



בידוד בנייני מגורים בישראל: הזדמנויות, חסמים והמלצות ליישום

רוני דניאל M.Sc, B.Arch יאיר שוורץ M.Sc, B.Arch
המועצה הישראלית לבנייה ירוקה

ronny@ilgbc.org



- הצגת המחקר
- הצגת מסקנות והמלצות
- דיון והחלטות להמשך

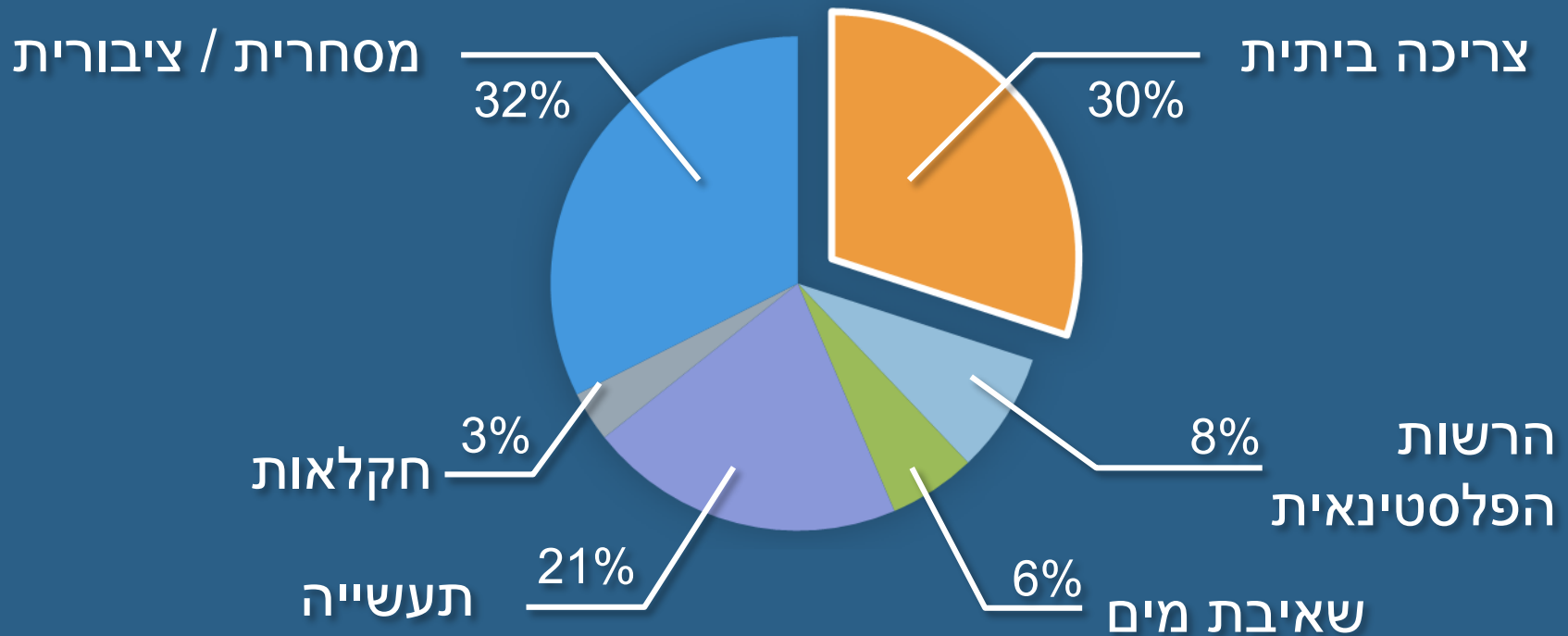


מה הבעיה?



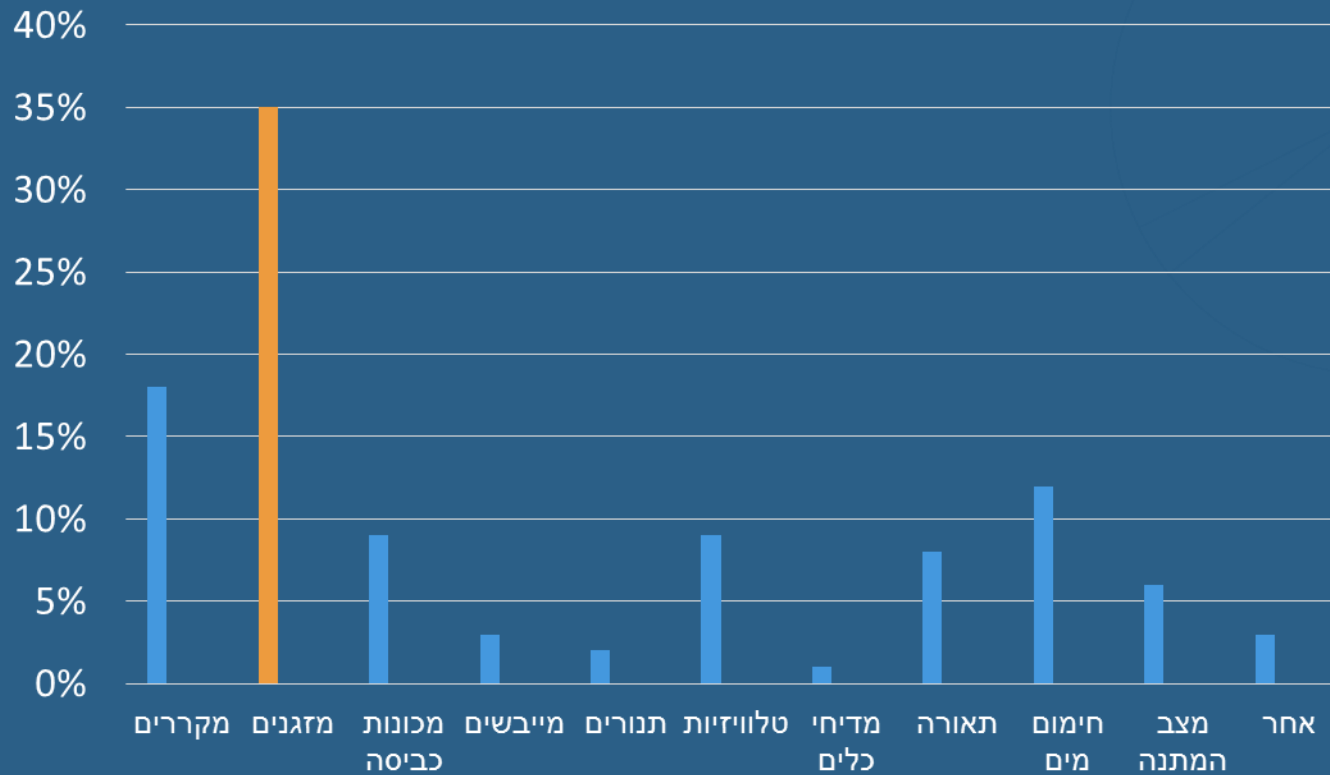


התפלגות צריכת החשמל לפי סוגי צרכנות





התפלגות הצריכה הביתית





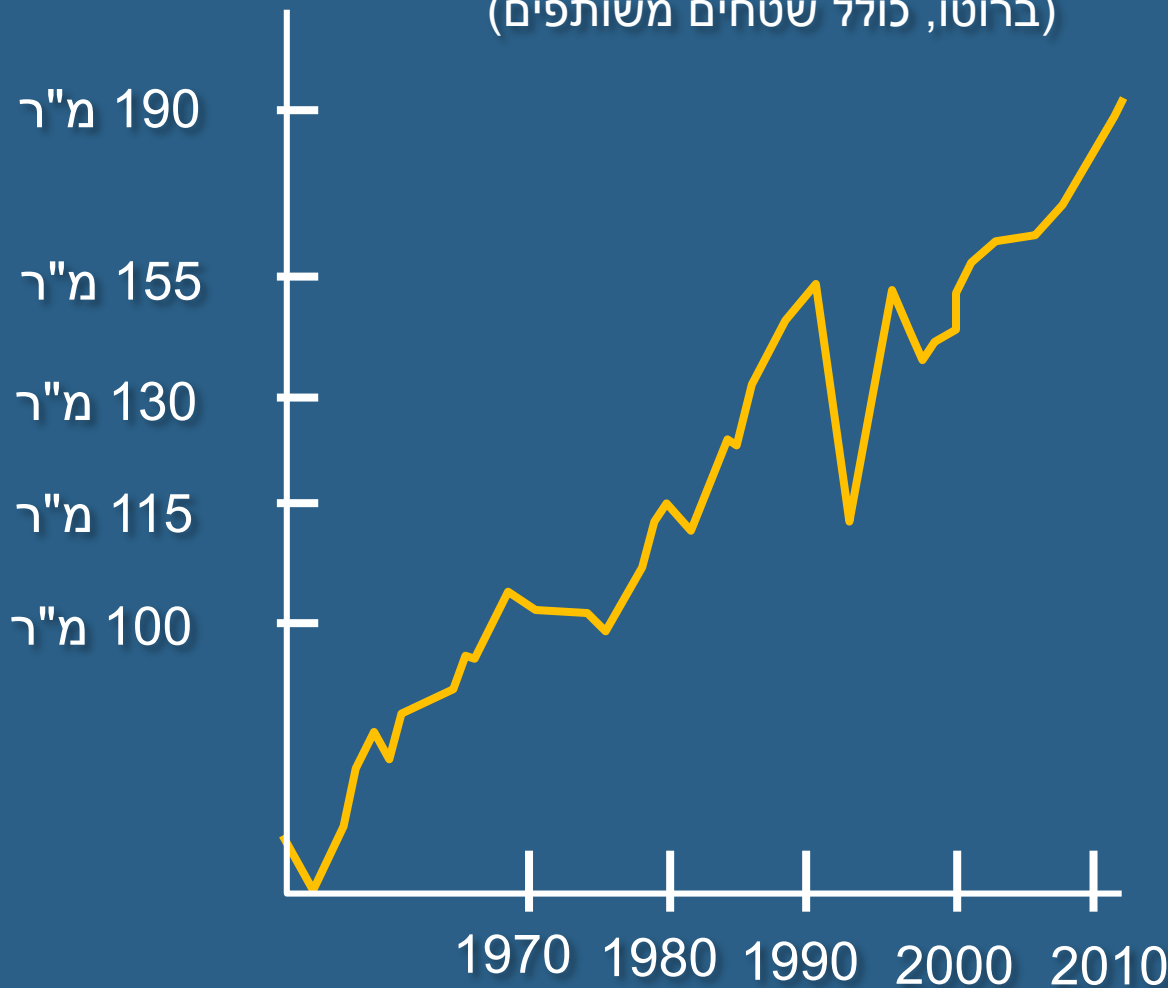
התפלגות הצריכה הביתית



מוצר חשמלי ביתי	צריכת קוט"ש בשנה של המוצר	אחוז הצריכה של המוצר מסך חשבון החשמל השנתי
מקררים	1,299	18%
מזגנים	2,569	35%
מכונות כביסה	647	9%
מייבשים	197	3%
תנורים	116	2%
טלויזיות	629	9%
מדיחי כלים	83	1%
תאורה	566	8%
חימום מים	848	12%
מצב המתנה של מכשירים שלא נעשה בהם שימוש	409	6%
אחר	252	3%
סה"כ	7,363 קוט"ש בשנה	100%



* גודל ממוצע של דירה בישראל (ברוטו, כולל שטחים משותפים)



*
ככל ששטח הדירה גדול יותר,
כך נדרשת יותר אנרגיה על
מנת לאקלם אותה.



צריכת אנרגיה במדינת ישראל



שנה	שיאי ביקוש (מגאוואט)
1980	2
2010	12
* 2040	45

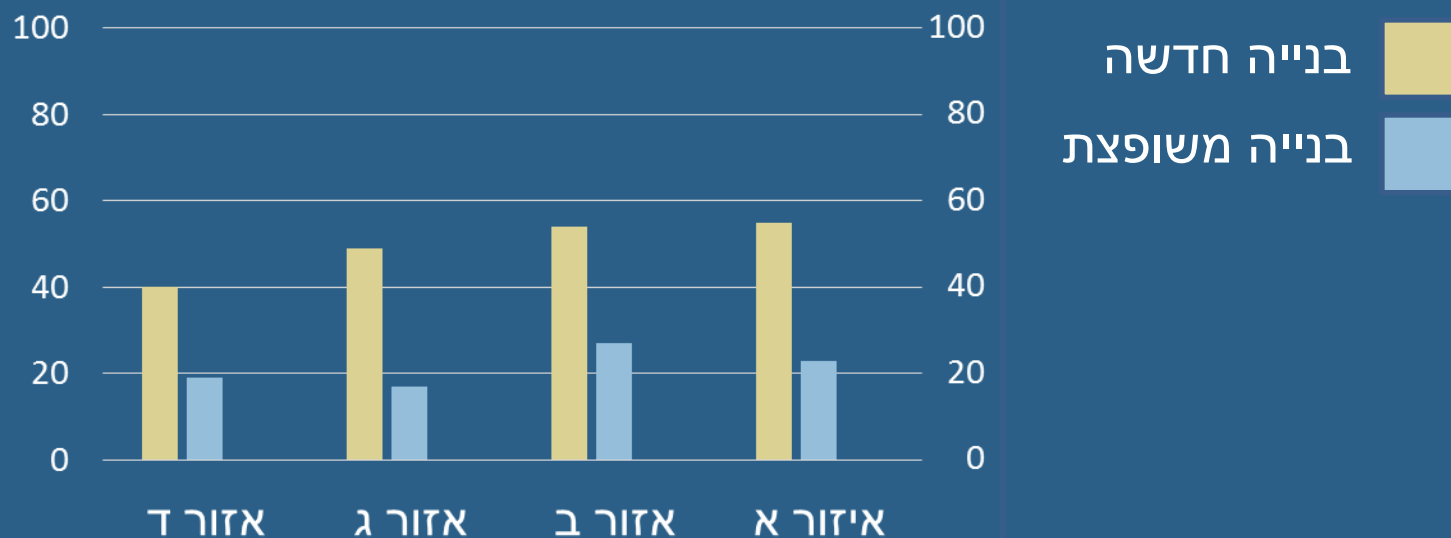
למה חשובה הבנייה הירוקה?



ILGBC
המועצה הישראלית
לבנייה ירוקה



חיסכון פוטנציאלי באנרגיה בבנייה ירוקה



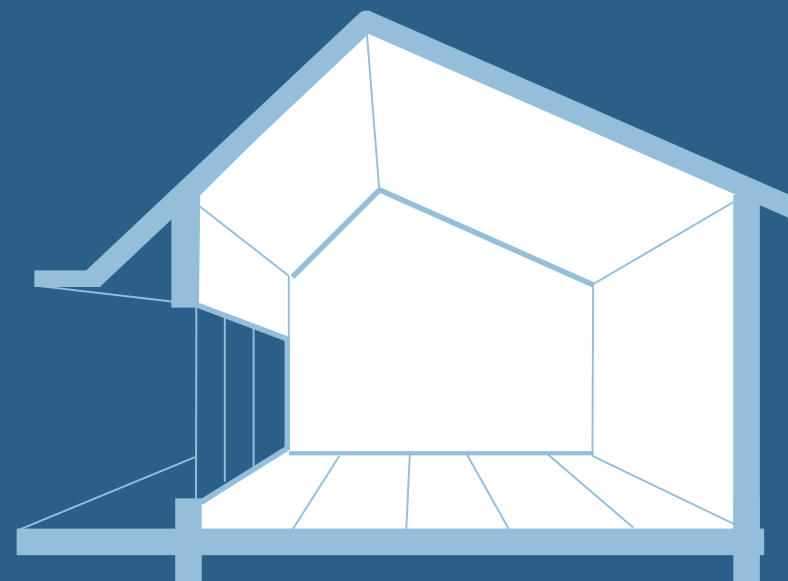
בנייה ירוקה יכולה להפחית את צריכת האנרגיה של מבנה ב-40% ל-55%.

שיפוץ מבנה קיים יכול להפחית בין 17% ל-27%.



דוגמאות למרכיבי מעטפת פאסיביים

- הפניית המבנה לאוריינטציה אופטימלית
- המנצלת את כיווני השמש והרוח
- בידוד מעטפת המבנה (קירות, חלונות, גג ורצפה)
- שימוש נכון באמצעי הצללה
- איטום המבנה ומניעה של זליגת אוויר ממוזג אל מחוצה לו
- זיגוג כפול לחלונות





דוגמאות למרכיבי מעטפת פאסיביים

- הפניית המבנה לאוריינטציה אופטימלית

- המנצלת את כיווני השמש והרוח

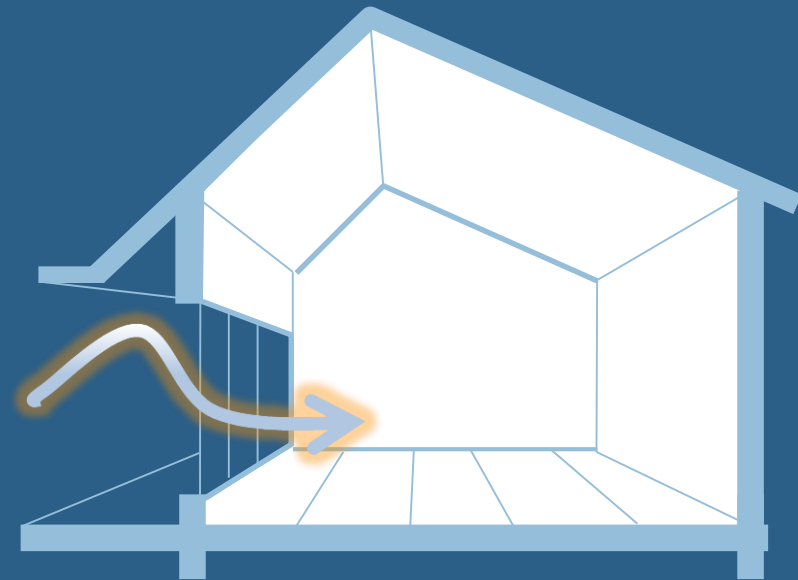
- בידוד מעטפת המבנה (קירות, חלונות, גג ורצפה)

- שימוש נכון באמצעי הצללה

- איטום המבנה ומניעה של זליגת אוויר ממוזג אל

- מחוצה לו

- זיגוג כפול לחלונות





דוגמאות למרכיבי מעטפת פאסיביים

- הפניית המבנה לאוריינטציה אופטימלית

- המנצלת את כיווני השמש והרוח

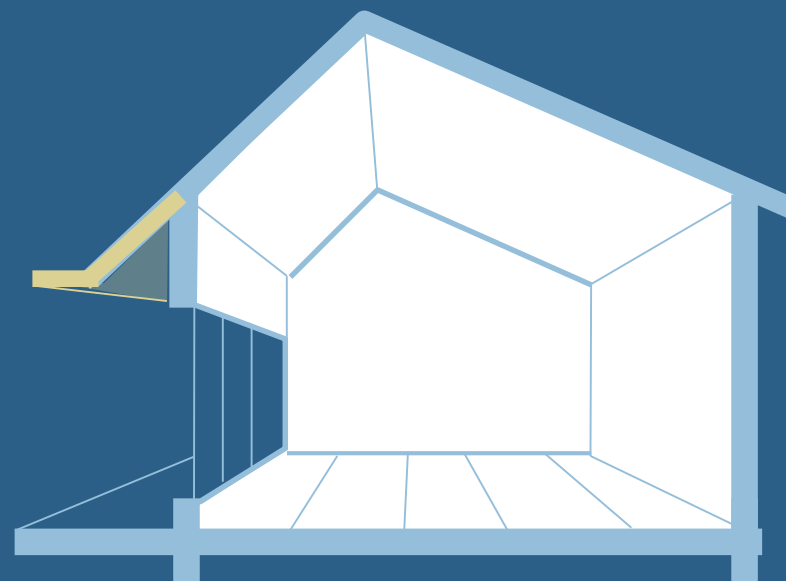
- בידוד מעטפת המבנה (קירות, חלונות, גג ורצפה)

- שימוש נכון באמצעי הצללה

- איטום המבנה ומניעה של זליגת אוויר ממוזג אל

- מחוצה לו

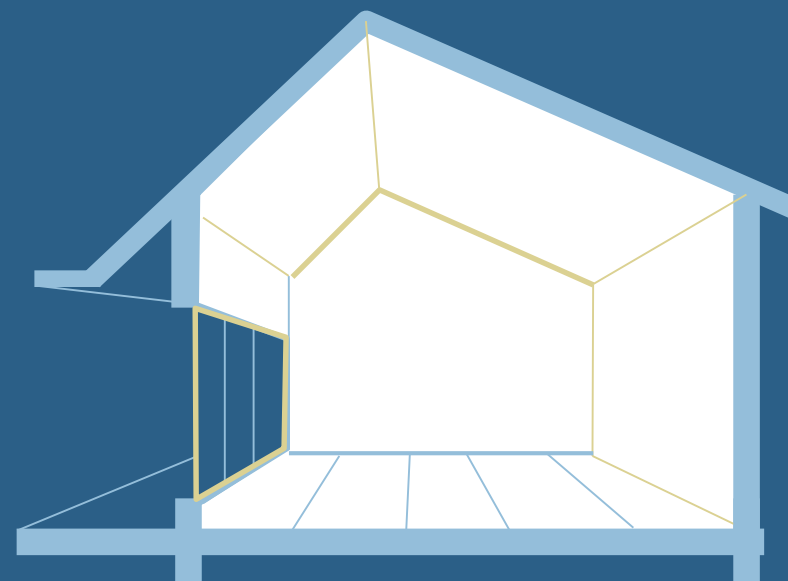
- זיגוג כפול לחלונות





דוגמאות למרכיבי מעטפת פאסיביים

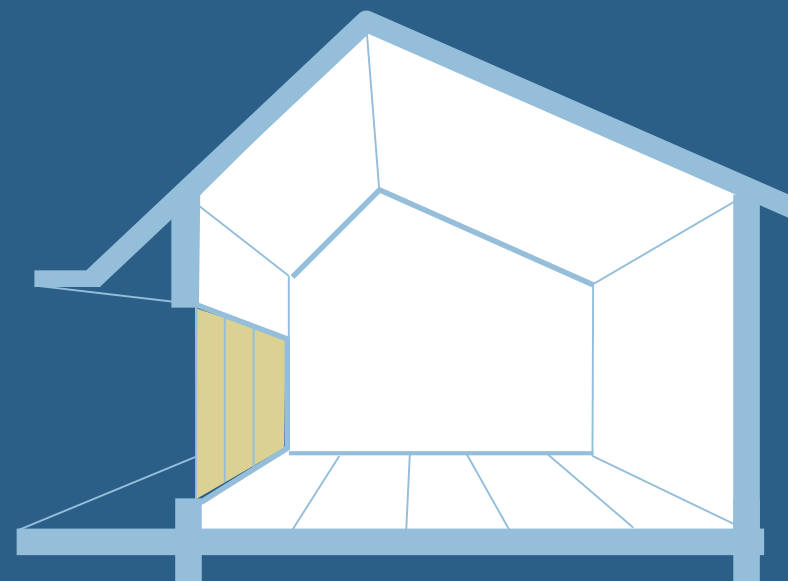
- הפניית המבנה לאוריינטציה אופטימלית
- המנצלת את כיווני השמש והרוח
- בידוד מעטפת המבנה (קירות, חלונות, גג ורצפה)
- שימוש נכון באמצעי הצללה
- איטום המבנה ומניעה של זליגת אוויר ממוזג אל מחוצה לו
- זיגוג כפול לחלונות





דוגמאות למרכיבי מעטפת פאסיביים

- הפניית המבנה לאוריינטציה אופטימלית
- המנצלת את כיווני השמש והרוח
- בידוד מעטפת המבנה (קירות, חלונות, גג ורצפה)
- שימוש נכון באמצעי הצללה
- איטום המבנה ומניעה של זליגת אוויר ממוזג אל מחוצה לו
- זיגוג כפול לחלונות





נושא העבודה

- הפניית המבנה לאוריינטציה אופטימלית

- המנצלת את כיווני השמש והרוח

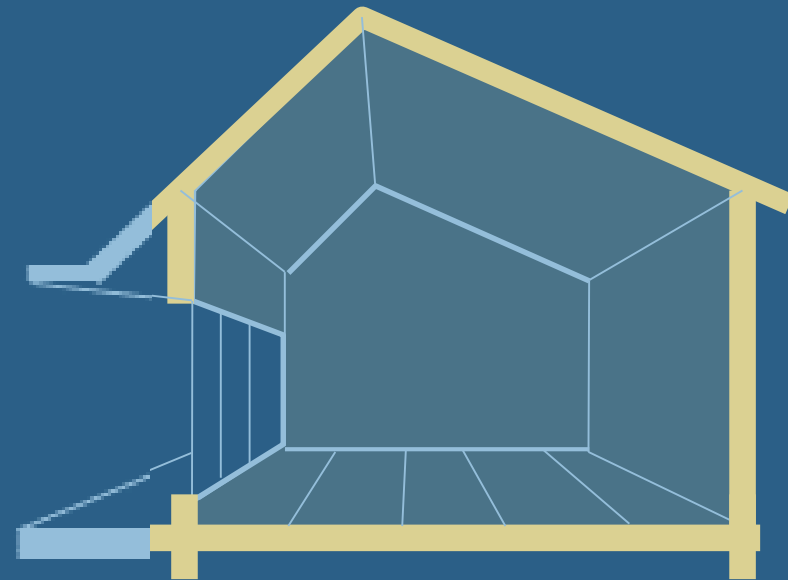
- **בידוד מעטפת המבנה (קירות, חלונות, גג ורצפה)**

- שימוש נכון באמצעי הצללה

- איטום המבנה ומניעה של זליגת אוויר ממוזג אל

- מחוצה לו

- זיגוג כפול לחלונות





בידוד בעולם



דוגמאות למדינות שבחרו לקדם את שוק הבידוד. מפותחות ומתפתחות, קרות וחמות.



גרמניה



אנגליה



צ'ילה



ניו-זילנד



אוסטרליה



האיחוד האירופאי



תורכיה



בלגיה



רקע

19 מיליון בתים בתורכיה, 85% אינם מבודדים.

איבודי אנרגיה במבנים לא מבודדים עולים כ- 10 מיליארד דולר לכלכלה התורכית

השקעה בבידוד מבנים נתפסת כהגדלת העצמאות האנרגטית

חקיקה



החל משנת 2000 חובה לבודד כל מבנה חדש או כל מבנה העובר שיפוץ בהיקף 15% משטחו ומעלה.

בדצמבר 2009 הוצג לראשונה קונספט "תעודת הזהות האנרגטית" כל מבנה מעל 1000 מ"ר – חדש או ישן – יעמוד בתקני הבידוד

עד שנת 2017 כל המבנים במדינה יצטיידו בתעודת זהות אנרגטית

Energy	
Manufacturer Model	
More efficient	
A	B
B	
C	
D	
E	
F	Less efficient
G	
Energy consumption kWh/cycle	1.75
Washing performance A B C D E F G	
Spin drying performance A B C D E F G	1400
Capacity (cotton) kg	5.0
Water consumption	5.5
Noise	Washing 5.2
(dB(A) re 1 pW)	Spinning 7.6



מנוע צמיחה כלכלי

בידוד הוא אחד השווקים בעלי קצב הגידול הגבוה במדינה, עם גידול שנתי של כ- 25-30% ב-2011.

מחזור העסקאות צמח מכ- 300 מיליון יורו ב- 2004 לכ- 4 מיליארד יורו ב- 2012

כיום ישנן כ- 200 חברות המעורבות בשוק הבידוד בתורכיה, והן מעסיקות כ- 80,000 עובדים.



נקודות תורפה

- ייצור של מוצרי בידוד לא איכותיים ●
- כוח עבודה לא מיומן ●
- ריכוזיות יתר ●
- אכיפה לקויה ●



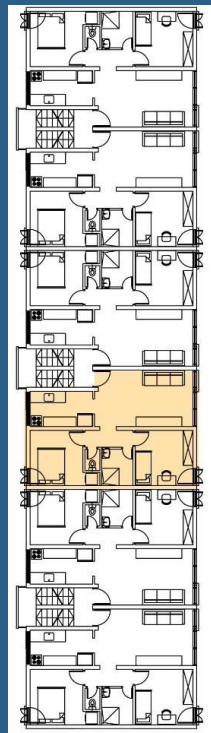
בישראל?



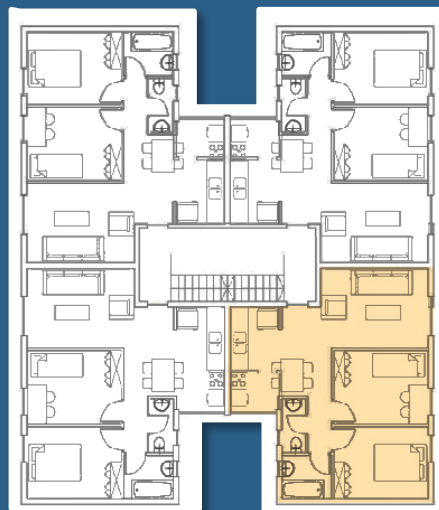
פוטנציאל החיסכון באנרגיה כתוצאה מבידוד של מבני מגורים בישראל



פוטנציאל החיסכון באנרגיה כתוצאה מבידוד של מבני מגורים בישראל



בניין רכבת
שטח היחידה: 50 מ"ר



בניין H
שטח היחידה: 100 מ"ר



בנייה רוויה (בנייה מודרנית).
שטח היחידה – 150 מ"ר



סך כל יחידות הדיור בישראל הוא כ-2,339,000

מתוכן כ- **53%** נבנו לפני שנת 1988 (וללא בידוד) וכ-47% נבנו לאחריה.



מקור תמונה: ויקיפדיה



שיפור בידוד קירות המבנים לפי ערכי ת"י 1045

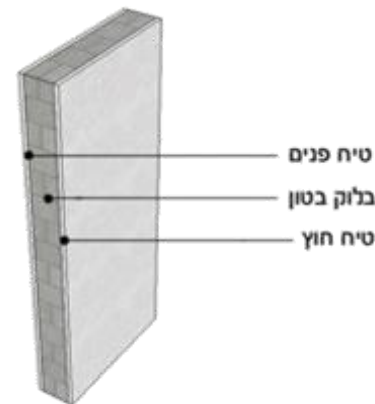
קיר מבנה רכבת משופר לפי ערכי ת"י 1045



U-Value = 0.65 [W/m²K]

R-Value = 1.4[m²K/W]

קיר מבנה רכבת



U-Value = 2.8 [W/m²K]

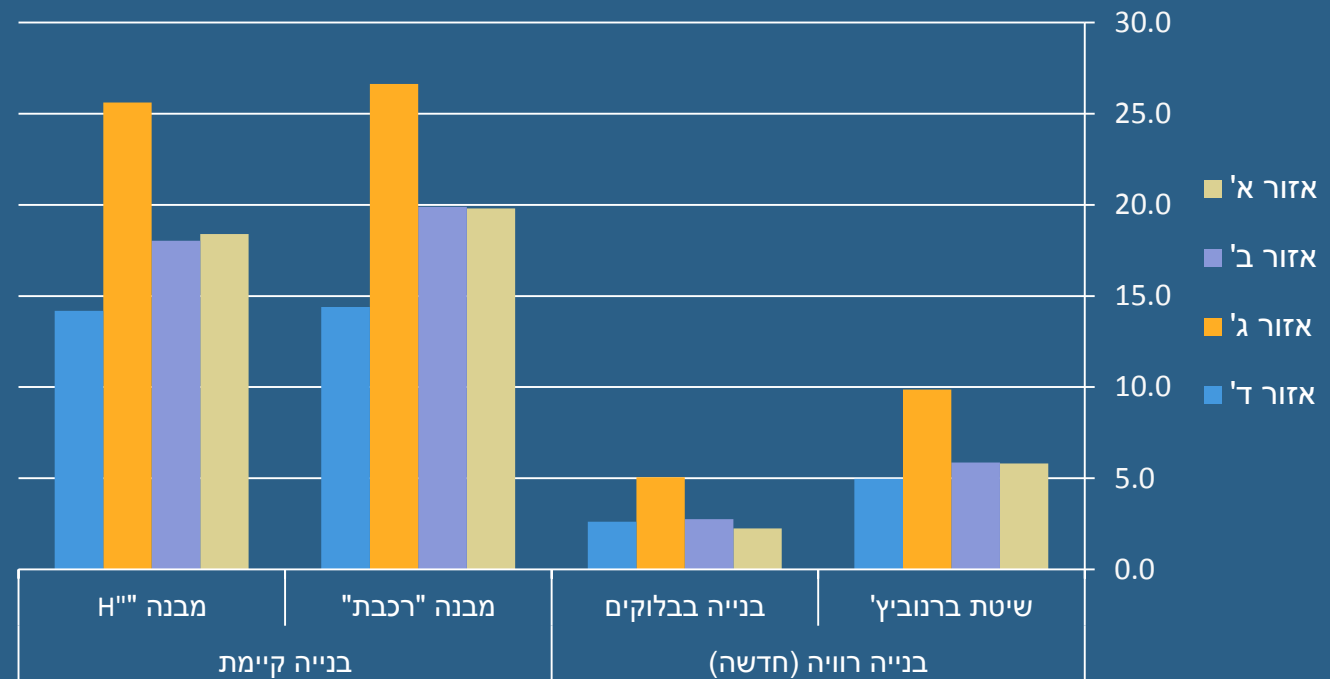
R-Value = 0.2[m²K/W]



תוצאות חישוב פוטנציאל החיסכון ע"י בידוד

במבנים ישנים: חיסכון של בין 14.2% ל-26.6% מצריכת האנרגיה לאקלום
בבנייה רוויה מודרנית: חיסכון של בין 2.2% ל-9.9%.

אחוז השיפור בצריכת
האנרגיה לאקלום, סיווג לפי
מבנים





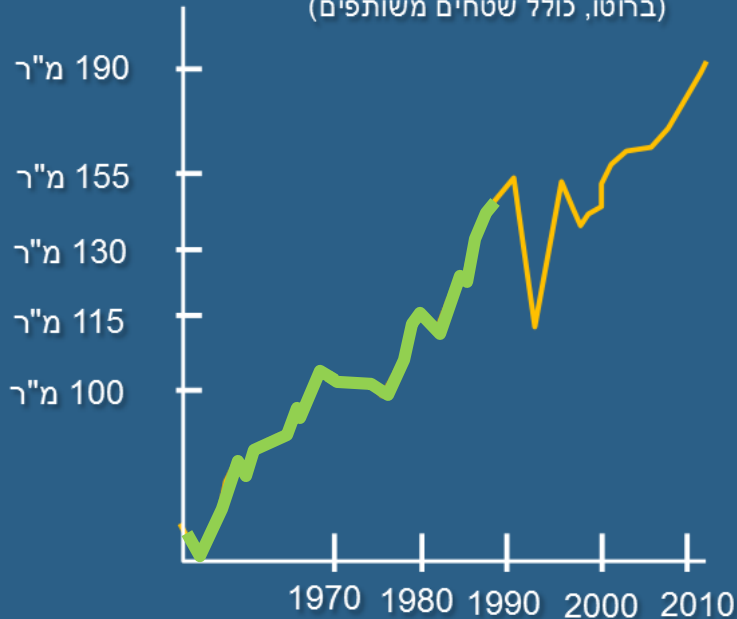
חיסכון פוטנציאלי למשק בישראל

פוטנציאל החיסכון השנתי לסך כל יחידות הדיור בישראל עומד על כ-
585 מיליון ₪.
(נתון זה מורכב מכ- 510 מיליון ש"ח חיסכון לציבור ועוד כ- 75 מיליון ש"ח עלויות חיצוניות)



חיסכון פוטנציאלי למשק בישראל

גודל ממוצע של דירה בישראל
(ברוטו, כולל שטחים משותפים)

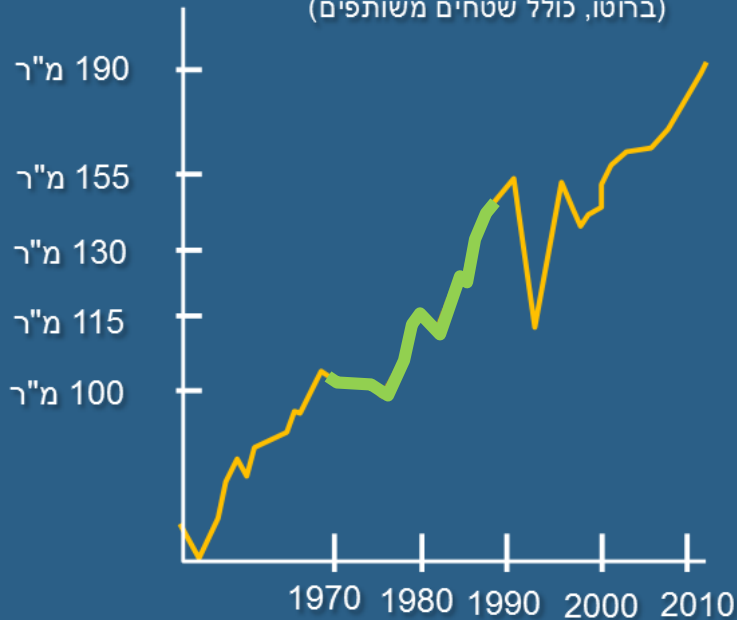


שיפוץ כל הדירות הקיימות
בישראל, שנבנו טרם שנות
ה- 90 יכול להביא לחיסכון
של כ- 450 מיליון ש"ח
בשנה.



חיסכון פוטנציאלי למשק בישראל

גודל ממוצע של דירה בישראל
(ברוטו, כולל שטחים משותפים)



החיסכון מוחשי יותר בדירות
קיימות שנבנו בשנות ה-70 וה-80
בפרט, שכן אלו הן דירות גדולות
יחסית, לא מבודדות ובעלות שטח
פנים גדול.



תכניות retrofit הן לא הוצאה אלא השקעה שחוזרת למשק בצורת מנועי צמיחה.

שיפוץ כל הדירות הקיימות בישראל, שנבנו טרם שנות ה 90 יכול להביא לחיסכון של כ- 450 מיליון ש"ח בשנה.

יישום תכנית מקבילה לזו הקיימת בתורכיה תוביל לכ-8,000 מקומות עבודה חדשים.

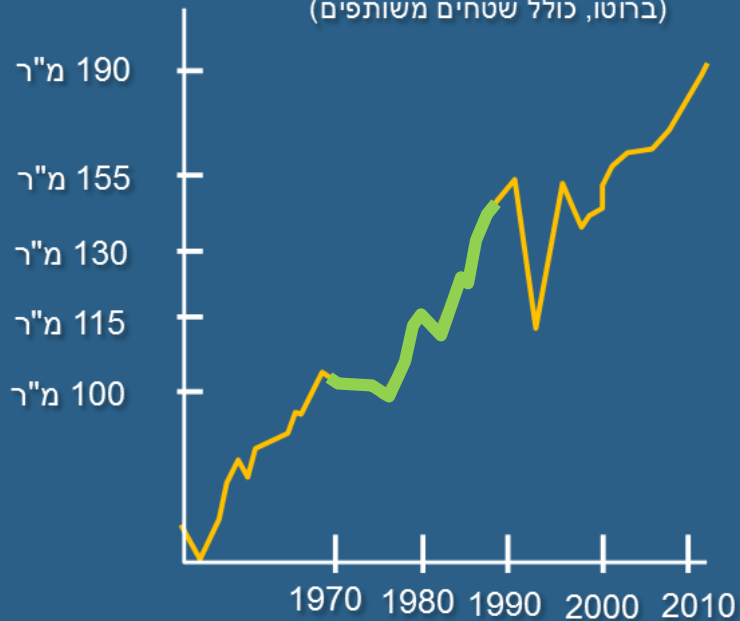
הפחתת זיהום ועלויות חיצוניות שנובעות מזיהום (פיריון במשק, מחלות נשימה וכו'). המשק הישראלי מפסיד כ-7.5 מיליארד ש"ח כתוצאה ממחלות זיהום אוויר.



חיסכון פוטנציאלי למשק בישראל

גודל ממוצע של דירה בישראל

(ברוטו, כולל שטחים משותפים)



החזר השקעה של 11 עד 20 שנה



חסמים ליישום בשוק המקומי





חסמים ליישום בשוק המקומי

עלו במהלך שיחות, התכתבויות וראיונות עם 23 בעלי מקצוע העוסקים המגיעים ממגוון תחומים. את החסמים ניתן לחלק ל-4 קטגוריות עיקריות:

1	תקינה והיבטים רגולטיביים
2	מידע וידע מקצועי
3	היצע המוצרים והשיטות
4	שוק הבנייה ועלויות



הצעות להסרת החסמים, פתרונות והזדמנויות





הצעות להסרת החסמים, פתרונות והזדמנויות

1	ידע מקצועי, אכיפה ויישום בפועל
2	קידום תכניות retrofit
3	תקנים וחקיקה
4	העצמת צרכן הקצה