

מאמר בנושא

מתיל מטאקרילאט (MMA) יישומים ופתרונות לריצוף תעשייתי

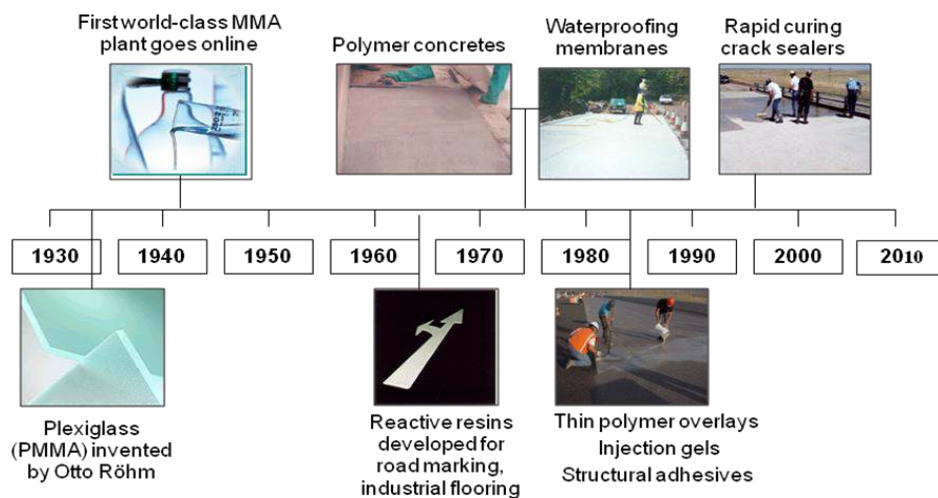
חגי שושני

מתיל מטאקרילאט וריצוף תעשייתי:

ריצוף תעשייתי מהווה נישה מאתגרת בהנדסה, הן בהקמה ובמיוחד בשיקום וחידוש. האתגרים בהתקנת ריצוף תעשייתי נובעים מדרישות סביבה קשות בתחום העמידות הכימית ובתחום העמידות בשחיקה פיסית. אתגר מיוחד מהווים חידושם של ריצופים כאלו, בשל הצורך בהדבקה של החידוש למשטח הקיים. מביני עניין מכירים את הבעייתיות של הכנת משטח ישן, מלוכלך, סדוק ושחוק בצורה לא אחידה, לרמה המתאימה להדבקת שכבת החידוש. בנוסף לכך, יש קושי גדול בהשבתה ופינוי משטחים לוגיסטיים פעילים לתקופה הנדרשת לשיקום. היתרון העיקרי בציפוי MMA הוא מהירות האשפורה (1 שעה אשפורה סופית), יתרון המאפשר חידוש משטחים/רצפות כמעט ללא פגיעה בתפעול השוטף.

מהי טכנולוגיית מתיל מטאקרילאט:

טכנולוגיית מתיל מטאקרילאט פותחה לראשונה על ידי אוטו רוהם בשנות השלושים של המאה הקודמת. הפולימר שהמציא אוטו רוהם נקרא "פלקסיגלאס", ושימושו הראשוני היה תחליף לזכוכית. מפעל ראשון לייצור פלקסיגלאס הוקם במהלך מלחמת העולם השנייה. עשרים שנה מאוחר יותר החלה תעשיית הבנייה להשתמש בחומרים האקריליים בכלל ובמתיל-מטאקרילאט בפרט.



כיום משמשים ציפויי מתיל-מטאקרילאט במגוון יישומים בתעשיית הבניין בכלל ובריצוף תעשייתי בפרט, כגון: רציפי פריקה וטעינה, מחסנים, אולמות ייצור, אולמות מסחריים, אולמי כינוסים, כבישים, גשרים, רציפי חנייה, ריצוף ללא תפרים, סיפוני אוניות ועוד. בין השמות המסחריים השונים לציפויים אלו ניתן למצוא את:

MMA – Methyl MethAcrylate

MMS – Methyl MethAcrylate Slurry

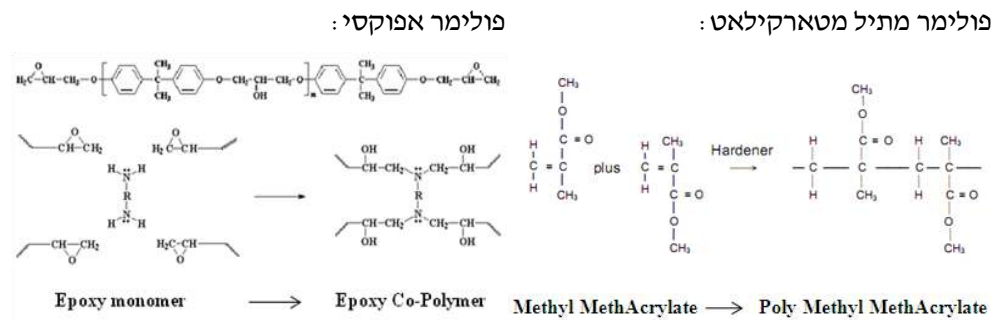
PMMA – Poly Methyl MethAcrylate



עקרונות הפעולה של ציפוי MMA –

מתיל מטאקרילאט הוא מונומר ממשפחת החומרים האקריליים. עם ערבוב המונומר הנוזלי עם אבקת השפעול, מתחיל פילמור של המונומר עד סיום התגובה לאחר שעה לערך. ה"זמן הפתוח" למריחת הציפוי הוא 10-20 דקות.

ניתן לעבות את הציפוי במגוון מלאנים, לקבלת חזות, עמידות בעומס ועמידות בשחיקה על פי הצורך. זמן האשפרה הקצר מאפשר יישום מערכת ציפוי שלמה (הכנת שטח, פריימר, גוף, ציפוי עליון) ביום עבודה אחד. זאת לעומת ציפויים כגון מדה מתפלסת או אפוקסי הדורשים זמן של שבוע עד חודש לפני העמדת המשטח בעומס מלא

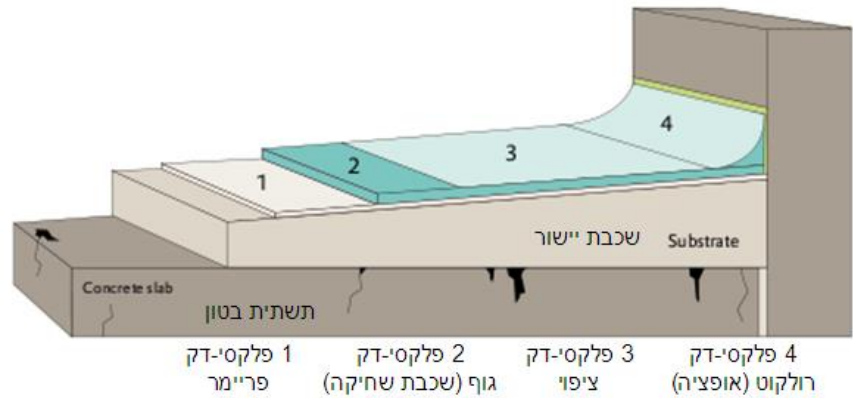


אנליזה של ציפויי PMMA מראות כי שרשרת הפולימר העיקרית מוקפת בשרשרות ענף. מבנה זה מסביר כיצד מוצרי "פלקסיקוט אמריקה" עומדים בהצלחה בסביבה מאתגרת ובעלי עמידות משופרת בקרינת השמש (UV). תוספים ייחודיים של מונומרים, מתמרים ופולימרים בהרכב השרף, מאפשרים הספקת מוצרים ופתרונות בעלי מגוון גמישויות, צמיגויות וטמפרטורות יישום.

היתרון המהותי של ציפויי MMA, לעומת ציפויים אפוקסיים או צמנטיים או זמן האשפרה הקצר – 1 שעה. יתרון זה מהותי במיוחד בשיקום, חידוש או הסבת משטחים לוגיסטיים, מכיוון שהוא מאפשר החזרת המשטח המחודש לשרות מלא שעות ספורות לאחר פינויו. צוות מיומן בן 4-5 אנשים יצפה משטח עד 1000 מ"ר ביום (לילה) עבודה.

ציפוי בארבעה שלבים – תוך יום אחד

אשפרה מושלמת שעה מערבוב המרכיבים מאפשרת יישום ברצף ללא המתנה ארוכה בין השכבות. צוות מיומן (4-5) אנשים ישלים ציפוי עד 1000 מ"ר ביום (לילה) עבודה אחד.



שלב מקדים - הכנת השטח וטיפול בסדקים מעל 1 מילימטר :

- הסרת חלקי בטון רופפים
- הסרת לכלוך וציפוי קודם
- מילוי מגרעות במשטח הבטון
- טיפול בסדקים מעל 1 מ"מ



שלב ראשון – פריימר



- מערבבים את השרף הנוזלי ואת אבקת המקשה במיכלים של 20 ליטר.
- המקשה נמס מיד בשרף (ערבוב קל 30-60 שניות).
- מורחים את החומר על המשטח באמצעות מגב או רולר, כ- 2.5 מ"ר לליטר.
- הפריימר חודר וסותם סדקים נימיים עד 1 מילימטר רוחב.
- זמן פתוח – עד 20 דקות מהערבוב (מערבבים שרף ומקשה במנות בהתאם להתקדמות).
- אשפרה מלאה כ- 60 דקות מהערבוב.

שלב שני – יישום בודי ופיזור אגרגאט שחיקה (אופציונאלי)



מערבבים את השרף הנוזלי ואת אבקת המקשה במיכלים של 20 ליטר.
המקשה נמס מיד בשרף (ערבוב קל 30-60 שניות).
מורחים את החומר על המשטח באמצעות מגב או רולר, כ- 1.3 מ"ר לליטר.
זמן פתוח – עד 20 דקות מהערבוב (מערבבים שרף ומקשה במנות בהתאם להתקדמות).
במידת הצורך, מפזרים אגרגאט שחיקה על פני השטח עד כיסוי מלא, במסגרת זמן-פתוח.
אשפרה מלאה כ- 60 דקות מהערבוב
לאחר אשפרה מלאה, מטאטאים או שואבים את עודפי האגרגאט (ניתן לשימוש חוזר).

שלב שלישי – ציפוי אוטם



מערבבים את השרף הנוזלי ואת אבקת המקשה במיכלים של 20 ליטר.
המקשה נמס מיד בשרף (ערבוב קל 30-60 שניות).
מורחים את החומר על המשטח באמצעות מגב או רולר, כ- 3.5 מ"ר לליטר.
זמן פתוח – עד 20 דקות מהערבוב (מערבבים שרף ומקשה במנות בהתאם להתקדמות).
אשפרה מלאה כ- 60 דקות מהערבוב.
ציפוי אוטם מקבע במקומו את אגרגאט השחיקה (אם פוזר)

שלב רביעי – רולקוט (אופציונאלי)



מערבבים את השרף הנוזלי ואת אבקת המקשה בכמות הדרושה. המקשה נמס מיד בשרף (ערבוב קל 30-60 שניות). מעצבים רולקות. זמן פתוח – עד 20 דקות מהערבוב (מערבבים שרף ומקשה במנות בהתאם להתקדמות). אשפרה מלאה כ- 60 דקות מהערבוב.

תכנון יום העבודה

במקומות בהם התשתית לציפוי טובה ודורשת הכנת שטח מינימלית, תכנון יום העבודה יהיה בדרך כלל:

הכנת שטח (שוט בלאסט ושאיבת אבק)	1.5 שעות
יישום פריימר	1.0 שעות
יישום שכבת בודי ופיזור אגרגאט שחיקה	2.5 שעות
יישום שכבת ציפוי אוטם	2.0 שעות
המתנה לסיום אשפרה	1.0 שעות
בלתי צפוי מראש והפסקות	1.0 שעות
סך הכל	9 שעות

הערה – כאשר מסתיים יישום שכבה מסויימת, תחילתה כבר סיימה את האשפרה, כך שניתן להתחיל מיד ביישום השכבה הבאה באותו הסדר.

השוואה בין סוגי ריצוף תעשייתי:

תכונה	מתיל מטאקרילאט	אפוקסי	צמנטי
עמידות בשחיקה	גבוהה מאוד	גבוהה	בינונית
עמידות כימית	גבוהה מאוד	גבוהה	בינונית
זמן פתוח	7-25 דקות	15-40 דקות	15-60 דקות
זמן אשפרה	100% לאחר שעה	85% לאחר 3 ימים 94% לאחר 28 יום	70% לאחר 7 ימים 90% לאחר 28 יום
צמיגות	נמוכה בכל הטמפרטורות	גבוהה בחום סביבה נמוך	גבוהה בכל הטמפרטורות
התקשרות	100% מוצקים אין תוצרי לוואי וממיסים	100% מוצקים אין תוצרי לוואי וממיסים	85% מוצקים התכווצות במהלך האשפרה
טמפרטורת יישום	החל מ -29°C	החל מ $+10^{\circ}\text{C}$	החל מ $+5^{\circ}\text{C}$
עלות	גבוהה	גבוהה	בינונית

סיפורי הצלחה

מרכז לוגיסטי Dairy Land בניו יורק

צוות בן 5 אנשים השלים ציפוי כ- 4,500 מ"ר בארבעה לילות

במשך היום המרכז תפקד כרגיל



חניון בית החולים Bathesda במרילנד

מתוך מאמר שפורסם בביטאון Engineer's Digest :

מערכת הריצוף אפשרה עבודה במקטעים, כאשר ניתן להשתמש במקטע גם בטרם הושלם. בסיכום, העלויות הופחתו. צוות בן 5-6 אנשים ביצע ב- 10 ימים עבודה שהיתה אורכת חודש וחצי לצוות בן 12-15 אנשים בשיטות מסורתיות.

Engineer's Digest for plant operations & maintenance



Concrete on a parking deck was resurfaced instead of replaced, saving time and money.

The floor system's properties allowed the work to be done in phases, with deck sections available for use, even if not yet completed. Ultimately, costs were cut. Five or six workers accomplished in 10 days what it would have taken 12 to 15 workers a month and a half to accomplish using a more traditional method.

ניצוץ – ייעוץ לתעשייה

ת.ד. 15096 רחובות 76150,

office@glimmer.co.il

077-5240590

"ניצוץ – ייעוץ לתעשייה" הם היבואנים והמפיצים הבלעדיים בישראל של ציפויי מתיל מטאקרילאט מתוצרת "פלקסיקוט אמריקה", של מעבדי חלודה נודדים מתוצרת "קורטק", ועוד.

ניצוץ עוסקת גם בייעוץ לתעשייה תהליכית ולתעשייה יצרנית, המביא לחיסכון משמעותי בעלויות הייצור.