

## נתן חילו

מנהל האגף הטכני, התאחדות בוני הארץ



מנקודת מבטם של קבלנים ושל יזמים, ההחלטה לבנות נבחנת רק על פי הכדאיות הכלכלית שלה. לכן, בנייה ירוקה בוודאי שתבוצע אם יש דרישה בשוק לבנייה ירוקה ואם הצרכן מוכן לשלם תמורתה יותר | צילום באדיבות סולאר דקלונן ישראל

[תוכן זה הוא חלק מרב-שיח. לחצו כאן לדיון המלא](#)

## בנייה ירוקה – עלויות מנקודת מבטם של הקבלנים

1 באוקטובר, 2013

גיליון סתיו 2013 / כרך 4 (3)

מקבלנים העוסקים בבנייה, החיסכון במשאבים טבעיים בבנייה הוא הנושא שאנו מופקדים עליו. האידיאל הנכסף לחיסכון במשאבים טבעיים הוא לבנות מבנה שאינו צורך כלל משאבים טבעיים – בניו מחומרים ממוחזרים, אינו צורך אנרגיה לשימוש שוטף, מספק את האנרגיה ממקורות מתחדשים, אינו מזהם את הסביבה, ואינו פוגע במערך האקולוגי הטבעי באתר שהוא בנוי בו.

זה האידיאל של הבנייה הירוקה, שכמובן אינו בר-השגה. אילו היו הקבלנים נדרשים לבנות על פי אידיאל זה, המציב רף כה גבוה שאין יכולת להגיע אליו, הם היו מעדיפים לחסוך במאמצים ולא לבנות כלל. העברת אידיאל זה לשפת המעשה היום-יומי מחייבת פשרה, בדמות הצבת רף בר-השגה למרבית העוסקים בבנייה.

מכון התקנים, באמצעות תקן 5281, קבע סל פעולות בתהליך הבנייה, התורמות לחיסכון במשאבים הטבעיים. כל פעולה שמבצע הקבלן מזכה את המיזם בניקוד שאמור לשקף את תרומתה היחסית לחיסכון במשאבים. באופן מעשי, מבנה מתקרב לאידיאל של מבנה ירוק ככל שהניקוד המצטבר שהשיג גבוה יותר. אבן יסוד בתקן היא שאין צורך להשיג את הניקוד המרבי (וייתכן גם שזה בלתי אפשרי).

לדעתי, כדי לקדם בנייה ירוקה, צריך לעודד כל יוזמה לבנייה ירוקה, גם אם היא צנועה. במילים אחרות – אסור לעצור יוזמות לבנייה ירוקה רק מאחר שהן חלקיות. מיזם שהמרכיב הירוק בו נמוך, עדיף על מיזם שאין בו שום מרכיב ירוק. אם ירבו העוסקים בתכנון ובהקמה של מיזמים ירוקים, ייווצר מאגר גדול של יזמים שהתנסו – בצורה זו או אחרת – בבנייה ירוקה, ויוכלו לצמוח ממנו מיזמים ירוקים מצוינים ובכמות גדולה.

מנקודת מבטם של קבלנים ושל יזמים, ההחלטה לבנות נבחנת רק על פי הכדאיות הכלכלית שלה. לכן, בנייה ירוקה בוודאי

שתבוצע אם יש דרישה בשוק לבנייה ירוקה ואם הצרכן מוכן לשלם תמורתה יותר. אך כאשר המניע לבנייה ירוקה הוא קיומה של חובה רגולטורית – יבחן הקבלן אם התוצאה הכלכלית מצדיקה זאת, ויותר על הקמת מיזם אם משמעותו הפסד או ירידה משמעותית ברווח.

מסיבות אלה ביצענו עבודה להערכת תוספת העלות של הבנייה הירוקה לקבלן, בדירה 'רגילה' בת ארבעה חדרים במבנה מגורים. נכון כי בשל שונות בתנאים מקומיים של מיזמים, במבנה מגורים זה או אחר תוספת העלויות עשויה להיות גבוהה יותר או נמוכה יותר מזו שחישבנו. מצד שני, אנו בטוחים כי יזם שישקיע את הסכומים המפורטים בעבודה ישיג אישור לבנייה ירוקה על פי רמת ההשקעה שלו. עבודה זו תסייע לקבלן המתלבט, הזקוק לתשובה מהירה לגבי תוספת העלויות הכרוכה בבנייה ירוקה, וזאת מבלי שייאלץ להשקיע סכומים גדולים בתכנון ובבדיקות תכנון.

כאמור, התקן לבנייה ירוקה מורכב מסל פעולות שהניקוד הניתן בגינן נקבע כפונקציה של תרומת הפעולה לחיסכון במשאבים. מכיוון שעל היזם לבחור את הפעולות הטובות ביותר בשבילו, וכן מכיוון שהניקוד אינו מתחשב בתוספת העלות הכרוכה בביצוע הפעולה, ראינו צורך להציג את העלות השולית להשגת כל נקודה עבור מ"ר אחד במיזם בנייה ירוקה, עבור כל אחד מפרקי התקן (טבלה 1). כך יוכל הקבלן לבחור את הפעולות המשלמות ביותר – כלומר, את אלה הנותנות למיזם את הניקוד הדרוש במחיר הנמוך ביותר. ככלל ניסינו לבחור את הפתרונות הזולים מתוך מכלול האפשרויות. חשוב לשים לב כי עבור כל פרק נקבע סף מינימום שיש לעבור, ולכן לא תמיד ניתן לבחור את הפריטים הזולים ביותר. בחלק מהמקרים משליך מצב המגרש או המבנה על בחירת הפריט בסל, כך שיתכן שיהיו מיזמים שפעולה מסוימת בהם אפשרית לביצוע ללא עלות. מצד שני, לעתים פתרונות אינם ישימים כלל במיזמים מסוימים. במקרים כאלה לא השתנו עלויות.

**טבלה 1** מראה כי עבור כל פרקי התקן, עלות נקודה לבנייה ברמה של 'כוכב אחד' היא הזולה ביותר, בעוד של 'שלושה כוכבים' היא היקרה ביותר. זאת כמובן מאחר שבבנייה ברמת 'כוכב אחד' ניתן לאמץ פתרונות זולים, אך כאשר מתקדמים לשניים או לשלושה כוכבים, חייבים לבחור את הפריטים היקרים יותר בסל.

**טבלה 1. בנייה ירוקה – עלויות לקבלן להשגת נקודות, בחלוקה לפי תחומים בהתאם לדרישות התקן לבנייה ירוקה (ת"י 5281)**  
העלויות מחושבות עבור דירה רגילה בת 100 מ"ר בבנייה רוויה. ישנו גם קריטריון של חדשנות שאינו נכלל בטבלה, משום שעבורו אין דרישות מינימום ולא ניתן להעריך את עלויותיו.

פרק	בנייה ברמה של כוכב אחד (נדרשות 55-64 נקודות)			בנייה ברמה של שני כוכבים (נדרשות 65-74 נקודות)			בנייה ברמה של שלושה כוכבים (נדרשות 75-82 נקודות)		
	ניקוד נדרש	עלות נקודה [ש]	עלות הניקוד הנדרש לדירה [ש]	ניקוד נדרש	עלות לנקודה לדירה [ש]	עלות הניקוד הנדרש לדירה [ש]	ניקוד נדרש	עלות לנקודה לדירה [ש]	עלות הניקוד הנדרש לדירה [ש]
אנרגיה	17.23	177	3,053	24.53	1,024	25,126	32.13	1,287	41,356
קרקע	9.70	348	3,375	9.70	348	3,375	9.80	463	4,538
מים	15.30	271	4,140	16.20	348	5,640	16.20	348	5,640
חומרים	3.50	600	2,100	4.00	1,150	4,600	4.00	1,150	4,600
בריאות ורווחה	6.48	882	5,716	7.37	1,223	9,016	7.37	1,223	9,016
טיפול בפסולת	2.00	544	1,088	0.50	760	380	1.00	570	570
תחבורה	0.25	760	190	0.50	760	380	1.00	570	570
ניהול האתר	2.80	552	1,545	3.10	498	1,545	3.10	498	1,545
סך הכול			21,207			50,062			67,835

## טבלה 1

### בנייה ירוקה – עלויות לקבלן להשגת נקודות, בחלוקה לפי תחומים בהתאם לדרישות התקן לבנייה ירוקה (ת"י 5281)

העלויות מחושבות עבור דירה רגילה בת 100 מ"ר בבנייה רוויה. ישנו גם קריטריון של חדשנות שאינו נכלל בטבלה, משום שעבורו אין דרישות מינימום ולא ניתן להעריך את עלויותיו.

**טבלה 1** משקפת את מרכזיותו של פרק האנרגיה בתקן: חייבים לצבור בו נקודות רבות, ונוסף על כך – הפתרונות להשגת נקודות בתחום זה יקרים. בגלל חשיבות פרק האנרגיה ביצענו הערכת עלויות לפרקי המשנה (**טבלה 2**), כך שלרשות הקבלן יעמוד כלי מפורט לבחירת הפתרון הנכון עבורו. עלותה של נקודה בפרק הבריאות והרווחה גבוהה מאוד, אך סך כל ההשקעה בפרק אינו גבוה.

**טבלה 2. בנייה ירוקה – עלויות לקבלן להשגת נקודות, עבור פרקי המשנה בתחום האנרגיה, בהתאם לדרישות התקן לבנייה ירוקה (ת"י 5281)**

העלויות מחושבות עבור דירה רגילה בח 100 מ"ר בבנייה רוויה

פרקי משנה	בנייה ברמה של כוכב אחד			בנייה ברמה של שני כוכבים			בנייה ברמה של שלושה כוכבים		
	ניקוד נדרש	עלות לנקודה לדירה [ש"ל]	עלות הניקוד הנדרש לדירה [ש"ל]	ניקוד נדרש	עלות לנקודה לדירה [ש"ל]	עלות הניקוד הנדרש לדירה [ש"ל]	ניקוד נדרש	עלות לנקודה לדירה [ש"ל]	עלות הניקוד הנדרש לדירה [ש"ל]
תכנון ביו-אקלימי: חימום וקירור פסיביים	2.96	169	500	2.96	169	500	2.96	171	504.7
תכנון ביו-אקלימי: שמש וצל	4.23	0	0	4.23	0	0	4.23	0	0
דירוג הבניין לפי צריכת האנרגיה (בהתאם לת"י 5282)	5.00	150	750	8.30	2,259	18,750	8.30	2,259	18,750
תאורה טבעית בשטחים המשותפים	0	0	0	0	0	0	0	0	0
חלל ייבוש	1.00	0	0	1.00	0	0	1.00	0	0
מידת החיסכון באנרגיה בתחום התאורה	2.44	329	803	3.24	308	998	4.84	1,240	5,998
חימום מים	0.40	1,250	500	0.40	1,250	500	0.40	1,250	500
אנרגיה מתחדשת באתר	0	0	0	0	0	0	1.60	1,565	2,500
מערכת לחימום, לאורור ולמיזוג אוויר	1.20	417	500	2.80	893	2,500	4.80	1,954	9,380
אמצעים משניים למדידת אנרגיה	0	0	0	0.80	1,063	850	1.60	1,063	1,700
מערכת ניהול אנרגיה	0	0	0	0.80	0	0	1.60	625	1,000
מעלית עם מערכת להשבת אנרגיה	0	0	0	0.80	0	1,028	0.80	1,285	1,028
סך הכול	17.23	3,053	24.53	32.13	25,126	41,356			

## טבלה 2

**בנייה ירוקה – עלויות לקבלן להשגת נקודות, עבור פרקי המשנה בתחום האנרגיה, בהתאם לדרישות התקן לבנייה ירוקה (ת"י 5281)**

העלויות מחושבות עבור דירה רגילה בח 100 מ"ר בבנייה רוויה.

מעבר לפעולות הנדרשות לצבירת ניקוד, ישנם שני מרכיבים נוספים הכרוכים בעלות כספית, אף על פי שלא ניתן בגינם ניקוד: תכנון בנייה ירוקה, והליך קבלת אישור שהמבנה עומד בתקן לבנייה ירוקה.

לסיכום, הוצגו כאן ראשי פרקים להערכת תוספת העלויות הצפויה לקבלן וליזום בעת הבנייה בהתאם לתקן לבנייה ירוקה בישראל.