

איטום שלילי בטכנולוגיות קריסטלים, הזרקות, ויריעות



שיקום בטונים



ציפוי רצפות תעשייתיות ודקורטיביות



צביעה תעשייתית



צביעה בסביבה ימית: כלי שיט, אוניות וצוללות



חיזוק קונסטרוקטיבי ביריעות ולוחות כחמן



ציפוי כוליאוריאה בהתזה חמה או קרה



ניקוי אבריזיבי והכנת שטח לבטון ופלדה



ציפויים מעכבי בעירה



צביעה וחיפוי דקורטיבי של חזיתות מבנים



חיזוק והתקנה של מגוון חיפויים יבשים דקורטיביים



איטום חיובי במגוון מערכות





שיקום ושחזור בטונים הינו שם כולל לטכניקות מוגדרות ומאושרות תכנון הנדסי לשיקום וטיפול באלמנטי ותשתיות בטון שנפגעו מנזקי קורוזיה בברזלי הזיון.

במקרים מסוג זה קיימת תופעה של היווצרות קורוזיה ולמעשה - 'איכול' של ברזלי הזיון הקיימים עד כדי אפשרות של קריסה או התפוררות מוגברת של אלמנטי הבטון הקיים. תופעה זו מחלישה את האלמנט הבטון, לעיתים עד כדי טיפול קונסטרוקטיבי.

תופעת הימצאות קורוזיה במבנים עשויים בטון מצויה במרבית מבני הבטון הקיימים - אך בשלבי התפתחות שונים. הגורמים המאיצים את תופעת הקורוזיה והתפוררות הבטונים טמונים במאפייני הסביבה הקיימים כגון: סביבה ימית רוויית מלחים (כלורידים) הנישאים מהים, סביבת כימיקלים החודרים לבטון, סביבה עירונית רוויית גזי פליטה (תהליכי קרבונציה בבטון).

תופעת הקורוזיה במבנים ובטונים קיימת בכל ענפי המשק ומהווה את הגורם הנסיבתי הראשי לפגיעה בקיים ('מחזור החיים') של מבנים בארץ ובעולם. בהתאם למחקרים של ארגון הקורוזיה הבין לאומי ('NACE') נזקי הקורוזיה בארה"ב בלבד נאמדים בעשרות טריליוני דולרים בשנה.

חברתנו מציעה לוגיקת טיפול עקרונית לשיקום ושחזור אלמנט בטון על בסיס ידע הנדסי וניסיון עתיר שנים. עם זאת, יש לומר כי כל פרויקט מהווה מקרה לגופו המצריך תכנון ויישום פרטני של מערכת שיקום מותאמת לסביבה הקיימת וזאת הבהתאם לתקן EN1504/1 או תקנים נוספים. בנוסף, במרבית הפרויקטים ייתן ליווי של מהנדס קונסטרוקטור מוסמך לבדיקה של תהליך השיקום.

לוגיקה עקרונית לשיקום בטון:

הכנת שטח:

1. חציבה ו/או סיתות, להסרת חלקי טיח ובטון רופפים עד לקבלת תשתית יציבה.
2. חשיפה ופתיחה אורכית ורוחבית של ברזלי הזיון במלוא היקפם.
3. ניקוי הברזל והסרת קשקשת/חלקי חלודה(קורוזיה) רופפים עד לקבלת מתכת נקייה בהתאם לתקן.
4. במידת הצורך ולפי הנחיית קונסטרוקטור יש להחליף ברזלי זיון שאיבדו מקוטרים, תהליך זה מבוצע בטכניקות שונות בהתאם לנדרש בפרויקט.

יישום מערכת שיקום בטונים:

5. שכבת אינהיבטור באימפרגנציה(הספגה בבטון). תפקידו מניעת היווצרות קורוזיה עתידית במשטחי הבטון הקיימים והארכת הקיים של המבנה.
6. שטיפת וניקוי השטח החשוף בלחץ מים מתוקים-להסרת מלחים וחלקיקים מזהמים אחרים.
7. יישום שכבות יסוד אנטי קורוזיבי(פריימר) על גבי ברזלי הזיון ועל גבי אזורי הבטון שנחשפו ומיועדים לטילוא.
8. יישום בטון ייעודי מעושר פולימרים לתיקון ומילוי החללים(טילוא – מלשון 'טלאי') עד לשחזור מידות מקוריות של אלמנט הבטון. תערובת המילוי תהא טיקסטורופית או שפיכה(גראוט) בהתאם לצורך הנדרש. טכניקות היישום כוללות יישום ידני או יישום מכני בהתזה של חומרי המילוי.
9. בגמר התהליך הטכני-קונסטרוקטיבי של שיקום הבטון מתחיל תהליך טכני-דקורטיבי הכולל יישום של מגוון מערכות טיח, ציפוי (צבע), חיפוי יבש או רטוב-כל זאת בהתאם לדרישת הלקוח / המתכנן.

בגמר התהליך הטכני-קונסטרוקטיבי של שיקום הבטון מתחיל תהליך טכני-דקורטיבי הכולל יישום של מגוון מערכות טיח, ציפוי (צבע), חיפוי יבש או רטוב-כל זאת בהתאם לדרישת הלקוח / המתכנן.





צביעה תעשייתית הינו שם כולל לטכניקות יישום וצביעה במערכות ציפוי מתקדמות של אלמנטי מתכת על שלל סוגיהם, במפעלי תעשייה כבדה וקלה לצורך הגנה מפני נזקי קורוזיה והארכת הקיים של הקונסטרוקציה/האלמנט לציפוי.

להבדיל מעולם הצביעה הדקורטיבית, צביעה תעשייתית מטרתה בראש ובראשונה - הענקת הגנה לאורך זמן מפני קורוזיה לאלמנט הקיים. תהליך בחירת הגוון הדקורטיבי לציפוי מהווה תהליך משני לתהליך הראשי - בחירת המערכת המתאימה במאפייניה הטכניים לסביבה ולאמנט המיועד לציפוי. לרוב, מערכות הציפוי התעשייתיות תהיינה דו רכיביות, מבוססות שרפים מתקדמים (ממשפחות האפוקסי והפוליאוריתן) ובעלות עובי רב מאשר מערכות הצבע הדקורטיביות חד רכיביות ומבוססות מים.

חברתנו עוסקת ביישום מערכות ציפוי בטכניקות של 'צביעה רטובה' בשטח הלקוח, הכולל מיומנות יישום בהברשה, גלילה, התזה (מערכות איירלס בכל סוגיהן). שירותי החברה מציעים חידוש וציפוי של אלמנטי מתכות קיימים (לרבות ציפוי מתכות שעברו תהליכי פאסיביציה, גילווין) כגון צנרות, ארובות, מיכלים, גשרים, קורות, עמודים ושלל קונסטרוקציות מתכת הקיימות במפעלי תעשייה.

תהליך חשוב ובלתי נפרד מתהליך הציפוי-הינו "שלב הכנת וניקוי השטח" טרם הצביעה. למעשה, מעל 80% מטעויות היישום של מערכות ציפוי תעשייתיות נובעות מהכנת שטח קלוקלת (לפי מחקרי ארגון הקורוזיה הבינלאומי NACE). שלב זה כולל הסרה חלקית/או מלאה של הציפוי הקיים, ניקוי מלא של קשקשת וחלודה בהתאם לתקן הנדרש וחספוס של התשתית המיועדת לציפוי לצורך יצירת 'עיגון מכני' בין מערכת הציפוי לאלמנט הקיים (יצירת 'אדהזיה' מיטבית).

חברתנו מציעה לוגיקה עקרונית לחידוש וציפוי אלמנט מתכת על בסיס ידע הנדסי וניסיון עתיר שנים. עם זאת, יש לומר כי כל פרויקט ציפוי וצביעה מהווה מקרה לגופו ומצריך תכנון ויישום פרטני בהתאם להגדרות התקנים אל מול האלמנט שנועד לצביעה והסביבה בו הוא מצוי.



לוגיקה עקרונית לפרויקט חידוש וציפוי אלמנט מתכת:

1. הכנת מערכת צבע לציפוי באתר הכוללת המצאות מדללים מתאימים, בדיקת תוקף יצרן, תיק דפים טכניים תוך דגש על התאמת כל חלקי המערכת זה לזה ולמפרט הטכני הקיים.

2. הכנת עזרי בטיחות הכוללים דפים בטיחות נגישים באתר (MSDS), ציוד מיגון אישי לצביעה ולשימוש בחומרי שחיקה בהתאם לסביבת היישום ומערכת הציפוי שנבחרה, התקנת מערכות מיגון ומיסוך בסביבת העבודה. לרוב שלב זה ילווה בהנחיות יועץ בטיחות מטעם חברתנו.

3. הכנת עזרי צביעה הכוללים המצאות ערכות כלי ערבוב / ערבול, מוכנות ציוד ניקוי אבריזיבי (מדחסים, דודים, מערכות יניקה), מוכנות ציוד התזת צבע או ציוד ידני לצביעה בהתאם למערכת.

4. הכנה וניקוי שטח הכוללת הסרה של ציפוי ישן, הסרת חלודה וחספוס הקיים. שלב זה נעשה בעזרת שימוש במערכות ניקוי אבריזיבי* (כולל התזה בלחץ גבוה של חומר שחיקה על האלמנט המיועד לציפוי) או לחילופין חספוס וניקוי באמצעים מכניים ידניים.

ניקוי אבריזיבי בחומר שחיקה מהווה שלב מורכב בתהליך העבודה ובעל אספקטים בטיחותיים הן עבור העובד והן עבור סביבת העבודה.

5. יישום מערכת ציפוי תעשייתית בעלת 2 שכבות או יותר. לרוב מורכבת משכבת יסוד ראשונה (פריימר) שנועדה לקשירה מלאה עם תשתית המתכת, שכבת ביניים ושכבה עליונה - לעיתים בעלת תכונות מיוחדות כגון עמידות בקרני שמש UV או עמידות בכימיקלים. עובי השכבות יוגדר במפרטי הביצוע וימדד תוך כדי התהליך.





יריעות ולוחות כחמן הידועים בשםם הלוועזי F.R.P - Fiber Reinforcement Plastic הינם פתרון אולטימטיבי לחיזוק מבני ותקרות בטון, קורות ועמודי בטון, סילוסים, בריכות ומאגרי מים, גשרים ושאר אלמנטי בטון מזויינים.

יריעות ולוחות כחמן הן תוצר של טכנולוגיה מתקדמת המעניקה פתרון ומענה לחוזק גבוה ביותר במאמצי מתיחה - אף יותר מאשר חיזוק בזיוני או אלמנטי פלדה.

יריעות ולוחות כחמן שייכים לקבוצת החומרים המרוכבים (Composite Materials) אשר להם יחס קשיחות/משקל גבוה וכן, הינם בעלי עמידות טובה בטמפרטורות גבוהות.

שלא כמו במרבית החומרים ההומוגניים, בחומר מרוכב ניתן לתכנן ולקבוע את תכונות החומר (על פי הרכב/סוג הסיבים, סוג השרף והיחס ביניהם).

דוגמה מוכרת לחומר מרוכב הינו ה"פייברגלס" (על בסיס סיבי זכוכית) אשר שימש בארץ לייצור מרכבי רכב "סוסיתא" ומשמש גם כיום לייצור חלקי מרכב במשאיות ואף לבניית כלי שיט.

יריעות ולוחות כחמן מוכרים לציבור בציוד ספורט (מחבטים, אופני הרים-עקב משקל נמוך) וחלקי מטוסים.

היתרונות הבולטים בשימוש ביריעות ולוחות כחמן לחיזוק מבנים:

1. קל במשקל.
2. זמן ביצוע קצר וקצב עבודה מהיר, יחסית לתהליכים אחרים.
3. חיסכון בעלויות- קיצור זמן ביצוע.
4. פתרון יעיל לחיזוק מבני בטון וגשרים.
5. חיזוק כל חלקי מבני בטון-מעטפת וקירות, קורות, תקרות ועמודים.

חיזוק מבני בטון נדרש והכרחי במגוון מקרים:

1. סדקים קונסטרוקטיביים כתוצאה מקורוזיה באווירה ימית או כימיקלית – עד כדי איכול משמעותי בקוטרם של ברזלי הזיון.
2. הגנה וחיזוק מבנים מפני נזקי רעידות אדמה.
3. חיזוק קירות ותקרות עקב ניסור פתחים או קורות.
4. הוספת עומסים למבנה קיים (תוספת קומה).
5. חיזוק תקרות פל-קל.

ישום יריעות ולוחות כחמן הינו תהליך קונסטרוקטיבי המחייב ידע, ניסיון מקצועי והסמכה מתאימה מצד יצרן/יבואן החומרים, כתיבת מפרט מתאים תעשה בהתאם למאפייני אלמנט הבטון לחיזוק ומאפייני סביבה נוספים.



ניקוי והכנת שטח הינו תהליך ביצוע טרם יישום מערכת צבע לציפוי אלמנטי מתכת או טרם יישום מערכת ציפוי לבטון.

לתהליך הכנת פני שטח טרם יישום מערכות ציפוי חשיבות רבה בהשגת תוצאת הגמר המתקבלת של המערכת כולה. מטרת הכנת השטח כוללות ניקוי והסרה של ציפוי ישן ו/או חלודה קיימת, חספוס התשתית לצורך עיגון מכני של היסוד (פריימר) ליצירת חיבור מיטבי (אדהזיה).

ניקוי אברזיבי בחומר שחיקה:

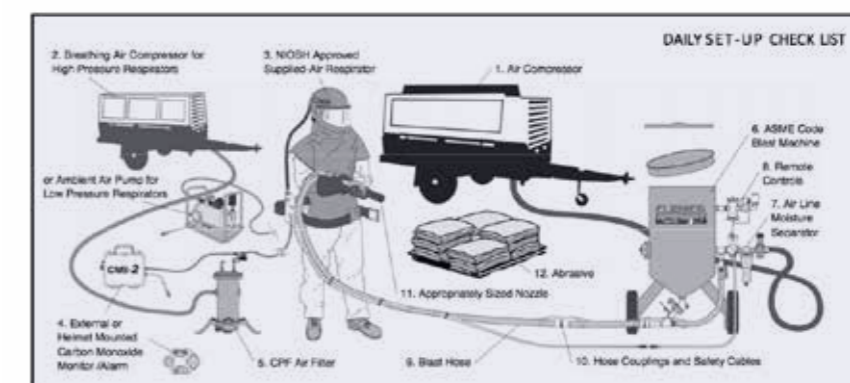
מטרות שלב הכנת השטח כוללות ניקוי וחספוס של פני השטח בהתאם למערכות התקינה האירופאיות והאמריקאיות (ISO-8501 תקני SSPC או מקבילי תקינה בארגון NACE). בין היתר ביצוע הסרה כוללת של ציפוי ישן קיים, הסרת חלודה וקשקשת מאלמנטי מתכת וזיונים, הסרת 'גראדים' הנובעים מריתוכים, ובתשתיות בטון פתיחת חריצים ויצירת תשתית יציבה והומוגנית מוכנה לציפוי.

לצורת האגרנטים יש משמעות בתהליך הכנת השטח וניתן לחלקן לשתי משפחות – גרגרים בצורה משוננת נקראים 'GRIT' וגרגרים בצורה עגולה נקראים 'SHOT'. סוגי הגרגרים השונים והתפרקותם במהלך ההתזה על פני השטח יוצרים 'פרופיל חספוס' שונה, וזאת בהתאם למפרט הציפוי. במקרים מסוימים ניתן לבצע תהליך 'מקוצר' הנקרא 'שטיפת חול' דהיינו התזה נמוכה של גרגרים בשילוב מעבר מהיר של המתיז עם פיית ההתזה על המשטח, תהליך שנועד לבצע חספוס עדין ומהיר ('הורדת ברק') מפני השטח.

לצורך ביצוע ניקוי אברזיבי נדרשת מערכת ניקוי פתוחה הכוללת:

מדחס נייד לאספקת אוויר יבש, דוד 'חול' (למילוי חומר שחיקה), מדחס אוויר לאספקת אוויר נקי למסכת העובד בעת היישום, צנרות מתאימות להולכת האוויר הדחוס, מכל דלק, חומרי שחיקה אברזיביים מתאימים וציוד מיגון אישי.

סכמה בסיסית למערכת פתוחה לניקוי אברזיבי:





ניקוי מכני:

במקומות בהם לא ניתן או נאסר לבצע ניקוי אברזיבי בהתזה, מבוצע ניקוי מכני ידני הכולל שימוש באמצעים מכניים חשמליים או פנאומטיים (ממונעי לחץ אוויר) ולעיתים אף שימוש באמצעים ידניים לחלוטין שאינם ממונעים. תהליך הניקוי המכני ותוצאותיו שוות ערך לתהליך ההתזה האברזיביית וגם הוא כפוף לשרות תקנים אירופאיים ואמריקאים (כפי שצוין בסעיף הקודם). תהליך זה כולל גירוד ושכשוף פני השטח עד לקבלת תשתית נקייה מחלודה וקשקשת, חספוס מתכות ופלדה ואף הסרת ציפוי ישן. לצורך יישום תהליך זה קיים טווח רחב של אמצעים ייעודיים הכולל מברשות פלדה מסתובבות, איזמלים רחבים להסרת גושי חלודה, ניירות וראשי שיוף (ראשי 'שלקה' או 'שלייף'), מכשירי 'צ'יפינג' (אקדחי סיכות פנאומטיים) ומכשירים שיוף רגילים ואקצנטריים ייעודיים למשימות אלו.

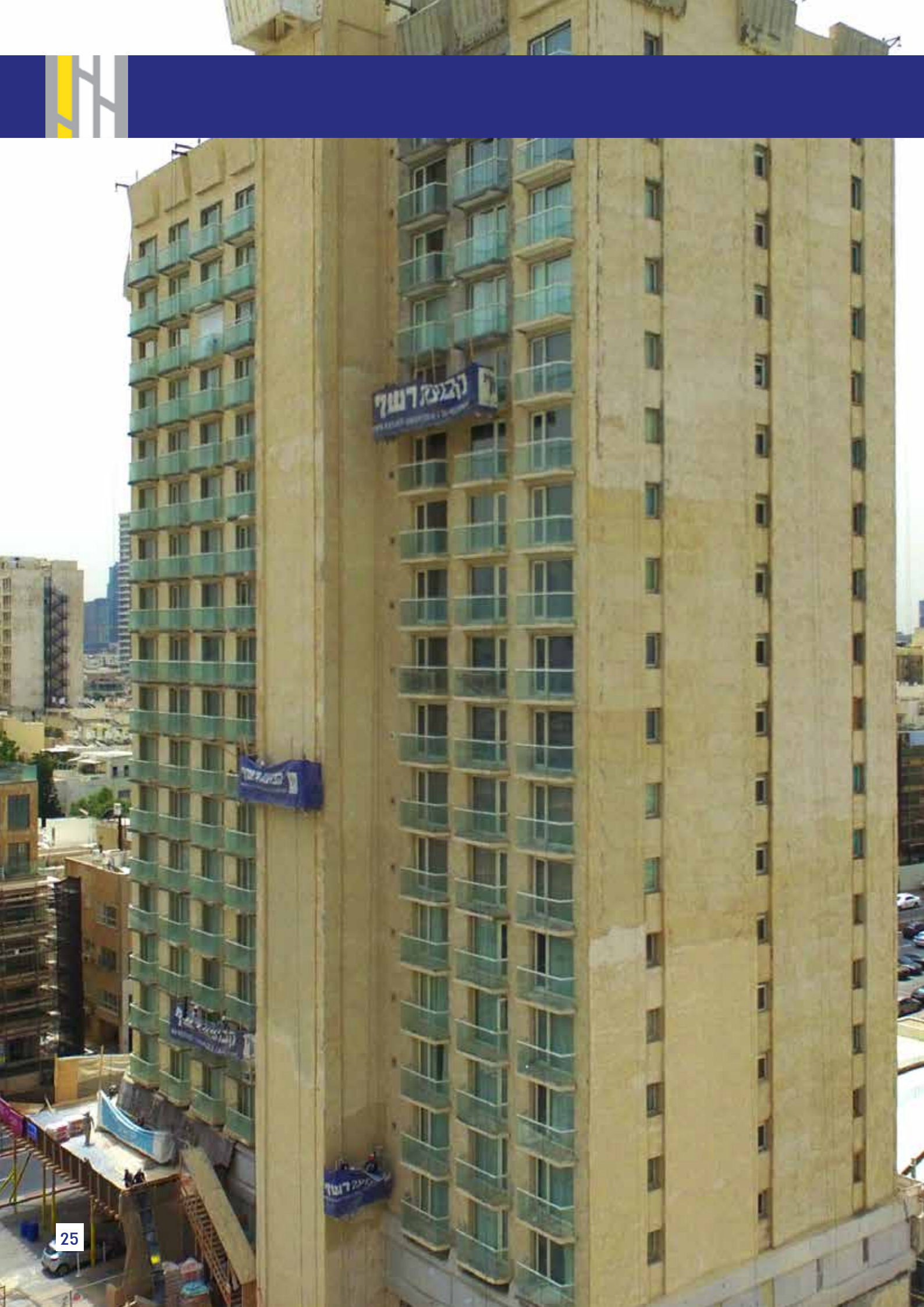
שטיפה בלחץ מים גבוה ולחץ אולטרה-גבוה:

שטיפות בלחץ מים הינן דבר נפוץ בתהליכי הכנת השטח טרם יישום מערכת הציפוי והצביעה. בחירת לחץ וסוג השטיפה נעשה בהתאם למפרט הטכני והצרכים בפרויקט. שטיפה בסיסית בלחץ מים עד bar 350 מיועדת בעיקר להסרת אבק ושאריות מזהמים לרבות חלקיקי צבע, חלודה, וטיח מצויים במצב רופף על גבי התשתית.

שטיפה בלחץ מים עד bar 1000 נחשבת "שטיפה בלחץ גבוה" ומאפשרת הסרה מלאה וניקוי של ציפויים מגושי קשקשת וחלודה הדבוקים לתשתית וכן גם יצירת פרופיל חספוס למשטחי בטון. שטיפה זו מצריכה שימוש במשאבות ייעודיות בלחץ וספיקה גבוהים וכן עובד מיומן עם ציוד מגן מתאים.

שטיפה מעל bar 1000 נחשבת "שטיפה בלחץ אולטרה גבוה" ונועדה להסרה מלאה של ציפויים רבי עובי, חציבה מבוקרת במשטחי טיח ובטון ונעשית בעזרת משאבות מיוחדות המופעלות על ידי צוות ייעודי ומיומן למשימה יחד עם תקנות בטיחות מחמירות.

במקרים מסויימים ניתן לבצע 'תהליך שטיפה משולב' להחדיר לתערובת המים סוגי דטרגנטים, סבונים ואף חומרי שחיקה להוספה או שינוי של תהליך השטיפה – וזאת על פי מפרטי הביצוע לפרויקט. יש לציין כי שטיפות בלחץ מים לאלמנטי מתכת אינן מהוות תחליף לחספוס ויצירת פרופיל מחודש של פני השטח.



צביעה (ציפוי) וחיפוי דקורטיבי של חזיתות מבנים נחשב בתפיסתנו כתהליך משלים וסופי לתהליך הראשוני של שיקום ושחזור הבטונים. עם זאת, על אף היותו תהליך דקורטיבי הוא טומן בחובו מערכות חומרים וגמרים המאפשרות ללקוח להאריך את קיים המבנה ולשפר את מרכיב התחזוקה של המבנה לאורך שנים. מנעד האפשרויות הדקורטיביות כשכבת גמר סופית המוצע ללקוח הינו רחב ומלא, מרכזות מטה מרבית הפתרונות והמערכות הנפוצות בשוק הישראלי:

מערכת הטיח מהווה שכבת כיסוי צמנטית עבה לבטון הקיים (5-50 מ"מ). פרט לחשיבותה הדקורטיבית כמערכת "מיישרת" המתגברת על הבליטות ועקמומיות שלד הבטון, תפקידה הנוסף הינה להוות תשתית איתנה למערכות הדקורטיביות הסופיות (ציפוי, חיפוי או צבע). בחברתנו אנו רואים את מערכת הטיח כמפתח חשוב להארכת הקיים במבנה והצלחת הפרויקט, ולכן נעשה שימוש במערכות טיח מאושרות ועמידות לסביבה ימית בהתאם **לתקן ישראלי 1920**. מערכות טיח מסוג זה מאופיינות בחוזק שליפה טוב מהרגיל, בתערובות מוכנות לערבוב ללא תוספות חול או צמנט אחר (אשר עלולות להכיל מלחים ולהגביר את התהליך הקורוזיבי של המבנה). במקרים מסוימים אף נוסף תוסף "לטקס" לשיפור ההדבקות והאטימה של מערכת הטיח.

ציפוי במערכת שליכת דקורטיבית גמישה הינו פתרון המעניק לחזיתות מראה שליכת דקורטיבי מחוספס ובנוסף מעניק מימד גמישות למערכת החיפוי המיושמת, ולאורך שנים מאפשר גישור על פני סדקים העלולים להיווצר בשכבות הטיח. עובי שכבת השליכת מאופיינת ב 1-3 מ"מ (כתלות בטקסטורה) ומאפשר ללקוח בחירת גודל אגרנט קיים בתערובת מוכנה לשימוש, לקבלת טקסטורת מראה נס או עדין בהתאם לדרישה, לרבות גוון מתוך מניפת גוונים רחבה. שיטת היישום הינה ידנית בעזרת מאלג' המעניק למערכת את הטקסטורה הרצויה בעת היישום. יש לציין ולומר כי סוג הטקסטורה תשפיע במרוצת השנים על ניקיון החזית-כאשר חרירים גדולים ימשכו אבק ולכלוך אל מול מראה עדין וחלק בעל כמות לכלוך ואבקה נמוכים יחסית.



ציפוי במערכת צבע אקרילית גמישה חד רכיבית הינו פתרון המעניק לחזיתות מראה כיסוי בצבע אקרילי בעל תוספי לטקס (דבקים) ובדומה למערכות השליכט הגמישות מעניק יכולת גמישות וגיטור על פני סדקים. מרבית היצרנים מתחייבים על עמידות המערכת בקרני שמש UV. עובי המערכת המיושמת נמדד ביחס של גרם למ"ר (300-800 גרם למ"ר בעובי משתנה של 200-800 מיקרון כתלות בטקסטורה ובמידת הדילול), מרבית היצרנים מאפשרים בחירת סוגי מראה טקסטורה חלק עד מגורען וגם ('קליפת תפוז'). לשיטת היישום משמעות לאופן המראה הסופי והינה אפשרית בגלילה, הברשה, התזה במערכות איירלס בוכניות או בעזרת אקדח קוני ייעודי מוזן לחץ אוויר נמוך (נקרא גם 'אקדח טמבורטקס') לקבלת טקסטורה מושפרצת.

* למערכות הגמישות נלווה יסוד (פריימר) על בסיס ממיס (טרפנטין) המהווה שכבת קישור והדבקות לתשתית צבע קיים או לתשתיות בטון/טיח.

ציפוי במערכת צבע תעשייתית דו רכיבית הינה פתרון מיטבי למבנים באזורי קורוזיה מתקדמים בהם נדרשת הגנה ועמידות בפני מלחים, כימיקלים (מסוגים שונים) וכן עמידות מלאה בקרני שמש UV. מערכת הציפוי מורכבת מחלק יסוד (פריימר) דו רכיבי על בסיס אפוקסי הנקשר לתשתית הקיימת וחלק שני עליון פוליאוריטני דו רכיבי עמיד UV, אופן הערבוב של החלקים B ו A הינו קריטי להכנה נאותה של הציפוי המיושם. המערכת מאופיינת בעמידות לאורך שנים בסביבה קורוזיבית בהתאם לתקני קורוזיה ושיקום בטונים וכן בעלת יכולת פרמאביליות גבוהה (אטימות וחדירות מיטבית) המעניקות למעשה שכבת איטום לחזיתות המבנה.

עובי המערכת המיושמת הינו כ 220-180 מיקרון ומרבית היצרנים מאפשרים סוגי טקסטורה מט / משי / עדין מתוך מניפת גווני RAL יש לציין כי סוג הטקסטורה משפיע על אופן התחזוקה של חזיתות המבנה ויכולת השטיפה במים.

- מערכות ציפוי תעשייתיות לבטון הינן מודולריות ומשתנות בהתאם לטווח מוצרים רחב, לכן ניתן להתאים פתרונות מרובים בהתאם לאפיון מערכת הציפוי.

יישום מערכות חיפוי חיצוני מתאפיינות בחלוקה על פי שיטת היישום-קיבוע והדבקה בשיטה "רטובה" או לחילופין קיבוע בשיטה "יבשה" על גבי מערכת מתלים / עוגנים ייעודית. שימוש באחת מן הטכניקות הללו הינו נגזרת של מספר גורמים: בחירת דקורטיבית של סוג החיפוי, מאפייני הסביבה (כדוגמת מאפייני גובה או סביבת ים) ובהמשך לכך בחירת טכניקת הקיבוע עצמה (לדוגמא -התקנת שטיחי פסיפס אנכיים יבוצעו בהדבקה, והתקנת לוחות אבן בבניין רב קומות יבוצעו במערכת תלייה יבשה). פרויקט יישום חיפוי מחייב מפרט שימוש ייעודי המגדיר חומרי הדבקה או מערכת תלייה יבשה המתאימים לחיפוי הקיים, לרבות אופן הביצוע.

תהליכי יישום ואינטגרציה בין מערכות השפעה קריטית על הצלחת הפרויקט. שילוב של מערכות שיקום בטונים יחד עם מערכות טיח וגמר דקורטיבי על שלל סוגיהן מחייבות שימוש במערכות חומרים היודעות "לדבר זו עם זו" ולאפשר רצף הומוגני מלא בין המערכות השונות לא יצירת כשל בין השכבות. לכן, בכל פרויקט נדרש מפרט מלא ורחב המגדיר את המערכות והקשר ביניהן-לרבות זמני אשפורה, סוגי משפחות צבע מיושמות, סוגי דבקים ואינטרוול זמן היישום (חלון הזמנים) בין מערכת למערכת.



תחום האיטום בחברתנו הינו תחום נרחב ומהווה חלק משמעותי בצד הכונקציונלי של הפרויקטים המבוצעים מערכות האיטום העיקריות בהן חברתינו מתמחה הינן מערכות צמנטיות (מבוססות צמנט פולימרי), מערכות ביטומניות (מבוסס תוצר לוואי של תהליך זיקוק נפט גולמי, או בשמו האחר "זפת") ומערכות פוליאוריתניות.

- שלב הכנת השטח טרם יישום מערכת האיטום הינו מכריע להצלחת פתרון האיטום הנבחר. בשלב זה נקפיד על מספר עקרונות בסיסיים:
1. הסרה מלאה או חלקית (בהתאם לצורך) של מערכת איטום הקודמת עד לקבלת תשתית יציבה במידה ונדרש ביצוע שיקום בטונים לתשתית.
 2. במידה ומדובר באיטום על-גבי אריחים קיימים-יש להקפיד על חספוס והסרת הברק של האריחים ובנוסף, הקפדה על איטום מלא של המישקים הקיימים (פגות).
 3. ייבוש מלא של התשתית המיועדת לאיטום.
 4. ניקוי התשתית מחלקיקים רופפים, אבק ושאר מזהמים.
 5. יישום 'רולקוט' (יציקה מעוגלת/משולשת) בפגשי משטח אופקי (רצפה) לאנכי (קיר) על-מנת לאפשר אטימה טובה ומניעת סדיקה בפינות התשתית.
 6. מילוי חריצים/חורים (לרבות סגרגציות) /טיפול בסדקים ותפרים בתשתית הקיימת תוך מגמה ליצור תשתית הומוגנית בעלת טקסטורה חלקה ואחידה טרם יישום מערכת האיטום.
 7. וידור/יצירת שיפועים בתשתית הקיימת (2%-1.5) מתוך הנחה כי מערכת האיטום שתיושם מעתיקה את פני השטח הקיימים ולא ניתן לתקן עמה שיפועים.
 8. טיפול והכנה בנקדים, שרולים ושאר סוגי צנרות הצפויים לעבור דרך המשטח המיועד לאיטום.

בחירת מערכת איטום כפתרון איטום מתאים לאורך זמן הינה נגזרת ישירה של מספר מאפיינים המשפיעים על כתיבת המפרט הטכני.

מאפיין / סוג מערכת	מערכת איטום צמנטית	מערכת איטום ביטומנית	מערכת איטום פוליאוריתנית
עמידות לקרני שמש UV	אינה עמידה	אינה עמידה (מצריך ציפוי)	עמידה ואף רפלקטיבית
הגבלת תשתית ליישום	עדיפות ליישום על גבי תשתיות צמנטיות בגון מאגרי מים או אוקירות בטון	עדיפות לום באזורים שאינם חשופי שמש על גבי מגוון תשתיות	ניתן ליישום על כל סוגי התשתיות לרבות על גבי מתכות
יישום בסביבה לחה / רטובה	ניתן ליישום על תשתית לחה	ניתן ליישום על תשתית לחה	אינה עמידה ואף רגישה ללחות ומים (עד 4% לחות)
שימוש בשכבת יסוד	לא נדרש	נדרש	לרוב לא נדרש
מהירות ייבוש	מהירה – חצי שעה עד שעה למגע	בינוני – שעות עד ימים לייבוש סופי	מהיר עד בינוני – מספר שעות
ביצוע אשפיה	כן – חובה	לא	לא
מותאם לאיטום שלילי	כן	לא	לא
גמישות אל מול שאר המערכות	נמוכה (30-40%)	גבוהה (מעל 500%)	בינונית (200-100%)
מותאם למי שתייה	כן	לא	כן – תלוי במוצר
חלקי מערכת	חד / דו רכיבי	לרוב חד רכיבי	לרוב חד רכיבי
שיטת יישום	הברשה / גלילה	הברשה / גלילה / התזה באיירלס ייעודי	הברשה / גלילה / התזה באיירלס
גרסה 'ירוקה'	כן	לא	כן
עלויות אל מול שאר המערכות	בינונית	זולה	יקרה



לוגיקה עקרונית ליישום בטכניקות הזרקה:

1. מיפוי, בחינת וסימון כל הסדקים המיחייבים טיפול איטום.
 2. בדיקת מצבו של הבטון ועוביו.
 3. ביצוע קידוחים בבטון, להחדרת שסתומי הזרקה (פקרים) בזווית מתוכננת.
- שיטת איטום זו מחייבת כוח אדם מקצועי, מיומן ומוסמך על ידי יצרן/יבואן החומרים.

מערכות איטום קריסטליות נועדו על מנת להעניק מענה לאיטומים שליליים וחיוביים. המערכת מאופיינת כתוסף ליציקות בטון או כמערכת יישום לאחר בניית שלד/אלמנט הבטון. המערכת מיושמת על ידי מריחה או הספגה (אימפרגציה) של חומר האיטום בתשתית הבטון המיועד לאיטום. תכונות החומר הקריסטלי הינן להיספג 'ולנדוד' בתשתית הבטון ובמהלך המפגש עם לחות ומים נוצר תהליך קטליטי של ריאקציה והתגבשות החומרים ועל ידי כך מניעת מעבר מולקולות נוזלים באופן מהיר אך עם זאת, מאפשר מעבר של מולקולות אוויר בתשתית. הטיפול 'מחסן' את תשתיות הבטון והריאקציה יכולה לקרות גם כעבור שנים מעת יישום המערכת. הטכניקה מוכחת כבעלת יתרונות משמעותיים בהארכת הקיים של מבנים, מניעת היווצרות קורוזיה וחלודה, עמידה בפני כימיקלים וקרבוניציה-ניתנת ליישום במצבי איטום שלילי וחיובי כאחד.

לוגיקה עקרונית ליישום מערכת איטום קריסטלית:

1. ביצוע תהליך מקדים של שיקום בטונים.
 2. מיפוי אזורים מיועדים לאיטום קריסטלי.
 3. יישום המערכת בהברשה, גלילה או התזה בצדו החיובי או השלילי של המשטח.
- * שיטת איטום זו מחייבת כוח אדם מקצועי, מיומן ומוסמך על ידי יצרן/יבואן החומרים.

מלבד מערכות האיטום המוכרות והמסורתיות המשמשות (לרוב) לאיטום פוזיטיבי (חיובי) חברתנו עוסקת בהטמעה ולימוד של טכניקות איטום מתקדמות על מנת לשכלל את טווח הפתרונות המוצעים ללקוחותיה ולהעניק מעטפת איטום מלאה גם במקרים הדורשים תכנון מיוחד.

איטום בטכניקת הזרקה מתבצע על ידי שימוש במערכות חשמליות או פנאומטיות להזרקה בלחץ נמוך או בינוני של סוגי חומרים פוליאוריתניים נוזליים (דו או חד רכיביים), חומרי ג'ל אקריליים או חומרי מליטה קריסטליים לסדקים קיימים במשטחי בטון יצוקים או מותזים.

לסוגי החומרים המוזרקים תכונות ייחודיות של יצירת 'ריאקציה' במגע עם לחות או מים. כחלק מתהליך הטיפול מוזרקים בלחץ לתוך סדקים או חללים (לרבות כיסי סגרגציות) חומרים היוצרים תגובה כימית של תפיחה ו/או התמצקות בעת מגע עם מים או רטיבות ועל ידי כך "נסתם" הסדק או החלל ונמנעת חדירת מים דרך הקיר לתוך המבנה.

שיטת איטום בהזרקה מתאימה למקומות שיש בהם חדירת מים (מי תהום או מי גשם) לרוב במבנים תת קרקעיים: מרתפים, פירים, חניונים, מקלטים בהם נדרש איטום שלילי. עם זאת, ניתן לבצע איטום בהזרקה הן מהצד החיצוני (צד חיובי) והן מהצד הפנימי של המבנה (צד שלילי) כנגד לחץ המים החודרים מבחוץ.



בחירת פתרון של ציפוי רצפות הינו נגזרת של מענה טכני-פונקציונלי קיים ו/או דרישה דקורטיבית. מנעד סוגי מערכות לרצפות האפשרי לביצוע הינו רחב וכולל מערכות חומרים אפוקסיות, פוליאוריתניות, MMA, צמנט רגיל, צמנט-פוליאוריתן, צמנט פולימרי וסוגים נוספים.

בחירת סוג מערכת הרצפה המתאימה הינו פונקציה של מאפיינים ותכונות נדרשות מטעם מזמין הפרויקט.

קיימים מספר פרמטרים לבחירת סוג הרצפה הרצוי:

- שימוש במקדם החלקה סולם R
- חיוב בתכונה אנטי סטטית - כגון רצפות MMA או אפוקסי אנטי סטטי
- תכונות אטימה - כגון רצפות מבוססות פוליאוריה חמה / קרה
- תכונות עמידות בכימיקלים - כגון רצפות מבוססות תקן ציפוי אפוקסי עמיד כימקלים 'NOVOLAC' או מערכות נוספות
- תכונות עמידות בשחיקה והלימה - כגון רצפות פוליאוריתן צמנט
- זמן השבתה קצר לביצוע הפרויקט - שימוש במערכות בעלות זמן ייבוש מהיר - MMA, פוליאוריה או אפוקסי
- עמידות הציפוי לקרינת שמש UV - רצפות בעלות ציפוי פוליאוריתני אליפטי עמיד UV
- נראות ודקורציה - שימוש ברצפות אפוקסי טרצו או רצפות מיקרו טופינג דקורטיבי

לוגיקה עקרונית לפרויקט חידוש וציפוי רצפות:

1. בדיקת תשתית קיימת הכוללת-בדיקת ציפוי קיים, בדיקת שליפה להערכת עובי, בדיקת חספוס, בדיקות לחות וטמפ' סביבה.
2. אפיון הצרכים הנדרשים מול הלקוח או המתכנן.
3. בחירת מתודיקת הכנת שטח - הכוללת החלקה / שיוף / כרסום, או הסרה מלאה של התשתית הקיימת (קביעת דרגות CSP להכנת שטח) - לצורך יישום שכבות היסוד ('פריימר').
4. בחירת עובי וגוף המילוי ליישום בהתאם לתכונות שאופיינו.
5. בחירת מערכת ציפוי סופית בהתאם לתכונות שאופיינו.

העלות כספית אל מול תקציב קיים והשבתה של מתקן קיים מחייבות שכלול מספר אלטרנטיבות לפרויקט.

בכל פרויקט ניתן להפריד (הן בשלב בתכנון והן בשל הביצוע) בין מספר חלקים עיקריים:

1. הכנת השטח המותאמת למערכת הציפוי (דרגות CSP) ושכבת היסוד הנקשר לתשתית
2. גוף המילוי (Body)
3. חומר הציפוי העליון (Top Coat)

חברתנו מציעה לוגיקה עקרונית לחידוש וציפוי רצפות על בסיס ידע הנדסי וניסיון עתיר שנים. עם זאת, יש לומר כי כל פרויקט מהווה מקרה לגופו ומצריך תכנון ויישום פרטני בהתאם להגדרות התקנים אל מול האלמנט שנועד לצביעה והסביבה בו הוא מצוי.



צביעה בסביבה ימית כלי שיט, אוניות וצוללות



צביעה וציפוי בסביבה ימית של אלמנטי מתכת וכלי שיט מהווה בראייתנו את 'חוד החנית' של ענף הצביעה התעשייתית. מאפייני הסביבה מחייבים את גופי המתכת להיות במצב טבילה חלקי או מלא במי-ים ונתונים באופן מתמיד להתקפה קורוזיבית אגרסיבית במהלך יישום מערכות הציפוי ולאחריו. יתרה מכך, מערכת הציפוי החיצוני שתיושם על גבי כלי שיט, שלעיתים עובייה אינו עולה על עובי דף נייר-היא זו שתהווה את חוצץ ההגנה היחיד בין גוף המתכת לסביבת המים בה הוא נע. לאור האמור לעיל, יישום מערכת ציפוי לסביבה ימית מחויבת לעמידה בתקני יישום מחמירים ובדיקה מתמדת תוך כדי תהליך.

תהליך חידוש מערכת ציפוי לכלי שיט / קונסטרוקציה בסביבה ימית מאופיין במספר שלבים עיקריים:

1. הסרה מלאה של הציפוי הישן עד קבלת תשתית מתכת נקייה מקורוזיה בעלת פרופיל חספוס לפי תקן SA-2.5.
2. יישום שכבות יסוד (1-2) מותאם לסביבה ימית ממשפחת החומרים האפוקסיים. לעיתים יעשה שימוש בסוג ציפוי בעל יכולת הקרבה והגנה קתודית (כגון צבעי אבץ).
3. יישום שכבות ביניים (3-5) ממשפחות החומרים האפוקסיים או הויליים בעל תכונות ריבוי מוצקים ורב עובי.
4. יישום שכבות עליונות בהתאם לסביבה הרצויה-בכלי שיט יעשה שימוש במערכת ציפוי אנטיפאולינג (3 שכבות) בעל תכונות שחרור רעלים למניעת הצמדות קיפודי ים ('ברניקס') לתחתית כלי השיט וזאת על מנת למנוע האטה של כלי השיט בעת תנועתו במים. באלמנטים וקונסטרוקציות בקרבת הים יעשה שימוש במערכת ציפוי פוליאוריתנית עמידת (UV2-3 שכבות) ובעלת תכונות פרמאביליות גבוהות לחדירת כלורידים ושאר מלחים.
5. תהליך יישום מערכת הצבע הינו ארוך ומהווה פונקציה לזמני ההמתנה ('חלונות זמן') לאשפרה (Full Curing) מלאה של שכבה שיושמה טרם יישום השכבה הבאה.
6. עובי פילם יבש של המערכות נע בין 500 ל 800 מיקרון כתלות במפרט.



מערכת פוליאוריאה חמה כממברנת אטימה לשלל סוגי משטחים ותשתיות הופכת לבחירתם העיקרית של מתכננים ויועצי איטום. לפי ליאוריאה טווח תכונות ייחודיות המעניקות יתרון יחסי ללקוח:

שימוש	תכונה
חסכון בזמן השבתה ע"י הכשרה מהירה של התשתית/מתקן – חניונים, מאגרי מים וכדומה.	זמן כלמור (התקשות) מהיר – 20 עד 45 שניות למגע
מאפשרת יישום וציפוי של בטונים, פלדה, עץ, פלסטיק ומרבית התשתיות הקיימות	יכולת הדבקות מיטבית (אדהזיה) לכל סוגי התשתיות
יתרון מובהק לגישור על פני סדקים ותשתיות "עובדות" על פני מערכות אחרות	יכולת גמישות והתארכות ממוצעת של 300-400%
מאפשר לשימוש בתעשייה כבדה, כציפוי הגנה קשיח לאלמנטי מתכת או בטון.	עמידות מעולה בהלימה ושחיקה
מאפשר יצירת ממברנת איטום הומוגנית חידה וחזקה היעילה באיטומים חיוביים ואף שליליים	עמידות במאמצי מתיחה וקרעיה
נטול VOC ומאפשרת לשימוש מי שתייה	מערכת "ירוקה"

לאור ניסיון עתיר שנים של חברתנו ביישום מערכות איטום- הפוליאוריאה, על אף יתרונותיה הרבים מחייבת הכנת שטח דקדקנית ופרטנית טרם היישום, ניתן לקבוע ולומר כי תהליך הכנת השטח למערכת הפוליאוריאה הינו החשוב ביותר. בתשתיות בטון פרוזיביות, טמפ' ההתזה עלולה לגרום להיווצרות כיסי אוויר חם "Pin-Holes" בעת התקשות החומר ועקב כך לפגיעה באטימות הממברנה. לכן, הכנת השטח תכלול החלקת פני השטח ואטימתם טרם יישום המערכת.

טכניקת היישום של מערכת פוליאוריאה חמה מבוססת על ריאקציית חלק A וחלק B בעת חיבורים בפיית ההתזה בטמפ' ממוצעת של 60-70 מעלות. הריאקציה בעת ההתזה מעניקה לחומר את תכונותיו ואת יכולת הייבוש המהירה. יישום פוליאוריאה מחייב שימוש והסמכה לציוד התזה (איירלס) בוכנתי דו ראשי בעל סלילי חימום יחד עם אקדח התזה בעל הזנה חוזרת כפולה.

לוגיקה עקרונית לפרויקט יישום מערכת פוליאוריאה חמה:

1. בדיקת תשתית קיימת הכוללת: בדיקת ציפוי קיים, בדיקת שליפה להערכת עובי, בדיקת חספוס, בדיקות לחות וטמפ' סביבה.
2. ביצוע שיקום בטונים-כנדרש.
3. חספוס פני הבטון / מתכת.
4. בתשתיות בטון-יישום מערכת החלקה מקדימה מבוססת מלאן אפוקסי או צמנט אפוקסי.
5. יישום שכבת יסוד אפוקסי (פריימר) ייעודי לתשתיות בטון או מתכת.
6. יישום מערכת פוליאוריאה בעובי נדרש (לרוב 2-1.5 מ"מ).



בפרויקטים יוגדרו מפרטים למערכות לעיכוב בעירה על-ידי יועץ הבעירה בשילוב יצרן/יבואן החומר ובין היתר יכללו אביזרים משלימים כגון קולרים מתנפחים (למעברי כבלים) משחות ומסטיקים מעכבי בעירה ואף לוחות גבס ליישום פנים.

חברתנו מציעה לוגיקה עקרונית ליישום מערכות ציפוי מעכבות בעירה אך יש לציין ולומר כי לאור מורכבות הרגולציה וההגדרות השונות-כל פרויקט בעל מפרט מדויק:

1. הכנת שטח-לרבות שיקום בטונים / טיפול בנזקי קורוזיה במתכות
2. קביעת אינטרוול זמן, סוג חומר ועוביו (פונקציה של תקציב)
3. קביעת שיטת היישום-גלילה, הברשה או התזה. ולעיתים, במערכות רבות עובי-תוספות רשתות שריון לקיבוע והנחה.
4. יישום המערכת תוך מדידת עוביים תוך כדי הביצוע לקבלת ערכים נכונים.
5. יישום אביזרים משלימים על פי תכנון מקדים.
6. מחסום אש בתעלות כבלים במעברי קירות בטון, להפרדת אש בין אנפים.
7. הגנה על תעלות כבלים ומיזוג אויר כנגד פגיעה מאש.
8. הגנה על קונסטרוקציות מתכת וגגות.
9. איטום פירים של צנרת חשמל ותקשורת.
10. מיגון דלתות אש.
11. מיגון במות באולמות של מופעים עם קהל.

מערכות ציפוי מעכב בעירה כשמן הן, יוצרות ריאקציה במגע בעת התקלחות אש המשחררות תגובות כימיקליות אשר מאטות את תהליך הבעירה הקיים בגוף המבנה / אלמנט וקיימות בכל פרויקט הקמה או תשתיות מן השנים האחרונות..

המרכיבים הנפוצים המשמשים כמרכיב עיקרי בציפוי למיגון אש הינם מסוג אלומיניום הידרוקסידי, טיח/ציפוי המתנפח בחשיפתו לאש כגון: SLV או שווה ערך, ויוצר שכבת בידוד אוורירית.

חלק מן הרגולציה בישראל מוגדרים תקנים והנחיות ספציפיות של מערך הכבאות וההצלה. התקן הנפוץ לשימוש הינו תקן ישראלי מס' 755 או 931. אינטרוול הזמן לעיכוב הבעירה במבנה ו/או האלמנט למיגון הינו נגזרת של הנחיות מערך כיבוי האש לאותו מבנה ומגבלת יכולת החומרים הקיימים בשוק-נע בין 60 ל 180 דקות עיכוב בעירה.

עובי הציפוי המיועד נקבע בהתאם לשני פרמטרים:
 זמן עיכוב הבעירה הנדרש ועובי התשתית עליו הוא מיושם. במרבית המקרים האלמנטים לציפוי יהיו קונסטרוקטיביים כגון קורות, עמודים וקירות תמיכה העשויים פלדה או בטון. החישוב המתמטי לקביעת עובי הציפוי מתחשב במקדם החתך HP/A, סוג פרופיל הפלדה, עוביו וזמן עיכוב הבעירה, וניתן לקבלו מטבלאות יצרני/יבואני החומרים.



תהליך חיזוק של חיפויי חוץ (לוחות אבן, אריחים ושאר חיפויים) נובע מצורך בטיחותי קיים או אחזקה עתידית מתוכננת והינו נגזרת של שיטת החיפוי הרטובה שיושמה במבנים בישראל עד שנות ה-90.

תהליך החיזוק מבוצע על ידי טכניקה של קדיחה באריח/לוח קיים וקיבועו מחדש על ידי עוגן / בורג מתאים. בחברתנו, בחירת אלמנט עיגון איכותי מהווה את הנדבך העיקרי בהצלחת הפרויקט ומתן אחריות לאורך שנים, ולכן מוגדר שימוש אלמנטים עשויים פלדת אל חלד (נירוסטה 316) המאריכים את קיים המבנה לאורך שנים.

כחלק מתהליך החיזוק והקיבוע חברתנו ממליצה על חידוש מראה החיפוי הקיים והגברת עמידותו ואטימותו לאורך שנים על ידי יישום מערכות סילר בהספגה לתשתית האבן (אימפרגנציה) ובנוסף גם חריצה וחידוש של הרובה הקיימת בין המישקים (פגות).

5. קידוח שני יעשה לאורך החור הקיים באריח ולתוך התשתית במקדח בעל קוטר ואורך זהים לקידוח הראשוני והפעם בעזרת פונקציית רטט במכשיר הקדיחה (דפיקה) ולעומק מקסימלי שיוגדר במפרט.

6. ביצוע קדח שלישי יעשה לצורך יצירת "פאזה" בקוטרו של ראש האביזר המיועד ליישום ללא פונקציית רטט במכשיר הקדיחה (דפיקה) ולעומק מינימלי ויזואלי.

7. לאחר ניקוי האזור מאבק ומזהמים יוחדר בהברגה אלמנט העיגון לעומק שיוגדר במפרט, ללא בליטה בדופן החיצונית של האריח.

8. סגירת הפתח הקיים על ידי חריטה והכנה מראש של 'כפתור' כיסוי מתאים (דקורטיבית) או לחילופין מסטיק פוליאוריתני / דבק שיש-הינו פונקציה דקורטיבית בהחלטת הלקוח.

9. יישום מערכת סילר, ליטוש וחידוש רובה / כוחלה במישקים יעשה תחילה על מקטע ניסוי (מוק-אפ) יחד עם יצרן/יבואן החומרים להתאמת הגוון הרצוי לאבן.

חברתנו מציעה לוגיקה עקרונית לחיזוק וקיבוע חיפויי חוץ:

1. בדיקת הקשה על פני התשתית-לאיתור אריחים / לוחות חלולים המטים ליפול.
2. בדיקה שליפה הורסת לתשתית על מנת לבדוק איכות הדבק הקיים.
3. לאחר בדיקות אלו בחירת אזורים לחיזוק וקיבוע ו/או החלפה של אריחים ובחירת סוג אביזר הקיבוע.
4. קידוח ראשוני יעשה לאורך האריח עצמו במקדח בעל קוטר ואורך המתאים לאביזר שנבחר ללא פונקציית רטט במכשיר הקדיחה (דפיקה) ולעומק מינימלי שיוגדר במפרט (כעוביו של האריח), על מנת שלא לסדוק או לשבור את האריח הקיים.

יישום מערכות חיפוי קשיחות כפתרון דקורטיבי לחזיתות מבנים מתאפיין בחלוקה על פי שיטת היישום - קיבוע והדבקה בשיטה "רטובה" או לחילופין קיבוע בשיטה "יבשה" על גבי מערכת מתלים / עוגנים ייעודית. שימוש באחת מן הטכניקות הללו הינו נגזרת של מספר גורמים: בחירת דקורטיבית של סוג החיפוי (כתלות בתקציב), מאפייני הסביבה (כדוגמת מאפייני גובה או סביבת ים) ובהמשך לכך בחירת טכניקת הקיבוע עצמה (לדוגמה -התקנת שטיחי פסיפס אנכיים יבוצעו בהדבקה, והתקנת לוחות אבן בבניין רב קומות יבוצעו במערכת תלייה יבשה). פרויקט בו תישם מערכת חיפוי מחייב מפרט מהנדס קונסטרוקטור המגדיר חומרי הדבקה ו/או מערכת תלייה יבשה המתאימים לחיפוי הקיים, לרבות אופן הביצוע לפי תקן ישראלי 2378.