

כמה עולה בניה ירוקה?

תמחור בניה למגורים לפי תקן 5281

יוני 2012

המטרה

הבנת סדרי הגודל של העלויות הנוספות בבניה ירוקה
למגורים בקנה מידה נרחב.



מה מקשה על התמחור?

- תקן 5281 אינו תקן קלאסי – לחומר או מוצר. אוסף גדול מאד של סעיפים, כאשר ביצועו של כל סעיף במבנה מזכה את המבנה בניקוד מסוים
- ניתן להגיע למבנה ירוק ברמת כוכבים נתונה בדרכים שונות
- יש סעיפי תקן שביצועו של אחד מהם מונע את ביצועו של סעיף אחר
- סעיפים פתוחים – הצגת יעד ולא מפרט
- הקניית ניקוד על משתנים אקסוגניים

הגדרת השאלה

מהן העלויות הנגזרות משילוב אחד אפשרי של דרישות
אשר עבורן יתקבל ניקוד מספיק לקבלת כל אחד
מהכוכבים?



הנחות יסוד לתמחיר

- דירת הייחוס בחישובים : 4 חדרים בעלת שטח מגורים של 100 מ"ר במבנה מרובע בן 8 קומות / 32 דירות.
- אפשרויות הדירוג צומצמו מראש ל- כוכב אחד עד 3 כוכבים בלבד.
- לא הוענק ניקוד ולא בוצע תמחור עבור סעיפים אשר עמידה בהם נובעת ממשתנים חיצוניים
- עלויות הייעוץ והתכנון הופרדו לסעיפי התקן השונים
- העלויות אינן כוללות מע"מ

הנחות יסוד לתמחיר

- **סעיפים המתחייבים על פי תקני הבניה הקיימים
ושמתבצעים ממילא קבלו את הניקוד המגיע להם אך
לא תומחרו**
- **מעשיות - נמנענו מלתמחר סעיפים או דרגות קיימות
מסוימות בסעיפים שלדעתנו העלויות ו/או המאמצים
התכנוניים הכרוכים בהשגתם אינם סבירים עבור מבני
מגורים**
- **לא תומחר סעיף החדשנות בתקן**

שיטת העבודה

- מתן פירוש מעשי/הנדסי לסעיפי יעדים
- תמחור כל תתי הסעיפים בתקן
- בחירת סעיפים הנותנים מספיק ניקוד לכוכב/2/3
- עבור כל כוכב - סיכום העלויות לביצוע הסעיפים
- בחינת מספר תרחישים עד מציאת התמהיל שנותן מספיק נקודות (קצת מעבר לנדרש) במינימום עלויות

מספר סעיף בתקן	נושא/שם ומהות הסעיף	ניקוד מקסימלי לסעיף	סוג תועלת מהתקן	כוכב אחד		שני כוכבים		שלושה כוכבים	
				עלות	ניקוד	עלות	ניקוד	עלות	ניקוד
	סה"כ								
1	אנרגיה	54.44							
1.1	ביצועים אנרגטיים של הבניין	34.04							
1.1.1	תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	4.98	א'						
א	הצגת תנאי האקלים	0							
	בהתאם לתרשים הביו-אקלימי, תיקבע שיטת התכנון המתאימה.	0.83							
ב	הצגת המערכות הפסיביות לחימום, לקירור ולהבטחת אוורור טבעי בבניין, הניקוד ייקבע בהתאם לאחוז של שטח הבניין אותו משרתת המערכת. 15% משטח הבניין.	0.83							
	30% משטח הבניין	1.30							
	45% משטח הבניין	2.00							
	60% משטח הבניין	2.49							
1.1.2	תכנון ביו-אקלימי - שמש וצל	3.32							
א	בדיקת ההצלחה מבניינים ומאובייקטים צמודים	6.31	א'						
		0.50							

תמחור הסעיפים – דוגמא 1

פרק אנרגיה – אנרגיה מתחדשת סעיף 1.2.3

• רמה 1 : 1% מצריכת חשמל כוללת

ניקוד – 1.60

עלות - 600 קוט"ש צריכה חודשית לדירה + 20%

ציבורי = 2800 קוט"ש בשנה לבניין = 20 מ"ר פאנלים =

80,000 ₪ לבניין = 2,500 ש" לדירה

כוכבים - ***

• רמה 2 : 3% מצריכת חשמל כוללת

ניקוד – 3.00

עלות – 7,500 ₪ לדירה

כוכבים – לא נלקח בחשבון (מגבלות שטח ועלות)

תמחור הסעיפים – דוגמא 2

פרק אנרגיה – דרוג אנרגטי סעיף 1.1.3

- דרגה C : בידוד טרמי תקני

ניקוד – 5.0

עלות - 0

כוכבים - *

- דרגה B : בידוד טרמי מיוחד במחיר ועובי

ניקוד – 8.3

עלות – 70 מ"ר חזית X 200 ₪ + 1 מ"ר X 4000 ₪ = 18,000 ₪

כוכבים - **, ***

- דרגה A : בידוד טרמי מיוחד

ניקוד – 12.45

עלות – 70 מ"ר X 400 ₪ + 1 מ"ר X 4,000 ₪ = 32,000 ש"ח

כוכבים – לא נכלל בחישוב

תמחור הסעיפים – דוגמא 3

פרק מים – ניהול מי נגר עילי 3.4

• רמה 1 : 15% מי גשם במגרש יטופלו
ניקוד – 1.8
עלות – 0 . בד"כ מתקיים ללא תכנון חריג
כוכבים - *

• רמה 2 : 25% מי גשם במגרש יטופלו
ניקוד – 2.7
עלות – קידוח תת קרקעי לאגירת 2 קו"ב מים לספיגה איטית
= 1,500 ₪ לדירה
כוכבים - **, ***

תמחור הסעיפים – דוגמא 4

פרק פסולת – ניהול הפסולת הביתית 6.1

- רמה 1 : תכנון אצירה למרכיב מחזור אחד
ניקוד – 0, עלות 0. בד"כ מתקיים ללא תכנון חריג
כוכבים - אין

- רמה 2 : מחזור שני מרכיבים והפרדת זרמים רטוב/יבש
ניקוד – 2.00
עלות – 8 מ"ר נוסף בחדר אשפה בגין הפרדה רטוב/יבש
+ 3 מ"ר ל-2 מכלי 360 עבור 2 רכיבי מחזור = 11 מ"ר =
32,000 ₪. לכך הוספנו 1,400 ₪ מיכל 1,200 + 1100 ₪ = 3
מכלי 360 ליטר = 34,500 ₪ לבניין = 1,080 ₪ לדירה
כוכבים - *, **

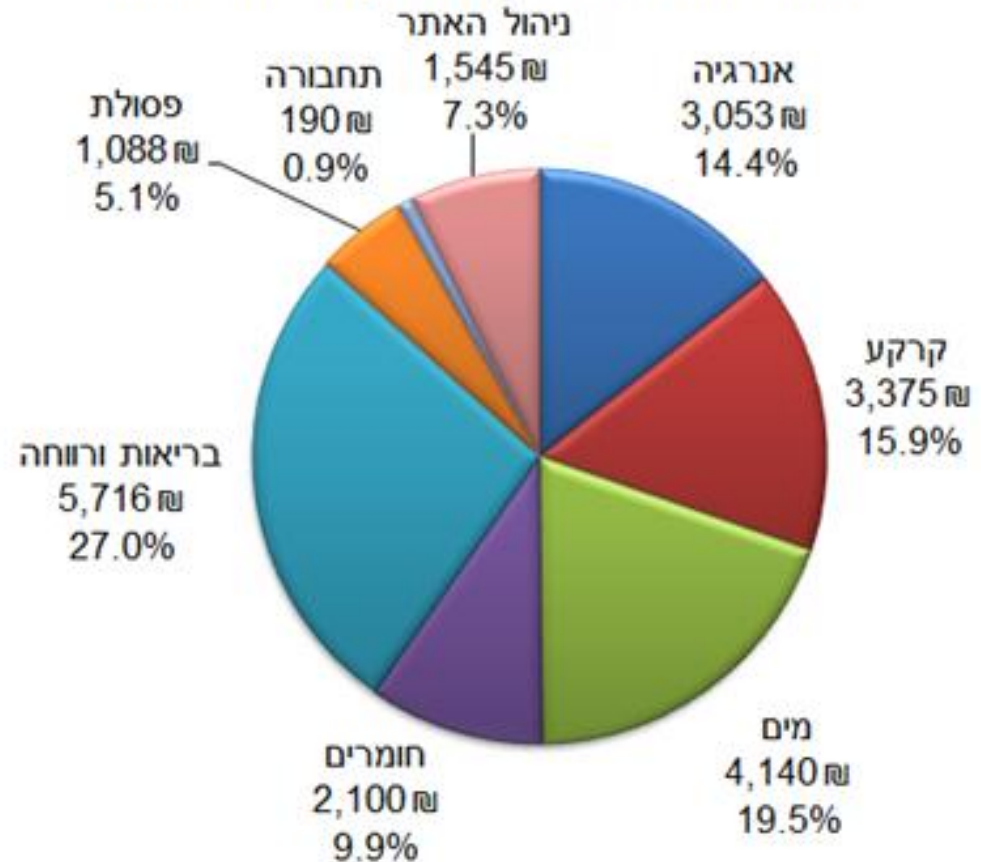
- רמה 3 : מחזור שלושה מרכיבים והפרדת זרמים רטוב/יבש
+ 1.5 מ"ר + 400 ₪ = 1,311 ₪ לדירה
ניקוד – 4.00
כוכבים - ***

תוצאות

שלושה כוכבים		שני כוכבים		כוכב אחד		ניקוד מקסימלי לסעיף	נושא/שם ומהות הסעיף	מספר סעיף בתקן
עלות	ניקוד	עלות	ניקוד	עלות	ניקוד			
₪ 68,575	77.60	₪ 50,769	67.40	₪ 21,206	57.26	100.00 (*)	סה"כ	
₪ 41,356	32.13	₪ 25,126	24.53	₪ 3,053	17.23	37.00 (*)	אנרגיה	1
₪ 4,538	9.80	₪ 3,375	9.70	₪ 3,375	9.70	17.00	קרקע	2
₪ 5,640	16.20	₪ 5,640	16.20	₪ 4,140	15.30	17.00	מים	3
₪ 4,600	4.00	₪ 4,600	4.00	₪ 2,100	3.50	6.00	חומרים	4
₪ 9,016	7.37	₪ 9,016	7.37	₪ 5,716	6.48	10.00	בריאות ורווחה	5
₪ 1,311	4.00	₪ 1,088	2.00	₪ 1,088	2.00	4.00	פסולת	6
₪ 570	1.00	₪ 380	0.50	₪ 190	0.25	2.00	תחבורה	7
₪ 1,545	3.10	₪ 1,545	3.10	₪ 1,545	2.80	4.00	ניהול האתר	8
₪ 0	0.00	₪ 0	0.00	₪ 0	0.00	3.00	חדשנות	9

תוצאות – כוכב אחד

התפלגות עלות בניה ירוקה - כוכב אחד



כוכבים:

*

ניקוד:

57.26 נקודות

עלות:

21,200 ש"ח

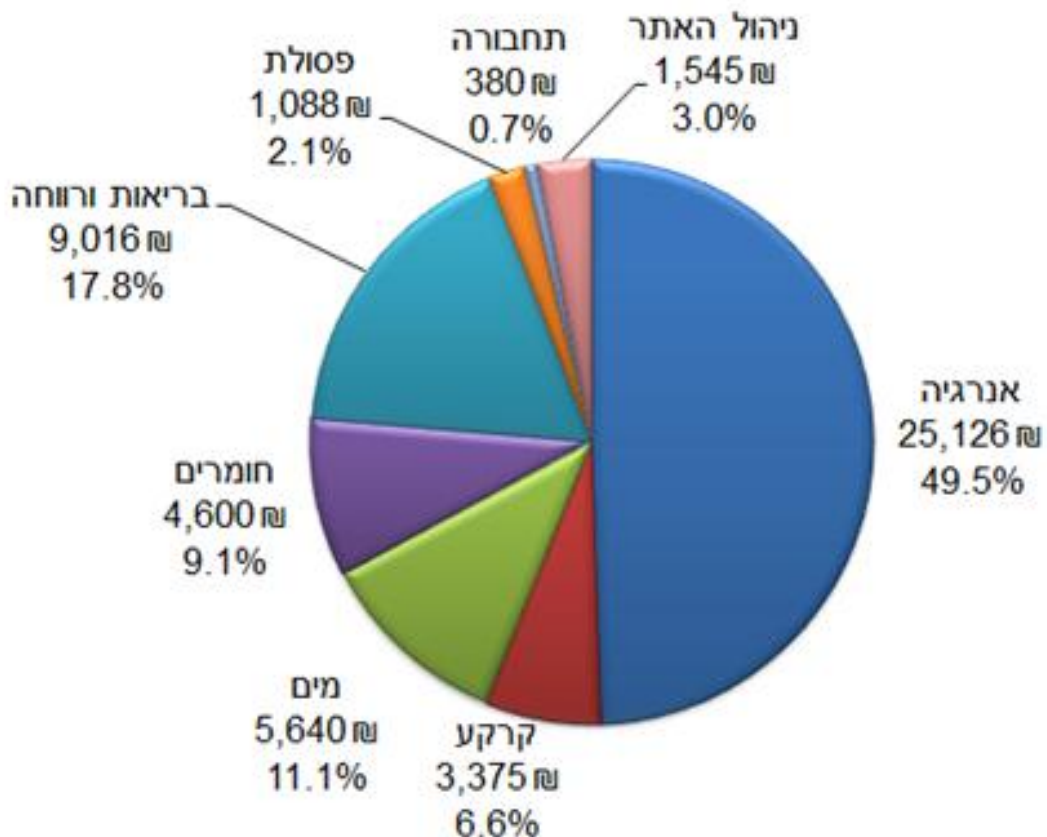


תוצאות – שני כוכבים

התפלגות עלות בניה ירוקה - 2 כוכבים

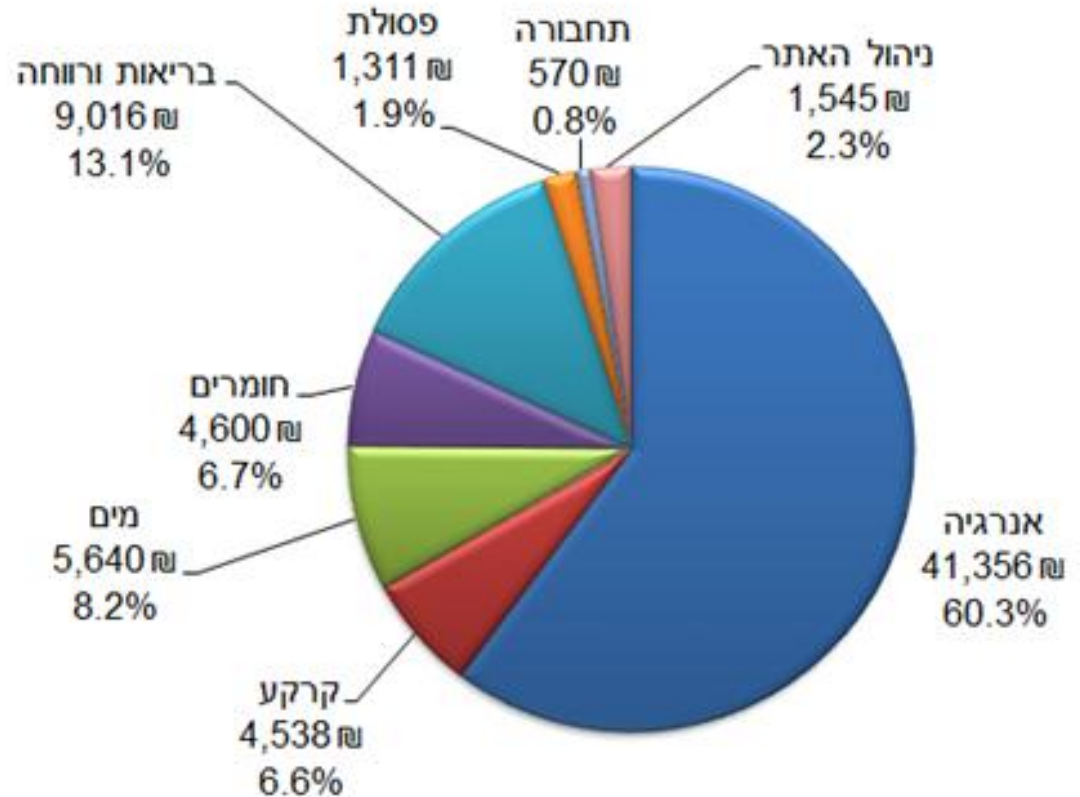
כוכבים:
**
ניקוד:
67.40 נקודות

עלות:
50,800 ש"ח



תוצאות – שלושה כוכבים

התפלגות עלות בניה ירוקה - 3 כוכבים



כוכבים:

ניקוד:
77.60 נקודות

עלות:
68,600 ש"ח

תועלות

- היקף החיסכון לדייר וכן התועלות הסביבתיות המוחשיות עקב בנייה על פי דרישות תקן זה הנם נושאים מורכבים לחישוב ותלויים במשתנים רבים
- מחקרים, ניירות עמדה ומקרי בוחן שונים מרחבי העולם נותנים תוצאות שונות מאד
- בעייתי גם בנושאים כמותיים-פיזיקליים מובהקים
- צירוף שני צעדים האמורים לגרום לחסכון בשיעור מסוים מביא לעיתים לחסכון בשיעור אחר לגמרי בשל השפעות מקזזות או מעצימות

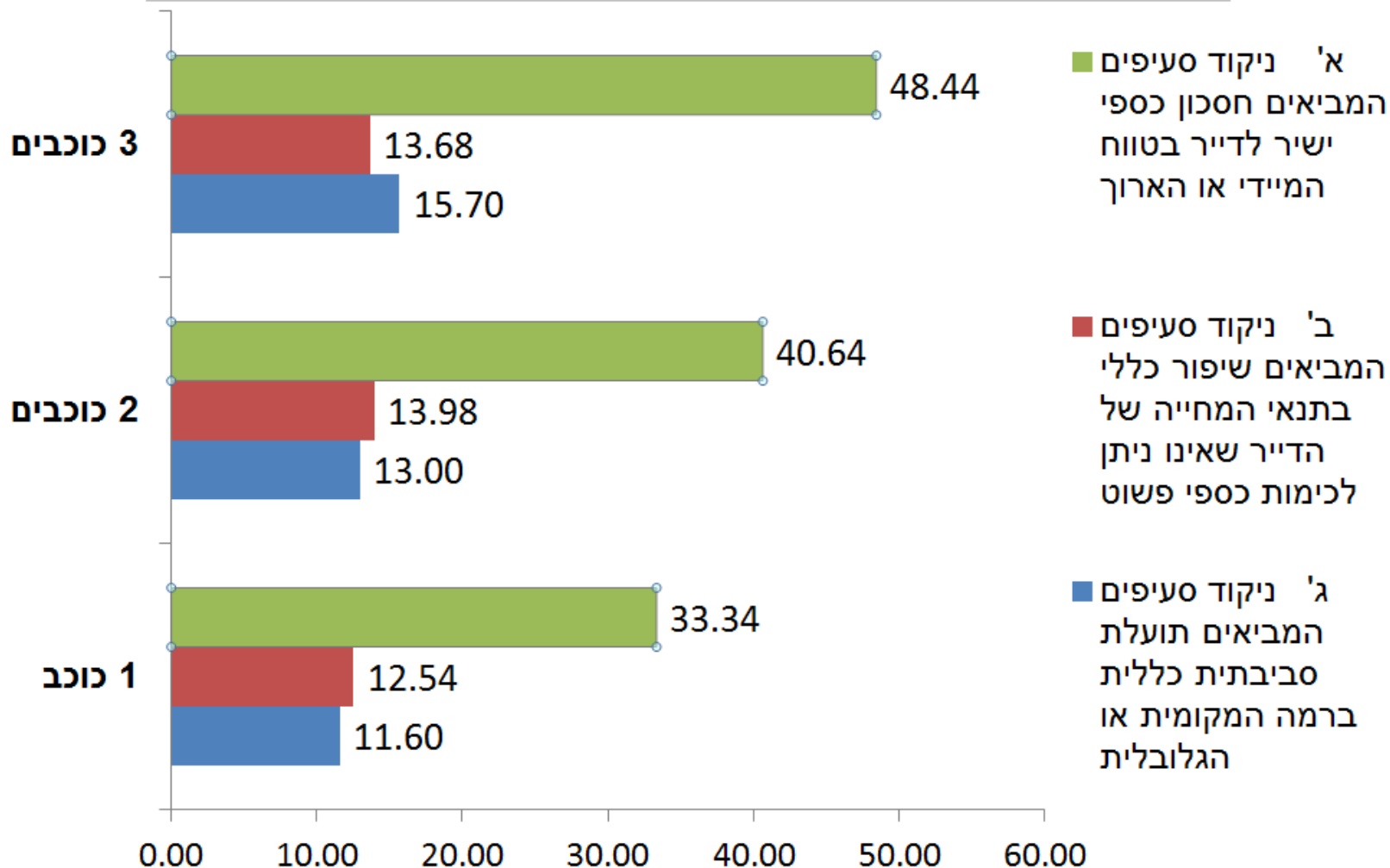
תועלות – סיווג

- א' - חסכון כספי ישיר לדייר בטווח המידי או הארוך
- ב' - שיפור כללי בתנאי המחייה של הדייר שאינו ניתן לכימות כספי פשוט
- ג' - תועלת סביבתית כללית ברמה המקומית או הגלובלית

- מאפשר להעמיד את העלויות הכספיות הכרוכות בביצוע התקן אל מול סוגי התועלות השונים
- למשל, להעדיף להשקיע בקבלת ניקוד בסעיפים בעלי השפעה ישירה על כיס הדייר

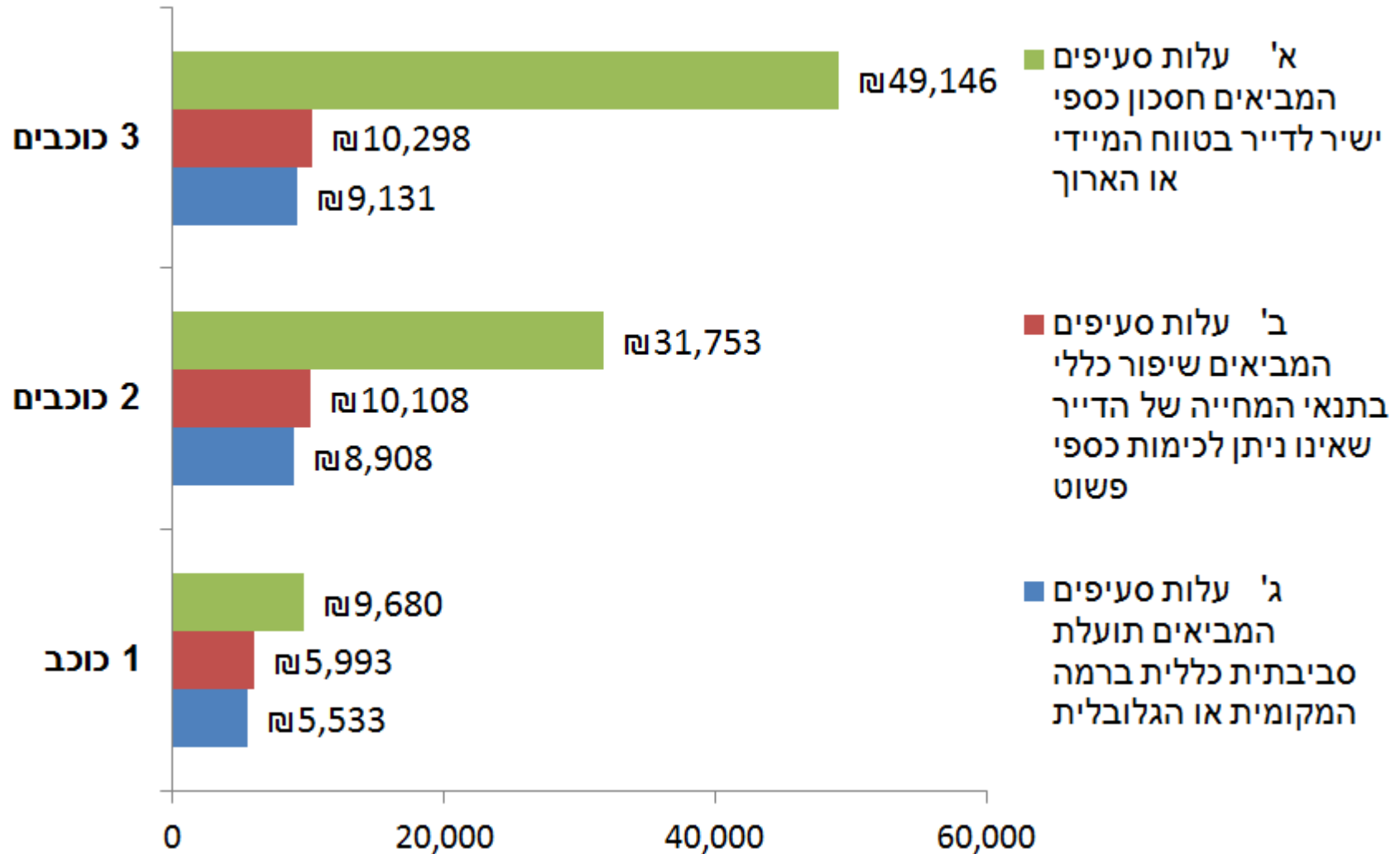
התפלגות ניקוד לפי סוג תועלת

התפלגות ניקוד הבניה הירוקה לפי סוג התועלת שהיא מביאה



התפלגות עלות לפי סוג תועלת

התפלגות עלויות הבניה הירוקה לפי סוג התועלת שהיא מביאה



סיכום

שיעור תוספת העלות ממחיר דירה טיפוסית	שיעור תוספת העלות מסך עלויות בניית דירה טיפוסית	תוספת עלות מתומחרת במסמך זה	ניקוד מתומחר במסמך זה	מינימום ניקוד נדרש בתקן	כוכבים בתקן
1.7%	5.1%	21,206	57.26	55	1 כוכב
4.0%	12.2%	50,769	67.40	65	2 כוכבים
5.4%	16.5%	68,575	77.60	75	3 כוכבים

- שלושה תרחישים לבניה לפי התקן/צבירת הניקוד הדרוש
- גורמים חיצוניים שונים עשויים להזיל / לייקר את העלויות המופיעות כאן
- בסכומים שקבענו בעבודה ניתן להגיע לפתרון של מבנה מגורים ירוק בשלוש הדרגות הראשונות
- כלי בדיקה וייחוס לחישוב ההשקעה הנוספת הדרושה למבנה ירוק

סיכום

- סיווג התועלות והתייחסות לניקוד ועלויות הבניה עבור כל סוג תועלת - כלי חשוב לבחינת כדאיות הבניה הירוקה עבור הקהלים השונים ומקווים שסיווג זה יחלחל לשיח ולעשייה בתחום
- הפיכת התקן למחייב מצריכה הבנה של העלויות וכן הוכחה של התועלות הנובעות לדייר ולסביבה
- זאת בייחוד על רקע ייקור עלויות הבניה בשנים האחרונות, בין השאר בשל רגולציה ותקנים אחרים (ראו גם מסמך התאחדות הקבלנים "תוספת עלויות בגין רגולציה" מאוקטובר 2011).

אינג' נתן חילו – מנהל האגף הטכני

hilu@acb.org.il

זיו לזר – מנהל המחלקה הכלכלית

ziv@acb.org.il

03-5671200

