גיאוסכנית, על ידי נת"ע, ושטירתן לצורך בדיקה בעתיד.

3) הערכות להעסקת חברה לביצוע סקר ה- soil gas, ע"פ המפורט במכתב הני"ל.

### חומרים המשמשים במהלך הכרייה

במכונות המניחור נעשה שימוש בשמנים וחומרי סיכה שונים. לנושא זה יש חשיבות סביבתית, היות שנפחי עפר גדולים עוברים דרך מכונות המניחור ויש משמעות לאיכות והרכב החומרים שיתערבו בעפר שיספגו למטרות שונות מחוץ לתוואי חקן האדום.

בכל מכונות מניחור נעשה שימוש בכ - 10,000 ליטר שמן הידרואולי בכלל המערכות ההידראוליות של המכונה, כל המערכות בחן נעשה שימוש בשמן ההידראולי חן מערכות סנורות אלא שכמעט תמיד יש דליפות ממערכות אלו הפועלות בלחץ גבוה. במקרה של דליפה ניתן לאסוף את החפורת המזוהמת למכלי עפר נפרדים ולסלקם בנפרד לאזור סילוק מאושר.

בתגבת ה"היולוכים" של מכונת המניחור יש שמני סיכה בכמות של 250 ליטר, בד"כ שמנים אלו אינם נוזלים מתגבת ההילוכים ואינם באים לידי מגע עם העפר אלא במקרה של כשל. כ - 700 ליטר נוספים משמשים כשמני סיכה במערכות סנורות נוספות. כמויות אלו זניחות ביחס לנפח החפורת המסולקת.

במהלך פעולת המניחור נעשה שימוש בתוספים המיועדים למטרות הבאות:

- א. להבטיח איטיות מערכת הסלארי ואיזון העפר.
- ב. לאטום בפני חדירת מים.
- ג. להקטין את מומנטי החיכוך ולהקל על עבודת הכרייה.
- ד. להקטין את האדהוזיה בקרקע דביקה.

נקייתו, וחוא יבחן עפ"י לוח הזמנים הקונקרטי לביצוע פרויקטי תשתית אחרים, שיהיו פעילים באותה תקופה.

### 3.0.2.6 פירוט בעיות הקשורות לקרקע

שקיעות קרקע ועקב שאיבת מים והורדת מפלס מי תהום:  
קיימות שתי סיבות עיקריות לשקיעות אפשריות על פני הקרקע:

- א. בתת הקלסטי המרטילרי הקיים באקוויפר החוף ובתוואי חקן האדום, יש קשר ישיר בין מפלס מי התהום ליציבות הקרקע על פני השטח. המים מקיימים תמיכה בין גרגרית בתת הקרקע. שאיבה, ירידת מפלס או ניקוז של נפחי מים מתת הקרקע, מוציאים נפח מחקרקע ועלולים לגרום לשקיעות מבנים בפני השטח.

על מנת למנוע שקיעה זו על הקבלן לבצע פעולות לאיזון הפסד הנפח, בין אם ע"י החדרת חוזרת של המים לתת-קרקע או עבודת דריס או הקפאה זמנית וכיבוי. עבודות אלו זרות לעבודות שאיבה המתבצעות בעת בניית מבנים בעלי מרחפים או תווננים עמוקים ואין בהן פוטנציאל זיהום.

- ב. חומרים השני לשקיעה על פני הקרקע היוו שחרור המאמצים בקרקע הנובע מעצם פעולת הכרייה, גם כאשר העבודה מתבצעת מעל מפלס מי תהום, גביש. שקיעה זו מתפשטת למרחק מוגבל משני צידי המנהרה ועל הקבלן לנקוט בצעדים הנדרשים לייצוב המבנים הסמוכים או לאיזון השקיעה באמצעים הנדסיים מקובלים.

### ציפת מתקנים שקועים בתת הקרקע (FLOTATION)

כידוע, מים מציינים כל גוף הקל מהם. מנהרה אטומה למים, ראו "קופסת" תחנה שבפיסה אטום למים השקועים בתוך מי תהום יהיו, ככלל, במלוא נפחם קלים מהמשקל הסגולי של המים ולכן עלולה להיות ציפה ודחיפה של המנהרה או התחנה כלפי מעלה. דחיפה זו עלולה להיות מלווה בדפורמציה על פני הקרקע ובנוק למבנים סמוכים.

חונשא הנו בעיה הנדסית ידועה היטב ומקובל להניח כי היות ועל המנהרות הטבולות במפלסי מי תהום יש כיסוי קרקעי של מספר מטרים גדול יחסית, מספיק משקל הקרקע על המנהרה על מנת למנוע ציפה. במקרים חריגים, שאינם נצפים בשלב הנוכחי של התכנון, ניתן לעגן מנהרות ע"י שימוש בעוגנים, כמצוין בהמשך.

באשר לתחנות הטבולות במפלס מי תהום, מקובל לספל בניית הציפה בשני אופנים עיקריים: הגדלת משקלן ע"י עיבוי בסיס הבטון שלהן או עיוון בכלנסאות לסלע העמוק יותר שמתחתן.

תנועת העיקרית שעולה מהעבודות השונות, שבוצעו בתוואי חקן האדום, הנה כי יש להניח אפשרות עלית מפלס של 2-3 מטר מעל למפלסים בחווה. לכן חייבים לתכנן את כלל התנועות התת קרקעיות כאילו יהיו טבולות במפלס מי תהום, גם אם בחווה אין זה כך.



כמפורט לעיל, נעשה שימוש בגרזי על בסיס צמחי באטם המחליק (SLIDING SEAL) המצוי מאחורי המכונה כחומר איטום נצד הסלע, במהלך יצירת דופן המנורה. השימוש בגרזי זה, כחלק מאמצעי האיטום הפני גרזניים בתוד קלטי, נעשה בפרויקטים דומים בכל העולם.

מי שארית שנקווים בתוד מכונת הכרייה או במנורה שאחריה עלולים להיות מזהמים בשמנים או בפולמרים שונים ולכן זוכים לטיפול מיוחד. ראו בסעיף 4.9 בהמשך.

#### ב. במהלך בניית תחנות מתחת למפלס מי תהום

כאשר נחפר הגור להכנת "קופסת" התחנה ומגיעים למי תהום, יש צורך לעיתים בהורדת זמנית של מפלס מי התהום, ע"מ לאפשר עבודה נכונה ביבש בקרקעית התחנה. שיטה מקובלת הנה לקיים שאיבה רציפה באמצעות בארות או בארות-נקודה בבסיס בור התחנה, על מנת להוריד את מפלס המים ולאפשר עבודת הקמת התחנה. היות ואין כל סיבה שהמים יזדמנו מהעבודות אין מניעה להחדיר בחזרה לתת הקרקע בקרבת מקום. ראו תרשים 2-3.0.2.7. הורדת מפלס בעת עבודה בתחנה.

בכל מקרה, יש לבדוק את התרחיף במים המושבים ע"מ לודא שלא חדרו מזהמים למים, למרות האמור לעיל. לשאיבות מים יש פוטנציאל מוגבל לניק - ראו בסעיף 4.9.

הקורות החיצוניים של התחנה הטבולים במפלס מי תהום, כוללים לפחות שליש שכבות של איטום בפני המים. שכבה חיצונית, רווח/תעלה אמצעית מאספת וקיר בטון פנימי. סגירת סדקים ואיטום מתבצעים בדרך כלל עם פוליאוריתן מוקצף או אטמים הדורפיליים או דייט, מותנה בתנאי הקרקע.

#### ג. במהלך תפעול המנורות לאחר השלמתן

למנורות ולתחנות יש פתחי אוורור לכניסת אוויר, להוצאת עשן במקרה של שריפה, לדחיסת אוויר בלחץ במקרה חירום וכ"ל. חלק מהמים הנקווים במנורה מגיעים מפתחים אלו. חלק מהמים שיקוו במנורה יגיעו בימי גשם עם הרכבות שיכנסו למנורה מבחוץ.

ישנן זליגות מים מדפנות המנורה שמתחת למפלס מי תהום. זליגת מים זו לגיטימית במידה וכמותה קטנה והיא מבוקרת. במדינות רבות מקובל לשאוב את המים ולהרחיקם. ההחלטה ברוב המקרים מתקבלת על בסיס כלכלי, עלות השאיבה לעומת עלות האיטום.

המים מתנקזים אל נקודת אמצע נמוכה שמצויה בין כל שתי תחנות (ראו תרשים 1-3.0.2.7. לחלק). השיפועים משתי התחנות נגזרים מהישובי אנרגיה של תנועת הרכבות, אך נעשה שימוש בשיפועים גם לצורך ניקוי. אפשר כי משתי המנורות יבוצע ניקוי לשוחה בנקודה הנמוכה. סידורי ניקוי אלו נועדו גם לאפשר הוצאת מים במקרה שכונתה שריפה במנורה באמצעות מים. במקרים אלה יש לשאוב את כמויות המים שהוחדרו למנורה מהאזורים שהוזכרו.

ע"מ למנוע זיהום הקרקע פותחו תוספים המנתכלים בגולונות (Biodegradable) וילא השפעה מזיקה חומר אופייני הוא CLB F4/TM מתוצרת CONDAT בעל אישור 0 WGA (ו. א. ויהום מים מדרגה 0), עיפי המכון להייגיינה בגרמניה. חומר זה נבחן ואושר כחומר שאינו פוגע בעור, בעינים, אינו רעיל ואינו בוער.

חומר דומה הנו CLB F4/TM מתוצרת CONDAT שהנו קצף (Foam) המיועד למנוע חדירת מים דרך חללים בחזית הכרייה של מכונת המינור. מבדיקות מעבדה בגרמניה עולה כי החומר אינו מזוהם והוא מתכלה לאחר כחודש.

בנוסף לחומרים אלו משתמשים במכונת המינור בחומרי איטום, בחלקה האחורי, בפין זנב המכונה לבין דיפון הבטון. מאחר והמכונה נעה כל העת, קיים בחלק זה מרווח קטן המיועד לאפשר תנועה חופשית בחיכוך מינימלי. חומר האיטום מיועד לאטום מרווח זה בפני חדירת מים וגם למנוע חיכוך מיותר.

גם חומרים אלו כדוגמת WR89, או WR90S של חברת CONDAT, הנם חומרים מתכלים בגולונות ובלתי רעילים.

הערה: ספרות בנושא חומרים אלה נמצאת ביד עורכי התסקיר ותהיה פתוחה בפני כל דורש.

במסגרת מסמכי המכרז יידרש קבלן להוכיח כי חומרים בהם נעשה שימוש במכונת המינור עונים לדרישות שוות ערך, קרי: מתכלים בגולונות, אינם מזהמים אינם רעילים ואינם מזיקים או מסוכנים מכל בחינה שהיא.

מכונת המינור מכניסה עפר פנימה מחזיתה ומסיעה אותו לאחור באמצעות מסועים אל קרוניות פנימי עפר הנכנסות מאחור.

#### 3.0.2.7 פתרונות, אמצעים ופעולות לטיפול במי תהום במנורות ובתחנות

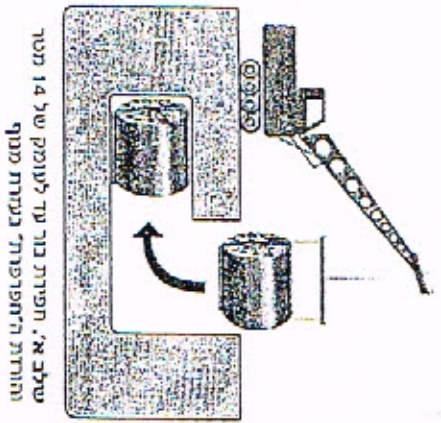
א. במהלך כריית המנורות מתחת למפלס מי תהום.

חזית הכרייה (או החפירה) של מכונת הכרייה מחדירה רק מעט מאוד מים למכונה בגלל הלחץ הרב המופעל כנגד המים ותנאי הבקרה בתחום שבו העפר מוכנס פנימה לגוף המכונה. לא נעשית פעולה מיוחדת ביחס למי התהום בסביבת הכרייה ולכן גם החשפעה זניחה. לא נשאבים מים ע"מ להוריד מפלסים או פעולות דומות.

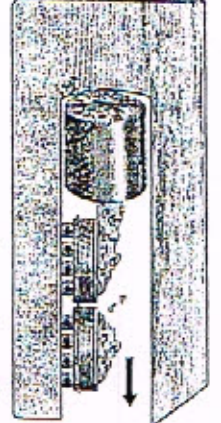
בחלק מהתווד הסלעי המיועד - חול, תתכן תופעת הנזלה תחת לחץ של מים וחול. פריצה של מים וחול דרך סדקים בקיריות, סמוד לפעולת הכרייה אינה, מזהמת והדעת נותנת כי כמויות מאד גדולות אלו של חומר יפנו באמצעות קרוניות פנימי העפר מהמכונה. במקרה של פריצה כזו נעצרת העבודה והתנשא מטופל באופן מידי.

בחלק מקטעי העפר, ובמיוחד חול שפיד תחת מפלס מי תהום, תיתכן תופעה של פריצת או גלישת בוץ נוזל כגון חול ומים, דרך ממשקים שלא נאטמו כראוי בסמוד לחזית הכרייה. פריצה זו אינה יוצרת זיהום זר, הבוץ נאסף לקרוניות ומפונה בדומה לחפורת. בכל מקרה של פריצת חול ומים, נעצרת העבודה ונעשות פעולות לייצוב החזית ולעצירת הפריצות.

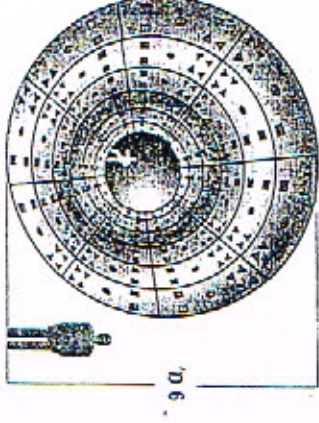




שלב א', הפידת בור עד לעומק של 14 מטר והחזרת ה'תופרת' בעזרת מעוף

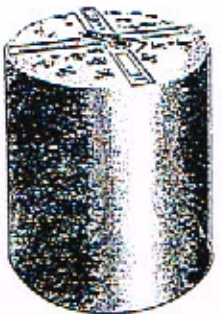
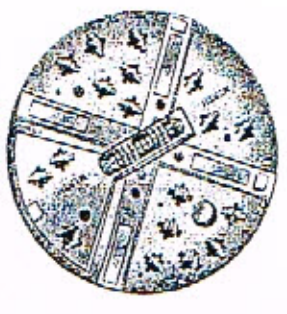


שלב ב', ה'תופרת' מתקדמת תוך כדי סיבוב. האדמה החפורה מפונה החוצה דרך בור המכסה



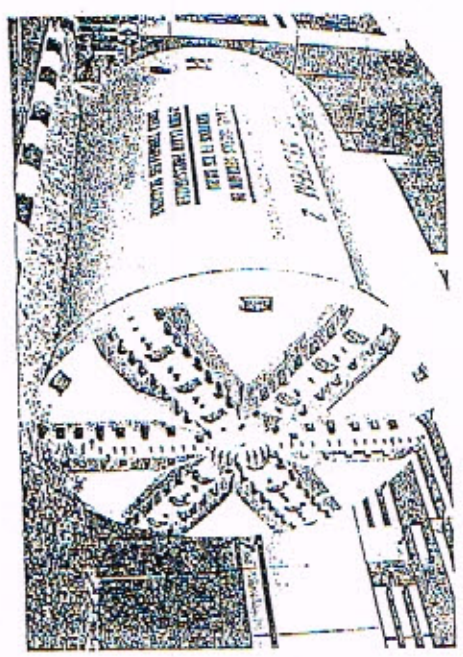
שלב ג', המטהר, בקוטר 6 מטר, מודפנת בלוחות נבט או ברחל שהוכנו מראש.

אינפוגרפיקה "הארץ" איור: ניניו



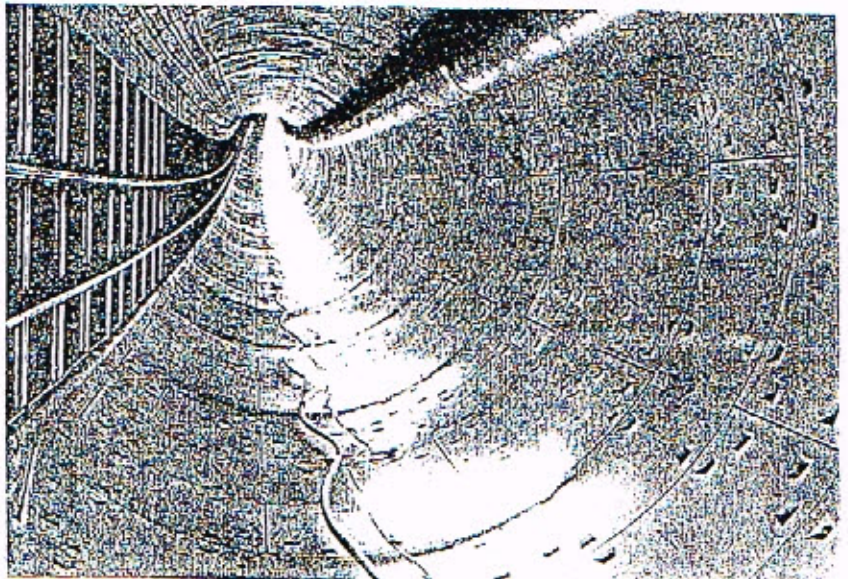
ה'תופרת' (מכונת מינרלי) במבט צד וחיית קצב התקדמותה: 10 - 20 סמ"ר ביום

**תמונה 3.0.2-3:**  
**תהליך הכרייה**  
**תאור סכמטי**



**תמונה 3.0.2-1:**  
**מכונת כרייה (דוגמא)**

**תמונה 3.0.2-2:**  
**מנהרה לאחר השלמת**  
**האיפוי**









**טבלה 3-1.3: מאפייני הפבל המזוין**

פוטנציאל	יחידה	כמות
גובה הכבל המזוין	מטר	5.60
גובה כבל מינימלי	מטר	4.00
גובה כבל מינימלי בתחנות ובמנהרות	מטר	4.70
גובה כבל מינימלי בדרכים עירוניות	מטר	5.60
גובה כבל מינימלי בדרכים בגן עירוניות	מטר	6.50
גובה כבל מינימלי בדרכים בגן עמדות	מטר	50-60

**חוזרים ספניים**

החוזרים הספניים לאורך הקו כוללים את הפונקציות של אספקת החשמל בקנה ותקשורת חדרותים לתפעול מערכת ההשעה. יש לאפשר גישה לרכב לחדרים ע"פ הקרקע.

החדרים הספניים ימוקמו בתת הקרקע או בשטחי שצ"פ בתחומי הקו הנחול של התכנית, כל אלה בתאום עם גורמי הרשויות הרלוונטיות ובאישורן.

להלן נוסח חוזרות תקנון תמי"מ 1/5 סעיף 19 ד. 5), כדלקמן :

"אם השטח המיועד למתקני חשמל ולמתקנים (חדרים) ספניים, מסומן בתשריטי בתחום שטח ציבורי פתוח, תותר הקמת מבנים כאמור מתחת לפני הקרקע בלבד. ואולם אם שוכנע מהנדס הוועדה המקומית כי לא ניתן, מבחינה הנדסית ו/או תפעולית, להקים מתחת לפני הקרקע, תותר הקמתם מעל לפני הקרקע."

במקרה של הקמת החדרים מעל לפני הקרקע, יינתנו הנהיגות לעיצובם על פי סעיף 5.1.5.6 בתצעה להוראות התכנית, לגבי מסמך הנחיות לשיקום נופי ועיצוב ארכיטקטוני: "מיקום החדרים הספניים שמחתת לפני הקרקע ותוכניות החדרים שיוקמו במפלס הקרקע, לרבות ניתוח השפעתותיהם הסביבתיות, כפי ש"ידרש על ידי הצוות המקצועי המלווה"

מיקום החדרים מסומן בתשריטי המקצועיים בסעיפים 4.11.1 עד 4.11.5 בכרך השלישי

רשימת החדרים הספניים ראו בטבלה 3.0.6.1-4 ותוכניתיהם ראו בתרשימי 3.0.6.1-1

- TSS : תחנת השנאה ויישור
- SS : תחנת השנאה מקומית
- TCR : חדר טכני לתפעול חרקי"ל
- CR : חדר טכני לתקשורת

השירותים בתחנות ישמשו רק לשעת חירום, כאשר התחנות נשמשות כמקלטים חשודות לחיי לפי התכנית והאפשרויות שיומשו על ידי נכים.

בכל תחנה יותקן מתקן צינון מיני חשמלי.

**מערכות חשמליות**

המערכות החשמליות בתחנות במפלס הקרקע כוללות אספקת תאורה ופוח לשטח רציף התחתון, ואספקת תאורה ופוח לתחנת משנה חשמלית, במידה ומתוכננת.

התחנות הנתת קרקעיות כוללות את המתקנים החשמליים הבאים: מיתוג וחלוקה, תאורה, מערכת UPS (אספקת חשמל בלתי מופרעת), תאורת חירום; אספקת כוח ב- 440V.

עומסי החשמל המפויים בכל תחנה, מן המתקנים השונים, מוגשים בטבלה 2-3.0.6.1 להלן.

**טבלה 2-3.0.6.1: אומדן עומסי חשמל לתחנה**

מערבת (ל"ר) = לא רלוונטי	קיבולת (מ"ק שניה)	עומס (KW)
פליטה מהמסילה	43	62
מיזוג אוויר בתחנות	2,535	901
מיזוג ואוורור סטחים משניים	ל"ר	45
משאבות	ל"ר	22
כוח ותאורה כללי (כולל מנהרות)	ל"ר	150
סה"כ	ל"ר	1,180

הכבלים המזינים והחדרים הספניים מהווים את התוספת הקבועה העיקרית לתשתיות הרכוב. הצטייה מחקמת המערכת, אשר תשפיע על חוות הרכוב. השפעה זו מודגשת בצמתיים, בהם לא ניתן לחציב עמדות לאורך הקו, אלא בפניות תצומת. בטבלה 3-3.0.6.1 להלן מוגשים המאפיינים העיקריים של הכבלים המזינים.

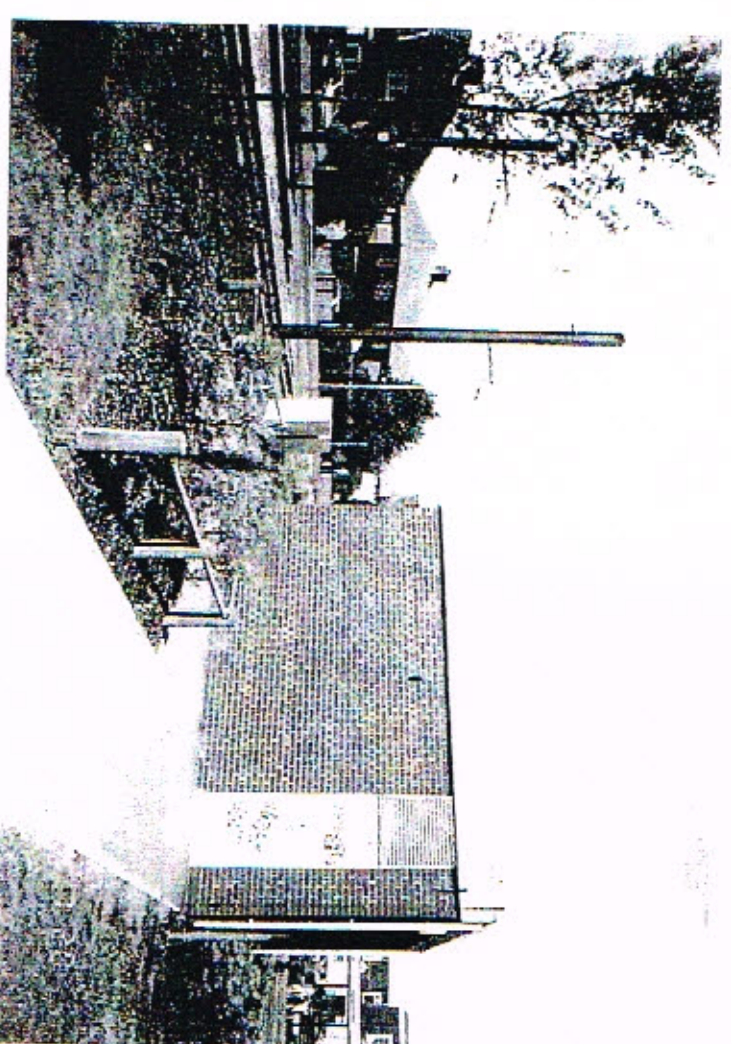
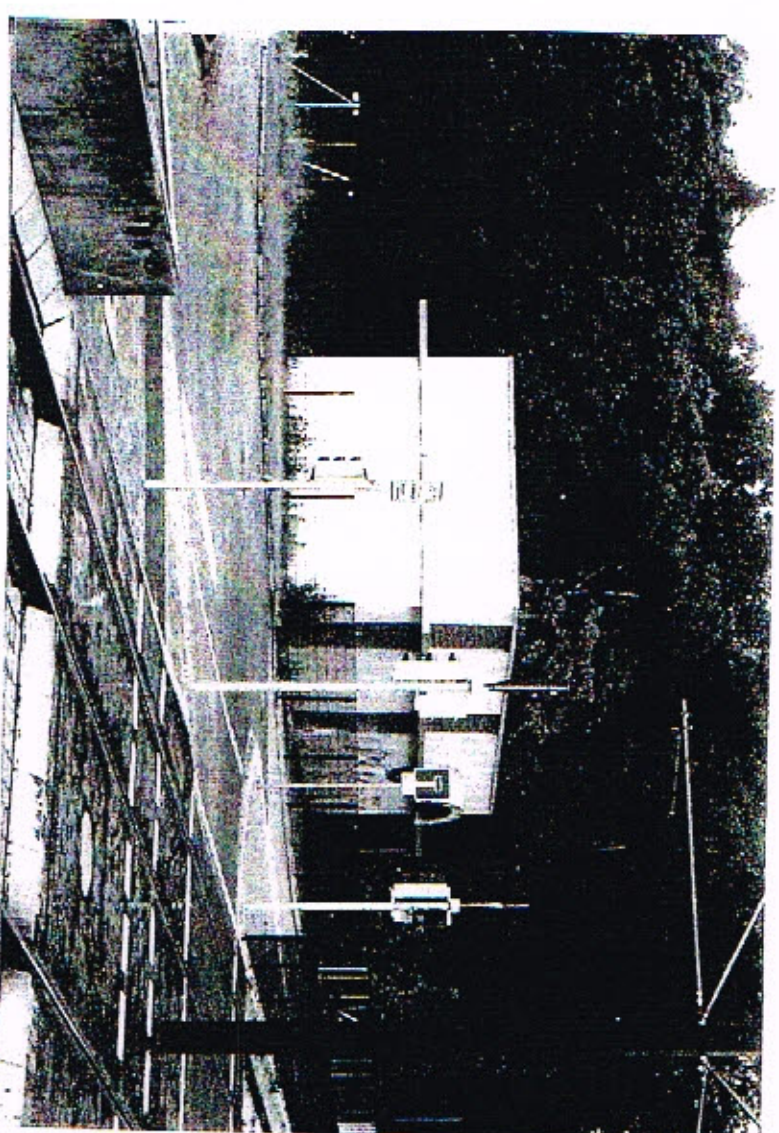


טבלה 4-1.0.6.1-3: רשימת חדרים סטניים

שם האתר	עיר	גוש/חלקה	ייעוד	שימוש	מג'רש (מ')	מבנה (מ')
בתים	בתים	גוש 7122	שצ"פ	SSI+ TCR+CR	15 X 16	7 X 10 X 4 7 X 10 X 3.5
תעמל יוספטל	בתים	47/86 / 7122 75 / 7129	שצ"פ	TSS0 TSSI+ TCR+CR	15 X 15.5 12 X 25	13.25 X 10 X 4 13.25 X 10 X 4 7 X 10 X 3.5
תפעוטיט	בתים	111 / 7148	שצ"פ	TSS2	15 X 15.5	13.25 X 10 X 4
ארליד	ת"א - יפו	23 / 7075	שצ"פ	TSS3	15 X 15.5	13.25 X 10 X 4
סלמה	ת"א - יפו	2 / 7073	שצ"פ	TCR+CR	12 X 12	7 X 10 X 4
אלבגי	ת"א - יפו	3 / 7088	מבנה ציבורי	TSS4	15 X 15.5	13.25 X 10 X 4
קרליבד	ת"א - יפו			TSS6	תחנה	
רשלים	ת"א - יפו			TSS7	תחנה	
ארלוזורוב	ת"א - יפו			TSS8	תחנה	
בן גוריון	רמת גן			TSS9	תחנה	
אהרונוביץ	רמת גן			TSS10	תחנה	
גרה	רמת גן		שצ"פ	TSS11	תחנה	5 X 6 X 3.5
משה דיין	פיית	/ 6122 1377/491/1549		TSS12	7 X 8	
בלניסון	פיית	40/41 / 6193		TSS13	12 X 25	13.25 X 10 X 4 7 X 10 X 3.5
דנקר	פיית	116 / 6367		SS2 TCR + CR	15 X 16	7 X 10 X 4
אורלוב	פיית	1 / 6365	שצ"פ	TSS14	15 X 15.5	7 X 10 X 3.5 13.25 X 10 X 4
פרת תקוה	פיית	127 סא / 6362 189 סא / 6376	שצ"פ	TSS15	12 X 15 12 X 25	7 X 10 X 3.5 13.25 X 10 X 4
דיפן	פיית	323/6361			15 X 16	7 X 10 X 4 7 X 10 X 3.5
		45/6344		TSS16		13.25 X 10 X 4

**תערה:** מידות האתר כוללות דרכי גישה ושטח גינון. במידה והאתר צמוד לקו עצמון, ניתן יהיה לחקטן את השטח.

דוגמאות אפסריות של חדרים סטניים ראה בציוד השעי של הדף, בו מוצגים חדרים סטניים במערבת רכבת קלה בהנובר, גרמניה (תמונה עליונה) ובקרויידן, אנגליה (תמונה תחתונה).





טבלה 3.6-0 : המבנים בדיפון ומאפייניהם הפיזיים

תמבנה	שטח בנוי (מ"ר) (כל הקומות)	מספר קומות	גובה מרבי (מטר)
תחזוקה כבדה Heavy Maintenance	20,000	3	20
תחזוקה קלה Light Maintenance	5,000	1	12
תחזוקת מערכת ההזנה Maintenance of Way	1,120	1	6
בקרה ואדמיניסטרציה Administration & IECC	3,000	3	12
סה"כ שטח מבנים לתחזוקה : כ- 35,000 מ"ר			
שטח תנייה מקורה Stabling Area	30,000	1	12

מיקום המתקנים ואו תרשים 4.7.6-1 : "תכנון נופי – דיפון" בהמשכו של מסמך זה.

3.6.1 תיאור כללי של תכנית הדיפון

מערכת הסעת הממונים במטרופולין ת"א מורכבת משני קווים בשלב הראשון: הקו האדום והקו הירוק. בעתיד ישתלב קו נוסף: הקו הצהוב. על מנת להימנע מביטחון ארוכות ולהקטין זמני יציאה משירות, הוקלט על דיפון מרכזי בקריית אריה בקרבת תחום האדום, ממחנה קו יעקובי. הדיפון כולל את הפונקציות העיקריות הבאות:

- א. תחזוקה כבדה עבור שני הקווים: האדום והירוק.
- ב. תחזוקה קלה עבור צי הקווינות של הקו האדום. לצי הקו הירוק יוקם מרכז נפרד לצורך כיד.
- ג. חניית קרוניות בשעות נתימים שהמערכת אינה פועלת עבור הקו האדום ובשלב הראשון גם עבור הקו הירוק.
- ד. מבני מנהלה.
- ה. מרכז בקרה.
- ו. מערכות אחזקה נוספות כגון סדנת תיקון לפסי רכבת וכ"י.
- ז. על מנת להגיע להפעול אוטומטית של המערכת חולק הדיפון לשני חלקים פונקציונליים:
  - א. תחזוקה קלה: תפעול יומי, בדיקה חיצונית, תיקונים קלים, ניקיון פנימי וחיצוני וכו'.
  - ב. תחזוקה כבדה: תיקונים כוללים וספציפיים, השחזת גלגלים, צביעה וכו'.
- ח. תכנון הדיפון מאפשר קרוניות רכבת קלה וקרוניות מטרו ולשלב לעתיד, על מנת להימנע מהתאמת התשתיות בעת השדרוג למערכת מטרו. לפיכך מיוזמת החללים, אזורי העבודה יכף תכנון לאורך ולרוחב מכסימלי של קווינות.
- ט. בנוסף לאחזקה, יש צורך בסדנאות משולבות נוספות לצילת קבוע לפסים, מערכות חשמול, בקרה, מערכות בתחנות ואיתות.
- י. תגישה לאזור תרזה דרך שלוחת מסילה אשר תתפלג מרחי' ג'בוטיסקי בפתח-תקווה אל רחוב משה דיין ולאורכו. בהמשך תעבור השלוחה ברח' השפלה ומשם לשטח הדיפון עצמו. שלוחת המסילה לא תשמט להסעת נוסעים בשלב הראשון.
- יא. מתחם הדיפון יגודר והכניסה אליו לכלי רכב והולכי רגל תהיה דרך שער מאויש בשומר. דרך הגישה הראשית מכיוון החחובות משה דיין והשפלה תהיה ברוחב 7.2 מ' ותשמט כדרך מילוט במקרה שריפה. מותכנתת בנייה יציאה משנית נוספת לאתר. בנישים פנימיים יהיו ברוחב 4 מ'.

בטבלה לחלן מוגשת רשימת המבנים המתוכננים בדיפון ומאפייניהם הפיזיים העיקריים:



**השלמות פרק 4:**

**פירוט והערכה של**

**השפעות הסביבתיות**



## 4.1.2 מקטע מס. 2: שדרות ירושלים

תת מקטע: שדרות ירושלים דרום

לא צפויים שינויי תנועה בתת מקטע זה.

תת מקטע: שדרות ירושלים צפון

מרחוב הלבשר צפונה, עובר תוואי הרכבת הקלה במסלול המזרחי, שממש כיום לתנועה בכיוון צפון. הדבר יחייב מתן פתרונות גישה לבתים ולעסקים, באופן שוטף ובחירום. במסלול המערבי תעבור התנועה לכיוון צפון תעבור במקום בשדרות ירושלים, במסלול שבוטל, לרחוב שלבים, אשר המשכו

ישתלב בעתיד, על פני הקרקע, עם הכביש שיוקם מעל תוואי הרכבת הקלה במקטע נווה צדק (כאם תתמשש תוכנית זו); או שיחצה את תוואי הרכבת צפונה.

## 4.1.3 מקטע מס. 3: נווה צדק

תוואי המסילה לאורך מקטע נווה צדק יימצא מתחת לפני הקרקע ולפיכך, לא יהיו שינויים בתנועה, מה גם שבמרבית אורכו של המקטע לא קיימת כיום תנועה כלל, למעט חניית רכב.

## 4.1.4 מקטע מס. 4: מנחם

תוואי המסילה לאורך מקטע זה יימצא מתחת לפני הקרקע ולפיכך, לא יהיו שינויים בתנועה, למעט בשלב החקמה, כמתואר בסעיף 3.0.10 לעיל.

## 4.1.5 מקטע מס. 5: פתח תקווה

תת מקטע: דרך ז'בוטינסקי, בני ברק (מרחוב אבו חצירא על כביש גחתי):

כיום 2 נתיבים לכל כיוון + נתיבי בשעת השיא.

מתוכנן: 2 נתיבים לכל כיוון + תוואי הרכבת.

בקטע המזרחי צפויה הקטנת מספר הנתיבים מ-3 ל-2.

תת מקטע: דרך ז'בוטינסקי, פתח תקווה (מכביש גחתי עד רחוב אורלוב)

כיום 3 נתיבים לכל כיוון + נתיבי בנייה.

מתוכנן: 3 נתיבים לכל כיוון + תוואי הרכבת.

תת מקטע: רחוב אורלוב, פתח תקווה: לא צפויים שינויים בתנועה בתת מקטע זה.

## 4.1.6 מקטע מס. 6: דיפן

לא צפויים שינויים בתנועה במקטע זה, שמרביתו בלתי מפותח כיום.

## 4.1 שינויים בתנועה

הערות עריכה: להלן מוגשים סעיפים 4.1.1 עד 4.1.6, של פרק 4.1, בנוסחם המותקן על פי השינויים בהסדרי התנועה שחלו מאז הכנת התסקיר.

סעיף 4.1.7: "שינויים בתנועה מחוץ לתוואי הקו האדום", מוגש בהמשך והוא מתייחס לשינויי נפת התנועה בצירים המוצגים. תיאור השינויים בגפחי התחבורה הציבורית מסתמך על תחזיות התנועה שנמסרו על ידי מתכניי המערכת. התחזיות הוצגו באופן תמציתי בסעיף 1.2 של פרק א', כרך ראשון. הצגה מפורטת של התחזיות נמצאת בידי מתכניי המערכת ובידי עורכי התסקיר.

פרק זה עוסק בשינויים משמעותיים בהסדרי התנועה, דהיינו: שינוי במספר נתיבים ואז העתקת מסלולי נסיעה מרחוב אחד למשנהו לאורך הציר וכן שינוי בגפחי התנועה במרחב החשפה של התוכנית, תוך התמקדות בצירים המוצגים..

הסדרי תנועה בשלבי החקמה מתוארים בסעיף 3.0.10 של פרק ג', כרך שני. תכנון התנועה בצמתים לאורך התוואי מוגש במסמכי התכנון התנדסי המוקדם.

## 4.1.1 מקטע מס. 1: בת ים

תת מקטע: רחוב ניסבאום

• ברחוב ניסבאום אין שינויים בתנועה, למעט הזזת נתיבים כדי לאפשר התקנת הרכבת הקלה.

• בתחתית ל"ט בונפמבר מתבטל נתיב אחד לכל כיוון בתחום התחתית.

תת מקטע: רחובות ניסבאום, הרצל, רוטשילד

• ברחוב בלפור, בחלקו הדרומי, יבוטל מסלול התחבורה הציבורית (מת"צ) ועל ידו כד נוסף נתיב לכל כיוון.

• ברחוב ניסבאום, כיום קיימים 2 נתיבים לכל כיוון, כאשר מכוניות חונות לצדי הרחוב בשני הכווים. מתוכנן: נתיב אחד לכל כיוון עם חניה מוסדרת.:

• ברחוב הרצל, הקטע שבין גן התי"ד (רחוב דקר) ושיד' העצמאות הוא כיום דו סטרי בעל נתיב אחד עד שנים לכל כיוון, עם חנייה לא תמיד מוסדרת. צפונית לשרדות העצמאות הרחוב הוא חד סטרי, בעל 2 נתיבים וחנייה לצד הרחוב.

כיום בבנייה נתיבי לכיוון צפון ומתוכננת תנועה לכיוון דרום בשני נתיבים וחניה + רחוב הולנדי בצד המזרחי של הרחוב, כולל חניה. בעתיד יוקם תוואי הרכבת במקום הנתיבי ויישאר נתיב אחד לכיוון דרום..

• ברחוב רוטשילד, כיום קיימים 2 נתיבים לכל כיוון, למעט ללא חנייה. מתוכנן: נתיב 1 עד 2 לכל כיוון + חניה מוסדרת.



הרחבות הנכללים בקבוצות בי-1 ג' לעיל עלולים להיות בעייתיים מסחננה ציבורית, גם אם לא צפויה חריגה מתקני הרעש ואיכות האוויר, עקב תנועת האוטובוסים בהם.

על מנת להקטין את ההשפעות הצפויות ברחובות הנמנים על קבוצות בי-1 ג', במידה וישארז כאלה בשלבי התכנון הבאים, מומלץ לעקוט אחד או יותר מן האמצעים הבאים:

- א. בשלבי התכנון הבאים, למצוא פתרונות לביקוש הנסיעות דרך צירים חלופיים רגילים פחות לגידול בתחבורה הציבורית, כגון רחובות בקבוצות א-1 ד' לעיל.
- ב. לרכוש אוטובוסים מדור מתקדם, אשר יעמדו בתקנות הרעש העדכונות של השוק הארצי.

ג. לאסור על כניסת משאיות.

בטבלה 4.1 להלן מוגשים קטעי הרחובות, בטווח של עד 3 ק"מ מן התוואי, אשר בהם חל גידול נפח התח"צ בשיעור העולה על 50%

היבטי הרעש ואיכות האוויר בצירים אלה מתוארים בסעיפים המתאימים בהמשך פרק זה (סי' 4.3.11 לגבי רעש וסי' 4.2.2.4 לגבי איכות אוויר).

בחלק מן הקטעים, המהווים חלק מצירים עורקיים במטרופולין, נפח התח"צ הצפוי ללא פרויקט בשנת היעד נמדד במידה ניכרת מתחפ הקיים כיום. הדבר נובע, בחלק מן המקרים, משיטת החישוב. בעוד שבמצב הקיים מדובר על מספר אוטובוסים בפועל, גם אם הם פועלים בתפוסה חלקית או נמוכה. במצב העתדי, לעומת זאת, המודל מחשב את מספר האוטובוסים, בדרך של חלוקת הביקוש הצפוי בקיבולת של אוטובוס אחד (כתונה של ניצולת הסעה גבוהה).

שיטת חישוב זו מביאה, בחלק מן הקטעים שנבדקו, למצב בו הגידול בתח"צ כתוצאה מן הפרויקט, בהשוואה למצב ללא פרויקט, גדול מכפי שצפוי בפועל. לדוגמא: ברחוב בלוד בתל אביב, נפח התח"צ במצב הקיים הוא 33 ירי"מ, בחלופה 0 (ללא פרויקט בשנת 2020) הוא 2 ירי"מ ולאחר הקמת הפרויקט: 62 ירי"מ. ההשוואה הנכונה במקרה זה היא, ככל הנראה, למצב הקיים ולא למצב ללא פרויקט.

למרות הג"ל, כדי לשמור על אחדות מתודולוגית, ההשוואה המוצגת בטבלאות היא בין המצבים של חלופת האפס וללא פרויקט וחלופה D-3.2 (לאחר הקמת הפרויקט), בשנת היעד.

#### 4.1.7 שינויים בתנועה מחוץ לתוואי הקו האדום

השוואת נפח התנועה הכולל, בצירים שמחוץ לתוואי, הצירים המזוינים, שמהווים מדגם מייצג, (64 קטעי רחוב בטבלה 4.1 להלן) מצביעה על ירידה של כ- 5.3% בנפח זה, עם הקמת הפרויקט לעומת מצב ללא פרויקט. שיעור זה מצביע על כך שנפח התנועה הכולל בצירים אלה, על אף התרומה המשוקלת (ירי"מ) של העלייה במספר האוטובוסים, יורד במידה מסוימת שיוני זה אינו מהותי מבחינת השפעות סביבתיות ואף אינו אחיז בכל קטעי הרחוב, אך הוא מצביע על מגמה של ירידה בנפח התנועה הכולל באזור המטרופולין כולו, כתוצאה מהקמת מערכת ההסעה.

לעומת זאת, צפי שיעוי מהותי בכל הנוגע לתנועת האוטובוסים במרחב שמחוץ לתוואי המערכת. שינויים אלה נובעים משאפי המערכת המתוכננת, המתבססת על עורק מרכזי לאורך התוואי. התחבורה הציבורית הקיימת כיום, הזורמת באופן אינטנסיבי לאורך רחובות התוואי, תומר למערכת רכבתית אשר אליה מגיעים קווי אוטובוס קצרים המזינים אותה בנוסעים. אלו יגבירו את הביקוש לנסיעות ברכבת הקלה. בכך אף יגבר ההצדק לתקמת המערכת.

דבר יוצר או מגביר את נפח התחבורה הציבורית ברחובות מסוימים מחוץ לציר התוואי, במרחב המטרופוליני

תחזיות תנועת האוטובוסים מתבססות על ד"ר"ח ראשוני לשילוב האוטובוסים במערכת: Initial Configuration for Bus Integration, IOS

ד"ר"ח זה מחווה תמנון ראשוני של המערכת והוא נותן מענה סביר הן לביקושי הנסיעה של מערכת ההסעה והן לחשתלבות האוטובוסים במערכת הצירים העורקיים של הרשויות לאורך התוואי בטבלה 4.1 להלן מוצגות רשימות הרחובות והקטעים בהם צפויה, על פי המודל, עלייה שמעל ל- 50% במספר האוטובוסים בשעת שיא, בשנת 2020, כתוצאה מביצוע הפרויקט, ואשר בהם נבדקו היבטי הרעש וזיהום האוויר, מחוץ לתוואי עצמו.

שיעור סף זה, של קביעת רחובות לבדיקה, נובע מן השוהדה שהודלה בנפח תנועה הנמוכה מ- 100% אינה נחשבת כמשמעותית מבחינה סביבתית.

את הרחובות שברשימה ניתן לחלק לארבע:

- א. הגידול צפוי ברחובות בהם תעבור תחבורה ציבורית משמעותית גם ללא הפרויקט (למשל רחוב קפלן פתח תקווה). אלה מהווים את עיקר הקטעים ברשימה להלן.
- ב. הגידול צפוי ברחובות בהם נפח התחבורה הציבורית יעלה על 10% מנפח התנועה הכולל, ביר"מ (למשל רחוב הירקון בבני ברק) אלה מהווים כ- 12 אחוז מכלל הרחובות ברשימה להלן.
- ג. הגידול צפוי ברחובות בהם אין כלל תנועת אוטובוסים כיום ולא צפויה תנועת אוטובוסים ללא פרויקט (למשל רחוב אנסקי בפתח תקווה). אלה מהווים כ- 20% מכלל הרחובות ברשימה להלן.
- ד. הגידול צפוי ברחוב שאין בו שימושים רגילים.



תבנית 4.1: נפחי תחנות ביצור מים (מ"מ)  
 (נפח תחנות עם תחנות המערכת בולטות ביותר ב- 50%)

שם תחנת	D3			D3			D3		
	ק"מ	מ"מ	ק"מ	ק"מ	מ"מ	ק"מ	מ"מ	ק"מ	
תחנת תפוח	487	543	15	2	11	1641	1895	2042	
כ"ח - ג.י. מרחק	252	258	91	22	0	1002	875	1919	
ג.י. מרחק	285	287	37	8	42	1089	1176	647	
מסל	392	358	69	33	44	1480	1467	970	
מסל	458	429	216	43	5	2160	2282	553	
מסל	71	27	46	58	1	79	58	66	
כ"ח	295	275	300	44	11	1070	1108	794	
דגל ראובן	355	376	310	35	21	1458	1598	798	
קפ"ל	323	322	243	26	0	1265	1375	682	
דגמ"ק - מרחק	606	496	0	108	12	2938	2519	0	
יבנה	407	408	234	39	6	1756	1979	378	
אשתיא - מרחק רא"ר	275	258	0	26	0	985	1000	0	
אשתיא	555	384	272	92	6	2365	1728	816	
היגרא	265	259	250	39	6	879	972	358	
תחנת	48	4	27	48	4	27	47	3	
תחנת ג.י. מרחק	252	258	260	48	8.5	952	1485	785	
אבאבאל	282	255	283	79	6	828	1020	933	
המבנים	68	32	71	44	6	92	63	148	
הירוק	287	308	280	16	9	1070	1232	732	
ד.ב. ע.ק.ב.א	447	340	308	209	48	1113	1234	672	
תחנת א.ש.א	321	289	268	87	26	973	1056	567	
ירושלים	345	259	178	171	51	744	808	219	
תחנת	198	197	88	15	0	621	665	142	
הר ק.ב.א	200	139	29	3	6	609	697	298	
תחנת א.ש.א	694	541	487	167	8	2897	2795	1891	
תחנת	591	615	543	44	16	3063	3478	2212	
תחנת	575	584	526	44	16	2895	3176	2037	
תחנת	275	254	258	62	2	850	988	517	
תחנת	608	590	407	56	17	3109	1635	1525	
קפ"ל (מחצית)	963	892	740	197	84	5062	5369	3381	
תחנת	607	609	501	61	26	2734	2635	1737	
תחנת	193	135	301	26	49	697	770	910	
תחנת	378	322	207	88	4	1285	1353	436	
תחנת	381	365	343	70	25	1477	1582	966	
תחנת	260	262	531	49	28	927	983	529	
תחנת	311	221	228	48	0	1069	797	597	
תחנת	1026	981	1000	215	130	5345	5612	4958	
תחנת	397	476	453	44	2	2238	2435	1627	
תחנת	315	312	305	27	1	1546	1737	1220	
תחנת	294	289	279	27	1	1404	1542	1050	
תחנת	234	252	208	23	2	707	971	502	
תחנת	125	115	74	23	2	297	971	502	
תחנת	469	454	329	81	33	1828	2019	1007	
תחנת	200	223	171	28	2	586	798	381	
תחנת	488	415	319	78	5	2090	2029	1026	
תחנת	373	380	292	23	2	1623	1778	858	
תחנת	106	118	117	18	0	266	349	213	
תחנת	28	118	117	40	0	191	138	47	
תחנת	371	320	370	56	4	1413	1356	1184	
תחנת	115	111	107	18	0	288	317	206	
תחנת	406	376	345	62	9	1615	1664	1108	
תחנת	451	382	229	189	84	1213	1324	611	
תחנת	452	439	197	168	90	1305	1639	339	
תחנת	155	115	125	40	10	578	506	212	
תחנת	303	128	31	12	2	419	435	51	
תחנת	49	41	43	28	2	383	272	224	
תחנת	432	345	205	61	23	1734	1440	383	
תחנת	125	112	41	21	0	312	319	51	
תחנת	720	656	437	166	80	3123	3217	1485	
תחנת	332	389	222	74	40	1083	1561	471	
תחנת	419	333	316	82	6	1520	1380	870	
תחנת	352	414	380	36	0	1465	2036	1464	



כפי שצאמר בסעיפים 1.2 ו- 4.1 לעיל, העוסקים בשינויים הצפויים במשטר התנועה באזור המטרופוליטן, מתוצאה מהפעלת מערכת ההסעה, אחת ההשפעות העיקריות היא זו של הקטנת נפח התחבורה הציבורית לאורך התוואי והמזלנתו בצירים המזוינים את התוואי.

לצורך בחינת ההשפעה של שינויים אלה על איכות האוויר מחוץ לתוואי, נבחרה העלייה בריכוזי המזהמים באותם הרחובות בהם צפוי גידול של למעלה מ- 50% בתנועת האוטובוסים כתוצאה מביצוע הפרוייקט.

הצעה: כפי שהוזכר בסעיף 4.1.7 לעיל, במספר ניכר של רחובות נפח התחבורה הציבורית בשנת 2020 בחלופת האפס קטן מנפח התחבורה הציבורית במצב הקיים (נעוד שהנפח הכולל גדל).

להלן פירוט החתנות שטעו לצורך חישוב ריכוזי המזהמים בצירים המזוינים.

א. מאפייני הרחובות, רוחנם וגובה הבניינים לצדם, שהוגדרו כצירים מיונים בטבלה 4.1 לעיל, הוגדרו ע"ש סיור לאורכם.

ב. הונח כי התחבורה מתנהלת במהירות קבועה של 20 קמ"ש.

ג. בחישוב מקדמי הפליטה הונח כי כל המכוניות הפרטיות תהיינה מצוידות בממיר קטליטי וכל הרכב הכבדים יהיו מהטכנולוגיה הטובה ביותר החדשה כיום בארץ.

ד. התפלגות כלי הרכב חושבה על פי המתודולוגיה בסעיף 1.2 לעיל.

הערכת ריכוזי החלקיקים הנשימים, בצירים המזוינים, נעשתה בדרך הבאה.

מדדידות של אבק מוחף מתבצעות בשתי תחנות תחבורתיות, בנוש-ד':

א. בעמילאל מנטרים את הפרקציה הנשימה,  $PM_{10}$ .

ב. ברמז מנטרים את הפרקציה העדינה,  $PM_{2.5}$ .

במספר תחנות ניטור כלליות הממוקמות על גגות בניינים, דוגמת רחובות, תחנה מרכזית, שיכון ל', ביצרון ויד לבנים מנטרים את הפרקציה הנשימה.

ביד- לבנים ובחולון מנטרים חלקיקים עדינים –  $PM_{2.5}$ .

נעשה ניתוח של נתוני הניטור של שנת 1999, בהסתמך על הנתונים שפורסמו בדרי"ח השנתית, לשנת 1999, של מני"א ותחנים נוספים שסופקו באדיבותה של גב נעמה רז-יסיף. ניתוח תוצאות הניטור הבליט את הממצאים הבאים:

א. הריכוזים השנתיים של הפרקציה הדקה של אבק נשים,  $PM_{2.5}$ , הם בגבולות 20-30 מקר"ג

עמ"ק (רמז 29, יד לבנים 27 וחולון 20).

ב. הריכוזים השנתיים של אבק נשים,  $PM_{10}$ , הם בגבולות 70-50 מקר"ג/מ"מ"ק (67 עמ"ק, 62 בשיכון ל', 56 בבצרון, 52 ביד לבנים ו- 51 בתחנה המרכזית).

ג. בחינת נתוני הניטור של תחמוצות החנקן מצביעה על ריכוזים שנתיים של 122 מקר"ג/מ"מ"ק בחולון, 129 מקר"ג/מ"מ"ק בתחנה המרכזית, 188 מקר"ג/מ"מ"ק בייק ברמז ו- 190 מקר"ג/מ"מ"ק בעמילאל.

מכאן שניתן להסיק כי:

א. הריכוזים בתחנות הכלליות נמוכים יותר מאלו שנמדדו בתחנות התחבורתיות ואת לגבי כל התחמים.

ב. היחס בין הפרקציה העדינה,  $PM_{2.5}$ , וכלל חלקיקים נשימים, לאור נתוני תחנת הניטור ביד לבנים, הוא 1:2 (דהיינו "משקל" הפרקציה הדקה הוא 50%). בעבודה שנעשתה בבירטיניה, ב- 5 ערים שונות, ע"י הריסון וחוברין (HARRISON 2001)

$$\text{נמצא כי } PM_{2.5} = 0.7 * PM_{10}$$

זהו היחס הנובע מפליטות ממקורות אוטורפוגניים – כלי רכב וארובות מפעלים.

כדי לחשב את ריכוזי האבק הנשים הונח:

א. התוצאות של הריסון וחוברין מייצגות את תרומת המקורות האטורפוגניים.

ב. תוצאות הניטור ביד לבנים, בשילוב עם ההנחה הקודמת, ובתנחה כי תרומת האבק המדובר גדולה פי שתיים (בממוצע שנתי) מהתרומה האטורפוגנית מצביעות על "משקל" של 40% של הפרקציה הדקה באבק המדוברי (בסופת אבק יש גם עליה ניכרת של ריכוזי אבק דקיק).

מכאן שתרומת כלי הרכב לריכוזי  $PM_{10}$  בעמילאל היא כ- 20 מקר"ג/מ"מ"ק ואילו תרומת מקורות הרקע לריכוזי  $PM_{10}$  היא כ- 40 מקר"ג/מ"מ"ק

היחס בין ריכוזי  $PM_{10}$  מתרומת מקורות אוטורפוגניים וריכוזי תחמוצות החנקן הוא 1:10. יחס זה דומה ליחס (המחושב) שבין פליטות חלקיקים ופליטות תחמוצות חנקן מכלי רכב, העומד על 0.06 (בהנחה כי 10% מכלי הרכב הם כבדים ואילו כלי הרכב הקלים מתחלקים בין 80% בעלי מנוע בנזין ו- 20% בעלי מנוע דיזל).

מאחר ובמדל STREET נתן לחשב רק ריכוזים חצי שעתיים מרביים נמצא בטבלה 9 בדרי"ח השנתית של מני"א שאזור לעיל, כי היחס בין הריכוזים המרביים של תחמוצות חנקן, בממוצע חצי שעותי, לבין הריכוזים השנתיים של אותו מזהם הוא 1:12.5.

$$C_{MAX} = 12.5 * C_{YEAR}$$

$$\text{ולפיכך: } C_{PM10} = 0.008 * C_{MAX} + 40$$

כאשר:  $C_{MAX}$  = ריכוז מירבי, בממוצע חצי שעותי, של תחמוצות חנקן.

$C_{YEAR}$  - ריכוז שנתי של תחמוצות חנקן.

$CPM_{10}$  - ריכוז שנתי של חלקיקים נשימים.



ריכוז החליקטיקים הנשימים תנו אחיד ומחושב בצורה הבאה: 40 מקר"ג/מ"מ"ק תרומות אבק מדברי וערד השווה למאית הריכוז המרבי המחושב של תחמוצות התנקן תרומות כלי הרכב.

הריכוזים נעים, אם כן בין 40 ל- 45 מקר"ג/מ"מ"ק (נ- 67% 75% מהתנקן). אין הבדל משמעותי בין שתי החלופות.

לצורכי החישובים הונח כי השינויים האקולוגיים הצפויים ב- 20 השנים הבאות לא ישפיעו על ריכוזי האבק המדברי.

תוצאות החישובים מוצגות בטבלה 4.2.3 להלן..

מן הטבלה עולה:

א. במספר רחובות, דוגמת קפלן כפ"ת, ההסתדרות ומקווה ישראל בחולון היו הריכוזים המחושבים של תחמוצות התנקן, לאחר הקמת הפרוייקט, נמוכים יותר מאלה שחושבו בחלופה אפס. הסיבה לכך היא הירידה בנפח התנועה, המתבטאת בירידה במספר המשאיות, המקזזת את העלייה במספר האוטובוסים, וגורמת לצמצום מספרם של כלל כלי הרכב הכבדים.

ב. הריכוז המרבי של תחמוצות חנקן חושב על גשר קיבוץ גלויות 524 מקר"ג/מ"מ"ק שהם 56% מהתנקן. זוהי עלייה של 66 מקר"ג/מ"מ"ק יחסית לחלופה אפס (458 מקר"ג/מ"מ"ק).

ג. ריכוזים גבוהים נוספים חושבו ברחוב יצחק שדה בנת-ים, בשדרות יוספטל, בין רחוב אילת לדרך נגאל אלון בנת-ים וברחוב כן-גוררין ברמת-גן (כולם מעל 300 מקר"ג/מ"מ"ק).

ד. העלויות הגבוהות ביותר בריכוזי תחמוצות התנקן יחסית לחלופת האפס נרשמו ברחוב חזון אייש ברמת-גן (מ- 153 ל- 294 מקר"ג/מ"מ"ק); בכן-גוררין (מ- 213 ל- 369 מקר"ג/מ"מ"ק); ביצחק שדה, בנת-ים (מ- 244 ל- 357 מקר"ג/מ"מ"ק); ובשדרות דב היו בחולון (מ- 196 ל- 326 מקר"ג/מ"מ"ק).

ה. ריכוזי CO ירדו ברוב הרחובות. הריכוז הגבוה ביותר חושב, שוב, בקיבוץ גלויות 17.3 מ"מ"ק/מ"מ"ק (שהם 29% מהתנקן) בחלופה אפס לעומת 16.2 מ"מ"ק/מ"מ"ק בחלופה 03.2. בערבי הנחל ירדו הריכוזים מ- 15.9 מ"מ"ק/מ"מ"ק, בחלופת האפס, ל- 13.9 מ"מ"ק/מ"מ"ק בחלופה 03.2.

ו. השפעתו של הפרוייקט על ריכוזי חליקטיקים נשימים הנה זניחה.



טבלה מספר 4.2.3 - ריכוזי מזדמנים בגזרים המזדנים

ריכוזי חלקיקים				NOx ריכוזי				CO ריכוזי				רמת גז - בני ברק	רמת גז - בני ברק	
D3.2 תלופה 0		תלופה 0		D3.2 תלופה 0		תלופה 0		D3.2 תלופה 0		תלופה 0				
מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור
מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור	מקור
68	41	68	41	14	136	9	82	7	4.1	8	4.7	פינסק-מאיר	פתח תקווה	
70	42	68	41	17	164	10	96	4	2.3	4	2.1	בול ורין	בן דור - גיסן מזרח	
70	42	70	42	26	242	22	211	6	3.6	7	4.0	המתדרות-אחד תעס	גיסן מערב	
72	43	70	42	31	296	25	239	9	5.6	10	5.7	המתדרות-חיים כהן	סלנט	
70	42	70	42	20	190	17	158	10	5.8	11	6.3	כץ-שפירנקא	רוטשילד	
68	41	67	40	10	94	1	11	0	0.1	0	0.2	פינס-קז"ל	פינס	
72	43	70	42	27	256	21	201	8	4.5	8	4.8	טותמפלדור-צ"ל	כץ	
70	42	70	42	25	239	26	240	10	5.7	11	6.3	דגל ראובן וארלזרחוב	דגל ראובן	
68	41	68	41	12	115	11	99	4	2.2	4	2.4	ממוצע	קפ"ל	
72	43	70	42	28	260	18	168	8	5.0	7	4.4	צפי שור ז'בוטינסקי	דומקין סוחוקה	
70	42	70	42	19	183	17	164	5	3.2	6	3.7	ממוצע	יעתק רבי	
68	41	68	41	10	98	8	78	3	1.7	3	1.8	ממוצע	אינטיטיין - תוצרת הארץ	
70	42	68	41	24	228	13	125	7	4.0	5	3.0	ממוצע	אנסקי	
													היפורה	
68	41	68	41	13	124	11	99	3	1.5	3	1.8	ממוצע	רמת גז - בני ברק	
68	41	67	40	8	72	0	0	0	0.0	0	0.0	ממוצע	עמל	
68	41	68	41	14	133	12	111	4	2.2	6	3.6	ממוצע	רב טוק	
70	42	70	41	24	225	15	142	4	2.3	5	3.1	ממוצע	אברבאנל	
67	40	67	40	5	46	1	12	0	0.1	0	0.1	ממוצע	המכבים	
68	41	68	41	12	115	12	115	8	4.8	9	5.6	ממוצע	הירקון	
72	43	72	42	31	294	16	153	7	4.1	9	5.4	ממוצע	רבי עקיבא	
70	42	70	41	18	170	13	120	7	4.0	8	4.7	ממוצע	חזן א"ש	
70	42	70	41	25	232	13	124	4	2.6	6	3.4	ממוצע	ירושלים	
68	41	68	41	8	77	7	68	5	2.7	5	3.0	ממוצע	נחמיה	
68	41	68	41	9	86	7	68	4	2.6	5	3.1	ממוצע	הרב קוק	
73	44	73	42	39	369	23	213	21	12.5	21	12.8	ממוצע	חיבת ציון	
													בן גוריון	
72	43	72	43	27	257	27	250	23	13.9	27	15.9	ממוצע	גבעתיים	
70	42	70	42	26	248	25	237	22	13.1	24	14.5	ממוצע	עזריאל	
													עלית המסע	
70	42	68	41	23	213	15	141	5	2.8	6	3.5	ממוצע	תל אביב יפו	
70	42	70	42	26	242	20	189	11	6.3	5	3.2	ממוצע	בילור	
75	45	73	44	51	479	42	391	23	13.5	24	14.6	ממוצע	קפ"ל (ממוצע)	
72	43	72	43	34	315	30	285	13	7.9	13	7.7	ממוצע	דרך השלום	
68	41	68	41	12	111	9	81	5	2.7	5	3.1	ממוצע	יעתק שדה	
70	42	68	41	24	228	15	141	6	3.5	7	4.0	ממוצע	נחלת עסק	
70	42	68	41	19	175	15	143	6	3.8	7	4.3	ממוצע	גאל אלון	
72	43	70	42	28	261	25	234	6	3.5	6	3.8	ממוצע	השלוש יעקב שדה	
70	42	68	41	25	235	14	129	6	3.3	4	2.5	ממוצע	דוד המלך וארלזרחוב	
75	45	75	45	56	524	49	458	27	16.2	29	17.3	ממוצע	ממוצע	
70	42	70	42	18	170	18	168	9	5.1	9	5.6	ממוצע	סלנט-מסילת ישראלים	
68	41	68	41	15	144	13	126	6	3.7	7	4.2	ממוצע	גשר קיבוץ גלויות (ציר מזרחי)	
68	41	68	41	11	107	10	93	4	2.3	4	2.5	ממוצע	בסביבות כפר השעון	
68	41	68	41	12	113	11	107	5	2.0	5	2.9	ממוצע	יעת ויהודה מרחבה	
67	40	67	40	5	47	3	43	3	0.5	3	1.7	ממוצע	יעת עולי ציון	
70	42	70	42	20	191	17	163	5	3.1	6	3.5	ממוצע	יעת ושיד ירושלים	
													ר"ר ארליך	
													ממוצע	ממוצע



טבלה מספר 4.2.3 - ריכוזי מדומים בצירים המזינים (המשך)

ריכוזי חלקיקים				NOx ריכוזי				CO ריכוזי				בין רחוב ורחוב	רחוב
D3.2 תלופה 0		D3.2 תלופה 2		D3.2 תלופה 0		D3.2 תלופה 2		D3.2 תלופה 0		D3.2 תלופה 2			
מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מק"ר ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק
72	43	70	42	32	303	22	210	11	6.5	11	6.4	הרצל ובו גוריון	בתים
67	40	67	40	5	48	4	35	2	1.0	2	1.2	הרצל ובו גוריון	רומטילד
70	42	68	41	19	182	15	137	8	4.8	9	5.2	כנוליון ומבצע סיר	של העמאאות
73	44	70	42	38	357	26	244	6	3.5	7	4.3	בלפור והביאים (ממוצע)	יוספיל
72	43	70	42	28	261	22	211	6	3.5	8	4.8	ניסבוס והביאים	ינתק שדה
68	41	67	40	8	73	5	43	2	1.1	2	1.0	העבודה ניסבוסים	הקומיות
70	42	68	41	16	153	6	61	2	1.0	1	0.8	ההרשות קניג (ממוצע)	העמל
68	41	67	40	6	58	3	29	2	1.2	2	1.3	ההרשות עמל	אורט
70	42	68	41	19	181	14	127	6	3.8	5	3.2	הקומיות קרן היסוד	העבודה
68	41	68	41	14	129	9	86	3	1.7	3	1.9	מחיל בר-אנה פרנק	ניסבוסים
73	44	72	43	38	359	30	286	14	8.1	14	8.6	ד יגאל אלון-אילת	הרב מימון
70	42	70	42	22	211	23	214	6	3.5	9	5.2	ויצמן-שנקר	יוספיל
72	43	70	42	35	326	21	196	10	5.7	9	5.4	המעפילים-כנר סטרומה	ההסתדרות
70	42	70	42	16	147	16	151	8	4.5	11	6.4	מקולוב-שנקר	דב הוז
													סוליו ומקווה ישראל



### 4.3 לעש

#### הערות עריכה:

- א. בעקבות השינויים בתנאי, נדרשו חישובים חוזרים של מפלסי רעש הרכבות ומפלסי הרעש של כלי התחבורה ברחובות. דבר זה חייב הנחת שינויים במרכיב הטבלאות ובקטעי טקסט רבים בפרק הרעש. לפיכך מצאנו לנכון לתגיש את הפרק כולו במסגרת מסמך החשלמות.
- ב. הקטעים והמספרים בהם לא חלו שינויים, הוצלצו.
- ג. טעיף 4.3.11 נכתב מחדש, לאחר חישובים מפורטים יותר והוא מוצג כולו ללא הצללה.

### 4.3.1 חיזוי לעש מתנועת הרכבות

חיזוי רעש מתנועת הרכבות בוצע עבור כל המקטעים למעט מקטעי 6 ב' והרכבות תעבורה באזור תעשייה. שאינו גובל פאזורים רגילים לרעש, ומאחר ולא קיימות תכניות לשינוי שימושי הקרקע בסביבת המסילה, שוחזר רגילים לרעש. עבור הדיפר, הממוקם במקטעי 6, נערכה בדיקה אקוסטית נפרדת. מאחר והדיפר כולל מגוון מקורות רעש אחרים, נמארו וקיים אזור מנוגדים בסביבתו.

#### מאפייני הרעש הסביבתי של הרכבות

הקריטריונים לבדיקה הסביבתית של הפרויקט קובעים את מפלסי הרעש שזו הערך המרביים בסקלה של dB(A), המותרים בשעות השא של תנועת הרכבות ביום ובלילה. מפלסי הרעש מרכבות רלו מפלס הרעש במרחק של 1 מ' מחוזית הבניין הפונה למסילה. בהתחשב בתרומה של החוזרות הרעש מהמבנים, הממוקמים בצד השני של הכביש.

#### נתוני תנועת הרכבות

נתוני תנועת הרכבות, החוזרה על ידי מתכנני המערכת, עבור השלב הראשון של הקמת מערכת החשמל (תוואי המנהרה מסתיים בבני ברק), מוגשים בטבלה 4.3.1-1. בטבלה 4.3.1-2, מוגשים הנתונים עבור השלב הסופי. בו תסתיים המנהרה לאחר צומת נהר. הטבלאות מתארות את מאפייני תנועת הרכבות, תדירותם לקביעת מפלסי הרעש מתנועת רכבות.

- א. מספר רכבות לשעת שא של תנועת הרכבות ביום ובלילה.
- ב. מהירות מרבית של תנועת הרכבות בשעות השא ביום ובלילה. יש ציין שהמהירות תהיה שונה בקטעים שונים של הקו, ולא תשתנה בין היום והלילה. במפות חדות (ברזיס קטן) תהיה מהירות הרכבת כ-20 קמ"ש.

נתונים אלה משמשים גם לחיזוי מפלסי רעידות מתנועת הרכבות.

### טבלה 4.3.1-1 מאפייני תנועת הרכבות, בשעות שא, לחלופה D2.6

מחיריות הרכבות לשעת השא, קמ"ש	מספר הרכבות בשני הליוונים לשעת השא	מספר הרכבות בשני הליוונים לשעת השא		תאור קטע המסילה
		לילה	יום	
50	30	40	40	רח' העמל-רח' אלנבי
80	30	80	80	קטע המנהרה (רח' אלנבי-רח')
50	30	55	55	פניסה למנהרה (רח' משה דיין (פ"ת)
50	30	40	40	רח' משה דיין-תחנה מרכזית (פ"ת)

יום: בין השעות 6:00 עד 22:00  
 לילה: בין השעות 22:01 עד 5:59

### טבלה 4.3.1-2 מאפייני תנועת הרכבות, בשעות שא, לפי חלופה D3.2

מחיריות הרכבות לשעת השא, קמ"ש	מספר הרכבות בשני הליוונים לשעת השא	מספר הרכבות בשני הליוונים לשעת השא		תאור קטע המסילה
		לילה	יום	
50	30	40	40	רח' העמל-רח' אלנבי
80	30	80	80	קטע המנהרה (רח' אלנבי - צמת נהר)
50	30	55	55	צמת נהר - רח' משה דיין (פ"ת)
50	30	40	40	רח' משה דיין - תחנה מרכזית (פ"ת)

#### שיטת חיזוי הרעש

בהתאם להחלטת המש"ד לאיכות הסביבה, חיזוי מפלסי הרעש מתנועת הרכבות נעשה לפי מדריך הערכת השפעות רעש ורעידות מתנועה של רשת התנועה הפדרלית, באר"ב, 1995 (מקור 10). החלטה 1995, US Federal Transit Transportation, "Transit Noise and Vibration Impact Assessment". החלטה התקבלה בהתבסס על תוצאות בדיקות השוואתיות של שיטות שונות לחיזוי הרעש, שהוגשו למשרד לאיכות הסביבה. מדריך זה הוא המסמך המלא ביותר הקיים בספרות המקצועית בנושא של רעש ורעידות הרכבות. המדריך כולל את המודע הנדרש לחיזוי מפלסי רעש ורעידות מתנועת רכבות קלות (LRT):

#### מאפיינים אקוסטיים של הרכבת תחלה

בהתאם לדרישות המשרד, הבדיקות האקוסטיות בוצעו לפי המדריך העילי, הכולל תיאור של מפלסי רעש הייחוס, עקומות הייחוס של הרעידות, לוחות רבים הקובעים את התלות בין מפלסי הרעש והרעידות ומרחק, מהירות התנועה, סוג הבניין וכ"ל נתונים אלו מהווים את המאפיינים האקוסטיים של הרכבות השימשו את עורפי התסקיר לביצוע החישובים. בבדיקות האקוסטיות שנערכו במהלך



$$R = 4 \left( \text{Hb} / \text{Wst} \right) < 3, \text{ dB(A)},$$

(4.3.2)

כאשר: Hb - גובה הבתים, מ.  
Wst - מרחק בין בתים משני צידי הפגיש (רוחב הכביש), מ.

טבלה 4.3.2 להלן מתארת את המאפיינים האינאומטריים של הרוחות בהם תעבורנה מסילות הרכבת, על פי העקרונות הבאים:

#### מרחק בין המסילות לבתים (רוחב הכביש)

א. בקטעים, בהם שתי המסילות קרובות זו לזו, והפרש המרחקים משתי המסילות לקולט הרעש הוא זניח מבחינת חיזוי מפלסי הרעש והרעידות, מוצג בטבלה 4.3.2 מרחק בין הבתים וציר תוואי המסילות.

ב. בקטעים, בהם הפרש המרחקים משתי המסילות לקולט הרעש הוא משמעותי מבחינת חיזוי מפלסי הרעש והרעידות, ניתן בטבלה 4.3.2 מרחק מציר המסילה הקרובה וכן מרחק בין צירים של שתי המסילות.

ג. בקטעי המנהרות תנועת הרכבות לא גורמת לרעש בבתים ולכן אין צורך בחיזוי הרעש. לפיכך עבור קטעים אלה מוצג רק המרחק בין המסילה הקרובה לבניינים הנבדקים, אשר יידרש לבידוק מפלסי הרעידות בבתים. מאותה הסיבה עבור קטעי המנהרות לא הוצג גם רוחב הכבישים, תלדוש לקביעת החזרות הרעש מהבתים, הנמצאים בצידו השני של הרוחב.

ד. מיקום בניין בית הספר לעיתים נבדקה R3-1 אינו ידוע בשלב זה. לצורך חיזוי מפלסי הרעש ורעידות מתנועת הרכבות, המרחק בין חלונות כיתות הלמוד למסילות נלקח כ-30 מ'. סביר להניח שהמרחק בפועל יהיה גדול יותר. כמו כן, אין נתונים לגבי המבנים העתידיים בצד השני של המסילה מול בית הספר. לאור זה המרחק אינו מוגדר בטבלה 4.3.2.

ה. נקודות בהן אין בתים מצדו השני של הכביש, או שהמרחקים ביניהם גדולים ולכן התיקון להחזרות הרעש אינו משמעותי, רוחב הכביש לא הוגדר בלוחות. כאמור לעיל, מרחק זה לא הוגדר גם עבור קטע המנהרה.

#### הגובה הממוצע של הבניינים מולד השני של הכביש

א. בנקודות בהן בצדו השני של הכביש אין בתים, או שהמרחק בין הבתים הוא גדול ולכן התיקון להחזרות הרעש אינו משמעותי, השפעת החזרות היא זניחה ולכן גובה הבתים לא צוין.

ב. עדיין לא נמצאים נתונים לגבי המבנים העתידיים בצד השני של המסילה מול בית הספר העתידי בנקודה R3-1. במידה והמבנים יהיו בגובה טיפוסי של המבנים הקיימים באזור, תרומת החזרות תחיה זניחה.

לכנת התסקיר, לא נעשו כל שינויים בהשוואה למודיק זה. החלקים הרלוונטיים מהמדיק לא צורפו, על מנת שלא לחעמיס על התסקיר מידע טכני רב המתואר במודיק זה.

כמו כן, במהלך בדיקה של שיטות שונות לחיזוי רעש מרכבת קלה, בהן נעשה שימוש בארצות שונות, נערכה אנליזה של מאפיינים אקוסטיים של הרכבות, שהתקבלו ממתכני המערכת, יצרנים שונים של רכבות ותסקירי השפעה על הסביבה, שנערכו בארצות שונות לפרויקטים דומים. המאפיינים מבוססים על תוצאות מדידות מפלסי הרעש, הנורמלים מתנועת רכבת קלה במהירויות שונות, שנערכו בארצות אירופה ואמריקה. תוצאות המדידות תואמות את נתוני המודיק הנייל. חיזוי מפלסי הרעש בקטעים, בהם רדיוס סיבוב יהיה קטן, נערמו בהנחה שהרכבות יעוידו במנגנון מניעת חריקות בעת תנועת הרכבות בסיבובים אלה.

לפיכך, התסקיר כולל הערכות גבוהות של מפלסי הרעש והרעידות החזויים, בהתבסס על מאפייני הרכבות הנמצאות בשימוש בעולם בעשר השנים האחרונות. בשלב התכנון המפורט החיזוי יעודכן, בהתבסס על נתוני הרכבות שיהיו בפועל. ככל הידוע, דור הרכבות החדש יהיה שקט יותר, מכאן שההערכות שהוצגו בתסקיר הן מחמירות.

יצוין בהקשר זה, כי השימוש ברכבות נפסדים תקינים הוא תנאי בסיסי של הפעלת המערכת, הכוללת מערך כולל של תחזוקה טכנית. גם במקרה שרכבות בודדות, לא תהייה תקינות ברגע נתון ותועברנה במצב כזה לדיפו, למטרות תחזוקה ותקונים, לא יהיה כל שינוי בהשפעת הרעש והרעידות, מכיוון שהשפעות אלה מצטרפות ממעבר מאות רכבות.

#### שיטת חישוב דעימת מפלסי הרעש בדרך התפשטותם מהלכת למקבל הרעש

השיטה, המתוארת במודיק הנייל, ששימשה בבדיקה הנוכחית, קובעת שיטת חישוב מפלסי הרעש הרכבות, בהתבסס על מאפיינים אקוסטיים של הרכבות. מפלסי הרעש מתנועת הרכבות חושב לכל אחת מהמסילות בנפרד, ולאחר מכן חושב מפלסי הרעש הכולל מתנועת הרכבות בשתי המסילות (L<sub>1</sub>), באמצעות הנוסחה הבאה:

$$L_{1r} = 10 \log(10^{L_{1r10}} + 10^{L_{1r20}}), \text{ dB(A)}, \quad (4.3.1)$$

כאשר L<sub>1</sub> - מפלס הרעש החזוי מתנועת רכבות במסילה הקרובה מקולט הרעש, dB(A).

L<sub>2</sub> - מפלס הרעש החזוי מתנועת רכבות במסילה הרחוקה מקולט הרעש, dB(A).

קביעת תרומה של החזרות הרעש מהבתים, הנמצאים בצד השני של הכביש, אשר משפיעים על מפלסי הרעש, שיגרמו בתוך הבית הנבדק, בוצעה לפי השיטה הסטנדרטית, המתוארת, בספר

"Noise and Vibration Control Engineering. Ch. 5. Outdoor Sound Propagation. John Wiley & Sons, Inc. 1992"

תרומת החזרות של מפלסי הרעש R נקבעה באמצעות הנוסחה הבאה:



#### **מפלסי רעש הרכבת החזויים**

מפלסי הרעש החזויים מתועתת הרכבות בקטעים שגל פני הקרקע, מוצגים בטבלה 4.3.3 בהמשך ובתושימיים מס' 4.11.1 עד 4.11.6. כאמור, בקטע המנוחה תועתת הרכבות אינה גורמת לרעש השוררית בטבלה 4.3.3 והחלונות בתרשימיים העילי, שאינם כוללים נתונים, מתייחסים לנקודות בקטעי מנוחה.

עבור בתי המגורים בפ"ת, בקטע בו הייגות סוללת העפר למינון אקוסטי נקודת מס' RS-4, מפלסי הרעש מוצגים לקומות העליונות בבתים, שאינן מוגנות בפני הרעש (רן מהתחבובה המוטורית ורן מתועתת הרכבות), ולכן חשופות למפלסי הרעש הגבוהים.

מפלסי רעש הרכבות בנקודות R4-16:R4-20, המוצגים בטבלה 4.3.3, מתייחסים לשלב א', בו נמצא התוואי בנקודות אלה על פני הקרקע. בשלב הסופי תמצאנה הנקודות R4-16:R4-20 מול קטע מנוחה, ולכן לא יהיה רעש רכבות בנקודות אלה.



טבלה 4.3.2: מאפיינים גיאומטריים של הכנישים (מידות במטר/ים)

מספר הנקודה	תאור קטע המסילה	מרחק מהמסילות	מרחק בין המסילות	רוחב הכניש	גובה הבתים מצדו השני של הכניש
R4-1	מ' (מנהרה)	3.5	-	-	-
R4-2	מ'	12.1	-	-	-
R4-3	מ'	16.0	-	-	-
R4-4	מ'	3.0	-	-	-
R4-5	מ'	24.4	-	-	-
R4-6	מ'	30.0	-	-	-
R4-7	מ'	20.9	-	-	-
R4-8	מ'	13.8	-	-	-
R4-9	מ'	22.0	-	-	-
R4-10	מ'	9.0	-	-	-
R4-11	מ'	15.1	-	-	-
R4-12	מ'	13.8	-	-	-
R4-13	מ'	11.0	-	-	-
R4-14	מ'	14.0	-	-	-
R4-15	מ'	17.0	-	-	-
R4-16	עייק	18.0	-	50.0	12.0
R4-17	עייק	15.0	-	33.5	12.0
R4-18	עייק	18.6	-	32.3	12.0
R4-19	עייק	35.0	-	59.0	6.0
R4-20	עייק	45.0	-	74.6	12.0
<b>מקטע 5: פתח תקווה</b>					
R5-1	עייק	25.6	-	90.8	6.0
R5-2	עייק	29.0	7.5	97.8	6.0
R5-3	עייק	63.0	-	-	-
R5-4	עייק	65.0	-	-	-
R5-5	עייק	29.0	-	-	-
R5-6	עייק	14.0	-	31.3	12.0
R5-7	עייק	18.0	-	31.0	12.0
R5-8	עייק	13.0	12	-	-

הערות: ח"י"כ - חפירה וביטוי

מקטע 1: בת ים

R1-0	עייק (על קרקע)	35	11	-	-
R1-1	עייק	27	-	70.8	6.0
R1-2	עייק	14	-	44.1	3.0
R1-3	עייק	28.1	-	53.1	15.0
R1-4	עייק	21.8	-	-	-
R1-5	עייק	16.4	-	33.4	15.0
R1-6	עייק	17.6	-	36.3	24.0
R1-7	עייק	14.0	-	39.7	9.0
R1-9	עייק	12.3	-	55.2	27.0
R1-10	עייק	15.1	-	35.7	3.0
R1-11	עייק	14.4	-	34.9	12.0
R1-12	עייק	15.4	-	30.2	9.0
R1-13	עייק	14.5	-	26.8	9.0

מקטע 2: שדרות ירושלים

R2-1	עייק	24.1	10.4	-	-
R2-2	עייק	23.0	-	-	-
R2-3	עייק	22	-	-	-
R2-4	עייק	28	-	-	-
R2-5	עייק	42	-	-	-
R2-6	עייק	22.0	-	-	-
R2-7	עייק	35.0	-	-	-
R2-8	עייק	10.5	-	86.8	12.0
R2-9	עייק	6.8	-	31.4	13.0
R2-10	עייק	6.9	-	41.9	11.0
R2-11	עייק	18.5	-	44.9	12.0

מקטע 3: נווה צדק

R3-1	כניסה למנהרה (ח"י"כ) *	30	-	-	-
R3-2	מ' (ח"י"כ)	13	-	-	-
R3-3	מ' (ח"י"כ)	17.3	-	-	-
R3-4	מ' (ח"י"כ)	6.1	-	-	-
R3-5	מ' (ח"י"כ)	24.2	-	-	-







### 4.3.2 חיזוי מפלסי הרעש מהתנועה המוטורית, עם הפעלת מערכת ההסעה

#### שיטת חיזוי מפלסי הרעש מהתנועה המוטורית

חיזוי מפלסי הרעש מהתנועה המוטורית בוצע בהתבסס על תוצאות מדידות מפלסי הרעש הקיים ושינויים בעומסי התנועה של התנועה המוטורית ברחובות. בהם תעבורה הרכבת לאחר הפעלת הפרויקט.

מפלסי הרעש המדודים מתוארים בסעיף 1.7, פרק א' כרד ראשון.

נתוני התנועה המוטורית במצב הקיים ובמצב העתיד, לאחר ביצוע הפרויקט של הרכבת הקלה, מתוארים בפרק 1.2 לעיל. הנתונים כוללים את מאפייני התנועה לשעת השיא ביום, הנודרשים לחיזוי מפלסי הרעש. מספר והתפלגות כלי הרכב לפי סוגיהם ומחירות התנועה, הכל לשעת השיא ביום במצב הקיים ולאחר ביצוע הפרויקט. מכיון שלא קיימים נתונים עבור שעות הלילה, חיזוי מפלסי הרעש העתידים עבור שעת השיא בלילה נעשה בהתבסס על ההנחה כי השינויים בעומסי התנועה ביום יתפנו לשינויים בשעות הלילה.

חשיב מפלסי הרעש נעשה בהתבסס על ניסוחאות המודל (Traffic Noise Model), INM, בהתאם לדרישת המשרד לאיכות הסביבה.

מפלסי הרעש החוזיים מהתנועה המוטורית  $L_t$ , לאחר הפעלת הפרויקט, חושבו לפי הניסוח הבאה:

$$L_t = L_b + \Delta L_t, \text{ dB(A)}, \quad (4.3.3)$$

כאשר  $L_b$  - מפלס הרעש הקיים, dB(A).

$\Delta L_t$  - שינוי במפלס הרעש, הנתרם משינוי בעומסי התנועה של התנועה המוטורית, לאחר הפעלת הפרויקט, dB(A).

טבלה 4.3.4 להלן מתארת את ההפרשים במפלסי הרעש  $\Delta L_t$  כתוצאה מהשינוי בעומסי התנועה המוטורית לאחר הפעלת הפרויקט, בשעות השיא ביום ובלילה.

במקטע 3: נורה צדק הרעש נגדם בעיקר מתנועת קטנועים ומכוניות פרטיות בכבישים פנימיים, ולא צפוי שינוי בעומסי התנועה בכבישים אלה, לאור זה לא צפוי נעתדל גם שינוי של מפלס הרעש בנוח צדק מכבישים אלה.

טבלה 4.3.4 מתארת גם את מפלסי הרעש התנועה המוטורית לאחר ביצוע הפרויקט.



טבלה 4.3.4: מפרטים חזויים במפלי רעש מהתנועה המוטורית של dL ומפלי רעש התנועה המוטורית החזויים של לאחר ביצוע הפרוייקט

מס' תפקידה	תאור הקטע	שנינו במפלי רעש התנועה בשעות השיא, dB(A)	מפלי רעש התנועה המוטורית dB(A)		מיקט 1: בת ים	מיקט (על קרקעין)	מס' תפקידה
			בשעות השיא, dB(A)	לילה			
R1-0	עייק (על קרקעין)	2.7	60.8	65.2	מקטע 1: בת ים	עייק	R1-0
R1-1	עייק	4.5	62.2	73.2		עייק	R1-1
R1-2	עייק	3.6	61.9	71.3		עייק	R1-2
R1-3	עייק	2.2	58.6	67.3		עייק	R1-3
R1-4	עייק	0.7	60.3	69.6		עייק	R1-4
R1-5	עייק	0.7	65.7	67.7		עייק	R1-5
R1-6	עייק	0.8	65.4	67.7		עייק	R1-6
R1-7	עייק	1.5	64.5	69.7		עייק	R1-7
R1-9	עייק	0.5	61.5	63.5		עייק	R1-9
R1-10	עייק	0.5	61.5	63.5		עייק	R1-10
R1-11	עייק	2.1	62.8	65.3		עייק	R1-11
R1-12	עייק	2.1	63.1	71.1		עייק	R1-12
R1-13	עייק	1.1	62.1	70.3		עייק	R1-13
מקטע 2: שדרות ירשלים							
R2-1	עייק	0.9	63.9	67.9		עייק	R2-1
R2-2	עייק	-2.4	60.6	64.6		עייק	R2-2
R2-3	עייק	-1.8	59.5	63.5		עייק	R2-3
R2-4	עייק	-1.8	64.2	70.2		עייק	R2-4
R2-5	עייק	-1.6	63.4	69.4		עייק	R2-5
R2-6	עייק	-1.7	64.3	70.3		עייק	R2-6
R2-7	עייק	-1.6	63.8	69.0		עייק	R2-7
R2-8	עייק	-1.7	67.3	72.3		עייק	R2-8
R2-9	עייק	-1.6	65.1	70.5		עייק	R2-9
R2-10	עייק	-1.5	65.5	70.5		עייק	R2-10
R2-11	עייק	-1.4	65.6	70.6		עייק	R2-11
מקטע 3: שדרות ירשלים							
R3-1	כניסה למנהרה (חזיים)	0	54.4	61.2		כניסה למנהרה (חזיים)	R3-1
R3-2	מי (חזיים)	0	48.6	55.6		מי (חזיים)	R3-2
R3-3	מי (חזיים)	0	49	56		מי (חזיים)	R3-3
R3-4	מי (חזיים)	0	57	63		מי (חזיים)	R3-4

מס' תפקידה	תאור הקטע	שנינו במפלי רעש התנועה בשעות השיא, dB(A)	מפלי רעש התנועה המוטורית dB(A)		מיקט 4: מנהרה	מיקט (מנהרה)	מס' תפקידה
			בשעות השיא, dB(A)	לילה			
R3-5	מי (חזיים)	0	64.5	69.3		מי (חזיים)	R3-5
מקטע 5: פנת תקווה							
R4-1	מי (מנהרה)	2.1	67.1	72.1		מי (מנהרה)	R4-1
R4-2	מי	0.8	68.7	75.5		מי	R4-2
R4-3	מי	0.5	68.2	72.5		מי	R4-3
R4-4	מי	1.1	69.1	73.1		מי	R4-4
R4-5	מי	1.1	65.8	69.0		מי	R4-5
R4-6	מי	1.2	69.2	73.2		מי	R4-6
R4-7	מי	1.2	69.6	73.3		מי	R4-7
R4-8	מי	2.3	70.3	74.3		מי	R4-8
R4-9	מי	2.3	70.3	74.3		מי	R4-9
R4-10	מי	0.1	69.9	73.0		מי	R4-10
R4-11	מי	0.4	70.4	73.4		מי	R4-11
R4-12	מי	0.1	70.1	73.1		מי	R4-12
R4-13	מי	0.4	69	73.3		מי	R4-13
R4-14	מי	0.6	69.6	73.6		מי	R4-14
R4-15	מי	0.4	69.4	73.4		מי	R4-15
R4-16	עייק	1.9	70.4	74.7		עייק	R4-16
R4-17	עייק	1.9	70.9	74.9		עייק	R4-17
R4-18	עייק	1.9	70.9	74.9		עייק	R4-18
R4-19	עייק	-0.2	68.8	73.5		עייק	R4-19
R4-20	עייק	-0.2	68.8	73.8		עייק	R4-20
מקטע 5: פנת תקווה							
R5-1	עייק	-0.8	68.8	74.1		עייק	R5-1
R5-2	עייק	2.1	66.8	76.6		עייק	R5-2
R5-3	עייק	2.5	67.1	72.3		עייק	R5-3
R5-4	עייק	1.8	64.8	69.8		עייק	R5-4
R5-5	עייק	2.5	68.5	73.5		עייק	R5-5
R5-6	עייק	2.1	68.1	73.1		עייק	R5-6
R5-7	עייק	1.4	68.3	72.5		עייק	R5-7
R5-8	עייק	3.2	68.9	74.9		עייק	R5-8



### 4.3.3 חיזוי רעש מכלל מערכת התחבורה, עם הפעלת מערכת ההסעה

שיטת חיזוי מפלסי הרעש מכלל מערכת התחבורה

מפלסי הרעש מכלל מערכת התחבורה  $L_p$  חושבו לפי הנוסחה הבאה:

$$L_p = 10 \log(10^{L_{p1}} + 10^{L_{p2}}), \text{ dB(A)} \quad (4.3.4)$$

כאשר  $L_{p1}$  - מפלס הרעש החוזי מתנועת הרכבות, dB(A).

$L_t$  - מפלס הרעש החוזי מהתנועה המוטורית לאחר הפעלת הפרויקט, dB(A).

בהתאם לנוסחה זאת נקבעו מפלסי הרעש הכוללים, בהתבסס על הסכום האריתמטי של האנרגיה האקוסטית הנובעת מהתנועה המוטורית ומתנועת הרכבות. לא נלקחה בחשבון השפעה שונה של שני סוגי רעש אלה על האדם. כפי שידוע, השפעת רעש של הרכבות היא נמוכה, מאשר השפעת רעש התנועה המוטורית לאותו מפלס הרעש, ונכון יהיה לתאר את ההשפעה הקומולטיבית של הרעש באמצעות מפלס הרעש הנוקבע על ידי הנוסחה הבאה:

$$L'_p = 10 \log(10^{L_p/10} + 10^{L_t/10}), \text{ dB(A)} \quad (4.3.5)$$

כאשר  $L'_p$  - "בונוסי" לרעש הרכבות.

לפיכך, ההערכה של מפלסי הרעש הכולל  $L'_p$ , ששמשה בניתוח זה, חנה הערכה מחמיאה, וההשפעה בפועל של רעש הרכבות על אקלים הרעש הכולל תהיה נמוכה יותר מההשפעה, הנובעת מהערכים המחושבים לפי נוסחה מס' 4.3.4, המוצגים לעיל.

כטבלה 4.3.5 בהמשך מוצגים סה"כ מפלסי הרעש הכוללים לפי נוסחה מס' 4.3.4, מן התנועה המוטורית והרכבות לאחר הפעלת מערכת ההסעה, בשעות השיא ביום ובלילה, וזאת ללא אמצעי הפחתת הרעש המתוכננים.

עבור נקודות R4-16 : R4-20 מפלסי הרעש מתייחסים לשלב א', בו קטע זה נמצא על פני הקרקע. בשלב הסופי תוקם המנהרה בקטע זה, והרעש הכולל לא יכלול רעש רכבות. יחד עם זאת תרומת הרכבות לרעש הכולל היא זניחה בקטע זה וראו טבלאות מס' 4.3.3 ו-4.3.4, ופרק 4.3.5, וכתוצאה מכך מפלסי הרעש הכולל נמועל לא ישתנו כאשר הרכבות בקטע זה תעבורנה במנהרה.



טבלה 4.3.5: מפלסי הריעס הכלליים מתנועה מוטורית וריכנות, לאחר ביצוע הפירוקים, קל והתפרט בין מפלסי הריעס המכלל לאחר ביצוע הפירוקים ומפלסי הריעס הקיים, קס

שניוני ברעש בהשוואה לקיים בשעות	לילה	יום	מפלסי הריעס המכלל מזהנתונה בשעת		מס' תנקוטה
			לילה	יום	
0	0	0	64.5	69.3	R3-5
<b>מקטע 4: מנחרה</b>					
2.1	2.1	2.1	67.1	72.1	R4-1
0.8	0.8	0.8	68.7	75.5	R4-2
0.5	0.5	0.5	68.2	72.5	R4-3
1.1	1.1	1.1	69.1	73.1	R4-4
1.1	1.1	1.1	65.8	69.0	R4-5
1.2	1.2	1.2	69.2	73.2	R4-6
1.2	1.2	1.2	69.6	73.3	R4-7
2.3	2.3	2.3	70.3	74.3	R4-8
2.3	2.3	2.3	70.3	74.3	R4-9
0.1	0.1	0.1	69.9	73.0	R4-10
0.4	0.4	0.4	70.4	73.4	R4-11
0.1	0.1	0.1	70.1	73.1	R4-12
0.4	0.4	0.4	69.0	73.3	R4-13
0.6	0.6	0.6	69.6	73.6	R4-14
0.4	0.4	0.4	69.4	73.4	R4-15
2.1	2.1	2.1	70.6	74.9	R4-16
2.4	2.3	2.3	71.4	75.3	R4-17
2.3	2.2	2.2	71.3	75.2	R4-18
0.1	0.0	0.0	69.1	73.7	R4-19
0.0	-0.1	-0.1	69.0	73.9	R4-20
<b>מקטע 5: מתח תקווה</b>					
-0.5	-0.7	-0.7	69.1	74.2	R5-1
2.5	2.2	2.2	67.2	73.7	R5-2
2.7	2.6	2.6	67.3	72.4	R5-3
2.1	1.9	1.9	65.1	69.9	R5-4
2.8	2.6	2.6	68.8	73.6	R5-5
3.0	2.5	2.5	69.0	73.5	R5-6
2.1	1.8	1.8	69.0	72.9	R5-7
3.7	3.4	3.4	69.4	75.1	R5-8

שניוני ברעש בהשוואה לקיים בשעות	לילה	יום	מפלסי הריעס המכלל מזהנתונה בשעת		מס' תנקוטה
			לילה	יום	
2.9	2.8	2.8	61.0	65.3	R1-0
5.9	4.7	4.7	63.6	73.4	R1-1
6.0	4.1	4.1	64.3	71.8	R1-2
5.2	2.9	2.9	61.6	68.0	R1-3
2.9	1.1	1.1	62.5	70.0	R1-4
2.1	1.9	1.9	67.1	68.9	R1-5
2.4	2.1	2.1	67.0	69.0	R1-6
3.2	2.2	2.2	66.2	70.4	R1-7
1.4	1.2	1.2	62.4	64.2	R1-9
3.0	2.7	2.7	64.0	65.7	R1-10
4.6	4.1	4.1	65.3	67.3	R1-11
4.3	2.7	2.7	65.3	71.7	R1-12
3.9	1.8	1.8	64.9	71.0	R1-13
<b>מקטע 2: שדרות ירשלים</b>					
1.8	1.4	1.4	64.8	68.4	R2-1
-0.6	-1.3	-1.3	62.4	65.7	R2-2
-0.7	-0.3	-0.3	62.0	65.0	R2-3
-1.0	-1.5	-1.5	65.0	70.5	R2-4
-0.9	-1.4	-1.4	64.1	69.6	R2-5
-0.7	-1.3	-1.3	65.3	70.7	R2-6
-0.9	-1.3	-1.3	64.5	69.3	R2-7
-0.5	-1.2	-1.2	68.5	72.8	R2-8
1.5	-0.2	-0.2	68.2	71.9	R2-9
1.3	-0.1	-0.1	68.3	71.9	R2-10
-0.3	-0.9	-0.9	66.7	71.1	R2-11
<b>מקטע 3: נווה צדק</b>					
2.9	1.0	1.0	57.3	62.2	R3-1
0	0	0	48.6	55.6	R3-2
0	0	0	49	56	R3-3
0	0	0	57	63	R3-4



#### 4.3.4 חייזי רעש הדגיפי

חייזי מפלסי הרעש נעשה בהתאם לשיטה המתוארת במקור 10. השיטה מתבססת על גרסה מפלסי הרעש המתחמים שונים, הנכללים בפרוקט 4.3.6. להלן מתוארת את המתחמים ברמה המדרשת לצורך חייזי הרעש הסביבתי.

טבלה 4.3.6: תליקת שטח הדגיפו למתחמים

סימן	תיאור המתחם	מקורות הרעש	פעולת המתחם
A1	תחזוקה כבדה	מפעל, מכונות וכלים, מתקן הצביעה, דיזל-גנרטור חירום ל-100 kVA	4 שעות ביום 2-1 שעות בלילה, 8 שעות לשנה
A2	תחזוקה קלה	מפעל, מכונות וכלים, דיזל-גנרטור חירום ל-100 kVA	8 שעות לשנה
A3	רחיצת רכבות	מכונות ניקוי הקרוניות	5.4 שעות ביום 2.7-1 שעות בלילה
A4	רחיצת רכבות	מכונות ניקוי הקרוניות	5.4 שעות ביום 2.7-1 שעות בלילה
A5	מסלול הרצה	תנועת רכבות	6 פעולות לשעה ביום ובלילה (80 קמ"ש)
A6	חצר תחזוקת מסילה	מפעל, מכונות וכלים	שעות היום והלילה
A7	תחנת משנה	טרנספורמטורים	שעות היום והלילה
A8	משרדים	מתקני מיזוג אוויר	שעות היום והלילה
A9	מרכז תקשורת ובקרה	מפעל; דיזל-גנרטור חירום ל-500 kVA	8 שעות לשנה
A10	מסילות חנייה	תנועת רכבות בתחנה	80 רכבות לשעה שיא לילה, 10 רכבות לשי"ש יום (40 קמ"ש), 8 שעות לשנה
A11	מסילות לתחזוקה כבדה	דיזל-גנרטור חירום ל-500 kVA	6 רכבות לשעה בשעות היום (רלילה 25 קמ"ש)
A12	חנייה (213) מכוניות	תנועת כל רכב בתחנה ובכביש הגישה	200 מכוניות לשי"ש לילה ו-200 מכוניות לשי"ש יום
A13	חנייה 30 (מכוניות)	תנועת רכב בתחנה ובכביש הגישה	30 מכוניות שעת שיא לילה ו-30 לשי"ש יום

המפעלים במתחמים A1, A2, A3, A4, A7, A8, A9 ימוקמו בתוך מבנים מקורים.

#### מאפיינים אקוסטיים של המתחמים

בטבלה 4.3.7 להלן מוגשים המאפיינים האקוסטיים של המתחמים, בהתאם לנתונים שהתקבלו ממכתבי הדגיפו ולפי מקור 10, כל המאפיינים, למעט מאפייני הרכב, תורגמו למרחק ייחוס של 25 מ' כמו כן מוצגים בטבלה 4.3.8 מרחקים בין מקורות הרעש והבית במקורה R6-1.

#### מפלסי הרעש החזויים

בהתאם לקריטריונים של המשדד לאי"ש, הדגיפי הוא מקור רעש קבוע, שעליו חלות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביבתי), הדגיפי 1990-; הקובעות את מפלסי הרעש המותר בתוך הבתים

מפלסי הרעש בתוך הבית במקורה R6-1, המתושבים לפי השיטה, הפותחות במדריך הייל מוצגים בטבלה 4.3.7. קהל מוצגים מפלסי הרעש החזויים מכל אחד מרמתחמים ומפלסי הרעש הכולל עבור פעילות ב-זמנית של כל המתחמים, בשעות היום ובשעות הלילה. מפלסי הרעש היום שיו-הערך בעת הפעולות במתחמים וחוסן לקומה העליונה של הבית בחדר הפונה לדיפו, כשהחלונות פתוחים.

חייזי מפלסי הרעש בוצע בהנחה שהדיזל-גנרטורים ישתקו במקור ומפלסי הרעש מתגוררים במרחק הייחוס של 10 מ' לציון של קולט הרעש (מקורה R6-1) לא יעלו על המפלסים הנאים. תחזוקה כבדה: 75 dB(A); תחזוקה קלה: 72 dB(A); מרכז תקשורת ובקרה: 78 dB(A); מסילות חנייה: 69 dB(A).

בתנאים אלה מפלסי הרעש הכולל במקורה R6-1 הנגרם מפעולת הדיזל-גנרטורים יהיה זניח. הפרש מפלסי הרעש חוץ-פנים שהתקבל הוא 7 dB(A).

טבלה 4.3.7: מרחק המתחמים ממקבל רגיש R6-1 ומפלסי רעש חזויים (ק"מ)

מפלסי הרעש בתוך הבית dB(A), R6-1 במקורה	מפלסי הרעש בתוך הבית לילה	אפיון אקוסטי dB(A) במרחק 25 מטר	מרחק ממקבל רגיש	תיאור המתחם	סימן
29.5	29.5	72	1.0	תחזוקה כבדה	A1
25	25	66	0.9	תחזוקה קלה	A2
30	30	71	0.9	רחיצת רכבות	A3
29	29	71	1.0	רחיצת רכבות	A4
32	32	84.5 *	0.45-1.4	מסלול הרצה	A5
<25	<25	60	0.85	חצר תחזוקת מסילה	A6
<25	<25	59	1.15	תחנת משנה	A7
<25	<25	60	1.2	משרדים	A8
30.6	30.6	75	1.25	מרכז תקשורת ובקרה	A9
33	24	78.5 *	0.35-0.7	מסילות חנייה	A10
<25	<25	74.4	1.11	מסילות לתחזוקה כבדה	A11
<25	<25	TNM לפי	0.9	חנייה (213) מכוניות	A12
<25	<25	TNM לפי	0.95	חנייה 30 (מכוניות)	A13
39.2	38.6	מפלסי הרעש הכולל			

מפלסי הרעש הכולל לאירוע מעבר רכבת אחת (Simple Event Level) באורך 70 מ"י במרחק 25 מ' תואר גרפי של מרחקי המתחמים בדיפו ממגורים, ראו תרשים 4.3.0. להלן.







העלות	מפלי רעש שווה ערך לשעת השיא ב- dB(A)		תאור מקבל הרעש	שם החינוך
	לילה	יום		
בתוך ומעבר למחלף גרה	28.9	35.9	R1-0	בתים
בתוך אזור תעשייה/מסחר	15.8	22.8	RP1	צומת גרה
בתוך מתחם התחנה	30.1	37.1	R5-3	בילינסון
	23.9	30.9	R5-8	תחנת מרכזית פיית

### 4.3.5 חזו רעש מאזורי חניה

חסיב הרעש ממסוקר זה נעשה בהתאם למודל שפותח על ידי המחלקה לאיכות הסביבה בעיריית גורשלים; בהתאם למודל זה מפלי הרעש במרחק הייחוס של 1 מ' לאירוע בודד, של תנועת כלי רכב פרטי במנוף חניה כולל הנהג, טרלקט דלתות ונטיעת בתחום החינוך חנו: SEL=90 dB(A).

לצורך חישוב הרעש הנוסח התוחת הבאות:

א. החינוכים ישמשו כלי רכב פרטיים בלבד (חניוני חנה וסע).

ב. הרעש מהחניון יוקרו מרוקומה הפתוחה במפלי הכביש. רעש החנועה בתוך החניונים לא ישמע מחוץ למבנה.

ג. המערכות המכניות של החניונים (מפוזלים וגורסור חירום) יטופלו להשגת מפלסי רעש תקינים

ד. בשעת שיא יום תהיה תנועה של 50% מתפוסת החניון ובשעת שיא לילה 10%.

ה. הפחתת הרעש של חלון פתוח 7 dB(A)

ו. הפחתת הרעש עקב הסתרות, בלעות קול בקרקע ובאוויר זיחת.

ז. חישוב הרעש המכלל במקבלי הרעש נוצע בהתאם לנוסחה הבאה:

$$Leq(1h) = SEL + 10 \log(N_p) - 20 \log(R/R_0) - 35.6 \quad (4.3.6)$$

כאשר

Leq(1h) - מפלי הרעש שוות הערך למשך שעת השיא.

SEL=90 dB(A) - מפלי רעש המכלל לאירוע בודד של תנועת כלי רכב בחניה, במרחק 1 מ' ממנו

Np - מספר אירועים (פעולות כלי הרכב הפרטיים) לשאת השיא.

R - מרחק ממקבל הרעש.

R0 - מרחק הייחוס-1 מ'.

בטבלה 4.3.9 מוצגים מפלסי הרעש המחושבים, בתוך מרי המגורים הקרובים ביותר לחניונים, מתנועת כלי רכב חניכים בחנייה, בהתאם להנחות המוצגות לעיל לארבע החניונים המתוכננים לאורך תוואי הרכבת.

טבלה 4.3.8: מפלסי הרעש החזויים מתנועת כלי הרכב בחניוני חנה וסע



מקטע 5: פתח תקווה- מפלס הרעש החוזי יעלה על מפלס הרעש הקיים כי צפויה עליה של מפלסי

הרעש מן התחבורה המוטורית. מפלסי הרעש בשעות הלילה ושעות היום מרכיבות יהיו נמוכים בהרבה ממפלסי הרעש מהתנועה המוטורית, ולא ישפיעו כלל על מפלסי הרעש הכולל לאחר ביצוע המערכת.

הרשים 4.3.1 מתאר בצורה גרפית את התוצאות המתוארות לעיל. התרשים מציג עבור כל אחד מהמקטעים, את התווים הנאים:

הפרש הממוצע  $C_p$  בין מפלסי הרעש החוזיים לאחר ביצוע הפרויקט ומפלס הרעש הקיים

הפרש המפלסים בין חלופה 0 ובין המפלסים החוזיים לאחר הקמת מערכת ההסעה.

ההפרש הממוצע בין מפלסי הרעש החוזיים מהתנועה המוטורית לאחר ביצוע הפרויקט Lt, לבין מפלסי רעש הרכבות Lt. נתון לא מוצג למקטע 3, בו רכבות תעבורה במנהרה בקטע הפינה וכיסוי, ולכן לא הנורמנה לרעש סביבתי.

### 4.3.6 השוואה בין מפלסי הרעש החוזיים לבין מפלסי הרעש הקיימים

לצורך השוואה בין מפלסי הרעש החוזיים לבין אלה הקיימים, תושבה עליה במפלס הרעש המולל לאחר הפעלת הפרוייקט, בהשוואה למצב הקיים:

$$C_p = L_p - L_b \quad (4.3.7)$$

כאשר  $L_p$  - מפלס הרעש החוזי הכולל לאחר הפעלת הפרוייקט,  $dB(A)$ , לכל אחד מהמקטעים, ואת ללא אמצעי הפחתת הרעש המותרות.

$L_b$  - מפלס הרעש הקיים,  $dB(A)$ .

טבלה 4.3.5 מציגה את העלייה במפלס הרעש  $C_p$ , לכל אחד מהמקטעים.

הנתונים המוצגים עבור נקודות R4-16 עד R4-20 נמנים הן לשלב הראשון, בו הרכבות תעבורנה בקטע על פני הקרקע, והן בשלב הסופי, בו הרכבות תעבורנה במנהרה.

מעיון בטבלה 4.3.5 עולות המסקנות הבאות:

**מקטע 1:** בת ים - מפלס הרעש החוזי יעלה על מפלס הרעש הקיים, וזאת בגלל שגם לאחר הפעלת מערכת ההסעה, מפלסי הרעש החוזיים מן התחבורה המוטורית עלולים לעלות בהשוואה למצב הקיים. בשעות היום מפלסי הרעש של הרכבות יהיו נמוכים בהרבה ממפלסי הרעש מהתנועה המוטורית, ולא ישפיעו כלל על מפלסי הרעש הכולל לאחר ביצוע המערכת. בשעות הלילה, השפעת רעש של הרכבת לא גדולה, והעלייה של מפלס הרעש הכללי בגלל תרומת רעש הרכבות לא תעלה על -  $3 \text{ dB}(A)$  באף אחת מנתקודות.

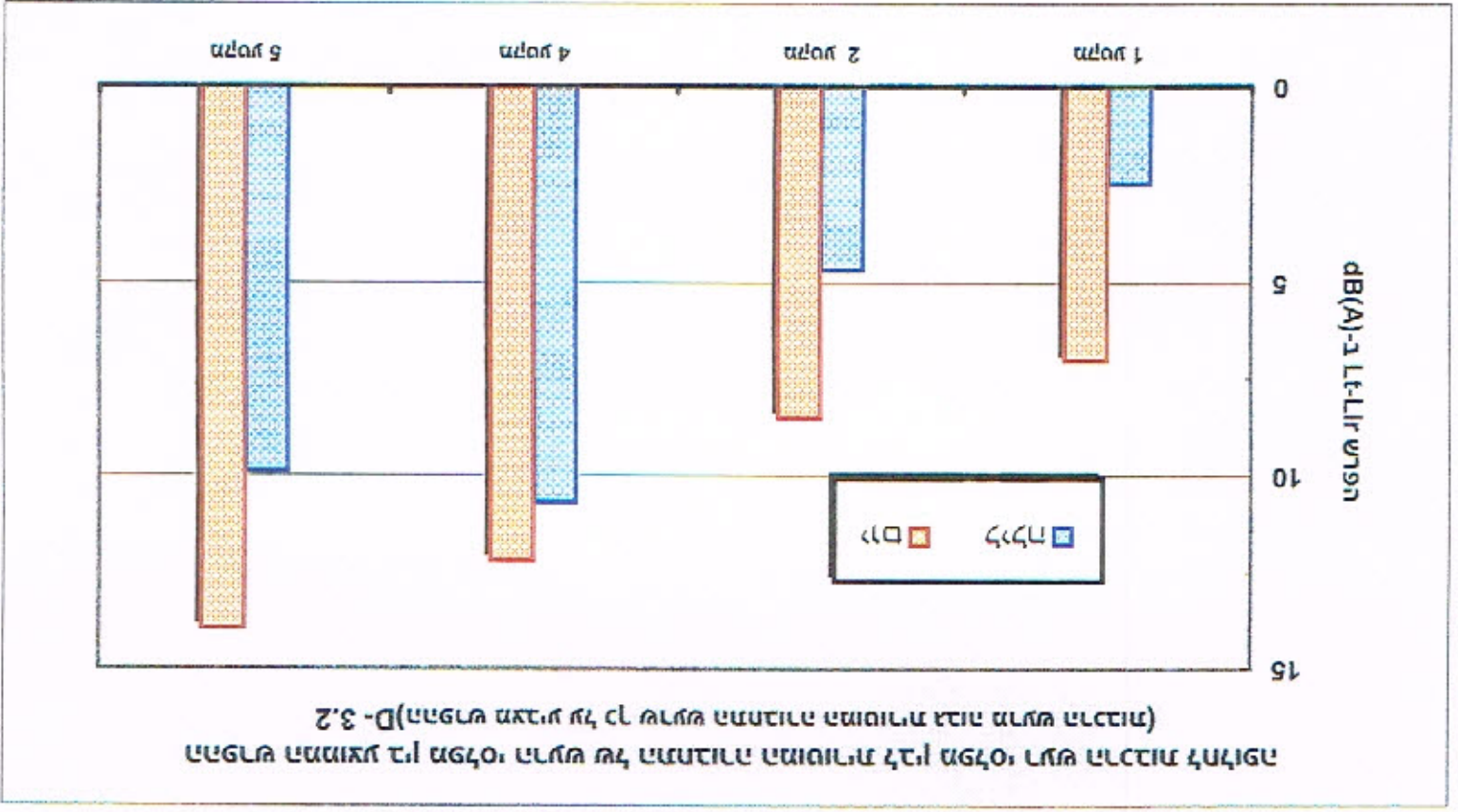
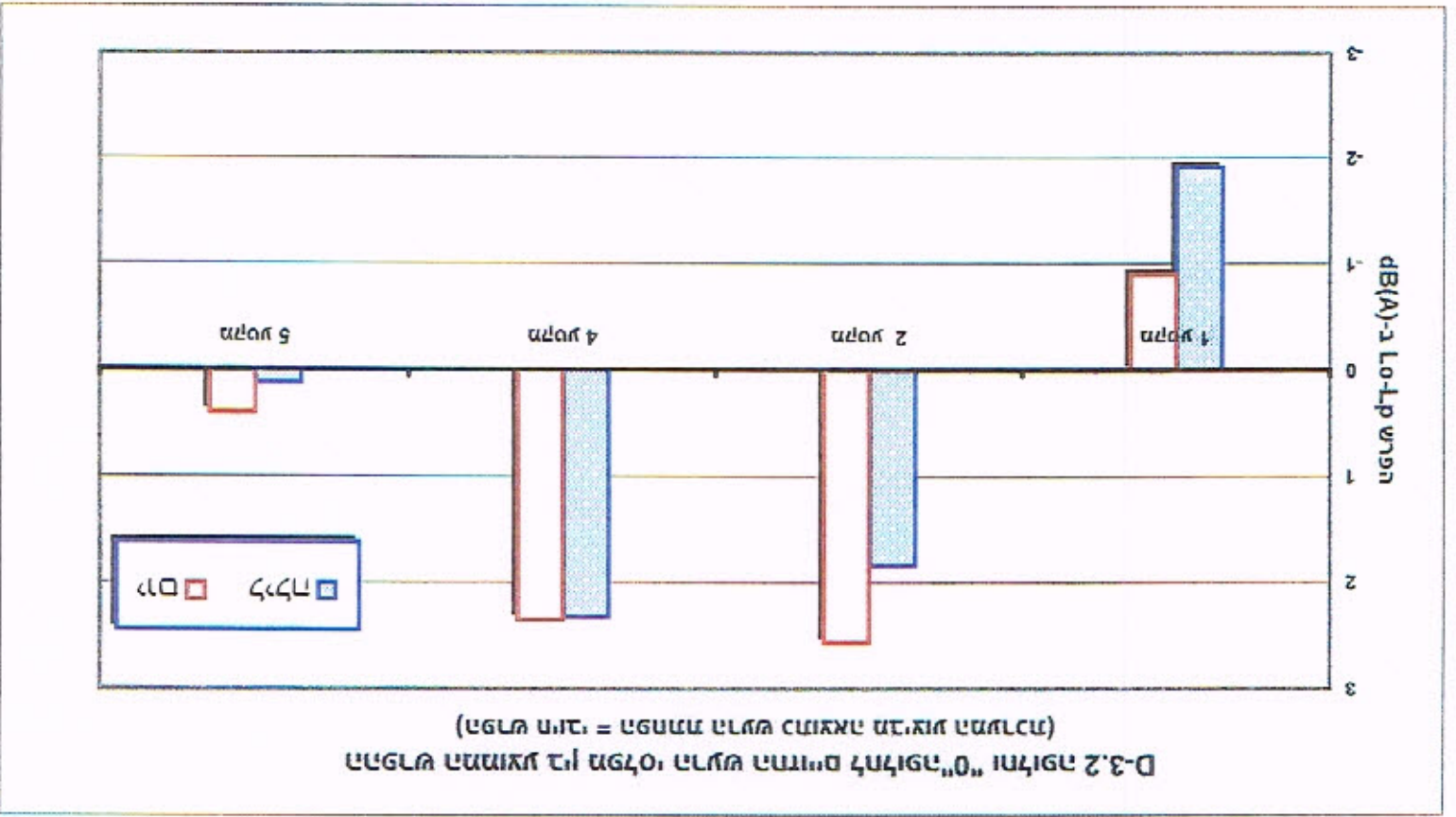
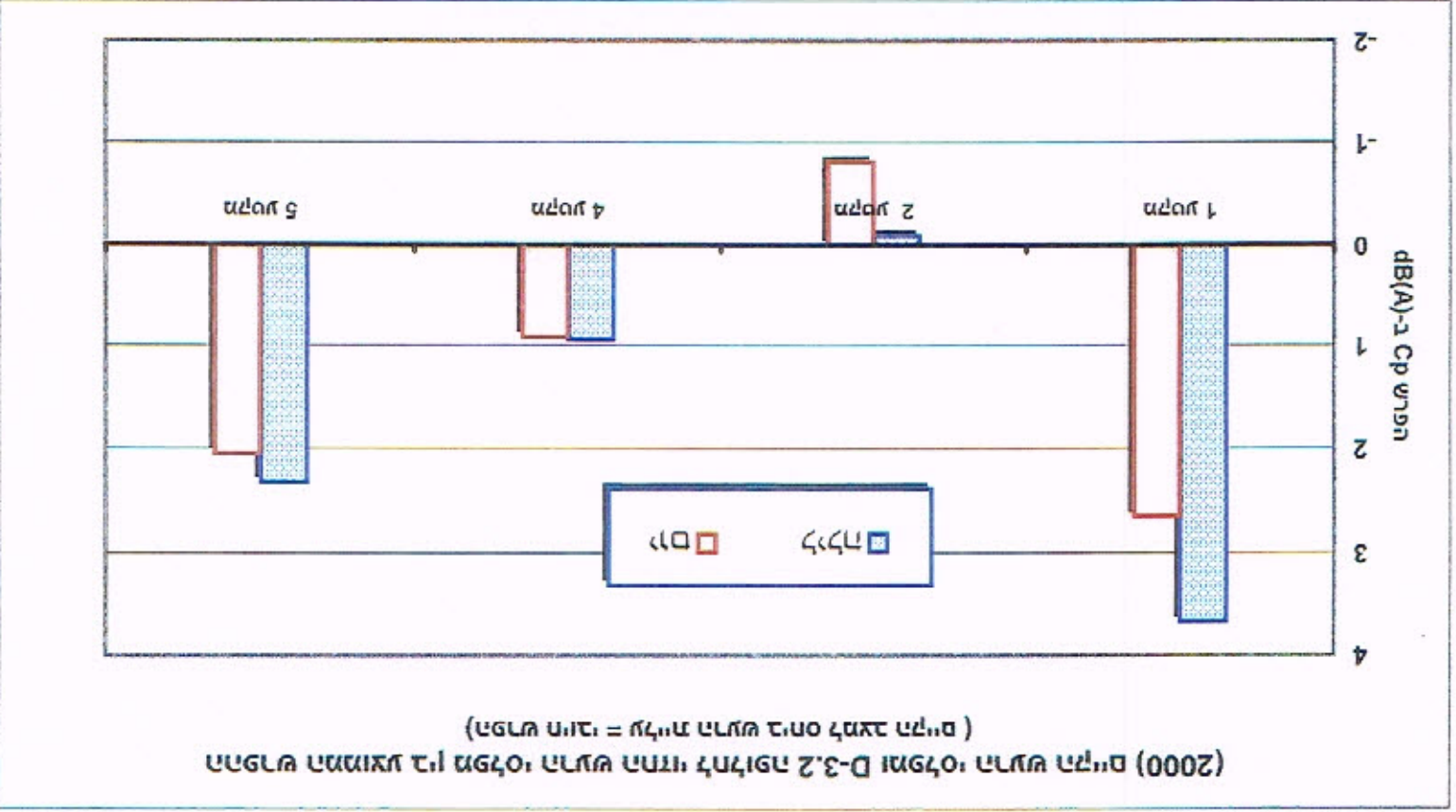
**מקטע 2:** שדרות ירושלים - מפלס הרעש החוזי ירד בהשוואה למפלס הרעש הקיים, וזאת בגלל הירידה החזיה של רעש מתחבורה המוטורית. מפלסי הרעש בשעות הלילה ושעות היום מרכיבות יהיו נמוכים בהרבה ממפלסי הרעש מהתנועה המוטורית, ולא ישפיעו כלל על מפלסי הרעש הכולל לאחר ביצוע המערכת.

**מקטע 3:** נווה צדק - מפלס הרעש החוזי לא ישתנה בהשוואה למצב הקיים, כי לא צפוי שינוי בתש של התחבורה המוטורית, והרכבת שתעבור במנהרה, לא תגרום לרעש בסביבה.

**מקטע 4:** מנהרה - מפלס הרעש החוזי יעלה על מפלס הרעש הקיים כי צפויה עליה קטנה של מפלסי הרעש מן התחבורה המוטורית. מפלסי הרעש בשעות הלילה ושעות היום מרכיבות יהיו נמוכים בהרבה ממפלסי הרעש מהתנועה המוטורית, ולא ישפיעו כלל על מפלסי הרעש הכולל לאחר ביצוע המערכת. מכיון שבחלקו הגדול של מקטע מס' 4 הרכבות תעבורנה במנהרה, ההשוואה נעשתה רק עבור חלקו העל קרקעי של המקטע, בין תחנת בן גוריון למחלף גדה. בשלב הסופי בכל המקטע תהיה מנהרה, והשפעת רעש הרכבות תהיה נמוכה עוד יותר.



תריסם 4.3.1: מוצע רעיון ספליט בין הפרטים





### 4.3.7 השוואה בין מפלסי הרעש החזויים ללא הפרוייקט ועם הפרוייקט

מקטע 5: פתח תקווה - לא צפויה ירידה משמעותית בעומסי התנועה של התחבורה המוטורית בהשוואה לחלופה "0", ולכן לא צפויה גם ירידה משמעותית במפלסי הרעש כתוצאה מיישום הפרוייקט (ראו טבלה 4.3.9 ותרשים 4.3.1 לעיל). גם במקטע זה מפלסי הרעש הרכבות החזויים הם נמוכים בהרבה ממפלסי רעש התנועה המוטורית, ולא משפיעים על מפלס הרעש הכולל.

חייזי מפלסי הרעש מהתנועה המוטורית ללא הפרוייקט (חלופה "0")  
חייזי מפלסי הרעש מהתנועה המוטורית ללא הפרוייקט  $L_0$  (חלופה "0") בוצע על פי השיטה המתוארת במדק 4.3.1 לעיל

מפלסי רעש התנועה המוטורית לחלופה "0", בשנת 2020 ללא פרויקט, מתוארים בטבלה 4.3.9 להלן.

#### השוואה בין מפלסי הרעש החזויים ללא הפרוייקט ועם הפרוייקט

לצורך השוואה בין מפלסי הרעש החזויים ללא הפרוייקט ועם הפרוייקט, חושבה הפחתת הרעש הכולל לאחר הפעלת הפרוייקט, בהשוואה לחלופה "0":

$$Co = L_0 - Lp \quad (4.3.8)$$

כאשר  $L_0$  - מפלס הרעש החזוי הכולל ללא הפרוייקט (חלופה "0"), dB(A),  
קל-מפלס הרעש החזוי עם הפרוייקט, dB(A).

התפרי במפלסי הרעש  $C_0$ , כתוצאה מהקמת מערכת ההסעה, לכל אחד מהמקטעים מוצג בטבלה 4.3.9 להלן. תרשים מס' 4.3.1 מציג את ההפרש הממוצע בין מפלסי הרעש החזויים לכל אחד מהקטעים. כל הנתונים מוצגים למצב ללא אמצעי הפחתת הרעש.

מעיון בטבלה 4.3.9 ותרשים מס' 4.3.1 נובעות המסקנות הבאות:

**מקטע 1: בת ים** - לפי תחזיות התנועה המוטורית, צפויה עליה של העומסים בהשוואה לחלופה "0", וכתוצאה מכך צפויה גם עליה במפלס הרעש הכולל, לאחר ביצועים הפרוייקט בהשוואה לחלופה "0" (ראו טבלה מס' 4.3.9 ותרשים מס' 4.3.1). העלייה הצפויה היא כ-2 dB(A) בשעות הלילה כ-1 dB(A) בשעות היום.

**מקטע 2: שדרות ירושלים** - ביצוע הפרוייקט יגרום להפחתת רעש של 2-2.5 dB(A) (בממוצע) כתוצאה מירידה בעומסי התנועה המוטורית בהשוואה לחלופה "0". מפלסי רעש הרכבות יהיו נמוכים בהרבה ממפלסי רעש התנועה, ולא ישפיעו על מפלס הרעש הכולל.

**מקטע 3: נווה צדק** - מפלס הרעש החזוי לא ישתנה בהשוואה למצב הקיים, כי לא צפוי שינוי ברעש של התחבורה המוטורית, והרכבת, שתעבור במנהרה, לא תגרום לרעש בסביבה. רק באזור בית הספר העתידי, שימוקם סמוך לקצה המנהרה, צפויה עליה במפלס הרעש בגלל תנועת הרכבות, וזאת בשעות הלילה כאשר בית הספר אינו פעיל בדרך כלל.

**מקטע 4: מנהרת** - ביצוע הפרוייקט יגרום להפחתת רעש של 2.5 dB(A) (בממוצע) כתוצאה מירידה בעומסי התנועה המוטורית בהשוואה לחלופה "0". מפלסי רעש הרכבות יהיו נמוכים בהרבה ממפלסי רעש התנועה, ולא ישפיעו על מפלס הרעש הכולל.



טבלה 4.3.9: מפלסי רעש התנועה המוטורית החזיים ללא הפרויקט, והפרש כמותאם מהפרויקט

הפרש בין מפלס הרעש ללא ועם פרויקט C, dB(A)		מפלס רעש התנועה המוטורית בש"ש ללא פרויקט L, dB(A)		מפלס רעש התנועה המוטורית בש"ש ללא פרויקט L, dB(A)		מ"י (מנוהרה)	מספר הנקודות
לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום		
0.9	0.9	68.0	73.0	68.0	73.0	מ"י (מנוהרה)	R4-1
2.1	2.1	70.9	77.7	70.9	77.7	מ"י	R4-2
2.7	2.7	71.0	75.3	71.0	75.3	מ"י	R4-3
2.1	2.1	71.2	75.2	71.2	75.2	מ"י	R4-4
2.1	2.1	67.9	71.1	67.9	71.1	מ"י	R4-5
3.5	3.5	72.7	76.7	72.7	76.7	מ"י	R4-6
3.5	3.5	73.1	76.8	73.1	76.8	מ"י	R4-7
2.9	2.9	73.2	77.2	73.2	77.2	מ"י	R4-8
2.9	2.9	73.2	77.2	73.2	77.2	מ"י	R4-9
1.9	1.9	71.8	74.9	71.8	74.9	מ"י	R4-10
3.4	3.4	73.8	76.8	73.8	76.8	מ"י	R4-11
3.4	3.4	73.5	76.5	73.5	76.5	מ"י	R4-12
2.9	2.9	71.9	76.2	71.9	76.2	מ"י	R4-13
2.3	2.3	72.0	76.0	72.0	76.0	מ"י	R4-14
3.4	3.4	72.8	76.8	72.8	76.8	מ"י	R4-15
2.1	2.2	72.7	77.0	72.7	77.0	מ"י	R4-16
0.6	0.7	72.0	76.0	72.0	76.0	מ"י	R4-17
1.7	1.8	73.0	77.0	73.0	77.0	מ"י	R4-18
1.7	1.8	70.7	75.4	70.7	75.4	מ"י	R4-19
1.7	1.8	70.7	75.7	70.7	75.7	מ"י	R4-20
<b>מקטע 4: מנוהרה</b>							
<b>מקטע 5: פתח תקווה</b>							
-2.2	-2.0	66.9	72.2	66.9	72.2	מ"י	R5-1
-2.2	-1.9	65.0	71.8	65.0	71.8	מ"י	R5-2
-0.8	-0.7	66.5	71.7	66.5	71.7	מ"י	R5-3
1.2	1.4	66.3	71.3	66.3	71.3	מ"י	R5-4
0.9	1.1	69.8	74.8	69.8	74.8	מ"י	R5-5
-0.5	0.0	68.6	73.6	68.6	73.6	מ"י	R5-6
2.3	2.6	71.3	75.5	71.3	75.5	מ"י	R5-7
2.3	2.7	71.7	77.7	71.7	77.7	מ"י	R5-8

הפרש בין מפלס הרעש ללא ועם פרויקט C, dB(A)		מפלס רעש התנועה המוטורית בש"ש ללא פרויקט L, dB(A)		מפלס רעש התנועה המוטורית החזיים ללא הפרויקט, dB(A)		מ"י (מנוהרה)	מספר הנקודות
לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום		
-0.8	-0.7	60.2	64.6	60.2	64.6	מ"י (מנוהרה)	R1-0
-1.9	-0.7	61.7	72.7	61.7	72.7	מ"י	R1-1
-3.3	-1.4	61.0	70.4	61.0	70.4	מ"י	R1-2
-4.9	-2.7	56.6	65.3	56.6	65.3	מ"י	R1-3
-1.2	0.6	61.2	70.5	61.2	70.5	מ"י	R1-4
-0.4	-0.2	66.6	68.6	66.6	68.6	מ"י	R1-5
-0.2	0.1	66.8	69.1	66.8	69.1	מ"י	R1-6
-1.0	-0.1	65.2	70.4	65.2	70.4	מ"י	R1-7
-1.3	-1.1	61.1	63.1	61.1	63.1	מ"י	R1-9
-2.9	-2.6	61.1	63.1	61.1	63.1	מ"י	R1-10
-3.3	-2.8	62.0	64.5	62.0	64.5	מ"י	R1-11
-1.6	0.0	63.7	71.7	63.7	71.7	מ"י	R1-12
-2.0	0.0	62.8	71.0	62.8	71.0	מ"י	R1-13
<b>מקטע 1: בת ים</b>							
<b>מקטע 2: שדרות ירושלים</b>							
-0.3	0.1	64.5	68.5	64.5	68.5	מ"י	R2-1
1.5	2.3	64.0	68.0	64.0	68.0	מ"י	R2-2
0.2	1.2	62.2	66.2	62.2	66.2	מ"י	R2-3
1.9	2.4	66.9	72.9	66.9	72.9	מ"י	R2-4
2.3	2.8	66.4	72.4	66.4	72.4	מ"י	R2-5
2.0	2.6	67.3	73.3	67.3	73.3	מ"י	R2-6
3.5	3.9	68.0	73.2	68.0	73.2	מ"י	R2-7
3.6	4.3	72.1	77.1	72.1	77.1	מ"י	R2-8
2.0	3.7	70.2	75.6	70.2	75.6	מ"י	R2-9
1.4	2.8	69.7	74.7	69.7	74.7	מ"י	R2-10
0.7	1.3	67.4	72.4	67.4	72.4	מ"י	R2-11
<b>מקטע 3: נווה צדק</b>							
-2.9	-1.0	54.4	61.2	54.4	61.2	מ"י (מנוהרה)	R3-1
0	0	48.6	55.6	48.6	55.6	מ"י (מנוהרה)	R3-2
0	0	49	56	49	56	מ"י (מנוהרה)	R3-3
0	0	57	63	57	63	מ"י (מנוהרה)	R3-4
0	0	64.5	69.3	64.5	69.3	מ"י (מנוהרה)	R3-5



### 4.3.8 השוואה בין מפלסי הרעש החזויים מתנועת הרכבות והקריטריונים

**קריטריונים למפלסי הרעש המותר**  
 בהתאם לדרישות המשרד לאיכות הסביבה, מפלסי הרעש המותר הני הגבוה משני הערכים שאחר מהם מפורט בטבלה 4.3.10, לחלין, והשני מפורט בתרשימים 4.3.2. בעמח הכא המציינים את המפלסי כתלות במפלסי הרעש הרקע בשעות היום והלילה.

טבלה 4.3.10: מפלסי הרעש שוות הערך מהמסליל-ה- (dB(A))

לילה	רעש מחוץ למבנה בשעת שיא		סוג מבנה
	לילה	יום	
52	62	62	א
55	65	65	ב
59	69	69	ג
59	69	69	ד

\* סוג המבנה: כחודרתו בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), החתי"ן - 1990;

לשעות היום

למבנים, אשר אינם נמצאים בשימוש על פי יעודם, בשעות הלילה יש להשתמש רק בערכי הרעש מפלסי הרעש המותר נקבעו לפי הקפריטיונים לעיל, בהתחשב במפלסי רעש הרקע הקייים (ראו סעיף 1.7 בפדק א, כרד ראשון). מפלסי רעש המותר מוצגים בטבלה 4.3.11 לחלין, לדוגמה, עבור נקודת R1.4 בשעות הלילה מפלסי הרעש המותר נקבע כהלחל:

א. מפלסי רעש מרכבת לפי טבלה 4.2.11 בהתאם לסוג המניין (בית מגורים באזור מגורים - סוג ב) המפלסי הוא 55 dB(A).

ב. מפלסי רעש מרכבת לפי תרשימים מס' 4.3.4 בהתבסס על מפלסי הרעש הקייים המלוד (59.6 dB(A)). המפלסי הוא 57 dB(A).

מפלסי הרעש מרכבת המותר במיד"ב משני ערכים לעיל - 57 dB(A).

**השוואה בין מפלסי הרעש המותר ומפלסי הרעש החזוי מתנועת הרכבות**

מעלין בטבלאות 4.3.3 ו- 4.3.11, נובעות המסקנות הבאות:

**בשעות היום** לא צפויה הרלינה ממפלסי הרעש המותר מתנועת רכבות בנקודה כלשהי לאורך התוואי מקטעים 1-5.

**בשעות הלילה** לא צפויה חריגה ממפלסי הרעש המותר, למעט:

### מקטע 1: בתלים

במקטע זה צפויה חריגה ממפלסי הרעש המותר בבתי המגורים ברחובות הבתלים:

רח' ניסנבאום (נקודות R1-1 ו-R1-3) - החריגה הצפויה היא 0.5-3.5 dB(A).

רח' יוספטל (נקודות R1-4, R1-5, R1-6 ו-R1-7) - החריגה הצפויה היא 0.5-1.5 dB(A).

רח' הרצל (נקודות R1-9 ו-R1-11) - החריגה הצפויה היא 1.4-2.7 dB(A).

רח' רוטשילד (נקודות R1-12 ו-R1-13) - החריגה הצפויה היא 2-2.6 dB(A).

### מקטע 2: שדרות ירושלים

במקטע זה צפויה חריגה בבתי המגורים בשדרות ירושלים בקטע (נקודות R2-9 ו-R2-10), בו המסילות תמוקמנה קרוב לבתי המגורים, כשהמרחק בין ציר התוואי והבתיים הוא כ-6.5-6.8 מ'. החריגה הצפויה ממפלסי הרעש המותר היא 2.2-3.2 dB(A).

בתרשימים מס' 4.10.1-4.10.6 בהם מוצגים מפלסי הרעש החזויים מתנועת הרכבות, מפלסי הרעש החזויים מהקריטריון מצויים בצבע אדום.

### אמצעים אפשריים לטיפול בחריגות רעש

#### שימוש ברכבות שקטות יותר

חזוי רעש הרכבות בתסקיר זה, מבוסס על מאפיינים אקוסטיים של הרכבות בהן עושים שימוש בעולם מזה כ-10-8 שנים. הרכבות החדשות, הנמצאות בשלב של שימוש ניסיוני נארצות שונות, שקטות יותר, מאלה שאופיינו לעיל. בעתיד, כאשר תופעל מערכת ההסעה המתוכננת, יעשה שימוש ברכבות חדשות, אשר תחילה שקטות יותר, ויתכן יהיה למנוע את החריגות העיל.

הפתות הרעש תדרשת, שעל הרכבות החדשות לספק בחשוואה לרכבות הקיימות, היא 3.5 dB(A) במהירות של 50 קמ"ש.

#### טיפול בחריגות הבניינים

אם לא ניתן יהיה להגיע לרמת הרעש התדרשת, ניתן לספל בחריגות הבתלים הפעילתיים ואת ברתאם למדיניות המשרד לאיכות הסביבה. יש לציין שגם בקטעים בעייתיים מבחינת הרכבת, מפלסי הרעש מתנועת הרכבת הם נמוכים, או נמוכים בחובה מאשר רעש התחבורה המוטורית, ולכן הטיפול בחריגות הוא חשוב יותר לצורך הפחתת רעש התחבורה המוטורית, מאשר, להפחתת רעש הרכבות.







מפלס רעש המותר מרכבת בשעת השיא, dB(A)		מפלס הרעש הקיים, dB(A)		מספר הנקודה
לילה	יום	לילה	יום	
<b>מקטע 4: מנהרה</b>				
		64.5	69.3	R3-5
63	69	67.9	74.7	R4-1
63	68	67.7	72.0	R4-2
		68	72	R4-3
61	66	64.7	67.9	R4-4
		68	72	R4-5
63	68	68.4	72.1	R4-6
63	68	68	72	R4-7
63	68	68	72	R4-8
63	68	68	72	R4-9
64	68	69.8	72.9	R4-10
64	68	70	73	R4-11
64	68	70	73	R4-12
64	68	68.6	72.9	R4-13
64	68	69	73	R4-14
64	68	69	73	R4-15
64	68	68.5	72.8	R4-16
64	68	69	73	R4-17
64	68	69	73	R4-18
64	69	69	73.7	R4-19
64	69	69	74	R4-20
<b>מקטע 5: פתח תקווה</b>				
64	70	69.6	74.9	R5-1
		64.7	71.5	R5-2
61	67	64.6	69.8	R5-3
60	66	63	68	R5-4
62	67	66	71	R5-5
62	67	66	71	R5-6
62	67	66.9	71.1	R5-7
62	68	65.7	71.7	R5-8

מפלס רעש המותר מרכבת בשעת השיא, dB(A)		מפלס הרעש הקיים, dB(A)		סוג הבניין	מספר הנקודה
לילה	יום	לילה	יום		
<b>מקטע 1: בתיים</b>					
56	65	58.1	62.5	מגורים	R1-0
56	66	57.7	68.7	מגורים	R1-1
	65	58.3	67.7	בניין	R1-2
55	65	56.4	65.1	מגורים	R1-3
57	66	59.6	68.9	מגורים	R1-4
61	65	65	67	מגורים	R1-5
61	65	64.6	66.9	מגורים	R1-6
60	66	63.0	68.2	מגורים	R1-7
59	65	61	63	מגורים	R1-9
59	65	61	63	מגורים	R1-10
59	65	60.7	63.2	מגורים	R1-11
59	66	61	69	מגורים	R1-12
59	66	61.0	69.2	מגורים	R1-13
<b>מקטע 2: שדרות ירושלים</b>					
60	65	63	67	מגורים	R2-1
60	65	63	67	מגורים	R2-2
59	65	61.3	65.3	מגורים	R2-3
62	68	66	72	מגורים	R2-4
61	67	65	71	מגורים	R2-5
62	68	66	72	מגורים	R2-6
61	67	65.4	70.6	מגורים	R2-7
64	69	69	74	מגורים	R2-8
62	68	66.7	72.1	מגורים	R2-9
63	68	67	72	מגורים	R2-10
63	68	67	72	תיאטרון	R2-11
<b>מקטע 3: נווה צדק</b>					
	62	54.4	61.2	בית ספר	R3-1
55	65	48.6	55.6	מגורים	R3-2
55	65	49	56	מגורים	R3-3
		57	63	משדדים	R3-4







### 4.3.12 מפלסי רעש בזמן ההקמה

#### תקנות רעש בנייה

נשוא מפלסי הרעש המותרים מצויד בציוד בטיחה מוסדר באמצעות התקנות למנועת מפגעים (רעש בלתי סביר מצויד בניה) התש"ל-1979. התקנות מגדירות את מפלסי הרעש המרביים המותרים לרעש מצויד בניה (בתקנות מגדיר הצויד העונה על הגדרת זו) במרחק 15 מ' מהציוד. תקנות רעש אלו הן תקנות פלסטר. קרי- תקנות המגדירות את מפלס הרעש המותר למקור הרעש, בניגוד לתקנות קלטיה המגדירות את מפלסי הרעש המרביים במקבל הרעש.

מפלס הרעש המרבי המותר, במרחק 15 מ' מהמכונה הינו (dB(A) 80.

כלי עבודה הפועלים בארץ עומדים בתקנות אלו (במקרה הכללי המשותקים המותרים בהם- בעיקר המפלסים, תקינים).

#### חישובי רעש מצויד בניה

לצורך חישוב מפלסי הרעש הצפויים בעת עבודות העפר והבניה נעשה שימוש בתוכנת "Hicomm" מתוך חבילת התוכנה: "Noise Software Library- The Technology Group Louisville, Kentucky".

תוכנה זו הנה תוכנה משלמה למודל חיזוי הרעש של ה-FHWA המשמשת לחיזוי רעש מדרכים.

לצורך חיזוי הרעש בתוכנה זו מחולקים מקורות הרעש לשלושה סוגים עיקריים:

א. מקורות רעש נקודתיים- מקורות רעש נייחים, כגון גנרטורים, קומפרסורים וכו'.

ב. מקורות רעש קוויים- מקורות רעש הנעים במסלולים קבועים כמו משאיות, טרקטורים וכו'.

ג. מקורות רעש שטחיים- מקורות רעש הנעים בשטח ללא מסלול קבוע כמו בולדוזרים, שופלים וכו'.

התוכנה כוללת בסיס נתונים לגבי תוצאות, התדירות האופיינית וכן גובה מקור הרעש עבור מספר רב של סוגים ודגמים של כלי עבודה אופייניים.

הנתונים הדרושים לצורך חיזוי הרעש הינם:

- כלי העבודה (דגם ומספר) שישמשו לצורך העבודות.
- מיקום כלי העבודה ומסלולי נסיעתם.
- מחירות הנסיעה לכלים המוגדרים כמקורות קוויים.
- מיקום מקבלי הרעש.
- מס' שעות עבודה בינם עבור כל אחד מהכלים.

מחטומים אקוסטיים במסלול התפשטות הרעש.  
 ז. האופי האקוסטי של הקרקע במסלול התפשטות הרעש.

התוצאה המתקבלת תהא מפלסי הרעש שיו-הערך ניהולית (dB(A) החזויים במקבלי הרעש לכל אחד מהכלים ההנדסיים וכן מפלס הרעש הכולל.

לחישובי הרעש נלקח מקבל רעש בגובה 8 מ' וקומה שניה של מבנה ממוצע במרחק של 10 מ' ממקור הרעש ועבור כל העבודה הפאים:

### טבלה 4.3.14: כלי העבודה לחישוב רעש בעת עבודות העפר והבניה

סוג כלי	שם בתוכנה	הגדרה בתוכנה	סוג מקור	מס' כלי דגם
דחפור	BULLDOZER	Caterpillar D6, D7, D8	שטחי	1
מגדרת	SCRAPER	Caterpillar 631, muffled	קווי	1
משאית	TRUCKS	10 yard dump, quiet	קווי	3
מעגלים נלנלי	LOADER	7 yard capacity	שטחי	1
מיכלית	TRUCKS	10 yard dump, noisy	קווי	1
מכבש	COMPACTOR	Nominal	שטחי	1
מפזר אספלט	PAVING	Asphalt Paver	שטחי	1
מערבב בטון	CONCRETE	Concrete mixer	נקודתי	3

חישובי הרעש נעשו עבור מספר רב של תמהילים של כליים עבור עבודה במרחקים שונים ממקבלי הרעש. מתוצאות החישובים עולה כי מפלסי הרעש שנוי הערך, בתוך כתי מגורים, במצב של חלונות פתוחים, הסמוכים לתוואי, עלולים להגיע ל- (dB(A) 75-90, כתלות במשך החשיפה; נסוג העבודות ובקרבת המקבל לכלים. יתכן כי מפלסי הרעש יהיו גבוהים יותר, למשך זמן קצר, בו מספר כליים יפעלו בעת ובעונה אחת בסמוך למקבל מסוים.

#### סיכום

בשלב ההקמה לא יעשו עבודות מיוחדות בהשוואה לעבודות הקמה רגילות של כבישים או מבנים מברזנית הרעש והרעידות. בקטעי המהרה העבודות המתבצעות מתחת לפני הקרקע אינן גורמות למפעל כלשהו בתחום הדין. נקודת המגע של קטעי המהרה עם פני הקרקע, בסביבות הפירים המשמשים לחוצאת עפר והכנסת ציוד לתת-הקרקע, יעמדו בדרישות המפורטות בהרחבה בסעיף 5.2.2, בהצעה להוראות מתוכנית.



למרות ההמלצות הכלליות להפחתת הרעש והרעידות הנ"ל, לא נדרשת נקיטת אמצעים ספציפיים, שאינם מגורים מדרישות התקנות הרלבנטיות, וזאת מכיוון שלא קיימים אמצעים אוניברסליים יעילים להפחתת הרעש בשלב הבניה המתאימים לכל מצב, אותם ניתן לקבוע בשלב התסקיר.

### 4.3.13 סיכום

#### **אזורים בהם צפויה חריגה ממפלס הרעש המותר**

בהתאם לתוצאות הבדיקה האקוסטית, לא צפויה חריגה ממפלס הרעש המותר בשעות חיום

בשעות הלילה לא צפויה חריגה ממפלס הרעש המותר, למעט רעש מתנועת רכבות באזורים הפאים.

**מקטע 1**, בו צפויה החריגה של  $0.5-3.5 \text{ dB(A)}$ .

**מקטע 3**, מספר בתים בשד' ירושלים בהם צפויה חריגה של  $2.2-3.2 \text{ dB(A)}$ .

#### **תאור פתרון הפעיה**

בשנת הפעלת הרכבות תופעלנה רכבות חדשות, שיקטור יותר מאשר הרכבות הקיימות. שלגבין נעשה חיזוי הרעש בדיון הנוכחי. לאור זה סביר להניח, כל בפועל לא תחיק חריגה ממפלס הרעש המותר וזאת ללא שום אמצעים נוספים להפחתת הרעש. הפחתת הרעש, שעל הרכבות החדשות לספק אותה בתשואה לרכבות הקיימות, היא  $3.5 \text{ dB(A)}$  במהירות של  $50 \text{ km/h}$ .

אם לא ניתן יהיה להגיע לרמת הרעש הנדרשת, יהיה ניתן לטפל בחזיתות המבנים הפעיליים. מכיוון שגם בקטעים אלה מפלסי הרעש מתנועת הרכבות הם נמוכים, או נמוכים בהרבה מאשר רעש התחבורה המוטורית, הטיפול בחזיתות יהיה, מבחינת התושבים, חשוב יותר לצורך הפחתת רעש התחבורה המוטורית, מאשר להפחתת רעש הרכבות.



#### 4.4.1 חיזוי מפלסי הרעידות מתנועת הרכבת

מפלסי הרעידות המרכיבים בתלים מפעולת הרכבת הם אלה הנוצרים ברצפת הקומה המוכנה ביותר. בה נמצאים דירות מגורים, או שימושים אחרים רגילים להעדרות. בזמן הנוכחי חושבו מפלסי הרעידות עבור הקומות הרגילות ביותר בכל אחת מהקטגוריות, בהן עובדו בדיקות הרעש והרעידות.

##### שיטת חיזוי הרעידות

בהתאם להחלטה המשרד לאיכות הסביבה, חיזוי מפלסי הרעידות מתנועת הרכבת נעשה לפי מקור 10 הטיל החלטה החקבלה בהתבסס על תוצאות בדיקות השוואתיות של שיטות שונות לחיזוי רעידות, שהוגשו למשרד לאיכות הסביבה. מדרך זה הוא המסמך המלא ביותר הסיים בספרות המקצועית בנושא רעידות תנועת רכבות לבנות רכבות קלות.

##### מאפייני רעידות של הרכבת הקלה

השיטה המתוארת במדריך, לנקות בחשבון את התרומים להיווצרות הרעידות, כולל סוג ופצת הנייד מהירות התנועה, סוג ומצב הפסים וכו'. במחקר בדיקה של שיטות שונות לחיזוי רעידות מרכבת קלות, בהן עושים שימוש בארצות שונות, נעשתה אנליזה של מאפייני רעידות של הרכבת, שהתקבלו מסתעפי מערכת החסעה. המאפיינים מובטחים על תוצאות מודעות מפלסי הרעידות, הנגרמים מתנועת רכבת קלות במהירויות שונות, שנועדו בארצות אחרות. תוצאות המודעות תואמות לתנאי המדריך העילי.

##### שיטת החישוב של דעימת מפלסי הרעידות בדרך ההתפשטות מהרכבת למקבל הרעידות

השיטה ששמשה לניתוח הנוכחי קובעת את הנורמלים הנדרשים לחישוב מפלסי הרעידות בתלים בהתבסס על מאפייני הרעידות של הרכבת; השיטה לוקחת בחשבון את הנורמלים להיווצרות והתפשטות הרעידות; מנבה המנהרה, תנאים גיאולוגיים, מרחק מהמסילה, סוג הפנייה והקומה שבה נמצא מקבל הרעידות.

##### המאפיינים הגיאומטריים

מפלסי הרעידות תלויים במרחק בין הפסים לכניסי המבנים. בטבלה 4.3.2 לעיל הוצגו המנחלים האופייניים בין המסילות לבתים. עומק הפסים במנהרות, במסל לפני הקרקע ליד הפנים הקרובים מוצג בטבלה 4.4.1 להלן.

##### אמצעי הפחתת רעידות

מאחר ולא צפויה חריגה ממפלס הרעידות המותר לא תוכננו בשלב הנוכחי, אמצעי הפחתת הרעידות. אם זאת ראוי לציין כי קיים מגוון רחב של אמצעי הפחתת הרעידות בעלי כושר בידוד רעידות שונה; מערכות בידוד רעידות בין הפסים לאדנים; מערכות בידוד רעידות בין האדנים והתצץ; אמצעי בידוד רעידות בין התצץ והקרקע (מזורנונים); מערכות בידוד רעידות בין הפסים ומבנה המנהרות. במידה ובשלב החיכוך המפורט תתגלה חריגה ייבחר האמצעי המתאים, מנחינת הפחתת הרעידות הדרושה.

##### טבלה 4.4.1: עומק פסי הרכבת במנהרות

עומק המסילה, מ'	מספר הנקודה	תאור המקטע
5.6	R3-1	מקטע 3 - כניסה למנהרה (ח"ים)
7.9	R3-2	מקטע 3 - מנהרה (ח"ים)
13.1	R3-3	מקטע 3 - מנהרה (ח"ים)
11.6	R3-4	מקטע 3 - מנהרה (ח"ים)
12.9	R3-5	מקטע 3 - מנהרה (ח"ים)
18	R4-1	מקטע 4 - מנהרה
19	R4-2	מקטע 4 - מנהרה
23	R4-3	מקטע 4 - מנהרה
21	R4-4	מקטע 4 - מנהרה
20	R4-5	מקטע 4 - מנהרה
21	R4-6	מקטע 4 - מנהרה
30	R4-7	מקטע 4 - מנהרה
31	R4-8	מקטע 4 - מנהרה
27	R4-9	מקטע 4 - מנהרה
20	R4-10	מקטע 4 - מנהרה
19	R4-11	מקטע 4 - מנהרה
29	R4-12	מקטע 4 - מנהרה
17	R4-13	מקטע 4 - מנהרה
19	R4-14	מקטע 4 - מנהרה
12	R4-15	מקטע 4 - מנהרה

בשלב הסופי של הפרוייקט בקטע המסילה, בו ממוקמות נקודות R4-16-R4-20, תהיה מנהרה חיזוי הרעידות עבור שלב זה בוצע בהתחשב בעליה במהירות תנועת הרכבת בקטע זה בשלב הסופי, אשר תגרום לעליה במפלסים. גורם שולי, והוא שמבנה המנהרה והעומק יגרמו להפחתת הרעידות, לא נלקח בחשבון. בהתאם לכך, החשיבות עבור השלב הסופי הן-מחמירות ומפלסי הרעידות בפועל יהיו נמוכים יותר.

##### מפלסי הרעידות החזויים מתנועת הרכבת

חיזוי מפלסי הרעידות בוצע עבור מצב בו פסי הרכבת יהיו מרוחקים וגלילי הרכבות יהיו במצב תקין. מפלסי מהירות של רעידות, הנגרמות מתנועת הרכבת ברצפת החדרים הרגילים להעדרות, מוצגים בטבלה 4.4.2 להלן.



טבלה 4.4.2: מפלסי מהירות רעידות רצפה במבנים, הנוגזמות מתנועת הריכוך, dB-B ברוחב ל -  $10^{-8}$  מ/ש"ל

מפלסי מהירות של רעידות הרצפה במבנים, dB	סוג הבניין	מספר הנקודות
62	משדדים	R4-1
58	מגורים	R4-2
58	מגורים	R4-3
61	משדדים	R4-4
55	מגורים	R4-5
53	משדדים	R4-6
51	מגורים	R4-7
55	מגורים	R4-8
54	מגורים	R4-9
58	מגורים	R4-10
58	מגורים	R4-11
55	מגורים	R4-12
54	מגורים	R4-13
58	מגורים	R4-14
59	מגורים	R4-15
(55) 51*	מגורים	R4-16
(61) 57	מגורים	R4-17
(59) 55	מגורים	R4-18
(55) 50	מגורים	R4-19
(47) 43	מגורים	R4-20
<b>מקטע 5 פתח תקווה</b>		
53	מגורים	R5-1
54	מפעל	R5-2
43	בית חולים	R5-3
43	מגורים	R5-4
52	מגורים	R5-5
58	מגורים	R5-6
56	מגורים	R5-7
59	מגורים	R5-8

\* בסוגריים מצוינים מפלסי הוועדות בשל חסופי של הפרוייקט

מפלסי מהירות של רעידות הרצפה במבנים, dB	סוג הבניין	מספר הנקודה
<b>מקטע 1: בת ים</b>		
45	מגורים	R1-0
53	מגורים	R1-1
60	ביים	R1-2
52	מגורים	R1-3
50	מגורים	R1-4
58	מגורים	R1-5
56	מגורים	R1-6
58	מגורים	R1-7
53	מגורים	R1-9
57	מגורים	R1-10
57	מגורים	R1-11
59	מגורים	R1-12
57	מגורים	R1-13
<b>מקטע 2: שדרות ירושלים</b>		
56	מגורים	R2-1
56	מגורים	R2-2
54	מגורים	R2-3
54	מגורים	R2-4
50	מגורים	R2-5
56	מגורים	R2-6
52	מגורים	R2-7
63	מגורים	R2-8
64	מגורים	R2-9
64	מגורים	R2-10
58	תיאטרון	R2-11
<b>מקטע 3: נווה צדק</b>		
56	בית ספר	R3-1
54	מגורים	R3-2
51	מגורים	R3-3
55	משדדים	R3-4
49	משדדים	R3-5
<b>מקטע 4: מנהרה</b>		



**השוואת בין מפלסי הרעידות החזיים והקריטריונים לרעידות מתנועת הרכבת**

**קריטריונים למפלסי הרעידות המותר (השפעת על אדם)**

טבלה 4.4.3 מתארת את הקריטריונים של המשךד לאיכות הסביבה, למפלסי הרעידות המרביים המותרים עבור מספר הרכבות שתופעלנה (ראו טבלאות 1-4.3.1-1, 2-4.3.1-2) לעיל. קריטריונים אלה מתייחסים להשפעת רעידות מתנועת הרכבות על אדם הממוקם בתוך מבת.

טבלה 4.4.3: **המפלס המותר של מהירות הרעידות של רציפות במבנים, הנגרמות מתנועת הרכבות, ב-2dB ביחס ל-  $5 \times 10^{-8}$  מ"י לשניה**

מפלס הרעידות המותר, dB	סוג מבנה
66	בית מגורים, בית חולים, בית החלמה, בית המראה, בית אבות
69	בית ספר, משרדים נאזור המיועד ומשמש למגורים ולאחר אי יותר מהשימושים הבאים: מסחר, מלאכה (בדירה)

**השוואת מפלסי הרעידות עם הקריטריונים**

מעיון במפלסי הרעידות החזיים ובקריטריונים נובעת המסקנה שלא צפויה כל חריגה ממפלס הרעידות המותר לאורך התוואי ולא נדרשים אמצעים להפחת הרעידות, וזאת בתנאי שעבודות התשתית של המסילות ומערכת ההסעה יעשו על פי הטכנולוגיות המתאימות. פסי הרכבת יהיו מורחבים ונגליל הרכבות יהיו במצב תקין.



#### קטע ניסנבאום יוספטל

**בזק:** נדרש להעתיק תשתיות בזק ולהעביר את השוחות למדרכה העתידית. הדבר מצריך טיפול בזק בזק ראשי לכל גוש דן, בצומת כ"ט בנובמבר.

**חשמל:** העתקת קו מתח גבוה אשר עובר במקביל לתוואי, נמצא כיום במדרכה ובעתיד יימצא במסעה. קו זה יבוצע כתת"ק. יש צורך לבנות 9 מבנים תת קרקעיים לשנאים העיליים. ע"פ דרישת העירייה מבנים אלה יבוצעו כתת"ק.

**מים:** יבוצעו תשתיות וטובות משני צדי התוואי, ע"מ למנוע ככל האפשר חציות של מסדרון הרכבת.

#### קטע רוטשילד העצמאות

**בזק:** נדרש להעתיק את כל תשתית בזק העוברת באזור המצבה. מוזנר בתשתית כנדה המחברת את כל בתים.

**ניקוז:** יש לספל בנינוז ניקוז בקוטר 1200, הנמצא בתחום הרכבת ועובר לכל אורך שדרת רוטשילד.

#### **4.6.2 מקטע 2: שדרות ירושלים**

#### תת מקטע: שדרות ירושלים דרום

- **שדרות ירושלים:** החתך המתוכנן של הכביש לאחר הקמת הרכבת הקלה מתאים לתכנית הסטטוטורית, בנייעודים של דרך מתוכננת ושצ"פ.

#### תת מקטע: שדרות ירושלים צפון

- **שדרות ירושלים:** לצורך צמצום הפגיעה בשדרה הקיימת, נדרש שינוי ייעוד משצ"פ לדרך, בצידו המזרחי של הרחוב.

#### מקטע 2: שדרות ירושלים: קונפליקט עם תשתיות

**חשמל:** קו מתח עליון תת קרקעי עובר לאורך שד' ירושלים בנתניב המערבי.

**ניקוז:** קו מתח נמדד עילי בשדרה המערבית, לאורך של כ-2.5 ק"מ יהפוך לקו תת קרקעי.

**בזב:** קו של השפ"ן, בסביבות רחוב עזה בקוטר 125X2 ס"מ, הוצה את מסדרון הרכבת. קו זה נמצא בעומקים רדודים ויש לדאוג למגנו.

**מים:** קו ביוב ראשי בקוטר 110-60 ס"מ ובאורך 1400 מטר, עובר בנתניב המזרחי ויש להעתיקו לשדרה המרכזית בשיטת הדחיקה.

**מים:** קו ראשי בקוטר 24" ובאורך 1500 מטר, עובר בנתניב המזרחי ויש להעתיקו לשדרה המרכזית בשיטת הדחיקה.

**מים:** קו ראשי בקוטר 24" ובאורך 1500 מטר, עובר בנתניב המזרחי ויש להעתיקו לשדרה המרכזית בשיטת הדחיקה.

#### **4.6 שינויים בשימושי קרקע**

פרק זה עוסק בשינויים משמעותיים בשימושי הקרקע ובקונפליקטים עם תשתיות מרכזיות, כתוצאה מהקמת מערכת החסעה. השינויים מוגשים על פי המקצועים ותתי-המקצוע, כפי שהוגדרו בפרק 3 לעיל. עדיין לא קיימים פתרונות מפורטים לקונפליקטים עם תשתיות. אלה יבואו בשלב התכנון המפורט, אם כי הכוונה היא להסיט תשתיות אורכיות לאורך התוואי ולספל בתשתיות חוצות.

למיקום אזורי הקונפליקט עם תשתיות, ראו סיכום לפי מקטעים, תרשימים מס' 4.11.1-4.11.6.

#### **4.6.1 מקטע 1: בתים**

#### תת מקטע: רחוב ניסנבאום

#### הרחבת כבישים קיימים

- **שטח תניית ל-4 רכבות** מתוכנן במקביל לפיאה הדרומית של חניון ה"חנה וסע".

- **מסוף בתים.** הרחבת רוחב זכו הדרך במספר מטרים.

- **רחוב ניסנבאום.** החתך האופייני של רחוב ניסנבאום המתוכנן לאחר הקמת המסילה הוא 28.0 מטר, בהשוואה לרוחב הדרך כיום של 25.0 מטרים. הדבר גורם לכך שהמדרכה המתוכננת תחדור במידה מסוימת לשצ"פ צדי הדרך.

#### תת מקטע: רחובות יוספטל, הרצל, רוטשילד

#### הרחבת כבישים קיימים

- **רחוב יוספטל:** החתך האופייני של רחוב זה, המתוכנן לאחר הקמת המסילה הוא 25.0 מטר, התואם את רוחב הדרך כיום. למרות זאת, תוואי המסילה אינו יכול להתאים במדויק לרחוב הקיים ונדרשת הרחבה מצומצמת של זכות הדרך

- **בתחנת יוספטל,** בצומת הרחובות יוספטל וניסנבאום\_תנצנע הרחבת הדרך בתחום ייעודי קרקע של "הרחבת דרך/ דרך חדשה" ושצ"פ.

- **רחוב הרצל:** לאורך רחוב הרצל אין שינוי בייעודי הקרקע, למעט באזור צומת הרצל ורוטשילד, שם תידרש הפקעה מצומצמת באחת הפינות.

- **רחוב רוטשילד:** חתך המסילה, ברוחב של 9.0 מטר, מחייב הקטנה מסוימת ברוחב המדרכות הקיימות. לאורך חלק מהרחוב חורגת הרחבת הדרך מוכות הדרך ותידרש הפקעת שטחים במקומות מסוימים וברוחב מצומצם.

#### מקטע 1: בתים: קונפליקט עם תשתיות



### תת מקטע 6: רחוב אורלב, פתח תקווה

- בקצה תת המקטע, מול התחנה המרכזית של פתח תקווה, נדרשת הרכבת הכביש ב- 2.5 מטרים.

- לאורך חלקו של רחוב אורלב יידרש להשתמש בחלק מן השצ"פ ותידרש הריסת בית החורג לתוך זכות הדרך המאושרת.

### קונפליקט עם תשתיות

חשמל: העתקת קו מתח גבוה, אשר עובר במקביל לתוואי, נמצא כיום במדרגה ופנת"ד יימצא במסעה. קו זה יבוצע כתת קרקעי.

### **מקטע 6: זיפן 4.6.6**

### שימושי קרקע

מתחם הזיפן מתוכנן על שטח המשמש כיום כחקלאי ופתוח. את השטח חוצה מסילת הברזל של רכבת ישראל בכיוון כללי מזרח מערב.

### קונפליקט עם תשתיות

### בנייה לרחוב משה דיין

קו מתח עליון, אשר נמצא בשלבי הקמה והולך במקביל למסדרון הרכבת, עד לבנייה לתחמיש אובנת.

בניב: קו סניקה בקוטר 40", אשר מתוכנן לאורך מסדרון הרכבת ברחוב משה דיין ונמצא בקרבה למסדרון.

מעבר משוקע רבין-משה דיין, אשר מתוכנן להתפצע על ידי העירייה.

### בדיפן

דלק: צינור תת קרקעי של קצא"א וקו מוצרי דלק עובר בחלק הצפוני של הזיפן ממערב למזרח.

בניב: קו של השפד"ן בקוטר 100 ס"מ עובר בחלק הדרומי של הזיפן ממערב למזרח.

ניקוז: מאסף ראשי בגודל 2X3X5 חוצה את מסדרון הרכבת בבנייה לזיפן.

חשמל: קו מתח גבוה באורך 1 ק"מ, חוצה את החלק הדרומי של הזיפן ממערב למזרח.

מים: צינור ראשי של מקורות נקוטר 70", נמצא בין שני חלקי הזיפן ובצמוד למסדרון הרכבת וחוצה את תוואי הבנייה לזיפן.

### תוכניות מפורטות

תכנית פת/ 2000 מיישדת את שטח מתחם הזיפן מתוכנן כשטח חקלאי אשר בתוכו רצויה למסילת הברזל. את הייעוד החקלאי יש לשנות לייעוד למת"ת (זיפן).

### **מקטע 3: נווה צדק 4.6.3**

תוואי המסילה לאורך מקטע נווה צדק יימצא ברובו מתחת לפני הקרקע ולפיכך, לא צפויים שינויים בשימושי הקרקע. התוואי עובר מדרום למוזיאון צה"ל.

### **מקטע 4: מנהרת 4.6.4**

תוואי המסילה לאורך מקטע זה יימצא מתחת לפני הקרקע ולפיכך, לא צפויים שינויים בשימושי הקרקע.

### מקטע 4: מנהרת: קונפליקט עם תשתיות

בניב: מנהרה בקוטר 210 ס"מ, חוצה את התוואי בסביבת חניון בית הדר בת"א.

חשמל: מנהרת חברת חשמל בקוטר 2 מ" חוצה את התוואי בסביבת שד"י יהודית בת"א.

קו מתח עליון בסביבת תחנת ארלוזורוב. עמוד הקו נמצא במיקום התחנה המתוכננת.

פתרון אפשרי הוא הסטת העמוד

מעבר משוקע מתוכנן מאזור הקריה לאזור מרכז השלום בת"א.

מנהרת עלית מתוכננת בסביבת בורסות הירחונים ברי"ג.

מעבר משוקע מתוכנן חוצה את דרך ז'בוטינסקי ברי"ג בסביבת רחוב בן-גוריון.

תשתיות אלה לא ייוזו והתכנון המפורט יתחשב בהן.

בניב: קו של השפד"ן בסביבת תחנת הרכבת בארלוזורוב בקוטר 170".

### **מקטע 5: פתח תקווה 4.6.5**

### תת מקטע: דרך ז'בוטינסקי, בני ברק

- חתך הרכבת הקלה המתוכנן משתלב בזכות הדרך המאושרת של 40.0 מ', למעט קטע של 60 מ', מזרחית לצומת אהרונוביץ' בו נדרשת הרכבת הכביש הקיים ב- 5.0 מ'. בעידה המזרחי של צומת זו יש להרוס מבנה ישן, הממוקם בתוך זכות הדרך.

### קונפליקט עם תשתיות

מים: קו 70" עובר בבני-ברק ממערב למחלף גהה וחוצה את התוואי.

### תת מקטע: דרך ז'בוטינסקי, פתח תקווה

- תוואי הרכבת הקלה יחליף את תוואי המת"ת המתוכנן.

### קונפליקט עם תשתיות

חשמל: קו מתח עליון עובר בסביבת ז'בוטינסקי ומשה דיין.

דלק: צינור דלק עובר ממנהרה למחלף גהה ובצמוד לו וחוצה את מסדרון הרכבת המתוכנן.



תכנית פת/ 2005 / 2, כביש איילון מזרח המותכן, צמודה למתחם מצפוני. קטע של תפפה בין המתחם והדרך, שבו מתוכננת תניית רכבות מתחת למתלן. דבר זה צריך למצוא את ביטוי בתוכנית. תכנית פת/ 2000 / 11 ב' / 1 מייעדת אזור תעסוקה ושטחי ציבור מדרום למתחם ובצמוד אליו. התוכנית נמצאת בהכנה ואין לה כל מעמד סטטוטורי.

#### תוכנית מחוזית

תכנית המתאר המחוזית מחוז המרכז, תמ"מ 21/3, אשר אושרה להפקדה בשנת 1997, מייעדת את שטח הדיפן כולו כ"אזור נחל וסביבותיו". בשטח מסומן תואי מסילת הברזל של רכבת ישראל.

תכנית המתאר המחוזית החלקית תמ"מ 10/3, הנמצאת בהכנה, ללא מעמד סטטוטורי, מייעדת את חלקו הצפוני של המתחם המתוכנן (בין מסילת הברזל וכביש איילון מזרח) כשטח הקלאי מיוחד.

הערה: יצויין כי הטיפול בהתקנת התשתיות

#### **4.6.7 מבנים לתריסה**

בתחום התכנית שני מבנים להריסה:

- מבנה הנמצא בתוך זכות הדרך מזרחית לצומת אהרונוביץ-דרך פתח תקווה.
- בית ברחוב אורלוב 32, הנמצא בתוך זכות הדרך.

הערה: יצויין כי הטיפול בהתקנת התשתיות לאורך התואי, והנמצאות בתחום זכות הדרך הציבורית המאושרת) נמצא בטיפול נתייע ישירות מול הרשויות המקומיות, תוך תיאום מלא. צפוי כי לקראת מתצית שנת 2002, תחלה העבודות להתקנת התשתיות.



ותכנית פיתוח כללית של הרחוב ראו תרשימים 1-4.7.1.1 לחלק.

יודגש השינוי שהוכנס בחלק זה של רחוב ניסנבאום, בין רחוב הרב מימון ורחוב יוספטל, בהצעת התוואי למרכזו של הכביש והרחקתו מן השימושים שלצדו.

### 4.7 שינויים חזותיים - נופיים

#### 4.7.1 מקטע 1: בת ים

##### 4.7.1.1 תת מקטע: רחוב ניסנבאום

הערה: מסיוף האוטובוסים בת ים, לאורך רחוב ניסנבאום, עד לצומת רחוב יוספטל, בנת ים.

סוג	רחוב תוצה	רחוב	תחנה
רציף מרכזי	מסוף בת ים	ניסנבאום	00 מסוף בת ים
רציפים צדדיים	העמל	ניסנבאום	01 העמל
רציפים מדורגים	כ"ט בנובמבר	ניסנבאום	02 כ"ט בנובמבר

##### תיאור מצב קיים

ניסנבאום הוא רחוב רחב בן 4-6 נתיבים בכיוון כללי צפון-דרום, המהובל שני ערוצים עיקריים של בת ים בכיוון מזרח מערב: יוספטל וקומפולת. בצד המזרחי מדרכה רחבה יותר מ-5 מ' ומעבר לה שצ"פ ובתי מגורים. בצד המערבי של הרחוב אזור תעשייה, כאשר המבנים הסמוכים לכביש הופכים לשימוש מסחרי. צד זה הוא ברובו בלתי מפותח. קיימת רצועת שצ"פ בצידו המערבי של הרחוב.

בקטע שבין רחוב הרב מימון ורחוב יוספטל, תוואי הרכבת עובר מתצד המזרחי של רחוב ניסנבאום למרכזו.

##### תחל אופייני ופיתוח נופי - חזותי

הקמתה של הרכבת הקלה תסייע לפיתוח הכלכלי והאורבני של סביבות התוואי: יתרון לכך:

- א. הקמתה של שדרה כפולה לאורך הכביש;
- ב. חיזוק הפס הייחודי במזרח, בייחוד בחלקו הדרומי של תת המקטע;
- ג. סילוק תשתיות עיליות שאינן נאות למראה;
- ד. התקנת מתקני תאורה רבי-שימושים (לרכב ולהולכי רגל).

בנקודת המעבר מתוואי מרכזי לתוואי צידל והצף הכביש, יסומן נישולט, באופן שיבהיר לנתנים ולהולכי הרגל כי משתנה תוואי הרכבת.

מסוף ראוטובוסים המתוכנן יכלול מדרכות רבות ומעברים, בהם ייטעו עצים מעלים, לרווחתם של ציבור הנוסעים הממתנים לאוטובוסים.

הקמתו של הקו באזור זה תתרום לפיתוחו של אזור התעשייה, בצידו המערבי של רחוב ניסנבאום, על ידי שיפור הקשר התחבורתי עם מסוף ופולין תל אביב.

חתימים אופייניים מתוכננים של רחוב ניסנבאום, בסביבת התחנות הנ"ל, ראו תרשימים 3-3.1.1-4, 3.1.1-5, 3.1.1-6 בפרק 3.1.1-5, פרד שני.







על מנת לשמר את השטח הירוק החשוב בגן הנייד, יחזור הפרויקט הצעירי, שיוקם בשטח מבני העירייה, לגן- לפחות את שטחו המקורי ושומר את אופיו. תמונען עקירת עצים.

**ברחוב יוספטל,** העצים המעטים במיפודיה ינתקו ממקומם או יעקרו. במקומם יש לנטוע עצים אחרים, במקומות בהם המזרחה או השטח הירוק הם ברוחב של יותר מ- 2.8 מטרים. חשוב ביותר לעצב את הצעפים המזרחה בצומת רחוב בלפור לנטוע עצים לאורך הרציפים. בשטח התחנה לא מומלץ לנטוע עצים על המדרכה, מאחר שחולד הכביש צר מדי.

• תכנון חלקן המזרחי של רחוב לוטשילד צריך לאפשר מעבר בטוח יחדיו להולכי רגל מתחנות האוטובוסים והרכבת הקלה אל השימוש המסחריים האינטגרליים בחזיתות המבנים.

חתכים אופייניים מתוכננים, בסביבת התחנות הנייד, ראו תרשימים 1-4.7.1.2-2, ע"פ 3.1.2-8 בפרק ג, כרד של לעיל.

תכנית פיתוח כללית של גן הנייד ושל רח' רוטשילד ראו תרשימים 1-4.7.1.2-2 ו-2-4.7.1.2-2 לחלו.

הדמיה של הרכבת הקלה בקטע אופייני של תת המקטע (רחוב בלפור), ראו אחרי תרשימים 2-4.7.1.2-2. הדמיה של הרכבת הקלה במעברה בגן הנייד, ראו אחרי ההדמיה של רחוב בלפור. ראויה לציון השתלבות מערכת הרכבת בעיצוב הנופי של הגן, לרבות ערוגות הגינון לצדיה של המסילה ועמודי מערכת הזנת החשמל, שעיצובם קליל זאינו בולט לעין.

**4.7.1.2 שינויים חזותיים נופיים, תת מקטע: רחובות יוספטל, הרצל, רוטשילד**

תוצאה: מעצמת יוספטל- ניסבאום עד צומת שדרות העצמאות- רחוב רוטשילד, בבת ים.

תחנה	רחוב	רחוב חוצה	סוג
03	יוספטל	הרצל	רציפים צדדיים
04	בלפור	בלפור	רציפים מלורגים
05	אינטגרליים	הרצל	רציפים מלורגים
06	רוטשילד	הרצל	רציפים מלורגים
07	העצמאות	העצמאות	רציף מרכזי

**תוצאה מצב קיים**

תת מקטע זה מאופיין באזור מגורים עם חזיתות מסחריות בהיקף מצומצם. הכלכלים הם בעלי 4 תלכים, עם או ללא מיפודיה ולמעט חלקי הצפוני של רחוב הרצל שהוא רחוב חד סטרי לז (תלכי) גובה הבתים נע בדרך כלל בין 4 ל- 8 קומות (יוספטל 5-7, הרצל 4-5, רוטשילד 4 קומות) עצים מעילים וטועים רק בחלקו המערבי של רחוב רוטשילד ובחלקו הצפוני של רחוב הרצל.

רחוב רוטשילד בקצה המזרחי הני אזור מסחר אינטגרלי עם נפח תנועה משמעותי. במעבר מיוספטל לרחוב חוצה התוצאה את גן הנייד, שבו עצים בגוונים ומתקני משחקים.

מצרחת לגן חוצה רחוב יוספטל רחוב ראשי נוסף- רחוב בלפור שכינותו פגון דרום

**תת אופייני ופיתוח נופי - חזותי**

ברחוב יוספטל ממוקמת המסילה במיפודיה במרכז הכביש, תוך "דחופת" שני התלכים הקיימים והמדרכות הקיימות לכיוון פגון דרום, תוך ניצול שדרות העמדים בצד הצפוני. במקומות אחרים לאורך רחוב יוספטל, יוקמו המדרכות החדשות על שטחים ירוקים חדשים, או שישארו במקומן. רחוב המדרכות החדשות במקום זה יהיה מוגבל: 2-2.5 מטר, שהוא בעייתי לנטיעת עצים במדרכה.

ביציאה מרחוב יוספטל עובר התוצאה מצפון לגן הנייד בשטח בו קיימים כיום צריפים של העירייה. שטח הגן יורחב על חשבון חלק משטח הצריפים. חלקו האחר של השטח ישמש כמגרש תנייה עירוני. באופן כזה תוסיף הקמת המערכת לשטחים הירוקים במרכזו של העיר.

ברחוב החל התוצאה עובר בין שני תלכים לכיוון דרום לבין דרך שירות, המשרתת את התנויות והבתים בצדו המערבי של הרחוב.

ברחוב רוטשילד עובר התוצאה במיפודיה של הרחוב ההומה. המדרכות בכביש זה יוסגו לאחור בשיעור של 3-6 מטרים, תוך ניצול המדרכות הקיימות ושדרות העמדים בצד הדרומי של הרחוב.

כאזור מגורים בעל חזות רחוב מונוטונית, נדרשת באזור מדיניות בטיחות, כדלקמן:

- דרך השירות ברחוב חוצה תתוכן כביש רב שימושים, דהיינו: דרך מרוצפת ותמצו בריצוף המדרכות בתוך שדרות העמדים ומחוצה לחר.



תמונת  
1:250



תמונת  
1:500

תמונת  
1:250



Note the edges of alignment connecting to street. Note the length of alignment connecting to street.

- existing trees
- existing trees for treatment/uprooting
- new trees
- paving

**4.7.1.2-1 תלשים כוללים**  
תוכנית פיתוח כללית  
גן הנוף

תוכנית פיתוח כללית  
גן הנוף

DE LEUW / DEL - MAT  
5, P.O. Box 1000  
1000 AA Amsterdam, The Netherlands  
T +31 (0)20 486 8100  
F +31 (0)20 486 8101  
www.delmatt.nl







הדפויית השתלבות טיפוסית של הרכבת הקלה  
(רחוב בלפור)





גן הנייד (דקור), בת ים





על פני הקרקע, התנאי עובר מדדום למוציאון צה"ל. תחנת מנעיה תמוקם ביציאה מן הפורטל, על פני הקרקע, בסמוך לתחנת יפו של הרכבת העתיקה. הקמת התחנה לא תפגע בשימור התחנה וסביבתה. התייחסות להיבטים החזותיים של הפורטל, ראו סעיף 4.7.4 לחלן.

כאמור, אופי המיוחד של אזור זה, מחייב גישה וחירור וגישה לפיתוחו יש לתכנן את התנאים, על אף היותו תת קרקעי, באופן שישתלב ויחרום למרקם הקיים. קרבת בתי המגורים תצריך (במקרה שהתנאי ישמש לתחבורה מוטורית או רכבתית) צורת תיאך ריזק ואקוסטי, אשר ישמש כשטח פתוח לרונות התושבים והמבקרים. תכנון האלמנטים החזותיים ישקף את האופי החיטורי והארטיסטי של הסביבה. וישמר הפרופורציות של הדרך והקירות וכן המאפיינים של גשר שלשי.

תחלים אופייניים מתוכננים של תחנת מנעיה, ראו תרשים 2-3-3 פרק ג', כרד שני לעיל.

תכנית אתר של תחנת שליש, ראו תרשים 3-3-3 פרק ג', כרד שני לעיל

תכנית פיתוח כללית של רחוב המסילה, על פי תכנונת העירייה העתידית, שאינר עומדות לביצוע במסגרת התכנית הנכונה, ראו תרשים 1-3-3-4 לחלן.

הדמיה של הפורטל במנעיה, ראו אחרי תרשים 1-3-3-4.

### 4.7.3 שינויים חזותיים – נופיים, מקטע 3: נווה צדק

המדרג: מרחוב אילת עד רחוב הרצל, בתל אביב

מקטע זה הוגדר לעיל כאחד המרקמים הנופיים המשמעותיים לאורך התנאי. הגדרתו בפרד משאר קטעי המערה, נבעה הן מייחודו הנפיי-חזותי והן משיטת הקמת המנהרה: לא בכרייה אלא נשיטת המפירה והכיסוי (ICUT & COVER).

תחנה	מיקום	רחוב חוצה	סוג
15	מנעיה	שדרות ירושלים	רציפים צדדיים
16	שליש	רחוב המסילה	תת קרקעי

#### תיאור מצב קיים

תנאי הרכבת הקלה במקטע זה עובר ברחוב המסילה, הנתיב ההיסטורי של הרכבת התורנית פלפול לירושלים. האזור הנו בעל ערך היסטורי וב מבנים רבים לשימור ולשיקום. לפני כעשרים שנה הוכרז כל אזור נווה צדק כאזור שימור ערכי מורשת. התנאי המשוקע של הרכבת העתיקה: הנו שטח פתוח ייחודי, הממוקם בסביבה אטרקטיבית ורגישה במיוחד. גם התנאי המשוקע עצמו, על קירות התמוך הנו בעל ערך חזותי.

תנאי המסילה הטורקית מתחיל ברחוב נחלת בנימין, דרד פרוזדור צר המשמש כמגדש חנייה. רוחב הדרך נע בין 18 ל-7 מטר (בגשר שליש ובחלקו המזרחי של מוציאון צה"ל). החלק המזרחי מרחם הוצל לרחי פנים הוא אופקי ולצדו בתים בני 3-5 קומות. מרחיב פנים מערבה הכניש יורד בין שני קירות תומכים, כשפאחוריהם הפתים הקטנים של נווה צדק. הפרשי הגובה בין הבתים והכביש מאזור גשר שליש הוא כ-6-7 מטר.

קירות האבן מכוסים בשיחי בוגנוויליה ובקצה המערבי נמצאת קובצה עבותה של עצים ומטפסים.

בסביבת הדרך, באזור מנעיה, ממוקם מוציאון צה"ל, הכולל מספר בתים בעלי ערך היסטורי.

צילומים היסטוריים ונוכחיים של הרחוב מוגשים בסעיף 1.6 בפרק א', כרד ראשון לעיל.

#### תוכן אופייני ופיתוח נופי - חזותי

במקטע זה נכנס תנאי הרכבת הקלה אל מתחת לפני הקרקע. במקטע זה אין כל תנועת מכוניות כיום למעט כניסה ויציאה לצורך חניה.

תחת שליש תמוקם מתחת לגשר שליש, בין רחוב פנים במזרח ומוציאון צה"ל במערב.

עקב מגבלות זכות הדרך וקרבת מבני המגורים ל"קופסת" התחנה, ימוקמו הכניסות לתחנה בקצה המזרחי.







## 4.7.5.2 תת מקטעי: דרך זיבטינסקי, פתח תקווה

מאדירה: תת המקטעי נמשך ממחלק גומה ועד צומת דרך זיבטינסקי ורחוב אורלב.

סוג	רחוב חוצה	רחוב	תחנה
רציף מרכזי	דרך גומה	דרך זיבטינסקי	33 גומה
רציפים מדוברים	ארהיטוביץ	דרך זיבטינסקי	34 שארף
רציפים צדדיים	השחם	דרך זיבטינסקי	35 שחם
רציפים צדדיים	בול	פגד זיבטינסקי	36 בויבלינסון
רציפים צדדיים	דנקנר	דרך זיבטינסקי	37 דנקנר

### תיאור מצב קיים

דרך זיבטינסקי בתת מקטעי זה חנה כביש רחב, רב נתבים המשמש כלי רכב פרטיים מסחריים וליבוילים. הדרך ניצבת נחת וכביש מס' 4 (מחוזות נתניס נניסח ויציאה בין העיר תל אביב והאזור המטרופוליני המזרחי שלה. מסלול החברה לצבורית (מתיצ) בלעד: מנועל מיום. במספרה של הדרך בתת מקטעי זה.

בתי מגורים ממוקמים לאורך צדו הדרומי של הכביש. בסמוך למחלקי גומה ומזרחיה לפית החולים בייבלינסון. בית חולים אזורי מרכזי, בלינסון ממוקם אף הוא באותו עד עם זאת, הדרך חוצה אזור מסחר ותעשייתי אינטנסיביים ולאורכה ממוקמים מרכזי קניות ומפעלים.

מספר הנתונים בכלליים לע בין 3 ל 5 לשני צדיה של מספרה צרה, בה נטענות קבוצות של עצי זית קטנים וממוקמים עמדי תאורה, גדרות או איז תנועה בלתי מטופלים. בסמוך למחלקי גומה קיימים שטחי שיער נרחבים ומדרסות רחבות. כמובן נמצאות שם שורות של עצים בוגרים, במיוחד במדרסות הדרומיות.

### התד אופייני ופיתוח נופי - חזותי

גם בעתיד יהיו הכביש עורק החבורתי ראשי ויש להנחית ששימושיו המגוונים והמסחר לצדו יתרבו תוראן הרכבת הקלה לאורך תת מקטעי זה ינוע על פני הקרקע, במרכז הכביש במרהדה ברחוב שבין 9.5 ל 12 מ'. נתניס התנועה יזענקו לצדדים, ע"ה שיער ומדרסות. רוחם נתניס התנועה ינוע בין 9 ל 13 מ' בכל צד.

המקודים האורחיים החותמים בתת המקטעי הם הבאים:

- קטעי הפידה מפלסית קצה מתחת לרחוב קפלי, שנועד למנוע הפרעות תנועה, מנעל את פרוילי הגבעה בסביבת תחת בייבלינסון. במקום ייווצר מוקד אורבני, שישלב את מרכז הקניות החדש עם בית החולים ולם תחת הרכבת קלה שתמקם בפורטל של המעבר תחת קרקעי. הקשר בין אלמנטים אלה יהיה באמצעות מעברים תת קרקעיים: בוסף, יוקם, שלא במסגרת מערכת

הרסעה, גשר, הולכי רגל מרשיים, שתופני על ידי קליטהוה ראשי יקבר אף הוא את איתן הנקודות.

בליצות הגשה של רחוב קפלי יוקמו קוורת תופנים, כדי לתמוד בנתניס דרך זיבטינסקי לצדד הפרטיל בצד המזרחי של המעבר ימוקמו הקוורת באופן שיאפשר מקום לתחת בייבלינסון.

מחלקי גומה, כלי חניון הזחנה וסעי המפלים בלילה פנייתו הזרוב מזהות. על תחת האוטובוסים והרכבת הסמוכים אלז נתניסו חניון תת קרקעי מפניו לרחוב.

הרחבה לשוקות לדיפו, ברחוב משה דיין.

צומת זיבטינסקי-אורלב.

התכנון יכלול מיקומים אחרים של רציף, עיבול צמחיית ופיסול רחוב. במקביל אורכה של דרך זיבטינסקי פנתח תקווה תנועל שורה חיצונית שתהליה מורכבת. במקומות אחרים, משותל שורת של עצי שדרה גדולים; וטודה פלסית לאות פהודה הרכבת הקלה עמודי תאור גבוהים לשל 6 מ'. יזענקו ממדרסות החיצויות, ככל הניתן. במידה ותודיש תאורה נוספת, בקיטעים האמצעיים ישולבו חוקי התאורה עם עמודי מערכת החזה של הרכבת הקלה, או שיעשה שימוש במתלים מונעים ככל הניתן. המסילות, איז התנועה והדרכים ירוצמו על פי המקום של חנו בול.

התפרים אופייניים מתוכננים של תת המקטעי. בסביבת התנוות המיל לרבות המעברים התת קרקעיים והעיליים, ראו תשי"מ 4-3.5.2 עד 8-3.5.2. פגד שני לעיל.

תכנית פיתוח כללית של אזור תחת בייבלינסון, לרבות גשר קלטהוה, ראו תשי"מ 1-4.7.5.2 לחלו.

הדמויות של פורטל בייבלינסון, ראו אחרי תשי"מ 1-4.7.5.2 בהמשך.

בהדמיה הראשונה המבט לפורטל חנו מכון בית החולים (מדורים) לכיוון הכניסה לפורטל (מזרחי), נובה העינים של הולכי רגל ברחוב. התמונה הקטנה (משמאל למעלה) מציגה מבט לתוך הפורטל עצמו.

בהדמיה השניה המבט הוא מכון מערב, מנובה של כ-5 מטר, לתוך הפורטל, על מנת להדגיש את נויסת הרכבת למנהרה.

תכנית פיתוח כללית של אזור תחת דנקנר, לרבות צומת זיבטינסקי-אורלב, ראו תשי"מ 2-4.7.5.2 לחלו.

הדמיה של אזור תחת דנקנר, בצומת הרחובות זיבטינסקי דנקנר ראו אחרי תשי"מ 2-4.7.5.2 בהמשך.

ההדמיה מציגה מבט ממערב למזרח, מציג המסילה הצפונית. ראוים לציון האלמנטים החזותיים הבאים:

- השתלבות והתמוגגות המסילה בתוך הרחוב;
- איחוד שימושים של עמודי התאורה ועמודי מערכת הזנת החשמל של הרכבת הקלה.
- עיבוב התחת כאי תנועה מנון, התורם לחזות הרחוב המכללת;







# פורטל בלינסון, פיית (מבט מזרזום)



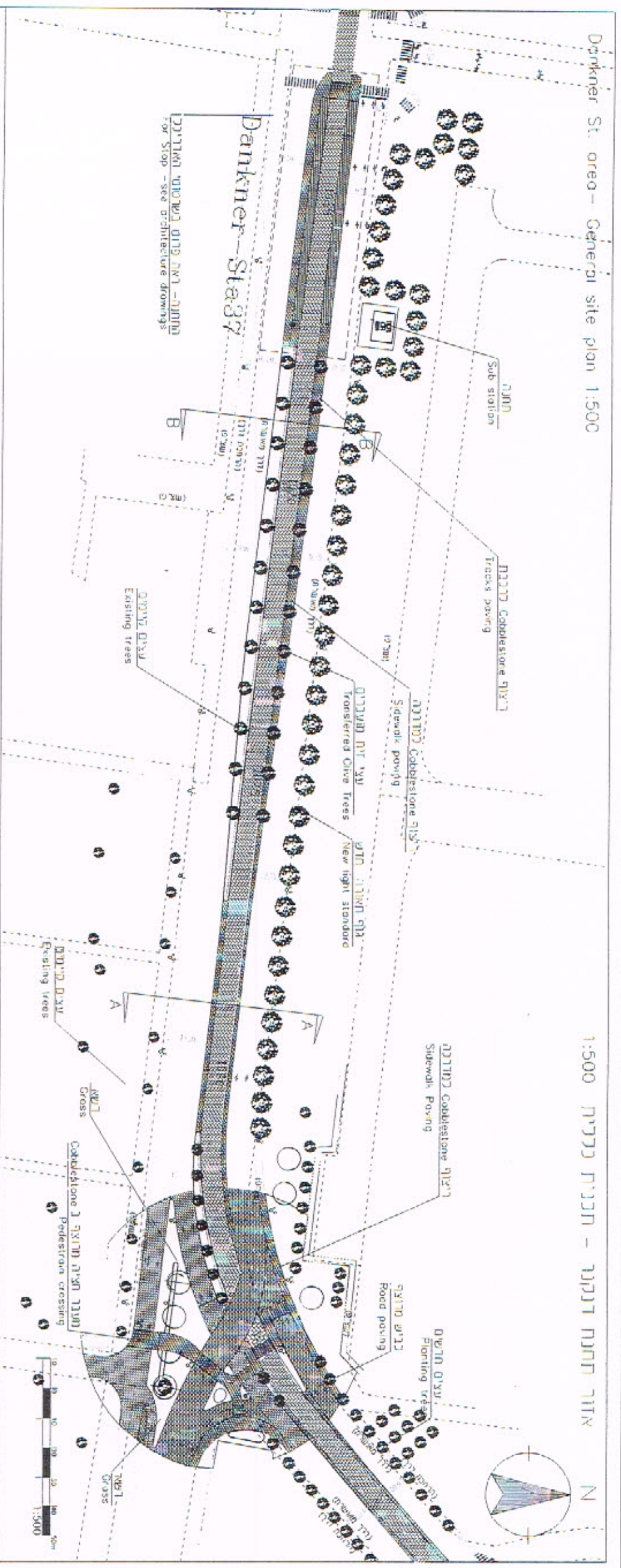


# פורטל בלינסון, פיית (מבט ממערב)



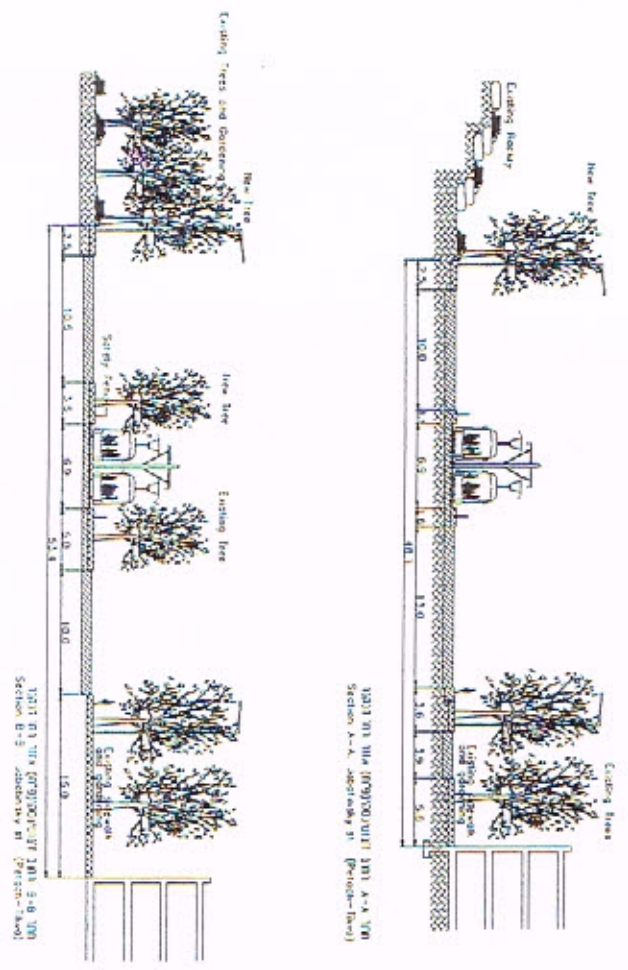


Dankner St. area - General site plan 1:500



1:500 תחנת דנקנר - תכנית כללית

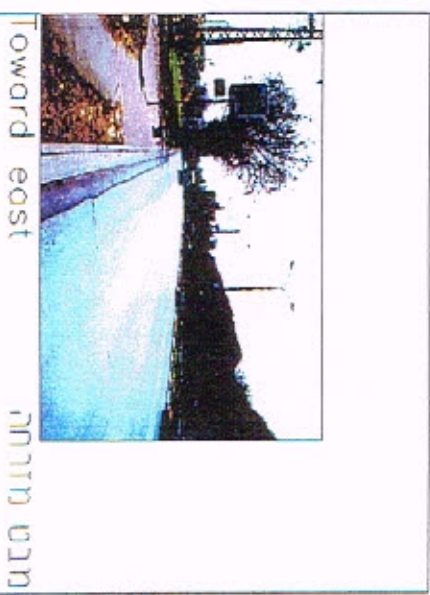
Dankner St. area - Section 1:200



תחנית

Existing State

תצוגת קיים



Toward east תחנת תחנת



Toward east תחנת תחנת

<p><b>DE LEUW / DEL - MAAI</b></p> <p>2018</p>	<p><b>תוכנית פיתוח כללית</b></p> <p><b>אזור תחנת דנקנר</b></p>	<p><b>תלשעים 2-4.7.5.2</b></p>	<p><b>מסמך</b></p> <p>1:500</p>	<p><b>תאריך</b></p> <p>15.12.20</p>	<p><b>מחבר</b></p> <p>ד"ר דניאל גולן</p>	<p><b>משרד</b></p> <p>משרד התחבורה</p>	<p><b>מיקום</b></p> <p>רחוב דנקנר, תל אביב</p>	<p><b>סקאלה</b></p> <p>1:500</p>	<p><b>נושא</b></p> <p>תכנון אזורי</p>	<p><b>מספר</b></p> <p>15.12.20</p>	<p><b>מחיר</b></p> <p>150,000 ש"ח</p>
--	--	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--	--	--	----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------



זיבוינסקי/דנקנר, פיית





### 4.7.5.3 תת מקטע: רחוב אורליב, פתח תקווה

תכנית פיתוח כללית של אזור רחוב אורליב, ראו תרשימים 1-3-5.4.7 להלן.  
הדמיה של אזור רחוב אורליב פינת רחוב פינסקר ראו אחרי תרשימים 2-2.5.7.4 בהמשך.  
ההדמיה מעגנה מבט ממערב למזרח, מן התיב הדרומי של רחוב אורליב. ראויים לעיון האלמנטים החזותיים הבאים:

- א. השתלבות והתמזגות המסילה בתוך הרחוב;
- ב. איחוד שימושים של עמודי התאורה, הרמזורים ועמודי מערכת הזנת החשמל.
- ג. הריצוף האחיד לשני צדי הרחוב ולתוואי המסילה.

**למרות:** מצומת החיבור דרך זיבטינסקי ורחוב אורליב עד קצות של התוואי בסמוך למסוף האוטובוסים בפתח תקווה.

תחנה	רחוב	רחוב חוצה	סוג
38	אורליב	קרול	רציפים מדורגים
39	מסוף פתח תקווה	בר כוכבא	רציף מרכזי

#### תיאור מצב קיים

רחוב אורליב, המשמש מעוקף מרכזי העיר פתח תקווה, הוא רחוב מגורים טיפוסי שלצדו בתים בני קומה אחת עד שמונה קומות. תזיית הרחוב היא לפיכך, מאוד בלתי אחידה. בחלקו המזרחי של תת המקטע ממוקמות העויות בחזיתות תבתים. הרחוב הוא בן שני תתיבים לכל כיוון ובמרכזו מפרדה שאינה מתחזקת כולאוי, ובה עמודי תאורה, רמזורים ועמודי חשמל בקצה המערבי של תת המקטע. לצד דרך זיבטינסקי, נטעים עצי ית קטנים במספרה.

#### איחוד אופייני ופיתוח נוסף - חזותי

תוואי הרחוב הקלה, לאורך תת מקטע זה, יתע על פניו הקרקע, במרכז הכביש.

בצידו הצפוני של הכביש יישאר המדרגות פחות או יותר במצבן הנוכחי, אך יועתקו לאחור במטרה אחד בממוצע. מצדו הדרומי של הכביש יחליפו מדרגות חדשות באופן חלקי שטחי גינון קיימים שני תתיב-תנועה, ברוחב כולל של 6 מטר בכל כיוון, ינועו במקביל לתוואי המסילה.

שורת עצים תיטע בשני צדי הרחוב, על מנת ליצור אחידות וצל לחולצי הרגלי.

עצי הזית הקיימים במספרה, בקצהו המערבי של תת המקטע, יועברו לשטחים פתוחים לצד רחוב אורליב דרך זיבטינסקי. עמודי תאורה יועתקו מן המספרה הקיימת למדרגות. המסילות ואיי התנועה לשני צידיהן, יורצפו לכל אורך הרחוב.

החניון הסמוך למסוף האוטובוסים לשמש גם כחניון י"חנה וסעי'.

תחנת הרכבת הקלה מקושרת למסוף האוטובוסים ולחניון הסמוך אליו, באמצעות מעבר עילי המחבר גם את צידו השני של רחוב אורליב.

נקודה זו תהפוך לצומת תרבותית משמעותית אשר יקשר בין תחנת האוטובוסים של פתח תקווה, אשר תהווה מסוף לקוי אוטובוסים עירוניים ובין עירוניים; לבין רכבת ישראל, אשר תחנה שלה מתוכננת בקרבת מקום, לבין מערכת ההסעה, אשר תאפשר לנוסעי שני האמצעים האחרים להגיע בנוחות ובמהירות לכל נקודה במטרופולין תל אביב, לאורך קווי מערכת ההסעה המתוכננת.

חתיכים אופייניים מתוכננים של תת המקטע, בסביבת התחנות הנייל, לרבות המעבר העילי, ראו תרשימים 2-3-3 עד 3-5-3-3 להלן.







# אורלוב/פינסקר, פיית





בתרשים 4.7.6-1 ראו תנוחה ותכנון טיפ עקרוני של מתחם הדיפ

בתרשים 4.7.6-2 מוצגים ששה חתכי רוחב לאורך הדיפ.

בתרשים 4.7.6-3 מוצג העיצוב הנופי בחתכים ובהזיז של גבולו הצפוני של מתחם הדיפ, המשיק לפארק הירקון.

הדמיות של המת"ת (דיפ) במבט ממערב למזרח ובמבט מצפון לדרום, ראו אחרי תרשים 3-6-4.7 בהמשך.

ההדמיות מציגות את הדיפ לפני צדיה של מסילת רכבת הפרברים, על רקע אזור התעסוקה המתוכנן, דרומית למתחם המת"ת.

יש לציין את האלמנטים הנופיים הבאים, העולים מהתכנונות בהדמיות:

א. המת"ת כולו מכוסה, באופן בלתי בולט, בתוך מובלעת שטח שבין כביש אילון מזרח ואזור התעסוקה המתוכנן.

ב. חלקו הצפוני של המת"ת, כולו בין מסילת הברזל וכביש אילון מזרח.

ג. הפרופיל הכללי של המת"ת נמדד יחסית לבנייה הקיימת והמתכונות מדרום ומזרח למתחם.

#### 4.7.6 שינויים חזותיים נופיים, מקטע מס. 6: מת"ת (דיפ)

**תמורה:** המקטע נמשך מצומת הרחובות דרך ז'בוטינסקי ומשה דיין, דרך רחוב משה דיין ועד מתחם הדיפ, ללבנת המתחם ומתקניו.

באזור המת"ת (דיפ) מתוכננות תכניות פיתוח עתידיות משמעותיות כמעט לכל צדדין. ביצוע תוכניות אלה יגרום לשינוי אופיו העוכחי באזור חקלאי פתוח. תוכניות אלה כוללות: מערכות כבישים (אילון מזרח, קפלין) פיתוח תחנות הרכבת של רכבת ישראל והקמת קומפלקס תעסוקה ענק ואצטדיון מדרום וממזרח לאתר. ביצוע התוכניות יהפוך את השפעות הדיפ, מבחינה חזותית, למשינית, לאור ההשפעה הצפויה של הבניה המתוכננת.

מקטע זה כולל, בנוסף למתחם המת"ת עצמו, גם את הרחובות משה דיין והשפלה, המקשרים בין תוואי הרכבת לאורך רחוב ז'בוטינסקי לבין הדיפ. בחלק זה של המקטע השפעתה של מערכת ההסעה תהיה חיובית, וזאת מהטעמים הבאים:

א. עם הקמת המערכת ירחב רחוב משה דיין למלוא רוחבו הסטטוטורי (34 מ').

ב. רחוב השפלה, שהוא המשך של משה דיין, ייסלל ויפתח (כיום הוא סליל חלקית, ללא הסדרת נגישות למגושים).

ג. קיימת אפשרות עתידית להוספת תחנות רכבת קלה (ניסין ואים המושבות), על בסיס ציר הגעה זה.

ד. מתחם המת"ת יאפשר קישוריות גבוהה בין הרכבת הקלה לרכבת הפרברים (תחת קריית אריה המתוכננת).

כפי שניתן לראות בתרשים 2-6-3 בפרק ג, כרד שני לעיל, הדיפ ממוקם בסמוך מאוד לכביש אילון מזרח. על מנת להשיג הפרדה נוספת משמעותית בין הדיפ לכביש ויצירת מערכת נופית "תלת ממדית" ואסתטית, גם לכיוון הדיפ, נדרשת רצועה "ירוקה".

על-פי התכנון, רחוב רצועת ההפרדה בחלופה זו, העו בין 5 ל-11 מטר. יצירת הפרדה ויזואלית בין הדיפ על המבנים שבו, לבין הכביש העובר מצפוןו בתנאים אלו- כרוכה בבניית קיר תמך, על גבול הדרך החקייפית הפנימית של הדיפ, בעובה של כ-3.5 מטר.

בנית קיר תומך מפריד בין הדיפ לכביש אילון, תאפשר, עקב האופי הנמוך יחסית של מתקני ומבני הדיפ, לקיים הפרדה חזותית טובה בין הנטעים בכביש (בהתאם לגובהי הכביש הסופיים) לבין מתקני פעילות הדיפ.

מעברו הצפוני של הקיר ניתן יהיה להקים תלוליות נשיתוע קרקע מקסימלי של 1:3 אשר תאפשר נטיעות של עד שני עצים לרוחב התלוליות ושיחלים לכל האורך, ואשר תסתיר חלק ניכר מהקיר התומך.

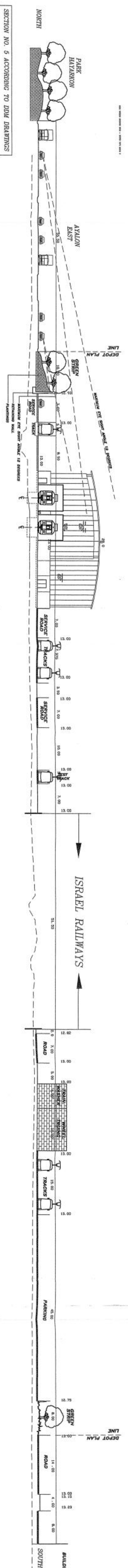
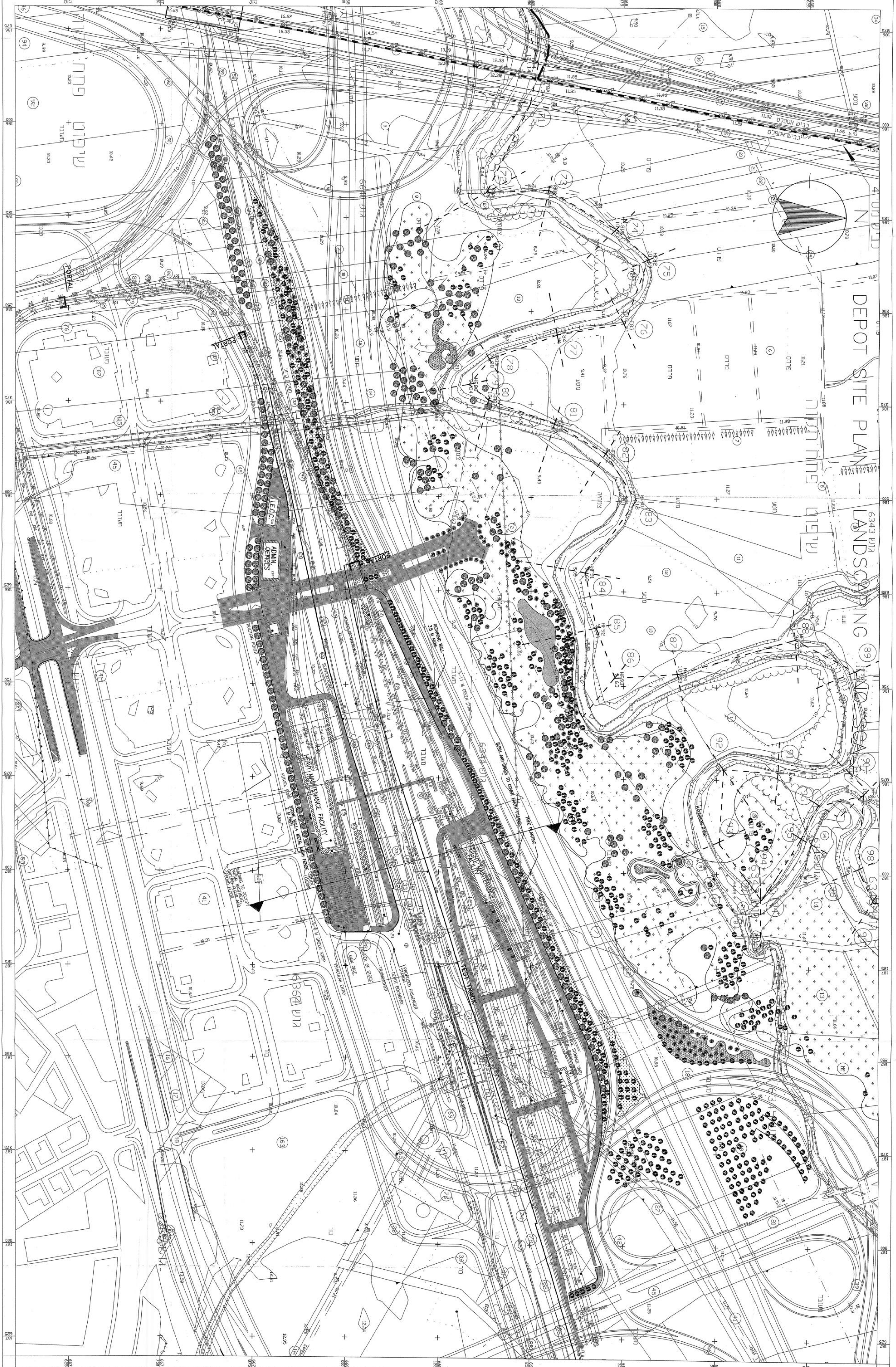
במקומות בהם רחב רצועת ההפרדה מתקרב ל-5 מטר, גובה התלוליות יהיה מינימלי ויותר חלק ניכר מן הקיר התומך חשוף- על כן קיר זה צריך להיות בעל חזות ועיצוב הולמים. ניתן לשתול צמחים בראש הקיר וכך להשתמש בפתרונות שונים לשילוב קירות עם צמחייה.



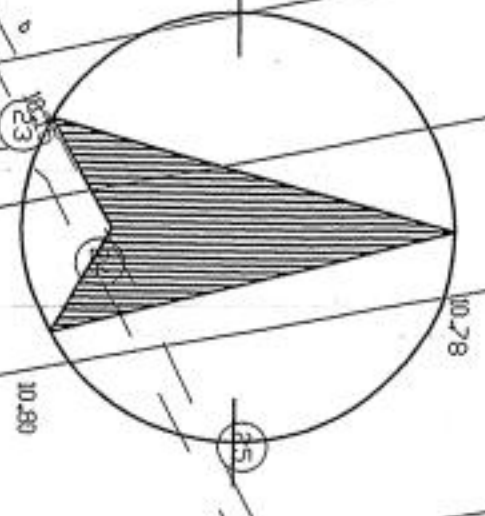




DEPOT TYPICAL SECTION - LANDSCAPING NO SCALE



DEPOT SITE PLAN - LANDSCAPING



LEGEND

- Excluding parking
- Green / Shrub
- Shade Tree
- Small Tree

Quantity	Date	Distribute
	11/17/2011	N/A

Revision detail	Date
1	11/17/2011

KEY PLAN

4.7.6 - 1  
 תוכנית נוף תחנת הרכבת  
 תחנת הרכבת קריית אתר  
 תוכנית נוף תחנת הרכבת קריית אתר  
 תוכנית נוף תחנת הרכבת קריית אתר

DELEW / DEL - MATI

DELEW / DEL - MATI







מת"ית (דיפו) קרית אריה פיית  
מבט ממערב למזרח





מודד זה יספק כלי לזיהוי קונפליקטים סביבתיים (אם יוצרין באזורים מסוימים, בהם תוקם המערכת, וזאת מבלי להתעלם מן היתרונות הפסיכיים של המערכת שתוארו לעיל. זיהוי זה, בהיותו שקוף ובלטי, יקל על מציאת הפתרונות המתאימים בכל מקרה.

יצוין כי סעיף זה עונה על סעיף 4.8 בהנחיות לתסקיר. בהנחיות נעשה שימוש בנוסח: "הערכת רגישות סביבתית כוללת", ואילו כאן נעשה שימוש בביטוי: "הערכת ההשפעה הכוללת", משום שהסעיף דן בסה"כ ההשפעות המצטברות, כפי שהוצגו בנפרד בסעיפים 4.1 עד 4.7 לעיל וכן בהשפעות הרכבת הקלה הנידונות בהמשכו של סעיף זה.

#### השיטה לשקלול השפעות איכות האוויר, הרעש, שימושי הקרקע וחזות הרחוב

4.8.2

הבסיס להערכת ההשפעה הסביבתית המכללת הוא בחינת הרגישות הסביבתית על-פי תפקודים עירוניים, אשר הוצגו בסעיף 1.10 לעיל וההשפעות הסביבתיות בתחומים השונים אשר נסקרו בפרק 4 לעיל.

התפקוד העירוני אשר הוצג בסעיף 1.10 לעיל נבחן על-ידי צירוף זשקלול כל הגורמים המעורבים בהתרחשות האורבניות במקום, כגון: לפיפות אוכלוסייה ומגורים, הרחבה של תנועה, כבשים ורחובות ציבורית, ריכוז מבני ציבור, תנועת הולכי רגל, תשתיות עירוניות, מסחר ושטחים נרדמים ברמות שונות בהיררכיה העירונית (שמנות, צירוני, מטרופוליט).

הערכת התפקוד העירוני עורכה על-ידי בחינת הגורמים הנזיל בכל אחד ממקטעי הקו האדום מקטעים בהם קיימת סטרוקטורה בצפיפות האוכלוסייה והמגורים חזקתן לתת-מקטע בהתאם. לצוין כי בחינת התפקוד העירוני עורכה למצב הקיים, על-יין ללא השפעות מערכת ההסעה.

הקשר בין התפקוד העירוני ובין המשפעות הסביבתיות הוצר כך: ככל שהתפקוד העירוני הנזיל אינטנסיבי יותר, כך קטן פוטנציאל ההשפעה הסביבתית באזור. במקביל, ככל שצפיפות האוכלוסייה והשליפות לתפקודי הרחוב גדלים - כך גדלה הרגישות הסביבתית. זאת משום שהאוכלוסייה היא האלמנט הרגיש ביותר בסביבה העירונית וככל שהיא נפוצה יותר כך פוטנציאל הרגישות גבוה יותר.

מגוון הרגישויות חולקן המקטעים ותת-המקטע ל-3 קבוצות בעלות רגישות סביבתית הומנונית, על-פי תפקודים עירוניים: רגישות נמוכה, בינונית וגבוהה.

בניתוח ההשפעה הסביבתית המכללת שלהלן נעשה שימוש בהרגישויות שלעיל כבסיס. לפיכך, מקטע או תת-מקטע שהעדר כבעל רגישות נמוכה ע"פ תפקודים, קיבל את ציון הבסיס 1, מקטע או תת-מקטע בעל רגישות בינונית קיבל את ציון הבסיס 2 ומקטע או תת-מקטע בעל רגישות גבוהה, קיבל את ציון הבסיס 3.

בכל מקטע ותת מקטע ניתנו ציונים (בין 3-1) לדגיות שנתו של כל ההשפעה סביבתית: השפעה חיובית תקבל ציון 1, השפעה נייטרלית תקבל ציון 2 והשפעה שלילית תקבל ציון 3 (יצוין כי רק במתחם הדפו ניתן הציון 3 עבור השפעות בנטיה שימושי קרקע וחזות נוף). ציונים אלה שוקללו עם הציון לרגישות הסביבתית על-פי תפקודים עירוניים דלעיל. סיכום הציונים המשוקללים בכל תת קטע מוצג את ההשפעה הסביבתית המכללת.

#### 4.8 הערכת ההשפעה הכוללת של הרכבת הקלה

מבוא

מאז הגשת טיוטת התסקיר לאישור גורמי התכנון, במאי 2001, הוכסו שינויים בתוואי הרכבת הקלה, אשר נועדו, בחלקם, למוער השפעות בלתי רצויות. על אלה נמנים השינויים הבאים: שינוי התוואי הנזקק בבת ים, באופן שיגדיל את שטח השצ"פ במקום להקטינו; הסטת התוואי למרכזו של רחוב ניסנובים בבת ים והרחקת מהישמתיים לצד הדרך; העתקת התוואי בקטע מחרוזת נחל הפשור של שדרות ירושלים מזוחה, ע"מ לשמור על רציפות השדרה ועוד.

הניתוח הנוכחי עורכן על פי שינויים אלה, לרבות שינויים שחלו בנקודות רבות לאורך התוואי בתחום הרעש. כמו כן הורחב הניתוח, על פי הערות המשרד לאיכות הסביבה, באופן שיכלול השפעות המיוחדות לרכבת הקלה, בעיקר בכל הקשור לשדרוג תשתיות וחזות הרחוב והעלאת רמת השירות ציבור הנוסעים.

לפיכך מוגש הפרק בארבעה סעיפים:

#### סעיף 4.8.1: אפיון כללי

סעיף 4.8.2: שיטת שקלול השפעות איכות האוויר, הרעש, שימושי הקרקע וחזות הרחוב.

סעיף 4.8.3: שקלול השפעות איכות האוויר, הרעש, שימושי הקרקע וחזות הרחוב.

סעיף 4.8.4: הערכת ההשפעה הכוללת של הרכבת הקלה

כללי 4.8.1

הקמתו של הקו האדום תבטא בשני שינויים דומיננטיים ומהותיים:

א. ביטולם המוחלט כמעט של אוטובוסים מרעישים ומזחמים לאורך התוואי והחלפתם, בקטעים שבמפלס הקרקע, ברכבות שקטות ובלתי מזחמות. רכבת באורך של כ- 70 מטר, שקולה מבחינת קיבולת נוסעים לכ- 10 אוטובוסים.

בקטעי המנהרה, לאורך כ- 8 ק"מ, יבטלו מרבית קווי האוטובוסים כג"ל ולא יוחלפו בכל אמצעי תחבורה אחר, שייראה לעין, יישמע לאוזן או שישפיע על דרכי הנשימה.

ב. שיפור חזות הרחוב ושדרוג תשתיות בקטעים שעל פני הקרקע, על פי עקרונות עיצוביים נאים לעין, אחידים לכל המערכת ובאופן ששומרים על צביונה הייחודי של כל רשות לאורך התוואי.

שינויים אלה, מביאים לשיפור מהותי באיכות הסביבה והחיים לכל אורכו של הקו וזאת בתחומים הסביבתיים העיקריים: רעש, איכות אוויר וחזות הרחוב.

מאחר והרכבת הקלה נועדה לשרת אזורי מגורים, מסחר ותעסוקה באזור מטרופוליני צפוף, עלה הצורך בפתוח כלי להערכת ההשפעה הסביבתית הכוללת של כל מקטע, המהווה צירוף ושקלול של ההשפעות הסביבתיות השונות, אשר נסקרו.



טבלה 1-4.8: שקלול והחשפעות הסביבתיות (לפי ציונים)  
(ככל שהחשפעה חיונית יותר הציון נמוך יותר)

ציון משוקלל	חזות ונוף	שימושי קרקע	רעש	איכות אוויר	רגישות ע"פ תפקודים	תת מקטע	מקטע
7	1	2	2	2	1	ניסבונים	בת ים
15	1	1	2	1	3	יוספסל	
15	1	1	2	1	3	הרצל	
15	1	1	2	1	3	רוטשילד	
10	1	1	2	1	2	העצמאות	שד' ירושלים
10	1	1	2	1	2	שד' ירושלים	
15	1	2	1	1	3		נורה צדק
4	1	1	1	1	1	הרכבת	מנחם
5	1	1	1	2	1	זרד פיש	
5	1	2	1	1	1	זיבטינסקי	
18	2	2	1	1	3	חלופה 2-6-D	
6	2	2	1	1	1	זיבטינסקי	פתח תקווה
12	2	2	1	1	2	אורלוב	
16	3	3	1	1	2	מתחם הדיפ	דיפ
4	1	1	1	1	1	דיין, השפלה	

את המקטעים ותת המקטעים בטבלה לעיל ניתן לחלק ל-3 קבוצות על פי רמות ההשפעה המשוקללת של ארבעת הפרמטרים הסביבתיים הנ"ל, כדלקמן:

ההשפעה המשוקללת הנמוכה, או החיובית, ביותר המתקבלת, היא 4 (לפיפות י"ו, וציון י"ו, לכל אחד מארבעת הפרמטרים). באותו אופן, הציון להשפעה הגבוהה ביותר (חיובית פחות) יהיה 36. אם נחלק את מרווח הציונים הזה ל-3 תחומים, או קבוצות, יהיה הציון של כל קבוצה כמתואר להלן:

השפעה חיובית גבוהה, ציון 13-4:

רחי ניסבונים, בת ים קטע עילי המאופיין בתפקודים עירוניים רחבים ובצפיפות אוכלוסייה נמוכה. הפיתוח הנופי והחיבטי היוזואלי צפוי להיות חיובי. בהתאם לתפקודים, צפויה עלייה כללית בתנועה המוטורית, ועמה עלייה מסוימת ברמות אירוס האוויר. חריגה מתקן הרעש, בשל סיבה דומה, צפויה במספר מבינים למגוררים. מרחבת דרך צפויה לאורך הרחוב ובעיקר בסביבת מסוף בת-ים.

מוניחה ההשפעות החיצוניים עולה כי ניתן לחלק את תתי המקטע ל-3 קבוצות הומוגניות מבחינת השפעה סביבתית כוללת:

א. השפעה חיובית גבוהה- מאופיינת בעיקר על-ידי השפעות סביבתיות חיוביות ובעוצמה גבוהה בדרך-כלל באזור בו תכנע התכנית. בתת-מקטע אלה צפויה התכנית להיטיב משמעותית עם האזור בו היא תבוצע.

ב. השפעה חיובית בינונית- מאופיינת בעיקר על-ידי השפעות סביבתיות חיוביות ובעוצמה בינונית. לקטגוריה זו נכנסו גם רחובות בהם צפיפות האוכלוסייה גבוהה, דבר אשר הגביר את הרגישות הכביסית.

ג. השפעה חיובית נמוכה- מאופיינת על-ידי שילוב של השפעות סביבתיות חיוביות ושילוליות בעוצמה נמוכה. יצוין כי לגבי ההשפעות השליליות בדרך-כלל מדובר על השפעות נקודתיות, תכונות בעיקר לשלבי הקמת המערכת. יוצאים מקומות בהן ייתכנו חריגות נקודתיות, לא משמעותיות בלילה מתקורטירוינים לרעש

הערות נוספות ביחס להערכת ההשפעות הסביבתיות:

א. חזוי ההשפעות בנושא איכות האוויר חושב עבור שנת 2020. החישובים נערכו בהנחה כי כל כלי הרכב הפרטיים שיינעו בשנת 2020 יהיו בעלי ממוקים קטליטיים וכי צי האוטובוסים של חברות "דין", "אגד" ואחרות יכלול רק כלי רכב מרמה Euro ומעלה. בחישובים שניערכו הונח כי פרופיל הרחוב, דחינו היחס בין גובה המבנים לצווי הכביש לבין רוחב הכביש, לא ישתנה במרוצת 20 השנים הבאות.

ב. על-פי סעיף 4.5, הדן בנושא קרינה אלקטרומגנטית ניתן ללמוד כי לא תתכן סכנה לאדם לאורך כל תשתית המסילה, תחנות משנה, תחנות הורדה והעלאת נוסעים והדיפ. מאחר והנושא אחיד לאורך כל התוואי, לא נכלל בטבלת ניתוח ההשפעות הסביבתיות. בדומה לכך לא נכללו בטבלה נושאי רעידות ושינויים בתנועה, אשר מתנהגים באופן אחיד לכל אורך התוואי.

4.8.3 שקלול השפעות איכות האוויר, הרעש, שימושי הקרקע וחזות הרחוב  
בטבלה 1-4.8 להלן מוצג חישוב משוקלל של השפעות איכות האוויר, הרעש, שימושי הקרקע וחזות הרחוב, לאורך המקטעים ותת-המקטעים של הקו האדום.



#### השפעה חייבנית בינונית, ציון 14-23

קטע עילי המאופיין בצפיפות אוכלוסייה גבוהה ותפקודים עירוניים ברמה נמוכה. לצורך הקמת המערכת צפויה הוספת חניית. הקמת המערכת משפרת ומגדילה את גן דקר, המחנה פינה של מרגוע בלב אזור אורבני צפוף ובכך תרומתה של הקמת המערכת היא רבה. עם זאת, צפיית חניית בלילה מהקטריטוריונים לרעש במספר נקודות (האמצעים למזער השפעות הרעש צוינו בסעיף 4.3.8 לעיל).

קטע עילי המאופיין בצפיפות אוכלוסייה גבוהה ותפקודים עירוניים ברמה בינונית עד נמוכה. המערכת משפרת את התנאים הסביבתיים ברחוב בכך שצפוי ביטול התנועה המוטורית בכיוון התנועה מדרום לצפון. כמו כן צפוי ביטול נתיבי מתוכנן והרחבת הרחוב בסמוך לתחנות בסביבת רוטשילד. מתכנתת מדרכה הולנדית בצד המזרחי. עם זאת, צפיית חניית בלילה מהקטריטוריונים לרעש במספר נקודות

קטע עילי המאופיין בצפיפות אוכלוסייה גבוהה ותפקודים עירוניים ברמה נמוכה. צפייה הפקעת שטחים ברמה מינימלית בד"כ ממולככות לצורך הקמת המערכת. בנוסף צפיית חניית בלילה מהקטריטוריונים לרעש במספר נקודות קטע תחת ברובו, למעט פורטל וקטע עילי קצר במנשיה, המאופיין בתפקודים עירוניים ברמה נמוכה ובצפיפות אוכלוסייה בינונית. מוזיאון צה"ל הקיים במקום צפוי לעבור ובמקומו יקום בית-ספר, אשר מדרום לו יעבור התוואי. צפייה הפרעה חזותית באזור הפרטל.

רחוב זיבטינסקי בנוי-ברק: קטע עילי בשלב הביצע הראשון כלכד של הפרויקט. שילוב של ריבוי השלבים, הפרעות ויזואליות בבניה וצפיפות אוכלוסייה ובינוי העלו את הרגישות התפקודית לגבוהה. בשלב זה, מורחית לרחוב אהרונוביץ, דרושה הרחבת כביש והריסת בית הנמצא בזכות דרך. במתחם עצמו צפוי שינוי שימוש הקרקע מאזור חקלאי/מתחם לאזור חלנה, תפעול ותחזוקת מערכת הסעת ההמונים. כמו כן, צפוי שינוי חזותי ממראה פתוח וירוק לזיכום לרצועת הפרדה צרה בין המתחם ובין דרך אילון מזרח העתידית, המשמשת כפס ירוק נטוע. צפון כי שינוי שימוש הקרקע ישתלב בשימושי הקרקע העתידיים של המתחם כולו אשר יהווה מוקד תעסוקה מרכזי בפ"ת ואיחוד תשתיות (מסילת ברזל של רכבת ישראל, דרך אילון מזרח, כביש אם המושבות ומערכת הרכבת הקלה)

קטע עילי המאופיין בתפקודים עירוניים ברמה בינונית ובצפיפות אוכלוסייה בינונית. צפייות השפעות סביבתיות חיוניות, כולל הפיתוח תופי. בנוסף צפייות חניית בלילה מהקטריטוריונים לרעש במספר נקודות (האמצעים למזער השפעות הרעש צוינו בסעיף 4.3.8 לעיל).

קטע עילי המאופיין בתפקודים עירוניים ברמה בינונית עד גבוהה ובצפיפות אוכלוסייה בינונית. צפוי שינוי חיוני בתנועה עקב ביטול התנועה המוטורית בכיוון התנועה מדרום לצפון והפנייתה לרחובות מקבילים. כמו כן תוספת תנועת אוטובוסים לרחובות אחרים. במספר מבנים למגורים צפויה חנייה מתקן הרעש, בשל עלייה בנפח התנועה המוטורית הכללית. בנושא החזות תופית צפוי שיפור אשר יתבטא בשמירת שדרת עצי הפיקוס ושיפור חזות הרחוב הנוכחית.

קטע מנהרה בו צפויות השפעות סביבתיות חיוניות- הפחתת רעש, זיהום אויר ושיפור חזותי, למעט השפעות נקודתיות מסוימות של פתחי התחנות התת-קרקעיות, אשר מהוות אלמנט חזותי מייצגלי המשתלב ברחוב העירוני.

קטע מנהרה בו צפויות השפעות סביבתיות חיוניות- הפחתת רעש ושיפור חזותי, למעט השפעות נקודתיות מסוימות של פתחי התחנות התת-קרקעיות, אשר מהוות אלמנט חזותי מייצגלי המשתלב ברחוב העירוני. כמו כן, חושבה עלייה ברמת זיהום האויר, כתוצאה מעלייה בתנועה המוטורית הכללית בשנת 2020.

קטע מנהרה בו צפויות השפעות סביבתיות חיוניות- הפחתת רעש, זיהום אויר ושיפור חזותי, למעט השפעות נקודתיות מסוימות של פתחי התחנות התת-קרקעיות, אשר מהוות אלמנט חזותי מייצגלי המשתלב ברחוב העירוני. דרך זיבטינסקי בפ"ת קטע עילי המאופיין בתפקודים עירוניים רחבים ונסף כניסה גבוה ביותר (מוסדות ציבור ומסחר ברמה עירונית ומטרופוליטנית) וצפיפות אוכלוסייה בינונית. לאורך הרחוב צפויה הרחבת מפרצי אוטובוסים. נתיבי תנועה יועתקו לצדדים, על חשבון שצ"פ ומדרכות. צפוי שיפור בנישאי רעש, זיהום אויר והיבטים חזותיים.

קטע עילי המאופיין בתפקודים עירוניים ברמה בינונית עד נמוכה ובצפיפות אוכלוסייה בינונית. צפויה הרחבת כביש מול תחנת האוטובוסים המרכזית. כמו כן, צפויה הסגת מדרכות והחלפת שטחי גינון במדרכות. תתכצע העברת עצי זית לשטחים פתוחים לצד רחוב אורלוב וזיבטינסקי.

קטע עילי המאופיין בתפקודים עירוניים ברמה בינונית עד נמוכה ובצפיפות אוכלוסייה נמוכה מאוד. צפוי שיפור חזותי משמעותי בחזות הרחוב.



שלב ביצוע א' (נרד) זיבוטינסקי בני ברק.

מקטע 5: פתח תקווה

מקטע 6: רחובות משה דיין והשפלה.

ניתן לראות קטעים אלה בתרשים 4.8 להלן, בקטעים שאינם משוקעים.

בטבלה 4.8-2 להלן מוצג חישוב משוקלל של ההשפעות הסביבתיות שיוזנו בסעיף הקודם, עם התרומות הייחודיות של הרכבת הקלה, קרי: שדרוג תוזת הרחוב, שיפור התנועות לנסיעים, ומיזור המטרדים בשלב ההקמה. שיטת השקלול זהה לזו שבסעיף הקודם, כאשר עמודת "ציון משוקלל" בטבלה להלן, הועתקה מהעמודה בעלת אותה כותרות בטבלה 4.8-1 לעיל.

טבלה 4.8-2: שקלול ההשפעה המוללת של הרכבת הקלה (לפי ציונים)

(ככל שההשפעה חיובית יותר הציון נמוך יותר)

מקטע	תח מקטע	תפקודים	ציון משוקלל (טבלה 4.8-1)	שדרוג פני הרחוב	תנגישות	הקמה מזעור מטרדי	השפעה מוללת
בת ים	ניסבנים	1	7	1	1	1	10
	יוספטל	3	15	1	1	1	24
	הרצל	3	15	1	1	1	24
	רוטשילד	3	15	1	1	1	24
שדי ירושלים	תעצמות	2	10	1	1	1	16
	שדי ירושלים	2	10	1	1	1	16
נווה צדק		3	15	1	3	2	33
מנהרה	הרכבת	1	4	3	3	3	13
	דרך פיית	1	5	3	3	3	14
	זיבוטינסקי	1	5	3	3	3	14
	חלופה D-2.6	3	18	1	1	1	27
פתח תקווה	זיבוטינסקי	1	6	1	1	1	9
	אורליב	2	12	1	1	1	18
דיפן	מתחם הדיפן	2	16	3	3	3	34
	דיפן, השפלה	1	4	1	1	3	9

בדומה לחלוקה שנגעשה בסעיף הקודם, את המקטעים ותת המקטעים בטבלה לעיל ניתן לחלק ל-3 קבוצות על פי רמת ההשפעה המוללת, כדלקמן:

השפעה חיובית נמוכה, ציון 24 ומעלה

לאורך התוואי לא נמצאו קטעים המשלבים רגישות סביבתית גבוהה עם השפעות סביבתיות גבוהות, שהיו עלולות להביא להשפעה חיובית נמוכה, (ציון גבוה) וזאת עקב השפעותיה החיוביות של הרכבת הקלה, הפאות לדי ביטוי במיוחד לאורך התוואי.

#### 4.8.4 הערכת ההשפעה המוללת של הרכבת הקלה

תרומתה העיקרית של הרכבת הקלה, הנה בחסעת נוסעים רבים במחיריות רבה, על ידי אמצעי התבורה מהיר, אמין ויעיל.

בנוסף, הקמת הרכבת הקלה מביאה לשיפור איכות הסביבה לאורך התוואי (בהשוואה למצב ללא המערכת) על ידי הורדת מפלסי הרעש ושיפור איכות האוויר, כתוצאה של סילוק (כמעט מלא) של קווי האוטובוסים מן התוואי.

מעבר לתועלות אלה, המשותפות לכל קטעי התוואי, נהנים הקטעים במפלס הקרקע מן התועלות הנוספות הבאות:

#### א. שיפור תנועות

בקטעים במפלס הקרקע המרחקים בין התחנות קטנים יותר: בין 400 ל-500 מטר. בקטעים הנת קרקעיים המרחקים נעים בין 800 ל-1200 מטר.

בנוסף על קיצור מרחק ההליכה אל התחנה נחסך, בקטעים במפלס הקרקע, הצורך לרדת שני מפלסים עד לרציף הרכבת ואח"כ לעלות בחזרה, דבר הקשה במיוחד למשפחות מטופלות בילדים ולאנשים בעלי מוגבלויות.

#### ב. חילוש פני תחנות

התקנת הרכבת במפלס הקרקע תורמת לחידוש פני הרחוב ולשדרוג התשתיות לאורכן, דבר שלא היה קורה במהרה ללא הקמת הרכבת, ובמיוחד באזורים שאינם נהנים מתקציבים נדיבים. הדבר מתבטא, בחידוש ריצוף, נטיעות, גינון וחוספת אלמנטים של ריהוט רחוב, עיפ עקרונות העיצוב של המערכת כולה ובהתאם לצביון הייחודי שייקבע על ידי כל רשות לאורך התוואי.

#### ג. תפחתת מטרדים בעת ההקמה

ההפרעות לתנועה ולאיכות החיים הנגרמות מהקמת קטעי הרכבת במפלס הקרקע קטנות בהרבה מאלה הנגרמות בעת הקמת תחנות הרכבת בקטעים חתי קרקעיים ומשכן קצר בהרבה. לעובדה זו חשיבות רבה בתקופה המש עד שש שנת הקמת המערכת.

קטעי התוואי הנתנים במובהק מיתרונותיה של הרכבת הקלה במפלס הקרקע הם:

מקטע 1: בת ים

מקטע 2: שדרות ירושלים



החשפעה המשוקללת הנמוכה, או החיובית, ביותר המתקבלת, היא 7 (אפסיות יו, וציון יו, לכל אחד משבע הפרמטרים). באותו אופן, הציון להשפעה הגבוהה ביותר (חיובית פחות) יהיה 63. אם נחלק את מרווח הציונים הזה ל- 3 תחומים, או קבוצות, יהיה הציון של כל קבוצה כמותאר לחלוף:

#### השפעה חיובית גבוהה, ציון 7-25:

על תת המקטעים בהם השפעתה החיובית הכולל של הקמת הרכבת הקלה היא הגבוהה ביותר, נמנים הבאים:

- שדרות העצמאות, בת ים
- שדרות ירושלים, יפו;
- רחוב הרכבת דרך פתח תקווה, בתל אביב;
- דרך זיבוינסקי, ברמת גן;
- דרך זיבוינסקי בפתח תקווה;
- רחוב אורלוב בפתח תקווה.
- רחובות משה דיין והשפלה, פתח תקווה.

#### השפעה חיובית בינונית, ציון 26-43:

- על תת המקטעים בהם השפעתה החיובית של הרכבת הקלה היא בינונית, נמנים הבאים:
- מקטע נווה צדק, בתל אביב;
  - דרך זיבוינסקי בני ברק ושלב א', חלופה 2-6 (S);
  - מתחם הדיפו.

#### השפעה חיובית נמוכה, ציון 44 ומעלה:

לאורך התוואי לא נמצאו קטעים המשלבים רגישות סביבתית גבוהה עם השפעות סביבתיות גבוהות, שהיו עלולות להביא להשפעה חיובית נמוכה, (ציון גבוה).

מן הניתוח לעיל עולה, כי הכללת השפעותיה הייחודיות של הרכבת הקלה, מצננה תמונה חיובית יותר, בכך שמקטעים נוספים עוברים לקבוצת ההשפעה החיובית הגבוהה. מסקנה זו עולה בקנה אחד רן עם הגיסיון ברכבות קלות בעולם, ורן עם הצפי מן המערכת המיועדת למטרופולין דן, לפיו תתרום המערכת לאיכות הסביבה ולאיכות חיי התושבים לאורך התוואי



מאתר ומתחם הדיפן במקום מעל אקוויפר החוף, במקום שמפלים מלי החתום סגור ביותר לפני הקרקע, יש להקפיד על העקרונות הבאים:

- כל שטח העלול לבוא במגע עם חומרים מזרחים כגון נזיל ויטאם ומי הגר העילי ניקוז למתקן קדם הטיפול.
- ותאפשר תחילת מים משטחים שאינם בסללת גרום לתת הקרקע, אלא כוללים בעיקר שטחים ירוקים ונוות מבנים וחינוך רפבות המים מן חנוות ומן השטחים הנקיים ינקוז לשטחים הרחוקים.

הערה: תכנון מוקדם של ניקוז אזור המתייית (דיפן) נמצא בעבודה אצל יועץ ניקוז/הידרוולוג. לכשתושלים העבודה היא תצורף למסמך ההשלמות.







**השכלמות פרק ה:  
ממצאים והמלצה  
להוראות התוכנית**



**5.1.5 מסמך ה: הנחיות לשילוקים נופי ועיצוב ארכיטקטוני**

המסמך יכלול את תוכניות הביצוע הפאות.

5.1.5.1 עבודות גימור חודרניות עקב פגיעה שתגרם במהלך ההקמה.

5.1.5.2 עבודות להחלפת רצפה, הסדרת שטיחי נינון וניטעות, הקמת קירות תמך ועבודות נוספות הנדרשות לצורך שיקום פני החניון, בקטע שבו מתבצעת העבודה.

5.1.5.3 מפרט עקרוני עצים, שימור עצים וטעות עצים חדשים, לאורך התוואי.

5.1.5.4 פרטי כבל החזנה, החדרים הסכניים ואו כל מתקן נוסף שיידרש לאורך התוואי במסגרת התוכנית.

5.1.5.5 תכניות תחנות הנוסעים, שיכללו את הנושאים הבאים: עיצוב התחנות ומקומן; מרכיבי הריהוט; חומרי הגמר, נתיבי נישוף לנסיעים מעברו הצידה הסדרת תנועה.

5.1.5.6 מיקום החדרים הסכניים שמתחת לפני הקרקע ותוכניות החדרים שיוקמו במפלס הקרקע, לרבות נתיח השפעותיהם הסביבתיות.

**5.1.6 מסמך ו: מניעת מפגעים מן הדיפוז**

החסימה והגנה את החיפויים היבשתיים הצפויים מהפעלת הדיפוז והאמצעים למניעתו, על סמך התכנון, הנושאים שייבחנו במסמך (נושא הרעש ייבדק במסגרת מסמך 5.1.4 לעיל):

5.1.6.1 מפעלי זיהום אוויר מהמערכות המכניות.

5.1.6.2 חומרים מסוכנים.

5.1.6.3 שפכים ופסולת מוצקה.

5.1.6.4 זיהום מי תהום.

5.1.6.5 ניקוז נגר עילי ומניעת הצפות.

5.1.6.6 היבטי חזות ונוף, במיוחד בצד הצפוני, הגובל בפארק הירוק.

**5.1.7 מסמך ז: מניעת זיהום נמי קרקע וני תהום בעת הכרייה**

המסמך יפרט את האמצעים והחומרים אשר ישמשו בעת כריית הנחה, את ההשפעות האפשריות על מי התהום ואת האמצעים למניעת השפעות אלה

**5.1.8 מסמך ח: מניעת השפעות זיהום נמי קרקע וני תהום קיימים לאורך התוואי**

לא ייתן חיתך בנייה טרם שיתמלאו התנאים הבאים:

5.1.8.1 ביצוע דיגום קרקע וני תהום באזור הקטע הממונה ואת עיפי תוכנית שתואשר על ידי המשרד לאיכות הסביבה.

5.1.8.2 ביצוע סקר גזים בקרקע (soil gas) באזור הקטע הממונה, עיפי תוכנית דיגום שתואשר על ידי המשרד לאיכות הסביבה ואשר בה יפורטו סוגי המזהמים האפשריים ושיטות הדיגום;

**תערת עריכה: קטעים מוצללים לא עברו שינוי**

**תערת מוקדמות:** על פי החלטות הועדות המחזוריות תל אביב ומרכז, מנגנון הליווי המקצועי של ההיבטים הסביבתיים של התוכנית, מוגדר בתקנונים של כל תוכנית, בהתאם להחלטת הועדה המחזורית המתאימה.

**5.1 תנאים להיתר בנייה**

תנאי למתן היתר בניה יהיה תשתית מסמך אשר יומא להישגיה המינימלית יהיו לאם יימצא לכתן על ידי הגורמים המוסמכים עיפי הוראות התוכנית, ניתן לתגיש כל נושא במסמך נפרד.

**5.1.1 מסמך א: מניעת מפגעים בשלל ההקמה**

המסמך יציג את האמצעים למניעת מפגעים בשלל ההקמה, אשר לא פורטו בחוראות התוכנית, כפי שיידרש על ידי הגורמים המוסמכים עיפי הוראות התוכנית, וביעקר הנושאים הבאים:

5.1.1.1 שטחי התאונות וצורת הפעלתם.

5.1.1.2 חוות זעיר רישוטי הוות החוליה האחרונה לשימושיו ול שומהיה המינהל ירחיח על צורת ההקמה והתפעולה, כולל בדיקות תנאים לביצוע עבודות הקמת מנהלות בשעת הלילה.

**5.1.2 מסמך ב: שילוק עולפי עפר**

5.1.2.1 המסמך יפרט את יעוד השילוק של עולפי העפר, אם למטרות מסחריות ואם לאתרי שילוק פסולת נרשית ואו פסולת מסומנת, כפי שיימצא בבקרת איכות העפר, המתוארת 5.2.3 בהמשך.

5.1.2.2 עולפי העפר שלא יימצא פהם שימוש מסחרי או שימוש לצורכי מערכת ההסעה יסולקו לאתרי שילוק מאושרים.

**5.1.3 מסמך ג: הגנה על אתרים ארכיאולוגיים**

המסמך ילווה באישורים של רשות העתיקות לגבי נהלי הפיקוח בקטעים החופפים או הנחשקים לאתרים ארכיאולוגיים מוכרזים, או אישור לביצוע העבודות ללא פיקוח.

**5.1.4 מסמך ד: תכנון אקוסטי מפורט**

התכנון האקוסטי המפורט יכלול את הבדיקה של רעש ורעידות מתועות הרכבות ופעולת הדיפוז, בהתבסס על נתונים מעודכנים של עומסי ומחירות תנועת הרכבות ומאפיינים אקוסטיים של הרכבות ומתקנים ומכניות, שיוחקנו במחזורי ובידיפו במידת ומפלסי הרעש או הרעידות החזויים יעלו על תקריביוינים, המסמך יכלול את התכנון האקוסטי המפורט של האמצעים הנדרשים לעמידה בקריטריונים, לאורך תוואי המסילה.

אמצעי המיגון האקוסטי יתוכננו וימוצעו, ככל הניתן, בתוך תחומי הקו הכחול של התוכנית.

אמצעי מיגון במקבילי רעש ימוצע רק במידה ולא תהיה התכנות הנדסית לעמידה בקריטריונים באמצעים שיעשו בתחום הקו הכחול. הקמת אמצעי מיגון היא באחריות הדיגום.



5.2.2.6 אספקת החשמל תעשה מרשות החשמל השימוש בדיזל-גנרטורים באזורי המגורים, יעשה אין ורק במצב חירום. מוקום הדזל-גנרטורים יקבע בהתחשב בצורך להגביל את השפעתם הסביבתית.

### 5.2.3 מניעת זיהום קרקע בעת החקמה

5.2.3.1 יתקיים פיקוח צמוד על העפר המוצא מהמחצרות במסגרת לאתר קרקע החשודה מפגזות, דגמן דגימות אקראיות לאיתור זיהום. מספר הדגימות יהיה לפחות שתים לכל 100 מטר ממרחק. הפיקוח יחבצע על ידי מפיקה שיאושר על ידי המשטח לאימות הסביבה.

5.2.3.2 קרקע שתמצא מזוהמת על ידי הפיקוח תלייל, תסופל ואז תסולק לאתר מורשה, על פי רמאר בסעיף 5.1.2 לעיל.

5.2.3.3 במהלך הכרייה יתבצע ניטור זליגת שפלים, דלקים ופולימרים ממכונות הכרייה לעפר המסולק או למי התחם.

5.2.3.4 יינקטו כל הפעולות למניעת זיהום הקרקע בעת החקמה

5.2.3.5 החומרים בהם יעשה שימוש במכונת המינחור ואשר עלולים לכוו במגע עם הקרקע, יענו על הדרישות למניעת זיהום קרקע, קרי: יהיו מתכלים בגולגית, לא רעילים ולא מזיקים או מסוכנים מכל בחינה שהיא.

5.2.3.6 כל מתקני אחסון דלקים לציד המכני ולדיזל גנרטורים, ואז אחסון שמים וחומרי סיכה או כל נוזל בעל פוטנציאל זיהום, יהיו בתוך מאצרות ויינקטו כל הפעולות הדרושות למניעת זיהום קרקע בעת החקמה.

### 5.2.4 מניעת נזקי שאיבת מים בעת החקמה

5.2.4.1 יינקטו שיטות חפירה אשר ימנעו את כמויות המים לשאיבה. השיטה החפירה והחקמה שתבחר, כמויות המים שישאבו ושיטות החחדרה או חסילוק של מים אלה, יתואמו ויאשרו על ידי הרשויות המוסמכות.

5.2.4.2 בעת חפירת תחנות סוקולוב (משלב הסופל), כן גוריון, ביאליק, עלית ואלבי ניטור חקידוחים חסמוכים, מבחינת מפלסים ואיכות מים. דוחות הניטור יוגשו לשירות החדרולוגי.

5.2.4.3 על פי הנחיות השירות החדרולוגי, מים שאיבת סביבה יוחדרו, באם ותאפשר הדבר, ואחרים יועברו למערכת הניקו.

5.2.5 מניעת זיהום מלי תחלים  
מים שאריותיים במנהרה ובתחנות יסולקו למערכת סילוק שפלים.

5.2.6 יידוע תושבים  
טרם יבצעו העבודות יוצבו שלטים ומתארים את מהות הפרויקט ומטבו.

ביצוע הערכת סיכונים ומתן הנחיות והמלצות לאמצעים שיש לנקוט כדי למנו את המנהרה מפני חדירת נוים מסוכנים לתוכה.

5.1.8.3 הכנת אומדן כמויות קרקע מוזהמת, שיש לסלק במהלך הכרייה, תצעת נוחלי בקרה ואמצעים לטיפול בקרקע המוזהמת, לרבות פירוט עדי הסילוק.

### 5.2 הנחיות לשלב החקמה

#### 5.2.1 מניעת מוטעו אבק בעת החקמה

5.2.1.1 דרכי הנישה לאזורי החפירה ולאזורי הנחת המטילה על פני הקרקע שטחי ההתארגנות ומשטחי העבודה, על גבי שטחים שאינם סלולים, לכל אורך התוואי, יורטבו, כך שתמנעו התרופפות אבק ופזורה בסביבה. הורטבה בעונות היבשות תעשה מדי יום באמצעות מכנית מים, אשר תעבוד בשטח בכל זמן ביצוע העבודות. נוזל הרטבה יכיל תמיסות מליחות להדדוק משטחי עפר לא סלולים.

5.2.1.2 המשאיות להובלת עפר תהינה מכוסות בריעות מתאימות ומחודקות, אשר תכסויה גם את צדי המשאית.

5.2.1.3 צמיגי המשאיות, הסרקטורים והאפטיה יישטפו טרם צאתם מאתר העבודה.

5.2.1.4 לא יוזתרו עורמלעפר קבילים באזורי המינחור. ערומי בינים יורטבו מעת לעת, לפי הצורך.

5.2.1.5 צידד החפירה יצוד במערכות יעילות לשאיבת אבק.

5.2.1.6 תוקים נדד אוטומה בנובה של 2.5 מטרים סביב אתר החפירה באזורי הפרוסלים והתחנות ובקטעי החפירה של הפינחה.

#### 5.2.2 מניעת מוטעו רעש וזעזזות בעת החקמה

5.2.2.1 מאפייני הרעש של הכלים שיופעלו על פני הקרקע, באזורים רגשים לרעש, יעמדו בדרשות התקנות למניעת מוטעוים (רעש בלתי סביב מצידו בליח), התש"ש – 1979.

5.2.2.2 רישוי הזרזות שטח האמטיות החליח החיזורים בסביבה.  
ערך מבחינת הרעש והזעזזות, הנגזמים בסביבה.

5.2.2.3 בכל טכנולוגיה שתבחר לחפירת המנהרה, יש לבדוק את מאפייני רעידות הכלים בהם יעשה שימוש. במידה וטכנולוגיה זו גורמת למפלי רעידות גבוהים יותר מכפי שנוכרו לעיל, יש לבצע בדיקה חוזרת של השפעת הרעידות על המבנים בסביבת המנהרות.

5.2.2.4 הפגלת המכונות, המצוינות בתקנות למניעת מוטעוים (רעש בלתי סביב מצידו בליח), התש"ש – 1979, באזורי המגורים, תיעשה, בהתאם לדרישות התקנות למניעת מוטעוים (מניעת רעש) התש"ע – 1992.

5.2.2.5 על אף הנאמר בס"ק 5.2.2.4, לא תחיל מניעה לבצע עבודות כרייה מתחת לפני הקרקע בכל שעות היממה ובכלד שלא תחיל הפגעה כלשהי לצובר ולא תחיה חריגה מהוראות החקנות למניעת מוטעוים (מניעת רעש) התש"ע – 1992.



1	יקמו באופן שאינו מאפשר חדרית מו' גשם או מלי ננו לתוכו.
2	יתחו במאצרה בעלת קיבולת לקלוט את נפח המכל המדיל שבמתקן
3	הצנרת המובילה שפכים למתקן הקדם טיפול תהיה עיילית, או מונחת בתעלת בטון המצופה בחומר עמיד מפני קורוזיה, או בתוך צינור המאפשר מעקב לגילוי דליפת
5.4.3	תתקן מערכת למחזור מלי שטיפה, תכלול מתקן שיקוע חול
5.4.4	מתקני השחתת הלגלים והצנעה ימוקמו במבנים מקורים, מוגנים מפני גשם ורוחות
5.4.5	ריצפת תצרות התפעול תהיה אטומה לחלוטל, עמידה בפני קורוזיה ומוקזת למערכת האיסוף.
5.4.6	צנרת השפכים הסניטרים תחבר או למערכת הביוב העירונית באופן ישיר או לצנרת השפכים לאחר מתקן הקדם טיפול.
5.4.7	הפסולת המסוננת שמקורה במתחם הדיפן תסלק למפעל לנטרל ולטיפול בפסולת מסוכנת, כשהיא ארוזה ומסוננת בתחום לתקנות רישוי עסקים וסילוק פסולת חומרים מסוכנים, התשע"א-1990.
5.4.8	חומרים מסוכנים יאוחסנו על פני התקנות הרלבנטיות.
5.4.9	בוצת מתקן הטיפול תפונה ע"פ ההנחיות בתקנות רישוי עסקים וסילוק פסולת חומרים מסוכנים, התשע"א-1990.

**מגבלות והתניות על הסביבה**

הוועדה המחוזית לתכנון ולבניה והוועדות המקומיות שבתחומן חלה התכנית יכללו במסגרת שיקוליהן, בכל הנוגע לאישורי תוכניות והיתרים בשטחים גובלים לתחום התוכנית, את ההשפעות הצפויות ממעבר הרכבת, את ההשפעות ממועברים להולכי רגל ופתחי כניסות ויצאות לתחנות התת קרקעיות, ואת הצורך למנוע מטורדים ומפגעים במבנים סמוכים ונשימותם בהם.

**5.5**

5.2.6.2 לפני תחילת העבודות תפורסם הדעה לצנור ברחובת הסמוכים על שיוניים ומגבלות העומדים להיגרים עקב העבודות

**קרינת אלקטרומגנטית**

5.3.1 תצנור החשמלי והאלקטרוני תרכש עבור התשתית יעמוד בדרגות תקני התאמות והבטיחות הרלוונטיים, כמו תקני EN 50081-1 ו-EN 50082 לצינור אקסטרוזי ככלי ותקני CENELEC לתשתיות תעבורה חשמלית EN 50121 CENELEC

5.3.2 תכנון מיקומי השאמים בתחנות המיושרים ייעשה כך שישמר טווח בטיחות של 1 מ' סביב קירות המבנים בהם משוכנים השאמים

5.3.3 תכנון מערכת החזנה של הנתת ההכבת ייעשה כך שגורום לצמצום זרמים תתלים

5.3.4 מחוץ לדיפן ולכל המדרות התחתונים אותו יוצעו מדידות מוגמרות של הפרעות אלמני מוקדנות בתדר רדיו והשוואת לתקן EN 50081, ע"מ לקבוע את הטווח המזערי בו יכלים להזמנא מבנים מחוץ לדיפן ללא חשש להפרעות אלמני

5.3.5 עם בצוע דריצת הרכבת יוצעו מדידות מוגמרות של הפרעות קרינה לאורך תשתית המסילה, העלי באזורים של שימושי קרקע רגישים, ככל שאושר ואו יקמו לאורך רחבייה המדידה יישונו להחזו חדר הדיפן - 30-3000Hz (ELF) ומשמולי בורם ישר ובתדרים נמוכים מאוד

5.3.6 במהלך ביצוע הרצת הרכבת יבוצעו מדידות של השדות המגנטיים בתוך הקרונות בבתים שונים מעל הרצפה

**שפכים וזלומים מסוכנים בדיפן**

5.4.1 מתקן התדלוק יקם בהתאם למפורט בתקנות המים (מניעת זיהום מים) (תחנות דלק), התשע"ז-1997

5.4.2 א. השפכים התעשייתיים יחוברו למערכת הביוב העירונית כשהם עומדים בתקנים המפורטים בחוק העור להורמת שפכי תעשייה למערכת ביוב

ב. מי השפכים ידגמו לפני הזרמתם למערכת לצורך אוליה מעדנתית לאיתור מזהמים. ממשאי האגיליות יגשלו לעיון החידה הסביבתית פיות

ג. באם הדבר ידרש, ע"פ איכות השפכים ממתקן השיטיפה ומן המתקנים השונים המתוכננים בדיפן, יתקנו מתקני קדם לטיפול בשפכים. מתקנים אלה יעמדו בדרישות הבאות:



נספחים

















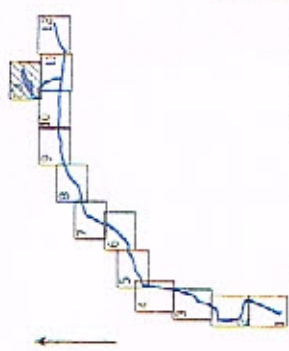


תרשים 13 - 1.4.1

פתח תקוה

יעודי קרקע

קני"מ 5000 : 1



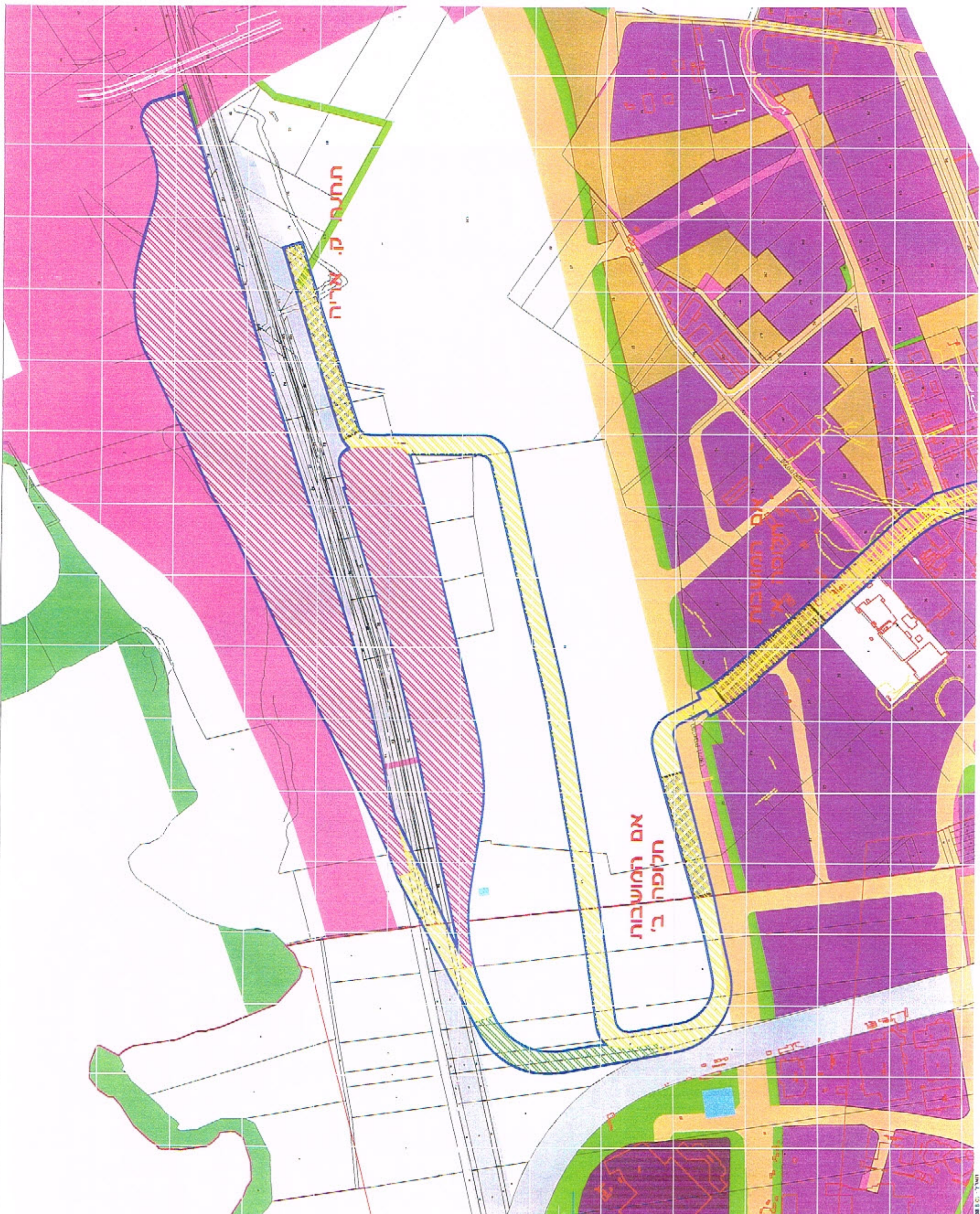
צבע	מסלול
כחול	מסלול תחנת תענית ק. אריה
צהוב	מסלול תחנת א.מ.ח
ירוק	מסלול תחנת א.מ.ח
אדום	מסלול תחנת א.מ.ח
לבן	מסלול תחנת א.מ.ח
...	...

**אלני**  
שם היחידה

מטרות קמת המוניט במטרופוליט ת"א  
Metropolitan Area Mass Transit  
ש"ב א'  
Initial Operating System (I.O.S)

תסקיר השפעה  
על הסביבה  
הקו האדום

מסלול שנת עסקאות - אירועים  
48000  
קטילת נאיות מן ח"א  
03-449918 מס' 03-449918  
03-449918  
03-449918



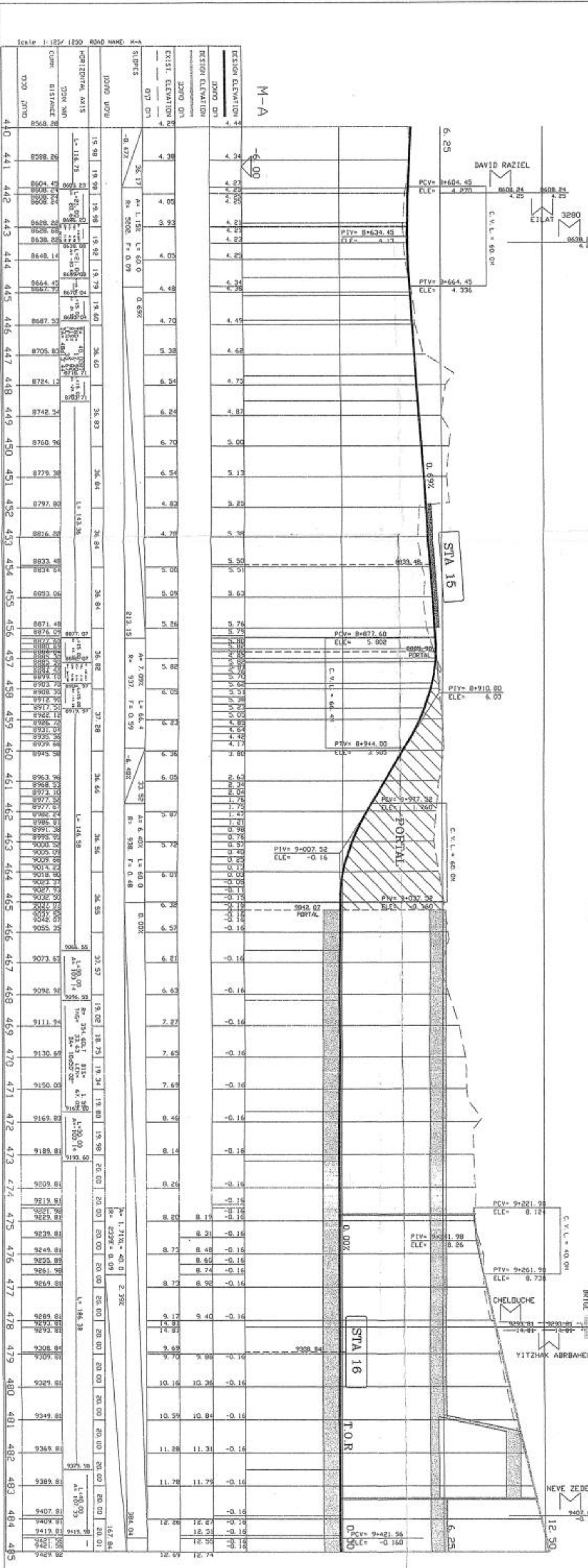
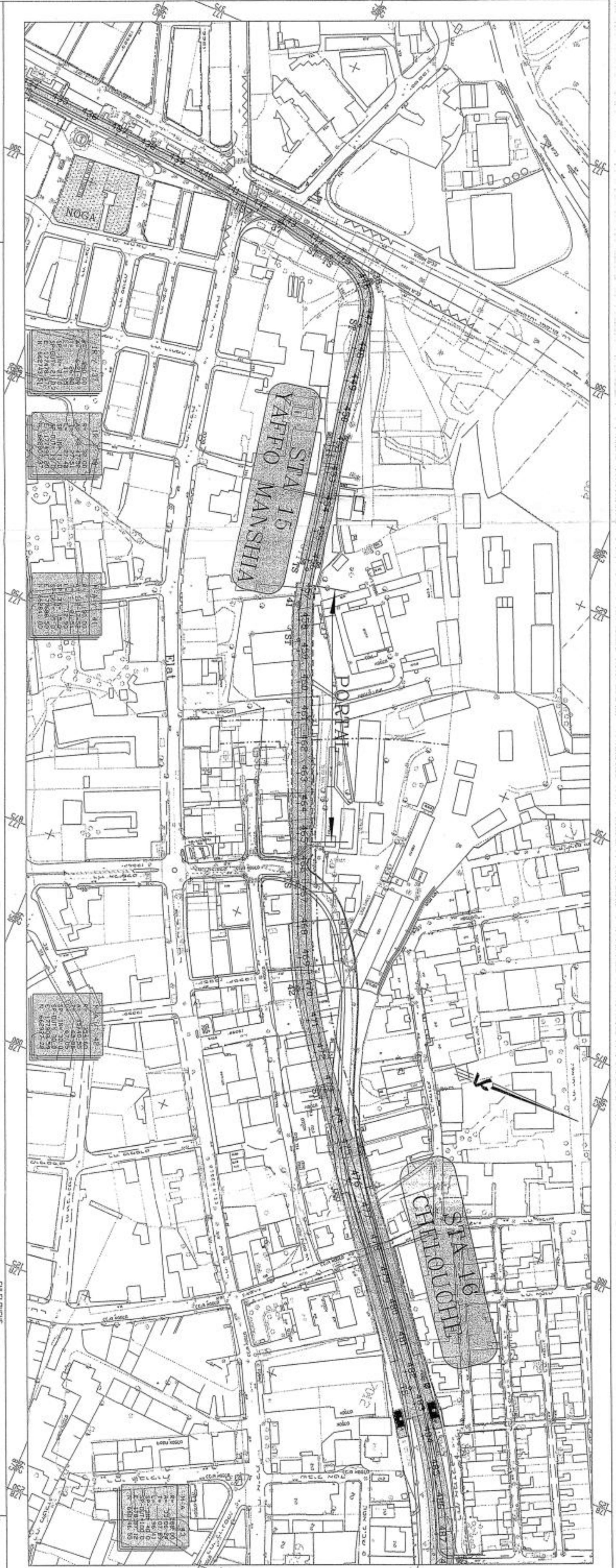










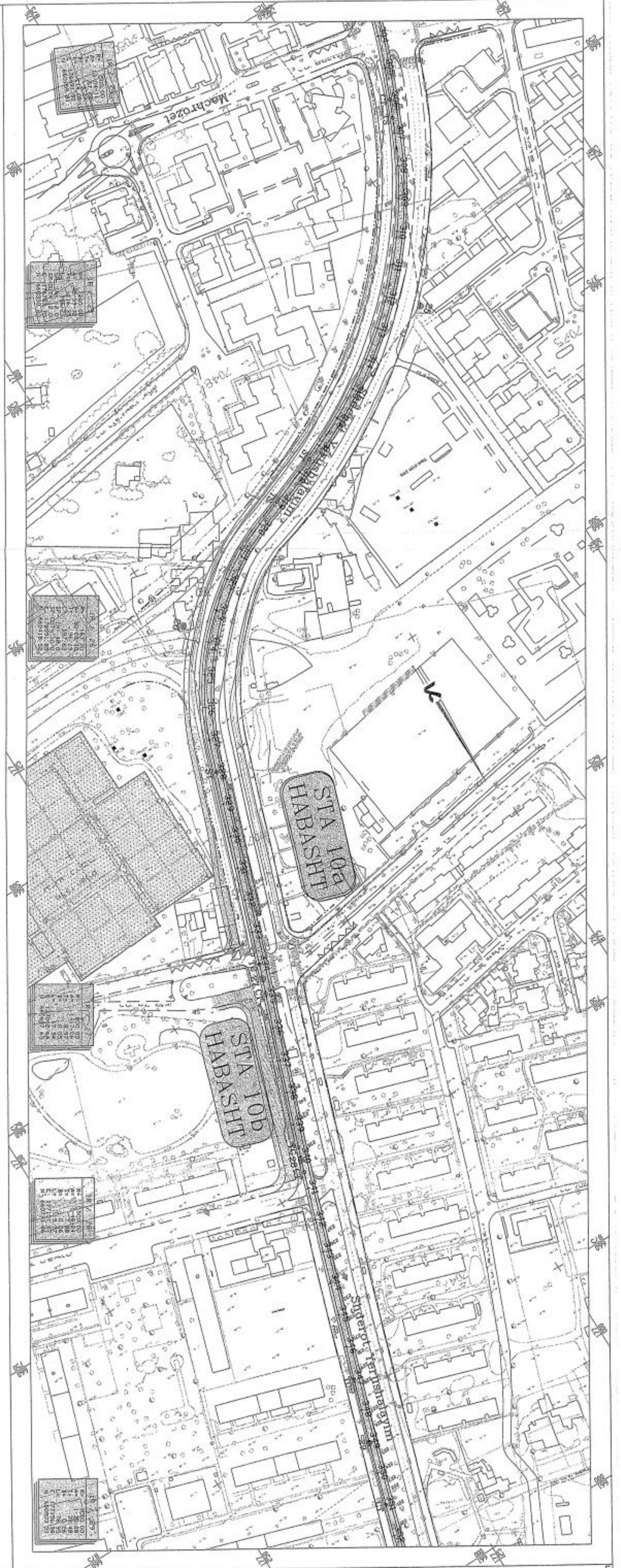


תל"ס 1 - 3.3  
 תנועה ודחוי:  
 תחנות מנשרת,  
 שלוש  
 קו"ט 2500 1

תסקיר השפעה  
 על הסביבה  
 רקור האדום

DE LEUW / DEL - MATI  
 0 JOHN VERBURGH  
 SCALE: 1:1250  
 DATE: 07/20/20  
 SUBJECT: **תל"ס 1 - 3.3**  
 תנועה ודחוי  
 תחנות מנשרת  
 שלוש  
 קו"ט 2500 1





STATION	EXIST. ELEVATION	IR	PROPOSED ELEVATION	VERTICAL CURVE DATA
306	11.58	12.00	12.00	PCV= 6+032.87 ELEV= 12.924
307	11.58	12.00	12.00	
308	11.58	12.00	12.00	
309	11.58	12.00	12.00	
310	11.58	12.00	12.00	
311	11.58	12.00	12.00	
312	11.58	12.00	12.00	
313	11.58	12.00	12.00	
314	11.58	12.00	12.00	
315	11.58	12.00	12.00	
316	11.58	12.00	12.00	
317	11.58	12.00	12.00	
318	11.58	12.00	12.00	
319	11.58	12.00	12.00	
320	11.58	12.00	12.00	
321	11.58	12.00	12.00	
322	11.58	12.00	12.00	
323	11.58	12.00	12.00	
324	11.58	12.00	12.00	
325	11.58	12.00	12.00	
326	11.58	12.00	12.00	
327	11.58	12.00	12.00	
328	11.58	12.00	12.00	
329	11.58	12.00	12.00	
330	11.58	12.00	12.00	
331	11.58	12.00	12.00	
332	11.58	12.00	12.00	
333	11.58	12.00	12.00	
334	11.58	12.00	12.00	
335	11.58	12.00	12.00	
336	11.58	12.00	12.00	
337	11.58	12.00	12.00	
338	11.58	12.00	12.00	
339	11.58	12.00	12.00	
340	11.58	12.00	12.00	
341	11.58	12.00	12.00	
342	11.58	12.00	12.00	
343	11.58	12.00	12.00	
344	11.58	12.00	12.00	
345	11.58	12.00	12.00	
346	11.58	12.00	12.00	
347	11.58	12.00	12.00	
348	11.58	12.00	12.00	
349	11.58	12.00	12.00	
350	11.58	12.00	12.00	

**תחנת מים - 10A - 3.2.1**  
**תחנת חוזרת:**  
**תחנת תכנון:**  
**1 : 2500 מ"מ**

**תסקיר חשופה**  
**על חסיבה**  
**תחן האדום**

SCALE: 1:1250 (HORIZONTAL), 1:125 (VERTICAL)

DATE: 07/07/20

REVISION: 01

PROJECT: DE LEUW / DEL - MAT

CLIENT: DE LEUW / DEL - MAT

DESIGNER: DE LEUW / DEL - MAT

CONTRACT NO: 306-350

SUBJECT: Plan and Profile

DATE: 07/07/20

SCALE: 1:1250 (HORIZONTAL), 1:125 (VERTICAL)

DATE: 07/07/20

REVISION: 01

PROJECT: DE LEUW / DEL - MAT

CLIENT: DE LEUW / DEL - MAT

DESIGNER: DE LEUW / DEL - MAT

CONTRACT NO: 306-350

SUBJECT: Plan and Profile

DATE: 07/07/20

SCALE: 1:1250 (HORIZONTAL), 1:125 (VERTICAL)

DATE: 07/07/20

REVISION: 01

PROJECT: DE LEUW / DEL - MAT

CLIENT: DE LEUW / DEL - MAT

DESIGNER: DE LEUW / DEL - MAT

CONTRACT NO: 306-350

SUBJECT: Plan and Profile

DATE: 07/07/20

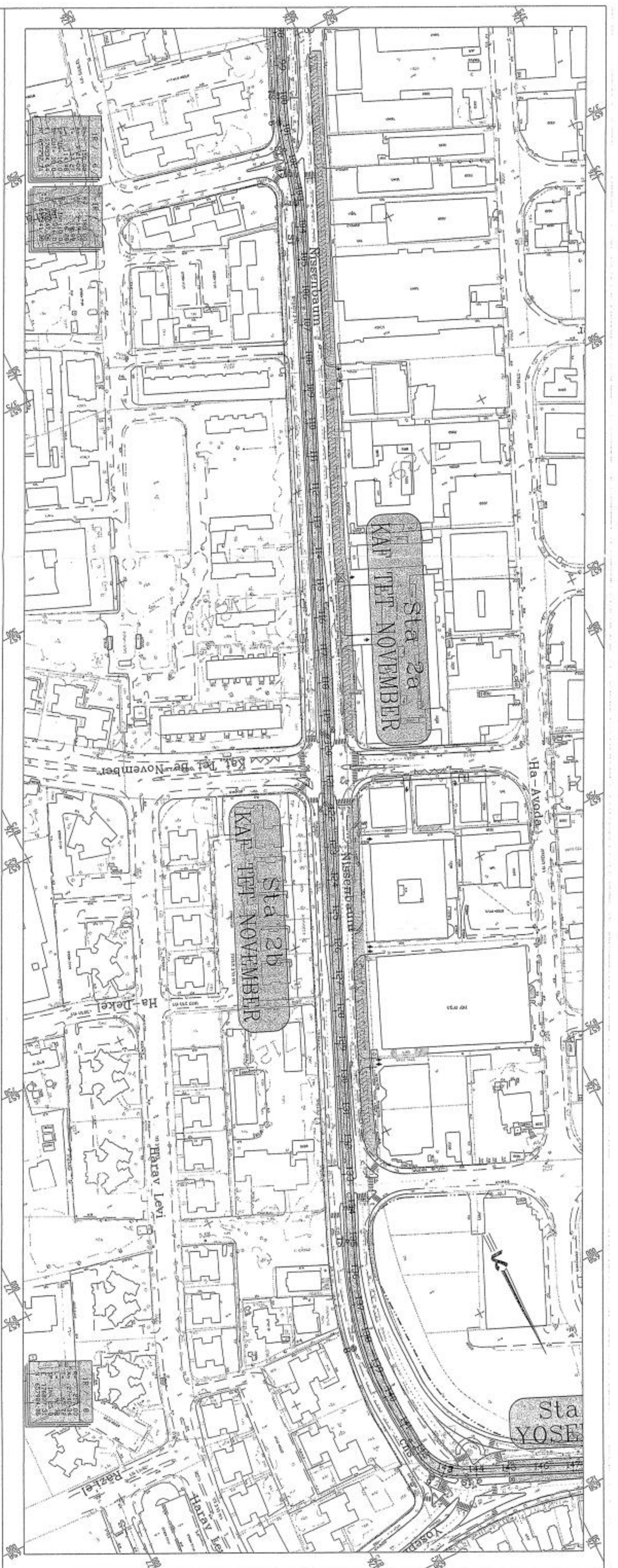






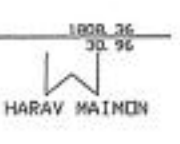






1R

STATION	EXIST. ELEVATION	EXIST. D.M.	EXIST. D.P.	PROPOSED ELEVATION	PROPOSED D.M.	PROPOSED D.P.	ROAD NAME	IR
98	1748.36	30.30	30.77	1748.36	30.30	30.77		
99	1748.36	30.75	30.77	1748.36	30.75	30.77		
100	1748.36	30.90	30.91	1748.36	30.90	30.91		
101	1748.36	30.90	31.02	1748.36	30.90	31.02		
102	1808.36	31.15	31.20	1808.36	31.15	31.20		
103	1848.36	31.30	31.32	1848.36	31.30	31.32		
104	1848.36	31.46	31.49	1848.36	31.46	31.49		
105	1888.36	31.64	31.65	1888.36	31.64	31.65		
106	1908.36	31.84	31.81	1908.36	31.84	31.81		
107	1928.36	32.14	31.97	1928.36	32.14	31.97		
108	1948.36	32.29	32.12	1948.36	32.29	32.12		
109	1968.36	32.41	32.26	1968.36	32.41	32.26		
110	1988.36	32.58	32.45	1988.36	32.58	32.45		
111	2008.36	32.60	32.61	2008.36	32.60	32.61		
112	2028.36	32.76	32.77	2028.36	32.76	32.77		
113	2048.36	32.95	32.92	2048.36	32.95	32.92		
114	2068.36	33.08	33.08	2068.36	33.08	33.08		
115	2088.36	33.14	33.24	2088.36	33.14	33.24		
116	2108.36	33.26	33.40	2108.36	33.26	33.40		
117	2117.62	33.48	33.48	2117.62	33.48	33.48		
118	2128.36	33.41	33.58	2128.36	33.41	33.58		
119	2148.36	33.54	33.72	2148.36	33.54	33.72		
120	2168.36	33.71	33.88	2168.36	33.71	33.88		
121	2179.88	33.97	33.97	2179.88	33.97	33.97		
122	2188.36	33.87	34.04	2188.36	33.87	34.04		
123	2208.36	34.18	34.20	2208.36	34.18	34.20		
124	2244.46	34.24	34.36	2244.46	34.24	34.36		
125	2244.46	34.54	34.54	2244.46	34.54	34.54		
126	2268.36	34.67	34.69	2268.36	34.67	34.69		
127	2288.36	34.71	34.88	2288.36	34.71	34.88		
128	2308.36	34.94	34.94	2308.36	34.94	34.94		
129	2328.36	35.02	35.02	2328.36	35.02	35.02		
130	2348.36	35.35	35.41	2348.36	35.35	35.41		
131	2368.36	35.55	35.55	2368.36	35.55	35.55		
132	2388.36	35.68	35.77	2388.36	35.68	35.77		
133	2408.36	35.86	35.86	2408.36	35.86	35.86		
134	2428.36	36.02	36.14	2428.36	36.02	36.14		
135	2435.36	36.11	36.11	2435.36	36.11	36.11		
136	2448.36	36.36	36.32	2448.36	36.36	36.32		
137	2468.36	36.55	36.55	2468.36	36.55	36.55		
138	2488.36	36.69	36.87	2488.36	36.69	36.87		
139	2508.36	37.00	37.00	2508.36	37.00	37.00		
140	2528.36	37.18	37.18	2528.36	37.18	37.18		
141	2548.36	37.37	37.37	2548.36	37.37	37.37		



0.80%

STA 2A

STA 2B

0.92%



**תוכנית**

3.11 - 2  
תחנת וחוץ:  
תחנת  
כ"ס בנובמבר,  
ירושלם

ק"מ 1 : 2500

**תקציר השפעה על הסביבה**

**תקן האדום**

REVISIONS

No.	Revision detail	Date
01		11/20/70

DE LEUW / DEL - MATI

a joint venture

SCALE: 1:1250 (for area)

SCALE: 1:1250 (for area)

SCALE: 1:1250 (for area)

SUBJECT: Preliminary Engineering, Other work

Plan and Profile

ח. 88-141