

30/07/2017

לכבוד מר דוד כהן
אבן גבירול תל אביב

הנידון: בדיקת רטיבות במרתף ומפרט טכני לאיטום

ממצאי הבדיקה –

- ערכנו ביקורת הנדסית במרתף בעזרת מצלמה תרמית מסוג ' fluke' ומד רטיבות אלקטרוני דיגיטלי מסוג **pritimeter**--מצאנו כי קיימת חדירת רטיבות רבה למרתף מהאלמנטים הבאים –
- תקרת המרתף \ רצפת חניה עם משטח אספלט ואלמנטים נוספים
 - קירות המרתף במקומות שונים
 - רצפת המרתף
 - קיימת רטיבות רבה במצע שמתחת לריצוף, הרטיבות עולה ביניקה קפילארית אל תחתית הקירות ומגיעה עד לגובה של כ- 1 מטר מעל פני הריצוף.
 - בנוסף לנזקי הרטיבות נגרם בלאי מואץ לזיון המרתף שגורם לקורוזיה והחלשות של מוטות הזיון, במספר אזורים נגרמים התנתקות של גושי טיח ובטון !
 - כשבנו את המרתף היה צריך לאטום כראוי את רצפת המרתף ומסד, וכן את הקירות החודרים לקרקע, ולהתקין מערכת ניקוז מתאימה – כיום כבר לא ניתן לביצוע איטום חיצוני בעלות סבירה – לכן מומלץ לבצע איטום שלילי \ פנימי שיעילותו פחותה מאיטום חיצוני, אם כי בוודאי שאיטום זה ימנע ואז לפחות יפחית באופן דרסטי את חדירת הרטיבות למרתף, וימנע את הבלאי המואץ למבנה לרבות לאלמנטים קונסטרוקטיביים !
- תמונות המרתף –











מפרט טכני לאיטום המרתף

רצפה וקירות –

לפני ביצוע המלאכות ומתן הצעת המחיר על ידי הקבלן יש לפרק ריצוף באופן נקודתי, לפנות מילוי על מנת לבדוק מהו עובי המילוי וכן על מנת לבדוק את רצפת הבטון \ באם אין רצפת בטון קונסטרוקטיבית ואו קיים רק בטון רזה או סדוק או פגום או שקיימת שכבת איטום על פני הבטון יבוצעו שינויים במפרט הטכני, כגון יציקת בטון מזויין על פני כל רצפת המרתף.

- 1- פירוק ריצוף ופנלים – ופינוי לאתר פסולת מורשה
- 2- פינוי מצע שמתחת לריצוף עד לרצפת הבטון ופינוי לאתר פסולת מורשה
- 3- פירוק ופינוי מחיצות מלוחות גבס
- 4- פרוק ופינוי משקופים ודלתות
- 5- פרוק קורת עץ וקוצי זיון
- 6- פינוי תכולת המרתף
- 7- עבודות חשמלאי מוסמך לשם הסרת כבלי חשמל, גלאי עשן, גופי תאורה בתקרות וקירות שיתוקנו, ובסיום המלאכות התקנה מחדש, כמו כן יש להפעיל את כל גופי התאורה בכל חלקי המרתף בעת ביצוע המלאכות
- 8- הסרת הטיח על ידי מכשור מתאים בכל גובה הקירות עד לקבלת בטון חשוף או בלוקים נקיים משאריות טיח – פינוי הפסולת ושטיפה בלחץ, בקירות בלוקים וקירות שאינם חלקים יש לבצע החלקה ע"י תערובת צמנטית עם תוסף שתאושר על ידי המפקח, היכן שיש מוטות זיון חשופים יש להסיר את הקורוזיה, וליישם בהיקפם סיקה מונוטופ 610, או סיקה ארמטק 110 במידת הצורך התקנת \ הוספת זיון על פי הנחיות המהנדס, ושיקום הבטון על ידי סיקה רפ.
- 9- הכנת רצפת הבטון והקירות לשכבות האיטום הפנימי \ איטום שלילי -לפני קבלת שכבת האיטום פני השטח יהיו חלקים ונקיים ויציבים, באם קיימים שאריות טיט או חומרים אחרים שנדבקו לבטון חובה להסירם על ידי מכשור מתאים כגון מכונת ליטוש \ כרסום, במידת הצורך תבוצע מדה מתפלסת אטומה כגון סיקה פלור 81 אפוסם יש לסתת ולהסיר אזורי סגרגציה, יש לפתוח סדקים, יש לסגור וכן להחליק את כל החורים והסדקים ואזורי סגרגציה ב"גאורפיד"-טיט צמנטי מוכן לערבוב עם מים, ניתן להשתמש גם בחומרים שווי ערך.

- 10- במפגשי רצפת וקירות בטון חירוף מפגש קירות ורצפה במידות 3 על 3 ס"מ
- 11- מילוי החריץ וביצוע רולקה של 5 על 5 ס"מ עם חומר צמנטי מסוג כ-f-300 תוצרת חברת **'tph**, או שווה ערך .
- 12- מריחת צמנט הידראולי לאיטום מסוג **aquatek elastic 2c** תוצרת חברת **de -neff** על כל שטח הרצפה והקירות במשקל של מינימום 6 ק"ג \ למ"ר בשלוש שכבות מינימום \ או חומר אטום שווה ערך בתנאי שהחומר עמיד בלחץ של מינימום 3 בר באיטום שלילי !
באם איכות הבטון ברצפה \ קירות תהיה לקויה יתכן שימוש במערכת איטום על ידי צמנט קריסטלי כגון זייפקס או שווה ערך .
- 13- התקנת רשת אינטרגלס עם "עיניים" של 4 מ"מ -בשכבות האיטום באופן שהשכבה העליונה של האיטום תכסה לחלוטין את הרשת !
- 14- סדקים עמוקים \ תפרי הפסקת יציקה \ התפשטות ופריצות מים גדולות באם יתגלו -
יטופלו בעזרת מערכות להזרקה בלחץ גבוהה -פוליאוריתן חד רכיבי גמיש מסוג **pur-o** **stop** , תוצרת חברת **tph** או סיקה אינגקשין 201\101 או שווה ערך
- 15- היכן שקיימים בלוקי בטון \ כלומר בקירות שנבנו מבלוקי בטון יש לצקת חגורת בטון מזויין בעובי של 15 ס"מ וגובה של 1.1 מטר מפני רצפת הבטון, עם 2 רשתות זיון 8 מ"מ 20*20 ס"מ , עם תוספת של סיבים וחומר קריסטלי שיאושר על ידי המפקח (כגון סיבי ניוקריט ' **ms** וחומר קריסטלי מסוג וונדקס **am 10** 2% ממשקל הבטון), בין הרצפה לקורת הבטון יש להתקין עצר מים .
- לפני ביצוע היציקות יש ליישם את האקווטק אלסטיק או שווה ערך על רצפת הבטון , כמו כן יש ליישם על קירות הבלוקים עד לגובה 1.1 מטר צמנט הידראולי מסוג ביטוסיל או סיקה טופ סיל 107 דו רכיבי או שווה ערך .
- הערה-יש לאטום גם את התקרה והקירות באזור שממנו יש פתח יציאה עם סולם ליציאה לחניון משום שגם שמאזור זה חדרה רטיבות רבה, כמו כן יש להתקין סף בטון אטום במעבר מחלל זה למרתף , וסף בטון אטום בכניסה למרתף .
רצוי לאטום גם מרתף צמוד לשם מניעת חלחול רטיבות מהמרתף הסמוך שלא משפצים בשלב זה, ולמניעת בלאי מואץ למבנה ,
- 16- בהיקף צינורות \ אלמנטים ממתכת שחודרים לקירות יש לאטום באלסטומר גמיש כגון סיקפלס **fc +11**
- 17- לפני מילוי סומסום כהכנה לריצוף יש להתקין יריעות הגנה וניקוז מסוג ביטודרין **t14** או שווה ערך .
-

18- ריצוף מחדש (שלא יבוצע בשלב זה) יש לבצע מעל גבי מילוי סומסום יבש – יש לרצף באריחים שעמידים לרטיבות, מילוי רובה אפוקסי בפוגות, שרוחבן לא יפחת מ-3 מ"מ, את עבודות הריצוף ולאחר מכן שיפוץ המרתף יש לבצע רק לאחר התקופה הגשומה ולאחר שמוודאים כי לא חדרה רטיבות למרתף.

19- מכיוון שהייתה שלולית \ הצפה במרתף בחורף ומכיוון שמרתף צמוד לא יאטם חובה להתקין משאבה טבולה עם צנרת חשמל וניקוז על פי הנחיות יועץ אינסטלציה, את נישת המשאבה יש לאטום כפי שאוטמים את רצפת המרתף!

העבודה תבוצע קומפלט מתוך המרתף בכל שטח רצפת וקירות מעטפת של המרתף!
לחלופין כפי שמצויין בכתב הכמויות המצורף קיימת אפשרות לאטום את כל הרצפה וכל הקירות של המרתף עד לגובה של 1,1 מטר, וכן לאטום אזורים ספציפיים אליהם חודרת רטיבות בתקרה ובקירות,

תקרה ואיטום חיצוני –

- 1- הסרת וקילוף אספלט בחניה מעל תקרת המרתף, באופן שייחשף גם חלקם העליון של קירות בהיקף המרתף.
- 2- שטיפת רצפת הבטון בלחץ גבוהה
- 3- טיפול בסדקים ופגמים שיתגלו על ידי מערכת שיקום צמנטי מסוג גאורפיד או שווה ערך
- 4- לאחר ייבוש התקרה וחלקם העליון של הקירות החיצוניים ישום פריימר אקווה אפוקסי במשקל 300-400 גרם למ"ר
- 5- יישום 2 ק"ג למ"ר ביטומן מושבח בפולימרים מסוג פוליגום
- 6- יישום 2 שכבות יריעה ביטומניות מסוג sp 31250
- 7- בדיקות המטרה במספר מוקדים ואישור מכון התקנים
- 8- התקנת אספלט חדש
- 9- תיקוני איטום באלמנטים כגון בהיקף פתחי אוורור על ידי הסרת יריעות איטום, הסרת פריימר, איטום בסיקה טופ סיל 107 אלסטיק דו רכיבי, בדיקת תקינות ניקוז מים מעל תקרת המרתף ותיקון \ שיפור במידת הנדרש
- 10- שיקום אדני חלונות בקירות חיצוניים של המבנים משני צידי המרתף
- 11- איטום תעלת כבלים בכביש הגישה על ידי סיקה טופ סיל 107 דו רכיבי, לפני ביצוע האספלט

העבודה תבוצע קומפלט מעל פני תקרת המרתף ובנוסף בעת ביצוע אספלט, יש להקפיד גם על אספלט חדש ואטום בטווח בטחון של מינימום 1 מטר מכל צד מעל התקרה
יש להקפיד כי השימוש בכל חומרי האיטום יבוצע על פי הנחיות היצרנים!

אופציה ב – לגבי איטום התקרה

באם מסיבה כלשהי כגון מחסור בתקציב לאיטום של התקרה שכולל הסרת אספלט כפי שפורט להלן – ניתן לבצע מעל גבי שכבת האספלט הקיימת, לאחר קרצוף את סעיפים 4-11 שרשומים להלן – עלי לציין כי אופציה זאת אינה מושלמת!

אופציה ג לגבי איטום התקרה -

ביצוע הזרקות בסדקים \ תפרי התפשטות \ הפסקות יציקה ובמוקדים של חדירת רטיבות מהתקרה וחלקם העליון של הקירות, ההזרקות יבוצעו במרחקים של 30 ס"מ זה מזה! ההזרקות בלחץ על ידי סיקה אינגקשין 201\101 או שווה ערך – כמו כן לאחר הסרת טיח ביצוע איטום ע"י צמנט הידראולי או צמנט קריסטלי מעל גבי כל האזורים הרטובים בתקרה ובחלקם העליון של הקירות עם טווח בטוח של מינימום 1 מטר מכל מוקד רטיבות!
בסיום בדיקות המטרה במספר מקומות מעל התקרה ורצפת חניון ואישור מכון התקנים, עלי לציין כי היעילות של שיטה זאת קטנה בהרבה מביצוע איטום לאחר פירוק האספלט!

ניתן גם לבצע שילוב של אופציה ב +אופציה ג

הנחיות ודרישות כלליות –

- א- כל העבודות יבוצעו על ידי קבלן איטום מומחה \ "אוטם מורשה" אשר הוסמך על ידי מכון התקנים והינו בעל ניסיון באיטום מרתפים.
- ב- הקבלן יהיה אחראי לטיב עבודתו במשך 10 שנים מיום התחלת העבודה (באם יבוצעו בתקרה רק הזרקות ואיטום פנימי על ידי צמנט קריסטלי או הידראולי ללא הסרת אספלט ואיטום חיצוני עליון תהיה אחריות על התקרה בלבד לחמש שנים, על רצפה וקירות 10 שנים) הקבלן ימסור תעודת אחריות הכוללת –
-תיקון איטום אזור שנפגע מרטיבות
-תיקון האזור שנפגע כגון טיח צבע וכדומה
-כיסוי כל הנזקים למבנה ולמזמין עקב כשלי האיטום
אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריות הקבלן יהיה הקבלן מחוייב לבצעם מייד כשיתאפשר הדבר, אחריות הקבלן תכלול את החומרים ואת כח האדם הנדרש לביצוע התיקונים.
- ג- אחריות היועץ בשלב פיקוח עליון מותנית בכך שהמזמין או מי מטעמו יודיע ליועץ מבעוד מועד ובהתראה סבירה על מועד הכנת השטח לקבלת שכבות האיטום, ואו ביצוע האיטום \ ואו בדיקות אטימות \ ואו הגנת האיטום כמתואר במפרט.

ביקורת על הביצוע

- במקרה ויופיעו בעתיד חדירות רטיבות, כאשר אין גישה לאזור האיטום המקורי על הקבלן לבצע את התיקונים הדרושים בתאום ובהסכמת יועץ האיטום מבלי להפחית את אחריות הקבלן על מערכות האיטום.

- אופן ביצוע בדיקות כגון בדיקות המטרה יהיו על פי הנחיות יועץ האיטום

- הקבלן אחראי על רציפות שכבות האיטום - בכל מקרה שהדבר אינו בא לידי ביטוי במפרט או בהסכם על הקבלן לעצור את העבודה וליידע את יועץ האיטום אשר יקבע כיצד יש לנהוג - רק לאחר קבלת הנחיות הקבלן ימשיך בעבודתו.
כל שלב משלבי האיטום ייבדק על ידי המפקח ויקבל את אישורו לפני שיתחיל בשלב הבא של עבודת האיטום.

הקבלן לא יתחיל בשלב הבא של עבודתו מבלי לקבל אישור מהמפקח על השלב הקודם!
- לפני ביצוע כל שלב על הקבלן להביא למקום את החומרים הנדרשים לאיטום ולאכסנם במקום ולקבל אישור מהמפקח על התחלת העבודה.

עבודה בתקופת החורף

- במידה והעבודה תבוצע בחורף בשטחים רטובים יש להודיע ליועץ ולקבל הנחיות מתאימות - לא יעשה שימוש בחומרים כגון ביטומן, ופוליאוריתן וחומרים נוספים על פני משטחים רטובים.

הערות –

גלאור מהנדסים ויועצים בע"מ
סניף מרכז: רח' שלמה המלך 99 – תל אביב
סניף ירושלים: רח' הסורג 2 (פינת יפו) ירושלים
טל': 1-800-2222-85

כתובתנו באינטרנט: WWW.AGALOR.CO.IL

-הקבלן יגדר \ יסגור את השטח בו מבוצעות המלאכות עד לסיום העבודות האיטום
-מומלץ שאת שכבת ההגנה על האיטום, ואו מילוי לפני שכבת הריצוף יבצע הקבלן ואו שיהיה נוכח
במקום על מנת למנוע טענות לפגיעה באיטום.
-במידה והקבלן לא נכח במקום בשעת ביצוע האיטום רואים אותו כאחראי על עבודתו -לא תתקבל
טענה של פגיעה על ידי אחרים.

אופני מדידה

-העבודה תבוצע קומפלט בכל רצפת, קירות ותקרת המרתף, לרבות כל ההכנות הדרושות לרבות
טווח בטוח של 2 מטר מכל צד מעל התקרה,
המחירים כוללים בדיקות המטרה וכדומה -ומחירי תיקונים.

בכבוד רב
צבי כהנא
מנהל חברת גלאור מהנדסים

בכבוד רב
בן סדצקי
מהנדס בניין