

ט"ו בסיון תשע"ב
5 ביוני 2012
מס' 93109

הנדון: - עלויות בניה ירוקה

לפני כשנה אושר תקן 5281 לבניה ירוקה למגורים כתקן וולונטרי. תקן זה הוא ראשון בסדרת תקנים לבניה ירוקה ומהווה נדבך ממהלכים נוספים שמוביל המשרד להגנת הסביבה.

המחלקה הטכנית והמחלקה כלכלית בהתאחדות בוני הארץ ביצעו עבודה לבחינת עלויות נדרשות לקבלת כל אחד משלושת הכוכבים הראשונים בבניית דירה טיפוסית למגורים (הכוכבים הרביעי והחמישי לא תומחרו כיוון שהם פחות רלוונטיים בבניה בקנה מידה רחב).

התאחדות בוני הארץ מקדמת ומובילה מהלכים בתחום הרחב יותר של בניה בת קיימא. אין מדובר בצעדים טכניים ובשימוש בחומרים בלבד אלא בתפיסה חברתית תכנונית רחבה.

בבסיס העשייה בהתאחדות, אנו רואים תמיד את האדם: רוכש הדירה, המשתמש בתשתיות ובמבני הציבור.

נדרש איזון בכל אחד מתחומי העשייה על מנת שהמהלכים לא ירחיקו מתושבי ישראל זכות בסיסית למדור ולנגישות, כל זאת לצד חובתנו לשמור על משאבי הקרקע והסביבה עבור הדורות הבאים.

בתקן הבניה הירוקה בא לידי ביטוי הקונפליקט בין השמירה על הסביבה (כתוצאה בעיקר משימור וחיסכון אנרגטי) אל מול העלויות.

עלויות העמידה בתקן מצטרפות לעלויות הבניה בכלל ומתגלגלות על הלקוח הסופי – רוכש הדירה.

התוספת לעמידה בתקן לקבלת כוכב אחד (הבסיסי ביותר) מגיעה ל-5% מעלות בניית דירה טיפוסית. לקבלת הכוכב השני מדובר בתוספת של יותר מ-12% ולכוכב השלישי יותר מ-16.5%



לשכת נשיא ומנכ"ל

מדובר בתוספת עלות משמעותית שלאורך זמן, כתוצאה מחיסכון, מחזירה עצמה. לזוגות הצעירים רוכשי הדירות, הבעיה בשלב הראשון היא הצורך להעמיד את ההון העצמי לרכישת דירתם. תוספת זו, מרחיקה את הדירה מהישג ידם.

הפתרון עליו צריך לעבוד ביחד עם כל הגורמים הוא מצד אחד, איזון התקן, על מנת שיעמיס פחות על עלויות הביצוע, מציאת מקורות מימון ותמרוץ מצד המדינה וכל זאת תוך שימורו כתקן וולנטרי בשלב זה, עד שימצאו הפתרונות המתאימים.

העבודה הוכנה על ידי אינג' נתן חילו – מנהל האגף הטכני בהתאחדות ומר זיו לזר – כלכלן בכיר באגף הכלכלי ואושרה ע"י סמנכ"ל הכספים והכלכלה מר איציק גורביץ.

מצ"ב העבודה לעיונכם.

בברכה,

מוטי כידור, מנכ"ל
התאחדות בוני הארץ

אגף טכני
אגף כספים וכלכלה
29 אפריל 2012
מספרנו: 92133

הנדון: עלויות בניה ירוקה למגורים לפי תקן 5281

תקציר

התקן הישראלי לבניה בת קיימה 5281 מציג דרישות לבניינים כדי לסווג אותם כבניינים ירוקים ברמות שונות לפי ניקוד מצטבר. בניה לפי התקן אמורה לצמצם את השפעת הבניינים על הסביבה ולאפשר לדייר חסכוניות בסעיפי הוצאה שונים בתחזוקת הדירה. מאידך ישנן עלויות ישירות של הבנייה לפי תקן זה. עלויות אלה הולכות וגדלות ככל שממלאים אחר סעיפיו וככל שצוברים ניקוד גבוה יותר המעניק אחד עד חמישה כוכבים.

מסמך זה מכמת תרחיש אחד אפשרי של עלויות הנדרשות לקבלת כל אחד משלושת הכוכבים הראשונים בבניית דירה טיפוסית למגורים בהנחות ומגבלות שיוצגו בהמשך. לא תמחרנו את הכוכבים הרביעי והחמישי שכן בטווח הקרוב הם יהיו פחות רלוונטיים בבניה למגורים בקנה מידה נרחב.

הסכום הנדרש לדירה לקבלת הכוכב הראשון בתרחיש שנבחר הנו כ-21,000 ₪ המהווים כ-5% מעלות הבניה של דירה ממוצעת. יודגש כי ייתכנו מקרים בהם חלק מהניקוד יתקבל ללא תשלום בשל משתנים חיצוניים לבניה כך שהסכום הנדרש יהיה נמוך יותר. להלן הניקוד והסכומים הנדרשים לקבלת שלושת הכוכבים הראשונים:

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

הערה: שיעור התוספת חושב לפי עלות בניה רגילה של 4,200 ₪ למ"ר ללא מע"מ. מחיר לצרכן של דירה חדשה ממוצעת בישראל 1.4 מ' ₪ כולל מע"מ מחוברת מידע משרד הבינוי והשיכון דצמ' 2011.

מסמך זה אינו מכמת את התועלות הנובעות מהבניה הירוקה ואולם יש התייחסות לנושא זה המסווגת את התועלות מהתקן לקטגוריות שונות.

הפיכת התקן למחייב מצריכה הוכחה של התועלות הנובעות לדייר ולסביבה, וזאת 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).

רקע

בנייה ירוקה על פי הגדרת המשרד להגנת הסביבה היא בנייה ידידותית לסביבה ולמשתמש הכוללת חסכון וייעול השימוש במשאבים חדשים, שימוש מחדש ומחזור מרבי של הקיים, זאת תוך חתירה לשמירה על הבריאות ואיכות החיים של כלל המשתמשים במבנה, בהווה ובעתיד. הבנייה הירוקה כוללת היבטים של העמדה ותכנון המבנה במרחב, מעטפת, פתחים, תשתיות וטכנולוגיות לצד מרכיבים ערכיים חברתיים ותרבותיים.

מטרת מסמך זה הנה לאמוד את העלויות הנגרמות בבניית מבני מגורים חדשים לפי תקן 5281 וכך לאפשר ליזמים, קבלנים ומתכננים העוסקים בתחום לקבל מושג ראשוני על סדרי הגודל של העלויות הנוספות בבניה למגורים בקנה מידה נרחב.

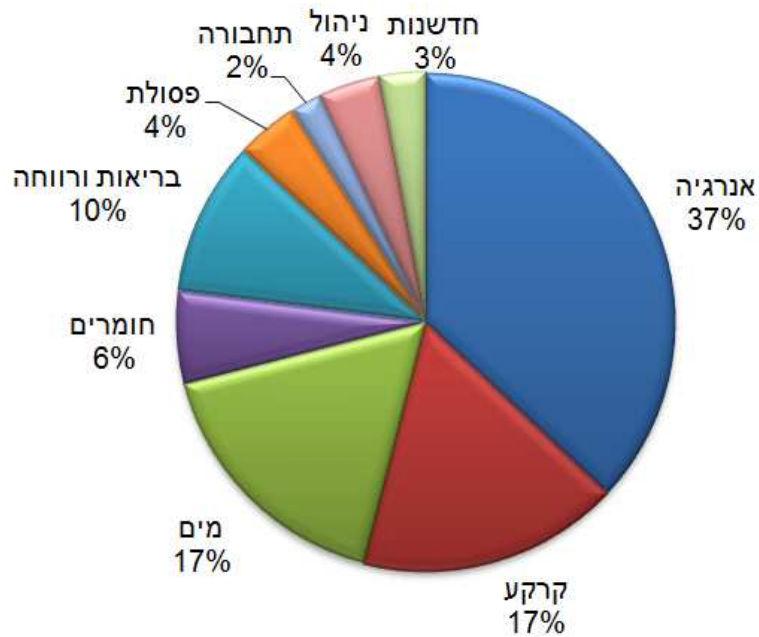
תקן 5281 אינו תקן קלאסי – תקן לחומר או מוצר. התקן מכיל אוסף גדול מאד של סעיפים, כאשר ביצועו של כל סעיף במבנה מזכה את המבנה בניקוד מסוים. סך כל הנקודות שהמבנה השיג קובע באיזה מידה המבנה הוא "ירוק". הניקוד המקסימאלי האפשרי הוא 117.44 נקודות אך מספר זה הוא תיאורטי שכן יש סעיפי תקן שביצועו של אחד מהם מונע את ביצועו של סעיף אחר.

התקן המלא כולל פרקים גם לשיפוץ "ירוק" של מבנה מגורים קיים וכן פרקים לבניה ירוקה מסחרית וציבורית. **מסמך זה עוסק רק בבניה חדשה למגורים.**

להלן רשימת הפרקים בהם עוסק התקן:

מס' פרק	נושא	מאפיינים לדוגמה
פרק 1	אנרגיה	ביצועים אנרגטיים של הבניין: תכנון ביו אקלימי, חימום וקירור פסיביים, דירוג אנרגטי של הבניין, תאורה טבעית
פרק 2	קרקע	מערכות: תאורה, אנרגיות מתחדשות, חימום מים, מיזוג אוויר, מעליות, בקרת צריכה
פרק 3	מים	בחירת האתר, קרקעות ואתרים מזוהמים, צפיפות הבנייה והפיתוח, תופעת אי החום העירוני, אקולוגית האתר
פרק 4	חומרים	חוסון במים שפירים בבניין, חוסון במים להשקיה בגינות, בקרת צריכה, ניהול מי נגר וניקוז
פרק 5	בריאות ורווחה	חומרים בעלי תו ירוק, חומרים ממוחזרים, חומרים מקומיים, מיקור אחראי (ספקים בעלי תעודות לניהול סביבתי, בטיחותי וחברתי)
פרק 6	פסולת	רוחות בקרבת הבניין, נוחות ויזואלית, אוויר צח, נוחות תרמית, תרכובות אורגניות נדיפות, אקוסטיקה
פרק 7	תחבורה	ניהול הפסולת הביתית והפרדה במקור
פרק 8	ניהול	תחבורה חלופית, חנייה ומתקנים לאופניים
		ניהול אתר הבנייה, ניהול הבניין

להלן התפלגות משקל סעיפי התקן לפי הניקוד המקסימאלי שהם נתונים:



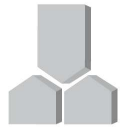
משקל סעיף האנרגיה הוא הכבד ביותר וזאת בשל רצון כותבי התקן להקטין את תלותם של המבנים הירוקים בתשתיות האנרגיה.

פרויקט יוכר כבניין ירוק ויזכה לדירוג בהתאם להיקף ורמת הביצועים שידגים. ניתן לקבל דירוג לפי חמש רמות של ביצועים, מבניין ירוק כוכב אחד (דירוג בסיסי) ועד בניין ירוק חמישה כוכבים (דירוג מצטיין):

ניקוד כולל	דירוג בניינים בני-קיימה בנייה חדשה
55 עד 64	בניין חדש ירוק כוכב אחד
65 עד 74	בניין חדש ירוק שני כוכבים
75 עד 82	בניין חדש ירוק שלושה כוכבים
83 עד 89	בניין חדש ירוק ארבעה כוכבים
90 או יותר	בניין חדש ירוק חמישה כוכבים

מקור: צילום מחוברת "מדריך כללי לבנייה בת קיימה" באתר המשרד להגנת הסביבה – דרישות לבנייני מגורים מיולי 2011

בניין יוגדר כירוק אם יצבור לפחות 55 נקודות.



באמצעות דירוג על פי חמש רמות ניקוד מאפשר התקן לבנייה בת קיימה לכמה שיותר פרויקטים להיות זכאים להכרה בהתאם ליכולת וההיתכנות של כל פרויקט.

על מנת להבטיח כי כל בניין שיוכר כבניין ירוק יעמוד במינימום של דרישות סביבתיות, נקבעו תנאי סף עבור כל פרויקט בכל אחד מנושאי התקן.

התקן לבנייה בת קיימה אינו עוסק רק בביצועי הבניין, והוא מעניק ניקוד גם על דרך ניהול האתר בתקופת הבנייה וכן עוסק בתפעול ותחזוקה ירוקים לאורך חיי המבנה באמצעות עידוד מערכות לניהול אנרגיה, מערכות בקרה לצריכת מים וכד'.

שיטת התמחור בעבודה זו

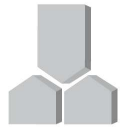
בשל העובדה שהתקן הנו כלי מדידה לסיווג מבנים לפי מידת היותם "ירוקים", אין דרך אחת לתכנן ולבנות מבנה ירוק בעל ניקוד מסוים. ניתן להגיע למבנה ירוק (בהיר 55 נקודות) בדרכים שונות. אפילו באותו מבנה ואפילו במנה דומה הממוקם באותו מגרש. במילים אחרות, קיימים הרבה שילובי סעיפים המקנים אותו ניקוד למבנה ירוק. יצוין שוב כי בתוך אוסף ההנחיות והסעיפים קיימים כאלו שתומכים זה בשה וכאלו המתנגשים זה בזה.

לצורך הכנת העבודה הונח מבנה מגורים טיפוסי ותומחה העלות הנוספת הכרוכה בתכנונו ובביצועו כמבנה ירוק. מאידך, בסיס הנתונים שנבנה אינו נצמד רק למבנה המודל אלא מהווה סל פתרונות שכל אחד מהם יכול לזכות את המבנה בניקוד.

איננו מתיימרים לכתוב מדריך תפקודי לתכנון וביצוע מבנה מגורים ירוק. הכוונה היא לתת לקבלן וליזם סל של סכומים להשקעה בבניין, אשר באמצעותו ניתן לתכנן ולבצע מבנה ירוק טיפוסי.

כפי שהוסבר לעיל, צבירת הנקודות אפשרית במגוון סעיפים (עם תנאי סף בכל סעיף) ולכן ייתכנו שילובים שונים של סעיפים ונקודות על מנת להגיע למינימום הנדרש עבור קבלת הדירוג.

לצורך מסמך זה נבחר שילוב אחד אפשרי של דרישות אשר עבורן יתקבל ניקוד מספיק לכוכב אחד, שניים ושלושה. מהשילוב שנבחר נגזרות הנקודות וגם סיכום העלויות שתומחרו.



הנחות עיקריות בעבודה

- דירת הייחוס בחישובים : 4 חדרים בעלת שטח מגורים של 100 מ"ר במבנה מרובע בן 8 קומות / 32 דירות. כ-50% מהדירות בבניינים משותפים שבנייתן הסתיימה ב- 2011 היו בני 6 – 10 קומות.
- אפשרויות הדירוג צומצמו מראש ל-כוכב אחד עד 3 כוכבים בלבד. דירוג ירוק גבוה מצריך מאמצים ואמצעים מיוחדים ואנו מניחים שיזמים יסתפקו תחילה בדירוג ירוק כלשהו.
- לא הוענק ניקוד ולא בוצע תמחור עבור סעיפים אשר קיומם מותנה במשתנים חיצוניים כגון מתווה המגרש ומיקומו, הצורך בטיהור הקרקע במקרה של זיהום, אי-הצללת מבנים סמוכים, צפיפות השכונה וכד'. כתוצאה מכך יתכן כי במבנה מסוים לא יהיה צורך בכל ההשקעה הכספית שנקבעה במסמך שכן חלק מהנקודות יתקבלו "בחינם" ע"י המשתנים החיצוניים או משתנים הקשורים בהחלטות כלכליות המתקבלות בתכנון הפרויקט ללא קשר לתקן הירוק.
- עלויות הייעוץ והתכנון הופרדו לסעיפי התקן השונים כדי לאפשר את ההפרדה המיטבית, למרות שייתכן שיועץ אחד יבצע עבודה כוללת עבור פרק שלם במחיר כולל נמוך יותר.
- העלויות כוללות רווח קבלן /קבלן משנה ואינן כוללות מע"מ.
- סעיפים המתחייבים על פי תקני הבניה הקיימים ושמטבצעים ממילא קבלו את הניקוד המגיע להם אך לא תומחרו שכן הם היו מבוצעים ממילא גם ללא תקן 5281
- מטרת העבודה היא להיות מעשית ככל הניתן בתמחיר ולכן נמנענו מלתמחר סעיפים או דרגות קיימות מסוימות בסעיפים שלדעתנו העלויות ו/או המאמצים התכנוניים הכרוכים בהשגתם אינם סבירים עבור מבני מגורים. אין בהנחה זו כדי לשלול כדאיות יישום הסעיפים במבנים בעלי מפרט גבוה במיוחד או במבני משרדים.
- סעיף החדשנות בתקן הנו סעיף פתוח המאפשר פתרונות רבים ויצירתיים אשר קשה לאמוד את עלויותיהם (ייתכן שהם אף יחסכו עלויות לקבלן) ואין לדעת מראש אם יאושרו. מסיבה זו לא תומחר סעיף 9 בתקן.

ככלל, משמעות ההנחות לעיל היא שנקטנו גישה מחמירה והעלויות המפורטות הנן לדעתנו בגבול העליון הנדרש להגעה לניקוד עבור כל כוכב.

תוצאות

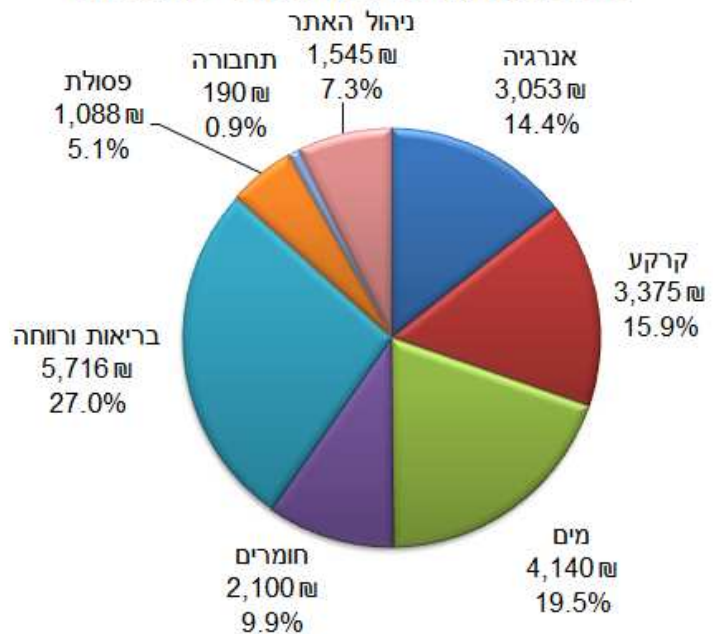
להלן טבלה מרכזת של העלויות הנדרשות להגעה לכוכב אחד שניים ושלושה על פי התקן ובהנחות שפורטו לעיל:

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

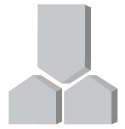
(*) אינו סוכם את הסעיפים תחתיו בשל מגבלה בתקן על מספר הנקודות שניתן לצבור בפרק האנרגיה. תיאורטית ניתן לצבור בתקן 117 נקודות ואולם חלק לא יוכר

טבלה זו מרכזת את האומדנים שבצענו עבור כל סעיפי התקן הרלוונטיים ושביצועם ניתן לתמחור ישיר.

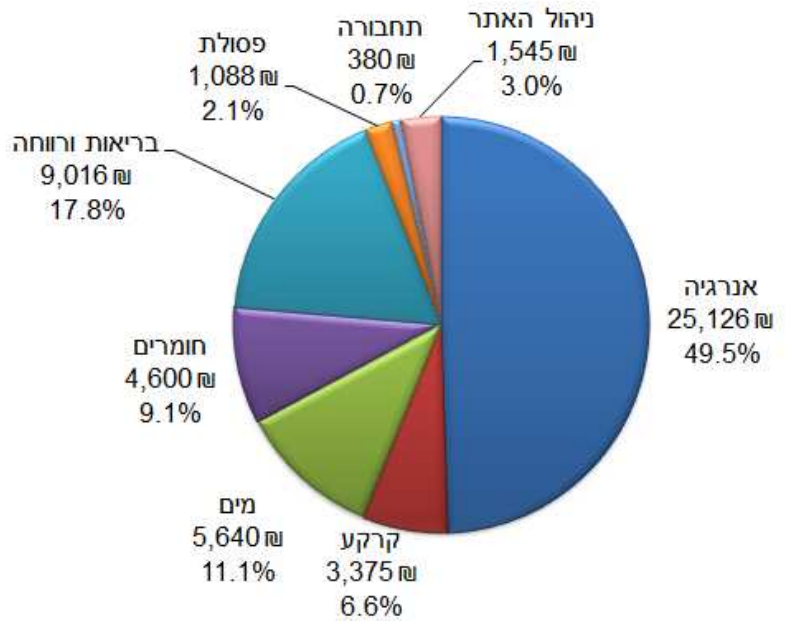
התפלגות עלות בניה ירוקה - כוכב אחד



כוכבים:
*
ניקוד:
57.26 נקודות
עלות:
21,200 ש"ח



התפלגות עלות בניה ירוקה - 2 כוכבים

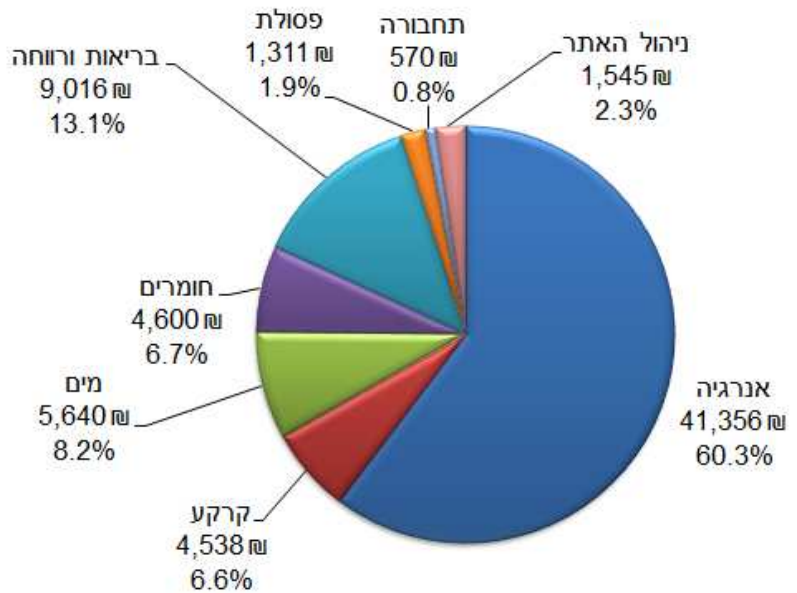


כוכבים:

ניקוד:
67.40 נקודות

עלות:
50,800 ש"ח

התפלגות עלות בניה ירוקה - 3 כוכבים



כוכבים:

ניקוד:
77.60 נקודות

עלות:
68,600 ש"ח

בדף הבא מפורטות הנקודות והעלויות ברמת הפרק והסעיף.

מספר סעיף בתקן	נושא/שם ומהות הסעיף	ניקוד מקסימלי לסעיף	כוכב אחד		שני כוכבים		שלושה כוכבים	
			עלות	ניקוד	עלות	ניקוד	עלות	ניקוד
	סה"כ	100.00 (*)	21,206	57.26	50,769	67.40	68,575	77.60
1	אנרגיה	37.00 (*)	3,053	17.23	25,126	24.53	41,356	32.13
1.1	ביצועים אנרגטיים של הבניין	34.04	1,250	13.19	19,250	16.49	19,250	16.49
1.1.1	תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	4.98	500	2.96	500	2.96	500	2.96
1.1.2	תכנון ביו-אקלימי - שמש וצל	6.31	0	4.23	0	4.23	0	4.23
1.1.3	דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282 חלק 1	20.75	750	5.00	18,750	8.30	18,750	8.30
1.1.4	תאורה טבעית בשטחים משותפים פנימיים.	1.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
1.1.5	חלל יבוש	1.00	0	1.00	0	1.00	0	1.00
1.2	מערכות הבנין	20.40	1,803	4.04	5,876	8.04	22,106	15.64
1.2.1	ביצועים אנרגטיים של תאורה	4.00	803	2.44	998	3.24	5,998	4.84
1.2.2	חימום מים	3.60	500	0.40	500	0.40	500	0.40
1.2.3	אנרגייה מתחדשת באתר	3.20	0	0.00	0	0.00	2,500	1.60
1.2.4	מערכות לחימום, לאורור ולמיזוג אוויר	6.40	500	1.20	2,500	2.80	9,380	4.80
1.2.5	אמצעי מדידת אנרגייה משניים נגישים נפרדים למערכת	1.60	0	0.00	850	0.80	1,700	1.60
1.2.6	מערכת ניהול אנרגייה בבניין	0.80	0	0.00	0	0.00	1,000	1.60
1.2.7	מעלית בעלת מערכת לוויסות מהירות/השבת אנרגיה	0.80	0	0.00	1,028	0.80	1,028	0.80
2	קרקע	17.00	3,375	9.70	3,375	9.70	4,538	9.80
2.1	בחירת האתר	4.00	625	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2	קרקעות ואתרים מזהמים	1.50	313	1.00	938	1.00	938	1.00
2.3	צפיפות הבנייה והפיתוח	4.00	0	4.00	0	4.00	0	4.00
2.4	תופעת אי החום העירוני	2.00	938	1.50	938	1.50	2,100	1.70
2.5	מירוב השימוש בקרקע	1.50	0	0.80	0	0.80	0	0.00
2.6	שימור אדמת חישוף וקרקע מקומית לשימוש חוזר	0.50	500	0.50	500	0.50	500	0.50
2.7	אקולוגיית האתר	2.60	1,000	1.90	1,000	1.90	1,000	2.60
2.8	התאמת הבניין לתבליט הטבעי ולתוואי השטח	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.9	תמהיל דירות	0.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	מים	17.00	4,140	15.30	5,640	16.20	5,640	16.20
3.1	חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין	5.40	1,700	8.80	1,700	8.80	1,700	8.80
3.2	אמצעי מדידה משניים ובקרה - מים	3.50	1,440	3.50	1,440	3.50	1,440	3.50
3.3	חיסכון במים שפירים להשקיה בגינות	2.70	1,000	1.20	1,000	1.20	1,000	1.20
3.4	ניהול מי נגר עילי	5.40	0	1.80	1,500	2.70	1,500	2.70
4	חומרים	6.00	2,100	3.50	4,600	4.00	4,600	4.00
4.1	בחירת חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק	3.50	2,100	1.50	2,100	1.50	2,100	1.50
4.2	חומרים ממוחזרים	1.50	0	1.50	0	1.50	0	1.50
4.3	חומרים ומוצרים מקומיים	0.50	0	0.50	0	0.50	0	0.50
4.4	חומרים ממקור אחראי	0.50	0	0.00	2,500	0.50	2,500	0.50
5	בריאות ורווחה	10.00	5,716	6.48	9,016	7.37	9,016	7.37
5.1	תכנון ביו-אקלימי - רוח	1.33	219	0.45	219	0.45	219	0.45
5.2	אורור נוחות	1.33	500	1.33	500	1.33	500	1.33
5.3	אספקת אוויר צח ממקור נקי	1.00	422	0.70	422	0.70	422	0.70
5.4	איכות האוויר - מערכות אורור מאולצות	1.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5.5	שליטה ברמת המשתמש - תאורה בזהר וסנוור	0.89	0	0.22	0	0.22	0	0.22
5.6	שליטה ברמת המשתמש - טמפרטורה	0.89	1,550	0.89	1,550	0.89	1,550	0.89
5.7	תאורה טבעית ונוחות ויזואלית	0.89	2,700	0.89	2,700	0.89	2,700	0.89
5.8	סנוור הנובע מתאורה פנימית/חיזונית	0.44	325	0.44	325	0.44	325	0.44
5.9	איכות אקוסטית - רמת רעש מרבית	0.44	0	0.00	3,300	0.89	3,300	0.89
5.10	איכות אקוסטית - מעבר רעש	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45
5.11	הגבלת תרכובות אורגניות נדיפות וקרינה רדיואקטיבית	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45
5.12	קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית	0.66	0	0.66	0	0.66	0	0.66
5.13	פוטנציאל התחממות גלובלית (GWP)	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5.14	פליטת תחמוצות חנקן - מע"ה הסקה מינימום פליטה	0.23	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6.	פסולת	4.00	1,088	2.00	1,088	2.00	1,311	4.00
6.1	ניהול הפסולת הביתית (פסולת מעורבת/מוצקה)	4.00	1,088	2.00	1,088	2.00	1,311	4.00
7	תחבורה	2.00	190	0.25	380	0.50	570	1.00
7.1	נגישות לתחבורה חלופית	1.00	190	0.25	380	0.50	570	1.00
7.2	מתקנים וחינה לאופניים	0.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00
7.3	מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים	0.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8	ניהול האתר	4.00	1,545	2.80	1,545	3.10	1,545	3.10
8.1	הפרדה ואחסון באתר של פסולת בניין הניתנת למחזור	0.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8.2	מחזור, שימוש חוזר וסילוק פסולת בניין ועודפי עפר	2.40	220	1.30	220	1.30	220	1.30
8.3	מזעור השפעות אתר הבנייה	0.00	0	0.60	0	0.60	0	0.60
8.4	בדיקות לפני מסירה (commissioning)	0.60	1,125	0.60	1,125	0.60	1,125	0.60
8.5	מדריך למשתמש הבניין	0.30	200	0.30	200	0.30	200	0.30
8.6	חברת ניהול לבנייה רוויה	0.30	0	0.00	0	0.00	0	0.30
9	חדשנות	3.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9.1	שימוש בשיטות בנייה חדשניות	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9.2	כושר ההסתגלות של הבניין	1.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9.3	חדשנות	1.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00

* אינו סוכם את הסעיפים תחתיו בשל מגבלה בתקן על מספר הנקודות שניתן לצבור בפרק האנרגיה. תיאוריות ניתנות לצבור בתקן 117 נקודות ואולם חלק לא יוכר

סיווג תועלות מהבניה על פי התקן

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, גם בנושאים כמותיים-פיזיקליים מובהקים. כמו כן – צירוף שני צעדים האמורים לגרום לחסכון בשיעור מסוים מביא לעיתים לחסכון בשיעור אחר לגמרי בשל השפעות מקזזות או מעצימות.

אומדן התועלות מבניה ירוקה חורג ממסגרת מסמך זה. ניסינו בכל זאת לסווג את הסעיפים גם לפי אופי התועלת שתצמח מהם:

א' - חסכון כספי ישיר לדייר בטווח המידי או הארוך

ב' - שיפור כללי בתנאי המחיה של הדייר שאינו ניתן לכימות כספי פשוט

ג' - תועלת סביבתית כללית ברמה המקומית או הגלובלית

חלוקה זו מאפשרת להעמיד את העלויות הכספיות הכרוכות בביצוע התקן אל מול סוגי התועלות השונים. כמו כן נעזרנו בחלוקה זו על מנת להעדיף ניקוד בסעיפים בעלי השפעה ישירה על כיס הדייר על פני סעיפים שתועלתם מעורפלת וכללית יותר. ניתן לראות בטבלה המפורטת שלהלן כי גם סעיפי תועלת הסביבתית תומחרו בעיקר במקרים בהם ידוע כי צפוי שיהיה בהם צורך בעתיד הקרוב. דוגמא לסוג סעיף זה הנו תמיכה בהפרדת פסולת לשני זרמים. זהו נושא אקולוגי-ציבורי טיפוסי שאינו מיטיב ישירות עם הדייר אך יש לצפות כי הרשויות תתעקשנה על יישומו לאור חובת הפרדת הפסולת לשני זרמים בחוק האריזות החדש. הטבלה בעמוד הבא מסווגת לפי סוגי התועלות שצוינו את סעיפי התקן העיקריים, הניקוד המתקבל בהם על פי ההנחות השונות שפורטו וכן העלויות למימוש הסעיפים.

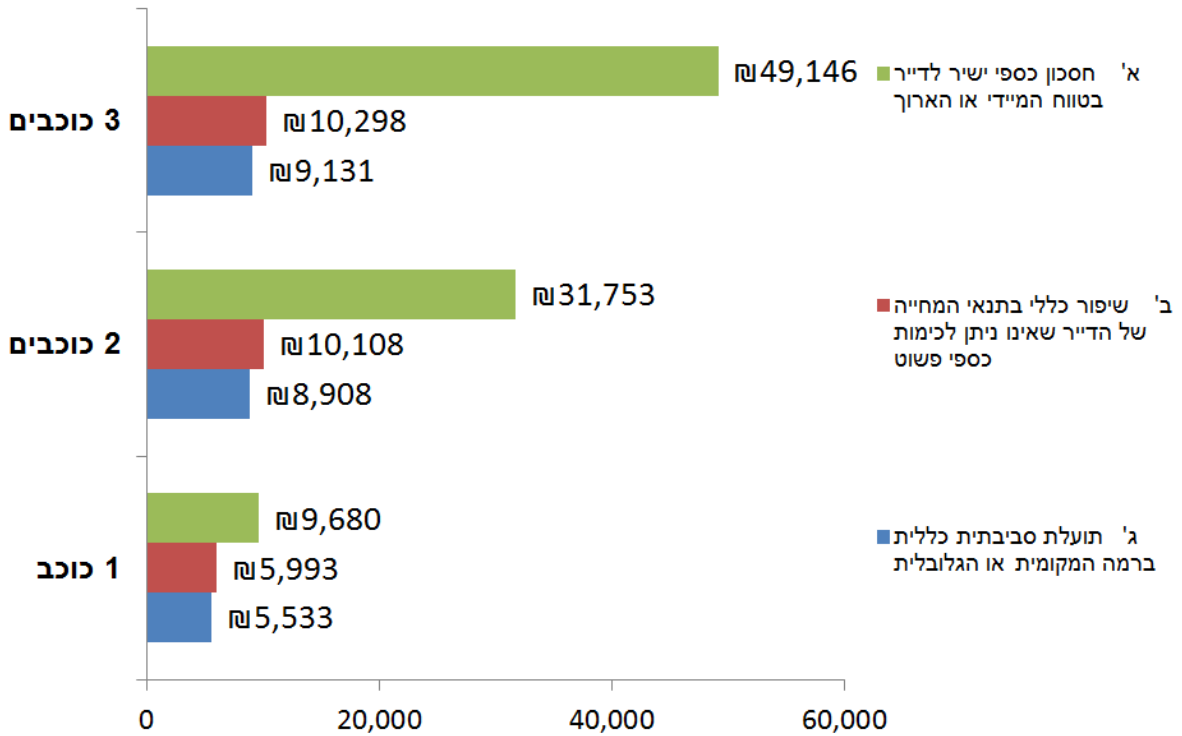
אנו סבורים כי סיווג התועלות באופן זה והתייחסות לניקוד ועלויות הבניה לכל סוג תועלת הנו כלי חשוב לבחינת כדאיות הבניה הירוקה עבור הקהלים השונים ומקווים שסיווג זה יחלחל לשיח ולעשייה בתחום.

סעיפי התקן לפי סוג התועלת שהם מביאים (א' / ב' / ג')

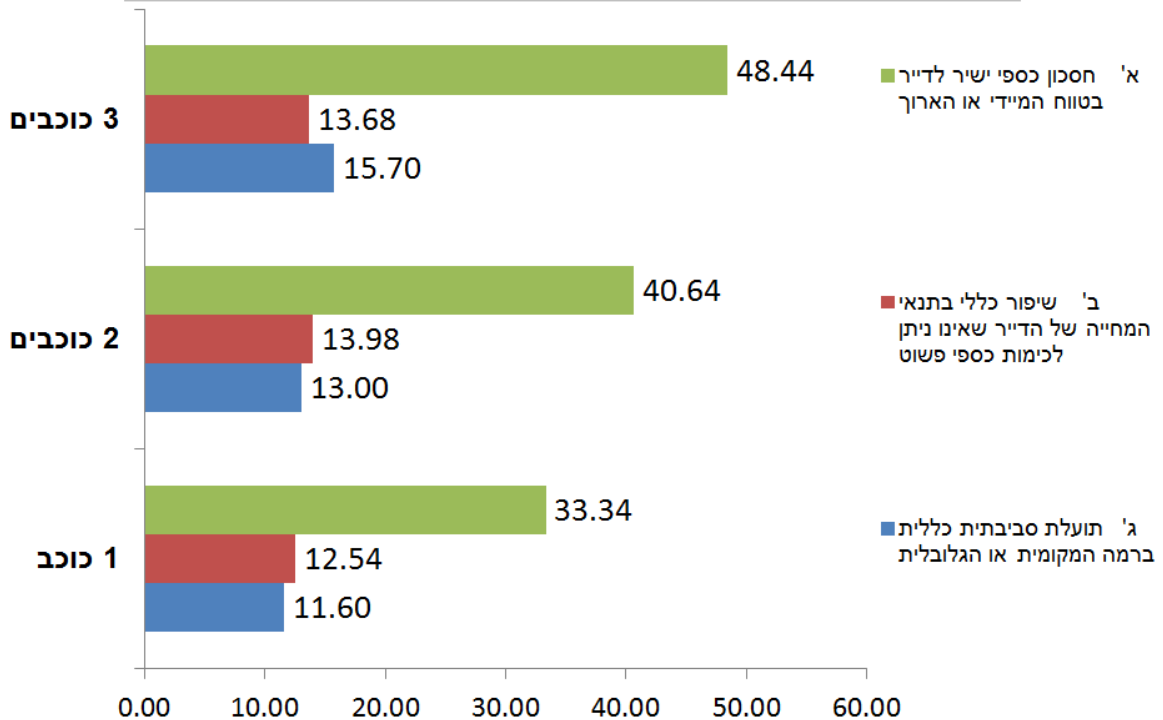
3 כוכבים		2 כוכבים		1 כוכב		סוג חסכון	ניקוד מקסימום	סעיפים	סעיף קטן
עלות	ניקוד מחושב	עלות	ניקוד מחושב	עלות	ניקוד מחושב				
68,575 ₪	77.82	50,769 ₪	67.62	21,206 ₪	57.48			סה"כ	
9,131	15.70	8,908	13.00	5,533	11.60			ג' תועלת סביבתית כללית ברמה המקומית או הגלובלית	
0	0.00	0	0.00	625	0.00	ג'	4.00	בחירת האתר	2.1
500	0.50	500	0.50	500	0.50	ג'	0.50	שימור אדמת חישוף וקרקע מקומית לשימוש חוזר	2.6
1,000	2.60	1,000	1.90	1,000	1.90	ג'	2.60	אקולוגיית האתר	2.7
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	0.50	התאמת הבניין לתבליט הטבעי ולתוואי השטח	2.8
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	0.40	תמהיל דירות	2.9
1,500	2.70	1,500	2.70	0	1.80	ג'	5.40	ניהול מי נגר עילי	3.4
2,100	1.50	2,100	1.50	2,100	1.50	ג'	3.50	בחירת חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק	4.1
0	1.50	0	1.50	0	1.50	ג'	1.50	חומרים ממוחזרים	4.2
0	0.50	0	0.50	0	0.50	ג'	0.50	חומרים ומוצרים מקומיים	4.3
2,500	0.50	2,500	0.50	0	0.00	ג'	0.50	חומרים ממקור אחראי	4.4
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	0.00	פוטנציאל התחממות גלובלית (GWP) בשל חומרי קירור	5.13
1,311	4.00	1,088	2.00	1,088	2.00	ג'	4.00	ניהול הפסולת הבקוּיית (פסולת מעורבת/מוצקה)	6.1
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	0.40	הפרדה ואחסון באתר של פסולת בניין הניתנת למחזור או לשימוש חוזר	8.1
220	1.30	220	1.30	220	1.30	ג'	2.40	מחזור, שימוש חוזר וסילוק פסולת בניין ועודפי עפר .	8.2
0	0.60	0	0.60	0	0.60	ג'	0.00	מזעור השפעות אתר הבנייה	8.3
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	0.50	שימוש בשיטות בנייה חדשניות	9.1
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	1.00	כושר ההסתגלות של הבניין	9.2
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ג'	1.50	חדשנות	9.3
10,298	13.68	10,108	13.98	5,993	12.54			ב' שיפור כללי בתנאי המחיה של הדייר שאינו ניתן לכימות כספי פשוט	
938	1.00	938	1.00	313	1.00	ב'	1.50	קרקעות ואתרים מזוהמים	2.2
0	4.00	0	4.00	0	4.00	ב'	4.00	צפיפות הבנייה והפיתוח	2.3
0	0.00	0	0.80	0	0.80	ב'	1.50	מיורב השימוש בקרקע	2.5
219	0.45	219	0.45	219	0.45	ב'	1.33	תכנון ביו-אקלימי – רוח	5.1
500	1.33	500	1.33	500	1.33	ב'	1.33	אוורור נוחות	5.2
422	0.70	422	0.70	422	0.70	ב'	1.00	אספקת אוויר צח ממקור נקי	5.3
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ב'	1.00	איכות האוויר בתוך בניין בעל מערכות אוורור מאולצות/	5.4
0	0.22	0	0.22	0	0.22	ב'	0.89	שליטה ברמת המשתמש – תאורה טבעית, בוהק וסנוור	5.5
2,700	0.89	2,700	0.89	2,700	0.89	ב'	0.89	תאורה טבעית ונוחות ויזואלית	5.7
325	0.44	325	0.44	325	0.44	ב'	0.44	סנוור הנובע מתאורה פנימית/חיצונית	5.8
3,300	0.89	3,300	0.89	0	0.00	ב'	0.44	איכות אקוסטית - רמת רעש מרבית	5.9
0	0.45	0	0.45	0	0.45	ב'	0.45	איכות אקוסטית - מעבר רעש	5.10
0	0.45	0	0.45	0	0.45	ב'	0.45	הגבלת תרכובות אורגניות נדיפות (VOC ו-BFR) וקרינה רדיואקטיבית	5.11
0	0.66	0	0.66	0	0.66	ב'	0.66	קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית	5.12
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ב'	0.23	פליטת תחמוצות חנקן (NO _x) - מע' הסקה עם מינימום פליטה	5.14
570	1.00	380	0.50	190	0.25	ב'	1.00	נגישות לתחבורה חלופית	7.1
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ב'	0.60	מתקנים וחנייה לאופניים	7.2
0	0.00	0	0.00	0	0.00	ב'	0.40	מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורכיבי אופניים	7.3
1,125	0.60	1,125	0.60	1,125	0.60	ב'	0.60	בדיקות לפני מסירה (commissioning) של המערכות בבניין	8.4
200	0.30	200	0.30	200	0.30	ב'	0.30	מדריך למשתמש הבניין	8.5
0	0.30	0	0.30	0	0.00	ב'	0.30	חברת ניהול לבנייה רוויה	8.6
49,146	48.44	31,753	40.64	9,680	33.34			א' חסכון כספי ישיר לדייר בטווח המיידי או הארוך	
500	2.96	500	2.96	500	2.96	א'	4.98	תכנון ביו-אקלימי – חימום וקירור פסיביים	1.1.1
0	4.23	0	4.23	0	4.23	א'	6.31	תכנון ביו-אקלימי – שמש וצל	1.1.2
18,750	8.30	18,750	8.30	750	5.00	א'	20.75	זירוג אנרגטי לפי ת"י 5282 חלק 1	1.1.3
0	0.00	0	0.00	0	0.00	א'	1.00	תאורה טבעית בשטחים משותפים פנימיים.	1.1.4
0	1.00	0	1.00	0	1.00	א'	1.00	חלל יבוש	1.1.5
5,998	4.84	998	3.24	803	2.44	א'	4.00	ביצועים אנרגטיים של תאורה	1.2.1
500	0.40	500	0.40	500	0.40	א'	3.60	חימום מים	1.2.2
2,500	1.60	0	0.00	0	0.00	א'	3.20	אנרגייה מתחדשת באתר	1.2.3
9,380	4.80	2,500	2.80	500	1.20	א'	6.40	מערכות לחימום, לאורור ולמיוזוג אוויר	1.2.4
1,700	1.60	850	0.80	0	0.00	א'	1.60	אמצעי מדידת אנרגייה משניים נגישים נפרדים למערכות צורכות אנרגיה	1.2.5
1,000	1.60	0	0.00	0	0.00	א'	0.80	מערכת ניהול אנרגייה בבניין	1.2.6
1,028	0.80	1,028	0.80	0	0.00	א'	0.80	מעלות בעלת מערכת לוויסות מהירות או מעלית עם מערכת להשבת אנרגיה.	1.2.7
2,100	1.70	938	1.50	938	1.50	א'	2.00	תופעת אי החום העירוני	2.4
1,700	8.80	1,700	8.80	1,700	8.80	א'	5.40	חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין	3.1
1,440	3.50	1,440	3.50	1,440	3.50	א'	3.50	אמצעי מדידה משניים ובקרה – מים	3.2
1,000	1.20	1,000	1.20	1,000	1.20	א'	2.70	חיסכון במים שפירים להשקיה בגינות	3.3
0	0.22	0	0.22	0	0.22	א'	0.89	שליטה ברמת המשתמש – תאורה טבעית, בוהק וסנוור	5.5
1,550	0.89	1,550	0.89	1,550	0.89	א'	0.89	שליטה ברמת המשתמש – טמפרטורה	5.6

להלן סיכום התועלות לפי ניקוד ועלות בניה כפי שנגזר מהסיווגים בטבלה המפורטת לעיל:

התפלגות עלויות הבניה הירוקה לפי סוג התועלת שהיא מביאה



התפלגות ניקוד הבניה הירוקה לפי סוג התועלת שהיא מביאה

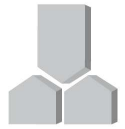




נזכיר שוב כי מדובר בשלושה תרחישים אפשריים לבניה לפי התקן וצבירת הניקוד הדרוש. גורמים תכנוניים חיצוניים שונים עשויים להזיל (ובמקרים מסוימים גם לייקר) את העלויות המופיעות כאן. אנו סבורים כי בסכומים שקבענו בעבודה ניתן להגיע לפתרון של מבנה מגורים ירוק בשלוש הדרגות הראשונות ובמובן זה העבודה נותנת כלי בדיקה וייחוס לחישוב ההשקעה הנוספת הדרושה למבנה ירוק.

אינג' נתן חילו
מנהל האגף טכני

זיו לזר - כלכלן
מחלקה כלכלית



רשימת תפוצה:

ח"כ מר אריאל אטיאס – שר הבינוי והשיכון
ח"כ גלעד ארדן – השר לאיכות הסביבה
ח"כ אלי ישי – שר הפנים
ח"כ מר יובל שטייניץ – שר האוצר

מר צבי אורן – נשיא התאחדות התעשיינים
מר שמואל אנגל - נשיא התאחדות המהנדסים
מר אוהד דנוס – יו"ר לשכת שמאי המקרקעין
מר רן כהן - יו"ר מכון התקנים
מר דני מריאן - יו"ר אגוד המהנדסים לבניה ותשתיות

מר איתן אטיה -מנכ"ל פורום ה 15
מר ליאור בראון – מנכ"ל התאחדות המהנדסים
מר מאיר בראל – סמנכ"ל התאחדות התעשיינים.
מר דני גולדשטיין - מנכ"ל מכון התקנים
מר שלמה דולברג – מנכ"ל מרכז השלטון המקומי
מר אמיר חייק – מנכ"ל התאחדות התעשיינים.
מר שאול צמח - מנכ"ל משרד התשתיות הלאומיות

מר רון חולדאי – ראש העיר ת"א
ראשי רשויות מקומיות פורום ה 15

חברי נשיאות התאחדות בוני הארץ
מנהלי הארגונים המקומיים התאחדות בוני הארץ

מר גל הרשקוביץ - ראש אגף התקציבים במשרד האוצר
מר ראובן קוגן - רכז שיכון באגף התקציבים, משרד האוצר
הגב' מיכל עבאדי בואיג'ו – החשבת הכללית במשרד האוצר

מר מרדכי מרדכי – מנכ"ל משרד הבינוי והשיכון
הגב' ליאורה זיידמן – סמנכ"ל הנדסה, משרד הבינוי והשיכון
הגב' שרה צימרמן – משרד הבינוי והשיכון
מר יוסי שבת - משרד הבינוי והשיכון

מר הראל לוקר- מנכ"ל משרד ראש הממשלה
עו"ד אמנון כהן – רשם הקבלנים

הגב' בינת שוורץ – משרד הפנים - מנהלת מנהל התכנון
מר עמרם קלעגיי – משנה למנכ"ל משרד הפנים
מר שוקי אמרני – משנה למנכ"ל משרד הפנים
מר שמעון יפרח - עוזר שר הפנים
מר רפי רייש – מינהל התכנון, משרד הפנים
מר דוד פילזר - מינהל התכנון, משרד הפנים



מר יהונתן אלעזר - המשרד להגנת הסביבה
גב' גלית כהן – סמנכ"ל המשרד להגנת הסביבה
עו"ד שפר-קארו אלונה – מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה
המדען הראשי, המשרד להגנת הסביבה

הגב' לימור ארגמן - מכון התקנים
מר צביקה גרינוולד - מנהל אגף הבניה במכון התקנים
מר דוד כץ - מכון התקנים
הגב' הלן עטרות - מכון התקנים

הגב' עידית אופק - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
מר יואל פינקל - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

פרופסור אופירה אילון - האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי הסביבה.
הגב' הילה בייניש – המועצה לבניה ירוקה
מר אדי בית הזבדי - מנהל אגף ניהול משאבי תשתית משרד התשתיות הלאומיות
מר גלעד אוסטרובסקי - אדם טבע ודין
אדריכל ד"ר אריה נשר – המועצה לבנייה ירוקה.