

בנייה יירוקה בישראל ובעולם - תמונה מצב וחשיבות עתידית

הבנייה הירוקה, המוכרת גם כבנייה בת-קיימה, הינה בנייה שתכנונה, ביצועה או תפעולה, מפחיתה השפעות שליליות ויכולים לסייע ביצירת השפעות חיוביות על האקלים ועל הסביבה; נוכח חשיבותה הגדולה נדרשת התערבות רגולטורית, אשר תקדם ותמריץ אפיק בנייה זה בישראל // מיכאל תבור

וקובעת יעדים מחייבים יותר לצמצום צרי-כת האנרגיה של מבנים. כך, עד תחילת שנת 2021, כל הבניינים החדשניים צריכים להיות כמעט מאופשי אנרגיה. כמו כן, דירקטיבת הייעולות האנרגטיות קובעת מסגרת לקידום יעילות האנרגיה בכל שלבי שרשרת האנרגיה (ייצור, הפקה, צריכה), על ידי קביעת מדיניות ותוכניות מחייבות וספציפיות לשיפור יעילות האנרגיה בכל השימושים הסופיים.

ושא הקיימות בעולם קיבל ביחסו בהיבטי הבניה ברמות מגוונות של רגולציה. בארה"ב יש שילוב בין מספר תוכניות ושיטות שהובילו לעלייה בהיבטי הקיימות בבנייה מבני מסחר ובינוי מגורים חדשים. השיטות נעות בין תוכניות וולונטריות, הכוללות שימוש בклиידי וועל בסיס קבועים מוחדים, לבין תקנים ורגולציה מחייבות.

בערים הגדולות בצפון אמריקה קיימת רגולציה מחייבת נושאים של בנייה בת-קיימה והтиיעולות אנרגטיות, כאשר הנושאים הללו מוטפים בדרך כלל יחד ובמרבית המקרים באמצעות קודי הבניה של הערים השונות.

ככל, נסמכים על אותם כלים כדי לדוגמה (לדוגמה LEED), אולם קיימים שונים בדרישות המהוויות וגם בהסדרים החוקיים והאדמיניסטרטיביים לחיבור הרגולציה. לפעמים הרגולציה נעשית ברמת העיר, ולעיתים ברמת המדינה.

באירופה הוצגו מגוון תוכניות וכלי מדידה וולונטריים במהלך השנים, שהבולט מביניהם הינו ה-BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) שמקורו בבריטניה. הנציבות האירופית הציגה מספר דירקטיבות מחייבות להגדלת היעילות בכל שלבי שרשרת האנרגיה, בדגש על הרכנן הסופי ומגזר הבניינים, בו פוטנציאלי החיסכון הינו הגבוה ביותר.

במהלך השנים הוצגו מגוון דירקטיבות אירופיות לטיפול בהיבטים שונים של שיפור אנרגיה במבנים, תחילתה בנושא חימום מים ומוצררי חשמל בתיים, אשר בשנת 2002 הוצגה מדיניות מקיפה לתפקיד אנרגטי של בניינים אשר מנעה את המאמצים לשיפור היעילות האנרגטית של מלאי הבניינים פור היעילות האנרגטי של מלאי הבניינים באירופה. בהתאם, מדיניות החברות באיחוד האירופי מחזקות את דרישות ביצועי האנרגיה

צוות של עיריית ניו יורק אף פרסם 111 המלצות במטרה להציג את התוצאות בתחום הבניה הירוקה בעיר. כמו-הציג ממלצות אלו הפכו לרגולציה מחייבת בתוך שנתיים מרגע הגשתן. המלצות נוגעות לתחומים כגון צrichtת מים, גינון, רעליות חוץ מרוי בניה, יכולת התאוששות, פעילות גופנית של דירות ועובדים ויעילות אנרגטיות. העירייה שvla להאריך לארץ את דרישות LEED לבניה חדשה, אך הגיעו למסקנה ש-LEED הוא יותר כליל לחדשות ופחות מתאים לצורכי רגולציה. כתו-צאה מכך העירייה מתמקדת בבחינת ובאיזהו המלצות הצוות לתוכן קוד הבניה.

סן פרנסיסקו

סן פרנסיסקו אימצה קוד בנייה יירוקה שנחשב פורץ דרך עוד בשנת 2008. מטרות הקוד היו להפחית צrichtת אנרגיה ומים, להפחית אשפה למטרונות ולעוזד שימוש בתchromה אלטרנטיבית. דרישות הקוד החלות על בנייה חדשה למגורים ולמסחר ועל שיפוצים מהותיים לבניינים קיימים. לאחר מכן מינת קליפורניה פיתחה קוד משלה לבנייה יירוקה הידוע CALGreen, ובשנת 2010 שילבה עיריית סן

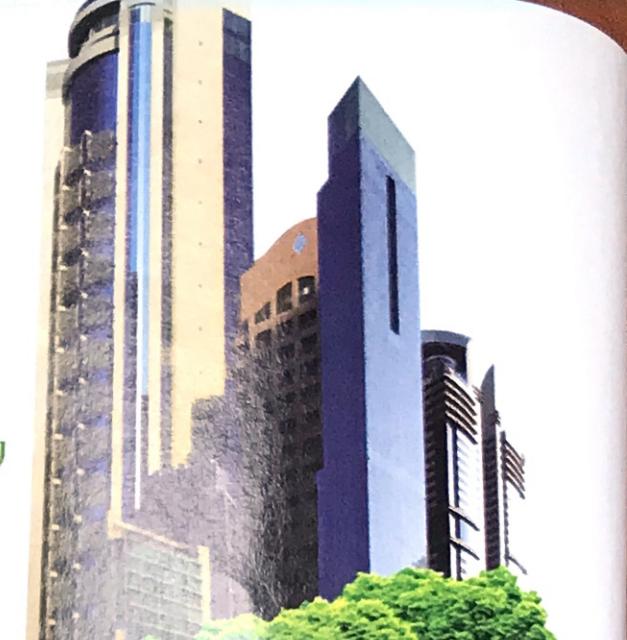
להלן דוגמאות לרגולציה בערים גדולות בעולם:

ניו יורק

בעיר יש שפע של חוקים מקומיים בנושאי הבניה הירוקה, כגון חיבור מדידה שנתית של צrichtת אנרגיה ומים בכל בניין גדול, ועמידה בדרישות חזק לחיסכון באנרגיה של מדינת ניו יורק, לרבות הרחבות ושיפוצים. בנוסף, קיימים חיבור לשדרוג התאורה לתאורה חסכונית בשטחים משותפים של כל בניין מגוריים בשטח של מעל 2,800 מ"ר. על חיבור זה להתבצע עד שנת 2025.

שינויים בהפרדה שימושי הקרקע בעיר נועדו לאפשר: התקנה חיצונית של חומרה בידוד לבניינים קיימים, גמישות במיקומים למתקנים מיזוג אוור ייעילים, הצללה מעל לחלונות, וכן כוונת התקנה על גגות של מתקנים לייצור חשמל ומים חמימים שחורגמים מגבלות גובה, מתקני רוח (טורבינות), גגות יורקים, חמות קטנות ועוד. גם בעניין שימוש בנפט העירייה מחייבת מעבר לנפט מסווגים נקיים בלבד עד שנת 2030.

לחילופין, כאשר מחליפים דוד חיים או מבער, חובה לעبور מנפט מזוהם לדלקים נקיים יותר, נפט דל-גפרית, גז טבעי, בי-דייזל או קיטור.



"במהלן השנים, הוצעו מגוון דירקטיבות אירופאיות לטיפול בהיבטים שונים של שימושי אנרגיה במבנים, תחילתה בנושא חימום מים ומווצר חשמל ביתיים, כאשר בשנת 2002 ההצעה מנדיניות מקיפה לתפקיד אנרגטי של בניינים אשר מנעה את המאמצים לשיפור היעילות האנרגטית של מלאי הבניינים באיחוד."

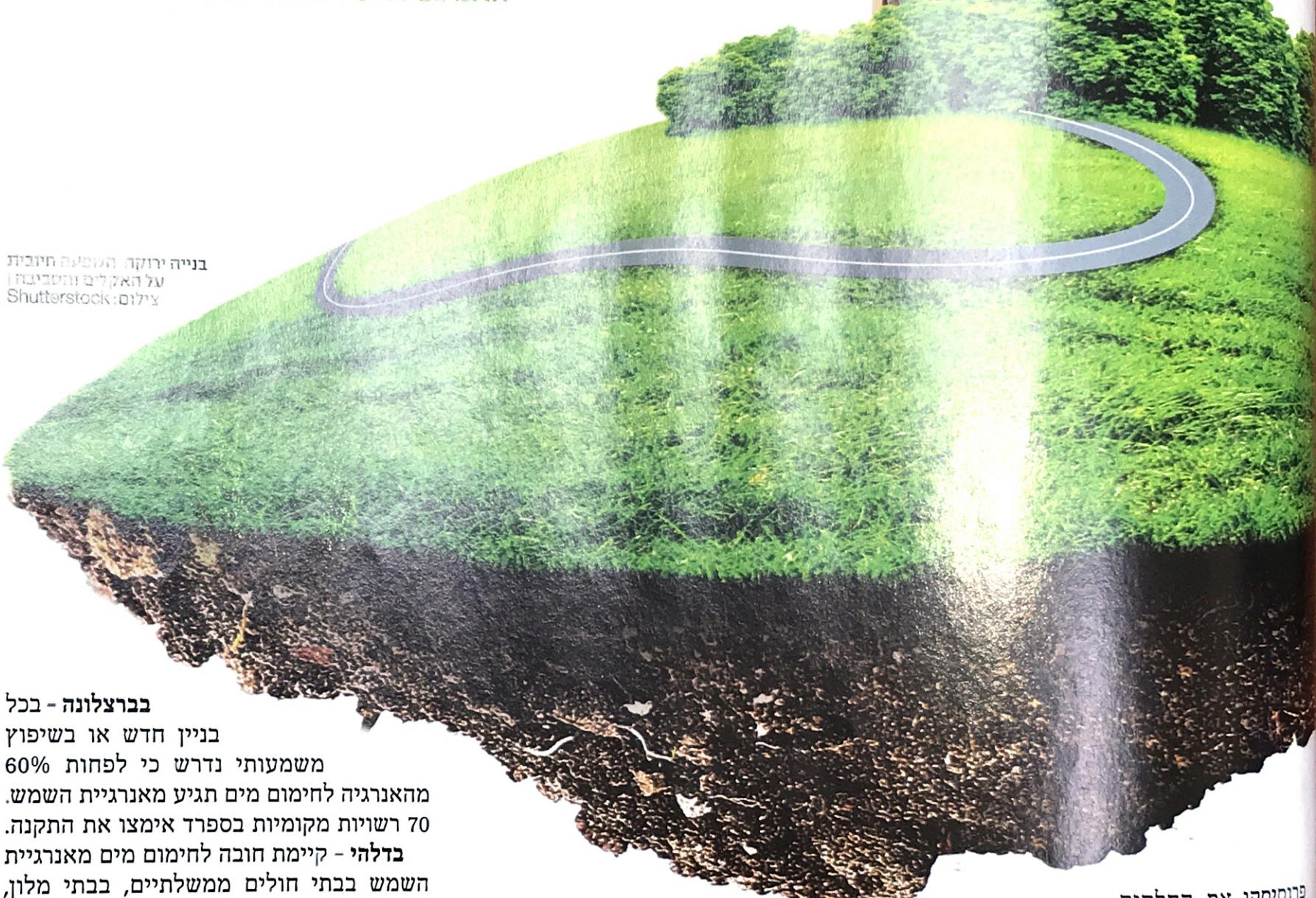
בנייה ירוקה – המונחים חקירות על האקלים ותשתיתן |
צילום: Shutterstock

ברצלונה - בכלל
מבנה חדש או בשיפוץ
משמעותי נדרש כי לפחות 60%
מהאנרגיה לחימום מים תעניק מאנרגיית השמש.
70 רשותות מקומיות בספרד אימצו את התקנה.
בדלתי - קיימת חובה לחימום מים מאנרגיית
השמש בבתים חולים ממשלתיים, בתים מלון,
בבתי כלא ובבתים מגורים הבנויים על שטח של
500 מ"ר או יותר.
בריו דה ז'ניירו - חובו כל מבני הציבור לה-
שתמש במים חמימים מאנרגיית השמש לפחות
40% מצרכי החימום.

מהי התוצאה הכלכלית לבנייה ירוקה?
בבנייה ירוקה, המוכרת גם לבנייה בת-
קיימא, הינה בניית שתכנונה, בנייתה או תפ-
וללה, מפחיתים השפעות שליליות ויכולים
לסייע ביצירת השפעות חיוביות על האקלים
על הסביבה. בניית זו מתאפיינת בשימוש יעיל
באנרגיה, במים, בשימוש באנרגיות מתחדשות,
בהפחיתת זיהום ופסולת, וביצוע מחזור חומ-

המשך בעמוד הבא

אוגוסט 2019 | TheMarker Magazine | 17



טורונטו

לטורונטו תקן לבנייה ירוקה המספק הנחיות לתוכנן בר-קיימא לבנייה פרטית ולבנייה של העירייה. התקן מבוסס על דרגות של תפקודים שנינתנים למדידה עם הנחיות ש疵רtranן לקדם תכנון אתר ובניין בר-קיימא: דרגה 1 מחייבת בהליכי אישור התכנון, ודרגות 2 עד 4 הן ברמה גבוהה יותר ומהיבאות את הבניה של העירייה ובניה פרטית. מיזמים שעומדים או שעולים על דרישות התפקוד של דרגה 2, יכולים לקבל הוחר על אגרות ששולם לעירייה. הנמוסקים למתן התמരיצים הם שהמיזים מפחית לחיצים על שירותים ותשתיות של העירייה מעת לעיל עלות ביצירת משאבים.

פוניסקו את החלקים
המוחיבים של הקוד עם
חלקים מקומיים ומחמירים.

כגון הither, בניית חדשה של עד 10 קומות
עיר חייבת לעמוד בדרישות CALGreen. בנו-
סף, קיימת חובה להתקין פאנלים פוטו - וול-
טאים לייצור חשמל, גגות ירוקים או טרמיים,
متקנים בתחום הנכס למחזור ולקומפויסט
(ובל אורגני), ודרישות נוספות של העירייה
הקשריות לכלי המדיידה של LEED ו-GREEN-
POINT. כן קיימת חובה להתקין תשתיות לט-
עינה של רכבים חשמליים מקומיות חניות
חדש. בין השאר נדרש כי לפחות 50% מכלל
צריכת החשמל בבניינים חדשים בשטח מעל
9,300 מ"ר תספק מאנרגיות שימוש המופקת
מקומם.

התפתחות הכבישים העerbאים. מהיעדר רגולציה לגבי הקצת שטחי ציבור מתחם פרטיים במרכזי הערים, נוצרו רחובות צרים שאין מאפשרים זרימת תנועה ותחבורה ציונית. רגולציה מתאימה של העברת שטחים בורית. רגולציה לציודי התחיה מיטיבה עם אלה שכעת המפרט לציבור היה מיטיבה עמו.

נאצלים לחיות ברוחב עמוס ומהוזם. האוווי, האשפה וצריכת האנרגיה הינם רכיבים פחותבולטים מאשר שטח אדמה וככיבושים, אולים במצבה, פגעה בכל אלה על ידי שימוש לא מובהק בשאבי הטבע, פוגעת בסופו של דבר בccoli, וכן רגולציה כזו עשויה להוועיל לציבור כולם, בזמן שהמשלים את המחיר הם רוכשי או בניין הדירות, להם התקירה הבניה. בישראל פורסם לראשונה תקן לבנייה בת-קיינא (ת"י 5281) בשנת 2005, שעסק בבנייה חדשה של בנייני מגורים ובינוי מושדים. בשנת 2011 חדש התקן והוא נוסף של התקן ב-2016 הוסיף התיקון והונען גם למבני תעשייה. התקן מתיחס הן למבנה החדש והן לשיפורים ממשמעותיים במבנה קיימת. תקן בנייה בת-קיינא מפנה לתקנים נוספים בהם נדרש לפחות, בינויים התקן לזריזות בניינים לפי צריכת אנרגיה, ותקן לבידור חירמי של בניינים. משרד הביטחון אישץ באופן היבטי בנייה בת-קיינא (בשל התנגשות בין דרישות התקן לבין צורכי ביטחון, לא אומץ התקן במילואו), ועיר הבאה"דים הנקראת בינוי החדשנות נבנו על בסיסו. על פי נתוני המשרד להגנת הסביבה, בסוף שנת 2017 התקיימו בישראל כ-400 מבנים העומדים בתקן 5,5281, ועוד כ-1,000 מבנים נים בהליך בדיקה. מעבר לכך, כ-50 מבנים נבנו על פי תקנים זרים (LEED, BREEAM).

מבנים נוספים עומדים בתקן אך לא עברו הליך אישור של מינהלת התוironוק. כיום אין חובה לקבלתתו יירוק ממיןלה התוironוק המתקנת במיכון התקנים, אלא רק לקבלת אישור של גופ התעודה על עמידה בתקן.

הערה לסיום

במקביל לדין אודות בנייה ירока מתנהל גם דין לגבי עיר חכמה. לאורה אלה שני נושאים נפרדים מנקודת מבט שונה. אבל ירידת לעומק הדברים תגלת שהזיקה ביניהם גדולה. עיר חכמה מנשה להקטין את טביעת הרגל האקוולוגית והדבר עולה בקנה אחד עם בנייה ירока. התקשרות, המים, האנרגיה, סילוק השופכים והאשפה – כולם מתנהלים באופן יעיל וחסכו נק' שבפועל כל הפרקטיקות המתגשות בתחום הבניה היירוקה, למעשה מהוות תנאי לעיר חכמה. יתכן שגם הפלטפורמות בתכנון ייעל את התוכניות העתידיות ויסייע בגיבוש תוכנית שלמה יותר.

הכותב הוא י"ר ומנכ"ל חברת תנור לכלה ופיננסים בע"מ



Michaal Tavor, מדרשת התערבות רגולטורית | צילום: ייחזקאל

"משרד הביטחון אישץ באופן היבטי בנייה בת-קיינא (ת"י 5281), ועיר הבאה"דים הנקראת בינוי החדשנות נבנו על בסיסו. על פי נתוני המשרד להגנת הסביבה, בסוף שנת 2017 התקיימו בישראל כ-400 מבנים העומדים בתקן 5,5281, ועוד כ-1,000 מבנים נים בהליך בדיקה. מעבר לכך, כ-50 מבנים נבנו על פי תקנים זרים."

התועלות והעמידה בתקני בנייה ירока, אינה אחידה והיא משתנה על פי גובה הבניין ומספר יחידות הדיור, כאשר יש יתרון לגדול והיא נעה מבחןית עלויות בין 0.2% ל-0.9% במרבית המקרים. מאידך, כימות והיוון התועלות מצטיב על-כ-3-4% מערך הבניה, כאשר במונחים כספיים מדובר על כ-6.3 מיליארד שקל תועלות נטו על היקף השקעה שנתיות בבניה של כ-140 מיליון שקל. זה אחד המקרים בהם הרגולציה מועילה במובהק, גם אם רוכש הדיירה או היום מתקן שים לראות באופן ישיר את התועלות המתקבלת מההשקשה. הממצאים מצטיבים כי ערך מניעת ההשפעות השליליות עולה פי כמה על העלות הנוספת מבחינת המשק. אפשר ללמוד על תפוקה של הרגולציה במקרה דומה מקרה

רמים רבים. בישראל התקן אינו מחייב ברמה ארצית, אולם פורום ה-15 – הכולל ערים מרכזיות בארץ, אליהן הצטרפו ערים נוספות וכן גופים ממשלתיים כגון מנהל הדיור ומשרד הביטחון – מחייב בנייה לפי עקרונות אלה בפרויקטים עליהם הם אמון.

מדוע יש צורך בתערובת רגולטורית?

הצורך נוצר מקיים של כל שוק, הנובע מכך שמי שנושא בנטול ובעלויות הינו הימם, בעוד שהנהנים מהתועלות הינם הדיריים או אף הסביבה כולה. לפיכך ליום אין אינטרס לבנות ירוק, בפרט כאשר המשמש שאינו מזהה את התוironוק, לא מייצר ביקוש, כפי שהוא קורה בעת שהצורך מזהה חיסכון בדלק ולכך מוכן לשאת במחיר נוסף של המוכנית). בנוסף, ישנו מושג כלכלי הנקרא השפעות חיצונית, לדוגמה, בעת שימושו מעשן סיגריה להאנטו האישית, החברה יכולה משפטה בשל הפגיעה בבריאותו המתגלגת לעומס נוסף על הרפואה הציבורית רית וכן בפגיעה במעשנים פסיביים' בסביבתו ההשפעות החיצונית של דירה, כגון זיהום אוויה, מים וסביבה, לא נכללות בתחום הכלכלי של הצדדים. גם במקרים בהם הגורם הבונה והממשתמש אחד הם. אין זה מיידי של תועלות, בעוד שהעלויות בולטות באופן מיידי.

בנייה בת-קיינא הינה רבת-תחומית והולيدة סטית מיסודה, ונוגעת להיבטים שונים בשירות הבניה: תכנון, פיתוח, ביצוע, תמייה ותחזקה. היא מתיחסת למגוון שירותים, תחומים, מוצרים וטכנולוגיות שיישום מוביל לבניית מרחב יידוטיב ובריא למשתמשים ולסביבה, מרמת הבניין הבודד לעבר התכנון השכונתי והעירוני. ישנו מספר כל' מדידה לבנייה בת-קיינא ברוחבי העולם, דוגמת LEED האמריקאי, ה-M-LEED הבריטי, ה-Green Star האוסטרלי ועוד. בישראל כל' המדידה הרלוונטי ההינו תקן 5281 – בנייה בת-קיינא.

כל' המדידה מציעים קטגוריות ומדדיהם לבחינת מבנים כירוקים, כאשר הקטגוריות מתיחסות לנושאים כגון אנרגיה, מים, חומרים, פסולת, בריאות, תחבורה ועוד. עמידה בדרישות התקן הינה תוך צבירת מספר נקודות מינימלי, כאשר ישנו סף ורמות עמידה שונות בכל' המדידה. ניתוח התועלות שבוצע על ידיינו, מטה תוצאות מחקר סביבה העולם, מעלה תועלות הכלולות חיסכון ישר באנרגיה ובמים, חיסכון עקיף מאנרגיה, מים ופסולת, שיפור בבריאותו הירוק, עליה בפרקון ובתפקות, צמצום תופעת "תסמנת הבית החולה", שיפור היישגי תלמידים, צמצום עלויות ב"מ בבניה, עידוד חדשנות ופיתוח טכנולוגיות, והעלאת איכות הבניה.

הפרמה הנדרשת, על מנת להשיג את