

**SI 1068 Part 1**

October 1994

**Amendment No. 6**

April 2015

**תקן ישראלי ת"י 1068 חלק 1**

תשרי התשנ"ה – אוקטובר 1994

**גיליון תיקון מס' 6**

אייר התשע"ה – אפריל 2015

## **חלונות: דרישות כלליות ושיטות בדיקה**

Windows: General requirements and test methods

**מכון התקנים הישראלי**  
**The Standards Institution of Israel**



גיליון תיקון זה הוכן על ידי ועדת המומחים 11316 – חלונות – כללית, בהרכב זה:  
לאוניד ברזון, דודו וארום, בני ויינר (יו"ר), איל פיטל, צבי צוברי  
ועל ידי ועדת המומחים 11313 – דלתות אלומיניום, בהרכב זה:  
לאוניד ברזון, דודו וארום, בני ויינר (יו"ר), משה מרכזי, חנוך צחר, אלונה שלוזניקוב

כמו כן תרמו להכנת גיליון התיקון: אדוארד ליבוביץ, סטפן שוורץ (ז"ל).

גיליון תיקון זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 113 – נגרות עץ ומתכת, לרבות זיגוג, בהרכב זה:

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| איגוד לשכות המסחר                 | - | יורם אורדן, מרדכי שטיינר                |
| המועצה הישראלית לצרכנות           | - | שמאל אבנון                              |
| התאחדות בוני הארץ                 | - | בני ויינר (יו"ר), חן שנהב               |
| התאחדות המלאכה והתעשייה בישראל    | - | יוסי אלקובי                             |
| התאחדות התעשיינים בישראל          | - | ערן חיימוביץ', מיכאל פריבן, אריה ריכטמן |
| מכון התקנים הישראלי – אגף התעשייה | - | דודו וארום                              |
| משרד הביטחון                      | - | אלי הראל                                |

יעל אבוחצירה ריכזה את עבודת הכנת גיליון התיקון.

---

#### הודעה על גיליון תיקון

גיליון תיקון זה מעדכן את  
התקן הישראלי ת"י 1068 חלק 1 מאוקטובר 1994  
גיליון התיקון מס' 1 מפברואר 1996  
תיקון מס' 2 מפברואר 1997  
גיליון התיקון מס' 3 מפברואר 1998  
תיקון מס' 4 ממאי 2001  
גיליון התיקון מס' 5 מאפריל 2011  
(וראו הערה בסעיף חלות התקן)

---

#### עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

---

#### תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוניו נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

---

#### סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:



---

#### זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

## פרק א - עניינים כלליים

### 101. חלות התקן

בסוף חלות התקן תוסף הערה כמפורט להלן:

הערה:

גיליון התיקון ייכנס לתוקף שנה מיום פרסומו ברשומות.

### 102. אזכורים

#### תקנים ישראליים

- האזכור "ת"י 414 – עומסים אופייניים בבניינים: עומס רוח" יושמט, ובמקומו ייכתב:
- ת"י 414 – עומסים אופייניים במבנים: עומס רוח
- האזכור "ת"י 1099 – זיגוג חלונות ודלתות בבניינים" יושמט.
- האזכור "ת"י 1099 חלק 1 – זיגוג בבניינים: תכן השמשה" יושמט, ובמקומו ייכתב:
- ת"י 1099 חלק 1.1 – זיגוג בבניינים: תכן השמשה – קביעת מין הזכוכית ועובי השמשה
- ת"י 1099 חלק 1.2 – זיגוג בבניינים: תכן השמשה – קביעת עמידות השמשה בעומס
- ההפניה להערת השוליים (1) (לצד האזכור ת"י 1099 חלק 2) – תושמט.

### 103. הגדרות

#### 103.13. לחץ שיא

ההגדרה, לרבות כותרתה, תושמט, ובמקומה ייכתב:

#### 103.13. לחץ רוח במצב שירות (W) (עומס תכן)

הלחץ הכולל של הרוח, המחושב לפי התקן הישראלי ת"י 414 (ראו נספח ג).

- לאחר סעיף 103.13 יוסף סעיף המשנה שלהלן:

#### 103.13.1. לחץ רוח במצב גבולי של הרס (W1)

ערך לחץ הרוח במצב שירות (W) כפול 1.5.

### 105. סיווג וכינוי

הכתוב בסעיף, לרבות בסעיפי המשנה שלו, אינו חל, ובמקומו יחול:

מסווגים ומכנים את החלונות לפי לחץ הרוח הצפוי לפעול עליהם במצב שירות ולפי תפקודם, כמפורט בטבלה 4.

- 105.1. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 750 נ"מ"ר; הכינוי: A.
- 105.2. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 1000 נ"מ"ר; הכינוי: B.
- 105.3. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 1400 נ"מ"ר; הכינוי: C.
- 105.4. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 1800 נ"מ"ר; הכינוי: D.
- 105.5. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 2200 נ"מ"ר; הכינוי: E.
- 105.6. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 2600 נ"מ"ר; הכינוי: <sup>(5)</sup>F.
- 105.7. חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו 3000 נ"מ"ר; הכינוי: <sup>(5)</sup>G.

**105.8.** חלון העומד בלחץ רוח במצב שירות שערכו xxxx נ' למ"ר; הכינוי: Hxxxx<sup>(5)</sup>.

**הערה:**

לחץ רוח במצב שירות בשיעור xxxx נ' למ"ר הוא לחץ הרוח שמתקבל בפועל, וערכו יוסף לכינוי H.

חלונות העשויים חומרים שונים, כגון: אלומיניום ופלדה, מסווגים ומכנים גם כמפורט בחלקים המתאימים של התקן הישראלי ת"י 1068.

**- הערת שוליים (5)**

הכתוב בהערת השוליים יושמט, ובמקומו ייכתב:

<sup>(5)</sup> חלונות שכינויים F או G או H<sub>3400</sub> מתאימים לשימוש בחלונות למטרות מיגון (ראו גם התקן הישראלי ת"י 1068 חלק 2).

**פרק ג - בדיקות תפעול ותפקוד**

**303. תפקוד החלון**

**טבלה 4 – לחץ האוויר בבדיקות השונות (נ' למ"ר)**

הטבלה תושמט, ובמקומה תוסף טבלה 4 חדשה כמפורט להלן:

**טבלה 4 – לחץ האוויר בבדיקות השונות (נ' למ"ר)**

הבדיקות				כינוי סוג החלון לפי סעיף 105
עמידות בלחץ רוח במצב גבולי של הרס	עמידות בלחץ רוח במצב שירות	עמידות בחדירת מים	עמידות בחדירת אוויר	
1125	750	100	100	A
1500	1000	150	150	B
2100	1400	200	200	C
2700	1800	250	250	D
3300	2200	300	300	E
3900	2600	400	400	F
4500	3000	500	500	G
1.5xxxx	xxxx	600	600	Hxxxx

**303.3. עמידות בחדירת מים**

**303.3.1.** הכתוב בשלושת המשפטים האחרונים בסעיף, המתחיל במילים "מתחילים בלחץ הנמוך ביותר

ועולים בלחצים בהדרגה", והמסתיים במילים "ובודקים אם חדרו מים לעברו הפנימי של החלון"

- יושמט, ובמקומו ייכתב:

מתחילים בלחץ הנמוך ביותר ועולים בלחצים באופן רציף ללא הפסקה, עד שמגיעים ללחץ המרבי

שבו עומד החלון.

בחלונות שבהם לא ניתן לזהות את חדירת המים מעברם הפנימי ללא פתיחת האגף (כגון חלונות עם אטם מרכזי), מתחילים בלחץ הנמוך ביותר ועולים בלחצים בהדרגה. בין לחץ ללחץ מבצעים הפסקה בבדיקה ובדקים אם חדרו מים לעברו הפנימי של החלון, עד שמגיעים ללחץ המרבי שבו עומד החלון.

### 303.3.2. לסעיף משנה ב תוסף הערה כמפורט להלן:

הערה:

עורכים בדיקה זו רק במקרה שארגו התריס הוא חיצוני.

### 303.4. עמידות בעומס סטטי ובעומס שיא

הסעיף, לרבות כותרתו, טבלה 5 וציור 31, יושמט, ובמקומו יכתב:

### 303.4. עמידות בלחץ רוח במצב שירות ובמצב גבולי של הרס

#### 303.4.1. עמידות בלחץ רוח במצב שירות

מפעילים בעזרת מפוח לחץ אוויר המתאים למחצית הערך הנקוב בטבלה 4 עבור עמידות בלחץ רוח במצב שירות. מפעילים את הלחץ במשך 10 שניות. משחררים את הלחץ וממתינים 5 דקות. מכיילים את המכשיר לבדיקת הכפף ומפעילים לחץ אוויר המתאים לערך הנקוב בטבלה 4 עבור עמידות בלחץ רוח מצב שירות במשך 10 שניות לפחות. מודדים את שיעור הכפף הגדול ביותר של כל מסגרות האגף והבדידים. הכפף הנמדד של מסגרת אגף הוא הכפף המתקבל יחסית למישור האגף הנמדד בעת הבדיקה. במכלל חלון-תריס מודדים גם את שיעור הכפף הגדול ביותר של פרופילי ארגז התריס. הכפף המרבי המותר יהיה  $L/200$  (או  $L/160$ ) = אורך הצלע הנמדדת (מ') אד לא יותר מ-15 מ"מ. משחררים את לחץ האוויר, ממתינים 5 דקות ובדקים את כוח ההפעלה של החלון בהתאם למינו, לפי סעיפי המשנה המתאימים בסעיף 302.2. כוח ההפעלה של החלון בבדיקות התפעול המכני לא יהיה גדול מהנקוב בסעיף 302.2, בהתאם למינו.

בדקים את עמידות החלון בחדירת אוויר לפי סעיף 303.2.

כמות האוויר החודרת דרך החלון לא תהיה גדולה מהנקוב בסעיף 303.2.

#### 303.4.2. עמידות בלחץ רוח במצב גבולי של הרס (w1)

מפעילים על החלון לחץ אוויר המתאים לערך הנקוב בטבלה 4 עבור עמידות בלחץ רוח במצב גבולי של הרס.

עורכים את הבדיקה בלחץ שלילי. מפעילים את הלחץ במשך 5 שניות.

משחררים את הלחץ וממתינים 7 שניות.

חוזרים על הבדיקה בלחץ חיובי.

בתום הבדיקה מסירים את לחץ האוויר ובוחנים את החלון חזותית.

לא יראו בחלון כל סימני נזק חיצוניים.

<sup>(16)</sup> כשהכפף המרבי מתקבל בפינת המסגרת, יש להביא בחשבון, לצורך קביעת הדרישה, את אורך הצלע הקטנה יותר המתחברת לפינה זו.

**נספח ב – סדר בדיקות התפעול והתפקוד של החלון (נורמטיבי)**

7. עמידות בעומס סטטי ובעומס שיא (סעיף 303.4):

הכתוב בסעיף יושמט, ובמקומו ייכתב:

7. עמידות בלחץ רוח במצב שירות (סעיף 303.4.1) ועמידות בלחץ רוח מצב גבולי של הרס (סעיף 303.4.2)

**נספח ג – טבלת לחצי שיא עקב עומס רוח (למידע בלבד)**

הכתוב בנספח, לרבות כותרתו יושמט, ובמקומו ייכתב נספח ג חדש כמפורט להלן:

**נספח ג - חישוב לחץ הרוח במצב שירות (W)**

(למידע בלבד)

בנספח זה מובא חישוב לחץ הרוח במצב שירות (W) (ראו הגדרה 103.13 להלן), בהתאם להנחיות הנקובות בתקן הישראלי ת"י 414.

בחישוב המפורט בנספח זה מובאים בחשבון שני ערכים מרביים:

- הערך המרבי של מקדם הגברת היניקה בקירות [ראו נוסחה (ג-1)].

- הערך המרבי של מקדם הלחץ החיצוני ( $C_{pe}$ ) (ראו הערה 2 בסוף הנספח).

מחשבים את המקדמים במדויק לפי הנקוב בתקן הישראלי ת"י 414.

מחשבים את לחץ הרוח במצב שירות (W) לפי נוסחה (ג-1) כמפורט להלן:

$$W = 1.3 |W_e| + |W_i| \quad (ג-1)$$

שבה:

$W$  - לחץ הרוח במצב שירות (ני למ"ר)

$W_e$  - לחץ הרוח במצב שירות על משטח חיצוני של דופן המבנה (ני למ"ר)

$W_i$  - לחץ הרוח במצב שירות על משטח פנימי בתוך המבנה (ני למ"ר)

1.3 - מקדם הגברת יניקה בקירות, עבור חלקי המבנה ששטחם 1.0 מ"ר או פחות.

מקדם הגברת היניקה בקירות, עבור חלקי מבנה ששטחם גדול מ-1.0 מ"ר אך קטן מ-10 מ"ר ייקבע לפי הנקוב בתקן הישראלי ת"י 414 בסעיף 7.2.1.1 הדין במקדמי הגברת היניקה בקירות ובגגות עבור שטחים קטנים.

מחשבים את לחץ הרוח במצב שירות על משטח חיצוני של דופן המבנה ( $w_e$ ) לפי נוסחה (ג-2), (ראו התקן הישראלי ת"י 414, סעיף 4.2.2 הדין בלחץ חיצוני).

$$W_e = q_b \times c_e(z_e) \times c_{pe} \quad (ג-2)$$

שבה:

$q_b$  - לחץ ייחוס בסיסי של הרוח (ני למ"ר)

$c_e(z_e)$  - מקדם חשיפה בגובה ייחוס  $z_e$

$c_{pe}$  - מקדם לחץ חיצוני

מחשבים את לחץ הרוח במצב שירות על משטח פנימי בתוך המבנה ( $w_i$ ) לפי נוסחה (ג-3), (ראו התקן הישראלי ת"י 414, סעיף 4.2.3 ה' ה' בלחץ פנימי).

$$W_i = q_b \times c_e(z_i) \times c_{pi} \quad (3-ג)$$

שבה:

$q_b$  - לחץ ייחוס בסיסי של הרוח (ני למ"ר)

$c_e(z_i)$  - מקדם חשיפה בגובה ייחוס  $z_i$

$c_{pi}$  - מקדם לחץ פנימי

מחשבים את לחץ הייחוס הבסיסי של הרוח ( $q_b$ ) לפי נוסחה (ג-4), (ראו התקן הישראלי ת"י 414, סעיף 3.5 ה' ה' בלחץ ייחוס בסיסי של הרוח).

$$q_b = \frac{v_b^2}{1.6} \quad (4-ג)$$

שבה:

$v_b$  - מהירות הייחוס הבסיסית של הרוח (מ' לשנייה)

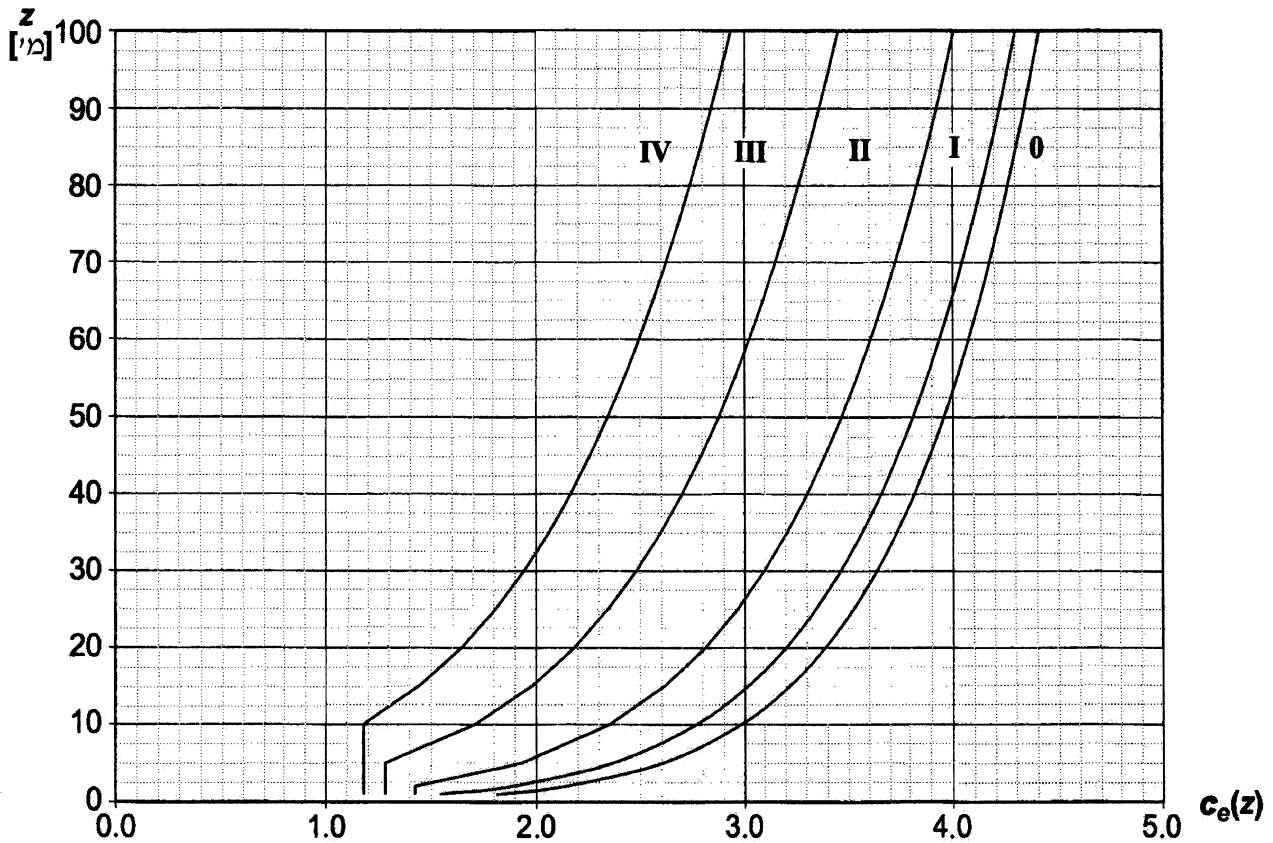
ערך מהירות הייחוס הבסיסית של הרוח במקום הקמת המבנה נקבע לפי מפת מהירות הרוח הבסיסית בישראל, (ראו את המפה בתקן הישראלי ת"י 414).

קובעים את ערך מקדם החשיפה  $c_e(z)$  לפי הנקוב בתקן הישראלי ת"י 414 בסעיף 5.5 ה' ה' במקדם חשיפה. את הערכים של מקדם החשיפה  $c_e(z)$  עבור מבנים שאינם גבוהים מ-100 מ', הממוקמים בשטחים מישוריים בקירוב, אפשר לקבוע לפי העקומה שבציור ג-1.

הערה 1:

$$c_e(z) = c_e(z_e) = c_e(z_i)$$





ציור א-1 - מקדם חשיפה  $c_e(z)$  בתלות בגובה  $z$  מעל פני השטח ובדרגת

חספוס פני השטח (עבור  $c_0(z)=1.0$  ו-  $k_p=3.5$ )

קובעים את דרגת החספוס של פני השטח בהתאם לנקוב בטבלה ג-1, (ראו התקן הישראלי ת"י 414, סעיף 5.3 הדרגת חספוס פני השטח).

טבלה ג-1 – דרגות חספוס פני השטח

דרגת החספוס	אופי פני השטח
0	ים פתוח ושטחי חוף הפתוחים לכיוון הים
I	אגמים ושטח מישורי ישר, עם צמחייה זניחה וללא מכשולים
II	שטחים חקלאיים פתוחים עם מכשולים מעטים, כגון גדרות, שיחים, עצים, מבנים קטנים פזורים
III	פרורי ערים, אזורי תעשייה ואזורי יערות
IV	שטחים עירוניים, שבהם לפחות 15% מהשטחים כוללים בניינים שגובהם הממוצע 15 מ' לפחות

אם המבנה המתוכנן נמצא בקרבת הגבול בין אזורים בעלי דרגות חספוס שונות, במרחק קטן מ-2 ק"מ מאזור של דרגת חספוס 0, או במרחק קטן מ-1 ק"מ מאזור של דרגת חספוס I, II או III, בוחרים את דרגת החספוס הנמוכה יותר.

באזורי מעבר שרוחבם כמוגדר לעיל, אין להתחשב בשינויים מקומיים בחספוס פני השטח בשטחים קטנים (פחות מ-10% מהשטח הנידון).

קובעים את מקדם הלחץ החיצוני ( $c_{pe}$ ) לפי הנקוב בתקן הישראלי ת"י 414 בסעיף 7.2.2 הדן בקירות אנכיים של בניין מלבני.

קובעים את מקדם הלחץ הפנימי ( $c_{pi}$ ) לפי הנקוב בתקן הישראלי ת"י 414 בסעיף 7.2.11 הדן בלחץ פנימי  $C_{pi}$ .

לצורך חישוב לחץ הרוח במצב שירות (W) אפשר להשתמש בערכים של המקדמים  $c_{pe}$  ו-  $c_{pi}$ , כמפורט להלן:

$$- 1.2 = c_{pe}$$

$$+ 0.2 = c_{pi}$$

**הערה 2:**

ערך המקדם  $c_{pe}$  הוא ערך מרבי המתאים לפינות של בניין מלבני.

לחץ הרוח במצב שירות (W) יחושב לפי נוסחה (ג-5) שלהלן:

$$W = 1.76 \times q_b \times c_e(z) \quad (ג-5)$$