

**מכרז פומבי מס' 621100**  
**לתכנון וביצוע (Design Build)**  
**של מקטע ידין-וולקן**  
**שלב "אינפרא 1" - פרויקט רק"ל "נופית"**

**כרך ב' – הכרך ההנדסי**  
**חלק א' – מבוא להנדסה ופרשה טכנית**  
**פרשה טכנית**

**אוגוסט 2021**

מועד פרסום	גרסה
19/08/2021	1

### תוכן עניינים

מס'	שם הסעיף	עמוד
2.1.	כללי	3
2.2.	מסילות	6
2.3.	כבישים	10
2.4.	תנועה	14
2.5.	אדריכלות נוף – פיתוח ושיקום נופי	19
2.6.	נגישות	43
2.7.	מערכות מים ביוב וסניקה	44
2.8.	הידרולוגיה וניקוז	47
2.9.	מערכות יבשות	49
2.10.	אדרכלות מבנים	66
2.11.	קונסטרוקציה	74
2.12.	קרקע וביסוס	101
2.13.	תכן מבנה מיסעות	107
2.14.	בטיחות אש	120
2.15.	הנחיות סביבתיות לתכנון וביצוע	124

## 2.1 כללי: קריטריונים והנחיות לתכנון ע"י הקבלן

2.1.1 תכנון הקבלן יעשה ע"פ רשימת המסמכים המחייבים כמפורט במסמך התנאים

המיוחדים המצורף למסמכי המכרז ובדגש על ההנחיות הבאות:

א. "הנחיות לתכנן גיאומטרי של דרכים בין-עירוניות, צמתים ומחלפים" - כרכים I עד IV.

ב. הנחיות לתכנון נופי ואדריכלי - ח"י.

ג. הנחיות תכנון שילוט של משרד התחבורה וח"י

ד. הנחיות תכנון ניקוז של ח"י

ה. הנחיות תכנון תכן מבנה של ח"י

ו. הנחיות תכנון תאורה של מת"ח

ז. נוהל cad standard של חוצה ישראל.

ח. מגדיר תוצרי התכנון של חוצה ישראל.

ט. מגדירי המשימות של נת"י – למקצועות הנדסה אזרחית.

י. מגדירי המשימות של נת"ע – למקצועות הרכבתיים.

יא. אוגדני פרטים סטנדרטיים בהוצאת חוצה ישראל.

יב. המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור של חוצה ישראל ("הספר הירוק").

יג. המפרט הכללי לעבודות בניה - הועדה הבין-משרדית לסטנדרטיזציה של

מסמכי חוזה לבניה ולמבנים (הספר הכחול).

יד. הנחיות רלבנטיות נוספות של חוצה ישראל ומשרד התחבורה, לרבות

הנחיות נקודתיות המתפרסמות מעת לעת.

טו. הנחיות משרד הבינוי והשיכון (באם מבוצע כביש עירוני).

טז. הנחיות נוספות המפורטות בפרקים המקצועיים המפורטים בהמשך.

טח. עמידה בהנחיות ה- DCM של חברת חוצה ישראל.

### הערות:

1. הכוונה להנחיות, תקנות, תקנים ומתודולוגיות במהדורות העדכניות

ביותר למועד פרסום המכרז.

2. שימוש בהנחיות "תבחיני תכן למזעור הפגיעה בקרקע ובסביבה

בדרכים בין-עירוניות" יעשה באישור אגף הנדסה בלבד.

בעניין הנחיות לתכנון יהא סדר העדיפות כקבוע בהסכם, כמפורט להלן:

א. כל דין לרבות תקן רשמי.

ב. הוראות כל המסמכים הסטטוטוריים שחלים על הפרויקט.

ג. חלק א' לכרך הנדסי (מבוא ופרשה טכנית).

ד. הנחיות לתכנון של ח"י, לרבות DCM (Roads and Tracks Pavement

Design Criteria) במהדורתו העדכנית.

ה. הנחיות לתכנון של גופי תשתית אחרים (נת"י/ר"י/מת"ח).

ו. הנחיות בעלי תשתית (ביחס לתשתיות שבבעלותם).

ז. מפרטים כלליים לעבודות סלילה וגישור ("הספר הירוק").

ח. המפרט הכללי הבין-משרדי ("הספר הכחול").

ט. תקן (כהגדרתו בהסכם – תקן ישראלי שאינו רשמי ותקן זר).

2.1.2 הקבלן נדרש לתכנן בשתי רמות תכנון: תכנון מוקדם ותכנון מפורט ולאשר בוועדות שיפוט בהתאם לנוהלי המזמין.

בתחום הנדסת מבנים יש להציג בנוסף לעיל תכנון סופי ולקבל על כך אישור בכתב טרם תחילת תכנון מפורט.

2.1.3 חשוב להדגיש, שבהנחיות מצוינים בד"כ ערכים מזעריים (מינימליים) וערכים מרביים (מקסימליים) לתכנן המרכיבים השונים, ואין בכך בשום אופן המלצה למתכנן להיצמד לערכים קיצוניים אלה. (למשל בתכנן גיאומטרי שילוב ערכי אופקי/אנכי/צידי וכו') באותו אזור תכנון.

2.1.4 תכניות - על הקבלן לתכנן ולאשר את תכולת התכנון בהתאם למפורט במגדיר המשימות ונהלי החברה.

#### 2.1.5 מפרטים מיוחדים:

הקבלן יספק ויאשר אצל המזמין מפרטים מיוחדים עבור הדרישות הטכניות לגבי העבודה והחומרים למקצועות השונים לנושאי הביצוע והאחזקה בהסתמך על המפרט הכללי של חוצה ישראל. במידה ותכנון הקבלן תואם את המפורט במפרט הכללי של החברה במפרט המיוחד מתכנן הקבלן יציין: "כנדרש במפרט הכללי". בכל מקרה אחר (סתירה או תוספת או שינוי של תכנון הקבלן בהשוואה למפרט הכללי) על הקבלן לספק מפרט מיוחד למקצוע המדובר.

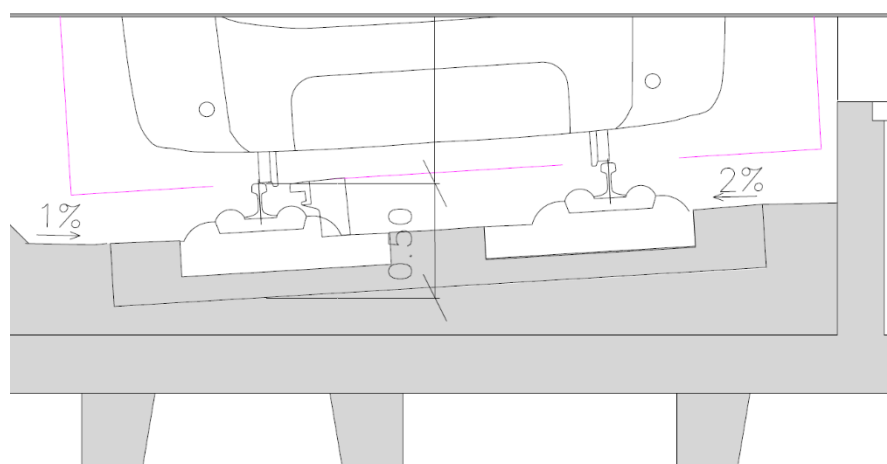
2.1.6 **קשיחויות התכנון** (דרישות "מנדטוריות" או "קשיחות"):

להלן מספר אלמנטים לגביהם לא תינתן לקבלן אפשרות לשנות את התכנון כפי שמופיע בחבילת התכנון למכרז והנם קשיחים באופן מוחלט. בהתאם, במרכיבים אלה לא יהיה הקבלן רשאי להציע שינוי כלשהו לדרישות והנחיות המזמין:

2.1.6.1 דרישות מחייבות בתוכניות סטטוטוריות תקפות החלות על הפרויקט.

הקבלן לא יקדם או יזום שינויים המחייבים שינויים סטטוטוריים בקשר עם הפרויקט.

2.1.6.2 מבנה מיסעת בטון של המסילה 50 ס"מ (Slab Track)



- 2.1.6.3 נתוני התנועה לחישובים האקוסטיים המצוינים בדוח האקוסטי מספר IYN-AU-ALL-000FDTRT-PD-9002.
- 2.1.6.4 מפלסי ההצפה של נחל הקישון המצוינות בפרק 2.8 לפרשה הטכנית.
- 2.1.6.5 התאמת מבנה הגשרים והתחנות באופן מלא לדרישות הביצוע של "המבנה העליון" אינפרא 2 ובכלל זה, מבנה מסילה, ביסוס עמודי חשמול, ביסוס רציפי התחנה, , תשתיות עבור מערכות הרק"ל (חשמל ותקשורת), הארקות, רציפות חשמלית, אמצעי הגנה כנגד שימוט, ניקוז הרק"ל וכל מרכיב אחר הנגזר מתכנון הרק"ל, רוחב רצועת הרק"ל ורוחב הגשרים.
- 2.1.6.6 נתוני התנועה החזויים לצורך תכנון מבנה המיסעה כמפורט בדוח תכן מבנה מספר IYN-PV-102-00000TRT-DD-9001.
- 2.1.6.7 מהירויות תכן מינימאליות כמפורט בפרק התנועה
- 2.1.6.8 מרווח אנכי מזערי (גבריט) בגשרים ובמעברים כמפורט בפרק קונסטרוקציה
- 2.1.6.9 גבריט נציבי הקצה לא יפחת מ 3 מ'.
- 2.1.6.10 הקריטריונים לתכנון המצוינים בדוח הסקר הססמי.
- 2.1.6.11 מיקום הגשרים לכל סוגיהם הינו קשיח ולא ניתן להחליפם בסוללות

מבלי לגרוע מהאמור לעיל, מודגש כי ככל שבמסמך זה (פרשה טכנית) הוגדרו דרישות נוספות על הדרישות שבסעיפים לעיל כדרישה כ"קשיחה"/ "מנדטורית" – יחולו על דרישות נוספות אלה ההוראות המובאות במסמך המבוא להנדסה, ודרישות אלה תיחשבנה לכל דבר ועניין כדרישות "קשיחות"/ "מנדטוריות" הזהות במעמדן לדרישות שבסעיפים לעיל.

## 2.2 מסילות

### 2.2.1 מבוא

העבודה כוללת תכנון וביצוע הכנה לתשתית מסילתית כחלק מפרויקט רק"ל נופית המשתרע בין חיפה (תחנת לב המפרץ) בדרום ועד נצרת (תחנת זיאד) בצפון.

הרצועה תכלול מסילה כפולה, רצועת הליכה רציפה משני צידי רצועת הרכבת המשמשת כדרך שירות לתפעול וכרצועת מילוט לחירום, מתקני ניקוז ומבני דרך, מערכות תקשורת וחשמל עבור המסילה, מערכת חשמול עילית, מתקני איתות, גשרים מעל המסילה ומתחתיה והסדרת הדרכים בחיבורים לגשרים אלו, הסדרת נחלים, תכנון וביצוע הסדרי ניקוז לאורך התוואי המתוכנן.

יודגש כי תכולת מטלות הקבלן לתכנון וביצוע העבודות כוללות את כל ההוראות המפורטות בכל מסמכי החוזה.

לצורך המחשת הנ"ל וכדוגמא:

- כל אלמנט אשר מופיע בתכניות, יחייב את הקבלן לצורך תכנון וביצוע, גם אם אין התייחסות לאלמנט זה ביתר מסמכי החוזה.
- כל אלמנט אשר מופיע בפרשה הטכנית ובמבוא להנדסה, יחייב את הקבלן לצורך תכנון וביצוע, גם אם אין התייחסות לאלמנט זה בתכניות וביתר מסמכי החוזה.

### 2.2.2 פרוגרמה כללית לתכנון מסילות – פרויקט רק"ל נופית

- תכנון וביצוע הכנה לתשתית מסילתית (עבודות עפר, קונסטרוקציית הגשרים, קירות תומכים, פינוי תשתיות חוצות הכנות לניקוז עבור המסילה ועוד).
- רוחב רצועת רכבת סטטוטורית בהתאם לתת"ל 56.
- המסילות מתוכננות למהירות תכן 100 קמ"ש.
- המבנים (הגשרים ומעברי תת"ק למיניהם) יתוכננו ויוטאמו למהירות תכן של 100 קמ"ש, פלטות הגישה יתוכננו עבור מהירות תכן של 100 קמ"ש בלבד ואורכם יקבע על פי הנחיות תכנוניות של רכבת ישראל.
- תכנון תוואי המסילה יבוצע בהתאם לקובץ קריטריונים לתכנון תוואי מסילה - IYN-RR-ALL-000DCTRT-PD-9001-06 Track Alignment Design
- תכנון המסילה יבוצע בהתאם לעקרונות לתכנון רכבת עירונית ושילובה בהסדרי התנועה – בהוצאת משרד התחבורה – מרס 2003, ובהתאם לחריגות מעקרונות אלו המאושרות ע"י אגף רכבות במת"ח - משלב התכנון המוקדם, כל חריגה (אשר אינה מאושרת משלב התכנון המוקדם) מהנחיות אלו אפילו ועומדת במסמכי הקריטריונים לתכנון מסילה אשר מצורפים למכרז זה – דורשת אישור משרד התחבורה והמזמין לחריגות.
- **התכנון יבוצע בהתאם למסמך דרישות אינפרה 2 לגישור ולמערכות מסילה –**

## **IYN-IN-102-00000TDO-DD-9001 - Infra 1 WP102 – LRT Systems-related Requirements**

- התכנון יבוצע בהתאם למסמך קריטריונים לתכנון מסילה - IYN-RR-ALL-000DCTRT-PD-9003-07 Trackworks Design Criteria
- התכנון יביא בחשבון את צרכי מערכת חשמול המסילה ואת ההשפעות של חשמול המסילות על מרכיבי הפרויקט תוך כדי תכנון וביצוע הגנות כנדרש.
- התכנון יביא בחשבון את מערכת האיתות המסילתית.
- עקרונות התכנון המוצגים בתכניות תואמו עם הות"ל, רשויות מקומיות וגורמי תשתיות לאורך התוואי המתוכנן.

### **2.2.3 תיאור כללי של תכולת העבודה לתשתית המסילתית לביצוע**

עבודת הקבלן תכלול את הכנת התשתית עבור ביצוע רצועת הרק"ל לרבות:

- גשרי רכבת עבור מסילה כפולה לאורך התוואי המתוכנן.
- תשתית למערכות בטיחות, איתות ותקשורת.
- תשתית לחשמול רכבת.
- עבודות גידור זמני.
- מערכת ניקוז לקליטת ניקוז הרק"ל.
- העתקת תשתיות חוצות ומקבילות בתוואי הרצועה.
- הכל כמפורט במסמכי המכרז.

### **2.2.4 התכנון מטעם המזמין**

התכנון מטעם המזמין מצוי ברמות פירוט שונות לתחומי התכנון השונים:

- התוואי אופקית של מערך המסילות – דרישה מחייבת.
- התוואי אנכית (קו אדום) של מערך המסילות – דרישה מחייבת.
- מיקום גשרי הרכבת.
- מיקום קירות תומכים.
- תכנית חשמול רכבת.
- תכנית תקשורת רכבתית.
- מערך ניקוז המסילה (באחריות אינפרה 2) אשר יתועל להכנות מוצאי ניקוז (אשר באחריות תכנון הקבלן).
- פרטי מבנה המסילה.
- מסמכי הקריטריונים אשר לפיהם בוצע התכנון המסילתי בשלב התכנון המוקדם.
- על הקבלן לאשר את התכנון מול כל בעלי העניין, גם אם החליט לאמץ את תכנון המדינה ולא לעשות שינוי בו.

- מובהר בזאת כי הכנה והגשת הבקשות להרשאות למבני הדרך הינן חלק מתכולת עבודת הקבלן, ובכפוף לאישור המזמין.

#### 2.2.5 עבודות לביצוע ע"י הקבלן במסגרת החתך הטיפוסי של רצועת הרכבת יכללו:

- עבודות הכנה.
- עבודות עפר לרוחב החתך.
- עבודות עפר יכללו את כל הנדרש לרבות פתרונות טיפול נגד תפיחה ובקונסולידציה במידת הצורך. עבודות ניקוז לרבות מעבירי מים, תעלות עפר ותעלות בטון.
- הגנה וחיפוי מדרונות בהתאם לעקרונות פיתוח ושיקום נופי.
- שיפועי חפירה ומילוי – בהתאם למוגדר בפרקים של הנחיות לתכן מבנה והביסוס בפרשה הטכנית.
- דיפון סוללות מילוי באזורי הצפה.
- ביסוס לעמודי חישמול כולל חיבור למערכת יריעות של מבנה תחתון.
- קירות הגנה נגד הצפה.
- קירות תמך.
- קירות אקוסטיים.
- מוצאי ניקוז (- אשר באחריות הקבלן) עבור מערכת ניקוז המסילה (- אשר באחריות אינפרה 2).
- חלוקת עבודות לביצוע אינפרה 1/אינפרה 2 בהתאם למפורט בגליונות "חלוקה אינפרה 1 אינפרה 2 חתכים טיפוסיים" שמספרם :

▪ YNN-IN-102-000LRTHN-DD-5001

▪ YNN-IN-102-000LRTHN-DD-5002

▪ YNN-IN-102-000LRTHN-DD-5003

#### 2.2.6 הנחיות לתכנון תשתית עבור חשמול ותקשורת רכבתית

- מערכות החשמול והתקשורת יתוכננו על ידי אינפרה 2.
- על תכנון הקבלן להיות מתואם עם תכנון החשמול והתקשורת של מתכנני אינפרה 2 ולאפשר את ביצוען.
- מערכות החשמול והתקשורת של הרק"ל יתוכננו משני צידי רצועת המסילה מתחת לשבילי המילוט.
- תכנון הקבלן יאפשר הנחת כבילה עבור חשמול הרק"ל ועבור מערכות התקשורת של הרק"ל.
- על תכנון הקבלן יש לקחת בחשבון כי עקרונות לתכנון אינפרה 2 למערכות התקשורת יכללו לפחות את הדרישות הבאות :



- שוחות עבור חשמול ומערכות תקשורת רכבתית יתוכננו בכל 50-60 מ' (למעט בתחום גשרים וקירות).
- שוחות עבור מתח גבוה (HV) יהיו נפרדות משוחות עבור תקשורת ומתח נמוך (LV&Telecoms).
- מרחק בין שוחות מתח גבוה (HV) לשוחות תקשורת ומתח נמוך (LV&Telecoms) יהיה כ- 6 מ'.
- בתחום גשרים וקירות - תכנון אינפרה 1 יאפשר גישה לתחזוקה שוטפת של מערכות התקשורת והחשמול של המסילה לכל אורכם בזמן התפעול.
- חציות תקשורת ומתח נמוך (LV&Telecoms) - יתוכננו בכל כ-150 מ' לאורך תוואי המסילה.
- בתחום תחנה – תכנון הקבלן יכלול הכנות לשוחות עבור תקשורת רכבתית וכבלי חשמל אשר יעברו בתחום הרציפים וישמשו את מערכות התחנה (אשר יבוצעו בשלב אינפרה 2).

### 2.3 כבישים

העבודה כוללת עבודות סלילה שלהלן:

- סלילת קטע רחוב ניוטון בסמוך לתחנת דיין
- טיפול בהסדרת מסלול לכיוון צפון של כביש 22 בקטעים המוגדרים בתוכניות
- סלילה מחדש של רמפת מחלף ההסתדרות בירידה מכביש עוקף קריות לשדרות ההסתדרות
- הסדרת צומת מחלף ההסתדרות.
- דרך שרות ליציאת חירום מדיפו ולחצר מקורות.

#### 2.3.1 מהירות התכן

שם הכביש/מספר	קמ"ש	סוג הכביש
כביש 22	110	מהיר ראשי
רחוב ניוטון באזור תעשייה, חיפה	50	עירוני מאסף
רמפת מחלף ההסתדרות	80	רמפה חד מסלולית
שדרות ההסתדרות (כביש 4)	80	עירוני עורקי
דרך שרות ליציאת חירום מהדיפו	30	דרך שירות

#### 2.3.2 תיאור הכבישים לביצוע

עבודת הקבלן תכלול את סלילת הכבישים הבאים:

- כביש 22 מסלול לכיוון צפון – טיפול בהשלמת מבנה והתקנת מעקות בטיחות חדשים בשול ימני
- שיקום הסדרת קטע רחוב ניוטון בסמיכות לתחנת דיין, כולל הסדרת מדרכות, חניות, מפרץ לאוטובוס, הסדרת מיני מעגל תנועה בצומת עם דרך גישה קיימת למתחם המלגזות וכו.
- סלילת רמפת יציאה מכביש 22 לשדרות ההסתדרות, כולל נתיב יציאה מכביש 22, אזור האף הפיזי ובניית קירות תמך בין הרמפה לשטח המוסכים הקיימים.
- הסדרת צומת הל"ט, כולל מסלול מטרונית והרחבת הדרך, כולל סלילת מדרכות ושבילי אופניים, התקנת מערכת רמזורים חדשה ומגביל גובה. טיפול במערכות איתות רמזורים מחסומי הרכבת הכבדה שחוצה את שד' ההסתדרות באזור הצומת. דרך שרות ליציאת חירום מדיפו לכיוון דרום ומתחברת לרחוב הירדן.

#### 2.3.3 חתך טיפוס

##### כביש 22:

החתך הטיפוסי של כביש 22 מתבסס על רוחב הנתבים והשוליים הקיימים כיום. כאשר השינוי המשמעותי כולל התקנת מעקה בטיחות חדש מסוג H2 בשול ימני של הדרך, באזורים המוגדרים

בתוכניות טיפול במבנה מיסעת הכביש בהתאם למוגדר בתוכניות ובפרשה טכנית.  
 חתכים טיפוסיים משולבים בהם ניתן לראות גם את כביש 22 בגיליונות הבאים:

- YNN-IN-D1\_-000LRTHN-PD-5001
- YNN-IN-D1\_-000LRTHN-PD-5002
- YNN-IN-D1\_-000LRTHN-PD-5003

### רחוב ניוטון

החתך הטיפוסי של הרחוב כולל שני נתיבי נסיעה, מדרכות, נתיבי חניה ומפרץ לאוטובוס. כולל ביצוע קיר חדש בגבול המגרש של מכון הרישוי.

### רמפת מחלף ההסתדרות

רמפה חד סטרית ומהווה יציאה מכביש 22 מכיוון דרום ומספקת חיבור לשדרות ההסתדרות באזור מתחם סוכנויות הרכב רנו וכניסה למפעלי בתי הזיקוק. באזור האף הפיזי מתוכנן נתיב אחד ובהתקרבות לצומת פתיחה לשלושה נתיבי תנועה (2 שמאלה ואחד ימינה לכיוון דרום) בהתאם לניתוב הקיים

### שדרות ההסתדרות באזור צומת הל"ט (מחלף ההסתדרות)

במסגרת הקמת גשר הרכבת הקלה מעל צומת הל"ט מתוכננת הסדרת הצומת תוך שמירת מספר הנתיבים הקיימים כולל רצועת המטרונית והתאמתם לתכנון נציבי הגשר. בנוסף ובהתאם לתכנון הגיאומטרי והתנועתי של הסדרת הצומת תוסדרנה מדרכות חדשות וקטע שבילי האופניים בתחום הביצוע.

### 2.3.4 חתך לאורך

החתך לאורך בכל אחד מהצירים יתוכנן על פי הנחיות מת"ח.

### 2.3.5 מעקות בטיחות

דגם המעקה טעון אישור מראש של המזמין, להלן הגדרת סוגי המעקות:

קטע דרך ומקום	רמת תפקוד
כביש 22 – צידי כביש	H2
רמפת הל"ט	H2 מעקה בטון משולב בראש קיר RW23 יתוכן לפי ת"י 1227
דרכי שרות	N2

המרווח הפעיל הרצוי הינו W4 אך נתון לשינוי עקב אילוצי התכנון.

### 2.3.6 תכנית מעקות

תכנית הסדרי התנועה שהוכנה על ידי המזמין, מציינת באופן כללי בלבד את סוגי המעקות. בכל מקרה של מעבר כביש מעל מסילה יותאם המעקה לפרט הסטנדרטי לגשר כביש מעל מסילה של רכבת ישראל. לא יאושר שינוי לפרט זה. על הקבלן לתכנן ולאשר תכנית מפורטת של מעקות בה יבדקו ויפורטו סוגי מעקות, יבדקו אורך ההתקנה, מרווחים, אלמנטים מיוחדים כגון סופגי אנרגיה, רוחב פעיל, אביזרי חיבור בין מעקות שונים, כולל כל הפרטים הדרושים לביצוע, בהתאם להוראות הוועדה הבין משרדית והנחיות התכנון, המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור ורשימת סוגי המעקות המאושרים על ידי נתיבי ישראל. הטבלה המצורפת לעיל מהווה דרישת מינימום לסוג המעקה. על הקבלן להכין לאישור המזמין תסקיר בטיחות ותוכנית בטיחות שכוללת גם את מעקות הבטיחות. מעטפת ראות: יש לבחון את מעטפת הראות בכל הפרויקט ובדגש על מעטפת הראות הצדית, משולשי ראות, מרחקי ראות להחלטה ועצירה והשפעתה על סוגי המעקות וקביעת סוג המעקה בהתאם. תשומת לב הקבלן מופנית לדרישה לתכנן מעקות בטיחות באזורי צמתים וצמתים מעגלים בהתאם להנחיות תקפות להצבת מעקות, חיבורים לגשרים, קטעי מעבר אשר תהיינה תקפות במועד התכנון, כל זאת תוך הקפדה על שדות ראות. משיקולי אחזקה וחזות יש להציב מעקה מסוג אחד במפרדה/צד ובמידה ויש צורך לעבור לסוג אחר הדבר ייעשה בתיאום מראש עם המזמין וע"פ אישורו.

### 2.3.7 עבודות עפר

- העבודה מאופיינת בביצוע עבודות עפר בשטחים מוגבלים שלא ניתן ליישם בשלב אחד, הדבר מחייב את הקבלן בהתארגנות מתאימה.
- על הקבלן לקחת בחשבון כי בתחום האתר אין מקום לעירום עודפי עפר ויתכן שידרש לסלקם באופן מידי לאתר מאושר.
  - התוכניות הנופיות לעבודות עפר, עירום חומרים, ופירוק יוגשו להתייחסות ולאישור המזמין, והות"ל. הביצוע ייעשה ע"פ תוכניות מאושרות על ידי הות"ל והמזמין ועל ידי כל גורם אחר שאישורו נדרש לפי כל דין.

- פינוי חומרי חפירה יבוצע בתיאום ואישור המזמין, המשרד להגנת הסביבה, והות"ל, ובהתאם להוראות כל דין.
  - פינוי עודפי עפר יבוצע לאתרים מאושרים ע"י חוצה ישראל בלבד. הקבלן נדרש לבצע את כל התיאומים מול רמ"י, המשרד להגנת הסביבה, הות"ל, וכל רשות מוסמכת, לרבות תשלום האגרות הנדרשות לצורך הפינוי.
  - ביצוע עבודות חפירה בשלבי הביצוע השונים מחייב תכנון מראש של כל שלבי הביצוע בחתכים ופרטים והיערכות מתאימה של הקבלן לעירום ושינוע החומרים בכל שלב.
- במסגרת הגשת תוכניות לאישור לעבודות חפירה, תוצג תוכנית מפורטת לאופן פינוי ושינוע חומר חפור לשטח עירום ולפיזור בשטחי העבודה, לאישור המזמין.

## 2.4.1 כללי

יצוין כי תכנון הסדרי התנועה והתכנון הגאומטרי הסופיים לאורך המקטע בתהליך אישור של משרד התחבורה וגורמי תכנון שונים.

תכניות הסדרי התנועה הסופיים מצורפות למכרז.

על הקבלן לתכנן ולאשר את הסדרי התנועה בזמן ביצוע של פרויקט בהתאם להנחיות חוצה ישראל, המשטרה, משרד התחבורה, נת"י, חנ"י, רשות התמרור המקומית וכל רשות מוסמכת. על הקבלן להשלים תיאום העתקת ופירוק של מערכות איתות בממשקים עם רכבת ישראל.

## 2.4.2 הסדרי תנועה סופיים

תכנית הסדרי התנועה הסופיים בהליכי אישור והינה מחייבת. ככל שתכנון הקבלן יחייב שינוי, עדכון או תוספת לתכנית הסדרי התנועה הסופיים שתאושר על ידי משרד התחבורה, על הקבלן להגיש את התכניות לאישור המזמין ולאישור משרד התחבורה, כחלק מהליך אישור התכנון המפורט בסעיף 29 לכרך א' חלק ב' (החלק הכללי). יובהר שהדבר יתבצע במסגרת לוחות הזמנים של הפרויקט, באחריות הקבלן ועל חשבונו.

על הקבלן לתכנן ולבצע את השינויים הנדרשים ברמזורים הקיימים (במידת הצורך). יודגש שבתכניות התנועה לא מופיעים הסדרי תנועה לרמזור – כל הצבה של התקן הרמזור תהיה בהתאם להנחיות משרד התחבורה ובתאום עם רשות התמרור הרלוונטית. על הקבלן לבצע ולפעול בהתאם להנחיות משרד התחבורה ורשות התמרור הרלוונטית העדכניות בזמן הביצוע, ללא טענה או דרישה בהקשר זה. סימון הגבולות בין רשויות התמרור תהיה בהתאם למסומן בתוכנית הסדרי תנועה סופיים.

## 2.4.3 תמרור וצביעה

התמרור והצביעה (בכל הסדר) יבוצעו בהתאם לתכניות תנועה מאושרות כנדרש ולפי הנחיות משרד התחבורה ובתיאום עם רשות התמרור הרלוונטית – בהתאם לתקנות והנחיות להצבת תמרורים של משרד התחבורה.

כמו כן, מודגשת חובת השימוש בצבע על פי מפרטי נת"י.

מובהר כי כל התמרורים וסימוני הצבע בקשר להסדר תנועה במסגרת חוזה זה העשויים להידרש מחוץ ל-LOW נחשבים ככלולים בהצעת המחיר שתוגש.

## 2.4.4 אביזרי בטיחות

כל אביזרי הבטיחות (מעקות, התקני קצה, פס מיגון לאופנועים, סימנים מחזירי אור וכו') יהיו ע"פ רשימת התקני תנועה, בטיחות ורמזורים מאושרים להצבה בדרך של הועדה הבין-משרדית ולפי רשימת ההתקנים המאושרים להצבה בדרך המאושרת בעת ביצוע העבודות ובאישור רשות התמרור המקומית המחזיקה את הדרך.

## 2.4.5 הסדרי תנועה זמניים לשלבי ביצוע

תכנון שלבי הביצוע יכללו הקמת ניצבי גשר, גשרים, הסטות תנועה זמניות באזור מחלף ההסתדרות (שינויים גאומטריים), הסדרי תנועה זמניים בחניון מרכזית המפרץ, ושינויי תנועה באזור תחנת דיין (רחוב ניוטון ורחוב בל).

שלבי הביצוע יבוצעו בכמה שלבים אשר יכללו בכל שלב עבודות שיידרשו שינויים גאומטריים באזורי צמתים כגון צומת מחלף ההסתדרות (מפעלים כימיים), רחוב אייזק ניוטון ורחוב בל. בנוסף תבוצע הקמת הדיפו.

לאורך כל שלבי הביצוע תהיה התחשבות בתנועת תחבורה ציבורית, במידה ועוברת באזור העבודות, וכן במסלולי ההליכה של הולכי הרגל. במידת הצורך יסלול הקבלן מדרכות זמניות.

#### • תכניות הסדרי תנועה לשלבי ביצוע

על הקבלן להכין, באמצעות מתכנן תנועה (בעל תעודה מתאימה ממושרד התחבורה) מטעמו, את התכנון של הסדרי התנועה הזמניים לכלל שלבי הביצוע הנדרשים לביצוע והשלמת הפרויקט והכל בהתאם להנחיות היזם והנחיות משרד התחבורה / נתיבי ישראל ולאשרם ברשות תמרור מקומית ובכל רשות שיידרש על ידי המזמין לרבות האגף לתחבורה ציבורית ובכפוף לביצוע התייעצות עם משטרת ישראל (מהנדס את"ן). תשומת לב הקבלן, כי ייתכן שתהיינה דרישות בטיחות ותוספת אביזרים. כל האמור הינו על חשבון הקבלן.

על הקבלן להקים את הסדרי התנועה הזמניים כאמור, עפ"י התכניות המאושרות והחתומות ע"י רשות התמרור בלבד ולתחזקם (כולל כל האמצעים הנדרשים לכך כולל אספקת אמצעי הבטיחות המתואר בתכנית, צוותי אבטחה, עגלות אבטחה, פקחים/שוטרים בשכר, החלפת ציוד בטיחות פגום וכו') וזאת באופן שוטף (כולל בסופי שבוע וחגים), לאורך כל תקופת הביצוע ועד מסירת הפרויקט למזמין וקבלת תעודת השלמה מלאה. כל האמור הינו על חשבון הקבלן. ככל שיידרש על בסיס התכניות המאושרות להסדרי תנועה הזמניים וההתייעצות עם מהנדס את"ן, הקבלן יקים יפעיל ויתחזק (כולל סופי שבוע וחגים), מתקן/ים לתאורה זמנית וזאת לאורך כל זמן הפעלת ההסדר הזמני כולל חיבור למקור זרם וכן פירוק המתקן וסילוקו עם סיום ההסדר והכל באחריות ועל חשבון הקבלן.

הקבלן יעשה שימוש באביזרי בטיחות ובהתקני בטיחות שקיבלו את האישור של הועדה הבין-משרדית (על פי רשימת ההתקנים המאושרים העדכנית) בעת ביצוע שלבי הביצוע. תשומת לב הקבלן מופנית לכך כי התשלום, התיאום והזמנת פקחים/שוטרים לליווי עבודות לילה ויום לביצוע עבודות מכל סוג שהוא בכבישים פעילים, יהיה על חשבון הקבלן ובאחריותו. תכנית שלבי הביצוע של הקבלן בנושא הסדרי התנועה תכלול: רמזורים זמניים, תאורה זמנית (לכל אורך הסדר התנועה גם אם כיום לא קיימת תאורה באזור הרלוונטי), שילוט ותמרור זמני, צביעה וחידוש צביעה ע"פ הצורך (ולפחות כל 4 חודשים), פס משונון זמני, מעקות, בר אורות, אביזרי בטיחות, תחנות וסככות לתחבורה ציבורית, דרכים להולכי רגל, מפרצי עצירה, גישה לכל הגובלים וכיוצא בזה.

#### • **רמזור זמני**

ככל שיידרש על הקבלן לתכנן, לבצע ולתחזק רמזורים זמניים לרבות עידכונים בתוכניות רמזור קיימות במסגרת תכנון שלבי הביצוע. הרמזור יתוכנן ויבוצע בהתאם לתוכנית שלבי הביצוע שתוכן ע"י הקבלן ותאושר ע"י המזמין, רשות התמרור הרלוונטית ומשטרת ישראל. טיפול זמני ברמזורים קיימים- במידת הצורך, רמזורים קיימים יעודכנו בהתאם לתוכנית שלבי הביצוע שתוכן ע"י הקבלן ותאושר ע"י רשות התמרור הרלוונטית ומשטרת ישראל. התכנון יבוצע על ידי מהנדס תנועה שעסק במשך 5 שנים אחרונות בתכנון רמזורים ותכנן לפחות 15 רמזורים.

#### • **הסדרי התנועה הזמניים כוללים:**

העבודה כוללת: אספקת כל אביזרי השילוט, התמרור, הצביעה, מחיקה ואביזרי הבטיחות השונים, כולל מעקות הבטיחות לסוגיהם השונים, כנדרש על פי תכנית הסדרי התנועה הזמניים ו/או על פי דרישת הרשויות בכל שלב ושלב של ביצוע העבודות 24 שעות ביממה. לרבות שילוט התראה על שינויים עתידיים ו/או סגירת קטעי כביש בעבודות בלילות והצבתו לאורך הפרויקט ואף ביישובים הסמוכים הכל על פי דרישות הלקוח, המשטרה ורשות התמרור הרלוונטית.

הצבתם בשטח ואחזקתם של הסדרי התנועה לכל אורך תקופת הביצוע ייעשו על ידי הקבלן ובאחריותו.

על הקבלן להקים גדרות שיסגרו את אתר העבודה. הגדרות יענו על דרישות הלקוח בכל נושא, כולל סוג הגדר, צורתו וגובהו.

כל התיאום, האישורים הדרושים מהרשויות וקבלת רישיונות העבודה מהרשויות המתאימות ייעשו ביוזמתו באחריותו הבלעדית של הקבלן, על חשבונו בלבד ולא תשולם עבור עבודות אלה תוספת מכל סוג שהיא.

#### **2.4.6 קריטריונים והנחיות לתכנון ע"י הקבלן**

תכנון הסדרי תנועה בשלבי ביצוע יערך ע"י מהנדס תנועה מוסמך ועל פי המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודות בדרכים עירוניות ו/או בינעירוניות.

כל ההנחיות יעמדו במהדורה העדכנית ביותר במועד ביצוע התכנון או העבודות.

תכניות להסדרי תנועה זמניים יאושרו על ידי המזמין, רשויות התמרור הרלוונטיות ובהתייעצות עם משטרת ישראל.

סימוני צבע ותמרורים - עפ"י תקנות והנחיות משרד התחבורה להצבת תמרורים המעודכנים בעת הביצוע.

שילוט - עפ"י הנחיות לתכנון שילוט בדרכים עירוניות ו/או בין עירוניות שבתוקף ועפ"י תקנות והנחיות להצבת תמרורים של משרד התחבורה.

כלל התקני הדרך לרבות מעקות בטיחות וסופגי האנרגיה, הן הקבועים והן הזמניים, יתוכננו ויעמדו בהנחיות עדכניות של הועדה הבין משרדית להתקני בטיחות לדרכים בין עירוניות של משרד התחבורה בעת הביצוע.

ויענו על ההנחיות שתהיינה תקפות במועד ביצוע העבודה, יהיו מן הדגמים התקניים המאושרים כפי שמתפרסם מדי פעם בפעם. תהיה הקפדה מלאה על אורכי הצבה מינימאליים, על אלמנטי חיבור תקניים בין המעקות השונים ועל אלמנטי קצה תקניים לאורך הדרך.



יש להבטיח גישה למתקני תשתית לצורך תחזוקה תוך שמירה על בטיחות התנועה בדרך. עמודי תאורה וחשמל יתוחזקו מתוך השוליים של הכביש או על ידי סגירת נתיב. למתקנים יותר כבדים, תיהיה הגישה, דרך כניסות ויציאות כחלק מהסדרי התנועה. כל התמרורים והשלטים אשר יסופקו ויוצבו בשטח יעמדו בדרישות מפרט הייצור ואספקת תמרורים ושילוט המעודכן של חברת נתיבי ישראל (בדרכים אשר באחריותה) כדוגמת:

תקן ישראלי 2247 חלקים 1 ו- 2.

פרט מכון התקנים הישראלי מס' 190 (מחזירי אור).

ת"י 12899 (תמרורים) בגרסתם העדכנית.

ובהתאם ל"תקנות והנחיות להצבת תמרורים" במהדורה המעודכנת של משרד התחבורה.

#### 2.4.7 תכנון מטעם הקבלן

##### 2.4.7.1 תכניות להכנה ע"י הקבלן

- הקבלן נדרש לתכנן ולהגיש לאישור המזמין ומשרד התחבורה תכניות בהתאם ל"מגדיר המשימות ותוצרי התכנון" של נתיבי ישראל.
- מפרט מיוחד המבוסס על המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור במהדורה העדכנית ומפרט הועדה הבין משרדית (הספר הכחול).

#### הנחיות לתכנון והגשת הסדרי תנועה לשלבי ביצוע

- התוכניות יוכנו עפ"י הנחיות מגדיר המשימות לתוצרי תכנון של נתיבי ישראל ובהתאם להנחיות התכנון הרלוונטיות (עירוני \ בין עירוני).
- בגמר הכנתן יועברו התוכניות לבדיקת המזמין.
- עם השלמת תיקון התוכניות יועברו התוכניות לרשות התמרור הרלוונטית ולאחר עדכון זה תקבע התייעצות עם המשטרה ולאחריה יאושרו התוכניות ויוחתמו ע"י רשות התמרור וקצין משטרה כנדרש בחוק.
- על הקבלן לאשר תסקיר בטיחות שיכלול בין היתר בדיקת משולשי ראות עבור כלל משתמשי הדרך וביניהם הרכב הפרטי, רוכבי אופניים הולכי הרגל, ובהתחשב בהגבלות פיזיות הקיימות.

#### 2.4.8 היתרי עבודה

על הקבלן לקבל מנציג המזמין היתר עבודה לפני תחילת העבודה. ההיתר יהיה קריא וברור ומקורי, יימצא באתר ויכלול את סוג העבודה, מיקום מדויק בק"מ ומס' התרשים/ תכנית הסדר התנועה.

הקבלן מתחייב להקפיד על קיום הסדרי תנועה הזמניים, וכן על כל הנחיות הבטיחות שיקבל ממנהל הפרויקט ו/או מהרשויות המוסמכות.

הסדרי התנועה כוללים את כל המתקנים, האביזרים והפריטים הדרושים ליישומם לרבות גלגול חץ תקניות (ביום ובלילה), לוח נייד מהבהב, סימון והעלמת צבע זמני, התקנת והעתקת תמרורים, אביזרי שילוט, אביזרי בטיחות וכדומה.

הקבלן מחויב להוציא היתרים עבור עבודות בכבישי נת"י באמצעות מערכת התאום של חברת נתיבי ישראל.

על הקבלן להבטיח תקינותם ושלמותם של הציוד ואביזרי והתקני בטיחות להכוונת התנועה במשך כל זמן עבודתו בשטח.

נדרשה הפעלת שוטרים בשכר או פקחי תנועה, יהא הקבלן אחראי לכל התיאומים הנדרשים מול המשטרה, הפקחים ונת"י (במידת הצורך) וכל גורם אחר רלוונטי והוא יישא במישרין בתשלום בגין ביצוע השירותים האמורים.

#### 2.4.9 שילוט

יש לתכנן ולאשר לאורך הקטע שילוט כנדרש בהנחיות לתכנון שילוט בדרכים בהוצאת משרד התחבורה במהדורתו העדכנית ביותר למועד התכנון, ע"פ התקנות וההנחיות להצבת תמרורים של משרד התחבורה והנחיות נת"י במהדורתן העדכנית ביותר למועד התכנון. על הקבלן לאשר את התכנון המוקדם והמפורט לשילוט הפרויקט בחברת חוצה ישראל וכל הרשויות רלוונטיות.

בכל מקרה, רשאית חברת חוצה ישראל להנחות את הקבלן לתכנן שלטים שונים ונוספים מאלה שכלולים בתכנון המוקדם גשרי שילוט ושלטי הכוונה יותקנו על ידי הקבלן אף מעבר לתחום גבול העבודה במידת הצורך, על פי תכנון הקבלן כפי שתאושר על ידי המזמין.

בנוסף לתכולות המפורטות לעיל, אחריות הקבלן לביצוע השילוט בפרויקט כוללת גם תכנון וביצוע של גשרי השילוט הנדרשים בהתאם לתכנון בקרת התנועה בכביש וכן התיאום בין תכניות השילוט הסטטי לתוכניות שילוט של בקרת התנועה. בכל מקרה של פגיעת תשתית הרכבת בגשר שילוט קיים או שלט צד, יתוכנן שילוט חדש ובהתאם להנחיות התכנון במיקום דומה לשלט המועתק.

#### 2.4.10 תחנות אוטובוס ותחנות הסעה

בכל תחנות העצירה של תחנות האוטובוסים הקבלן יספק ויציב ויבסס את מבני תחנות ע"פ מפרט והפרטים הסטנדרטיים של עיירת חיפה, עיירת קרית אתא/ נת"י הכל בהתאם לדרישות משרד התחבורה אגף תח"צ וחברת חוצה ישראל.

עבור הסתות קווים לזמן עבודות הביצוע, על הקבלן לתאם עם משרד התחבורה ולתאם עם ח"י את מבנה התחנה, תמרור בלבד/ מבנה יצוק.

2.5.1 כללי:

במסגרת הפרויקט יבצע הקבלן עבודות פיתוח נופי מלא כולל חיפוי וייצוב קרקע, שתילה, נטיעה והשקיה, עד למסירת הפרויקט לאחזקת המזמין או לאחזקת גורם אחר שייקבע על ידי המזמין. בכל מקרה תקופת אחזקת השטח ע"י הקבלן לא תפחת מ-5 שנים, החל ממועד השלמת השתילה בשטח מסוים. חלק מעבודות הגיוון הסופי וההשקיה יבוצעו ע"י זכיין רק"ל נופית.

הליך השיקום הנופי מתחיל מעת הכניסה לעבודות העפר, ביצוע חיפוי הקרקע העליונה ושמירתה לצרכי השיקום הנופי, הטיפול בערכי טבע ונוף קיימים ושמירה עליהם, טיפול שוטף בביעור ומניעת התחדשות של צמחים פולשים, ייצוב מדרונות וכיוצ"ב ונמשך עד לגמר הביצוע ומסירת שטחי השיקום הנופי. לאחריות המזמין או למי שיקבע על ידו.

**שטחים בהם נדרש לטפל, בין היתר, במסגרת התכנון הנופי:**

1. השטחים בין שולי המסילה ו/או הדרך עד לקצה גבול זכות הדרך משני צדי הדרך ובאזורים ה"כלואים".
2. שטחי בריכת החורף.
3. שטחי פיתוח כמפורט בתכניות הפיתוח הנופי, לרבות קירות, חיפוי אדמה, הנחת שרוללי השקיה, הכנות לריצופים וכו'.
4. דרכי גישה זמניות המיועדות לפירוק בתום הביצוע.
5. שטחי התארגנות, שטחי ערום זמניים ומחנות קבלן.
6. דרכים קיימות שבוטלו.
7. גדות נחלי הקישון והגדורה.
8. כל שטחי הביצוע והאזורים שיופרו על ידי הקבלן במהלך הביצוע.

2.5.2 תכנון הקבלן ייעשה ע"פ ההנחיות הבאות:

- א. הוראות הכלולות במסמכים המחייבים והמנחים של התוכנית הסטטוטורית.
- ב. מגדיר משימות התכנון של חב' 'חוצה ישראל' ונת"י במהדורתם העדכנית.
- ג. הנחיות לתכנון נופי ואדריכלי של חב' 'חוצה ישראל' ו/או נת"י במהדורתן העדכנית.
- ד. הנחיות מחייבות מיוחדות המפורטות במסמך זה.
- ה. סט התכניות והמסמכים שהוכן למכרז זה, ובכללם עקרונות התכנון הנופי המפורט

### 2.5.3 עצים בוגרים:

- יש לסמן בתכניות את העצים לשימור בהתאם לנספח העצים והשלמותיו שבוצעו ע"י המזמין. המזמין ביצע עבודות עקירה בטרם כניסת הקבלן, בהתאם לסקר העצים שאושר על ידי פקיד היערות ורט"ג.
- כל שינוי הרחבה, השלמה, או עדכון של סקר העצים בהתאם לדרישת המזמין, פקיד היערות, קק"ל, או כל רשות מוסמכת אחרת, כולל מדידת עצים מפורטת, ייעשו ע"י הקבלן, באמצעות אגרונום מומחה לטיפול בעצים בוגרים, על אחריותו של הקבלן ועל חשבונו ובתוך לוחות הזמנים המחייבים המאושרים.
- ככל שיהיה צורך בהעתקת עצים, הקבלן יהיה אחראי להעתקה, לטיפול ולתחזוקה שוטפת של עצים שהועתקו עד לקליטתם למשך 5 שנים נוספות, כולל דיווח למזמין על מצב הקליטה והפעולות שנעשות בקשר לכך.

### 2.5.4 צמחייה פולשנית:

ראה גם פרק מספר 2.15 - הנחיות סביבתיות. אזורים נגועים בצמחייה פולשנית לצדי תוואי הרכבת הקלה והדרכים ובגדות נחלים, בכל תחום רצועת זכות הדרך שתיתפס לצורך ביצוע העבודות, יטופלו בהתאם לתכנית לטיפול בצמחים פולשים, למניעת התפשטות עתידית.

התוכנית תוכן על ידי הקבלן באמצעות אקולוג או אגרונום ותכלול:

א. זיהוי וסימון בתשריט של מיקום הצמחייה הפולשנית.

ב. אפיון מצב ההתפשטות של כל מין.

ג. הערכת הסיכון מהמין הפולש ומידת האפקטיביות של טיפול בו.

ד. קביעת סדרי עדיפות לטיפול.

ה. מפרט טכני לטיפול ראשוני ולטיפולים שוטפים לרבות אופן הסילוק וההטמנה של פסולת הצמחייה הפולשנית.

ביצוע הטיפולים השוטפים להדברת הצמחייה הפולשנית ומניעת התחדשותה ייעשה לכל אורך תקופת העבודות (ולפחות אחת ל-4 חודשים), ועד למסירת האתר לתחזוקה כשהוא נקי מצמחים פולשים.

אין לבצע עבודות עפר וחישוף כלשהן קודם לאיתור וסימון הצמחים הפולשים וקביעת תכנית עבודה למניעת התפשטותם.

לא ייעשה שימוש בקרקע מחישוף עליון שנלקחה משטחים המאולחים בצמחיה פולשנית לצרכי שיקום נופי. ערום זמני של אדמת חישוף עליון שנלקחה משטחים המאולחים בצמחיה פולשנית יותר רק בשטחים מופרים או מאולחים. הערום יבוצע טרם ביצוע עבודות החישוף ויסולק מהשטח לאחר טיפול כמפורט להלן בתוך 14 יום לכל היותר ממועד הערום.

גזם צמחיה פולשנית ירוסק טרם פינויו וייקבר, כברירת מחדל, בבורות שיכוסו בשכבת קרקע או חומר מילוי אחר בעומק מיני 1.0 מ' בתחום רצועת הדרך. בורות ההטמנה יהודקו היטב למניעת שקיעה עתידית. בכל מקרה בורות ההטמנה לא יהיו בשטח המיועד / מתוכנן למבנה ומדרונות כביש או מסילה, למבני דרך או לתשתיות

תחתיות אלא בשטח פתוח המיועד לגינון /שיקום נופי. הפתרונות יהיו בתיאום עם מהנדס תכן המבנה ויוצגו לאישור מנהל הפרויקט. ככל שלא ניתן לקבור את פסולת הגזם של צמחיה פולשנית באתר הפרויקט, היא תפונה, לאחר ריסוקה לאתרים שאושרו על ידי המשרד להגנת הסביבה לצורך כך.

לא תאושר מסירת שטחי גינון לאחזקת המזמין שלא יהיו נקיים לחלוטין מצמחייה פולשנית. הדברת צמחייה פולשנית בסמוך לאזורי נחלים וברכות חורף תאושר בכפוף לתכנית מאושרת שתוגש לאישור המזמין והנחיות רש"ג.

#### 2.5.5 חישוף קרקע עליונה:

קרקע מקומית מחישוף עליון שתימצא ראויה לצרכי השיקום הנופי תשמש כמשאב עיקרי בתהליך השיקום, בדגש על קרקע שמקורה באזורים טבעיים בלתי מופרים ואו משטחים בהם בוצעו בשנים האחרונות עבודות שתילה לשיקום נופי. הקבלן יכין תכנית מפורטת של הנחיות נופיות לעבודות עפר בהתאם למסמכים שהוכנו בשלב התכנון המוקדם ובהתאם להנחיות התכנון הנופי-אדריכלי של חברת 'חוצה ישראל' במהדורתן העדכנית ביותר.

#### 2.5.6 הנחיות לתכנון באזורים רגישים:

- תאורת המסילה והכביש לאורך אזורים פתוחים רגישים, נחלים ומסדרונות אקולוגיים (כדוגמת נחל קישון) תתוכנן למניעת זליגת אור אליהם. תכנון הצמחייה יכוון גם לצמצום זליגת האור לעבר האזורים הרגישים, כמופיע בפרק התאורה.
- באזורים המשיקים לשטחים לשימור יתוכננו ויבוצעו גדרות (באזור הנחלים החוצים ובאזורים רגישים אחרים). לא תתאפשר נגישות לשטחים אלה מתחום העבודה.
- הגדר תהיה מסוג "גדר אוסטרלית זמנית" המאפשרת מעבר בע"ח קטנים בחלקה התחתון (מרווח של 30 ס"מ). על הגדרות יוצב שילוט שעליו כתוב "שטח לשימור - הכניסה אסורה".

#### 2.5.7 שיקום אזורים מופרים כולל: דרכים לביטול, דרכי גישה, אזורי עבודה, שטחי התארגנות ושטחי עירום:

- דרכי שירות למערכות/ דרך מצעים שבוצעו בשלב העתקת התשתיות ושימוש לצורך העבודות, יוצרו לרוחבן המתוכנן, שולי הדרכים ינוקו מפסולת ושאריות מערומי עפר ויבוצע שיקום נופי בהתאם למסמכי ההנחיות הנופיות לעבודות עפר ולתכנון הנופי שיאושר על ידי המזמין ועל ידי הות"ל.
- דרכי עפר שבוצעו בשלב העתקת התשתיות ושימוש לצורך גישה למערכות יפורקו, השתית תיחרש במשתת והשטחים יחופו באדמת חישוף. בהתאם לתכנית ההנחיות הנופיות לעבודות עפר

- דרכים לביטול: חומרי הסלילה והמצעים יפורקו ויפזרו עד למפלס הקרקע שתחת שכבת המילוי התחתונה, יבוצע חריש עמוק במשתת של הקרקע הקיימת עד לעומק של מינימום 60 ס"מ, יותאמו גבהים לסביבה ע"י קרקע חיפוי מתאימה ויבוצע שיקום נופי באמצעות מיני צומח מקומי, משולי הכביש ועד לגבול זכות הדרך תוך התחברות לגבהים שבשטחים הצמודים, כולל שתילה ונטיעות בהתאם לטיפול הפרטני בכל קטע בהתאם לתכניות הנופיות המאושרות.
- עם תום השימוש בדרכי הגישה, במחנות העבודה ובשטחי העירוס הזמני ינוקה כל השטח וסביבתו מכל תשתיות, פסולת, שאריות חומרי בניה וסלילה, ויסולקו כל המבנים, הכלים והציוד שהיו מוצבים בו.
- פינוי פסולת לאתרים מאושרים, הסדרת עבודות עפר ושיקום נופי יבוצעו בכל השטחים המופרים שבתחום רצועת הדרך.
- שוחות של תשתיות קיימות לביטול יפורקו והבורות ימולאו בקרקע מקומית ללא שקיעות.

#### 2.5.8 הוראות והנחיות לביצוע:

- **עבודות שתילה, נטיעה והשקיה:** על הקבלן לתכנן ולבצע שיקום נופי מלא הכולל עבודות זריעה, שתילה, נטיעת עצים והשקיה בכל אזורי השיקום המופיעים בתכניות ובכל השטחים שיפגעו במהלך העבודות וע"פ הנחיית המזמין.
- על הקבלן לתאם לתכנן ולבצע התחברות למקורות מים (חיבורי צרכן) אשר יתאימו לצרכי השיקום והפיתוח הנופי
- **עבודות זריעה לייצוב מדרונות וקרקע:** על הקבלן לקחת בחשבון כי לצד תכנון נופי מלא, בחלק מהאזורים תבוצע זריעה לצורך ייצוב קרקע עד השלמת השיקום הנופי ע"י זכיין רק"ל נופית. השטחים יתוחזקו ויטופלו באחזקה מיטבית לאורך כל תקופת הפרויקט ועד למועד המסירה של שטחי הפיתוח והגיבון לרשות המזמין.
- הזריעה תהיה מסוג תלתן חקלאי 2 ק"ג לדונם, או כמצוין בתכניות ובאישור המפקח הנופי והאגרונום מטעם הקבלן.
- **תכנון וביצוע שריוולי השקיה:** על הקבלן לבצע פריסת שריוולי השקיה לכל אזורי הגיבון המתוכננים במסגרת מכרז זה ובמסגרת עבודת זכיין רק"ל נופית. תכנון, ביצוע ומספר השרוולים בכל חצייה יתחשב בשלבי הביצוע השונים, בתשתיות קיימות ומתוכננות, ובכל הצרכים העתידיים של פרויקט זה. יש לאשר תכנון זה עם זכיין רק"ל נופית.

#### 2.5.9 גיאופיטים:

- תשומת לב הקבלן מופנית לכך שכל שינוי הרחבה, השלמה, או עדכון בתכניות לביצוע ביחס לתכנית המזמין יחייב את הקבלן לעדכן/להשלים את סקר העצים הבוגרים, ערכי הטבע והגיאופיטים בהתאם ולטפל בהוצאה של היתרים

עדכניים, לפי הצורך. הכול על אחריותו ועל חשבונו לרבות תיאום עם פקיד היערות ורט"ג, וקבלת היתר לפני תחילת ביצוע העבודות.

- לא יאושר כל שינוי בלוחות הזמנים המחייבים שאושרו לקבלן לביצוע העבודות בגין הצורך בעריכת הסקר המשלים ובקבלת ההיתרים.
- איסוף הגיאופיטים יעשה לפני תחילת ביצוע העבודות בהתאם להנחיות הבאות:

1. סקר הגיאופיטים יבוצע בעונת הפריחה באמצעות אקולוג בעל ניסיון בביצוע סקרים דומים.
2. איסוף הגאופיטים מהתוואי יעשה באמצעות קבלן משנה בעל ניסיון בהעסקה בסוג זה המאושר ע"י רט"ג.
3. הגיאופיטים ייאספו ידנית.
4. מועדי העסקה: בהתאם להנחיות רט"ג.
5. הגאופיטים יישתלו בתחום הפרויקט באתר קבוע ו/או אתר זמני לפי הוראת רט"ג, בכפוף לאישור המזמין והכל על חשבון הקבלן ובאחריותו.
6. הגאופיטים יוחזרו לשטחי השיקום הנופי או לאתר סמוך אחר, עפ"י הנחיות רט"ג ותכנית השיקום הנופי.

#### 2.5.10 הוראות והנחיות לביצוע:

הפעולה	תיאור הפעולה
<b>ישיבת התנעה ותדריך</b>	<p>תתקיים פגישה וסיור בהשתתפות מנהל הפרויקט, מנהל אבטחת איכות, כולל בקר אבטחת איכות נופית ובקר אבטחת איכות סביבתי מטעם המזמין, מפקח הות"ל, אדריכל הנוף של הקבלן, ונציגי הקבלן, לרבות ממונה בקרת איכות נופי וממונה בקרת איכות סביבתי מטעמו:</p> <p>1. במהלך הסיור יאותרו שטחים לעירום קרקע לשימוש בעתיד, לצורך השיקום הנופי וכן יאותרו שטחים לעירום זמני של חומרי מילוי וחפירה.</p> <p>2. תכנית למיקום מחנות הקבלן ודרכי הגישה תוגש ע"י הקבלן לאישור מנהל הפרויקט. התכנית תכלול את סימון דרכי הגישה שהוא מבקש לעשות בהן שימוש ואזורים למחנה הקבלן. הקבלן יסמן בתוכנית את דרכי הגישה, שטחי ההתארגנות וערום זמני, ודרכי העפר המתוכננות. עבודה זו מחייבת תיאום עם מפקח הות"ל, מנהל הפרויקט ואת אישורם טרם הביצוע. הקבלן יכנס לביצוע בשטח רק לאחר קבלת אישור לתכניות אלה.</p> <p>3. במידה ונותרו, יצוינו ויסומנו עצים לכריתה ו/או להעסקה, ויאותרו שטחים להעסקתם בתחום רצועת הדרך (במידת האפשר), או מחוצה לה, וככל שקיימת אפשרות לתחזוקת העצים המועתקים והשקיימים ממקור מים קבוע.</p>

הפעולה	תיאור הפעולה
	<p>4. יצוינו שטחים לשימור ושטחי אל געת, כמופיע בתכניות הנופיות לעבודות עפר, ותינתן הנחיה לאופן גידורם.</p> <p>5. בפגישה יקבל הקבלן הנחיות נופיות, כולל הנחיות לטיפול באדמת חישוף - לסילוק או לשימוש כאדמת חיפוי גננית /אדמת עומק/אדמה עם תכולת חלוקים/אבניות, המיועדות לחיפוי. בפגישה יוגש ע"י בקר איכות הסביבה של הקבלן, מסמך עקרונות למניעת מפגעים סביבתיים לעת ההקמה על פי נוהל 7 של הות"ל, ולאחר שאושר ע"י המזמין והות"ל, ויסוכמו נהלי הפיקוח ובקרת האיכות הנופית והסביבתית מול הקבלן וכן אבני הדרך לפיקוח העליון ע"י אדריכל הנוף, וכן נוהל ביצוע פיקוח ע"י מלווה הות"ל, הכול על פי נוהלי הות"ל במהדורתם העדכנית.</p>
<b>סימון וגידור תחום העבודה</b>	<p>1. הקבלן אחראי לגידור זמני של תחום העבודה בגדר מדגם גדר "אוסטרלית" זמנית בהתאם לפרטים, להנחיות והמפרט הנהוגים ביחוצה ישראל ו/או נת"י, ושמירה על אחזקת הגידור ושלמותו לאורך כל תקופת הביצוע. הגדר תוסר ע"י הקבלן לאחר ביצוע והשלמת עבודות הגידור הקבוע ובאישור מנהל הפרויקט, ויוסדרו הגבהים שבין שטח הפרויקט לשטח הצמוד מעבר לגדר.</p> <p>2. על הגדר יציב הקבלן שילוט האוסר על חריגה מתחום העבודה.</p> <p>3. הקבלן יסמן את קווי הדיקור בשטח ואת דרכי הגישה שהוא מבקש לעשות בהן שימוש ואזורים למחנה הקבלן. עבודה זו מחייבת תיאום עם מנהל הפרויקט ואת אישורו טרם הביצוע.</p> <p>הסימון ייעשה באמצעות יתדות ברזל מעוגנות היטב בקרקע בתוספת סרטים אדומים כל 20 מ', כולל סימון הקו הכחול/גבול רצועת העבודה.</p> <p>4. באזורים שיאותרו כרגישים במיוחד ובסמוך לערכי טבע ונוף לשימור, ייבחן צמצום תחום העבודה/רצועת העבודה לרוחב המינימאלי ההכרחי. אזורים רגישים אלו יגודרו לשימור בהתאם.</p> <p>5. באזור שהוגדר כמעבר אקולוגי/בע"ח יש לשמור על פתח למעבר בע"ח ולפעול בהתאם להנחיית אדריכל הנוף ורט"ג. אזור זה יצוין במסגרת תכניות התארגנות הקבלן שיוגשו לאישור המזמין.</p>
<b>גידור שטחים לשימור ועצים לשימור</b>	<p>1. הקבלן אחראי לגידור זמני של האזורים לשימור ועצים לשימור, כמופיע בתכניות הנופיות, למניעת פגיעה בצומח ובערכי טבע אחרים הנמצאים בהם, ושמירה על אחזקת הגידור ושלמותו לאורך כל תקופת הביצוע.</p> <p>2. שטחים רגישים וערכי טבע מוגנים יגודרו ויישמרו מפני פגיעה בהם בתיאום עם רשות הטבע והגנים.</p>



הפעולה	תיאור הפעולה
	<p>3. עצים שבתחום אתר העבודה יגודרו לצורך הגנתם. הגדר תמוקם במרחק 5 מ' מגזע העץ ובכל ההיקף, או לפי הנחיות האגרונום.</p> <p>4. הגידור יהיה מדגם גדר "אוסטרלית" זמנית בהתאם לפרטים, להנחיות והמפרט הנהוגים בחברת 'חוצה ישראל' או נת"י.</p> <p>5. הגדר תוסר בתום ביצוע עבודות העפר, או לפי הנחיית המפקח בשטח.</p> <p>6. על הגדר יציב הקבלן שילוט האוסר על כניסה לשטח השימור.</p> <p>7. לפי הנחיית האגרונום והאפשרות לפגיעה בעצים אלו יושקו באופן זמני או קבוע.</p>
<b>גידור מחנות קבלן</b>	<p>1. כל שטח מחנה הקבלן ואתר ההתארגנות יהיה מגודר בגדר איסכורית למעט כניסות וגישות שסומנו ואושרו בתכניות אתרי ההתארגנות.</p> <p>2. כל מרכיבי המחנה והציוד כולל מכלי תדלוק, פחי אשפה וערימות פסולת לסילוק יהיו בתוך השטח המגודר.</p> <p>3. הגדר תותקן כך שתמנע זליגת פסולת מתחום האתר לשטחים הגובלים וכניסת חיות בר למחנה.</p> <p>4. חניית כלי רכב וציוד הנדסי שלא בשעות העבודה תהיה רק בתחום מגודר שסומן כשטח התארגנות.</p>
<b>הגנה על ערכי טבע ונוף</b>	<p>1. בקטע הנדון הוכן סקר עצים בתיאום עם פקיד היערות. המזמין ביצע עבודות עקירה והעתקה, בטרם כניסת הקבלן, בהתאם לסקר העצים המאושר.</p> <p>ראה סעיף הנחיות לשימור ועבודה בקרבה לעצים קיימים בתחום שטח העבודה וסעיף טיפול ואחזקה בעצים קיימים ומועתקים.</p> <p>2. במידה ותידרשנה עבודות להעתקת עצים, עקירת עצים, וכל הנדרש לשימור ערכי טבע ונוף, הן תבוצענה לפני תחילת עבודות העפר. העבודות יתבצעו על ידי מומחה ובעל ידע וניסיון מוכח לביצוע עבודות אלה, מאושר על ידי מנהל הפרויקט.</p> <p>כריתת עצים - באחריות הקבלן לטפל גם בעקירת שורשי העצים (לרבות שורשים, גושי שורשים וגדמים, חדשים כישנים) וסילוק הפסולת.</p> <p>3. הקבלן אחראי לקבלת כל האישורים והרישיונות הנדרשים מהרשויות השונות לביצוע כריתה או העתקה של עצים וערכי טבע מוגנים ותשלום כל האגרות הכרוכות בקבלת האישורים, לרבות ערבויות ותשלום עבור ערך חלופי, פיצוי השבה, וכל דרישת תשלום</p>

הפעולה	תיאור הפעולה
	<p>אחרת שתדרוש רשות מוסמכת, ובכלל זה, דרישות של פקיד היערות והתרי פגיעה בערכי טבע מוגנים מרשות הטבע והגנים.</p> <p>4. גיזום עצים (הרמת נוף) - גיזום מקצועי של עצים קיימים בקרבת תוואי הפרויקט יבוצע על יד גזום מומחה למניעת פגיעה בהם בזמן ביצוע עבודות העפר. פעולות סימון עצים לשימור או להעסקה או גיזום עצים יעשו ע"י גזום מומחה מטעם הקבלן בתיאום ובשיתוף האגרונום מטעמו.</p> <p>5. עבודות שאין הכרח לבצען בשעות החשכה יבוצעו בשעות האור, זאת על מנת לצמצם ככל הניתן את ההפרעה לבעלי חיים פעילי לילה.</p>
<b>ביעור צמחייה פולשנית</b>	<p>ראה פרק הנחיות סביבתיות. טרם ביצוע חישוף ועבודות עפר, יסומנו בשטח שטחים עם צמחייה פולשנית ותוכן תוכנית לטיפול בהם, באמצעות אקולוג או אגרונום. התוכנית תאושר על ידי המזמין.</p>
<b>אישור המזמין</b>	<p>לאחר שהקבלן ישלים את הסימונים יתקיים סיור בהשתתפות הקבלן, וצוותו כולל אדריכל הנוף, ובהשתתפות מנהל הפרויקט וצוות הפיקוח והבקרה מטעם המזמין כולל אדריכל הנוף.</p> <p>על הקבלן לקבל את אישור המזמין לסימון ולגידור, לפני תחילת עבודות החישוף ועבודות החפירה באזור המסומן. על הקבלן לשמור על הסימונים תקינים במהלך כל ביצוע העבודות.</p>
<b>תנועה</b>	<p>1. תנועה אל מחנות הקבלן ומהם תהיה בצירים קיימים. פריצת צירים חדשים תיעשה רק באישור בכתב ומראש של מפקח הות"ל על סמך תשריט בו תסומן הדרך ולאחר שניתנו לביצועה כל האישורים הדרושים מהגורמים המוסמכים על פי חוק.</p> <p>2. באם מחנה הקבלן נמצא סמוך לדרכים פעילות על הקבלן לקבל ולהציג למנהל הפרויקט אישור יועץ בטיחות מטעמו בדבר נקיטה בכל אמצעים הדרושים להגנה על עובדי הדרך.</p> <p>3. במידה ו"נפרצו" צירים חדשים שאושרו- תוכן תכנית לביטול ושיקום דרכי הגישה הנ"ל בתום הביצוע.</p> <p>4. לא תאושר חסימה של דרכי טיול, ברגל, אופניים וברכב המצויים במקום. במידה שנדרשת חסימת צירי מטיילים יתוכנן ויבוצע גידור ושילוט הכוונה למטיילים כולל שיאושר על ידי מנהל הפרויקט.</p> <p>5. תנועה על גבי צירים באזורים רגישים (שמורות טבע וכד') יתחזקו באמצעים המצמצמים פגיעה סביבתית (סלילה, האטה, גידור וכד'), בתיאום מול רט"ג.</p>
<b>עשבייה בגבולות</b>	<p>הקבלן אחראי לניקיון השטח מקוצים ועשבים שאינם רצויים (עשבייה רב וחד)</p>

הפעולה	תיאור הפעולה
העבודה	<p>שנתית) בכל גבולות הפרויקט במשך כל שלבי הביצוע בהתאם למפרט סלילה וגישור של נת"י, משלב עבודות העפר ועד תום תקופת התחזוקה ומסירת השטח למזמין.</p> <p>הדברת העשבייה הלא רצויה תבוצע באמצעים מכניים ו/או בשימוש בחומרי הדברה שיאושרו ע"י מנהל הפרויקט. הדברה באזורים לחים נדרש בקבלת אישור מקדים מרט"ג ורשות הנחל לפני הביצוע.</p> <p>ההדברה תבוצע לפני הבשלת ופיזור הזרעים.</p> <p>הקבלן יגיש תכנית עבודה להדברת העשבייה הלא רצויה כולל רשימת חומרי ההדברה לאישור מנהל הפרויקט.</p> <p>עשבייה חד ורב שנתית רצויה הקיימת בשטח ו/או שתתפתח במהלך העבודות, תישמר ותטופח ע"פ הנחיות מנהל הפרויקט.</p>

#### 2.5.11 הוראות לטיפול בקרקע המיועדת לצרכי השיקום הנופי:

הפעולה	תיאור הפעולה
כללי	<p>יש להתייחס לאדמה המקומית כמשאב לשימוש חוזר כאדמת חיפוי לשטחי השיקום הנופי, מדרונות, שטחים כלואים וכו'.</p> <p>קרקע מחישוף שנאספה ונערמה בשלב מוקדם תושב לשטח השיקום הסמוך ממנו נלקחה. ככל שלא ניתן לממש את קרקע החישוף באתר הסמוך זו תועבר לשיקום נופי בחלקים אחרים בפרויקט, הכל על פי איכות הקרקע, פוטנציאל השימוש שלה לשיקום הנופי והנחיות מנהל הפרויקט.</p> <p>טרם תחילת עבודות החישוף יסווגו שטחי החישוף ויסומנו בשטח על פי המוגדר בתכנית הנחיות נופיות לע"ע.</p> <p>עירום הקרקע יעשה בנפרד עבור כל סוג, ראה סיווג טבלת הקרקעות.</p> <p>הקרקעות והתאמתן לצרכי השיקום הנופי ייבדקו על ידי הקבלן ויאושרו על ידי בקרת האיכות בתחום הנוף. לאחר המלצת הצוות המקצועי של הקבלן יחליט מנהל הפרויקט על אופן הערומים הזמניים.</p>
עירום זמני של אדמה לצרכי השיקום הנופי	<p>עירום אדמות החישוף והעומק המיועדות לצרכי השיקום הנופי יבוצע במקומות שיאושרו מראש ע"י מנהל הפרויקט. אין לערום אדמות אלה בתחום שטחים שנמצאה בהם פסולת, שטחים מזוהמים או חשודים ככאלה, או שטחים שגדלה בהם צמחייה פולשנית.</p> <p>העירום יבוצע בערימות שונות ובמיקומים שונים לקרקעות השונות ע"פ הסיווג בתכנית ההנחיות הנופיות לעבודות עפר.</p> <p>יבוצע תיעוד ורישום שוטף של מיקום הערימה, סיווג מקור וכמות הקרקע מכל מקור, תאריך העירום והפניה לבדיקות קרקע. המידע ירוכז בטבלה שתימסר למנהל הפרויקט.</p> <p>כל ערימה תשולט עם שלט פלסטיק קשיח או מתכת שיכלול את הפרטים המופיעים לעיל (סיווג, מקור, כולל חתכי הכביש/המסילה).</p>

	הקבלן ישמור את הערימות נקיות מעשבייה לא רצויה אולם יאפשר פריחה, הבשלה ופיזור זרעים של צמחייה רצויה. חל איסור רעייה ע"ג ערמות החישוף ובשטחים כלשהם בתחום הביצוע.
<b>דגימות קרקע</b>	בכל ערימה תבוצע בדיקת קרקע. תוצאות הבדיקה יועברו למנהל הפרויקט. הבדיקות יבוצעו בהתאם לנדרש בפרק 41 של המפרט הכללי של המזמין ("הספר הירוק") ועל פי הנחיות מנהל הפרויקט. איסוף דגימות הקרקע והבדיקות להתאמה גנטית יבוצעו ע"י מעבדה חקלאית או מעבדת שירות שדה של משרד החקלאות. לתוצאות הבדיקות תצרף המעבדה המלצות והנחיות לטיוב הקרקע.
<b>חישוב ואיזון כמויות והכנת טבלת קרקעות</b>	כחלק בלתי נפרד מהתכנון הקבלן אחראי לחשב ולהכין טבלת קרקעות ומאזן חומרים, המציגה את סה"כ כמות אדמת החיפוי הנדרשת והמאושרת לצרכי השיקום הנופי, יחסית לכמות שמקורה מעבודות החישוף והחפירה. הטבלה תעודכן בהתאם להתקדמות עבודות החישוף והחפירה ותוגש לאישור מנהל הפרויקט.
<b>עבודות עפר</b>	ערום זמני של עודפי עפר עד לפינויים יותר אך ורק בשטחי ההתארגנות המסומנים בתכניות הנופיות שאושרו מראש ע"י מנהל הפרויקט. עודפי עפר מעבר לנדרש לצורך השיקום הנופי או עודפי עפר שאינם מתאימים למילוי לשימוש במסגרת ביצוע הדרך, יפנו לאתר מאושר כחוק. על הקבלן להציג את האתר אליו יעביר את העודפים לאישור הות"ל.

## 2.5.12 ביצוע בריכת חורף:

במסגרת עבודות הפיתוח, יש לבצע עבודות שחזור בריכת חורף קיימת בין חתכים 10+300-700+10 לערך ובהתאם לתכניות והחתכים ההנדסיים והנופיים.  
בריכת החורף תבוצע בחלקה מתחת לגשר מתוכנן ועל הקבלן יהיה להתאים את מכלול העבודות עד לביצוע מושלם של עבודות השיחזור.  
העבודות יבוצעו בהתאם להנחיות 'רשות הטבע והגנים' ולפי הנחיות האקולוג מטעם הפרויקט והקבלן.  
באחריות הקבלן הכנת ואישור תכנית לשיקום מורפולוגי, אקולוגי ונופי של הבריכה בגבולותיה החדשים.  
הקבלן יקבל סקר צמחייה (בדגש על מינים אדומים) בגבולות הקו הכחול של התכנית בתחום בריכת הצ'ק פוסט,  
הסקר יתקבל בשני שלבים שלב ראשון – סקר שיערך בין החודשים יולי לספטמבר 2021, בשלב שני - סקר שיערך בחודש מרץ 2022.  
בנוסף יקבל הקבלן ממצאי דיגום איכויות מים בבריכה (1\2022) וסקר דו חיים במידה ויידרש לבצע בהתאם לממצאי איכויות המים (עריכה בחודשי 2\2022-3).  
על הקבלן יהיה לבצע תכנון בהתאם לסקרים אלה והמשך תכנון מול רט"ג.  
התכנון יתבסס על סקרים נוספים שיבצע הקבלן:

- סקר הידרוגיאולוגי-בכדי להבין את תשתית הבריקה, מי התהום, אופן המילוי ואפשרויות שיקום הבריקה.

- סקירה הידרופיריודית-הבנה מהי מחזוריות הבריקה, מתי מלאה ומתי יבשה.

בין השאר, בעונה היבשה יש לבצע עבודות חישוף של הקרקעות הקיימות במירב הזהירות ולערום אותן בנפרד משאר ערימות החישוף. בעבודות החישוף יפריד הקבלן בין שכבות הקרקע השונות ובין אזורי החישוף השונים: גדות הבריקה, תכסית עליונה של קרקעית הבריקה, אדמת הבוץ התחתונה שמתחת לשכבת התכסית. יש להקפיד הקפדה יתרה על הנחיות העירום הזמני ושאר ההוראות המפורטות במסמך זה ולפעול על פי הנחיות 'רשות הטבע והגנים' על מנת לא לפגוע בבעלי החיים השונים כדוגמת עופות המים, דו החיים (במידה וימצאו), והצמחיה הייחודיים לשטח זה. בנוסף, על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודות יכללו עבודות איסוף והצלת ערכי טבע והחזרתם למקום לאחר גמר העבודות, הכל לפי הנחיית 'רשות הטבע והגנים' והמפקח הנופי בשטח.

עבודות שיקום צמחי והשקיה יבוצעו בהתאם לסקר הצומח שיבוצע. על הקבלן לקחת בחשבון שיקום צמחי מלא בכל שטח הבריקה. יש לוודא כי לא מתבצעת הפרה של אופן מילוי הבריקה ולדאוג כי לא תתבצע חסימה של הקצה הצר של הבריקה (המזרחי) ע"י עודפי עפר. יש לקבל את אישור האקולוג, המפקח ורט"ג לפני מסירת העבודות למזמין.

#### 2.5.13 סיווג קרקעות לשימוש בשיקום הנופי:

סוג הקרקע*	ייעוד	הערות
קרקע מחישוף עליון מאזורים בלתי מופרים ללא צמחייה פולשנית וללא פסולת מעומק עד 40 ס"מ מפני השטח.	שימוש חוזר בשיקום הנופי לחיפוי שטחים הסמוכים לאזורים ממנה נלקחה אדמת החישוף. לפי הנחיות אדריכל הנוף ובהתאם לבדיקות קרקע.	סוגי הצמחייה יותאמו פרטנית לסוג קרקע החיפוי. אדמות אבנוניות יערמו בנפרד מאלו הנקיות מאבן.
קרקע מחישוף עליון מעומק עד 40 ס"מ מפני השטח הכוללת צמחייה פולשנית ופסולת.	הקרקע מיועדת לסילוק מהשטח לאתר מאושר או תיטמן בעומק של 1 מ' לפחות מפני השטח. הקבלן יאתר	עד לסילוק, הערום יהיה בנפרד. הערום הזמני יותר אך ורק בשטח הנגוע בצמחיה פולשנית שלא בוצעה בו עבודת

סוג הקרקע*	ייעוד	הערות
	אתרים המתאימים להטמנה של החומר ויצג לאישור מנהל הפרויקט.	חישוף כולל שילוט המורה על חומר פסול לצורכי שיקום נופי.
קרקע מחישוף עליון משטחי עיבוד חקלאי בעומק עד 40 ס"מ מפני השטח.	שימוש חוזר בשיקום הנופי, באזורים המוגדרים לשיקום נופי הסמוך לשטחים חקלאיים או בשכבות עמוקות למיתון מדרונות בכפוף לבדיקות קרקע.	אדמות אבנוניות יערמו בנפרד מאלו הנקיות מאבן. יש לבחון את הקרקע באמצעות המפקח הנופי. באם היא מכילה שרידים של צומח בעייתי כגון גומא פקעים, סוף קנה וכו', יש לקבל הנחיית האגרונום/המפקח הנופי האם ניתן להשתמש בחומר.
קרקע מחפירת עומק מעומק 40 - ס"מ עד 1 מ' מתחת לפני הקרקע הקיימת.	שימוש חוזר בשיקום הנופי לחיפוי או בשכבות עמוקות למיתון מדרונות בכפוף לבדיקת קרקע וסיווגה. לשימוש בשטחי שיקום אינטנסיביים עם השקיה קבועה.	קרקע מחפירת עומק לא תשמר לשיקום הנופי אלא בכפוף לבדיקות מליחות להעשרתה בדשן וקומפוסט לאחר ביצוע אנליזות הקרקע והמלצות מעבדת קרקע מאושרת של משרד החקלאות, אדריכל הנוף והאגרונום של הקבלן ובאישור מנהל הפרויקט. אדמות אבנוניות יערמו בנפרד מאלו הנקיות מאבן.
קרקע מאזור ערוצי נחלים	שימוש חוזר בתחום שיקום של שטחי נחלים בלבד.	

(\*) סיווג זה יקבע לפי הנחיית אדריכל הנוף של הקבלן ובאישור המזמין.

#### 2.5.14 גמר עבודות עפר:

עם סיום שלב עבודות העפר, הקבלן יכין תכניות עדות לאישור מנהל הפרויקט. רק לאחר קבלת אישור ממנהל הפרויקט על השלמת שלב עבודות העפר, ניתן יהיה להתחיל בעבודות התחזוקה/מסירה/השיקום הנופי.

#### 2.5.15 הנחיות לתכנון נופי ואדריכלי של אלמנטי ניקוז בנויים:

הפעולה	תיאור הפעולה
דיפון קשיח	במקומות בהם נדרש דיפון בבטון של תעלות ניקוז או סביב מעבירי מים, הוא יבוצע עם רשת מרחבית מפלדה ובתוספת פיגמנט מתאים לצבע הקרקע. דוגמא לצבע שתאושר על ידי אד' הנוף לאחר אשרה וייבוש תשמר באתר העבודה.

גובה הדיפון לא יעלה על גובה הזרימה המתוכננת בכל תעלה. יבוצע קטע דוגמה לאישור אדריכל הנוף בשטח של 10 מ"ר לפחות. טרם המשך ביצוע הדיפון. אי התאמה לדוגמה שאושרה תחייב פירוק וביצוע חוזר עד לקבלת אישור.	
יציקה לצורך דיפון תעלות ניקוז ומגלשים תעשה אך ורק כנגד תבנית לקבלת קוים ישרים והמשכיים של ראש דופן התעלה.	

#### 2.5.16 הכנת השטח לשלב השיקום הנופי (כולל פינוי דרכי גישה ומחנות קבלן)

הפעולה	תיאור הפעולה
הכנת השטח לביצוע שלב השיקום הנופי	הקבלן אחראי לניקיון והכנת כל השטחים בתחום תכולת הפרויקט, כולל טיפול בקרקע עם צמחייה פולשנית. דרכים אותם הפר הקבלן (גם אם מחוץ ובסמוך לתחום תכולת הפרויקט), יוצרו ויוחזרו לרוחבם המקורי ע"י פינוי חומר/פיזור אדמת חישוף בשולי הדרך. בשטחים המופרים באזורי נטיעות, יש להחזיר אדמת חישוף או אדמה מובאת הדומה בהרכבה לקרקע המקורית ולנטוע שיחים ועצים לפי התוכניות שיאושרו על ידי המזמין והות"ל. בשטחים מופרים באזורים חקלאיים יש לפזר אדמת חישוף מתוך הקרקע העליונה שנשמרה, או אדמה מובאת הדומה בהרכבה לקרקע המקורית. עובי החיפוי ושיפועי הקרקע הסופיים ייקבעו בתיאום עם בעלי החלקה החקלאית.
טיפול בקרקע מהודקת בשטחי הערכות והתארגנות	הקבלן יעבד את הקרקע באמצעות כלים חקלאיים: חריש ו/או משתת לעומק 60 ס"מ, דיסקוס ויישור השטח באמצעות ארגז מיישר. גושי האדמה יפוררו ופני הקרקע יוסדרו וישוטחו. באתרים שיוקמו מחוץ לגבולות התכנית פני השטח יושבו למצבם הקודם לפני הכניסה לעבודות. שטחים אלו ישוקמו בהתאם להנחיות שבתכנית הנחיות נופיות לעבודות עפר, על פי תכנית מפורטת שתוכן על ידי אדריכל נוף ותאושר על ידי הגורמים הרלוונטיים.

#### 2.5.17 פינוי אדמה ומסירת שטח לשיקום נופי:

הפעולה	תיאור הפעולה
הכנת השטח	חיפוי מדרונות באדמת חישוף מקומית יהיה בעובי 30 ס"מ לפחות. חיפוי שטח ההתארגנות המוחזר לייעוד חקלאי יהיה בקרקע מחישוף עליון משטחי עיבוד חקלאי. גובה החיפוי ושיפועי הקרקע הסופיים יקבעו בתיאום עם בעלי החלקה החקלאית. במידה ואין מספיק קרקע מחישוף עליון היתר יושלם באדמה מובאת ממקור מאושר, הדומה בהרכבה לקרקע המקורית.

הפעולה	תיאור הפעולה
	במדורות המילוי יהיה עובי השכבה הכולל כמפורט בחתכים ההנדסיים הטיפוסיים. גובה פני הקרקע לאחר החיפוי יהיה בהתאם לחתכים ולתכניות הנופיות.
<b>האדמה לפיזור</b>	לפני הבאת הקרקע וביצוע החיפוי, השטח יהיה נקי מכל פסולת ועשבייה. מקור האדמה לשיקום נופי יהיה במידת האפשר מתוך עבודות המסילה. במקרה של מחסור באדמת חיפוי מחישוף, תושלם הכמות הנדרשת לעבודות השיקום הנופי ע"י כרייתה מעומק 40-100 ס"מ בתחום קווי הדיקור לאחר בדיקות קרקע או ע"י אדמה ופעולות העשרה לפי הנחיות אגרונום ובאישור מנהל הפרויקט. האדמה המפוזרת תהיה יבשה, תחוחה <u>וללא</u> גושים.
<b>קרקע מיובאת</b>	קרקע מיובאת תאושר רק בתנאי שאין <b>בכל חומר החישוף / החפירה</b> בפרויקט זה מספיק אדמה המתאימה לחיפוי.
<b>בדיקת קרקע</b>	ע"פ הצורך ושיקול דעתו המקצועית של מנהל הפרויקט תתבצענה דגימות באופן אקראי גם לאחר פיזור קרקע מיובאת כדי להבטיח שאכן סופקה הקרקע המתאימה (בדיקה אחת לכל 40 דונם או כל 250-300 מ"א ע"פ דרישת הפיקוח).
<b>העשרה וטיוב קרקע</b>	ע"פ הצורך ושיקול דעתו המקצועית של אגרונום הקבלן ובהנחיית מנהל הפרויקט תתבצענה פעולות להעשרה וטיוב של קטעים או שטחים שבהם דגימות הקרקע הצביעו על מחסור או כשל. יודגש כי עבודות אלו כללות במחיר הכנת השטח ולצורך עמידה במדדי ההצלחה.
<b>אישור פיזור קרקע</b>	עם סיום חיפוי הקרקע וכקדם למעבר לשלב ביצוע השיקום הנופי על הקבלן לקבל את אישור מנה"פ. יש לוודא שכל העבודות הנילוות הסתיימו בשטח (בניית קירות, מערכת ניקוז וכו').
<b>זריעה</b>	בגמר עבודות פיזור הקרקע תבוצע זריעה מסוג תלתן חקלאי 2 ק"ג לדונם, או כמצוין בתכניות ובאישור המפקח הנופי והאגרונום מטעם הקבלן.
<b>תכניות עדות</b>	בגמר עבודות הפיתוח והסלילה ולפני תחילת ביצוע עבודות גינון והשקיה, על הקבלן לבצע מדידת AS MADE של כל מרכיבי הפרויקט.

#### 2.5.18 הנחיות לשימור ועבודה בקרבה לעצים קיימים בתחום שטח העבודה:

- לפני תחילת כל עבודת פיתוח (חיפוף, חפירה, חציבה, מילוי) על הקבלן לסמן את גבול העבודה ולסמן את העצים הנמצאים בתחום שטח החפירה/חציבה/מילוי וכן עצים שנמצאים במרחק 5 מ' מגבול זה.
- כל העצים ימוספרו בתווית עמידה שתוצמד לגזע העץ על פי מספריהם בסקר העצים. תווית קיימת שבה נשחק מספר העץ תחודש.
- על הקבלן להגן על העצים המיועדים לשימור (שהם כל העצים שאינם מיועדים להעתקה או לכריתה), ע"י גידור העץ/קבוצת העצים במלוא ההיקף בגדר רשת נמוכה (גדר אוסטרלית). הגדר תעוגן לקרקע ע"י ברזל זווית. עצים הקרובים זה לזה, ניתן לעטוף ביחד. עבודות השימור יבוצעו בכל העצים שבתוך גבולות הפרויקט כולל רצועה של 5 מ' רוחב סביב אתר העבודה לכל הכיוונים.



- עבור כל עץ יתלה שלט עם הכיתוב "עץ לשימור" ויערך סיור לכל צוותי העבודה באתר למתן הנחיות לשימור העץ.
- על הקבלן להבטיח את תקינות הגדר לאורך כל תקופת הביצוע ולחדשה בהתאם לצורך ובהתאם לדרישות מנהל הפרויקט.
- עצים הנמצאים במרחק הקטן מ-2 מ' מגבול החפירה יגודרו ע"י גדר מסוג איסכורית, תוך שימת לב לא לפגוע בשורשים הקיימים.
- על הקבלן לקחת בחשבון שידרש לבצע השקיות לעצים לשימור במועדים שיקבעו ע"י האגרונום של הקבלן. לצורך כך עליו לתאם ולהסדיר מראש מקור מים זמין לצורך כך וצנרת מים ממקור המים לעצים.
- בשלב הביצוע, בהתאם לצורך ולדרישת קק"ל ופקיד היערות, העבודות ילוו בגיזום שיבוצע על ידי גוזם עצים בעל תעודת גוזם מומחה, שתפקידו לבצע חיתוכי נוף ושורשים כנדרש, בצורה חדה ונקייה, לרסס את האזור הפגוע ולמרוח במשחת גיזום מסוג "לק בלזם" או שו"ע בכל חתך שורש שקוטרו 2 ס"מ ומעלה.
- פגיעה בבית השורשים של עץ לשימור תחייב טיפול בהתאם להנחיות קק"ל, פקיד היערות והאגרונום המלווה של הקבלן כמו כן, על מבצע הגיזום לבצע עבודות סניטציה, הרמת נוף ודילול נוף העצים להפחתת ההתאידות וליצירת איזון בין נוף העץ ביחס למערכת השורשים שנפגעה. הגיזום יבוצע באופן מקצועי ובהתאם להנחיות הגיזום של משרד החקלאות ובכל מקרה אין לדלל יותר מ-10% מנוף העץ. כל פצעי הגיזום והחתכים בענפים שקוטרים 5 ס"מ ומעלה ימרחו במשחת גיזום מסוג "לק בלזם" או שו"ע.
- על אגרונום הקבלן להגיע לשטח לפחות אחת לחודש או ע"פ בקשה ממנהל הפרויקט (בכל תקופת הגינון ותחזוקת הגינון) בשלב הביצוע והבדק ע"מ לזהות ולטפל בענפים ושורשים שנפגעו במהלך העבודה, או גיזום בטיחות ולהגיש דו"ח פיקוח למנהל הפרויקט.

#### 2.5.19 טיפול ואחזקה בעצים קיימים ומועתקים:

- באחריות הקבלן לתחזק את כלל העצים שהועתקו מן הפרויקט ואת העצים שבתחום גבולות הפרויקט, מרגע כניסתו לשטח (הרשאה לביצוע העבודות) ועד מועד מסירת השטח למזמין בתום תקופת תחזוקת הגינון.
- אחריות זו כוללת גידור וחידוש גידור סביב עצים לשימור ועצים שהועתקו, גיזום לבטיחות, קשירה וכבילה, גיזומי שבר בהתאם לצורך, השקיה (בדגש על עצים מועתקים ובכאלו שבוצעו עבודות פתוח בקרבתם) פתיחת גומות וכל עבודה נוספת.
- על הקבלן להגיש מסמך המפרט את פעולות האחזקה הצפויות והמתוכננות לטיפול בעצים בכלל ובעצים המועתקים, במידה ויש, לאישור המזמין 30 יום לאחר קבלת הרשאה לביצוע עבודות.

- תמותה של עצים הנובעת מאי שמירה של הקבלן על העצים הקיימים תחייב את הקבלן לספק עצים שווי ערך (ולא פחות מערכם החלופי) בנוסף לעצים המתוכננים כחלק משיקום הנוף בפרויקט.

## 2.5.20 שיקום נופי: נטיעה, שתילה, זריעה:

על הקבלן לקחת בחשבון כי רובו של השיקום הנופי מבוסס על שימוש בצמחיית בר התלויה בעונת הביצוע לצורך הצלחתה. יש להתאים את זמני הביצוע של שלבי השיקום הנופי לעונות השנה ולמשטר הגשמים כפי שנדרש ובהתאם להנחיות המזמין. השטחים יתוחזקו ויטופלו באחזקה מיטבית לאורך כל תקופת הפרויקט ועד למועד המסירה של שטחי הפיתוח והגינון לרשות המזמין. יודגש כי על הקבלן האחריות לתחזק כל שטח של שיקום נופי שבוצע על ידו לתקופה שלא תפחת מ-36 חודשים מיום סיום עבודות השתילה/נטיעה/זריעה על חשבונו לפני המסירה. לא יאושרו הארכת לוחות הזמנים להשלמת הפרויקט שנוצרו מעמידה בהנחיות הכלליות.

## טבלת צמחייה:

- יש לקרוא טבלה זו עם תכניות הצמחייה של המזמין. **הגדרת סוג, גודל וכמויות השתילים יאושרו ע"י המזמין.**
- פירוט גדלים עפ"י הסטנדרטים של משרד החקלאות.
- אופי השתילה יהיה עפ"י העקרונות המפורטים בחתכים הטיפוסיים, ועפ"י תכנית הצמחייה ורשימת הצמחייה המצורפת.
- **עקרונות בחירה ושימוש בצמחייה:** שימוש בצמחיית בר מקומית, שימוש בצמחייה חסכנית במים.

- **להלן רשימות צמחייה עקרוניות המהוות בסיס לתכנון הצמחייה:**

B צמחיית בתה שיקום שטחים	
<p><b>מופע מתוכנן:</b> שטחי בתה, שתילת עצים בקבוצות קטנות בפיזור חופשי, בני שיח, חד שנתיים ועשבונים</p> <p><b>אזורי השתילה:</b> בשטחי שיקום נופי והמשך ליחידות נוף קיימות, אזורים כלואים במחלפים, מדרונות מילוי</p> <p><b>אופן השתילה:</b> הצמחים ישתלו במקבצים של לא יותר מ- 20 יח' מכל סוג צמח, בגוש שתילה. תבנית מודול שתילה מדויקת תצורף בשלבי התכנון המפורט.</p> <p><b>השקיה:</b> מערכת השקיה קבועה לעצים ולשיחים, השקיית עזר בשאר השטחים.</p>	
הנחיות לתכנון צמחייה	צמחים מומלצים
<p><b>עצים:</b></p> <p>רצוי פרטים רב גזעיים שלא עוצבו בעזרת ענף מוביל</p> <p>בגודל 6 באזורים נצפים מאוד או בסמוך להולכ"ר ישתלו עצים בגודל 9 באזורים מועדים לונדליזם/רעיה ישתלו העצים בשרוול פלסטי וברשת מתכת להגנה</p> <p>מרווחי הנטיעה: 7x7 מטר לפחות.</p> <p>מספר עצים לדונם: 10 עצים מקסימום בפיזור חופשי</p>	<p>אלון מצוי, אלון התבור, אלה א", שקד מצוי, עוזרר קוצני, בר זית, חרוב מצוי, ברוש מצוי 'שער הגיא'</p>
<p><b>שיחים:</b></p> <p>גודל 3 (מיכל 1 ליטר לפחות)</p> <p>מרווחי הנטיעה: 1x1-1.5 מטר, לפי סוג השיחים ופוטנציאל הגודל שלהם.</p> <p>היישום ב- 20% מהשטח.</p> <p>הצמחים ישתלו במקבצים בני מקסימום 20 יח' מכל סוג צמח.</p>	<p>אלת המסטיק, אשחר א", אחירוז, חורש, קידה שעירה</p>
<p><b>עשבונים ובני שיח:</b></p> <p>שתילה בתבנית "פלאגים"</p> <p>מרווחים ע"פ תבנית מודול שתילה- תצורף בשלבי תכנון מפורט</p> <p>היישום ב- 70% מהשטח.</p> <p>כמות העשבונים כ 2500 יח' לדונם</p>	<p>נשר הדוחן, זקן שעיר, אזוב מצוי, מרווה משולשת, מרווה ריחנית, עכנאי שרוע, נפית כפופה, סירה קוצנית, צתרה ורודה, דם המכבים, געדה כרתית, חבלבל השיח, חוטמית זיפנית, שומר פשוט, קוצץ סורי, קנרס סורי</p>
<p><b>שתילת פרחי בר:</b></p> <p>השתילה תבוצע בפלגים כחלק ממודול העשבונים</p> <p>חלוקה לפי אחוזים בשלבי תכנון מפורט</p> <p>היישום ב 10% מהשטח</p>	<p>חרצית עטורה, פרג אגסני, עכנאי יהודה, פשתה שעירה</p>
<p><b>גיאופיטים:</b></p> <p>פיזור בשטחי החד שנתיים.</p> <p>במקבצים של 50 יחידות לכל 5 מ"ר.</p> <p>כ- 250 יח' לדונם</p>	<p>כלנית מצויה, נורית אסיה, חצב מצוי, סייפן התבואה, עירית גדולה, בן חצב יקינטוני, שום גבוה</p>

E גיבון עירוני	
<p><b>מופע מתוכנן:</b> אזורים מגוונים עירוניים בצמחיה רב שנתית חסכונית ועמידה עם פריחות מתחלפות ומופעים שונים צמחיה מותאמת לאקלים ים תיכוני עם אפיון מקומי</p> <p><b>בשטחי שיקום זמני</b> ישתלו רק צמחים מהמינים החסונים בהתאם להדגשות שברשימה - ללא עצים</p> <p><b>אזורי שתילה:</b> בסביבת תחנות ובקרבת לאזורים נושקים לתנועת הולכי רגל</p> <p><b>אופן השתילה:</b> עפ"י תוכניות שתילה מפורטות, יצורפו בשלב התכנון המפורט.</p> <p><b>השקיה:</b> מערכת השקיה קבועה.</p>	
<b>הנחיות לתכנון צמחייה</b>	<b>צמחים מומלצים</b>
<p><b>עצים:</b></p> <p>בגודל 9</p>	<p>בוהיניה מגוונת, ספיון השעווה, פנסית דו-נוצתית, בוקיצה קטנת עלים, סיגלון, קליסטמון</p> <p>תות דולבני, מיש סיני, סיסם הודי, צאלון נאה, טבבויה איפה, קופיניון אנקרדי</p>
<p><b>שיחים, בני שיח ומטפסים:</b></p> <p>גודל 3 (או גודל 4 לאיטי צימוח)</p> <p>מרווחי הנטיעה: 1x1-1.5 מטר, לפי סוג השיחים ופוטנציאל הגודל שלהם. היישום ב- 100% מהשטח.</p>	<p>רזמרין (מינים שונים), <b>בן עוזרר סוככני</b>, <b>פיטוספורום יפני</b>, בכריס הכדורים, לבן עלה שיחני, דק פרי זקוף, טקומית הכף, דיאטס, <b>אלת המסטיק</b>, רוסליה שבטבטית, אוזן דב, גזניה</p> <p>מיאופורון, דיאנלה, חרציתן מאפיר, לנטנה ססגונית, גולנית, <b>קורטדריה מכסיפה</b>, קיסוס החורש, גפנית מחומשת</p>

E3 גיבון עירוני - צמחיית צל	
<p><b>מופע מתוכנן:</b> צומח חיוני וירוק עד, מנותק מסביבתו</p> <p><b>אזורי שתילה:</b> אזורים מגוונים עירוניים מתחת לגשרים ובאזורים מוצלים</p> <p><b>אופן השתילה:</b> עפ"י תוכניות שתילה מפורטות, יצורפו בשלב התכנון המפורט.</p> <p><b>השקיה:</b> מערכת השקיה קבועה.</p>	
<b>הנחיות לתכנון צמחייה</b>	<b>צמחים מומלצים</b>
<p><b>עצים:</b></p> <p>מיכל 60 ליטר</p>	<p>דקלים שונים, היביסקוס טליתי 'סתירה', פיטוספורום גלוני</p>
<p><b>שיחים, בני שיח ומטפסים:</b></p> <p>גודל 6</p> <p>מרווחי הנטיעה: 1x1 - 0.5X0.5 מטר, לפי סוג השיחים ופוטנציאל הגודל שלהם. היישום ב- 100% מהשטח.</p>	<p>פילדנדרון בי.פי., דיאנלה, אספרג, פיקוס גרין איילנד, כליין קיפח, ירקה מצוייצת, יהודי נודד, דקלים שונים, קיסוס החורש</p>

F בית גידול לח ופשט הצפה - אדמות כבדות	
<p>חיזוק ושחזור מופע יחידת המף הייחודית.</p> <p><b>מופע מתוכנן:</b> תכנית עשבונית עם כתמים של בני שיח ושיחים עצים בודדים ככל לניתן</p> <p><b>בשטחי שיקום זמני ישתלו רק צמחים מהמינים החסונים בהתאם להדגשות שברשימה - ללא עצים</b></p> <p><b>אזורי השתילה:</b> בעיקר לאורך תשתיות תחבורה קיימות ובאזור הנחלים קישון וגדורה. במקטע DP-1</p> <p><b>אופן השתילה:</b> הצמחים ישתלו במקבצים של לא יותר מ- 20 יח' מכל סוג צמח, בגוש שתילה. תבנית מודול שתילה מדויקת תצורף בשלבי התכנון המפורט.</p> <p><b>השקיה:</b> מערכת השקיה קבועה לעצים ולשיחים, השקיית עזר בשאר השטחים.</p>	
הנחיות לתכנון צמחייה	צמחים מומלצים
<p><b>עצים:</b></p> <p>רצוי פרטים רב גזעיים שלא עוצבם בעזרת ענף מוביל באזורים מועדים לזנדיזם/רעיה ישתלו העצים בשחול פלסטי וברשת מתכת להגנה</p> <p>בגודל 6</p> <p>מרווחי הנטיעה: 7X7 מטר לפחות.</p> <p>מספר עצים לדונם: 5-7 עצים מקסימום בפיזור חופשי</p>	<p>אשל הפרקים, שיזף מצוי, אשל סיני (תרבות), תות לבן, תאנה</p>
<p><b>שיחים:</b></p> <p>גודל 3 (מיכל 1 ליטר לפחות)</p> <p>מרווחי הנטיעה: 1X1-1.5 מטר, לפי סוג השיחים ופוטנציאל הגודל שלהם.</p> <p>היישום ב- 10% מהשטח.</p> <p>הצמחים ישתלו במקבצים בני מקסימום 20 יח' מכל סוג צמח.</p>	<p>הרדוף הנחלים, שיח אברהם מצוי, עץ השמן המכסיף (תרבות), ורד צידוני</p>
<p><b>עשבוניים ובני שיח:</b></p> <p>שתילה בתבנית "פלאגים", קנ"ש, ייחורים מושרשים מרווחים ע"פ תבנית מודול שתילה- תצורף בשלבי תכנון מפורט היישום ב- 85% מהשטח.</p> <p>כמות העשבוניים כ 2500 יח' לדונם</p>	<p>שנית גדולה, נפית כפופה, קנרס סורי, פטל קדוש, עבקנה שכיח, קנה סוכר מצוי, ערבובה שעירה, סמר SP, סוף מצוי, חבלבל כפני, גומא SP, שברק משובל, שעורת הבולבוסין</p>
<p><b>שתילת פרחי בר:</b></p> <p>השתילה תבוצע בפלגים כחלק ממודול העשבוניים חלוקה לפי אחוזים בשבלי תכנון מפורט היישום ב 5% מהשטח</p>	<p>תלתן ארגמן, קחון מצוי</p>
<p><b>גיאופיטים:</b></p> <p>פיזור בשטחי החד שנתיים.</p> <p>במקבצים של 50 יחידות לכל 5 מ"ר.</p> <p>כ- 500 יח' לדונם</p>	<p>נרקיס מצוי, סיפן התבואה</p>

G שלולית חורף	
מופע מתוכנן: שחזור מראה הברכה העונתית	
אזורי השתילה: שול שלולית החורף סמוך לתחנת לב המפרץ אופן השתילה: מגוון צמחים בהתאם לקירבה למפלס המים הצפוי	
השקיה: מערכת השקיה קבועה לעצים ולשיחים, השקיי עזר בשאר השטחים.	
הנחיות לתכנון צמחייה	צמחים מומלצים
עצים: רצוי פרטים רב גזעיים שלא עוצבו בעזרת ענף מוביל באזורים מועדים לונדליזם/רעיה ישתלו העצים בשרחול פלסטי וברשת מתכת להגנה בגודל 6 מרווחי הנטיעה: 7x7 מטר לפחות. מספר עצים לדונם: עצים בודדים בהתאם לתכנית מפורטת	אשל הפרקים
שיחים: גודל 3 (מיכל 1 ליטר לפחות) מרווחי הנטיעה: 1x1-1.5 מטר, לפי סוג השיחים ופוטנציאל הגודל שלהם. היישום ב- 10% מהשטח. הצמחים ישתלו במקבצים בני מקסימום 20 יח' מכל סוג צמח.	שיח אברהם מצוי, פטל קדוש
עשבונים ובני שיח: שתילה בתבנית "פלאגים", קנ"ש, ייחורים מושרשים מרווחים ע"פ תבנית מודול שתילה- תצורף בשלבי תכנון מפורט היישום ב- 90% מהשטח. כמות העשבונים כ 2500 יח' לדונם	שנית גדולה, עבקנה שכיח, קנה סוכר מצוי, ערברבה שעירה, סמר ערבי, סוף מצוי, חבלבל כפני, גומא SP, אגמון ימי, ערר כרתי ושילוב מינים אדומים בהתאם לתאום מול רט"ג
גיאופיטים: במקבצים של 50 יחידות לכל 5 מ"ר. כ- 500 יח' לדונם	נרקיס מצוי, סיפן התבואה

#### 2.5.21 מדדי הצלחה לצמחייה בשיקום הנופי:

- תכסית הקרקע מכוסה במגוון צמחים מאוזן (השטח יכלול פחות או יותר את כל המינים ביחס דומה כפי שמוגדר בתכניות) על פי יחידות הנוף האופייניות ורשימות הצמחייה המפורטות מודולי השתילה ומרווחי השתילה המתוכננים. שיעור הכיסוי לאחר 36 חודשים מיום השתילה לא יפחת מ-70%.

1. **עצים:** 100% קליטה והתבססות וגדילה חיונית ובריאה בהתאם למאפייני המין ולצימוח האופייני והצפוי.

המדדים יבדקו פעמיים לכל הפחות: לאחר 6 חודשים ממועד הנטיעה ולאחר שנה ממועד הנטיעה.

אחריות הקבלן לעמידה במדדי ההצלחה כוללת יישום חוזר- נטיעה חדשה והארכה של מועד סיום האחריות בהתאם למועד היישום החוזר.

2. **שיחים וצמחים מעוצים:** 100% קליטה והתבססות וגדילה חיונית ובריאה בהתאם למאפייני המין ולצימוח האופייני והצפוי.

המדדים יבדקו פעמיים לכל הפחות: לאחר 6 חודשים ממועד השתילה ולאחר שנה ממועד השתילה.

אחריות הקבלן לעמידה במדדי ההצלחה כוללת יישום חוזר- שתילה חדשה והארכה של מועד סיום האחריות בהתאם למועד היישום החוזר.

3. גאופיטים מפקעות ובצלים: 80% קליטה והתבססות מדודה בעונת הצימוח/הפריחה.

המדדים ייבדקו פעם אחת בהתאם לעונת הצימוח של המין הספציפי. השלמות נדרשות, כתוצאה מאי עמידה במדדים, יבוצעו בחודש אוקטובר והארכה של מועד סיום האחריות בהתאם למועד היישום החוזר.

4. עשבוניים, ובני שיח (צמחי תבנית/פלגים): 90% קליטה והתבססות וגדילה חיונית ובריאה בהתאם למאפייני המין ולצימוח האופייני והצפוי.

המדדים יבדקו בחודש ספטמבר/אוקטובר העוקבים למועד השתילה.

אי עמידה במדדים הנ"ל תחייב שתילה חוזרת בינואר של השנה העוקבת.

- באחריות הקבלן להוציא סיכום של עמידתו במדדי ההצלחה עבור כל קבוצת צומח כמתואר לעיל וכן את פעולותיו הצפויות לצורך עמידה במדדים.
- לא יתקבלו צמחים שנשתלו שלא בגודל הנדרש אם עפ"י רשימת הצמחייה ואם עפ"י הגדרת גודל הצמח עפ"י הגדרות משרד החקלאות.
- אי עמידה במדדי ההצלחה מחייבת שתילה ו/או נטיעה חוזרת במועדים הרשומים ו/או במועדים מוקדמים יותר.
- שתילה ו/או נטיעה חוזרת מחייבים תקופת קליטה ואחריות נוספת כמפורט במסמך זה.
- כל השלמות השתילה והנטיעה וכן העבודות הכרוכות בכך, כולל תחזוקה חוזרת, כתוצאה מאי עמידה במדדי ההצלחה יהיו על חשבוננו של הקבלן ובאחריותו.

#### 2.5.22 תכנון וביצוע השקיה:

- באחריות הקבלן לבצע תיאום, תכנון וביצוע חיבורי מים וקווי מים מובילים מחיבור המים ועד למיקומי ראשי המערכת המתוכננים.
- מקורות מים שיידרשו למשך השקיה לטווח ארוך, ככל שיידרשו על ידי הגורם אליו יימסרו שטחי השיקום הנופי המיועדים להשקיה, יתואמו ויאושרו על ידי הגורם המקבל ובלבד שייוצר רצף ההשקיה הדרוש.
- חשבונות המים ממועד חיבור המים ועד מסירת האתר לתחזוקה ישולמו על ידי הקבלן.
- חיבור המים יימסר למזמין או לגורם המקבל רק לאחר ששולמו כל חשבונות המים ושהוא נקי ממסים ומהיטלים אחרים.
- באחריות הקבלן למדוד, לוודא ולתעד לחצי מים וספיקות בקצה הקווים המובילים בהתאם לתכנון. אישור לתקינות הביצוע יינתן ע"י מנהל הפרויקט,

תכנון וביצוע ההשקיה יכלול שרולי השקיה (צינור בקוטר של לפחות 4") בחציית כבישים ומעגלי תנועה, על מנת לאפשר השקיה בכל תחומי הפרויקט.

- יש לתכנן ולבצע ברזים להשקיה עזר לשטחי הפלגים. יש לתכנן ע"פ ברז כל 400 מ"א לפחות משני צדי הכביש ובכל תא שטח (אף אם קטן יותר מ-400 מ"). הברזים יתוכננו לספיקה מינימלית של 8 מק"ש ובלחץ דינאמי של לפחות 2.5 אטמוספרות.

- מובהר כי על הקבלן לבדו מוטלת האחריות לטפל מבעוד מועד בקבלת הקצאות המים ואישורי רשות המים וספק המים לפרויקט עד למסירה הסופית של שטחי הגינון לאחזקת המזמין או לגורם המקבל ובהתאם ללוחות הזמנים לביצוע ותחזוקת הגינון בפרויקט.

- השקיה- בכל אזורי השתילה, באחריות הקבלן ועל חשבונו לתכנן ולבצע מערכת השקיה.

- תכנון ההשקיה יכלול, בין היתר, את כל התאומים מול הרשויות השונות, כולל משרד הבריאות (לפי הצורך), לרבות קבלת הקצבות מים מרשות המים או מכל גורם מוסמך לצורך התחברויות למקורות מים.

- שימוש במים מושבים ייעשה בכפוף לאישור רשות המים ומשרד הבריאות.

- במידה וקיימת בשטח אפשרות לחיבור לאספקת מים מושבים/קולחין על הקבלן לקבל אישור מראש לכך ממנהל הפרויקט ולפעול בהתאם להנחיות התכנון הנוגעות לשימוש בסוג מים זה. על הקבלן להציג למנהל הפרויקט את אישורי משרד הבריאות וכן התחייבות של ספק המים להספקת המים בכמות הנדרשת ובאיכות טיהור שלישוני לפחות במשך 5 שנים לפחות.

- תכנון ההשקיה צריך לענות על עקרונות של חסכון במים (בהתאם להנחיות וצווי שעה של רשות המים, לפי מ"ק לדונם לשנה) ועל המגמה שתאפשר הפסקת השקיה לאחר כ-5 שנות השקיה, עם אפשרות הפעלה במקרה של תקופת יובש ארוכה מהרגיל.

- התכנון יעשה עפ"י מגדיר המשימות לתכנון השקיה מוקדם ומפורט של נת"י ועל פי הנחיות נת"י לתכנון נופי ואדריכלי (דצמבר 2018).

- להלן הדרישות התכנוניות:**

א. יש לתאם את תכנון ההשקיה עם התכנון הנופי ותכנון התשתיות השונות כבר בשלבי התכנון הראשוניים, ובהתייחס למיקום האביזרים חיבורי חשמל ומים, מעברים/שרוולים, מיקום ראשי מערכת וכו'. מערכת השקיה המיועדת לעבור לאחזקת הרשות המקומית תתואם עם הרשות.

ב. מערכת ההשקיה תבוצע בהתאם למפרט הבינמשרדי, פרק 41 ולפי מפרט נת"י "עבודות פיתוח נופי – פרק 41", המחמיר מבין השניים. יש להשתמש במוצרים, אביזרים וצנרת בעלי תו-תקן ישראלי.

ג. תכנון מערכת ההשקיה יכלול הוראות והנחיות לאופן ההשקיה לצורך קליטת הצמחייה עד להתבססותה, לרבות שתילת מילואים לאורך כל תקופת תחזוקת הגינון ולרבות הוספת שטחי גינון אם ידרשו.



ד. שעות השקיה: יש לתאם את שעות ההשקיה עם ספק המים וזאת בהתאם לרמות הספיקה בקו לאורך היום, ספק המים יכול להיות מקורות או ספק מקומי אחר. יש לתאם בהתאם לרמות הספיקה השונות במהלך היממה.

ה. בכל שטחי הגינון תוצנע הצנרת הראשית בקרקע בעומק מתאים על פי המפרט.

#### 2.5.23 תחזוקת גינון שוטפת:

- תחילת תקופת תחזוקת הגינון והשיקום הנופי תחל רק לאחר קבלת כל האישורים: אישור בקרת והבטחת האיכות בפרויקט, תיקון כל הליקויים הנדרשים ורק לאחר סיום כל עבודות הגינון והשתילה לשביעות רצון מנהל הפרויקט, הכל בכפוף לאישור מנהל הפרויקט.
- תום התחזוקה על חשבון הקבלן- יהיה במועד המסירה הסופית של שטחי הגינון לאחזקת המזמין או לאחזקת גורם אחר.
- הערה: על הקבלן לקחת בחשבון את לוחות הזמנים המתוכננים לביצוע השיקום הנופי. יובהר כי תקופת תחזוקת הגינון תחל רק לאחר קבלת אישור על עמידה במדדי ההצלחה ולפחות לאחר 12 חודשים ממועד השתילה האחרון.
- על הקבלן להגיש ולקבל את אישור מנהל הפרויקט תכניות as-made הכוללת את כל מערכת השקיה, השיקום הנופי בפרויקט ועבודות הגינון והשתילה שבוצעו.
- על הקבלן להגיש ולקבל את אישור מנהל הפרויקט לתכנית האחזקה (בהתאם לדרישות המפורטות להלן).
- בתום תקופת תחזוקת הגינון יימסר השטח למזמין עם כיסוי צמחייה, בהתאם למדדי ההצלחה שפורטו במסמך זה, כשהגינון מתוחזק ברמה גבוהה וכשמקורות המים להשקייה זמינים ומערכת ההשקיה במצב תקין, כל זאת לאחר אישור מנה"פ.
- מסירה סופית של השטח למזמין תתבצע רק לאחר העברת אישורי השימוש במקורות המים לגורם המקבל וכן חילוט כל חשבונות המים ואחרים כולל מסירת מסמכים בנושא המאשרים זאת.
- סיום המסירה בתום תקופת תחזוקת הגינון יתבצע בהשתתפות הקבלן, קבלן הגינון, מנה"פ, נציגי הבטחת ובקרת איכות, אדריכל הנוף ומתכנן ההשקיה של הקבלן, נציג 'חוצה ישראל' בשטחים שימסרו לאחריותה ונציג גורם מקבל אחר לפי הנחיות של המזמין.

## מדריך האחזקה של שטחי הגינון והשיקום הנופי:

- במהלך תקופת תחזוקת הגינון, יהיו מסמכי התכנון והביצוע כולל הפרשה הטכנית חלק בלתי נפרד ממסד הנתונים וההנחיות לתחזוקה וכבסיס להכנת מדריך אחזקה.
  - על הקבלן להכין מדריך אחזקה מתומצת לאישור מנהל הפרויקט. מדריך האחזקה יתייחס לפעולות אחזקה שיש לבצע במשך 3 שנים לאחר תום השתילה תוך פרוט לכל שנה.
  - המדריך יוגש לאישור מנהל הפרויקט כחלק מהתכנון הנדרש לאישור שיפוט 3 או לאישור התכנון המפורט של עבודות הגינון והשיקום הנופי על ידי הות"ל. המדריך יעודכן על ידי הקבלן 2 חודשים קודם להתחלת שלב התחזוקה של הגינון במפורט לעיל.
  - מדריך האחזקה יבטא רמת אחזקה שתבטיח את מימוש כוונת התכנון, שגשוג, ואורך חיים מרבי לצמחים ותקינות לאלמנטים הדוממים ומערכות ההשקיה בשטחים אלה.
  - מדריך האחזקה יבטא את המרכיבים הייחודיים לשיקום הנוף בפרויקט ברמה שלא תפחת מן הפירוט המופיע במפרט הכללי לגינון והשקיה, כפי שמופיע במפרט הכללי ובמפרט לעבודות סלילה וגישור של נת"י.
  - במדריך האחזקה יפורטו כל דרישות התחזוקה על פי יחידות הנוף השונות וקבוצות הצמחים השונים, פירוט האמצעים השונים לבצוע ובקרה, כוח האדם המקצועי לעבודה ותפעול.
  - הקבלן יבצע בקרה תקופתית של השיקום הנופי שביצע, לפחות ארבע פעמים בשנה הראשונה ופעם בעונה ע"י אגרונום מטעמו, המנוסה בתחום השיקום הנופי. הבקרה תחל בעונה העוקבת לתחילת ביצוע השיקום הנופי, פורמט הדו"ח ותוכן הדו"ח יאושר ע"י מנה"פ מראש, הדו"ח יכלול בין השאר תמונות, לוח זמנים עונתי לבצוע העבודות השונות, איסוף זרעים להעשרה וגיוון בזריעה ושתילה כמפורט בפרשה הטכנית, ניקיון, כיסוח עונתי, הדברת עשבים, טיפול במוקדי פולשים, פתיחת גומות, ייצוב שרולי עצים וסמוכות, גיזום ועיצוב נוף לעצים, העשרת קרקע, ייצוב קרקע, טיפול במחתור, תחזוקת תעלות הגנה למדרונות, אמצעים שוברי זרימת נגר ומניעת סחף, לתקינות מערכת ההשקיה וכיוצ"ב.
  - תחזוקת הבדק תבוצע כאשר קבלן מבנה עליון הוא הקבלן הראשי בשטח כולל אחריות לנושא הבטיחות. קבלן התחזוקה יחויב לתאם ולאשר את פעילותו בשטח מול הקבלן הראשי.
- כמו כן, קיימת אופציה לדחות במקומות נקודתיים את תחזוקת הגינון, בכפוף לתיאום ואישור המזמין.

## 2.6 נגישות

### 2.6.1 דרישות לתכנון התאמות נגישות

- הקבלן המבצע את הפרויקט חייב להעסיק בצוות התכנון מורשה נגישות הרשום בפנקס "מורשי נגישות מתו"ס" של רשם המהנדסים והאדריכלים.
- על מורשה הנגישות להכין דו"ח נגישות והנחיות תכנון לכל שלב בתכנון : תכנון מוקדם ותכנון מפורט.
- תכנון התאמות נגישות בכל מרכבי הפרויקט יעמוד בהנחיות, בהוראות הדין והתקינה במהדורותם העדכנית לעת הביצוע, לרבות אלה המפורטים להלן :
- מדריך הנגישות (הנגשה ונגישות מחלפים ומבני דרך, נתיבי ישראל).
- תקנות שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות (התאמות נגישות למקום ציבורי שאינו בניין), כולל כל העדכונים והתוספות.
- ת"י 1918 על כל חלקיו.
- תכנון מרכיבי נגישות בתחנות רכבת לנוסעים, רכבת ישראל.

2.7.1 מערכות מים ביוב וסניקה:

- לאורך תוואי הפרויקט רק"ל חיפה נצרת במקטע DP1 בין חתכים 10+000 עד לחתך 100+13 קיימים מספר קווי מים וקווי ביוב גרביטציוניים, וקווי סניקה המצטלבים עם תוואי רק"ל ונדרשת העתקתם.
- קוי המים הביוב והסניקה הינם בבעלות תאגיד המים והביוב מי כרמל.
- מצויין בזאת שבוצעו עבודות גישוש אלקטרוני ופיזי לגילוי התשתיות הרטובות, עם זאת על הקבלן לוודא ולאמת נתוני גישושים אלו לפני תחילת העבודה.
- על הקבלן לאחר ביצוע לוודא שהעתקת כל הקווים הושלמה, והקווים הקיימים שהיו לפני ביצוע ההעסקה אכן מנותקים.
- בנוסף לעבודת העתקת תשתיות רטובות קיימות, כלולות במסגרת הפרויקט תכולות העבודה הבאות:
- הנחת צנרת מים לכבוי אש מצנרת פלדה בקוטר 8" ע.ד. 5/32" בגשרים
- התקנת הידרנטים ראש בודד 1X3" על זקף 4"
- ביצוע חיבורי מים וביוב לתחנת רק"ל דיין, חיבור המים ישמש לצורכי כבוי אש להידרנטים בגשר דיין.
- ביצוע חיבור מים בקוטר 4" מחברת מקורות לצורך אספקת מים לכבוי אש לגשר דיין.
- ביצוע חיבורי מים ל-6 ראשי מערכת השקייה המוצעים
- על הקבלן לבצע התאמת כל מכסי שוחות הביוב למפלס קרקע ואספלט הסופיים, בתחום ביצוע עבודות הכביש. כמו כן, על הקבלן לבצע גישוש, גילוי וחישוף של קטעי קווי הביוב שהנחתם לא הושלמה. על הקבלן לבצע עבודות ביצוע העתקת / הסדרת / ההגנה על תשתיות הביוב, לרבות ביצוע מעקפים זמניים לקווים קיימים, ותיאום עבודות עם המשרד להגנת הסביבה ולביצוע העבודות על פי כל דין.
- על הקבלן לאשר את התכנון מול גופי התשתית או הרשויות הרלוונטיות טרם הגשתו לאישור המזמין.
- במידה ויידרש לצורך ביצוע העבודות, יבצע הקבלן קווים וחיבורים זמניים עבור הבטחת המשך רציפות התפקוד של המערכות השונות.
- עם סיום העבודה הקבלן ימסור את העבודה לבעל הקו לרבות תכניות עדות, דו"חות צילומי וידאו (לקוי הביוב ולקוי מים מצינורות פלדה שקוטרם 6" ומעלה) אישור בעל הקו יועבר למנהל הפרויקט.
- תאום לוח הזמנים לביצוע העבודות באחריותו הבלעדית של הקבלן.
- סטטוס תיאום קווי ביוב וקווי סניקה -הפתרון סוכם בין המזמין לגופי התשתית, וזאת בהתאם לתכנון המזמין, ונכלל במסמכי הרקע. על הקבלן להשלים תיאום וביצוע העתקת הקווים.

- לפני מועד עבודות בסמוך לקווי הסניקה הקיימים על הקבלן לסייע לתאגיד ולערוך פנייה לוועדה המקצועית לנחלים לצורך הגלשת ביוב בעת הצורך. יש להגיש פרשה טכנית לאופן העבודה לרבות סקיצות ותוכניות. במועד אישור הוועדה יש לבצע את העבודות. הקבלן לוקח בחשבון כי מועד זה מוגבל לימים בודדים בשנה ויש להעריך בהתאם.
- בעת ניתוק קו סניקה לביוב קיים על הקבלן לספק לתאגיד המים והביוב האזורי ביוביות לשאיבת ביוב מתחנת שאיבה לביוב קיימת, כלי צמ"ח לביצוע מאגרי עפר זמניים ומשאבות טבולות לשאיבת הביוב לאחר העבודות. עליו להסדיר סילוק ביוב מתחנת שאיבה לביוב קיימת למערכת ביוב הציבורית הקיימת הקרובה בהתאם למיקום והנחיות תאגיד המים והביוב האזורי בכל תקופת ניתוק קו הסניקה.
- בסוף העבודות על הקבלן לנקות את השטח, לסלק את הביוב שגלש למאגרים באמצעות ביוביות ולהעבירו לנקודת שפיכה מאושרת, לתעד את האירוע וליידע את מוקד איכות הסביבה וכל פעולה אחרת אשר דרש צו ההרשאה המיוחד שניתן לעבודה זו.
- מובהר ומודגש בזאת, שבחלק מהתשתיות בוצעו בורות גישוש לגילוי תשתיות רטובות/שרוולים קיימים בהתאם לתכניות לאחר ביצוע שהתקבלו במסגרת פרויקט כביש 22-עוקף קריות, וחלק מתשתיות אלו לא נמצאו בשטח, מודגש שעל הקבלן בעת ביצוע לאתר מיקום תשתיות רטובות/שרוולים קיימים ע"מ לוודא בשנית האם התשתיות/שרוול קיימים בשטח. במידה והתשתיות/שרוול קיימים יידרש העתקתה בהתאם לתכניות הפיתוח ותאום מערכות. רשימת מטרדי מים וביוב קיימים/מוצעים המיועדים להעתקה / ביצוע ראה טבלת תשתיות במבוא להנדסה.

## 2.7.2 קווי מקורות:

- העתקת קווי מים מקורות תעשה על ידי קבלן חברת מקורות לפני תחילת עבודות שדרוג והסדרת הכביש. על הקבלן לקבל תכניות לאחר ביצוע "AS MADE" ולוודא שהעתקת כל הקווים הושלמה, והקווים הקיימים שהיו לפני העתקה מנותקים. על הקבלן לבצע גישוש, גילוי וחישוף של הקו בתחום עבודות הכביש, וכן לתכנן ולבצע העתקת הקו והנחתו בתוואי חדש בתאום עם בעל הקו ורשות המקומית.
- מיקום הקווים הקיימים המסומן בתכניות הינו משוער בלבד, על סמך מידע שהתקבל מבעלי התשתיות. אין להסתמך על מידע זה ועם תחילת העבודות, יש לבצע עבור כל אחד מהקווים הקיימים גישוש, גילוי וסימון הקווים הקיימים. במידה וימצאו שינויים בין מיקום התשתיות המסומן בתכניות למיקומם בשטח, יש להתייעץ עם המפקח והמתכנן. על הקבלן לתאם את עבודותיו עם כל הגורמים הרלוונטיים וגופי התשתיות. במידה ויידרש לצורך ביצוע העבודות

יבצע הקבלן חיבורים זמניים עבור הבטחת המשך רציפות התפקוד של המערכות השונות. עם סיום העבודה הקבלן ימסור את העבודה לבעלי הקווים לרבות תכניות עדות, אישור בעלי הקווים יועבר למנהל הפרויקט.

- תאום לוח הזמנים לביצוע העבודות הן באחריותו הבלעדית של הקבלן.
- סטטוס תיאום קווי מים, הפתרון סוכם בין המזמין לגופי התשתית, בהתאם לתכנון המזמין, ונכלל במסמכי הרקע. על הקבלן להשלים תיאום וביצוע העתקת הקווים.

2.8.1 קריטריונים והנחיות תכנון:

- תכנון הניקוז יעשה בהתאם להנחיות המזמין לתכנון ניקוז והידרולוגיה ובהתאם לתמ"א 1 ולנספח הידרולוגיה וניקוז של התכנית הסטטורית.
- תכנון הניקוז לתוואי הרק"ל עבור הגנה בפני נזקי נגר עילי תהיה לתקופת חזרה 100:1 שנה ובדיקת אי הצפה להסתברות 200:1 שנה.
- במקומות בהם לצורך התכנון נדרש לחשב ספיקות תכן בהסתברויות שונות (כגון דרכי גישה, חניונים, אתרי עבודה), על הקבלן להציג חישוב ולאשר מול המזמין.
- עבור תוואי בו נדרשת העתקה ו/או תוספת של קווי ניקוז בעקבות חפיפה של ניצבי גשר הרק"ל המתוכנן עם מערכת ניקוז קיימת, תכנון מערכת הניקוז התבצע בהתאם לכושר הולכה של תשתית הניקוז הקיימת.
- מפלסי הפיתוח של הרק"ל, התחנות ושל מבני התחנה תוכננו למפלס מינימאלי של 3.60 מ', בהתאם לתכנית האב לניקוז של רשות ניקוז קישון עבור מפרץ חיפה.
- מהירות הזרימה המרבית ומידות מינימאליות יהיו עפ"י מסמך קריטריונים של המזמין, הנחיות התכנון של נת"י או רכבת ישראל (בהתאם לתשתית הסמוכה למקטע התכנון), המעודכנות לתקופת הביצוע.
- ברירת המחדל הינה שכל פתרונות הניקוז יתוכננו לניקוז גרביטציוני.
- מערכת הניקוז האורכית של הגשר כוללת מרזבים שיוורדים לאורך ניצבי הגשר. מוצא הניקוז שלהם הוא אל מערכת הניקוז הקיימת לאורך התשתית הסמוכה. במקרה שניצבי הגשר המתוכננים חופפים עם מערכת הניקוז הקיימת, יש לתכנן הסטה שלה במקביל לניצבי הגשר.
- בתוך הגשר יבוצע קו מאסף במידות עד 30 ס"מ. הקו יאסוף את אלמנט ניקוז במסעה (סבכה, רשת רוחבית או קולטנים- יקבע על ידי מתכנן אינפרה 2), במכרז זה יש לבצע את הכנות לקליטת מי הנגר מהפסים כל 50 מ'.
- לא תותר שפיכה חופשית של מוצאי הניקוז של הרק"ל, המוצאים יהיו באמצעות מרזבים ועל גבי ניצבי הגשר.
- במקטע בו תוואי הגשר חוצה את רצועת מסילת הרכבת הכבדה, אין לתכנן מוצאי ניקוז ישירות לתוואי המסילות.
- יש לשמור על בריכת החורף הקיימת בין חתכים 10+260-10+460.
- על הקבלן האחריות להציג ולאשר את התכנון מול כל הגורמים הרלוונטיים בדגש על רשויות מקומיות, נת"י ורשות הניקוז.
- בין חתכים 11+560-11+650, תוואי הרק"ל מתוכנן על גבי סוללה הסמוכה לנחל הגדורה. על פי תכנית האב לניקוז מפרץ חיפה, שטח זה כלול בפשט ההצפה האזורי. על הקבלן לוודא

כי הסוללה מוגנת כנגד אירוזיה כאשר גל הגאות של הקישון עולה ומציף את השטחים הסמוכים.

- באחריות מתכנן הניקוז של הקבלן לתכנן את הסדרת נחל הגדורה ביציאה מהמובל הקיים בחתך 12+640, כולל ייצוב הגדות בסמוך לניצבים הכלולים בתחום הנחל.
- בקטעים בהם מתוכננים מפגשים בין דרכי שירות/חקלאיים לערוצי זרימה יש לתכנן מעבר אירי או מעביר מים צינורי בהתאם להנחיות התכנון של חברת נתיבי ישראל.



2.9.1 תיאור כללי:

פרק זה מתאר את עבודות התכנון והבצוע שעל הקבלן לבצע בפרויקט רכבת קלה חיפה נצרת חבילת עבודה מספר 1.02 הפרק כולל התייחסות לנושאים כדלקמן:

- תאורה קבועה וזמנית.
- אספקת חשמל. לאילו מערכות – יש לפרט
- הארקות יסוד למבנים קונסטרוקטיביים.
- הזנות חשמל למערכת השקיה.
- תכנון והתקנת רמזורים.
- תשתית לרמזורים.
- בנוסף להנחיות פרק זה, להלן רשימה של הוראות ומסמכים
- נוספים המחייבים את הקבלן:
- חוק החשמל.
- מפרט טכני של מחלקת מאור של הרשות הממונה המהדורה
- האחרונה נכון ליום הגשת ההצעות למכרז ומצורפת למסמכי המכרז
- המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור פרק 8 – מתקני חשמל ובקרה בהוצאת נת"י.
- קובץ התקנות 4271 בנושא הארקות יסוד.
- הנחיות לתכנון מאור בדרכים. גרסת 2019

### 2.9.2 הנחיות מחייבות לתכנון וביצוע תאורה:

הקבלן יתכנן ויבצע את תשתיות התאורה ותאורת כבישים צמתים ומחלפים בהתבסס על עמודי תאורה קוניים עגולים מפלדה לפי סטנדרט ישות מתחזקת עירייה, מועצה מקומית ו/או נתיבי ישראל (כל אחד בתחומו לפי התכניות) בגובה תליית פנס 8-15 מ' עם זרועות בודדות או כפולות באורך 1.5 עד 4 מ' ובגובה תליית פנס של 4-6 מ' עם זרועות בודדות או כפולות באורך עד 1.5 מ' בהתאם לתכנון התואם.

בכביש חד נתיבי חד מסלולי, ברמפות ובקרבת מתח גבוה ו/או עליון עילי, עפ"י הנדרש בתקנות החשמל ועפ"י הנחיות חברת חשמל, ניתן יהיה להשתמש בעמודי תאורה בגובה תליית פנסים 4-6 מטר בזרוע באורך עד 1.5 מ', תוך שמירה על מרווחי הבטיחות כנדרש. עמודי התאורה ימוקמו בצדדים ועפ"י החתך הטיפוסי.

במרבית הפרויקט יתוכננו עבודות התאורה בהתאם לדרישות הרשות הממונה. סוג עמוד התאורה, זרועות, גופי התאורה, מרכזיית התאורה ושאר הפרטים יבוצעו לפי המפרט הטכני של הרשות הממונה ויתואם מולה.

הקבלן יתאם את התכנון מול אגף אחזקה של הרשות הממונה ויקבל את אישורם לתכנון וכן לפני ביצוע העבודה לכל נושא חשמל, תאורה, תשתיות, הארקות וכד'. הקבלן יחבר את מתקני התאורה לעמודי תאורה ממרכזיות קיימות ו/או שהוזמנו מחברת החשמל על ידי הקבלן.

הקבלן יתכנן ויתקין עמודי התאורה המתוכננים בתחום קירות התומכים ליסודות בטון המשולבים עם אלמנטים קונסטרוקטיביים בקירות תומכים. היסודות יתוכננו ע"י מהנדס קונסטרוקציות מטעם הקבלן.

א. סוג גופי התאורה יהיו גופי תאורת לד 3000 קלווין המאושרים ע"י הגורם שיתחזק אותם.

### 2.9.3 תוצרי התכנון מטעם הקבלן:

בנוסף על האמור במגדיר המשימות לתכנון של חברת נת"י ומבלי לגרוע מהאמור בו, להלן רשימת תוצרי התכנון לפי שלבי התכנון אותן יידרש הקבלן להגיש לקבלת התייחסות ואישור של הרשות הממונה:

**תכנון מוקדם-תוכניות להגשה:**

שם התוכנית	תיאור	קני"מ
תכנית רמות איכות תאורה והגדרת אורכי מתקן התאורה <b>תכנון מוקדם</b>	תכנית צבעונית המגדירה את רמות איכות התאורה הנדרשות בהתאם לאזורים השונים בפרויקט (צומת/מחלף על כל רמפות, אזורי עימות, אזורי מעבר, מעברים תחתיים וכיו"ב). ע"ג האזורים בתוכנית יסומנו בצורה ברורה אורך כל קטע מואר וזמן הנסיעה המחושב בקטע בהתאמה למהירות התכן.	1:1000 - 1:2,500 (min) – (max)
תוכנית תאורה <b>תכנון מוקדם</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. תכניות עקרונית הכוללת מיקום עמודי תאורה.</li> <li>2. סיווג עמודי התאורה לפי גובהם.</li> <li>3. סיווג גופי התאורה.</li> <li>4. מיקום מוצע למרכזיות תאורה ולוחות חשמל אחרים. (יש לציין מס' הזמנות לחיבורי חשמל)</li> <li>5. סימון גבולות הזנה/אספקה בין מרכזיות תאורה ולוחות חשמל.</li> <li>6. סימון מבנים בהם תתוכנן הארקת יסוד/תאורה.</li> <li>7. סימון גבולות ביצוע מתקן התאורה.</li> <li>8. סימון מתקן תאורה לפירוק ו/או מתקן תאורה אליו מתחברים.</li> <li>9. סימון מתקני התאורה שיימסרו לאחריות הרשות הממונה ורשויות שונות.</li> </ol>	1:1000 (min)
חתכים טיפוסים לתאורה ותשתיות <b>תכנון מוקדם</b>	<p align="center"><u>תוכניות עקרונית לחתכים טיפוסיים הכוללת:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. מיקום עמודי תאורה (עם מעקה/ללא מעקה/מחבר שביר וכיו"ב)</li> <li>2. תוואי תשתית הזנה לתאורה.</li> </ol>	1:200 (min)
תכנית העתקת מטרדים חשמל ותקשורת <b>תכנון מוקדם</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. תכניות עקרונית הכוללת סימון תוואי מערכות תשתית עליות ותת"ק הקיימות בתחום הפרויקט תוך סימון והבחנה בין תשתיות המיועדות לפירוק ובין תשתיות הנותרת ללא שינוי.</li> <li>2. סימון פתרון מוצע להעתקת תשתיות כפי שסוכם במסגרת תכנון מוקדם עם החברה בעלת התשתית.</li> <li>3. רישום ע"ג התוכנית של מס' הזמנות חח"י להעתקת תשתיות.</li> </ol>	1:1000 (min)

**מסמכים נוספים להגשה**

- סיכומי פגישות תאום להעתקת תשתיות עם כל הגורמים הרלוונטיים.
- חשבונות מקדמה לתשלום בגין מרכזיות והעתקת תשתיות אחרות.

**תכנון מפורט-תוכניות להגשה:**

שם התוכנית	תיאור	קנ"מ															
תכניות תאורה <u>תכנון מפורט</u>	<p><b>תוכניות מפורטות לתאורה הכוללות את:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. סימון עמודי התאורה (מיקום קואורדינטיבי).</li> <li>2. סימון מרחקים בין עמודי התאורה.</li> <li>3. חתך טיפוסי עם סימון מרחק פעיל בין עמודים למעקות. (מתואם עם מתכנן ראשי לפי סיווג המעקה)</li> <li>4. חתך טיפוסי עם סימון מרחק להתקנת עמודים עם מחברים שבירים (ללא מעקה)</li> <li>5. סימון תוואי מדויק לכל התשתית החשמלית לרבות סימון צנרת, כבלים, גידי הארקה וכיו"ב.</li> <li>6. סימון צנרת בחציות כבישים ובהצטלבויות עם אלמנטים מיוחדים.</li> <li>7. סימון תשתיות צנרת ותאים למתקני רמזור למיניהם לרבות גל ירוק- לפי דרישה.</li> <li>8. סימון ומספור תאי מעבר למיניהם.</li> <li>9. סימון אלקטרודות הארקה.</li> <li>10. סימון מדויק ובקנ"מ של מרכזיית מאור ומשטח הבטון לטיפולים.</li> <li>11. הפניה לתרשימים חד קווים הרלוונטיים.</li> <li>12. הפניה לתוכניות מפורטות להארקה ותאורה במבני קונסטרוקציה שונים (גשרים, מעברים תחתיים, קירות תעלות וכיו"ב).</li> <li>13. הפניה לתוכניות אלקטרוניקה לרמזורים.</li> <li>14. מקרא מפורט המתאר את כל מרכיבי עבודות החשמל עם הסבר מפורט לכל סימול של פריט המופיע בתוכנית כגון, עמודי תאורה לסוגיהם, פנסים, תאי מעבר למיניהם, כבלים, תשתיות צנרת וכיו"ב.</li> <li>15. מספור עמודי התאורה באמצעות שבלונה אחידה ליד כל עמוד, אשר תכלול: <table border="1"> <tr> <td>מס' עמוד</td><td>מס' מעגל</td><td>מס' מרכזיה</td></tr> <tr> <td colspan="3">גובה העמוד</td></tr> <tr> <td>הספק</td><td>כמות</td><td>דגם פנס X</td></tr> <tr> <td>הספק</td><td>כמות</td><td>דגם פנס y</td></tr> <tr> <td colspan="3">זווית התקנה</td></tr> </table> </li> <li>16. טבלאות גופי תאורה על עמודים תוך ציון מס' עמוד, גובהו, סוג ודגם הפנס, מספר עקומה פוטומטרית, הספק הפנס, כיוון כל פנס, סה"כ מס' פנסים על העמוד.</li> <li>17. סימון גבולות ביצוע של מתקן התאורה.</li> <li>18. סימון גבולות אחזקה של הרשות הממונה.</li> <li>19. סימון מתקני תאורה לפירוק (עמודים/מרכזיות וכיו"ב).</li> <li>20. תאום אספקת חשמל למתקני מאור קיימים אשר גובלים או משיקים למתקן התאורה המתוכנן ו/או המושפעים ממנו.</li> <li>21. סימון תשתיות חשמל (חח"י או אחר) ותקשורת (בזק, הוט, סלקום, פרטנר או אחר) הקיימות בתחום הפרויקט כולל שמירת מרחקי בטיחות מתאימים ע"פ החוק וע"פ דרישות החברות.</li> <li>22. רישום מס' הזמנות לחיבור חשמל למרכזיות.</li> <li>23. רישום מס' הזמנות לטיפול בהעתקת תשתיות חברת החשמל</li> </ol>	מס' עמוד	מס' מעגל	מס' מרכזיה	גובה העמוד			הספק	כמות	דגם פנס X	הספק	כמות	דגם פנס y	זווית התקנה			1: 500
מס' עמוד	מס' מעגל	מס' מרכזיה															
גובה העמוד																	
הספק	כמות	דגם פנס X															
הספק	כמות	דגם פנס y															
זווית התקנה																	

	<p>24. רישום מס' אישורי תכנון של חברות התקשורת. התוכניות יבוססו ויערכו על פי חלוקת גיליונות של מתכנן הראשי ויכללו בין היתר תרשים חלוקת גיליונות, תרשים סביבה, מסגרות קואורדינטיות, חץ צפון, מספרי כבישים, כיווני נסיעה וכיו"ב. התוכניות יערכו ע"פ הנחיות CAD STANDARD של חברת הרשות הממונה.</p>	
<p>1: 1000 - 1: 2,500 (min) – (max)</p>	<p>עבור פרויקטים בהיקף רחב יבוצעו תכניות מפתח מוקטנות המציגות את התכנון כולו אך בקני"מ מוקטן – התוכניות יכילו את כל הפרמטרים המוגדרים בתוכניות שבקני"מ 1: 500 לכל מערכת תשתית תכנית נפרדת.</p>	<p>תכניות מפתח תאורה <b><u>תכנון מפורט</u></b></p>
<p>גיליונות A0</p>	<p><b><u>תכניות חד קוויות חשמליות מפורטות למתקן התאורה.</u></b></p> <p>לכל אחת מהמרכזיות יוכן תרשים נפרד הכולל את:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. סימון מרכזית התאורה כולל הספק וצריכת זרם כוללים מחושבים.</li> <li>2. רישום מספר הזמנה לחיבור חשמל של המרכזייה.</li> <li>3. סימון מעגלי הזנה כולל עמודי התאורה המחוברים לכל אחד מהמעגלים. (סימון עמודי התאורה וכל הסימונים החשמליים יתאמו לסימונים המופיעים בתוכניות התאורה)</li> <li>4. מקרא מפורט הכולל: גובה העמודים, הספק וכמות הפנסים</li> <li>על כל עמוד (הסימונים יתאימו למקרא שבתוכניות 1: 500)</li> <li>5. סימון מרחקים בין עמודי תאורה.</li> <li>6. תרשים כללי למיקום המרכזייה בתחום הפרויקט.</li> <li>7. תכנית מיקום המרכזייה (1: 100) כולל משטח בטון, סידור ארונות, משטח עצירה לרכב וכיו"ב.</li> <li>8. <b><u>טבלה מרכזת הכוללת את:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מס' המעגלים.</li> <li>• סוג ושטח החתך של כבלי ההזנה.</li> <li>• אורך כולל של מעגל תאורה.</li> <li>• הספק כולל של כל מעגל תאורה.</li> <li>• מפלי מתח מחושבים באחוזים לכל מעגל.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>הערה: ניתן לשלב את הנ"ל בתוכניות התאורה.</b></p>	<p>תכנית כלליות דיאגרמה חד קווית למתקן תאורה <b><u>תכנון מפורט</u></b></p>
<p>1: 500</p>	<p>תכניות מפורטות לתאורה זמנית הכוללות תכנון תאורה זמנית לכל שלבי הביצוע. דרישות התכנון לא יפחתו מדרישות תכנון המפורט לרבות תכניות חישובי תאורה לכל שלב ושלב.</p>	<p>תכנית תאורה זמנית בשלבי הביצוע <b><u>תכנון מפורט</u></b></p>
<p>1: 250</p>	<p>תכניות מפורטות הכוללות תשתיות למערכת רמזורים בצמתים ולגל הירוק ומצלמות, הזנות חשמל לעמודי רמזורים, למנגנון רמזורים, סכמה חד-קווית של הזנות החשמל, טבלאות עם רשימת ופירוט הצידוד, לוח חשמל למנגנון וכיו"ב.</p>	<p>תכניות מפורטות לרמזורים (כולל רמזורים זמניים בשלבי ביצוע ורמזור) <b><u>תכנון מפורט</u></b></p>
<p>חוברת פרטים על גיליונות בגודל A3 כרוכה עם דף רשימת תכניות</p>	<p><b><u>חוברת פרטים לתאורה ורמזורים ותשתיות, בגודל A3 המתארת את כל פרטי הביצוע ואשר תכלול את הפרטים הבאים:</u></b></p>	<p>תכניות פרטים לתאורה, תשתיות לרמזורים <b><u>תכנון מפורט</u></b></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. פרטי מרכזיות תאורה בכל הגדלים בהתאם לתכנון מ- 3X80 ועד 3X250 (מבנה חיצוני, מבנה פנימי, סכמה חשמלית, העמדה, יסוד ומשטח טיפולים).</li> <li>2. פרטי חפירה והנחת צנרת/כבלים לחשמל, תקשורת ובקרה בקרקע ובחציות כביש.</li> <li>3. פרטים לתאי מעבר לתאורה בקוטר 80, 100, 125 ו-150 ס"מ, לרבות מכסים ומשטח בטון.</li> <li>4. פרטי תאי מעבר לרמזורים ולגלאים בקוטר 60, 80 ס"מ, לרבות מכסים ומשטח בטון.</li> <li>5. פרט מעבר והגנה על צנרת מעל מכשול.</li> <li>6. פרט אלקטרודת הארקה אנכית.</li> <li>7. פרט סכמתי לתשתית הארקה מתקן חשמל לתאורה.</li> <li>8. פרטי הצטלבות והתקרבות בין כבלי חשמל לבין קווי מערכות אחרות.</li> <li>9. פרטי מגש אבטחה וחיבורים בעמוד תאורה.</li> <li>10. פרטי עמוד תאורה מפלדה וזרועות בגובה 4 מ'.</li> <li>11. פרטי עמוד תאורה מפלדה וזרועות בגובה 6-10 מ'.</li> <li>12. פרטי עמודי תאורה מפלדה וזרועות בגובה 12 מ'.</li> <li>13. פרטי עמודי תאורה מפלדה וזרועות בגובה 15 מ'.</li> <li>14. פרטי עמודי תאורה מפלדה וזרועות בגבהים כמפורט לעיל אך מותאמים להתקנה על אלמנטים קונסטרוקטיביים (קירות/גשרים/תעלות וכיו"ב).</li> <li>15. פרטי זרועות מיוחדות כגון מזלג כפולה/שלישיה.</li> <li>16. פרטי יסודות ובורגי יסוד לעמודים בגבהים המפורטים לעיל עם חיבור רגיל.</li> <li>17. פרטי יסודות ובורגי יסוד לעמודים בגבהים המפורטים לעיל עם חיבור שביר.</li> <li>18. פרט מחבר שביר וסינר הגנה.</li> <li>19. פרטי ביסוס ובורגי יסוד לעמודים המשולבים בקירות ו/או תעלות בטון ו/או בין מעקות בטון.</li> <li>20. פרטי הארקה יסוד למעקה ולעמוד תאורה בין מעקות בטון ו/או משולב בקירות ו/או תעלות בטון (על בסיס תכנון מהנדס הקונסטרוקציה)</li> <li>21. פרט חתך טיפוסי המראה מיקום העמוד ביחס למעקה בטיחות, פס צהוב.</li> <li>22. פרטים לתאורה זמנית (עמודי תאורה, זרועות, עמודי תמך,</li> <li>23. יסוד נייד לעמוד עץ וכיו"ב.</li> <li>24. פרטים טיפוסיים לתאורת גשרי שילוט (התקנת תשתית וצנרת, הארקה יסוד).</li> <li>25. תכנית פרט ללוח חשמל לתאורה מתחת לגשר או מעבר תחת או מעבר חקלאי.</li> <li>26. פרטי ביצוע להארקה לתעלות/קירות וכל אלמנט קונס' אחר הנדרש בהארקה ע"פ חוק החשמל או בהתאם לדרישת הרשות הממונה.</li> <li>27. פרטים טכניים לכל ציוד אחר שיסופק.</li> <li>28. תכניות פרטים נוספות אשר ידרשו לצורך השלמה ו/או תוספות ו/או שינויים.</li> </ol>	
<p>חוברת פרטים על גיליונות בגודל A3 כרוכה עם דף רשימת תכניות</p>	<p><b><u>חוברת פרטים למתקן רמזורים בגודל A3 המתארת את כל פרטי הביצוע ואשר תכלול את הפרטים הבאים:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. פרט חתך טיפוסי בחפירה להנחת צנרת.</li> </ol>	<p>תכניות פרטים למתקן רמזורים <b><u>תכנון מפורט</u></b></p>

	<p>2. פרט תא מעבר לרמזורים בקוטר 80 ס"מ, לרבות מכסה ומשטח בטון.</p> <p>3. פרט תא מעבר לגלאים בקוטר 60 ס"מ, לרבות מכסה ומשטח בטון.</p> <p>4. פרט עמודי רמזור רגיל.</p> <p>5. פרט עמוד רמזור מוגבה.</p> <p>6. פרט עמוד רמזור עם זרוע 2.50 מטר.</p> <p>7. פרט עמוד רמזור עם זרוע באורך 3.50 - 5.00 מטר.</p> <p>8. פרט עמוד רמזור עם זרוע באורך 5.50 מטר.</p> <p>9. פרט גובה רמזורים.</p> <p>10. פרטי תמרורים מהבהבים.</p> <p>11. פרט יסודות לעמוד רמזור כללי, כולל הצנרת והארקת יסוד.</p> <p>12. פרט יסודות לעמודים עם שוט, כולל הצנרת והארקת יסוד.</p> <p>13. פרט בסיס בטון לארון בקרת רמזורים, כולל הצנרת והארקת יסוד.</p> <p>14. פרט מעבר מלולאת גלאי למדרכה.</p> <p>15. פרט אלקטרודת הארקה.</p> <p>16. פרט ארונות למנגנון רמזורים ובקרה.</p> <p>17. פרט קופסת מפסק ראשי למנגנון רמזורים.</p> <p>18. פרטים טכניים לכל ציוד אחר שיסופק.</p> <p>19. תכניות פרטים נוספות אשר ידרשו לצורך השלמה ו/או תוספות ו/או שינויים.</p>	
<p>+ 1: 500 A4 עבור קטע כביש ישר בחתך אחיד.</p>	<p><u>תכניות חישובי תאורה מפורטות לכל מרכיבי הפרויקט לרבות:</u></p> <p>1. המחלף/הצומת וכל אזורי הקונפליקט, כבישים וקטעי הגישה,</p> <p>גשרים עיליים, מעברים תחתיים חקלאיים, לרכב, או להולכי</p> <p>רגל, תאורה מתחת לגשרים, תאורת שבילי הולכי רגל, תאורת גשרים עיליים להולכי רגל, תאורה בחללי גשרים ותאורה זמנית בשלבי הביצוע לכל שלב ושלב.</p> <p>2. התוכניות יערכו על בסיס/רקע תכניות התאורה ויהיו בהתאמה מלאה לתכנון התאורה (שילוב בין תכנית תאורה ותוכנית AUTOCAD).</p> <p>3. התוכניות יציגו סימולציות חישובית מלאה ומפורטת עבור רמות איכות התאורה כפי שהוגדרו ואושרו בתכנון המוקדם ב "תכנית רמות איכות תאורה והגדרת אורכי מתקן התאורה"</p> <p>4. הסימולציה/החישוב יערכו באמצעות תוכנה ייעודית כדוגמת AGI32 והתוצאות תוצגנה ע"ג תכניות מפורטות צבעוניות.</p> <p>5. החישוב יכלול חלוקת אזורים סטטיסטים המתאימים לחלוקת</p> <p>האזורים שהוגדרו ב "תכנית רמות איכות תאורה והגדרת אורכי מתקן התאורה".</p> <p>6. צפיפות נקודות החישוב על הכביש תהא עפ"י התקן.</p>	<p>תכניות תאורה חישובי <u>תכנון מפורט</u></p>

	<p>7. ניתוח הנתונים הסטטיסטיים יכלול:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• אזורי קונפליקט (צומת/הסתעפות וכיו"ב)</li> <li>• אזורי מעבר (הסתגלות)</li> <li>• קטעי דרך ישרים בחתך אחיד.</li> <li>• תחנות אוטובוס.</li> <li>• מעברי חציה.</li> </ul> <p>8. כל אזור סטטיסטי לרבות נקודות החישוב והערכים יצבעו בגוון אחר בהתאמה לחלוקה שנקבעה.</p> <p>9. כל אזור סטטיסטי יכלול את כל הפרמטרים הנדרשים בהתאם לת"י 1862 והנחיות משרד התחבורה לתכנון מאור בדרכים.</p> <p>10. התוכניות יכילו טבלאות נתונים של כמות עמודים ופנסים, מיקומי עמודים, גובהם, אורך זרועות, זוויות הגבהה, הספק הפנסים, תפוקת אור של הנורות וסוגן, מקדם תחזוקה, מספרי עקומות פוטומטריות וכיו"ב.</p> <p>11. עבור קטעי דרך ישרים יערכו חישובי תאורה נוספים ב- Luminance.</p> <p>12. עבור מעברים תחתיים למיניהם בהם נדרשת תאורה יערכו חישובי תאורה בהתאמה לתקן CIE88-2004.</p> <p>13. כל החישובים ייחתמו ע"י המהנדס שערך אותם, כולל שם, תאריך ומהדורה.</p>	
משתנה	<p>תכניות מפורטות ע"ג תכניות קונסטרוקטור כולל: גופי תאורה, קופסאות חיבור, צנרת, כבילה, לוחות חשמל, הארכת היסודות, ברזלים מגולוונים, גישורים גמישים, חיבור למעקות כולל פרטים. תכניות התאורה יהיו נפרדות מתוכניות הארקות היסוד.</p>	<p>תכנית הארקות יסוד, ותאורה בגשרים ומעברים תת קרקעיים למיניהם.</p> <p><b><u>תכנון מפורט</u></b></p>
משתנה	<p><b><u>תכניות חתכים לרוחב טיפוסיים הכוללת:</u></b></p> <p>1. חתך טיפוסי לכל מצב של מיקום עמודי תאורה (כגון בין מעקות בטון, עמודים המשולבים בתעלות בטון/קירות, עמודים עם מחברים שבירים, עמודי מעבר למעקות וכיו"ב).</p> <p>2. מיקום עמודי תאורה יכלול:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• סימון המרחק הנדרש בין מעקה הבטיחות המבוצע לעמוד התאורה בהתאם לרוחב הפעיל של מעקה הבטיחות.</li> <li>• סימון המרחק מפס צהוב ממנו יוצב עמוד תאורה עם מחבר שביר.</li> <li>• סימון מיקום פתח מגש האבטחה כולל פתרון גישה נוחה</li> </ul>	<p>חתכי תאום מערכות</p> <p><b><u>תכנון מפורט</u></b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ובטיחותית לתחזוקה.</li> </ul> <p>3. תוואי תשתית הזנה לתאורה.</p> <p>4. תוואי תשתית חשמל ותקשורת למערכת בקרת תנועה.</p> <p>5. תוואי תשתית תקשורת מסחרית.</p> <p><b>התוכניות תבוססנה על חתכי רוחב מפורטים לביצוע, בהתאם לחתכים הטיפוסיים שהוכנו בשלב התכנון המוקדם.</b></p> <p><b>חתכים נוספים יוכנו לאזורים מיוחדים בהתאם לצורך.</b></p>	
--	--	--

#### 2.9.4 דרישות נוספות ודגשים:

- הקבלן נדרש להכין ולאשר את החישובים ולהעבירם להתייחסות ואישור הרשות הממונה כחלק מחבילת התכנון.
- הקבלן נדרש לבצע חישובי תאורה נקודתיים בתוכנת מחשב כדוגמת: AGI32 או ש"ע והגשת תכניות המתארות את תוצאות חישובי התאורה על גבי הכבישים,
- כולל חישוב כל הפרמטרים (עוצמות הארה, בהיקות, אחידות וכו') לכל אזור
- בפרויקט לרבות ממוצעים ופרמטרים שונים ע"פ הנדרש כמפורט בטבלה לעיל.
- הקבלן נדרש לבצע חישובי מפלי מתח מפורטים לכל אחד מהמעגלים המתוכננים בפרויקט וקביעת שטחי חתך הכבלים, חישובי עומסים וקביעת גודל המרכזיות.
- תיאומים מיוחדים – מעבר לדרישות לקבלת אישורי תכנון מהרשויות השונות,
- נדרש הקבלן לקבל אישור להתקנת עמודי תאורה גבוהים ע"י מנהל התעופה האזרחית ואג"ת במשרד הבטחון.
- כמו כן, הקבלן נדרש לעמוד בכל דרישות הרשויות השונות לביצוע העבודה לרבות הגנות, הטיות, העתקות של התשתיות במלואם, כולל תשלום לרשויות הנ"ל במידת הצורך.

#### 2.9.5 הנחיות לתכנון הקבלן-קריטריונים תכנוניים מחייבים:

##### מניעת הפרעות אור לבתי מגורים:

בתכנון מערכת התאורה ישלב הקבלן עקרונות ואמצעים למניעת הפרעות אור לבתי מגורים קיימים לאורך תוואי הפרויקט, בתי מגורים המתוכננים להבנות לאורך התוואי או לשמורות טבע וינקוט במידת הצורך באמצעים הבאים: תקנת מסתורי אור בעמודים, התאמת מיקום עמודים וגובהם, התאמת זווית פנסים וכיו"ב.

### **תאורת צמתיים ואזורי עימות :**

- הקבלן יתכנן ויבצע איכות תאורה מוגברת בצמתיים ואזורי עימות (סיכון). בצמתיים, מעברי חציה להולכי רגל, תחנות הסעה, אזורי התמזגות דרך ראשית עם רמפות, בקטע בו מתבצע שינוי בנתיבים וכיו"ב, עוצמת ההארה תוגבר בכ- 50% מעוצמת ההארה בדרכים המתחברות לאותו אזור.
- בכל האזורים בהם מתוכננת הגברת עוצמת ההארה, יבצע הקבלן את ההגברה תוך שמירה על כל מרכיבי איכות התאורה.
- בכל מעבר חציה או תחנת אוטובוס עוצמת הארה המינימלית שיתכנן ויבצע הקבלן תהיה 30 לוקס.
- באחריות הקבלן לבדוק מול גורמי הממונה לבטיחות בדרכים הזנת מערכת התאורה באופן קבוע בהיבטי אבטחה וחרום (פינוי נוסעים).

### **תאורה במחלפים וצמתיים :**

הקבלן יתכנן ויבצע את התאורה בהפרדות מפלסיות עם עמודי תאורה קונבנציונליים ( עד 18 מטר גובה ) וגופי תאורה עם נורות לד המאושרים על ידי הרשות הממונה כל רשות בתחום אחריותה.

חישובי התאורה במחלף יתבצעו על ידי הקבלן בהתבסס על עוצמות הארה ופקית ממוצעת (LUX).

בחירת פוטומטריה של גופי התאורה בעמודים מעל 18 מ' ו/או התקנת מסתורים למניעת פיזור האור לכיוונים בלתי רצויים.

היחס המרבי למרחקים שבין עמודי התאורה המתוכננים לבין גובה העמודים בתכנון הקבלן לא יעלה על 3.5.

### **תאורת מעבר :**

הקבלן יתכנן ויבצע מעבר מקטע מאור לחשוד ולהיפך ע"י מתקן תאורה תוך שינוי הדרגתי בעוצמות ההארה,

אשר יבוצע לאורך שלא יפחת מ- 300 מטר (10 שניות נסיעה על פי מהירות התכנן).

### **מיקום עמודי תאורה :**

ככלל, הקבלן ימקם את עמודי התאורה בצידי הכביש מאחורי מעקות בטיחות או משולבים במעקה בטון של הגשרים ובהתחשב במרחקים הפעילים של המעקות.

### **תשתיות לחשמל תאורה ורמזורים :**

הקבלן יתכנן ויבצע את תשתיות החשמל בהתאם לתכנון הפרטים המעודכנות של הרשות הממונה ובתאום מול כל גורמי התשתית והדיסציפלינות התכנוניות.

### מרכזיות תאורה :

הקבלן יתכנן ויבצע את מרכזיות התאורה בהתאם לסטנדרט הרשות הממונה ויחבר בקרי חסכון באנרגיה המאושרים על ידם. הקבלן יתכנן ויבצע את גודל המרכזיות בהתאם לנדרש בתכנון המפורט מטעמו אך בכל מקום לא יפחת מ- 80 \* 3 אמפר.

בעת התכנון תילקח בחשבון רזרבה של הגדלת עומס עתידי של 25% לפחות בכל המרכזיות המתוכננות.

ליד כל מרכזיית תאורה יתקין הקבלן תא מעבר כבלים מבטון בקוטר פנימי 100 ס"מ לפחות.

הקבלן יתכנן ויבצע מרכזיות תאורה שתספקנה הזנות חשמל במתח קבוע עבור לוחות תאורה לגשרים ולוחות בקרה למערכת ההשקיה.

הקבלן ירכיז את מרכזיות התאורה, ארונות מוני החשמל, ארון הבקר, וארון פיקוד למערכת השקיה בקומפלקס משותף. לכל קומפלקס כנ"ל יתכנן ויבצע הקבלן דרכי גישה ושרות, משטח שרות מסביב וגומחות בטון, בהתאם לפרטים והתוכניות שעל הקבלן לספק ושיאושרו ע"י הרשות הממונה.

### אספקת חשמל למערכות התאורה :

- הקבלן יתכנן את גבולות אספקת החשמל מהמרכזיות לצרכני התאורה כך שיתאימו לגבולות ההקמה והזיכיון. הקבלן ישחיל את כל הכבלים בתוך צינורות. בקטעים ישרים במעברים מתחת לכבישים, יספק הקבלן צנרת מסוג PVC. בין עמודים סטנדרטים (3-18 מטר גובה) ובתוואי מעוקל יעשה הקבלן שימוש בצנרת פוליאתילן ו/או שרשרית גמישה בעלת דופן כפולה חלקה מבפנים כדוגמת "קוברה גמיש".
- הקבלן יתכנן ויבצע את הכבלים לאספקת אנרגיה למתקני התאורה כך שמפל המתח בסוף כל קו לא יעלה על 3%. חתך מזערי של גידים בכבל להזנת עמודי תאורה יהיה 16 ממ"ר. הכבל יהיה עם חמישה גידים. לכל מעגל לתאורה בנפרד יונח בקרקע מוליך הארקה גלוי, שזור מנחושת בחתך 35 ממ"ר לפחות. לאורך הצנרת יבוצעו תאי מעבר במרחק שלא עולה על 50 מטר.
- הקבלן יתאם ויבצע חיבור נפרד מחברת חשמל לכל לוחות חשמל למערכת בקרת התנועה.
- הקבלן יתכנן ויבצע מרכזיות תאורה שתספקנה הזנות חשמל במתח קבוע עבור לוחות תאורה לגשרים, למעברים תחתיים וללוחות בקרה למערכת ההשקיה.
- הקבלן ירכיז את כל מרכזיות התאורה, ארונות מוני החשמל, ארון הבקר, ארונות בקרת התנועה, ארונות פיקוד למערכת השקיה וכל הארונות הנדרשים למערכות השונות בקומפלקס משותף. לכל קומפלקס כנ"ל יתכנן ויבצע הקבלן דרכי גישה ושרות, משטח שרות מסביב וגומחות בטון, בהתאם לפרטים והתוכניות שעל הקבלן לספק. מיקום המפרץ לארונות התשתיות יאושר על ידי מתכנן הנוף מטעם הקבלן לצורך הצנעת

מופעו. ייתכן ובמקומות כאמור יידרש הקבלן תכנון וביצוע תקני של פתחים במעקות הבטיחות של הכביש.

- הקבלן יתכן ויבצע את הארקות והכנות לתאורה גשרי שילוט. במידת הצורך יבוצעו הכנות בלבד לתאורה רק בשילוט העילי בנקודות ההחלטה האחרונה (לקראת האף הפיזי). ההכנות שיבצע הקבלן יכללו הארקות יסוד וצנרת כניסה לכבלי הזנה. הקבלן ישחיל את כל הכבלים בתוך צינורות. בקטעים ישרים במעברים מתחת לכבישים, יספק הקבלן צנרת מסוג PVC. בתוואי מעוקל יעשה הקבלן שימוש בצנרת פוליאיתילן ו/או שרשרית גמישה בעלת דופן כפולה חלקה מבפנים כדוגמת "קוברת גמיש".

#### **תאורה זמנית :**

- על הקבלן לשמור על תקינות ורצף פעולה של מתקני התאורה הקיימים – בכל שלבי הביצוע – עד להפעלה מושלמת של מתקן התאורה המתוכנן. בכבישים בהם קיימת תאורה הנדרשת לפרוק או מתבצעים שינויים במתקן התאורה הקיים או מתבצעים שינויים גיאומטריים כל שהם, לרבות בקטעי מעקפים זמניים והסדרי תנועה זמניים, חייב הקבלן לבצע מתקן תאורה זמנית על מנת להבטיח תאורת אזהרה אלו.
- כל עבודות הפירוק יבוצעו על ידי הקבלן כך שהתאורה הקיימת תדלוק עד להפעלת התאורה הזמנית או הפעלת מתקן תאורה מתוכנן בשלמותו.
- כל שינוי במתקן תאורה קיים יבוצע על ידי הקבלן באישור הרשות הממונה.
- התאורה הזמנית שהקבלן יתכן ויתקין תהיה לפחות ברמת ואיכות כנדרש מהתאורה הקבועה עפ"י התקנים וההנחיות שנדרשו בכרך זה. הקבלן יתכן ויתקין גופי התאורה לתאורה זמנית מהדגמים המאושרים ע"י הרשות הממונה.
- על הקבלן לתכנן ולבצע את מתקני התאורה הזמנית בהתאם לשלבי הביצוע השונים ולהגישם לאישור הרשות הממונה כחלק מחבילת התכנון של הסדרי התנועה הזמניים לשלבי הביצוע. התכנון מטעם הקבלן יכלול גם חישובי תאורה מפורטים לכל שלב ושלב, באותה מתכונת הנדרשת לחישובים לגבי התאורה הקבועה.
- אספקת החשמל לתאורה הזמנית תהיה באחריות הקבלן, מגנראטור שהקבלן יספק, או ממקור הזנה אחר שיעמיד הקבלן.
- בכפוף לאישור הרשות הממונה יוכל הקבלן לחבר את מתקן התאורה הזמנית לתאורה קיימת ע"י לוח נפרד.
- הקבלן ימגן את כל עמודי התאורה הזמניים ע"י מעקות הגנה.
- מתקן החשמל לתאורה זמנית ייבדק לפני הפעלתו ע"י מהנדס חשמל בודק מטעם הקבלן בכל שלב ושלב.
- בכל שלב ההקמה יתחזק הקבלן את התאורה לכל מרכיביה 24 שעות ביממה.
- לא יאושר להקבלן שימוש בגופי התאורה המיועדים להתקנה במתקן התאורה הסופי לצורך תאורה זמנית.

- כל הפירוקים של מרכזיות התאורה או עמודי תאורה קיימים או תשתיות לחשמל ותאורה וכל חיבורים להזנות ממרכזיות או מעמודי תאורה קיימים, לרבות חיבורים של תאורה זמנית יבוצעו על ידי הקבלן רק באישור מראש של הרשות הממונה וכן לאחר תאום עם הבעלים של החיבורים, לפי העניין.
- מתקני החשמל והתאורה שאינם בשימוש ויפורקו על ידי הקבלן, כגון תשתיות חשמל, לוחות חשמל לסוגיהם, עמודי תאורה, היסודות, תאי מעבר וכו', יפוננו על ידי הקבלן למחסני הרשות הממונה או לאתר פסולת עפ"י הנחיות ובאישור מראש של נציג הרשות הממונה.
- לא יותר להקבלן שימוש חוזר בציוד המפורק לרבות בעמודים מפורקים מכל סוג.
- **הקבלן** יתכנן ויבצע הכנות לתאורה בגשרי שילוט הנמצאים בנקודת החלטה.  
**בודק חשמל :**  
בודק החשמל מטעם הקבלן יהיה :
- רשום בפנקס המהנדסים במדור הנדסת חשמל.
- בעל רישיון מהנדס חשמל בודק מסוג 3 מאושר ע"י הרשות הממונה.  
**מערכות רמזורים :**  
הקבלן יתכנן ויבצע תשתיות לרמזורים בכל הצמתים המופיעים בתכניות המצורפות (התכנון התואם). הקבלן יניח את התשתיות באי תנועה, במדרכות ובשוליים. כל תשתיות הרמזורים יהיו נפרדות משאר המערכות ויימסרו לרשות הממונה בסיום שלב ההקמה.  
הקבלן יעסיק תחתיו קבלן רמזורים לביצוע עבודות רמזורים מאושר על ידי הרשות הממונה לביצוע עבודות רמזורים וישתמש בציוד מאושר על ידי הועדה הבין-משרדית ומאושר על ידי הרשות הממונה. על הקבלן לספק בעת בניית רמזור חדש או שדרוג צומת מרומזר קיים, בין היתר, את האמצעים הבאים לפחות :
- מנגנון/ ארון בקרה של הרמזור מאושר ע"י הרשות הממונה.
- זמזמי עיוורים.
- מערכת אל-פסק (UPS) - אם ונדרש ע"י הרשות הממונה.
- מערכת בקרת רמזורים כוללת מודם/חיבור מנגנון הרמזור למרכז בקרת של הרשות הממונה.

## הנחיות תכנוניות

רמות ההארה בכבישים ייקבעו על ידי הקבלן בהתאם לסיווג הכבישים כדלקמן:

סיווגי/הגדרת הכביש ושם הכביש/קטע	בהיקות ממוצעת מזערית Lav קנדלות למ"ר	אחידות כוללת מזערית Uo	אחידות אורכית של הנתיבים לכל אחד בנפרד U1	סף מניעת הסנוור ערך מרבי TI %	יחס הסביבה ערך מזערי 0.5
דרך פרברית מהירה. כביש 3-5 נתיבים	1.5	0.4	0.7	10	0.5
דרכים מהירות/ראשיות דו מסלוליים 2-4 נתיבים	1.5	0.4	0.7	10	0.5
דרכים אזוריות רמפות, דרכי שרות חד מסלוליים 1-2 נתיבים	1.5	0.4	0.7	10	0.5

רמות איכות התאורה המפורטות בטבלה לעיל הינן רמות מינימום מחייבות. על הקבלן לקבל את אישור הרשות הממונה, במסגרת התכנון המפורט, לסיווג כל אחד ממקטעי הדרך ולרמות איכות התאורה לפי התקן.

חישוב Lav יעשה על ידי הקבלן לפי הנחת שטף האור (Total Light Loss Factor)  $LLF = 0.9$  חישוב TI יעשה לפי שטף אור מלא  $LLF = 1.00$  (נורה חדשה וגוף תאורה חדש).

הקבלן יתכנן ויתקין פנסים בעלי מערכת אופטית "CUTOFF" לפי המלצות "C.I.E" הנמצאים ברשימת גופי התאורה המאושרים לשימוש בעבודות נתיבי ישראל.

הקבלן יתכנן ויתקין גופי תאורה עם נורות לד המאושרים ברשות הממונה.

### תאורה צמתים ואזורי עימות:

- הקבלן יתכנן ויבצע את התאורה בצמתים ואזורי עימות (סיכון) באיכות מוגברת. בצמתים, מעברי חציה להולכי רגל, אזורי התמזגות כביש ראשי עם רמפות וכיו"ב יגביר הקבלן את עוצמת ההארה ב- 50% לפחות ביחס לעוצמת ההארה בכבישים המתחברים לאותו אזור. בקטע בו מתבצע שינוי בנתיבים יגביר הקבלן את עוצמת ההארה ב- 25% לפחות. בכל האזורים בהם מתוכננת הגברת עוצמת ההארה ישמור הקבלן על כל מרכיבי איכות התאורה. באחריות הקבלן לבדוק מול גורמי הממונה

לבטיחות בדרכים הזנת מערכת התאורה באופן קבוע בהיבטי אבטחה וחרום (פינוי נוסעים).

דרישות מחייבות לרמת ואיכות התאורה באזור עימות (צמתים ומחלפים) :

שם האזור	בהיקות ממוצעת Lav קנדלה למ"ר	עוצמת הארה אופקית ממוצעת Eav לוקס	אחידות כוללת מזערית Uo	אחידות אורכית של הנתיבים לכל אחד בנפרד UI	אחידות הפיזור מקס' Eav / Emin	אחידות הפיזור מקס' Emax / Emin	סף מניעת הסנוור ערך מרבי T1 %
כביש אחיד	1.5	25-30	0.4	0.7	2.5	5	<10
אזור מעבר	-----	31-37	0.4	0.7	2.5	4	<10
אזור עימות	-----	37-45	0.4	0.7	2.5	4	<10
מעבר חציה, תחנות אוטובוס	-----	37-45	-----	-----	2.5	4	-----

עוצמת הארה אופקית ממוצעת שהקבלן יתכן לא תפחת מ-30 לוקס בכל אזור המחלף.  
 רמות איכות התאורה המפורטות בטבלה שלעיל הינן רמות מינימום מחייבות.  
 חישוב Lav על ידי הקבלן יעשה לפי הנחתת שטף האור (Light Total Loss Factor)  $0.9 = LLF$ .

#### 2.9.6 הנחיות מחייבות נוספות:

##### חיבורי חשמל והעתקת תשתיות חברת חשמל

הקבלן יתאם עם בעלי התשתיות בכלל וחברת החשמל לישראל בפרט בין היתר את הנושאים הבאים לרבות ביצוע פניות לחברת חשמל להזמנת חיבורים או המשך הטיפול בהזמנות שבוצעו ע"י הרשות הממונה עד למועד החתימה על חוזה הזיכיון. להלן פירוט חלק מהעבודות:

- פירוק מרכזיות תאורה או מנגנוני רמזורים.
- חיבורי חשמל לכל מרכזיות התאורה החדשות.
- חיבורי חשמל זמניים.
- חיבורי חשמל למתקנים הנדסיים, כגון תחנות שאיבה וכד'..
- חיבורי חשמל לכל מנגנוני הרמזורים.
- העתקות/הגדלות חיבורי חשמל לתאורה, רמזורים ותמרורים מהבהבים.
- העתקת תשתיות חברת חשמל.

- פירוק, החלפה, שדרוג מרכזיות תאורה או מנגנוני רמזורים.
- ביצוע קידוחים אופקיים עבור חברת החשמל יבוצעו ע"י הקבלן בתאום ואישור חברת החשמל.
- ביצוע פניות, תאום ותשלום לחברת חשמל להזמנת חיבורים או המשך הטיפול בהזמנות שבוצעו ע"י הרשות הממונה עד לשלב החתימה על חוזה הזיכיון, או המשך הטיפול בהזמנות שבוצעו ע"י הרשות הממונה עד להשלמת העתקות או החיבורים הנדרשים.
- תאומים עם חברת החשמל, עבודות הנדסה מוקדמות (כגון דרכי גישה, דרכי שרות, משטחי הקמה, משטחי מתיחה, חציבת נישות במדרונות, הגבהה או הנמכת תאי בקרה להתאמתם לתכנון המפורט וכו') הנדרשות לביצוע עבודות חברת החשמל בהתאם לתכנון המפורט שיוכן ע"י הקבלן ויאושר ע"י הרשות הממונה.
- חברת החשמל הינה הרשות היחידה האחראית על העתקה/חיבור כבלי התשתית ועל הקבלן האחראיות בביצוע הכנות לתשתית בלבד במידת הצורך ובתיאום מלא מול חברת החשמל.

#### 2.9.7 קווי תקשורת:

במסגרת חבילת העבודה נדרש הקבלן להעתיק תשתיות בזק על מנת לאפשר את ביצוע עבודות הפיתוח.

בתחום הפרויקט נמצאת תשתית בזק (ישנה או כזאת שהועתקה במסגרת קידום זמינות). על הקבלן חלה אחריות על שלמותם של כל תשתיות בזק בתחום הפרויקט ממועד קבלת האתר לאחריותו ולמשך כל תקופת הזיכיון.

הרשות הממונה השלימה מול חברת בזק תיאום התכנון, תאום וביצוע מעקפים ותשתית חדשה לקווי בזק. על הקבלן לבצע את התשתית לקווי בזק והוא רשאי לעשות כן על-פי התכנון התואם שצורף למסמכי החוזה (חבילת תכנון בזק, אשר אושרה ע"י חב' בזק) או לאחר השלמת התכנון המפורט לכביש, בהתאם לתכנית חדשה שיגיש לרשות והממונה לחברת בזק, ובכפוף לאישור. על הקבלן להזמין את חברת בזק לצורך השחלת הכבלים וניתוק המערכת הקיימת. ביצוע התשתית עבור בזק כלולה בתכולת העבודה נשוא חוזה הזיכיון זה והינו באחריות הקבלן לרבות ימי פיקוח הנדרשים לליווי העבודות על ידי חברת בזק. התשלום בגין עבודות הכבילה ישולם על ידי הרשות הממונה לחברת בזק ואינו כלול באחריות הקבלן לפי חוזה הזיכיון.

תשומת לב הקבלן כי באחריותו הסדרת גישה לכל התאים של חברת בזק בגבולות הפרויקט.

על הקבלן חלה החובה לתאם ולאשר את עבודותיו עם חברת בזק, למסור לחברת בזק את התשתית לשביעות רצונם המלאה לרבות תכניות עדות. תאום לוח הזמנים לביצוע העבודות הוא באחריותו הבלעדית של הקבלן ועליו לעשות ככל שידרש כדי לעמוד ביעדים הקבועים לביצוע ולפתיחה לתנועה.



טבלה המסכמת טיפול בתשתיות חשמל ותקשורת ראה פרק תשתיות במבוא להנדסה.

## 2.10 אדריכלות מבנים

### 2.10.1 כללי:

מסמכי התכנון מטעם המזמין הינם ברמת תכנון מוקדם למבנים העיקריים בפרוייקט. רשימת המבנים כמפורט בפרק 2.11 קונסטרוקציה. המסמכים מהווים מסמכים מנחים אשר מטרתם לפרט ולהציג לקבלן את עקרונות התכנון ואת אופן יישומם בתכנון והביצוע בלבד.

### 2.10.2 התכנון מטעם הקבלן:

#### 2.10.2.1 התכנון יבוצע בין היתר בהתאם למקורות שלהלן:

2.10.2.1.1 הנחיות ר"י לנושא תחנות רכבת, בהתייחס לסעיפים רלוונטיים לרק"ל, כגון: נגישות, שיפועי רציפים, סככות, תכנון בר קיימא וכדומה.

2.10.2.1.2 דרישות יעילות אנרגטית ובנייה ירוקה להסמכה מינימלית של התחנות לתקן LEED:NC או TRANSIT:LEED בהתאם להמלצות "דו"ח סקר פערים וחלופות ההסמכה".

2.10.2.1.3 הנחיות תכנון מוכוון משתמשים כאשר הנחיות אלה יכללו לכל הפחות התייחסות לאלמנטים הבאים: שמישות (נוחות, מידע לציבור, יעילות זמן, פשטות, אינטרמודליות), ארגונומיה ונוחות אנושית (תאורה, הצללה, רעש וכו'), תכנון ממשקים, בטיחות וחווית ביטחון, תכנון ממשק עם המרחב האורבני (צל, נראות, מערכת הכניסה מהרחוב, קלות גישה וכו'), תכנון תנועה נוסעים (מרחקי הליכה מינימליים, קלות בהתמצאות).

2.10.2.1.4 תכנון מוכוון משתמשים והערכת השמישות ייעשו תוך ניתוח מגוון סוגי המשתמשים ושיתוף מחזיקי עניין רלוונטיים על מנת לזהות ולהעריך צרכים והעדפות של כל המשתמשים העתידיים.

2.10.2.2 הקבלן אחראי על התכנון הכולל, לרבות גמרים ומערכות, של כל מבני הדרך בקטע, עד לרמה הנדרשת לקבלת הרשאה למבני דרך/ היתר להקמתם גם אם אינם מבוצעים על ידו (אלא ע"י זכיון רק"ל נופית).

2.10.2.3 הקבלן אחראי על תכנון מפורט של כל המבנים בקטע עד לרמה הנדרשת לביצוע העבודות שבתחום אחריותו.

2.10.2.4 התכנון המוקדם מטעם המזמין, הוצג לרשויות הנוגעות בדבר ובכלל זה לעיריית חיפה ולות"ל. בתכולת עבודת הקבלן, על חשבונו ואחריותו, קבלת אישורים מהרשויות המוסמכות, לרבות הכנה של בקשות להיתרי בנייה/הרשאות וקבלת היתר בנייה/הרשאה למבנים בהתאם לחוק.

### 2.10.3 הנחיות אדריכליות מחייבות לתכנון מבני מבני דרך

#### 2.10.3.1 גשרי רק"ל

##### 2.10.3.1.1 כללי

2.10.3.1.1.1 פרטי הפיתוח של אדריכל הנוף ישולבו בתכנון ההנדסי לקבלת תכנון משולב נוף.

2.10.3.1.1.2 תכניות האדריכלות והקונסטרוקציה יוגשו בגליונות משותפים.

##### 2.10.3.1.2 נציבים מרכזיים

2.10.3.1.2.1 נציבים מרכזיים לאורך תוואי חיפה-נצרת, יהיו בעלי אותם מאפיינים אדריכליים.

2.10.3.1.2.2 נציבים מרכזיים לגשרי קורות, יבוצעו בתבניות פלדה בגמר בטון חזותי. הנציבים מורכבים משלושה חלקים: עמוד מבטון חשוף, החלק המרכזי בגמר משתנה וכותרת בדפנות משופעות.

2.10.3.1.2.3 החלק המרכזי יהא עם חירוף אופקי בגמר בטון חשוף חזותי או יחופה באלומיניום בהתאם לסיטואציות האורבניות השונות לאורך התוואי אשר מתוארות בטבלה בסט התכניות.

2.10.3.1.2.4 נציבים מרכזיים לגשרי מקטעים יבוצעו על פי אותם הנחיות של גשרי קורות למעט הכותרת. הנציב יפגוש את ארגז המקטעים ללא כותרת/קורת רוחב.

2.10.3.1.2.5 נציבים מרכזיים במפגש בין שתי טכנולוגיות גישור, יתוכננו במתכונת גיאומטרית דומה לנציבים האחרים.

##### 2.10.3.1.3 נציבי קצה

2.10.3.1.3.1 נציבי הקצה יהיו בגמר בטון חשוף חזותי כולל חריצים אופקיים על פי החלוקה המתוכננת בנציבים המרכזיים.

##### 2.10.3.1.4 כרכובים ומעקות

הכרכובים והמעקות לאורך תוואי חיפה-נצרת, יהיו בעלי אותם מאפיינים אדריכליים. הכרכובים מהווים מרכיב מרכזי בחזית הגשרים. הכרכוב, בנוסף להיותו מרכיב הנדסי, מהווה אלמנט עיצובי אדריכלי חשוב במיוחד. הכרכובים ישמשו גם כ"סינר" הסתרה למערכות תלויות על גבי הגשר. הכרכובים יהיו טרומיים מתועשים, בגמר מוקפד, וישולבו בהם מרכיב של לוח אלומיניום ומעקה בטיחות ממתכת מגולוונת. הקבלן נדרש להציג חלופות אדריכליות לאישור.

בכל המצבים בהם רצועת הרק"ל מתוכננת מעל פני קרקע טבעית ומתוכננת, יבוצעו כרכובים משני צדי הרצועה.

#### 2.10.3.1.5 ראשי כלונס

רום ראש קולנס בגשרים יהיה מינימום 80 ס"מ מתחת לפני קרקע מתוכננת.

#### 2.10.3.1.6 שילוב תשתיות

הקבלן יתכנן את כל מערכות הגשר לרבות ניקוז, מערכות הזנת חשמול, תקשורת, איתות ומערכות כיבוי אש, לרבות ארונות כיבוי אש, באופן נסתר אשר לא יבלוט.

ניקוז הגשרים מעל שטחים פתוחים יהיה ניקוז חופשי, ניקוז הגשרים מעל מערכות פיתוח עירוניות, או אזורים אשר במסגרת התאום ההנדסי ידרשו לכך, יהא נגיש לאחזקה וישולב בנציבי הגשר בפרט יעודי אשר יובא לאישור המזמין.

#### 2.10.3.1.7 נציבים לא רגולריים

במרחב שבין חתך 10+700 לחתך 10+852 משולב גשר פרגולה. כותרות עמודי גשר זה תהיינה אנכיות ובהמשכיות לקורות ה"פרגולה".

#### 2.10.3.1.8 מפגשים בין מבנים

מפגש בין קירות מטכנולוגיות שונות יעובד אדריכלית לשמירה על חזית רציפה.

#### 2.10.3.1.9 אלמנטים מיוחדים

בתחנת דיין יפוצלו חלק מעמודי הגישור לזוג עמודים, בכדי לתמוך במבנה התחנה.

#### 2.10.3.1.10 הנחיות לשילוב תאורה

במקומות בהן יידרש שילוב תאורה כצורך של הארת מקטעי דרך/ שבילים מתחת לגישור או אזורי תחנות יבוצעו כל ההכנות לתאורה באופן סמוי ללא תעלות גלויות על חלקי הגשר השונים.

### 2.10.3.2 גשר הולכי רגל OP-04

#### 2.10.3.2.1 כללי

הגשר מהווה הארכה פונקציונלית של הגשר הקיים מעל מסילות רכבת ישראל.

התכנון האדריכלי והקונסטרוקטיבי של הגשר יאפשר הרחבות לכיוון מערב כמפורט בתכניות המנחות

2.10.3.2.1.1 משטח ההליכה יהיה בעל מקדם החלקה הנדרש לשטחי חוץ.

מפגשים בין הריצופים של הגשר הקיים והגשר המוצע יעובדו  
בפרטים אשר יובאו לאישור המזמין.

#### 2.10.3.2.2 מעקות

מעקות הגשר, לרבות אמצעי הבטחון המשולבים בהם  
יתוכננו בהתאמה לגשר רכבת ישראל הקיים והנחיות רכבת  
ישראל.

#### 2.10.3.3 תחנות רק"ל:

##### 2.10.3.3.1 כללי:

תכניות האדריכלות המצורפות למכרז (להלן: "סט  
התכניות") משקפות את המרכיבים הפונקציונאליים של  
תחנת הרק"ל לרבות פריסת התנועה הורטיקלית, מימדי  
רציפים ואזורים האמורים להיות מקורים. המזמין בהליך  
עיבוד התכניות ויתכנו שינויים בנושאים שונים כגון: תכנון  
הקרוי לרבות גובהו והיקפו, קירות בהיקף תחנות, גבהים,  
חיפויי קירות, תוספת קירות מסך בכל שטחי החזית ו/או  
בצורה משמעותית מעבר להם, תימוך משטחים זיזיים  
וכדומה.

2.10.3.3.1.1 הקבלן יתאם עם המזמין את ההכנות הקונסטרוקטיביות,  
ואת גאומטריית יציקות הבטון הנדרשים לשילוב מרכיבי  
הקירוי, הקירות, הדרגנועים, המעליות, מערכות התחנה,  
מערכות החישמול, וכל רכיב נוסף אשר יידרש ע"י המזמין.

2.10.3.3.1.2 בכל מקרה מידות רוחב נקיות/ נטו של מעברים, רציף  
ומדרגות לא יהיו קטנים מהמוגדר בתכנית האדריכלית.

##### 2.10.3.3.2 מדרגות:

מדרגות עלייה לרציפים כולל רום ושלת, כולל משטחי ביניים  
יהיו על פי תקני מדרגות בשטחי חוץ. שלד המדרגות יותאם  
במדויק לתכנון החיפוי. פרוט יושלם ע"י המזמין לעת צו  
התחלת העבודה.

##### 2.10.3.3.3 דרגנועים ומעליות:

תבוצענה הכנות לדרגנועים ולמעליות בתאום עם המזמין  
לרבות הכנות לבורות, גומחות, חיבורי חשמל ובקרה.

##### 2.10.3.3.4 מעקות:

על הקבלן להעסיק יועץ בטיחות ונגישות אשר יקבע את סוג  
המעקה בהתאם לדרישות התפקודיות של כל מיקום.  
המעקות יתאמו לשפה האדריכלית של כל אחד מחלקי  
התחנה, פרוט יושלם ע"י המזמין לעת צו התחלת העבודה.

מעקות פלדה יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם.  
כל המעקות יתוכננו מרכיבים וחומרים זמינים לצורך  
תחזוקה והחלפה.  
ייתכן ובכדי להשלים את הטיפול האדריכלי לתחנה יתוכננו  
חלק מהמעקות בגובה העולה על הנדרש לפי תקן וזאת בכדי  
לשלבם עם קירות הגנה מרוח ו/או מרכיבים נוספים.

#### 2.10.3.3.5 ריצופים וקצה רציף:

ביצוע שלד הרציפים יותאם במדויק לחומרי הגמר כולל  
ריצופים מכל הסוגים ואבן קצה רציף.

#### 2.10.3.3.6 שילוב תשתיות:

כל האלמנטים של תשתיות יבשות ורטובות לרבות  
התווייתם האנכית והאופקית, יהיו נסתרים בפירים  
סגורים בקירות או בדלתות/ מכסים, או בתעלות ברצפה,  
או מעל תקרות תותבות אולם במקומות הנגישים לאחזקה.  
2.10.3.3.6.1 במסגרת תכנון התחנות מפורטים חדרים טכניים. קבלן  
יתאם את פרטי החדרים לרבות הזנות על סוגיהם עם  
המזמין

2.10.3.3.6.2 הכנות לתאורה בכל רחבי התחנה תהיינה סמויות.

#### 2.10.3.4 קירות תומכים:

##### 2.10.3.4.1 כללי:

במסגרת התכנון יהיה על הקבלן להשלים תיאום עם המזמין,  
לרבות ובדגש על המרכיבים הבאים בקירות: מיקום תפרי  
התפשטות, מיקום ומידות קירות, פרטי הזיון המעוגנים  
מראש לטובת חיבור מעקות וחיפויי קירות.

יש לתכנן שילוב פתחי ניקוז בחזית קירות כך שלא תתקבל  
זרימה לא מבוקרת של מים על פני הקיר.

גמר חזית הקיר תתוכנן לעומק של 30 ס"מ מיני מתחת  
למפלס קרקע מתוכנן/ קיים.

מפגשים בין סוגי הקירות התומכים יתוכננו לקבלת חזית  
המשכית.

יסודות/ראשי כלונס יתוכננו למפלס מינימום 50 ס"מ מתחת  
למפני קרקע מתוכננת.

גמר הקירות יתוכנן בהתאם לטבלת הגמר המצורפת למסמכי  
המכרז.

#### 2.10.3.4.2 קירות תומכי רצועת הרכבת (כשהרכבת מוגבהת מפני קרקע

##### קיימת/מתוכננת):

##### 2.10.3.4.2.1 קירות תומכי רצועת רכבת יתוכננו כיחידה אדריכלית

שמרכיביה משתלבים זה בזה בכל רמות התכנון: התווייה, חומרים ופרטים.

##### 2.10.3.4.2.2 התכנון יהיה תכנון משולב הנדסה, אדריכלות ונוף.

##### 2.10.3.4.2.3 גמר הקירות יתוכנן בשפה אדריכלית קבועה לכל המקטע,

כולל גמר קירות המשכי לכל סוגי הקירות התומכים.

##### 2.10.3.4.2.4 כרכובים ומעקות- כמוגדר בסעיף גשרי רק"ל.

#### 2.10.3.4.3 קירות תומכים (שאינם תומכי רצועת רכבת):

##### 2.10.3.4.3.1 יתוכננו בהתאמה לגמר הקירות הקיימים/מתוכננים באזור.

##### 2.10.3.4.3.2 ראש הקיר יתוכנן בקווים המשכיים רציפים ללא שבירות.

##### 2.10.3.4.3.3 ראש קיר בצמוד למדרכה/שביל אופניים יתוכנן למפלס +5

ס"מ מדרכה/שביל מתוכנן. ראש קיר בקירות קרקע משורינת יכלול "עטיפה" לכיסוי שורה עליונה של אלמנטי קרקע משורינת.

##### 2.10.3.4.3.4 ראש קיר כלונס - ראש הקלונס לא יהיה גלוי. מעקה יוצב בהתאמה לתקן.

#### 2.10.3.4.4 גמרים:

##### 2.10.3.4.4.1 קירות רגל או קירות כלונס מבטון מזוין יהיו בגמרים

הבאים:

##### 2.10.3.4.4.1.1 קירות עד לגובה 1.5 מטר, בלבד, גמר בטון אדריכלי

חשוף. גמר הבטון האדריכלי יהיה יצוק כנגד לוחות עץ אנכיים לא מהוקצעים.

##### 2.10.3.4.4.1.2 גמר דמוי אבן בנדבכים, יציקה כנגד תבניות, כולל

צבע תלת שכבתי.

##### 2.10.3.4.4.1.3 גמר חיפוי אבן מתועשת או חיפוי אבן טבעית

בנדבכים בתלייה יבשה או קיבוע רטוב וע"פי הנחיות קונס'. הקופינג יבוצע מבניית אבן כדוגמת הקיר..

##### 2.10.3.4.4.2 גמר קירות קרקע משורינת מאלמנטים קטנים:

##### 2.10.3.4.4.2.1 כדוגמת הקיים בכביש 22: אלמנטים קטנים מסוג

'ספיר' תוצרת אקרשטיין או ש"ע. במידת הצורך השלמת אלמנטים מסוג 'ספירון'. ראש קיר יכלול

"עטיפה" לכיסוי שורה עליונה של אלמנטי קרקע  
משורינת.

#### 2.10.3.5 מעבר תחתי (UP-08):

- 2.10.3.5.1 קירות פורטל המעבר יתוכננו בגמר הקיר התומך D1-RW-27.
- 2.10.3.5.2 קירות הפנים יתוכננו בגמר תבניות חלקות כולל פסי הפרדה אנכיים.
- 2.10.3.5.3 קירות פנים המעבר הקיים והמעבר החדש יצבעו בגוון בטון בהיר, לצורך האחדה חזותית של המעבר.
- 2.10.3.5.4 שילוב תשתיות ותאורה כמוגדר בסעיפי גשרי רק"ל

#### 2.10.3.6 ציפוי אנטי גרפיטי

- 2.10.1.1.1 כל משטחי הבטון והאבן בגובה של עד 2.5 מטרים מפני פיתוח מתוכנן, יצבעו בסילר אנטי גרפיטי שקוף. העבודה כוללת ריסוס סילר אנטי גרפיטי כמפורט להלן: graffiti protector : HERITAGE ו/או AKEMI ו/או בטון סילר 589 או ש"ע מאושר, ציפוי הסילר יאפשר מחיקת כתובות גרפיטי באמצעות מטלית רכה לפחות משך שנתיים לאחר היישום. שימוש ויישום החומר בשטח יעשה עפ"י הנחיות היצרן ולאחר בדיקה בקטע קיר לדוגמה (הנסתר יחסית מהעין) שהסילר אינו משנה את גוון הקיר.

#### 2.10.3.7 מעבירי מים ותעלות בנויות:

##### 2.10.3.7.1 מעבירי מים משולבים בחזית קירות תומכים:

כנפי מעביר המים יתוכננו כהמשך של הקיר התומך, בהתאם למפורט בסעיף קירות תומכים. אזור הכניסה והיציאה יתוכננו בגמר בטון חשוף בגמר לוחות עץ אנכיים.

##### 2.10.3.7.2 מעבירי מים שאינם המשכיים לקירות תומכים:

יתוכננו עם כנפים מינימליות, גובה פני קרקע מתוכננים נמוכים ב 20 ס"מ מפני ראש קיר.

חזית נצפית בגמר בטון חשוף, לוחות אנכיים. חיבור לוחות אנכיים לגובה יעשה לסירוגין.

##### 2.10.3.7.3 תעלות בנויות:

קיר תומך אחורי של תעלה בנויה עד גובה 1.5 מ' ממפלס הכביש יתוכנן בגמר בטון חשוף לוחות אנכיים עד למפלס -30 ס"מ מפני



דופן תעלה בנויה קידמית, כולל קיטום פינות, חיבור לוחות לגובה יעשה לסירוגין.

נקזים בשפיכה חופשית ימוקמו בתחתית הקיר בלבד, במידה ונדרשים נקזים "במרכז" הקיר יש להציע פתרון אדריכלי למניעת נזילות על גבי חזית הקיר.

קירות הגבוהים מ-1.5 מ' ממפלס קרקע מתוכננת/קיימת יתוכננו בגמר כמפורט בסעיף קירות תומכים.

- 1) במסגרת הפרויקט מתוכננים לאורך תוואי הרק"ל מבנים שעבורם מצורף תכנון מוקדם למסמכי המכרז.
- 2) על הקבלן לאשרר את התכנון המוקדם ולהשלים את התכנון הסופי והמפורט למבנים אלו בין היתר על פי הדרישות המפורטות בפרק זה.
- 3) המבנים כוללים גשרי רכבת קלה מסוגים שונים לאורך כולל של כ- 3100 מ"א, בין חתך 10+000 ועד חתך 13+100, הארכה של מעבר תחת קיים, מעבירי מים ארגזיים, טיפול בגשרי שילוט של כביש 22, השלמת גשר הולכי רגל, קירות תמך מסוגים שונים לרבות קירות דיפון זמניים, תעלות ניקוז מבטון וכד'.

#### 2.11.2 הנחיות כלליות לתכנון מבני הדרך:

- 1) המסמכים כוללים חבילת תכנון מוצעת שהוכנה ע"י המזמין ברמה של תכנון מוקדם הכוללות: תנחות כלליות וחתכים טיפוסיים המתארים את אופי המבנה, האלמנטים הקונסטרוקטיביים, מידות המבנה, מיקום נציבים, חתכים קונסטרוקטיביים של מבנה הרק"ל, פרטי מעקות פלדה בגשרים והמבנים, מפלסים, פרטי גמר עקרוניים ופרטים טיפוסיים. התוכניות ברמה של תכנון מוקדם נועדו לצורך הבנה כללית של הדרישות לתכנון מבנים ואלמנטים קונסטרוקטיביים אלה.
- 2) הקבלן נדרש להכין תכנון מוקדם, סופי ומפורט לביצוע, בהתאם לשלבי התכנון של המזמין, לפי ההסכם, ולקבל את כלל האישורים. הקבלן ישלים התכנון המפורט לביצוע מלא של כל המבנים לאורך התוואי (זמניים וסופיים).
- 3) על הקבלן לקחת בחשבון שכל המקטע מבוצע בסמיכות לכבישים כגון כביש 22 (עוקף קריות), מסילות רכבת בקו חיפה - נהריה, מבנים שכנים, מבני מסחר ותעשייה, כבישים ראשיים ותשתיות ראשיות ומשניות לרבות בתחום נחלי איתן ובתחום מגבלות טיסה של שדה התעופה בחיפה.
- 4) הדו"חות הגיאוטכניים ותוצאות קידוחי הניסיון שנערכו באזור הפרויקט המתוכנן, צורפו למסמכי המכרז. המזמין מציג נתונים אלה כמידע כללי ואין לו כל אחריות על התאמת, ושלמות הנתונים או שינויים אשר יתגלו תוך כדי עבודה. על הקבלן לאשש מסמכים אלו באמצעות איסוף מידע משלים ע"י צוות מהנדסים מטעמו. המזמין מבצע בימים אלו ניסיון העמסה לכלונסאות, תוצאות הניסיון יועברו עם השלמתם לקבלן. ספקטורי תגובת אתר הנמצאים במסמכי המכרז הינם "קשיחים" והקבלן יתכנן באמצעותם את המבנים.
- 5) הנחיה מחייבת – אסור להשתמש בעוגני קרקע/ בורגי סלע החורגים מגבולות הקו הכחול של הפרויקט למעט המקומות המוגדרים בתוכניות בכביש 22 בלבד, לא תותר כל חפירה לצורך החלפות קרקע או יסודות או אחר אל מעבר לגבול הקו הכחול של התת"ל, אלא אם סוכם מראש עם בעלי הזכויות המגרשים הסמוכים מראש על ידי המזמין.

2.11.3 במסגרת התכנון יהיה על הקבלן להשלים תאום ולהשיג אישור לתאום מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה לרבות, ובדגש על, המרכיבים הבאים בגשרים ובתחנות על גבי גשרים: תאום מיקום תפרי התפשטות בגשרים (ובכל מקרה בכפוף להנחיות סעיף 5.2.3.1 בתקן האירופי: EN16432-1-2017), תיאום מיקום ומידות קירות התעלה לצד המסילה לרבות פרטי הזיון המעוגנים מראש במסעת הגשר הנדרשים לחיבור קירות התעלה, תיאום בורגי ועורקי תקשורת וחשמל לעמודי החישמול וסככות ואלמנטים אחרים בתחנות. האחריות התכנונית של האלמנטים הקונסטרוקטיביים הינה של קבלן ומתכנני הקבלן.

#### 2.11.4 הרשאות למבני דרך והיתרי בנייה:

1. יודגש כי היתרי בניה, בקשה להרשאה למבני דרך (ככל שנדרשים) באחריות הקבלן.
2. תאומים ואישור מסמכי הרישוי מהווים חלק בלתי נפרד מהליך התכנון.
3. התנאי לביצוע כל אחד מהמבנים שעבורם נדרשים מסמכי הרישוי הוא קבלת אישור כדין למסמכי הרישוי ע"י הרשויות המוסמכות.
4. באחריות הקבלן ליישם את כל ההערות שיינתנו במסגרת בקרת מסמכי הרישוי בתכנון של המבנים ולשלבם בתוכניות לביצוע המבנים.

#### 2.11.5 רשימת מבנים:

להלן טבלאות הכוללות רשימות של האלמנטים הקונסטרוקטיביים הקבועים העיקריים הכלולים בפרויקט. יודגש שהרשימה אינה כוללת את האלמנטים הקונסטרוקטיביים לדיפון זמני, ושאורכי האלמנטים ברשימה מוצגים בהערכה בלבד. רשימת אלמנטים חלופית תוצע ע"י הקבלן במסגרת התכנון המוקדם, כולל אורכי האלמנטים ולאחר אישורה ע"י המזמין היא תהווה את תכולת העבודה של הקבלן. קירות דיפון זמניים לצורך ביצוע הגשרים אינם מצויינים ברשימה זאת והם נדרשים לכל אורך התוואי לצורך ביצוע הנציבים.

תכנית כללית עם סימון המבנים: YNN-HW-102-000LRTHN-DD-1300-01

מס.	שם המבנה	תיאור	סוג מבנה בתכנון המדינה	מחתך	עד חתך	אורך
1	BR-03	גשר רק"ל "לב המפרץ" כולל אזור מסילות דיוור, אזור תחנה ואזור רציפים	פלטה על כלונסאות	10+000	10+322	כ- 322 מ'
2	PO-04	גשר הולכי רגל "לב המפרץ"	הארכת גשר פלדה קיים המתחבר למרכז קניות "לב המפרץ" כדוגמת הקונסטרוקצי הקיימת	10+160		38
3	BR-06A	גשר רק"ל "יגאל ידין" קטע מאופיין בממשק עם רכבת ישראל	מכלול גשרי קורות וגשרים ארגזיים יצוקים באתר	10+322	11+392	כ- 1 ק"מ
4	BR-06B S-2	גשר רק"ל "יגאל ידין" מאופיין בחציית הקישון והגדורה ותחנת משה דיין" על גבי הגשר	מכלול גשרי קורות וגשרים ארגזיים יצוקים באתר	11+39 2	11+835	כ- 500 מ"א
5	RW19	קיר תומך בפיתוח לכביש המוביל לתחנת "משה דיין"	קיר רגל על גבי החלפת קרקע וחלקו הצמוד למבנה קיים על גבי כלונסאות	11+760	11+888	כ- 120 מ'
6		קיר גדר על גבי כלונסאות	קיר גדר דקורטיבי להסתרת קיר קיים בתחום תחנת משה דיין	11+760	11+840	כ- 80 מ'
7	BR-06C	גשר רק"ל "יגאל ידין" מאופיין בחציית שד' ההסתדרות	מכלול גשרי קורות וגשרים ארגזיים יצוקים באתר	11+83 5	12+801	כ- 1 ק"מ
8	קיר 23A	קיר תומך לכביש 22	קיר תומך על גבי כלונסאות	11+86 0	12+160	כ- 300 מ'

			בין ראשי כלונס של גשר B06	בתחום הרחבה לחיבור רמפה 4/22		
כ- 190 מ'	12+350	12+160	קיר תומך רגל על גבי כלונסאות בגלל קירבה לגבול תתל.	קיר תומך לרמפה בחיבור כביש 22 עם שד' ההסתדרות (כביש 4)	RW23	9
כ- 297 מ'	13+099	12+802	פלטה על כלונסאות. בתוואי הגשר תעלה קיימת שיש לפרק טרם ביצוע	גשר רק"ל – למסילות הקו הראשי ומבנה ל"מסילת מבחן"	BR-07	10
כ- 120 מ'	12+900	12+780	קיר רגל על גבי החלפת קרקע	קיר תומך בין דרכי שרות יציאת חרום מהדפו גישה לחצר מקורות	RW27	11
כ- 280 מ'	12+980	12+700	תעלת בטון על גבי החלפת קרקע ברוחב 1.3 מ' נטו	תעלת בטון לניקוז לאורך מבנה BR07 מדרום בחיבור לתעת בטון קיימת	DC30	12
19.5		12+920	מבנה תחתי "ארגזי" מבוסס על גבי כלונסאות	מעבר תחתי מתחת לרק"ל בהמשך למעבר תחתי קיים מתחת לכביש 22 לרבות קירות כנף	UP-08	13
		11+986	גשר קיים לטיפול עקב תוואי הרק"ל	גשר שילוט קיים מפלדה	SG- E102	14

2.11.6 דרישות מינימליות למרווחים אנכיים חופשיים (גבריט):

הגשרים חוצים תשתיות דרך ומסילה קיימות להלן דרישות המרווח המינימליות לתכנון המבנים בפרויקט.

חצייה	מרווח מינימלי – לכל אורך רצועת הדרך הרלוונטית	הערות
מעל מסילות רכבת ישראל – אזור חתך 10+800	7.2 מ' למסילות קיימות ועתידיות לפי תתל 65	מרווח אופקי - רק בנציבים כלואים בין מסילות עתידיות תורשה הקטנה מ- 5.5 מ' למרחק בין ציר מסילה קיימת ו/או עתידית לפי תת"ל 65 לדופן עמוד נציב מתוכנן. בכל מקרה לא פחות מהמוגדר בהנחיות ר"י.
נחל קישון וגדורה 11+430 11+540 11+720	לפחות 6.0 מ' מעל דרכי השרות לצדי הנחל	
רמפה כביש 22/4 12+160	5.7 מ' מעל הרמפה בחיבור כביש 22 עם שד' ההסתדרות	
כביש 4 12+410	6.00 מ' (מעל שד' ההסתדרות)	
הארכה של מעבר קיים UP08	לפי הגבריט האופקי והמינמלי בחלק הקיים – גובה 3 מ' רוחב 6 מ'	

מרווח אנכי חופשי (גבריט) המינימלי המצוין יישמר מעל כל הנתיבים והשוליים. באחריות הקבלן להשיג אישור אג"ת במשרד הבטחון בכתב למרווחים האנכיים והאופקיים מתחת לכל חציה.

#### 2.11.7 תיאור טיפוס שיטות הגישור שבתכנון המזמין:

##### 2.11.7.1 טיפוס 1 – גשר לרק"ל המורכב ממיסעת בטון מזוין על גבי ביסוס עמוק.

בפרויקט מתוכננים מספר מבני "טבלה-על-כלונסאות" (Deck on Pile) המיועדים לשמש שתית קשיחה למסילות הרק"ל באזורים בהם תכונות הקרקע אינם מאפשרות העברת עומסים אנכיים בגבולות השקיעה המותרת. המבנה המדובר כולל טבלת בטון יצוקה באתר המבוססת על כלונסאות בטון קדוחים ויצוקים באתר. חלק מהמבנים יצוקים במפלס קרוב לרום הקרקע הקיים בעוד אחרים יצוקים ברום הגבוה מפני הקרקע. קירות דקורטיביים המחברים מונוליטית לטבלת הבטון תוכננו בחלק מהמבנים.

##### 2.11.7.2 טיפוס 2 – גשר לרק"ל מורכב ממבנה עליון הכולל קורות תעלה טרומית בחתך טרפזי

**חלול דרוכה דריכת קדם ומסעת בטון מזוין יצוקה באתר על גבי נציבים מעמודים בודדים עשויים בטון מזוין יצוק באתר.**

לאורך התוואי בקטעים בהם המפתחים עד כ- 30 מ' מתוכנן גשר רק"ל עם מבנה עליון המורכב מקורות תעלה טרומיות דרוכות בדריכת קדם ומסעת בטון על גבי הקורות היצוקה באתר (3 או 4 קורות בהתאם לסכמה סטטית והמפתח). נציבי הגשר כוללים עמודי בטון מזוין וכותרת בעיצוב אדריכלי. החיבור בין הנציב והמבנה העליון הינו מונוליטי או על גבי סמכים בהתאם לסכמה הסטטית. בנציבים בהם משולבים סמכים מתוכנן תפר התפשטות במסעת הגשר.

##### 2.11.7.3 טיפוס 3 – גשר לרק"ל מורכב ממבנה עליון הכולל קורות תעלה טרומית בחתך טרפזי

**חלול דרוכה דריכת קדם ומסעת בטון מזוין יצוקה באתר על גבי נציבי "פורטל".**

לאורך התוואי בקטעים בהם המפתחים הינם עד כ- 30 מ' מתוכנן גשר רק"ל עם מבנה עליון המורכב מקורות תעלה טרומיות דרוכות בדריכת קדם ומסעת בטון על גבי הקורות היצוקה באתר. לצורך חציית מסילות רכבת ישראל מתוכנן קטע באורך כ- 200 מ' בו נציבי הגשר מטיפוס של "פורטל"/שער הכוללים עמודי בטון מזוין וכותרת בעיצוב אדריכלי המחברים ביניהם בקורה שביצועה משולב - חלקו טרומי וחלקו יצוק ודרוך באתר - לצורך השענת קורות התעלה האורכיות. החיבור בין הנציב והמבנה העליון מונוליטי או על גבי סמכים בהתאם לסכמה הסטטית. בנציבים בהם משולבים סמכים מתוכנן תפר התפשטות במסעת הגשר.

##### 2.11.7.4 טיפוס 4 – גשר לרק"ל בחתך ארגזי עשוי בטון יצוק באתר/טרומי דרוך דריכת אחר

**בשיטת הזיז המאוזן.**

עבור מפתחי גשרים מעל 40-30 מ' כפי שנדרש בחצייה מעל נחל הקישון ושדרות ההסתדרות מתוכנן גשר יצוק באתר בחתך ארגזי בגובה משתנה למפתחים של עד כ- 60 מ'. מיסעה זו ניתנת לבצע מאלמנטים טרומיים לשיקול הקבלן. הגשר המוצג מתוכנן לביצוע בשיטת הזיז המאוזן היצוק באתר באמצעות תבנית מתנייעת (Form Traveler). מבנה תחתון עשוי נציבים מורכבים מעמוד בחתך מלא וכותרת להשענת המבנה העליון בעיצוב אדריכלי. החיבור בין המבנה העליון והתחתון מונוליטי או על

גבי סמכים בהתאם לסכמה הסטטית. בנציבים בהם משולבים סמכים מתוכנן תפר התפשטות במיסעת הגשר.

#### 2.11.8 תיאור המבנים העיקריים בתכנון המזמין

להלן תיאור של המבנים העיקריים בפרויקט:

##### 1) מבנה BR-03 תחנת לב המפרץ

בין חתכים 10+000 ל- 10+322 לאורך כ- 320 מ' מתוכנן מבנה מסוג טבלה על כלונסאות (Deck on Pile) ברוחב כמפורט בהמשך עבור שתי מסילות הרק"ל ובחלקו הדרומי עבור מסילות הדיור (Stabling). קטע 10+000 עד 10+160 מתוכננת מבנה מסוג טבלה על כלונסאות (D.O.P) הנושאת מפלג מסילתי ו-4 מסילות הדיור. קטע בתחום חיבור התחנה עם תחנת "מרכזית המפרץ" באזור חתך 10+160 עד 10+180 צמוד למבנה מסוג טבלה על כלונסאות לביסוס גשר הולכי רגל PO-04. מחתך 10+180 עד 10+260 מתוכנן קטע הכולל את רציפי התחנה, קטע זה מורכב מטבלה על כלונסאות מתחת למסילות כדוגמת הקטע הקודם ברוחב כ- 8 מ' ובצמוד משני הצדדים מבנה דומה הכולל קורות על גבי כלונסאות ומשטח בטון לרציפים הבנוי מלוח"דים (לוחות דרוכים) עבור רציפי התחנה ברוחב כ- 10 מ' בכל צד.

חתך 10+260 עד 10+322 הוא מבנה מסוג טבלה על כלונסאות ברוחב כ- 10 מ' מתחת למסילות. באזור חתך 10+180 קיים קו מתח עליון. על הקבלן לקחת בחשבון שביצוע חלק המבנה בתחום לא יהיה ניתן לבצע מיידית עם אישור התכנון המפורט אלא רק לאחר העתקת הקו.

##### 2) מבנה BR-06 "גשר יגאל ידין"

גשר יגאל ידין, בין חתכים 10+322 ל- 12+800 מורכב ממספר אלמנטי גישור נפרדים כמתואר להלן.

##### גשר BR06A

קטע 6.1 – בין חתכים 10+322 ל- 10+467 באורך כולל של כ- 150 מ' מתוכנן גשר מסוג טבלה על כלונסאות (D.O.P). קטע זה מבוצע בצמוד לרצועת רכבת ישראל הנמצאת מצד דרום/מזרח. קו הרכבת עלול להיות מחושמל במהלך ביצוע הגשרים יש להתחשב בכך.

קטע 6.2 – בין חתכים 10+467 ל- 10+700 באורך כ- 233 מ', מתוכנן גשר בעל מיסעת קורות טרומיות בחתך תעלה טרפזית עליה יצוקה טבלת בטון באתר הבנוי משלושה מודולים של שלושה מפתחים באורך של כ- 26 מ' כ"א. כל מודול בנוי משני נציבי אמצע מונוליטיים ונציבי חיצוניים (משותפים עם המודול הצמוד) בהם נשען המבנה עליון על גבי סמכים. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה למסילת הרכבת וכביש 22 והימצאות מי תהום ברום רדוד.

קטע 6.3 – בין חתכים 10+700 ל- 10+851 באורך כ- 151 מ"א מתוכנן גשר קורות טרומיות בחתך טרפזי עם טבלת בטון יצוקה באתר הנשענים על ניצבי פורטל. לצורך



חציית רצועת רכבת ישראל (מסילות פעילות ומתוכננות). בקטע זה 6 מפתחים באורך ממוצע של כ- 25 מ' כל אחד. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה למסילת הרכבת וכביש 22 והימצאות מי תהום ברום רדוד.

קטע 6.4 – בין חתכים 10+851 ל- 11+198 באורך כ- 350 מ' מתוכנן גשר עשוי קורות תעלה טרפזית עליהן יצוקה טבלה באתר צמוד לרצועת הרכבת ממזרח. הקטע בנוי מארבעה מודולים של 3 מפתחים באורך של כ- 26 מ' ומפתח נוסף באורך כ- 26 מ' כל מודול בנוי משני נציבי אמצע מונוליטיים ונציבי חיצונים (משותפים עם המודול הצמוד) עליהם נשכנת המיסעה באמצעות סמכים. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה למסילת הרכבת וכביש 22 והימצאות מי תהום ברום רדוד.

קטע 6.5 – בין חתכים 11+198 ל- 11+291 באורך כ- 97 מ' מתוכנן גשר עשוי קורות תעלה טרפזית עם טבלה יצוקה באתר. הגשר בעל שלושה מפתחים שווים בקירוב (32 מ' כל אחד). הגשר ממוקם בצמוד לרצועת הרכבת ממזרח ומפתחו האמצעי מגשר מעל רצועת חומ"ס. הגשר מודול אחד הכולל שני נציבי אמצע מונוליטיים ונציבי חיצונים (משותפים עם המודולים הצמודים) עליהם נשען המבנה העליון באמצעות סמכים. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה למסילת הרכבת וכביש 22 והימצאות מי תהום ברום רדוד. ראשי הכלונס וקירות הדיפון יתוכננו מחוץ לרצועה הסטטוטורית של בז"ן.

קטע 6.6 – בין חתכים 11+291 ל- 11+392 באורך כ- 101 מ' מתוכנן גשר עשוי קורות תעלה טרפזית עליה יצוקה טבלה באתר. הגשר בעל שלושה מפתחים שווים בקירוב (25 מ' כל אחד), ומפתח בודד נוסף של 25 מ' ביניהם תפר התפשטות. הגשר ממוקם קרוב לרצועת הרכבת ולרצועת בז"ן. הגשר בנוי ממודול אחד הכולל שני נציבי אמצע מונוליטיים ונציבי חיצונים (משותפים עם המודולים הצמודים) עליהם נשען המבנה עליון באמצעות סמכים. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה למסילת הרכבת וכביש 22 והימצאות מי תהום ברום רדוד. ראשי הכלונס וקירות הדיפון יתוכננו מחוץ לרצועה הסטטוטורית של בז"ן.

#### **גשר BR-06B**

קטע 6.7 – בין חתכים 11+392 ל- 11+553 באורך כ- 161 מ' מתוכנן גשר יצוק באתר בחתך ארגזי בגובה משתנה, הגשר בעל שלושה מפתחים בסידור 47+66.6+47 מ'. מפתח אמצעי מעל נחל הקישון. נציבי הגשר האמצעיים ממוקמים בגדות הנחל ועל כן העבודות הביסוס צריכות להעשות במערכת דיפון אטומה ותוך שאיבה, לצורך ביצוע העבודות אין לבצע מילוי זמני לתוך הנחל. בגמר העבודה יש לנקות את קרקעית הנחל וכן לפרק את הדיפונים ולבצע פרק דיפון בהתאם לסיכום מול רשות ניקוז קישון ורשות נחל קישון. לצורך כך תבוצע מדידה מפורטת של הנחל בכל שטחו ועומקו עד מרחק של 10 מ' מעבר לגבולות התתל לכל צד לפני ביצוע העבודות ובגמר ביצוע עבודות הגישור ותוגש לאישור מנה"פ. בגמר העבודות יבוצע ניקוי של תחתית הנחל בתחום המוגדר לעיל. עבודות מבנה תחתון של הגשרים בתחום הנחל

יבוצעו בעונה יבשה בלבד. תשומת לב הקבלן שהגשר ממוקם במשפכי נחיתה/המראה של שדה תעופה חיפה ובמגבלות גובה של רת"א ורש"ת ועל כן קיימות מגבלות בשימוש בצידוד הנדסי כגון עגורנים בתחום זה וכן יכולת הרמה לגובה של רכיבים כגון כלובי זיון לכלונסאות ושיגומים הינה מוגבלת.

**קטע 6.8 –** בין חתכים 11+553 ל- 11+647 באורך כ- 114 מ"א מתוכנן גשר מסוג טבלה על כלונסאות (D.O.P). ביסוס הגשר לפלטת הבטון דורש ביצוע דיפון זמני לקירות וסוללה קיימת של כביש 22. תשומת לב הקבלן שהגשר ממוקם במשפכי נחיתה/המראה של שדה תעופה חיפה ובמגבלות גובה של רת"א ורש"ת ועל כן קיימות מגבלות בשימוש בצידוד הנדסי כגון עגורנים בתחום זה וכן יכולת הרמה לגובה של רכיבים כגון כלובי זיון לכלונסאות הינה מוגבלת.

**קטע 6.9 –** בין חתכים 11+647 ל- 11+739 באורך כ- 92 מ' מתוכנן גשר יצוק באתר בחתך ארגזי בגובה משתנה. גשר זה בעל שלושה מפתחים באורכים 29+37+29 מ' בחתך ארגזי מאלמנטים טרומיים שהמפתח המרכזי מעל נחל הגדורה. תשומת לב הקבלן שהגשר ממוקם במשפכי נחיתה/המראה של שדה תעופה חיפה ובמגבלות גובה של רת"א ורש"ת ועל כן קיימות מגבלות בשימוש בצידוד הנדסי כגון עגורנים בתחום זה וכן יכולת הרמה לגובה של רכיבים כגון כלובי זיון לכלונסאות ושיגומים הינה מוגבלת. מפתח הצד הצפוני מעל דרך שרות ומתחבר למעבר תחתי קיים מתחת לכביש 22. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה לגדות הנחל. כמו כן הנציב הדרומי ממוקם בצמידות לקירות תעלת הנחל ובין קירות הקרקע משורינת העוטפים את נציב הקצה של גשר כביש 22 מעל תעלת הגדורה. בהיקף קיר זה בצד החזית קיימים כלונסאות טמונים לשמירת יציבות המדרון הקיים. בגמר העבודה יש לפרק את כל המילויים הזמניים וקירות הדיפון שבוצעו ולנקות את קרקעית תעלת הנחל ולהחזיר את מצב הגדות לקדמותו. לצורך כך תבוצע מדידה מפורטת של הנחל בכל שטחו ועומקו עד מרחק של 10 מ' מעבר לגבולות התתל לכל צד לפני ביצוע העבודות ובגמר ביצוע עבודות הגישור ותוגש לאישור מנה"פ. בגמר העבודות יבוצע ניקוי של תחתית הנחל בתחום המוגדר לעיל. עבודות מבנה תחתון של הגשרים בתחום הנחל יבוצעו בעונה יבשה בלבד. על הקבלן לקחת בחשבון שעליו לתאם את מועד עבודות הביסוס בקרבת הנחלים עם רשות הניקוז ורשות הנחלים.

**קטע 6.10 מסומן גם כמבנה S-2 (תחנה) –** בין חתכים 11+739 ל- 11+835 באורך כ- 96 מ"א מתוכנן גשר עשוי חתך ארגזי דרוך ויצוק באתר עבור מסילות הרכ"ל וכן עבור תחנת "משה דיין". הגשר בארבעה מפתחים 21+21+21+33 יצוק באתר הגשר ממוקם בקירבה מיידית לקירות תמך קיימים של כביש 22 עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראש הכלונס כתוצאה מהקרבה לכביש הקיים. לכל אורך התחנה/גשר קיים תומך לגביש מס' 22 שאינו לפרוק ויש לשמור על שלמותו. לתשומת לב הקבלן לאורך הקיר הקיים בחזיתו קיים קיר כלונסאות טמון לאבטחת יציבות המדרון. קיר זה ישמש כבסיס לקיר דקורטיבי לאורך התחנה. מכיוון שבשלב זה לא סוכם מהו

הקרוי (עילי וצידו) בתחנה, התכנון הקונסטרוקטיבי בתחנה צריך לקחת בחשבון קרוי למחצה בכל שטח התחנה כולל בפאות בצדדים.

### **גשר BR-06C**

**קטע 6.11** – בין חתכים 11+835 ל- 12+069 באורך כ- 234 מ' מתוכנן גשר עשוי קורות תעלה טרפזית עליהן יצוקה טבלה באתר, ישנם ארבעה מודולים של גשר בעל שלושה מפתחים שווים בקרוב (26 מ"א כל אחד). הגשר הממוקם בסמוך לכביש 22 ומעל רמפת חיבור כביש 22 לכביש 4 (שד' ההסתדרות). לצורך ביצוע הגשר יש לסגור זמנית ולתקופה מוגבלת את הרמפה בתיאום עם נתיבי ישראל. עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע קיר דיפון זמני לאורך כביש 22 כתוצאה מהקרבה לכביש 22 ופרוק קיר קיים לאורך כביש 22. תשומת לב הקבלן שבמהלך ביצוע קירות הדיפון עליו לשמור על יציבות הקיר הקיים מקרקע משוריינת המיועד לפרוק.

**קטע 6.12** – גשר "יגאל ידין" בחציית שד' ההסתדרות, בין חתכים 12+069 ל- 12+734 באורך כ- 665 מ' מתוכנן גשר בחתך ארגזי בגובה משתנה בסיסור המפתחים הבא: קטע בסיסור מפתחים 33.5+56+56+33.5+33.5 עד חתך 12+338 בחתך ארגזי קבוע בגובה 3.5 מ' ובקטע העוקב בסיסור מפתחים 12+338 עד חתך 72+93.5+84+91+55 עם חתך ארגזי בגובה משתנה בין 3.5 מ' ל- 5.75 מ'. הגשר ממוקם בסמוך לכביש 22 ומעל רמפת חיבור כביש 22 לכביש 4 (שד' ההסתדרות) קיימת, מעל כביש 4, מעל שלוחת הרכבת לבז"ן, מעל רצועת נתג"ז ורצועת בז"ן ותש"ן וכן בתחום נחל גדורה ומעל רח' הירדן. לצורך ביצוע הגשר יש לסגור זמנית ולתקופה מוגבלת את הרמפה 4/22.

עבודות ביסוס הגשר, לרבות עבודות לביצוע ראשי הכלונס, מחייבות ביצוע דיפון זמני אטום בכל היקף ראשי הכלונס כתוצאה מהקרבה למסילת הרכבת, כביש 22 והימצאות מי תהום ברום רדוד. הנציב בציר מס' 57 בגשר יהיה נציב פורטל מעל הרמפה 4/22 בגיאומטריה הסופית לאחר בניית הגשר, נציב זה חורג בחלקו מגבול התת"ל, על הקבלן להשלים על חשבונו תיאום מלא ואישור הועדות הרלוונטיות על עבודות הקמת הגשר בקטע זה ייעשו בשילוב עבודות ביצוע קיר תומך בשלבים וביצוע קיר דיפון זמני לצד כביש 22. נציב הגשר הממוקם בתוואי של שד' ההסתדרות (כביש 4) הינו מורכב ביותר תחום בדרכים מסילה ובתשתיות רגישות. ביצוע הראש כלונס יהיה בשני שלבים לפי הסדרי התנועה המתוכננים. נציב מס' 64 ממוקם בגדות תעלת הגדורה. לצורך ביצוע העבודות יבוצע מילוי זמני לתוך הנחל. בגמר העבודה יש לפרק את המילוי הזמני לנקות את קרקעית הנחל וכן לפרק את הדיפונים ולהחזיר את מצב הגדות לקדמותו. לצורך כך תבוצע מדידה מפורטת של הנחל בכל שטחו ועומקו עד מרחק של 10 מ' מעבר לגבולות התתל לכל צד לפני ביצוע העבודות ובגמר ביצוע עבודות הגישור ותוגש לאישור מנה"פ. בגמר העבודות יבוצע ניקוי של תחתית הנחל בתחום המוגדר לעיל. עבודות מבנה תחתון של הגשרים בתחום הנחל יבוצעו בעונה יבשה בלבד.

**קטע 6.13** – בין חתכים 12+720 ל- 12+801 באורך כ- 81 מ' מתוכנן מבנה מסוג טבלה על כלונסאות (D.O.P) הממוקם בסמוך לכביש 22.

### **מבנה BR-07** (3)

בין חתכים 12+802 ל- 13+100 לאורך כ- 300 מ' מתוכנן מבנה טבלה על כלונסאות (D.O.P) ברוחב של כ- 10 מ' עבור שתי מסילות הרק"ל ומבנה מסוג טבלה על כלונסאות עבור "מסילת מבחן" ברוחב 6.25 מ'. המבנה עובר מעל קווי מקורות קיימים. במקטע זה יהיה לשלב אלמנטים טרומיים במבנה הגשר על מנת לא להעמיס עומס נוסף מעל הרצועה.

#### **4) מעבר תחתי UP-08**

בתחום מבנה BR07 בחתך 12+920 יש לבצע הארכה של מעבר תחתי קיים הנמצא מתחת לכביש 22. המעבר בגודל פתח 6/3 מ' אורך ההארכה כ- 19.3 מ'. המעבר החדש יהיה מבטון מזויין על גבי ביסוס בכלונסאות עבור שתי מסילות הרק"ל ומסילת ה"מבחן". בפתח המעבר יבוצעו קירות כנף מעוגלות עם ביסוס על גבי כלונסאות.

#### **5) קירות תומכים ותעלות**

לאורך התוואי מתוכננים קירות תומכים מסוגים שונים כמפורט בטבלת המבנים לעיל.

א. קירות תמך למילוי: בקטע מתוכננים קירות תמך בודדים במילוי, כגון RW23, RW19, RW27. בגלל תסבולת הקרקע הנמוכה, רגישות גבוהה לשקיעות קונסולידציה וקירבה לגבול התת"ל רוב הקירות מסוג זה יבוצעו על גבי כלונסאות כך שהמילוי החדש לא ישפיע על מבנים/כבישים/תשתיות סמוכות.

ב. תעלות ניקוז מבטון: מתוכננות תעלת בטון DC30 מקביל למבנה BR07, על הקבלן לשים לב שלצורך ביצוע התעלות והחלפות קרקע לתעלות יש לבצע ככל שידרש לרבות דיפון זמני והשפלה ושאיבה של מי תהום על מנת להבטיח עבודה במצב יבש.

ג. בחיבור רמפה 4/22 יבוצע קיר חדש RW-23A במקום קיר קיים, הקיר ישולב בין נציבי גשר BR06C.

ד. קירות דיפון זמניים יבוצעו מכלונסאות ו/או סלארי ו/או שיגומי פלדה. במסגרת התכנון יש להציג פתרון אשר ביצעו לא יפגע במבנים קיימים ו/או תשתיות קיימות. לא ניתן לבצע עוגנים זמניים אל מחוץ לגבול התת"ל (אלא במקומות שאושר מראש על ידי המזמין) ואין לבצע חפירה זמנית מחוץ לגבולות התת"ל (אלא במקומות שאושר מראש על ידי המזמין). תוואי זה מאופיין במי תהום גבוהים ומספר נציבים מבוצעים בגדות נחלים ועל הקבלן להתחשב בכך בביצוע הקירות. קירות דיפון זמניים יבוצעו לכל אורך התוואי לצורך ביצוע נציבי הגשרים, כפי שצויין הנציבים והמבנים ממוקמים בקרקע עם מפלס מי תהום גבוה ועל כן על הקבלן יהיה לתכנן ולבצע מערכת דיפון שתבטיח את עבודות הביצוע של נציבי הגשרים במצב "יבש". לצורך כך יתוכננו ויבוצעו קירות דיפון אטומים ועמוקים באופן שיבטיח יצירת פקק אטימה בתחתית בור החפירה שיהיה טבעי ו/או מבטון ו/או על ידי השפלת מי תהום באמצעות שאיבה. ביצוע עבודות החפירות בתוך הבור יבוצעו תוך ביצוע תמיכות אופקיות על מנת להבטיח את יציבות את קירות הדיפון ולהקטין את התזוזות של הקירות. התמיכות האופקיות והקורות לאורך הדיפונים יפורקו בגמר העבודה.

עבודות החפירה של הבור יבוצעו ב"יבש" ו/או "ברטוב" לפי התכנון המפורט שיבוצע על ידי הקבלן לדיפונים. עבודות הדיפון בסמוך למסילות רכבת החוף, בתחום תת"ל 65 ובסמוך לגדות הנחלים יבוצעו באמצעות שיגומים שישלפו בגמר העבודה. על הקבלן להבטיח קיום דרישה זאת בתכנון עבודות הדיפון והחפירה. סמוך לרצועות תשתית חומ"ס יבוצעו קירות סלארי בלבד. במקומות שלא נדרש לשלף את השיגומים הגובה העליון של השיגומים ו/או סלארי יקוצר בגמר העבודה באופן שלא יבלוט ממפלס פני ראש הכלונס. במקומות שתבוצע שליפה של השיגומים יבוצע מילוי ב- CLSM של הקרקע מייד בגמר הוצאת השיגום.

לנציבים המתוכננים לאורך מסילות הברזל הקיימות בתחום 10+700 עד 11+300 יתוכננו ויבוצעו קירות הדיפון הזמניים באופן שיבטיח שקיעות מינימליות של המסילות הקיימות. מתחילת הביצוע של הדיפונים ועד גמר ביצוע המילוי על גבי ראשי הכלונס ופרוק השיגומים יבוצע ניטור שקיעות 24/7 תוך שימוש במערכות אוטומטיות לרבות התראה אוטומטית לפי סקלת חריגות שתסוכם עם ר"י. המדידים ימוקמו על גבי פסי המסילה הקיימים (4 פסים) בצפיפות שתסוכם עם ר"י ובמרחק של עד פעמיים עומק החפירה של הנציב הנבדק. קריטריונים לשקיעות המחייבים עצירת תנועה ותיקון מפלסי הפס יסוכמו עם ר"י. התיקונים בתוואי יבוצעו ע"י ר"י אך ישולמו על ידי הקבלן.

לאורך נציב מס' 38 ולאורך רמפה 4/22 בין חתכים 11+880 ל- 12+280 יבוצע קיר תומך לכביש 22, הקיר יבוצע מכלונסאות תוך שימוש בעוגנים זמניים בלבד.

ה. לאורך התוואי מתוכננים מבנים וקירות בתוואי של קירות קיימים שיש לפרק כגון קירות תמך לאורך כביש 22, פרוק הקירות יעשה בזהירות תוך שמירה על יציבות המבנים הקיימים. לאורך תחנת משה דיין קיים קיר קיים שאת רובו יש לשמור ולבנות את התחנה ללא פרוק של הקיר.

## **6) מעברי מים ארגזיים ותעלות ניקוז**

מתוכננת תעלת ניקוז מבטון ברוחב 1.30 מ' לאורך דרך השירות המובילה ליציאת החרום מהדפו וחצר מקורות. החיבור של קצה התעלה הדרומי יהיה לתעלה קיימת.

## **7) גשרי שילוט**

בתחום הפרויקט גשר שילוט קיים שיש להתאים את גודלו ומיקומו מכיוון שביסוס הגשר נימצא בתחום הרק"ל. הגשר יפורק ממקומו ויבוצע גשר חדש במקומו.

## **8) שיטות ביצוע למבנים**

שיטות הביצוע יבטיחו שמירה על מבנים קיימים ומשאבי טבע בהתאם לסיכומים של גורמי צד "ג" כגון (רט"ג, רת"א, רכבת ישראל, נת"י, רשיות הניקוז והנחלים וכו..)

## **2.11.9 תכולת עבודות עיקריות בגשרים:**

תכולת עבודות עיקריות, רשימה חלקית:

1. עבודות עפר ליישור וייצוב השטח.
2. קידוח, דיפון בבנוטנייט ויציקת בטון בכלונסאות ו/או קירות סלארי.

3. יציקות בטון רזה.
  4. יציקת טבלות בטון על גבי הכלונסאות כנגד תבניות ו/או יציקת ראשי כלונס/סלארי.
  5. יציקת נציבי אמצע כולל כותרת וגושים סוגרים.
  6. יציקת נציבי קצה לרבות קירות, קיר סוגר וגושים סוגרים.
  7. ייצור הובלה והרכבה באתר של קורות טרומיות דרוכות.
  8. יציקת טבלת מסעה על גבי קורות טרומיות.
  9. ישור והחלקת פני המסעה באמצעות "הליקופטר".
  10. הרכבת לוח"דים ויציקה משלימה.
  11. הרכבת כרכובים טרומים במסעה וליציקת קירות תעלות מערכות ומעקות הגשר.
  12. ביצוע עבודות מבנה עליון של הגשרים בחתך "ארגזי" בשיטות מתקדמות כגון זיז מאוזן יצוק באתר.
  13. עבודות בטון דרוך מסוגים שונים ובשלבים לרבות דיוס.
  14. יציקת תושבות לסמכים וסמכים לגשרים.
  15. התקנת עוגנים לעמודי חישוב ומעקות.
  16. יציקת טבלות גישה.
  17. התקנת נקזים למבנה עליון של הגשר המחוברים למערכת ניקוז תת"ק.
  18. עבודות איטום זמני למסעה ונציבים.
  19. הסדרי תנועה זמניים לצורך ביצוע לרבות הסדרת דרכים זמניות ואזורי עבודה.
  20. עבודות הגנה לתשתיות קיימות ככל שיידרש.
  21. קירות דיפון זמניים.
  22. קירות דיפון זמניים אטומים לצורך ביצוע חלקי מבנה טמונים מתחת למפלסי מי תהום עליונים.
  23. תפרי התפשטות בגשרים.
  24. עבודות השפלה ושאיבה של מי תהום ונוזלים אחרים על מנת להבטיח סביבת עבודה יבשה.
  25. פרוק ופינוי מבנים קיימים.
- 2.11.10 **דרישות והנחיות לתכנון המבנים:**

**1) מסמכים מחייבים** לצורך תכנון המבנים על ידי הקבלן, המסמכים הבאים יהיו מחייבים:

- א. מסמך DESIGN CRITERIA של פרויקט רק"ל נצרת המצורף כנספח למסמך זה (סימוכין INC-ST-ALL-000DCTRT-PD-9001).
- ב. אוגדן הפרטים הסטאנדארטיים של נתיבי ישראל במהדורתו האחרונה.
- ג. מפרטים לפי המפורט להלן, אם לא צוין יש לפעול לפי המפרט הכללי הבינמשרדי.

- |          |  |
|----------|--|
| פרק 01 - | עבודות עפר למבנים. לפי מפרט נת"י פרק 51.2. |
| פרק 02 - | עבודות בטון יצוק באתר. לפי מפרט נת"י.      |
| פרק 03 - | עבודות בטון טרום. לפי מפרט ר"י.            |
| פרק 05 - | עבודות איטום. לפי מפרט ר"י.                |
| פרק 11 - | עבודות צביעה. לפי מפרט ר"י.                |
| פרק 13 - | עבודות בטון דרוך. לפי מפרט נת"י.           |

פרק 19-	עבודות מסגרות חרש. לפי מפרט ר"י.
פרק 21 -	מבנים תת קרקעיים. לפי מפרט נת"י.
פרק 23-	כלונסאות/קירות חפורים. לפי מפרט נת"י.
פרק 26-	עבודות עוגני קרקע. לפי מפרט ר"י.
פרק 69-	עב' שונות, סמכים, תפרים. לפי פרק 69 במפרט ר"י.
פרק 43-	קירות תומכים מקרקע משורינת. לפי מפרט ר"י.
פרק 54-	עב' כריה תת קרקעית. לפי מפרט נת"י.

ד. כל התקנים הישראליים. התקנים המחייבים יהיו בהוצאתם העדכנית לתאריך הגשת התכנון המפורט למזמין. על הקבלן לוודא התאמה לגיליונות תיקון וכד'. להלן רשימת התקנים המחייבים.

מס' ת"י	שם התקן
1	צמנט
26	שיטות לבדיקת בטון
109	משקלם של חומרי בניין ושל חלקי מבנה
118	בטון לשימושים מבניים –תנאי בקרה בייצור וחוזק הלחיצה.
412	עומסים במבנים- עומסים אופייניים.
413	תכן עמידות מבנים ברעידות אדמה
414	עומסים אופייניים בבניינים- עומס רוח
466	חוקת הבטון (כל החלקים)
789	סטיות מותרות בעבודות בנייה
904	טפסות לבטון
940	ביסוס בניינים (כל החלקים)
1225	חוקת הפלדה (כל החלקים)
1227	עומסים בגשרים (כל החלקים)
1378	כלונסאות בקדיחת הקשה.
1458	צינורות פלדה למבנים
1630	קירות תמך מקרקע משורינת
1735	פלדה לדריכת בטון (כל החלקים)
4466	פלדה לזיון בטון (כל החלקים)

4467	כללים לריתוך מבנים – פלדה.
1142	מעקים ומסעדים (מעקים להולכי רגל) וכן כל תקן אחר רלוונטי שיידרש ע"י המזמין

ה. תקנים זרים. בהיעדר תקן ישראלי לגבי חומר או מוצר מסוים, יחייב התקן האירופי ותקנים אחרים כמפורט במסמך המתואר בסעיף א'. בכל מקרה, שימוש בתקן זר שאינו מוזכר ספציפית במסמך זה מחייב אישור בכתב מהמזמין.

ו. סדר העדיפות לתכנון הינו: התקנים הישראליים, התקנים הזרים.  
ז. הוראות פרק ט' "חפירות ועבודות עפר" של פקודת הבטיחות בעבודה (המעודכנות ליום הביצוע).

ח. התוצרים הנדרשים בפרויקט בכל שלב תכנוני יהיו לפי מגדיר המשימות של נתיבי ישראל. בכל מקרה התוצרים הנדרשים יהיו לפחות לפי דרישות מגדיר המשימות של רכבת ישראל עבור מבנים למסילות.

**(2) מפרט טכני מיוחד:** על הקבלן להכין מפרט טכני מיוחד לצורך ביצוע כל המבנים בפרויקט. במפרט הטכני המיוחד יתאר הקבלן את ביצוע מכלול מרכיבי המבנים כנדרש להשלמתם המלאה. המפרט יתייחס רק לאותן עבודות המופיעות במסמכי התכנון אשר אופן ביצוען אינו מוגדר במפרטים כמפורט בסעיף קודם.

## 2.11.11 איטום מבנים:

1. האיטום לרבות תכנון וביצוע יעמוד בכל הדרישות והקריטריונים המצוינים במפרטים הבאים: פרק 05 במפרט הכללי הבינמשרדי עבור מבנה תחנה, חדרים טכניים, פירי מעלית וכד', פרק 05 של מפרט נתיבי ישראל עבור קירות תמך, תעלות בטון מזוין, מעברי מים, מעברים תת"ק וגשרים למסעת אספלט ופרק 05 של מפרט רכבת ישראל עבור גגות ומסעות גשרי רכבת.

2. אם לא נאמר אחרת בתוכניות ומסמכי החוזה האיטום יהיה בדרגה 1 על פי ת"י 2752 חלק 1, בחללים בהם עוברים כלי רכב, כלים חקלאיים ובני אדם, כולל בתחתית מסעות גשרים. על המתכנן לציין בתוכניות את רמת איטום הנדרשת באלמנטים השונים ועל פי המפורט בת"י 2752 חלק 1.

3. מערכת האיטום תתואם עם צוות מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה ותובא לאישור.

4. בכל חלקי הבטון הבאים במגע עם הקרקע יבוצע איטום, לצורך הגנת הבטון משינויי רטיבות, חדירת מים ומזהמים, בהתאם למפרט שיוכן ע"י יועץ האיטום של הקבלן ויאושר על ידי המזמין. כמו כן הפסקות יציקה, תפרי עבודה ותפרים במבנים יוגנו בעצרי מים ייעודיים להגנת הבטון ולמניעת חדירת מים.

5. על גבי מיסעת הגשרים יבוצע איטום זמני באמצעות חומרי איטום צמנטים.

6. האיטום הסופי יתוכנן ע"י אינפרא 1 ויבוצע ע"י זכין רק"ל נופית.



7. הקבלן יעסיק יועץ מומחה לאיטום שהינו מהנדס רשוי או אדריכל רשום בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתכנון איטום מבני דרך הכולל בין היתר הכנת תכניות עם פרטי איטום, מפרט איטום ופיקוח עליון על ביצוע האיטום. המומחה לאיטום יתכנן את מכלול כל מערכות האיטום הנדרשות בפרויקט כולל איטום הגשרים, המעבירים, הקירות וכו' כולל התחשבות בתכנון, ביצוע, שלבי ביצוע וכו'. יועץ האיטום של הקבלן יגיש לעיון והתייחסות המזמין את כל מכלול מערכות האיטום והתכניות, לרבות כל פרטי האיטום והמפגשים הנדרשים עם המעקות, התפרים, החפיות, הנקזים, איי תנועה, מדרכות, שוחות וכו'.

## 2.11.12 השלמת התכנון על ידי הקבלן

- (1) הקבלן יקבל מהמזמין את התכנון המוקדם למבנים, יעדכן את התוכניות בהתאם לשיקול דעתו ויגישם לאישור מחדש של המזמין. לאחר אישור המזמין ישלים את התכנון הסופי לאישור ואת המפורט לביצוע מלא של כל המבנים (זמניים וסופיים). כל שינוי או עדכון תכנון שהקבלן מבקש לבצע יאושר מראש ע"י המזמין. עם סיום התכנון המפורט ואישורו ולקראת ביצוע המבנים הקבלן יאשר עם המזמין פרוגרמה לצורך פיקוח על מטעם המזמין. התוצרים הנדרשים בכל שלב תכנוני יהיה לפי מגדיר המשימות של נתיבי ישראל ולא פחות מהנדרש לפי מגדיר משימות של רכבת ישראל ולא פחות מהמפורט להלן בשלב התכנון המוקדם הסופי והמפורט.
- (2) הרכב תכניות בסיסי לגשרים לשלב תכנון מוקדם יכלול תכניות כלליות שיכללו תנוחה בקנ"מ 1:250 לפחות, חתך לאורך המבנה בקנ"מ 1:250 וחתכים לרוחב בקנ"מ 1:100 המאפיינים את המבנה.
- (3) להלן הרכב תכניות בסיסי לגשרים לשלב תכנון סופי, במפורט יושלמו פרטי הביצוע.

שם התוכנית	ק"מ
תכנית כללית על רקע מצב קיים לרבות מערכות	1:100
תכנית כללית על רקע מצב מתוכנן לרבות מערכות	1:100
חזיתות המבנה	1:100
חתכים טיפוסיים	1:50, 1:100
תכנית שלבי הביצוע	1:100
יסודות המבנה (תנוחה ופרטים)	1:50, 1:100
ראשי כלונסאות	1:50, 1:100
נציבי קצה	1:50, 1:100
נציבי אמצע	1:50, 1:100
מיסעת המבנה	1:100
קורות דרכות (תכנית הצבת קורות ותכניות פרטים)	1:50, 1:100
תכניות דריכה	1:100
פרטי מעקות לרבות פריסות	1:10, 1:100

פרטי סמכים לרבות עומסים והזזות מחושבים	1: 5, 1: 10
פרטי תפרים לרבות ניקוז תפר ואיטום המבנה	1: 10, 1: 100
פרטי טבלות גישה, ניקוז הגשר והארקת הגשר (בתכנית מטעם מהנדס החשמל)	1: 50
כל תכנית אחרת שתידרש ע"י המזמין	-----

(4) להלן הרכב תוכניות בסיסי לאלמנטים "קטנים" לשלב תכנון סופי, בתכנון המפורט יושלמו פרטי הביצוע:

שם התוכנית	ק"מ
תכנית כללית	1: 100
פריסות של הקירות	1: 100
חתכים טיפוסיים + פרט גמר בכנפיים	1: 50
תכניות זיון עקרוני בחתך	1: 50
פרטים טיפוסיים, תפרים, נקזים	1: 20
תכניות נוספות להשלמת האינפורמציה על המבנים המתוכננים	קני"מ מתאים

(5) תוצרי

#### חישובים סטטיים

חישובי היציבות, לרבות חישובי יציבות מדרונות ייעשו בשיטות אלסטיות לינאריות בלבד. גישות חישוביות המבוססות על תכונות חומרים שאינן לינאריות מחייבות אישור מוקדם ובכתב מהמזמין.

על הקבלן להגיש לאישור המזמין בשלב התכנון המוקדם והמפורט (אחריות לתכנון הינה על הקבלן באופן מלא) תיק חישובים רלוונטי לשלב ההגשה: החישוב הסטטי בשלב התכנון הסופי יכלול לפחות את המפורט להלן:

א. תיאור מילולי כללי של המבנה, תאור מפורט של הסכימה הסטטית לרבות תכונות חתך, תנאי סמיכה, מידות, עומסים, קומבינציות שנלקחו בחישוב והתקנים שעליהם מתבסס החישוב.

ב. חישובים סטטיים גלובליים לבדיקת יציבות גלובלית וחישובים דינאמיים גלובליים.  
ג. לבדיקת עמידות המבנה לרעידת אדמה עפ"י התקנים המפורטים וחישוב אינטארקציה בתאום עם דרישות מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה.

ד. חישובי שקיעות והזזות במצב גבולי של שירות  
ה. פירוט הטרחות ועומסים הפועלים על המבנה בכל אחד משלבי הביצוע לרבות תמיכות זמניות הנדרשות לשם כך.

- עם השלמת שלב התכנון המפורט ויחד עם סט תכניות לביצוע על מתכנן הקבלן להגיש תיק חישובים כמפורט לעיל ובתוספת:

- חישובים מפורטים לאלמנטים מבטון מזוין וחישובי דריכה לאלמנטים מבטון דרוך.
- חישובים של אלמנטים מפלדה קונסטרוקטיבית.
- חישוב פרטי חיבור.
- חישובי הסדיקה.
- כל חישוב אחר שיידרש למבנה.
- כל החישובים יוגשו למזמין בצורה מסודרת, קריאה וניתנת לבדיקה. תיק החישובים יכלול את כל הנדרש לאישורו ללא צורך בבדיקת תוצרי תוכנת מחשב.
- החישובים יחתמו ע"י המהנדס הישראלי שערך אותם כולל שם, תאריך ומהדורה. דפי החישובים יהיו ממוספרים.
- הושלמו סקרי תגובת אתר המצורפים למסמכי המכרז. התכנון לרעידות אדמה יהיה על סמך הספקטרומים המפורטים במסמך זה.

## 2.11.13 מאפיינים לחומרי בניין:

### (1) כללי:

א. יש להשתמש בחומרי בנייה בעלי תקן/תו סביבתי אשר יעמדו ב- CEB FIB model code 2010.

ב. אין להשתמש למבנה קונסטרוקטיבי באלמנט שאינו מבטון מזוין.

### (2) בטון:

א. מותר לשימוש בטון העומד בדרישות ת"י 26, ת"י 118 ות"י 466. בעניין חוזק הלחיצה של הבטון כל עוד לא פורסמה גרסה עדכנית של ת"י 118 דרישות ת"י 466 מחייבות. סוג הצמנט המותר לשימוש יהיה צמנט Cem-1 עפ"י ת"י 1. מותר לשימוש בטון בחוזק הבא:

ב-20 (בטון "רזה") לשימושים לא קונסטרוקטיביים בלבד.

ב-40 (סוג בטון מינימאלי לאלמנט קונסטרוקטיבי)

ב-50 מסעת בטון יצוקה באתר שמעל קורות דרוכות.

ב-60 בקורות טרומיות דרוכות וביציקות באתר עם דריכת אחר.

ב. אין להשתמש בבטון קל.

- ג. דרגת החשיפה לכל הבטונים לא תקטן מ- 4.
- ד. דרגת החשיפה לכלונסאות ומבנים הבאים במגע עם הקרקע לא יקטן מ- 10 אלא אם הוכח אחרת ובכל מקרה לא פחות מ- 4. על הקבלן יהיה להשלים חקירת שתית לקרקע ולמי התהום על מנת לקבוע את דרגת החשיפה הנדרשת לתכנון המבנים.
- ה. כיסוי הבטון המינימלי יהיה כמפורט באוגדן הפרטים הסטאנדארטי של נתיבי ישראל.
- ו. תכנון תערובות הבטון יעשה על ידי טכנולוג בטון בעל ניסיון מוכח של מעל 10 שנים בתכנון תערובות בטון.
- ז. דייס צמנטי יבוצע תוך שימוש בצמנט CEM1 בלבד.
- ח. מספר בדיקות הבטון יהיו כנדרש בת"י 118 מוכפל ב- 3.

### (3) בטון דרוך:

- א. תכן בטון דרוך ייעשה, במצב גבולי של שרות, בכפוף לדרישות **מ"דריכה מלאה"** עפ"י ת"י 466 חלק 3 במהדורתו העדכנית בכל שלבי הביצוע והשימוש במבנה.
- ב. אביזרי דיוס וכו' כולם יהיו מאותו יצרן מאותה מערכת (KIT).
- ג. אביזרי הדריכה ושיטת הדריכה תהיה של חברות מוכרות ופעילות בישראל העומדות בדרישות מסמך EAD 160004-00-0301 משנת 2016 בלבד.
- ד. מקור יבוא כבלי הדריכה יאושר מראש לאחר הצגת מסמכים המוכיחים כי המקור מהימן ונושא תקן ישראלי.

### (4) פלדת זיון:

- א. פלדת הזיון תעמוד בדרישות ת"י 4466. הפלדה לשימוש תהיה בחוזק 500 מגפ"ס בלבד.

### (5) פלדה מקצועית:

- א. אלמנטי פלדה שונים יתאימו לדרישות ת"י 1225 בלבד.
- ב. כל רכיבי הפלדה הקבועים יהיו מגלוונים בחום 80 מיקרון לפחות בהתאם לת"י 918, הברגי עיגון יהיו מגלוונים 56 מיקרון.
- ג. עובי הפחים/עובי דופן פרופילים לא יקטן מ- 3 מ"מ.
- ד. ריתוכים יבדקו כולם בדיקה ויזואלית על ידי מעבדה מוסמכת.
- ה. לכל הריתוכים תבוצע בדיקת אל הרס.
- ו. ברגים יהיו מסוג HR לפי התקן האירופי EN-14399

**1) מאפיינים תכנוניים: לגשרים/מעברים תחתיים/מעברים/אלמנטים נושאים לעומסי דרך.**

א. הגשרים והמעברים יהיו עשויים מבטון מזוין ובטון דרוך בלבד כאשר הדרישות המיוחדות לגבי הבטון, כיסוי הבטון, פלדת הזיון, פלדת הדריכה, סמכים, תפרים, מעקות, איטום וכו' יתאימו לדרישות המפרטים והתקנים הרלוונטיים.

ב. מבנים מסוג טבלה על כלונסאות (Deck on Pile) - פלטות בטון תיהיה בעובי מינימלי של 80 ס"מ. הפלטה תיהיה מבטון מזוין בלבד.

ג. יציקת פלטות, רצפות בטון, ראשי כלונס תעשה על גבי משטח בטון רזה בעובי 7 ס"מ לפחות שיציקתו תיהיה על גבי מצע מחומר ניברר מהודק 98 אחוז מודיפייד אאשטו בעובי של 20 ס"מ. בטון רזה יוצק כנגד תבניות צד ויוחלק באמצעות סרגל ויברציוני.

ד. נציבי הגשרים יבוססו על גבי מערכת של כלונסאות עמוקים או קירות חפורים (סלארי), קדוחים ויצוקים באתר המחברים בניהם ע"י טבלת ראש כלונס ו/או פלטת בטון. הכלונסאות יוצקו בנוכחות תמיסת בנטונייט.

ה. יציקת ראשי הכלונס ופלטות הבטון יתאים לדרישות לאלמנטים מבטון גלוי חזותי.

ו. תכן הביסוס יביא בחשבון בנוסף לעומסים הקבועים עומסים עקב קונסולידציה שיורית. כמו כן התכן והביצוע של הביסוס יהיה תוך התייחסות לתופעת כוחות שליפה של הכלונסאות בקרקע חרסיתית והשפעת מפלס מי התהום הגבוה בחלקים ניכרים בפרויקט.

ז. קוטר כלונסאות מינימלי יהיה 70 ס"מ גם אם סומן אחרת בתכניות.

ח. בכל מסעות הבטון היצוקות באתר תבוצע החלקת פני בטון באמצעות הליקופטר למעט בגשרי מקטעים שהחלקה תבוצע על ידי סרגל ויברציוני.

ט. כל כלונסאות/סלארי תבוצע בדיקה אולטרה סונית וסונית.

י. פני ראשי הכלונס יהיה בעומקים הבאים לפחות:

- בתחום רצועת הרכבת ותת"ל 65 יהיה נמוך ב- 2 מ' ממפלס פני פס של ר"י (קיים או מתוכנן – הנמוך מביניהם). ראשי כלונס המתוכננים בתחום הקצר ממרחק 3.1 מ' מציר מסילה קיימת או מתוכננת עתידית (תת"ל 65) מפלס פני הכלונס יחסית לרום קיים באותו חתך יהיה לפחות 4 מ'.

- ברכת חורף – לפחות 1 מ' מתחת לתחתית הברכה.

- 0.8 מ' לפחות מתחת לרום המתוכנן לאורך התוואי.

יא. נציבי הקצה של הגשרים יהיו מורכבים מראש כלונס, קיר חזית וקיר סוגר. לא יורשה ביצוע קיר קרקע משורינת משולב בגב הקיר על מנת להקטין לחץ קרקע.

יב. פלטות גישה יבוצעו לכל מבנה שעובי המילוי מעל תקרתו קטן מ- 1.5 מ' לפי פרטי רכבת ישראל אלא אם תואם פרט אחר עם מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה.

יג. על הקבלן לקחת יועץ איטום לצורך תכנון מערכת האיטום. מערכת האיטום תאושר עם מנה"פ.

יד. ניקוז מסעות גשרים – יבוצע בהתאם לתאום ודרישות מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה.

טו. הגנה קטודית - נדרש לתכנן ולבצע הגנה קטודית על כל מתקני הדרך במסגרת התוכנית ובמיוחד הגנה קטודית מפני מתקני התשתית המוגנים באמצעות הגנה קטודית בסביבת הגשרים בפרויקט (כגון קווי הדלק). לצורך כך יעסיק הקבלן מומחה בהגנה קטודית שיספק הנחיות תכנוניות וכן יתאם את הפיתרונות על בעלי התשתיות המוגנים. הגנה קטודית יכולה גם להימצא בשטח כהגנה קטודית עם אנודות הקרבה ובאחריות הקבלן, במידת הצורך, לשנות תוואי של חלק מפריטי וממתקני הגנה קטודית של גופי תשתית אחרים שבתחום הפרויקט כולל תיאום עם בעל התשתית, לתכנון וביצוע העתקת שדה אנודות (כולל העתקת חלק מהפריטים האחרים), כולל קבלת כל האישורים הנדרשים מהגורמים הרלוונטיים המפורטים בדרישות לתכנון של חברות התשתית וכי העתקת שדה / שדות האנודות כולל חידוש האנודות ככל שיידרש, הינו באחריות ועל חשבון הקבלן ויהיה כלול מראש בהצעתו של הקבלן.

בנוסף, לאחר סיום הקמת המבנים בפרויקט וסיום העתקת פריטי/מתקני מערכת הגנה קטודית, על הקבלן לבצע הבדיקות הנדרשות כדי לוודא שלא קיימת השפעה מזיקה למבנים תת קרקעיים של הפרויקט. במידה והתברר כי קיימת השפעה מזיקה, על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הנדרשות כדי להקטין/ למנוע את ההשפעה הנ"ל עד לרמה תקינה. את הבדיקה הנ"ל יש לבצע על ידי יועץ הגנה קטודית המאושר על ידי המזמין ומנהל המקטע.

טז. ניקוז מיסעות הגשרים יבוצע באמצעות תאי ופתחי ניקוז במיסעה עם סבכות מיוחדות שיעוגנו במיסעות הגשרים למניעת גניבתם. מהתאים במיסעה יובלו המים דרך צנרת ניקוז למוצאים מתוכננים. על הקבלן לתכנן את מערכת הניקוז לכל מבנה ומבנה תוך התייחסות לאזורי החצייה, המוצאים לנקודות מתוכננות, האיטום בהיקף הקולטנים, התאים, הסבכות, הניקוז הנדרש באזורי התפרים למניעת הצטברות ונזילות מים מהתפר וכו'. יש לדאוג להולכת המים עד למפלס הקרקע (או לפחות עד תחתית המבנה העליון).

יז. מדרכת מילוט על גבי גשרי רק"ל: רוחב המילוט במדרכות הגשר לא יקטן בכל מקרה מ- 90 ס"מ. המדרכה תבלוט 35 ס"מ מעל מפלס פני פס. אישור סופי לגובה יקבע בתאום עם המזמין בשלב אישור התכנון המוקדם. קיר התעלה הפנימי יתוכנן לעומס התנגשות כמוגדר בת"י 1227 חלק 3.1. מדרכות המילוט בגשרי רק"ל יתוכננו לעומס של 0.5 טון למ"ר.

יח. גשרי הרכב לרבות המעברים התחתיים יתוכננו לפי ת"י 1227 חלק 1 לכל העומסים לרבות עומס HC.

יט. מסעת גשרים/תקרות מעברים תחתיים – עובי מסעה וזיזי מסעה מינימליים יהיה 25 ס"מ.

כ. ליציקות בטונים גלויים חזותיים בנציבי קצה, תחתית מסעה, קורות רוחב, השלמות יציקה וכד' יורשה שימוש בתבניות "טגו" או שו"ע מאושר בשימוש חד

- פעמי בכל צד בלבד. תבניות עבור נציבי אמצע, קורות ראשיות וכרכובים יהיה מפלדה בלבד.
- כא. בגשר המבוצע לצידי מסילות רכבת ישראל – יש לוודא שנישמר מערך הניקוז הקיים של מסילות הרכבת הכולל תעלת ניקוז משני צידי המסילה.
- כב. תכנון הגשרים והמבנים של הרק"ל יאפשר בעתיד עבודות של רכבת ישראל לצורך ביצוע תת"ל 65 העתידי בצמוד בקירבה מיידית למבני הרק"ל.
- כג. זרמים תועים – הקבלן יעסיק מומחה בתחום זה אשר יתכנן הגנה לקונסטרוקציה הפלדה בפני תופעת הזרמים התועים הנובעים מהחישמול.
- כד. לכל מבני הרק"ל מתחת למסילות הרק"ל יתוכננו ויבוצעו הארקות. פרטי הארקות יאושרו מראש על ידי מתכנן הקונסטרוקציה של המבנים.
- כה. אלמנטים מבניים יבוצעו בסטיות שלא יעלו על אלו המוגדרות בת"י 789 מוכפל במקדם 0.5.
- כו. בגשרי מקטעים/דחיקה התכנון המפורט לביצוע יבוצעו על ידי construction engineer. לצורך כך הקבלן יעסיק בפרוייקט גורם מקצועי המתמחה ועוסק בתחום Construction-Engineering, בעל ידע וניסיון בייעוץ לביצוע של גשרי מקטעים בשיטת היציקה המאוזנת או כל שיטת ביצוע מיוחדת אחרת ובעל כישורים בליווי טכני ומתן תמיכה מקצועית בתחום זה. הגורם המקצועי לא יהיה שותף, בכל צורה שהיא, במישרין ו/או בעקיפין, עם הקבלן/הקבלנים המיועדים לביצוע הפרוייקט. הגורם המקצועי יהיה בעל הכישורים מוכחים בתכנון וביצוע גשרים בשיטה הרלוונטית ב- 10 השנים האחרונות בהיקף גישור בשטח כולל של מעל 20,000 מ"ר. הגורם המקצועי ילווה את הפרוייקט במשך כל תקופת ביצוע העבודות. עבודתו תכלול יעוץ וליווי כל הפעילויות הכרוכות בתכנון ובהקמה של מבנה העליון של גשרים המבוצעים בשיטה שתיבחר. גורם מקצועי זה ידרש להציג ולאשר את תכנון הביצוע עם המזמין כמפורט להלן:
- הכנת מסמך כללי Method Statment המציג את כל הליך הביצוע.
  - חישובי דפורמציה ומאמצים – חישובים של מבנה הגשר בכל שלבי הביצוע ובמצב הסופי בהשפעת העומסים וכוחות דריכה במהלך ההרכבה, תוך קביעת ה"קמבר" הנגדי הנדרש.
  - הכנת תכניות סדנא של האלמנטים ותכניות הרכבה בהתאם לחישובים.
  - הכנת מפרטי ביצוע הכוללים התייחסות לתבניות, יציקות, סטיות מותרות, דריכות, מעקב ומדידה המעקב במהלך היציקה של המבנה העליון.
  - הכנת לוחות זמנים מפורטים לביצוע המבנה.
  - תכנון מפורט של כל מתקני העזר והאמצעים הדרושים באתר לצורך ביצוע הפרוייקט לרבות:
    - מערכת התבניות ליציקת הארגז ובקרה על יצרן התבניות.
    - מתקני הרמה ושינוע.
    - תכנון מערכת תמיכות זמניות באזור ראשי הנציבים האמצעיים.

- בגשרי מקטעים - תכנון מערכת תמיכות זמניות ליציקת המקטעים בתחום מפתחי הקצה ומערכת הביסוס שלהן.
  - בגשרי מקטעים יעשה שימוש בתמיכות זמניות בעלות יכולת כיוון מדויק (בכל הכיוונים) בלבד.
  - היה מתכנן הקבלן יועץ זר – כל תכתובות ומסמכי הפרויקט יערכו באנגלית.
  - אישור תהליך יציקת המקטעים באתר/מפעל באופן שוטף ופרטני לכל מקטע והתאמה לתכניות הביצוע המפורטות.
  - מתן אישורי יציקה, דריכה, אישור התארכויות, חיתוך כבלים, הזזת מקטע/תבנית, תיקונים גיאומטריים עבור כל מקטע בנפרד לרבות הצגה ויזואלית של הכפף הצפוי בשלבי היציקה הבאים בהשוואה למתוכנן.
  - מתכנן הקבלן ישהה באתר יציקת המקטעים, וילווה את הביצוע באופן אישי, ביציקת הזיז המאוזן הראשון במלואו לרבות מסגר (Closure) ראשון.
  - בהמשך הביצוע (לאחר השלמת הזיז הראשון) מתכנן הקבלן ישתתף בישיבות עבודה שבועיות באמצעי תקשורת וידאו (Team/Zoom) או באתר עצמו עפ"י דרישת מנהל הפרויקט.
- כז. דריכת קדם/אחר בקורות/מקטעים תתוכנן ותבוצע לפי ת"י 466 חלק 3, לא תאושר דריכה חיצונית ולא תאושר דריכה בלתי מדויקת.
- כח. בתכנון הגשרים יש לקחת בחשבון שלא תותר כל הקמת פיגומים או תמיכות זמניות בתחום של רצועות תשתית.

## **2) מאפיינים תכנוניים - לקירות תמך ותעלות בטון:**

### **1. קירות דיפון זמניים:**

- א. תוואי הפרויקט ממוקם בקירבה מיידית לתשתיות תחבורה קיימות ורווי תשתיות של מערכות כגון קוי חומ"ס, חשמל, מים וביוב וכד' כמו כן מפלס מי תהום גבוה ועל כן לצורך ביצוע המבנים השונים יהיה צורך בביצוע קירות דיפון זמניים שיעודם לצורך ביצוע האלמנט הקבוע בלבד.
- ב. הקירות דיפון יכולים להיות מהסוגים להלן לבחירת הקבלן, יש לקחת בחשבון שהסביבה של הפרויקט מאופיינת בסביבה של מי תהום גבוהים המצריכים עבודות שאיבה / השפלת מי תהום.
- קירות secant piles יבוצע ראש כלונס מאסף בחלק העליון של הקיר.
- קירות "סלארי".
- קירות שיגומי פלדה – קירות אלו יוצאו ממקומם בגמר הביצוע.
- ג. לצורך הקטנת עובי הקירות הקבלן יכול להשתמש בקורות לחץ במהלך הבנייה או עוגנים זמניים. הביצוע יהיה באמצעות עוגנים פולימריים בלבד אלא אם אושר אחרת.



- ד. בגמר העבודה יש להבטיח פרוק ופינוי כל אלמנטים הדיפון על לעומק 50 ס"מ לפחות מפני הפיתוח הקיימים/מתוכננים הגבוה מביניהם.
- ה. תזוזות בקירות הן בעת הביצוע והן בכל השלבים שלאחר מכן יחושבו כך שלא יגרם נזק לרכיבי מבנה ולדרכים ומסילות שמבוססים על הקיר או בסוללת המילוי הנתמכת על ידם. התזוזות לא יחרגו מהתזוזות המותרות שהוגדרו ב DCM. בקירות שיבוצעו צמוד לרכבת על הקבלן לקחת בחשבון שיהיה צורך בניטור של מפלסי פסי הרכבת.
- ו. בעבודות צמוד לחל הקישון יבוצעו עבודות עפר להרחבת משטח העבודה מסביב לנציב המתוכנן על מנת ליצור דיפון זמני באמצעות שיגומי פלדה.
- ז. ביצוע ועומק דיפונים לצורך ביצוע הנציבים של הגשרים יבטיח דיפון באמצעות מערכות דיפון אטומות ועומק הדיפון יבטיח יצירת פקק אטום בתחתית החפירה.
- ח. קירות דיפון במידה וידרשו לצורך דרכי גישה וכד' אינם מסומנים בתכניות.

## **2. קירות דיפון קבועים:**

- א. קירות דיפון קבועים יבוצעו מכלונסאות או קירות סלארי בלבד.
- ב. בחזית הקיר יבוצע קיר ציפוי עם גמר בהתאם לפרטי האדריכלות.
- ג. עובי הקיר יהיה 15 ס"מ לפחות עם רשת זיון אחת. הקיר יעוגן לדיפון באמצעות מייתדי פלדה מעוגנים עם שרף כימי נושא תקן אירופאי בקוטר 12 מ"מ לפחות בצפיפות 30/30 ס"מ למ"ר קיר. יורשה שימוש במערכת עיגון במייתדים באפוקסי בלבד (לא יורשה עיגון מכני) עבור ביצוע אלמנטים כגון קירות ציפוי לכלונסאות. מערכת העיגון תהיה בעלת אישור ETA לפי מסמך EAD330499-00-0601. בדיקות שליפה יבוצעו בהיקף של 5 אחוז מהמייתדים לפחות.
- ד. הקיר ינוקז באמצעות יריעות ניקוז ו/או פתחי ניקוז.
- ה. הקיר יבוצע מבטון יצוק באתר.
- ו. תזוזות – ראה בחלק קירות זמניים.

## **3. קירות תומכים מסוג קרקע משוריינת:**

- א. בפרויקט מתוכננים קירות תומכי מילוי מסוג קרקע משוריינת.
- ב. לא יורשה ביצוע נציבי קצה משולבים עם קירות קרקע משוריינת (קיר קרקע משוריינת מקביל לנציב הקצה).
- ג. הקירות קרקע משוריינת יהיו מרכיבי חזית קטנים כגון "ספיר", "קיסטון" וכד'.

- ד. השריון יהיה מחומרים גיאוסטנטים בלבד.
- ה. בראש קיר קרקע משוריינת יבוצע בכל מקרה קיר רגל מבטון מזוין, פני יסוד הקיר יהיו לפחות 1 מ' מתחת למפלס פני פס בקירות תומכי רק"ל ולפחות 1.5 מ' בקירות תומכי כביש/רחוב.

## **4. קירות תומכים מבטון מזוין:**

- א. לא תורשה התחשבות בלחץ פסיבי בחישובים היציבות של הקירות התומכים מסוג "רגל/כובד".

## **5. מבנים קיימים וקירות תומכים קיימים:**

בכל מצב של שינוי גיאומטרי/מילוי/פיתוח מעל ובחזית קירות קיימים על הקבלן להראות ולהוכיח שהקירות הקיימים יציבים ויכולים לשאת את העומס הנוסף ו/או לחזק את הקירות.

#### 2.11.15 תפרי התפשטות וסמכים בגשרים:

##### (1) תפרי התפשטות:

1. כל העבודות, לרבות, תכנון מפורט, ייצור, אספקה, הובלה והתקנה של תפרי התפשטות תבוצענה לפי הוראות מסמך זה, ההנחיות בתכניות וההנחיות של פרק 69.02 למפרט נתיבי ישראל. סוג התפר יאושר מראש על ידי המזמינה.
2. לא יותר ביצוע התאמות מקומיות בתפרים. כל התפרים וחלקיהם לרבות הגבהות יהיו מכלול אחד (kit) יגיעו מאותו יצרן ומאותו מפעל. יציקת בלוק התפר תעשה על פי תערובת בטון שתאושר על ידי היצרן של התפר.
3. בכל מקרה בגשרי הרק"ל התפר יבוצע מיחידת פרופיל אחת ללא חיבורים.
4. פני התפר (מפלס עליון של התפר) יהיה מתאים למפלס פני שכבת ההגנה על האיטום של הגשר שתבוצע על ידי infra2. פני התפר יהיו מוגבהים 8 ס"מ מפני מסעת הבטון ובכפוף לתאום ואישור צוות infra2.

##### (2) סמכים לגשרים:

- א. סמכים יתאימו לדרישות ת"י 1227 ומפרט רכבת ישראל.
- ב. לא יותר שימוש בסמכים עם Natural Rubber אלא ניאופרן בלבד (CR).
- ג. יש להראות במסגרת התכנון עבור כל סמך מתוכנן שהינו בר החלפה, יש להראות סידור של מגבהים לצורך החלפת הסמכים. יש להוכיח שניתן להחליף את הסמכים ללא תמיכות נוספות וללא פרוק תושבות העיגון העליונה והתחתונה. הנציבים והגשר יחושבו למצב זה.
- ד. על הקבלן לבצע הרמה של הגשר בנציבי הקצה ו"יישור" של הסמך בגמר העבודות וזאת על מנת לנטרל את ההזזות כתוצאה מזחילה, הצטמקות ותזוזות של המיסעה והנציבים בגמר הביצוע.

#### 2.11.16 מעקות בטיחות מעל מבנים:

- א. מעל גשרים, מעברים, קירות ותעלות יבוצעו מעקות להולכי רגל.
- ב. בגשרים ימוקמו מעקות הבטיחות בשפות הגשר ויהיו מעקות "שקופים" מפלדה מגולוונת, לפי התיאור העקרוני שבתכניות. המעקות יעוגנו לכרכוב הטרומי באמצעות פרטי עיגון שיבוטנו מראש בכרכוב.
- ג. כל רכיבי הפלדה שלה מעקות יהיו מגולוונים 80 מיקרון לפחות בהתאם לת"י 918, הברגי עיגון יהיו מגולוונים 56 מיקרון בתצורת HR. עובי הפחים/עובי דופן פרופילים לא יקטן מ- 3 מ"מ.
- ד. המעקות יהיו בגובה הנדרש בתקן 1227 חלק 8.
- ה. מעקות להולכי רגל בלבד (מעל קירות) יתוכננו עפ"י הנדרש בת"י 1142.
- ו. מעל מסילת רכבת ישראל (לכל רוחב רצועת רכבת ישראל הקיימת לרבות לפי תתל 65) יש לשלב פרטים במעקה שיעמדו בדרישות אגף ביטחון ואגף חישמול של רכבת

ישראל. אם לא אושר, ע"י רכבת ישראל אחרת, יבוצע קיר שקוף משולב עמודי בגובה 1.8 מ' מעל פני פס. מערכת ההגנה הזו תיתן הגנה נגד חשמוול מעל קווי החשמל של הרכבת וכן עבור דרישות מערכת הביטחון כתחליף לגדר רשת.

#### 2.11.17 תיאום הקבלן עם מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה (infra2):

דרישות מאפיינות ומחייבות של מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה מצורפות למסמכי המכרז במסגר מסמך נפרד.

במסגרת התכנון יהיה על הקבלן להשלים תאום ואישור לתאום מצוות infra2 לרבות ובדגש על המרכיבים הבאים בגשרים:

א. תאום מיקום תפרי התפשטות בגשרים:

1. תכנון מיקום וביצוע התפרים המבניים בגשר יהיה ע"י הקבלן ויקבע משיקולים קונסטרוקטיביים ובהתאם להגבלות הגיאומטריות המצויינות בפרק תכנון מסילות.

2. באחריות הקבלן לתאם את מיקום התפרים המבניים מול המזמינה בסוף התכנון המוקדם ו/או בסוף התכנון המפורט כתנאי מחייב ובלתי מספיק לאישור התכנון ואישור אבני הדרך לתשלום.

3. אחריות התאום למיקום התפרים וביצוע התפרים הינה של הקבלן באופן בלעדי.

ב. הכנות לחיבור "slab track":

הקבלן יבצע את פרטי המחברים הטמונים ו/או הקוצים הנדרשים ויתאם את פסיעתם ו/או קוטרם ו/או מיקומם הנדרש לצורך התחברות לקירות תעלת המערכות הפנימיים מול המזמינה בשלב התכנון המפורט. יש להימנע מהכנת קוצים החודרים את האיטום במסעה, ניתן להרשות חיבור קוצים לדופן קירות התעלה.

ג. ניקוז מסעת הגשר וה- slab track:

צנרת ניקוז מפני מסעת הגשר ועד חיבור לתשתית ניקוז עירונית ו/או ניקוז חופשי, הצנרת תתוכנן מפני מסעה עד החיבור בקרקע או תת הקרקע. פרטי הניקוז יאפשרו חיבור לאלמנטי הניקוז המתוכננים על ידי מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה. פרטי הניקוז יתואמו עם מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה. נקז מפני מסעה עד לקרקע/מערכת ניקוז עירונית יבוצע בכל נציב של גשר לרבות נציבי קצה. בכל מקרה לא יורשה ניקוז "חופשי" ממסעת הגשר אלא במקומות שאושרו מראש על ידי המזמין (בשטחים פתוחים).

ד. הגבהות הבטון (למעקה והתעלה) כולל פרטי עיגון לצורך הרכבת מכסי תעלות.

ה. מעקות.

ו. ביסוס לעמודי החישמוול יבוצע על יד הקבלן.

ז. חיבורים וגישורי הארקה, קופסאות וכפתורי הארקה היצוקים בגשר יבוצעו בתאום ובאישור מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה ובפיקוחו לפני ביצוע היציקות. כל שאר האלמנטים המורכבים על גבי הגשר יעשו על ידי הקבלן בתאום ובאישור מתכנן מערכות הרק"ל מטעם המדינה.

- ח. ביסוס אלמנטים שונים בתחנות על גבי גשרים כגון סככות, מעקות, אביזרי כרטוס, שלטים, מתקני בטיחות וכריזה וכד'.
- ט. תלית מערכות ומיקום הידראנטים לצורך כיבוי אש. תאום חציות בנציבי אמצע וקצה.

#### 2.2.18 – תכנון קירות דפנות תעלות Multi Tubular בגשרים :

- ייעשה בכפוף לסעיף מס' 5.2.1.11 ב-Structural DFM.
- א. קירות תעלות ה Multi Yubular ישמשו כאמצעי הגנה למניעת נפילת קרונות רכבת מהגשר (Derailment).
- ב. מימדי הקירות כמצוין בתכניות ובחתכים
- ג. עומס הנגיפה האופקי לתכנון קיר דופן התעלה יעמוד על 154 ק"נ כאשר מקדם הביטחון לעומס יהיה  $F_s=1.0$ .
- ד. מותר להניח פגיעה מקומית כרצועה שאורכה 30 ס"מ.
- ה. מותר להניח פיזור עומס בזווית 45 מעלות בחישוב אורך ריתום הקיר המשתתף בקבלת העומס.

#### 2.11.18 תחזוקת מבנים :

- כל הדרישות המופיעות בסעיף זה מהוות הנחיות מחייבות לתכנון וביצוע על ידי הקבלן.
- (1) כללי
- הקבלן יתכנן ויבצע את רכיבי המבנים, תוך מתן דגש על אחזקתם לרבות :
- ניקיון וצביעה.
  - אחזקה שוטפת.
  - יכולת סקירה של המבנים.
  - דרישות נוספות המפורטות במסמך זה (טיפול בתפרים וסמכים).
- (2) מנגנון העברת לתפעול.
- כתנאי מחייב לתהליך המסירה של המבנים והגשרים למזמין ו/או לרשות אחרת, בנוסף לתהליך בקרת איכות והבטחת איכות ואישור של המבנה על ידי המתכנן ומנה"פ, תבוצע לכל המבנים והגשרים שבוצעו במסגרת הפרויקט סקירה ראשונית מלאה כולל בדיקה של התאמה לתכניות עפ"י הנחיות סקירה של נת"י למבנה דרך (יש להבהיר שהמסירה תבוצע לכל הגשרים גם אם חלק ממרכיבים בוצעו בשלבים קודמים). הסקירה תבוצע ע"י הקבלן, באמצעות סוקר דרג 2 מאושר ע"י נת"י. על פי תוצאות הסקירה יתכנן הקבלן את הפתרונות לתיקון הליקויים במקרה ונמצאו ליקויים. כל סקירה חוזרת של המבנה לאחר תיקון הליקויים תתבצע שוב גם היא על חשבון הקבלן עד לקבלת שני ציונים (ציון קריטי וציון ממוצע) מעל 95 או עד אשר נציג חוצה ישראל יאשר את קבלת המבנה במצבו, והעברתו לשלב התפעול והאחזקה וזאת מבלי לגרוע מאישור מנה"פ הנדרש גם הוא בעניין זה.

- א. בתוואי הפרויקט בוצעו חקירות קרקע ע"י חברת חוצה ישראל (קידוחי מבנה וניסיון, בורות ניסיון, בדיקות בשדה ובמעבדה), בנוסף לסקר גיאולוגי שנערך בתוואי וכן דוחות ביסוס מוקדמים שהוכנו עבור מבני הקונסטרוקציה. חקירות הקרקע, הסקר הגיאולוגי וכן דוחות הביסוס מצורפים לפרשה הטכנית כמסמכי רקע בלבד למכרז, ומעמדם של מסמכים אלו הינו כמפורט בהזמנה.
- ב. אין באמור בסעיף א' שלעיל התחייבות המזמין כי ביצע את מלוא חקירת הקרקע הדרושה בפרויקט, שכן האחריות על תכנון הפרויקט ובכלל זה על בסיס המידע המשמש לצורך התכנון, חלה במלואה על הקבלן הזוכה.
- ג. על הקבלן לוודא כי המידע התכנוני הינו מידע מלא ומעודכן, ולבדוק את הצורך בהשלמת החקירה מעבר למה שבוצע במסגרת התכנון של המזמין ובהתאם לתכנון המוצע על ידו. תכנון החקירה והבדיקות הכלולות בה יעמדו גם בדרישות ת"י 940. עומק הקידוחים יקבע בהתאם להנחיות התקן בהתאם לעומק הביסוס הצפוי. בכל מקרה, הקבלן יגיש לאישור המזמין פרוגרמת חקירת הקרקע בטרם השלמת התכנון המפורט.
- ד. התכנון המוצע ע"י הקבלן יעשה בהתאם למגדיר המשימות ותוצרי התכנון של חברת נתיבי ישראל, במהדורתם העדכנית למועד הגשת ההצעות.
- ה. תכנון וביצוע המבנים מטעם הקבלן יעשו תוך התחשבות במבנים ואלמנטים קיימים בסמוך לתוואי, ותוך נקיטת כל האמצעים הדרושים ע"מ לא לפגוע בהם. עבודות העפר בקרבת מבנים קיימים יכללו גם ביצוע ניטור וויברציות באמצעות מדי תאוצה, שמטרתם לקבוע חוק אתר ולוודא שהתאוצה הנמדדת עומדת בדרישות התקנים המקובלים. כערכי סף, מוצע לאמץ את התקן הגרמני DIN 4150 חלק 3. אם כי, צריך להבין שגם עמידה בתקן אינה מבטיחה בהכרח העדר נזקים. נדרש לתעד, לפני תחילת ביצוע העבודות, מצב המבנים הסמוכים לאתר, באמצעות מהנדס מבנים ושמאי, כדי לעקוב אחרי התנהגותם ולמנוע בעתיד תביעות קנטרניות.
- ו. באזורים בהם מבוצעת חפירה בסמוך למבנים או תשתיות קיימות ידרש לבצע ניטור בכדי לוודא שהחפירה לא גורמת נזק למבנים. תוכנית הניטור תוכן ע"י הקבלן ותובא לאישור של המזמין.
- ז. ביצוע הכלונסאות יעשה ע"י קבלן קידוחים רשום, אשר יאושר בהתאם לנוהל המופיע בכרך בקרה/הבטחת איכות לכרך ההנדסי. ראש הצוות מטעמו, יהיה בעל 5 שנות ניסיון לפחות בביצוע עבודות בהיקף ובאופי העבודות בפרויקט.

- ח. במקרה של צורך בשאיבת מים תת קרקעיים, הקבלן יעסיק גם הידרוגיאולוג מטעמו שימליץ על שיטות השאיבה ויבדוק את השפעתן על יציבות מדרונות, אלמנטים ומבנים סמוכים. שאיבה והשפלת מי תהום יבוצעו עפ"י כל דין, בתיאום עם רשויות המים ומשרד הבריאות ובאישורם תוך הימנעות מזיהום מי התהום ו/או המלחתם. אין לבצע כל עבודת שאיבה והשפלת מים אלא באישור מנהל הפרויקט ולאחר שהוצגו בפניו כל האישורים הנדרשים מהרשויות המוסמכות על פי דין.
- ט. מפלס המים התיכנוני (לצרכי חישוב לחצי מים, איטום וכו') יקבע בהתאם להנחיות המזמין עפ"י קביעת הידרולוג מומחה שיאושר ע"י המזמין.

### 2.12.2 תיאור המבנים :

- א. דוחות הביסוס שהוכנו מתייחסים לאלמנטים הקונסטרוקטיביים המתוכננים בתוואי.
- ב. במסגרת הפרויקט מתוכננים 4 גשרים ושתי תחנות. כמו כן, בתוואי מתוכננים קירות תומכים מסוגים שונים (קירות קונבנציונליים, קירות דיפון וקירות אקוסטיים), ותעלות ניקוז מלבניות.
- ג. רשימת ופירוט המבנים מובאים בפרק הקונסטרוקציה.

### 2.12.3 מסמכי הביסוס יכללו,כמינימום את הנושאים הבאים :

- דו"ח הביסוס שיוכן ע"י הקבלן לתכנון המפורט יכלול לכל הפחות את הנושאים הבאים :
- א. כל תוצאות בדיקות השדה והמעבדה של חקירות הקרקע ודוח הסקר הגיאולוגי.
- ב. ניתוח תוצאות בדיקות השדה והמעבדה כולל התייחסות מפורטת לכול האלמנטים הקונסטרוקטיביים. יש לפרט בדיקות, וניתוח תוצאות לכל מבנה/מקטע גיאוטכני בנפרד.
- ג. הצגת נתונים לתכנון מערכות ביסוס הגשרים לאור ניתוח פרמטרי הקרקע, וכן הנחיות ודגשים לביצוע.
- ד. התייחסות מפורטת לכל האלמנטים הקונסטרוקטיביים, לרבות ממצאי חקירת הקרקע בתחומם, ניתוח והמלצות לכל מבנה ופתרונות הניקוז.
- ה. התייחסות למבנים ואלמנטים קיימים תוך נקיטת כל האמצעים הדרושים על מנת לא לפגוע בהם.
- ו. בדיקת יציבותם הכללית של קירות תומכים (קבועים וזמניים) ומדרונות חפורים, לתנאים מנוקזים ו/או בלתי מנוקזים לפי מאפייני חתך הקרקע ולפי עניין, בהתחשב בתנאי הקרקע השוררים

בתוואי ובשיפועי המדרונות המתוכננים בתחומם - כולל השפעת השאיבה והשפלת המים כאמור.

ז. הנחיות מפורטות לטיפול במדרונות החפירה, לרבות הנחיות ספציפיות בחתכים השונים. יש להציג את המידע וכן את ההמלצות הרלוונטיות לכל מקום. יש לבצע אנליזת יציבות המדרון ולבסס את החישובים על בדיקות החומר הקיים בחתכים השונים, תוך התחשבות בתקנים הרלוונטיים.

ח. פתרונות חפירה ותימוך צריכים להבטיח את קיים הפתרון, צורת החפירה והברמות, ומניעת נזקים לאורך תקופת השירות של הפרויקט כתוצאה מהנ"ל.

ט. ניתוח שקיעות הקונסולידציה בתחום המבנים: ניתוח פרמטרי הקונסולידציה וחישובי שקיעות סופיות, שקיעות בזמן ושקיעות שיוריות, הפתרון המוצע והגדרת רמת הקונסולידציה הדרושה לתחילת עבודות הביסוס, כולל הגדרת ערך השקיעה השיורית הצפויה לאחר השלמת עבודות הביסוס. קביעת מפלס המים לניתוח שקיעות הקונסולידציה יעשה גם בשיתוף והנחיות ההידרוגיאולוג. כמו כן, יש להציג השפעת השקיעות על מבנים קיימים כולל מפרט לבקרה ומעקב אחרי השקיעות בפועל.

י. בחינת פוטנציאל ההתנזלות בתחום המבנים וקביעת שיטת הטיפול בהתאם לצורך.

#### 2.12.4 עקרונות תכנון הביסוס:

א. התכנון יהיה בהתאם למפרטים והתקנים המקובלים ולמגדיר המשימות, מהדורה מעודכנת לתאריך התכנון. במידת הצורך יש להוסיף נושאים חסרים לאישור המזמין.

ב. רעידות אדמה/תגובת אתר: סקר תגובת אתר ספציפי בוצע עבור הפרויקט ומצורף למסמכי המכרז. סיווג הקרקע והאנליזות לחישובי השפעת רעידת דמה יבוצעו בהתאם להנחיות הסקר.

ג. הגשרים יבוססו על גבי כלונסאות ו/או אלמנטי סלארי, קדוחים ויצוקים באתר תוך שימוש בתמיסת בוץ קידוח בנטונייט ו/או עם צינורות מגן לאורך כל הקידוח. ביצוע היסודות יעשה עפ"י מפרטי נת"י תוך שימוש בטכנולוגיה המתאימה לתנאי הקרקע/סלע והמים הצפויים בתחום כל מבנה.

ד. לא יאושרו כלונסאות CFA לביסוס הגשרים.

ה. התחשבות בתסבולת הקצה בכלונסאות ואלמנטי הסלארי מותנת בביצוע דיוס הקצה (הזרקת דייס צמנטי). במקרה שאפשרות הדיוס נבחרה, הקבלן יעביר לאישור המזמין מפרט לביצוע הדיוס.

ו. באם יבוצעו ניסיונות העמסה לכלונסאות באתר, הם יבוצעו בהתאם לנדרש בת"י 940. הניסוי יערך ע"י גורם מנוסה שיאושר מראש ע"י המזמין. הכלונסאות שישמשו לניסוי ההעמסה יבוצעו ע"י הקבלן המבצע את כלונסאות ה"אמת" של הגשר וע"י אותו צוות. במקרה

שמבוצע ניסוי העמסה דינמי, ההשוואה לניסוי הסטטי תבוצע רק עבור ניסוי שבוצע בחתך קרקע דומה בארץ ישראל וממדים דומים של הכלונסאות.

ז. תכנון היסודות מטעם הקבלן יעשה בהתאם לדרישות המזמין ויובא לאישורו. אורך היסודות בתנאי שתית חרסיתית, לא יפחת מדרישות ת"י 940.

ח. ביסוס רדוד יבוצע על גבי החלפת קרקע, לאחר חדירה לקרקע טבעית וטיפול בתחתית החפירה בהתאם לדרישות המפרט הכללי של נת"י. עובי החלפת הקרקע המינימלית בתנאי שתית חרסיתית שמנה, כהגדרתה לפי שיטת המיון האחידה, תהיה 80 ס"מ ולא פחות מהנדרש משיקולי יציבות.

ט. החלפת הקרקע הנ"ל תעשה מחומר נברר המכיל 18%-25 חומר דק עובר נפה מס' 200. ההידוק יהיה בבקרה מלאה. יש לבדוק, כאמור, את היציבות הכללית של הקירות התומכים. קיימת חשיבות רבה בניקוז המבנים הנ"ל ובכלל באמצעות נקזים אופקיים/אנכיים ו/או יריעות ניקוז עם צינורות ניקוז שיובילו את המים המנוקזים למוצא מסודר עפ"י תכנון מהנדס הניקוז. בהעדר הניקוז, יש להתחשב גם בנושא לחצי המים. תכנון המבנים, אך לא רק, יביא בחשבון זרימות (נחלים, נגר עילי וכד') צפויות והאפשרות למחתור בסמוך ליסודות המבנים כולל הגנות נדרשות וכד'.

י. תכנון קירות דיפון יעשה בהתאם לתקנים הרלוונטיים, בהתחשב בתזוזות האופקיות המותרות באזור התמיכה והלחצים הנוספים העשויים להתפתח בקירות. בתכנון הקירות יש יש לבדוק יציבות כללית של הקיר במצב סטטי ובמצב דינמי עבור כל שלבי הביצוע. ניתן לתכנן קירות דיפון נמוכים יחסית וקירות דיפון זמניים לפי שיטות מבוססות על שווי משקל גבולי (Limit State). בתכנון קירות גבוהים וקירות מחוזקים בעוגני קרקע/מסמרי סלע וכד', יש לעשות שימוש בשיטות חישוב המתייחסות להתנהגות משולבת של קרקע – קיר (בשיטת האלמנטים או ההפרשים הסופיים). במסגרת החישוב, יש להעריך את התזוזות האופקיות והאנכיות הצפויות לאורך הקירות והשפעתן על מבנים סמוכים. התכנון יכלול, כאמור, גם בדיקת יציבות כללית של הקיר במצב זמני ובמצב תכנון קבוע. מקדמי הביטחון המינימאליים יענו על דרישות ת"י 940 או תקנים זרים ש"ע.

יא. ככלל, תכנון וביצוע מסמרי קרקע/בורגי סלע יהיו בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.1. כנ"ל גם לגבי עוגני קרקע שיהיו בהתאם לדרישות והנחיות ת"י 940 חלק 4.2 ונוהל בקרת והבטחת איכות עוגני קרקע מדויסים. בכל מקרה, על הקבלן לספק "תיק מוצר" עבור העוגנים כנדרש בת"י.

יב. מודגש, כי שימוש בעוגני קרקע/מסמר קרקע וכד', זמניים ו/או קבועים, מותנה בקבלת אישור מוקדם של השכנים/הרשויות



לחדירת העוגנים/המסמרים בשטחם. כמו כן, יש לנקז את המים מאחורי הקירות אל מוצא ניקוז מוסדר מחוץ לאזור הקירות/ביסוס. במידה ולא ניתן לבצע ניקוז יעיל של גב הקירות, יש להתחשב בלחצים הידרוסטטיים.

יג. קירות דיפון המתוכננים בצמוד למבנים/תשתיות קיימות, יכללו גם מעקב תזוזות ע"י התקנת דיבלים מכניים או כימיים שיקדחו ויעוגנו בחזית הקירות ו/או באמצעות אינקלינומטרים שיותקנו לכל עומק הקירות. במקרה של התקנת דיבלים, יהיה צורך להתקין נקודות יחוס B.M הרחק מהשפעת התזוזות בקירות. המדידות יבוצעו ע"י מודד מוסמך בעל ניסיון מוכח בסוג עבודות כנ"ל. המעקב יהיה במשך תקופת כל הביצוע בתדירות של מדידה של כחודשים- שלוש ובהתאם לתוצאות המתקבלות. המפרט לניטור התזוזות יועבר לאישור המזמין ומנהל הפרויקט.

יד. מערכת הניטור והבקרה תהיה צמודה לצורך מעקב אחר תפקוד העוגנים והקירות, לכל אורך תקופת השירות כהדגרתה בתי"י 940 חלק 4.2. המעקב יועבר למתכנן ויועץ הקרקע באופן תקופתי למעקב ואישור. נדרש להכין ולהגיש תוכנית מגירה עבור מקרה של כשל.

טו. החפירה הזמנית, תתוכנן ע"י הקבלן, אשר נדרש להציג חישובי יציבות למדרונות החפירה עם מקדמי ביטחון תקינים. החפירה תתוכנן באופן כזה שהיא איננה גורמת נזק למבנים סמוכים.

טז. בדיקות אל הרס בכלונסאות: בכול המבנים המבוססים על גבי כלונסאות יבוצעו בדיקות אולטראסוניות ובדיקות סוניות בהתאם לדרישות המפרט הכללי (פרק 23). בכול הכלונסאות שקוטרם מעל 60 ס"מ יבוצעו בדיקות אולטראסוניות. בלפחות 50% מכלונסאות קירות דיפון זמנים יבוצעו בדיקות אולטראסוניות.

#### 2.12.5 חקירת שתית ומידע גיאוטכני קיים:

- חקירת קרקע שבוצעה על ידי המזמין מצורפת בנוסף לנספח דוח הביסוס. אין באמור התחייבות של המזמין כי ביצע את מלוא חקירת השדה והמעבדה, הקידוחים או הבדיקות הדרושות בפרויקט. שכן, האחריות על התכנון בפרויקט ובכלל זה על בסיס המידע המשמש לצורך התכנון חלה במלואה על הקבלן.
- מודגש בזאת כי כל הפרטים והתיאורים של תנאי הקרקע באתר שניתנו על ידי המזמין, לרבות ממצאים על עומק השכבות, עומק מי התהום וכו', נמסרים לקבלן כאינפורמציה בלבד וכל האחריות למסקנות אשר הסיק מהן הקבלן לגבי תנאי הקרקע, יציבותה והתנהגותה בעומקים שונים תהיה באחריות הקבלן בלבד.
- אין לראות בסקר זה סקר מחייב, ובמידת הצורך (בהתאם לדרישות המזמין והתקן הישראלי) על הקבלן להשלים את הסקר.

- על הקבלן להשלים את חקירת הקרקע בהתאם להבנה המקצועית של צוות התכנון שמטעמו ובהתאם להנחיות ת"י 940, ולבצע את מלוא קידוחי הקרקע והבדיקות הנדרשות לצורך תכנון הביסוס, הכל בהתאם לתקנים והמפרטים הרלוונטיים.
- הקבלן יגיש לאישור המזמין, טרם אישור התכנון המפורט, פרוגרמה מפורטת לחקירת השתית למטרות ביסוס מבנים, ע"פ הצורך. חקירת הקרקע המשלימה תכלול קידוחי ניסיון לכל מבני הדרך עבורם המידע הקיים איננו מספק.

#### 2.12.6 הנחיות משלימות לעבודות מתחת למי תהום:

- יש לבצע דיפון אטום למים באמצעות קירות סלארי או קירות שיגומים.
- יש להוריד את מפלס מי התהום, לעומק של לפחות 1 מ', מתחת למפלס חפירה סופי.
- מערכת השאיבה תתוכנן באופן תקני ע"י הקבלן, ובאופן כזה שיבטיח שלא תהיה גריפת עפר.
- תכנון השאיבה יביא בחשבון את המבנים הסמוכים, כתוצאה מההשפלה של המים והשקיעות הצפויות כתוצאה מכך. הקבלן יראה בחישוב מתאים שאין נזקים לסביבה כתוצאה מהשאיבות

2.13.1 כללי:

- לאורך רובו ככולו של פרויקט זה, תוואי הרק"ל עובר על מבני גישור או על גבי סוללות התמוכות על כלונסאות (Deck on Pile). הקטעים הכלולים במסגרת תכן מבנה מיסעות והמבוססים ישירות על קרקע היסוד (ללא אלמנט ביסוס עמוק) כוללים מספר קטעי כבישים הדורשים הקמה, או שיקום.
- תכנון המזמינה בכל אותם קטעי כבישים הכלולים בפרויקט הנוכחי, לרבות הטיפול בקרקע היסוד, הטיפול בסוללות, האמצעים הנוגעים לטיפול בבעיות גאוטכניות שונות וכן תכן מבנה המיסעות בסלילה חדשה ובשיקום, הינו תכנון **מחייב** שלא ניתן לצמצמו. האמור לעיל נובע בעיקר מהסיבות העיקריות הבאות:
  - היקף הפעילות בתחום תכן מבנה המיסעות בפרויקט זה הינו היקף קטן יחסית להיקף הפרויקט, שרובו עבודות גישור וקונסטרוקציה.
  - מדובר באזור בעל מורכבות גאוטכנית גבוהה מאד, הכולל בעיתיות חריגה בהקשר לתסבולת הקרקע, שקיעות קונסולידציה ועוד. בחלק גדול מהמקרים, רמות הדיוק האפשריות על פי שיטות הניתוח המקובלות ובהתייחס לרמות אי הוודאות הקיימות הינן מוגבלות. בהתאם, הוחלט בחלק מהמקרים לנקוט בגישה שמרנית יותר מהרגיל, על מנת למזער את הסיכונים.
- בהתאם לאמור לעיל, כל דרישות תכן המיסעות המוגדרות על פי דו"ח התכן של הפרויקט **יוגדרו כדרישה מחייבת**. יחד עם זאת, על מתכנן המבנה לכלול בדו"חות התכן המוקדם והמפורט התייחסות לכל הסעיפים המוגדרים בהנחיות חברת נתיבי ישראל לתכן מבנה מיסעות. הקבלן רשאי להציע פתרונות חלופיים לפתרון המדינה, תוך עמידה בתנאים הבאים:
  - לא ניתן יהיה להניח פרמטרי קרקע תכנוניים פחות שמרנים מאלו שנקבעו על ידי המזמינה. תהליך הבדיקה של תוצאות החקירה הגאוטכנית ושל החקירה המשלימה שיבצע הקבלן יכול רק לאשש את פרמטרי התכנון שקבעה המזמינה, או להחמירם. האמור לעיל מתייחס הן לחוזק התכנוני של הקרקע והן לפרמטרים אחרים הקשורים לנושא תפיחה, קונסולידציה, יציבות מדרונות וכו'.
  - במקרים שבהם ימצא הקבלן שיש להחמיר את פרמטרי התכן של הקרקע בחלק מהקטעים של הפרויקט, יעודכנו דרישות התכנון המפורטות בדו"ח תכן המבנה המפורט של המזמינה, על פי אותם גישות ופרמטרים שנקבעו בדו"ח התכן המפורט של המדינה.
  - בנוסף לאמור, במסגרת תכנון הקבלן, הקבלן רשאי להגיש לאישור פתרונות חלופיים מהסוגים הבאים:

- חומרי מילוי חלופיים לאלו שהוגדרו על פי דו"ח תכן המבנה
  - שימוש בחומרים גאוסטטיים חלופיים או נוספים.
- כל פתרון חלופי שיוגש על ידי הקבלן בנושא זה יותנה בכך שלא תפגע בשום דרך איכות הפתרון שנקבע על ידי המזמין בדו"ח תכן המבנה. המזמין רשאי לאשר או לדחות את הפתרונות החלופיים שיציע הקבלן, ולקבלן לא תהא כל טענה או עילה לדרישה בנושא זה.
- דוחות תכן מבנה מיסעות (מוקדם ומפורט)
    - הקבלן רשאי אך לא חייב להגיש דוחות תכן מבנה מיסעות בעבור האלמנטים הרלוונטיים הכלולים בפרויקט. במקרה של אי הגשת דוחות תכן מבנה מטעם הקבלן, הקבלן ישלח אישור בכתב, לפיו הוא בדק ובחן את כל הנדרש בהקשר זה ומקבל עליו את האחריות המלאה לביצוע הפרויקט על פי תכנון המזמינה, על כל ההשלכות הכרוכות בכך. אישור זה ישלח לא יאוחר מהמועדים שנקבעו בהסכם להגשת דוחות התכן המוקדם והמפורט בהתאמה.
    - בכפוף לאמור לעיל, הקבלן רשאי גם לבקש שינוי בדרישות התכנון לגבי מקצת מהקטעים הכלולים בפרויקט. במקרה שכזה יגיש הקבלן במועדים הנדרשים דוחות מעודכנים מלאים, הנוגעים לאותם הקטעים שבהם הוא מבקש שינוי בתכן המבנה.
    - דו"חות תכנון לתכינת מבנה, בהם נעשה שינוי מתכנון המזמינה, (מוקדם ומפורט, או לחליפין אישורי קבלת תכנון המדינה) יועברו לאישור הבקר, הרפרנט המקצועי בחברת חוצה ישראל וכן הרפרנט המקצועי בחברת נת"י (לגבי מיסעות שבאחריות נת"י). במידת הצורך, ועל פי החלטתו הבלעדית של מי מבדלי התפקידים המוזכרים לעיל, הקבלן יבצע חקירה גיאוטכנית נוספת על חשבונו ובאחריותו, על מנת להשלים את כל המידע הנדרש לצרכי התכנון.
    - הקבלן יכין ויגיש לאישור הגורמים הרלוונטיים, מפרט מיוחד שיכסה את כל הפעילויות שיבוצעו על ידו במסגרת עבודות הפרויקט.
  - אופן האישור של דוחות תכן המבנה (במקרים שבהם הקבלן יחליט להגיש דוחות מעודכנים)
    - תכנית החקירה תאושר על ידי המזמין. המזמין רשאי לדרוש הרחבת החקירה הנוספת וכל זאת על חשבון הקבלן.
    - דו"ח תכן מבנה מוקדם ומפורט יוגש לבדיקת המזמין או לבא כוחו לאישור. הקבלן יתייחס ויתקן כל הערה אשר תעלה מצד המזמין. במידה ולא תהיינה הערות למזמין ייענה הקבלן בהתאם.

- אין בהודעת "אין הערות" נטילת אחריות כלשהי, מצד המזמין, על תכן המבנה המוצע על ידי הקבלן, גם אם אימץ את המלצות יועץ המזמין שביצע את התכן המצורף למסמכי חוזה נשוא מכרז זה. על הקבלן לבדוק את כל הנתונים הקיימים, לאמת את אמינותם והתאמתם לאתר הפרויקט ולהשלים כל בדיקה מכל סוג שהיא וזאת על מנת לבצע תכנון משלו, בהתבסס על הממצאים וההמלצות של הדו"חות הללו, ופרשה טכנית זו.
- סעיף תכנון מבנה המיסעות של הפרשה הטכנית מסתמך על הדוחות הבאים: (מפורטים בנספח 1 שמצורף למסמך זה).
  - (א) "רכבת קלה חיפה – נצרת" מקטע WP1.02 ק"מ 10+000-13+140 דו"ח תכן מבנה מפורט", במהדורתו המעודכנת ביותר, חברת ארם הנדסה בע"מ.
  - (ב) "רכבת קלה חיפה-נצרת - דו"ח גיאולוגי", מדרונות הנדסה, במהדורתו המעודכנת ביותר.
  - (ג) DCM (Roads and Tracks Pavement Design Criteria) במהדורתו העדכנית

#### 2.13.2 סיכום ממצאי סקר הקרקע והסקר הגיאולוגי:

- תוצאות חקירת הקרקע מהוות חלק ממסמכי המכרז ומצורפות למסמך זה. אין לפרש את התוצאות המצורפות כתוצאות קרקע ממצות או מלאות.
- מצא הקבלן צורך בביצוע בדיקות חקר קרקע משלימות וביצוע בדיקות חוזרות לאלה שביצע המזמין או הורה המזמין על ביצוע בדיקות או השלמות שכאלה – יבוצעו בדיקות אלה על-ידי הקבלן ועל חשבונו, לקראת הצגת ואישור התכנון המוקדם והמפורט. במסגרת הצגת התכנון המוקדם והמפורט – יציג הקבלן ממצאי חקר גיאולוגיים הנדסי תואם לתכנון המוצע על ידו ולתקנים הרלוונטיים.
- תכנון חקירת הקרקע והבדיקות הכרוכות בו יעמדו בדרישות הדין והתקנים הרלוונטיים המפורטים במסמך ההנחיות המחייב של הפרויקט הנדון DCM (Roads and Tracks Pavement Design Criteria).

#### 2.13.3 עיקרי ממצאי פרופיל הקרקע:

מתוך תוצאות החקירות הגיאומטריות שבוצעו עד כה ומפורטות במסמכים המצורפים, מתקבל כי חתך הקרקע לאורך תוואי הפרויקט הנוכחי מורכב משכבת חרסית עליונה שנמשכת לעומקים של 20-22 מ' מעל שכבת חול כורכרי בעובי שמשתנה ממספר מטרים עד ליותר מ- 10 מ'. בהמשך חוזרת ומופיעה שכבת חרסית שנמשכת לעומקים של מעל 30 מ'. שכבת החרסית העליונה משתנה מחרסית רכה מאוד / אורגנית עד דרגת קושי בינונית. מחתך 11+200 ~ מופיעה שכבת חול בתוך שכבת החרסית העליונה שמגיעה לעוביים של ~ 10 מ. חלק מנקודות החקירה הראו שכבת מילוי בפני השטח מעל לשכבת החרסית העליונה שמשתנה בעובייה מ 1 - 4 מ'.

תאור מפורט של הממצאים שהתקבלו בקטעי המיסעות המתוכננות לביצוע במסגרת פרויקט זה מופיע במסמכים המצורפים.

#### 2.13.4 עומק מי תהום:

מפלס מי תהום במקטע הנדון קרוב לפני השטח. מתוך קידוחי הניסיון שבוצעו לאורך התוואי מתקבל כי מפלס מי התהום נע בין 0.0-4.0 מ' מתחת לפני השטח. הקבלן יקח נושא זה בחשבון בתכנון עבודות הסלילה, כולל במידת הצורך ביצוע ניקוזים זמניים, שימוש בשברי אבן וכו'.

#### 2.13.5 תאוצות קרקע צפויות:

תאוצות קרקע לחישוב יציבות המדרונות יילקחו מתקן ישראלי לרעידות אדמה 413.

#### 2.13.6 נושאים גיאוטכניים:

##### • כללי:

על הקבלן לבחון את הנחיות התכן בדו"ח התכן המפורט, על כל ההיבטים, כולל המשמעויות והדרישות הנוגעות לפתרון בעיות גיאוטכניות שונות, מהסוגים המפורטים להלן, ואחרות. במידת הצורך יעדכן הקבלן את התכנון (בכפוף למגבלות שצוינו לעיל) ויגיש לאישור דוחות תכן המפרטים את התכנון המעודכן.

##### • תפיחה:

במקטע הנדון אופיינו קרקעות חרסיתיות בעלות פוטנציאל תפיחה גבוה, למרות שבשל מפלס מי התהום הקרוב לפני השטח, שינויי הרטיבות בתת הקרקע יהיו מינוריים וכך בעיית התפיחה. בכל מקרה יש לנקוט בכל האמצעים הנדרשים למניעת נזקי תפיחה במקטעים הרלוונטיים. קריטריון התפיחה המקסימלית בעבור קטעי הכבישים בפרויקט הינו – 3.0 ס"מ. הניתוחים יבוצעו בהתאם לפרמטרים ולשיטות המפורטים בדו"ח התכן. הפתרונות הנדרשים לביצוע ייושמו לכל רוחב הסלילה (בין דיקורים תחתונים) ולא רק תחת המיסעה (מסילה או כביש) עצמה. בדיקת העמידה בקריטריון התפיחה תעשה גם באזורי המדרונות, בהם עובי העומס הנגדי מצומצם יותר.

על מנת להבטיח התנהגות הומוגנית של המיסעה, במקרים והקבלן קובע לאורך התוואי פתרונות שונים לטיפול בבעיית התפיחה, יש לשמור פתרונות תכנון אחידים לאורך קטעי ביצוע של 500 מ' לפחות.

#### • קונסולידציה:

אזור הפרויקט הינו אזור בעל רגישות מיוחדת בכל הנוגע לשקיעות קונסולידציה בעקבות הקמת סוללות, גם אם מדובר בסוללות רדודות יחסית. הערכות קונסולידציה צפויה בקטעי הכבישים השונים המיועדים לביצוע במסגרת הפרויקט מופיעות בדו"ח התכן. על הקבלן לבחון את הפתרונות המוצעים ולקבוע האם יש צורך בהחמרת הטיפול. כמו כן על הקבלן לבחון השפעת בניית הסוללות על מבנים ותשתיות סמוכים, ולנקוט באמצעים המתאימים להגבלת שקיעות של מבנים אלו בהתאם להנחיות ת"י 940 חלק 1.

הקריטריונים הנדרשים באשר לשקיעות קונסולידציה בכבישים הכלולים בפרויקט הינם - 3.0 ס"מ בסוף השנה הראשונה וכן 10.0 ס"מ במצטבר, במשך 20 שנה.

במקרים שבהם עבודות ההקמה הכלולות בפרויקט זה עלולים להביא לשקיעות או נזקים אחרים במבנים או במיסעות סמוכות, הקבלן יבצע תהליכי בקרה וניטור שימנעו את אותם נזקים, כולל תיקון הנזקים. הקבלן יגיש תוכנית מפורטת שבמסגרתה יוגדרו כל הקטעים שבהם יש סיכון לנזקים, אופן הבקרה והניטור של הנזקים, ותוכנית לתיקון הנזקים במידה ואלו יתרחשו.

#### • יציבות מדרונות ותסבולת:

במסגרת התכנון למכרז נקבע כי שיפוע סוללות המילוי הינו 1: 2.5 או מתון יותר. במידת הצורך, הקבלן יציע אמצעי שריון או חיזוק של המילוי על מנת להשיג את היציבות הנדרשת בהתחשב גם בתנאי השטח, ברוחב זכות הדרך וכד'.

#### 2.13.7 חוזק קרקע טבעית CBR

בפרויקט הנוכחי חוזק הקרקע הטבעית לתכנון נקבע בהתבסס על תוצאות בדיקות שדה ומעבדה שבוצעו לקראת תכנון המדינה. ערכים אלו המופיעים בדו"ח התכן בעבור כל אחד מקטעי הסלילה המתוכננים הינם ערכי תכן מקסימליים מותרים, בכל מקטע ומקטע.

במקרה של גילוי סוגי קרקעות נחותות יותר במהלך התכנון של הקבלן או **בזמן הביצוע**, יבוצעו בדיקות שדה ומעבדה שיקבעו את המת"ק התכנוני המקומי. בכל מקרה לא יורשו ערכים יותר גבוהים מהערכים הנקובים בטבלה להלן:

תאור הקרקע	מיון לפי AASHTO	לפי שיטת המיון האחידה	מת"ק תכנוני מקסימלי (%)
סלע	---	---	12
חומרים גרנולריים	A-1	GW, SW	10
חמרה רזה	A-2-4	Gm, SM	8
חמרה שמנה	A-2-6	GC, SC	6
חרסית חולית רזה	A-2-7	GC, SC	6
חול מדורג חסר	A-3	SP, SP	8
לס או חרסית עם צורות	A-4	ML	6
חרסית רזה	A-6	CL, MH	5
חרסית שמנה	A-7-5	CH	4
חרסית שמנה מאוד	A-7-6	CH	3
חרסית רכה (אורגנית)	A-7-6	CH, OH	2

במידה ויהיה צורך לעדכן תכנון המזמינה **בגלל הימצאות קרקעות נחותות יותר** מאלו שנקבעו בתכנון המדינה, עדכון התכנון יעשה בגישה זהה לזו שבתכנון המדינה באשר לשיטות התכנון, מקדמי ביטחון וכו'.

כאשר ייוצר צורך לקבוע מקומית ערכו של המתק לתכנון עבור תוואי המסילה יקבע בהתאם לאחוזון 10 מתוך כלל תוצאות המעבדה והשדה, ובהתאם לאחוזון 15 עבור הכבישים ומשטחי ההליכה. מספר תוצאות בדיקות שדה ומעבדה חייב להיות מספיק גדול בכדי לאפשר ביצוע ניתוח סטטיסטי לערכים. ניתן לחלק את התוואי המתוכנן למקטעים עם מת"ק זהה. אורך המקטע הבודד לא יפחת מ 500 מ.

#### 2.13.8 עבודות מילוי

חומרי המילוי המתוכננים לשימוש בסוללות יהיו מחומרים גרנולריים מובאים באיכות המתאימה לדרישות התכנון. כל חומרי המילוי ללא יוצא מהכלל יפוזרו בשכבות בעובי של 20 ס"מ (לאחר הידוק) בהידוק מבוקר לכל גובה הסוללה.



### **חומר מילוי קוהזיבי לא תופח (אטום)**

כל חומרי המילוי בפרויקט הנוכחי יהיו מחומר מילוי אינרטי אטים (חומר קוהזיבי לא תופח). החומר לא יהיה ממקור חווארי או קרטון חווארי ויהיה נקי מכל פסולת וכל חומר אורגני. החומר יסווג לפי שיטת המיון של AASHTO כחומר מסוג A-2 או A-4 (לא A-1, A-3, A-6, או A-7). בנוסף לסיווג זה החומר יעמוד בדרישות הבאות:

- (א) גודל אבן – מקסימום 3".
- (ב) 60% מינימום עובר נפה 4.75 מ"מ.
- (ג) עובר נפה # 200 – בתחום שבין 25-40 %.
- (ד) גבול נזילות – מקסימום 40%.
- (ה) אינדקס פלסטיות – מקסימום 10%.
- (ו) שיעור תפיחה בבדיקת מת"ק מעבדתי – מקסימום 0.5%.
- (ז) מת"ק תכנוני מינימאלי – 6% (בעומס 40 ליבראות).
- (ח) זווית חיכוך פנימית - מינימום 31° בבדיקת גזירה מרחבית על מדגמי קרקע מהודקים לצפיפות דרושה בהתאם לדרישות המפרטים המחייבים

### **2.13.9 מבנה מיסעות בסלילה חדשה ובשיקום**

- דרישות ההקמה של קטעי המיסעות הכלולים בפרויקט מבוססות על דוח התכנון המפורט. כל הדרישות המופיעות בדו"ח התכנון הינן דרישות המוגדרות כדרישה מנדטורית מינימלית. הטבלה הבאה מפרטת את מבני המיסעות הנדרשים בקטעים המיועדים לסלילה או לשיקום:

שם הכביש/מספר	סלילה חדשה (ח) /שיקום (ש)	עובי שכבה (ס"מ)			סך עובי (ס"מ)	הערות
		אספלט	ארי"ס	מצע א'		
כביש 22	ח	20	24	20	64	המבנה מבוסס על כך שמדובר במילוי גבוה קיים. בכל מקרה אחר יש לבצע עדכון של המבנה. שכבה עליונה תבוצע לרוחב כל המיסעה, לאחר קירצוף שכבת אספלט עליונה. יבוצע בקטעים של לא פחות מ- 100 מטר.
רחוב ניוטון באזור תעשייה, חיפה	ח	18	-	40	58	מתחת למבנה – מילוי אינרטי אטים עם מת"ק מינימלי 6% בעובי מינימלי של 60 ס"מ.
קטע רחוב בל בהתחברות לרחוב ניוטון	ש	5				לאחר קירצוף 5 ס"מ בקטע המיועד לשיקום.
רמפת מחלף ההסתדרות	ח - מילוי רדוד	18	20	80	118	מילוי רדוד – עד שני מטר מפני קרקע טבעית לפני השתית. מתחת למבנה – מילוי אינרטי אטים עם מת"ק מינימלי 6%. בקטעי הרחבה, שכבה עליונה תבוצע לרוחב כל המיסעה, לאחר קירצוף שכבה קיימת עליונה. יבוצע בקטעים של לא פחות מ- 100 מטר.
	ח - מילוי גבוה *	18	20	16	54	מתחת למבנה – מילוי אינרטי אטים עם מת"ק מינימלי 6%. בקטעי הרחבה, שכבה עליונה תבוצע לרוחב כל המיסעה, לאחר קירצוף שכבה קיימת עליונה. יבוצע בקטעים של לא פחות מ- 100 מטר.
שדרות ההסתדרות (כביש 4)	ח	25	24	71	120	במידה שהסלילה נעשית על מבנה מצעים קיים, ניתן להציע מבנה חלופי. בקטעי הרחבה צרים ניתן לבצע מבנה שקול אספלטי.
	ש	11			11	לאחר קירצוף 11 ס"מ. שכבה עליונה תבוצע לרוחב כל המיסעה, לאחר קירצוף שכבה קיימת עליונה. יבוצע בקטעים של לא פחות מ- 100 מטר.

הערות	סך עובי (ס"מ)	עובי שכבה (ס"מ)			סלילה חדשה (ח) / שיקום (ש)	שם הכביש/מספר
		מצע א'	אני'ס	אספלט		
דרך מצעים, תבוצע על החלפת קרקע של לפחות 40 ס"מ בחומר אינרטי אטים	30	30			ח	דרך שרות ליציאת חירום מהדיפו

- פירוט סוגי השכבות האספלטיות בכל אחד מקטעי הסלילה מובא בטבלה הבאה :

שם הכביש/מספר	סלילה חדשה (ח) שיקום (ש)	סך עובי שכבות אספלט (ס"מ)	תאמ"א 19 מ"מ בזלתית (ס"מ)	תאמ"א 19 מ"מ בזלתית (ס"מ)	תא"צ 19 מ"מ דולומיטית (ס"מ)	תא"צ 25 מ"מ דולומיטית (ס"מ)	תא"צ 25 מ"מ דולומיטית (ס"מ)
סוג ביטומן			PG-76-10	PG-70-10	PG-70-10	PG-70-10	PG-68-10
כביש 22	110	20	4			6	5+5
רחוב ניוטון באזור תעשייה, חיפה	ח	18			5	6	7
קטע רחוב בל בהתחברות לרחוב ניוטון	ש	5			5		
רמפת מחלף	ח - מילוי רדוד	18		4	7		7
ההסתדרות	ח - מילוי גבוה *	18		4	7		7
שדרות ההסתדרות	ח	25	4			7	7+7
(כביש 4)	ש	11	4			7	
דרך שרות ליציאת חירום מהדיפו	ח	0					

- מבנים של מדרכות הצמודות למיסעות יבוצעו על פי המפורט להלן:
  - שכבות עליונות לפי אחת מהחלופות הבאות, על פי הנחיות התכנון:
    - 7 ס"מ אספלט מדרכות בסלילה בשתי שכבות (4 ס"מ + 3 ס"מ)
    - 6 ס"מ אבן משתלבת לפי דרישות התכנון + 3 ס"מ שכבת חול
  - לפי דרישות המפרט הכללי
  - השלמת מצע סוג א' עד לתחתית המבנה במיסעה הצמודה
  - כל הטיפולים הנדרשים לביצוע בשתי המיסעה הצמודה (לרבות עיבוד שתית, החלפות קרקע וכו').
- מבנים של מדרכות ושבילי אופניים שאינם צמודים למיסעה יבוצעו לפי המפורט להלן:
  - שכבות עליונות לפי אחת מהחלופות הבאות, על פי הנחיות התכנון:
    - 7 ס"מ אספלט מדרכות בסלילה בשתי שכבות (4 ס"מ + 3 ס"מ)
    - 6 ס"מ אבן משתלבת לפי דרישות התכנון + 3 ס"מ שכבת חול
  - לפי דרישות המפרט הכללי
  - 30 ס"מ מצע סוג א'.
  - החלפת קרקע בעובי של 40 ס"מ לפחות בחומר מילוי אינרטי אטים ועיבוד שתית על פי דרישות מסמכי התכנון.
- הקבלן יטפל במתן מענה לבעיות גיאוהנדסיות כגון תפיחה, קונסולידציה יציבות מדרונות וקביעת שיפועי המדרון או בעיות גיאוטכניות אחרות שיימצאו לאורך התוואי. כל זאת, על פי הנחיות המפורטות בדו"ח התכנון.
- בקטעים העוברים שיקום על ידי קירצוף וריבוד, הקבלן יבצע הטלאות של קטעים הכוללים סדיקת אליגטור וכן איטום סדקים. כל זאת, לאחר ביצוע עבודת הקירצוף וכמהלך מקדים לריבוד של כלל הקטע.
- בקטעי מיסעות הכוללים שכבה עליונה מסוג תאמ"א, יבוצעו בשוליים שתי שכבות אספלטיות, מסוג ובעובי זהה למבנה האספלטי של המיסעה.
- תשתיות חוצות בקוטר עד 0.6 מ' יתוכננו כך שהמפלס העליון של חלקו החיצוני של הצינור (top level) יהיה בעומק שלא יפחת מ-0.5 מ' מתחתית מבנה (מצעים). בתשתיות עם קוטר יותר גדול יש לשמור על מרחק של לפחות 1 מ' מתחתית מבנה.
- תכנון כבישים זמניים לשלבי ביצוע. תכן המבנה לדרכים זמניות בשלבי הביצוע הזמניים יעמדו בדרישות נתיבי ישראל, על פי התכנון לעוצמת ופילוג סרני הרכבים בהתחשב בעובדה כי עוצמת המשאיות בזמן הביצוע הינה גבוהה לפחות ב- 15% מכמות המשאיות שנקבעה כחלק מנתוני התנועה. יש לתכנן את הדרכים הזמניות לתקופת הביצוע המתוכננת ועוד חצי שנה.

- יש לדאוג לניקוז של שכבות אגו"מ, המצע או כל חומר גרנולרי (לא אטים) המשולב בסוללות ומבנה כביש ומדרכות, במקרה שמים חודרים אליהם. אם השיפוע של תחתית שכבות חומרים אלו לא מנקז לכיוון תעלות הניקוז של הכביש, יהיה צורך ליישם צינור שרשורי בנקודה הנמוכה בתחתית שכבות אלו שיחובר למערכת הניקוז בכביש.

#### 2.13.10 הנחיות ביצוע:

1. בקטעי סלילה שונים לאורך התוואי יכולים להמצא ריכוזי פסולת בתת הקרקע. בכל אותם מקרים, הקבלן יסלק את כל ריכוזי הפסולת ויבצע מילוי חוזר בחומר אינרטי אטים, במילוי מבוקר בשכבות.
2. לא יותר שימוש בכורות ממולאות בחומר גרנולרי וכל חומר אחר כתחליף לשיטות ייצוב או עיבוד קרקעות ואו כתחליף לשכבות מבנה מיסעה.
3. כל עבודות העפר לאורך המסילה והכבישים ללא יוצא מהכלל יבוצעו בהידוק מבוקר, כולל עבודות סלילה זמניות. עבודות העפר בסוללות, יחרגו מהשיפועים המתוכננים, ("אבטחה") 40 ס"מ לפחות, על מנת לאפשר הידוק מלא השכבה הכלולה בסוללה. שיפועי המדרונות יעובדו לצורתם הסופית על ידי חיתוך ה"אבטחה" באמצעות כלי בעל כף עם שפה חלקה (ללא שיניים).
4. לא יותר תפר קר לאורך המיסעה בשתי שכבות האספלט העליונות, אין לבצע תפרים חופפים בשתי שכבות אספלט עוקבות.
5. יש להמשיך את מבנה המיסעה הראשית עוד 50 ס"מ מעבר לפס הצהוב לתוך השוליים.
6. לא יורשה שינוי בסוג ובעובי השכבה העליונה לכל רוחב הסלילה (כולל שוליים).
7. מבנה השוליים עד למפלס תחתית האספלט הנ"ל יבוצע עם מצע אי' בשכבות מהודקות.
8. לא יותרו מחיקות צבע בשכבת האספלט העליונה, גם בשביל האופניים והולכי רגל.
9. בתחום המדרכה יש להמשיך את המצעים עד תחתית מבנה המיסעה הסמוכה.

10. אם הציר של הכביש באזור המדרכה מטופל כנגד תפיחה, יש להמשיך את הטיפול בקרקע לרוחב כל המדרכה ו/או שביל האופניים.

11. שימוש ביריעות איטום ביטומניות לאיטום מפרדות מגוננות: איטום בממברנה ביטומנית באזורי המפרדות מגוננות נדרש למניעת חדירת מים דרך המפרדה לשכבות מבנה המסעות. עובי הממברנה הביטומנית יהיה 2 מ"מ לפחות.

12. ארוזיה של מדורות: לא יותר לנקז נגר עילי מהכביש ישירות על הסוללות, אלא באמצעות מגלשים או מערכת ניקוז תת קרקעית מאספת.

13. התחברויות לכבישים קיימים:

(א) אין ליישם מבנה סנדויץ' (אספלט, מצעים או אגו"ם, אספלט/בטון)

(ב) שכבות האספלט לאורך קטעי ההתחברות ולרוחבן (כולל ההרחבות המתוכננות) יבוצעו ברצף וללא תפרים קרים.

14. בקטעים בהם נחפרות תעלות לצורך הטמנת תשתיות יש למנוע שקיעות עתידיות ע"י מילוי מצדי האלמנטים ומעליו באמצעות CLSM או דייס חול עם 8% צמנט לא יותר שימוש בחול עם צמנט כמילוי חוזר למעט אם יוצר במפעל תעשייתי בלבד, עד מפלס שמאפשר הידוק חומרי המילוי בהידוק מבוקר.

15. שימוש ביריעות הפרדה בין חומרים שונים במעבר בין שכבות מחומרים שונים יש לבדוק את הצורך ביריעת הפרדה לא ארוגה למניעת חדירה הדדית של הדקים בין שני החומרים. הקריטריון הקובע הוא:

D15<4xd85 כאשר:

D15 - גודל הגרגר בשכבה העליונה אשר 15% מהחומר קטן ממנו.

d85 – גודל הגרגר בשכבה התחתונה, אשר 85% מהחומר קטן ממנו.

בכל מקרה של אי עמידה בקריטריון הנ"ל, יש לפרוס יריעת הפרדה מבד לא ארוג.

## 2.14 בטיחות אש

### 2.14.1 תכולה:

- פרק זה מתייחס למקטע רק"ל **WP1.02** (לב המפרץ מתחם הדפן), חתך 10+000 עד חתך 13+100.
- מובהר כי נושאי בטיחות אחרים אינם כלולים בפרק זה לרבות בטיחות בעבודה, בטיחות בתנועה, חומרים מסוכנים, קרינה וכד'.
- פרק זה אינו כולל הנחיות עבור מבנים טכניים, חדרי נהגים ודיפו.
- פרק זה אינו מחליף מפרט טכני או תכניות, או דרישות רלוונטיות מכוח החוק, שאינן מוזכרות כאן, תקנות, תקנים ודרישות אחרות מטעם המזמין, ומשמש כדרישות מינימום מטעם המזמין בלבד.

### 2.14.2 חוקים ותקנים רלוונטיים:

- חוק התכנון והבניה והתקנות שהותקנו מכוחו.
- ת"י 5435 (מערכת תחבורה ציבורית מסילתית בנתיב קבוע) בגרסה התקפה.
- ת"י 5350 (הקמה והפעלה של מערכות תחבורה קלות)
- **NFPA 130** (מהדורת 2017)
- תת"ל 56
- ת"י 2142
- ת"י 1142
- ת"י 1227
- ת"י 5826 חלק 2.
- תקנים רלוונטיים אחרים החלים על הפרויקט.



### 2.14.3 תכולת העבודה של הקבלן:

- תכנון וביצוע סידורי בטיחות האש בתחנות יותאם להגדרת "תחנה פתוחה" בת"י 5435. תכנון התחנות כ"תחנה סגורה" ע"פ תקן יחייב התקנת סידורי בטיחות בהתאם.
- הקבלן יתכנן ויבצע את מרכיבי התוואי, הגשרים והתחנות בהתאם לתקנות התכנון והבניה, ת"י 5435, תקן NFPA130, ת"י 5826 חלק 2, דרישות שירותי הכבאות וכל תקנה ותקן חל.
- הקבלן ימנה יועץ בטיחות אש שיהיה אחראי להתאמת התכנון והביצוע לדרישות ת"י 5435, ע"פ הדרישות הקבועות ליועץ זה בכרך א', חלק א' (תנאים מיוחדים) להסכם.
- גיאומטריית התוואי, הגשרים והתחנות יבוצעו כנדרש בת"י 5435.
- תכנון דרכי המילוט יבוצע בהתחשב בקיבולת מרכיבי המילוט. רוחב כולל של דרכי מילוט לא יפחת מהמפורט:
- רוחב מדרכת מילוט בגשרים לא יפחת מ-0.9 מ' נטו (בכל צד של הגשר). מדרכות מילוט המשמשות גם למילוט מהתחנות יהיו ברוחב מינימלי של 1.1 מ' ובהתאם לחישובי המילוט מהתחנות.
- פיזור ורוחב כולל של מדרכות מילוט מכל רציף בתחנות יבוצע בהתאם לחישוב תפוסה וחשוב מילוט ע"פ ת"י 5435 ותקן NFPA 130.
- הכללת דרגנועים כמרכיב המשמש למילוט תבוצע בהתאמה לדרישות בת"י 5435.
- הקבלן יתכנן ויבצע את מבנה התוואי, הגשרים והתחנות באופן שיאפשר גישת כבאים ורחבות היערכות כנדרש בת"י 5435, ובהתאם לסיכומים מול שירותי הכבאות.
- הקבלן יתכנן ויבצע את מרכיבי התוואי, הגשרים והתחנות בהתאמה לדרגת עמידות האש וסיווג האש הנדרשת בת"י 5435 ובתקנות חוק התכנון והבניה.

- חדרי שנאים ומיתוג יופרדו משאר חלקי המבנה על ידי קירות
- האזורים הציבוריים יופרדו מאזורים שאינם ציבוריים (כגון חדרי חשמל, חדרי טכניים, מחסנים, חדרי ציוד חירום ושטחי מסחר) על ידי קירות עמידים למשך 120 דקות.
- חדרי המשמשים לחירום (כגון חדר בקרה, חדר ציוד בטיחות, חדר משאבות לכיבוי אש, חדר גנרטור וכד') יופרדו משאר חלקי המבנה על ידי קירות עמידים למשך 120 דקות.
- חדרי מופרדי אש יופרדו לרבות חללי רצפה כפולה.
- צנרת, שרוולים וכבלים וכד' העוברים דרך אלמנטים עמידים אש ייאטמו ע"י אטימה עמידת אש/קולרים וכו', בעלי עמידות אש שווה (לפחות) לאלמנט אותו הם חודרים.
- אטימה עמידת אש / קולרים ייבדקו ויאושרו ע"פ אחת המעבדות: **FM, UL, DIN, BS**.
- הקבלן יתכן את תשתית המים לצרכי כיבוי אש בהתאמה לדרישות ת"י 5435 והוראות שירותי הכבאות.
- תשתית המים לצרכי כיבוי תכלול אספקת מים לברזי כיבוי אש חיצוניים ופנימיים.
- כמות המים לברזי כיבוי אש עבור כל תחנה: 1300 ליטר לדקה, בלחץ של 2-7 בר.
- כמות המים לברזי כיבוי אש עבור כל גשר לא תפחת מ-1000 ל"ד, בלחץ דינמי של 2 בר לפחות.
- ספיקת המים לברזי 3" תהיה 450 ליטר בדקה, בלחץ דינמי 2-7 בר.
- ספיקת המים לברזי 3" כפול תהיה 900 ליטר בדקה, בלחץ דינמי 2-7 בר.
- הקבלן יבצע בדיקת איפיון רשת מים ויבדוק האם הרשת העירונית מסוגלת לספק ספיקות ולחצים כנדרש בת"י 5435. במידה והרשת העירונית אינה עונה על הדרישות, הקבלן יתכן ויתקין מאגר מים לכיבוי אש עבור התחנות ו/או עבור הגשרים.
- הקבלן יתכן ויתקין תשתית עבור עמדות כיבוי אש, וברזי כיבוי אש בתחנות.
- הקבלן יתכן ויתקין תשתית עבור עמדות כיבוי אש, וברזי כיבוי אש 3" כפולים בגשרים.
- הקבלן יתכן ויתקין תשתית עבור מערכות בטיחות אש בתוואי, בגשרים ובתחנות, וכן תשתית עבור מערכות הבקרה והשליטה למערכות אלו, בהתאם לדרישות בת"י 5435, בתקנות התכנון והבניה ודרישות שירותי הכבאות.
- תכנון וביצוע חדרי טכניים ע"י הקבלן יאפשר שחרור עשן מחדרים אלו.
- בכל מקום בפיתוח שיש הפרשי מפלסים העולה על 0.60 מ', יבוצעו פתרונות בטיחותיים בהתאם לדרישות התקן הישראלי ת"י 2142 חלק 1, ת"י 1227 ות"י 1142.

#### 2.14.4 תכנון ותיאומים נדרשים באחריות הקבלן:

התכנון והביצוע של מרכיבי התוואי, הגשרים והתחנות יתואם ויאושר ע"י המזמין, ע"י צוות תכנון זכ"ל רק"ל נופית, ע"י הרשויות, ע"י שירותי הכבאות ובשיתוף יועץ בטיחות מטעם הקבלן.

#### **2.14.5 תיעוד איכות:**

הקבלן אחראי לספק למזמין אישורים ממעבדות מוסמכות על התקנה וביצוע של המרכיבים השונים של התוואי, הגשרים והתחנות, לרבות עמידות אש של שלד המבנה, סיבי פוליפרופילן באלמנטים עמידי אש במבנה, סיווג אש של רכיבי המבנה ואישורים עבור כל תשתית שביצועה באחריותו, בהתאם לדרישות כב"ה שיתקבלו במסגרת ההיתר או ההרשאה.

## 2.15 הנחיות סביבתיות לתכנון ולביצוע

### 2.15.1 הנחיות כלליות

- א. התכנון הסביבתי ייעשה בהתאם להוראות התכנית ומסמכיה, החלטות הות"ל והנחיות חברת חוצה ישראל והדרישות הכלולות בפרק זה.
- ב. התכנון הסביבתי יתייחס לכלל העבודות הכלולות במכרז זה.
- ג. עבור כל שלב הקמה או חבילת ביצוע יכין הקבלן מסמך ביצוע סביבתי לאישור המזמין אשר יכלול התייחסות לכל הנושאים וההנחיות המפורטים בפרק זה. המסמך יוגש לאישור המזמין ולאחר מכן לאישור מוסד התכנון - ככל שהדבר נדרש בהוראות התכנית.
- ד. הקבלן יהיה אחראי להכנת מסמכי התכנון המפורט ככל שידרשו עפ"י הוראות התכנית, הנחיות המזמין ודרישות הות"ל. מסמכי התכנון המפורט יכללו את כל המידע הנדרש ויוגשו לאישור הגופים הנ"ל כתנאי לביצוע העבודות או כפי שיקבע ע"י הות"ל.
- ה. לפי הצורך, הקבלן יתקן וישלים את מסמכי הביצוע ככל שידרש לכך על ידי בקרת חוצה ישראל טרם הגשתם לאישור הות"ל/מוסד התכנון, ובהמשך בהתאם לדרישות הות"ל.
- ו. לקבלן לא תעמוד כל טענה בגין דרישות שיועלו ע"י חב' חוצה ישראל והות"ל לטיפול במפגעים הסביבתיים לרבות הקמת גדר אקוסטית זמנית, הגבלת שעות העבודה הרועשות, איסור על עבודות בשעות הלילה או כל פתרון אקוסטי אחר, שידרש לעמידה בקריטריונים.
- ז. הקבלן לא יחל את עבודתו טרם אישור מסמכי הביצוע על ידי הות"ל.
- ח. מטלות שאינן מוטלות על הקבלן:
  - ביצוע מיגון דירתי לשלב ההקמה.
  - הסדרת מקום חלופי ללינה, אם תתבצענה עבודות לילה.
  - נקיטת אמצעים למניעת מפגעים ממערכות הרכבת הקלה.

### 2.15.2 רקע לתכנון סביבתי ע"י הקבלן

הקבלן יבצע תכנון סביבתי על פי ההנחיות הבאות:

- א. הוראות הכלולות במסמכים המחייבים והמנחים של התוכנית הסטטוטורית.
- ב. מגדיר משימות התכנון הסביבתי של חב' 'חוצה ישראל' /או נת"י במהדורתם העדכנית.
- ג. הנחיות מחייבות מיוחדות המפורטות במסמך זה.
- ד. סט התכניות והמסמכים שהוכן למכרז זה. מסמכים אלו לא אושרו ע"י הות"ל. יודגש כי המסמכים מצורפים כרקע בלבד לנוחות הקבלן. לקבלן לא תהיה דרישה /או טענה

ו/או תביעה ו/או זכות לקבלת פיצוי או תוספת תשלום בגין שינויים בפתרונות הסביבתיים שהוצגו במסמכים המצורפים למכרז.  
ה. הקבלן ילמד באופן קפדני את הוראות התכנית ואת ההנחיות במסמך זה ויישם אותן במלואן. ישום הוראות התכנית כלשונן הינו תנאי הכרחי למעט אם אושרה סטיה מהן ע"י הות"ל, גם אם לא נזכרו מפורשות במסמך זה.

### 2.15.3 עדכון נתוני הרקע והטמעתם בתכנון

מובהר כי תנאי בסיסי והכרחי להכנת התכנון הסביבתי המפורט הינו עדכון נתוני הרקע של הסביבה למועד עריכת התכנון לרבות של התכנון המפורט וככל שנערך על ידי המזמין, ולרבות:

- מיפוי פוטוגרמטרי עדכני.
- תצ"א/אורתופוטו עדכנית.
- מדידת שטח מפורטת, לרבות מדידת פתחים עליונים בקומות השונות במבנים רגישים לרעש.
- עדכון ייעודי ושימושי קרקע לגבי תכניות מאושרות בטרם תחילת הביצוע.

### 2.15.4 יועצי הקבלן

כמפורט בפרק מבוא להנדסה סעיף 17.3.1.

### 2.15.5 הכנת מסמכי ביצוע סביבתיים לשלב ההקמה

- תנאי לתחילת עבודות הקבלן יהיה הגשה ואישור של מסמך ביצוע סביבתי לשלב ההקמה אשר יתייחס לכל הנושאים וההיבטים הסביבתיים הרלבנטיים, בהתאם להוראות התכנית, הנחיות חב' חוצה ישראל ובהתאם לנוהל 6 ו-7 של הות"ל, לרבות: תיאור העבודות והציוד שיעשה בו שימוש, תיאור ותוכנית של אתרי ההתארגנות ואמצעים למניעת מפגעי סביבה מהם, פירוט שלבי העבודה, לוח העבודות, צירים לתנועת משאיות ומגבלות המהירות שיופעלו בהן, דרכי גישה, אמצעים והוראות לצמצום מטרדי אבק, מאזן עבודות עפר והטיפול בהם, טיפול במפגעי רעש ורעידות בעת ההקמה, מניעת פגיעה בנחלים ובערכי טבע, נוהל טיפול במוקדים של קרקעות מזוהמות באם יזוהו בעת ביצוע עבודות העפר ובתחום הרצועה, היערכות ונהלים לטיפול בתקלות ואירועים סביבתיים שונים, פירוט בעלי התפקידים האחראים מטעם הקבלן לפיקוח ובקרה על יישום ההוראות הכלולות במסמך הביצוע הסביבתי.
- המסמך ילווה בתשריטים ברורים בקנ"מ מפורט אשר יציג את גבול העבודות ושלבי העבודות ואת ההנחיות למניעת מפגעים.

- המסמך הסביבתי להיתר הקמה יתייחס לעבודות אינפרה 1 ויכלול, לכל הפחות, את הסעיפים הבאים:
  - א. הקדמה – תיאור המקטע ומיקומו ביחס לכלל התוואי.
  - ב. תיאור הסביבה הקיימת – שימושי וייעודי קרקע לאורך המקטע, מפלסי רעש הרקע, תיאור תשתיות קיימות/ מיועדות להעתקה/ לביטול ותשתיות חדשות (שתוקמנה), התייחסות לאיתור קרקע מזוהמת (בנוסף לקרקע שפונתה), שטחים פתוחים רגישים, נחלים ומערכות טבעיות, מעברים למטיילים ועוד.
  - ג. תיאור תכנון תהליך העבודה – תיאור סביבת העבודה לאורך שלבי הביצוע ועד לשלב הביניים (אינפרה 1), שלבי העבודה ולוחות זמנים, מיקום שטחי התארגנות, פעילות שטחי העבודה ובשטחי ההתארגנות, צריכת מים, עודפי עפר, סוגי ציוד, שיטות עבודה, דרכי גישה ועוד.
  - ד. השפעות סביבתיות – פירוט ההשפעות הסביבתיות לרבות השפעה על בריכת החורף צ'ק פוסט, השפעה על נחלי הקישון והגדורה, מניעת מטרדי אבק, צמצום רעש ורעידות וכד'.
  - ה. הנחיות למניעת מטרדים בעת ביצוע העבודות – פיקוח ובקרה, מניעת זיהום נחלים ומי תהום, מניעת מפגעי רעש ורעידות, מניעת מפגעי אבק, פינוי עודפי חפירה, אחסון וטיפול בחומרים מסוכנים וגזים, מניעת פגיעה בשטחים פתוחים, הנחיות נוספות לפי הצורך.

#### 2.15.6 הכנת מסמכי תכנון מפורט

- א. הקבלן יכין את מסמכי התכנון המפורט לביצוע על פי הנחיות הות"ל ויגישם לאישור חב' חוצה ישראל והות"ל כתנאי לתחילת עבודה או כתנאי אחר לפי החלטת הות"ל. מסמכי התכנון המפורט יפרטו את ההשפעות הצפויות בתום ביצוע עבודות אינפרה 1 על הסביבה, לרבות על שטחים פתוחים, נחלים ומערכות מים טבעיות, רעש ועוד – הכל בהתאם להוראות התכנית ודרישות הות"ל.
- ב. אמצעים להפחתת מפגעים בשלב הקבע שיגרמו ע"י מערכות הרכבת הקלה אינם כלולים במטלות הקבלן. ואולם מובהר כי ביצוע כל אלמנט של עבודה אזורית אשר יש בו כדי להשפיע על מפגעים בשלב הקבע, יותנה בהכנת דו"ח אשר יעריך את ההשפעות ואת הפתרונות הנדרשים.

## 2.15.7 הנחיות לתכנון ומניעת מפגעים בשלב ההקמה

### 2.15.7.1 מחנות קבלן ואתרי עירום זמניים

- יש להכין תכנית לפריסת מחנות הקבלן ולניהול של אתרי עירום זמניים. על התכנית לכלול הנחיות סביבתיות לניהול מחנות קבלן, מערומי העפר ולאמצעים שיש לנקוט למניעת מפגעים סביבתיים מאתרי העירום, תוך התייחסות לשימושי קרקע ובתי גידול רגישים באזור.
- תנאי למתן היתר בניה, להרשאה או להודעה על תחילת עבודות לפי סעיף 261 (ד) לחוק יהיה הגשת המסמכים הסביבתיים הרלוונטיים לכל אחד משטחי ההתארגנות – באחריות הקבלן להכין, להגיש ולקבל את אישור המזמין והות"ל ו/או כל רשות רגולטורית אחרת למסמכים הסביבתיים.
- תנאי למתן היתר בניה / הרשאה בשטח התארגנות יהיה הגשת תכנית לשיקום השטח לאחר תום השימוש בו או להסדרת יעוד אחר בהתאם למסמכי התכנון – באחריות הקבלן להכין, להגיש ולקבל את אישור המזמין והות"ל ו/או כל רשות רגולטורית אחרת לתכנית השיקום.
- תכנון פריסת מחנות הקבלן ואתרי העירום ייעשה בהתאם להנחיות הבאות:
  - א. הימנעות מפגיעה בערכי נוף ו/או בבתי גידול רגישים בקרבת נחלים וכן בכל השטחים המסומנים כ"שטחי אל געת" בתשריטי "תכנית פיתוח נופי", "הנחיות נופיות לעבודות עפר".
  - ב. הימנעות מחסימת שבילי מטיילים ומסלולי אופניים.
  - ג. **אין לתכנן** אתרי עירום זמני באזורים הרגישים הבאים, אלא בתיאום ואישור בכתב של רשות הניקוז והנחלים קישון, רשות נחל הקישון:
    1. קטעי חציית הנחלים ופשט ההצפה שלהם.
    2. בתחום רצועות הנחל כפי שיקבע על ידי רשות הניקוז.
    3. באזור מוצאי ניקוז.
    4. מעל קווי הולכת מים קיימים.
  - ד. יש לערוך תיאום מול בעלי עניין רלוונטיים בהתאם לתשתיות איתן יש קונפליקט.

### 2.15.7.2 צמצום ומניעת מפגעים בנושא רעש ורעידות – שלב התכנון

#### א. כללי

- הקבלן, באמצעות יועץ אקוסטי מוכר (יועץ אקוסטי העומד בדרישות הסף של חוצה ישראל), יערוך נספח אקוסטי מפורט לשלב עבודות ההקמה ולשלב הפעלת הרק"ל.

- הנספח האקוסטי יתאר את שיטת העבודה, את מפלסי רעש הרקע באתר, המרחק מבתי המגורים, שיטות העבודה, שעות העבודה (לרבות עבודות בין השעות 19:00 עד 07:00), המכונות בהם יעשה שימוש, מפלסי הרעש והרעידות הצפויים מן המכונות, הצגת חישובים ומודלים לחיזוי מפלסי הרעש הצפויים בחזית המבנים הסמוכים, מספר ימי החריגה הצפויים מעבודות ההקמה ואמצעי הפחתת הרעש והרעידות (במידת הצורך).
- כל עבודות ההקמה תבוצענה בהתאם לקריטריונים האקוסטיים כמפורט בפרק מבוא להנדסה סעיף 17.4.1 ולשעות העבודה שיהיו תקפים בעת הכנת נספח הביצוע האקוסטי. הנחיות אלו מחייבות, אלא אם יורו חב' חוצה ישראל והות"ל אחרת.

### **ב. תכולת המסמך האקוסטי**

- תכולת המסמך תהיה על פי הנחיות הות"ל ועל פי הנחיות חוצה ישראל.
- המסמך יועבר לאישור מנה"פ וחוצה ישראל ולאחריו לאישור הות"ל או כל גורם רלוונטי אחר.
- במידת הצורך יכלול המסמך נתונים אלו:
  - החישובים יוצגו כתלות במשך החשיפה לרעש ולרעידות לכל מקבל.
  - בחירת המקבלים יהיו עד למקבלים בהם לא מחושבות חריגות מהקריטריונים המומלצים.
  - אופן הצגת המקבלים יהיה כמקובל במסמכים מסוג זה (סימון, מספר קומות, חזית פונה לעבודות, גובה קרקע מבנה, מרחק מזערי לעבודות, שימוש קרקע מבנה, קריטריון רעש וכו') – טבלאות ותרשימים ברורים.
  - על מנת לאפיין את משך ימי העבודה בהן יתבצעו עבודות ההקמה, יערכו חישובי רעש מפורטים באמצעות תוכנה תלת ממדית בה מוטמעים מודלים אקוסטיים מקובלים.
  - מפלסי הפליטה יהיו בהתאם לצידוד בו יעשה שימוש בפועל באתר. המסמך האקוסטי יכלול תיעוד מפורט של מדידות הרעש. בהעדר מידע יעשה שימוש בנתוני מדרוך FTA משנת 2018, או מקור אחר מאושר ע"י חב' חוצה ישראל והות"ל.
  - חישובי רעש מפורטים בהתאם לאזורי ביצוע העבודות, ימי עבודה משוערים ע"י ניהול הביצוע, הסתרות, טופוגרפיה, קומות מגורים וחזית קריטית.
    - מקורות הרעש יקודדו בהתאם לשלבי הביצוע ולפי מספר ימי עבודה מוערך לכל אזור עבודה.
    - מקורות הרעש יקודדו בהתאם למשך זמן עבודתם וגובה המקורות מעל הקרקע כך שצוות עבודה ייצג יום עבודה אחד.
    - מספר ימי עבודה לכל אזור עבודה יתקבל ממנהל הפרויקט ויועבר לאישור חוצה ישראל ויקודד בהתאם במודל החישובים.



- במידה ויחושבו חריגות במסמכים האקוסטיים- כלל הצעדים לטיפול מפורטים בפרק המבוא להנדסה סעיף 17.4.1.
- תינתן עדיפות לתכנון התחברות למערכת החשמל לצורך צמצום משך השימוש בגנרטור.
- מדידות רעש רעידות לשלב התכנון :
- מדידת רעש רקע – במידת הצורך ולבקשת חוצה ישראל ו/או הות"ל - תוכן תכנית מדידות מפורטת לקביעת רעש הרקע. המדידות תערכנה כך שניתן יהיה לקבוע את מפלס רעש הרקע השעתי שווה הערך לאורך כל שעות היממה.

### 2.15.7.3 עריכת סקרי צמחיה

#### ביצוע סקרים

- א. על הקבלן לבצע סקר צמחיה מפורט, לרבות סקר גיאופיזיים וסקירת צמחיה פולשנית, ככל שהדבר נדרש בהוראות התוכנית או על ידי המזמין וכמפורט במסמך זה. יש להגיש לאישור המזמין הות"ל, לפני תחילת העבודה.
- ב. הסקר ייערך באמצעות אקולוג מומחה מטעם הקבלן שהינו בעל ניסיון מוכח בעריכת סקרי צומח.
- ג. הסקר יבוצע בהתאם להנחיות ה"מדריך לאקולוג" של חברת נת"י והנחיות רט"ג.
- ד. הסקרים יתואמו מול רט"ג ובכלל זה : מועדי עריכת הסקר/ים, אופן עריכת הסקר/ים, סימון גיאופיזיים לאיסוף והוראות לאיסופם - לרבות העתקתם ושילובם בפיתוח הנופי. יש לתעד את התיאומים שנערכו מול רט"ג.
- ה. ממצאי הסקר יסוכמו בדו"ח כולל תשריטים, טבלאות וצילומים המתעדים את הצמחים תוך דגש על צמחים נדירים /"אדומים". צמחים מוגנים וצמחיה פולשנית. הדו"ח יכלול ניתוח של מצב הצמחייה ובתי הגידול, הערכת החשיבות של המינים השונים והצורך בשימור ונקיטת אמצעי הגנה על המינים הנסקרים לרבות העתקתם מהשטח לאזור מוגן מפגיעה, איסוף זרעים וחומר ריבוי לשיקום נופי וכיו"ב. הדו"ח יועבר לאישור המזמין ורט"ג.
- ו. איתור מוקדים של צמחייה פולשנית - הצמחייה הפולשנית תסווג ותתואר תוך התייחסות לשלב ההתפרצות, לפוטנציאל ההתפשטות ולנזק העלול להיגרם לשטחי חורש, לערכי טבע וצומח מקומי. להרחבה ראה סעיף 2.5.4 הנחיות אדריכלות נוף, עבודות עפר פיתוח ושיקום נופי.

### הכנת תכנית לטיפול בצמחיה פולשנית בעת ההקמה

- א. על הקבלן להכין, באמצעות אקולוג או אגרונום, תכנית מפורטת לטיפול בצמחיה פולשנית בשלבי הפיתוח השונים בהתבסס על סקר צמחיה מפורט שערך, כמפורט לעיל ובתיאום עם רט"ג.
- התכנית לטיפול בצמחים פולשים ובנביטות חדשות של צמחים פולשים תתייחס לכל שטחי העבודה, לאתרי ההתארגנות וערמות העפר הזמניות.
  - התכנית תכלול: הנחיות לביעור צמחיה פולשנית בטרם החישוף העליון, הנחיות לשלב חישוף עליון, הנחיות לאופן ההטמנה והסילוק של החומר הצמחי ושל קרקע מהאזור המאולח, הנחיות לביעור בשלב ביצוע עבודות העפר, למניעת התפשטות צמחיה פולשנית עד למסירה לאחזקת המזמין.
  - התכנית תפרט, באמצעות תשריטים וטבלאות את הפעולות שהקבלן חייב לבצע בשלב ההקמה כדי למנוע התפשטות צמחיה פולשנית ברצועת הדרך/מסילה ובתחום העבודות, לרבות: סימון המוקדים בשטח, שיטת הטיפול, מועדי הטיפול, טיפולים שוטפים ותדירותם, אופן הסילוק מהשטח, סימון שטחי ההטמנה של צמחיה וקרקע מאולחים בצמחיה פולשנית ואופן הידוקם, אופן הבקרה והפיקוח על ביצוע התוכנית, לרבות הכנת דו"חות שוטפים על הפעולות שבוצעו, אחת ל-4 חודשים והעברתם לידיעת מנהל הפרויקט.
  - יש להביא את התכנית לאישור המזמין באמצעות מנהל הפרויקט, וככל שהדבר נדרש – לאישור מוסד התכנון או הצוות המלווה מטעמו.
  - יש לבצע זיהוי וסימון בתשריט "תוכנית הנחיות נופיות לעבודות עפר" של מיקום הצמחייה הפולשנית (ניתן להיעזר במיפוי שבוצע על ידי המזמין, אך הקבלן אחראי לטפל בכל הופעה של צמחיה פולשנית, גם אם אינה מופיעה במיפוי זה).
  - יש להכין מפרטים כלהלן:
- א. מפרט טכני מיוחד לטיפול ראשוני, טרם התחלת עבודות העפר, בגבול קווי ההפקעה/תפיסת השטח ולטיפולים שוטפים במהלך עבודות ההקמה בהתייעצות עם רט"ג לרבות אופן הסילוק וההטמנה של פסולת הצמחייה הפולשנית.
- ב. מפרט מיוחד לאמצעי בטיחות שנקטו להגנה על עובדים בעת השימוש בחומרי הדברה ובעת הטיפול במקרה למניעת פגיעה לרבות מצמחיה פולשנית אלרגנית, ואופן הטיפול הראשוני הנדרש במקרה פגיעה כזו.

#### 2.15.7.4 נחלי הקישון והגדורה

- א. מובהר ומודגש להלן כי עקב קירבת אתרי העבודה לנחלי הקישון והגדורה, נדרש הקבלן לבצע מאמץ מיוחד לשמירה ואי פגיעה בתפקוד הנחל ואו גדותיו בכל שלב של הפרויקט. העבודות תבצענה בעונת הקיץ והסתיו, במידת האפשר.
- ב. באחריות הקבלן להכין, הן בשלב התכנון המפורט והן לקראת הביצוע, דו"ח הידרולוגי המנתח את השפעת עבודות ההקמה ומציע פתרונות, במידת צורך, לפגיעה אפשרית בנחלים.
- ג. באחריות הקבלן להכין ולהגיש תכנית הגנה על נחל הקישון והגדורה, כולל גדותיו, מכלל עבודות ההקמה. התכנית תכלול אמצעים שינקטו לשמירתם ולמניעת זיהום ופגיעה בהם ובסביבתם הקרובה. התכנית תוגש לאישור חוצה ישראל, רשות ניקוז ונחלים קישון, רשות נחל הקישון והות"ל.
- ד. באחריות הקבלן לתכנן את ייצוב גדות הנחלים, מתחת לגשרים, בצורה שלוקחת בחשבון כי יתכן ולא ניתן יהיה לייצבם באמצעות צמחייה. אופן ייצוב הגדות יובא, בשלב התכנון, לאישור חוצה ישראל.
- ה. באחריות הקבלן לתכנן את הניקוז בקרבת הנחלים ובכלל זה גם את ניקוז אתרי ההתארגנות בהתאם לתכנית אב לניקוז ובתאום עם רשות הניקוז ונחלים קישון.

#### 2.15.7.5 בררכת החורף צ'ק פוסט

כמפורט בסעיף 2.5.12 – פרשה טכנית אדריכלות הנוף.

- א. לצורך התכנון, על הקבלן לבצע מדידות מפלסי שיא של בריכת הצ'ק פוסט בעונת החורף.
- ב. יש לתכנן שביל גישה אל בריכת החורף - בתיאום עם רט"ג ועריית חיפה.

#### 2.15.7.6 תכנון מעברים לבע"ח

- א. על הקבלן לבחון באמצעות אקולוג מטעמו את הצורך בהקמת מעברים זמניים לבע"ח בעת תקופת העבודות.
- ב. במעברי מים יש לתכנן, בהיוועצות עם רט"ג, אמצעים לשיפור גישה ועבירות למעבר בע"ח כגון: מדרגה/דרגש, בסיס משופע, צמחיה מתאימה, וכיו"ב.
- ג. יודגש כי מעבר לבע"ח יהיה נקי ממכשולים. על הקבלן לתכנן בהתאם את הצמחייה במעבר, את ניקוז שטח המעבר וכן אמצעים למניעת מעבר של כלי רכב ממונעים ושל הולכי רגל לפי הצורך.

#### 2.15.7.7 הצפות ומי נגר עילי

על הקבלן להגיש לאישור מנהל הפרוייקט תכנית ניקוז המתייחסת לאמצעים הנדרשים למניעת הצפות וזיהום מי נגר עילי.

#### 2.15.7.8 שפכים ומניעת זיהום קרקע ומי תהום

על הקבלן לתכנן ולהגיש לאישור מנהל הפרוייקט מסמך המפרט את האמצעים והשיטות למניעת זיהום קרקע ומי תהום מאתרי העבודה וההתארגנות.

המסמך יתייחס באופן פרטני לנושאים הבאים :

- א. תכנית והוראות לביצוע השפלה ולהשבת מי תהום בזמן ההקמה, ככל שיתקיים צורך בפעולות אלה במהלך עבודות ביסוס, עבודות חפירה וכיו"ב, אשר יתואמו עם רשות המים ומשרד הבריאות כנדרש בתמ"א 1.
- ב. תכנית עבודות להעתקת תשתיות, לרבות אופן הטיפול בצנרת ישנה, ואמצעים למניעת זיהום קרקע ומים מעבודות אלו ועבודות הקמה נוספות.
- ג. הנחיות ומגבלות לטיפול בשפכים וביוב באתרי התארגנות ומחנות הקבלן.
- ד. הצגת תכנון תעלות ניקוז היקפיות ו/או אבני שפה באתרי ההתארגנות- למניעת גלישת זיהום אל מחוץ לאתרים ומניעת הצפת חלקם הפנימי ע"י נגר חיצוני.
- ה. הוראות לטיפול בקרקע מזוהמת בתחום העבודה, לרבות קרקע מזוהמת שתתגלה במהלך עבודות העפר וכן קרקע שתזוהם במהלך עבודות ההקמה. הוראות אלה יתואמו עם המשרד להגנת הסביבה.
- ו. תכנון עמדת שטיפת עודפי בטון ושקתות במחנה הקבלן- הנחיות ומגבלות, תכולת עמדת השטיפה ואמצעי מיגון - איטום, מניעת חלחול למי התהום ולקרקע, מוצא תשטיפי העמדה ופינויים.
- ז. הצגת תכנית והוראות לאופן האחסנה, השמירה והטיפול השוטף בדלקים, בשמנים ובחומרים מסוכנים במהלך עבודות ההקמה- שימוש במאצרות תקניות, הסדרת משטחים בלתי חדירים, הנחת יריעות למניעת חלחול תשטיפים ומתכות למי התהום.
- ח. הצגת תכנית להתנהלות הקבלן, קבלני משנה ועובדיהם במקרה של אירוע סביבתי, בין אם נגרם עקב עבודות הקבלן ובין אם על ידי אחרים כגון : אירוע חומ"ס, ביוב ואחרים.
- ט. מגבלות והוראות לאופן הטיפול בפסולת ופינוייה מהאתר, הוראות למיחזור פסולת בניין, בין אם הפסולת נוצרה על ידי אחרים ובין אם מקורה בעבודות הקבלן.

#### 2.15.7.9 הכנת תכנית למניעה וצמצום מטרדי אבק

- על הקבלן להכין לאישור המזמין ומוסד התכנון, תכנית המפרטת את האמצעים שיינקטו למניעת מטרדי אבק בכל תקופת העבודות.
- התכנית תכלול התייחסות לכל סוגי העבודות לביצוע מרכיבי הדרך/מסילה השונים וכן לאתרי ערום זמני בהתאם למפורט בנוהל 7 של הות"ל.

#### 2.15.8 הנחיות לתכנון מפורט לשלב הקבע

- כאמור בסעיף 2.15.6 לעיל, יכין הקבלן מסמך תכנון מפורט למניעת מפגעים בשלב הקבע. המסמך יתייחס לנושאים אלו:
- מניעת זיהום נחלים וערוצי מים עקב זרימת מי נגר מזוהם, מהכבישים העוברים שינוי במסגרת העבודות.
  - מניעת זיהום אור בממשק עם שטחים פתוחים.
  - הסדרת מעברים ודרכים למטיילים ורוכבי אופניים.
  - תכנית צמחיה ושיקום נופי לעידוד צמחיה מקומית ובתי גידול יחודיים.

#### 2.15.8.1 מניעת זיהום נחלים וערוצי מים טבעיים

- בנוסף על האמור בפרק 2.8, בנוגע לתכנון הניקוז, ייושמו גם העקרונות הבאים:
- תעלות הניקוז המזרימות את מי הנגר מהכביש תהיינה תעלות עפר ככל הניתן, באזור תחנת דיין.
  - מוצא ניקוז של מעברי מים ותעלות בטון לא יפתחו ישירות אל ערוץ נחל גדורה ונחל קישון.
  - נצבי הגשר של הרק"ל במעבר נחל קישון ימוקמו לפחות 2 מ' מגדות הנחל.
  - נצבי הגשרים בגדורה יתוכננו מחוץ לגדר התעלה/הנחל.
  - מוצאי הניקוז של הגשרים יורחקו מרצועת הנחל. לא יאושר ניקוז ישיר של מי הנגר לנחל.

#### 2.15.8.2 מניעת זיהום אור בממשק עם שטחים פתוחים

- בנוסף על האמור בפרק 2.9, בנוגע לתכנון תאורה, ייושמו גם העקרונות הבאים למניעת זיהום אור באזורים רגישים:
- על מתכנן התאורה לקבל את מיפוי השטחים הפתוחים והטבעיים וכן השימושים הרגישים בסביבת הפרויקט, ואלו יהוו שכבת בסיס לתכנית החשמל.

ב. תכנון התאורה בשטח שיש לו דופן טבעית יתוכנן באופן שיגביל תאורה לשטח הבנוי בלבד. התאורה תצומצם ככל האפשר ויועדה מיקום גופי התאורה במרכז השטח המפותח ולא בשוליו, כדי למנוע מיקום גופי תאורה על גבול השטח הטבעי.

#### 2.15.8.3 הסדרת מעברים ודרכים למטיילים

בהתאם לתכנון הנופי המוצג בפרק 2.5, יתוכננו שבילי אופניים ודרכי גישה לנחלים ולבריכת צ'ק הפוסט. תכנון דרכי הגישה לנחלים ולבריכת הצ'ק פוסט יעשה בתיאום עם עיריית חיפה.

#### 2.15.8.4 תכנית צמחיה ושיקום נופי

ראה סעיף 2.5.20 הנחיות אדריכלות נוף, עבודות עפר פיתוח ושיקום נופי.