

**בדק בית וניהול פרויקטים**

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732  
E-mail:dokavf@gmail.com  
טל': 050-5540-597; 050-302-98-06 פקס: 02-5849-286

תיאור המבנה : משרד בבניין תעשייתי  
סוג הבדיקה : בדיקת נזילות  
תאריך הבדיקה : 3/11/2015  
נותן חוות הדעת : ואדים פיירוביץ

**בדק בית וניהול פרויקטים**

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732 E-mail:dokavf@gmail.com  
טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

**חוות דעת מומחה  
בעניין בדיקת נזילות**

**שם המומחה:** פיירוביץ ואדים .

**פרטי השכלה:**

16 שנות לימודים כולל 4 שנות לימודים במכללה להשכלה גבוהה בעיר דנפרופטרובסק בתחום הנדסת מים וחשמל בתעשייה ( ללא סיום). קורס "מערכות איטום בבנייה" - חברת "וילניוס מהנדסים" ירושלים בהנהלת מהנדס - מומחה מר' גוטמן. קורס "בדק בית" - מהנדס מר אורן פורת , קורס מתכנני אינסטלציה, קורס "ליקוי בניה מכללת משלב.

**פרטי ניסיון:**

14 שנות עבודה בתור מנהל משמרת בחברה ממשלתית למצבי חרום בבתי מגורים.  
16 שנות עבודה בישראל בתחום איתור וגילוי נזילות בעזרת מכשירים אלקטרוניים ללא הרס, לפי הזמנת מהנדסי בנייה, בתי משפט, חברות ביטוח ועוד. משנת 2007 - מומחה לאיתור נזילות בחברות ביטוח " כלל", "מנורה"  
"ישי-ישיר" חברות אינסטלציה "שחר נזקי צנרת", "פמיפראמיום", "אחים יהב", חברת בנייה "סולל בונה",  
חברות בדק בית "טרמינל" "ציק האוס", "יעדים", "וידאו בדק בית", "גלאור מהנדסים", "וילניוס מהנדסים", "דור ביקורת מבנים", "אלגן מהנדסים", "מרכז ישראלי לביקורת מבנים", "פלס בדק בית", "הדס ביקורת מבנים", "ארד בדק בית", "טרמינל". משמש כמומחה מטעם בתי משפט ברמלה, ראשון לציון, תל אביב, קריית גת ועוד. מופיע ברשימת המומחים מטעם בתי המשפט.

ביצעתי עד כה יותר מ-3000 קריאות לאיתור נזילות ומקורות הרטיבות.

**תצהיר**

חוות דעת זו ניתנה במקום עדות בבית משפט ואני מצהיר כי ידוע לי היטב שלעניין הוראות החוק הפלילי בדבר עדות שקר בבית משפט דין חוות דעת זו, כאשר היא חתומה על ידי, כדין עדות שנתתי בבית משפט.  
הנני מצהיר כי אין לי כל עניין אישי בנושא חוות הדעת ו/או מי מהצדדים וכי חוות הדעת נערכה לפי מיטב ידיעתי והכשרתי המקצועית ומתוך אמונה, כי העובדות שהובאו בחוות הדעת הן אמת והמסקנות שקבעתי נכונות הן.

## בדק בית וניהול פרויקטים

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732 E-mail:dokavf@gmail.com  
טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

**מבוא**

בבדיקה נעזרתי במצלמה תרמית מסוג פליר E-65, בעלת רגישות 0,1 צלסיוס, שנחשבת אחת מהטובות בעולם בתחום. המכשיר התרמי מסוגל למדוד טמפרטורה של כל אחת מ-19000 נקודות מדידה בשטח של כמטר מרובע, לסמן כל עשירית המעלה בצבע שונה וכך לבנות את תמונת ההתפשטות של הרטיבות לפי צבעים. מד לחות מסוג פרוטימטר - מכשיר שמציג במספרים (מ-0 עד 99,9) את האחוז היחסי של הלחות במקום המדידה. מצלמה לצילומי פנים של צנרת. פקקים לבדיקת מערכות דלוחים וביוב.

**תיאור בעיה:**

במשרד מהנדסים הממוקם מתחת למרפסת ששייכת למשרד של רשת סופר מרקט קיימת נזילה. על מנת לגלות את הסיבות לנזילה במרפסת נעשו הבדיקות הבאות: בדיקת אינפרא – אדום, צילום קווי מרזבים, בדיקת מרזבים על ידי הצפה.

**ממצאים:**

1. לפי צילום פנים, שבוצע על ידי מצלמה עם סיב אופטי, המרזבים תקינים.
2. בנוסף בוצעו בדיקות מרזבים המתואמת לת"י 1205:

**ג-2.2. בדיקת נקזים ומערכת האיוור**

בודקים את האטימות בלחץ מים כמפורט להלן:

- א. אוטמים את קצות הנקז הנבדק או כל קטע שלו בפקקים מתאימים.
- ב. מתקינים בתוך הפקקים צינורות עומד (שפופרות פיזומטריות) בגבהים המתאימים ללחץ הבדיקה הנדרש.
- ג. ממלאים מילוי מוקדם במים את הנקז, לרבות צינורות העומד, עד לגובה הנדרש בבדיקה, ומשחררים את כל האוויר הכלוא בצנרת.
- ד. משהים את המים למשך הזמן של המילוי המוקדם כנקוב בטבלה ג-1.
- ה. בתום המילוי המוקדם מוסיפים מים לנקז עד להשגת לחץ הבדיקה הנדרש. ממלאים באיטיות מהנקודה הנמוכה ביותר, כדי לשחרר את כל האוויר הכלוא בצנרת.
- ו. בודקים במשך 30 דקות לפחות בלחץ 0.3 בר, ובפרק זמן זה ממלאים את הנקז הנבדק במים שנפחם מדוד.

תוספת המים הנדרשת לשמירת עומד המים בזמן הבדיקה לא תהיה גדולה מהתוספת המותרת לפי טבלה ג-2.

לא יופיעו דליפות מים בצנרת ובחיבורים.

**בדק בית וניהול פרויקטים**

E-mail: dokavf@gmail.com תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732  
טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

בצילום: מערכת מרזבים התמלאה במים. כעבור כ- 30 דקות, מפלס המים לא ירד ולא התגלתה נזילה במשרד המהנדסים למטה.



תוצאת הבדיקות:

מערכת מרזבים נמצאה תקינה.

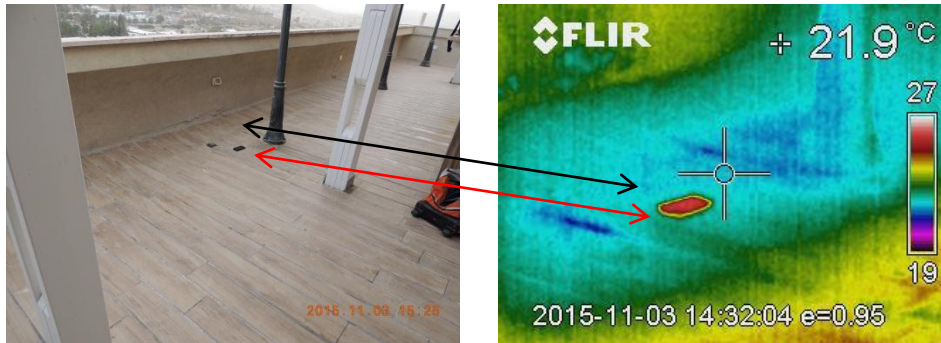
3. בבדיקת אינפרא – אדום התגלה כי קיימת חדירת מים מכיוון מעקה המרפסת:



**בדק בית וניהול פרויקטים**

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732  
 E-mail:dokavf@gmail.com  
 טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

3.1 במרפסת התגלו ריכוזי מים גדולים צמוד למעקה:



בצילומים: אותו המקום צולם בשתי מצלמות. במצלמה רגילה ובמצלמת אינפרא – אדום. בצילום האינפרא – אדום שמצד ימין רואים את הרטיבות בצבע כחול. לפי סקלת הטמפ' שמצד ימין של צילום האינפרא – אדום ניתן לדעת שהצבע הכחול מסמן טמפ' נמוכות יותר מצבע התכלת. המים מקררים את המקום שנמצאים בו ולכן מכשיר האינפרא – אדום מסמן בטמפ' נמוכה יותר ( בכחול) את המקום, בו הוא מזהה מים מתחת לרצפה.  
 חץ אדום מצביע על הגוף החם שהונח על הרצפה לצורך זיהוי המקום בו נעשה הצילום. חץ שחור מצביע על המים מתחת לריצוף.

3.2 במעקה קיימת התנפחות של טיח. זה מעיד על הרטיבות הקפילרית אשר עלתה על המעקה.



עליה קפילרית באופן חד – משמעי מצביעה על איטום תת – רצפתי לקוי.

**בדק בית וניהול פרויקטים**

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732 E-mail:dokavf@gmail.com  
 טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

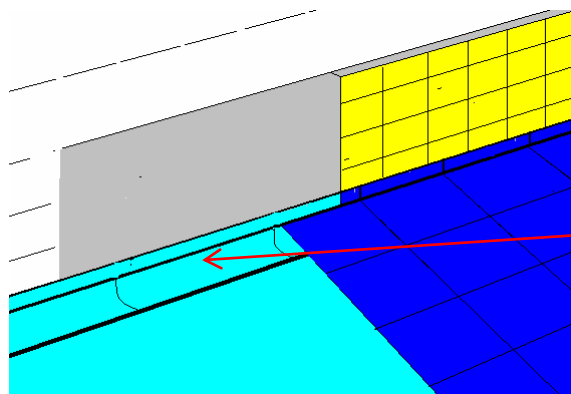
הסבר ניתן לראות בת"י 1555.3 :

באזורים רטובים, כגון: חדרי אמבטיה ומרפסות פתוחות, מטבחים ציבוריים, חדרי שירותים ציבוריים, מקלחות ומלתחות ציבוריות, יושמו שכבות איטום כמפורט להלן:

- שכבה העשויה מחומר צמנטי תושם על גבי הקענלה (') ותימשך כלפי מעלה על גבי הקיר המטויה או קיר הבטון עד לגובה של 5 ס"מ לפחות מעל המפלס המתוכנן של פני הריצוף. במקרה של מחיצת גבס, תושם על גבי המחיצה שכבה מחומר מגשר לפני השמת השכבה מחומר צמנטי, עד לגובה שבו תושם השכבה הצמנטית.

שכבת האיטום תכסה את הקענלה במלואה.

- שכבה העשויה מחומר אספלטי תושם על גבי הבסיס ועל גבי השכבה הצמנטית ותימשך כלפי מעלה עד למפלס המתוכנן של פני הריצוף.



איטום תת - רצפתי  
 עולה כ - 5 ס"מ מעל  
 הריצוף ומונע  
 עליה קפילרית של רטיבות

**תוצאות הבדיקה:**

במשרד של המהנדסים מלמטה קיימת חדירת מים עקב איטום תת - רצפתי לקוי במרפסת שמעל.

**המלצות:**

לתקן את האיטום התת - רצפתי במרפסת.

**הערה:**

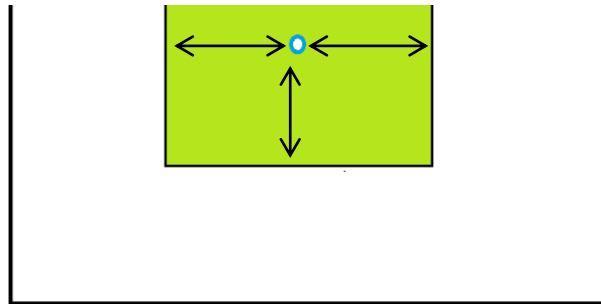
1. בדרך כלל תיקון מקומי של מערכת איטום אינו יעיל. מומלץ לתקן איטום בכל שטח המרפסת.

2. במרפסת גדולה ניתן לנסות את התיקון המקומי לפי סדר הבא:

**בדק בית וניהול פרויקטים**

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732  
 E-mail:dokavf@gmail.com  
 טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

2.1 לפתוח את רצפת המרפסת סביב מיקום הנזילה בקוטר כ – 2 מטר ולתקן את האיטום התת – רצפתי (יריעות ביטומניות) לפי דרישות ת"י 1752, המתייחס לאיטום גגות. 2 מטר לכל כיוון



2.2 יש להקפיד לאטום רולקות כך שהאיטום יעלה מעל הרצפה כ – 5 ס"מ :

ת"י 5566 חלק 2 (2011)

- שכבה העשויה מחומר צמנטי תושם על גבי הנגלה<sup>(1)</sup> ותימשך כלפי מעלה על גבי הקיר המטויח או קיר הבטון עד לגובה של 50 מ"מ לפחות מעל המפלס המתוכנן של פני הריצוף. במקרה של מחיצת גבס תושם על גבי המחיצה שכבה מחומר מגשר לפני השמת השכבה מחומר צמנטי, עד לגובה שבו תושם השכבה הצמנטית. שכבת האיטום תכסה את הנגלה במלואה ;

- שכבה העשויה מחומר אספלטי תושם על גבי הבסיס ועל גבי השכבה הצמנטית ותימשך כלפי מעלה עד למפלס המתוכנן של פני הריצוף.

ציור 2 – איטום אזורים רטובים

2.3 לאחר התיקון ולפני סגירת הריצוף, יש לבצע בדיקת הצפה לפי ת"י 1476 :

בדק בית וניהול פרויקטים

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732 E-mail:dokavf@gmail.com  
 טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

**2. 3. 2. תהליך הבדיקה**

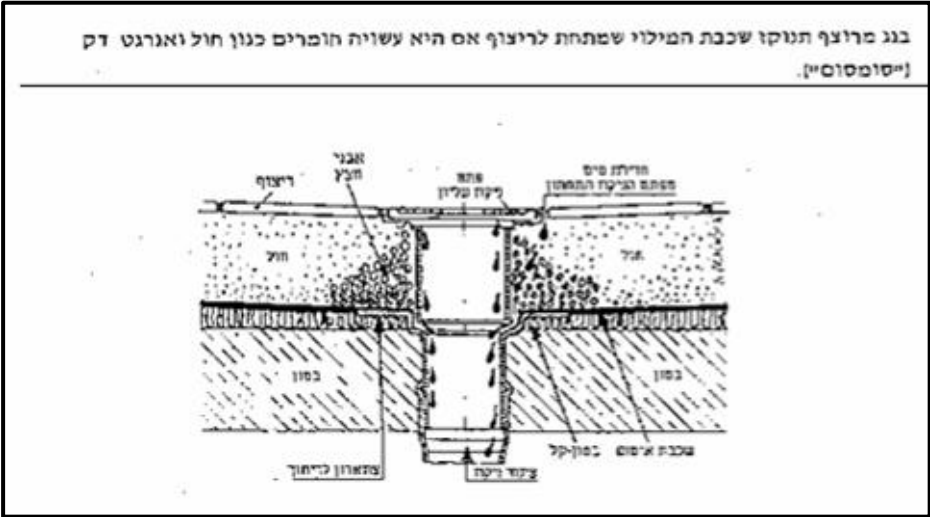
- מציפים את הגג או את שטח החצפה במים ברום של כ-50 מ"מ מעל לנקודה הגבוהה ביותר של שטח החצפה. בכל מקרה, רום המים בנקודה הנמוכה ביותר של שטח החצפה לא יהיה קטן מ-100 מ"מ<sup>(3)</sup>. רום המים במרפסות לא יהיה גבוה מגובה היציאה למרפסת.
- בזמן הבדיקה יהיה רום המים קבוע. אם יש צורך מוסיפים מים.
- מקיימים בקרה של מעבר המים במשך הצפת הגג ובגמר החצפה.
- בזמן הבקרה בודקים את משטחי התקרה מתחת לגג, את החיבורים בחיקף צינורות האוורור ונקודות נוספות בתוך הבניין. כמו כן בודקים בנקודות המוצא של המרזב סימנים ליציאת מים.
- ממשיכים ומבקרים את מעבר המים לאחר (4±24) שעות, לאחר (4±48) שעות ולאחר (4±72) שעות מגמר החצפה.
- הבדיקה תימשך עד (4±72) שעות מגמר החצפה, או עד לגילוי סימנים לחדירת מים לבניין, המוקדם מביניהם.
- אם מתגלים סימנים לחדירת מים לבניין במשך בדיקת הגג, מפסיקים את הבדיקה ומנקזים את המים מהגג.
- בגמר הבדיקה פותחים את כל המרזבים ומנקזים את הגג.
- אם נשארות שלוליות מים על הגג, מודדים את רומן ואת שטחן.

לא ייראו כל סימנים של חדירת מים לבניין (כתם רטיבות נחשב סימן לחדירת מים).  
כל עוד המרזבים סתומים בפקס, לא יצאו מים דרך נקודת המוצא של המרזבים.  
לא יישארו על הגג שלוליות מים שרומן גדול מ-10 מ"מ. השטח הכולל של השלוליות לא יהיה גדול מ-10% משטח הגג הנבדק.

יש לפעול לפי התוצאות של הבדיקה.

2.4 מומלץ להחליף את הנקז הקיים לנקז תיקני:

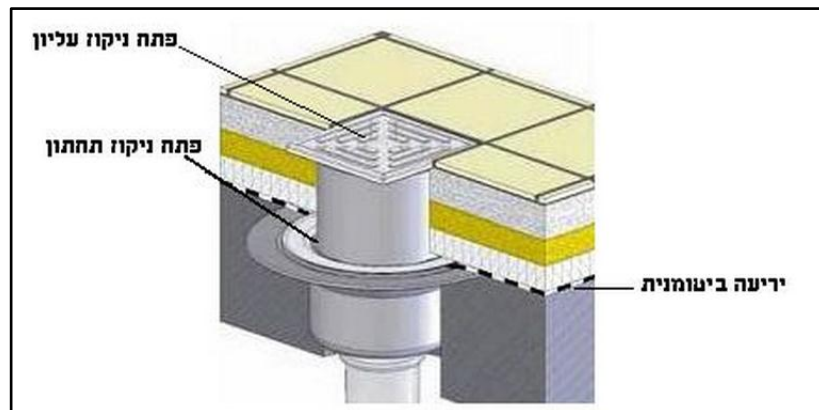
ת"י 1205:





**בדק בית וניהול פרויקטים**

תמיר שמואל 32/11 ירושלים 9781732  
E-mail: dokavf@gmail.com  
טל': 050-5540-597; 050-302-98-06; פקס: 02-5849-286

**הריני מצהיר בזאת כי אין לי כל עניין אישי בנכס הנדון.**

דו"ח זה מתבסס על העובדות כפי שנמסרו לי על ידי המזמין ועל הנתונים כפי שנמצאו בשטח ביום הבדיקה. הדו"ח אינו מתייחס לנתונים שהיו מוסתרים מקריאת עין אלקטרונית של המכשיר האינפרא-אדום ולהפרעות תכניות אחרות. במקרה ויאותרו נתונים חדשים, שלא אותרו ביום הבדיקה, יש לפנות לחברה על מנת לקבל ייעוץ נוסף. הבדיקה בוצע בתקופה יבשה, ללא גשם. ייתכן כי בחורף יתגלו בעיות נוספות. הבדיקות בוצעו על ידי מכשירים ושיטות אל – הרס, יתכן שבמהלך העבודות יתגלו תקלות נוספות.

אחראיות על החלטות, טיפול ותיקונים כולם או חלקם, כולו על מקבלי ההחלטות ומבצעי התיקונים בלבד