

**יישום ציפוי אפוקסי משוריין (MATCOTE)  
בתחתית מיכל דלק גולמי , חב' קצא"א**

## הליך מס'

**מפרט טכני מיוחד**

**מיכל במכלל אשקלון**  
**תקציב:**

**עבודות יישום של צפוי אפוקסי משוריין בסיבי זכוכית "מטקוט"**

**1. כללי**

- 1.1. בכוונת חב' קו צינור אירופה אסיה בע"מ (להלן "קצא"), לשפץ את מיכל לאחסון דלק גולמי וכחלק בלתי נפרד מתהליך השיפוץ יש לבצע יישום ציפוי מטקוט מחדש בתחתית מיכל לפי המפרט.
- 1.2. במסגרת ההליך הזה קבלן יגיש הצעתו ביחס למיכל בקוטר 60 מ' בחוות מיכלים אשקלון.
- 1.3. המזמין רואה את הקבלן כבעל ניסיון וידע בתחום ציפויים אפוקסיים כגון MATCOAT וכמי שבירר עם החברה את כל התנאים והפרטים שאינם ברורים לו בשעת סיור קבלנים והכנת הצעתו.
- 1.4. המזמין רואה את הקבלן כבעל ציוד ייחודי מתאים לביצוע הסרה וליישום הציפוי MATCOAT בקצב ואיכות הנדרשים על פי המפרט.
- 1.5. המזמין רואה את הקבלן כבעל צוותים של עובדים מיומנים ומאורגנים לעבודה במשמרות במיכל.
- 1.6. כל עבודת ציפוי תחתית וצבעת דופן וגג תבוצע ע"פ מפרטי צבע מצורפים, הוראות ייצורני צבע ותקנים הרלוונטיים.
- 1.7. נתונים בסיסיים של מיכל:

קוטר	נפח (מ"ק)	שטח רצפה	היקף דופן	גובה דופן	רגלי גג	וונטים בגג
60 מ'	57,000	2,904 מ"ר	191 מ'	20.4 מ'	86	9

**2. בטחון בטיחות וגהות.**

העבודה תתנהל במתקן דלק פעיל. העבודה תתנהל לפי כללי בטיחות ובטחון המקובלים בחברה ובפרט הוראות בטיחות המצורפות ו"היתר ביצוע עבודות עם סיכונים וסיכוני אש במתקני החברה". יתכנו הפסקות בעבודה בהתאם לצרכים בטיחותיים ותפעוליים של החברה.

לפני התחלת העבודה על הקבלן להצטייד בכל הרישיונות הנדרשים ע"י ראש מחלקת הביטחון של החברה כנדרש בתנאים הכלליים של מפרט זה.

ציוד וחומרים יונחו היכן שיורה המפקח כך שלא יפריעו לפעילות המתקן .

בסוף כל יום עבודה ישאיר הקבלן את מערכת הכיבוי במצב זמין לפי הנחיות המפקח .

במהלך העבודה ובסופה יושאר השטח נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.

נקודות תורפה בטיחותיות עיקריות לעבודה זו :

- סיכוני גזים נפיצים , רעילים וחוסר חמצן,
- סיכוני עבודה בגובה ובמקום מוקף,
- סיכוני פגיעה מכלי צמ"ה וכלים מכניים,
- סיכוני עבודה עם מנוף, הנפת ציוד, נפילת ציוד, המחצות,
- סיכוני עבודה עם כלי ואביזרי הרמה,
- סיכוני עבודה במקום חשוך, סכנת החלקה ופגיעה מחלק בולט,
- סיכוני עבודה עם צבע ומדללים,
- סיכוני עבודה עם ניקוי עם חומרים שוחקים ואבק מזיק (ניקוי חול),
- סיכוני עבודה על גג של מיכל דלק ופונטונים, קריסת גג, המחצות הלכדות.

**3 . זמני ביצוע**

- בעבודה זו יבוצע הכנת שטח וצביעת תחתית מיכל באפוקסי משוריין בסיבי זכוכית- MATCOTE. העבודה כוללת עבודות ניקוי עם חומר שוחק, ניקיונות המיכל, עבודות צבע וכד'.
- יישום "מטקוט" תבצע לפי סדר משוער, יבוצע ניקוי יסודי של מיכל, הכנת שטח וצביעה לאחר מכן יבוצע ניקוי אברזיבי לרמה SA3 ויישום מטקוט.

• זמני ביצוע, סדר ושילבי העבודה יתואמו עם המפקח. יתכן והעבודה תפוצל לכמה פרקים לפי שיקולה הבלעדי של החברה. יש חשיבות רבה בעמידת בזמני ביצוע של כל שלב הפרויקט.

#### 4. מפרטים ועדיפות בין מסמכים.

העבודה תתבצע בכפוף למפרט הבין משרדי במהדורתו האחרונה ("הספר הכחול"). כל מסמכי החוזה לרבות "הספר הכחול" הינם באותו סדר עדיפות. על כל אי התאמה בין המסמכים על הקבלן להודיע למפקח ע"מ לקבל הנחיות. המפקח יהיה הסמכות היחידה הקובעת במקרה זה.

#### 5. אספקת חומרים ועבודות עזר.

החברה תספק את החומרים המצוינים ברשימת החומרים בלבד. שאר החומרים יסופקו ע"י הקבלן. החומרים שיספק הקבלן יהיו מטיב מעולה, חדשים, לפי תקן ישראלי (או אחר לפי דרישת המפקח) ועם תעודת טיב המעידה על כך. המחיר בכתב הכמויות כולל אספקה של כל החומרים, ביצוע כל עבודות העזר הדרושות לביצוע מושלם של העבודה, כולל ביצוע רשימות, מדידות ובדיקות ע"י גורם מקצועי עם יהיה צורך גם מעבדה מסומכת.

#### 6. מדידה, מחירים ומחירי היחידה בכתב הכמויות.

6.1 לפני המדידה יגיש הקבלן למפקח רשימת כמויות בשני עותקים שתהווה בסיס למדידה.  
6.2 כל סעיף יימדד נטו, לפי המציאות בשטח. לא ישולם עבור חריגות מעבר לנדרש במפרט. לא ישולם על פחת, בלאי וכו'.

6.3 על כל סטייה מכתב הכמויות על הקבלן להודיע למפקח טרם ביצוע, לא ישולם עבור סטייה מכתב כמויות שלא אושרה מראש ע"י המפקח ביומן העבודה.

6.4 בכל סעיף הכולל פינוי, יש לפנות לאתר מאושר ע"י הרשויות או להיכן שיוורה המפקח. כל הפסולת שתיווצר במהלך העבודה תפונה לאתר מאושר ע"י הרשויות. המחיר בכתב הכמויות כולל פינוי זה.

6.5 המחירים בכתב הכמויות כוללים את כל העבודות, חומרים, חומרי עזר, עבודות עזר, בדיקות מעבדה מסומכת ובכללם מדידות בדיקות וכו' הדורשים לביצוע מעולה ומושלם של העבודה, גם אם לא הוזכרו מפורשות בכתב הכמויות. כל החומרים יהיו מטיב מעולה ועמדו בתקן הישראלי. החומרים יסופקו ע"י הקבלן אלא אם כן צוין אחרת.

6.6 המחירים בכתב הכמויות כוללים את הסעיפים הבאים:

6.6.1 השימוש בכלי העבודה, מכשירים, מכונות, פיגומים, דרכים זמניות, מדידות והגשת תוצאות מדידה לבדיקת המפקח, בדיקות רפואיות והסמכות צוות, כד'.

6.6.2 הובלת כל החומרים, ציודים, מכונות וכד' אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם ובדיקתם, וכן הסעת עובדים אל מקום העבודה וממנו.

6.6.3 אחסנת חומרים, מכונות וכו' שמירתם וכן שמירת העבודה שביצעו.

6.6.4 הוצאות הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המקומיות והמקריות.

6.6.5 הוצאות אחרות מאיזה סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבים אותן (כגון הוצאותיו הנובעות מכך שהעבודה נעשית שלבים שלבים).

6.6.6 כל המדידות, בדיקות מעבדה, מלוי הטפסים והרשימות, המצוינות בהוראות צ"א 100, 101.

#### 7. תיאור העבודה

כאמור העבודה תתחלק בשלבים מסודרים:

❖ רשימת מיכלים המיועדים ליישום מטקוט :

קוטר מיכל	מיקום מיכל	מספר תפעולי	הערה
60 מ'	אשקלון	67	



הערה חשובה :

פינוי כל חומר אברזיבי משומש ושרידי ציפוי הישן ו/או חומר אחר ממיכל לאתר פסולת מאושר ע"י הרשויות מחוץ לשטח מתקני קצא"א (כולל תיעוד).

### 7.3 יישום מחדש ציפוי אפוקסי משוריון בסיבי זכוכית " MATCOTE "

#### 7.3.1 ביצוע לפי שלבים עיקריים כגון:

- ✚ בדיקה וגילוי והשחזות פינות חדות. ניקוי מכני חלודה רופפת, שאריות דלק וחומרים זרים.
- ✚ לפי הצורך ו/או הוראת המפקח ניקוי מכני גירוד בשפכטלים, מברשות פלדה ומטאטאים, ניקוי בעזרת דקסול ושטיפות בדטרגנטים, ממסים, ושטיפות במים.
- ✚ אטימת חלל פנימי של מיכל ושמירת ניקיון במהלך כל תקופת יישום ציפוי.
- ✚ ניקוי אברזיבי של רצפת המיכל ודופן עד גובה 1.05 מ' לרמה SA3 עומק חספוס כ-80  $\mu\text{m}$ .
- ✚ צביעת תחתית ו-1 מ' דופן בשכבת פריימר (צבע יסוד) עובי 25  $\mu\text{m}$ .
- ✚ הרמת רגלי גג הלבשת שרוול מגן לרגל, הדבקת פלטות מצופות "מטקוט" (מראש) מתחת לרגלי גג צף.
- ✚ מלוי חומר לתיקון תפרים "קוקניג" בתפרים מדרגות ושאר פגמים שהתגלו בפח.
- ✚ יישום מבוקר מטקוט- שכבת חומר אפוקסי עם תוספת סיבים ברצפה ו-1 מטר דופן המיכל.
- ✚ הכנת שטח ויישום מבוקר שכבת אפוקסי ללא סיבים (גלזורה) על גבי המטקות.
- ✚ בדיקות גמר לרבות מיפוי עובי הציפוי, גילוי פריצות HD תיקונים, ניקיונות.

#### 7.3.2 שלבי יישום אפוקסי משוריון סיבים "MATCOAT"

תהליך צביעת מטקות מתואר במפרט היצרן המצורף לחוזה זה. בכל סתירה בין מפרט היצרן למפרט זה יש להביא לידיעת המפקח. המפקח יחליט בלעדית איזה מפרט גובר.

החלק שיצבע במטקוט הינו כל רצפת המיכל ואביזרים (קשתות וכד' כולל קשת כניסה למיכל כולל מחיצות וחזזוקים עד לאוגן). דופן המיכל עד גובה 100 ס"מ מהרצפה.

**בעבודה זו יש חשיבות להקפיד על הוראות היישום של היצרן, הניקיון, זמנים וכד'. כל סטייה מהמפרט עלולה לגרום לכשל המערכת.**

החלקים הבאים יעברו ניקוי מכני ושטיפות אם ניתן גם בחומר אברזיבי : גג – תקרה כולל קורות, רגליים ומובילי רגליים, אווררים ומובילי אווררים, חיזוקי הגג, דופן הפונטונים, רצפה ואביזרים.

ניקוי מכני גרוד בשפכטלים, מברשות פלדה ומטאטאים. ניקוי ושטיפות בדטרגנטים, ממסים, ושטיפות במים. ייבוש המיכל.

השחזות פינות חדות וריתוכים. לשבור ולהחליק פינות חדות, קעקועי ריתוך וכד'.

ניקוי אברזיבי לרמה SA3 לפי תקן שוודי, עומק חספוס  $80 \mu m$  לפחות. עבודה לפי מפרט קצא"א לניקוי עם חומר שוחק. משלב זה ועד סיום העבודה יש להקפיד על ניקיון כולל סגירת פתחי המיכל, כניסה רק עם כסוי על גבי הנעלים ומניעת כל זיהום של המשטח הנצבע.

צביעת יסוד אפוקסי בעובי  $25 \mu m$  יבש, יש להקפיד לא לעבור עובי זה. עבודה לפי מפרט היצרן.

חיזוקים תחת רגלי המיכל ואווררים.

○ הכנת פלטות מפח בעובי 6 מ"מ. גודל הפלטה : קוטר 45 ס"מ. ניקוי אברזיבי לפלטות לרמה SA3 עומק חספוס  $80 \mu m$  לפי תקן שוודי. צביעת יסוד אפוקסי בעובי  $25 \mu m$  בשני צידי הפלטה. בחלקה העליון של הפלטה צביעת מטקות כולל חיזוק ברשת סיבי זכוכית.

○ הרמה מבוקרת של רגלי המיכל והדבקת הפלטות ע"י "קוקינג" מתחת לרגליים. הרמת הרגליים תעשה בזהירות מרבית למניעת פגיעה בגג. אין להרים שני רגליים סמוכות בו זמנית. יש לתמוך את הגג עם פגום או מגבה תקני, בדוק ויציב. יש להרים את הגג רק ממקום בו יש חיזוק על מנת לא לקרוע את הפח. את ההרמה יש לבצע באיטיות תוך בקרה לוודא שהגג והפח אינם מתעוותים. על הרגל יש לקשור שקית פלסטית למניעת הדבקת הרגל לרצפה בעת הצביעה. הכנת אפוקסי על בסיס המטקות/קוקינג וצביעת החלק התחתון של הפלטה והדבקתו לרצפה. מיידית לאחר ההדבקה יש להוריד את הגג על מנת שהרגל תשען על הפלטה, תצמיד את הפלטה לרצפה לקבלת הדבקה והצמדה טובות.

מילוי תפרים ושבירת פינות עם חומר לתיקון תפרים "קוקינג".

יש למלא בקוקינג כל מקום שבו יש תפר ריתוך או פינה או איכול כולל תפרי ריתוך הדופן לרצפה, ובין פלטות שמתחת לרגליים לרצפה. לאחר שהקוקינג מתחיל להתייבש ולהיות סמיך יש להצמידו בעזרת שפכטל אל התרופינה עד קבלת שכבת כיסוי אחידה וחלקה.

## ביצוע מטקוט

יישום יתבצע ע"י מכונה המערבבת את שני חלקי האפוקסי בפרופורציה הנדרשת 2:1, וקוצצת את סיבי הזכוכית. המכונה מופעלת ע"י לחץ אוויר. המכונה כמו שאר ציוד תסופק ע"י קבלן, כמו כן הקבלן אחראי לבדיקת המכונה, לאחזקתה ולטיפול בה כל זמן העבודה. כל נזק שיגרם עקב עבודה לא תקינה של המכונה יהיה באחריות הקבלן וכל הוצאות התיקון על חשבונו.

שים לב – זמן המתנה המקסימלי לכיסוי יסוד ע"י מטקוט – 28 ימי הלוח.

התזה בו זמנית של אפוקסי וסיבי זכוכית קצוצים. עובי השכבה  $1,300 \mu m$  יבש. מיד עם ההתזה יש להצמיד ולשטח את סיבי הזכוכית ולשחרר בועות אוויר ע"י רולרים. בעבודת ההצמדה עם הרולרים יעסקו כל הזמן לפחות 3 עובדים. יש להצמיד היטב את הסיבים על מנת שלא יבלטו מעל פני הצבע ועל מנת לשחרר בועות אוויר שנלכדו בצבע.

שים לב, לא יותר מ- 5 ימי הלוח אחרי יישום המטקות יש ליישם כיסוי עליו ע"י שכבת אפוקסי בעובי 300  $\mu m$ . לפני יישום שכבת האפוקסי יש להשחזי את סיבי הצבע הבולטים או בליטות צבע אחרות ולפנות כל חומר המושחז ע"י שואף אבק על מנת שלאחר יישום שכבה זו יתקבל משטח חלק ואחיד בו כל הסיבים מכוסים אפוקסי, ללא בליטות, חורים וכד'.

צוות מינימלי ליישום המטקות: מנהל עבודה המכיר היטב את המכונה, מפעיל+ עוזר למכונה להזנת הצבע, מפעיל +עוזר לאקדח הצבע וקוצץ הסיבים, 3 עובדים להשטחת הסיבים. הקבלן יחזיק באתר מדחס חלופי להפעלת מכונת הצבע. הקבלן ינהל רשום מסודר של צריכת חומר יומי כמעקב אחרי יחס ערבוב ע"פ הוראות היצרן וסיכום כמויות חומר לכל הפרויקט.

#### בדיקות לאחר יישום המטקות:

מעקב רציף אחרי עובי שכבות בכל מהלך ביצוע, רשום צריכת חומר יומי, מפות התקדמות ביצוע יומית בפועל, בדיקת מלאי וכד'. מדידת עובי סופי (לפחות 5 נקודות בכל פלטת רצפה) הכנה והגשה מפת המדידות על בסיס תכנית הרצפה.

בדיקת פריצות ע"י הולידי דיטקטור (HD) במתח 6400v, מיפי פריצות ותיקונים בהמשך.

#### קצב ביצוע נידרש.

עקב מגבלות זמן בין שכבות קצב התקדמות העבודה חייב להיות לפחות:

- ניקוי לרמה SA3 לפי תקן שוודי, צביעת יסוד, ניקוי ופנוי החומר השוחק: לפחות 400 מ"ר ביום. מחייב עבודה עם 2 דיזות + צוות 5 עובדים לפחות לניקוי ופנוי החומר השוחק.
- יישום מטקות: לפחות 350 מ"ר ביום.
- כמויות ועובי :

שכבה	עובי נומינלי (מיקרומטר- $\mu m$ )	זמן מקסימום לשכבה הבאה (יום)
יסוד	25 - להקפיד לא לעבור עובי זה	28
אפוקסי +סיבים	1300	5
עליון	300	

כמות סיבים : 400 גרם למ"ר .

בדיקות HD – 100 וולט לכל 25 מיקרומטר (1600 מיקרומטר – 6400 וולט) .

## 7.4 דגשים לצביעה

יישום לפי הוראות היצרן: זמנים בין שכבות, זמן חיי מדף של הצבע, זמן חיים לאחר ערבוב, הכנת פני שטח, דילול, עובי שכבה, שמירה על ניקוין, טמפ' משטח לפחות 3 מעלות מעל נקודת הטל (דף טכני של מוצר מצורף). הגנה על כל האביזרים שאינם אמורים להיצבע או עלולים להיזק אם יצבעו (פנים מנועים, אביזרי בקרה, תוויות וכד').

הקבלן רשאי להציעה מערכת צבע של "נירלט" מקבילה שנבדקה ואושרה לשימוש בחברה. הקבלן יציין בהצעתו באיזה מערכת בכוונתו להשתמש. שימוש במערכת צבע חילופית מותנה באישור מהנדס החברה.

### 7.4.1 הכנות לניקוי אברזיבי.

בשטח המאותר והמסומן שאושר ע"י המפקח יבוצעו הכנות לניקוי חול: הגנה על חלקים שאינם עוברים ניקוי חול (הגנה על מנועים, אביזרי בקרה, תוויות, גלאי עשן ואש, מצלמות המותקנות על המיכל וכל אביזר אחר שעלול להיזק בתהליך ניקוי אברזיבי וצביעה) ניקוי חלודה רופפת. ניקוי שאריות דלק, שומנים וחומרים זרים. ניקוי/שטיפה במים מתוקים \ בדטרגנט \ במדלל.

### 7.4.2 ניקוי אברזיבי ע"י חומר שוחק – "ג'ייבלאסט".

ניקוי אברזיבי SA2.5 לפי תקן שוודי. חספוס בעומק 50 מיקרומטר לפחות. על הקבלן להתארגן לניקוי אברזיבי והכנה לצבע כך שמסיום הניקוי ועד תחילת הצביעה לא יעברו יותר מ 4 שעות וכן שלא תחל צביעה

לאחר השעה 15:00. לאחר ניקוי אברזיבי יש לאסוף ולפנות את כל החומר האברזיבי מהמכל וממעצרת המיכל. עבודה לפי מפרט צ"א 100/102 מצ"ב. במקומות בהם הצבע תקין – ניקוי מאבק, שמן, דלק, צבע רופף, חומרים זרים וכד'. שטיפה במים מתוקים עם דטרגנט, ייבוש. חספוס הצבע הקיים בעומק 60  $\mu m$ . במקומות בהם הצבע אינו תקין (חלוד, מתקלף וכד') ניקוי אברזיבי (כולל הכנה לניקוי) לרמה SA2.5.

#### 7.4.3 באזור החיבור עם צבע קיים תקין:

ניקוי כמפורט בסעיף 7.4.2. ניקוי אברזיבי קל להורדת צבע רופף, שביר ומתקלף. ריענון הצבע הקיים עם מדלל 4-100. חפיפה עם צבע תקין לפחות 20 ס"מ מכל צד.

#### 7.4.4 דגשים לניקוי אברזיבי:

בטיחות וגהות – אבק מזיק, חשמל סטטי.  
טיב אברזיבי (ללא מלחים, ללא חומרים זרים, גודל גרגר וכד') בדיקות ותעודה לחומר האברזיבי.  
אוויר דחוס - יבש, נקי משמן ומים.  
שמירת הניקיון בשטח שנוקה.  
איסוף ופינוי כל החומר האברזיבי והאבק מכל הפינות וכל מקום אליו הגיע האבק מניקוי אברזיבי.

#### 7.5 ניקיונות, הסדרת שטח, החזרת סוללות הפרדה, והחזרת המצב לקדמותו.

### 8. כתב כמויות:

#### 9. נספחים :

##### 1. הוראות בטיחות :

כללי יסוד לבטיחות בעבודה במתקני קצא"א	<a href="#">2-30-000</a>
כללי התנהגות ובטיחות במתקני קצא"א	<a href="#">2-30-001</a>
כללי התנהגות ובטיחות לעליה ועבודה על גג מיכל דלק	<a href="#">2-30-002</a>
תכנון וניהול כניסה למיכלי דלק גלמי לניקוי ותיקון	<a href="#">2-30-005</a>
כללי התנהגות לכניסה לתוך מיכל דלק	<a href="#">2-30-012</a>
כללי התנהגות לכניסה ועבודה בתוך תא ציפה, פונטון, של מיכל דלק עם גג צף	<a href="#">2-30-014</a>
איסור כניסה למתקני החברה עם סיגריות וגפרורים	<a href="#">2-30-017</a>
גהות תעסוקתית בעבודה באבק מזיק (ניקוי חול, פיזור גרפיט וכד')	<a href="#">2-30-018</a>
אמצעי זהירות מפני גזים מסוכנים וחוסר חמצן באוויר	<a href="#">2-30-019</a>
איסור שימוש במכשירי טלפון ניידים במתקני החברה	<a href="#">2-30-023</a>
הפעלת מנופי משאיות במכללי החברה	<a href="#">2-30-024</a>
שימוש בציוד חשמלי מטלטל בתוך מיכלי דלק	<a href="#">2-30-034</a>
עבודות צביעה	<a href="#">2-30-054</a>
עבודות בחום כגון ריתוך וחיתוך בקשת חשמלית, בלהבה ובדיסק, חימום זפת, עבודה באש גלויה וכד'	<a href="#">2-30-055</a>
היתר ביצוע עבודות עם סכוני אש וסכונים	<a href="#">9-11-01</a>

##### 2. מפרטי ניקוי אברזיבי וצבע :

הכנת שטח לצביעה וציפויים	<a href="#">צא 100</a>
הוראות יישום למערכות צבע וציפויים	<a href="#">צא 101</a>
חול לניקוי חול - מפרט חומר	<a href="#">צא 102</a>
צביעת פלדה מגולוונת	<a href="#">צא 109</a>