



יפה נוף בע"מ

מכרז פומבי מס' 44/2017

HBTU ROPEWAY - חיפה, רכבל הכרמל

ביצוע עבודות הקבלן הראשי להקמת
תחנות הרכבל וביסוס עמודים בתוואי

חוברת ב'

● נספח 15 ג' – מפרט טכני מיוחד –

עדכון הנכלל בהודעה מס' 1 לקבלנים:

פרק 19 – עבודות מסגרות חרש וסיכוך

סעיפים בהם נעשה שינוי ביחס למפרטים המקוריים מודגשים בצבע צהוב.

11/2017

אגף תשתיות: טלפון רב קווי: 074-7880000, שלוחה 150, פקס 074-7880005

רח' ביאליק 3 קומה 8, חיפה 3311210 E-mail: anat_a@yefenof.co.il

פרק 19 - עבודות מסגרות חרש וסכוך

19.01

תאור כללי

מפרט זה מתייחס לייצור, אספקה, גילווין, צביעה והרכבה של קונסטרוקציה הפלדה של חלקים בשלד מבני התחנות.

אילו כוללים בין השאר גג הרציפים בתחנה A, גג דו שיפועי וקונסטרוקציה נושאת של מונוריילים במחסן הקרוניות בתחנה E, עמודים הנושאים גגות בתחנות שונות. כל העבודות תבוצענה לפי מפרט טכני כללי פרק 19 לעבודות מסגרות חרש וסיכוך של הועדה הבינמשרדית של משרד השיכון, מע"צ, משרד הביטחון וההוצאה לאור במהדורה המעודכנת ביותר, אם לא צוין אחרת במפרט המיוחד ובכתב הכמויות. כל העבודה תבוצע לפי מיטב הכללים הנהוגים, המקובלים במקצוע ועל ידי בעלי מקצוע ממדרגה ראשונה שקיבלו אישור של המזמין. הרתכים יהיו בעלי תעודות ויענו לדרישות לפי ת"י 127. הסיבולת כמפורט להלן. הקבלן יהיה אחראי למידות המבנה על כל חלקיו, בהתאם לתוכניות ולדרישות של יציבות וחוזק.

19.1.01 על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו את כל הפעולות הדרושות, בהתחשבות בבטונים הקיימים, לרבות כל ההכנות הדרושות לחיבור ועיגון אלמנטי הפלדה השונים לשלד הבטון הקיים כגון: חציבות, קידוחים שונים בבטונים, שתילת עוגנים כימיים, תיקוני בטונים לאחר העבודה, ביטון אלמנטים שונים וכל עבודה שתידרש על-מנת לקבל מבנה קונסטרוקטיבי מושלם ויציב, הכל כולל במחיר ההצעה.

19.1.02 עבודות הפלדה כוללות אלמנטים שונים מפרופילים מעורגלים שונים, חיזוקים, זוויתנים, פלטות, עוגנים מיכניים, ברגי עיגון וחיבור לשלד הבטון וכו', הכל בהתאם לתוכניות המצורפות.

19.1.03 על הקבלן, לפני תחילת עבודתו לבדוק ולמדוד את המצב הקיים של שלד הבניין, מאחר ויתכנו סטיות בין תוכניות שנמסרו לקבלן לבין בניית שלד המבנה בפועל.

רק לאחר בדיקת המצב הקיים, על הקבלן להכין תוכניות ופרטי ייצור **הרכבה** (SHOP DRAWINGS). התוכניות והפרטים יאושרו ע"י יועץ קונסטרוקציה. כמו כן, הקבלן יכין פרטי הרכבה וחיבור ונתונים/חישובים סטטיים לאותם אלמנטים שרצונו לשנות מהמתוכנן.

לא יוכל הקבלן להתחיל בייצור בטרם קיבל אישור על תוכניות הייצור, **הרכבה**, **חומרים וציפויים**, ועל הפרטים השונים מיועץ הקונסטרוקציה והמזמין. התוכניות שיגיש הקבלן יעשו ע"י מהנדס רשוי מטעם הקבלן ועל חשבון הקבלן. התוכניות והפרטים **(הפרטים בקניה מידה 1:1)** יוגשו בתוכנת אוטוקד או תוכנה אחרת ייעודית למטרה זו.

19.1.04 כמו כן, שיטת ההרכבה של הקונסטרוקציה תוגש לאישור יועץ הקונסטרוקציה. שיטת ההרכבה תקבע תוך התחשבות באילוצי האתר ובאפשרויות הגליון וההובלה לאחר התייעצות עם המפקח.

19.02

חומרים

כל החומרים המשמשים לייצור הקונסטרוקציה והרכבתה כולל: פרופילים, זוויתנים, פלטות, ברגים, אלקטרודות, יענו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1225.

כל חלקי הקונסטרוקציה יהיו עשויים מפלדה חדשה, מיוצרת ללא למינציה, חפשית מקליפת ערגול, סיבים ופסולת אחרת, בלתי פגועה ובלתי מוחדרת בחלודה וללא קליפה מתקלפת.

הפלדה שתסופק על ידי הקבלן תהיה פלדה מסוג ST-52, ST-44 ו-ST-37 או אחרים בהתאם למפורט בסכמות הקונסטרוקציה, כולל פרופילים מעורגלים, פחים, חומרי עזר למיניהם וכו'.

כל הפלדות, חומרי הרתי, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר ויישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, מוכרת בינלאומית. מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של ספק הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המפקח.

לפני קניית חומרים יספק הקבלן את כל המידע, המסמכים והתעודות הנדרשות, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים השונים הנוספים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המפקח לכך.

הקבלן ימציא למתכנן תעודה מטעם יצרן הפלדה המציינת שהפלדה המיועדת לשימוש, מתאימה למפרט ולתקנים.

על הקבלן להזמין את המפקח לבדוק את מידות החלקים ועובי הדפנות של הפרופילים והפחים לפני הרכבתם ליחידה שלמה וכן יזמין את המפקח לבדוק את היחידות השלמות לפני הרכבתם. הקבלן יזמין את המעבדה לבדוק את הריתוכים, את עובי ואיכות הגליון והצבע בנוכחות המפקח.

19.03 תכניות ייצור והרכבה

לפני התחלת הייצור על הקבלן להכין תכניות ייצור והרכבה (SHOP AND ERECTION DRAWINGS) בו יפורטו כל האלמנטים המרכיבים את קונסטרוקצית הפלדה כולל:

- 19.3.1 גיאומטריה מדויקת של האלמנטים – פרופילים, פלטות וכו'.
- 19.3.2 פרטי החיבור בין חלקי הקונסטרוקציה השונים, הכוללים גודל ועובי פלטות חיבור, מיקום ועובי ריתוכים, מיקום ברגי חיבור וכד'.
- 19.3.3 פרטי חיבור קונסטרוקצית הפלדה למבני הבטון השונים כולל ליסודות, לראשי הכלונסאים לקירות או אלמנטי פיתוח.
- 19.3.4 תכניות הרכבה חלקיות וכלליות.

19.3.5 על הקבלן יש להגיש לאישור המהנדס ופיקוח את פרטים של מהנדס מטעם קבלן, אחראי על הכנת תכנית ייצור והרכבה;

19.3.6 על הקבלן לסמן בתכניות ייצור מיקום לחיבור אלמנטים פלדה בריתוך בתכניות ייצור ולקבל אישור מהנדס מראש;

על התכניות להביא לידי ביטוי נאמן את הגיאומטריה של הקונסטרוקציה ולהביא בחשבון את פרטי האדריכלות.

כל החיבורים יתוכננו לשאת את הכוחות הפועלים בהם והקיימים בפועל יוצא של העומסים הפועלים על הקונסטרוקציה מכל מצבי העמיסה על פיהן תוכננה.

על הקבלן לקבל את אישור המהנדס לתכניות הייצור וההרכבה לפני התחלת הייצור.

התכניות הכלליות של קונסט' הפלדה שהוכנו ע"י המהנדס מטעם המזמין כוללות את הנתונים הבאים:

- א. מידות המבנה.
- ב. חתכים של פרופילים לעמודים, קורות וכו'.
- ג. פרטים אופייניים לחיבור של הפלדה לשלד הבטון.
- ד. פרטים אופייניים ומיוחדים במקומות שונים של שלד הפלדה.

תכניות אלו מבוססות על המידות התיאורטיות של המבנה.

לפני הכנת תכניות הייצור וההרכבה, על הקבלן למדוד על חשבונו את המבנה הקיים (בטון ובניה) שאליו תחובר קונסט' הפלדה ולהתאים את המידות בתכניותיו למצב הקיים בשטח, תוך שהוא משתמש באינפורמציה הכלולה בתכניות המהנדס (חתכי פרופילים, פרטים וכו').

את החיבורים באתר יש לתכנן כך שיבוצעו בברגים. **יש להמעיט ככל האפשר בביצוע הרכבה ע"י ריתוכים באתר.**

19.04 פיקוח

הקבלן יהיה חייב לדווח על מהלך העבודה המבוצעת במפעל אשר בו תיוצר הקונסטרוקציה ולהודיע למפקח לפחות 3 ימים מראש – הן על מועד התחלתו של הביצוע והן על מועדי סיום של האלמנטים השונים. לא יוחל בביצוע לפני מועדי ההתחלה שנקבעו בהודעות אלו. כמו כן לא יתחילו במשלוח האלמנטים, המוכנים לגליון, למקום המבנה בטרם בוקרו ואושרו למשלוח ע"י המפקח, פרט למקרים בהם ויתר מהנדס האתר מראש ובכתב על בקרה זו.

כל מהלך עבודתו של הקבלן תלווה בתהליכי ביקורות טיב, עפ"י תהליכים שיאושרו ע"י המהנדס, תעודות ביקורת אלו יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודה.

במהלך ייצור האלמנטים יתבצעו ביקורים במפעל המייצר ע"י המזמין, המהנדס והמפקח. בביקורים אלו ייבדקו מקורות הפלדה, הגימור, תהליכי ביקורת הטיב שלה, צורת הטיפול במפעל, בקרת טיב המפעל, אחסנה, ארגון להובלה וכיו"ב.

על הקבלן להכין לקראת ביקורים אלו את כל המסמכים הרלוונטיים לני"ל, לאפשר למזמין או לבאי כוחו לבצע את בדיקותיהם ולסייע להם בכך ולמסור את כל המידע וההסברים בקשר לייצור הפלדה ומקורותיו. במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר ע"י המפקח בנוגע לטיב המוצר, קרי ריתוך, ברגים, גוף האלמנט וכד', ישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי – בדיקות על קוליות וכד'.

אישור האלמנטים, או חלקים אחרים כלשהם, לא תפטור את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לכל שגיאה, טעות, פגם או ליקוי העלולים להתגלות במועד מאוחר יותר, או לדיוק במידות, או לטיב העבודה במצב שלאחר ההקמה.

כל האלמנטים, או החלקים, אשר פסל המהנדס, בין אם במפעל המייצר, או במפעל לגילווין, או באתר העבודה, יוחלפו או יתוקנו ע"י הקבלן, הכל לפי הוראות המפקח, והכל על חשבון הקבלן.

19.05 ייצור

19.05.2 המפעל אשר בו תיוצר הקונסטרוקציה יהיה מצוייד בכל המכונות, המכשירים והציוד, אשר דרושים לביצוע העבודה בכפיפות להוראות מפרט זה. הסימון על גבי שטחי הפלדה יבוצע תוך שימוש בשבלונות ומכשירי סימון נכונים, אשר יהיה בהם כדי להבטיח את הדיוק הדרוש.

19.05.2 חיתוך הפלדה יבוצע באמצעים מכניים כגון גילויטיות, משורים וכיו"ב ו/או באמצעות מבערי חמצן – אצטילן. שטחי החיתוך והמקצועות יהיו ישרים, חלקים ונקיים, ללא פגמים או ליקויים כלשהם.

חיתוך לצורכי הכנת שטחי ריתוך יבוצע באמצעות ניסור או מבערי חמצן - אצטילן ולא יחייב עיבוד נוסף, כל עוד הוא מדויק מבחינת הצורה הנדרשת ונקי, לשביעות רצונו של המפקח.

19.05.3 הייצור יתבצע רק מתוך תכניות ייצור מאושרות וחתומות ע"י המהנדס.

19.05.4 המפקח יורשה להכנס למפעל המייצר בכל זמן שהוא על מנת לפקח על הייצור.

19.06 ריתוך

19.06.1 סוגי האלקטרודות

האלקטרודות תתאמנה לדרישות התקן הישראלי ת"י 1338. סוגי האלקטרודות לריתוך יהיו כמפורט להלן:

1. פלדה Fe360 (ST- 37)

אלקטרודות בציפוי צלולוזה מקבוצות א- 6010, א- 6011 כדוגמת UN6010, z160, או אלקטרודות בציפוי רוטילי מקבוצות א- 6103, א- 6024 כדוגמת UN411, z11, z18, z26, UN44, UN62.

2. פלדה Fe430 (ST- 44)

אלקטרודות בציפוי רוטילי מקבוצות א- 6103, א- 6024 כדוגמת: UN62, UN411, z11, UN44, z26, z18.

3. פלדת Fe510 (ST- 52) ולפחים בעובי מעל 20 מ"מ

אלקטרודות דלות מנגן בציפוי בסיסי מקבוצות א- 7108, כדוגמת: UN58, z4.

4. פלדה (ST- 37) מגולוונת

אלקטרודות בציפוי רוטילי מקבוצות א- 6103, כדוגמת: UN26, UN46, z66.

5. פלדה (ST- 52, ST- 44) מגולוונת ולפחים עבים מגולוונים

אלקטרודות דלות מנגן בציפוי בסיסי מקבוצה א- 7018, כדוגמת: UN58, z4.

19.06.2 אישור אלקטרודות

לפני התחלת עבודת הריתוך יגיש הקבלן לאישורו של יועץ קונסטרוקציה והמפקח 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 ושל קונסטרוקצית הפלדה כולה.

19.06.3 עובי ואורך הריתוך

1. עובי הריתוך המינימלי יהיה 4 מ"מ אך בכל מקרה לא יותר מעובי דופן האלמנט.
2. במידה ואורך הריתוך לא מצוין בתוכניות, אורך הריתוכים יהיה כאורך המלא של היקף שטח המגע של שני האלמנטים המחוברים בריתוך.

19.06.4 פרטי חיבור מאושרים ומקומות חיבור מותרים

- פרטי החיבור ומקומות חיבור של הקונסטרוקציה יהיו כנדרש בתוכניות או כאלה שיסוכמו על דעת יועץ קונסטרוקציה המפקח בעת תהליך התכנון המפורט.
- על הקבלן לקבל אישור של יועץ קונסטרוקציה לפרטי החיבור ומקומות החיבור שהוא מציע לבצע.
- כל מרכיב של כל אחד מהאלמנטים הנושאים במבנה - עמודים, קורות, מסבכים וכו', יבוצע מיחידה שלמה ולא מיחידות מחוברות.
- לצורך הבטחת דיוק ונוחות בזמן ההקמה יוכנו באלמנטים השונים חורים מוארכים בכיוון שבו לא מתקבלים כוחות בבורג.

19.06.5 בקרת איכות הריתוךבדיקה חזותית

1. בהמשך לאמור בסעיף 19037 במפרט הכללי, הפגמים המותרים בריתוך בבדיקה חזותית יהיו לפי תקן DIN 8563 טבלה 1, בדרגה BS, או לפי AWS D1.1 כמפורט להלן:

גודל קימור התפר $a'1 \Delta >$ רוחב הריתוך $0.1X + 1$ מ"מ.

גודל קיעור התפר $a'1 \Delta >$ עובי הפח $0.02X + 0.2$ מ"מ.

גודל התזוזה בין מישורי הפחים:

- כשהריתוך השני צדדי הפחים:
- $e >$ עובי הפח $0.15X$, 3 מ"מ $e =$ מקסימום.
- כשהריתוך מצד אחד של הפח:
- $e >$ עובי הפח $0.10X$, 2 מ"מ $e =$ מקסימום.
- גודל התזוזה בין דפנות הפחים:
- $e >$ עובי הפח $0.5X$, 2 מ"מ $e =$ מקסימום.

סדקים בריתוך - לא יורשו כלל סדקים בריתוך.

2. קריטריונים לפסילת הריתוך

סטיות גדולות מהמותר כפי שמפורט בתקן DIN 8563 יתוקנו או יפסלו לפי הנחיות המפקח.

3. גודל המדגם לבדיקת הריתוך

בבדיקה חזותית יבדקו כל הריתוכים בקונסטרוקציה.

4. בדיקות ללא הרס

- בדיקות ללא הרס ייעשו בקונסטרוקציות מרותכות על ידי מומחה בלתי תלוי (מעבדה) באמצעות קרני רנטגן ו/או אמצעים אחרים באישור המפקח.
- הבדיקות יבוצעו בהיקף הנדרש על פי תקן AWS - 1.1 למבנים במאמצים ותכלולנה גם את תפרי הדגימות שהוכנו לצורך בדיקות חוזק מעבדתית.**
- כל הבדיקות הנ"ל יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- הבחירה של המעבדה תהיה על פי החלטתו הבלעדית של המפקח.

19.06.6 ביצוע עבודות ריתוך באתר

בנוסף לדרישות הכלולות בהעסקת רתכים המוסמכים בריתוכי שדה בכל מה שקשור עם עבודות ריתוך באתר, חובה על הקבלן לנקוט באמצעי זהירות אשר נובעים מעבודה בבי"ס בו קיימים מבנים נוספים שהפעילות בהם תמשך ללא הפרעה. בכל מקרה של עבודת ריתוך על הקבלן לדווח על כך יום קודם לכן למפקח ולקבל אישור מוקדם לפעילות זו.

19.7 הובלת רכיבים והרכבתם

הובלת רכיבי הקונסטרוקציה מבית המלאכה לבנין תעשה רק לאחר הגשת תוכניות הובלה שתסוכם מראש עם המפקח: חלוקה זמנית של רכיבי הקונסטרוקציה הארוכים ליחידות משנה, אשר תחברנה ליחידות שלמות באתר הבניה, תורשה רק לאחר בדיקה ואישור של יועץ קונסטרוקציה. הובלת הרכיבים תעשה בהקפדה ובריפוד מתאים למניעת נזק של כפף או פגם אחר. החיבור של רכיבי המשנה ליחידות שלמות יבוצע במקום הבניה עפ"י המסומן בתכניות.

חלקי הקונסטרוקציה יחברו בעיקר בברגים ע"פ המפורט בתכניות.

עקב אופי המקום בו מורכבת הקונסטרוקציה, תחנת רכבת פעילה, **יש להמעיט ככל האפשר בריתוכים באתר.**

כל ריתוך שיבוצע באתר יתואם ויאושר מראש עם המפקח.

בביצוע ריתוכים בשטח יועסקו רק רתכים המוסמכים ומנוסים בריתוכי-שדה.

מכשירי ההרמה אשר יופעלו לצורך הרכבת הקונסטרוקציה במקום המבנה יתאימו למימדים ולמשקל האלמנטים המורמים באמצעותם ויהיו יציבים בכל שלבי פעולתם ובכל ההרכבה. תמיכות וחיזוקים אלו יהיו יציבים וקשיחים כפי שכללי המקצוע והוראות החוק מחייבים. ציוד אשר לדעת המפקח אינו ראוי לשימוש יוחלף בציוד המתאים לתפקידו.

סוגי הברגים לקונסטרוקצית הפלדה יהיו ברגים בדרגת חוזק 8.8 לפי ת"י 1225.

1. כל הברגים, אומים, דסקות או/ו עוגנים anchors יסופקו עם תעודות התאמה COC ותעודות בדיקה COT של יצרן הברגים או העוגנים על פי: EN-10204 Type 3.1 Certificate.
2. ברגים, אומים, דסקות, עוגנים (כמו עוגן חץ) ואביזרי חיבור אחרים עד גודל M12 יהיו מפלב"מ A4 (AISI 316) לפי תקן ISO 3506, **עם אישור המתכנן לפלב"מ ורמת חוזק הברגים.** הערה: בורג פלב"מ Class 80 הוא בחוזק קרוב לבורג פלדה Class 8.8.
3. ברגים, אומים, דסקות או/ו עוגנים (למשל, עוגן חץ) מעל גודל M12, יהיו מגולוונים בחום לעובי אבץ 45 מיקרון לפחות. קשיחים מגולוונים מעל M12 יהיו:
- א. **מגולוונים בטבילה צנטריפוגלית בחום** לפי ISO 1461 (תקן ישראלי ת"י 918) לעובי 45 מיקרון לפחות (מינימום 305 גרם/מ"ר) או
4. **בגלון תרמודיפוזי TDC לעובי 45 מיקרון לפחות + איטום סיליקטי (Silicate Sealer) על פי התקן: EN 13811: 2003, Class 45 + Silicate Sealer** (גלון תרמודיפוזי לפי ת"י 4271 לעובי 45 מיקרון לפחות עם **סילר סיליקטי** או לפי תקן (ASTM A 1059M-08, Coating Class 45, minimum). **בקרת איכות:** לגלון התרמודיפוזי נדרש ביצוע מדידות עובי ציפוי אבץ על דגמים שטוחים מלווים לכל מנת ייצור, אשר יוגשו עם תעודות האיכות מהיצרן לאישור הפקוח. כמו כן נדרשת תעודה לסילר. **אין להשתמש בברגים, אומים, עוגני חץ anchors ודסקיות מצופים באבץ קר** (אבץ אלקטרוליטי). על הקבלן להציג למפקח תעודות מפעל הברגים או מעבדה מוסמכת, המעידות על תכונות הברגים.

הסדרי תנועה להובלת כל קונסטרוקצית הפלדה, לרבות אישור משטרה ועירייה, מבית המלאכה/המפעל לאתר יהיה באחריות קבלן המבצע ועל חשבונו.

19.8 הגנה אנטי קורוזיבית**19.8.01 כל אלמנטי הפלדה יגולונו בגלון בעובי 80 מיקרון ע"פ תקן ישראלי 918.**

19.8.02 האלמנטים יגולונו אך ורק לאחר שייצורם הושלם כיחידות מושלמות ומוגמרות ומוכנות להרכבה, כולל פינורים וריתוכים מכל מין וסוג שהוא.

19.8.03 בתכנון המוצר המיועד לגלון, יתחשב הקבלן בדרישות המיוחדות ובמוגבלות של מפעלי הציפוי, כמצוין בתקן כגון: תכולת הסיליקון בפלדה, עירוב פלדות, ניקוי פתחי שחרור אויר וניקוז

באלמנטים חלולים, הברגות, חפיפות, אמצעי שינוע, כיסי אויר, כיוון הטבילה, גודל האמבט לטבילה וכו'. הקבלן יעביר חוות דעת מטלרוג לנושא.

19.8.04 לאחר הציפוי לא יותר כל תיקון או שינוי באלמנט, מוצר שיפסל ע"י המפקח מסיבות כלשהן ישלח למפעל לתיקון.

19.8.05 בדיקת הגליון - כמוגדר בתקן.

19.09 צביעת קונסטרוקצית פלדה

גימור המתכת לפני גליון או/ו לפני צבע

- גימור עבודות המתכת לפני גליון חם יהיה לפי ISO 8501-3 grade 3. כלומר:
- יש להשחזי ולעגל קצוות ופינות חדות לרדיוס 2 מ"מ לפחות. שבירת פינות בקצוות וחורים.
 - יש לבצע זוויות שחרור גדולות בפינות, ולאפשר ריתוכים מלאים בלבד.
 - יש לעגל, להשחזי ולהחליק את כל הריתוכים.
 - יש להסיר את כל נתזי הריתוך בגמר הריתוך.
- כל האלמנטים יהיו אטומים לרטיבות ולחות, וסגורים. כל הריתוכים יהיו מלאים ורציפים.
- לאחר גליון יש להסיר קוצי גליון בולטים ונזילות אבץ, ולהחליק פני שטח אבץ מחוספסים. יש לאטום בריתוך את פתחי הגליון.
 - יש לוודא שהחלקים לא יפגעו בהובלה לאתר, באחסון והרכבה.
 - העבודה כוללת הרכבה וביצוע תיקוני צבע באתר על פי החלטות המפקח והמהנדס.
 - יש לבצע אב-טיפוס לאישור המהנדס ויועץ הקרווזה.

19.09.01 הכנות והוראות לקבלן

- | | |
|-----------|--|
| 19.09.1.1 | כל עבודות הצבע יבוצעו במפעל, למעט תיקוני צבע אשר יבוצעו באתר. |
| 19.09.1.2 | תיקון פגמים במערכת הצבע שייגרמו לאחר השלמתה, כאמור לעיל, יבוצעו באתר, באותם צבעים ושיטות בהם בוצעה הצביעה המקורית. |
| 19.09.1.3 | מערכות הצבע על כל שכבותיהן ייושמו לפי השלבים וההנחיות המפורטים להלן ובהתאם להוראות היצרן. שכבה חדשה תצבע לפחות 24 שעות מגמר צביעת השכבה הקודמת ובגוון שונה , ורק לאחר קבלת אישור המפקח. |
| 19.09.1.4 | כל הברגים והאומים וכל מקומות הריתוך באתר ייצבעו לאחר הקמת הקונסטרוקציה במערכת צבע שוות ערך למערכת הצבע הנ"ל ובגוון זהה לגוון הצבע העליון. מערכת צבע על גליון חם. |
| 19.09.1.5 | פחים מעוגנים בבטון המיועדים לחיבור אלמנטי פלדה, יהיו מגולוונים בטבילה חמה. |

כל שטח העומד לפני תיקוני צבע או צביעה חדשה, יש לנקות עם דטרגנט ולאחר מכן לשטוף את הסבון עם מים מתוקים בלחץ.

19.09.02 תיקונים

- | | |
|-----------|--|
| 19.09.2.1 | יש לעבור עם מברשות מכניות או בהתזה אברזיבית על פני כל השטח על מנת להסיר כל צבע רופף או בועות צבע עם אויר כלוא בצבע הישן. להסיר כל צבע הניתן להסרה. |
| 19.09.2.2 | במקומות בהם מתגלה הגיליון יש לעבור בשטיפה ולא לנקות לעומק. |
| 19.09.2.3 | את קצוות הצבע יש להחליק ברמה של שיפוע על מנת למנוע מדרגה של צבע ישן עליו יבוא הצבע החדש. |
| 19.09.2.4 | יש לחספס בעדינות את השטח המגלוון הגלוי. |
| 19.09.2.5 | יש להסיר את כל האבק. |

19.09.5 צביעת קונסטרוקציה חדשה מגולוונת (מערכת אפוקסי דו-רכיבי)

ניקוי ראשוני: שטיפה בלחץ גבוה במים מתוקים וסבון אקוקלין 2230 להסרת מלחי אבץ ושומנים, ואחריה שטיפה יסודית במים מתוקים לסילוק כול שאריות הסבון. שטיפה חול וחספוס: Sweep blast cleaning בעזרת גרגירים עדינים לא מתכתיים לקבלת חספוס 15/25 מיקרון. השטח יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא נראים כמו אבק, שמן גריז עיבוי ומלחים.

- | | |
|-----------|--|
| 19.09.5.1 | יש לעבור על פני כל השטח בשטיפה אברזיבית קלה מאוד 19.09.5.2 יש לנקות השטח מאבק. |
| 19.09.5.3 | שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי דו-רכיבי "אפוגל" בעובי 50 מיקרון. |

19.09.5.4	שכבה שניה של אפוקסי דו-רכיבי אפיטמרין סולקוט מיו בעובי של 100 מיקרון. בשכבה אחת או שתיים.
19.09.5.5	שכבה שלישית של פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי טמגלס PE בעובי של 50 מיקרון לפחות ועד קבלת שטח הומוגני וכיסוי מלא. סה"כ: עובי צבע יבש 200 מיקרון לפחות מעל הגליון החם.

19.09.6 קונסטרוקציה חדשה (פח שחור – מערכת אפוקסי דו-רכיבי)

19.09.6.1	יש לנקות ולהכין כמו בתיקונים. ניקוי ראשוני להסרת מלחים, שומנים וגריז, כולל שטיפה בסבון אקוקלין 2230 ושטיפה סופית בלחץ מים.
19.09.6.2	הכנת שטח: ניקוי אברזיבי לדרגת ניקוי שוודי ברמה של SA2.5 לפחות, וחספוס זוויתי משונן 50-85 מיקרון ניקוי האבק.
19.09.6.3	שכבה ראשונה יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC בעובי של 60-70 מיקרון.
19.09.6.4	שכבה שניה ביניים אפוקסי אפיטמרין סולקוט מיו, בעובי של 150 מיקרון, בגוון אפור בהיר, בשתי שכבות של כ- 75 מיקרון כ"א.
19.09.6.5	שכבה שלישית פוליאוריטן פוליאסטר אקרילי טמגלס PE בעובי של 50 מיקרון לפחות ועד קבלת שטח הומוגני וכיסוי מלא. גוון וברק יקבעו ע"י האדריכל. סה"כ: עובי צבע יבש 260 מיקרון לפחות.

- יש ליישם מריחות במברשת Stripe coats לאחר כל שכבה בקצוות, ריתוכים ופינות חדות.
- הצביעה תבוצע במפעל מסודר תחת גג וסככה ולפי הוראות יצרן הצבע.
- הקבלן חייב לבצע בדיקת עובי צבע אפוקסי מקיפה לפני יישום צבע עליון.
- קבלן הצביעה יגיש תעודת בחינה של עבודת הצביעה.

19.09.7 ריתוכים ותיקוני גיליון עד למתכת

19.09.7.1	ניקוי באמצעים מכניים לדרגת ניקוי סטנדרט שוודי ST3.
19.09.7.2	ניקוי אבק וניקוי במדלל נקי.
19.09.7.3	שכבה ראשונה יסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ SSPC בעובי של 60 מיקרון.
19.09.7.4	שכבה שניה ביניים אפוקסי דו-רכיבי אפיטמרין סולקוט מיו, בעובי של 150 מיקרון, בגוון אפור בהיר, בשתי שכבות של כ- 75 מיקרון כ"א.
19.09.7.5	שכבה שלישית פוליאוריטן פוליאסטר אליפטי טמגלס PE בעובי של 50 מיקרון ועד קבלת שטח הומוגני וכיסוי מלא. סה"כ: עובי צבע יבש 260 מיקרון לפחות.

19.09.8 כללי

הצבעים הם מתוצרת טמבור אך ניתן להשתמש באותה מערכת מכל יצרן אחר בתנאי שהמערכת והצבעים הם שווי ערך ואושרה מראש ע"י המפקח. יש להקפיד על הוראות היצרן. כל העוביים הנתונים הם נתוני עובי צבע יבש. כל האמור במפרט המיוחד כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

19.09.9 מערכות צבע שוות ערך

במידה והקבלן יבקש להשתמש במערכות צבע שונות מהמפורטות לעיל, עליו לקבל אישור המפקח בכתב מראש.

19.10 חיפוי גג מחסן קרוניות בתחנה E

1.10.1 חיפוי גג איזור המתנת הקרוניות בתחנה E (PARKING) יבוצע מפנלים מבודדים בעובי 50 מ"מ העשויים 2 פחי פלדה חיזוניים וביניהם שכבת בידוד תרמי מסוג צמר סלעים עמיד באש. הפחים המגולוונים יהיו מפח Z275 לפחות, צבועים במערכת צבע PVDF 70% תלת-שכבתית בעובי 30 מיקרון לפחות. יש להגיש תעודות בחינה מקוריות מיצרן החומרים.

א. הפנלים המבודדים (רכיבי "סנדוויץ") יעמדו בדרישות מפמ"כ 203 חלק 1 וחלק 2.

- ב. הפנלים המבודדים לכיסוי הגגות יהיו בעובי כולל 50 מ"מ, עם ציפוי פח חיצוני בעובי 0.6 מ"מ לפחות, ציפוי פח פנימי 0.5 מ"מ ומילוי צמר סלעים בצפיפות 120 ק"ג למ"ק.
- ג. הפנלים המבודדים לכיסוי קירות יהיו בעובי כולל 50 מ"מ, עם ציפוי פח חיצוני בעובי 0.5 מ"מ, ציפוי פח פנימי 0.5 מ"מ ומילוי צמר סלעים בצפיפות 120 ק"ג למ"ק.
- ד. ציפוי הפח של הפנלים המבודדים יהיו מגולוונים וצבועים חרושתית, בכל צדדיהם, בהתאמה לדרישות רמת גימור 2 בת"י 1508. הפחים המגולוונים יהיו מפח Z275 לפחות, צבועים במערכת צבע 70%PVDF תלת-שכבתית בעובי 30 מיקרון לפחות. יש להגיש תעודות בחינה מקוריות מיצרן החומרים המרישים יהיו מפח מגולוון Z275 לפחות עם תעודות בחינה מהיצרן. ברגים self drilling and/or self tapping יהיו מפלבי"מ 304 בלבד או באישור מיוחד מראש ברגים מפלדה עם ציפוי מסוג C4 Buildex (ITW) עם תעודות.
- א. אמצעי החיבור והברגים, החפיות בין הלוחות, אופני ההרכבה וההתקנה וכד' יהיו לפי המסומן בתכניות ובהתאמה להנחיות יצרן הפנלים המבודדים.
- ב. הקבלן יידרש להעביר למפקח את תעודות בדיקת סווג עמידות הפנלים באש עפ"י ת"י 755 ועליהם להיות מתאימים למיקומם בגג חלק זה של המבנה עפ"י המוגדר בת"י 921.
- 19.10.2 לוחות פח לסגירת מפגשים והשלמות בין הפנלים לחלקי בטון
- א. הלוחות לקירווי הגג יהיו מפח צורני מגולבן וצבוע חרושתית, בעובי מינימלי של 0.8 מ"מ, ויתאימו לדרישות ת"י 1308.
- ב. עובי הגולוון יהיה 19 מיקרון לפחות מכל צד פח Z275 ועובי הצבע PVDF תלת שכבתי יהיה 30 מיקרון לפחות.
- ג. בכל המפגשים בין גג לקירות ובין שיפועי הגג, תבוצע סגירה ואטימה עם פחי חיפוי ("פלשוניים"), מפח מגולבן זהה וצבוע חרושתית באותה מערכת צבע בעובי מזערי של 0.8 מ"מ, מותאמים לגימור הגג. הגולוון והצביעה כמו בסעיף ב' לעיל.
- ד. מתחת לפחי הכיסוי תותקן שכבת בידוד תרמי/אקוסטי. עובי וסוג שכבת הבידוד ייקבעו בהתאם לדרישות התקנים המתאימים (ראה סעיף 70.05 ב', ג'). שכבת הבידוד תחובר באופן יציב אל קונסטרוקציה הגג ותהיה מוגנת בצידה התחתון. דרישת המינימום לגבי שכבת הבידוד תהיה מזרני צמר סלעים או צמר זכוכית בעובי 3 ס"מ.
- ה. בקצה כל פנל מבודד יורכב פח סגירה מתאים כך שלא יימצאו חלקי בידוד חשופים לאור ולגישה למזיקים וציפורים.

סיכום הגנה נגד קורוזיה פרק 19.

- תחנה A – סככת רציפים – כל הקונסטרוקציה תהייה מגולוונת וצבועה.
- פרגולה בגג משרדים תחנה A - פרופיל I מגולוון בחום. הכל מצופה בפח אלומיניום ממשפחת AIMAG 3 צבוע 70%PVDF במערכת צבע תלת שכבתית בעובי 30 מיקרון לפחות. ברגי נירוסטה 304(A2).
- תחנה B – עמודי רציף מגולוון וצבוע.
- תחנה C - גרם מדרגות בחדר מכונה מגולוון בחום בלבד. תיקוני גלון חם יבוצעו עם צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC בעובי 2x60 מיקרון ועליו צבע גלון מתאים או לחלופין בצבע ZRC או זיגנה בשתי שכבות של 60-80 מיקרון כ"א, עם זמן המתנה של 3 שעות בין השכבות. היישום יהיה במברשת לא בספריי.
- רפפות יצבעו במערכת צבע אפוקסי תלת-שכבתי על גלון חם (יסוד אפוגל, ביניים סולקוט מיו, ועליון טמגלס PE) וע"י עובדי צביעה מקצועיים. פרטים גלויים בשטחים ציבוריים יהיו מוגנים בגלון ומערכת צבע אפוקסי. פרטים בשטחים טכניים ובחללים סגורים ומכוסים יהיו מפלדה מגולוונת בלבד.
- מערכת צבע נגד אש:
- במידה ויהיו דרישות מהפיקוח לצבע נגד התפשטות אש בעמודי תמיכות גגות הרציפים. הצביעה תבוצע במערכת צבע מעכב בעירה על בסיס סולבנט לשעתיים או לזמן הגנה כפי שיקבע ע"י הפיקוח.

מערכת צבע נגד אש על גליון חם :

19.11 מיגון אש לפלדה מגולוונת בחום בעזרת צבע

תיאור המוצר

צבע תופח חד-קומפוננטי על בסיס מדלל solvent base. מתאים לסביבות C3-C4 לקיים עד 20 שנה לפני טיפול אחזקה גדול ראשון. מפעל הצביעה יקבל הדרכה מיצרן הצבע והסמכה של עובדי הצביעה. הקבלן יבצע צביעת אב-טיפוס לאישור מוקדם (שטח ייחוס) לפני התחלת צביעה סדרתית בכמות גדולה.

הכנת השטח לצביעה

הסרת שומנים: לפני Sweep blasting יש לבצע ניקוי והסרת לכלוך ושומנים, וכן גם לפני יישום צבע יסוד וצבע תופח. הסרת שומנים תבוצע ע"י שטיפה בקיטור או מים חמים, או ע"י שטיפה בסבון אקוקלין 2230 ואחריה שטיפה בקיטור או מים מתוקים לסילוק כל שאריות הסבון וקבלת pH נייטרלי. **שטיפת חול עדינה Flash/Sweep blasting:** תבוצע במפעל הצביעה בעזרת גרגירים עדינים לא מתכתיים לקבלת חספוס 20-30 מיקרון. עומק החספוס יימדד בעזרת סרט רפליקה או קומפרטור למדידת פרופיל חספוס.

יישום הצבע

את הצבע יש ליישם בהתזה, הברשה או גלילה. עובי הצבע הסופי נקבע בהתאם לדרגת הסיכון של הפרופיל (Hp/a) וזמן עמידות האש הנדרש. קביעת העובי תעשה תוך שימוש בטבלאות הצבע המסופקות ע"י היצרן. יש להמתין לייבוש מלא של כל שכבה לפני יישום השכבה הבאה. זמני הייבוש הנדרשים יקבעו לפי עובי השכבות, טמפי ולחות הסביבה, הכול לפי הוראות היצרן. אין ליישם את צבע הגמר העליון עד שלא התקבל ואושר עובי הצבע היבש הנדרש למיגון הפלדה נגד אש למשך הזמן הנדרש.

את צבע הגמר יש ליישם רק בעת ייבושו המלא של הצבע התופח מעכב האש, והגעה לעובי המיגון נגד אש הנדרש.

אין לחשוף את הצבע לגשם או מים זורמים עד לייבושו המלא.

מערכת צבע תוצרת Sherwin Williams (או ש"ע מאושר מראש)

שכבה	חומר	עובי (מיקרון)	יישום
יסוד	Macropoxy™ K267MIO Epoxy Primer for HDG substrate	75	במפעל הצביעה
צבע תופח נגד אש	FIRETEX® FX1003 Intumescent Coating יישום באתר או במפעל צביעה להגנה נגד אש עד 120 דקות ולפי הגדרת המפקח	עובי לפי הנדרש להגנה במספר שכבות	באתר או במפעל הצביעה
צבע עליון	Acrolon™ C137V2 Special Finish יישום באתר או במפעל צביעה במספר שכבות. הגוון יקבע על ידי האדריכל. יש להמתין 16 שעות בין השכבות.	150 במספר שכבות רצוי בגוון שונה	באתר או במפעל הצביעה

בדיקת עובי הצבע

בדיקת עובי הצבע ביבש (DFT) תבוצע ברגע בו הצבע יבש למגע והמדידה לא תפגום במרקם שלו. יש להפחית את עובי הפריימר מהעובי הכולל. אין ליישם את צבע הגמר עד שלא התקבל עובי הצבע היבש הנדרש למיגון הפלדה למשך הזמן הנדרש.

תיקוני צבע

שטחים קטנים ופגיעות מכאניות ניתן לתקן עם החומר התופח FIRETEX M72. שטחים גדולים יתוקנו עם המערכת המקורית.

מערכת צבע חלופית תוצרת "אינטרנשיונל":

לאחר הכנת שטח מתאימה:

- שכבות יסוד : צבע יסוד אפוקסי מתאים לגליון Intergard 269 בעובי 75 מיקרון ליישם במפעל הצביעה.

- צבע תופח נגד אש : Interchar 963 בעובי מתאים לקבלת עמידות נגד אש עד 120 דקות ולפי דרישת הפיקוח.

- שכבות צבע עליון : שתי שכבות נפרדות עם המתנה בין השכבות של 16 שעות מסוג Interthane 990 בעובי 50 מיקרון כ"א. עובי צבע עליון פוליאוריתן יהיה 100 מיקרון לפחות. הגוון יקבע על ידי האדריכל.

תיקוני צבע

שטחים קטנים ניתן לתקן עם חומר מילוי Interchar 2200 intumescent filler. שטחים גדולים יתוקנו עם המערכת המקורית. תיקוני צבע ופגיעות מכאניות יבוצעו בהזדמנות הראשונה או עם חומר מילוי תופח Interchar 2200 או עם Interchar 2060. **בק"א** על הקבלן למלא דו"חות בחינה מקצועיים של עבודות הצביעה. בגמר עבודת הצביעה נגד אש נדרש אישור של מעבדה מוסמכת לבדיקת צבע נגד אש.