


|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 1  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון</p> <p>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>מפרט טכני מיוחד - כללי |                        |  |


מספר מכרז 41/21

# פרויקט גשר עמק ברכה

(תל אביב)


מסמך ג' 2 מפרט טכני מיוחד

---

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 2  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>מפרט טכני מיוחד - כללי</p> |                        |   |

### תוכן עניינים

|     |  |
|-----|--|
| 3   | פרק 01 - עבודות עפר                                |
| 5   | פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר                     |
| 10  | פרק 05 - עבודות איטום                              |
| 24  | פרק 06 - עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן            |
| 36  | פרק 08 - מתקני חשמל                                |
| 56  | פרק 11 - מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |
| 77  | פרק 12 - אלומיניום - חלונות, דלתות, תריסים         |
| 89  | פרק 18 – תשתיות תקשורת                             |
| 92  | פרק 19 - מסגרות חרש                                |
| 115 | פרק 23 - ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט            |
| 120 | פרק 40 - עבודות פיתוח ושיקום נופי                  |
| 122 | פרק 41 - גינון והשקיה                              |
| 137 | פרק 51 – עבודות סלילה                              |
| 141 | פרק 51.05 – ניקוז                                  |
| 144 | פרק 60 – הקצבים בעבודות רג"י                       |
| 146 | פרק 69 – עבודות משלימות בגשרים                     |

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 3   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי איילון<br/>תחבורה מתקדמת לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 01 – עבודות עפר</p> |                        |  |

## פרק 01 - עבודות עפר

01.01 הנחיות כלליות

### 01.01.1 תיאור כללי

- 01.01.1.1 בכל מקום שנאמר במכרז/הסכם זה "חפירה", תהיה הכוונה לחפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע הקיימים באתר.
- 01.01.1.2 חפירה בכל סוגי הקרקע הקיימים באתר תבוצע תמיד בשילוב כלים מכאניים, חציבה ועבודת ידיים, כאשר המחיר זהה לכל השיטות.
- 01.01.1.4 הקבלן יהיה אחראי על יציבות דפנות המחפורות והוא יקבע את שיפועי החפירה שיבוצעו בפועל, על אחריותו הבלעדית. עם זאת, על הקבלן לעמוד בכל דרישות התקינה המתייחסת ליציבות מדרונות חפירה ובכל הנחיות יועץ הקרקע לביצוע עבודות חפירה ומילוי.
- 01.01.1.5 בניגוד לאמור במפרט הכללי כל עבודות החפירה (לרבות חפירה בשטח) ימדדו בהתחשב בדפנות חפירה זקופות. גבולות חפירה כללית בשטח יקבעו ע"י המפקח.


### 01.02 עבודות חפירה

#### 01.02.1 כללי

- 01.04.1.1 חפירה לשיפועי קרקע לצורך תמוך לא תשולם בנפרד. נכללת במחיר חפירה ליסודות.
- 01.04.1.2 כל עבודות החפירה יהיו מדורגות במטרה להבטיח ניקוז זמני, במקרה של היקוות מי-גשמים וכיוצ"ב. כל אמצעים נוספים הנדרשים לניקוז במסגרת חפירה לכלונסאות, ראשי כלונס, יסוד עובר וקורות יסוד, הינם באחריות ועל חשבון הקבלן המבצע.
- 01.02.2 חפירה ליסודות ולראשי כלונס
- 01.02.2.1 חפירות ליסודות, לראשי כלונס, לקורות יסוד, יבצע הקבלן מפני החפירה כללית ו/או מפני השטח הקיים ועד למפלס תחתון של הבטון הרזה.
- 01.02.2.2 במידה והקבלן מכשיר בחפירה שטח עליו ימוקמו תמיכות לטפסות ליציקת אלמנטי בטון, תחתית החפירה תהודק לפי דרישת מתכנן הקבלן (יועץ ביסוס), אשר יוודא כי עומסי היציקה המועברים דרך הטפסות יתקבלו בקרקע במאמץ התואם את חישוביו, ולכל הפחות ל- 96% מודיפייד א.א.ש.ט.ו.

#### 01.02.3 הידוק שתית

- השתית תהודק לצפיפות הנדרשת לפי טבלה 21.02.03.01 במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור פרק 51.02.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 4   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 01 – עבודות עפר |                        |   |

01.02.4 עבודות מילוי

01.02.4.1 מילוי מהודק מאחורי קיר נציב

01.02.4.2 המילוי יבוצע מחומר נברר לפי המפרט הכללי ובהתאם לרשום בדוח הקרקע המצורף למפרט.

01.02.4.3 המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ לדרגת הידוק של 98% מודיפייד א.א.ש.ט.ו.

01.02.4.4 בכל מקום שהמילוי מתחבר אל קרקע קיימת, יבוצע החיבור על-ידי חיתוך מדרגות בגובה של כ-20 ס"מ בסוללה הקיימת, וחיבור השכבות החדשות של המילוי אל השכבות הקיימות תוך הקפדה על הידוק באזור החיבור, כדי לקבל רציפות מושלמת.

01.02.4.5 המילוי יהיה בשלבים בהתאם ליציקות קירות הבטון לתמיכה.

01.02.5 אופני מדידה ותשלום מיוחדים

01.02.5.1 כללי

01.02.5.1.1 חפירה תימדד ותשולם לפי הנפח התיאורטי של החפירה, שתבוצע בפועל

ואושר לתשלום על-ידי המפקח. המחיר יהיה זהה לכל עומק שהוא. מידות

המחפורת כאמור בסעיף 01.01.01 ס"ק 5. המחיר כולל את כל האמור במפרט

הכללי ובמפרט המיוחד.

01.04.5.2 תכולת מחירי החפירה וכן שיטות המדידה יהיו לפי האמור במפרט הכללי ובמפרט

המיוחד. אך בניגוד לאמור במפרט הכללי, יכלול המחיר סילוק עודפי העפר אל

אתר שפיכת פסולת המאושר על-ידי הרשויות (ללא תלות במרחקי ההובלה) ו/או

העברת עודפי החומר לאזורי מילוי באתר.

01.02.5.3 החפירה כוללת חפירה בשלבים ובמדרגות בהתאם לפרטים בתכניות חפירה.

01.02.5.4 מחיר סוללות הגנה מפני הצפה, שאיבת מים לצורך יבוש האתר ו/או השפלת

מפלס מי-התהום, כלולים במחירי היחידה ולא ימדדו לתשלום בנפרד.

01.02.5.5 הידוק תחתית המחפורת לא ימדד בנפרד והוא כלול במחיר סעיף החפירה.

01.02.5.6 החפירה ליסודות לראשי כלונס, לקורות יסוד תימדד לפי סעיפי החפירה

המתאימים במפרט הכללי.


01.02.5.7 מילוי מובא מהודק מאחורי נציבי הקצה ימדד לפי נפח תיאורטי מחושב מתוך

התכניות. והמחיר כולל את אספקת החומר ואת כל האמור במפרט הכללי

ובמפרט המיוחד כולל את ההידוק המבוקר, חיתוך המדרגות בסוללות

הקיימות, פיזור והידוק בשלבים.

01.02.5.8 למילוי מחומר מקומי (מילוי חוזר) ישולם רק עבור הידוק.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 5  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר |                        |   |


## פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

### 02.01 בטון

- 02.01.1** ת"י 1923 מחייב לכל עבודות הבטון בפרויקט. חוזק נומינאלי של כל הבטונים בפרויקט זה יקבע עפ"י ת"י 118 על סמך חוזק הבטון בגיל 28 יום.
- 02.01.2** לא יותר ערבוב בטון באתר ללא אישורו המפורש של המפקח. לא יאושרו יציקות בימי שיש וערבי חג. לא יאושר השימוש ב-CURING COMPOUND.
- 02.01.3** והיה ולא יוסכם אחרת, הבטון יהיה בטון מובא בהתאם לתקן ישראלי 601, שהוכן בתנאי 'בקרה טובים'.
- 02.01.4** הקבלן יהיה אחראי לבדיקת מיקום ומידות של: כל החדירות דרך הבטון, קביעת אלמנטי פלדה לגשר, המדרכות, נסיגות או "שן" באלמנט בטון, חריצי ניקוז, עוגנים יצוקים באתר וצנרת, הארקה והגנה מפני ברק, וכן הלאה בהתאם למסמכים והדרישות של כל המלאכות, בין אם אלה מוצגים בתוכניות, או שאינם מוצגים. כאשר פרופיל בטון המבנה הנדרש שונה מזה המוצג בתוכניות הקונסטרוקציה, יש לקבל את אישור המפקח לשילוב הבדלים אלה לפני היציקה. כל ההוצאות הכרוכות בתאום זה ייחשבו כאלו נכללו במחירי הבטון.
- 02.01.5** לא יוספו מים לתערובת בטון מובא באתר עצמו אלא אם הותר הדבר במפורש על ידי המפקח בנוסף לאישור המתואר במפרט הכללי סעיף 02031, פסקה ד.
- 02.01.6** הבטונים הגלויים מעל פני הקרקע יחושבו ויבוצעו כבטון גלוי חזיתי עם גימור חלק העומד בדרישות כמצוין בסעיף 02.09 במפרט הכללי.
- 02.01.7** סוגי הבטון יהיו בהתאם למצוין בתוכניות העבודה ויבוצעו בתנאי "בקרת איכות טובים". כאשר הוראות אלה חסרות, יהיו ערכי ברירת המחדל של סוגי הבטון כלהלן:
- ב-30 לבטון רזה.
  - ב-40 לכל שאר רכיבי הבטון הקונסטרוקטיביים, אלא עם רשום אחרת בכתב הכמויות או בתוכניות המצורפות.
- 02.01.8** הקבלן יגיש לאישור המפקח את שם מפעל הבטון ותערובות הבטון בתוך 14 יום מקבלת צו התחלת עבודה.
- 02.01.9** בכל מקום שלא מצוין בתכנית, דרגת החשיפה תהיה 5 אלא אם צויין ואושר מראש אחרת.

### 02.02 פלדת זיון

- 02.02.1** פלדת הזיון תהיה רתיכה ובעלת תכונות הידבקות טובות (מוטות מצולעים) בהתאם לדרישות ת"י 4466 דרגה 500W (500 מגפ"ס). היה והקבלן מתכוון לרתך

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 6  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר |                        |   |


פלדת זיון, אף אם לצורך הקשחת כלוב זיון בלבד, עליו להשתמש בפלדת זיון רתיכה על פי דרישות ת"י 4466 (P500W). כיפוף כל מוטות הזיון יהיה לפי הנחיות ת"י 466 לכיפוף זיון. לא יותר שימוש ברשתות אלא אם צוין במפורש בתכניות.

### 02.03 מסעות הבטון בגשר

- 02.03.1** הטפסנות למיסעות הבטון תהיה על גבי קונסי' הפלדה ללא תמיכה מהקרקע, ראה פרט עקרוני בתכניות. תכנון וביצוע של הטפסנות תיעשה ע"י הקבלן ובאישור מהנדס הקונסי' ("רוקח אשכנזי מהנדסים"). גמר היציקה יתאים לקבלת איטום כמפורט בפרק 05.
- 02.03.2** כל הטפסנות התקרה תיעשה מדיקטים טגו **חדשים**.
- 02.03.3** במהלך סידור הטפסות על הקבלן לאטום את הממשקים בין הטפסות כדי למנוע טפטופים של הבטון הרטוב על הרכבים לאחר יציקה.
- 02.03.4** פירוק הטפסות ייעשה בהסדרי תנועה ע"י סגירות נתיבים ותיאום עם רכבת ישראל. לא יושרה שימוש בקרומים או בתבניות פלקסדק למיניהם.
- 02.03.5** במהלך כל הביצוע הקבלן יספק גרניק ושואב אבק תעשייתי לצורך ניקיון יסודי לפני סידור זיון ולפני יציקה. במידת הצורך יספק גנרטור ומקור מים להפעלת הכלים.

### 02.04 אופני מדידה ותכולת מחירים לעבודות הבטון השונות

- 02.04.1** יציקות בטון לגשרים וקירות
- 02.04.1.1** המדידה תיעשה במ"ק נפח תאורטי בתכנית, ותכלול את כל החומרים והמלאכות הדרושים לביצוע העבודה.
- 02.04.1.2** מחיר קיטומי פינה, רולקות, מגרעות, אפי מים, שקעים, מישק יציקה עם שן גזירה, תפרי התפשטות עם ברזל מיינדד לפי הפרט בתכנית כלולים במחירי הבטונים ואינם נמדדים ואין עליהם תשלום.
- 02.04.1.3** מחיר פוליסטירן מוקצף, לוחות קלקר המשמש כחומר מילוי בתפרים ולהפרדה בין יציקות, כלול במחירי הבטון ולא נמדד בנפרד.
- 02.04.1.4** נפח בליטות באלמנטי בטון כלשהם, כוללים ומצרפים לחישוב נפח האלמנט הרלבנטי. הבטון בבליטות משולם, איפוא, במסגרת האלמנט, והן אינן נמדדות ומשולמות בנפרד, וזאת ללא תלות במידותיהן, לרבות השלמות יציקה בכל אלמנט בטון כלשהוא, מעל אלמנטי פלדה של הגשר.
- 02.04.1.5** קירות לגשר מכל סוג, קורות מסד מכל סוג וכל יציקה אחרת, יימדדו לתשלום לפי נפח היחידה מ"ק (מטרים מעוקבים) בטון.
- 02.04.1.6** המדידה תחושב נטו – לפי החתכים של הבטון בתכניות.
- 02.04.1.7** פלטות גישה יוצקו ע"ג בטון רזה עם טפסנות בהיקף כלול במחיר הבטון.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 7  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר |                        |   |

02.04.1.8 מחירי עבודות בטון יכללו את כל המפורט בתת הסעיפים של פרק זה ולא תשולם עליהם כל תוספת כספית בגין הביצוע

02.04.1.8.1 ביצוע בתוואי מעוגל, קשתי ומדורג ובכל צורה גאומטרית בהתאם לפרטים בתכניות.

02.04.1.8.2 קביעה וסימון מידות האלמנטים ומפלסיהם ע"י מודד מוסמך.

02.04.1.8.3 תכנון וביצוע טפסות ע"י מהנדס רשוי בעל ניסיון בתכנון טפסות בהתאם למפרט ולתכניות והרכבתן בהתאם לתכניות, לרבות הטפסות הדרושות ליצירת תפרים, מגרעות בתפרים וכד'.

02.04.1.8.4 עיבוד הטפסות ברמה הנדרשת לקבלת בטון חשוף חזותי לאלמנטים מעל פני הקרקע.

02.04.1.8.5 עיבוד הבטון והטפסות בתפרים וכיו"ב.

02.04.1.8.6 ניקוי וחספוס פני בטון לעומק 7 מ"מ במפגש יסוד קיר תמך והקיר, לרבות מישיק יציקה כמצוין בפרט.

02.04.1.8.7 עיגון אלמנטי פלדה מבוטנים (האלמנטים עצמם משולמים בפרק 19).

02.04.1.8.8 תוספת מוספים, לרבות כל ההוצאות עבור הרכב התערובת והבדיקות הדרושות לני"ל. בטון למיסעות גשרים יסופק עם מוספים להקטנת הצטמקות הבטון.

02.04.1.8.9 עיבוד פני הבטון כבטון חשוף חזותי בגמר קורדרוי יימדד בנפרד, התשלום לפי מ"ר חזית קורדרוי. במקרה של קיר בגמר קורדרוי העובי המצויין בתכנית הוא עובי נטו בחתך המינימלי.

02.04.1.8.10 אשפרה ופירוק התבנית. יש לבצע אשפרה באמצעות בד ייעודי + כיסוי ניילון. במידת הצורך הקבלן ידאג למכליות ולמערכת טפסות לאשפרה רציפה. אין להזמין בטון לאתר לפני שכל הציוד הנדרש ליציקה נמצא באתר.


02.04.1.8.11 החלקת הבטון בפני כרכוב המסעה כמפורט, לרבות החלקה חוזרת לסגירת סדקים פלסטיים, הכול כנדרש לקבלת פני בטון ברמה הנדרשת עבור בטון חשוף.

02.04.1.8.12 תיקון פגמים ותיקוני בטון שנפסל מבחינת המתכננים – בבדיקות חוזק או חזותית.

02.04.1.8.13 יציקות כנגד הקרקע ימדדו על פי המידות התיאורטיות בתכניות.

02.04.1.8.14 נקזים וכיסויים לא ימדדו בנפרד וכלולים במחיר הבטון.

02.04.1.9 תוספת למחיר הבטון עבור גמר קורדרוי כוללת את עיבוי הבטון לקבלת גמר קורדרוי, עיבויים אלה לא ימדדו והתשלום יהיה לפי הנפח התאורטי של קורה/קיר/ראש ישר/ה ללא עיבויי הקורדרוי.


|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 8  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר |                        |   |

- 02.04.1.10 סעיף קירות תומכים כולל בתוכו את כל העבודות הדרושות לביצוע הקיר לרבות: בטון רזה, פרטי תפרים+ברזל מייתד מגלוון, איטום, עבודות עפר, נקזים וכל החומרים הדרושים לצורך ביצוע מושלם של הקיר כמפורט בתכניות.
- 02.04.1.11 בלוקי קצה המבוצעים בקצה קירות תומכים ימדדו וישולמו גם הם לפי קירות תומכים.
- 02.04.1.12 ניקיון באמצעות גרניק (מזרק מים בלחץ גבוה) ושואב אבק תעשייתי כלול במחיר היחידה – הקבלן יחזיק ציוד זה באתר לכל משך ביצוע עבודות היציקה.
- 02.04.1.13 הצפת מיסעות הגשרים לפני תחילת עבודות האיטום ובמידת הצורך תבוצענה השלמות.


#### 02.04.2 פלדת זיון

- 02.04.2.1 פלדת זיון תימדד לתשלום לפי יחידת משקל של מוטות פלדה בקטרים השונים, ישרים ומכופפים, מורכבים וקשורים, מושלמים ומאושרים ע"י המפקח. הכמות לתשלום תחושב לפי האורכים התיאורטיים של המוטות בהתאם לתכניות כפול המשקלים הנומינליים ק"ג/מ"א של המוטות בכל הקטרים (מדוד לפי קוטר ליבת המוט ללא משקל הצלעות), ללא תוספת עבור פחת מכל סוג שהוא, לא תשולם תוספת עבור חלוקה שונה של המוטות לבקשת הקבלן.
- 02.04.2.2 כל עבודות פלדת הזיון ימדדו וישולמו במסגרת זו, גם כאשר הדבר לא נאמר במפורש בסעיפים האחרים, אלא אם כן צוין באחד הסעיפים כי פלדת הזיון לא תימדד בנפרד.
- 02.04.2.3 לא ימדדו חלקי מוטות פלדה המשמשים ליצירת מרווחים בין שכבות ברזל.
- 02.04.2.4 יצירת הארקה וגישור באמצעות מוטות זיון ימדדו כפלדת זיון.
- 02.04.2.5 מחיר פלדת הזיון יהיה אחיד עבור כל אלמנטי הבטון, בכל המקומות. המחיר כולל בין היתר:
- 02.04.2.5.1 אספקת מוטות פלדה ורשתות בקטרים השונים בכל מידות האורך הנדרשות בתכניות.
- 02.04.2.5.2 חיתוך וכיפוף המוטות והרשתות לצורות בהתאם לתכניות.
- 02.04.2.5.3 הרכבת הזיון בהתאם לתכניות וקשירתו.
- 02.04.2.5.4 אספקה והרכבת חלקי מוטות פלדה בקוטרים שונים ליצירת מרווחים בין שכבות ברזל.
- 02.04.2.5.5 חפיפות בין המוטות והרשתות במידה ויבוצעו לפי בקשת הקבלן.



|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 9  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר |                        |   |

- 02.04.2.5.6 אספקת מרווחים סטנדרטיים חרושתיים מכל סוג שהוא וייצור מרווחים יצוקים באתר.
- 02.04.2.5.7 סדור והרכבת שומרי המרווחים לקבלת כיסוי בטון כדרוש ("ספייסרים").
- 02.04.2.5.8 עשיית כל הסידורים אשר ידרשו ע"י המפקח בכדי לאפשר ביקורת העבודה. אישור העבודה אצל המפקח וביצוע תיקונים לפי דרישותיו.
- 02.04.2.5.9 אספקה והרכבה של מוטות פלדה ורשתות חדשים במקום כאלה שיתברר שאינם עונים לדרישות התקנים, וזאת בכל שלב משלבי העבודה לרבות לאחר ביצוע היציקות וכן כל העבודה הנוספת אשר תידרש עבור התיקונים.
- 02.04.2.5.10 מוטות מייתדים מגולוונים.
- 02.04.2.5.11 מחברי הברגה, שקע גרמני (HBT), מחברי DBAR ישולמו לפי המשקל התאורטי של מוטות הזיון לפי תכולת המחירים בפרק זה.
- 02.04.2.5.12 זיון כלונסאות מכלובים מרותכים במפעל.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 10  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 05 – עבודות איטום</p> |                        |   |

## פרק 05 - עבודות איטום

### 05.01 כללי

כל עבודות האיטום באתר זה יבוצעו ע"י קבלן איטום מומחה, אשר הוסמך ממכון התקנים לבצע עבודות איטום של גגות שטוחים. הפועל הראשי של הקבלן יהיה בעל תעודה של "אוטם מורשה" ממכון התקנים.

כחלק מהעבודה על קבלן האיטום או מנהל העבודה מטעמו, להגיע לאתר יום לפני כל עבודת איטום, לבדוק את שטח העבודה ולאשר ביומן העבודה כי בוצעו כל עבודות ההכנה הנדרשות לאיטום. היה והקבלן הראשי לא הכין את השטח על פי דרישות המפרט ועל פי כלל כללי המקצוע, לא תבוצע העבודה המתוכננת, עד להשלמת כל ההכנות.

### 05.02 תיאור העבודה

העבודה כוללת את איטום מיסעת הגשר, איטום כל האלמנטים הנדרשים בסביבת הנציב המזרחי, איטום ההתחברות למבנה בנציב המערבי, הגנה על בטונים בקרקע, איטום בורות ושוחות, איטום גג קל וכל עבודת איטום שיוור עליה המפקח.

### 05.03 מפרטים ותקנים

העבודות יבוצעו לפי המפרטים והתקנים הבאים:

#### 05.03.1 מפרטים


- א. המפרט הכללי פרק 00 – מוקדמות.
- ב. המפרט הכללי פרק 05 - עבודות איטום.
- ג. מפרטים והנחיות חברת נתיבי ישראל.
- ד. מפרט מיוחד זה.
- ה. מפרטים והנחיות חברת נתיבי איילון.

#### 05.03.2 תקנים

- א. ת"י 1430/3 (יריעות ביטומניות).
- ב. ת"י 1752/1 הכנות שטח לגגות.
- ג. ת"י 1752/2 (יריעות ביטומן מותקנות בריתוך).
- ד. כמו כן, תקנים ישראליים אחרים רלוונטיים.

### 05.04 אחריות הקבלן

05.04.1 הקבלן אחראי לטיב העבודה, החומרים ואיטום מוחלט של חלקי המבנה שצופו בשכבות אטומות בפני חדירת רטיבות לתקופה של 10 שנים מיום מסירת המבנה. במשך תקופה זו יתקן הקבלן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם לעבודות האיטום,

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 11  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |


פרט לנזקים שנגרמו מסיבות שאינן קשורות בטיב האיטום וזאת לפי קביעתו הבלעדית של המזמין או בא כוחו. כמו-כן יישא הקבלן בכל נזק שיגרם למבנה או לתכולתו כתוצאה מחדירת הרטיבות.

05.04.2 הקבלן יבצע את כל התיקונים על חשבונו לשיעור רצונו המלאה של המזמין או בא כוחו ובתיאום עמו לא יאוחר משבוע ימים לאחר קבלת הודעה על כך ובמידת הצורך אף במועד מוקדם יותר. באם לאחר השלמת ביצוע התיקונים נותר זמן של פחות משנתיים עד תום תקופת האחריות, תוארך אחריות הקבלן לתקופה של שנתיים לפחות גם לגבי חלקי המבנה שלא ניזוקו במידה ויכולות להיות לאופי הנזק השלכות לגביהם וזאת לפי קביעתו הבלעדית של בעל הבינין או בא-כוחו.

#### 05.05 הגנה על בטונים הבאים במגע עם הקרקע

05.05.1 הכנות השטח

- א. בועות בבטון התשתית יוצרות התנפחויות בחומרי האיטום השונים.
- ב. השטחים לאיטום יהיו נקיים מאבק, שמן וחומרים זרים, שאריות מלט, לרבות שמן תבניות וחומרי אשפרה.
- ג. חלקי בטון בולטים יסותתו וילוטשו בדיסק למישור הבטון.
- ד. חוטי קשירה יחתכו לעומק של 1 ס"מ לפחות וימולאו בחומר תיקון, בהתאם למפרט להכנות בטון.
- ה. יש לבצע קיטום פינות חיצוניות (קערורות) בעזרת דיסק 2x2 ס"מ.
- ו. סגרגציה בבטון וחורים בגודל מעל 5 מ"מ יש לסתת ולתקן בהתאם להנחיות מפרט הקונסטרוקציה. לאחר תיקון בחומרים צמנטיים יש לשייף ולסלק שאריות צמנט מסביב לאזור התיקון, כך שהתיקון ימלא את השקעים ולא יגלוש מעבר להם על פני הבטון.
- ז. מדרגות בבטון הרקע, שנוצרו במהלך היציקות (עקב הפרשים במישורי התבניות), מחייבים טיפול מקדים:
- ח. קיטום הפינות החיצוניות ב 45 מעלות או שטוח יותר.
- ט. ככל שנשארת מדרגה לאחר הקיטום, יש למלא את הפינה במשולש ביטומני מוכן ממפעל מולחם לתשתית או בבטון לתיקונים ב 45 מעלות או שטוח יותר. התיקון בבטון תיקונים יעשה בהתאם למפרט התיקונים של הקונסטרוקטור. פני התיקון יהיו מישוריים וחלקים.
- י. תיקון מדרגה שכבר בוצע ולא הוחלק, יוחלק ע"י ליטוש.
- יא. לפני ביצוע האיטום, יש לפתוח את כל הבועיות שבבטון ולסלק שכבות בטון חלשות המצויות על פני השטח. לשם כך לבצע התזה בלחץ גבוהה שתפקידה לפתוח את כל הבועיות בפני הבטון שנוצרו בזמן יציקת הבטון. לחץ המים ייקבע בהתאם לתוצאות המתבקשות באתר, כך שקרום הבטון מעל הבועיות יעלם וצורת הבועיות תהיה כקערה במקום כמו בקבוק. בד"כ מספיקה התזה של מים בלחץ של 500


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 12  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

אטמ', אולם הדבר תלוי בצידוד, בדיזה ובאופן הביצוע של מתיז. לחילופין ניתן ללטש את פני הבטון בדיסק שוחק גס, המותיר שריטות קלות בבטון.

יב. חרירים קטנים בבטון אפשר למלא במשחת חומר איטום דו רכיבית עם אבקה כרכיב B, המיועדת למריחה במלג' וליבוש מהיר, מסוג אלסטומיקס מהיר ייבוש (פזקר) או מסטיגום ספיד (ביטום) או שו"ע, החומר יהיה מאותו היצרן של מערכת האיטום המבוצעת. מורחים את החומר במלג' ומחליקים אותו במישור הקיר.

- 05.05.2 הגנה על בטונים ע"י מריחות ביטומניות
- א. הבטונים הבאים במגע עם הקרקע יוגנו (ע"י התזה או מריחה של שכבת פריימר של ביטומן קר חד רכיבי מסוג "אלסטופז" או "אלסטופז ספריי", או "מסטיגום" או "מסטיגום ספריי", או ש"ע, בשכבות, בעובי 2.5 מ"מ ולא פחות מ 2 מ"מ בכל נקודה, מדוד בייבש.
- ב. הכנת חומר האיטום – יש לערבב את החומר לפני השימוש, על מנת להבטיח צמיגות אופטימלית לשימוש אחיד ובמיוחד להתזות. הערבוב יעשה ע"י מערבול חשמלי בעל מוטות עגולים, במשך דקה אחת. לאחר ייבוש שכבת הפריימר כמפורט לעיל, יש להתיז את שכבת האיטום כאמור לעיל.
- ג. בכל הפינות יש לבצע רולקה ביטומנית בהלחמה מלאה לתשתית ולאטום במריחות/התזות על הרולקה. האיטום יהיה ב 3 שכבות לפחות בעובי 3 מ"מ ברוחב כ 40 ס"מ, 20 ס"מ מכל צד של הרולקה.

- 05.05.3 עבודת האיטום – קירות תומכים ואלמנטים עם צד אחד בקרקע
- א. הבטונים הבאים במגע עם הקרקע יוגנו ע"י התזות או מריחות של ביטומן קר דו רכיבי או חד רכיבי מסוג "אלסטומיקס מהיר ייבוש" או "מסטיגום ספיד", או "A-12", או ש"ע, בשכבות, בעובי 4 מ"מ ולא פחות מ 3.5 מ"מ בכל נקודה, מדוד בייבש.
- ב. הכנת חומר האיטום – יש לערבב את החומר לפני השימוש בערבול מכאני עם מוט מסוג שימליץ היצרן. הערבוב יעשה במשך 2 דקות לפחות. לאחר ייבוש שכבת הפריימר כמפורט לעיל, יש להתיז את שכבת האיטום כאמור לעיל.
- ג. תפרי ההתפשטות האנכיים יאטמו מצד בקרקע ע"י יריעה יריעה ראשונה ללא ארג בעובי 5 מ"מ, רוחב 25 ס"מ מולחמת בכל שטחה לתשתית ועליה יריעה ביטומנית משופרת בפולימר SBS בעובי 5 מ"מ, ברוחב 50 ס"מ, מיושמת בהלחמה מלאה לתשתית. היישום כולל פריימר וביטומן חם 105/25 בשכבה מינימלית של עד 1 מ"מ המיועדת לשיפור ההדבקות. הלחמה של היריעה תבוצע ע"י שני פועלים יחד, בשיטה של גלגול והלחמה של היריעה מלמטה למעלה, כאשר מיץ ביטומני מהיריעה "זורם" לפני היריעה, בצורה דומה לנדרש בעבודה קפדנית על יריעות ביטומניות

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 13  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

המיושמות על תשתיות אופקיות. על היריעות ייושם האיטום במריחות/התזות ותיושם הגנה על האיטום

ד. ככל שהקבלן יבקש למלא תפרים במסטיק לפני יישום היריעה, התפרים ימולאו במסטיק ביטומני כדוגמת איזיגום (מלגול) או שו"ע. אין לאפשר מגע בין היריעות למסטיק פוליאוריתני.

ה. בכל הפינות יש לבצע רולקה ביטומנית בהלחמה מלאה לתשתית ולאטום במריחות/התזות על הרולקה. האיטום יהיה ב 3 שכבות לפחות בעובי 3 מ"מ ברוחב כ 40 ס"מ, 20 ס"מ מכל צד של הרולקה.

#### 05.05.4 הגנה על המריחות הביטומניות

תעשה ע"י ארג גאוטכני במשקל 200 גר' למ"ר ועליו יריעת פוליאאתילן בעובי 0.5 מ"מ. לפני כיסוי האיטום ביריעות פוליאאתילן, יש להמתין 48 שעות לפחות ועד לייבוש מלא של שכבות הביטומן.

05.05.5 אין להתחיל בעבודות מילוי הקרקע לפני קבלת אישור המפקח להשלמת עבודות ההגנה על בטונים הנ"ל.

05.05.6 הגנה על אלמנטי פלדה במגע עם הקרקע/מים  
כל עבודות הצבע והגיליון יבוצעו בהתאם לפרק 11.

#### 05.06 איטום רכיבי מיסעת גשרים


05.06.1 כללי

מפרט זה כולל את מערכת איטום והגנה ביטומנית מאושרת למסעות גשרים המיועדות לקבל ציפוי אספטי. השטח אותו יש לאטום כולל את כל מיסעת הבטון של הגשר, כולל פלטות גישה (פלטות השוואת שקיעות), בקצות הגשר. הבטון בפני המיסעה, כולל מעקות, יעבור אשפרה במשך 24 ימים לפחות לפני תחילת עבודות האיטום. אשפרת הבטון תעשה כמפורט בפרק 02 עבודות בטון יצוק באתר.


05.06.2 הכנת השטח לאיטום שכבות האיטום במיסעת הגשרים

05.06.2.1 האיטום באזורים אלו יהיה במערכת כדלהלן:

- א. פני בטון מוחלקים בהליקופטר. בהחלקה בהליקופטר יש לבצע מספר סיבובים מינימלי לשיטוח הבליטות ומבלי ליצור קליפה מתקלפת או קרום בטון צפוף מדי ואטום. לחילופין יאושר לקבלן להציע החלקה בסרגלים.
- ב. התזת חומרי שחיקה או כרסום עדין מאוד של פני הבטון לעומק 1 עד 2 מ"מ, עד לחשיפת קצות האגרטים. (בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט, תבוצע בדיקת

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 14  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |


- שליפה של פני הבטון לחוזק נדרש 1.5 מגפ"ס מינימום), אין לבצע כרסום גס היוצר פני שטח שהשקעים בהם מעל ל 1 מ"מ.
- ג. פריימר אפוקסי עמיד לאלקלי (בטון), כדוגמת אקוודור (פולידן) או XL-100 (פזקר) או שו"ע, מבוצע בשתי שכבות. בכמות של כ - 200 גר' למ"ר לפחות לכל שכבה, ועד לכיסוי המלא של כל השטח, ללא חורים (המחמיר מבין השניים).
- ד. ביצוע רולקה ממשולש ביטומני מוכן ממפעל במידות 3x3 ס"מ, המשולש הביטומני יולחם בכל שטחו לתשתית.
- ה. לחלופין יותר לבצע את הרולקה מבטון פולימרי בדרגה R-4 במידות 3x3 ס"מ, לפני מריחת הפריימר. הבטון הפולימרי יתאים לעובי החומר הדרוש ולתנאי אשפיה ירודים יחסית. יש לבצע אשפיה ע"י יריעת אשפיה והרטבה למשל 3 ימים לפחות.
- ו. מריחת ביטומן אלסטומרי חם המיועד לגשרים ואשר מורכב מביטומן ופולימר SBS בעל עמידות לחום של 90 מעלות לפחות, עמידות בחום האספלט בסלילה לטווח קצר ועמידות גבוהה לכלורידים על פי ASTM C1202, כדוגמת אלסטוגום 795 או שו"ע. בעובי 2 מ"מ. עובי מקסימלי מקומי - מותר 4 מ"מ. הביטומן מובא לאתר בקוביות ומחומם במכונה מיוחדת לחימום ביטומנים אלסטומריים, (ראו בהמשך).
- ז. יריעה ביטומנית עם הדבקה עצמית, כדוגמת SP 3/250 של פזקר או שו"ע מאושר, בעובי 3 מ"מ. היריעה מגיעה עם גב פוליאאתילן המיועד להתקלף בקלות, לאחר קילוף הפוליאאתילן היריעה תיפרש לתוך ביטומן אלסטומרי שפניו יחוממו על ידי מבער גז פרופן המיועד לריתוך יריעות ביטומניות לקבלת הדבקה מלאה. בטמפרטורה מתחת ל 20 מעלות, יש לחמם קלות גם את גב היריעה. בזמן היישום יעשה דרוג של 0.5 מ' לפחות לקצה היריעות (יונחו במדרגות כך שלא יהיה מפגש של 4 יריעות באותו המקום). תהליך הלחמת היריעות / הדבקת היריעות צריך ליצור משטח אטום, ללא חללי אוויר מתחת ליריעות. למניעת בועות האוויר ושיפור ההדבקות של יריעות נדבקות מעצמן, ניתן לעבור על היריעות מיד לאחר פרישתן עם גלגלת כבדה.
- ח. כל החומרים במערכת האיטום לעיל יסופקו ע"י יצרן/ספק אחד. על הספק שיאושר להעביר מראש מפרט יישום של מערכת האיטום שלו, לרבות הוראות בדבר סלילת האספלט, כך שהמערכת תעמוד בחום האספלט.
- ט. היריעות יעלו בהגבהות ע"ג הרולקה ויסתיימו במפלס האספלט/המדרכה. מומלץ לבצע שקע בבטון שיאפשר לקבע את היריעות בסרגל שטוח ולהבטיח שהמכבש לא יגרד את האיטום מההגבהות (ראו פרט). הסרגל יהיה מאלומיניום במידות 40/3 מ"מ, והוא יקובע למעקה בעזרת עוגנים עם אפשרות הידוק, כל 15 ס"מ.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 15  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

- י. תחום האיטום בשכבות אלו יכלול את כל המיסעה לרכב ופלטת הגישה לגשר עד למרחק של 2.0 מ' מהתפר. ובהתאם לתוכניות.
- יא. לפני הסלילה יש לבצע הידוק היריעות על ידי שני מעברים לפחות של מכבש פנאומטי על היריעות. בזמן מעברי המכבש הפנאומטי יהיה על הקבלן להחזיק צוות באתר שתפקידו יהיה ללוות את המכבש, לנקב את היריעות במקרה של בועת אוויר ביריעות הנדחפת לפני גלגלי המכבש. לאחר מעבר המכבד יהיה על הקבלן לתקן את הנקבים, ככל שיהיו כאלו.
- יב. חוזק ההדבקות של מערכת האיטום לתשתית לא יפחת מ 0.4 מגפ"ס (ב 21 מעלות) בממוצע ולא פחות מ 0.2 מגפ"ס לכל בדיקה בודדת.
- יג. בטמפ' מעל 45 מעלות, מדוד על פני שכבת הביטומן החם, יותר חוזק הדבקות של 0.25 מגפ"ס לפחות, בממוצע ולא פחות מ 0.15 מגפ"ס לבדיקה בודדת.
- יד. בטמפרטורות ביניים יהיה חוזק ההדבקה בהתאמה (לפי ביון)
- טו. יש לבצע בדיקות שליפה במהלך העבודות לברור שוטף של חוזק ההדבקות, 5 דוגמאות לכל הגשר.
- טז. ככל שהתוצאות לא יהיו תואמות לדרישות, יש להעביר התוצאות למתכנן לקבלת הנחיות.
- יז. מתחת לאבני השפה תעשה הגנה ע"י שכבת מלט פולימרי מתועש התואם את ת"י 1920 בעובי 2 ס"מ.
- יח. האספלט שיבוצע מעל מערכת האיטום יעשה בשכבה של 4 ס"מ מינימום, בטמפרטורה 140-170 מעלות צלזיוס. יש לבצע בקרה לטמפרטורת האספלט בפנישר ולרשום את הטמפרטורה האספלט מכל משאית השופכת את האספלט למכונה. כמו כן יש לאסוף מהמפעל את תיעוד נתוני טמפרטורת האספלט ביציאה מהמפעל. הנתונים ישמרו ויועברו למתכנן, על פי דרישה.

#### 05.06.2.2 עבודות הכנה

- א. התשתית לאיטום חייבת להיות יציבה ויבשה בכל עובייה. פני התשתית יהיו חלקים, ללא בליטות, שקעים, חורים או סדקים ובעלי שיפועים תקינים רציפים.
- ב. יש לבצע ליטוש/כרסום עדין של פני הבטון בהתאם לנדרש, באמצעים מכאניים, הקרום העליון של הבטון יוסר ועד לעומק 2 מ"מ, עד לחשיפת קצות האגרגטים. פרופיל פני הבטון יהיה בדרגה CSP-3 לפחות, אך לא יותר מ CSP-5.
- ג. ניקוי שטחי הבטון לאיטום יכללו הסרת כתמים (שמן, צבע וכד'), סילוק חלקים רופפים וחומרים זרים, וניקוי יסודי מאבק ע"י שואבי אבק תעשייתיים.
- ד. תיקונים בתשתית - תיקון סדקים בבטון ופגמים בבטון יבוצע לפי הנחיות הקונסטרוקטור, כשגמר פני הבטון יתאימו ליישום מערכת האיטום. כל

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 16  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

התיקונים יהיו מקומיים ככל שניתן, ויבוצעו בחומרים חרושתיים העומדים בחוזק הדרוש מבחינה קונסטרוקטיבית.

ה. אשפרת התיקונים תחל ביום התיקון ע"י ריסוס במים ולמחרת יכוסו בשקי יוטה לחים, שיוחזקו במצב לח במשך 3 ימים.

#### 05.06.2.3 תפרי התפשטות

א. שכבות האיטום בתפרי ההתפשטות יהיו בכל מקום כאמור בפרטי האיטום.

ב. בתפרי התפשטות מפרופילי פלדה עם גומי מעל לתפר, איטום המיסעה יתחבר אל פרופילי הפלדה וייסגר במסטיק כדוגמת פזקרול 18 או אלסטיק 244 או שו"ע. הגומי שבפרופיל החרושי יהיה מיועד לאיטום.

ג. בתפרי התפשטות ללא פרופילים יש להתקין שכבת יריעות כדוגמת כל הגשר על גבי שכבה מיריעה ביטומניות ללא ארג, בעובי 5 מ"מ, כדוגמת יריעת "ביטופה" (מלגול) או שו"ע. היריעות יותקנו לאורך התפר, תוך יצירת מינימום תפרים ותוך הלחמה מלאה לתשתית.

#### ד. מילוי ואיטום תפרים במסטיק

1. העבודה תכלול ליטוש דפנות התפר לעומק 5 ס"מ, ניקוי יסודי מאבק, התקנת פרופיל גיבוי מספוג פוליאטילן עגול המוחדר לתפר בלחץ, מריחת פריימר (חובה) ומילוי בחומר המילוי ואיטום. עובי החומר בתפר בחתך המינימלי יהיה מחצית מרוחב התפר ולא פחות מ 10 מ"מ. יש לעבוד בדיוק על פי הוראות היצרן.

2. תפר המיועד לכיסוי ביריעות ביטומניות ימוא במסטיק ביטומני כדוגמת איזיגום (מלגול) או שו"ע.

3. מסטיקים החשופים לקרינה יהיו על בסיס סיליקון ללא פלסטיסייזרים כדוגמת נובוסיל S-70 או שו"ע או מסטיקים על בסיס MS-Polymer כדוגמת MS-Soudaseal או שו"ע.

#### 05.06.3 שכבת יסוד (פריימר) כתשתית ליריעות ביטומניות

א. לאחר גמר הכנת התשתית ואישור תקינותה יש לנקות יסודית את השטח המיועד לאיטום בשואב אבק תעשייתי או באמצעי אחר שיבטיח סילוק אבק וחלקי בטון רופפים.


ב. שכבת היסוד תהיה מפריימר אפוקסי מיושם בשתי שכבות, עד לקבלת פני שטח אטומים למעבר אדים מהתשתית.

ג. הפריימר יהיה מסוג XL-100 פזקר או שו"ע.

#### 05.06.4 איטום בביטומן אלסטומרי חם מסוג "אלסטוגום 795" או שו"ע

א. חומר האיטום יהיה ביטומן אלסטומרי המיושם בחם מסוג "אלסטוגום 795" (פזקר) או שו"ע מאושר, שימרח בכמות של 2 ק"ג/מ"ר ועד להחלקת פני השטח. עובי המקסימלי של החומר יהיה 4 מ"מ, באזורים קטנים בלבד.



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 17  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 05 – עבודות איטום</p> |                        |   |

ב. הביטומן ימרח על המישורים האופקיים והאנכיים, במישור האנכי יהיה העובי כ 1 מ"מ.

ג. **חימום והמסת ה"אלסטוגום 795":**

1. בכדי לשמור על התכונות המקוריות של ה"אלסטוגום 795" יש להקפיד על חימום אחיד של כל מסת הביטומן לטמפי של 170-190 מעלות
2. החומר יובא לאתר בקוביות ויחומם במכונה לחימום ביטומנים אלסטומריים. למכונה יהיה דופן כפולה עם שמן מבוקר טמפי וערבול בחש לבחישת הביטומן עד להמסתו.
3. יש לבצע בקרת טמפרטורה עם מד חום בזמן החימום. וכמו כן לבדוק טמפרטורה בעזרת מד חום ידני מכויל ביציאת הביטומן מהמכונה.
4. יציאת עשן צהוב מהביטומן בזמן החימום מהווה סימן אחד לחימום יתר.
5. לא יותר חימום ביטומן אלסטומרי בחביות. מודגש בזאת כי חימום יתר של הביטומן הורס את התכונות המכאניות שלו.

05.06.5 האיטום ביריעות הביטומניות משופרות בפולימרים SBS

א. לאחר ביצוע הפריימר ושכבת הביטומן החם, אוטמים את השטח ביריעות ביטומניות בהתאם לפירוט הבא:

ב. "יריעות חיזוק" יבוצעו מעל רולקות, הגבהות, מישקים וכד', ברצועת יריעה, זהה ליריעת האיטום, ברוחב מינימלי של 33 ס"מ. היריעה תולחם במלוא שטחה לתשתית מינימום 16 ס"מ על דופן ההגבהה ו 17 ס"מ על מישור האופקי. היריעה תולחם ישרה ללא כפלים, לא יישארו חללי אויר בין היריעה לרולקה.

ג. **היישום של היריעות הביטומניות לגשרים:**


1. ניתן להתחיל בביצוע האיטום אך ורק לאחר שבוצעו כל עבודות ההכנה הדרושות כולל כרסום פני הבטון, ניקוי יסודי של התשתית, "רולקות" בטון, מריחת שכבת היסוד, ביצוע ביטומן אלסטומרי חם, הלחמת "יריעות חיזוק", הכנת פרט המרזב וכד'.

2. לפני ההלחמה יש לפרוש את גלילי היריעות, לתת להם "לנוח" על משטח בטון לפחות חצי שעה ולגלגלם חזרה מצד אחד עד למרכז. מלחימים את הצד המגולגל תוך כדי גלגולו למצב הפרוש ואח"כ מגלגלים את החצי השני ומלחימים באותו אופן. ההלחמה בכל שטח היריעה ללא חללים. בהתאם לת"י 1752 חלק 2 סעיף 3.4.

3. הנחת היריעות תהיה מדורגת כדי שלא ייוצר מפגש של היריעות בקו אחד. (תזוזה של 50 ס"מ לפחות)

4. החפיפה בין היריעות תהיה 10 ס"מ לאורך ו 15 ס"מ לפחות לרוחב.

5. לאופן חימום היריעות וחוזק ההדבקות ראו גם הוראות היצרן

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 18  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

**ד. איטום ביריעות במדרכות:**


1. היריעות יהיו משופרות בפולימר SBS, עובי 4 מ"מ, סוג M, גב חלק.
2. היריעות ייושמו בהלחמה מלאה לתשתית, בכל שטח היריעות.
3. היריעות ייושמו על גבי הביטומן האלסטומרי החם כדוגמת כל הגשר.
4. גמר היריעות בהגבהות יהיה בסרגל אלומיניום שטוח 40/3 מ"מ מעוגן בעוגנים קודחים ומתעגנים ישירות בבטון מסוג "אדיט PS SS" או שוי"ע, כל 15 ס"מ. מורחים משחה מסוג פזקרול 18 (פזקר) או אלסטיק 244 (ביטום) או שוי"ע על קצה היריעות ועד לכיסוי מלא חיבור היריעות לבטון, של הסרגל ושל העוגנים.

**05.07 איטום נציב הגשר בחיבור לדרך השירות המזרחית**

05.07.1 איטום נציב הגשר בצידו המערבי, בחיבור לדרך השירות המזרחית יבוצע במריחות של איטום צמנטי גמיש במיוחד, כדוגמת MB-2K (א.צ.שיווק), בעובי 3 מ"מ לפחות.

05.07.2 עבודות הכנה

- א. השטחים לאיטום יהיו נקיים מאבק, שמן וחומרים זרים, שאריות מלט, לרבות שמן תבניות וחומרי אשפיה.
- ב. חלקי בטון בולטים יסותנו וילוטשו בדיסק למישור הבטון.
- ג. חוטי קשירה יחתכו לעומק של 1 ס"מ לפחות וימולאו בחומר תיקון, בהתאם למפרט להכנות בטון.
- ד. יש לבצע קיטום פינות חיצוניות (קעורות) בעזרת דיסק 2x2 ס"מ.
- ה. רולקות יהיו במידות 2 x 2 ס"מ לכל הפחות והיו עשויות ממלט חרושתי מדרגה R-4
- ו. סגרגציה בבטון וחורים בגודל מעל 5 מ"מ יש לסתת ולתקן בהתאם להנחיות מפרט הקונסטרוקציה. דרגת החומר תהיה R-4. לאחר תיקון בחומרים צמנטיים יש לשייף ולסלק שאריות צמנט מסביב לאזור התיקון, כך שהתיקון ימלא את השקעים ולא יגלוש מעבר להם על פני הבטון.
- ז. מדרגות בבטון הרקע, שנוצרו במהלך היציקות (עקב הפרשים במישורי התבניות), מחייבות טיפול מקדים:
- ח. קיטום הפינות החיצוניות ב 45 מעלות או שטוח יותר.
- ט. ככל שנשארת מדרגה לאחר הקיטום, יש למלא את הפינה בבטון לתיקונים ב 45 מעלות או שטוח יותר. התיקון בבטון תיקונים יעשה בהתאם למפרט התיקונים של הקונסטרוקטור, דרגה R-4 לפחות. פני התיקון יהיו מישוריים וחלקים.
- י. לפני ביצוע האיטום, יש לפתוח את כל הבועיות שבבטון ולסלק שכבות בטון חלשות המצויות על פני השטח. לשם כך לבצע התזה בלחץ גבוהה שתפקידה לפתוח את כל

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 19  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 05 – עבודות איטום</p> |                        |   |

הבועיות בפני הבטון שנוצרו בזמן יציקת הבטון. לחץ המים ייקבע בהתאם לתוצאות המתבקשות באתר, כך שקרום הבטון מעל הבועיות יעלם וצורת הבועיות תהיה כקערה במקום כמו בקבוק. בד"כ מספיקה התזה של מים בלחץ של 500 אט"מ, אולם הדבר תלוי בצידוד, בדיזה ובאופן הביצוע של מתיז. לחילופין ניתן ללטש את פני הבטון בדיסק שוחק גס, המותיר שריטות קלות בבטון.

יא. חרירים קטנים בבטון אפשר למלא בשפכטל צמנטי. החומר יהיה מאותו היצרן של מערכת האיטום המבוצעת. מורחים את החומר במלג' ומחליקים אותו במישור הקיר.

יב. בחלק האופקי המיועד להשענת הגשר יבוצע בטון שיפועים מחומר צמנטי חרושתי המיועד על פי היצרן לייעודו, בהתאם למיקום ולעוביים הצפויים. חוזק בטון השיפועים לא ייפחת מ-40 והוא יהיה מדרגה R-4

#### 05.07.3 עבודות האיטום במערכת האיטום הצמנטית


- א. האיטום יחל רק לאחר אישור המפקח להתאמת הכנת השטח לדרישות המפרט.
- ב. האיטום יבוצע בדיוק על פי הוראות היצרן.
- ג. בגמר עבודות האיטום, מערכת האיטום תהיה בעובי אחיד מעל 3 מ"מ, שלמה, ללא חורים או בליטות או פגמים כלשהם.
- ד. מעל סדקים או אזורים בהם קיים חשש לסדיקה יש להתקין רשת שריון בין השכבות של מערכת האיטום

#### 05.07.4 איטום סביב עוגנים שנמצאים בדופן נציב הגשר

- א. האיטום יבוצע ע"י פוליאוריתן ביטומני דו רכיבי כדוגמת היפרדסמו 2k pb או שו"ע. עובי החומר מעל לקצה הגדילים של העוגן לא ייפחת מ-2 ס"מ.
- ב. החומר מיושם בשפיכה לתוך תבנית. כהכנה לשפיכת החומר יש להכין את התבנית מפח מגולוון מכופף בעובי 1.5 מ"מ לפחות ולגבע אותה אל הרקע בעוגנים המתאימים לשימוש חיצוני, מפלב"מ או גילווין דיפוזיוני, מחברה מוכרת.
- ג. האיטום במריחות הצמנטיות יכסה את הפח, ברגי העיגון ואת החלק החשוף של הפוליאוריתן הביטומני לקבלת שכבה מלאה.

#### 05.08 איטום תפרים ביריעות FPO כדוגמת סיקדור קומביפלס

- א. איטום תפרי התפשטות בכל מקום שיידרש יבוצע ע"י סרט אטימה מיריעת FPO המיועדת לאיטום תפרים סיסמיים, שיחובר אל תשתית הבטון ע"י גראוט אפוקסי מתאים, כדוגמת סיקדור קומביפלס במחובר לבטון בגראוט אפוקסי מסוג סיקדור.
- ב. התשתית לאיטום חייבת להיות ישרה.
- ג. עובי היריעה 1.5 מ"מ לפחות.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 20  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

- ד. שטח ההתחברות בחפיה מודבקת של היריעה לקיר בטון יהיה 7 ס"מ לפחות, מכל צד של התפר. לני"ל יש להוסיף 3 ס"מ מריחה של הגראוט מעבר ליריעה.
- ה. הכנת השטח תהיה מעולה ותכלול ליטוש גס של פני הבטון בדיסק, בכל שטח ההדבקה, עד לחשיפת קצות האגרטים ועד לקבלת פני שטח בדרגת חספוס CSP-4. ניקוי פני הבטון במברשות קשות או במים בלחץ גבוה או במברשות פלדה, מאבק וכל חומר רופף.
- ו. הביצוע על פי מפרטי יצרן החומר.
- ז. מורחים שכבת גראוט בעובי 2 מ"מ על התשתית ומצמידים אליו את היריעה בעזרת גלגלת. מרוחים שכבות נוספות על היריעה בעובי 2 מ"מ, כך שיכסה את יריעת ההייפולון, למעט מעל מרכז היריעה המסומן בצבע שונה. המריחות יבלטו משולי יריעת האיטום 3 ס"מ לפחות מכל צד.

#### 05.09 איטום מעברי צנרת

##### חדירות צנרת יאטמו באחת משלושת המצבים הבאים:

##### 05.09.1 צנרת בודדת, איטום האלמנט ביריעות:


התקנת אביזר חרושתי לאיטום מעברי צנרת, מסוג "דלמר" או שו"ע מאושר, הכולל שוליים אופקיים מולחמים לגוף האביזר במפעל (בלייזר), עשויים יריעה ביטומנית, ושרוול מגומי תרמופלסטי המתהדק סביב הצינור. בנוסף יבוצע הידוק השרוול סביב הצינור החודר בבנד (חווק) ניורוסטה ברוחב 20 מ"מ, ומעל מריחה קרה של ביטומן אלסטומרי כגון "פז כל אוטם" או שו"ע. שולי האביזר החרושתי יולחמו על גבי יריעות האיטום, כאשר מעל יולחם טלאי מיריעה במידות 1x1 מ' מיריעות דומות עם חור בקוטר השרוול באמצע, לקבלת הלחמה מלאה על גבי שולי האביזר ולפחות 15 ס"מ מעבר על גבי יריעות האיטום.

##### 05.09.2 צנרת בודדת, איטום האלמנט במריחות או התזות:

כני"ל אך שולי האבזר החרושתי יהיו מיריעה מ epdm עם לבד מחובר בשני הצדדים. היריעה תמצא בין שכבות המריחה.

##### 05.09.3 איטום אלומות צנרת או צנרת בודדת שלא ניתן להתקין עליה אבזר חרושתי:

לאיטום חדירות אלומות צנרת וכן כאשר חדירת הצנרת במקום בו לא ניתן לבצע אבזר חרושתי, יבוצע האיטום ע"י יציקה של חומר דו רכיבי, 100% מוצקים, מתפלס מעצמו, הנדבק היטב לאיטום ביטומני ולחומרים שונים כגון פלסטיק, ברזל וכו', כדוגמת פוליאוריתן ביטומני מסוג "היפרדסמו 2kPB" או שו"ע. היציקה תבוצע לתוך תבנית זמנית או קבועה, אשר תבטיח עובי חומר של 4 ס"מ לפחות. התבנית תהיה אטומה למניעת בריחת החומר החוצה מהתבנית. החומר יחפוף את מערכת האיטום מסביב לצינורות, ברוחב 10 ס"מ לפחות, ובכל כיוון.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 21  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

05.09.4 חדירות של מוטות ברזל ייאטמו באמצעות מריחות של משחת איטום כדוגמת "פלקספז" או שו"ע ליצירת רולקה מסביב למוט. יש לנקות את פני מוט הברזל להסרת חלודה באזור האיטום, טרם ביצוע האיטום.


#### 05.10 איטום תפרים בין מבנה לאלמנטי פלדה ברצועות של יריעות epdm

- 05.10.1 בכל מקום שיידרש יבוצע איטום ביריעות EPDM בהיקף כל הפתחים כולל משקופי דלתות מסגרות, סביב סבכות בפתחים בקירות, סביב אלמנטי אלומיניום, בחיבור בין קונסטרוקציות קלות למבנה הבטון וכו'.
- 05.10.2 איטום ברצועות E.P.D.M נועד לאטום חיבורים עם תזוזות קלות, בין חומרים שונים ואלמנטים שונים, הצמודים זה לזה. כגון בין קיר לוויטרנה וכו'.
- 05.10.3 המערכת כוללת פריימר, דבק משחתי עבה, מסטיק סיליקוני משני צידי ההדבקה, יריעת E.P.D.M בעובי 1 מ"מ וסגירת הקצוות במסטיק. מערכת מתאימה: "רזיסטיט" או מערכת מחברת "טרלבורג" המשווקת ע"י חב' "דבטק". מערכת מתאימה נוספת קיימת בחברת אלרם דבקים
- 05.10.4 האיטום ע"י סרטי איטום מ-E.P.D.M. מודבקים בכל שטחם.
- 05.10.5 ההדבקה תכלול שימוש בפריימר ובדבק עבה כגון: "FP-75" (רזיסטיט) או "1649 DYNOL" (דבטק) או שו"ע. כמו כן שימוש במסטיק סיליקוני לאיטום קצוות היריעות כדוגמת "Silirub EPDM".
- 05.10.6 לפני הדבקה לבטון, יש לפרק את כל שכבות הגמר, לשייף את פני הבטון בדיסקים ובמברשות פלדה עד לחשיפת קצות האגרגטים ולמלא חורים וסגרגציות בבטון פולימרי מסוג "סיקה רפ" או שו"ע.
- 05.10.7 רוחב הדבקת סרטי האיטום: לתשתית בטון – 7 ס"מ לפחות.
- 05.10.8 רוחב הדבקת סרטי האיטום: לתשתית פלדה וללוחות צמנט בורד 4 ס"מ לפחות.
- 05.10.9 האיטום מחייב תשתית חזקה ויציבה בכל שטח ההדבקה, לכן בכל הרווחים המיועדים לאיטום, תעשה תשתית ע"י קיבוע פח בעובי 0.7 מ"מ לפחות אשר יתמוך את האיטום.
- 05.10.10 יש להגן על יריעות ה-EPDM.

#### 05.11 אישור החומרים ומפרטי ביצוע

- א. לפני תחילת הביצוע הקבלן יכין עבור המפקח תיק מפרטי ביצוע של כל החומרים שבדעתו להשתמש בפרויקט זה.
- ב. המפרטים יתארו את תכונות החומרים, בדיקות מכון ופירוט אופן הביצוע.
- ג. המפרטים יתייחסו ספציפית לפרויקט זה.
- ד. רק לאחר אישור המפקח אפשר יהיה להתחיל בביצוע עבודות האיטום.

#### 05.12 אחריות לטיב העבודה

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 22  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 05 – עבודות איטום</p> |                        |   |


- א. הקבלן יהיה אחראי לטיב עבודות האיטום למשך 10 (עשר) שנים. האחריות תתבטא במכתב אחריות שיימסר על ידו למזמין. האחריות תחול על הקבלן גם אם ימצא באתר מפקח צמוד אשר יאשר את טיב העבודה.
- ב. האחריות תכלול את כל עבודות האיטום המפורטות במכרז.
- ג. כחלק מאחריות הקבלן יהיה עליו לבצע איטום מושלם בכל מקום ומקום, גם אם לא מוזכרים כל הפרטים. המחיר כולל הכל לקבלת איטום מושלם.

#### 05.13 אחריות יצרן החומרים

- א. על הקבלן לקבל אישור של החברה המספקת את מערכת החומרים לאיטום להתאמה של כל החומרים למבנה הנ"ל, לאופי העבודות המתבצעות ולהתאמה בין החומרים למערכת ככלל ולכל חומר כפרט.
- ב. יהיה ליווי ופיקוח של היצרן והמשווק שיכלול: הסברים לקבלן, הדגמות, פיקוח כדי לוודא כי הביצוע נעשה על פי הוראות היצרן ולשביעות רצונו. בעיות שיתגלו ו/או הנחיות יועברו למפקח באתר. היצרן, דרך המשווק, ייתן אחריות לטיב החומרים ולתפקודם שתגבה את אחריות הקבלן. מודגש בזאת כי ליווי נציג היצרן איננו מחליף את יועץ האיטום בשום דרך, אלה בא להשלים אותו.


#### 05.14 ביצוע דוגמאות לאישור

- א. הקבלן יכין דוגמאות לכל סוג עבודה לפני ביצועה, לאישור יועץ האיטום.
- ב. יועץ האיטום יוזמן לאתר לבחינת ביצוע הדוגמא.
- ג. עלות ביצוע הדוגמאות שיבוצעו במקומן הסופי יהיה כלול במחירי היחידה.
- ד. עלות ביצוע הדוגמאות שיבוצעו לא במקומן הסופי, לא יהיה כלול במחירי היחידה וישולם על כך מחיר בנפרד.
- ה. מיקום, גודל וצורת הדוגמא יהיו על פי הנחיות המפקח, בכתב.
- ו. בכל סוג של עבודת איטום, יבוצע קטע אחד לדוגמא לפי השלבים הבאים:
1. הכנת השטח לאיטום.
  2. עבודות איטום.
  3. הגנה על האיטום
- ז. הקבלן יכין דוגמא מדורגת שבה ניתן יהיה לראות את כל שלבי העבודה, החל מהכנת השטח ועד להגנה על האיטום. כל שלב/מלאכה יושאר חשוף בקטע בגודל 2 מ"ר לפחות. יש לקבל את אישורו של המפקח והמתכנן לטיב הביצוע לכל שלב בעבודה, לפני תחילת הביצוע בכלל השטח.
- ח. רק לאחר קבלת האישור, רשאי יהיה הקבלן להמשיך את עבודות האיטום בשטחים אלה.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 23  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 05 – עבודות איטום |                        |   |

### 05.15 אופני מדידה ותשלום


- א. כל עבודות ההכנה והתיקונים כולל קרצוף פני הבטון, שיוף וחציבה של פני הבטון, רולקות בטון, רולקות ביטומניות, קיטום פינות, מילוי שקעים וכל האמור במפרט הטכני המיוחד כלולים במחירי היחידה במסגרת הסעיפים השונים שבכתב הכמויות ולא ימדדו בנפרד, למעט אם יוחד לכך סעיף מיוחד.
- ב. כל חלק מסעיפי עבודות האיטום המופיע בתיאורים השונים שבמפרט המיוחד מהווה השלמה למפרט ולפרטים שבתוכניות ויכלל במסגרת הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- ג. כל שטחי האיטום ימדדו לפי השטח בפריסה (שטח הנראה לעין) כולל החלקים האנכיים, האופקיים והמשופעים. חפיות לא יכללו במדידה ויהיו כלולות בסעיפים השונים שבכתב הכמויות. לא יימדד שטח פעמיים.
- ד. כל עבודות האיטום הנמדדות במטר אורך ימדדו לפי האורך התיאורטי. לא יימדדו חפיות ועקמומיות בתשתית.
- ה. האיטום יכלול פריימר בכל מקום שיידרש, בהתאם למפרט.
- ו. **המחיר של עבודות האיטום כולל את כל הכנת הצינורות לניקוז במסעה ככול שיהיו ולא תשלום תוספת מחיר עבור פרט חיבור של מערכת ניקוז חמסעה.**
- ז. עבודות משלימות וכל הדרוש בפרטים לקבלת איטום מושלם, כולל במחירי היחידה ולא יימדד בנפרד.
- ח. תיקון נזילות, אם יהיו, כולל במחירי היחידה לאיטום ולא יימדד בנפרד.
- ט. לא תשולם כל תוספת עבור עיבוד הפינות מבטון פולימרי או וגם ממשולש ביטומני חרושתי (רולקה) ולא ישולם עבור ביצוע יריעות חיזוק ויריעות חיפוי, מחיריהם ייכללו במחירי היחידה לאיטום.
- י. סרגלי מתכת יימדדו בנפרד. המחיר יכלול הספקה, התקנה וביצוע הסרגל והמסטיק, הכל על פי הדרישות במפרט ובתכניות.
- יא. יריעות חיפוי וחיזוק, יריעות חיזוק, מתחת לבסיסי בטון ועיבודים שונים אינם נמדדים בנפרד ויהיו כלולים בסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- יב. המדידה עבור איטום תהיה לפי שטח המיסעה במ"ר במבט על. המחיר יכלול את כל האמור לעיל, לרבות כל ההכנות הנדרשות, כולל גם ניקוי חול כנדרש, אספקת ציפוי יסוד, ממברנה ביטומנית, יריעת הגנה, חפיות בין מערכות האיטום, רולקות ואיטום קורות כרכוב במסעה והגבהות מסעה מקומיות, טיפול והכוונת תנועה וכל עבודה אחרת הנדרשת לביצוע ואספקת מערכת איטום מושלמת.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 24  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן</p> |                        |   |

## פרק 06 - עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן

- 06.01.1.1 כל החומרים, תכונותיהם ועיבודם יתאימו לדרישות המפרט הכללי הבינמשרדי, פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה.
- 06.01.1.2 אלמנטי ריהוט, דקים, קירוי, כיסוי, ארונות, חיפויים, אלומיניום, זכוכיות, קונסטרוקציות משניות (לתמיכה) לחיפויים וגמרים ולתושבות והסתרות של מערכות, תעלות, תליות וכד' - כל עבודות נגרות ומסגרות הן עבודות תכנון וביצוע ע"י הקבלן לפי פרטים אדריכליים (לרבות קונסטרוקציות משניות לתמיכת האלמנטים). מתכנן הקבלן יהיה מהנדס רשוי במדור מבנים ויתכנן את האלמנטים לפי דרישות התקנים הישראליים. **בהעדר תקן ישראלי יקבע המזמין את התקן הרלבנטי בהתייעצות עם האדריכל ומנהל הפרויקט.**
- 06.01.1.3 לפני תכנון מפורט, מתכנן הקבלן יגיש את הנחות היסוד ואת העומסים עליהם יבסס את התכנון למפקח לאישור.
- 06.01.1.4 לפני תכנון מפורט, מתכנן הקבלן יגיש את הנחות היסוד ואת העומסים עליהם יבסס את התכנון למפקח לאישור. כל האלמנטים יתוכננו לעומס רוח המוגדר בת"י 1227 ובת"י 414 (הגבוה ביניהם) ולא פחות מ-150ק"ג למ"ר (עומס שירות).
- 06.01.1.5 בכל האלמנטים יש לקחת בחשבון עומס מרוכז של 100ק"ג (שירות) במופעל בנקודה הגורמת להעמסה מקסימלית כעומס "ונדליזם". יש לתכנן לפי עומס זה בנוסף לעומסים המוגדרים בתקן.
- 06.01.1.6 הקבלן יגיש חישובים סטטיים ותכניות ביצוע לאדריכל ולמתכנן הגשר לאישור ובמידת הצורך יעדכן את התכנון לפי דרישתם.
- 06.01.1.7 כהנחיית יסוד אין להשתמש בברגים קודחים לחיבור לפלדה אלא בברגי סגירה עם אום. במידה והקבלן מבקש להשתמש בברגים קודחים יש להגיש את הפרט לאישור המתכנן, יש להשתמש אך ורק בברגים בעלי תו תקן אירופאי בצרוף טבלה המתארת עומסים-קוטר בורג-עובי פח, המתאימה לפרט המוצע.
- 06.01.1.8 בכל חיבור בין מתכות בעלי הפרשי פוטנציאל (כגון חיבור אלומיניום לפלדה) הקבלן יתכנן הפרדות ע"י חציצות אקולון או חומר מתאים אחר ויגיש את הפרטים לאישור המפקח.
- 06.01.1.9 יש לקרוא מפרט זה, יחד עם הפריסות, חוברת הפרטים והפרטים שבתכניות האדריכלות.
- 06.01.1.10 על הקבלן להכין תכניות ייצור ודוגמאות מיחידות הנגרות והמסגרות השונות לפי דרישת האדריכל.



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 25  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

06.01.1.11 על הקבלן יהיה לקבל אישור המפקח והאדריכל לחומרים, מוצרים ואביזרים לפני תחילת ביצוע הדוגמאות, וכן אישור המהנדס לעומסים שנלקחים בחשבון לצורך חישוב ואופן החיבור והעיגון של האלמנטים.

06.01.1.12 דוגמא שלא תאושר על ידי המפקח והאדריכל (פסיקת המפקח הינה סופית) תפסל ועל הקבלן יהיה לבצע את כל השינויים הנדרשים להתאמתה לדרישות עד לקבלת אישור סופי של המפקח.

06.01.1.13 דוגמאות שתאושרנה על ידי המפקח והאדריכל תתקבלנה בגמר העבודה (במצב תקין) כפריט מושלם המהווה חלק מהזמנת עבודה זו.

06.01.1.14 לא תשולם שום תוספת כלשהיא עבור ביצוע הדוגמאות.

06.01.1.15 רק לאחר קבלת האישור הסופי ניתן יהיה להתחיל בייצור השוטף.

06.01.1.16 כל אלמנטי הפלדה יהיו מגולוונים, אלא אם מצוין אחרת. האלמנטים יהיו מגולוונים כיחידות שלמות, הביצוע בטבילה של יחידות שלמות ולא של המרכיבים, לא יורשו חיבורים בין המרכיבים השונים של המוצר המושלם, אלא אך ורק במקרים שבהם מתעוררת בעיית הובלה או בעיית גודל האלמנט שאינו מותאם לבריכת הטבילה. במצבים אלה, יורשו חיבורים אך ורק לפי פרט שיוגש לאישור ע"י הקבלן לאישור המפקח.


06.01.1.17 הקבלן רשאי להציע תכנון אלטרנטיבי ועליו לתכנן פרטים מוגדלים בקנה מידה 1:1. לאישור האדריכל והמפקח, עבודת התכנון תיחשב ככלולה במחיר הצעתו של הקבלן. במידה והפרטים שיוגשו לא יניחו את דעתו של האדריכל, יהא על הקבלן לתקנם עד לקבלת אישור סופי מהאדריכל, וכל זאת ללא שינוי במחיר היחידה וללא שום תוספת למחירים שהגיש הקבלן בהצעתו.

## 06.01.2 תכניות הקבלן ודיגום:

06.01.2.1 על הקבלן להגיש לפני הביצוע, תוכניות עבודה מפורטות כולל תנוחה ופריסת האלמנטים (לא רק פרטים טיפוסיים) של כל אחד מפריטי הנגרות ומסגרות, לאשור האדריכל. בתכניותיו, יפרט הקבלן את כל הדברים הבאים: צורת הפרופילים, תוכניות חיתוך פחים, אופן ביצוע צורות מורכבות של מסגרות האומן, עובי הצבע, אופן הצביעה וסוג הצבע. תמורת התוכניות כלולה בהצעת הקבלן. על הקבלן לקבל אשור לבצוע בכתב מהאדריכל.

06.01.2.2 לאחר שיאושרו התכניות של הקבלן בקנ"מ 1:1 ע"י האדריכל ולאחר מסירת כל האישורים יש להרכיב מכל פריט דוגמא בגשר לביקורת ואישור סופי ע"י האדריכל והמפקח. הקבלן/המבצע מתחייב לבצע מספר דגמים מכל פריט במהלך תהליך הבדיקה והאישור של כל פריט כפי שיידרש ע"י המזמין/האדריכל. הדגמים הם על חשבון הקבלן.

06.01.2.3 הדוגמא חייבת להיות מושלמת מבחינת התכנון, הביצוע וטיב החומר והגמר ותותקן ע"ח הקבלן בהתאם לדרישות הסופיות

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 26  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

06.01.2.4 במידה והדוגמא לא תקבל אישור כני"ל, על הקבלן להכניס בה כל שינוי שיידרש ע"י האדריכלים ללא תוספת תשלום.

06.01.2.5 כל הדוגמאות תבוצענה תוך 90 ימים מתאריך קבלת צו התחלת העבודה.

06.01.2.6 הדוגמא תשמש לצורך השוואה בגמר ייצור כל הפריטים ותשמר ע"י בקרת איכות עד גמר הפרויקט.

## 06.02 נגרות אומן

06.02.1 הנחיות כלליות

06.02.1.1 כללי - חומרים לנגרות - טיב החומרים

06.02.1.2 דק מלוחות במבוק MOSO N-DURANCE SAVANA תוצרת חברת קנהקש או שווייץ בעובי 40מ"מ. איפיון דק לפי מפרט טכני מצורף של היצרן. על המבצע להגיש דוגמאות לאישור האדריכל כולל תעודות התאמה לכל התקנים הישראליים ודרישות מכון התקנים בטרם הביצוע. הקבלן יבצע קטע לדוגמה שלא יפחת משטח של 20 מ"ר לאישור אדריכל.

06.02.1.3 שטחי עץ מהוקצים

כל המידות בתכניות ובמפרט זה הן מידות לאחר הקצעה.

06.02.1.4 הגנה על כל פריטי הנגרות

הקבלן אחראי להגן על כל פריטי הנגרות בעת הובלתם ואחסנתם, בעת הרכבתם בגשר במשך הבנייה/בכל שלבי הבנייה עד למסירה סופית. כל פגם/נזק שייגרם במהלך הבנייה/ההרכבה יהיה על אחריותו המלאה. כל פריט נגרות שיינזק/ייפגם יוחלף לאלתר ע"י הוראתו של המפקח/המזמין/האדריכל.


06.02.1.5 בדיקות

חובה על הקבלן לבצע את כל הבדיקות הנדרשות ע"י כל התקנים הישראליים החלים על כל פריטי הנגרות, המסגרות ובטון כולל הדרישות לבדיקות ע"י המפרט הכללי של הועדה הבין משרדית של משהב"ט ומפרט חבי נתיבי ישראל ו/או דרישות של כל רשויות התכנון ו/או חוק התכנון והבנייה התשכ"ה 1965 במהדורתו המעודכנת. כל פריט/אביזר שיסופק/יורכב ילווה לגשר בכל האישורים המתאימים. על הקבלן להציג בעבור דק מלוחות במבוק אישורי בדיקות עמידות בתקן ירוק מס' 5281.

06.02.2 רצפת עץ

06.02.2.1 הערות כלליות

06.02.2.1.1 עבודות הדקים הן עבודות תכנון וביצוע באחריות הקבלן

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 27  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

06.02.2.1.2 מדריך הדק מתוכנן מעל משטח פחי פלדה, ונתמך ע"ג קורות תשתית והגבהות לפי הפרטים הטיפוסיים בתכניות הקונסטרוקציה ואדריכלות. הקבלן רשאי להציע תכנון חליפי לאישור המפקח.

06.02.2.1.3 יש לקרוא מפרט זה יחד עם תכניות האדריכלות ותוכניות ההנדסיות של רצפת העץ וכן הכפוף להנחיות האדריכל והקונסטרוקטור.

06.02.2.1.4 לוחות הדק יהיו עם רצועות חספוס נגד החלקה ANTISLIP רצועות החספוס יהיו בעלי תקן אירופאי.

לוחות הדק יגיעו ממפעל היצרן ביחד עם חומר החספוס יצוק בחריצים בלוחות (ולא מודבק על הלוחות בשלב שני). צורת החריצים, מידות החריצים וגוון המילוי יהיו לפי דרישות האדריכל ויועץ הבטיחות.

06.02.2.1.5 רצפת הדק על חלקיו יורכבו ללא בליטות, המעבר בין השיפועים השונים יהיה חלק וללא "שבירות". כיוון הנחת לוחות הדק יהיה בהסטה בין לוח ללוח (Stagger) באיזורים רלוונטיים לפי תוכנית אדריכלות. קווים ישרים והמשכיות. כיוון לוחות הדק יהיה לפי הכיוון המופיע בפרט האדריכלי. על הקבלן לקחת בחשבון חיתוך הלוחות בזווית, פחת, תכנון שופ דרווינגס וכל הנדרש לביצוע לפי הפרט האדריכלי.

06.02.2.1.6 חיבורים בין לוחות יהיו אך ורק מעל קורות תשתית. קורות התשתית יונחו בתאום עם מתכנן הגשר.

06.02.2.1.7 על הקבלן לוודא ולקבל אישורים לעמידת הדק בכל התקנים הרלוונטיים ובדרישות החוזק של הקונסטרוקטור. על הקבלן לקבל אישור עמידת הדק בתקן ישראלי נגד החלקה בדרגת R13 לכל הכיוונים כולל רצועות ANTISLIP - דרגת הלוח עצמו ללא רצועות נגד החלקה תהיה R11.

06.02.2.1.8 חיבור התשתית למשקחי הפלדה ייעשה באמצעות דבק דבק גמיש כדוגמת 40FC Soudaflex של חברת Soudal או ש"ע.

06.02.2.1.9 חיבור הדק לתשתית ייעשה ע"י בורג קודח מנירוסטה 316 בקוטר 6 מ"מ מעוגן 80 מ"מ בעץ התשתית.


06.02.2.1.10 ישמרו קווים ישרים בהנחת הלוחות בהתאם לתכניות אדריכלות. יש לסמן את קו המתאר של גבול העבודה בעזרת מודד, ורק לאחר אישור האדריכל ניתן יהיה להתקדם עם עבודות החיפוי.

06.02.2.1.11 הקבלן יהיה אחראי לכל תיקון שיידרש בדק כתוצאה מחומרים/ביצוע לקויי במשך 5 השנים הראשונות.

06.02.2.2 תנאי סף

06.02.2.2.1 מבצע עבודות העץ יוכיח, כי בצע בעבר לפחות 10 מערכות בסדר הגודל של מכרז זה, ובידו ניסיון של לפחות 5 שנים בעבודות עץ מן הסוג הזה.


06.02.2.2.2 מבצע עבודות העץ יציג בפני המזמין אישורים והמלצות לעבודות שבצע בעבר והינן בסדר הגודל של נשוא המכרז.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 28  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

- 06.02.2.2.3 מבצע עבודות העץ יהיה בעל מחלקה הנדסית כולל מהנדס מורשה. כל עבודות ההנדסה וביסוס דק העץ ושכבת העץ בחזיתות יאושרו ע"י מהנדס הפרויקט.
- 06.02.2.2.4 הקבלן יגיש חישובים וסט תכניות שלם למדרך לרבות תנוחה עם סידור לוחות הדק, חתכים טיפוסיים בכל טיפוס חתך רוחב שונה בגשר, פרטי החיבור של התשתית ושל לוחות הדק, פרטי תפר במקומות שנדרש וכל פרט אחר שיופיע בפרויקט.
- 06.02.2.2.5 מבצע עבודות העץ יאשר את חברת יבוא העץ שעמיה הוא עובד אצל מנהל הפרויקט.
- 06.02.2.2.6 מבצע עבודות העץ יצטרך להיות מאושר ע"י/מנהל הפרויקט לפני תחילת העבודות.

### 06.02.2.3 חומרים

- 06.02.2.3.1 קורות תשתית (מרישי הקונסטרוקציה)
- 06.02.2.3.2 חומר - לוחות עץ מסיבי במבוק דחוס בעל תכולת סוכרים נמוכה כדוגמת לוחות 'TREME-X' תוצרת MOSO חברת קנהקש או שווי"ע. איפיון לפי מפרט טכני מצורף של היצרן. גובה התשתית יהיה 100 מ"מ (לאחר הקצעה במידה ונדרש).
- 06.02.2.3.3 לא יותר שימוש בלוחות עץ במבוק שאינם עומדים באיפיון המפורט לעיל. על הקבלן לספק אישורי מכון בדיקה ו/או ספק (COT) לעמידה בדרישות אפיון אלה.
- 06.02.2.3.4 יש לוודא שהעץ עומד דרגת שימוש EN 335 CLASS 5 (להימצאות בתוך מים היות וניקוז המים בגשר מתבצע דרך בסיס הדק.
- 06.02.2.3.5 לוחות המדרך – לוחות הדק
- דק מלוח במבוק בעובי 40 מ"מ MOSO N-DURANCE SAVANA חברת קנה קש או שווי"ע לפי מפרט יצרן מצורף**
- לא יותר שימוש בלוחות מדרך עץ במבוק שאינם עומדים באפיון הלוחות המפורט לעיל. על הקבלן לספק אישורי מכון בדיקה ו/או ספק לעמידה בדרישות אפיון אלה.
- 06.02.2.3.5.1 מדרך בגודל 1850 X 140 X 40 מ"מ או במידה סטנדרטית אחרת שתאושר ע"י האדריכל. במידה ויידרש לוח באורך אחר כדי להשעין את הלוח על קורות התשתית, לא תהיה תוספת תשלום עבור לוח ארוך יותר או עבור פחת.
- 06.02.2.3.5.2 גוון הדק – לפי בחירת האדריכל
- 06.02.2.3.5.3 כיוון לוחות הדק וסידור הלוחות יהיו לפי תוכנית אדריכלות וסודרו במניפה בחיתוך טרפזי בחלקים המעוגלים.
- 06.02.2.3.5.4 מרווחים בין לוחות – המרווחים יהיו קבועים ולא יגדלו מרוחב של 1 מ"מ למניעת נפילה של מטבעות, מפתחות או כל דבר אחר לכביש.
- 06.02.2.3.5.5 פני העצים יהיה בעל מראה אחיד לכל הדק מבחינת גוון צורה חיתוך וכדומה.
- 06.02.2.3.5.6 לפני האספקה ולפני ההרכבה תובא דוגמת דק כולל תשתית ומחברים לאישור האדריכל.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 29  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

06.02.2.3.6 אלמנט קירוי - תקרה תחתונה מקורות במבוק MOSO N FINITY חברת קנה קש או ש"ע לפי מפרט יצרן מצורף. חתכי קורות בגדלי 6/6 ו-14/6 לפי תוכניות אדריכלות. לא יותר שימוש בקורות עץ במבוק לקירוי שאינם עומדים באפיון הלוחות המצורף. על הקבלן לספק אישורי מכון בדיקה ו/או ספק לעמידה בדרישות אפיון אלה.

על מבצע קורות במבוק לוודא כי יותאמו במימדים ואופני חיבור מייטביים באופן מדויק להרכב שאר אלמנטי הקירוי, לרבות הלוחות הפוטוולטאיים, קונסטרוקציית הפלדה, לוחות פייבר צמנט ועמודי הגשר.

06.02.2.3.7 מחברים

06.02.2.3.7.1 כל אמצעי חיבור שיידרש להקמת הרצפה כגון "ברגים, מסמרים וכל חיבור מתכתי אחר יהיו מפלב"מ 316 נירוסטה ובאישור הקונסטרוקטור.

06.02.2.4 הרכבת לוחות דק המדרך

06.02.2.4.1 הקבלן שיבצע את המדרך יהיה בעל ניסיון של 10 שנים בעבודות ציבוריות בהיקף דומה, ויאשר ע"י מהנדס הגשר והאדריכל. הקבלן יבצע את החישובים ויגיש את הפרטים לאישור המהנדס והאדריכל.

06.02.2.4.2 החיבור של תשתית העץ לקורות הגשר יהיה באמצעות ברגים עוברים בלבד(לא ע"י ברגים קודחים).

06.02.2.4.3 לוחות עם סדקים בהרכבה יפסלו. המרווחים בין הלוחות יהיו פחות מ- 1 מ"מ ואחידים.

06.02.2.4.4 אחוז הלוחות בלוחות לא תעבור את ה-14% בעת ההרכבה. לוחות מפותלים בזמן ההרכבה יפסלו.

06.02.2.4.5 תיקונים והשלמות

06.02.2.4.6 תיקונים והשלמות יבוצעו רק בהתאם להנחיות האדריכל והיועץ.

06.02.2.4.7 לוחות שנפגעו, נסדקו או ליקויים בעבודות ההרכבה יותקנו רק באישור, אחרת הקבלן יפרק את כל האלמנטים שאינם עונים על המפרט.


06.02.2.4.8 בכל מקרה כל תיקון החלפה יהיה על חשבונו של הקבלן.

06.02.2.5 **בדיקות**

הקבלן יבצע בדיקות לעץ על חשבונו, לקורות הרצפה – עץ במבוק וללוחות הרצפה – עץ במבוק במכון התקנים.

דוגמאות לבדיקה יילקחו ע"י נציגי המכון מכל משלוח (לפחות 2 בדיקות בפרויקט) הבדיקות יכללו:

- בדיקות חוזק העץ בכפיפה ובגזירה, צפיפותו וסיווגו לפי BS

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 30  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

- בדיקת סיווג באש לפי ת"י 755
- בדיקת לחות.
- הקבלן יבצע בדיקות מכניות לפי דרישת מנה"פ לצורך אימות התכונות המכניות, לרבות בדיקת העמסה של 3 לוחות עד לשבר ומדידת השקיעות.

תעודות 06.02.2.6

הקבלן יספק תעודות בדיקה על החומרים ואביזרים הבאים

- ברגים
- צבעים
- תעודת משלוח על כל משלוח עץ – מקורו ואיכותו

אופני מדידה ותכולת מחירים 06.02.2.7

המדידה במ"ר והמחיר כולל בין היתר את כל האמור להלן.

המחיר כולל בין היתר- תכנון מפורט מלא של הדק לרבות הכנת תכניות ייצור מלאות (לא רק פרטים), חיתוכים בזווית, פחת, הובלות, הנפות, עבודות לילה ועבודות לא רציפות לפי התקדמות הגשר, אמצעי בטיחות לפועלים ולרכבים ואת -- כל העבודות הנדרשות (היישירות והעקיפות) לביצוע הדק במיקומו הסופי באופן מושלם.

לפני תחילת- ביצוע הדק הקבלן יבצע קטע דוגמה לאישור המתכננים והמפקח, לא ישולם בעבור קטע הדוגמה והוא לא יימדד לתשלום.

אלמנטי ריהוט נמדדים ביחידות קומפלט לפי סעיפים בכתב הכמויות וכוללים תכנון

וביצוע של הקבלן לרבות חיבור לקונסטרוקציית הגשר עד לקבלת אישור המפקח.

06.03 **מסגרות אומן**

06.03.1 **מעקות**


06.03.1.1 כל עבודות המעקה הן עבודות תכנון וביצוע ע"י הקבלן ולפי תכנית המעקה של האדריכל.

מתכנן הקבלן יהיה מהנדס רשוי במדור מבנים ויתכנן את האלמנטים לפי דרישות התקנים הישראליים ובינלאומיים הרלוונטים.


06.03.1.2 לפני תכנון מפורט, מתכנן הקבלן יגיש את הנחות היסוד ואת העומסים עליהם יבסס את התכנון למפקח לאישור.

06.03.1.3 הקבלן יגיש חישובים סטטיים ותכניות ביצוע לאדריכל ולמתכנן הגשר וליועץ הבטיחות לאישור ובמידת הצורך יעדכן את התכנון לפי דרישתם.

06.03.1.4 באחריות הקבלן לתאם את כל העבודות הנוגעות במעקה (גופי תאורה, מילואה, חשמל וכד') ולבצע הכנות להתחברות לפי פרטי היצרן של האלמנטים של אותם יצרנים שיופקו.


|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 31  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן</p> |                        |  |

- 06.03.1.5 הקבלן יבנה את המעקה בשלמותו בתוך מודל ה- Shop Drawings, של הגשר ויקבל את אישור המפקח.
- 06.03.1.6 בכל האלמנטים האופקיים (למעט רשתות וכלבים במידה ויש) יהיו תפרים של 20מ"מ כל כ-10מ' לאורך הגשר. התפרים בפרט שקע-תקע או בניתוק ויואשרו ע"י מהנדס הגשר והאדריכל.
- 06.03.1.7 כל המעקות ייחתכו במדויק ע"י חיתוך ממוחשב לפי קבצי האדריכל למעקות ויעורגלו ויקופלו בהתאם לחתך הקבוע של המעקות בגשר (בפרטי האדריכל) כולל כל החיתוכים, חיבורים, ריתוכים וקיבועים הנדרשים לגמר מושלם.
- 06.03.1.8 מידות האדריכל הן ע"פ התוכניות ויש להתאים את המידות של האדריכל למצב ביצוע הגשר בפועל ולוודא התאמה ביניהם.
- 06.03.1.9 כל המעקות יהיו מגולוונים ויענו על כל דרישות התקנים הישראליים, לרבות תקן ישראלי 1142 תקן ישראלי 2142 ותקן 1227 המעודכנים ליום ההתקנה באתר ולחוק התכנון והבניה התשכ"ה 1965 ולדרישות כל רשויות התכנון כגון: מכבי אש, משטרה ולדרישות יועץ הבטיחות, מהנדס המבנה והאדריכל.
- 06.03.1.10 באחריות הקבלן להגיש את שרטוטי פרטי המעקה בשלמותם, לרבות עמודי המעקה, אזני המעקה, מאחזי היד במידה ויש, מילואת המעקה - כבלים, רשתות, זכוכית וכדומה הכנות לגופי תאורה ומעבר כבלים וכו'. הקבלן יבצע תיאום בין קבלני המשנה (ויתאים את כל ההכנות לפרטים שיסופקו בביצוע) כבר בשלב השופ דרווינג (גופי תאורה, חיפויים, רשתות, כבלים וכו'). על הקבלן להראות את כל פרטי החיבור בין אלמנטי המעקה, ובין המעקה לגשר. על הקבלן לתכנן את הנ"ל לפי דרישות פרק 19, ולהגיש חישובים סטטיים למתכנן הגשר עד לקבלת אישורו, כל זה כלול במחיר המעקה ולא יהיה עליהם תשלום נוסף.
- 06.03.1.11 ארונות מעקה הנגיפה יהיו עשויים מנירוסטה 316 לפי פרט אדריכלי וייצבעו בגוון לפי בחירת האדריכל.
- 06.03.1.12 על הקבלן להציג דוגמת מוק-אפ במפעל של קטע שלם ב-1:1 באורך 3 שדות לאישור המפקח, המתכנן והאדריכל. המוק-אפ יכלול מלבד המעקה, את הדק, גופי תאורה, אלמנט הקירוי, ריהוט רחוב וכל אלמנטים נוספים הנדרשים לשלמות הגשר. לרבות תכנון, ביצוע, צבע, מחברים, רשתות וכו'. הכנת המוק-אפ כלולה במחירי הסעיפים ולא יהיה עליו תשלום נוסף. לא יוכל הקבלן להתחיל בייצור לפני אישור הדוגמא.
- 06.03.2 המחיר שבכתב הכמויות כולל את כל הנ"ל וכל הנדרש לביצוע מושלם של המעקה לפי פרט האדריכל.
- 06.03.3 **מעקה זכוכית**
- 06.03.3.1 קבלן הזיגוג יהיה בעל ניסיון קודם בתכנון וביצוע מעקות זכוכית בפרויקטים ציבוריים.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 32  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

- 06.03.3.2 לקבלן תהיה מחלקה טכנית המספקת תכנון ותיאום כל פרטי המעקה ותספק שרטוטי שופ דרווינגס ומודל תלת מימדי לפי דרישת המפקח.
- 06.03.3.3 מתכנן המעקה של הקבלן יהיה מהנדס רשוי בעל ניסיון בתכנון זכוכיות בפרויקטים ציבוריים לרבות מעקות גשרים, ויספק תיק חישובים סטטיים המראים את עמידות המעקה בדרישות התקנים.
- 06.03.3.4 תכנון המעקה ייעשה לפי התקנים המוזכרים בפרק זה וכן לפי ת"י 1099.
- 06.03.3.5 התזוזה האופקית המקסימלית ביחס לנקודת הסמך לא תעלה על L/125 או 12.5 מ"מ, הערך הקטן מביניהם, ובכל אופן לא יותר מהמותר לפי דרישות התקנים המוזכרים בפרק זה.
- 06.03.3.6 יש להשתמש בשמשות באורך המתאים כך שקווי התפר בין שמשות יתאימו לקצב צירי הגשר. יש להציג את פריסות המעקות ומיקום התפרים לאדריכל לאישור.
- 06.03.3.7 השמשה תמוכה בצורת ריתום לכל אורך הפאה התחתונה, אחיזה רציפה ע"י פרט ריתום בחלק התחתון של השמשה.
- 06.03.3.8 פרט העיגון של השמשה יהיה פרט פריק עם ברגים ולא ע"י יציקה, הפרט יאפשר פירוק של הזכוכיות במידת הצורך (ללא צורך בשבירת יציקות צמנטגלאס/גראוט).
- 06.03.3.9 קבלן הפלדות של הגשר יבצע את הפרט והוא יופיע כבר בשלב השופ דרווינגס. באחריות הקבלן הראשי לתאם את מידות הפרט עם קבלן הזיגוג ולהעביר לקבלן הפלדות.
- 06.03.3.10 עובי הפחים של הפרט יהיה 15 מ"מ לכל הפחות ולפי חישוב המהנדס.
- 06.03.3.11 השמשה תהיה רבודה LGU, המורכבת ממספר שכבות זכוכית מלוטשת ומחוסמת FT + שכבות ביניים SENTRYGLAS ביניהם. כדוגמא, 15+10+15 (3 שכבות זכוכית עם שכבות מילוי בעובי 1.52 מ"מ ביניהם). מבנה ועובי שכבות הזכוכית ייקבע ע"י מתכנן המעקה ויוגש למפקח לאישור. שכבת הביניים תהיה בעל מודול גזירה של MPA200 לפחות בטמפרטורה של 35 מעלות לעמיסה של 3 שניות, מבנה השמשה תבטיח שהמעקה יעמוד זקוף גם לאחר שבירה של כל לוחות הזכוכית המרכיבים את החתך.
- 06.03.3.12 שמשה בעלת יכולת נקיון עצמי ותחזוקה קלה Saint Gobain SGG Bioclean או שו"ע לפי מפרט יצרן מצורף. כולל זכוכית פנורמית לפי תוכנית אדריכלית.
- 06.03.4 אופני מדידה ותשלום המדידה במ"א והמחיר כולל בין היתר את כל האמור לעיל.
- תכנון מפורט מלא של המעקה לרבות הכנת תכניות ייצור מלאות ואת כל העבודות הנדרשות (הישירות **והעקיפות**) לביצוע המעקה במיקומו הסופי באופן מושלם, כולל תיקונים לאחר הרכבה במידה ויידרש. כחלק מהתכנון הקבלן יבצע תיאום עם ספקים וקבלני משנה וידאג לממשק ביניהם לבין המעקה (תאורה, חשמל, חיפויים, רשתות, כבלים, וכו').



|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 33  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |  |

**06.03.5 משטח פחי פלדה מתחת למדרכות הדק**

06.03.5.1 מתחת למדרכת הולכי הרגל מתוכנן משטח מפחי פלדה מגלוונים וצבועים לפי גוון האדריכל ולפי הנחיות היועץ המומחה

06.03.5.2 **עבודת משטחי הפח היא עבודת תכנון וביצוע ומבוצעת ע"י קבלן**

**הפלדות של הגשר**

06.03.5.3 פחי המדרך יעמדו בכל דרישות פרק 19 במפרט זה

06.03.5.4 עובי הפח יהיה לפי תכנית המהנדס ולא פחות מ-6 מ"מ

06.03.5.5 הקבלן ישתמש בלוחות ברוחב מתאים כך שהתפרים בין פחים יתקבלו אך ורק בקווי קורות התשתית. במידה והקבלן ירצה לשנות את קצת קורות התשתית לצורך זה, יש להגיש את הבקשה כבר בשלב השופ דרווינגס של הגשר.

06.03.5.6 החיבור של הלוחות לקונסטרוקציית הגשר ייעשה ע"י ברגים עוברים עם אום M6(8.8) ולא ברגים קודחים או מסמרות

06.03.5.7 כל לוח יהיה מחובר לקורות התשתית כל 50 ס"מ בדירוג לאורך קורות התשתית.

06.03.5.8 כל לוח יהיה מחובר בצורה הזאת לכל קורות התשתית שמתחת ללוח (ולא רק בקצוות)

06.03.5.9 יש לבצע חפיפות בין לוחות אך ורק מעל צירי קורות התשתית

06.03.5.10 בקצוות כל לוח יש לחבר את הלוחות לקורת תשתית ניצבת לסגירת קצה הלוח ע"י ברגים עוברים ואום כל 50 ס"מ. במידה וחסרה קורה כזאת, או שיש צורך לבצע חיבור נוסף במקום שאין קורה, יש להוסיף את הקורה לצורך התחברות – התוספת באישור מתכנן הגשר והאדריכל בלבד.


06.03.5.11 הקבלן יתכנן את פריסת הפחים כולל סימון החורים בפחים ובקורות התשתית ויטמיע את התכנון במודל השופ דרווינגס של הגשר. בנוסף יתכנן פתחי ביקורת בפחים לרבות חיזוק היקף הפתח, אופן הסגירה ונעילה ואיטום הפתח.

06.03.5.12 בקצוות המשטח יש לתכנן סף בגובה 20 ס"מ ע"י כיפוף הפח או ריתוך רציף של פח אנכי למניעת גלישת מים לנתיבי איילון.

06.03.5.13 המחיר שבכתב הכמויות כולל את כל הנ"ל וכל הנדרש לביצוע מושלם של מדרך הפח

**06.99 מסגרות אומן**

06.99.0010 שער כניסה פרט 11.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 34  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |   |

אספקת כל החומרים והתקנת שער כניסה דו כנפי לגן ילדים בגובה 2.05 מטר וברוחב 1.45 מ', לרבות הרכבת המשקוף בקיר גן הילדים מתוצרת "רינגל" או שו"ע ואיכות מאושר מראש, עשוי מפחים מגולוונים וצבועים בשיטה אלקטרוסטטית גוון לפי RAL וכאמור בפרט מס' 11.

06.99.0011 אופני מדידה יימדד לפי יחידת מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.

06.99.9010 עמודי נגיפה פרט 9A

חפירה ליסודות ומרחב עבודה, הספקה והתקנה של מחסום נגיפה לרכב מצינור בקוטר 8" מפלדה, מגולוון דרגה ראשונה וצבוע בצבע פוליאסטר בתנור עובי 100 מיקרון, גוון לפי RAL, התקנה במרחק של 1.70 מ' עמוד אחד מהשני, לפי דרישות PAS68(2013) עבור דרגת N2, אימפקט של רכב 7.5ton במהירות 48km/hr בהתאם להנחיות יועץ בטיחות והתקן, כולל התקנה על גבי הגשר ו/או בשטח הפיתוח. התאמת הדק סביב העמוד כלולה במחיר. יש להגיש אישור היצרן לבדיקת נגיפה ועמידת הפרט בדרישות התקן. ביסוס לפי הנחיות הקונסטרוקטור.

06.99.9011 אופני מדידה יימדד לפי יחידת עמוד, מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.

06.99.9020 מחסום לרכב פרט 9

מחסום לרכב מצינור בקוטר 6" מפלדה, בהתאם לפרט 9A כולל יסוד בטון ב- 20 במידות 40/40/40 ס"מ לפי הנחיות עיריית תל אביב ולפי פרט מס' 9.

06.99.9021 אופני מדידה יימדד לפי יחידת עמוד, מוצר מותקן באתר כולל כל אמור הנדרש לעיל.


06.99.9030 אלמנט תיחום גומה לעץ מפלדה פרט 15

אספקת כל החומרים ומרחב עבודה והתקנת אלמנט תיחום גומה מרובע לעץ במידות 200/100 ס"מ עשוי מברזל שטוח ופרופיל L במידות 100/100/8 מ"מ מגולוון לפי פרט מס' 15.

גיליון ייעשה באמבטיות לפי תקן ישראלי ועובי הגיליון לא יפחת מ- 85 מיקרון.


06.99.9031 אופני מדידה יימדד לפי יחידה, מוצר מותקן באתר כולל כל אמור הנדרש לעיל.

06.99.9040 גדר איסכורית זמנית פרט 19

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 35  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה אומן |                        |  |

גדר זמנית בגובה 1.9 מ' מפרופילי פלדה ופח מכופף חדש בעובי 0.8 מ"מ כדוגמת איסכורית, גוון RAL לפי בחירת אדריכל, כולל עמודים, שער לחצר תואם גדר ומנעול לפי פרט 19, כל החלקים מגולוונים וצבועים בצבע פוליאסטר באבקה בשיטה אלקטרוסטטית גוון RAL לפי בחירת אדריכל. כולל אספקה והתקנה, חפירה ליסודות וביצוע היסודות לפי תכנית קונסטרוקטור.

06.99.9041 אופני מדידה ימדד לפי יחידה, מוצר מותקן באתר כולל כל אמור הנדרש לעיל.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 36  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

## פרק 08 - מתקני חשמל

### 08.00 הנחיות כלליות

#### 08.00.01 קבלן החשמל

1. קבלן החשמל שיבצע את עבודת התאורה יהיה בעל רשיון חשמלאי ראשי קוד ענף 270 ו-160 ובעל ניסיון מוכח בעבודות תאורה כולל המלצות של רשויות כגון: ר"ג, ת"א, נתיבי איילון, נתיבי ישראל וכדומה.

2. הקבלנים יהיו רשומים ב"רשם הקבלנים" בהגדרה מתאימה למקצוע ולהיקפו

#### 08.00.02 העבודה כוללת


1. הכנת תשתית לתאורת הרחוב.
2. כבלים וחוטי הארקה.
3. אספקת עמודי תאורה וגופי תאורה על פי תכניות, מפרט טכני וכתב הכמויות. (כולל פירוק העמודים הקיימים, שימוש בעמודים קיימים והעתקתם ע"פ התוכנית).
4. ביצוע בסיסי בטון לעמודי תאורה.
5. הצבה, חיבור והפעלה של עמודי התאורה, כולל על הגשר, מקום בו יוכנו בורגי היסוד ע"י הקונסטרוקטור.
6. התחברות למתקני חשמל קיימים (בתאורה הזמנית במידת הצורך) והתאמתם לתכנון העדכני.
7. מרכזיה חדשה.
8. תאורה בתחתית הגשר.

#### 08.00.03 תאורת הגשר

תאורת הגשר תבוצע באמצעות עמודי תאורה, גופי תאורה שקועים וגופי תאורה דקורטיביים לפי תכניות האדריכל ויועץ התאורה. תיאום מלא של חיבור הגופים, הכנות נדרשות, מעברי הכבלים, הזנת הגופים, הגנה על הגופים וכן תיאום בין קבלני המשנה והתאמת התכנון לגופים שייבחרו באחריות הקבלן הראשי במהלך תהליך ה-Shop Drawings של הגשר.

**על הקבלן לקחת בחשבון שינוי בצורת תאורת המיסעה לעמודי תאורה מחוץ לתחום הגשר, או לגופי תאורה שקועים במעקה, בקשת או בקירוי. תשלום עבור שינוי כזה יהיה בהתאם לתנאי הסכם זה וחובה נתיבי איילון לא תשלום כל תוספת עבור עיכובים בלוחות זמנים, מורכבות העבודה או כל טענה אחרת.**

#### 08.00.04 אישור תוכניות היצרן

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 37  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

על הקבלן להגיש לבדיקתו ולאישורו של המפקח את תוכניות העבודה המפורטות של היצרן המתייחסות לביצוע עמוד התאורה, כולל מגשים, גופי התאורה וכו'. רק לאחר שאותן התוכניות אושרו על ידי המפקח, תוך הכנסת שינויים ותיקונים במידה וכאלה נדרשו, רשאי הקבלן לגשת לביצוע הנ"ל.

#### 08.00.05 הפעלה נסיונית

1. בגמר העבודה יש לבדוק את המתקן ולהפעילו הפעלה נסיונית לשם בדיקת יעילותו. כל הליקויים אשר יתגלו תוך בדיקה זו יתוקנו על ידי הקבלן ועל חשבוננו, לשביעות רצונו הגמורה של המפקח.
2. על הקבלן לבצע בבית המלאכה בדיקה במתח ובדיקה במגר של מגשי האביזרים ו/או לוח ההפעלה וזאת לפני שליחותו למקום התקנתו.

#### 08.00.06 מסירת העבודה

העבודה תחשב כגמורה רק אחרי בדיקה סופית וקבלתה על ידי המפקח, וקבלת אישור של בודק מוסמך ובודק של חברת החשמל. הקבלן מחויב באחריות שנתיים לפעולה תקינה של המתקן בשלמותו, כולל צבע, מיום קבלתה על ידי המפקח. הקבלן ימסור למפקח תוכניות עדות כמפורט בסעיף 00.41 בפרק מוקדמות.


#### 08.00.07 אישור הציוד

1. כל פריטי הציוד המוצעים על ידי הקבלן יאושרו בכתב על ידי המפקח לפני הזמנתם על ידי הקבלן.
2. הקבלן יספק דוגמאות מכל פריט ציוד שתידרש עבורו דוגמא ע"י המפקח ו/או המתכנן. הדוגמא המאושרת תושאר ברשות המזמין עד להתקנת מלוא הכמות של אותו פריט בשטח, כולל דוגמאות של עמודי תאורה וגופי תאורה.

#### 08.00.08 תנאי הסביבה

כל הציוד שיסופק על ידי הקבלן יתאים לתנאים שיפורטו להלן:  
ציוד שלא יפעל באורח תקין בתנאים אלה, יוחלף ע"י הקבלן במסגרת אחריותו ללא תשלום נוסף.

|          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| גובה     | פני הים                              |
| טמפרטורה | $2^{\circ}(-) \div 45^{\circ}$ (בצל) |
| לחות     | 40% עד 95%                           |
| גשם      | עד 900 מ"מ בשנה                      |
| רוח      | עד 47 מטר לשניה                      |

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 38  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

עמידות כל הציוד שיותקן בשטחים הציבוריים בגובה עד 2 מטר מפני הקרקע (לוחות חשמל, קופסאות חיבורים וכדו') תתאים לדרגת אטימות IP65.  
גופי תאורה יהיו בעלי דרגת הגנה IP54 לפחות ועמידות מכנית של J6 לפחות.  
כל הגופים יהיו בעלי תו תקן של מוסד תקינה מוכר ע"י מת"י, ומאושרים ע"י עיריית תל אביב. כל הפריטים שבגוף התאורה יהיו מקוריים של יצרן הגוף ללא תוספות חיווט או אביזרים מקומיים.


#### 08.01 תשתיות תת קרקעיות

##### 08.01.01 חפירות

1. חפירות להנחת כבלי חשמל או צנרת יבוצעו בכלים מכניים או בתוספת חפירת יד במקומות הדרושים. החפירה תהיה בעומק 120 ס"מ מפני קרקע סופיים וברוחב עד 60 ס"מ בתחתית החפירה.
2. כבלי החשמל יותקנו על מצע חול מסונן בעובי 10 ס"מ, ויכוסה במצע חול בעובי 10 ס"מ. הכבלים יושחלו בשרוולי מגן עשויים פוליאתילן בקוטר 50 מ"מ לפחות (כל כבל בשרוול נפרד). בגובה 50 ס"מ מפני מפלס הקרקע יותקן סרט סימון תקני (צהוב עם אותיות אדומות). הקרקע תוחזר ותהודק למצבה המקורי לפני ביצוע החפירה.
3. הקבלן יגיש בגמר העבודה תוכניות עדות מפורטות.
4. כל הכבלים יוכנסו לעמודי התאורה והמרכזיה דרך הצנורות V.C.P., ו/או דו-שכבתיים לפי הצורך, אשר יבוטנו ביסודות בשעת יצירתם.
5. על הקבלן להניח את הצינורות ללא חיתוך אל תוך יסוד העמודים. במידה ואין אפשרות להשלים הכניסה וחיבור כבלים לאחר הנחתם, על הקבלן להגן עליהם ולאטום אותם באפוקסי כנגד חדירת מים ורטיבות ולסמן את מיקומם בסימן בר קיימא. עם הצבת העמודים, המרכזיות וכו', יכניס הקבלן את הכבלים וישלים את החיבורים ללא כל תשלום נוסף.

##### 08.01.02 כיסוי ומילוי התעלות

1. במקרה והידוק העפר ע"י המהדקים או כלים אחרים עלול להזיק לצנורות, ייעשה המילוי בחול נקי תוך הידוק ידני עד לגובה בו כבר לא תהיה נשקפת סכנה לשלמותם של הצנורות.
2. את החול יש לפזר בשכבות של 15-20 ס"מ ולהדקם במחזיקי יד תוך תוספת מים עד ליכולת הרטיבות האופטימלית. מעל לשכבת החול יש להשתמש במילוי כמפורט לעיל.
3. את עודפי החפירה יש להרחיק בהקדם ממקום החפירה למקום שפיכה מאושר.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 39  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br>תחבורה<br>מתקדמת<br>לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |


#### 08.01.03 שוחות בטון

שוחות בטון עגולות יותקנו בצורה הבאה :

1. ביצוע חפירה בעומק הנדרש.
2. סיתות פתחי כניסה/יציאה בגוף השוחה בכמות ובגודל הנדרשים לכניסת כבלים או צנרת.
3. התקנת טבעות במספר הנדרש עקב עומק השוחה.
4. גובה פני השוחה יותאם על ידי הקבלן עם גובה פני הקרקע הסופי המתוכנן במקום התקנת הבשוחה.
5. ביטון מבפנים ומבחוץ של שרוולי הכניסה לשוחה, והתקנת שכבת חצץ בעובי 20 ס"מ בתחתית השוחה.
6. התקנת מכסה כביש כבד מיציקת ברזל מתוצרת וולקן דגם מורן עם שילוט "עיריית תל אביב" על השוחה וביטונו לגוף השוחה.
7. סימון שם השוחה או מספרה על גבי המכסה באופן מוטבע ביציקה. כני"ל שלט עם ייעוד השוחה ושם העירייה.
8. ציפוי הדפנות החיצוניות של השוחה בזפת חמה ולאחר מכן בנייר זפת.
9. החזרת הקרקע החפורה (ללא אבנים) מסביב לשוחה והידוקה עד לקבלת מצב הקרקע לפני החפירה.
10. חוליות שימצאו סדוקות יוחלפו ללא תוספת מחיר.

#### 08.01.04 יסודות בטון לעמוד תאורה

1. מיקום בסיס העמוד יתואם ויקבע לקבלן באמצעות המפקח בשטח. מידות הבור שיחצב/יחפר על ידי הקבלן יאפשרו הצבת תבנית ליציקת יסוד העמוד בתוך הבור ופירוקה לאחר מכן. בתחתית הבור יש להתקין שכבה כפולה של נייר זפת עם עודף של 50 ס"מ מכל דופן של היסוד.
  2. המשטח העליון של היסוד ימצא 20 ס"מ מתחת לתחתית אבני הכיסוי של המדרכה. בסיס בטון של עמודים הממוקמים בתוך גינון יבלוט 20 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים.
- לפני ביצוע היציקה יש להתקין ולבסס בצורה יציבה את זר ברגי עיגון העמוד כולל שני אומים על קצה כל בורג שימרחו בגריז לפני ביצוע היציקה.


|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 40  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br>תחבורה<br>מתקדמת<br>לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

3. בתוך כל יסוד יותקנו שלושה שרוולים גמישים "קוברה" 3", שיבלטו 10 ס"מ מעל למרכז המשטח העליון על הבסיס ויצאו למרחק 50 ס"מ מדופן הבסיס בגובה 10 ס"מ מתחתיו. קצות הצינורות יסגרו בסמרטוטים שיחוזקו לצינור בחוטי ברזל.
4. סוג הבטון יהיה ב - 30. לאחר היציקה יש להרטיב את הבסיס במים פעמיים ביום למשך 4 ימים לאחר היציקה. לאחר פירוק התבניות יש למרוח את דפנות הבסיס פעמיים בזפת חם ולעטוף אותו בעודף נייר הזפת, שהונח מתחת לבסיס.
- הקרקע סביב הבסיסי תוחזר למקומה (בלי אבנים גדולות) ותהודק עד להשגת צפיפות הקרקע של שאר המשטח.
5. עבודות יציקת הבטון תעשה לפי מפרט כללי פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר של המפרט הכללי.
6. גודל היסוד יהיה כמפורט בתכניות. יושם לב להכנסה נכונה של ברגי החיבור וצינורות האספקה לכבלי חשמל.
7. הצינורות יכפפו בצורה כזו (במצב קר או חם) שלא יתהוו קמטים ולא תשתנה צורתם העגולה.
8. הברגים, פרט לחלק המצופה, והצינורות, ינוקו מחלודה באמצעות מברשת פלדה או אמצעי דומה. ולפני הכנסתם לתוך הבטון, וינוקו משומנים באמצעות טטרה - כלור - פתמן או חומר שווה ערך, אך לא בנפט או בנזין.
9. בטון ביסודות יהיה מסוג ב-30, ובתנאי בקרה גרועים לפחות 325 ק"ג/מלט למ"ק מוכן.
10. גודל ברגי יסוד לפי גובה העמוד, כמפורט בתוכנית פרטים.

#### 08.01.05 יסודות בטון למרכזית מאור

1. מיקום בסיס לוח החשמל יתואם ויקבע לקבלן באמצעות המפקח בשטח. מידות הבור שייחצב/ייחפר על ידי הקבלן יאפשרו הצבת תבנית ליציקת יסוד לוח החשמל בתוך הבור ופירוקה לאחר מכן.
- בתחתית הבור יש להתקין שכבה כפולה של נייר זפת עם עודף של 50 ס"מ מכל דופן של היסוד.
2. המשטח העליון של היסוד ימצא עד 30 ס"מ מעל פני אבני הכיסוי של המדרכה. בסיס בטון, בכל מקום שאינו ריצוף, יבלוט 30 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים.
- לפני ביצוע היציקה יש להתקין ולבסס בצורה יציבה את זר ברגי עיגון לוח החשמל כולל שני אומים על קצה כל בורג שימרחו בגריז לפני ביצוע היציקה.
3. בתוך כל יסוד יותקנו (לפי הצורך) שרוולים גמישים "קוברה"/"מריפלקס" עד 4" (6" לחח"י) שיבלטו 10 ס"מ מעל למרכז המשטח העליון על הבסיס ויצאו למרחק



|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 41  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

- 50 ס"מ מדופן הבסיס בגובה 10 ס"מ מתחתיו. קצות הצינורות יסגרו בסמרטוטים שיחוזקו לצינור בחוטי ברזל.
4. סוג הבטון יהיה ב-30 (אשפרה בהתאם למפרט הכללי). עבודות יציקת הבטון תעשה לפי מפרט כללי פרק 02 .
5. גודל היסוד יהיה מותאם ללוח החשמל. יושם לב להכנסה נכונה של ברגי החיבור וצינורות האספקה לכבלי חשמל.
6. הצינורות יכפפו בצורה כזו (במצב קר או חם) שלא יתהוו קמטים ולא תשתנה צורתם העגולה.
7. הברגים, פרט לחלק המצופה, והצינורות, ינוקו באמצעות מברשת פלדה או אמצעי דומה, מעודף חלודה. ולפני הכנסתם לתוך הבטון, וינוקו מכל שומן באמצעות מטרה - כלור - פחמן או חומר שווה ערך, אך לא בנפט או בנזין או חומר דומה.
8. בטון ביסודות יהיה מסוג ב-30, ובתנאי בקרה גרועים לפחות 325 ק"ג/מלט למ"ק מוכן. הבדיקות יבוצעו בהתאם לתכנית האיכות על ידי המעבדה שתקבע נת"א.


#### 08.02 מוליכים

1. עקב השימוש בצנורות ומגבלות באפשרויות ההשחלה, יוכנסו כל הכבלים לכל העמודים אף אם זה משמש בחלקו למעבר בלבד, והחיבורים וההסתעפויות יעשו בתוך לוחות החשמל שבעמודים.
2. מוליך הארקה שזור מנחושת 35 ממ"ר יותקן בחפירות חופשי, מתחת לצינורות (ולא בתוכם) - פרט לקטעים של מעברי כביש. המוליך יוחדר עד לוח החשמל שביסוד העמוד ללא חיתוך, אלא ע"י קיפולו והשחלתו בצינור בקוטר 29 מ"מ נפרד אל תוך המגש, חיבורו למהדק "על פס" שבלוח, והמשכתו דרך צינור בקוטר 29 מ"מ אל העמוד הבא.
3. ממהדק הארקה יצא חוט הארקה ויחובר אל פס הנחושת, כבל הארקה בחתך 2.5 מ"מ יחובר אל החלקים המתכתיים של העמוד.


#### 08.03 עמודי תאורה

##### 08.03.01 מבנה העמודים

1. התאמה לתקן ובדיקות: העמודים על חלקיהם יתאימו לתקן ישראלי 812, לתאור הטכני לפי מפרט אספקה מס' 63 (מאי 1972) ויכללו שרוול חיזוק ("זנד") בגובה 30 ס"מ מפלטת היסוד.
2. העמודים יהיו קוניים עגולים, ו/או ריבועיים, ו/או בתצורת אבן גבירול, לפי התוכניות, ויסופקו עם מחזיק דגלים, כמתואר בתוכניות.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 42  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |


3. פתח למגש יתחיל בגובה 65 ס"מ מהיסוד. גודל הפתח יהיה עפ"י הנחיות עיריית ת"א.
- המכסה של הפתח ייסגר על ידי בורג אלון בקוטר 5/16".
- המכסה יחובר אל העמוד על ידי שרשרת מצופה פלסטיק.
4. ברגים ואומים: ברגי החיזוק, האומים וההברגות של ברגי היסוד, כולל החלק המוטמן יצופו אבץ. יש לוודא הברגה חופשית של האומים.
- לאחר פילוס העמוד ימרחו ברגי היסוד והאומים, כולל פלטת היסוד ושרוול החיזוק, ב"אריקוט" שחור. עם הגנה בבד יוטה.
5. באחריות קבלן התאורה להניח ביציקת יסוד העמוד:
- א. 2 צינורות בקוטר 4" (בהסתעפויות 34") עבור כבלי התאורה, עד הלוח.
- ב. צינורות בקוטר 29 מ"מ עבור חוט הארקה (3φ29 מ"מ בהסתעפויות).
- ג. צינור בקוטר 23φ מ"מ מלוח החשמל ועד לאביזרי גוף התאורה בצינור זה יושחל כבל 3x1.5 NYY מ"מ להזנת גוף התאורה. (לכל גוף בנפרד).
6. לאחר הגיליון לא יבוצעו עבודות ריתוך כלשהן וההרכבה וההתאמה יעשו ע"י ברגים בלבד. (ברגים מגולוונים כאשר הראש צבוע).
- לאחר גמר הגיליון יצבע הקבלן את הפריטים הנ"ל על פי מפרט צביעה של עיריית תל אביב.
- המחיר של הפריט בכ"כ כולל את כל האמור לעיל בעמודים מורכבים באתר.
7. על הקבלן לבצע עמוד תאורה אחד לדוגמא לצורך אישור הדגם ע"י המתכנן, המפקח ועיריית תל אביב.
- המפקח רשאי לשנות את מבנה עמוד ביוזמת מתכנן החשמל או אגף המאור (ללא שינוי המחיר בכ"כ).
8. ברגי היסוד יהיו בקוטר, באורך ובצורה, כפי שמופיע במפרט ובתוכניות (4 ברגים ו-12 אומים לכל יסוד).
9. פלטת היסוד תרוחק בנוסף לשרוול "זנד" ע"י 4 צלעות לעמוד עצמו לשם חזוק. הצלעות מפח פלדה בעובי של 6 מ"מ לפחות.
10. צפוי העמודים והגנתם מפני החלודה יבוצע באבץ חס בטבילה מבחוץ ומבפנים ובהתאם למפרט ולתקן (עובי הצפוי 60 מיקרון לפחות) וזאת לאחר כל העיבודים, הריתוכים וכו', ועל כל החלקים, כולל פלטת יסוד, דלת התא, וכו'.
11. העמודים יסופקו עם ברגים לשם חיזוק העמודים הפנסים והזרועות, הברגים מוגנים מפני חלודה ומצופים באבץ או בקדמיום. 8 ברגי החיזוק לזרועות יהיו מדגם אלן שקוע בעמודים. הברגים יובלטו במינימום האפשרי ויתברגו אל אומים שירותכו לחלק הדופן הפנימי של העמוד ולא יבלטו בחוץ.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 43  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |   |


- כל הברגים יטבלו בגריז סמיך בחלקם הפנימי.
12. על העמוד יסומן מספרו בצבע שחור ע"י שבלונות לספרות בגודל 5 ס"מ. המיספור יעשה לפי ההוראות של המפקח/עיריית תל אביב.
13. מידות הזרועות וצורתן תהיינה בהתאם לדרישות מחלקת המאור של עיריית תל אביב. ציפוי הזרועות וצביעתן זהים לאלה של העמוד. כמו כן תותקן אטימות מתאימה בכל מקומות החיבור בין הזרוע לעמוד. הזרוע מחוברת בדרך כלל אל העמוד באמצעות תותב.
14. הארקת העמוד תיעשה ע"י בורג הארקה מיוחד, שירותך לעמוג לשם כך.

- 08.04.02 הצבת עמודים
1. העמודים יוצבו אך ורק בעזרת מכשירים מכניים ומנופים מתאימים.
2. העמודים יוצבו בצורה אנכית מכל הצדדים (ציר העמודים) בעזרת מערכות האומים והדיסקיות, מתחת לפלטה אום תחתון, ומעליו זוג אומים לחיזוק ולסגירה.
3. ברגי היסוד שבולטים מעל ליסוד והאומים יימרחו לפני ואחרי הצבת העמודים ע"י משחה מונעת החלודה (גריז גרפיט). במקרים שהעמודים יותקנו בשלב מאוחר יותר, יותקנו שרוול פלסטי ממולא גריז על כל הבורג הבולט עם האומים.
4. לאחר יישור העמוד ומתיחה סופית של האומים, יעטפו הברגים והאומים ביוטה רוויה זפת. לאחר מכן, תשפך זפת חמה על הברגים, האומים ועל כל פלטת יסוד ועל החלק התחתון של העמוד, וכולל שרוול "זנד", ויוצק בטון מסביב לפלטה. על הקבלן למרוח ארוקט של טמבור גם מתחת לפלטה ובחלקו הפנימי כ-30 ס"מ לכיוון פתח מגש האביזרים, לפני הצבת העמודים.

- 08.04.03 גיליון עמודי התאורה
1. כללי
- 1.1 מפרט זה מתייחס לצפוי אבץ המיועד להגן על הפלדה בפני חלודה (קורוזיה) במוצרי פלדה מעורגלים, מחושלים, כבושים משוכים, כמו ברזלי מקצועי, פרופילים מעורגלים מוצרים מפח מוצרים מפרופילים

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 44  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

- וצנורות מכופפים ו/או מרותכים, קונסטרוקציות, רשתות מוכנות לבטון, סבכות, גדרות, פרזול לבנינים וכו'.
- 1.2 מפרט זה אינו מתייחס למוצרים חצי מוגמרים המיוצרים במפעלים ייחודיים ו/או בשיטות אוטומטיות כמו חוטים, צנורות, פחים, ברגים.
- 1.3 הגיליון יבוצע בהתאם לתקן ישראלי 918 מאפריל 1975 וגיליון תיקון מדצמבר 1979.
- 1.4 מפעל הגליון יהיה בעל הסמכה לתקן ISO 9002.
2. חומרים לציפוי
- 2.1 האבץ לציפוי יהיה באיכות לפחות ("G.O.B") Good Ordinary Brand ויכיל לא פחות מ- 98.5% אבץ טהור.
- 2.2 תכולת האלומיניום באמבט האבץ לא תעלה על 0.003%.
3. תכנון
- 3.1 יש לתכנן מוצר המיועד לגיליון בהתחשב באפשרויות ובתהליך הגיליון.
- 3.2 מומלץ להיוועץ במגליון לפני תכנון או ייצור של מועד המיועד לגיליון.
- 3.3 יש להבטיח זרימה חופשית של אבץ נוזלי על כל חלקי המוצר בפנים ובחוץ.
- 3.4 בטיחות - אסור להשאיר חללים אטומים במוצר מכיוון שאלה עלולים לגרום להתפוצצות באמבט האבץ.
4. בחירת הפלדה
- 4.1 הציפוי באבץ חם נוצר כתוצאה מריאקציה כימית בין ברזל והאבץ המותר.
- 4.2 כתוצאה מריאקציה זו נוצרת סדרה של שכבות סגסוגת אבץ ברזל המכוסות באבץ טהור, כאשר המוצר מוצא מאמבט הגיליון.
- 4.2 הפלדה תהיה מסוג הנקרא כמקובל בשוק "מתאים" לגיליון, כדוגמת UST37 או ש"ע.
- 4.3 פלדות רכות בלתי מסוגסגות מתאימות במיוחד לתהליך הגיליון.
- 4.4 הרכב אופייני של פלדות מתאימות לגיליון המכילות את היסודות הבאים, אם בנפרד ואם בצורף:
- |              |           |
|--------------|-----------|
| פחמן פחות    | מ- 0.25%  |
| זרחן פחות    | מ- 0.002% |
| מנגן פחות    | מ- 1.35%  |
| סיליקון פחות | מ- 0.003% |


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 45  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 08 – מתקני חשמל</p> |                        |   |

- 4.5 ניתן לגלוון גם פלדות בעלת תכולה של יסודות העולה על האמור בבחירות הפלדה המתאימה.
- 4.6 הקבלן ישלח דוגמאות של הפלדות לבדיקת התאמה לגיליון, אל מפעל הגיליון לפני תחילת היצור.
- 4.7 רצוי, עד כמה שאפשר, לייצר את המוצר מחומר בהרכב כימי ובטיב שטח אחיד.
- 4.8 כל החלקים ייוצרו מחומר חדש ללא חלודה פרט לחלודה שיטחית.
- 4.9 בחירת הפלדה המתאימה לגיליון היא באחריות הקבלן.
- 4.10 על הקבלן להגיש מפרט זה בזמן בקשת ההצעה ממפעל הגיליון.

## 5. יצור החלקים המיועדים לגיליון

- 5.1 המוצרים יכולים להיות מכוסים בחלודה או תחמוצת ערגול. יש להמנע מחבור חומר חלוד מאוד עם חומר חדש.
- 5.2 על היצרן לדאוג לחורים ו/או מעברים לכניסה ונקוז של אבץ ושחרור אויר כלוא, החורים יהיו בגודל ובמקומות מתאימים לתהליך הגיליון.
- 5.3 הריתוכים יהיו CO<sub>2</sub> ויהיו הקפיים ומלאים: במקומות בהם יש חפיפה "בפיגורות" ו/או מעבר מוט מעל מוט יבוצע ריתוך נקודתי ניסתר לחיזוק.
- 5.4 על היצרן להבטיח אטימות מלאה של כל הריתוכים חורים בריתוך או חללים זעירים בין חלקי המוצר עלולים לגרום לנזילות חומצה לאחר הגיליון.
- 5.5 על היצרן לדאוג לאפשרות תליה של המוצר לשם שינוי בתהליך הגיליון.
- 5.6 המוצרים יישלחו לגיליון כאשר הם נקיים מצבע, שומנים, זפת, בטון וסיגי (שלקה) כל אחד מהליקויים שהוזכרו פוגם בטיב הגיליון.
- 5.7 יש להמנע מחבור פחים דקים למסגרת עבר וקשוחה. אלה יגולונו בנפרד ויחוברו לאחר הגיליון.
- 5.8 לריתוך חלקים לאחר הגיליון, יש להשתמש באלקטרודה בעל הרכב מתאים וטמפרטורת ריתוך נמוכה, לאחר הריתוך לנקות את אזור הריתוך בעזרת מברשת פלדה ולכסת בשתי שכבות של צבע עשיר אבץ.
- 5.9 היצרן ידאג לסימון בר קיימא של המוצרים לפני המשלוח לגיליון.

## 6. תהליך הגיליון

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 46  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 08 – מתקני חשמל</p> |                        |   |


- 6.1 הקבלן יכין את החומר לתהליך הגיליון באבץ חס בתאום עם המפעל המגלוון בחלקים חלולים יהיו חורים ו/או פתחים מתאימים לשחרור אור ולכניסה וניקוז של אבץ.
- 6.2 החלקים ישלחו למפעל המגלוון ללא זיהומים כמו צבע, צבעי סימון זפת, סוגי ריתוך (שלקה) וכו'.
- 6.3 המוצר יעבור ניקוי הסרת שומן, צריבה בחומצה, טבילה בפלים (פלקס) וטבילה באמבט אבץ מותך בטמפרטורה של כ-450 מעלות צלזיוס ומעלה.
- 6.4 הגיליון יעשה באופן שימנע ככל האפשר נזילות, חיספוסים, קוצים ושיירי פלקס.
- 6.5 אין לבצע תיקוני צבע על חלקי הפרגולה, שערים ועמודים במידה שנתגלו פגמים בגיליון, החלק הפגום יגולוון מחדש.
- 6.6 לאחר הגיליון יש להחליק את החלקים כך שבמגע יד אדם לא יורגשו חיספוסים. במידה ויהיה צורך בליטוש, הדבר יעשה באמצעות דיסקת ניר לטש או דיסקת מחומר פלסטי 3M. אין להשתמש בדיסקת השחזה.
- 6.7 עובי הציפוי יהיה בהתאם לדרישות ת"י 918.
- 6.8 מספר הפריטים שיבדקו לאישור מנה הוא: חזותית 100% עובי אבץ 25%.
- 6.9 על הקבלן להביא אישור בכתב של המפעל המגלוון כי הגיליון בוצע בהתאם לתקן ולדרישות מפרט זה.

## 7. מראה הגיליון


- 7.1 עובי שכבת הגיליון יהיה בהתאם לתקן ישראלי 918 גליון תיקון דצמבר 1979.
- 7.2 על בדיקה מדגמית יוסכם בין המצפה למזמין.
- 7.3 עובי שכבת הגיליון המתקבל הוא תוצאה של ההרכב הכימי של הפלדה וכן מבנה וטיב השטח לפני הציפוי.

## 8. מראה הציפוי

- 8.1 הציפוי יהיה רציף וללא פגמים במשטחו העיקרי.
- 8.2 בגלל השוני בתהליך הגיליון באבץ חס, חלקות השטח המצופה אינה שווה לחלקות פחים מגולוונים או לטיב שטח גיליון חשמלי.
- 8.3 בכל מקרה של דרישות מיוחדות לטיב שטח, על הקבלן לציין זאת למגלוון מראש.
- במקרה שלפגמים קטנים מותר למצפה לבצע תיקונים בצבע עשיר אבץ.


|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 47  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br>תחבורה<br>מתקדמת<br>לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

9. הידבקות הציפוי
- על שכבת הציפוי להיות דבוקה היטב, עד שלא תתקלף על ידי פעולה סבירה של שינוע, הרכבה ושימוש של המוצר. ככלל, ככל ששכבת הציפוי עבה יותר, יש להזהר יותר בשינוע.
10. בדיקת איכות הגיליון
- 10.1 בדיקת הגיליון תתבצע במפעל הגיליון לפני הוצאת המוצרים מהמפעל. מפעל הגיליון יאפשר לבודק מטעם המזמין גישה למוצרים בכל שלבי התהליך ויסיע לו בביצוע הבדיקות.
- 10.2 יש להקפיד כי פני המתכת לאחר הגיליון יהיו חלקים וללא בלוטות ועודפי חומר.
- 10.3 לא יתקבלו פרטים אשר פניהם לא יהיו חלקים.
- 08.04.04 שינוע והרכבה
1. הקבלן ידאג להעמסה, הובלה, פריקה ושינוע של חלקי העמודים, הזרועות וכיו"ב הצבועים באופן שימנע פגיעה בצבע.
2. תיקוני פגמים בצבע יעשו באתר לאחר ההרכבה ע"י ליטוש האזור הפגוע בנייר לטש וצביעה בצבע " יורתן" באותו גוון של הצבע באבקה.
- 08.04.05 ברגי חיבור ליסוד וחגורת הבטון
1. הברגים יהיו מגולוונים וראשם יצבע בצבע פוליאריטן באבקה אלקטרוסטטית בגוון RAL כדוגמת העמוד.
2. לאחר ההרכבה יש לצבוע את הברגים והבטון הבולט במלט אטימה SEAL 107 SILA לפי הנחיות יצרן.
- 08.04.06 טיפול נגד קורוזיה לפלטת יסוד העמוד
- העבודה כוללת את התהליכים הבאים:
1. חפירה בכל סוגי הקרקע לגילוי פלטת היסוד, כולל פתיחת וסגירת ריצוף או אספלט.
2. גירוד כל החלק התחתון של העמוד עד לגובה 40 ס"מ, מכל חומרי החלודה. מכל חומרי החלודה.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 48  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |   |

3. שטיפת החלק התחתון של העמוד במים נקיים וייבושו.
4. מריחת ממיר חלודה של טמבור וייבושו במשך 24 שעות לפחות.
5. צביעה בשכבת אריקוט שחור.
6. כיסוי פלטת היסוד וסילוק עודפי עפר.
- 08.04.07 מספור עמודים
- מספור העמודים יעשה על פי הנחיות עיריית תל אביב: שם מרכזיה / מספר מעגל / מספר עמוד.
- 08.04.08 התקנת חשמל ומאור (בעמודים ולגופי התאורה השונים)
1. בתא החיבורים יותקן מגש ועליו יחובר סידור לחיזוק כבלים הנכנסים והיוצאים ומהדקים לחיבור כבלי הזנה בחתך של עד 5X25 N2XY ממ"ר. כמו כן יותקן מהדק הארקה ל - 3 מוליכים עד קוטר 70 מ"מ.
  2. מזח"א, כבלים, מהדקים יותקנו על גבי המגש. ציוד ההדלקה יותקן בגוף התאורה.
  3. התקנת כבל החשמל בעמוד תיעשה בצורה שהכבל לא יהיה מתוח וללא כיפופים חדים.
  4. כל חוט במגש האביזרים ובפנס יהיה מבודד עם שרוול בידוד פלסטי.
  5. הדרייברים/ספקי הכת, כולל יחידת תקשורת, יהיו מתוצרת מאושרת ע"י יצרן גוף התאורה מבוסס הלדים.
  6. מהדקי הפיצול בעמוד יהיו כדוגמת SOGEXI עם בורג לחיצה נפרד לכל מוליך ובידוד כפול. מותאמים לחתך מוליכי קו ההזנה.
  7. מגש האביזרים יהיה כדוגמת מפעל מתכת כפר מנחם, מגלן פלסטיקה, או ש"ע. מהדקי הכניסה כדוגמת סוג'קסי או ש"ע.
  8. מידות המגשים יאפשרו הכנסתם בקלות לתוך הפתחים שבעמוד התאורה ויהיו בהם חורים ותפסנים לשם חיזוקם לעמוד. למגש יהיה גגון, שיגן על הציוד המורכב.
  9. האביזרים יותקנו על המגש ובתוך הפנס יהיו מסוג משובח, מאושרים ע"י מכון התקנים.
  10. על המגש יותקנו מהדקי סוג'קסי לכל הכבלים היוצאים ובהתאם לחתכי הגידים ומספרם ופסי מהדקים, כולל מהדקים עבור חיבורי הפנסים, וכן חזוקים ושלות עבור הכבלים הנכנסים ויוצאים מהעמוד.
  11. כל המחזיקים ישולטו בצורה ברורה וברת קיימא בציון המעגלים, הפזות וכו'. על המגשים יותקנו חצי אוטומטיים 10 א' 10KA עם ניתוק "0", עם כיסוי מתאים



|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 49  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

לחיבורים. (מאמ"ת לכל נורה, ומאמ"ת נוסף רזרבי בכל עמוד עבור ריהוט רחוב מואר או מערכת השקייה.

12. מגשי האביזרים יכללו פסי הארקה מנחושת עם ברגים ודיסקיות.
13. לפני הזמנת הציוד על הקבלן להציג דוגמא של מגש להבטיח פעולה מושלמת של הנורה, המשנק, המצת והקבל ולאחר ניסוי לקבל אישור למערכת בשלמותה.
14. כל חוט במגש ללא יוצא מהכלל יהיה מבודד עם שרוול בידוד פלסטי.

### גופי תאורה


08.05

08.05.01 כללי

1. גופי התאורה יהיו מהתוצרת ומהדגמים המפורטים להלן, ועל הקבלן להמציא דוגמאות של גופי התאורה לאישור המהנדס ו/או המפקח לפני רכישתם.
2. באם בכוונת הקבלן לספק גופים שווי ערך עליו להוכיח למהנדס שתכונות הגוף שוות ערך למפרט ולקטלוגים של הגוף הנדרש מבחינה מכנית, חשמלית ואופטית.
3. אישור או אי אישור הדגם שווה הערך יהיה על ידי המפקח, ולקבלן לא תהיה זכות עוררין כלשהי בנדון. יש להתקין את הגופים על פי קבלת הנחיות מדוייקות מהיצרן.
4. על העמודים  $6 \div 10$  מטר גובה ריבועיים יותקנו גופי תאורה מדגם גלריה של אורעד, או ש"ע, מבוסס לדים, כולל דרייבר מתואם. על עמודי תאורת הגשר הקוניים העגולים יותקנו גופי תאורה של AEC דגם Q3, או ש"ע. גוף התאורה ייבחר על בסיס המחיר הנתון בתיאום עם האדריכלים ומח' המאור של עיריית ת"א, כלומר, מחיר הדגם Q3 יהווה מחיר מטרה לגוף שייבחר.
5. כיוון מדוייק של הגופים יעשה לפני ההתקנה בהתאם להנחיות שימסרו ע"י המתכנן.
6. גופי התאורה הדקורטיביים, שיורכבו בתחתית הגשר מעל כביש 20, יהיו כדוגמת פרופיל לינארי דגם 1E3380DA מתוצרת טרגטי, איטליה, הכולל דרייבר דאלי אינטגרלי.
7. לחילופין, עפ"י הקריטריונים לבחירת גופים חלופיים, שווי ערך, שיפורטו בהמשך. גופי התאורה הדקורטיביים, שיורכבו על הגשר והפרגולה

(א) הארת הפרגולה

גוף תאורה לינארי באורך 120 ס"מ, עם חיבור מהיר plug & play, עם אלומה  $120^\circ$ , מתכוון  $45^\circ$ , LED 18W, 1174Lm, 3000K, 24V, מוגן מים ברמת IP67, עמעום on/off, CRI 85, מחברים IP68, – כדוגמת דגם XOOLUM HYDRA Led Linear HD15W825/1198-S-A-BS-IP67 מתוצרת

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 50  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 08 – מתקני חשמל</p> |                        |   |

(ב) הארת קונסטרוקציית הגשר

גוף תאורה לינארי באורך 113.6 ס"מ עם אלומה 29x86, LED 48W 6880Lm, 220V, 3000K, מוגן מים ברמת IP67, עמעום DALI, CRI 85, כדוגמת דגם 1E3380DA JEDI COMPACT IP67, CONNECTOR 1E2769, Bracket Kit 11e3304, לובר נגד סינוור, מתוצרת TARGETY או ש"ע.

(ג) תאורה משולבת במעקה ניו ג'רסי

פס לד ביציקת פוליאורתן חלבית גמיש התקנה ע"י קליפסים מנירוסטה, עם אלומה 120°, LED 6W/m, 3000K, 24V, מוגן מים ברמת IP67, עם חיבור מהיר plug & play, מחברים IP68, עמעום on/off, + דרייברים + חבקים לנעילת הגוף אנטיוונדלית, CRI 95, כדוגמת דגם Led Linear VarioLED Flex VENUS SV IP67 + Mouniting clips מתוצרת או ש"ע. אורכי גופים לפי תכנית/רשימת אורכים.

(ד) הארת מיתרים וקשת מסוג PR


גוף תאורה פרז'קטור מתכוונן להתקנה על גבי עמוד כולל אביזר נגד סינוור וחבק לתפיסה בעמוד לנורות LED 16.1W 1424lm 3000K 220V, עם אלומה 46°, מוגן מים ברמת IP66, עמעום on/off, CRI 80, כדוגמת דגם Palco InOut Q731, אביזר נגד סינוור X250, חבק לעמוד X416, מתוצרת iGuzzini או ש"ע.

(ה) הארת מיתרים וקשת מסוג RF

גוף תאורה שקוע רצפה מתכוונן, כולל קופסת השקעה לנורות LED 32.7W 3473Lm 3000K 220V, עם אלומה צרה 18°, מוגן מים ברמת IP68, עמעום on/off, CRI 80, כדוגמת דגם Light Up Earth E163 קופסת השקעה X209, מתוצרת iGuzzini או ש"ע. לחילופין ע"פ הקריטריונים לבחירת גופים חלופיים שווי ערך, המפורטים בהמשך.

8. הערה: הגופים יהיו בגוון עפ"י הנחיות הפיקוח/המתכנן.

9. הגופים כוללים בתוכם את ציוד ההדלקה המתאים. במחיר הגוף תיכלל גם התקנתו.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 51  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

08.05.02 חלופת שווה ערך

1. כל גוף תאורה חלופי שווה ערך בין אלה ששמותיהם צוינו או אחרים שיוצגו ע"י הקבלן הזוכה, יבחר גוף התאורה המתאים מבניהם עפ"י קריטריונים שיפורטו להלן ואישור המזמין ולא תהיה לקבלן כל זכות ערעור בנדון.
2. על מנת להסיר ספק, ציוד מתאים יחשב ציוד השווה מבחינת התכונות הבאות: יכולות אוריות משובחות, חשמליות, מכאניות, פיזיות, בעל תקן ישראלי, תו השגחה של מכון התקנים בארץ או בחו"ל, מיצרן מוכר בעל שרות שוטף ואמין.
3. הקבלן יציג מכתב מספק הציוד המפורט במפרט זה, הנכתב ע"י יצרן הציוד המסמיך אותו למכור/לשווק ציוד זה ומתחייב לאחריות, שירות חלקי חילוף וכו' לתקופה המוגדרת במפרט זה לגבי כל פריט ופריט.
4. הקביעה הסופית של התאמת הציוד המוצע לפרויקט תשמר למזמין ו/או המפקח. קביעתו תהיה סופית וללא עוררין.
5. קבלן שלא יגיש את כל האפיונים הבאים לש"ע המוצע על ידו, יספק גופי תאורה עפ"י קביעת המזמין. בחירת גופי התאורה תקבע עפ"י האפיונים והמסמכים הבאים:

5.1 אפיון צורני:

יאושר ע"י המזמין וכל מי שימונה מטעמו לפי צורה, צבע, גימור חיצוני, מידות וכו'.


5.2 אפיון ביצוע תאורתי:

נקודות השוואה ע"י מתכנן התאורה תהינה:

- 5.2.1 השוואה פוטומטרית באמצעות עקומות וחישובים.
- 5.2.2 רמת הגבלת הסינוור.
- 5.2.3 גוון האור במעלות קלווין ( $K^\circ$ ).
- 5.2.4 מקדם מסירת הצבע Ra/CRI INDEX.
- 5.2.5 נצילות גופי התאורה.

5.3 אפיון מכני-חשמלי:

- 5.3.1 התאמה לתקנים אירופאיים ובין לאומיים, CEBEK, CBNELEC, KEMA, VDE, CIBS, ISO9000, DIN, UTE, CIE והתאמה לכל האמור במפרט 08 הביני-משרדי.
- 5.3.2 איכות החומרים מהם עשוי/מורכב הגוף.
- 5.3.3 אפיון חשמלי.
- 5.3.4 אפיון פיזי.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 52  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

### 5.3.5 אפיון להתקנות.

#### 5.4 מסמכי איכות :

הוכחת התאמה של הציוד תלווה במסמכים טכניים המפרטים את הדרישות שבסעיפים הנ"ל ממעבדה מוכרת, מוסמכת ומצוידת בציוד המתאים לעריכת הבדיקות הנ"ל והשוואת שווי כלכלית.

עלות הבדיקות להוכחת התאמה חלה על הקבלן. הקבלן יעמיד לרשות המזמין, על חשבונו, גוף תאורה אחד מכל סוג מותקן עפ"י צורת התקנה הנדרשת לצורך עבודת הביקורת

#### 5.5 גופי תאורה חלופיים או שווי ערך :

5.5.1 על הקבלן להציג למפקח את גוף התאורה, המסמכים והחומר הטכני המפורטים בסעיפים הנ"ל.

5.5.2 לכל גוף תאורה חלופי ושווה ערך שירצה הקבלן לספק, ילווה הקבלן את הצעתו עם תוכנית פוטומטרית מושלמת של הפרויקט על כל מרכיביו, חלוקה אורית, מקסימום, מינימום וממוצע.

#### 5.6 הרכבת גוף לדוגמא


הקבלן מתחייב במידה וידרש, להרכיב עמוד, זרוע וגוף לדוגמא, אחד מכם סוג במקום שיקבע ע"י המתכנן ונציג המזמין ולא תהיה לקבלן זכות לתוספת מחיר עבור שינויים שידרש לעשות בציוד הנ"ל כך שיתאים לדרישותיו של המתכנן.

### 08.07 תאורה זמנית

1. על פי החלטת המפקח יקים הקבלן מערכת תאורה זמנית שתבנה מעמודי עץ מותקנים בקוביות בטון עם ידידות לצורך העתקתם על פי שלבי ביצוע העבודה. על העמוד תותקן זרוע וגוף תאורה כך שגובה הפנס מעל פני הכביש יהיה 10 מ' – 12 מ' על פי צורכי התאורה המשתנים.

2. במידה ועקב מטרדים או מסיבות מוצדקות אחרות (לפי חוות דעת המפקח) לא ניתן למקם עמודי עץ בתוך קוביות בטון, הקבלן יבצע את העמודים בתקיעה בקרקע כולל כל החיזוקים הנדרשים, לרבות עוגנים ועמודים תומכים וגם יעתיקים או יפרקם לפי הנדרש, כל זאת ללא תשלום עקב כך.

3. בין העמודים יחובר כבל N2XY בחתך 5x16 ממ"ר כולל כבל פלדה נושא, או תא"מ 6x25 ממ"ר, כמוגדר בכתב הכמויות. החיבור לרשת ולגוף תאורה ייעשה באמצעות תיבת הסתעפות מפוליאסטר, משורינת אטומה IP55 מוגנת U.V. במידות 15x15 ס"מ מותקנת על עמוד עץ עם מהדקים, מזח"א, שילוט וכו'.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 53  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |   |

4. חיבור ההזנה לרשת המאור שעל עמודי חברת החשמל ייעשה בתאום עם חברת החשמל כשעבודת החיבור עצמה מתבצעת ע"י אנשי ח"ח ובאחריותם.
5. אחזקת התאורה בתקופת הביצוע (Total Risk)
- הקטע בתחום הפרויקט הינו קטע מואר. במסגרת הביצוע, בשלב של טרם תחילת העבודות תוקם מרכזיית הדלקה חדשה בצומת יגאל אלון. המרכזיה תשרת את הקטע המטופל וגם אזורים אחרים. אחזקת מתקני התאורה נועדה להבטיח פעולה תקינה ורצופה של מתקני התאורה במשך כל שעות החשיכה בימות השנה, גם בזמן ביצוע פירוקים של רשתות, מרכזות וכו', כלומר מתקן התאורה הנמצא בתחום אתר העבודה, כולל כל המתקן החשמלי הניזון מהמרכזיה שבתחום הפרויקט ושבמסגרתו יעבור המתקן לאחזקת הקבלן בכל תקופת הביצוע.

#### 08.08 שונות


פרוק עמודי תאורה קיימים בצומת יגאל אלון והתקנתם במקום חדש

1. הקבלן יבצע את כל עבודות הפרוק וההתקנה מחדש (באם ידרש) תוך תאום עם יתר הקבלנים העובדים באתר. באחריות הקבלן לבצע את עבודתו כך שלא יהיה מצב בו התאורה אינה פועלת בלילה במהלך עבודתו, כלומר בטרם יפרק את עמודי התאורה יהיה עליו להכין תשתית מקבילה של צנורות, כבלים ויסודות, כך שמיד לאחר פרוק העמודים ניתן יהיה להציבם מחדש ולהפעילם.
2. את יסוד העמוד ייצק הקבלן בהתאם למפלס הסופי של פני הקרקע ויעבד את היסוד הבולט מעל פני הקרקע על פי הנחיות העירייה.
3. לאחר העמדת העמודים ואיזונם באמצעות אוהמים ודיסקיות, יכסה הקבלן את הברגים ע"י בד יוטה טבול בזפת.
4. פרוק עמודי תאורה קיימים כולל ניתוק העמוד ממתח ושליפת הכבלים מתוכו, לרבות זרועות מגשים, פנסים וכו'.
5. שליפת היסוד הקיים מהקרקע, פינויו לפי הנחיות מזמין העבודה, כיסוי הבור שנוצר באדמה כולל הידוק והחזרת המצב לקדמותו.
6. במידה ויש צורך להתקינו מחדש אזי יש לנקות את העמוד הזרועות הפנסים והמגשים לחוות מחדש בין המגש לפנסים להציב את העמוד במקומו החדש לאזנו ולחבר מחדש את כבלי ההזנה עד להפעלת התאורה באופן משולם מחדש.


#### 08.09 הארכת יסודות של הגשר

##### 08.09.01 ביצוע הארכת יסוד

1. מערכת הארכת יסודות תבוצע בהתאם לדרישות חוק החשמל וקובץ תקנות מס' 4271 לפי דרישות רכבת ישראל, תוכניות הביצע והפרטים להארכת יסוד.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 54  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

2. עבודות הארקת יסודות יבוצעו ע"י חשמלאי מוסמך בעל רישיון לביצוע עבודות חשמל.
3. בסיום העבודה יזמין הקבלן בודק חשמל מוסמך לאישור ביצוע העבודה לפי חוק החשמל.
4. ביצוע הארקת יסוד מערכת הארקת יסוד מורכבת מאלקטרודות הארקת יסוד בתוך יסודות בטון (כלונסאות) באדמה, עליית מוליכי הארקת יסוד בתוך עמודי הגשרים, טבעת הארקת יסוד מסעה, יציאת פס הארקת יסוד אל מחוץ למבנה הגשר, יציאות פס הארקת יסוד דרך טרמינלים טרומיים למסילת הרכבת למתלי קו המגע העילי של הרכבת לפס מגע לתפיסת הכבל, הארקת מעקה בטיחות מפלדה, עמודי תאורה וכדו' וכל חלק מתכתי.
5. בתוך כל כלונס תבוצע אלקטרודת הארקה ע"י מוט מברזל עגול בקוטר 16 מ"מ או פס פלדה (50x4) מ"מ מרותך לברזלי זיון הכלונס, לרבות עליית פס פלדה בכל העמודים, הקירות והקורות של הגשר.
6. פסי ההארקה, המותקנים בבטון, יהיו מפלדה ST 37 במידות 100x4 מ"מ ו/או אחרת לפי התוכנית.
7. פס של טבעת הארקת יסוד ירותך לברזלי הזיון של הגשר – לפחות כל 2 מטר, במטרה להבטיח רציפות הארקה לאורך כל הטבעת.
8. יציאות הארקת יסודות מחוץ לבטון יגולונו בגיליון חס לפי ת"י 918. היציאות יסתיימו בתוך קופסה נסגרת עם ברגים שקועה בבטון הגשר.
9. בכל מקום תפר של קונסטרוקציית הגשרים יש לבצע את החיבור של הארקת היסוד ע"י גישור חיצוני עם פס פלדה כפוף בעל גמישות, שמידותיו יהיו לפחות כמידת הטבעת, או לפי פרט בתוכנית.
10. על הקבלן לבצע חיבור של כל חלקי מעקה בטיחות מפלדה אל טבעת הארקת היסוד בהתאם לפרט בתוכנית. במקרה חיבור מוליכי נחושת, ברגים, אומים, דיסקיות וכל אביזרי החיבורים הם יהיו מפלדת אל-חלד. כל החיבורים בין ברזלי הזיון יבוצעו ע"י ריתוכים או קלמות בהתאם לפירוט בתוכנית. אורך הריתוך של מוליכי הארקה יהיה 90 מ"מ לפחות ובעובי של 4 מ"מ. פסי הארקה או פסי השוואת פוטנציאלים יהיו מנחושת 50x8 מ"מ (באורך המתאים).
11. הקבלן יכלול במערכת ההארקה את כל האלמנטים הדרושים להגנה בפני חישמול עקב מעבר פסי הרכבת מתחת לגשר, כולל:
  - 11.1. פסי פלדה מגולוונים 100x4 מ"מ מחבורים לתחתית הקורה החיצונית.
  - 11.2. יציאת הארקה בטרמינל טרומי.
  - 11.3. צנרת 36 מ"מ עם חוטי 702Cu וחיבור לפלטת המיסעה.
  - 11.4. יציאת הארקת יסודות למתלי קו המגע העילי של הרכבת מעל מסילות רכבת מתוכננת באמצעות מוט פלדה עגול 16 מ"מ לפחות. היציאה תסתיים בטרמינל טרומי של Erico או Weitkowitz או שווה ערך המאושר ע"י מינהלת החישמול של רכבת ישראל.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 55  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |  |

- 11.5. יציאה לפס השוואת פוטנציאלים עשוי מנחושת במידות 50x8 מ"מ עם 7 חורים לפחות בקופסה. גובה התקנת הקופסה  $H = 60$  מפני הקרקע.
- 11.6. יציאת הארקה יסודות בתוך קופסת הארקה עם פס נחושת במידות 50x8x250 מ"מ. היציאה מתוכנתת באמצעות מוט פלדה עגול 16 מ"מ לפחות. היציאה תסתים בטרמינל טרומי של Erico או Weitkowitz או שווה ערך המאושר ע"י מינהלת החישמול.
- 11.7. פסי הארקה יהיו מתחת למדרכות.
12. הכל קומפלט על פי הפרטים המצורפים.

#### 08.10 בדיקת המתקן

בגמר העבודה יבצע הקבלן בדיקה כללית של המתקן באמצעות בודק מוסמך של חברת החשמל ויגיש למפקח דו"ח המאשר את תקינות המתקן.

#### 08.11 אופני מדידה לעבודות מתקני חשמל

##### 08.11.01 כללי

כל העבודות ימדדו על פי האמור בפרק 08 של המפרט הכללי הבין-משרדי, לרבות תכולת המחירים, אלא עם צוין אחרת במפרט המיוחד.

##### 08.11.02 עמודי תאורה, פנסים, זרועות, מגשים וכו'

עמודי תאורה, פנסים, זרועות, מגשים וכו' ימדדו לפי יח' בכ"כ ומחירים כולל את הרכבתם.


##### 08.11.03 קידוח אורכי

הקידוחים ימדדו לפי קומפלט כאשר התוספת אורך מעבר לאורך הקידוח האמור בסעיף קומפלט בכ"כ, תימדד במ"א.

##### 08.11.04 אופני מדידה למערכת הארקה יסוד הגשר

08.11.04.1 המדידה למערכת הארקה יסוד הינה קומפלט לכל גשר. המחיר כולל את כל האמור בסעיף 08.09.02 לעיל, לרבות:

1. ביצוע הארקה יסוד לכל הגשר, לרבות אספקת כל החומרים והעבודות כנדרש בתוכניות, במפרט הטכני, בחוק החשמל ולפי הנחיות רכבת ישראל עבור נושא החישמול מעל פסי הרכבת.
2. אספקת והתקנת פסי הארקה, ריתוכים, יציאות אל מחוץ למבנה, קופסאות שקועות, סימון ושילוט היציאות, גישורים גמישים, חדירה לעמודים.
3. חיבורי יציאות הארקה יסוד אל מעקה בטיחות מפלדה – בהתאם לדרישות בתוכנית, גישורים של המעקות, תפרים וכדו' – הכל קומפלט.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 56  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 08 – מתקני חשמל |                        |   |

4. פסי השוואת פוטנציאלים.

5. ביצוע תוכנית עדות ממוחשבת, על פי הנדרש בפרק המוקדמות.

6. בדיקה ע"י בודק חשמל מוסמך – לרבות התשלום לבודק.

08.11.04.2 תכנון וביצוע הארקה יסודות של הגשר בהתאם לתקנות יימדד וישולם כיחידה מושלמת (קומפלט), לכל המבנה, בתוספת תשלום לפי מ"ר מעל שטח של 4,000 מ"ר.

1. לכל שאר האלמנטים המבניים האחרים בפרויקט, להם לא הוגדר סעיף מיוחד מתאים לביצוע הארקה היסוד, הנ"ל כלול במחירי היחידה השונים של אלמנטים אלו, ולא תשולם תוספת בנפרד עבור תכנון וביצוע הארקה היסוד.
2. עבור הארקה כפולה לגשר (במידה ונדרש) ישולם במסגרת הסעיפים המתאימים בכתב הכמויות.


## פרק 11 - מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה

הכנת חלקי הפלדה במפעל המתכת

### 11.01 טיפול בפלדה שחורה לפני מסירת החלקים לצביעה (באחריות המסגרייה):

1. באחריות קבלן המתכת להשלים את כל עבודות המתכת לפני תחילת עבודות הצביעה (ו/או גליון) ולקבל את אישור המפקח לפני מסירת החלקים למפעל הצביעה, ולפני התחלת עבודות הכנת שטח לפני צביעה.
  2. כל החלקים מפלדה שחורה המיועדים לצביעה יהיו אטומים על ידי ריתוך מלא, וריתוך אטימה.
  3. כל עבודות הריתוך יגמרו לפני תחילת עבודות הצביעה. עבודות המתכת יהיו לפי ISO 8501-3 grade 3, והן כוללות החלקת ריתוכים, עיגול קצוות ופינות.
  4. כל הריתוכים יהיו מלאים, רציפים, וחלקים. יש להסיר באופן מוחלט את כל שלקות הריתוך, נתזי ריתוך, פיקים וקשקשת. יש להשחזי (להחליק) ולעגל את הריתוך. יש להשלים ריתוכי אטימה 100%.
- (במידה ומסיבה כלשהיא, יהיה ריתוך לסירוגין, הקבלן נדרש לאטום את המרווח בין הריתוכים עם חומר אטימה פוליאוריטן SikaFlex 11FC או טמבור פלקס PU80, שיישום על צבע הביניים לפני צבע עליון. האטום הפוליאוריטני ייצבע בצבע עליון). יש לעגל פינות חדות וקצוות edges לרדיוס 2 מ"מ לפחות. הריתוכים יהיו חלקים, וניתנים לגישה מתאימה לצורך ניקוי אברזיבי וצביעה.




|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 57   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

5. מחברי הריתוך יבוצעו בריתוך מלא ורציף. תפרי הריתוך יהיו חלקים וללא פגמים, ללא חריצים, חורים ונקודות גבוהות. **יש להשתמש בריתוך אטימה מלא ורציף לטיפול במרווחים צרים ונקיקים.**
6. אין להשאיר חללים פנימיים פתוחים לאטמוספירה סביבתית, על מנת למנוע קורוזיה פנימית בשטחים לא צבועים. חלקי הפלדה יהיו אטומים.
7. תיכון החלקים יאפשר גישה לריתוך, להכנת שטח לפני צביעה, צביעה, פיקוח ותחזוקה.
8. במידה ונעשים פתחי שחרור בצלעות הקשחה (Notches), הם יהיו בעלי רדיוס 50 מ"מ לפחות, המאפשר ריתוך מלא ורציף, ניקוי אברזיבי וצביעה מתאימה בתוכם. חורי שחרור בצלעות הקשחה ופרופילים (Notches) ירותכו מכל הצדדים בריתוך מלא ורציף.
9. יש להימנע מיצירת שטחי חפייה, מרווחים צרים ונקיקים. יש לוודא ניקוזים מתאימים למניעת הצטברות מים עומדים ולכלוך.
10. יש לזמן את המפקח לפני תחילת עבודות התזת גרגירים שוחקים לפני צביעה. לסיכום, הדרישה הבסיסית בייצור החלקים היא לעגל ולהחליק קצוות חדים (רדיוס 2 מ"מ לפחות), שפות קונסטרוקציה, פינות וריתוכים במפעל המתכת, לפני התזת גרגירים וצביעה. יש לתכנן את החלקים כך שתהייה גישה נוחה להתזת גרגירים וצביעה בכל הפינות, צלעות הקשחה, הריתוכים ויתר האזורים הקשים לגישה והתזה.

## 11.02 דרישות סף מקבלן הצביעה:


1. על הקבלן לאשר מראש ובכתב את מפעל הצביעה ומערכות הצבע אצל המפקח ויועץ הקורוזיה.
2. באחריות הקבלן הראשי להשלים על חשבונו את כל עבודות תיקוני הצבע הנדרשים באתר לאחר הרכבה ו/או ריתוך, כולל פגיעות מכאניות על ידי אחרים.
3. אין להעביר את הצביעה לקבלן משנה ללא אישור מראש מהמפקח. לא תבוצע כל עבודת צביעה במפעל או באתר ללא נוכחות מנייע מקצועי במקום. זאת, בנוסף לעבודת מחלקת בקרת האיכות של הקבלן.
4. קבלן הצבע / מפעל הצביעה חייב להיות בעל מערכת בקרת איכות מאושרת לפי ISO 9001.
5. מערכת בקרת האיכות של הקבלן תגיש טופסי בחינת צביעה COT ממולאים לכל מנת ביצוע, תעודות התאמה COC של חומרי גלם, ופגי תוקף. יש להגיש למפקח תעודות מעבדה מיצרן הצבע לכל מנת צבעים. יש לספק תעודת מעבדה לתכולת אבץ בפילם היבש של לפחות 78% לפי משקל, לצבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ. צבע עשיר אבץ יעמוד בתקנים: -SSPC Paint 20, level 2 and ISO 12944-5 על הקבלן לצרף תעודת מעבדה מיצרן הצבע המעידה שהצבע העליון הוא פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי או צבע אנטי גרפיטי. צבע עליון יסופק מיצרן הצבע Ready Made. כל הצבעים יהיו מסוג ניתן לחידוש Re-coatable.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 58   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

6. בנוסף למערכת בקרת והבטחת איכות עצמאית של מפעל הצביעה, יבוצע פקוח עליון על הצביעה והבטחת איכות על ידי מפקח צביעה מטעם המזמין ו/או יועץ הקורוזיה. פיקוח עליון / הבטחת איכות אינו בא במקום בקרת האיכות של מפעל הצביעה, ואינו פוטר את קבלן הצבע מאחריותו המלאה בעניין איכות העבודה ועמידות מערכת ההגנה נגד קורוזיה לקיים ארוך מאד.
7. לא ישוחרר חלק להובלה לשטח ללא אישור בטופס שחרור להובלה הכולל רשימת מעקב Check List על מילוי טפסי בחינה, אישורי התאמה ותוקף.
8. הצביעה תבוצע בחומרים מאושרים ע"י הרשויות המוסמכות מהיבט הבטיחות, אקולוגיה וגהות, ושאושרו ע"י המזמין.
9. חייבת להיות הפרדה בין אזור ניקוי בגרגירים שוחקים מאושרים (הכנת שטח לפני צביעה) לבין אזור הצביעה. עבודות הכנת השטח לפני צביעה, ובמקום נפרד עבודות הצביעה, ייעשו באולם או שטח סגור מתחת סככה ללא חשיפה לרוחות, גשם ושמש. החלקים יונחו על מעמדים מתאימים על רצפת בטון או אספלט בגובה מתאים מהרצפה. הדרישה היא לצביעה באזור מקורה.
10. למפעל הצביעה יהיה מקום מסודר לאחסון צבעים ומדללים, ומקום מסודר לאחסון כלים. ברשותו יהיו כלי עבודה תקינים הנדרשים לביצוע העבודה - מערכת ניקוי גרגירים, מערכת צביעה ומכשירי בדיקה ובקרת איכות עם אישור תקינות ע"י גורם חוץ, על פי הצורך.
11. קבלן הצבע / מפעל הצביעה יוכיח שיש לו את הכלים והידע לבצע את עבודות הצביעה ואת כל הבדיקות הנדרשות באופן מקצועי ובטיחותי.
12. עבודות הצביעה כוללות אריזה מקצועית ומתאימה של כל החלקים לצורך הובלה לשטח, וביצוע כל תיקוני הצבע הנדרשים לאחר הרכבה באתר (כולל צביעת כל הברגים המגולוונים בחום). לא תתקבל ותאושר הרכבת קונסטרוקציה כלשהיא ללא שבוצעו בה כל תיקוני הצבע הנדרשים בשטח על ידי הקבלן (וצביעת הברגים המגולוונים), ועל חשבונו.
13. לא יהיה בפרויקט אלמנט מגולוון בטבילה בחום (או בגליון תרמודיפוזי TDC) שאינו צבוע לאחר הרכבה באפוקסי. כל אלמנט מגולוון (כולל בורג, אום, דסקה, מוט הברגה ועוגן anchor) יצבע לאחר הרכבה במערכת צבע אפוקסי מסטיק בעובי 250 מיקרון לפחות. **כל הברגים המגולוונים והעוגנים המגולוונים בחום יצבעו לאחר הרכבה באתר.**
14. אין להשתמש בברגים, אומים ודסקיות מצופים באבץ קר (לא מאושר גליון אלקטרוליטי). דרישות כלליות בעבודות הצביעה:

### 11.03 כללי:

1. מפעל הצביעה יהיה בעל הסמכה לפי ISO 9001/2.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 59   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |


2. מערכת ביקורת האיכות של המפעל תכין דו"חות בחינה מפורטים הכוללים, בין השאר: תעודות התאמה COC על כל הצבעים וחומרי הגלם האחרים, רישום באופן שוטף של התנאים הסביבתיים במהלך כל שלבי עבודות הצביעה (מזג אוויר, טמפרטורה ולחות, ΔT), בדיקות הכנת שטח, בדיקות עובי צבע, בדיקות הידבקות / אדהיזה ובדיקות חזותיות. אין לקבל קריאות עובי צבע יבש בודדות מתחת ל- 80% מעובי הצבע היבש הנומינלי. ניתן לקבל ערכים בודדים בין 80% לבין 100% מעובי הפילם היבש הנומינלי, בתנאי שעובי צבע יבש ממוצע באזור הוא שווה או מעל לעובי הפילם היבש הנומינלי. ריתוכים וקצוות יעברו בדיקת הולדיי דטקטור על ידי בקרת האיכות של הקבלן במכשיר נייד במתח 90 וולט, ובעזרת ספוג רטוב. הקבלן יתקן כל אזור פריצה בציפוי, כולל בתיקוני צבע באתר.
3. מערכות הצבע תהיינה כמפורט בהמשך או שווה ערך אחר מאושר מראש ובכתב על ידי יועץ הקורוזיה והמפקח. כל החומרים יהיו מן הסוג והיצרן אשר אושרו בכתב על ידי יועץ הקורוזיה והמפקח.
4. לכל החלקים יהיה מספר זיהוי.
5. יש לבצע בדיקה חזותית מלאה של 100% להכנת השטח, ולכל שכבה ושכבה.
6. יש לעבוד עם כפפות נקיות בלבד. כל העבודות יעשו עם לבוש מלא, נקי ומתאים (בד שאינו משיר חוטים וצמר) כולל שרוולים ארוכים, וכולל כיסוי נעלים לבן חדש, על מנת למנוע זיהום השטח לפני צביעה ובין שכבות הצבע. טיפות זיעה או/ו כל זיהום אחר, לדוגמא מהלבוש, ינוקה מיד. יש לנקות Over Spray בין השכבות, ולמנוע אבק צבע יבש Over Spray and Dry Spray, נזילות צבע, Sagging ותופעות כמו קליפת תפוז גסה אינם מאושרים, ומחייבים תיקון.
7. באחריות קבלן הצבע לארוז את כל החלקים למשלוח לשטח באופן מקצועי עם הפרדה מתאימה ביניהם, כך שלא יפגעו בהובלה. האחסון באתר יהיה אך ורק במקום מתאים, מסודר וישר. הרמות והנפות יבוצעו רק בעזרת רצועות וחגורות לא מתכתיות. באחריות הקבלן לתקן את כל הפגיעות בצבע שנגרמו בהובלה, אחסון בשטח, והרכבה או עקב ריתוך במקום. לא תתקבל קונסטרוקציה כלשהיא ללא שבוצעו בה כל התיקונים הנדרשים בשטח על ידי הקבלן ועל חשבונו.

#### 11.04 תנאים אטמוספריים לעבודות צביעה (לחות וטמפרטורה):

1. הלחות היחסית תהייה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת תהייה בין 15°C לבין 35°C.
2. טמפרטורת המתכת תהייה 3°C לפחות מעל נקודת הטל. ייבדק וימולא בטופס הבחינה.

#### 11.05 ניקוי אברזיבי במפעל הצביעה:

1. הניקוי האברזיבי ייעשה תחת סככה ומעל רצפת בטון, במקום מוגן וסגור.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 60   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |


2. יש להשתמש באוויר דחוס ללא רטיבות, מים ושמן. יש להשתמש במייבש אוויר מתאים, בנוסף למלכודות מים ושמן.
3. הניקוי האברזיבי ייעשה בגרגירים משוננים מאושרים. יש להשתמש בחומרי שחיקה אברזיביים Grits מאושרים מראש ובכתב על ידי משרד העבודה ועל ידי הפיכות, ואשר יוצרים את דרגת החספוס והניקיון הנדרשת במפרטים הבאים. לדוגמא: גרגרי פלדה GH 40-50 (כדור שבור), גרנט 30/60 או 20/40 (Garnet), גרגרי אלומיניום סיליקט Jet 40-50 (Aluminum Silicate), Copper slag Grit J-Blast, טמגריט 0.2-2.0 מ"מ (טמבור) או Jet blast (נירלט), גיט בלאסט 0.2-2.8 מ"מ לפי ISO 11126-5 או גרגירים אחרים מאושרים ע"י הרשויות המוסמכות. אין להשתמש בבזלת או חול. שימוש בחומרים אברזיביים אחרים יבוצע רק עם אישור ספציפי בכתב לקבלן מהרשויות המוסמכות, ולאחר ביצוע בדיקת פילוג גודל גרגירים, בדיקת רמת מלחים, כמות חומר נמס בחומצה, אבק וכדו' לפי דרישות המפקח, ומסירת תוצאות תעודות בדיקה, ותעודות טיב מהספק לכל מנת חומר אברזיבי. כמו כן, תיבדק רמת הכנת שטח וניקיון (מלחים וגיר על פני השטח) לפני אישור החומר האברזיבי. ותבוצע בדיקה של תכולת מלח מומס Salt Test על פני השטח טרום צביעה.
4. הניקוי האברזיבי ייעשה עם מסכת "ניקוי חול" עם אויר ומזגן ועם תאורה 24 וולט וציוד נגד התפוצצות ושריפה.

#### 11.06 צביעה:

- הצביעה תעשה תחת סככה עם ריצפת בטון או אספלט נקייה.
1. יש לצבוע במקום מקורה ומוצל בלבד. טמפרטורת המתכת לא תעלה על 35°C.
  2. החלקים לצביעה יהיו בגובה 40-60 ס"מ מהרצפה הנקייה.
  3. יש למרוח עם מברשת ריתוכים, פינות חדות ואזורים קשים להתזה בשכבות פספוס STRIPE COATS בצבעי יסוד, ביניים ועליון. לפני או אחרי כל שכבה מלאה.
  4. אין להרשות נזילות צבע, Dry Spray ו-Over Spray. מספר שכבות הצבע יהיה כנדרש בפועל להשגת העובי היבש הכולל שמופיע במפרטים.
  5. זמן ייבוש/הקשיה לפני הובלה של חלקים לשטח יהיה 4 ימים לפחות. אלמנטים לא יועברו לאתר ללא טופס שחרור להובלה. אלמנטים לא יורכבו במקום ללא אישור בכתב של המפקח באתר.

#### 11.07 תהליך הצביעה Paint Procedure:

1. יש לערבב חלק א' וחלק ב' בנפרד, ורק לאחר מכן להכניסם לדלי חדש, ולערבב שוב ביחד לפני צביעה. יש להשתמש רק במערבל מכאני.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 61   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br>תחבורה<br>מתקדמת<br>לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

2. כאשר צובעים עם מספר פחי צבע אחד לאחר השני, יש לחבר את המשאבה לפח החדש, ולעולם לא להוסיף צבע מעורבב שנשאר בפח הישן, לתוך הפח החדש. אין להוסיף צבע ישן שעורבב ונשאר, לתוך מנת צביעה חדשה.
3. יש להשתמש בסרגל מדידת צבע או כלי מדידה מכויל לפי נפח לקבלת יחס ערבוב מדויק.
4. יש לבדוק הקשיה של כל שכבה, לפני יישום השכבה הבאה.

#### 11.08 הובלה, אריזה ואחסון:

1. יש להקפיד למנוע נזקים לצבע בעת הובלה לשטח, אחסון החלקים באתר ומהלך ההרכבה. באחריות קבלן הצבע להגן על החלקים הצבועים באופן המתאים להובלה ואחסון באתר. העמסה ופריקה של חלקים יבוצעו בזהירות בעזרת חגורות רחבות, לא מתכתיות בדוקות, ואישור ממונה הבטיחות או/ו יועץ מתקני הרמה. במידת האפשר, אין להרשות העמסה ופריקה של חלקים צבועים בעזרת כבלי מתכת ושרשרות מתכת.


#### 11.09 תיקוני צבע:

1. קבלן המתכת אחראי לבצע תיקוני צבע מלאים לאחר הובלה, אחסון, הרכבה או ריתוך במקום.  
לא תתקבל ותאושר הרכבת קונסטרוקציה כלשהיא ללא שבוצעו בה כל תיקוני הצבע הנדרשים בשטח על ידי הקבלן, ועל חשבונו. יש לבצע בדיקת הולידיי דטקטור במתח 90 וולט, ולתקן כל אי-רציפות בציפוי. במיוחד חשוב בתיקוני צבע באתר.
2. עבודות תיקוני הצביעה יבוצעו אך ורק על ידי עובדי צביעה מקצועיים, בעלי ניסיון מוכח בצביעה של צבעי אפוקסי דו-רכיבים, ועל חשבון הקבלן.
3. הקבלן יבצע לאחר הרכבה תיקוני צבע באתר. כל הנזקים בציפוי יתוקנו בשטח כמפורט במפרטי תיקוני הצבע.
4. ברגים מגולוונים בחום (או בגליון תרמודיפוזי TDC, במידה ויאושר) יצבעו לאחר הרכבה בשתי שכבות לפחות של צבע מסטיק אקופוקסי 80, ומעליו צבע עליון טמגלס PE ברק משי, לעובי יבש כולל של 250 מיקרון לפחות.


#### 11.10 מפרטי הגנה נגד קורוזיה לגשר עמק ברכה:

כללי:

1. יש לאשר מראש ובכתב את מפעל הצביעה, הצבעים והתהליך.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 62   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |


2. ניקוי גרגירים יהיה לפי התקן ISO 8501-1. יש לטפל בשיטה מתאימה בפגמים בשטח פני הפלדה הנגלים בתהליך ניקוי גרגירים, למשל ע"י ליטוש ו/או מילוי בריתוך. תבוצע בדיקה לתיקון פגמי מתכת לאחר צבע יסוד.
3. שטחים המיועדים לצביעה יש לנקות ולהכין לרמה Sa 2.5 לפחות, לפני התחלת צביעה.
4. כל עבודות הייצור יבוצעו ויפוקחו על ידי צוות טכני מוסמך ומיומן של הקבלן.
5. חיתוך פלדה, הכנת שטח לריתוך, ריתוך, הסמכת תהליכי ריתוך, הסמכת רתכים, הבטחת איכות הריתוכים יעמדו בדרישות התקן AWS D1.1 והתקן AWS D1.5- Bridge Welding Code.
6. ריתוכי תפיסה Tack welds יושחזו או יותכו בתפר הריתוך הסופי. כול הריתוכים יהיו מלאים ורציפים. במידה וימצא ריתוך לסירוגין שיאושר ע"י הקונסטרוקטור, יש לאטום המרווח בין הריתוכים עם חומר אטימה פוליאוריטני שיושם על צבע היסוד והביניים, ולצבוע אותו בעליון.
7. יש לבצע הרכבות ניסיון במפעל ככל שניתן.
8. לאחר בדיקה במפעל חלקי הגשר יסומנו, יפורקו ויוכנו להובלה והרכבה באתר ביחידות / בחלקים גדולים ככל שניתן.
9. יש לעגל את כל הקצוות ופינות חדות לרדיוס 2 מ"מ לפחות. יש להסיר כל חספוס, שבב מתכת Sliver, ופינה חדה. יש להסיר את כל נתזי הריתוך, שלקות ריתוך ולהחליק הריתוכים לאחר הייצור.
10. חלקים שלא ניתנים לגליון חס ו/או צביעה פנימית יהיו אטומים לאוויר ויעברו בדיקת לחץ אוויר של 0.1 בר למשך 15 דקות לפחות. ירידת לחץ מקסימאלית מותרת עד 10%. אלמנטים כמו צינורות ופרופילים חלולים שלא ניתנים לצביעה פנימית יהיו מגולוונים או אטומים לאוויר באמצעות פלטה מרותכת. בחלקים קטנים ופרופילים חלולים, שאינם ניתנים לצביעה פנימית תבוצע בדיקת האטימות ע"י בדיקת חלקיקים מגנטיים MP של כל הריתוכים.
11. שמן, גריז ולכלוך ינוקה עם סבון אקוקלין 2230 מדולל במים, ולאחר מכן ישטפו במי מקורות בלחץ גבוה, וייבוש מלא לפני התחלת צביעה של שכבה שהייתה עם לכלוך.
12. לחלקים המיועדים לציפוי אבץ חס, הגליון החס יבוצע על חלקים גמורים לאחר גמר ריתוך וייצור HDG after welding and fabrication. אין לבצע פעולות כמו קידוח, ריתוך, חיתוך והשחזה לאחר גליון חס. כל פתחי ניקוז, למשל לפני גליון, יבוצעו באופן מכאני, ולא בחיתוך להבה.
- יש לוודא עם מפעל הגליון, שהחלקים המגולוונים יעברו במפעל הגליון החס קירור אוויר בלבד (יש לתאם מראש שהחלקים לא יעברו קירור במים עם כרומטים).
13. גוון וברק - ברק של שכבה עליונה יהיה משי - Between Eggshell and Semi-Gloss, בסביבות **ברק 30%** בהחזרה של 60 מעלות. הגוון והברק יקבלו את אישור האדריכל מראש, ראה טבלה השוואתית אחת מתוך רבות לברק.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 63   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

| Finish (Sheen) | Gloss (60° Head) |
|----------------|------------------|
| Matt           | 0-15             |
| Eggshell       | 16-30            |
| Semi Gloss     | 31-60            |
| Gloss          | 61-85            |
| High Gloss     | >85              |

#### 11.11 בקרת איכות הצביעה :

1. בקרת האיכות של עבודות הצביעה תבוצע על ידי מערכת בקרת האיכות של הקבלן לפי תקן ISO 12944. יש להגיש דוחות צביעה מפורטים לכל חלק.  
שטחי ייחוס לבקרת הצביעה
2. על הקבלן, ביחד עם מפעל הצביעה ועם יצרן הצבע לצבוע שטחי ייחוס לפי תקן-ISO 12944-7.  
יש לבצע שטח ייחוס אחד לפלדה שחורה ואחד לפלדה מגולוונת ביחד עם נציג טכני בכיר של יצרן הצבע. יש להגיש דו"חות בחינת שטחי ייחוס חתומים ע"י יצרן הצבע ומחלקת בקרת האיכות של הקבלן ומפעל הצבע. הכנת שטח סופית לפני צביעה
3. כל חלקי הפלדה המיועדים לצביעה יעברו ניקוי גרגירים Sa 2.5 לפי ISO 8501 ופרופיל חספוס זוויתי משונן וצפוף של פני השטח לרמת חספוס בינוני G Comparator לפי ISO 8503.  
צביעת פלדה שחורה (לא מגולוונת) - קונסטרוקציית הגשר.  
Paint system: C5-VH according to ISO 12944-5: 2018 (E), more than 25 years durability for 1<sup>st</sup> major maintenance painting:  
a. **הכנת שטח** : כל השטח החיצוני יעבור ניקוי גרגירים מלא Sa 2.5 (Grits) לפחות, לאחר שקודם לכן יבוצע ניקוי ראשוני לפי SSPC SP1 של שטיפה במדלל או סבון אקוקלין 2230 ושטיפה סופית במים מתוקים, להסרת מלחים, שומנים וגריז. **הכנת שטח** (ISO 8501-1): התזת גרגרים משוננים Grit blasting, מאושרים על ידי הרשויות


|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 64   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

- המוסמכות, לדרגת ניקיון Sa 2.5 לפחות. השטח יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא- נראים כמו אבק, שמן, גריז, עיבוי ומלחים.
- b. חספוס (ISO 8503-2) : Comparator G - Grade Medium, חספוס זווייתי 50-85 מיקרון  $R_{ys}$ . נישוב עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים.
- בדיקת אבק עם סרט שקוף (ISO 8502-3): רמת אבק לא תעלה על דרגה 1. בדיקת מלחים מסיסים במים (ISO 8502-9): מוליכות מקסימאלית מתאימה ל-  $30 \text{ mg/m}^2$  NaCl.
- c. מערכת הצבע ("טמבור" או ש"ע מאושר מראש ע"י היועץ):
- i. שכבת יסוד - אפיטמורין אפוקסי עשיר אבץ SSPC, בעובי 60-70 מיקרון.  
+מריחת Stripe Coat במברשת - אקופוקסי 80 אלומיניום, 60 מיקרון.
  - ii. שכבת ביניים ראשונה - אקופוקסי 80 אלומיניום, בעובי 105 מיקרון.  
+מריחת Stripe Coat במברשת - אקופוקסי 80 מיו, כ- 60 מיקרון.
  - iii. שכבת ביניים שנייה - אקופוקסי 80 מיו, בעובי 105 מיקרון.  
+מריחת Stripe Coat במברשת - טמגלס PE, בעובי כ- 60 מיקרון.
  - iv. שכבת עליון - טמגלס PE פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי בעובי 60 מיקרון לפחות. גוון Ral 9010, ברק משי Satin (כ- 30% החזרה של  $60^\circ$ ), לאחר בדיקה ואישור האדריכל. אופציה נוספת לעליון טמגלס אנטי גרפיטי ברק משי - סאטן (25-40% בהחזרה של  $60^\circ$ ) לפי בחירת האדריכל. יש לוודא ברק וגוון אחידים בכל מנות הייצור. צבע עליון יש ליישם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת מראה אחיד וכיסוי מלא. צבע עליון יהיה Ready Made.
- סה"כ: עובי פילם יבש כולל נומינלי 330 מיקרון לפחות + מריחות במברשת לאחר כל שכבה בקצוות, ריתוכים ופינות חדות.

#### 11.12 הערות:

- עובי צבע כולל נומינלי 330 מיקרון לפחות.
- יבוצעו 3 פעמים מריחות במברשת Stripe Coats. הקבלן יכול לבצע המריחות במברשת כמופיע למעלה או לחלופין באופן מקצועי לפני כל שכבה מלאה, (2 שעות המתנה לפני השכבה הבאה), כדלקמן: Stripe Coat - באפוקסי עשיר אבץ לפני יישום צבע יסוד. Stripe Coat - באקופוקסי 80 אלומיניום לאחר יישום צבע היסוד. Stripe Coat - בטמגלס PE לפני יישום השכבה העליונה המלאה של טמגלס PE. יש למרוח במברשת Stripe coats בין כל שכבה ושכבה על קצוות, ריתוכים ושטחים קשים לגישה



|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 65   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |


- להתזה, 25 מ"מ לפחות מכל צד של הקצה. שכבות הפסים ייושמו במריחות בהברשה בלבד. כל שכבה כולל שכבת הפסים תהייה בגוון שונה.
- לפי החלטת האדריכל צבע עליון יכול להיות או טמגלס PE או טמגלס אנטי גרפיטי ברק משי Satin (25-40% בהחזרה של 60 מעלות). כל המנות יהיו באותו גוון וברק.
- לביצועי מערכת אופטימאליים, יש לשמור על זמן המתנה מרבי בין שכבות של 48 שעות.
- יסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ SSPC יכיל מעל 78% אבץ בפילם היבש, לפי משקל. צבע היסוד יתאים לתקן 2, SSPC-Paint 20, level 2, ולתקן ISO 12944-5.
- מדלל מומלץ עבור טמגלס PE : 11 (כאשר בקיץ יהיה מדלל 10), ולפי הוראות היצרן.
- ייבוש מלא לפני שינוע - 4 ימים לפחות.
- הנתונים עבור 65 % R.H. - 25 °C.
- יש לקרוא ולעבוד לפי דפי הנתונים PDS, גיליונות הבטיחות MSDS, והוראות היישום של יצרן הצבעים.

### 11.13 בחינת עבודות צביעה

1. לקבלן תהייה מערכת ביקורת איכות שתמלא טפסי בחינת עבודות צביעה יומיים שיוגשו לאישור המהנדס.
2. הקבלן יזמן את הפיקוח לפני תחילת עבודות ניקוי וצביעה, ובתהליך הצביעה.

### 11.14 תיקוני צבע מקומיים Touch-up (תיקוני צבע לריתוכים, פגיעה מכאנית עד למתכת ופגיעה שטחית בצבע)

1. ניקוי ראשוני - שטיפה במים מתוקים בלחץ גבוה של אזור התיקון או ניקוי במסיר שומנים או מדלל נקי 1-32 להסרת שומנים וייבוש. לדוגמא, ניקוי בדטרגנט "אקוקלין 2230" קוד טמבור 809-070, ושטיפה במים מתוקים בלחץ גבוה להסרת שומנים, גריז ומלחים, וייבוש של השטח. יש לשטוף היטב שאריות חומר ניקוי מהמשטח עד קבלת PH ניטרלי, ולייבש.
2. חספוס ויצירת שיפוע מתון לשטחים סביב אזור הנזק כ- 5 ס"מ לפחות בעזרת בד שמיר מס' 40 או 60. חספוס יהיה של 15-30 מיקרון לפחות ועמעום ברק של משטחים נצבעים תקינים.
3. הכנת שטח - הכנת שטח לתיקוני צבע באתר, ולאחר ריתוכים בשטח תבוצע עם ציוד **Bristle Blaster (MONTI)** היוצר באופן מכאני רמה כמו ניקוי חול או התזת גרגירים בוואקום Vacuum Blasting (או ניקוי מכאני SSPC-SP11 היוצר

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 66   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

פרופיל חספוס של 25 מיקרון). לאחר מכן, תיקון מקומי בכל שכבות הצבע המקוריות לקבלת עובי 330 מיקרון. לאחר מכן תיושם שכבה מלאה באזור של טמגלס PE (או טמגלס אנטי גרפיטי) בעובי 50 מיקרון לקבלת מראה קוסמטי אחיד. במידה והכנת השטח לא מבוצעת עם Bristle Blaster או Vacuum Blasting, אזי צבע היסוד יהיה אפוקסי סובלני להכנת שטח מיוחד **Interplus 256 or Interplus 356** או Interseal 670HS בעובי 125 מיקרון, ועליו יתר השכבות לפי המפרט המקורי.

4. לסיכום, צביעה במערכת המקורית המלאה כאשר היסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ SSPC מיושם על מתכת גלויה שעברה ניקוי יסודי למתכת כמעט לבנה עם **Interplus 256 or Interplus 356** או Interseal 670HS בעובי 125 מיקרון. המריחה במברשת תכסה 5-6 ס"מ לפחות מכל צד מעבר לשוליים של אזורים מתוקנים, וריתוכים.
5. בהרשה יש ליישם יותר שכבות לעומת התזת איירלס להשגת העובי המקורי.
6. מומלץ להשתמש בערכות קטנות של צבע לתיקונים (2.5 עד 5 ליטר).

מערכת צבע אינטרנשיונל לפלדה שחורה, לא מגולוונת (קונסטרוקציית הגשר):

Paint system: C5-VH according to ISO 12944-5: 2018 (E), more than 25 years durability for 1<sup>st</sup> major maintenance painting: **Table C.5 - System C5.08.**


#### 11.15 צביעה במפעל:

Blasting Sa 2,5

- Interzinc 52E at 60-70 microns
- Intergard 475 HS MIO (EVA007) at 2x100 microns (applied by two separate layers).
- Interthane 990 at 60 microns, Ral 9010, Satin Finish, 25-40 Gloss Units (60° Head)  
**TDFT: 320 µm + stripe coats in all difficult access areas, welds, and edges before each full coat.**

#### 11.16 צביעה ותיקוני צבע באתר:

Vacuum Blasting or Bristle Blasting or Mechanical Preparation to SSPC-SP11 on welding and burned or damaged areas.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 67   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

- Touch up with Interzinc 52E at 60 microns
  - Touch up with Intergard 475 HS MIO (EVA007) at 2x100 microns
  - Touch up with Interthane 990 at 60 microns, Ral 9010, Satin Finish, 25-40 Gloss Units (60 ° Head)
  - Full coat with Interthane 990 at 60 microns, Ral 9010, Satin Finish, 25-40 Gloss Units (60 ° Head) to obtain a uniform cosmetic appearance
- TDFT: 370 μm** + stripe coats in all difficult access areas, welds, corners, and edges, **before each full coat**.

#### **Repair of welds and damaged galvanization on site:**

If near white metal surface preparation is not feasible on site, use surface tolerant aluminum epoxy like Interplus 256 or Interplus 356 or Interseal 670HS at a minimum of 125 microns, instead of the zinc rich epoxy.

#### **11.17 משטחי חיבור בברגים**

משטחי חיבור בברגים יצבעו במערכת הצבע. אין צורך במחברי חיכוך גבוה, אלא אם נדרש בתוכניות ו/או על ידי הקונסטרוקטור ספציפית שימוש במחבר חיכוך עם IOZ בעובי 50 מיקרון. (אין צורך בצבע יסוד אבץ אנאורגני בעל חיכוך גבוה נגד החלקה בשטחי החיבור, אלא אם תהייה דרישה מיוחדת של הקונסטרוקטור).


#### **11.18 צביעת פלדה מגלוונת - כולל מעקה רכב (מעקה נגיפה), וקונסטרוקציה פרגולה לקירוי, (עמודים אלכסוניים RHS לפרגולה, ועוד).**

Paint system: C5-VH according to ISO 12944-5: 2018 (E), more than 25 years durability for 1<sup>st</sup> major maintenance painting

מעקה רכב, וקונסטרוקציה של פרגולה קירוי, יהיו מגולוון וצבוע.

#### **11.19 גליון חם HDG.**

#### **11.19.01 מידות אמבט גליון**

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 68   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

1. עבור גליון חם וצביעה, התכנון וההכנה לגליון צריכים להתחשב במידות אמבט הגליון. יש לבדוק התאמה והכנה לגליון מול מפעל הגליון.
2. מידות אמבט גליון חם: אורך 14 מטר, רוחב 1.40 מטר, גובה 2.60 מטר. מידות מוצרים 10 ס"מ פחות מהמידות הנ"ל. משקל חלק מקסימלי לגליון: 8 טון.

### 11.19.02 גליון חם - (גליון חם לפי ת"י 918 ותקן ISO 1461)

מפעל הגליון יהיה בעל מערכת אבטחת איכות מאושרת ISO 9001.

הפלדה תהייה בהרכב כימי מתאים לגליון חם, כדלקמן: תכולת סיליקון (Si) בפלדה תהייה פחות מ- 0.030% (  $Si + P \leq 0.024\%$ , and  $Si \leq 0.030\%$ ), או לחלופין תכולת סיליקון (Si) תהייה בין 0.14% לבין 0.25%, ותכולת זרחן (P) קטן מ- 0.035%.

כול הזמנת פלדה לגליון תלווה בהערה כתובה, שהפלדה תהייה מתאימה לגליון חם. הכנת החלקים לגליון חשובה ביותר, והיא תבוצע כבר במפעל הייצור, כפוף לאישור היועץ, קונסטרוקטור ומפעל הגליון.


הכנת החלקים לגליון חם תיעשה ע"י הכנת פתחים מתאימים וקטימת משולשים באופן מכאני בלבד, ולא בלהבה. לא מאושר כל פתח בחיתוך בלהבה. יש לקבל הדרכה לגודל, מיקום וכמות הפתחים והחורים ממפעל הגליון (בתאום עם הקונסטרוקטור), לפני מסירת החלק לגליון. מיקום וגודל החורים יאושרו על ידי המתכנן. גמר עבודות מתכת במסגרייה לפני שליחה החלקים למפעל הגליון (ISO 8501-3): Grade 3 לפחות, כולל ביצוע ריתוכים מלאים וחלקים, הסרת כל נתזי הריתוך, עיגול כל הקצוות והפינוט לרדיוס מעל 2 מ"מ. הכנת חורי ניקוז אבץ ושחרור אוויר ב"קוטר" מעל 15 מ"מ לפחות. נקודת עצירה לבקרה ואבטחת איכות. יש להסיר את כל השלקות ונתזי הריתוך ואת כול הסימונים בצבע מהחלקים לפני שליחתם למפעל הגליון.

הפריטים ישלחו למפעל הגליון ללא צבע, צבעי סימון, סיגי ריתוך, שלקות ריתוך, נתזי ריתוך וכו'.

כל הריתוכים וכל הפתחים והקדחים יבוצעו ויושלמו לפני מסירה למפעל הגליון חם!

יש להציג תעודות הרכב כימי של הפלדות, ואישור התאמת הפלדה לגליון חם. בנוסף לתיכון מתאים לגליון חם, יש לסגור את הפתחים הרבים במבנה מגולוון במהלך עבודות הצביעה בעזרת מרק אפוקסי (פוליאסטר) או ריתוך.

### 11.19.03 חלקים מגולוונים המיועדים לצביעה :

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 69   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |


הקבלו יוודא מול מפעל הגליון, שלאחר טבילה באמבט הגליון, יבוצע קירור טבעי באוויר בלבד של החלקים המיועדים לצביעה. לחלקים מיועדים לצביעה אין לבצע טיפול כרומטיזציה בטבילה באמבט מים וכימיקלים לאחר גליון.  
בגמר גליון חם יש להשחזו במפעל הגליון נזילות אבץ גסות, להסיר תלחים ואפר-אבץ, ולהשחזו קלות באמצעים מכאניים מתאימים פני שטח גליון מחוספסים שמיועדים לצביעה. יש לעבוד עם שופין מתאים, ולוודא שלא מוסר הגליון עד חשיפת הפלדה.

## 11.20 צביעת קונסטרוקציות מגולוונות בחום:

**מעקה רכב וקונסטרוקציה הקירוי (פרגולה).** החלקים לגליון יהיו במשקל מתחת 8 טון כ"א, ובמידות הקטנות מגודל אמבט הגליון. כלומר מפרט זה מתייחס לחלקים במידות עד 14x1.30x2.50 מטר בלבד. לא יבוצע גליון חם בטבילה כפולה, אלא באישור מראש ובכתב מיועץ הקורוזיה.

### 11.20.01 הכנת שטח הגליון לפני צביעה

ניקוי ראשוני של השטח: יבוצע עם סבון/דטרגנט אלקליני (אקוקלין 2230) ואחר כך שטיפה במים מתוקים בלחץ ו/או שטיפה יסודית בקיטור.  
חובה לשטוף בקיטור לפני התזת גרגירים אברזיבית. הכנת שטח (ISO 8501-1): Sweep blast cleaning. שטיפה אברזיבית SSPC-SP7- brush off עם גרגירים משוננים עדינים Fine Grits לא מתכתיים (-30), שאינם מכילים כלורידים, ובלחץ אוויר נמוך, להסרת ברק וחספוס בכל שטח פני הגליון.  
למשל, גרגירים שוחקים יורוגריט A1, או ג'בלסט SUPAFINE או קורונדום (אלומינה), גודל חלקיקים: 0.2-0.6 מ"מ, לחץ אוויר: 2.5-4 בר, זווית התזה: 30°, מרחק פייה של התזה מפני השטח: כ- 0.5-0.8 מטר.  
השטח המגולוון יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא-נראים כמו: אבק, שמן, גריז, עיבוי ומלחים. נקודת עצירה לבקרה ואבטחת איכות.  
חספוס שטח (ISO 8503-2): Comparator G-Fine, 30-40 מיקרון, R<sub>y5</sub>. נישוב ושאיבת אבק.  
נקודת עצירה לבקרה ואבטחת איכות.  
בדיקת אבק עם סרט שקוף (ISO 8502-3): רמת אבק לא תעלה על דרגה 1. בדיקת מלחים מסיסים במים (ISO 8502-9): מוליכות מקסימאלית מתאימה ל- 30 mg/m<sup>2</sup> NaCl

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 70   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה</p> |                        |   |

התחלת צביעה: צביעה תבוצע תוך שעה מגמר שטיפת החול וחספוס הגליון. בשום מקרה אין להתחיל צביעה של הגליון לאחר יותר מ- 4 שעות מגמר חספוס פני שטח הגליון (בוודאי לא למחרת). הצביעה תבוצע מיד בגמר הכנת השטח והניקוי.


11.20.02 מערכת הצבע:

(יצרן "טמבור" או ש"ע מאושר מראש ע"י היועץ):

- i. שכבת יסוד - אפוקסי דו-רכיבי מתאים לגליון "אפוגל", בעובי 40-50 מיקרון.  
גוון בז' 9642+ מריחת Stripe Coat במברשת - אקופוקסי 80, בעובי כ- 60 מיקרון.
  - ii. שכבת ביניים - אפוקסי דו-רכיבי "אקופוקסי 80 מיו", בעובי 170 מיקרון. (לפי הצורך וגאומטריית החלק, היישום יהיה בשתי שכבות נפרדות 2x85 מיקרון).  
+ מריחת Stripe Coat במברשת - אקופוקסי 80, בעובי כ- 60 מיקרון או טמגלס PE (או טמגלס אנטי גרפיטי) בעובי 50 מיקרון.
  - iii. שכבת עליון - טמגלס PE פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי בעובי 60 מיקרון לפחות.  
גוון Ral 9010, ברק משי Satin (כ- 30% החזרה של 60°), לאחר בדיקה ואישור האדריכל. אופציה נוספת לעליון טמגלס אנטי גרפיטי ברק משי Satin (25-40% בהחזרה של 60°) לפי בחירת האדריכל. יש לוודא ברק וגוון אחידים בכל מנות הייצור. צבע עליון יש ליישם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת מראה אחיד וכיסוי מלא. צבע עליון יהיה Ready Made.
- סה"כ: עובי פילם יבש כולל נומינלי 270 מיקרון לפחות (מעל הגליון) + מריחות במברשת לאחר כל שכבה בקצוות, ריתוכים ופינות חדות.

11.21 הערות:

- עובי צבע יבש כולל נומינלי (מעל הגליון החם) יהיה 270 מיקרון לפחות.
- קבלן הצביעה יאטום את כל החורים מתהליך הגליון החם במרק אפוקסי מתאים או בחומר אטימה והדבקה פוליסולפיד או בעזרת שפכטל פוליאסטר, לפני תחילת הצביעה או לאחר צבע היסוד. חורים ופתחים גדולים יסגרו בריתוך, ויצבעו במערכת הצבע.
- גליון חם שנפגע בניקוי הגרגירים או שנפגע מסיבה אחרת, יש להשחזי ולחספס באופן מקצועי ולתקן בעזרת צבע יסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ SSPC בשתי שכבות בעובי יבש כולל 100 מיקרון.


|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 71   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

- יש למרוח בהברשה Stripe-coats עם צבע "אקופוקסי 80 מיו" ו/או "אקופוקסי 80 אלומיניום" ו/או "אקופוקסי 80 - RAL 7035" בעזרת מברשת בפינות, קצוות וריתוכים. נדרשות לפחות שתי מריחות במברשת בריתוכים, פינות וקצוות חדים.
- כל שכבה תהייה בגוון אחר, כולל המריחות במברשת של ה-Stripe coats.
- מדלל מומלץ עבור טמגלס PE : 11 (בקיץ יש להשתמש במדלל 10) ולפי הוראות היצרן.
- קבלן הצבע יתקן כל נזילת צבע, Over Spray and Dry Spray.
- לאחר צביעה יש לארוז היטב את החלקים בעטיפות "פקפק", לשים גומי או קרשים מתאימים בין האלמנטים על מנת למנוע פגיעה בצבע בהובלה, שינוע ואחסון.
- יש לחכות 4 ימים לפחות מגמר צביעה לפני אריזה, שינוע והובלה.
- הנתונים עבור 25 °C - 65 % R.H.
- יש לקרוא ולעבוד לפי דפי הנתונים PDS, גיליונות הבטיחות MSDS, והוראות היישום של יצרן הצבעים.

#### 11.22 תיקוני צבע מקומיים Touch-up (תיקוני צבע לריתוכים במקום, פגיעה מכאנית עד למתכת, ופגיעה שטחית בצבע)

1. ניקוי ראשוני - שטיפה במים מתוקים בלחץ גבוה של אזור התיקון או שטיפה במסיר שומנים או במדלל נקי 1-32 להסרת שומנים וייבוש. לדוגמא, ניקוי בדטרגנט "אקוקלין 2230" קוד טמבור: 809-070, ושטיפה במים מתוקים בלחץ גבוה, להסרת שומנים, גריז ומלחים, וייבוש השטח. יש לשטוף היטב את שאריות חומר הניקוי מהשטח עד קבלת pH נייטרלי, ולייבש.

- a. תיקוני גליון חם, יעשו בהברשה של צבע אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ SSPC בעובי 2x50 מיקרון לאחר חספוס מכני וניקוי יסודי כולל חספוס.
- b. הסרת חלודה והכנת שטח לתיקוני צבע באתר, ולאחר ריתוכים בשטח תבוצע עם ציוד **Bristle Blaster (MONTI)** היוצר באופן מכאני רמה כמו ניקוי חול או התזת גרגירים בוואקום Vacuum Blasting (או ניקוי מכאני SSPC-SP11 היוצר פרופיל חספוס של 25 מיקרון). לאחר מכן, צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ ותיקון מקומי בכל שכבות מערכת הצבע על גליון המקוריות לקבלת עובי 370 מיקרון. לאחר מכן תיושם שכבה מלאה באזור של טמגלס PE (או טמגלס אנטי גרפיטי) בעובי 50 מיקרון לקבלת מראה קוסמטי אחיד. במידה והכנת השטח לא מבוצעת עם Bristle Blaster או Vacuum Blasting, אזי צבע היסוד יהיה אפוקסי סובלני

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 72   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

- להכנת שטח מיוחד **Interplus 256 or Interplus 356** או **Interseal 670HS** בעובי 125 מיקרון, ועליו יתר השכבות לפי המפרט המקורי.
2. יש לבצע חספוס ויצירת שיפוע מתון למשטחים סביב אזור הנזק כ- 5 ס"מ לפחות בבד שמיר מס' 40 או 60. חספוס של 15 מיקרון לפחות ועמעום ברק של משטחים נצבעים תקינים.
  3. בהברשה יש ליישם יותר שכבות לעומת התזת איירלס להשגת העובי המקורי.
  4. מומלץ להשתמש בערכות קטנות של צבע לתיקונים (2.5 עד 5 ליטר).

### 11.23 מערכת צבע אינטרנשיונל לפלדה מגולוונת (מעקה רכב, קונסטרוקציה קירוי פרגולה):

Paint system: C5-VH according to ISO 12944-5: 2018 (E), more than 25 years durability for 1<sup>st</sup> major maintenance painting: **Table D.1 - System G5.05+**.

#### 11.23.01 צביעה במפעל:

Light sand blasting with low pressure non-metallic abrasive to create a surface profile 30-40 micron on HDG.

- Intergard 269 at 40 microns
- Intergard 475HS MIO (EVA007) at 170-200 microns. (Where needed in two separate layers of 2x90 microns).
- Interthane 990 at 60 microns, Ral 9010 Satin Finish, 25-40 Gloss Units (60 ° Head)


**TDFT: 270 µm minimum** + stripe coats in all difficult access areas, welds, corners, and edges, before each full coat.

#### 11.23.02 צביעה ותיקוני צבע באתר:

Vacuum Blasting or Bristle Blasting or Mechanical Preparation to SSPC-SP11 on welding and burned or damaged areas.

- Touch up with Interzinc 52E at 60 microns .
- Touch up with Intergard 475 HS MIO (EVA007) at 2x100 microns .
- Touch up with Interthane 990 at 60 microns, Ral 9010 Satin Finish, 25-40 GU.
- Full coat with Interthane 990 at 50 microns, Ral 9010 Satin Finish, 25-40 GU.



|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 73   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

to obtain a uniform cosmetic appearance.

#### **Repair of welds and damaged galvanization on site:**


If near white metal surface preparation is not feasible on-site use surface tolerant aluminum epoxy, like **Interplus 256 or Interplus 356** or Interseal 670HS at a minimum of 125 microns, instead of the zinc rich epoxy.

#### **11.24 תעלות כבלים, צינור מובילים, ומגשי כבלים:**

1. תעלות כבלים והכיסויים שלהם יהיו עשויים פלבי"מ 316. לחלופין מגולוון וצבוע בחום לסביבה C5. ראה גם סעיף 3, כאן. יש לקבל אישור ממהנדס החשמל.
2. צינורות מובילי כבלים בתוכם, יהיו מגולוונים בחום לפי ת"י 918. כאשר נדרש גוון ארכיטקטוני למוביל הכבל יש לצבוע את הצינורות המגולוונים לפי מפרט צבע על גלון חם.
3. מגשי כבלים יהיו מפלדה מגולוונת בחום לפי ת"י 918 ו/או ISO 1461. לשימוש חיצוני מגשים מגולוונים בחום יצבעו לפי מפרט הצבע הרטוב או בשתי שכבות אבקה לפי מפרט 108A של אפוקול שרותי צביעה בע"מ, אבל עם צבע יסוד אבקה אפוקסי + צבע אבקה עליון Super Durable Polyester - **סופר-דור 20** (אוניברקול).

#### **11.25 ברגים, אומים, ודסקות (קשיחים):**

1. כל הברגים, אומים, דסקות יסופקו עם תעודות בדיקה של יצרן הברגים ו/או העוגנים על פי: EN-10204 Type 3.1 Inspection Certificate.
2. ברגים, אומים, דסקות M12 וקטנים יותר יהיו פלבי"מ (AISI 316) A4 על פי תקן ISO 3506, עם אישור המתכנן לרמת חוזק הברגים. (למשל, Class 70 או Class 80).
3. כול הברגים, אומים, ודסקות מעל גודל M12, יהיו מגולוונים בחום לעובי אבץ 50 מיקרון לפחות, ויצבעו על ידי הקבלן לאחר הרכבה במערכת צבע אפוקסי על גלון חם בעובי 250 מיקרון לפחות.
- א. ברגים מגולוונים בקוטר מעל M12 יהיו מגולוונים בטבילה צנטריפוגלית בחום לפי ISO 1461 (תקן ישראלי ת"י 918), לעובי 50 מיקרון לפחות (מינימום 305 גרם/מ"ר).
- ב. באישור מיוחד של היועץ, ורק במידה שלא ניתן להשתמש בברגים מגולוונים בחום עם תעודות, תישקל חלופה של גלון תרמודיפוזי TDC לעובי 50 מיקרון לפחות + איטום סיליקטי (Silicate Sealer) על פי התקן:

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 74   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |   |

EN 13811: 2003, Class 45 + Silicate Sealer, (גלוון תרמודיפוזי לפי ת"י 4271 לעובי 50 מיקרון לפחות, עם סילר סיליקטי).

**בקרת איכות:** לגלוון תרמודיפוזי נדרש ביצוע מדידות עובי ציפוי אבץ על דגמים שטוחים מלווים לכל מנת ייצור + תעודה נוספת על ביצוע איטום סיליקטי, ואשר יוגשו עם תעודות האיכות מהיצרן לאישור הפקוח. יש להגיש תעודה על ביצוע גלוון וגם על ביצוע איטום סיליקטי לגלוון.

4. קשיחים מגולוונים (ברגים, אומים, דסקות ועוגנים), יצבעו על ידי קבלן המתכת בגמר עבודות ההרכבה באתר באופן ידני בעובי יבש כולל 250 מיקרון מעל הגלוון, בשתי שכבות צבע אפוקסי מסטיק סובלני להכנת שטח מסוג אקופוקסי 80, ושכבת פוליאוריטן עליונה טמגלס PE ברק משי Satin נוספת בגוון וברק הסביבה.

5. אם לא נקבע אחרת ע"י המתכנן, אזי ברגים ואומים מגולוונים, יהיו בדרגת חוזק 8.8 לפחות. (ניתן להשתמש בברגים ואומים מסוג ASTM A 325 מגולוונים בטבילה באבץ חם).


6. **אין להשתמש בברגים, אומים, עוגני חץ anchors ודסקיות מצופים באבץ קר** (ציפוי אבץ אלקטרוליטי לא מאושר).

7. הברגים ייסגרו באמצעות שני אומים ושתי דסקיות שאחת מהן קפיצית ולפי הנחיות המתכנן והתוכניות. הקצה החופשי של הלולב יבלוט מהאום לאורך של פסיעת תבריג אחת לפחות. יש לקבל אישור לברגים ואופן הרכבתם מהקונסטרוקטור.


#### נספח 4 - טבלת דרישות אחריות

| מס"ד | הפרק  | המבנה         | סעיף                    | כותרת הסעיף  | מס' העמוד | תיאור האחריות   | תקופת האחריות | הערות  |
|------|---|---------------|-------------------------|--|-----------|---|---------------|--|
| 1    | 11 מפרט כללי לעבודות גלוון וצביעה, והגנה מקורוזיה | גשר עמק הברכה | מפרט טכני מיוחד, פרק 11 | כללי, כל פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה ועבודות גלוון וצביעה | 1-13      | למערכות הצבע, ההגנה נגד קורוזיה, וחומרים שסיפק הקבלן, כולל על עבודתו. | 5 שנים        | 1. בסיום תקופת האחריות נדרשת בדיקת קבלה כתנאי לסיום תקופת האחריות. |

|   |  |   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|
| <p>בדיקה ראשונה תהייה לאחר שנת בדק ושנייה לאחר 5 שנים.</p> <p>2. הקבלן מתחייב לחתימה על חוזה שירות, מעבר לתקופת האחריות</p> <p>3. הקבלן נדרש לספק תעודות בחינה מקוריות על החומרים, עבודות הגליון והצביעה ממחלקת בקרת איכות של היצרן, ותעודות אחריות.</p> <p>4. האחריות כוללת גם את עמידות הגליון,</p> |  | <p>עמידות הפלדה, הגליון ומערכות הצבע.</p> |  |  |  |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 76   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 11 – מפרט כללי לעבודות צביעה והגנה נגד קורוזיה |                        |  |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| הצביעה, השחיקה והישארות הגוון.<br>5. מניית תקופת האחריות תחל ממועד המסירה הסופית של הגשר ואישורו ע"י העירייה. |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 77  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

## פרק 12 - אלומיניום - חלונות, דלתות, תריסים

### 12.01 הגדרות כלליות:

12.01.01 הקבלן מאשר בחתימתו כי קרא והבין את כל המפרטים הטכניים המתייחסים לפרויקט וכל ההוראות המפורטות במפרט וברשימות האלומיניום.

12.01.02 המציע מתחייב שיש לו את היכולת לבצע את כל הפרטים ע"פ דרישות המפרט תוך כדי עמידה בתקן.

12.01.03 מבוטל.

12.01.04 תנאי סף למבצע עבודות האלומיניום והתאים הפוטוולטאים:


- בעל ניסיון של לפחות 5 שנים בתחום הרכבת מוצרי חיפוי חוץ הכוללים: קירות מסך, חיפוי פנלים חיצוניים מסוג פח אלומיניום מרוכב, פח אלומיניום, רפפות חיצוניות וחיפוי מעטפת הבניין מסוג אחר.
- לקבלן המשנה ליצור האלמנטים ניסיון ויכולת טכנית להוצאת תכניות Shop Drawing מפורטות לאישור המזמין.

12.01.05 המחירים כוללים, בין היתר:

- עלות תכנון ותכניות הגשה וביצוע.
- עלות כל החומרים.
- עלות ייצור כולל כל המכשירים והכלים הדרושים: מסורים והמבלטים השונים.
- הובלות ושינוע לאתר ובאתר.
- אמצעי עזר לביצוע ההרכבה כגון: כלים, מעליות ומתקני הרמה לפי הצורך, כולל אישורים להפעילם.
- הגשת הצעות למוצרים שווי ערך.
- כל האמור בסעיפי מדידה לתשלום במפרט הבין משרדי ובמפרט המיוחד להלן.

12.01.06 לוחות הזמנים מעבר לאמור במכרז יכללו בין היתר:

- הגשת תכניות עבודה ודוגמאות לאישור.
- תוכנית ייצור כולל מועדי אספקה
- תכנית הרכבה עד מועד המסירה הסופית


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 78  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 12 – עבודות אלומיניום</p> |                        |   |

הכל בהתאם להוראות המפקח ובכפוף לתוכנית ההתקדמות של הפרויקט.

- 12.01.07 כל השטחים הרשומים ברשימות האלומיניום הינם אינדיקטיביים והינם שטח הפנים החשוף של המוצרים, והם אינם כוללים את השוליים ו/או כיפופים נדרשים בהיקף. תכולת המחיר של הקבלן הינה סופית לביצוע מלא של מעטפת בכלל החזית.
- 12.01.08 על קבלן האלומיניום להגיש תכניות ביצוע מפורטות שיכללו: פרטי המוצר, תכנית ופרטי הרכבה, חזיתות, פריסות של הפריטים, חתכים אנכיים ואופקיים, פרטי איטום, פרטי עוגנים, רשימת פרזול וכו'.
- 12.01.09 הקבלן לא יתחיל בעבודות הייצור לפני שיקבל אישור מהמפקח, האדריכל ויועץ האלומיניום.

## 12.02 תקנים, חומרים ודגשים:

- 12.02.01 קבלן האלומיניום יציג תעודות בדיקה (COC או COT, כנדרש בתכנית האיכות), מטעם גופים מוסמכים, המעידות על עמידות המוצרים בדרישות התקנים הרלוונטיים כל העלויות של בדיקות אלו כלולות במחיר העבודה.
- 12.02.02 חישובים סטטיים: הקבלן יבדוק ויאמת שכל המוצרים המסופקים עומדים בדרישות החישובים הסטטיים. הקבלן הוא האחראי הבלעדי להשלמת החישובים הסטטיים בנוגע למוצרים המותקנים. בהגשת המכרז, הקבלן מאשר שלקחו בחשבון את הצורה ואת גובה הבניין, עומסי הרוח (החיוביים והשליליים) וכל הכוחות הפועלים על הבניין לצורך החישובים הסטטיים. נדרש להגיש חישובים סטטיים המאושרים ע"י קונסטרוקטור על פי דרישות האדריכל ויועץ האלומיניום ולידע את הלקוח בכתב על חששות קונסטרוקטיביים כנגד הביצוע המתוכנן בזמן הגשת המכרז.
- 12.02.03 הרכבת האלמנטים תיחיה בהתאם לתקנים הרלוונטיים
- 12.02.04 אם וכאשר יידרש ע"י המפקח, יעמיד הקבלן עוד שלושה רכיבים נוספים בשלמותם ויבחן אותם בבדיקה מעבדתית על מנת לאשר כי המורכב עומד בדרישות התקן, הנ"ל יהיה כלול בהצעת המחיר של הקבלן, ולא תשולם על כך כל תוספת כספית.
- 12.02.05 אם כשלו המוצרים בבדיקה יבצע הקבלן במוצרים אלה את כל התיקונים והשיפורים הנדרשים כדי שיעמדו בדרישות התקן.
- 12.02.06 פרופילי האלומיניום בהם ישתמש הקבלן יהיו מ- סגסוגת 6063 מינימום. טיפול תרמי T5. פחי אלומיניום בהם ישתמשו יהיו מסגסוגת ALMg1, חצי קשיח (AW5005A) באיכות המיועד לגמר אנודיז.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 79  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

12.02.07 יש לבצע את כל הארקות הנדרשות עפ"י דרישות יועץ החשמל ובהתאם לתקנים לקירות מסך, חלונות ודלתות כך שבמקרה של פגיעת ברק תהיה הארקה מתאימה לקרקע.

### 12.03 הוראות לביצוע לפני תחילת העבודה בשטח, הדוגמאות והדגמים:

12.03.01 הקבלן יגיש חישובים סטטיים ותכניות עבודה (Shop-Drawings) לכל אחד ממוצרי האלומיניום ברשימה כולל מספרי קוד, שם יצרן/ספק ל-פרופילים, האביזרים וחומרי האיטום. לכל אחד מהמוצרים יצוין מידותיו המדויקות על פי תכניות אדריכלות מעודכנות. תוכניות ייצור יהיו על בסיס מדידה תלת מימדית של כלל חזיתות המבנה לרבות אלמנטי השלד שנדרשת התחברות של קיר המסך אליהם. במידה ומדידה זו לא זמינה תוכניות הייצור יעודכנו לאחר השלמת המדידה ללא כל תמורה נוספת.

12.03.02 התוכניות ימלאו אחר כל הוראות העיצוב והחזות, המוגדרות במפרט ובתוכניות האדריכל, הקבלן יכלול את עלות עיבוד התוכניות, הכנתן, והפקתן, במחירים הנקובים על ידו בכתב הכמויות (מס' המהדורות איננו מוגבל והן ייעשו ככל שיידרש עד לאישור המזמין האדריכל ויועץ האלומיניום).


12.03.03 הקבלן יגדיר את פרטי ההרכבה, פרטי ההשקה עם חומרים השונים ע"י חתכים בחלקים השונים לפי הגדרות מראש של יועץ האלומיניום.

12.03.04 שינוי במבנה, בתוכניות האדריכלות או בחומרי הבנייה השונים: באחריות הקבלן לבדוק עם האדריכל, והמפקח וזאת לפני תחילת תכנון על כל שינוי שחל מזמן חתימת ההסכם עמו ועד תחילת תכנון. זאת בכדי שפרטי האלומיניום השונים יהיו תואמים את שרטוטי האדריכלות, דרישות המפרט הטכני ודרישות המפקח וקבלן ראשי. הקבלן מחויב למדוד את כל הפתחים לפני תחילת יצור ולעדכן את האדריכל והמפקח על כל שינוי, לאחר אישור השינוי יעדכן הקבלן את התוכניות ויעביר לאישור נוסף של יועץ האלומיניום והאדריכל.

12.03.05 הקבלן רשאי להציע פרטי מבנה שונים מהמוגדר ובלבד שיגובו בבדיקות מתאימות ושרמת איכותם לא תהיה נחותה מן המוגדר. אישור החלופות ע"י יועץ האלומיניום והאדריכל.

12.03.06 יש לאשר גוון אצל האדריכל לפני הזמנת חומרי הגלם.

12.03.07 לפני ייצור סדרתי, יבנה קבלן האלומיניום דגם באתר (mock-up), בקני"מ 1:1 עם פרופילים וחיבורים על פי התכניות, פרזולים ואביזרים כפי שישמשו בפרויקט, הצבע הנבחר, חלוקות ותפסנים לפי המתוכנן לאישור הגורמים וכתנאי להמשך עבודה בפרויקט. מיקום וגודל הדגם יבחר ע"י האדריכל והיועץ ויכול להיות מסוגי טיפוסים שונים במקרה הצורך. הדגם יכלול את כל מרכיבי הקיר כולל: סוגי זכוכית לבחירה, ספנדלרל כפי שתוכנן ב-SHOPDRAWINGS, איטום והכל בתפקוד מלא, צבע

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 80   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br><b>פרק 12 – עבודות אלומיניום</b> |                        |   |

האלומיניום הנבחר, גוון וסוג הזכוכית והאביזרים המוגדרים והמאושרים ע"י היועץ והאדריכל.

לאחר התקנת הדגם, הקבלן יבצע בדיקת המטרה. כל הוצאות הייצור, ההרכבה והבדיקה של הדוגמאות הנדרשות יהיו כלולות במחיר הנקוב ע"י הקבלן בהצעתו.

12.03.08 לאחר התקנת הדוגמאות, יתכן כי יידרש מהקבלן לעשות שינויים ותיקונים ברכיבים אשר הותקנו. הקבלן יבצע את השינויים הנדרשים עד לשביעות רצון מלאה של המזמין, האדריכל ויועץ האלומיניום.

12.04 מבוטל

#### 12.05 מפרט זכוכית ותקנים :

12.05.01 הזכוכיות המחוסמות יהיו ברמת חיסום A על פי ת"י 938 חלק 3, שיבוצע במפעל בעל-תו-תקן ישראלי, או במפעל בעל אישור תקן אירופאי/אמריקאי מקביל.

12.05.02 בזכוכיות המחוסמות עקוש מקומי (גליות) מקסימלי של 0.2 ועקוש כללי (כפף) מקסימלי של 2 מ"מ.

12.05.03 שמשות זכוכית מחוסמת המותקנת בבניין והנמצאת כולה או חלקה בגובה של לפחות 4 מ' מעל אזור של הימצאות אנשים או תנועת אנשים, תעבור תהליך של טבילה בחום (HST).

12.05.04 הזכוכיות החשופות יעברו ליטוש יהלום בהיקף הזכוכיות, כולל הברקה.

12.05.05 הזכוכיות הרבודות ייוצרו במפעל בעל-תו-תקן לזכוכיות רבודות ע"פ ת"י 938 חלק 3, או במפעל בעל אישור תקן אירופאי/אמריקאי מקביל.

12.05.06 עובי וסוג הזכוכית בהתאם לרשימות האלומיניום, מפרט אקוסטי, מפרט טרמי ויענה לדרישות ת"י 1068 ות"י 1099 על חלקיו השונים, בהתייחס לעומסי הרוח המחושבים ע"פ ת"י 414 (משנת 2008), המחמיר שביניהם.

12.05.07 הזכוכיות הבידודיות יודבקו בהדבקה קרה, הכוללת איטום בוטילי פנימי וחומר הדבקה דו-קומפוננטי.


12.05.08 המפעל המדביק יספק אחריות בכתב ל-10 שנים לזכוכית בידודית.

12.05.09 חומרי האטימה שיבואו במגע עם הזכוכיות יהיו בעלי תאימות מאושרת למגע עם זכוכית בידודית ועם זכוכית רבודה.

#### 12.06 גמר פרופילים :

12.06.01 צביעה בשיטה אלקטרוסטטית של אבקת פוליאסטר סופר דור 15 מסדרה 7300, עובי 60-80 מיקרון, של חברת אוניברקול נירלט או ש"ע. הצבע בעל עמידות חיצונית




|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 81  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

- גבוהה, יעמוד בדרישות ת"י 4402 חלק 2. הצביעה באבקה תכלול טיפול מכין כדי למנוע קורוזיה בפני השטח של הפרופיל.
- 12.06.02 חותמת זיהוי תוטבע על הפרופיל הצבוע, ההחתמה תיעשה אחת ל-500 מ"מ בקירוב. החותמת תזהה את שם המצבעה וסוג הצבע. אין להסיר את חותמות זיהוי הצבע עד למעמד קבלת עבודות האלומיניום ע"י המזמין. גוון האלומיניום יקבע ע"י האדריכל. האדריכל והמזמין או מי מטעמו שומרים לעצמם את הזכות לשנות גוון, או לבצע ציפוי אילגון במקום צבע פוליאסטר.
- 12.06.03 הקבלן ימציא תעודת בדיקה של עמידות הצבע בתא מלח של 2000 שעות ועמידות של 3000 שעות UVA.
- 12.06.04 הקבלן יקפיד להגן על הפרופיל מפני תקיפה קורוזיבית באמצעות יריעה ביטומנית וכמו כן יקפיד שכל החתכים, הפינורים והחורים יהיו מוגנים. בחיבורים בין שני פרופילים יהיה חומר אטימה לסדקים צרים, בשאר הפינורים סיליקון נוזלי, כמו כן יש להקפיד לתקן כל פגם בצבע שייוצר ביצור או בהרכבה.
- 12.06.05 האלומיניום יצבע ע"י מצבעה מאושרת ע"י מכון התקנים ובאישור יועץ האלומיניום. עמידות של 5 שנים לפי בדיקות מעבדה עצמאיות Florida test זוית בדיקה אופקית של 30° עם סטיה של 5° ±.
- 12.06.06 במידה ויבחר הגימור באילגון: גוון האילגון יבחר ע"י האדריכל. האילגון יקיים את דרישות ת"י 325 לסיווג של AA20 גוון האילגון יהיה אחיד. חותמת זיהוי תוטבע על הפרופיל המאולגן. החותמת תזהה את שם מפעל האילגון ואת סוג האילגון. עובי הציפוי יעמוד בשיעור של 20-25 מיקרון לפחות ובממוצע מינימלי של 25 מיקרון.

#### 12.07 ייצור והרכבה:

- 12.07.01 הייצור ייעשה במפעל עם כוח עבודה מוכשר ומיומן. כל המוצרים יגיע מוכנים לאתר לאחר בדיקת איכות וניקוי, מוכנים להרכבה.
- 12.07.02 ההרכבות תהיינה ללא פגמים: ההרכבה תיעשה כך שלא תהיה קריסה, פתיחת מפרקים, לחץ חזק על מחברים, פתיחת ריתוכים או רעשים בעת תפעול המוצר או השפעות מזיקות אחרות.
- 12.07.03 כל החיבורים, אלא אם צוין אחרת, יהיו מדויקים ומאובטחים עם גדלים העומדים בתקנים
- 12.07.04 הקבלן יעטוף ויגן על מלבני האלומיניום המזוגגים בכל תקופת אחסונם ואחרי הרכבתם בפתחים, עד למסירתם לאחריות המזמין. יתר על כן, התקנת המוצרים תתבצע לפני השלמת עבודות הגמר בבניין, לפי כך על הקבלן להגן על המוצרים ברכיבים כדוגמת ציפוי של פלסטיק קשיח. במידה ונפגע רכיב אשר לא היה מוגן כמוגדר לעיל, יחליפו הקבלן ברכיב חדש מבלי שיהיה זכאי לכל תמורה בגין פעולה זו.


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 82  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

12.07.05 במועד הסמוך ביותר לסיום העבודה, ובאישור היועץ בכתב ינקה הקבלן את כל רכיבי המוצרים הזכוכית והחיפויים שהותקנו על ידו ניקוי יסודי ומעמיק. בתום הניקיון, יתעד הקבלן את השלמת הניקיון ויקבל מן המזמין אישור כי הניקיון נעשה לשביעות רצונו. לא יוותרו שאריות צמנט או זיהום כלשהו בהן ניקוי הרכיבים יאפשר את בדיקתם הסופית איתור פגמים מכני, תפקוד לקוי, כתמים או נזקים אחרים.

## 12.08 מבוטל

### 12.09 הכנת תכניות עבודה:

- 12.09.01 חישובים סטטיים יוכנו ע"י מהנדס רשום. הקבלן יציג לאישור את חישובי העומסים של הרכיבים בהתייחסות לעומסי רוח שקיבל מהקונסטרוקטור.
- 12.09.02 תכניות והמפרטים של האדריכל מהווים את הצהרת התכנון הבסיסיבייחוס לפרופילציה וטכניקה מועדפת. האחריות הכוללת של עיצוב מערכת ועמידה בדרישות התכנון מוטלת על הקבלן. תכניות הקבלן תעבורנה תיקונים נדרשים עד שזו תשיג את כל הקריטריונים התכנוניים והביצועיים הנדרשים.
- 12.09.03 הקבלן אחראי לתכנון העיצובי והנדסי כולל חישובים סטטיים לכל האלמנטים ורכיבים ולהכנת שרטוטי ביצוע מלאים (shop drawing) מקובלים בשלמותם על האדריכל ויועץ האלומיניום. החישובים הסטטיים מהווים חלק בלתי נפרד מה-shop drawing ואישורו ע"י קונסטרוקטור המבנה.
- 12.09.04 הקבלן יגדיר את פרטי ההרכבה ופרטי ההשקה עם חומרים שונים ע"י חתכים אופייניים בחלקים השונים של המוצרים.
- 12.09.05 תכניות העבודה יכללו את פרטי המבנה, האיטום וההרכבה של הרכיבים הנדרשים, כמופיע בתרשימים הנספחים וכמוגדר במפרטים השונים הרלוונטיים (מפרט אקוסטי, מפרט בנייה ירוקה וכו').
- 12.09.06 הקבלן רשאי להציע פרטים שווי ערך למוגדר במפרט זה, שרמת האיכות שלהם לא תהיה נחותה מן המוגדר.
- 12.09.07 שינוי במבנה, בתוכניות האדריכלות או בחומרי הבנייה השונים: באחריות הקבלן לבדוק עם האדריכל, והמפקח לפני תחילת תכנון, כל שינוי שחל מזמן חתימת ההסכם עמו ועד תחילת תכנון. הקבלן מחויב למדוד את הבניין לפני תחילת יצור ולעדכן את האדריכל והמפקח על כל שינוי, לאחר אישור השינוי יעדכן הקבלן את התוכניות ויעביר לאישור נוסף של יועץ האלומיניום והאדריכל.
- 12.09.08 בדיקת שרטוטי הביצוע מוגבלת להתאמת התכנון, והמידע שסופק במסגרת מסמכי הפרויקט. האישור לא מתייחס לכל עבודות ייצור ו/או ביצוע ההרכבה ואינו משחרר את הקבלן מאחריות לטעויות, מחדלים או אחריות למוצרים.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 83  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

### 12.10 פעולות שיש לבצע לפני תחילת העבודה:


12.10.01 הקבלן יתחיל בייצור רק לאחר שקיבל את האישור בחתימה:

- מהאדריכל והיועץ על גבי תכניותיו.
- על המוצרים בהם הוא משתמש: סדרות, אביזרים, ספקים.
- לאחר אישור הדגם.
- תוצאות מעבדה של המוצרים המאושרים.


12.10.02 חיפוי פנל מבודד בגג העליון

- גג הגשר יחופה פנל אלומיניום מבודד בעובי 120 מ"מ כדוגמת Trimoterm של Trimo-group מותקן ע"ג קונסטרוקציה משנית שתבוצע ע"י קבלן האלומיניום.
- מתחת לחיפוי הפח תותקן שכבת ביסוס המכילה לוחות כדוגמת צמנטבורד או ש"ע ויריעות איטום.
- בין לוחות החיפוי לשכבת הבסיס יבוצע בידוד אקוסטי (anti drum) בצמוד לחיפוי העליון וכל הנדרש לסגירה ואטימת הגג.
- תכנון המערכת יעשה כך שהמערכת תיתן מענה לדריכה בהעברת ציוד מכני לתיקונים וטיפולים למינהם.
- הגג יורכב ע"ג קונסטרוקציית פלדה שתסופק ותבוצע על ידי הקבלן הראשי.
- קבלן האלומיניום יספק את כל הקונסטרוקציה המשנית והחיזוקים הנוספים הנדרשים להרכבת הגג.
- עיגון המערכת לשלד המבנה יעשה כך שהוא יהיה נסתר בתום ההרכבה ומאפשרים תזוזה הדדית בין שלד המבנה לחיפוי הפחים הנובעת משינויים תרמיים, כוחות רוח וגורמים אחרים.
- המערכת תהייה בעלת חוזק הנדרש לשאת את העומסים הפועלים על הפרופילים, כולל עומסי שלג, פגיעות ברד וכו' ויתאים למשטר הרוחות המוגדר באזור בו נמצא הפרויקט על פי ת"י 414 ו 1568.
- העבודה כוללת תכנון וביצוע מלא הכולל כיווני ניקוז, יצירת והרכבת מרזבים המובילים לצמ"גים, יצירת ארגזי רוח וקופינגים בקצה הגג לפי תרשים אדריכלי וכל הנדרש לתמיכה, בידוד ואיטום הגג.

12.10.03 מערכת פוטו וולטאית ע"ג הגג העליון

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 84  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

- תאור המערכת, תכונותיה ומרכיביה
  - הקבלן יתקין מערכת פוטו וולטאית בטכנולוגיית BIPV מעל הפנל המבודד או לחלופין מערכת פוטו וולטאית סטנדרטית בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט. להלן תאור של חלופת ה BIPV אורך הפאנל הסולארי כ- 6 מ' בהתאם לתכנון האדריכל. הרכב הפנל:
    1. זכוכית חיצונית 4 מ"מ מחוסמת low iron extra clear כולל שכבת bio clean (nano glass). השכבה החיצונית תאפשר לתאים הפוטו וולטאים יעילות של מעל 16.5%.
    2. שכבה אמצעית של תאים פוטו וולטאים מודבקים ב-EVA + משטח מיקרו מובנה solaxess לבן כדוגמת טכנולוגיית Solaxess BIPV Power output מינימלי של 200 וואט/מ"ר.
    3. זכוכית אחורית 4 מ"מ מחוסמת
  - פאנלים פוטו וולטאים
מאושרי מכון התקנים וחברת החשמל, עומדים בתקנים IEC 6173, NEMA 4, OIEC 61215, אחריות יצרן מקורית – אחריות מוצר ל-10 שנים לפחות ואחריות ביצועים לינארית ל-25 שנים לפחות שמבטיחה דגרדציה בביצועים של לא יותר מ-0.7% לשנה. טולרנס חיובי להספק.
  - ממירי מתח
מאושרים ע"י מכון התקנים וחברת החשמל (מספקים דוגמת סולאראדג' או ש"ע מאושר.
תלת פאזיים. - נצילות מינימאלית של 97.8%
שליטה על מקדם הספק בהתאם לדרישות חח"י
יותקנו במקום מוצל שאינו חשוף ישירות לשמש ולפגעי מזג אוויר.
יותקנו בגובה 200-50 ס"מ ממשטח הטיפול.
יותקנו במרחק של 4 מטר מאזורי שהייה.
יותקנו ע"פ הוראות חוק החשמל ומשרד הגנת הסביבה.
הממיר יותקן בתוך כלוב ממירים מבודד בבידוד כפול.
הממיר יותקן בתוך כלוב עופרת למניעת קרינה.
אחריות יצרן מקורית – אחריות מוצר ל-12 שנים.
- עבודות חשמל

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 85  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

כל עבודות החשמל יבוצעו עפ"י המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת הוועדה הבין משרדית

לעבודות חשמל, אמות המידה והתקנות והכללים החלים בנסיבות העניין.

• **כבלים ורכיבי DC**

עמידה בתקנים הרלוונטיים, ובכלל זה TUV, VDE, EN.

כל הרכיבים, ובכלל זה מפסקים, מנתקים, נתיכים, בתי נתיך וכו', יהיו בעלי תקן ומאושרים לשימוש על ידי חברת החשמל, ומתוצרת ABB או שווה ערך.

לוחות ה-DC יהיו בדרגת אטימות IP65.

כבלים מדגם FLEX-SOL-LX לעמידה בתנאי סביבה קשים

כבלים מוגני UV, חסיני אש, תעריפילי הלוגן ועמידים בטמפרטורה של עד 1200C חתך הכבלים יהיה גדול מ-6 מ"מ.

הפסדי הולכה (מפלי מתח) של הכבלים לא יעלו על 1%.

שימוש במחברי RADOX SOLAR של חברת Huber + Suhner, Tyco או מחברי MC4

לחיבור כבלי ה-DC

חישוב הפסדי ההולכה יבוצע לטמפרטורה של 70C.

• **כבלים ורכיבי AC**

כבלים עם בידוד XLPE, N2YX, נחושת (או NA2XY)

עמידה בתקנים הרלוונטיים (לרבות ת"י 1516).

כבלים מוגנים UV, מתאימים לתנאי חוץ.

כבלים גמישים ובעלי החתך הנדרש.

הפסדי הולכה (מפלי מתח) של הכבלים לא יעלו על 1%.

חישוב הפסדי ההולכה יבוצע לטמפרטורה של 70C.

• **תעלות, מובילים וסולמות כבילה**

תעלות, מובילים וסולמות כבילה יהיו מגולוונים ומשולטים כך שיצוין ייעודם. -

תעלות, מובילים וסולמות כבילה יבנו כך בהתחשב בעומס המיועד להם. שינויי

גובה (מפלס), פניות וסיבובים בסולמות יבוצעו באמצעות שימוש בחלקים

מקוריים של היצרן. - תעלות, מובילים וסולמות כבילה יוארקו אל פה"פ במולדך

נחושת בתחילתם

ובסופם, כך שתישמר הרציפות הגליונית של מוליך ההארקה לכל אורך האלמנט.


הכבילה תהיה מוגנת משמש לכל אורכה. הידוק מכסי התעלות באמצעות

ברגים ו/או בנד מתכתי. היכן שהכבילה חשופה (במעברים) יש להשחיל את

הכבילה בצינור שרשורי מתאים לכמות הכבלים. הידוק שרוולים ו/או כבלי

ה-DC לקונסטרוקציה באמצעות תיל נחושת מצופה ו/או אזיקון מתכתי בלבד.

• **לוחות חשמל**

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 86  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |

עמידה בדרישות תקנות החשמל (התקנה של לוחות במתח עד 1000 וולט),  
התשנ"א-1991 לרבות ת"י 61439 ות"י 1419, לפי העניין ובהנחיות חח"י,  
חברת החלוקה ואנשי החשמל מטעם המזמין.

• הארקות והזנות

מערך ההארקות ושיטת ההגנה באתר יעמדו בתקנים הרלוונטיים, לרבות  
בתקנות החשמל הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט,  
התשנ"א-1991. בקרבת לוחות החשמל ובריכוז הממירים, יותקן פה"פ בקופסה  
מוגנת מים ועמידה בפני קרינת UV. כל חיבור בין ציוד מתכתי לבין פה"פ יבוצע  
ע"י מוליך נחושת בעל החתך הנדרש.

יש להתקין אמצעי הגנה בפני ברקים ומתחי יתר:

צד ה-DC: עמידה בת"י להגנות המותקנות בממירים. במידה והממירים אינם  
כוללים את ההגנות הנדרשות לפי התקן, יש להתקין הגנות מתאימות בקופסאות  
ה-DC.

צד ה-AC: יש להתקין אמצעי הגנה B+C MAXI 3+1,

FLP לפחות או שווה ערך. הגנות אלו יותקנו בכל לוחות ה-AC.

כל חלק מתכתי יחובר לפה"פ באמצעות מוליך נחושת או פלח

הארקת יסוד ייעודי בחתך מתאים. - יש לבצע בדיקת רציפות לאחר סיום  
ההתקנה ולדווח על  
תוצאותיה.

• סימון ושילוט

כל חלקי ורכיבי המערכת, לרבות פאנלים, תחילת וסוף סטרינג, ממירים,  
קופסאות חיבור, לוחות החשמל, מפסקים, כבלים AC, DC, תקשורת, הארקות,  
ארונות, שנאים וכיו"ב, ישולטו בהתאם לתקנות ולאמות המידה. - השילוט יהיה  
ברור, קריא, עמיד לפגעי מזג אויר, מוגן UV (שילוט חיצוני) ויאפשר זיהוי ברור  
וחד משמעי של כל רכיב במערכת. כבלים ישולטו בשני קצותיהם ויצוין בהם  
המספר הסידורי של הכבל, מקום מוצאו ויעדו.

לוחות ה-AC ישולטו באופן ברור ונראה לעין.


יש להקפיד על שילוט אזהרה היכן שנדרש.

• שונות

באחריות הקבלן לקיים את כל הוראות החוק והדין, לרבות בעניין אמות המידה  
וההסדרות שנקבעו על ידי רשות החשמל וכן בעניין דרישות הבטיחות החלות על  
סוג העבודות הנדרשות בפרויקט.

• אחריות

הקבלן מצהיר כי האחריות לרכיבי המתקן הינה אחריות יצרן.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 87  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |


בטרם תקבל המזמינה את המתקן, הקבלן ימחה למזמינה את כל זכויותיו על פי כתבי האחריות שקיבל מכל גורם בקשר עם הפרויקט, ויצרף את כל כתבי האחריות לתיק המתקן שיימסר. הקבלן מתחייב כי תקופת אחריות היצרן המינימאלית לרכיבים הבאים תהיה כמפורט: פאנלים פוטו-וולטאים אחריות מוצר למשך לפחות 10 שנים ואחריות תפוקה לינארית למשך 25 שנים. ממירי זרם אחריות מוצר ממיר סולאראדג' 12 שנה. כבלים אחריות מוצר למשך 25 שנה. אופטימיזר אחריות מוצר למשך 25 שנה. במשך כל תקופת התפעול והתחזוקה למתקן, ככל שתידרש הפעלה של כתב אחריות היצרן לרכיב כלשהו במתקן, הקבלן מתחייב לטפל בכל הכרוך במימוש האחריות בשם המזמין, כפי שידרש ובהתאם לנסיבות וידאג לקבלת משלוח הרכיב החלופי, בדיקתו והתקנתו.

- שרותי תפעול ותחזוקה

הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לביצוע כל הפעולות המפורטות בנספח זה להלן, הנחוצות לצורך תפעול, ניטור ובקרה, תחזוקה שוטפת-מונעת ותחזוקה מתקנת שיידרשו למתקן ולרכיביו השונים, במהלך תקופת התפעול והתחזוקה, כהגדרתה בהסכם, במרווחי זמן ו/או בזמני תגובה קבועים. הקבלן יבצע את שירותי תחזוקה תוך שימוש ברכיבים ובחומרים חדשים, תואמים את המפרט הטכני, באיכות מעולה, ראוייה ומאושרת על ידי הדין, לרבות כל רשות מוסמכת, והמתאימים למטרות ולשימושים שנועדו עבורם. הקבלן יבצע את שירותי התפעול והתחזוקה באופן יעיל וזהיר, בכפוף לאופן ההתקנה ולמפרט הטכני של המתקן, לרבות כתבי האחריות וספרי ההפעלה של מרכיבי המתקן השונים, הוראות הדין ודרישות הביטוח. בשנתיים הראשונות של הבדק האחזקה באחריות ועל חשבון הקבלן, לאחר שנתיים ההחלטה להמשך התחזוקה נתונה בידי המזמין.

12.10.04 קורות במבוק (ראה סעיף 06.02.1.2)

חיבור הקורות זה לזה בריבוד שתי וערב בזוויות משתנות בהתאם לתכנון אדריכל. קורות הבמבוק יעוגנו לתקרת פיברצמנט בהתאם לפרטים ברשימות האלומיניום. לוחות הפיברצמנט יבוצע בגימור שליכט ובטקסטורה לבחירת האדריכל ויכללו סגירת מרזבים, נק' התחברות וכו'. בין לוחות הפיברצמנט יבוצעו תפרי התפשטות. הלוחות מעוגנים ע"י תפסנים מפלדה מגולוונת לקונסטרוקציה פלדה עליונה שתבוצע ע"י הקבלן הראשי.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 88  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 12 – עבודות אלומיניום |                        |   |


מתחת לתפסנים יחוברו פרופילי T מגולוונים שיוברגו לקורות הבמבוק. קורות הבמבוק יעמדו בכל התקנים הרלוונטים לרבות הגנה מפני שריפה, שימור וחיטוי העץ (אימפרגנציה) וכו'.

12.10.05 זכוכית במעקה בהתאם לרשימת האלומיניום.

- הזכוכית במעקות יענו לדרישות ת"י 1142 ות"י 1099.
- הזכוכיות במעקות יהיו רבודות 20+20 מ"מ sentry glass מלוטשות בהיקפן כולל שכבת bio clean, במידה ורצון היצרן להפחית את עובי הזכוכית, יאושר בבדיקת אב טיפוס באתר ע"י מכון התקנים או מעבדה מאושרת אחרת או ע"י אישור של בדיקה זאת ע"י יצרן המעקות.
- תפיסת הזכוכית לפרופיל פלדה המשכי, יתכן כי יהיה צורך בחיזוק אנכי למעקה הזכוכית בהתאם להנחיית רכבת ישראל, במקרה זה המחיר של מעקה הזכוכית שבכתב הכמויות יכלול את כל החיזוקים הדרושים עד לאישור המעקה על ידי כל הגורמים. הקבלן לא יקבל תוספת מחיר על חיזוקי מעקה הזכוכית.

12.11 מסגרות חרש- יבוצעו בהתאם לפרק 19 ו 11 במפרט זה



|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 89   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 18 – תשתיות תקשורת</p> |                        |  |

## פרק 18 – תשתיות תקשורת

### 18.01 כללי תיאור העבודה

במסגרת פרויקט גשר עמק ברכה, נדרש לטפל בתשתיות תקשורת קיימות ובהם, בזק, סלקום, IBC ותשתיות מחשוב. לפני תחילת העבודה יודא הקבלן אילו מערכות עוברות באותו מקום ויסמנן על גבי תכניותיו. ברחוב יוקנעם פינת עמק הברכה, קיימת שוחת בזק, יש להצמיד שוחה מסוג 5A לתא הקיים ולפתוח פתח בין השוחות, יש לוודא שהפתח החדש ימצא במדרכה המתוכננת. תוואי בזק מתוכנן (שלב ב') עובר ביסודות הגשר, יש להכין תוואי העובר בשרוול פלדה ביסודות אלו, התוואי הקבוע של תשתית בזק תועבר לאחר בניית היסודות של הגשר. העבודה כוללת הנחה של קווי תקשורת בקטרים, בסוגים ובעומקים שונים, לפי ת"י 27, בהתאם לנדרש בתכניות ובכתב הכמויות.

**אין לבצע עבודה כלשהיא בקרבת קווי התקשורת הקיימים ללא תאום/פיקוח/אישור מבעלי התשתיות.**

### 18.02 מדידה והתוויה

המיקום המדויק של קווי התקשורת הקיימים והמתוכננים יסומן על ידי מודד הקבלן ויאושר ע"י המפקח. הסימון יכלול:


1. הציר האורכי של הצינורות השונים.
2. נקודת גובה קבועה כולל שתי אבטחות לפחות.
3. בדיקה של תכנית תאום המערכות, והמערכות שאותרו על ידי הקבלן מול תכנית הצנרת המוצעת.

על הקבלן לשמור נקודות סימון אלה בקפדנות. במקרה של פגיעה בהן על הקבלן לשקמן מחדש.

### 18.03 דרישות טכניות

#### 18.03.1 דרישות טכניות לגבי הצינורות

הצינורות יהיו צינורות בעלי תוו תקן ומאושרים לשימוש ע"י בעלי התשתיות.

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 90   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 18 – תשתיות תקשורת</p> |                        |  |

### 18.03.2 הנחת הצינורות

הצינורות יונחו על מצע חול כמפורט להלן ובהתאם לקווים והשיפועים שבתכנית. הצינורות יעטפו בעטיפת חול כמפורט להלן. העבודה תבוצע בכפיפות לפרק 51.07 שבמפרט הכללי.

### 18.03.3 אטימות החיבורים

לאיטום חבורים שבין כל צינור לשכנו יש להשתמש אך ורק באטמי גומי, אשר יסופקו על ידי יצרן הצינורות ולפי ההמלצות של יצרני האטם. האטמים יהיו אטימים בפני מים.

### 18.03.4 מצע חול ועטיפת חול (עבור כל הקטרים) תיאור ודרישות הביצוע

לאחר חפירת התעלה לצנרת התקשורת תפוזר על גבי קרקע היסוד המהודקת שכבת חול. החול יהיה חול דיונות נקי, חופשי מגושים, אבנים, חרסית או חומרים אורגניים.


עובי שכבת החול מתחת לצינור יהיה לפחות 10% מקוטר הצינור אבל לא פחות מ-10 ס"מ. רוחב שכבת החול יהיה בהתאם למפורט בפרטים ובתכניות.

אחרי הנחת הצינור על שכבת החול התחתונה, תבוצע עטיפת חול משני צדי הצינור, תפוזרנה ותהודקנה שכבות חול כנ"ל בנות 20 ס"מ כ"א עד 20 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור. שכבות החול תהודקנה לצפיפות של 95% מודיפייד א.א.ש.ט.ו. באמצעות הרטבת החול. מצע החול ועטיפת החול לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד - מחירם יהיה כלול במחיר הצינור.


בקרקות חרסיתיות, חומר העטיפה יהיה מחומר אנרטי אטום/חול מיוצב בצמנט כנקוב בדוח הקרקע והמפרט הכללי.

### 18.03.5 מילוי חוזר לצנרת

חומר המילוי יהיה בעל גרגיר מקסימלי של 8 ס"מ ולא יכיל חומרים אורגניים או פסולת ולא גושי עפר שגודלם עולה על 10 ס"מ, ויענה על הדרישות לחומר מילוי מקומי/מובא בהתאם לדרישות שבדוח הקרקע.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 91   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 18 – תשתיות תקשורת |                        |   |

המילוי יבוצע לאחר הנחת הצינור ופיזור שכבות החול ויגיע עד למפלס הגבוה ב-50 ס"מ מקודקוד הצינור לפחות או עד צורת הדרך בפני השתיית (הגבוה שביניהם), גם באותם מקרים בהם פני עבודות העפר בקטעי הכביש הסמוכים לצינור הינם במפלס נמוך יותר מאשר 50 ס"מ מעל לקודקוד המעביר (מילוא זה בא להבטיח מעבר הכלים הכבדים עד לביצוע עבודות מבנה הכביש).

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 92  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

## פרק 19 - מסגרות חרש

**תיאור הפרויקט ודגשים:** 19.00


**תיאור הפרויקט** 19.00.1

גשר עמק ברכה מוקם כגשר פלדה – גשר קשת - בעל מפתח אחד (כ-102 מ') מעל נתיבי איילון, נחל איילון, רצועת הרכבת ומתחבר ממזרח לרחוב עמק ברכה וממערב לדרך השירות בצד המערבי המקבילה לנתיבי איילון. הגשר מתוכנן להיבנות בשלמותו (לרבות מערכת טפסנות תלויה ו/או פחי פלדה בדומה למטלדק ליציקת המיסעה) מתוך רחוב עמק ברכה, **שיטת הדחיקה ושלבי הביצוע מעל נתיבי איילון הינם באחריות הבלעדית של הקבלן**, עם זאת מצורף בזאת הצעה של המתכנן מטעם המזמין לביצוע הדחיקה באמצעות קורות GANTRY ומערכת של עגורן גשר "overhead crane", ועגלות המסיעה את הגשר מתוך עמק ברכה מעל נתיבי איילון. קורות ה-GANTRY מבוצעות בדחיקה מתוך רחוב עמק ברכה כמתואר בהצעה למפרט זה ובתכנית שלבי ההרכבה. מפרט זה ותכנית שלבי ההרכבה מתארות באופן עקרוני בלבד את הצבת קורות ה-GANTRY ואת מבנה הגשר, השיטה והשלבים המתוארים מציגים היתכנות לשיטת הביצוע, תכנון מפורט של השיטה וביצוע באחריות הקבלן. הקבלן רשאי להציע למנה"פ פתרון חליפי לאישורו. החלטת המנה"פ בנושא היא סופית.

**19.00.1.1 תיאור נציבי הגשר ומבנים סמוכים**

**הנציב המזרחי** של הגשר מתבסס על ביסוס עמוק חדש (אלמנטי סלארי וכלונסאות בנטונייט). בנוסף לנציב עצמו קיימים אלמנטי ביסוס נוספים בקרבת הנציב לרבות: כלונסאות ורצפה זמנית לאפשר העמדת מכונות קידוח ועגורנים בסמוך לקיר התומך של נתיבי איילון, כלונסאות דיפון מסביב למרתפים הקיימים, כלונסאות וקורות "מסילה" בקו עגלות הדחיקה. לפני ביצוע היסודות יש לדאוג לתאום התשתיות ולהעתקת התשתיות הקיימות במידת הצורך. **הנציב המערבי** של הגשר מתבסס על הנציב הקיים שהוכן ע"י פרויקטי "מידטאון" ו"עזריאלי טאון". בשלב הראשון על הקבלן לבצע מדידה מפורטת של הנציב ולאמת את התאמתו לתכנון. על כל אי התאמה יש לדווח למתכנן ולקבל את התייחסותו לפני המשך העבודה ולפני התחלת עבודות השופ דרווינגס. **הנציב הזמני** ממוקם בתוך תחום תעלת איילון. כל העבודות לביצוע הנציב הזמני מתבצעות ב"עונה היבשה" לפי הנחיות רשות הניקוז ובהתאם להנחיות במכרז זה

**19.00.1.2 נתונים טכניים/ תיאור הגשר**


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 93  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- 19.00.1.2.1 גשר רכב והולכי רגל מפלדה העובר מעל נתיבי איילון, תעלת איילון, ורצועת הרכבת.
- 19.00.1.2.2 הגשר באורך כולל של כ-102 מטר בעל מפתח אחד.
- 19.00.1.2.3 הגשר בנוי כגשר קשת "Tied Arch" עם מוטות תלייה.
- 19.00.1.2.4 רוחב הגשר: כ-22 מטר כולל מיסעה ומדרכות.
- 19.00.1.2.5 מדרכות הולכי הרגל מדק במבוק בעובי 40 מ"מ לפי מפרט יצרן מצורף ו/שווה ערך.
- 19.00.1.2.6 למדרכה הדרומית אלמנט קירוי מפלדה, מחופה פאנלים פוטוולטאיים, בשילוב אלומיניום, לוחות פייבר צמנט וקורות במבוק.
- 19.00.1.2.7 מעקות הגשר מפלדה וזכוכית לפי פרטי קונסטרוקציה, אדריכלות ואלומיניום.
- 19.00.1.2.8 תאורת הגשר (ראה סעיף 09.00.03 "תאורת הגשר")
- 19.00.1.2.9 ביסוס הגשר הינו על אלמנטי סלארי וכלונסאות בנטונייט בלבד.

19.00.2 **בטון** (ראה פרק 2 סעיף "02.03 מסעות הבטון בגשר")

19.01 **הנחיות כלליות:**

- 19.01.1 דרישות מקדמיות:
- 19.01.1.1 הקבלן יעסיק, על חשבונו ובמהלך כל זמן העבודה במסגריה ובאתר, מהנדס הבקי בייצור והרכבה של מבני פלדה. כן יעסיק מנהל איכות וכן מפקח ריתוך מוסמך **צמוד**, או שווה ערך לו שיאושר על ידי המפקח. אין לבצע עבודת ריתוך באתר ללא מפקח ריתוך צמוד שנמצא פיזית באתר שיבדוק ויתעד את עבודות הריתוך הנעשות.
- 19.01.1.2 הרתכים והמסגרים יהיו בעלי תעודות מתאימות לעבודתם ותקפות. תעודות אלה יוצגו למפקח לפחות שבועיים לפני תחילת עבודתם.
- 19.01.1.3 הקבלן יהיה מצויד בתקנים הרלבנטיים הנוכחים במפרט זה במהדורתם האחרונה
- 19.01.1.4 חומרים שיירכשו על ידי הקבלן ילוו בתעודות איכות תואמות לתקן על פיו יוצרו אותם רכיבים. תעודות אלה יועברו על ידי הקבלן למזמין לפחות שבועיים לפני שעושים בהם שימוש. למזמין ישנה זכות בכל עת לעשות בדיקת אימות מקבילה.
- 19.01.1.5 הקבלן יקבל מודל הנדסי תלת מימדי בתוכנת המחשב הייעודית Tekla-Shop Drawings (להלן Structures 2021 על בסיס מודל זה הקבלן יבנה מודל Shop Drawings) (להלן "S.D") ממנו יופקו תכניות הייצור לגשר.
- 19.01.1.6 מודל זה הוא חלק בלתי נפרד מתכניות הקונסטרוקציה. מעבר למודל זה לא יסופקו תכניות קונסטרוקציה דו מימדיות לפלדה לביצוע. מודל זה ישמש להכנת

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 94  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

מודל S.D של המבנה. במהלך ה-S.D הקבלן יקבל פרטים ספציפיים (במודל תלת מימדי מקומי או בפרט דו מימדי) לעדכונים והשלמות במידה ויידרוש, ולא יקבל מודל תלת מימדי מלא של המבנה לכל עדכון. פרטים חזרתיים יתקבלו כפרט טיפוסי ועל הדיטיילר להטמיע את הפרט במודל. הקבלן יבנה את קונסטרוקציית הפלדה באמצעות מודל S.D תלת מימדי אותו יגיש לצוות התכנון לאישור.

19.01.1.7 במידה ויידרוש תכניות דו-מימדיות עבור תיאום עם קבלני המשנה, הקבלן יספק את התכניות הרלוונטיות מתוך מודל השופ דרווינגס המאושר  
19.01.2 מפרטים ותקנים :

התקן הישראלי מחייב ובהעדר תקן לפי התקן האמריקאי. התקן האמריקאי לריתוך גשרי פלדה הוא AWS D1.5 במהדורתו האחרונה ותקן AWS D1.1.

#### 19.02 הנחיות ביצוע

19.02.1.1 כל מהלך העבודה יתבצע בלוי מודד מטעם קבלן הפלדה ועל חשבונו אשר יודא את המיקום המצוין ואת אנכיות ההרכבה. במידה ויידרש במהלך הביצוע על הקבלן לבצע מדידות מתקדמות כגון סריקה או מדידת רחפן ללא תשלום נוסף.

19.02.1.2 הסיבולת המותרת (הטולרנס המותר) בייצור האלמנטים יקבע לפי התקן האמריקאי AISC ואילו הסיבולת בהרכבה תקבע כדלקמן :

19.02.1.3 ברגי עיגון (מיקום ברגי עיגון ייעשה באמצעות שבלונה וע"פ מדידה).

19.02.1.4 מרחק בין ברגי עיגון באותה קבוצה  $1 \pm$  מ"מ.

19.02.1.5 מרחק בין קבוצות ברגי עיגון רתומים בבטון  $3 \pm$  מ"מ.

19.02.1.6 מפלס פני בורג ביחס למפלס מתוכנן, בין 25 + מ"מ לבין 5 - מ"מ.

19.02.1.7 קורות ועמודים :


19.02.1.7.1 סטייה מכסימלית מקו ישר -  $3 \pm$  מ"מ לכל 10,000 מ"מ אורך אלמנט.

19.02.1.7.2 המרווח במחברים לא יעלה על 20% מעובי פלטקת החיבור, ובכל אופן לא יותר מ-3 מ"מ.


19.02.1.7.3 במפלסי רכיבים ביחס למתוכנן -  $2 \pm$  מ"מ.

19.02.2 כל האלמנטים יוכנו בבית המלאכה. אביזרים כגון : מחברי גזירה או פחיות לחיבור אלמנטים לצרכי הובלה ניתן יהיה לבצע באתר במשטח העבודה.

19.02.3 הקבלן יקבל ממתכנן הגשר מודל תלת מימדי בפורמט תוכנת Tekla-Structures 2021. מודל זה ישמש כבסיס למודל השופ דרווינג הסופי ממנו יבנו את הגשר. מרגע

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 95  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |


- קבלת המודל, האחריות המלאה של המודל והתאמתו לתכנון היא של הקבלן. על הקבלן לוודא את התאמת המודל לבטונים המתוכננים ולבטונים לפי מצבם בשטח.
- 19.02.4 במסגרת עבודת קבלן הפלדה, יכין על חשבונו כנדרש פרטי חיבור מפורטים, תכניות בית מלאכה ליצור האלמנטים. ה - S.D. של הפרטים הנ"ל יתוכננו ע"י מהנדס רשוי מטעם הקבלן ויוגשו ביחד עם חישובים סטטיים למפקח לאישור. מודול ה"שופ דרויינג" התלת מימדי של הקבלן יכלול גם את כל החורים פתחים לצורך מעבר צנרות חשמל, מים וכו', לרבות תאום מול היועצים והספקים השונים עד ליצירת המודל המלא - עבודה זו כלולה במחירי היחידה ולא ישולם עליה בנפרד.
- 19.02.5 הקבלן יכין ויגיש לאישור המפקח תכניות הרכבה המפרטות את יציבות המערכת הבודדת והמערכות הכלליות הן בשלבי ההרכבה, והן במצבם המוגמר תוך התחשבות בסכימה הסטטית המשתנה של הגשר ובנקודות הסמך בכל שלב ושלב כולל תוכניות העמדת מנופים ועומסים. הפרטים הנ"ל יתוכננו ע"י מהנדס רשוי מטעם הקבלן ויוגשו ביחד עם חישובים סטטיים למפקח לאישור. עבודה זו כלולה במחירי היחידה ולא ישולם עליה בנפרד.
- 19.02.6 הקבלן יגיש חישובים סטטיים של המחברים ושל כל שלבי ההרכבה של הגשר לאישור מתכנן הגשר. החישובים יעשו ע"י מהנדס רשוי בעל ניסיון בתכנון מבנה פלדה.
- 19.02.7 כל המחברים יתוכננו לפי תסבולת הפרופיל המחובר.
- 19.02.8 תכניות בית המלאכה של הקבלן תהיינה תכניות בקנה מידה מתאים לכל רכיב המהווה יחידה שלמה לצרכי יצור והקמה, ויכללו, בין השאר, גם את גודל הרכיבים, פתחים ושרוולים, חירור מתאים, סוג הריתוך, עובי הריתוך וכן תכניות הרכבה אשר יבהירו את סוגי ברגים, האומים והדסקיות הנחוצים, וכל הנדרש לקבלת תמונה שלמה ומלאה לטיפול בקונסטרוקציה.
- 19.02.9 התכניות הנ"ל תובאנה לאישור המהנדס, והקבלן מתחייב לבצע תיקונים בתכניות במידה ויידרשו עד לקבלת אישור צוות התכנון וללא כל תשלום נוסף.
- 19.02.10 התכניות תהיינה אסמכתא לעבודה רק לאחר שהמהנדס אישר אותן בכתב. אישורי תכניות אינן פוטרות את הקבלן מאחריות למוצר ומהוות רק הסכמה לדרך הפתרון המוצע.
- 19.02.11 בכל מהלך העבודה רשאים המזמין, המפקח או המתכנן לבקר בבית המלאכה לצורך ביקורת על הייצור, לבחינת רמת העבודה, קצב העבודה וצורת הטיפול ברכיבים. הקבלן מתחייב למסור את כל ההסברים והמידע שיידרש להציג בהקשר לכך.
- 19.02.12 כל רכיב לקוי, לפי שיקול דעת המפקח, יתוקן או יוחלף עפ"י החלטתו הבלעדית.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 96  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- 19.02.13 כל מהלך עבודתו של הקבלן ילווה בתהליכי ביקורת טיב, עפ"י תהליכים שיאושרו על ידי המזמין. תעודות ביקורת יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודות.
- 19.02.14 במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר על ידי המזמין או המפקח בנוגע לטיב המוצר, קווי-ריתוך, ברגים, גוף הרכיב וכד', והחשש יתאמת בבדיקה, יישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי-בדיקות בקרינה מייננת, בדיקות אולטרה קוליות (TOFD\PAUT) ואחרות.
- 19.02.15 קבלן הפלדה יתאם מקום לאחסון של פרופילים ורכיבים מוכנים אחרים, הדרושים להרכבת המבנה. האחסון ייעשה בצורה שלא תאפשר פגיעה בהם עד שישתמשו בהם.
- 19.02.16 הנפת רכיבי הפלדה למקומם תעשה בעזרת עגורנים מתאימים, מפעילים ומנהלי עבודה של חברת המנופים ושל מפעל המתכת.
- 19.02.17 הקבלן יגיש תכניות הנפה מפורטות לרבות מיקומי העגורנים בכל שלב, עומסים על העגורן בכל שלב, ופרטי החיבור של הקונסטרוקציה לעגורן לאישור המפקח, בנוסף לתכנית יש להגיש חישובים מפורטים של הנ"ל.
- 19.02.18 רכיבי הקונסטרוקציה יימסרו למזמין כשהם נקיים מכל שאריות, סיגים, נתזים או כל לכלוך אחר. כמו כן, הקבלן מתחייב לפנות כל פסולת בגין עבודתו לאתר פסולת מורשה על ידי הרשויות, על חשבונו עם גמר העבודה וכמו כן לנקות מפעם לפעם את אתר העבודה לפי דרישות המפקח.
- 19.02.19 תכנון וביצוע מלא של התמיכות הזמניות באחריות הקבלן  
הקבלן יתכנן את מערכת התמיכות הזמניות (לרבות פרטי חיבור, קונסטרוקציית המגדל, ביסוס המגדל) לצורך שלבי הביצוע שיציע. הקבלן יגיש חישובים סטטיים ותכניות למפקח לאישור. בתכנון המגדל הקבלן יתחשב בסטיות אפשריות בביצוע היסודות ויאפשר כיוון מפלס ראש המגדל. בתכנון המגדל הקבלן יתחשב במשקל אלמנטי הפלדה, בעומס קבוע נוסף ובעומס שימושי של 50 ק"ג למ"ר לפחות בכל שטח הגשר וכן בעומסים אופקיים (רוח, רעידת אדמה, פגיעת רכב). בתכנון המגדל הזמני יש להתחשב בעומס התנגשות רכב בנציב לפי ת"י 1227 אלא אם יתכנן אמצעי הגנה למניעת התנגשות המגדלים. בתכנון הסדרי התנועה יש להתחשב במגדלים ובאמצעי ההגנה שלהם.
- 19.02.20 כל התמיכות הזמניות תהיינה צבועות בצבע יסוד לכל הפחות.
- 19.02.21 אלמנטי הפלדה הבאים במגע עם הקרקע יקבלו מערכת איטום כמופיע בפרק 05 במפרט זה.

19.03 פירוט טכני לפלדה :



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 97  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

19.03.1 כל פרופילים מקצועיים יהיו בדרגת S355J0 בתור מינימום. עבור פחים וקורות מרותכות דרגת הפלדות בפרויקט ייקבעו לפי עובי הפחים ולפי הטבלה הבאה בתור מינימום. במידה ויש סתירה בין סעיף זה לבין הנתונים המופיעים במפרטים אחרים או הכתוב בתכניות, סעיף זה יהיה הקובע.

| עובי הפלדה | דרגת הפלדה |
|------------|------------|
| <35mm      | S355 J0    |
| 36-50mm    | S355 J0    |
| 51-75mm    | S355 J2    |
| 76-90mm    | S355 K2    |
| >90mm      | S355 ML    |

19.03.2 כל הפלדות, חומרי הרתך, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר וישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, ו/או בינלאומית.

מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של ספק הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המזמין, לפני תחילת הביצוע.

19.03.3 הקבלן ימסור את שם המקור ממנו תסופק הפלדה שבועיים לאחר קבלת צו התחלת עבודה.

19.03.3.1 לפני קניית החומרים יספק הקבלן את כל המידע, התעודות והמסמכים הנדרשים, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המזמין לכך.

19.03.3.2 היה והאלמנטים יכילו ריתוכים יסופקו אותם אלמנטים עם תעודות בדיקה ואישור לאותם ריתוכים.

19.03.4 פחים בעובי גדול מ-50מ"מ יעברו בדיקות דילמינציה ע"י מעבדה ישראלית מוסמכת לפי דרישות המפקח.

19.03.5 כל הפגיעות שיתהוו באלמנטים הצבועים כתוצאה מהובלה או הרכבה יתוקנו בהתאם למפרט הצביעה


#### 19.04 ברגים:

19.04.1 סוג הברגים אשר בהם יחוברו האלמנטי פלדה לפלדה יהיו מסוג 8.8, אלא אם צוין אחרת בתכניות, כמוגדר בתקן הישראלי 1225.

19.04.2 סוג הברגים אשר בהם יחוברו האלמנטי פלדה לבטון יהיו מסוג 5.6, אלא אם צוין אחרת בתכניות, כמוגדר בתקן הישראלי 1225.

19.04.3 סוג האומים יהיו בהתאם לסוג וקוטר הבורג כפי שמוגדר בתקן הבינלאומי 898/2 ISO, ות"י 1225 (טבלה 4).

19.04.4 כל הברגים יהיו בעלי הברגה חלקית לפי – DIN931.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 98  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

19.04.5 הברגים והאומים והדיסקיות יהיו מוגנים נגד קורוזיה בהתאם לדרישות מפרט הצביעה.

19.04.6 ברגים אשר עובדים במתיחה יקבלו דסקית אום כפול. כל הברגים ייבדקו לאחר הידוקם ויסומנו כנעולים על ידי עובד אחראי מטעם הקבלן. במידה ויידרש במהלך תהליך השופ דרווינגס יש להוסיף אומים כפולים לברגים לפי דרישת המתכנן.

19.04.7 כל הברגים יהיו סגורים באמצעות מפתח מומנט מכויל וייבדקו ע"י מנהל האיכות של המפעל. מנהל האיכות של המפעל ימסור דוח בדיקת ברגים למפקח.

19.04.7.1 ברגים דרוכים ייסגרו לעומס דריכה מלא לפי ת"י 1225.

19.04.7.2 ברגים לא דרוכים ייסגרו לעומס השווה ל-70% מעומס הדריכה המלאה לפי ת"י 1225.

19.04.8 מתחת לכל ראש בורג ירכיב הקבלן דיסקית רגילה אחת. מתחת לכל אום ירכיב הקבלן דיסקית רגילה אחת ודיסקה קפיצית אחת. בשום אופן אין להשתמש ביותר משתי דיסקיות כנ"ל. בסיום הרכבת האומים והדיסקיות תבלוט הברגת הבורג בשלש כריכות לפחות מעל לפני האום.

#### 19.05 ריתוך:


19.05.1 שטחי הריתוך לא יכללו סיגים ופסולת אחרת, יהיו אחידים וחלקים בדומה לאלה המעובדים בהשחזה, ויתאימו בדיוק נמרץ לצורה הנדרשת של התפר. שטחי הריתוך אשר לא יענו על הדרישות האלה יתוקנו על ידי עיבוד נוסף. יש לנקות את שטחי הריתוך מלכלוך וזוהמה באמצעות מברשות פלדה או מכשירי השחזה מכל חלודה, קליפת ערגול, לכלוך, או שמן, עד לקבלת שטחים מתכתיים נקיים לחלוטין.

19.05.2 הריתוכים יבוצעו אך ורק על ידי רתכים מנוסים, בעלי תעודות הסמכה תקפות ומתאימות. טיב הריתוך יתאים לדרישות המפורטות בפרק 19 של המפרט הכללי ולדרישות התקן האמריקאי AWS D1.5 החמור מבין השניים.


19.05.3 בריתוך בין פחים בעוביים שונים (לדוגמא במעבר בין עובי אגף של קורות מרותכות) הריתוך ייעשה בפרט תקני לרבות מעבר בין עוביים ע"י קיטום הפח העבה בשיפוע של 5:1.

19.05.4 המפקח יהיה רשאי לבצע לפי ראות עינו בדיקות לא הורסות של רתכים (תפרי ריתוך) בבית המלאכה של הקבלן או באתר ההקמה, והקבלן יהיה חייב - ללא כל תשלום נוסף - להגיש את העזרה שתהיה דרושה לשם ביצוע הבדיקות. הבדיקה עצמה תבוצע על חשבון הקבלן.

19.05.5 כל רתך (תפר ריתוך) שייפסל, ייפתח על ידי הקבלן ויבוצע מחדש על חשבוננו. בסיום התיקון ייבדק הרתך מחדש בבדיקה לא הורסת.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 99  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- 19.05.6 האלקטרודות תתאמנה לדרישות ת"י 1338. האלקטרודות לריתוך בקשת יד יתאימו לסוג הפלדה המרותכת, ויהיו מסוג E7018, הכל לפי העניין.
- 19.05.7 לפני התחלת עבודת הריתוך יגיש הקבלן לאישורו של המפקח את נהלי הריתוך, רשימה של סוגי האלקטרודות אשר בהן יש בדעתו להשתמש, תוך ציון מטרת השימוש לכל סוג וסוג. אישור זה לכשינתן לא יהיה בכוחו לגרוע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לאיכות האלקטרודות ולטיב הריתוכים המבוצעים באמצעותן.
- 19.05.8 עובי הריתוך המילאת (המדוד לפי ת"י 1227) המינימלי יהיה 0.7 מעובי הפח הדק המחבר (עובי זה מתייחס לצוואר הריתוך), אך בכל מקרה לא יותר מעובי דופן האלמנט. (עבור ריתוכי מילאת בעלי חתך משולש ישר זווית שווה שוקיים עובי רגל הריתוך יהיה כעובי הפח הדק, עבור גאומטריות שונות יש לחשב את עובי רגל הריתוך לפי עובי צוואר של 0.7 מעובי הפח הדק).
- 19.05.9 במידה ואורך הריתוך לא מצוין בתוכניות, אורך הריתוכים יהיה כאורך המלא של היקף שטח המגע של שני האלמנטים המחוברים בריתוך. במקרה של ריתוכים לא רציפים יבצע הקבלן ריתוך מינימאלי לאטימה (seal weld) בין הריתוך הקונס'.  
19.05.10 לפני ביצוע הריתוך יש לוודא שהחלקים המיועדים לחיבור נמצאים במקומם הנכון והמדויק, תוך התחשבות בהתכווצות התפרים ובדפורמציות מקומיות אחרות.
- 19.05.11 האלקטרודות והחלקים המיועדים לריתוך חייבים להיות יבשים לחלוטין ומיובשים על פי הוראות התקן והיצרן.
- 19.05.12 יש להקפיד על הידוק נכון של הרכיבים המיועדים לריתוך אשר יהיה בו כדי לצמצם עד למינימום את גודל הדפורמציות והמאמצים.
- 19.05.13 החלקים המרותכים ייקבעו באופן אשר יאפשר תנודות בלתי מופרעות עקב התכווצותם של התפרים.
- 19.05.14 פרטי החיבור ומקומות החיבור של הקונסטרוקציה יהיו כנדרש בתוכניות או כאלה שיוסוכמו על דעת המפקח בעת תהליך התכנון המפורט.
- 19.05.15 במידה ואין פירוט, ומבקש הקבלן פרט חיבור שלא ריתוך מלא בין החלקים על הקבלן לתכנן ולקבל אישור לפרטי החיבור ומקומות החיבור שהוא מציע לבצע.
- 19.05.16 מרכיב של כל אחד מהאלמנטים הנושאים במבנה עמודים, קורות, וכו', יבוצע מיחידה שלמה ולא מיחידות מחוברות אלא אם אושר אחרת במפורש.
- 19.05.17 כל רכיבי הפלדה יובאו לאתר כאשר הם מסומנים לגבי סוג הפלדה ומס' האלמנט לצרכי הרכבה.
- 19.05.18 כל ריתוכי האלמנטים יהיו אחידים ויעובדו בתוך מדרים (Bevels) מתאימים אשר יובאו לידי ביטוי בתכניות בית מלאכה של הקבלן. חומר הרתך צריך למלא את מלוא הנפח של החרץ עד לפני הרכיב ללא עובי חסר, גומות, קעקועים או נקבוביות. על מנת להבטיח את ריתוך מלוא עובי התפר לכל אורכו יש להמשיכו מְעַבְר לרכיב

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 100   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- המרותך על גבי לוחות המשך זמניים (פחיות טכנולוגיות) באורך מינימלי השווה לפחות לשלוש פעמים עובי התפר, או 50 מ"מ. אי התאמה בין פני הרכיבים המרותכים לא תעלה על 10% מעובי הרכיב הדק ולא יותר מ-3 מ"מ. לאחר השלמת הריתוכים יסולקו לוחות ההמשך הנ"ל והפינה שנוצרה תעוגל.
- 19.05.19 לא יתבצע כל ריתוך הן בבית המלאכה והן באתר כאשר טמפרטורת הסביבה היא מתחת ל-5 מעלות צלסיוס, וכן לא ירתכו על מתכת רטובה חשופה לגשם ורוח.
- 19.05.20 פלדה שעובייה 40 מ"מ ומעלה יש לחמם לפני ריתוכה על פי ההנחיות שבמפרט נוהל הריתוך המאושר.
- 19.05.21 כל משטחי הפח של הגשרים יהיו מרותכים ב-100% לקבלת משטחים אטומים מפני מים.
- 19.05.22 רכיבים סגורים המיוצרים מפחים מרותכים יעברו בדיקות בלחץ גז של 0.5 בר לצורך בדיקת אטימות (כולל שימוש בתמיסה ייעודית לבדיקת בועות) בדיקה זו תבוצע בבית המלאכה לפני צביעת הקורות. על הקבלן לסגור את קצוות כל חלק עם פח סוגר אטום בעובי מינימלי של 8 מ"מ עם ברז חיבור למילוי לחץ גז.
- 19.05.23 יש להתייחס לכל אלמנטי הגשר כאלמנטי מתיחה + לחיצה.
- 19.05.24 כל הריתוכים יעברו 100% בדיקות וויזואליות, ריתוכי השקה יעברו 100% בדיקות אולטרה סוניות (TOFD\PAUT), בכל המקומות בהם בדיקה אולטרה סונית לא אפשרית יש לבצע בדיקה רדיוגרפית. 20% מריתוכי מילאת יבדקו בבדיקות מגנטיות. במסגרת בדיקות וויזואליות הבודק יציין בדוח את עובי הריתוך והתאמתו לתכנון.
- 19.05.25 הקבלן יכין מפת ריתוכים אשר תכלול שם/מספר לכל ריתוך, לכל ריתוך יהיה פירוט אודות סוג הריתוך, עובי ריתוך, תהליך הריתוך, תאריך הריתוך, סוג הבדיקה, תוצאות הבדיקה וכל מסמכי האיכות הרלוונטיים. בקר הריתוך ומעבדת הבדיקה ישתמשו במפה הזאת והקבלן יגיש את שרטוטי המפה עם תוצאות הבדיקה של הריתוכים.

#### 19.06 מערכת צביעה של קונסטרוקצית הפלדה – גשרים:

ראה פרק 11 במפרט זה.

#### 19.07 מחברי הגזירה (Shear Studs):


19.07.1 כללי:

19.07.1.1 מפרט זה מתאר את הדרישות לריתוך ברגי חף Shear Studs כברגי עיגון לרכיבי

הקונסטרוקציה.

19.07.1.2 הברגים יבוצעו במפעל או באתר לפי דרישת המתכנן.

19.07.1.3 לא תשולם תוספת בעבור ביצוע במפעל או באתר.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 101   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

19.07.1.4 אין לצבוע את הסטדים. במידה והקורות צבועות לפני חיבור הסטאדים אין לצבוע את קווי החיבור של הסטאדים. אין לרתך את הסטאדים דרך מערכת הצבע.

**19.07.2 זרישות:**

19.07.2.1 ברגי חף (Studs) ייוצרו בשיטת Cold drawn (משוך בקר) בהתאם לתקן ASTM A108 מפלדה מסוג S235J2 + C450 שתתאים לדרישות המכניות הבאות:

| RA (%) | EI (%) | YP (Mpa) | UTS (Mpa) |
|--------|--------|----------|-----------|
| 50 min | min 15 | 350      | 450       |

19.07.2.2 בדיקת התכונות המכניות תבוצע בהתאם לתקן ASTM A 380.

19.07.2.3 סטאדים יהיו מתאימים לריתוך בקשת לרכיבי הקונסטרוקציה תוך שימוש ב"אקדח" אוטומטי בעל יכולת בקרה ופיקוד על הפרמטרים הנדרשים כמו זמן, מרחק משטח פני הפח לפני יצירת הקשת חשמלית וזרם ריתוך, בדומה לאקדח ריתוך מתוצרת TRW סוג: NELSON ASTLAS 1800-4.

19.07.2.4 קונוסים קרמיים מיובשים (Ferrules), יהיו מוכנים לריתוך עבור כל סטאד.

19.07.2.5 ברגים שעברו "הסמכה" ואושרו ע"י המפקח יכולים לשמש לתהליך הריתוך.

19.07.2.6 סיבולות למידות ברגי חף:

| קוטר (מ"מ) | אורך (מ"מ) |
|------------|------------|
| + 0.00     | + 1.6      |
| - 0.38     | -1.6       |

**19.07.3 איכות בורג חף:**


19.07.3.1 הבורג יהיה חופשי מפגמים כגון סדקים, קפלים, פיתול וכפיפה וללא כל פגם של אי רציפות.

**19.07.4 תהליך יישום ריתוך Studs:**


19.07.4.1 אין לצבוע את שטח פני הבורג.

19.07.4.2 בעת תהליך הריתוך, הברגים יהיו חופשיים מחלודה, ונקיים משמן ולחות.

19.07.4.3 בסיס הבורג לא יהיה צבוע או מצופה באבץ, קדמיום או כל ציפוי אחר.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 102   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- 19.07.4.4 השטח על פני הפח שאליו מרתכים את בורג החף יהיה נקי מקליפה (Scale), חלודה, או לחות. השטח ינוקה בעזרת מברשת סובבת או דסקית ליטוש.
- 19.07.4.5 הקונוס הקרמי יהיה "יבש" לאחר שהונח בתנור בטמפ' של 120°C במשך שעתיים לפני השימוש.
- 19.07.4.6 המרווח בין מיקום ריתוך החף לבין "קצה" הפח לא יהיה פחות מ-40 מ"מ!
- 19.07.4.6.1 **הערה:** תכנון רוחב פח המשען לקורה ייקח בחשבון הגבלה זאת המצוינת בסעיף הנ"ל שכן **מרווח קצר** יותר יגרום להפרעה בריתוך וקבלת "תופעת קצה", והרֶתֶךְ לא יהיה מושלם.
- 19.07.4.7 לאחר ביצוע הריתוך יוסר הקונוס הקרמי ע"י שבירתו.
- 19.07.4.8 כל היקף הרֶתֶךְ יהיה חופשי מפגמים כגון סדקים, חוסר התכה, קורוזיה וכו'.
- 19.07.4.9 מידה מסוימת של חוסר התכה (7%) תתקבל.
- 19.07.4.10 סדקי התכווצות Shrink fissures "מתקבלים".
- 19.07.5 **טכניקת ריתוך Studs:**
- 19.07.5.1 הריתוך יבוצע בעזרת אקדח אוטומטי המחובר למקור מתח וזרם ישר (קוטביות ישרה).
- 19.07.5.2 באם עבודת הריתוך מתבצעת עם "שני אקדחים" המקבלים זרם מאותו ספק כח אזי האקדחים חייבים שיהיו מצוידים ב-Inter lock שיאפשר רק לאקדח אחד לבצע ריתוך בו זמנית.
- 19.07.5.3 בשעת ביצוע פעולת הריתוך יש להחזיק את האקדח ללא תנועה עד השלמת הריתוך (גמר התמצקות).
- 19.07.6 **דרישות להסמכת תהליך ריתוך ברגי חף:**
- 19.07.6.1 ברגים המיועדים לריתוך חייבים לעבור הסמכת ריתוך אצל היצרן ויאושרו על ידו בתעודת הביקורת המלווה את הברגים. תעודה זו תועבר למפקח קודם תחילת העבודה.
- 19.07.6.2 הברגים ביחד עם הקונוסים (Ferrule) יחשבו שעברו הסמכה באם לאחר פעולת ההסמכה לא בוצע שינוי גיאומטרי בבסיס הבורג שיש בו כדי להשפיע על המאפיינים של הריתוך.
- 19.07.6.3 **הכנת הדגם להסמכת תהליך:**
- 19.07.6.3.1 הדגמים שייצגו את ברגי החף המשמשים בתהליך, ירותכו במצב כלפי מטה (Flat position).

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 103   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי איילון<br/>תחבורה מתקדמת לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 19 – מסגרות חרש</p> |                        |  |

19.07.6.3.2 המתח בעת ביצוע הריתוך, הזרם והזמן יימדדו ויירשמו עבור כל דגם שנבדק. התוצאות שיתקבלו יהיו באמצע הטווח שבדרך כלל מומלץ על ידי היצרן לייצור סדרתי. תוצאות הבדיקה יועברו למפקח.


**19.07.7 בדיקות:**

19.07.7.1 **כפיפה** - הבורג ייבדק לכפיפה ב-90° ביחס לציר שבו הוא מצוי. הבורג ייחשב כעבר את "ההסמכה" באם כתוצאה מפעולת הכיפוף התרחש "שבר" בפח או בגוף הבורג אבל לא בריתוך עצמו.

19.07.7.2 **מומנט** - הבורג ייבדק למומנט בעזרת "מפתח מומנטיים" מתאים. הבורג ייחשב כעבר הסמכה באם כתוצאה של הפעלת המומנט, בהתאם לדרישות הטבלה המצורפת, לא נגרם כשל לבורג.

19.07.7.2.1 ערכי מומנט המופעל בתהליך בדיקה בהתאם לקוטר הבורג.

| Required torque for testing threaded studs |       |                                      |                           |      |
|--|-------|--------------------------------------|---------------------------|------|
| Testing torque                             |       | Threads per inch & Series designated | Nominal diameter of studs |      |
| J  | Ft-lb |                                      | mm                        | In   |
| 6.8  | 5.0   | <b>UNF28</b>                         | 6.4                       | ¼    |
| 5.7  | 4.2   | UNC20                                |                           | ¼    |
| 12.9                                       | 9.5   | UNF24                                | 7.9                       | 5/16 |
| 11.7                                       | 8.6   | UNC18                                |                           | 5/16 |
| 23.0                                       | 17.0  | UNF24                                | 9.5                       | 3/8  |
| 20.3                                       | 15.0  | UNC16                                |                           | 3/8  |
| 36.6                                       | 27.0  | UNF20                                | 11.1                      | 7/16 |
| 32.5                                       | 24.0  | UNC14                                |                           | 7/16 |
| 57.0                                       | 42.0  | UNF20                                | 12.7                      | ½    |
| 50.2                                       | 37.0  | UNC13                                |                           | ½    |
| 81.4                                       | 60.0  | UNF18                                | 14.3                      | 9/16 |
| 73.2                                       | 54.0  | UNC12                                |                           | 9/16 |
| 114.0                                      | 84.0  | UNF18                                | 15.9                      | 5/8  |
| 100.0                                      | 74.0  | UNC11                                |                           | 5/8  |
| 200.0                                      | 147.0 | UNF16                                | 19.0                      | ¾    |
| 180.0                                      | 132.0 | UNC10                                |                           | ¾    |
| 320.0                                      | 234.0 | UNF14                                | 22.2                      | 7/8  |

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 104   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br>תחבורה<br>מתקדמת<br>לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |  |

| Required torque for testing threaded studs |       |                                      |                           |     |
|--|-------|--------------------------------------|---------------------------|-----|
| Testing torque                             |       | Threads per inch & Series designated | Nominal diameter of studs |     |
| 285.0                                      | 212.0 | UNC9                                 |                           | 7/8 |
| 470.0                                      | 348.0 | UNF12                                | 25.4                      | 1   |
| 430.0                                      | 318.0 | UNC8                                 |                           | 1   |

### 19.07.8 פיקוח על הריתוך הסדרתי:

19.07.8.1 לפני ריתוך סדרתי בסדרת פרמטרים ספציפית המותאמת לקוטר בורג ולסוג, ובתחילתו של כל יום/משמרת, יעשה הקבלן בדיקה על שני הריתוכים הראשונים. אפשר לעשות את הבדיקה על "מצע דָּמָא" כלומר על פח באותו עובי דופן כמו זה שעליו מיועד להתבצע הרתך

19.07.8.2 הרֶתֶךְ ייבדק על ידי מבקר האיכות של הקבלן באופן חזותי. חובה שהרֶתֶךְ יהיה מלא לכל היקפו ( $360^\circ$ ).

19.07.8.3 הקבלן יבצע גם בדיקת כפיפה לאחר שהבורג התקרר לזווית של  $30^\circ$  מהציר האנכי. ניתן לבצע את הבדיקה ע"י מכות פטיש או ע"י צינור חלול שיורכב על הבורג וישמש לכיפוף.

19.07.8.4 באם בבחינה חזותית הרֶתֶךְ אינו "מלא" בכל היקפו או כשבעת הבדיקות נוצר פְּשָׁל באזור הריתוך, אזי יש לתקן ולשנות את הפרמטרים של התהליך, ולאחר מכן לבדוק שני ברגים שרותכו על דגם פח נפרד. הבדיקה הנוספת תהיה גם היא בהתאם לשיטות הבדיקה המצוינות לכפיפה ומומנט פיתול. באם התרחש פְּשָׁל נוסף ישנן הקבלן שוב את הפרמטרים, והברגים ייבדקו פעם נוספת על ידו עד ששני ברגים יעמדו בבדיקות ברציפות


19.07.8.5 באם נעשה שינוי כלשהו בפרמטרים שאושרו, לאחר תחילת הריתוך הסדרתי יש לבצע את הבדיקות כנוצר בסעיף 5 לעיל

### 19.07.9 הסמכת הרֶתֶךְ לריתוך ברגי חף:

19.07.9.1 הבדיקות טרום ריתוך סדרתי ישמשו להסמכת הרתך.

19.07.9.2 לפני ביצוע ריתוך סדרתי, באם הרתך המיועד לא היה מעורב בתהליך הסמכת הרתך, אזי שני ברגים ראשונים שרותכו על ידו ייבדקו. באם שני ברגים שרותכו ברציפות עמדו בדרישות אזי יוכל הרתך להמשיך בריתוך הסדרתי.



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 105   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

19.07.9.3 באם בורג חף קָשֶׁל בבדיקה יש לנקות ולהחליק בהשחזה את מקום הריתוך שבפח לקראת ריתוך חוזר. אם נוצר באותו מקום שְׁקַע בגלל בדיקת פיתול יש למלא את השקע באלקטרודה דלת מימן ולהחליק את פני השטח.

#### 19.08 אופני מדידה ותשלום:

19.08.1 יחידת המדידה לקונסטרוציית הגשר תהיה לפי משקל (טון). המחיר הסופי יהווה את מכפלת המשקל התיאורטי של נפח הפלדה המופיע בתכניות בית המלאכה של הקבלן והמאושר על ידי המפקח. תכניות בית המלאכה של הקבלן יבוצעו בתוכנת מחשב ייעודית לכך (tekla), המודל המלא והמושלם (קובץ 1DB) ובנוסף קובץ VIEWER (קבצי tbp) יועבר למפקח לצורך אישור כמויות הפלדה הסופיות. (משקל סגולי של 7.85 טון/מ"ק, משקל הפלדה לשקילה יהיה ללא התחשבות בריתוך, פחת, צבע, ברגים, אומים, דסקיות, פלדה זמנית לצורך הרכבה, תמיכות זמניות וכד', כל אלה אינם נמדדים לתשלום וכלולים במחיר היחידה של פלדת הגשר עצמו.

19.08.2 כל הפחים, הזויות המחברים, פחי ההקשחה וכל אביזר מרותך או מוברג לרכיבי הפלדה הראשיים ישולמו לפי משקלם. הנ"ל מתייחס גם לפחי חיזוק או שרוולים סביב פתחים ומעברים.


19.08.3 במהלך תהליך אישור ה- Shop Drawings עלולים להיות שינויים ותוספות של פרופילים, מחברים, פלטקות וכן נפחי ריתוך וסוגי ריתוך. עבור התוספות הנ"ל במידה ויהיו הקבלן יקבל בהתאם לאמור בסעיף לעיל – מחיר לטון פלדה ללא תשלום עבור תוספת עבודות הדיטיילינג או עיכוב לוחות זמנים או מורכבות העבודה או כל תשלום נוסף. עבור ריתוכים וואו שינויים בפרטי הריתוך לא יהיה תשלום והעבודה כלולה במחירי הפלדה.

19.08.4 במידה והקבלן יידרש להוסיף או לעדכן אלמנטי פלדה במפעל או באתר לאחר השלמת תהליך הייצור, ישולם גם כאן רק עבור המשקל הנוסף אך ללא תשלום עבור תוספת עבודות הדיטיילינג, הובלות הנפות, ריתוכים, צביעה, ניקוני צבע, עיכוב לוחות זמנים וכו'. הנ"ל כולל במחיר היחידה של הפלדה בכתב הכמויות.

19.08.5 ברגי עיגון, ברגי גזירה, פלטות פילוס בסיס, לא ימדדו בנפרד ויהיו כלולים במחיר היחידה של טון פלדת הגשר לפי משקלם בפועל.

19.08.6 מחירי היחידה כוללים גם השלמת מודל עד לקבלת אישור לביצוע והכנת תכנון מפורט תכניות בית מלאכה והרכבה ע"י מהנדס רשוי ומנוסה מטעם הקבלן על חשבונו עד לקבלת אישור מתכנן הגשר.

19.08.7 מחיר האלמנטים השונים ומחיר לטון פלדה כולל את אספקה, ייצור, ערגול, כיפוף בהתאם למפורט לעיל, אחסנה, הובלה (גם הובלות מיוחדות), הרכבה, הנפה, מנופים, במות, עגלות, הסדרי תנועה, ליווי משטרת, חיזוקים זמניים, קורות זמניות, חיבורים זמנים ופירוקים זמניים כולל תיקונים כתוצאה מבפירוקים

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 106   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 19 – מסגרות חרש</p> |                        |  |

זמנים, התקנה וקיבוע לשלד הבסיסים כולל כל העבודות הנדרשות לביצוע מושלם עד למסירת הגשר באתר.

19.08.8 משקל הקונסטרוקציה לצורך תשלום כולל בין היתר:

19.08.9 כל סוגי הפרופילים, הפלטקות, אלמנטים חרוטים, קורות פחים, סטדים, צירים/פינים בהתאם לתכניות אשר ימדדו לפי משקלם בפועל.

**19.08.9.1 לא נמדדים לתשלום:**

19.08.9.1.1 הריתוכים, צביעה, איטום רכיבים הבאים במגע עם הקרקע, הברגים, החיזוקים, אומים, דסקיות חומרי העזר, דייס, תמיכות זמניות מלבד התמיכות המופיעות בתכניות הקונסטרוקציה, ביסוס לתמיכות זמניות, פירוקם ופינויים.

19.08.9.1.2 בדיקות לא הורסות לקביעת טיב הריתוך בכל כמות ומכל סוג לפי דרישה.

19.08.9.1.3 הכנות לצביעה וצביעה + תיקוני צבע באתר לאחר הרכבה.

19.08.9.1.4 קביעה בקשת (ערגול).

19.08.9.1.5 כל התמיכות הזמניות ומבני העזר שיבנו לצורך ההנפה ו/או ההרכבה בכל שלבי הביצוע, כל אלמנטי ההרכבה השונים, כולל כל הציוד להרכבה ולדחיקה, כולל תמיכות זמניות, ביסוס זמני, תאורה זמנית, לרבות אזני הרמה, קורות הרמה, כבלים, ביסוס, עבודות עפר והחזרת המצב לקדמותו, כולל תכנונם ע"י מהנדס רשוי ומנוסה מטעם הקבלן, הגשת חישובים ותכניות מפורטות עד לקבלת אישור המתכנן.

19.08.9.1.6 פרוק התמיכות הזמניות והחזרת המצב לקדמותו בגמר העבודה.


**19.09 מערכת מוטות מתיחה:**

19.09.1 כל המוטות, מזלגות, פיני חיבור וכו' יהיו מתוכננים, ומיוצרים בהתאם לדרישות המפרט. החברה המייצרת תהיה בעלת ניסיון של לא פחות מ-10 שנים בתחום ייצור מערכות מוטות מתיחה. אישור החברה המייצרת לאחר קבלת פרופיל חברה יינתן ע"י מתכנן הגשר.

19.09.2 כל המערכת, לרבות המוטות, ההברגות, פיני החיבור, פרטי הקצה וכו', תהיה מגלוונת בחום לפי תקן DIN EN ISO1461.

19.09.3 תכונות חומר המוטות:

|            |       |                  |
|------------|-------|------------------|
| 205 +/- 10 | [Gpa] | מודל אלסטיות     |
| 530 +/- 10 | [Mpa] | מאמץ המוט בכניעה |
| 700 +/- 10 | [Mpa] | מאמץ המוט בקריעה |

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 107   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

|    |     |   |
|----|-----|---|
| 17 | [%] | התארכות בשבר  |
| 27 | [J] | בדיקת נגיפה במינוס 20 מעלות<br>צלזיוס<br>CHARPY VALUE |

19.09.4 טולרנס מקסימלי במידת אורך המוט (במילימטרים) יחושב לפי:

$$\frac{+}{-} \{ (5[m]) + \sqrt{L[m]} \}$$

כאשר L הוא אורך הכבל במטרים.


19.09.3 באחריות הקבלן למדל את מוטות המתיחה במודל השופ דרווינגס לרבות כל פרטי הקצה ופלטקות החיבור, כולם בגודל האמיתי, ולהעביר את האורך הדרוש ליצרן לצורך ההזמנה. הקבלן אחראי על כל המידות ובכל בקרה של אי התאמה יזמין חלקים חדשים לפי המידות בפועל.

19.09.4 כל פרטי הקצה יהיו לפי דרישות המתכנן, ויתאימו את צורת החיבור לקונסטרוקציית הגשר. לאחר אישור מערכת המוטות ע"י המתכנן, הקבלן יתאים את פרטי ההתחברות של המוטות לגשר לפי הדרישות הגאומטריות של היצרן, ולקבל את התייחסותם של מתכנן הגשר, של אדריכל הגשר ושל יצרן המוטות לפרטים ולשלבי ההרכבה.

19.09.5 פרטי הקצה של המוטות יאפשרו את התאמת אורך המוט בשלבי ההרכבה לצורך מתיחה וכיוון לפי המצב בשטח בפועל. בסיום הרכבתם כל המוטות יהיו ישרים ומתוחים ויאושרו ע"י המתכנן.

19.09.6 במידת הצורך (באישור המהנדס והאדריכל בלבד) יש להאריך את מוטות המתיחה באמצעות אביזרי חיבור ייעודיים לצורך הובלה. מיקום המחבר יהיה באישור האדריכל ומהנדס הגשר. הקבלן יציג את הצורה הגאומטרית של המחבר לאישור. המחבר יעמוד בכל דרישות מחברי הקצה במפרט זה. במידה ויאושר פרט הארכה - מחיר המחבר כלול בסעיף מוט המתיחה שבאומדן ואין עליהם תוספת תשלום. במידה ולא יאושר שימוש בפרט הארכה, הקבלן ידאג להובלת המוטות לפי דרישות היצרן ללא תוספת תשלום.

19.09.7 כל פרטי הקצה, וכל המוטות יהיו צבועים במערכת צבע המגנה מקורוזיה לפי מפרט הצבע של פלדות הגשר, באישור מתכנן הגשר, ובאישור האדריכל, גוון לפי בחירת האדריכל. מערכת הצבע כלולה בסעיפי הכבלים עצמם שבאומדן.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 108   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

19.09.8 יש לייצר את ההברגות בקצוות המוטות ע"י עיבוד בקר (Rolled Thread) ולא בחיתוך להגברת עמידה בהתעייפות. בייצור ההברגה יש לוודא ששטח החתך של המוט דרך ההברגה לא קטן משטח החתך התאורטי של המוט עצמו.

19.09.9 כל מערכת המוטות לרבות המוטות, אביזרי הקצה, ההברגות, האומים, המחברים וכו' יהיו מגלוונים וצבועים בהתאם למפרט הצביעה. מערכת הגליון כלולה בסעיפי המוטות עצמם שבאומדן.

19.09.10 כל חלקי מערכת המוטות יעמדו בדרישות לעומסים דינמיים ולתוספת מאמץ מוגבל מעומס התעייפות לפי דרישות EN 1993-1-9

19.09.11 על הקבלן להכין את שיטת ההרכבה, Method Statement, הכוללת בתוכה את אופן מתיחת המוטות, שלב מתיחת המוטות במהלך הביצוע, והכנות נדרשות לצורך מתיחתם ולהגיש לאישור מתכנן הגשר

19.09.12 כל הפרטים ואביזרים הנדרשים לעיגון, מתיחה, והרכבת המוטות, לרבות תמיכות זמניות, פלטקות נוספות, יסודות זמניים, חיזוקים, ג'קים, כבלים זמניים, מנופים וכו', תכנון וביצוע באחריות הקבלן ובאישור מתכנן הגשר וכלולים בסעיפי הכבלים עצמם שבאומדן.

19.09.13 כל פרטי הקצה של המוטות יהיו מיציקות פלדה, ויתוכנו לפי תסבולת המוטות בקריעה.

| קוטר חיצוני – מ"מ | שטח מינימלי (חתך התבריג) – ממ"ר | שטח מינימלי (חתך המוט) – ממ"ר | עומס תכן - טון |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
| 85                | 5675                            | 5675                          | 250            |
| 95                | 7088                            | 7088                          | 315            |
| 110               | 9503                            | 9503                          | 435            |
| 120               | 11310                           | 11310                         | 525            |
| 130               | 13273                           | 13273                         | 620            |
| 150               | 17671                           | 17671                         | 840            |

19.09.14 הרכבת ומתיחת מערכת המוטות תעשה ע"י צוות מנוסה מטעם קבלן הפלדה.

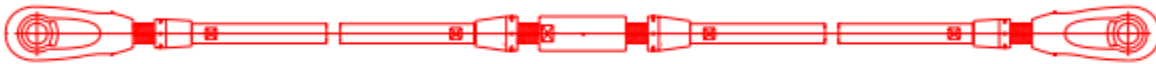
19.09.15 במידת הצורך, ולפי החלטת המתכנן, הקבלן יחזור על פעולת המתיחה במהלך שלבי הביצוע של הגשר כדי להבטיח מתיחת האלכסונים בכל זמן נתון.

19.09.16 הנחיות להרכבה

- pins to be connected without impact or drifting
- pin set screws be secured using Loctite or equivalent chemical locking compound

## 2. Before installation

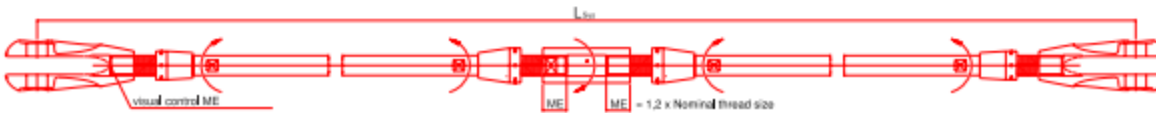
- check tendon is in factory delivered conditions (please inform Anker Schroeder immediately you suspect not)
- back off all lock covers as far as supplied
- lubricate all visible threads



### 2.1 Minimum Engagement (ME) and tendon length (see attached table A)

It is very important that the minimum engagement of each fitting is checked prior to installation. If fittings are not fully engaged the system will not have full load capacity.

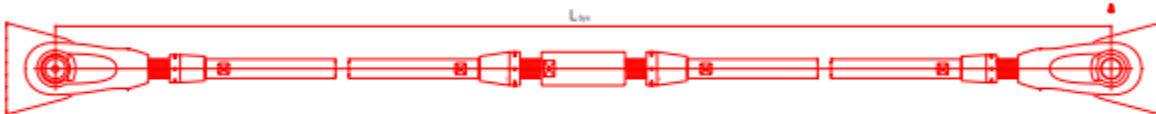
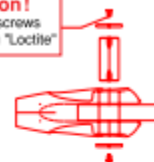
- tie bar / fork connector  
the fork connector is sufficiently engaged when the bar end is visible in the opening of the fork connector
- tie bar / turnbuckle or coupler
- the minimum engagement  $ME [mm] = 1.2 \times \text{Nominal thread size}$  - e.g. for M56  $ME = 67mm$



## 3. During installation

- support system length during lifting (intermediate supports may be required for long lengths, e.g. by use of a stiff lifting beam)
- install fork connector and pin set on one end; screws be secured using "Loctite"
- adjust tendon length with turnbuckle or bar
- install fork connector and pin set on second end; screws be secured using "Loctite" torque to required value if necessary

**Attention!**  
Countersunk screws  
secured using "Loctite"




## 4. After installation

- check minimum engagement has been maintained of all parts, if need be record
- tighten all lock covers via hook spanner
- seal between fork connector and lock cover or gap between tie bar / lock cover with suitable compound if required



19.09.17 אופני מדידה ותשלום

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 110   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

התשלום עבור המוטות והמחברים של המוטות כולל כל העבודה התכנון ההרכבה וכיוצא בזה יהיה לפי הסעיף המפורט בכתב הכמויות

### 19.10 הרכת ניסיון של כל הגשר בשלמותו

- 19.10.1 הקבלן יבצע, במפעל, הרכבת ניסיון של כל הגשר בשלמותו, כדי לוודא את התאמת כל החלקים והרכבה ללא סטיות, במידת הצורך יתקן סטיות ורווחים לפני ההובלה לאתר.
- 19.10.2 לאחר הרכבת הניסיון במפעל על הקבלן לפרק את הקונסטרוקציה ולהובילה לאתר בחלקים באורך של כ-25מ' (סעיף זה מתייחס לקורות הראשיות ולקשתות הגשר) לפי מקטעי הדחיקה. פירוק הגשר לחלקים יבוצע רק לאחר אישור פיקוח עליון של צוות התכנון ואישור של המפקח.
- 19.10.3 חיבורים של חלקי הגשר יהיו עפ"י התכניות ובאישור המתכנן מראש. לא יאושרו חיבורים שלא תוכננו ואושרו מראש.

### 19.11 מערכת דחיקה / הרכבת הגשר


סעיף זה מתאר את דרישות מערכת עגורן ה-GANTRY אשר מוצעת כשיטת ההרכבה של הגשר. הקבלן רשאי להציע שיטות ביצוע אחרות לאישור המזמין. הגוף המקצועי שיתכנן את שיטת ההרכבה עבור הקבלן (שיאושר ע"י המזמין) יעמוד בכל דרישות סעיף 19.10.4.

**19.11.1** באתר יש לחבר בין החלקים של הקשת והקורה הראשית ע"י ריתוך השקה בתוך אתר העבודה ברחוב עמק ברכה. הריתוכים הנ"ל יהיו ריתוכי השקה בלבד ויעברו 100% בדיקות בהתאם לפרק 19 להלן ותיקוני צבע ( בהתאם לפרק 11), לפני דחיקה.

**19.11.2** לפני דחיקת כל קטע יש לבצע מדידה תלת מימדית "סריקה" של כל הגשר לוודא אנכיות ומישוריות הקשתות ולשלוח לאישור המפקח.

#### 19.11.3 תיאור המערכת ושלבי הביצוע:

- 19.11.3.1 בנוסף לסעיף זה ראו גם שלבי ביצוע בפרק 0 ותכנית שלבי ביצוע
- 19.11.3.1.1 בשלב הראשון מרכיבים אף דחיקה ודוחקים קורות גנטרי ע"ג מגדלים זמניים וסמכים מחליקים מתוך רחוב עמק ברכה.
- הדחיקה מתבצעת במקטעים של כ-25 מ' אשר יורכבו במפעל ויחוברו אחד לשני באתר.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 111   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

בתעלת איילון מתוכננת מערכת של מגדלים זמניים וקורות זמניים, המגדלים משמשים גם לסמך לזמן הדחיקה וגם לסמך לקורות הגנטרי לזמן הסעת הגשר עצמו.


עבודות הדחיקה מתבצעות ממרכז רחוב עמק ברכה, לאחר סיום דחיקת קורת גנטרי לכל האורך ופירוק האף בחלקים, יש להחליק את קורות הגנטרי צפונה ודרומה(ע"ג קורות החלקה בין המגדלים) תוך שימוש בדיסקיות החלקה ומערכת ג'קים, עד למיקומם הסופי בצירי המגדלים הזמניים. בשלב זה יש לקבע את קורות הגנטרי ע"י ריתוך למגדלים ויש לפרק את קורות ההחלקה ואת העמודים הזמניים שבציר הדחיקה.

בזמן הדחיקה של קורות הגנטרי, ובזמן הנסיעה של הגשר עצמו, יש להשעין את החלק המזרחי ביותר של הגנטרי/גשר ע"ג עגלת גלגל/מסילה/ROLLER לעומס של 500 טון כדוגמת XNT-500HILLMAN ROLLERS HIL או ש"ע. יש לחבר את נקודת ההשענה המזרחית אך ורק בצומת של הגשר ושל קורות הגנטרי. אופן החיבור בין נקודת ההשענה לקונסטרוקציה הראשית יתוכנן ע"י הקבלן בהתאם למערכת שיציע. מסלול הנסיעה של העגלה יהיה ע"ג קורות הבטון המתוכננות, במידת הצורך יש להתאים את מימדי קורות הבטון ו/או להוסיף מסילה לקורות לפי הצורך.

- 19.11.3.1.2 לאחר קיבוע קורות הגנטרי מרכיבים את עגורן הגשר.
- 19.11.3.1.3 עגורן הגשר(קורות העגורן) מורכב ע"ג מסילות מעל קורות הגנטרי ומגיע עם מערכת הנעה, עם קורות רוחביות, עם קורות "בית" לג'קים, עם מערכת ג'קים או כננות להרמה והורדת הגשר לסמכים, מערכת מוטות הברגה או כבלים לתליית הגשר ופרטי חיבור בין הגשר למערכת התלייה.
- 19.11.3.1.4 לקורות ה"בית" יש לתכנן מסילה מקומית שתאפשר הזזה ככל שיידרש בכיוון רוחב הגשר(+/-) לרבות הקשחות מקומיות לקורות העגורן.
- 19.11.3.1.5 ג'קים/כננות יתוכננו כך שיעבדו במקביל במערכת מבוקרת כדי למנוע מצבים של תוספת עומס על צד אחד עקב שקיעות לא סימטריות.
- 19.11.3.1.6 המערכת תהיה מתוכננת עם מערכת נוספת של מוטות/כבלים "רזרביים", המוטות/כבלים הנ"ל יהיו זהים למערכת הראשית וישמשו כאלמנטי אבטחה.
- 19.11.3.1.7 כל פעולות הדחיקה/משיכה יתבצעו ע"י קשירה למגדל זמני לדחיפה/משיכה כנגד החיכוך כדי לא להפעיל עומסים אופקיים על המגדל מערכת סגורה.

19.11.3.2 בתכנון זה על הקבלן לתכנן ולספק את כל האלמנטים ומערכות הנחוצות להקמת הגשר לרבות:

- 19.11.3.2.1 אף דחיקה.
- 19.11.3.2.2 קורות גנטרי.
- 19.11.3.2.3 סמכי החלקה זמניים.


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 112   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- 19.11.3.2.4 עגלות/ROLLER בנקודת ההשענה המזרחית לרבות מערכת ופרטי החיבור לקונסטרוקציה, מסילות ומערכת דחיפה/משיכה להזזת העגלות.
- 19.11.3.2.5 מערכת החלקת קורות הגנטרי צפונה ודרומה כולל ג'קים וכרטיסי דחיקה.
- 19.11.3.2.6 עגורן גשר כולל מערכות הנעה, קורות עגורן, מסילות, קורות "בית" לג'קים, מערכת הנפה באמצעות ג'קים חלולים (Hollow Jack), ג'ק גדילים (Strand Jack), או מערכת ג'קים או כננות אחרת שיציע הקבלן ובאישור מתכנן הגשר, מערכת תלייה כולל מוטות/כבלים ראשיים ורזרביים.
- 19.11.3.2.7 כל מערכות הג'קים ומנועים הנחוצים לכל שלבי הביצוע.
- 19.11.3.2.8 חיבור מערכת התלייה לקונסטרוקציית הגשר.


#### 19.11.4 דרישות המערכת והתכנון:

- 19.11.4.1 60 יום לפני תחילת הייצור הקבלן יגיש תכנון מלא הכולל תכניות מפורטות ומודל שופ דרווינגס המלווים בחישובים, מפרטים והסברים שמתארים את כל שלבי הביצוע, את העומסים ואת הסכימות הסטטיות בכל שלב.
- 19.11.4.2 במידת הצורך (לפי שלבי ופרטי הביצוע שמציע הקבלן) יש לעדכן את תכנון הביסוס הזמני של הנציב האמצעי והביסוס ברחוב עמק ברכה. יש להגיש את ההצעה הזאת לאישור שבועיים לפני תחילת ביצוע עבודות הביסוס.
- 19.11.4.3 כל חישובי הפלדה ייעשו לפי תקן BS5400 או EUROCODE 3 ויעמדו בכל דרישות ת"י 1225, כל אלמנטי הפלדה והריתוכים יעמדו בדרישות פרק 19 במפרט זה.
- 19.11.4.4 פרופילים חלולים (כדוגמת צינורות ופרופילי RHS) יהיו מרותכים בריתוך השקה או ע"י ריתוך מילאת תוספת צלעות כך שתסבולת הריתוך לא תפחת מתסבולת החתך.
- 19.11.4.5 החיבורים בין מקטעי קורות הגנטרי יהיו מחברי ברגים כדי לאפשר חיבור וניתוק מהיר של החלקים. בתכנון מיקום המחברים יש להתחשב גם בשלבי הפירוק וביכולת של המנופים במידה ומפרקים את הקורות באמצעות מנוף בתוך רחוב עמק ברכה (במצב הזה יש צורך לפרק את הקורות בחלקים קטנים יותר מאשר החלקים להרכבה)
- 19.11.4.6 כל החיבורים יהיו ללא בליטות כלפי מעלה בקורה העליונה וללא בליטות כלפי מטה בקורות התחתונות כדי לא להפריע לשלבי הדחיקה ועבודת העגורן.
- 19.11.4.7 אלמנטי הפלדה הזמניים יהיו צבועים במערכת צבע יסוד לפחות, יש להגיש את מערכת הצבע לאישור המפקח.



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 113   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

- 19.11.4.8 מערכות העגורן (מסילות, מנועים, קורות גשר) יסופקו ע"י יצרן עגורנים מוכר, על הקבלן להגיש את מפרט העגורן ואת שם היצרן לאישור המפקח לפני הזמנה.
- 19.11.4.9 מערכות מכאניות(כננות, מערכת הנעה וכו') יהיו מערכות קטלוגיות של יצרנים מוכרים בעלי תו תקן אירופאי.
- 19.11.4.10 עגורן ה-GANTRY טעון קבלת אישור ורישוי משרד העבודה, כמנוף מתנייע והוא יעמוד בכל דרישות החוזק והבטיחות הנהוגים בתחום מנופים לבניין ולתעשייה בישראל.
- 19.11.4.11 הנחיות לתכנון:
- 19.11.4.11.1 המתכנן של הקבלן יהיה מהנדס ישראלי רשום במדור מבנים עם ניסיון מוכח בתכנון מבני פלדה ובתכנון מערכות דחיקה והרכבות ללא מנופים או מחלקה טכנית של חברה בינלאומית המתמחה בתכנון וביצוע הרכבה של גשרי פלדה כדוגמת חברת SARENS הבלגית או ש"ע. במידה והקבלן יבחר מתכננים נפרדים למערכת הפלדה ולמערכת הדחיקה עליו לבצע תיאום מלא בין המתכננים ולהגיש תכניות מתואמות שמשלבות את שתי המערכות והממשק ביניהן.
- 19.11.4.11.2 הקבלן יספק חישובים של כל המערכות המכאניות ואת השפעתן על הקונסטרוקציה. החישובים הנ"ל ייעשו ע"י מהנדס מכונות מטעם הקבלן ויוגשו למפקח לאישור.
- 19.11.4.11.3 בתכנון המערכת על המתכנן להתחשב בעומסים הבאים לכל הפחות:
- 19.11.4.11.3.1 משקל אלמנטי הפלדה של הגשר ומערכת ההרכבה
- 19.11.4.11.3.2 15% תוספת למשקל העצמי של הפלדה לריתוכים, צבע, פחי חיבור נוספים ואלמנטים נוספים שאין במודל.
- 19.11.4.11.3.3 משקל מערכת הטפסות.
- 19.11.4.11.3.4 משקל מערכת הדקים במדרכות.
- 19.11.4.11.3.5 עומס שימושי בגודל 100 ק"ג למ"ר על כל שטח הגשר.
- 19.11.4.11.3.6 עומס אופקי השווה ל-10% מהעומס האנכי על העגורן.
- 19.11.4.11.3.7 עומס רוח לפי ת"י 1227.
- 19.11.4.11.4 לפני תכנון מפורט יגיש הקבלן את העומסים עבורם הוא מתכנן את המערכות לאישור המפקח.
- 19.11.4.11.5 בכל שלבי הביצוע מקדם הבטחון לקריסה של כל האלמנטים לא יפחת מ-3.0.
- 19.11.4.11.6 בכל שלבי הדחיקה של קורות הגנטרי, מקדם הבטחון להיפוך לא יפחת מ-2.0.
- 19.11.4.11.7 עבור עומס התלייה על קורות הגנטרי, השקיעה המקסימלית לא תעלה על 20 ס"מ.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 114   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 19 – מסגרות חרש |                        |   |

19.11.4.11.8 יש להכפיל את כל עומסי השירות במקדם בטחון חלקי של 1.5 לקבלת

עומס תכן(ללא תלות בסוג העומס).

19.11.4.11.9 כל החישובים ייעשו בתכנת מחשב ייעודית

#### 19.11.5 אופני מדידה לתשלום:

19.11.5.1 מחיר הפלדה של הקונסטרוקציה הראשית של הגשר שבכתב הכמויות כולל


בתוכו תכנון וביצוע מלא של כל מערכת ההרכבה כמתואר בפרק זה וכל שיטה אחרת שיציע הקבלן ושתאושר ע"י המזמין, לרבות תכנון, אישור מול הגורמים הרלוונטיים, ייצור, ביצוע באתר, פירוק ופינוי וכל עלויות נוספות הקשורות לאופן ההרכבה של הגשר.

19.11.5.2 לקבלן לא יהיה תשלום נוסף עבור כל אלמנט זמני הנחוץ לצורך שלבי ההרכבה

של הגשר. במידה ויציע הקבלן שיטת ביצוע אחרת אשר מצריכה חיזוק של הקונסטרוקציה הראשית של הגשר, לא ישולם עבור החיזוקים הנ"ל גם אם הם כלולים במערכת של הקונסטרוקציה הראשית של הגשר (כגון תוספת הקשחות, עיבוי פחים הגדלת פרופילים וכו').

19.11.5.3 עבודות הביסוס למגדלים הזמניים וכן עבודות הביסוס הזמני ליצירת מסילות

ברחוב עמק ברכה הן עבודות תכנון וביצוע באחריות הקבלן ולא כלולים בסעיף זה ומשולמים בנפרד בסעיפים הרלוונטיים בפרקים 02 ו-23.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 115   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 23 – ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט</p> |                        |   |


## פרק 23 - ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט

- 1. כללי**
- א. מפרט זה מתייחס לכל העבודות, החומרים והציוד הדרושים לביצוע תקין של אלמנטי ביסוס ודיפון קדוחים ויצוקים באתר, כאשר תמיכת דפנות הקידוח נעשית על ידי תמיסת בנטונייט.
- ב. המפרט משלים את הנחיות המפרט הכללי פרק 23- כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר (מהדורה 2008). בכל מקרה של סתירה בין המפרטים, יש לעבוד על פי מפרט זה.
- ג. כל העבודות בשטח יבוצעו על פי תוכנית לביצוע מאושרות על ידי מנהל הפרויקט.
- ד. בתחילת העבודות על הקבלן לדווא את מפלסי המים באתר. הקבלן רשאי לבצע חקירת הקרקע באתר על מנת לוודא את פרופיל הקרקע. את ממצאי הבדיקות יש לדווח למנהל הפרויקט ויועץ הקרקע.

- 2. הציוד**
- א. הקבלן יציג לאישור של מנהל הפרויקט ויועץ הקרקע את ציוד הקדיחה. הקבלן יצהיר כי הציוד מתאים לביצוע תקין של האלמנטים המתוכננים.
- ב. הקבלן רשאי להשתמש בציוד חפירה מהסוגים הבאים:
- מכונות קידוח סיבוביות
  - מכונות כפות לחפירת אלמנטים מלבניים (סלארי)
  - מכונות הידרומיל לחפירת אלמנטים מלבניים (סלארי)

- 3. עבודות מקדימות לקראת קידוח האלמנטים**
- א. מיקום האלמנטים המתוכננים יסומן בשטח על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן ויאושר על ידי מודד מוסמך מטעם מנהל הפרויקט.
- ב. עבור אלמנטים מלבניים יבוצע אלמנטים מובילים-גיידים, מבטון מזוין. האלמנטים המובילים יהיה לכל אורך האלמנט הקונסטרוקטיבי המתוכנן. רוחב גייד מינימאלי 30 ס"מ, עומק מינימאלי 60 ס"מ. תכנון הגיידים ייעשה על ידי הקבלן.

- 4. קדיחה**
- א. הקידוח יבוצע בעזרת מקדחים שיהיו מותאמים לסוגי הקרקעות הקיימים בשטח: מקדחים סגורים לקדיחה דרך חול, מקדחי ווידיה וכד'.  
 ב. קוטר מינימלי של כלונס יהיה 60 ס"מ.  
 ג. רוחב נומינאלי של אלמנט מלבני יהיה 60 ס"מ.  
 ד. מפלס פני הקידוח יהיה גבוה ב - 2 מ' לפחות ממפלס המים.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 116   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 23 – ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט |                        |   |


- ה. חיבור בין אלמנטים מלבניים סמוכים ייעשה בעזרת פרט שקע- תקע עגול או מלבני. בכל מקרה הפרט יבטיח את אטימות התפר בין האלמנטים. פרט חיבור יאושר על ידי מנהל הפרויקט או יועץ הקרקע לפני הביצוע.
- ו. יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת האנכיות לפני התחלת הקדיחה ובמהלך הקדיחה.
- ז. הסטיות המותרות של מיקום מרכז האלמנט הנקדח והאנכיות שלו הן כדלקמן:

| אלמנט מלבני הנקדח עם הידרומיל | אלמנט מלבני הנקדח עם כפות | כלונס       |        |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------|
| 1.5% מהרוחב או 5 ס"מ          | 1.5% מהרוחב או 5 ס"מ      | 1.5% מהקוטר | מרכז   |
| 0.2% מהרוחב                   | 2% מהרוחב                 | 2% מהקוטר   | אנכיות |


- ח. בקידוח אלמנטים מלבניים אנכיות הקידוח תיבדק על ידי ציוד אוטומטי המותקן על המכונה. ציוד המדידה יעביר את הנתונים באופן רציף לתא המפעיל. הקבלן יעביר את נתוני הרישום למנהל הפרויקט בסוף יציקת כל אלמנט. במקרה של סטיות חריגות, הקבלן יבצע את כל התיקונים הדרושים בהתאם להוראות של מנהל הפרויקט. התיקונים כלולים במחירי היחידות.
- ט. מידות האלמנטים יהיו בהתאם למתוכנן וכל שינוי מחייב אישור של המתכנן.
- י. מיד עם התחלת קידוח הכלונסאות יש להכניס צינור מגן (עשוי פח) להגנה על דפנות הקידוח. אורך הצינור יהיה בהתאם לדרישות המהנדס ולא פחות מ- 1.5 מ'. קוטר הצינור יהיה ב- 5 ס"מ לפחות גדול מקוטר הקידוח.
- יא. תמיסת הבנטונייט תימצא בקידוח בכל שלבי הקידוח והיציקה. מפלס הבנטונייט במשך הקידוח יהיה לפחות כ- 0.5 מ' מעל הקצה התחתון של צינור המגן או על פי הנחיית המהנדס.
- יב. לפני הכנסת הזיון לקידוח יש לנקות את תחתית הקידוח מקרקע מופרת.
- יג. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה מיד עם גמר הקדיחה. במידה ועלול להיות עיכוב ביציקה יש לקדוח 5 מ' אחרונים סמוך למועד היציקה.
- יד. את היציקה יש לבצע בצורה רצופה ללא הפסקות. אין להתחיל בקידוח לפני שמובטחת רציפות היציקה.

#### 5. תמיסת הבנטונייט

- א. הבנטונייט המסופק לאתר צריך לקבל את אישור המפקח לפני הערבוב (על סמך בדיקת מעבדה שימציא הקבלן).
- ב. הערבוב ייעשה עם מים מתוקים נקיים לפחות 24 שעות לפני השימוש. אין להשתמש בבנטונייט טרי.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 117   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 23 – ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט |                        |  |

- ג. ריכוז תמיסת הבנטונייט יהיה מעל 4.5% ונמוך מ- 15% (בדרך כלל ריכוז התמיסה יהיה 5%-7% ביחסי המשקל). התמיסה תהיה אחידה וצפיפותה במיכל הערבוב תעלה על 1.03 טון/מ"ק ופחות מ- 1.05 טון/מ"ק.
- ד. צפיפות תמיסת הבנטונייט בתוך הקידוח לפני היציקה לא תעלה בשום אופן מעל 1.15 טון/מ"ק.
- ה. צמיגות תמיסת הבנטונייט בבדיקת בקונוס "מרש" תעלה על 33 שניות ותהיה קטנה מ- 45 שניות.
- ו. רמת החומציות של הבנטונייט (PH) תהיה בגבולות של 8.0-11.5.
- ז. אחוז החול בתוך התמיסה לפני היציקה לא יעלה על 4.0%.
- ח. במקרה ונעשה שימוש חוזר בתמיסת הבנטונייט, על הקבלן להתקין מערכת שתאפשר ערבוב התמיסה, ניקויה והחלפתה בשעת הצורך.
- ט. על הקבלן לספק לאתר ציוד לבדיקת איכות התמיסה. הציוד יכלול:
- מאזניים לבדיקת צפיפות התמיסה
  - מכשור לבדיקת צמיגות (קונוס "מרש")
  - אמצעים לבדיקת PH
  - דגמן שיאפשר הוצאת דגימות בנטונייט מתוך הקידוח
  - כל ציוד אחר הנדרש על ידי המפקח ו/או המתכנן
- י. הבדיקות יבוצעו לפני הכנסת התמיסה לקידוח, בתוך הקידוח בעומקים שונים וכן לפני היציקה.
- יא. הבדיקות יבוצעו בהתאם לתוכנית שתקבע על ידי בקרת איכות ותאושר על ידי המפקח. היציקה תעשה רק לאחר בדיקת הבנטונייט ואישור המפקח. במידת הצורך יבוצע ניקוי והחלפת התמיסה בתוך הקידוח.
- 6. כלוב הזיון**
- א. על הקבלן לחזק את כלוב הזיון על מנת למנוע התכופפותו בעת הרמתו והכנסתו לקידוח. במידת הצורך יש לחבר לכלוב חישוקים מרותכים או חיזוקים נוספים, בהתאם לדרישות המפקח.
- ב. המרחק המינימלי בין מוטות הזיון יהיה 10 ס"מ. כיסוי הזיון על ידי בטון יהיה לפחות בעובי 7.5 ס"מ ויובטח על ידי שומרי מרחק עגולים מורכבים על חישוקים, שיאושרו על ידי המפקח.
- ג. קוטר מינימלי של מוט זיון אורכי יהיה 12 מ"מ.
- ד. תחתית כלוב הזיון תהיה במרחק של כ-20 ס"מ מתחתית הקידוח.
- ה. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, בצורה אנכית, מבלי לפגוע בדפנות הקידוח. במערכת זיון כבדה רצוי להשתמש ב- 2 מנופים, האחד להרמת הזיון והשני להכוונתו לבור הקידוח.


|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 118   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 23 – ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט |                        |  |

## 7. הבטון

- א. אם אין דרישות מיוחדות, תערובת הבטון תענה לדרישות מפרט כללי פרק 23 סעיף 23.01.03. בכל מקרה של סתירה בין המפרטים, יש לעבוד לפי הדרישות של מפרט זה.
- ב. היציקה תעשה דרך צינור טרמי אשר יורד לתחתית הקידוח. קוטר הצינור יהיה לפחות 10". כמות הצינורות תהיה מתאימה לקצב יציקה מינימאלי של 30 מ"ק/שעה. בכל מקרה מספר צינורות הטרמי יאושר על ידי מפקח האתר.
- ג. עם התחלת היציקה יורם הצינור מעל קרקעית הקידוח כ- 20 ס"מ.
- ד. במשך היציקה יש להשאיר את הצינור לפחות 6 מ' בתוך הבטון.
- ה. היציקה תעשה באופן רצוף (ללא הפסקות) ותימשך עד להופעת בטון נקי מבנטונייט, קרקע או כל פסולת אחרת.
- ו. אלמנטים שהראש שלהם מתוכנן מתחת לפני הקרקע, יש לצקת עד לפני הקרקע כנ"ל ולסתת את הבטון עד למפלס המתוכנן.

## 8. פיקוח ובקרה

- א. יש לנהל יומן עבודה שיכלול בין היתר את הסעיפים הבאים:
- שעת התחלת הקידוח.
  - שעת גמר הקידוח.
  - עומק הקידוח.
  - תוצאות בדיקות הבנטונייט בקידוח במהלך הקדיחה.
  - תוצאות בדיקות הבנטונייט לפני הכנסת כלוב זיון לקידוח.
  - תוצאות בדיקות הבנטונייט בתחתית הקידוח לפני היציקה.
  - שעת התחלת היציקה.
  - כמות בטון יצוק.
  - אירועים מיוחדים בזמן הקידוח והיציקה.
- ב. במקרה של שימוש חד פעמי בתמיסת הבנטונייט, יש לבדוק את הצפיפות והצמיגות בהתחלת העבודה ולפני היציקה. במקרה של שימוש חוזר בתמיסת הבנטונייט, יש לבדוק את תכונות התמיסה לעיתים קרובות יותר בהתאם להנחיות המפקח.
- ג. על הקבלן לספק לרשותו של הבודק עזרה לצורך נטילת מדגמים לבדיקות הנ"ל.
- ד. כל האלמנטים המשמשים לקבלת עומסים אנכיים ייבדקו בשיטה אולטראסונית. צינורות הבדיקה יהיו בקוטר פנימי 55 מ"מ ועובי דופן 2 מ"מ. הצינורות יבלטו לפחות 0.5 מ' מפני הקצה העליון של הכלונס. הצינורות יגיעו עד 10 ס"מ מעל התחתית הקידוח. שני קצוות הצינורות יסגרו על ידי פקק שיבטיח אטימות הצינורות.
- ה. מספר הצינורות שיוכנסו לכלונסאות לצורך בדיקה אולטראסונית:

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 119   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 23 – ביסוס ודיפון עם תמיסת בנטונייט |                        |   |

| <u>מספר צינורות</u> | <u>קוטר כלונס (ס"מ)</u> |
|---------------------|-------------------------|
| 2                   | עד 100                  |
| 3                   | 110                     |
| 4                   | 120                     |


- ו. באלמנטים מלבניים צינורות הבדיקה ימוקמו לכל אורך האלמנט כך שהמרחק ביניהם לא יעלה על 110 ס"מ.
- ז. במקרים מסוימים ניתן לבקש אישור של יועץ הקרקע לבדוק את הכלונסאות בשיטה סונית.
- ח. לצורך ביצוע בדיקה זו יש לנקות את פני הכלונס. הניקוי יעשה על ידי סיתות הבטון עד לקבלת בטון באיכות גבוהה.

#### 9. תיקונים

- א. במידה והביקורת תעורר ספקות ביחס לרציפות הבטון או ניקוי הקרקעית, הקבלן יידרש לבצע תיקונים על פי ההנחיות של יועץ הקרקע או מתכנן הקונסטרוקציה, באישור מנה"פ.
- ב. במקרים מסוימים הקבלן יחויב בביצוע ניסיון העמסה בעומס העולה ב- 50% על העומס המתוכנן ולפי הוראות המהנדס.
- ג. התיקונים ונסיון ההעמסה כלולים במחירי היחידות.

#### 10. מסירה להמשך ביצוע


- א. לפני המשך הביצוע, יש לסתת את הכלונסאות עד מפלס OK המתוכנן. הבטון בחלק העליון של הכלונס צריך להיות בחוזק הנדרש.
- ב. כל תוצאות הבדיקות סוניות ואולטראסוניות צריכות להיות מאושרות על ידי יועץ הקרקע או מתכנן הקונסטרוקציה.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 120   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  <p>נתיבי<br/>איילון<br/>תחבורה<br/>מתקדמת<br/>לישראל</p> |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 40 – עבודות פיתוח ושיקום נופי |                        |   |

## פרק 40 - עבודות פיתוח ושיקום נופי

- 40.99.0020 פרט סבכה מעל חצר אנגלית פרט 10  
הספקת כל החומרים והתקנת גריל עשוי מפרופילי פלדה מרותכים מעל חצר אנגלית בהתאם לתכנית, הסבכה תחולק לחלקים כך שניתן יהיה לשלוף חלק עליון, הסבכה תעוגן בתוך יציקת הבטון (יש שרטוט בפרט).  
גמר המתכת יהיה בגיליון חם דרגה ראשונה, צביעה בצבע פוליאסטר באבקה בתנור, עובי מינימום 100 מיקרון. גוון RAL לפי בחירת אדריכל. הכל לפי פרט 10.
- 40.99.0021 אופני מדידה יימדד לפי מ"ר מוצר מותקן באתר כולל כל אמור הנדרש לעיל.
- 40.99.0030 אשפתון על הגשר פרק 13 א'  
אספקת כל החומרים והתקנת אשפתון על הגשר דגם: **SPENCER CP**  
**LITTER BIM** תוצרת **"METALCO"** או שו"ע ואיכות מאושר מראש  
גוון לפי RAL לפי פרט 13א'.
- 40.99.0031 אופני מדידה ימדד לפי יחידה, מוצר מותקן באתר כולל כל אמור הנדרש לעיל.
- 40.99.0040 ספסלי ישיבה דגם עירית תל אביב פרט 12  
אספקת כל החומרים והתקנת ספסלי ישיבה דגם "ברצלונה" לפי עיריית תל אביב באורך 160 ס"מ בהתאם לפרט מס' 12.
- 40.99.0041 אופני מדידה ימדד לפי יחידת מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.
- 40.99.0050 ספסלי ישיבה על הגשר פרט 12 א'  
בהתאם לפרט 12 אך באורך 2.20 מ'
- 40.99.0051 אופני מדידה ימדד לפי יחידת מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.
- 40.99.0060 ספסלי ישיבה על הגשר פרט 12M א'  
אספקה והתקנת ספסלי ישיבה נגישים על הגשר, דגם **MELANGE** תוצרת **"METALCO"** באורך 2.20 מ' בהתאם לדרישות תקן 1918 עם משענת גב וידידות או שו"ע ואיכות מאושר מראש.
- 40.99.0061 אופני מדידה ימדד לפי יחידת מוצר מותקן באתר כולל כל אמור הנדרש לעיל.
- 40.99.0080 כפתורי נירוסטה (סימן מאתר) פרט 17  
אספקה והתקנה של כפתורי נירוסטה 316 (סימן מאתר) בדידים, בתוך הדק על הגשר, בקוטר 26 מ"מ ובגובה עד 4 מ"מ, למשטח אזהרה (170 יח' ל- 1 מטר אורך 0.6 מ' רוחב) לפי דרישה ת"י 1918 חלק 6. ספק חברת "בטיחותי או שו"ע ואיכות מאושר מראש, ההתקנה תעשה על ידי קידוח בדק מראש



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 121   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 40 – עבודות פיתוח ושיקום נופי |                        |   |


ושימוש בדבק סופר 7 או שו"ע אשר יקבע את הכפתורים בתוך הדק. לפי פרט 17.

40.99.0081 אופני מדידה - ימדד לפי יחידת מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.

40.99.0090 פס מוביל מנירוסטה פרט 17

אספקה של פס מוביל מנירוסטה 316 (סימן מאתר) באורך 30 ס"מ, בהתאם לדרישה של ת"י 1918 חלק 6. 24 יחידות (בפס באורך 1.00 מטר, ברוחב 0.6 מטר) ספק חברת "בטיחותי או שו"ע ואיכות מאושר מראש, וקיבוע על די ברגיי נירוסטה 316 בתוך רצפת הדק מבמבוק לפי פרט 17.

40.99.0091 אופני מדידה - יימדד לפי יחידה, מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 122   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |   |

## פרק 41 - גינון והשקיה

### 41.01 - עבודות השקיה

#### 41.1 תיאור כללי

##### 41.1.1 תקנים

כל אבזרי ההשקיה והצינורות יהיו אבזרי ההשקיה תקינים ומאושרים עפ"י התקן הישראלי

#### 41.1.2

##### 41.1.3 מדידות וסימון

הקבלן יסמן בשטח את רשת ההשקיה. עם גמר עבודות הפיתוח והכנת הקרקע ולפני התחלת הנטיעות, יסמן הקבלן את המקום המיועד לעץ לפי התוכניות. לפני חפירת בור לנטיעת עץ יסומן המקום המדויק לנטיעה בשתי נקודות לכל בור. כל שינוי במיקום מסיבה כלשהי יחייב אישור המפקח. כמו כן יסמן.

#### 41.2 הכנה למערכת השקיה

##### 41.2.1 פריסת צנרת השקיה

פריסת מערכת ההשקיה התת-קרקעית וההכנות לרשת עילית יבוצעו בשלב זה, (דהיינו לאחר ניקוי, הדברה והכנת קרקע ולפני השתילה).

#### 41.3 מערכות השקיה


##### 41.3.1 כללי

א. פרק זה מתייחס למערכות השקיה המיועדות לשטחי גנות נוי, המורכבות מצינורות פוליאתילן, או פי.וי.סי שקוטרם אינו עולה על "4". המערכות משמשות להשקיית הצמחייה באתר או למתקני הגן השונים כגון: ברזי גן ושתייה, מזרקות וכו'.

ב. ההנחיות במפרט זה מתייחסות רק לביצוע מערכות השקיה לשטחי גנות נוי המורכבות מצינורות פוליאתילן ו/או פי.וי.סי. לצורך זה נחשבת המערכת החל מנקודות החיבור לרשת אספקת המים המיועדת לשטחי הנוי והיא כוללת את הצינורות והאביזרים השונים הדרושים להשקיית הגן.

במקרה של צנרת למי קולחים חובה לנהוג ע"פ ההנחיות והתקנות המעודכנות של משרד הבריאות והן גוברות במקרה של סתירה או חוסר התאמה עם ההנחיות בפרק זה. לא תשולם תוספת עקב כך למחירי היחידה.

ג. כל אבזרי ההשקיה והצינורות יהיו אבזרי ההשקיה חדשים, תקינים ומאושרים עפ"י תקן ישראלי. מוצרים שאין להם מעמד כזה, יהיו על פי דרישות המתכנן ו/או המפקח.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 123   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

- אם חלפה שנה מגמר התכנון ועד לביצוע יש לקבל מהמתכנן אישור מחודש לתכנון לפני הביצוע.
- ד. לפני תחילת העבודה בשטח יש למדוד את לחץ המים הסטטי במקור המים ולחץ בספיקה המקסימלית הדרושה להשקיית השטח. יש להודיע למתכנן ולקבל את אישורו לתחילת עבודה. התחלת הביצוע תהיה רק לאחר קבלת תכנית מעודכנת ומאושרת ע"י המתכנן (או מסמך) המאשר תחילת ביצוע.
- ה. ביצוע העבודה יעשה בשלבים. הקבלן ימשיך בשלבי העבודה לאחר קבלת אישור המפקח על כל שלב שבוצע בסיום העבודה יש להגיש למזמין העבודה תכנית עדות חתומה ע"י מודד, מאושרת ע"י המפקח והמתכנן וכן עדכון לוחות ההפעלה עפ"י מדידה של מודד לכל מגוף בנפרד.
- ו. כל הפריטים במפרט ובכתב הכמויות כוללים במחירם את כל אביזרי החיבור הדרושים להתקנתם וכן את כל העבודות הדרושות בהתאם להנחיות במפרט ובתוכניות.

#### מדידה וסימון למערכת ההשקיה

- מדידה והסימון יעשו רק לאחר שהושלמו עבודות הכנת הקרקע, כולל גבהים.
  - להתחיל את המדידה והסימון מנקודות קבע בשטח במידה ואין נקודות קבע הקואורדינטות בתכנית ישמשו כקו בסיס לפריסת המערכת.
  - הממטירים, מקום ראש המערכת, פרטים ואביזרים בשטח יסומנו על ידי יתדות. תוואי החפירה יסומן על ידי אבקת סיד.
- על כל סטייה בשטח ממפת התכנון, יש להודיע למתכנן/מפקח. המשך הביצוע רק לאחר אישור השינוי על ידי המתכנן.


#### 41.3.2 חפירה והנחת שרולים

חפירת התעלות והשוחות תיעשה בכלים מכניים או בעבודת ידיים.  
בכל מקום בו עלול להיגרם נזק לתשתיות קיימות תתבצע חפירה ידנית.

#### א עומקי החפירה לצנרת פוליאתילן

| <u>קוטר הצינור</u> | <u>עומק חפירה בס"מ</u> |
|--------------------|------------------------|
| 75 מ"מ ולמעלה      | 50 ס"מ מקסימום.        |
| 63-40 מ"מ          | 40                     |
| 32-25 מ"מ ומטה     | 30                     |

במקומות בהם אין אפשרות לחפור או לחצוב לעומק הנ"ל, יש להגן על צנרת פלסטית ע"י שרול, או חיפוי בחול, לאחר תיאום עם המתכנן/מפקח.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 124   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

**ב רוחב החפירה צריך לאפשר הנחה של הצנרת בנוחיות.**

צינורות המסומנים בתכנית כמונחים זה ליד זה, ניתן להניח באותה תעלה זו לצד זה. צינורות העוברים ליד עצים קיימים ו/או מתוכננים יש להעביר את תוואי החפירה כ 2 מטר לפחות מהעץ.

**41.3.3 שרולים למעבר צנרת**

בשלב ראשון יש לאתר שרולים קיימים. יש לחפור במספר מקומות לפי התכנית עד לעומק 60 ס"מ. בכל מקום בו חוצה הצינור שביל, מדרכה, כביש או קיר, שאין בהם מעבר קיים, יש לפתוח בהם מעבר צר להנחת שרוול ולהחזיר את המצב לקדמותו, (ע"י מילוי מהודק של מצע ציפוי אספלט, החזרת מרצפות, אבני שפה, ועוד). עומק הנחת השרוול יהיה כמתוכנן, אלא אם נדרש אחרת ע"י המפקח. ביצוע מעבר כביש, קיר, שביל וכיו"ב מחייב אישור מראש ובכתב מהמפקח. שרוול יהיה מחומר קשיח העמיד לקורוזיה ובקוטר עפ"י תכנית. בתוך השרולים יותקן חוט משיכה מניילון בעובי 8 מ"מ קצות חוט המשיכה יעוגנו בקצוות והשרולים יאטמו. במדרכות ובמשטחים מרוצפים או כבישים יעוגנו קצות השרולים בשוחות בטון לפי הוראות המתכנן.


שרולים המוטמנים באדמה יבלטו 20 ס"מ משולי המעבר מתחתיו הם מונחים. יש לסמן במפה את המקום המדויק של השרולים כולל עומקם ולסמן בשטח את תוואי המעבר ביתדות סימון של מודדים ו/או ע"י צבע. את הסימון מכינים כאשר התעלה עדיין פתוחה.

**עומקי חפירה לשרולי מתכת/ פוליאתיילן/אחר**

עומק הנחת השרולים יהיה עפ"י הנחיות מתכנן ההשקיה בהתייעצות עם מתכנן הכביש. שרוול החוצה כביש יונח בעומק של 100 ס"מ לפחות מתחת לפני הכביש הסופיים. אם לא נקבע אחרת בתוכנית. שרוול במדרכות, ריצופים וכדו' יונחו בעומק של 40 ס"מ. בפריסת צנרת ללא הטמנה (קירות, מדרונות, מעברי מים) יש לפרוס הצנרת ולקבע בעזרת ברזלי U בקוטר 6 מ"מ, לעומק 30 ס"מ כל 3 מטר. אם יידרש ע"י המפקח ו/או המתכנן תושחל הצנרת בתוך שרוול והשרוול יעוגן כנ"ל. במצע מנותק, במקרה שעומק השרוול קטן מ-40 ס"מ, יוטמן השרוול על גבי שכבת האיטום.

**41.3.4 צנרת ומחברים**

צינורות מחומרים פלסטיים יהיו מסומנים כנדרש בתקן הישראלי. כל החיבורים יעמדו בלחץ הנדרש של המערכת. יש לאטום את פתחי הצינורות בעת העבודה, כדי למנוע חדירת לכלוך פנימה. יש למנוע חשיפת טבעות גומי, המשמשות לאטימה, לקרינת שמש.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 125   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |


המחברים לצנרת הפוליאתילן יהיו מחברי הברגה פלסטיים עם אטמי טבעת קבועה. הרוכבים יהיו בעלי טבעות אטימה ברגים מגולוונים ובעלי טבעת נירוסטה. אין להשתמש במחברי שן או תחילית נעץ. המחברים יהיו מתוצרת "פלסאון" או "פלסיס" או ש"ע באישור מתכנן ההשקיה.

#### 41.3.5 פריסת הצנרת וחיבורה

1. הנחת הצנרת תיעשה ביום החפירה.
2. צנרת פוליאתילן תונח ללא מתיחה.
3. במקומות בהם הקרקע מכילה אבנים, עצמים קשים או חדים, התעלה תרופד בשכבת אדמת מילוי קלה ללא אבנים או בחול בעובי 10 ס"מ. הצינור יונח ללא מגע עם עצמים אלו.
4. במקרה של יצירת זווית חדה בצנרת פוליאתילן יש להשתמש באביזר פלסטי מתאים. לא תיעשה כל עבודה בצינור פוליאתילן אלא בתום 24 שעות מרגע פרישתו. או עד שהצינור יצור לעצמו את צורתו הסופית.
5. צינורות העוברים בתוך שרוולים יהיו שלמים ללא כל מחבר בתוך השרוולים. המחבר הקרוב לשרוול יורכב כ- 0.5 מטר מהשרוול לכל הפחות.
6. תיקון צנרת יתבצע רק באמצעות מחבר הברגה המיועד לתיקון בלבד.
7. אביזרים ליציאות המסומנים על נקודת מעבר מקוטר לקוטר יורכבו תמיד על הקוטר הגדול יותר. מצמד מעבר מקוטר לקוטר יורכב במרחק 2 מטר מאביזר היציאה.
8. קצה צינור יסתיים במצמד הברגה עם פקק.
9. אין לחבר קווי הארקה כל שהם לקווי מערכת ההשקיה.
10. ברזים, וסתים, שסתומים וכו' בתוך השטח, יש להרכיב עפ"י התכנון והפרט. הכל יבוצע לפי התוכניות ו/או באישור המפקח באתר.

#### 41.3.6 כיסוי ראשוני, שטיפה, בדיקה, מדידה, ספירה ותוכנית עדות

- א. לאחר גמר הרכבת הצינורות והרכבת החיבורים (פרט לממטירים) טרם כיסוי הצנרת בקרקע ולאחר חיבור הצנרת לראש הבקרה, יש למדוד את אורכי הצינורות לפי קטרים לספור את האביזרים. על המבצע לסמן במפת התכנון את הסטיות בביצוע. חומר זה ישמש לצורך הכנת "תכניות עדות" באמצעות תוכנת שרטוט (כגון: אוטוקאד בגרסתו המעודכנת) ע"ג תכניות התנוחה של הפרויקט, או כפי שיורה המזמין מעת לעת. הקבלן יגיש דיסקט ממוחשב + 2 העתקות של כל תכנית. הגשת התוכנית הינה תנאי הכרחי להגשת החשבון.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 126   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |


- ב. יש לבצע שטיפה של הקווים הראשיים. ולאחר מכן לשטוף את סופי השלוחות לממטירים, לפי סדר על ידי פתיחה וסגירה של שלוחה אחר שלוחה.
- ג. לאחר השטיפה יש לכסות כיסוי ראשוני באדמה נקייה מעצמים קשים וחדים. בכל מקום בו יש אביזר, יש להשאיר תעלה פתוחה באורך 1 מטר מכל צד. כמו כן יש לאטום את כל הפתחים, באדמה המכילה אבנים ועצמים קשים או חדים יש לכסות את הצינור בשכבת חול בעובי 10 ס"מ בהתאם להנחיות המתכנן.
- ד. לאחר הכיסוי הראשוני תיערך בדיקה בלחץ סטטי מתוכנן, כשמשך העמידה בלחץ יהיה 24 שעות. במידה ויהיו נזילות יש לתקן.
- ה. צנרת ההשקיה תסומן ע"י סרט סימון תיקני של צנרת מים אחרי כיסוי ראשוני, לפני כיסוי סופי.

#### 41.3.7 כיסוי ויישור סופי

לאחר הרכבת כל האביזרים וקבלת אישור המתכנן והמפקח, יבוצע הכיסוי הסופי. הכיסוי ייעשה באדמה נקייה ללא אבנים או בחול או מצע מנותק בהתאם לתכנית פיתוח. יש לדאוג למילוי כל שקיעה, עד שיתקבלו פני שטח ישרים. במידה ונשארו ע"ג השטח עודפי חפירה, יסלק הקבלן את עודפי חפירה ואבנים, על חשבונו למקום פינוי מאושר.

#### 41.3.8 טפטוף

- א. כל ההוראות המתייחסות להתקנת צנרת ואביזריה, כולל ראש המערכת נכונות גם כאן. מטרתו של סעיף זה להוסיף להוראות את האופייני לטפטוף.
- ב. כל עבודות צנרת הטפטוף כוללות: אספקת חומר, אביזרי חיבור, חפירת תעלות, פריסת הצנרת, הרכבתה, הצנעתה, יתדות ייצוב מברזל מגולוון בקוטר 3 מ"מ ובאורך 30 ס"מ בצורת U – הכל בהתאם לנדרש. אין להדק את היתדות יתר על המידה. היתדות יותקנו כל 2 מטר.
- ג. אם לא צוין אחרת בתוכנית שלוחות הטפטוף יהיו מצינור טפטוף אינטגלי מווסת בקוטר 16 מ"מ בספיקת טפטפת לפי תכנית ובמרווחים המצויינים בתוכנית/כתב כמויות.
- ד. בכל השיחיות והעצים יהיה סוג טפטוף זהה (של אותו יצרן).
- ה. בשטחים מישוריים: הקווים המספקים יונחו בהתאם לתכנון בתוך הקרקע בעומק שצוין בסעיף חפירה לעיל. הקווים המחלקים והמנקזים יהיו באותו קוטר או כפי שצוין בתוכנית כשהם צמודים לשולי הערוגה (או לחגורת הבטון).
- ו. כל קצוות שלוחות הטפטוף יתחברו לקו (צינור) מנקז, שיסתיים בפרט ניקוז בהתאם להנחיות בתוכנית. שלוחת טפטוף בודדת תיסגר בקצה ע"י פקק.
- ז. יש לשטוף וינורות מחלקים. לאחר השטיפה יש לחבר את שלוחות הטפטוף לקו המחלק ולשטוף ואחר כך לחבר לקו מנקז ולשטוף. יש לוודא שכל הטפטפות פועלות כנדרש.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 127   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |   |


- ח. לפרטים מוגנים לפי תוכנית בבריכת הגנה, הברכה כוללת מכסה נעול בקוטר 30 ס"מ לפחות.
- האביזרים יהיו מעוגנים ומיוצבים ע"י וו מברזל ומבוטן. בתחתית יהיה חצץ כחומר מנקז. על הצנרת תכסה קרקע ללא אבנים ועליה החצץ.
- ט. לעצים – יוטמנו צינורות מובילים בקרקע בהתאם לסעיף החפירה לעיל, מסביב לכל עץ יש לפרוס טבעת מצינור טפטוף (כאמור בסעיף ג') שתכלול 10 טפטפות לעץ/הטבעת תקיף את הגזע במרחק 30 ס"מ. כל טבעת תיוצב ב-3 יתדות (כאמור בסעיף ב') ביצוע הטבעות יהיה לאחר סימון מיקום העצים ע"י מתכנן הצמחיה.
- י. לעצים- צנרת טיפטוף בתעלת גידול, צינור טפטוף בתוך 2 צינורות שרשריים, עטופים בבד גאוטכני. עומק הצינור השרשרי כ-50 ס"מ. הצינור השרשרי עובר מעץ לעץ עם יציאה בערוגה כולל מכסה לצינור השרשרי.

#### **41.3.9 התחברות מקור מים**

חיבור לקו אספקת המים המתוכנן ע"י מהנדס המים כולל מחברים, ניסור ריתוך במידה וידרש.

#### **41.3.10 ראש בקרה (ראש מערכת)**

1. התקנת ראש הבקרה תעשה עפ"י פרט כמפורט בתוכניות, כולל מד מים מגופים וארון הגנה. מיקום הראש וצנרת החיבור יהיו כמפורט במפת התכנון, הקבלן יסמן את מיקום המדויק של ראשי המערכת בשטח ויקבל על כך את אישור המפקח לפני הביצוע.
2. יש להעביר למתכנן צילום של ראש המערכת מורכב במפעל ולקבל אישורו לפני הרכבת ראש המערכת לשטח.
2. אביזרי הראש יורכבו קומפקטית. ההרכבה תיעשה בצורה שתאפשר גישה, הפעלה ופירוק כל אביזר בצורה נוחה. כל האביזרים באתר יהיו אחידים ומחומרים העמידים בפני קורוזיה, המגופים יהיו עשויים מברונזה או פליז. המגופים ההידראוליים לטפטוף עשויים פלסטיק.
3. רקורדים יותקנו בהתאם להנחיות המפקח. הרקורדים יותקנו במקום שיאפשר פרוק נוח ומהיר של כל האביזרים המצויים בראש המערכת בעתיד כדוגמא: לפני ואחרי מד מים ומסנן.
4. האביזרים בראש הבקרה וסדר הרכבתם למעט מגופים ייקבעו על פי התכנון מגופים יורכבו לפי סדר יורד של הקטרים, המטרה לחוד וטיפטוף לחוד.
5. היציאות מהברזים המחלקים יופנו כלפי מטה ע"י שימוש בזווית או מצמד רקורד והירידה לקרקע ע"י זקיפים מ- פוליאיתילן דרג 10, במוטות בלבד, מאונכים לקרקע.
6. יש לייצב את ראשי הבקרה במיצבים מגולוונים ממתכת.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 128   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

7. הברזים בראשי הבקרה יסומנו ע"י לוחיות פלסטיק לפי מספרם במחשב ההשקיה. כמו כן יש לצרף טבלת הפעלה מנויילנת ולהצמידה לדלת הארון.
8. בתחתית ארון ההגנה יש להכניס שכבת חצץ דק. עובי השכבה 10 ס"מ.
9. המגופים ההידראוליים יורכבו כך שתחתיתם תהיה 20 ס"מ לפחות מפני החצץ.

#### **41.3.11 ארון הגנה – על קרקעי**

- א הארון יהיה מפוליאסטר משוריין עמיד לחשיפת סיבים ל-10 שנים ברמת אטימות IP 65 ובתקן עמידות VDE 0660. הארון יהיה מסוג ודגם שיתוכנן בגדלים המתאימים לראש הבקרה מנעול צילינדר ומוט נעילה כפול + מכסה למנעול.
- ב הארון יותקן על גבי סוקל מוכן בגובה של 20 ס"מ מעל פני השטח, כך שתאפשר פתיחה קלה של דלת הארון.
- ג. הארון יהיה מפולס, כך שדלתותיו ינעלו בצורה קלה.
- ד. המנעול יהיה מדגם מסטר של הרשות (עיריית תל-אביב) עם מפתח תואם, 2 מפתחות ימסרו למפקח ואחד יישאר אצל הקבלן עד לסיום העבודה ויימסר למפקח בתום כל העבודות.
- ה. סדר הארונות בהתאם לפרט בתכנית השקיה.
- ו. הארון יורכב כך שאביזרי ראש המערכת יהיו במרחק 20 ס"מ מדופן הארון.
- ז. יחידת המחשב תורכב ותעוגן בראש המערכת בתוך קופסה אטומה למים.

#### **שתילה וזריעה**


##### **41.4.1 כללי**

פרק משנה זה מתייחס לשיטות השתילה והזריעה הנהוגות בגנות נוי. כל עבודות השתילה יהיו לפי התוכניות ושאר מסמכי החוזה, ובהתאם לדרישות שיפורטו בהם. הקבלן אחראי לזיהוי ודאי של הצמחים והזרעים וטיבם לפני השתילה ו/או הזריעה. על הקבלן לספק את הצמחים עם תגי זיהוי מהמשתלה.

#### **נוהל הזמנת ואבטחת השתילים**

1. תוך 21 ימים ממועד תחילת עבודות הגינון יגיש הקבלן למפקח לאישור את רשימת הצמחים הדרושה, כשהיא מצולמת מתוך מסמכי החוזה, לרבות ציון הגדלים, הכמויות והערות אחרות, ציון המשתלה/ות שישפקו את השתילים, תוך הבטחה למועד האספקה הנדרש.
2. לביסוס טיעוניו של הקבלן - אם יהיו טיעונים כאלה- " שצמחים מסוימים אינם ניתנים להשגה" יגיש הקבלן לממונה צילומי תכתובת שביצע עם המשתלות המגדלות/צרניות.



|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 129   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

- צמחים שאינם מצויים כלל במשתלות יציין הקבלן את המשתלה שבה יוזמן ריבוי וגידול הצמחים והתאריך המוקדם שבו יהא ניתן לספק את הצמחים וגודלם במועד זה.
3. מועדי אספקת הצמחים יותאמו ללוח הזמנים לעבודות כפי שיאושר בידי המפקח.
  4. בכל מקרה חובת הקבלן הינה לספק צמחים בעלי מערכת השורשים תקינה ובלתי-מפותלת במיכל.
  5. לפני הזמנת הצמחים על הקבלן לחשב את הכמויות הנדרשות על-פי גדלי השטחים בפועל ולהתאים לכך את ההזמנות. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן בגין שינויים בכמויות בין האומדן במסמכי החוזה לבין הכמויות הנדרשות בפועל באתר.

#### 41.4.2 בוטל

#### 41.4.3 דרישות מוקדמות

##### 41.4.3.1 מצע השתילה

עבודות השתילה והזריעה יבוצעו רק בגמר עבודות הכנת השטח כמפורט בהמשך.

##### 41.4.3.2 עיבוד הקרקע

עיבוד הקרקע ייעשה בכלי מכני, לעומק 20 ס"מ לפחות, ויכלול הפיכת הקרקע ותיחוחה. כל פסולת ואבן גדולה מ-5 ס"מ, שתתגלה מעל פני הקרקע במהלך העבודה, תסולק מהאתר. עיבוד הקרקע ייעשה במשולב עם הזיבול והדישון.


##### 41.4.3.3 השמדת עשבים

יש לבצע השקיות הנבטה בתקופות הצימוח של עשביית הקיץ, בתקופת האביב-קיץ במשך כ-14 יום בכמות יומית של 6 ליטר למ"ר. ההשקיה תבוצע באמצעות ממטרות ניידות שיוצבו בשטח. בתום הנבטת העשבים, יש לרסס את כל העשבים בתכשיר ראונד-אפ או ש"ע בריכוז של 3% בתוספת משטח. במקרה של הופעת נבטים של גומא הפקעים ("סעידה") יבוצע ריסוס בתכשיר "מוניטר" במינון של 20 ג"ר לדונם וטיפול חוזר לאחר כשבועיים.

לאחר כ-10 ימים תוגדר הדברה מוצלחת כמצב בו כל עלה עשביה המצוי על פני השטח יבש לחלוטין. אם אין התייבשות מוחלטת יש לחזור על השקיות ההנבטה ועל הריסוס.

##### 41.4.3.4 דישון

יש להוסיף לקרקע קומפוסט איכותי דוגמת גבעת עדה או ש"ע, מפורר, ללא גושים גדולים מ-2 ס"מ נטול ריח לחלוטין ונקי מזרעי עשבים, שיאושר ע"י המפקח בכמות של 20 ליטר למ"ר. על הקומפוסט לעמוד בדרישות הבאות: תכולת מינרלים כללית לפחות 5% ללא

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 130   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

רגבים גדולים מ-2 ס"מ, ללא כל אבנים או מוצקים. תכולת רטיבות 30%-40%. יחס חנקן-פחמן 5-15. מוליכות חשמלית עד 4 מילימוס/ס"מ. לצורך בקרה על כמות הקומפוסט ואיכותו, יספק הקבלן למפקח תעודות משלוח ותוצאות בדיקת מעבדה המאשרות את הכמות המובאת ואת טיבו. המפקח ייקח דוגמה מהקומפוסט המובא לאתר וימסור אותה למעבדה מתאימה לבדיקה. בדיקה זו תבוצע ע"ח הקבלן ותימסר למעבדה ע"י המפקח. את הקומפוסט יש לפזר באופן אחיד על פני השטח ולתחח לעומק של 20 ס"מ באמצעות מתחחת מוטורית, בשתי וערב.

#### **41.4.3.5 תנאי הנטיעה**

הנטיעה חייבת להתבצע במזג אוויר מתאים ובקרקע יבשה או מעט לחה, כך שהמבנה הפיזי שלה לא יפגע במהלך העבודה. אין לטעת בשרב או כשיש רוחות חזקות. אין לשתול צמחים רגישים לקור בתקופת הקרה או בסמוך לה. מועד השתילה ותנאי מזג האוויר יתועדו ביומן העבודה וביומן הפיקוח.


#### **41.4.3.6 נטיעה או העתקה של עצים גדולים**

עץ גדול - הינו עץ שקוטר הגזע שלו, בגובה 20 ס"מ מעל פני האדמה, הינו לכל הפחות 5 ס"מ ואשר גובהו מעל פני האדמה הינו לכל הפחות 1.80 מ' עד להתפצלות הראשונה של הבדים. עצים גדולים יהיו מאחד מהמקורות הבאים:

1. עץ גדול שגדל במשתלה למטרות שתילה בגן ומועבר ממנה עם גוש אדמה או חשוף שורש (ללא גוש אדמה).
2. עץ גדול קיים בשטח או בנוף ומועבר למקום חדש עם גוש אדמה או חשוף שורש.

#### **41.4.3.7 העתקה, הובלה ושתילה**

בכל שלבי ההעתקה יש להימנע מפגיעה בעץ, בגזע, או בשורשים. העבודות יעשו בזהירות מירבית ובאופן שלא יגרם כל נזק לסביבה. יש להקפיד שלא לפגוע בקליפת העץ בזמן העמסה והפריקה ע"י שפשוף או קילוף ממתכת או מכבלים. מקום המגע עם העץ יוגן ע"י ריפוד מתאים ועדין. לא יינטע עץ שגזעו נקלף ונפגע במידה העלולה לסכן את סיכויי קליטתו. בטרם הוצאת העץ ממקום גידולו הטבעי יוכנו בשטח השתילה בורות לקליטתו עפ"י התוכניות ו/או לפי הוראות המפקח. גודל הבורות יכיל את העץ עם מעטפת השורשים כנדרש. בטרם השתילה יושקו הבורות לרוויה. בשתילה יש להקפיד, שצוואר השורש יהיה בעומק זהה לגובה שהיה במקומו הקודם. התמיכה תבוצע כנדרש. לאחר השתילה תחפר גומת השקיה סביב העץ ותינתן השקיה גדושה להנחת הקרקע.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 131   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

בעת ההוצאה של עצים עם גוש אדמה יש להקפיד שהגוש לא יתפורר במהלך העקירה והשתילה, במקרה של קשירת הגוש ברשת (או ביוטה וכיו"ב) אין להשתמש בחוט ניילון (או כל חומר סינתטי אחר). יש להקפיד על שימוש ברשת שאינה מגולוונת כדי שתתפרק בקרקע לאחר השתילה.  
יש לחבר 3 סמוכות לכל עץ כמפורט במפרט הכללי לגינון.

#### **41.4.3.8 אחריות הקבלן, טיפול ואחזקה**

הקבלן אחראי לטיפול בעץ למשך 12 חודשים מיום הנטיעה.  
הטיפול כולל: השקיה, ריסוס להדברת מזיקים, שמירה על ניקיון השטח מסביב לעץ ובעל הפעולות הדרושות לשם אחזקה תקינה של עץ לרבות אחזקת מתקני הייצוב והכבילה.  
עץ שלא נקלט ו/או לא התפתח באופן תקין במשך 12 החודשים יוחלף ע"י הקבלן על חשבונו בעץ אחר מאותו סוג ומאותו גודל. הקבלן יחויב בתקופת טיפול אחזקה ואחריות נוספת של 12 חודשים.


#### **41.4.3.9 מחיר ותשלום**

המחיר כולל את כל העבודות המפורטות לעיל, לרבות כלים: טרקטורים, משאיות מנוף וכל כלי הובלה או כל ציוד אחר. חומרים: יוטה, קומפוסט, כפיסי עץ, חומרי הדברה, משחות גיזום וכ"ו. ציוד השקיה: התחברות למקור המים, מונה מים, אלמנט קציבה, צנרת מוליכה וצנרת טפטוף.  
המחיר כולל טיפול ואחזקת העצים בתקופת האחריות של 12 חודש.  
עלות חיבור המים תחול על הקבלן.  
עלות צריכת המים, עד מסירת העבודה לידי הרשות המקומית, תחול על הקבלן.

#### **41.4.4 שתילים**

##### **41.4.4.1 אספקת שתילים**

הקבלן יספק שתילים העומדים בכל הקריטריונים של איכות, טיב וגודל. בנוסף, השתילים יתאימו לקריטריונים הבאים: זיהוי מדוייק, ללא עשביה חד/רב שנתית, מעוצבים (כאשר נדרש עיצוב) ונקיים מפגעים (מחלות, מזיקים, נמטודות, או אחרים). גודל המיכל ע"פ הנדרש בתוכניות ובשאר מסמכי ההסכם.  
עד למועד השתילה יאוחסנו השתילים במשתלה בתנאים נאותים כך שלא תפגע איכותם וטיבם, במידת הצורך: הצמחים יושקו לפי הנדרש באזור ובעונה.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 132   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

#### **41.4.4.2 סימון מקום השתילים**

סימון מקום השתילים, הבצלים והפקעות, או הזרעים יעשה לפי התוכניות לפני תחילת ביצוע השתילה כמתואר בסעיף 41.1.6 לעיל.

הקבלן יודיע למפקח באופן מיידי על כל מקרה בו מסומנת שתילה ע"פ תוכניות שתילה מתחת או מעל קווי תשתית נראים לעין ויימנע משתילה עד לאישור המפקח. כמו כן יודיע הקבלן למפקח בכל מקרה בו לא ניתן או לא רצוי, לדעתו, לבצע השתילה עקב תנאי שטח בלתי מתאימים או עקב אי התאמת התוכניות לתנאי השטח.

לכל שתיל הנשתל בגוש, או שתיל חשוף, פרט לשתילים הנשתלים בדקר – ייחפר בור, בגודל שיכיל את כל מערכת השורשים של השתיל, ברווחה, ללא קיפול ודחיסה.

כאשר הנטיעה היא בבורות בודדים בשטחים שלא עובד כל השטח, יוכן כל בור בנפרד (למעט הדברת עשבים). נפח הבור, במקרה של בורות בודדים, יהיה גדול ב- 30% יותר מנפח בית השורשים.

#### **שתילה בגוש אדמה או במצע (מתוך כלי, ולמעט עצים גדולים כמפורט להלן)**

הוצאת השתילים מהמיכלים תעשה מבלי לפורר את הגוש. שורשים בודדים החורגים מן הגוש ייגזמו במזמרה חדה. לאחר מכן תבדק תקינות מערכת השורשים ובמידת הצורך הם ייושרו בזהירות. השתיל יונח בבור תוך הוספת קרקע בצדדים והידוק קל. לאחר מכן תינתן השקיה לרווייה באופן שצוואר השורש יהיה מעל פני הקרקע.

#### **41.4.5 הכנת תוכנית עדות**

עם השלמת העבודה, לקראת המסירה הראשונה וכן לקראת המסירה סופית על הקבלן להכין, באמצעות מודד מוסמך, מפות לתכנית עדות בשיטת מדידה דיגיטלית. המדידה תבוצע בסיום כל שלב בהכנת מערכת השקיה ובסיום עבודת הנטיעות כולה.


בנוסף למפות ימסור הקבלן את תוצאות המדידה גם על גבי דיסקטים בפורמט DXF (או מדיה ופורמט אחרים כפי שיקבע בכתב ע"י המפקח).

מספרי הקודים למפות ולפרטים השונים יהיו לפי המפרט המשותף למיפוי פוטוגרמטרי של בזק וחברת חשמל. כל הפרטים במפה ייוחסו לרשת הקואורדינטות ישראל חדשה.

המפה המצבית תתייחס לכל רוחבה של רצועת הדרך וכן למרכיבים מיוחדים מחוצה לה, אשר קיבלו טיפול גנני.

המידע עבור עבודות השקיה יכלול כלהלן: מדידה עפ"י הפעלות, תוואי הצנרת, קטרי הצינורות, עומק הטמנת הצנרת, פירוט ומיקום האביזרים, פרוט ומיקום ראש ההשקיה, פירוט ומיקום מקור מים, תקשורת מחשבים, מקור חשמל, נק' חשמל כולל מהלך צנרת חשמל, בקרת השקיה, כבלי פיקוד, ציוד אלחוט.

עבור נטיעות יכלול המידע: מיני הצמחים, מרווחי השתילה, גבולות אזורי צמחים ממינים שונים בהתאמה למפת ההשקיה.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 133   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |   |

על הקבלן לדאוג להעביר לפיקוח את התכנית כ 14 יום לפני הגשת חשבון אחרון מבעוד מועד כך שלמתכנן ההשקיה תהיה אפשרות לעדכן את תוכנית ההפעלה. באחריות הקבלן להציג לפיקוח תוכנית הפעלה כתנאי למסירה הסופית. לא תשולם כל תוספת לקבלן עבור הכנת תוכנית עדות כנ"ל והיא תהיה כלולה במחירי היחידה לביצוע עבודות הגינון וההשקיה.

#### **41.4.7 עבודות תחזוקה עד למסירה סופית**


##### **41.4.7.0 כללי**

כל עבודות האחזקה יבוצעו עפ"י המפרט הכללי לאחזקת גנים הוא פרק 41.5 במפרט הכללי לעבודות בניה – מהדורה ראשונה 2001. עבודות תחזוקת הגינון כוללות עבודות שוטפות מתמשכות ועבודות חד פעמיות, כגון שתילה וזריעת מילואים, והן מתבצעות במסגרת האחריות המלאה של הקבלן. תחום העבודה יהיה מקצה המסעה (אספלט) עד לקצה תחום ההכרזה, הגדר, או הגינון עד למקום שייקבע ע"י המפקח, בכתב או ע"ג תוכנית עדות. התשלום עבור תחזוקה לפי סעיף זה כלול במחירי היחידה לשתילה זריעה ומערכת השקיה כולל תשלום עבור צריכת מים להשקיה.

##### **41.4.7.1 בוטל**

##### **41.4.7.2 ניקוי השטח**

על הקבלן לנקות את שטח העבודה בסוף כל יום עבודה, לסלק את הגזם, שאריות צמחים, פסולת וכו' באופן שיימנע כל הפרעה למהלך התנועה באתר ובסביבתו. הקבלן ירחיק את הפסולת מחוץ לאתר. אל אתר סילוק פסולת המאושר ע"י הרשויות המוסמכות. בחירת המקום לסילוק, הדרכים המובילות אליו, וקבלת הזכות להשתמש בו הינם על אחריותו הבלעדית של הקבלן. בחירת הדרכים ומקום הסילוק תעשה בתיאום עם עיריית תל אביב - יפו. קבלן או מי מטעמו שימצא, כי סילק פסולת כלשהיא לאתר לא מאושר, רשאי המזמין להפסיק את עבודתו עפ"י חוזה זה לאלתר, ללא כל פיצוי עקב כך והדבר יחשב כהפרה של תנאי יסודי בחוזה ע"י הקבלן.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 134   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

#### **41.4.8 תחזוקה בתשלום**

##### **41.4.8.0 כללי**

תחזוקה בתשלום תתבצע ממועד המסירה הסופית ולפרק זמן שייקבע במסמכי החוזה. בהעדר דרישה אחרת תקופת התחזוקה בתשלום תהיה 9 חודשים ממועד המסירה הסופית (מסירת העבודה) והיא תתבצע כמפורט בפרק 41.4.8 להלן. התשלום יכלול השתתפות בישיבות ובסיוורים לפי דרישת המזמין. הקבלן יספק עבור עבודות אלה את כל הכלים הציוד והחומרים הדרושים לעבודות תחזוקה המפורטות בפרק זה. הבסיס למדידה ולאחריות תהיה תוכנית עדות, כמפורט בסעיף 41.4.6.

##### **41.4.8.1 תחזוקה בתשלום לגינון**

תהיה כמפורט בפרק 41.4.8 אולם הזיבול והדישון יבוצעו באופן מסודר בהתאם לסוגי הצמחים כמפורט במפרט המיוחד. דגש מיוחד יושם על נקיון כללי בתום כל יום עבודה. בנוסף תכלול העבודה גיזום לעיצוב צורת עץ, והגנה מקרינת שמש וקרה, גיזום חורפי יסודי של ורדים ועיצוב נוף הורד בהתאם לסוג הורדים ובאישור המפקח, קיטום פריחה שקמלה, קיטום וגיזום נוף עליון "להמרצת" כיסוי שטח ולחידוש צמחיה, גיזום ועיצוב "גדרות חיות", טיפולים כנ"ל באיי תנועה סילוק פרחים רב שנתיים שקמלו. ההשקיה תעשה לפי תוכנית ההפעלה, אולם התשלום עבור המים יחול על המקום. צריכה חריגה של מים מעבר לנדרש ע"פ תוכנית ההפעלה תהיה על חשבון הקבלן, למעט אם קיבל על כך אישור בכתב ומראש מהמפקח. בנוסף יכללו העבודות: תיחוח קרקע וקילטור לפי הוראות המפקח סביב שיחים ועצים ותיקון גומות ההשקיה.

##### **41.4.8.2 שתילת מילואים ותחזוקתם**

הקבלן ייטע עצים וישתול שיחים בני שיח, פרחים רב שנתיים ועונתיים בשתילת מילואים לפי הוראות המפקח. הקבלן יהיה אחראי אחריות מלאה לקליטה והתפתחות של שתילת מילואים כמו לגבי שתילה חדשה כמפורט בפרקים 41.4.5 ו- 41.4.8, עד לתום תקופת התחזוקה בתשלום.

עצים בוגרים 41.99.0020

עצים בוגרים מספר 10 לפי טבלה עדכנית משרד החקלאות, שה"מ (הטבלה להלן נכונה בעת הכנת המכרז).

**טבלת הגדלים לשתילי עצים לנוי**

| גובה עץ מינימלי (מ') | מספר ענפי שלד מינימלי | קוטר הגזע הנמדד בגובה 20 ס"מ | נפח גוש השורשים המינימלי (ליטר) | עומק גוש השורשים המינימלי (מ') | קוטר גוש השורשים המינימלי (מ') | כינוי הגודל ("סטנדרט") |
|----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 2.3                  | 1                     | 25 מ"מ                       | 25                              | 0.35                           | 0.3                            | גודל 7                 |
| 2.5                  | 1                     | 35 מ"מ                       | 25                              | 0.35                           | 0.3                            | גודל 7.5               |
| 3                    | 2                     | 40 מ"מ                       | 50                              | 0.4                            | 0.4                            | גודל 8                 |
| 3.3                  | 2                     | 50 מ"מ                       | 50                              | 0.4                            | 0.4                            | גודל 8.5               |
| 3.5                  | 3                     | 63 מ"מ                       | 72                              | 0.5                            | 0.5                            | גודל 9                 |
| 3.8                  | 3                     | 75 מ"מ                       | 72                              | 0.5                            | 0.5                            | גודל 9.5               |
| 4                    | 3                     | 90 מ"מ                       | 140                             | 0.5                            | 0.6                            | גודל 10                |
| 4.3                  | 3                     | 100 מ"מ                      | 165                             | 0.5                            | 0.65                           | גודל 10.5              |
| 4.6                  | 4                     | 125 מ"מ                      | 230                             | 0.6                            | 0.7                            | גודל 11                |

\*הערה: במינים בעלי גזע מעובה, כגון מיני כוריזיה ובריכיסון, קוטר הגזע אינו פרמטר מייצג.

41.99.0021 אופני מדידה יימדד לפי יחידות, עץ נטוע בתוך בית הגידול באתר כולל כל הנדרש בטבלה לעיל.

אדמת גן 41.99.0030

אדמה חקלאית תפוזר בשטחי גינון מתוכננים במקרים של חוסר אדמה מקומית או במקרים שאדמת המקום בלתי מתאימה לגידול גנני או שהינה חרסיתית או כבדה מדי.

בכל מקרה, אדמה שתסופק על ידי הקבלן תסופק אך ורק לאחר קבלת אישור מאת המפקח ולאחר בדיקת אזורים על ידו.

השתית לפני פזור האדמה תהיה נקיה וחופשיה מכל פסולת, חומרי בנין או מצע מכל סוג שהוא.


לאחר אישורו של המפקח בכתב, יפזר הקבלן את האדמה. האדמה תהיה מסוג המאושר, פריכה ולא חרסיתית או כבדה מדי, נקיה וחופשיה מאבנים, פסולת, כל חומר זר אחר ומעשבים רב שנתיים.

האדמה תתקבל מהמקורות העומדים לרשות הקבלן באישור רמ"י.

הכרייה תיעשה החל מעומק של 1.5 מטר. דרגת החומציות לא תעלה על PH 6-7. במקרים שהחומציות גבוהה מהנדרש יהיה על הקבלן להוסיף על חשבונו גופרית בכמות שתקבע על ידי מעבדה מוסמכת או כנדרש בפרק 41.

האדמה תפוזר לפי גבהים מתוכננים ו/או לפי הנחיה באתר מאת האדריכל. הפזור יבוצע בציווד מכני ובעבודות ידיים ללא הגבלה. אין לפזר אדמה במצב לח או רטוב.

עובי השכבה המפוזרת לא יקטן מ-40 ס"מ לאחר יישור. דיוק היישור יהיה כנדרש בתכנית. לאורך אבני שפה, שבילים וכד', יש ליישר את הקרקע לגובה מינוס 3-5 ס"מ מראשי אבני שפה, גובה ריצוף וכו'.

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| עמוד 136   | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br>תחבורה<br>מתקדמת<br>לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 41 – גינון והשקיה |                        |  |

באם האדריכל יהיה סבור שהאדמה הודקה יתר על המידה בזמן פזור בציוד מכני, תהיה הכרעתו סופית וקובעת. במקרה זה יהיה על הקבלן לחרוש במחרשה מתאימה לעומק שלא יקטן מ- 35 ס"מ. ניתן לחרוש בשטחים מתאימים ברוטר או במחרשה נגררת על ידי טרקטור ו/או במקרים מסוימים בעבודות ידיים בקילשונים מתאימים.


**אופני מדידה** יימדד לפי מ"ק אדמה באתר כולל כל הנדרש לעיל. 41.99.0031

אדמת מבנה מסוג **CU SOIL** פרט 16 41.99.0040

אספקת אדמת מבנה מסוג **CU SOIL** תוצרת "הדר מערכות" או שו"ע ואיכות מאושר מראש לרבות פיזור בשטח. לפי מפרט היצרן ופרט 16.

**אופני מדידה** יימדד לפי מ"ק אדמה מפוזרת באתר כולל כל הנדרש לעיל. 41.99.0040



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 137   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51 – עבודות סלילה |                        |   |

## פרק 51 – עבודות סלילה

### תשתיות טמונות ושוחות בתחום מבנה המיסעה.

- מילוי מעל תשתיות טמונות ובהיקף שוחות בתחום מבני מיסעות (כולל מדרכות ושוליים) תעשה עם CLSM :
- מילוי חוזר מעל תשתיות טמונות והיקפי שוחות יעשה באמצעות CLSM בחוזק לחיצה של 3-8 מגפ"ס (ר' גם סעיף 02.01.11 במפרט הכללי).
  - המילוי עם CLSM יעשה עד למפלס פני החפירה שאותה ממלאים (לצורך העניין, אם החפירה בוצעה ממפלס פני השתית המילוי החוזר עם CLSM יעשה עד מפלס פני השתית ; אם בוצע מפני שכבת מצע המילוי יהיה עד פני שכבת המצע האמורה).
  - התקנת שוחות בתחומי מיסעות יש לוודא כי לאלו מוגדר פרט ביסוס.

### 51.01 עבודות הכנה ופירוק

#### 51.01.01 חישוף וסילוק ערמות אדמה או פסולת והסרת צמחיה ועצים מכל סוג שהם.

חישוף תעשה בהתאם להנחיות המפרט הכללי לעומק של 20 ס"מ לפחות ויעשו לרוחב כל המבנה ההנדסי (לפי דיקורים הנדסיים תחתונים).

ישנה אפשרות כי בתוואי תימצא פסולת לסוגיה ושפכים בלתי מבוקרים. לכן בכל מקרה יש לשים לב לפני השתית הטבעית בעת עבודות העפר. במקרה ואכן יתגלו מצבורי פסולת הן בעת חקירת השתית או עבודות העפר, יש לחפור ולהסיר את המצבורים עד להגעה לקרקע טבעית יציבה. בכל מקרה כזה יוצג בעצה אחת עם יועץ המבנה והמתכנן פתרון מיוחד התואם את התנאים המציאותיים בשטח.

הפסולת תסולק למקום שפיכה מאושר.

העבודה כוללת עקירת עצים מכל סוג.

המדידה לתשלום לפי מ"ר לחישוף והסרת צמחיה ומ"ק לסילוק ערימות אדמה או פסולת.

### 51.02 עבודות עפר

תשומת לב הקבלן לתת פרק 51.02 במפרט הכללי של נת"י.

#### 51.02.01 חפירה לאורך הדרך וסילוק העפר


עודפי חפירה יסולקו ע"י הקבלן למקום שפיכה מאושר.

מיקום השפיכה והאישורים לכך באחריות הקבלן.

המדידה: במ"ק.

#### 51.02.02 בדיקות חומרי מילוי ו/או שתית לפני העיבוד אפיון השתית

- באופן כללי אפיון השתית הטבעית יבוצע בהתאם לסעיף 51.02.02.03 ממפרט הכללי של נת"י.
- הנטילות יילקחו מהאזורים המיועדים לעיבוד שתית (ר' עומק נטילות בהמשך) ומדי 100 מ"א או מדי 2000 מ"ר (המחמיר מבניהם). להלן סדר הפעולות בביצוע הבדיקות האפיון :
- יבוצעו לאחר ביצוע חישוף ו/או חפירה להחלפת קרקע.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 138   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51 – עבודות סלילה |                        |   |

- תחילה יש לבצע בדיקות אפיון של דירוג (+שטיפה); לצורך כך תבוצע נטילה במשקל 75 ק"ג לפחות כאשר בבדיקה זו ידווח גם אחוז משתייר על נפה 3".
- במקרה ויהיה מדובר בשתית הניתנת לעיבוד בתנאי בקרה מלאים (רי טבלה 5.3.1 בהמשך) אזי תבוצע בדיקת צפיפות מעבדתית ב 3 רמות אנרגיה (מדי 100 מ"א או 2000 מ"ר, המחמיר מבניהם).
- ייתכנו בדיקות נוספות במקרה ויתגלו ממצאים ייחודיים או חריגים בשטח.

#### **51.02.03 הידוק קרקע יסוד מקורית-עיבוד שתית**

- עיבוד שתית יעשה לעומק 20 ס"מ.
- ביצוע עיבוד שתית בשיטה של 'הידוק מבוקר', כאשר תנאי העיבוד ייקבעו על בסיס בדיקות האפיון במנת העיבוד (מדי 2000 מ"ר או מדי 100 מ"א) וע"פ הנחיות המפרט הכללי (רי סעיף 51.02.03.09 במפרט נת"י).
- עיבוד השתית יעשה לרוחב המבנה ההנדסי לפי דיקורים הנדסיים תחתונים.
- במקרה ולא ניתן לעבד את הקרקע בשל תכולת רטיבות טבעית גבוהה, ולא יהיה ניתן להגיע ליציבות הרצויה, ניתן יהיה לעשות שימוש בשיטה של החדרת שברי-אבן ('יבקלש') ע"פ הנחיות המפרט הכללי (סעיפים 51.02.02.01.07 ו 51.02.03.06.02-ג).
- הנ"ל ייושם באישור יועץ תכן המבנה בלבד.
- המדידה: במ"ר.

#### **51.02.04 מילוי מובא**

המילוי המובא יהיה ממצע סוג ג' (מילוי נברר), בהידוק מבוקר.


#### **51.03 שכבות מצע ותשתיות אגו"ם**

##### **51.03.01 מצע סוג א'**

- העבודה תבוצע בהתאם למפרט נת"י (הספר הירוק) ותוך עמידה בכל דרישות האיכות לחומר מצע סוג א'.
- שכבות מצע א' ייסללו ב'הידוק מבוקר' ובשכבות בעובי אחיד בתחום של 12 עד 20 ס"מ (לאחר הידוק).
  - במקרה ובביצוע קרצוף נחשפת שכבת מצעים את זו יש לחרוש, לפלס ולעבד ב'הידוק מבוקר'.
  - על פני המצעים יש לרסס ציפוי יסוד כאמור לעיל.
  - המדידה: לפי מ"ק.

##### **51.04 שכבות אספלטיות במסעות**

כללי - העבודה תבוצע כאמור במפרט נת"י (הספר הירוק) בפרק 51 תת פרק 04.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 139   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51 – עבודות סלילה |                        |   |

- דרישות החומרים ותנאי העיבוד יהיו בהתאם למפרט הכללי של נת"י (הגרסה העדכנית ביותר לזמן הביצוע).
- תכן תערובות אספלטיות צפופות (תא"צ) 25 מ"מ יכול ל-15% חומר מקורצף (בהתאם להנחיות מפרט נת"י).
- במקרה של צורך בהשלמת גבהים בעבודות הסלילה הללו יושלמו עם שכבות מיישרות מסוג תא"צ 12.5 מ"מ גירי-דולומיטי עם PG68-10.
- תעודות מרשל יועבר לידי יועץ תכן המבנה לעיון ולאישור לפני הסלילה.


#### **51.04.01 סלילת שכבות אספלטיות מעל גשר:**

- ככלל יבוצע לפי מפרט נת"י ובפרט ע"פ פרק 51.04, ונספח יב (ראה מפרט טכני מיוחד לביצוע עבודות סלילה בתערובת SMA0/5 (תאמ"א 5)).
- אין להדק שכבות אספלטיות עם מכבש גלגלי-גומי (פניאומטי) מעל מבנה הגשר.
- במהלך סלילת תערובות אספלטיות חמות מעל מערכת איטום לגשר עלולות להתפתח התופעות הבאות; השתקפות תפרי יריעות מערכת האיטום באספלט, "החלקת" שכבות (ולמעשה פגיעה בהדבקת השכבה), ואף התפרקות של השכבה הנסללת. התופעות מתעצמות בשיפועים גדולים. בהתאם יש לוודא כי מערכת האיטום מיועדת, מתאימה ומתוכננת כראוי, מודבקת ומולחמת כנדרש, ועמידה בטמפי הסלילה של השכבות האספלטיות כאמור, ועמידה גם בעומסים הנדרשים במהלך פעולות הסלילה (תנועת משאיות, מגמר-אספלטי, מכבשים, וכלים הנדסיים נוספים). נושא זה נמצא באחריות מתכנן מערכת האיטום ומתכנן הגשר.
- חיבור בין שכבת אספלט חדשה לקיימת יעשה בהתאם לסעיף 51.04.08.04.02, כלהלן;

|  |
|--|
| <p style="text-align: center;"><b>51.04.08.04.02 חיבור בין שכבת אספלט חדשה לבין שכבת אספלט קיימת</b></p> <p>א. חיבור קבוע בין שכבת אספלט חדשה לישנה (קיימת) יעשה באמצעות "שן התחברות"</p> <p>ב. "שן התחברות" משמעותה חיבור אנכי של האספלט החדש לישן בעובי המאפשר התחברות באמצעות עוביים תקינים של תערובות אספלטיות בהתאם לסוג התערובת ולגודל האגרנט.</p> <p>ג. בעבודות ריבודים, ניתן לבצע מעבר מפלסים בין שכבה קיימת לבין שכבה ישנה/מקורצפת באמצעות הידוק אספלט חם על גבי פסים של בד "יוטה" בשיפוע מרבי של 5% (לדוגמא 5 ס"מ ל-1 מ'), אך בתנאי שתקופת השירות של מעבר המפלסים לא תעלה על שבוע אחד.</p> |
|--|

#### **51.04.02 התחברות מבני מיסעה קיימת למיסעה חדשה.**

- לאור תנאי התכנון תידרש התחברות בין מבנה מיסעה קיימת לחדשה. להלן הנחיות לביצוע ההתחברויות:


|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 140   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51 – עבודות סלילה |                        |   |

- בתחום השכבות הגרנולריות (מצע א') כנ"ל כאשר כל שכבה תתחבר במדרגה ברוחב 35 ס"מ לפחות.
- שכבות אספלטיות יתחברו גם הן במדרגות, כאשר בשכבות תחתונות ניתן יהיה לבצע מדרגות של 30 ס"מ לפחות (יש לזכור כי בפועל הסלילה מעל מיסעה קיימת ובסלילה חדשה תהיינה אחידה ובמקרה כזה אין צורך בביצוע מדרגות).

#### **51.04.03 סוג האספלט בשכבה העליונה .**

האספלט בשכבה העליונה יהיה מתערובת תאמ"א 5 (SMA/5), אגרגט גירי/בולטי סוג א' וביטומן 10-70, ראה נספח יב' " מפרט טכני מיוחד לביצוע עבודות סלילה בתערובת SMA0/5 (תאמ"א 5). המדידה: לפי מ"ר.


- 51.99.9010 אבן שפה עליה לרכב פרט 1  
אספקת כל החומרים וחפירה למרחב עבודה והתקנת אבן שפה עליה לרכב (מותאם לגובה מדרכה 15 ס"מ מעל מסעה) במידות 50/40/18 ס"מ על יסוד ומשענת בטון ב – 20 כולל יחידות פינה ימין ושמאל דגם "חריש" תוצרת אקרשטיין מק"ט 2060/2070/2080, או שוי"ע ואיכות מאושר מראש, לפי פרט מס' 1.
- 51.99.9011 אופני מדידה -יימדד לפי מטר אורך, מוצר מותקן באתר כולל כל הנדרש לעיל.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 141  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51.05 – עבודות ניקוז |                        |   |

## פרק 51.05 – ניקוז

### עבודות בטון בקוי ניקוז ומעבירי מים

1. הנחת צינור ניקוז מבטון בקטרים ובעומקים שונים  
כל הסעיפים כוללים גם אספקה, הובלה, פריקה, חפירה, הנחת הצינורות, ביצוע המילוי החוזר וכל יתר העבודות והחומרים הדרושים לביצוע מושלם לרבות בדיקות, צילומים, מדידות וכיוב'.
  2. תיאור העבודה  
לפני תחילת העבודה יודא הקבלן אילו מערכות עוברות באותו מקום ויסמן על גבי תכניותיו. העבודה כוללת הנחה של קווי ניקוז מצינורות בטון בקטרים, בסוגים ובעומקים שונים, לפי ת"י 27, בהתאם לנדרש בתכניות ובכתב הכמויות.
  3. מדידה והתוויה  
המיקום המדויק של קווי הניקוז יסומן על ידי מודד הקבלן ויאושר ע"י המפקח. הסימון יכלול:
    - (a) הציר האורכי של הצינורות השונים.
    - (b) נקודת גובה קבועה כולל שתי אבטחות לפחות.
    - (c) בדיקה של תכנית תאום המערכות, והמערכות שאותרו על ידי הקבלן מול תכנית הצנרת המוצעת.
 על הקבלן לשמור נקודות סימון אלה בקפדנות. במקרה של פגיעה בהן על הקבלן לשקמן מחדש.
  4. דרישות טכניות
    - 4.1. דרישות טכניות לגבי הצינורות  
הצינורות יהיו צינורות בטון מזוין עם אטם גומי בחלק ה"זכר" של הצינור, ייוצרו ויעמדו בכל הדרישות של תקן ישראלי מס' 27 (במהדורתו המעודכנת) ובדרגות המתאימות של העומס כפי שיפורט בתכניות ו/או בכתב הכמויות. הצינורות יהיו ללא חריצים, סדקים וכל פגם אחר. שטח פני הצינור הפנימיים יהיו חלקים בהחלט. מחברי הצינורות יהיו באמצעות טבעת גומי "ס". כל משלוח צינורות ילווה בתעודת מעבדה מוסמכת (COC), המאשרת את התאמת הצינורות לתקנים השונים הנדרשים לפי מפרט זה.  
לא יסופקו ולא יתקבלו צינורות שנפגעו בצורה כלשהי, ותוקנו, בין ע"י היצרן ובין ע"י הקבלן או כל גורם אחר. על הקבלן להקפיד על הסימון, כמפורט בת"י 27. בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בין דרישות תקן ישראלי מס' 27 לבין הדרישות הטכניות במפרט הכללי, יקבע ת"י 27.  
סוג הצינורות: סוג הצינורות בכל הפרויקט לא יפחת מדרג 5.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 142  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51.05 – עבודות ניקוז |                        |   |

#### 4.2. הנחת הצינורות

הצינורות יונחו על מצע חול כמפורט להלן ובהתאם לקווים והשיפועים שבתכנית. הצינורות יעטפו בעטיפת חול כמפורט להלן. העבודה תבוצע בכפיפות לפרק 51.07 שבמפרט הכללי של נת"י.

#### 4.3. אטימות החיבורים

לאיטום חבורים שבין כל צינור לשכנו יש להשתמש אך ורק באטמי גומי, אשר יסופקו על ידי יצרן הצינורות ולפי ההמלצות של יצרני האטם. האטמים יהיו אטימים בפני מים.

#### 4.4. מצע חול ועטיפת חול (עבור כל הקטרים) תיאור ודרישות הביצוע

לאחר חפירת התעלה לצנרת הניקוז תפוזר על גבי קרקע היסוד המהודקת שכבת חול. החול יהיה חול דיונות נקי, חופשי מגושים, אבנים, חרסית או חומרים אורגניים.

|       |            |
|-------|------------|
| נפה   | % עובר נפה |
| מס' 4 | 100        |

מס' 200  $0 \div 5$

עובי שכבת החול מתחת לצינור יהיה לפחות 10% מקוטר הצינור אבל לא פחות מ-10 ס"מ. רוחב שכבת החול יהיה בהתאם למפורט בפרטים ובתכניות.


אחרי הנחת הצינור על שכבת החול התחתונה, תבוצע עטיפת חול משני צדי הצינור, תפוזרנה ותהודקנה שכבות חול כנ"ל בנות 20 ס"מ כ"א, עד 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור. שכבות החול תהודקנה לצפיפות של 95% מודיפייד א.א.ש.ט.ו. באמצעות הרטבת החול. מצע החול ועטיפת החול לא ישולמו בנפרד - מחירם יהיה כלול במחיר הצינור.

בקרקעות חרסיתיות, חומר העטיפה יהיה מחומר אנרטי אטום/חול מיוצב בצמנט כנקוב בדוח הקרקע והמפרט הכללי.

#### 4.5. מילוי חוזר לצנרת

חומר המילוי יהיה בעל גרגיר מקסימלי של 8 ס"מ ולא יכיל חומרים אורגניים או פסולת ולא גושי עפר שגודלם עולה על 10 ס"מ, ויענה על הדרישות לחומר מילוי מקומי/מובא בהתאם לדרישות שבדו"ח הקרקע.

המילוי יבוצע לאחר הנחת הצינור ופיזור שכבות החול ויגיע עד למפלס הגבוה ב-50 ס"מ מקודקוד הצינור לפחות או עד צורת הדרך בפני השתית (הגבוה שביניהם), גם באותם מקרים בהם פני עבודות העפר בקטעי הכביש הסמוכים לצינור הינם במפלס נמוך יותר מאשר 50 ס"מ


|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| עמוד 143  | חברת נתיבי איילון בע"מ | <br><b>נתיבי איילון</b><br>תחבורה מתקדמת לישראל |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 51.05 – עבודות ניקוז |                        |  |

מעל לקודקוד המעביר (מילוא זה בא להבטיח מעבר הכלים הכבדים עד לביצוע עבודות מבנה הכביש).

המילוי יבוצע בו זמנית משני צידי המעביר. בניגוד לנאמר בדף 5-60 בכרך מילואים של המפרט הכללי של נת"י. חומר המילוי לצנרת לא יימדד ולא ישולם בנפרד. עבור המילוי הדרוש להשלמת מבנה הכביש מעל למפלס העליון של המילוי החוזר (מפלס הגבוה לפחות ב-50 ס"מ מקודקוד הצינור) ישולם במסגרת פריטי התשלום המתאימים של עבודות הסלילה במסגרת פרק הסלילה.

5. סטיה מותרת

- 5.1 שוחות - עד 50 ס"מ בכל כיוון.
  - 5.2 קולטנים – עד 20 ס"מ לאורך המיסעה, עד 2 ס"מ בניצב למיסעה.
  - 5.3 צנרת – עד 20 ס"מ בניצב למיסעה.
  - 5.4 I.L – עד 2 ס"מ  $\pm$  וכל עוד השיפוע  $\leq 0.6\%$ .
- ככלל, הסטיות הנ"ל מותרות כל עוד לא נעשית פגיעה בתוואי הניקוז, השיפועים המותרים ותיאום התשתיות.

|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 144   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 60 – הקצבים ורג"י |                        |   |

## פרק 60 – הקצבים בעבודות רג"י

60.01.0006 עבור עבודות רג"י לפי מסמכי החוזה. מוצהר בזה במפורש כי בשום מקרה לא ישולם לקבלן עבור בטלת ציוד ו/או עובדים.

סעיף זה הינו סעיף ללא אפשרות הנחת קבלן, בכל מקרה בו ידרשו עבודות חריגות יגיש הקבלן חריג מפורט עפ"י תנאי החוזה כולל הנחה על הסעיפים של 10% והנ"ל ישולם לקבל כחלק מתקציב עבודות הרג"י באופן יחסי חלקי בלבד.

60.02.0040 סכר זמני - תכנון ביצוע וקבלת אישורים - ייבוש נחל איילון (נציב זמני/ראש ציפור) - עבודה אופציונאלית.

### 1. תיאור העבודה

לטובת ביצוע נציב זמני אמצעי עבור גשר עמק ברכה בתוך תעלת נחל איילון (ראה תוכניות מפורטות) הקבלן יתכנן ויבצע סכר זמני לצורך ייבוש הנחל ב"ראש ציפור" (ראה גם כניסות לתעלת איילון) או לחילופין מצפון לנציב הזמני בחתך 94+035 כל זאת לצורך העבודות הנדרשות לביצוע הנציב על כל תכולותיו.

כאמור הסעיף הינו אופציונלי, יתכן ויבוצע ע"י רכבת ישראל המסילה הרביעית.

[תקופת הביצוע תהיה עם תחילת האביב בין החודשים אפריל 22 ועד אוקטובר 22.](#)


### 2. הנחיות לתכנון

לפני תחילת העבודה יתכנן הקבלן סכר ויאשרו מול רשות הניקוז, רשות הנחל או כל רשות אחרת הנוגעת בדבר, להלן פרמטרים לתכנון:

- רוחב הנחל נע בין 20-27 מטר תלוי בנקודת הסיכור
- מיקום הנציב הזמני של הגשר נמצא באזור הצפה של מים חוזרים מנחל הירקון
- גובה פני המים החוזרים מהירקון נע בין 1-3 מטר תלוי בנקודת הסיכור
- מדרום קיימת האפשרות לזרימת עודפי מי קיץ מפתחי ניקוז לאורך התעלה ומתחנות שאיבה.
- קבלת הנחיות אקולוגיות לביצוע השאיבות והעבודה בתוך הנחל.
- טיפול בדגה והעברתה מעבר לסכר ע"י אנשי מקצוע מוסמכים.
- ניקיון, בסיום העבודה יש לפנות את הסכר או כל ציוד אחר ולקבל אישור מהרשויות לעיל כי הן מאשרות שהשטח נקי ומאושר להזרמת המים בחורף.

אופני מדידה לתשלום



|  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| עמוד 145   | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 60 – הקצבים ורגיי |                        |   |

תכנון וביצוע הסכר הזמני יאושר וישולם כיחידת קומפלט. המחיר כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בתכנון וביצוע מלא של הקבלן, קבלת אישור לביצוע לפני כניסה לנחל, אישור פינוי הסכר בסיום עבודות, תחזוקת הסכר לאורך כל תקופת הביצוע (ראה לעיל), טיפול במים, העברת הדגה לצפון וכל מלאכה אחרת לביצוע מושלם.

כאמור, סעיף זה הינו אופציונלי וביצועו יאושר ע"י מנהל הפרויקט בלבד בעת קבלת צ.ה.ע. במידה ולא ידרש, הקבלן לא יפוצא על כך תשלום בעבור סעיף זה.

61.01.0000 צמתים מרומזרים (הסדר זמני וסופי) משני צידי הגשר בצומת יגאל אלון/עמק ברכה וכן

**בכביש גישה למע"ר הצפוני/רחוב עמק ברכה.**

על כלל רכיביו לרבות מנגנון, עמודים, שוט, פנסים, תמרור וכו'. התשלום במסגרת ההקצב יהיה לפי תשלום בפועל שיאושר לקבלן הרמזורים על ידי המפקח. התשלום לקבלן יהיה כנגד קבלה / חשבונית ללא כל תוספת עבור טיפול, תקורה, מימון וכו' למעט רווח קבלן ראשי כפי שמוגדר בחוזה.

הערה: סעיף ההקצב מחולק לשני שלבים:

**שלב 1** – הקצב עבור העתקת רמזורים זמניים בשלבי הביצוע שיתוכננו ויבוצעו ע"י הקבלן כולל הזזות, ביסוס זמני וביצוע עפ"י הנחיות משטרת ישראל ואגף התמרור.


במקרה שהרמזור נגע במהלך העבודות, באחריות הקבלן להציב רמזור אחר ולהפעילו בזמן סביר.

**שלב 2** – הקצב מקובע של 350,000 ₪ לצומת עבור רשות התמרור והרמזור עבור רימזור חדש של שני הצמתים עפ"י תוכנית התנועה והרמזור הסופית לשלב ההפעלה.

- הקצב זה יכלול: כבילה, ביסוס, הצבה, תכנון זמנים עד להפעלה מלאה של הצומת.

הקצב זה לא יכלול את הסדרי התנועה לביצוע העבודה, תשתיות ותאי בקרה, פיתוח סופי, אספלט זמני או כל עבודה אחרת אשר נמצאת באחריות הקבלן הזוכה ובכתב הכמויות המפורט.

בסעיף זה הקבלן יהיה אחראי בטיחותית, ניהולית מול גורמי העירייה ובתמורה זכאי ל-6% רווח קבלני ראה גם בכתב הכמויות 60.02.0030.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 146  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 69 – עבודות שונות בגשרים |                        |   |


## פרק 69 – עבודות משלימות בגשרים

### 69.01 סמכים אלסטומריים

- 69.01.1 סמכים עבור כל הגשר מותקנים בנציבים יהיו במידות לפי חישובי היצרן ע"פ עומסים והזזות המוגדרות בתכניות, ובהתחשב במגבלות הגאומטריות של הפרויקט.
- 69.01.2 הסמכים יהיו תוצרת MAURER או ש"ע. חתך השכבות של הסמך ומבנה הסמך יתוכננו לפי העומסים בתכניות ע"י יצרן הסמך ויוגשו כולל חישובים סטטיים לאישור המפקח.
- 69.01.3 על הקבלן לספק יחד עם כל הסמכים תעודות המעידות על עמידת הסמך בכל דרישות התקן לסמכים DIN4141 או EN1337, בדרישות נהלי הבדיקה והאישור כנדרש במכתב ההרשאה ליצרן ובדרישות המפרטים והתכניות. התעודות תתייחסנה במפורש לסמכים המסופקים לגשרים אלו, היינו לכל אחד ואחד מהסמכים, לרבות סמכים לנציבים אמצעיים וסמכים של נציבי הקצה.
- 69.01.4 תעודות הבדיקה תתייחסנה הן לחומרי הגלם המשמשים ליצור הסמך והן לסמך המוגמר, לרבות לגבי עמידת הסמך בעומסים סטטיים ודינמיים, וניסוי לקביעת מודול הגזירה של הסמך המוגמר.
- 69.01.5 בהעדר תיעוד מתאים, ראשי המפקח לפסול את הסמכים או לדרוש ביצוע בדיקות משלימות על ידי מעבדה ישראלית שתיקבע על-ידי. במקרה כזה יספק הקבלן סמך נוסף מאותו סוג בדיוק, לשם בצוע בדיקות.
- 69.01.6 הסמכים יוצבו במקומם ע"י מודד מוסמך מבחינת מיקום ומפלס.
- 69.01.7 במידה והסמכים מותקנים ע"י יציקת גראוט לפי תכנית, הסמכים יונחו ויפולסו על גבי שכבת פילוס (תושבת) עשויה מגראוט סיקה 340 או ש"ע, יש להקפיד שכל החלל מתחת לסמך ימולא ללא בועות אויר כדי ליצור מגע מלא. בכל מקרה תבוצע העבודה לפי הנחיית היצרן ולפי פרטי התכנית.

### 69.02 אופני מדידה לתשלום

- 69.02.1 סמכים ימדדו ביחידות מוגמרות ומורכבות תוך כדי הבחנה בין סוגי הסמכים. המחיר כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים ביצור, אספקה והרכבה, לרבות שכבת המצע לפילוס מתחת לסמך, ושכבת החומר המשמשת להדבקת הסמך, ולרבות כל הבדיקות והתיעוד האמור לעיל. הסמכים ימדדו תוך הבחנה בין הסוגים השונים ועפ"י מידותיהם.
- 69.02.2 סמך נוסף לצורך בדיקות בישראל (אם יידרש ע"י המפקח, כאמור לעיל) לא ימדד לתשלום.

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| עמוד 147  | חברת נתיבי איילון בע"מ |  |
| פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br>פרק 69 – עבודות שונות בגשרים |                        |   |


### 69.03 מפרט התקנה ותחזוקה לתפר מודולארי AGFLEX J220

#### 69.03.1 כללי

1. הזמנת התפר לאחר הגשת תכניות שופ דרווינגס ובאישור מתכנן הקונסטרוקציה, יועץ הכבישים והמפקח.
  2. התקנת התפר יהיה ע"י מתקין מורשה מטעם יצרן התפר בלבד, על הקבלן להגיש את הניסיון המקצועי של צוות ההתקנה לאישור המפקח.
  3. כל חלקי התפר והחומרים הנדרשים להכנת ולהרכבה מקו קצה האספלט ועד קו קצה האספלט מהצד השני יסופקו ע"י יצרן התפר ויותקנו ע"י מתקין התפר.
  4. לפני יציקת מיסעת הגשר על הקבלן לתאם ביקור של המתקין באתר ולקבל את הנחיות להכנות הנדרשות בבטון.
  5. עם סיום ההתקנה ייתן המתקין מכתב אחריות כוללת לאלמנטים ולהתקנה למזמין למינימום 5 שנות אחריות בכפוף לביצוע נוהל אחזקה לתפרי התפשטות. המכתב יהיה בנוסף למכתב אחריות של היצרן המאשר את אחריותו לאלמנטים שיצרו על ידו.
- הערה: אזור התפר מצוי בחלקו במעבר חצייה, יש לצבוע את גומי התפר בצבע עמיד לשחיקה עפ"י חומר שיציג למנהל הפרויקט לאישור. צביעה נקודתית זו תכלול במחיר התפר ובאחריות הקבלן לאשרה טרם התקנת התפר.

#### 69.03.2 התקנה

1. על הקבלן לתאם את המגרעת/הכנה שיש להכין בבטונים עם מתקין התפר. יש לקבל את ההנחיות ולהזמין את המתקין לאישור לפני יציקת המיסעה.
2. אלמנט הגומי יורכב בגובה של 3 מ"מ מתחת לגובה הסופי של האספלט, רצועת המעבר תהיה יצוקה בשיפוע כדי לגשר על רווח זה.
3. חומר הפילוס מתחת לתפר יהיה בחוזק של לפחות ב-80.
4. לאחר הרכבת אלמנט התפר יחוזקו ברגי העיגון פעמיים, פעם ראשונה מיד לאחר הנחת האלמנט ופעם שניה לאחר 24-48 שעות מהרכבה, הסגירה עם מפתח מומנט לפי הנחיות היצרן של התפר.
5. במרווח היציקה משני צידי התפר יש לקדוח ולקבע קוצים בקוטר של 12 מ"מ כל 200 מ"מ בדירוג. יש להוסיף לפחות 2 מוטות 10 מ"מ או רשת לכל אורך התפר לזיון עם כיסוי גראוט 50 מ"מ.
6. יש לכסות את התפר עד לסיום ביצוע כל עבודות הגשר ע"י פח מגלון 3 מ"מ

|   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| <p>עמוד 148</p>   | <p>חברת נתיבי איילון בע"מ</p> |  |
| <p>פרויקט גשר עמק ברכה - מפרט טכני מיוחד<br/>פרק 69 – עבודות שונות בגשרים</p> |                               |   |

7. אין להתקין את התפר במזג אוויר חריג (מעל 35 מעלות או מתחת ל-8 מעלות), או ביום לפני מזג אוויר חריג.

### 69.03.3 תחזוקה

1. יש לבצע בדיקה חצי שנתית לתפר ע"י נציג המזמין, בבדיקה השנתית יש לוודא:
  - א. פני התפר שקועים 2-3 מ"מ ממפלס האספלט מ-2 צידי התפר, ורצועת המעבר יצוקה בשיפוע לגשר על רווח זה.
  - ב. פני האספלט רציפים ואחידים, אין "גבעות" באספלט בקרבת התפר, עם דגש על אזורי תפרי ההתפשטות.
  - ג. אין סדקים ברצועות המעבר היצוקות מצידי התפר, ואין סדק בין האספלט לרצועת המעבר.
  - ד. לא קיימות נזילות של התפר לרווח שמתחתיו.
  - ה. גומי התפר שלם ללא פגיעות או קרעים.
2. במהלך הבדיקה השנתית יש לחזק את כל האומים של התפר. יש להדק את האומים עם מפתח מומנט מכויל לפי המומנט המוגדר ע"י יצרן התפר.
3. לאחר חיזוק האומים, יש לאטום מחדש עם חומר איטום כדוגמת TECNOSEAL-88 או ש"ע.
4. בנוסף לבדיקה התקופתית, במידה ואנשי התחזוקה של המזמין מזהים לקויים התפר יש לטפל בהם באופן מיידי ולא לחכות לבדיקה הבאה.

