



כלליות מפורט:

"מוצרי בנייה רב שכבתיים בעובי כולל של 16 מ"מ או יותר, יבדקו כל השכבות בנפרד, למעט שכבות שעוביין עד 0.5 מ"מ שאינן עשויות חומרים אי אורגניים כמוגדר בסעיף 3.3.1.1 שייבדקו כחלק מהמוצר".

בת"י 921/1 - תגובות בשריפה של חומרי בנייה: דרישות כלליות מפורט: "מוצרים רב שכבתיים בעובי כולל שאינו גדול מ-16 מ"מ המכוסים מכל הצדדים באותו חומר שממנו עשויה השכבה החיצונית של המוצר או בחומר בדרגת התלקחות השווה לו, מוצרים אלו יבדקו כחומר אחד לפי ת"י 755".

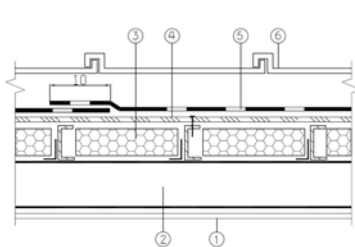
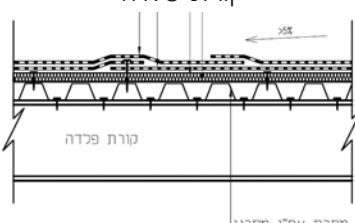
פועל יוצא של הנחיות אלו בתקן הוא כי לא ניתן לאטום גגות קלים רב-שכבתיים המחופים בלחות פח בחומרי איטום מוכרים הקיימים בשוק, וזאת מאחר שחתך גג קל (בין פני הגג לתחתית התקרה) יהיה תמיד גדול מ-16 מ"מ. את חומרי האיטום שמוכרים יש לבדוק בנפרד, כי אינם עומדים בדרישות האש לשכבה כלואה, כמו כן אין בנמצא חומרי איטום מתאימים על בסיס אורגני שיתפקדו לאורך זמן בעובי 0.5 מ"מ או פחות, בוודאי לא חומרי איטום משוריינים הנדרשים לאיטום נאות של גגות יתרה מזו, על פי התקן ניתן ליישם שכבות בעירות לעובי של עד 15 מ"מ על גגות קלים שאינם מחופים בפח או שכבה אחרת כאשר מערכת האיטום היא השכבה החיצונית ביותר של הגג.

אם נבחן היטב את אחד המבנים המפורסמים ביותר שנשרפו לפני זמן לא רב עד היסוד כתוצאה מאש שהתלקחה מקצר חשמלי מעל הגג, נמצא כי הגג היה גג קל שהיה מחופה במערכת איטום בעירה בעובי נמוך מ-15 מ"מ. מיותר לציין כי יש מבנים נוספים כאלה בארץ.

הבעיה העיקרית בתקינה כיום בנושא מניעת אש בגגות, היא כי התקנים נכתבו ככל הנראה בהתייחסות לגגות העשויים בטון, בהם התלקחות חומרי איטום על הגג לא תביא לקריסה ושריפת המבנה כולו, ובדרך כלל גם לא תביא לקריסת גגות כאלה כאשר האש בוערת מעל או מתחת לגג.

בגגות קלים התלקחות חומרי איטום על הגג יכולה להוביל לתוצאה סופית של הרס וקריסת הגג כתוצאה מאש הפורצת על הגג מסיבות שונות. אש על הגג יכולה להיגרם מקצר חשמלי, זיקוק הנופל על הגג, גיצים העפים על הגג מגג שכן שנדלק וכדומה.

הבדיקות הקיימות בתקן הישראלי אינן מתייחסות לבדיקת סימולציה של אש הפורצת מעל הגג (לדוגמה: התלקחות יחידת מיזוג אוויר המוצבת על הגג).

<p>גג קל אופייני מחופה פח</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. לוח גבס 2. קורה מפלדה 3. בידוד 4. לוח נושא את מערכת האיטום 5. מערכת איטום (על פי התקן העובי 0.5 מ"מ או עמידות באש על פי הדרישה בתקן) 6. חיפוי בפח <p>השרטוט באדיבות: מהנדס שמואל וסלי</p>	
<p>גג קל אופייני המחופה ביריעות ביטומניות</p> <p>בעובי אופייני של 7-10 מ"מ. - על פי התקן ברב המקרים אין דרישה לעמידות באש של מערכת האיטום.</p>	

אם נתייחס לדרישה 2.2.7, הרי שטבלה 1 בתקן מפרטת את הדרישה לסווג חומרי הבנייה לפי תגובותיהם בשריפה בבנייני מסחר רשום:

האלמנט: שכבה לא כלואה מעל גג שטוח **שאינו מיועד לשהיית בני אדם**, בעובי גדול מ-15 מ"מ (למעט שכבה זו בבניינים מדורגים).

מין הבניין (מסחרי)			
נמוך	רגיל	גבוה	רב-קומות
II.2.2	II.2.2	II.2.2	II.2.2

בהערות רשום:

- אין דרישה לסיווג חומרים שעוביים 15 מ"מ ופחות.
- מותר השימוש בחומרים שסיווגם β_2 1.2, בתנאי שהשכבה מופרדת מפנים הבניין בשכבה עשויה חומר לא דליק בעל עמידות אש 30 דקות לפחות לפי כל אמות המידה.

התגובה לשריפה של חומרי בנייה מופיעה בת"י 755 - פירוש הדרישה בטבלה לדוגמא II.2.2

II בטבלה מתייחס לדרגת ההתלקחות כאשר I הוא חומר מתלקח ביותר ו VI חומר שאינו מתלקח בכלל.

2. בטבלה מתייחס לדרגת צפיפות העשן כאשר 1 הוא חומר פולט עשן מקסימאלי ו-4 הוא חומר שאינו פולט עשן.

2. בטבלה מתייחס לדרגת עיוות הצורה, התפרקות וטפטוף כאשר 1 הוא חומר בנייה המתפרק לחלקים או המטפטף בצורת טיפות בזמן השריפה.

אם נתייחס לסעיף 2.2.8

האלמנט: שכבה לא כלואה מעל גג שטוח **המיועד לשהיית בני אדם**, בעובי גדול מ-15 מ"מ (למעט שכבה זו בבניינים מדורגים).

מין הבניין (מסחרי)			
נמוך	רגיל	גבוה	רב-קומות
III.2.3	IV.3.3	IV.3.3	IV.3.3

מהטבלאות אנו למדים כי כאשר על הגג בבניין מסחר שמותקנת בו מערכת איטום בשכבה לא כלואה, בפועל אין כל דרישה לעמידות באש, וזאת מאחר שכל מערכות האיטום המוכרות המותקנות על הגג הן בעובי נמוך מ-15 מ"מ.

הדבר סביר כאשר התשתית היא גג בטון, ואינה בהכרח סבירה כאשר הגג הוא גג קל העשוי קונסטרוקציית פלדה או עץ.

מה קורה כאשר אנו מעוניינים לחפות גג קל מעל מבנה מסחר, לדוגמה בפח, ולאטום מתחת לפח כדי למנוע נזילות עתידיות דרך הפח למבנה.

אם נרצה לאטום באותה מערכת איטום תקנית בעובי נמוך מ-15 וללא דרישה לעמידות לאש על פי מה שראינו קודם, נמצא כי האלמנט הפך לשכבה כלואה (בין הפח לכיסויי לשתיית הגג הקל).

בת"י 755 - תגובות בשריפה של חומרי בנייה: דרישות

מניעת אש בגגות

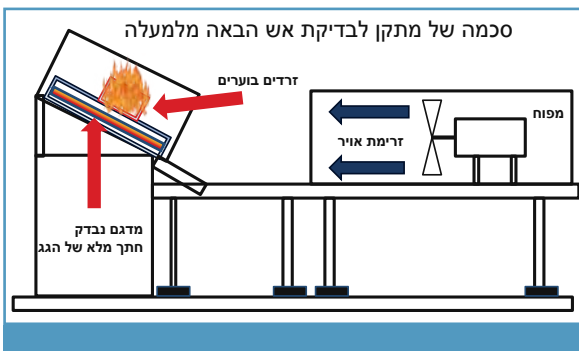
המשך



בדיקת אש שבאה מלמטה על מכלול גג

סוגי בדיקה בתקן ENV 1187

תכונה	בדיקה א. t1	בדיקה ב. t2	בדיקה ג. t3	בדיקה ד. t4
תקן במקור	DIN גרמני	NORD סקנדינבי	AFNOR צרפתי	BS אנגלי
גודל מדגם (מ')	0.8X1.8	0.4X1.0	1.2X3.0	0.84X0.84
זווית הנטייה של המדגם	15° או 45°	30°	5° או 30°	45° או אופקי
חומר הבעירה	צמר כותנה בתוך עריסה מעץ	עריסת עץ	כפיסים של לוחות עץ	להבת גז
מהירות רוח	לא הוגדר	2 מ'/שנייה	2-4 מ'/שנייה	6.7 מ'/שנייה
רמת הקרנת חום	ללא קרינה	ללא קרינה	12.5 קילוואט/מ ²	12.5 קילוואט/מ ²



הסיבה לקיום ארבעה סוגי בדיקות שונות נובעת מצירוף תקנים מארבע ארצות לתקן אחד. הדרישות לעמידות באש שבאה מלמעלה המקובלות בארצות השונות באירופה הן: גרמניה, הולנד - Broof(t1) אנגליה - Broof(t4) סקנדינביה - Broof(t2) מזרח אירופה (בד"כ) - Broof(t1) כאשר בכל מדינה מגדיר המחוקק את סוג העמידות הנדרש על פי הסיווגים הקיימים בתקן.

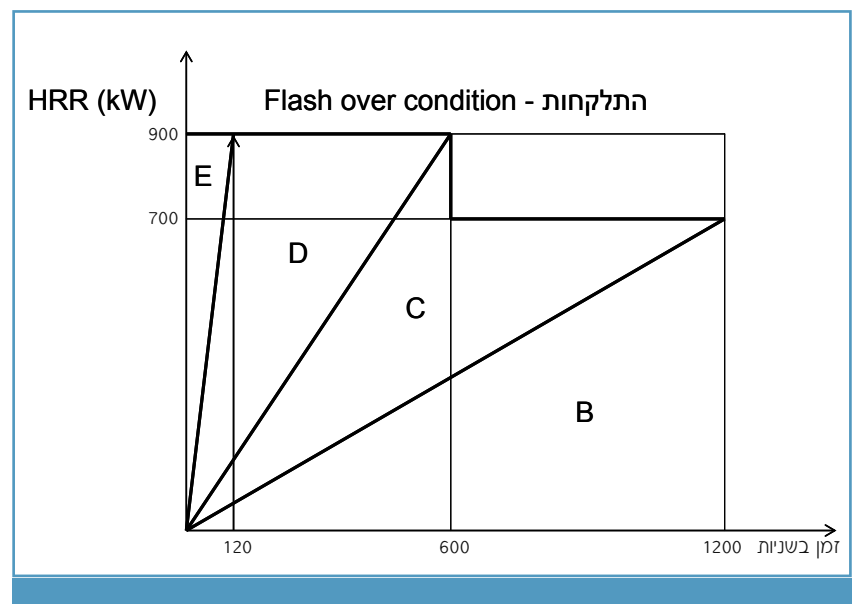
אש בגגות - התקינה בחו"ל

התקינה לגגות באירופה

באירופה קיימת סדרת תקנים לעמידות מבנים באש EN13501-x הנותנים כיסוי שלם לעמידות אש במבנים.

בתקן EN 13501-1 שבעה סיווגים לאש:

- **A1** - המוצר לא יתמוך בהגדלת האש, גם כאשר מתפתחת אש מלאה.
- **2A** - המוצר לא יתמוך כנדרש בהתפתחות אש ובעוצמת האש כאשר מתפתחת אש מלאה.
- **B** - המוצר לא יגרום להתלקחות, ולא יתמוך באש המתפתחת במלואה.
- **C** - המוצר עשוי לגרום להתלקחות אך רק בחלק השני של הבדיקה.
- **D** - המוצר עשוי לגרום להתלקחות בחלק הראשון של הבדיקה, בתוך 10 דקות אך לא בתוך 2 הדקות הראשונות.
- **E** - המוצר עשוי לגרום להתלקחות מהירה, בתוך 2 דקות של הבדיקה הראשונה (כולל טיפות בוערות).
- **F** - לא נדרשות בדיקות
- **סיווגים תומכים:**
 - יצירת עשן (1S-3S)
 - טיפות בוערות במהלך הבדיקה (d0-d2).



התקן האירופאי EN13501-5 מסווג את הגגות לאש הבאה מלמעלה על פי הסיווגים האפשריים הבאים:

Broof(t1), Broof(t1), Broof(t2), Broof(t2), Broof(t3), Broof(t3), Broof(t3), Broof(t3), Broof(t4), Broof(t4), Broof(t4), Broof(t4), Broof(t4).

כאשר האות הראשונה בסיווג (B,C,D,E,F) מסמלת את העמידות לאש על פי EN13501-1, האות "t" עם המספר (t3) יחד לדוגמה מסמלת את סוג הבדיקה שנעשתה על פי תקן ENV1187. תקן ENV1187 הוא תקן ייעודי לבדיקת אש שבאה מלמעלה בגגות.

בתקן ENV1187 ארבעה סוגי בדיקות לעמידות גגות באש שבאה מלמעלה, הבדיקה במעבדה נעשית על מודל בחתך מלא של הגג.

זפת-קרסון לאיטום משני של גגות בעלי שיפוע תלול שתקן ASTM לגביהם נמצא בשלבי אימוץ כתקן ישראלי, יפלו גם הם ככל הנראה לקטגוריה של יריעות שאינן תואמות את הדרישות בארץ.

התקינה בארצות-הברית לאש שבאה מלמעלה

התקן המקובל לבדיקה אש שבאה מלמעלה הוא **ASTM E108/UL790**.

בתקן חלוקה לגגות בעלי שתית בעירה (עץ, לוחות עץ, OSB וכו'), ולגגות בעלי שתית שאינה בעירה (בטון, מתכת וכו').

בתקן שלשה סוגי חשיפה שונים לאש (Intermittent flame, flame spread, burning brand) בהתאם לחתך הגג שנבדק (חתך מלא על פי הגג שיבנה). במעבדה מסווגים את העמידות לאש על פי שלשת הסיווגים:

- CLASS A** - עמיד לבערה עזה SEVERE FIRE - דרישה: חיסוי הגג אינו מחליק ממקומו ואינו מייצר גיצים מתעופפים.
 - CLASS B** - עמיד בחשיפה לאש בינונית - דרישה: חיסוי הגג נותן הגנה בינונית למבנה הגג, אינו מחליק ממקומו, ואינו מייצר גיצים מתעופפים.
 - CLASS C** - הגג עמיד לחשיפה מועטה לאש - דרישה: חיסוי הגג נותן הגנה בינונית למבנה הגג, אינו מחליק ממקומו, ואינו מייצר גיצים מתעופפים.
- כל מתכנן צריך לבחור את העמידות הנדרשת למבנה שאותו תכנן, או להתייחס למחוקק המכתיב עמידות נדרשת לאש הבאה מלמעלה לסוגי מבנים שונים על פי ייעודם.
- ציון כי בתקינה האמריקאית קיימות גם בדיקות על מכלול הגג כולו לאש שבאה מלמעלה. 1256UL-ו FM4450 עליהם לא נרחיב כאן.

לסיכום:

התקינה הזרה מאפשרת לבדוק את חתך הגג כולו לאש שבאה מלמעלה ולאש הבאה מלמטה, על דגם שנבנה במעבדה והמייצג אחד על אחד את הגג שייבנה באתר הבנייה, בכל עובי נתון של הגג שתוכנן. בתקינה הישראלית בדיקה כזו אינה קיימת. פועל יוצא הוא שמצד אחד חומרי איטום רגילים הנמצאים מתחת למעטה העליון של הגג, אינם ניתנים לשימוש. מצד אחר, ניתן על פי התקן הקיים להתקין חומרי איטום בעירים על גגות קלים כשכבה חשופה (לא כלואה), אף על פי שאש שתפרוץ מעל הגג עלולה להצית את הגג כולו. האש עשויה להתפשט לכל חלקי המבנה ולהביא לקריסתו והריסתו. יש לפעול מוקדם ככל הניתן כדי לאמץ תקינה זרה לנושא זה ובהתאמה נדרשת לבנייה בארץ. ■



מתי אין צורך לבדוק

הרגולטור באירופה (EC/2000/553) קבע כי במקרים הבאים אין צורך לבדוק את מבנה הגג לאש הבאה מלמעלה:

חומר לחיסוי ואיטום הגג	תנאים מיוחדים
אריחי גג טבעיים מצפחה או אבן	
רעפים - אבן, בטון, חרס, קרמי, פלדה	צפוי חיצוני אנאורגני או בעל PCS קטן מ-4 Mj/m ² או במשקל נמוך מ-200 ג"ר / מ"ר
לוחות צמנט מחוזקים בסיבים (שטוחים וגלילים)	PCS קטן מ-3 Mj/m ² או במשקל נמוך מ-200 ג"ר / מ"ר
לוחות מתכתיים גלילים: אלומיניום, סגסוגות אלומיניום, נחושת, סגסוגות נחושת, אבץ, סגסוגות אבץ, פלדה לא צבועה, פלדת אל חלד, פלדה מגולוונת, פלדה בסלילים, פלדה מצופה בציפוי קרמי	עובי גדול מ-0.4 מ"מ ציפוי חיצוני אנאורגני או קטן מ-4 Mj/m ² או במשקל נמוך מ-200 ג"ר / מ"ר
מוצרים המחופים במלואם בשימוש שוטף בחומר אנאורגני	חצץ המונח בצורה חופשית על הגג בעובי 50 מ"מ לפחות, או במשקל גדול מ-80 ק"ג/מ"ר (אגרטים בגודל 4-32 מ"מ). מדה חול/צמנט בעובי 30 מ"מ, ריצוף בטון או אבן בעובי 40 מ"מ לפחות

על פי התקינה הקיימת בארץ לדוגמה: גג המחופה פח בעובי 0.5 מ"מ ומתחתיו יריעת איטום ביטומנית בעובי 2 מ"מ, אינו ניתן לביצוע כתוצאה מדרישות התקן הישראלי שאיננו מתאים בדרישותיו לגגות קלים. התקינה דורשת כאמור בדיקה של כל רכיב בנפרד כאשר עובי החתך גדול מ-16 מ"מ, פועל יוצא שאין חומרים היכולים להיחשב חומרי איטום לגגות המתאימים למטרה זו. "אינופז" לדוגמה של חברת פזקר עומד בדרישות התקן האירופאי (1187ENV) והאמריקאי (790UL) לאש שבאה מלמעלה, אבל לא ניתן לסווגו כמתאים על פי התקינה הקיימת בארץ, לאיטום בשכבה כלואה. יריעות מסוג סופרטייט של חברת פזקר המשמשות לאיטום משני מתחת לגגות פח ורעפים כמערכת איטום שניה ומקובלת בחו"ל, אינן ניתנות לשימוש בארץ על פי ההגדרות הקיימות כיום בתקן הישראלי. יריעות