

בניה בשיטת

ICONEX

דוח תרמי לפי ת"י 1045  
למקרה דירה לדוגמא

מוגש לחברת פוליביד-ICONEX

בוצע ע"י חברת 'אוסטרליץ אדריכלות'

תאריך הגשת הדו"ח: 22/12/22

## תקן 1045 : הסבר כללי

### מבוא:

תקן 1045 הינו תקן מחייב הקובע התנגדות תרמית מינימלית למעטפת המבנה וכן דרישות מינימליות לטיפול בגשרי קור. דוח תרמי זה מהווה בדיקה לעמידת חתכי מבנה בשיטת Iconex לעמידה בתקן ישראל 1045 : בידוד תרמי של בניינים חלק 2 באזורי האקלים השונים.

מסמך זה אינו מחליף את תכנון האדריכלים והמהנדסים שהם האחראים לרישוי ובקרת המבנה כולל לעמידת המבנה בדרישות אלו.

### רקע כללי

תכנון מיטבי של הבניין חייב להתבצע בהתחשב בתנאי האקלים האופייניים לאזור. תכנון כזה יאפשר קיום תנאי נוחות במבנה בהשקעה קטנה ככל האפשר של אנרגיה לאקלום ותאורה. למרות שמדינת ישראל קטנה בשטחה, תנאי האקלים שונים מאד בין חלקי הארץ. לאחר ניתוח נתונים אקלימיים רב שנתיים של תחנות מטאורולוגיות ברחבי הארץ, התקבלו ארבעה אזורי אקלים אשר בכל אחד מהם שוררים תנאי אקלים שונים. החלוקה יוצרת ארבע רצועות המקבילות בקירוב לחוף הים התיכון ולגב ההר (למעט אזורים בהם הגבהים הטופוגרפיים אינם רציפים).



**אזור א':** אזור רצועת החוף ברוחב של כ"מ המושפעת מהקרבה הישירה לים. הבדלי הטמפרטורה בין יום ללילה מתונים, הלחות גבוהה, ועומס החום בקיץ גבוה בשל הלחות.

**אזור ב':** אזור מישור החוף והשפלה, הנגב למעט הר הנגב, עמקי הצפון ומקומות נוספים. אזור זה כולל את כל חלקי הארץ אשר גובהם מתחת ל 430- מטר, לא כולל רצועת החוף הצרה ואזורי הבקעה והערבה. התנאים השוררים באזור זה אינם אחידים. הגורם העיקרי המעצב את האקלים באזור זה הוא המרחק מהים הגורם לכך שהטמפרטורות ביום גבוהות מאלו שלאורך רצועת החוף ונמוכות יותר בלילה, בעוד שהלחות באוויר פחותה בהשוואה לאזורים שליד הים.

**אזור ג':** אזור ההר, מאופיין בתנאים נוחים יחסית בקיץ ובדרישה משמעותית לאקלום בחורף. בשל הריחוק מהים והגובה הטופוגרפי, טמפרטורת האוויר ומידת הלחות לרוב נמוכות יותר מבאזורים א' וב' כך שעומס החום בקיץ אינו גבוה.

**אזור ד':** אזור בקעת הירדן והערבה. החלק הדרומי של אזור זה, בין ים המלח לאילת, מאופיין באקלים מדברי חם ויבש, שמיים בהירים כמעט כל השנה וכמות משקעים נמוכה. בקיץ שורר עומס חום גבוה ובחורף הטמפרטורות נוחות. בחלק הצפוני של אזור זה, כמות המשקעים עולה בהדרגה מים המלח עד הכינרת. הטמפרטורות בקיץ גבוהות כמעט כמו בחלק הדרומי ובחורף מעט נמוכות ממנו. הלחות גבוהה מעט יותר.

**הרכב הקירות בדירות הנבדקות:**

קירות חוץ: Iconex עם חתך 33 - 6.5 ס"מ דופן פוליסטירן פנימית, 20 ס"מ בטון, 6.5 ס"מ פוליסטירן חיצוני. בצידו החיצוני הקיר מחופה בטיח ומצידו הפנימי בלוח גבס.

קירות פנים: Iconex עם חתך 21 - 4.5 ס"מ דופן פוליסטירן פנימית, 12 ס"מ בטון, 4.5 ס"מ פוליסטירן חיצוני. הקיר מחופה משני צדדיו בלוחות גבס.

**חישוב תרמי של קיר חוץ:**

התנגדות תרמית אופיינית	מסה תרמית אפקטיבית	מסה סגולית	מוליכות תרמית חישובית	עובי השכבה	מרכיב מערכת (חוץ לפנים)
$r [(m^2 \cdot K^{\circ})/Watt]$	$W [Kg/m^2]$	$\rho [Kg/m^3]$	$\lambda [Watt/(m^2 \cdot K^{\circ})]$	$d [cm]$	
0.010	10	2,000	1.000	1.0	טיח חוץ - צמנטי 1045
2.097	1.95	30	0.031	6.5	פוליסטירן F-30 פוליביד
0.100	240	2,400	2.000	20.0	בטון
2.097	3.25	50	0.031	6.5	פוליסטירן F-30 פוליביד
0.100	0	900	0.250	2.5	לוח גבס קרטון
				36.5	<b>סה"כ עובי קיר</b>
מסה סגולית	הולכה (U)	R	התנגדות תרמית פניית		התנגדות תרמית אופיינית כללית - r
255.2	0.22	4.57	0.17		4.40

**חישוב תרמי של קיר הפרדה בין דירה לגרעון:**

התנגדות תרמית אופיינית	מסה תרמית אפקטיבית	מסה סגולית	מוליכות תרמית חישובית	עובי השכבה	מרכיב מערכת (חוץ לפנים)
$r [(m^2 \cdot K^{\circ})/Watt]$	$W [Kg/m^2]$	$\rho [Kg/m^3]$	$\lambda [Watt/(m^2 \cdot K^{\circ})]$	$d [cm]$	
0.100	25	2,000	0.250	2.5	לוח גבס קרטון
1.452	1.35	30	0.031	4.5	פוליסטירן F-30 פוליביד
0.060	144	2,400	2.000	12.0	בטון
1.452	2.25	50	0.031	4.5	פוליסטירן F-30 פוליביד
0.100	0	900	0.250	2.5	לוח גבס קרטון
				26.0	<b>סה"כ עובי קיר</b>
מסה סגולית	הולכה (U)	R	התנגדות תרמית פניית		התנגדות תרמית אופיינית כללית - r
172.6	0.29	3.42	0.26		3.16

## השוואת הדרישות לתקן 1045

### קיר חוץ

אחוז שיפור מדרישת התקן	חתך אייקונקס	דרישה להתנגדות תרמית של קיר חוץ לפי תקן 1045	אזור
573.33%	4.04	0.6	א
477.14%	4.04	0.7	ב
405.00%	4.04	0.8	ג
348.89%	4.04	0.9	ד

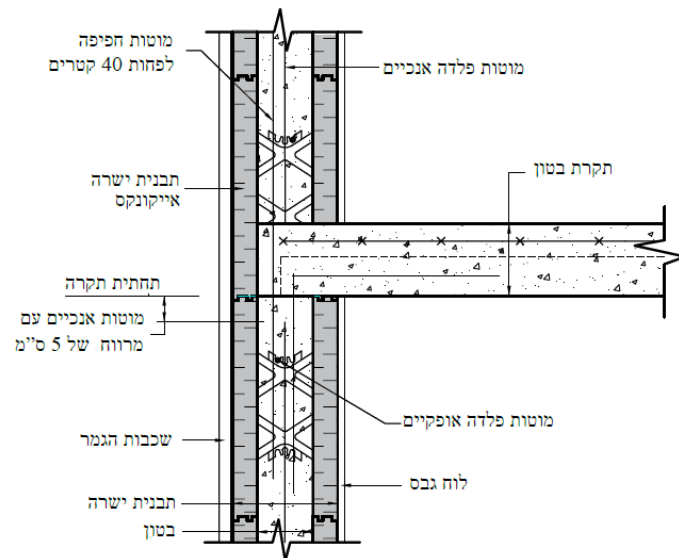
### קיר הפרדה

אחוז שיפור מדרישת התקן	חתך אייקונקס	דרישה להתנגדות תרמית של קיר הפרדה לפי תקן 1045	אזור
602.89%	3.163	0.45	א
475.09%	3.163	0.55	ב
321.73%	3.163	0.75	ג
427.17%	3.163	0.6	ד

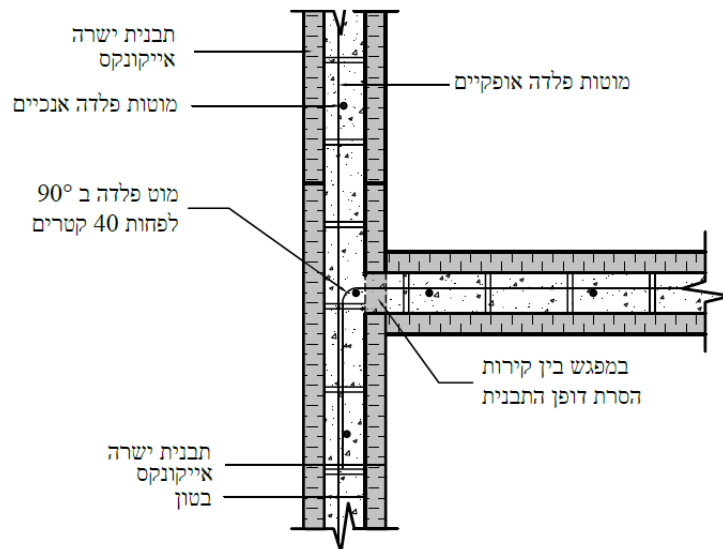
## טיפול בגשרים תרמיים

תבניות היציקה שעליהן מבוססת שיטת ICONEX עשויות פולסטרן המהווה שבבת בידוד חיצונית רציפה על כל מעטפת המבנה. לאור זאת וכפי שניתן לראות בפרטים המצורפים לא נוצרים גשרים תרמיים במבנה.

פרט מפגש קיר חוץ עם רצפה פנימית:



פרט מפגש בין קיר חוץ לקיר ניצב:



## סיכום ומסקנות:

מהדוח התרמי לארבעת אזורי האקלים ניתן לראות כי יישום מערכת ICONEX עונה על הדרוש בכל אזורי האקלים בארץ\*.

יישום של מערכת ICONEX מראה שיפור של מאות אחוזים ביחס לדרישת התקן לבידוד חתך הקיר בכל אזורי האקלים וכן מספק מענה לחלק מגשרי הקור הנוצרים במבנה.

בדיקה לתפקוד אנרגטי למבנה לדוגמא ביחס ל-"דירת הייחוס" בוצעה בסימולציה המוצגת בדוח נפרד.

**\*הערה:** בכל פרויקט יש להסתמך על אדריכל ויועץ תרמי או בעל מקצוע אחר שייבחן את כלל מרכיבי המבנה ויוודא עמידה בתקן, דוח זה אינו מחליף ייעוץ פרטני לפרויקט, במסגרת ייעוץ פרטני יש לקחת את מכלול מערכות המבנה על פי התקן.