



## השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה: ת"י 5281 (2011) ו- LEED-NC v2009

על בסיס מקרה בוחן:

בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב

מחקר זה בוצע במסגרת המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה של המשרד להגנת הסביבה ובית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב

ינואר 2016

**מחקר וכתבייה:** מיכל בן-חור, אדריכלית נוף

בוגרת תואר שני בביה"ס ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב

**הנחייה ועריכה:** חופית יצחק בן-שלום, דוקטורנטית בנושא שינויי אקלים

יעצת ומרכזת פרויקטים בנושא ת"י 5281 ובנייה ירוקה  
ביה"ס ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב

**שולה גולדן,** דוקטורנטית, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

חברת ועדת ההיגוי, המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

**עורכת:** שגית פורת, מנהלת מקצועית, המכון לעסקים, סביבה וחברה, אוניברסיטת תל-אביב

### תודות

כתיבת מסמך זה מסכמת מידע, נתונים ופעילות שטח מאומצת של גורמים רבים שהיו מעורבים בתכנון הבניין והסמכתו ברמה הגבוהה ביותר במסגרת התקן הישראלי לבנייה ירוקה 5281 ומערך ההסמכה של LEED.

תודתנו לאנשים שסייעו רבות באיסוף, תיעוד השוואה ומחשבה על ההיבטים השונים המוצגים להלן, בהם:

**יקיר למדן,** מכון התקנים הישראלי

**אדריכל גל סורקין שפניר** מחברת ברן, שליווה את הגשת הבניין לתקן הישראלי

**יוהפט אהרוני וריאן קלארק** מאסא אהרוני מהנדסים יועצים בע"מ, שהגישו את הבניין ל-LEED

**וצוות המועצה לבנייה ירוקה**

## תקציר מנהלים

בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת תל-אביב הוקם מתוך חזון להקמת בית ספר אקדמי רב-תחומי ללימודי הסביבה, שישכון בבניין המשקף את ערכי ביה"ס כמוסד לחינוך סביבתי. בית הספר תוכנן ונבנה בהתאם לדרישות העדכניות והמחמירות של מערך ההסמכה האמריקאי לבנייה ירוקה, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). בהמשך הוחלט גם להגיש את הבניין להכרה על פי התקן הישראלי המעודכן לבנייה ירוקה – ת"י 5281. ההגשה לשני התקנים, במיוחד בתקופה בה יישום התקן הישראלי נמצא בשלבים מוקדמים יחסית, מהווה הזדמנות להשתמש בבניין כמקרה בוחן להשוואת היבטים שונים של התקנים.

במסגרת מיזם משותף בין המשרד להגנת הסביבה לבין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת ת"א, שמטרתו לקדם את תחום הבנייה הירוקה באקדמיה, הוחלט לערוך מחקר המשווה את שני כלי המדידה, על בסיס מקרה הבוחן של הבניין החדש של בית הספר, על מנת לבדוק אם ניתן להסיק מסקנות מהפערים הקיימים בין התקנים ולהמשיך לטייב ולקדם את תקנון תחום הבנייה הירוקה בארץ. בניין ביה"ס, כדוגמה עכשווית ומפותחת מבחינת השקעת מחשבה, חדשנות, תכנון, חומרים וביצוע מתוך תפישת בנייה ירוקה, נותן בסיס לבדיקת מידת הדמיון והשוני בתפישה ובניקוד המעשי של הסעיפים השונים בין LEED לבין ת"י 5281.

המטרה המרכזית של כלי המדידה וההערכה השונים לבנייה ירוקה היא יישום עקרונות פיתוח בר-קיימא בתכנון ובבנייה. אך מהמחקר עולה כי למרות הדמיון על פני השטח (בשמות הסעיפים או בתכניהם), אין בהכרח חפיפה בין הסעיפים. עמידה בדרישות סעיף כלשהו ב-LEED אינו מקנה בהכרח עמידה בת"י 5281 ולהפך. כלי המדידה מותאמים לשווקים ודפוסי בנייה מקומיים. ההשוואה מעידה על ההבדלים בין התקנים בנוגע לדגשים הניתנים לנושאים שונים ובארגון התחומים בסעיפי הניקוד. המחקר מצביע על נושאים אליהם ההתייחסות של שני התקנים שונה באופן משמעותי, ואף מראה איך תכנון מערכות הבניין הותאם להסמכת LEED (שלפי דרישותיו תוכנן הבניין) ולא תמיד קיבל מענה בניקוד בת"י 5281.

מההשוואה עולה העדר דמיון מספק בין התקנים שיאפשר הצעה להכרה הדדית ביניהם ו/או לחסוך תהליך התעדה כפול לפרויקטים של בנייה ירוקה, אך היא יכולה לשמש אנשי מקצוע אשר עתידים לעבוד עם שני התקנים, כדי להבין את הפערים בהתייחסות לנושאים ספציפיים ואיך הם משפיעים על אפשרות לזכות בניקוד בכל אחד מהם. עבור מכון התקנים הישראלי, אשר אחראי על תקנון ופיתוח ת"י 5281, ההשוואה בפרט ותהליך ההתעדה הכפול בכלל, מעידים על שוני בגישות לנושאים ספציפיים ויכולים להעלות רעיונות לעדכון התקן בהמשך (מידע בנושא זה כבר הועבר למת"י במסגרת תהליך ההסמכה של הבניין).

מחקר ההשוואה מעלה מספר כיווני מחשבה לגבי אופנים אפשריים לשיפור כלי המדידה, על מנת להתאים אותם לבניינים בשטח: הוספת נושאי התייחסות חסרים, הרחבת הגדרות הקריטריונים להערכת נתונים ואפשרות עדכון של אמצעי המדידה. ברור כי כל אחד מהתקנים יכול לספק כל יזם וגורם שרוצה להראות מחויבות לבנייה ירוקה.



## תוכן עניינים

1	תקציר מנהלים.....
3	1. הקדמה .....
3	1.1 רקע למחקר .....
3	1.2 בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב .....
4	1.3 מטרת מחקר השוואה .....
5	2. השוואה כללית בין כלי מדידה: ת"י 5281 (2011) בנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה) ו-LEED-NC V2009 .....
7	3. מקרה בוחן: בניין בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת ת"א.....
	3.1 השוואת סעיפים כללית על בסיס מקרה בוחן
	3.2 השוואת סעיפים פרטנית על בסיס מקרה בוחן
7	השוואת סעיפי כלי מדידה: ת"י 5281 חלק 4 (2011) – דרישות לבנייני מוסדות חינוך ו-LEED-NC v2009 .....
15	אופן הצגת השוואת הסעיפים .....
16	השוואת סעיפים על בסיס ת"י 5281.....
16	פרק 1: אנרגיה .....
20	פרק 2: קרקע.....
24	פרק 3: מים .....
26	פרק 4: חומרים .....
27	פרק 5: בריאות ורווחה.....
35	פרק 6: פסולת.....
36	פרק 7: תחבורה.....
39	פרק 8: ניהול אתר הבנייה .....
44	פרק 9: חדשנות.....
45	סעיפים ב-LEED-NC v2009 אשר זיכו את הבניין בניקוד, ללא הקבלה בת"י 5281.....
46	4. השוואת כלי המדידה: מסקנות .....
46	4.1 הבדלים כלליים בגישה.....
47	4.2 הבדלים באופן העמידה בדרישות התקן.....
48	4.3 פערים בולטים בהתייחסות שני התקנים בהקשר למקרה הבוחן.....
51	5. סיכום.....
53	6. נספח .....

## 1. הקדמה

### 1.1 רקע למחקר

בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת תל-אביב הוקם מתוך חזון להקמת בית ספר אקדמי רב-תחומי ללימודי הסביבה, שישכון בבניין המשקף את ערכי ביה"ס כמוסד לחינוך סביבתי. לפיכך, כשהתקדמה התוכנית לבניית בניין לבית הספר, מיקומו, שטחו ומבנהו תוכננו בהתאם לדרישות העדכניות והמחמירות של מערך ההסמכה האמריקאי לבנייה ירוקה, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

תוך כדי תהליך הבנייה של בניין בית הספר, התפרסם עדכון לתקן הישראלי (ת"י) 5281 ("בנייה בת קיימה (בנייה ירוקה)"). מתוך הבנה של חשיבותה של תקינה מקומית, הוחלט להגיש את הבניין גם לתקן הישראלי החדש. ההגשה לשני התקנים, במיוחד בתקופה בה יישום התקן הישראלי נמצא בשלבים מוקדמים יחסית, מהווה הזדמנות להשתמש בבניין כמקרה בוחן להשוואת היבטים שונים של התקנים.<sup>1</sup>

במסגרת מיזם משותף בין המשרד להגנת הסביבה לבין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת ת"א, שמטרתו לקדם את תחום הבנייה הירוקה באקדמיה, הוחלט לערוך מחקר המשווה את שני כלי המדידה, על בסיס מקרה הבוחן של בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, על מנת לבדוק אם ניתן להסיק מסקנות מהפערים הקיימים בין התקנים ולהמשיך לטייב ולקדם את תקנון תחום הבנייה הירוקה בארץ.

כלי מדידה שונים לבנייה ירוקה (כגון LEED, BREEAM ות"י 5281) הם תוצרים של גופים שונים והותאמו לשווקי בנייה, תנאי אקלים וסדרי עדיפות מקומיים. יחד עם זאת, מטרות רבות של בנייה ירוקה משותפות לתקנים השונים, והמושגים המרכזיים המוזכרים בפרקים השונים של כל אחד מהם זהים או דומים מאוד זה לזה. בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, משמש דוגמה עכשווית ומפותחת של יישום עקרונות בנייה ירוקה בתהליכי התכנון והביצוע ונותן בסיס לבדיקת מידת הדמיון והשוני בתפישה ובניקוד המעשי של הסעיפים השונים בין LEED לבין ת"י 5281. משמעות הבניין כמקרה בוחן נובעת מעצם היותו בניין ברמת בנייה ירוקה גבוהה ומתקדמת, אולי המתקדמת ביותר בישראל כיום, וכן בשל היותו מבנה אקדמי וציבורי, בעל תפקיד ייצוגי ולימודי, שהושקעו בו משאבים רבים לצורך העניין.

### 1.2 בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב

בניין בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת תל-אביב הוא מבנה ירוק חלוצי, יחיד מסוגו בישראל היום. הוא הבניין הראשון בארץ שהוסמך לדרגת יהלום 5 כוכבים על פי התקן הישראלי 5281 לבנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה), ודורג בסיווג LEED PLATINUM על ידי כלי המדידה האמריקני לבנייה ירוקה LEED. לאחר שהוענקו לו 92 נקודות ב-LEED, הוא מדורג ב-0.4% העליונים של המבנים המוסמכים ע"י כלי מדידה זה. בנוסף זכה הבניין כבר במספר פרסים עד כה:

- הפרויקט הטוב ביותר בקטגוריית עיצוב ותכנון מבנה ציבורי גדול אקולוגי 2013, מטעם מגזין "בית ונוי".
- פרויקט השנה 2012 – פיתוח סביבתי, מטעם כתב העת "אדריכלות ישראלית".
- פרויקט זוכה בתחרות World Architecture Community 2009.
- פרויקט השנה 2009 מטעם כתב העת "אדריכלות ישראלית".

<sup>1</sup> יש לציין כי ה-LEED אינו במעמד של תקן, כמו המקבילה הישראלית הנבדקת, אלא מערך הסמכה פרטי שאינו במעמד לאומי/רשמי (ראו פרק 2 – השוואה כללית בין כלי מדידה, עמ' 5). אך למען פישוט הניסוח במסמך זה, ההתייחסות היא להשוואה בין תקנים, או לחילופין כלי-מדידה, לבנייה ירוקה.

השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

בנוסף לדירוגו הגבוה ע"י שני כלי המדידה לבנייה ירוקה, בניין בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר שואף להיות מורה דרך, על ידי העלאת המודעות לבנייה ירוקה ולעקרונות הקיימות. המבנה תוכנן ונבנה על מנת להגשים וליישם חזון סביבתי, בכמה היבטים:

- א. לשמש כמרכז להדגמת עקרונות, אדריכלות וטכנולוגיה בני-קיימא:  
הבניין יהווה אמת מידה לבנייה ירוקה במדינת ישראל, ודוגמה לתהליכי תכנון וקבלת החלטות באדריכלות ותכנון סביבתיים.
- ב. הגברת מודעות ציבורית:  
הבניין והפעילויות הנערכות בו מסייעים להגברת המודעות של הציבור הישראלי בנושאי סביבה, קיימות ובנייה ירוקה. המבנה בולט ויזואלית, מזמין ונגיש, ומציע סיורים, הרצאות ותערוכות לקהל הרחב. הקהל נחשף לטכנולוגיות הירוקות המפעילות את המערכות בבניין, ולנתונים בזמן אמת על החיסכון במשאבים המושג באמצעותן.
- ג. להוות אתר ליוזמות, מחקר, פיתוח וחדשנות:  
הבניין תוכנן כאתר חדשני ויוזם, אשר יבחן שיטות וטכנולוגיות סביבתיות חדשות, ויהווה מעבדה מתפתחת בנושאי סביבה וקיימות.

### 1.3 מטרות מחקר השוואה

מחקר זה מבוסס על תכני הסעיפים השונים בשני התקנים, ופירוט מידע שנמסר על ידי המתכננים והיועצים המעורבים בתהליכי ההתעדה של הבניין. על בסיס רקע המחקר והנתונים הנגישים שנבחנו, המחקר שאף לתת מענה לסוגיות הבאות:

1. השוואה בין הסעיפים השונים של שני התקנים לפי נושאי המדידה, ומיפוי של הנושאים הסביבתיים הנבחנים, תוך כדי הדגשת התחומים בהם קיימת או נעדרת חפיפה בנושאים השונים.
2. בדיקת היבטי התכנון והביצוע של הבניין, הערכת אופן השתקפותם בכל אחד מכלי המדידה, והדגשת מאפיינים בהם חסרה התייחסות או נדרש דגש נוסף לנושאים מסוימים, על בסיס מקרה הבוחן.
3. בחינת תהליך קבלת החלטות של מתכנני הבניין, בהתאם לדרישות כלי המדידה, והסקת מסקנות לגבי האפשרויות הנתונות ליישום עקרונות הבנייה הירוקה כפי שהם מפורטים בכלי המדידה..

## 2. השוואה כללית בין כלי מדידה: ת"י 5281 (2011) בנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה) ו- LEED-New Construction v2009

כצעד מקדים לכתיבת מסמך זה טרם השלמת ספרי התעדת הבניין להכרה על ידי ת"י 5281, נערכה השוואה כללית בין שני כלי המדידה הנ"ל, שהתייחסה לסעיפי המדידה (אך לא לנתונים ספציפיים של בניין בית הספר). מסמך מקדים זה מצורף כנספח.

להלן הממצאים העיקריים שהועלו במסמך ההשוואה הכללי:

### ▪ פיתוח כלי המדידה ואישור ההסמכה

- ת"י 5281 מפותח על ידי מכון התקנים הישראלי, שהוא גוף לאומי המופקד על איכות במדינת ישראל, ופועל מתוקף חוק התקנים (1953) בפיקוח ממשלתי. תהליך ההסמכה לקבלת ת"י 5281 מנוהל על ידי מכון התקנים הישראלי (על אף שקיימת תכנית עתידית לאפשר הסמכה על ידי מכונים נוספים).<sup>2</sup>
- LEED מפותח על ידי המועצה לבנייה ירוקה בארה"ב – USGBC (US Green Building Council), ארגון פרטי ללא מטרת רווח. תהליך ההסמכה מנוהל על ידי המכון להסמכה בבנייה ירוקה – GBCI (Green Building Certificate Institute), שהוקם למטרה זו במסגרת ה-USGBC.

### ▪ סוגי מבנים אשר נמדדים בכלי המדידה

- בשני כלי המדידה ישנה התייחסות מוגדרת למבני משרדים, מבני התקהלות ציבורית, מסחר, מגורים, חינוך, ובריאות. ת"י 5281 מוסיף התייחסות למבני תיירות, שלא קיימת ב-LEED.
- LEED מוסיף התייחסויות לתכנון פנימי של מבני מסחר, תכנון שכונות, תחזוק ותפעול של מבנים קיימים ותכנון תשתיות של פרויקטים. היבטים אלה לא מופיעים בת"י 5281.

### ▪ תהליך ההסמכה

- הסמכת הפרויקטים בשני כלי המדידה נעשית לאחר גמר ביצוע הפרויקט.
- ת"י 5281 דורש בדיקות באתר לאימות הנתונים על פי התכנון, דרישה שאינה קיימת באופן גורף ב-LEED, אלא בסעיפים מסוימים בלבד.

### ▪ קטגוריות הניקוד

- בשני כלי המדידה ישנה התייחסות לאותם נושאים סביבתיים, המפורטים בפרקים או קטגוריות נפרדות.
- בת"י 5281 מוגדרות תשע קטגוריות ניקוד: אנרגיה, קרקע, מים, חומרים, בריאות ורווחה, פסולת, תחבורה, ניהול אתר הבנייה וחדשנות.
- ב-LEED מוגדרות שבע קטגוריות ניקוד: אנרגיה ואטמוספירה, אתרים בני-קיימא Sustainable Sites (מקבילה חלקית לפרק קרקע בת"י 5281), איכות הסביבה הפנים-מבנית (מקבילה חלקית לפרק בריאות ורווחה בת"י 5281), חומרים ומשאבים, מים, חדשנות ומקומיות (Regional priority credits).
- ב-LEED אין קטגוריות נפרדות המתייחסות לנושאי תחבורה, ניהול האתר ופסולת. נושאי תחבורה וניהול האתר נכללים בקטגוריית אתרים בני-קיימא, ונושאי פסולת נכללים בקטגוריית חומרים ומשאבים. קטגוריית מקומיות מיועדת לפרויקטים אשר מתוכננים מחוץ לארה"ב.

**הגדרה ובחינת סעיפי הפרקים**

למרות ששמות סעיפי הפרקים (כמו גם הפרקים עצמם) לעתים זהים בשני כלי המדידה, תכניהם אינם זהים לחלוטין. השינויים באים לידי ביטוי בהגדרת הסעיפים ו/או בתוכנם ו/או בדרישות הפרטניות והמדדים להערכתם. כמו כן, קיימים סעיפים שמופיעים באחד מכלי המדידה אך לא בשני.

**סך הניקוד**

- בת"י 5281 סך הניקוד המירבי הוא 100 נקודות.
- ב-LEED סך הניקוד המירבי הוא 110 נקודות. מעבר ל-100, מוענקות 10 נקודות נוספות בקטגוריות חדשות ומקומיות.

**משקל הניקוד**

בשלושה פרקים ניכרים פערים בין כלי המדידה בשיעור משקל הניקוד מתוך סך הניקוד הכולל:

- פרק אנרגיה בת"י 5281 מהווה 37% מסך הניקוד הכולל, לעומת 31.8% ב-LEED.
  - פרק קרקע בת"י 5281 מהווה 18% מסך הניקוד הכולל, לעומת 23.6% ב-LEED.
  - פרק מים בת"י 5281 מהווה 15% מסך הניקוד הכולל, לעומת 9.1% ב-LEED.
- ביתר הפרקים משקל הניקוד מתוך סך הניקוד הכולל דומה למדי בין שני כלי המדידה.

LEED 2009 New Construction and Major Renovation			SI5281 Office Buildings			
Categories	points	% of total	% of total	points	points	Categories
Energy and Atmosphere	35	31.8%	37.0%	37	37	Energy and Atmosphere
Sustainable Sites	26	23.6%	18.0%	18	15	Sustainable Sites
					3	Transportation
Indoor Environmental Quality	15	13.6%	11.0%	11	11	Health and Welfare
Materials and Resources	14	12.7%	15.0%	15	8	Materials
					2	Waste
					5	Site Management
Water Efficiency	10	9.1%	15.0%	15	15	Water Efficiency
Innovation and design process	6	5.5%	4.0%	4	4	Innovation
Regional priority credits	4	3.6%				
<b>Total points</b>	<b>110</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>Total points</b>

נתונים מתוך השוואה כללית בין שני כלי המדידה, נספח למסמך זה עמ' 7

כפי שצוין לעיל, ניתן להשוות בין הפרקים לפי תחומים, אך יש לקחת בחשבון שהם לא בהכרח כוללים את אותם הנושאים וסעיפים ספציפיים.

### 3. מקרה בוחן: בניין בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת ת"א

השוואת סעיפי כלי מדידה:

ת"י 5281 חלק 4 (2011) – דרישות לבנייני מוסדות חינוך ו-LEED-NC v2009

בפרק זה מוצגת השוואה בין סעיפי שני כלי המדידה אליהם הוגש בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, לאישור ההסמכה לבנייה ירוקה. טבלאות המידע והנתונים של הבניין הוגשו ל:

- מכון התקנים הישראלי, על פי דרישות ת"י 5281 חלק 4 (2011) – דרישות לבנייני מוסדות חינוך.
- USGBC, על פי דרישות LEED-New Construction v2009.

יש לציין, כי בניין פורטר הוגש ל-USGBC לקבלת ההסמכה על פי גרסת LEED-New Construction v2009, ולא על פי LEED-Schools v2009, משום שגרסת LEED למבני חינוך אינה מתייחסת למבני חינוך אקדמי.

#### 3.1 השוואה כללית על בסיס מקרה בוחן

מתוך סך-כל 56 הסעיפים אשר נבחנו, ניתן למצוא הקבלות מסוימות בין 35 סעיפים. אולם קיימים הבדלים משתנים: מיקום הסעיף בפרק שונה, הגדרת הסעיף כתנאי סף, הגדרות מטרות הסעיף וקריטריונים לבדיקתו.

הקבלות הסעיפים (בין שני התקנים) נקבעו על פי הנושא בו עוסק הסעיף. לדוגמא: סעיף 1.1.1 בת"י 5281 – "תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים, הצגת אסטרטגית תכנון להבטחת תנאי נוחות תרמית", הנושא בו הסעיף עוסק הוא נוחות תרמית ולכן הסעיפים המקבילים ב-LEED הנם סעיפים IEQc7.1/2 Thermal Comfort-Design/Verification –".

יתר 21 הסעיפים נמצאו שונים בכל אחד מהמדדים: 17 סעיפים בת"י 5281 ללא הקבלה ב-Leed ו-4 סעיפים ב-Leed ללא הקבלה בת"י 5281. כאשר רק סעיף אחד נמצא זהה בשני כלי המדידה: סעיף חדשנות Innovation in Design.

להלן טבלה המסכמת באופן כללי את סעיפי שני כלי המדידה - השוואה ערוכה על פי סדר הופעת הסעיפים בת"י 5281. לצד כותרת שם הסעיף בת"י 5281 מצוין הסעיף המקביל ב-LEED.



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

השוואה כללית על בסיס מקרה בוחן						
בין כלי המדידה ת"י 5281 - דרישות לבנייני מוסדות חינוך ו- LEED-NC v2009						
הבדלים				פרק 1 אנרגיה		
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281 - דרישות לבנייני מוסדות חינוך	
+	+	+		IEQc7.1, IEQc7.2	1.1.1	סעיף
				Thermal Comfort-Design / Verification	תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	שם הסעיף
+				EAp2, EAc1	1.1.2/3, 1.2.1/2/3/4, 1.2.7	סעיף
				Minimum Energy Performance	דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282 חלק 2	שם הסעיף
+	+	+		IEQc8.1	1.1.4	סעיף
				Daylight and Views-Daylight	תאורה טבעית בשטחים משותפים פנימיים	שם הסעיף
+				EAc5	1.2.5, 1.2.6	סעיף
				Measurment and Verification	אמצעים משניים למדידה ובקרה של אנרגיה	שם הסעיף
					מערכת ניהול אנרגיה בבניין BEMS	

הבדלים				פרק 2 קרקע		
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281	
+				SSc1, SSc3	2.1	סעיף
				Site Selection	בחירת האתר	שם הסעיף
				Brownfield Redevelopment		
+				SSc3	2.2	סעיף
				Brownfield Redevelopment	קרקעות ואתרים מזוהמים	שם הסעיף
+	+			SSc2	2.3	סעיף
				Development Density and Community Connectivity	צפיפות הבנייה והפיתוח	שם הסעיף
+				SSc7.1, SSc7.2	2.4	סעיף
				Heat Island Effect—Nonroof / Roof	תופעת אי החום העירוני	שם הסעיף
+				SSc5.1	2.7	סעיף
				Site Development—Protect or Restore Habitat	אקולוגיית האתר	שם הסעיף



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

הבדלים				פרק 3 מים			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281	מים	
+	+		+	WEp1, WEc3	3.1	סעיף	10
				Water Use Reduction	חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין	שם הסעיף	
+				WEc1	3.3	סעיף	11
				Water Efficient Landscaping	חיסכון במים שפירים להשקייה בגינון	שם הסעיף	
+	+	+		SSc6.1	3.4	סעיף	12
				stormwater design-quantity control	ניהול מי גר עילי וניקוז	שם הסעיף	
הבדלים				פרק 4 חומרים			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281		
+				MRC4	4.2	סעיף	13
				Recycled Content	חומרים ממוחזרים	שם הסעיף	
+	+			MRC5	4.3	סעיף	14
				Regional Materials	חומרים ומוצרים מקומיים	שם הסעיף	

השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

הבדלים				פרק 5 בריאות ורווחה			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281		
+	+			IEQc6.2	5.2	סעיף	15
				Controllability of Systems—Thermal Comfort	אורור נוחות	שם הסעיף	
+				IEQc5	5.3	סעיף	16
				Indoor Chemical and Pollutant Source Control	אספקת אויר צח ממקור נקי	שם הסעיף	
+			+	IEQp1	5.4	סעיף	17
				Minimum Indoor Air Quality Performance	איכות האוויר בתוך הבניין	שם הסעיף	
+	+			IEQc6.1	5.5	סעיף	18
				Controllability of Systems—Lighting	שליטה ברמת המשתמש - תאורה	שם הסעיף	
	+			IEQc8.2	5.6	סעיף	19
				Daylight and Views—Views	שליטה ברמת המשתמש - תאורה טבעית, בוהק וסנוור	שם הסעיף	
+				IEQc8.2	5.7	סעיף	20
				Daylight and Views—Views	קשר עם החוץ, מבט לנוף	שם הסעיף	
+	+			IEQc8.1	5.8	סעיף	21
				Daylight and Views—Daylight	תאורה טבעית ונוחות ויזואלית	שם הסעיף	
+		+		SSc8	5.9	סעיף	22
				Light Pollution Reduction	מניעת זיהום אורי	שם הסעיף	
+	+			IEQc4.1, IEQc4.2, IEQc4.3	5.14	סעיף	23
				Low-Emitting Materials—Adhesives and	הגבלה של תרכובות אורגניות נדיפות	שם הסעיף	
				Low-Emitting Materials—Paints and Coatings	BFR תרכובות ברום, VOC		
				Low-Emitting Materials—Flooring Systems	וקרינה רדיואקטיבית		
+	+	+		EAc4	5.16	סעיף	24
				Enhanced Refrigerant Management	פוטנציאל התחממות גלובלית בשל חומרי קירור	שם הסעיף	

השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

הבדלים				פרק 6 פסולת			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281		
+		+	+	MRp1	6.1	סעיף	25
				Storage and Collection of Recyclables	ניהול הפסולת התפעולית	שם הסעיף	

הבדלים				פרק 7 תחבורה			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281	תחבורה	
+	+	+		SSc4.1, SSc4.3, SSc4.4	7.1	סעיף	26
				Alternative Transportation—Public Transportation	נגישות לתחבורה ציבורית או חלופית	שם הסעיף	
				Access, Low-Emitting and Fuel-Efficient , Parking Capacity			
+	+	+		SSc4.2	7.2	סעיף	27
				Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms	מתקנים וחנייה לאופניים	שם הסעיף	

הבדלים				פרק 8 ניהול אתר הבניה			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281		
+	+	+		MRc2	8.1	סעיף	28
				Construction Waste Management	אחסון והפרדת פסולת בניין הניתנת למחזור או שמוש חוזר	שם הסעיף	
+	+	+	+	SSp1	8.3	סעיף	29
				Construction Activity Pollution Prevention	מזעור השפעות אתר הבניה	שם הסעיף	
	+	+	+	EAp1, EA c3	8.4	סעיף	30
				Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	בדיקות מערכות הבניין לפני מסירה	שם הסעיף	
				Enhanced Commissioning			
	+	+		EAc3	8.5	סעיף	31
				Enhanced Commissioning	מדריך למשתמש בבניין	שם הסעיף	
+		+		IDc2	8.7	סעיף	34
				Accredited Professional	מלווה בנייה בת-קיימא	שם הסעיף	

הבדלים				פרק 9 חדשנות			
קריטריונים	מטרה	פרק	תנאי סף	LEED-NC v2009	ת"י 5281		
				IDc1	9.3	סעיף	35
				Innovation in Design	חדשנות בקטגוריות אשר לא צוינו	שם הסעיף	



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

סעיפים ללא הקבלה			
סעיפים ב-ת"י 5281 אשר זיכו את הבניין בניקוד, ללא הקבלה ב LEED-NC v2009			
LEED New Construction v2009	ת"י 5281	דרישות לבנייני מוסדות חינוך	
<b>פרק 1 אנרגיה</b>			
ללא הקבלה	1.1.2	סעיף	1
		שם הסעיף	
		תכנון ביו-אקלימי – שמש וצל	
<b>פרק 2 קרקע</b>			
ללא הקבלה	2.8	סעיף	2
		שם הסעיף	
		שימוש משותף במתקנים	
ללא הקבלה	2.9	סעיף	3
		שם הסעיף	
		התאמת הבניין לתבליט הטבעי ולתוואי השטח	
<b>פרק 3 מים</b>			
ללא הקבלה	3.2	סעיף	4
		שם הסעיף	
		אמצעי מדידה משניים ואמצעי בקרה	
<b>פרק 4 חומרים</b>			
ללא הקבלה	4.1	סעיף	5
		שם הסעיף	
		חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק	



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

פרק 5 בריאות ורווחה			
ללא הקבלה	5.1	סעיף	6
	תכנון ביו-אקלימי – רוח	שם הסעיף	
ללא הקבלה	5.10	סעיף	7
	רמות תאורה פנימיות וחיצוניות	שם הסעיף	
ללא הקבלה	5.11	סעיף	8
	שימוש בנורות בעלות מקדם מסירת צבע CRI של לפחות 80	שם הסעיף	
ללא הקבלה	5.12	סעיף	9
	איכות אקוסטית - רמת רעש מירבית	שם הסעיף	
ללא הקבלה	5.13	סעיף	10
	איכות אקוסטית - מעבר רעש	שם הסעיף	
ללא הקבלה	5.15	סעיף	11
	קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית	שם הסעיף	
ללא הקבלה	5.18	סעיף	12
	מנדפים	שם הסעיף	

פרק 7 תחבורה			
ללא הקבלה	7.3	סעיף	13
	מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים	שם הסעיף	
פרק 8 ניהול אתר הבניה			
ללא הקבלה	8.2	סעיף	14
	מחזור, שמוש חוזר וסילוק פסולת ועודפי עפר	שם הסעיף	
ללא הקבלה	8.6	סעיף	15
	שיתוף מחזיקי עניין	שם הסעיף	
פרק 9 חדשנות			
ללא הקבלה	9.2	סעיף	16
	כושר ההסתגלות של הבניין	שם הסעיף	
ללא הקבלה	9.4	סעיף	17
	שימוש בבניין ככלי למידה	שם הסעיף	



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

סעיפים ללא הקבלה			
סעיפים ב- LEED-NC v2009 אשר זיכו את הבניין בניקוד, ללא הקבלה בת"י 5281			
ת"י 5281 דרישות לבנייני מוסדות חינוך	LEED-NC v2009		
Sustainable Sites		פרק	
ללא הקבלה	SSc6.2	סעיף	18
	Stormwater Design - Quality control	שם הסעיף	
	ניהול מי נגר – הבטחת איכות	מטרה	
Materials and Resources		פרק	
ללא הקבלה	MRC7	סעיף	19
	Certified Wood	שם הסעיף	
	עץ ממקור מאושר	מטרה	
Indoor Environmental		פרק	
ללא הקבלה	IEQ3.1	סעיף	20
	Construction Indoor Air Quality Management	שם הסעיף	
	תכנית להבטחת איכות האויר בבניין בזמן הבנייה	מטרה	
ללא הקבלה	IEQ3.2	סעיף	21
	Construction Indoor Air Quality Management	שם הסעיף	
	תכנית להבטחת איכות האויר בבניין לפני איכלוס	מטרה	

## 3.2 השוואה פרטנית על בסיס מקרה בוחן

### אופן הצגת השוואת הסעיפים:

ההשוואה ערוכה כך שסעיפי ת"י 5281, מוצגים על פי סדר הופעתם בת"י 5281. תחת כותרת שם הסעיף בת"י 5281 מצוין הסעיף המקביל ב-LEED.

במחקר ההשוואה נבחנו סעיפי שני כלי המדידה אשר זיכו את הבניין בניקוד. עם זאת, ניקוד בסעיף של כלי מדידה אחד אינו בהכרח מעיד על ניקוד בסעיף הדומה בכלי המדידה השני בשל השוני בין הסעיפים. לכן מצוינת הערה "ניקוד מאושר" או "ניקוד לא מאושר" לצד כל סעיף נדון.

### סעיפים ללא הקבלה:

סעיפי ת"י 5281 אשר לא נמצאה להם מקבילה ב-LEED, מצוינים על פי סדר הופעתם בת"י 5281.

סעיפי LEED, אשר לא נמצאה להם מקבילה בת"י 5281, מצוינים בסוף סקירת הסעיפים (עמ' 46).

בכל ההקבלות בין הסעיפים, יש לקחת בחשבון שיש שוני רב בדרישות הפרטניות להערכה ולמדידה המבוצעות בכל אחד מהם. לכן, למרות הדמיון על פני השטח (בין אם בשמות הסעיפים או בתכניהם), אין בהכרח משמעות הדבר חפיפה בין הסעיפים.



## השוואת סעיפים על בסיס ת"י 5281

### פרק 1: אנרגיה

#### ▪ סעיף 1.1.1 (ניקוד מאושר)

#### תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים

#### הצגת אסטרטגית תכנון להבטחת תנאי נוחות תרמית

הקבלה לסעיפים IEQc7.1 Thermal Comfort-Design (ניקוד מאושר)

הקבלה לסעיף IEQc7.2 Thermal Comfort-Verification (ניקוד מאושר)

#### הקבלה:

בשני כלי המדידה נדרשת השגת תנאי נוחות תרמית על ידי שימוש במערכות פסיביות לחימום וקירור.

#### הבדלים עיקריים:

#### - מיקום הסעיף:

ת"י 5281 ממקם סעיף זה בפרק אנרגיה.

LEED ממקם סעיף זה בפרק Indoor Environmental Quality (איכות הסביבה הפנים-מבנית), המקביל במידה מסוימת לפרק 5: *בריאות ורווחה* בת"י 5281.

#### - הגדרת מטרת הסעיף:

ת"י 5281 מגדיר את מטרת הסעיף **לעודד תכנון התומך בנצילות אנרגיה בבנינים**, על ידי שימוש במערכות פסיביות לחימום וקירור.

ב-LEED הגדרת מטרת סעיף זה הנה להשיג תנאי נוחות תרמית **המעודדים רווחה ויצרנות** (productivity) של משתמשי הבניין.

#### - קריטריונים להערכה:

ת"י 5281:

• הענקת ניקוד על פי תרומת המערכות לנצילות האנרגיה בבניין בלפחות 45% משטחו לשימוש עיקרי.

○ עמידה בדרישות באופן מרשמי או תיאורי/תפקודי (מודל אנרגיה).

○ אין דרישה לניתוח תנאי הנוחות התרמית לאחר אכלוס.

:LEED

• LEED דורש להשיג תנאי נוחות תרמית המוגדרים בדרישות ASHRAE 55-2004, או ISO 7730: 2005 ו-CEN Standard EN 15251: 2007, או שווה ערך.

• בפרויקט שלא נמצא בארה"ב ניתנת האפשרות לבדיקה תפקודית (מודל אנרגיה) בלבד.

• סעיף IEQc7.2 Thermal Comfort-Verification דורש להעמיד לרשות הבניין מערכת ניטור קבועה, אשר תבטיח כי הבניין יספק את תנאי הנוחות התרמית המוגדרים בסעיף IEQc7.1, בבדיקות שתערכנה לאחר אכלוס הבניין. הבדיקות תכלולנה ותתייחסנה לשאלון אישי שיינתן למשתמשי הבניין, הבודק את תחושתם הסובייקטיבית בזמן שהותם במבנה.

■ **סעיף 1.1.2 (ניקוד מאושר)**

**תכנון ביו-אקלימי – שמש וצל**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

■ **סעיפים 1.1.3, 1.2.1/2/3/4, 1.2.7**

הסעיפים הנ"ל נכללים בשני סעיפי LEED:

**סעיף סף:** EAp2 Minimum Energy Performance

EAc1 Optimized Energy Performance (ניקוד מאושר)

**הקבלה:**

מטרת הסעיפים להשיג חיסכון בצריכת אנרגיה של הבניין.

**הבדלים עיקריים:**

סעיפי ה-LEED המצוינים, משקללים את כל מערכות הבניין המשפיעות על צריכת האנרגיה, ובודקים את התפקוד האנרגטי השלם של הבניין (מעטפת, מיזוג אוויר, חשמל, תאורה, מים חמים וכו'). ב-LEED לא מפורטים אמצעים מחייבים להשגת רמת האנרגיה, אלא נדרש להציג את סך שקלול צריכת האנרגיה הכללית, המוערכת, של הבניין, המחויבת לעמוד בדרישות מינימום.

הסעיפים הנ"ל בת"י 5281 בוחנים בנפרד את מערכות הבניין.

כל המידע בסעיפים הבאים בת"י 5281 נכללים במודל האנרגיה ב-LEED:

- **סעיף 1.1.3** דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282 חלק 2, דרגת סף - c (ניקוד מאושר)
- **סעיף 1.2.1** ביצועים אנרגטיים של תאורה (ניקוד מאושר)
- **סעיף 1.2.2** חימום מים (ניקוד לא מאושר)
- **סעיף 1.2.3** אנרגיה מתחדשת באתר (ניקוד מאושר)
- **סעיף 1.2.4** מערכות חימום, אוורור ומיזוג אוויר עבור 50% משטח הבניין (ניקוד מאושר)
- **סעיף 1.2.7** מעליות (ניקוד מאושר)

■ **סעיף 1.1.4 (ניקוד מאושר)**

**תאורה טבעית בשטחים משותפים פנימיים**

IEQc8.1 Daylight and Views-Daylight (ניקוד מאושר).

**הבדלים עיקריים:**

- **מיקום הסעיף:**

ת"י 5281 ממקם סעיף זה בפרק אנרגיה.

LEED ממקם סעיף זה בפרק Indoor Environmental Quality (איכות האוויר הפנים-מבנית), המקביל במידה מסוימת לפרק 5: בריאות ורווחה בת"י 5281.

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י 5281 מגדיר את מטרת הסעיף **לצמצם את השימוש באנרגיה** לצורך הארת חללים פנימיים כגון מבואות, גרמי מדרגות וכד'.

השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

ב-LEED הגדרת מטרת סעיף זה הינה **לספק למשתמשי הבניין קשר עין עם החוץ** ולאפשר תאורה טבעית בחללים פנימיים, המאוכלסים באופן קבוע.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י 5281 דורש **חישובי שטחים**: מציאת היחס בין שטחי החלונות לבין שטחי הרצפה, וכן דורש מפרט של מערכת הזיגוג.

ב-LEED נדרשים חישובים ו/או סימולציות, המתייחסים **לערכי התאורה** הצפויים, וכן התייחסות לחתכי החללים והחלונות ולזוויות חדירת קרני השמש למבנה.

▪ **סעיף 1.2.5** (ניקוד מאושר)

**אמצעים משניים למדידה ובקרה של אנרגיה**

▪ **סעיף 1.2.6** (ניקוד מאושר)

**מערכת ניהול אנרגיה בבניין BEMS**

▪ **סעיף מקביל ב-LEED:**

▪ **EAc5 Measurement and Verification** (ניקוד לא מבוקש).

**הקבלה:**

בשני כלי המדידה הסעיפים מתייחסים להתקנת מערכות ניטור, בקרה וניהול שוטפים של צריכת האנרגיה והמים במערכות הבניין.

**הבדלים עיקריים:**

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י 5281 דורש **התקנת אמצעי מדידה** אשר אינם מתייחסים בהכרח להפחתת צריכת אנרגיה.

ב-LEED ישנה התייחסות **לרמת החיסכון באנרגיה**.

**סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 1: אנרגיה ל-LEED-NC v2009**

**הבדלים עיקריים:**

LEED-NC v2009	ת"י 5281	אנרגיה
IEQc7.1, IEQc7.2	1.1.1	סעיף
Thermal Comfort-Design / Verification	תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	שם הסעיף
Indoor Environmental Quality	אנרגיה	פרק
רווחה ויצרנות של משתמשי הבניין	תכנון לנצילות אנרגטית בבניין ע"י מע" פסיביות לחימום וקירור	מטרה
תנאי נוחות תרמית המוגדרים בדרישות הסטנדרטים	תרומת המערכות לנצילות האנרגיה בבניין	קריטריונים
בדיקה תפקודית	בדיקה מרשמית או תיאורית/תפקודית	
בדיקה לאחר אכלוס	ללא בדיקת נתונים לאחר אכלוס	
ללא הקבלה	1.1.2	סעיף
	תכנון ביו-אקלימי – שמש וצל	שם הסעיף
EAp2, EAc1	1.1.2/3, 1.2.1/2/3/4, 1.2.7	סעיף
Minimum Energy Performance	דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282 חלק 2	שם הסעיף
Optimized Energy Performance	ביצועים אנרגטיים של תאורה	
	חימום מים	
	אנרגיה מתחדשת באתר	
	מערכות חימום, אוורור ומיזוג אוויר	
	מעליות	
בדיקת התפקוד האנרגטי השלם של הבניין	בדיקת מערכות הבניין בסעיפים נפרדים	קריטריונים
IEQc8.1	1.1.4	סעיף
Daylight and Views-Daylight	תאורה טבעית בשטחים משותפים פנימיים	שם הסעיף
Indoor Environmental Quality	אנרגיה	פרק
לספק למשתמשי הבניין קשר עין עם החוץ	לצמצם את השימוש באנרגיה לתאורה	מטרה
ערכי התאורה	חישובי שטחים	קריטריונים
EAc5	1.2.5, 1.2.6	סעיף
Measurement and Verification	אמצעים משניים למדידה ובקרה של אנרגיה	שם הסעיף
	מערכת ניהול אנרגיה בבניין BEMS	
Indoor Environmental Quality	אנרגיה	פרק
נתוני חיסכון באנרגיה	התקנת אמצעי מדידה	קריטריונים

## **פרק 2: קרקע**

### ▪ **סעיף 2.1 (ניקוד מאושר)** **בחירת האתר**

SSc1 Site Selection (ניקוד מאושר).

SSc3 Brownfield Redevelopment (ניקוד מאושר).

#### **הקבלה:**

בשני כלי המדידה הסעיפים מכוונים לעודד שימוש בקרקעות מפותחות ולמנוע שימוש בקרקעות לא מפותחות.

#### **הבדלים עיקריים:**

#### **- קריטריונים להערכה:**

ת"י מפרט את הקריטריונים להערכת ערכי הקרקע על פי הנחיות משרד הבינוי, תכניות מתאר מקומיות והמדד החברתי-כלכלי של הלמ"ס.

LEED מתייחס לערכי הקרקע על פי הגדרות משרד החקלאות האמריקני, הגדרות הידרולוגיות (wetland), הגדרות אקולוגיות המתייחסות לשמורות טבע, מקווי מים ומגוון ביולוגי, והגדרות ייעודי קרקע לשטחי ציבור פתוחים.

### ▪ **סעיף 2.2 (ניקוד לא מבוקש)** **קרקעות ואתרים מזוהמים**

SSc3 Brownfield Redevelopment (ניקוד מאושר).

#### **הקבלה:**

בשני כלי המדידה הסעיפים מכוונים לעודד שיקום ושימוש חוזר של קרקעות ואתרים מזוהמים, על מנת להקטין את העומס על קרקעות לא מפותחות לצרכי פיתוח.

#### **הבדלים עיקריים:**

#### **- קריטריונים להערכה:**

ת"י מפרט את הקריטריונים להערכת זיהומי הקרקע על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה ודורש סקר, דו"ח מזוהמים ופירוט תכנית לסילוקם.

LEED דורש כאסמכתא להגדרת הזיהום הגדרה של ASTM International (Standards Worldwide – מדדי סטנדרטים בינ"ל) או של גוף ממשלתי, ואינו דורש הצגת דו"ח מזוהמים או תכנית לסילוקם.

■ **סעיף 2.3 (ניקוד מאושר)**  
**צפיפות הבנייה והפיתוח**

SSc2 Development Density and Community Connectivity (ניקוד מאושר).

**הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לעודד ניצול מיטבי של קרקעות זמינות לפיתוח על מנת להקטין את העומס על קרקעות לא מפותחות.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף לעודד פיתוח באזורים מפותחים, להגן על שטחים פתוחים ולשמר משאבים טבעיים.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש עמידה בדרישות הצפיפות המירבית המוגדרות ברמה הארצית בתכנית מתאר ארצית 35, המתבססת על חישובי יחס יחידות דיור ליחידת שטח (בחלק 4: מוסדות חינוך, 80 מ"ר בנוי שווה ערך ליחידת דיור אחת).

LEED דורש עמידה בדרישת צפיפות מינימלית של יחס שטח בנוי ליחידת שטח, ומוסיף אפשרות להתייחסות ברמה המקומית, למרחקי המבנה מאזורי מגורים וממוסדות ציבור ולהימצאותם של שבילי גישה להולכי רגל ביניהם.

■ **סעיף 2.4 (ניקוד מאושר)**  
**תופעת אי החום העירוני**

הקבלה לסעיף SSc7.1 Heat Island Effect—Nonroof (ניקוד מאושר).

הקבלה לסעיף SSc7.2 Heat Island Effect—Roof (ניקוד מאושר).

**הקבלה:**

שני כלי המדידה מגדירים את מטרת הסעיף לצמצם את תופעת אי החום העירוני.

**הבדלים עיקריים:**

- **קריטריונים להערכה:**

כלי המדידה משתמשים בפרמטרים שונים למדידת יעילות אסטרטגיות להפחתת חום: ת"י נוקב בערכי מקדם בליעה  $\alpha$ , המתייחסים לבליעת קרני השמש, ואילו LEED דורש התייחסות למדד SRI, המתייחס לערכי החזרת קרני השמש.

■ **סעיף 2.5 (ניקוד מאושר)**  
**מירוב השימוש בקרקע**

SSc5.2 Site Development—Maximize Open Space (ניקוד מאושר).

**הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף למרב את השימוש בשטחים הלא מבונים בתחומי המגרש (בין היתר על ידי פיתוח שטחי גיבון) **לנוחות משתמשי הבניין**.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף **להעשיר את המגוון הביולוגי** על ידי פיתוח שטחים פתוחים מגוננים.

▪ **סעיף 2.7** (ניקוד מאושר)  
**אקולוגיית האתר**

הקבלה לסעיף SS5.1 Site Development—Protect or Restore Habitat (ניקוד מאושר).

**הקבלה:**

שני כלי המדידה מגדירים את מטרת סעיף זה להפחית את הנזק לאיזון האקולוגי באתר הבנייה ולעודד פעילות לשפר ולשמר את הערך האקולוגי של האתר.

**הבדלים עיקריים:**

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש, כתנאי סף, הגשת דו"ח המנתח את ערכיו האקולוגיים של האתר והצגת תכנית לשימורם.

LEED מתייחס לשטחי האתר שאופיינו כבעלי ערכים אקולוגיים, **כולל שטחי גגות מגוננים** בצמחיה מקומית, דורש לשמר לפחות 50% מתוכם.

▪ **סעיף 2.8** (ניקוד מאושר)  
**שימוש משותף במתקנים**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

▪ **סעיף 2.9** (ניקוד מאושר)  
**התאמת הבניין לתבליט הטבעי ולתוואי השטח**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

## סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 2: קרקע ל-LEED-NC v2009

### הבדלים עיקריים:

LEED-NC v2009	ת"י 5281	קרקע
SSc1, SSc3	2.1	סעיף
Site Selection	בחירת האתר	שם הסעיף
Brownfield Redevelopment		
הגדרות משרד החקלאות האמריקני, הגדרות הידרולוגיות (wetland), הגדרות אקולוגיות המתייחסות לשמורות טבע, מקווי מים ומגוון ביולוגי, והגדרות ייעודי קרקע לשטחי ציבור פתוחים	הנחיות משרד הבינוי, תכניות מתאר מקומיות והמדד החברתי-כלכלי של הלמ"ס	קריטריונים
SSc3	2.2	סעיף
Brownfield Redevelopment	קרקעות ואתרים מזהמים	שם הסעיף
ללא הצגת דו"ח מזהמים או תכנית לסילוקם.	סקר, דו"ח מזהמים ופירוט תכנית לסילוקם.	קריטריונים
SSc2	2.3	סעיף
Development Density and Community Connectivity	צפיפות הבנייה והפיתוח	שם הסעיף
להגן על שטחים פתוחים ולשמר משאבים טבעיים	ניצול מיטבי של קרקעות זמינות לפיתוח	מטרה
דרישות צפיפות מינימלית נגישות הולכי רגל	דרישות צפיפות מירבית	קריטריונים
SSc7.1, SSc7.2	2.4	סעיף
Heat Island Effect—Nonroof / Roof	תופעת אי החום העירוני	שם הסעיף
מדד SRI, המתייחס לערכי החזרת קרני השמש	ערכי מקדם בליעה $\alpha$ , המתייחסים לבליעת קרני השמש	קריטריונים
SSc5.1	2.7	סעיף
Site Development—Protect or Restore Habitat	אקולוגיית האתר	שם הסעיף
שימור 50% משטחי האתר שאופיינו כבעלי ערכים אקולוגיים, כולל שטחי גנות מגוונים	הגשת דו"ח ערכים אקולוגיים של האתר ותכנית לשימורם וחיזוקם	קריטריונים
ללא הקבלה	2.8	סעיף
	שימוש משותף במתקנים	שם הסעיף
ללא הקבלה	2.9	סעיף
	התאמת הבניין לתבליט הטבעי ולתוואי השטח	שם הסעיף



### פרק 3: מים

#### ▪ סעיף 3.1 (ניקוד מאושר)

##### חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין

סעיף סף: WEp1 Water Use Reduction (מאושר)

WEc3 Water Use Reduction (ניקוד מאושר)

##### הבדלים עיקריים:

###### - הגדרת הסעיף:

בת"י סעיף זה אינו מחויב.

ב- LEED סעיף WEp1 הנו סעיף סף.

###### - הגדרת מטרת הסעיף:

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לחסוך בשימוש במים שפירים בבניין.

LEED מתייחס להעלאת היעילות בשימוש במים ולצמצום העומס על מערכות סיפוק וניקוז המים העירוניות.

###### - קריטריונים להערכה:

בת"י הגדרת הדרישה המינימלית לחיסכון במים היא של 50%, ואפשרות נוספת לזכות בניקוד היא בהוכחת חיסכון של 90%.

LEED מחייב חיסכון מינימלי של 20% בשימוש במים בסעיף סף WEp1. סעיף WEc3 מוסיף ניקוד על חיסכון נוסף של עד 40%.

#### ▪ סעיף 3.2 (ניקוד מאושר)

##### אמצעי מדידה משניים ואמצעי בקרה – מים

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

#### ▪ סעיף 3.3 (ניקוד מאושר)

##### חיסכון במים שפירים להשקיה בגינות

WEc1 Water Efficient Landscaping (ניקוד מאושר).

##### הבדלים עיקריים:

###### - קריטריונים להערכה:

ת"י מחייב כתנאי סף רמה מינימלית של חיסכון של 10% במי השקיה לגינות, ומעבר לכך מעניק ניקוד לחיסכון של 30%, 50% ו-100%.

LEED מחייב חיסכון מינימלי של 50% בשימוש במי השקיה לגינות.

▪ **סעיף 3.4 (ניקוד מאושר) ניהול מי נגר עילי וניקוז**

SSc6.1 Stormwater Design—Quantity Control (ניקוד מאושר).

**הבדלים עיקריים:**

- **מיקום הסעיף:**

ת"י ממקם סעיף זה בפרק מים.

LEED ממקם סעיף זה בפרק Sustainable Sites (אתרים בני-קיימא), המקביל במידה מסוימת לפרק 2: קרקע בת"י 5281.

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לנהל ולשמר מי נגר ומתייחס לכמויות מי הנגר המוחדרות לקרקע. LEED מגדיר את מטרת הסעיף לצמצם את הפרת המערכות ההידרולוגיות ומתייחס לשיפור תכנית הקרקע, הגברת חידור מי נגר לקרקע ומניעת זיהומם.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש תכנית חלופת ניקוז לתקופת חזרה של 5 שנים.

LEED דורש תכנית לתקופת חזרה של 1-2 שנים.

**סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 3: מים ל-LEED-NC v2009**

**הבדלים עיקריים:**

LEED-NC v2009	ת"י 5281	מים
WEp1, WEc3	3.1	סעיף
Water Use Reduction	חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין	שם הסעיף
סעיף סף	לא סעיף מחויב	הגדרה
צמצום העומס על מערכות סיפוק וניקוז המים העירוניות	חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין	מטרה
חיסכון מינימאלי של 20%	חיסכון מינימאלי של 50%	קריטריונים
ללא הקבלה	3.2	סעיף
	אמצעי מדידה משניים ואמצעי בקרה	שם הסעיף
WEc1	3.3	סעיף
Water Efficient Landscaping	חיסכון במים שפירים להשקיה בגינון	שם הסעיף
חיסכון מינימאלי של 50%	חיסכון מינימאלי של 10%	קריטריונים
SSc6.1	3.4	סעיף
Stormwater Design—Quantity Control	ניהול מי נגר עילי וניקוז	שם הסעיף
Sustainable Sites	מים	פרק
צמצום הפרת המערכות ההידרולוגיות	לנהל ולשמר מי נגר	מטרה
תקופת חזרה של 1-2 שנים	תקופת חזרה של 5 שנים	קריטריונים

## פרק 4: חומרים

- **סעיף 4.1** (ניקוד מאושר)  
**חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק**  
אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

- **סעיף 4.2** (ניקוד מאושר)  
**חומרים ממוחזרים**  
MRc4 Recycled Content (ניקוד מאושר).

### **הקבלה:**

שני הסעיפים מגדירים את מטרתם להפחית את השימוש בחומרי בנייה ממקורות טבעיים, על ידי שימוש בחומרים ממוחזרים או בעלי תכולת חומר ממוחזר.

### **הבדלים עיקריים:**

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש שימוש בחומרים ממוחזרים או בעלי תכולה ממוחזרת בהיקף של לפחות 5%.  
LEED דורש שימוש בחומרים ממוחזרים או בעלי תכולה ממוחזרת בהיקף של לפחות 10%.

- **סעיף 4.3** (ניקוד מאושר)  
**חומרים ומוצרים מקומיים**  
הקבלה לסעיף MRc5 Regional Materials (ניקוד מאושר).

### **הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף **לצמצם את שינוע חומרי הבנייה**.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף **להעלות את הביקוש למוצרים מקומיים** וכפועל יוצא: חיזוק משאבים מקומיים וצמצום השפעות סביבתיות הנגרמות משינוע.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש שימוש של 75% לפחות בחומרים מקומיים.  
LEED מאפשר ניקוד על שימוש של 10% או 20% בחומרים מקומיים.

- **סעיף 4.4** (ניקוד מאושר)  
**חומרים ממקור אחראי, בעל מערכת לניהול סביבתי**  
אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

## סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 4: חומרים ל-LEED-NC v2009

### הבדלים עיקריים:

LEED-NC v2009	ת"י 5281	חומרים
ללא הקבלה	4.1	סעיף
	חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק	שם הסעיף
MRc4	4.2	סעיף
Recycled Content	חומרים ממוחזרים	שם הסעיף
תכולה ממוחזרת של לפחות 10%	תכולה ממוחזרת של לפחות 5%	קריטריונים
MRc5	4.3	סעיף
Regional Materials	חומרים ומוצרים מקומיים	שם הסעיף
להעלות את הביקוש למוצרים מקומיים	לצמצם את שינוע חומרי הבנייה	מטרה
שימוש של לפחות 10% חומרים מקומיים	שימוש של לפחות 75% חומרים מקומיים	קריטריונים

### פרק 5: בריאות ורווחה

- סעיף 5.1 (ניקוד מאושר)  
תכנון ביו-אקלימי – רוח

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

- סעיף 5.2 (ניקוד מאושר)  
אזור נוחות

IEQc6.2 Controllability of Systems—Thermal Comfort (ניקוד מאושר)

#### הקבלה:

שני הסעיפים מתייחסים לתנאי הנוחות התרמית של משתמשי המבנה.

### הבדלים עיקריים:

- הגדרת מטרת הסעיף:

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף להציג את האסטרטגיות עמן תושג נוחות תרמית באמצעות אזור טבעי.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף להשיג רמה גבוהה של שליטה בתנאי הנוחות התרמית על ידי המשתמשים, בחללים משותפים.

- קריטריונים להערכה:

ת"י דורש ניתוח של משטר הרוחות והצגת פתרונות אדריכליים לאורור נוחות פסיבי, ללא מערכות מיזוג אוויר. LEED דורש להשיג תנאי נוחות תרמית המוגדרים בדרישות ASHRAE 55-2004, ודורש שליטה של משתמשי הבניין במערכות התומכות את תנאי הנוחות התרמית בכל החללים המשותפים בבניין, וביתר החללים שליטה בתנאים ל- 50% ממשתמשי הבניין.

### סעיף 5.3 (ניקוד מאושר)

#### אספקת אוויר צח ממקור נקי

IEQc5 Indoor Chemical and Pollutant Source Control (ניקוד מאושר)

#### הקבלה:

מטרת הסעיפים הנה להבטיח רמת איכות אוויר בפנים הבניין, אשר תצמצם את חשיפת משתמשי הבניין לזיהומים ורעלים פוטנציאליים.

#### הבדלים עיקריים:

#### - קריטריונים להערכה:

ת"י מתייחס למניעת כניסת זיהום אוויר במערכות אספקת וסינון האוויר ומתייחס למיקום פתחי יניקה ויציאת האוויר.

LEED מתייחס למניעת כניסת זיהום במערכות אספקת וסינון האוויר, וכן מתייחס למשטחי ניגוב רגליים ולאורור חללים פנימיים העלולים להוות מקור לזיהום פנימי (כגון חדרי איחסון של חומרי ניקוי).

### סעיף 5.4 (ניקוד מאושר)

#### איכות האוויר בתוך הבניין

סעיף 5: IEQp1 Minimum Indoor Air Quality Performance (מאושר)

IEQc1 Outdoor Air Delivery Monitoring (ניקוד מאושר)

IEQc2 Increased Ventilation (ניקוד מאושר)

#### הקבלה:

בשני כלי המדידה, רמות איכות האוויר המוגדרות בדרישות התקן ASHRAE 62.1-2007 הינן תנאי סף לעמידה בסעיפים.

#### הבדלים עיקריים:

#### - הגדרת הסעיף:

בת"י סעיף זה אינו מחויב.

ב-LEED סעיף WEp1 הנו סעיף סף.

#### - קריטריונים להערכה:

בת"י 5281, תת-סעיף 5.4.4 מתייחס להימצאותם של חיישני CO<sub>2</sub> בפתחי יניקת אוויר צח, ואינו מזכה את הבניין בניקוד.

ב-LEED, סעיף IEQc1 הדורש חיישני CO<sub>2</sub> מזכה את הבניין בניקוד, משום שהוא מאפשר מדידת כמות אוויר במערכות של קורות קורנות (הקיימות בבניין), בהן מסופק אוויר צח באופן תמידי, אפשרות שאינה קיימת בת"י 5281.

▪ **סעיף 5.5 (ניקוד מאושר)**

**שליטה ברמת המשתמש – תאורה**

IEQc6.1 Controllability of Systems—Lighting (ניקוד מאושר)

**הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף להבטיח למשתמשים שליטה נוחה ונגישה על התאורה באזורים רלוונטיים, אשר מפורטים בתקן (שטחי הוראה, תצוגה, עמדות עבודה, חניונים ועוד).

LEED מגדיר את מטרת הסעיף לאפשר רמה גבוהה של שליטה במערכות התאורה בחללים משותפים.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י מתייחס כמותית לאזורים הרלוונטיים לשליטת משתמשים עצמאית, לדוגמה אזור הדלקה המיועד ל-4 עמדות עבודה, או קביעת אזורי הדלקה לפי יחידות שטח.

LEED דורש כי כל החללים המשותפים בבניין יצוידו במערכות שליטת תאורה עצמית, וביתר החללים ל-90% ממשתמשי הבניין תעמוד האפשרות לשליטה על התאורה.

▪ **סעיף 5.6 (ניקוד מאושר)**

**שליטה ברמת המשתמש – תאורה טבעית, בוהק וסנוור**

IEQc8.2 Daylight and Views—Views (ניקוד מאושר)

**הקבלה:**

בשני הסעיפים אחת האסטרטגיות להשגת המטרה הנה משותפת: אמצעי הצללה פנימיים.

**הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לצמצם סנוור בחללים מאוכלסים.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף לספק למשתמשי הבניין תאורה טבעית וקשר עין עם החוץ.

▪ **סעיף 5.7 (ניקוד מאושר)**

**קשר עם החוץ, מבט לנוף**

IEQc8.2 Daylight and Views—Views (ניקוד מאושר)

**הקבלה:**

בשני כלי המדידה מטרת הסעיף הנה לחזק את הקשר של משתמשי הבניין עם הסביבה החיצונית.

**הבדלים עיקריים:**

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י מגדיר את המידה המקסימלית של עומק החללים לשימוש עיקרי, ביחס לקירות בעלי חלונות המאפשרים מבט לנוף, ומגדיר את היחס המינימלי בין שטחי הקירות לגודל פתחיהם.

LEED מגדיר את הגובה התחתון והגובה העליון של הפתחים בקירות ב-90% מהחללים בשימוש עיקרי בבניין.

▪ **סעיף 5.8 (ניקוד מאושר)**

**תאורה טבעית ונוחות ויזואלית**

IEQc8.1 Daylight and Views—Daylight (ניקוד מאושר)

**הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף **לספק למשתמשי הבניין אור טבעי ולצמצם צריכת אנרגיה לתאורה.**

LEED מגדיר את מטרת הסעיף **ליצור קשר בין משתמשי הבניין לסביבה החיצונית באמצעות תאורה טבעית** וקשר עין עם החוץ.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש להשיג הארה טבעית ב-50% משטחי כיתות הלימוד.

LEED דורש להשיג הארה טבעית ב-75% מהחללים המאוכלסים בבניין.

▪ **סעיף 5.9 (ניקוד מאושר)**

**מניעת זיהום אורי**

SSc8 Light Pollution Reduction (ניקוד מאושר)

**הבדלים עיקריים:**

- **מיקום הסעיף:**

ת"י ממקם סעיף זה בפרק בריאות ורווחה.

LEED ממקם סעיף זה בפרק Sustainable Sites (אתרים בני-קיימא), המקביל במידה מסוימת לפרק 2: קרקע בת"י 5281.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י מתייחס למניעת זיהום אורי **משטחי החוץ** המשותפים ומגדיר את הכוונת האור של גופי התאורה החיצוניים.

LEED מתייחס למניעת זיהום אורי **משטחי הבניין הפנימיים ומשטחי החוץ**, מגביל את שטחי החוץ הנדרשים להארה ומגדיר **עוצמות הארה** מירביות בשטחים השונים.

▪ **סעיף 5.10 (ניקוד מאושר)**

**רמות תאורה פנימיות וחיצוניות**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

▪ **סעיף 5.11 (ניקוד מאושר)**

**שימוש בנוורות בעלות מקדם מסירת צבע CRI של לפחות 80**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

▪ **סעיף 5.12 (ניקוד מאושר)**

**איכות אקוסטית – רמת רעש מירבית**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

▪ **סעיף 5.13 (ניקוד מאושר)**

**איכות אקוסטית – מעבר רעש**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

▪ **סעיף 5.14 (ניקוד מאושר)**

**הגבלה של תרכובות אורגניות נדיפות VOC, תרכובות ברום BFR וקרינה רדיואקטיבית**

IEQc4.1 Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants (ניקוד מאושר).

IEQc4.2 Low-Emitting Materials—Paints and Coatings (ניקוד מאושר).

IEQc4.3 Low-Emitting Materials—Flooring Systems (ניקוד מאושר).

**הבדלים עיקריים:**

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לצמצם את הנזקים הבריאותיים הנגרמים כתוצאה מחשיפה לתרכובות אורגניות נדיפות, תרכובות ברום וקרינה רדיואקטיבית.

LEED מגדיר את מטרת שלושת הסעיפים לצמצם את כמות המזהמים הפנים מבניים, שהם חסרי ריח ומזיקים לבריאות ורווחת משתמשי הבניין.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש שימוש בחומרי בנייה לפנים הבניין, אשר עומדים ברמות פליטה מסוימות ומגדיר את הכמות המותרת של תרכובות VOC בתקרות ובצבעי פנים.

LEED מתייחס לתרכובות VOC בלבד, ומגדיר את הכמות המותרת של תרכובות VOC בחומרי איטום, דבקים, צבעים, חומרי ציפוי, וחיפוי (שטיחים).

▪ **סעיף 5.15 (תנאי סף)**

**קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.



▪ **סעיף 5.16 (תנאי סף)**

**פוטנציאל התחממות גלובלית בשל חומרי קירור**

EAc4 Enhanced Refrigerant Management (ניקוד מאושר)

**הבדלים עיקריים:**

- **מיקום הסעיף:**

ת"י ממקם סעיף זה בפרק בריאות ורווחה.

LEED ממקם סעיף זה בפרק אנרגיה ואטמוספירה.

- **הגדרת הסעיף:**

בת"י סעיף זה אינו מחויב.

ב-LEED סעיף WEp1 הנו סעיף סף.

- **הגדרת מטרת הסעיף:**

ת"י מתייחס באופן כללי לצמצום ההשפעה על שינויי האקלים, הנגרמים כתוצאה משימוש בחומרי קירור ואינו מתייחס ליסודות ו/או חומרים ספציפיים.

LEED מתייחס לצמצום הפגיעה באוזון האטמוספירי וכפועל יוצא, צמצום ההשפעה על ההתחממות הגלובלית.

- **קריטריונים להערכה:**

ת"י מתייחס לגזים וחומרי קירור ידידותיים לסביבה, המותרים לשימוש.

LEED מתייחס למערכות מיזוג ואורור המצמצמות פליטות המדלדלות את האוזון האטמוספירי.

▪ **סעיף 5.18 (ניקוד מאושר)**

**מנדפים**

אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

**סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 5: בריאות ורווחה ל-LEED-NC v2009**

**הבדלים עיקריים:**

LEED-NC v2009	ת"י 5281	בריאות ורווחה
ללא הקבלה	5.1	סעיף
	תכנון ביו-אקלימי – רוח	שם הסעיף
IEQc6.2	5.2	סעיף
Controllability of Systems—Thermal Comfort	אוורור נוחות	שם הסעיף
להשיג רמה גבוהה של שליטה בתנאי הנוחות התרמית	להציג את האסטרטגיות עימן תושג נוחות תרמית	מטרה
ASHRAE 55-2004	ניתוח של משטר הרוחות והצגת פתרונות לאוורור נוחות פסיבי	קריטריונים
IEQc5	5.3	סעיף
Indoor Chemical and Pollutant Source Control	אספקת אויר צח ממקור נקי	שם הסעיף
מניעת כניסת זיהום במערכות אספקת וסינון האוויר, משטחי ניגוב רגליים וחללים פנימיים	מניעת כניסת זיהום אויר במערכות אספקת וסינון האוויר	קריטריונים
IEQp1	5.4	סעיף
Minimum Indoor Air Quality Performance	איכות האוויר בתוך הבניין	שם הסעיף
סעיף סף	לא סעיף מחייב	הגדרה
אפשרות לפתרון אלטרנטיבי של מדידת כמות האוויר הנכנסת	אין אפשרות לפתרון אלטרנטיבי של מדידת כמות האוויר הנכנסת	קריטריונים
IEQc6.1	5.5	סעיף
Controllability of Systems—Lighting	שליטה ברמת המשתמש – תאורה	שם הסעיף
בחללים משותפים	באזורים רלוונטיים	מטרה
כל החללים המשותפים	התייחסות כמותית לאזורים הרלוונטיים	קריטריונים
IEQc8.2	5.6	סעיף
Daylight and Views—Views	שליטה ברמת המשתמש - תאורה טבעית, בוחק וסנוור	שם הסעיף
לספק למשתמשי הבניין תאורה טבעית וקשר עין עם החוץ	לצמצם סנוור בחללים מאוכלסים	מטרה
IEQc8.2	5.7	סעיף
Daylight and Views—Views	קשר עם החוץ, מבט לנוף	שם הסעיף
גובה התחתון וגובה העליון של הפתחים בקירות	עומק החללים לשימוש עיקרי והיחס המינימלי בין שטחי הקירות לגודל פתחיהם	קריטריונים
IEQc8.1	5.8	סעיף
Daylight and Views—Daylight	תאורה טבעית ונוחות ויזואלית	שם הסעיף
ליצור קשר בין משתמשי הבניין לסביבה החיצונית	לספק למשתמשי הבניין אור טבעי ולצמצם צריכת אנרגיה	מטרה
הארה טבעית ב-75% מהחללים המאוכלסים בבניין	הארה טבעית ב-50% משטחי כיתות הלימוד	קריטריונים



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

SSc8	5.9	סעיף
Light Pollution Reduction	מניעת זיהום אורי	שם הסעיף
Sustainable Sites	בריאות ורווחה	פרק
אתרים בני קיימא	מניעת זיהום אורי משטחי החוץ המשותפים והכוונת האור של גופי התאורה החיצוניים	קריטריונים
מניעת זיהום אורי משטחי הבניין הפנימיים ומשטחי החוץ, הגבלת שטחי החוץ הנדרשים להארה ועוצמות הארה מירביות בשטחים השונים		
ללא הקבלה	5.10	סעיף
	רמות תאורה פנימיות וחיצוניות	שם הסעיף
ללא הקבלה	5.11	סעיף
	שימוש בנורות בעלות מקדם מסירת צבע CRI של לפחות 80	שם הסעיף
ללא הקבלה	5.12	סעיף
	איכות אקוסטית - רמת רעש מירבית	שם הסעיף
ללא הקבלה	5.13	סעיף
	איכות אקוסטית - מעבר רעש	שם הסעיף
IEQc4.1, IEQc4.2, IEQc4.3	5.14	סעיף
Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants	הגבלה של תרכובות אורגניות נדיפות	שם הסעיף
Low-Emitting Materials—Paints and Coatings	BFR תרכובות ברום, VOC	
Low-Emitting Materials—Flooring Systems	וקרינה רדיואקטיבית	
לצמצם את כמות המזהמים הפנים מבניים, אשר הנם חסרי ריח	לצמצם את הנוקים הבריאותיים הנגרמים כתוצאה מחשיפה לתרכובות אורגניות נדיפות, תרכובות ברום וקרינה רדיואקטיבית	מטרה
תרכובות VOC בלבד	שימוש בחומרי בנייה לפנים הבניין אשר עומדים ברמות פליטה	קריטריונים
ללא הקבלה	5.15	סעיף
	קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית	שם הסעיף
EAc4	5.16	סעיף
Enhanced Refrigerant Management	פוטנציאל התחממות גלובלית בשל חומרי קירור	שם הסעיף
אנרגיה ואטמוספירה	בריאות ורווחה	פרק
צמצום הפגיעה באוזון האטמוספירי	צמצום ההשפעה על שינויי האקלים	מטרה
מערכות מיזוג ואיורור המצמצמות פליטות המדללות את האוזון	שימוש בגזים וחומרי קירור ידידותיים לסביבה	קריטריונים
ללא הקבלה	5.18	סעיף
	מנדפים	שם הסעיף

## פרק 6: פסולת

### ▪ סעיף 6.1 (ניקוד מאושר)

#### ניהול הפסולת התפעולית (מעורבת/מוצקה)

סעיף סף: MRp1 Storage and Collection of Recyclables (מאושר)

#### הקבלה:

מטרת שני הסעיפים לצמצם את פסולת הבניין המיועדת להטמנה.

#### הבדלים עיקריים:

##### - מיקום הסעיף:

ת"י ממקם סעיף זה בפרק פסולת.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לפסולת בלבד. סעיפים המתייחסים לנושא פסולת ומחזור ממוקמים בפרק Materials and Resources, המקביל במידה מסוימת לפרקים 4: חומרים, ו-8: ניהול אתר הבנייה, בת"י.

##### - הגדרת הסעיף:

בת"י סעיף זה אינו מחויב.

ב-LEED סעיף זה הוא תנאי סף.

##### - קריטריונים להערכה:

ת"י דורש כתנאי סף תכנון אמצעים למחזור מרכיב אחד של פסולת ודורש לכל היותר אמצעים למחזור של שלושה מרכיבי פסולת.

LEED דורש לכל הפחות תכנון אמצעי מחזור לשישה מרכיבי פסולת.

## סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 6: פסולת ל-LEED-NC v2009

### הבדלים עיקריים:

LEED-NC v2009	ת"י 5281	פסולת
MRp1	6.1	סעיף
Storage and Collection of Recyclables	ניהול הפסולת התפעולית	שם הסעיף
תנאי סף	לא סעיף מחייב	הגדרה
חומרים ומשאבים	פסולת	פרק
מחזור שישה מרכיבי פסולת לפחות	מחזור מרכיב אחד של פסולת לפחות	קריטריונים

## פרק 7: תחבורה

### ■ סעיף 7.1 (ניקוד מאושר)

#### נגישות לתחבורה ציבורית או חלופית

SSc4.1 Alternative Transportation—Public Transportation Access (ניקוד מאושר)

SSc4.3 Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient (ניקוד מאושר)

SSc4.4 Alternative Transportation—Parking Capacity (ניקוד מאושר)

#### הבדלים עיקריים:

##### - מיקום הסעיף:

ת"י ממקם סעיף זה בפרק תחבורה.

ב-2009 LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לתחבורה בלבד. סעיפים המתייחסים לנושא תחבורה ממוקמים בפרק Sustainable Sites (אתרים בני-קיימא), המקביל במידה מסוימת לפרק 2: קרקע בת"י 5281.

##### - מטרת הסעיף:

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף להפחית את התלות בכלי רכב פרטיים, להפחית את מידת זיהום האוויר ולעודד שימוש במערכות תחבורה חלופיות.

LEED מגדיר את מטרת הסעיפים להפחית את זיהום האוויר ולצמצם את פיתוח הקרקעות המופנה לתשתיות תחבורת כלי רכב.

##### - קריטריונים להערכה:

ת"י מגדיר כתנאי סף את קיבולת החנייה של הבניין, ובנוסף מתייחס למרחק הבניין מתחנות תחבורה ציבורית, לתדירויות ההגעה של אמצעי התחבורה הציבורית, לתכנון האזורים המיועדים לתחבורה ציבורית (קירוי, שילוט וכד') ולאפשרות של שירותי הסעה מרוכזת.

בסעיף LEED SSc4.1 מתייחס למרחק הבניין מתחנות תחבורה ציבורית.

בסעיף LEED SSc4.3 מתייחס להקצאת מקומות חנייה ותדלוק של רכבים המופעלים על ידי מערכות דלק חסכוניות ומפחיתות פליטות מזהמות אוויר.

בסעיף LEED SSc4.4 מתייחס לקיבולת החנייה של הבניין ולהקצאת מקומות חנייה לשירותי הסעה מרוכזת.

## סעיף 7.2 (ניקוד מאושר)

### מתקנים וחנייה לאופניים

SSc4.2 Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms (ניקוד מאושר)

#### הקבלה:

שני כלי המדידה מתייחסים לאופן תכנון אזורי חנייה לאופניים, לתכנון מספר מקומות החנייה עבור אופניים ביחס למספר התלמידים במוסד ומחייבים תכנון מערכת מקלחות לשימוש הרוכבים.

#### הבדלים עיקריים:

##### - מיקום הסעיף:

ת"י ממקם סעיף זה בפרק תחבורה.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לתחבורה בלבד. סעיפים המתייחסים לנושא תחבורה ממוקמים בפרק Sustainable Sites (אתרים בני-קיימא), המקביל במידה מסוימת לפרק 2: קרקע בת"י 5281.

##### - מטרת הסעיף:

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף **לעודד שימוש באופניים** בקרב משתמשי הבניין, וכפועל יוצא לצמצם את השימוש ברכבים פרטיים ולהפחית את זיהום האוויר.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף **להפחית את זיהום האוויר ולצמצם את פיתוח הקרקעות** המופנה לתשתיות תחבורת כלי רכב.

##### - קריטריונים להערכה:

ת"י מעניק ניקוד לתכנון חניות אופניים ל-1%, 2% ו-5% **מתלמידי** המוסד ומגדיר את מספר המקלחות על פי **שטח בניין בנוי**.

LEED דורש תכנון מספר מקומות חנייה ל-5% **ממשתמשי הבניין** ומגדיר את מספר המקלחות ביחס **למספר משתמשי הבניין**.

## סעיף 7.3 (ניקוד מאושר)

### מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים

אין הקבלה ב-LEED-NC v2009.

**סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 7: תחבורה ל-LEED-NC v2009**

**הבדלים עיקריים:**

LEED-NC v2009	ת"י 5281	תחבורה
SSc4.1, SSc4.3, SSc4.4	7.1	סעיף
Alternative Transportation—Public Transportation Access, Low-Emitting and Fuel-Efficient, Parking Capacity	נגישות לתחבורה ציבורית או חלופית	שם הסעיף
Sustainable Sites אתרים בני קיימא	תחבורה	פרק
להפחית את זיהום האוויר ולצמצם את פיתוח הקרקעות המופנה לתשתיות תחבורת כלי רכב	להפחית את התלות בכלי רכב פרטיים, להפחית את מידת זיהום האוויר ולעודד שימוש במערכות תחבורה חלופיים	מטרה
הקצאת מקומות חנייה ותדלוק של רכבים חשמליים	תדירויות ההגעה של אמצעי התחבורה הציבורית ותכנון אזורים המיועדים לתחבורה ציבורית	קריטריונים
SSc4.2	7.2	סעיף
Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms	מתקנים וחנייה לאופניים	שם הסעיף
Sustainable Sites אתרים בני קיימא	תחבורה	פרק
להפחית את זיהום האוויר ולצמצם את פיתוח הקרקעות המופנה לתשתיות תחבורת כלי רכב	לעודד שימוש באופניים	מטרה
תכנון מספר מקומות חנייה ל-5% ממשמששי הבניין והגדרת מספר המקלחות ביחס למספר משמששי הבניין	תכנון חניות אופניים ל-1%, 2%-ו-5% מתלמידי המוסד והגדרת מספר המקלחות על פי שטח בניין בנוי	קריטריונים
ללא הקבלה	7.3	סעיף
	מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים	שם הסעיף

## פרק 8: ניהול אתר הבנייה

### ■ סעיף 8.1 (ניקוד מאושר)

#### אחסון והפרדת פסולת בניין הניתנת למחזור או שימוש חוזר

MRc2 Construction Waste Management (ניקוד מאושר).

#### **הבדלים עיקריים:**

##### - מיקום הסעיף:

ת"י ממקם סעיף זה בפרק ניהול אתר הבנייה.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לניהול אתר הבנייה. סעיף זה ממוקם בפרק Materials and Resources (חומרים ומשאבים) המקביל במידה מסוימת לפרק 4: חומרים בת"י 5281.

##### - מטרת הסעיף:

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לעודד מיון והפרדה של פסולת באתר הבנייה והעברתה למחזור או שימוש חוזר.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף לצמצם העברת פסולת בנייה למטמנות ולשריפה ולהפנותה למחזור או שימוש חוזר.

##### - קריטריונים להערכה:

ת"י דורש תכנית לניהול פסולת הבנייה באתר, המפרטת בין היתר תכנית לאחסון והפרדה של **שלושה סוגי פסולת**, לכל הפחות.

LEED דורש תכנית לניהול פסולת הבנייה באתר ומתייחס להיקף הפסולת הנדרשת להפרדה על פי נפחה: מוגדר כי **50% לכל הפחות מנפח פסולת הבנייה יופרדו לשימוש חוזר**.

### ■ סעיף 8.2 (ניקוד מאושר)

#### מחזור, שימוש חוזר וסילוק פסולת ועודפי עפר

אין הקבלה ב-LEED-NC v2009.

### ■ סעיף 8.3 (ניקוד מאושר)

#### מזעור השפעות אתר הבנייה

סעיף סף: SSp1 Construction Activity Pollution Prevention (מאושר).

#### **הבדלים עיקריים:**

##### - מיקום הסעיף:

ת"י ממקם סעיף זה בפרק ניהול אתר הבנייה.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לניהול אתר הבנייה. סעיף זה ממוקם בפרק Sustainable Sites (אתרים בני-קיימא), המקביל במידה מסוימת לפרק 2: קרקע בת"י 5281.



השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

**הגדרת הסעיף:**

בת"י סעיף זה אינו מחויב.

ב-LEED סעיף זה הנו סעיף סף.

**מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף **לעודד ניהול המונע זיהום**, מצמצם צריכת אנרגיה וניצול משאבים ולשמור על רווחתם של התושבים בסביבת האתר.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף **לצמצם זיהומים** הנגרמים מפעילות הבנייה על ידי שליטה בסחף קרקע, שיקוע תשטיפים ואבק הנישא באוויר.

**קריטריונים להערכה:**

ת"י דורש כתנאי סף **מינוי של אחראי על ההיבטים הסביבתיים** בפרויקט. בנוסף ישנה דרישה להכנת תכנית ניהול סביבתי של האתר, המפרטת את תכנון אתר הבנייה ואמצעים להפחתת צריכת חשמל ומים, מניעת סנוור מתוך האתר לסביבתו, הפחתת יצירת אבק ומניעת תשטיפים.

LEED דורש הכנת תכנית לאתר למניעת סחף קרקע, שיקוע תשטיפים ואבק הנישא באוויר.

**סעיף 8.4 (ניקוד מאושר)**

**בדיקות מערכות הבניין לפני מסירה**

**תנאי סף:** EAp1 Fundamental Commissioning of Building Energy Systems (מאושר).

EAc3 Enhanced Commissioning (ניקוד מאושר).

**הקבלה:**

בשני כלי המדידה סעיפים אלו מבקשים לוודא שמערכות הבניין הותקנו בהתאם לתכנון, ודורשים מינוי של צוות ניהולי, אשר יקיים את הבדיקות הנדרשות, איסוף ודיווח הנתונים.

**הבדלים עיקריים:**

**מיקום הסעיף:**

ת"י ממקם סעיף זה בפרק ניהול אתר הבנייה.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לניהול אתר הבנייה. הסעיפים ממוקמים בפרק Energy and Atmosphere (אנרגיה ואטמוספירה), המקביל במידה מסוימת לפרק 1: אנרגיה בת"י 5281.

**הגדרת הסעיף:**

בת"י סעיף זה אינו מחויב.

ב-LEED סעיף EAp1 הנו סעיף סף.

**מטרת הסעיף:**

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לוודא שמערכות הבניין הותקנו בהתאם לתכנון.

LEED מגדיר את מטרת סעיף EAp1 לוודא שמערכות הבניין המשפיעות על צריכת אנרגיה, הותקנו בהתאם לתכנון. הגדרת מטרת סעיף EAc3 מתייחסת לתהליך הניהול: לשלב את תהליך הניהול בשלבים המוקדמים של תהליך התכנון ולאפשר להוציא לפועל פעולות לאחר אישור ביצועי הבניין.

#### קריטריונים להערכה:

ת"י דורש מינוי של אדם שיוביל, יסקור ויפקח על תהליך הבדיקות ויהיה אחראי למלא את דוחות הבדיקות. ב-LEED מפורטים באופן נרחב הקריטריונים לבחירת מוביל תהליך הבדיקות, בנוסף לקריטריונים המפורטים בת"י. סעיף EAc3 מוסיף על EAp1 קריטריונים המיועדים לאפשר ניהול ובקרה של מערכות הבניין כך שיפעלו באופן אופטימלי, ודורש הכנת מדריך לשימוש במערכות הבניין למשתמשים העתידיים של הבניין.

#### ▪ סעיף 8.5 (ניקוד מאושר) מדריך למשתמש בבניין

EAc3 Enhanced Commissioning (ניקוד מאושר).

#### הבדלים עיקריים:

#### - מיקום הסעיף:

ת"י ממקם סעיף זה בפרק ניהול אתר הבנייה.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לניהול אתר הבנייה. הסעיפים ממוקמים בפרק Energy and Atmosphere (אנרגיה ואטמוספירה), המקביל במידה מסוימת לפרק 1: אנרגיה בת"י 5281.

#### - מטרת הסעיף:

ת"י מגדיר את מטרת הסעיף לספק הדרכה למשתמשי הבניין לתפעולו היעיל.

LEED מגדיר את מטרת הסעיף לשלב את תהליך הניהול בשלבים המוקדמים של תהליך התכנון ולאפשר להוציא לפועל פעולות לאחר אישור ביצועי הבניין, כך שהכנת מדריך לשימוש במערכות הבניין הוא אחד מהקריטריונים לעמידה בתנאי הסעיף.

#### ▪ סעיף 8.6 (ניקוד מאושר) שיתוף מחזיקי עניין

אין הקבלה ב-LEED-NC v2009.

#### ▪ סעיף 8.7 (ניקוד מאושר) מלווה בנייה בת-קיימא

IDC2 LEED Accredited Professional (ניקוד מאושר).

#### הקבלה:

בשני כלי המדידה הסעיפים שואפים לקדם הטמעת עקרונות לבנייה בת-קיימא בתהליך התכנון ולייעל את תהליכי התעדת הבניין לקבלת ההסמכה של כלי המדידה.

#### הבדלים עיקריים:

השוואת כלי מדידה לבנייה ירוקה | המיזם המשותף לקידום תחום הבנייה הירוקה באקדמיה

- מיקום הסעיף:

ת"י ממוקם סעיף זה בפרק ניהול אתר הבנייה.

ב-LEED-NC v2009 אין פרק המוקדש לניהול אתר הבנייה. הסעיפים ממוקמים בפרק Innovation and Design Process (תהליכי חדשנות ועיצוב), המקביל במידה מסוימת לפרק 9: חדשנות בת"י 5281.

- הגדרת קריטריונים להערכה:

ת"י דורש כי המלווה המוסמך ילווה את תהליכי התכנון וההקמה של הבניין.

LEED דורש כי המלווה המוסמך יהיה משתתף עיקרי בצוות הפרויקט.

**סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 8: ניהול אתר הבנייה ל-LEED-NC v2009**

**הבדלים עיקריים:**

LEED-NC v2009	ת"י 5281	ניהול אתר הבנייה
MRC2	8.1	סעיף
Construction Waste Management	אחסון והפרדת פסולת בניין הניתנת למחזור או שימוש חוזר	שם הסעיף
חומרים ומשאבים	ניהול אתר הבנייה	פרק
לצמצם העברת פסולת בנייה למטמנות ולשריפה	לעודד מיון והפרדה של פסולת באתר	מטרה
לכל הפחות מנפח פסולת הבנייה יופרדו 50% לשימוש חוזר	תכנית לאחסון והפרדה של שלושה סוגי פסולת, לכל הפחות	קריטריונים
ללא הקבלה	8.2	סעיף
	מחזור, שימוש חוזר וסילוק פסולת ועודפי עפר	שם הסעיף
SSp1	8.3	סעיף
Construction Activity Pollution Prevention	מזעור השפעות אתר הבנייה	שם הסעיף
Sites Sustainable בני קיימא	ניהול אתר הבנייה	פרק
תנאי סף	לא סעיף מחייב	הגדרה
לצמצם זיהומים הנגרמים מפעילות הבנייה על ידי שליטה בסחף קרקע, שיקוע תשטיפים ואבק הנישא באוויר	לעודד ניהול המונע זיהום, צמצום צריכת אנרגיה וניצול משאבים ולשמור על רווחתם של התושבים בסביבת האתר	מטרה
תכנית למניעת סחף קרקע, שיקוע תשטיפים ואבק הנישא באוויר	מינוי של אחראי על ההיבטים הסביבתיים בפרויקט	קריטריונים
EAp1, EA3	8.4	סעיף
Fundamental Commissioning of Building Energy Systems Enhanced Commissioning	בדיקות מערכות הבניין לפני מסירה	שם הסעיף
אנרגיה ואטמוספירה	ניהול אתר הבנייה	פרק
תנאי סף	לא סעיף מחייב	הגדרה
לוודא שמערכות הבניין המשפיעות על צריכת אנרגיה, הותקנו בהתאם לתכנון	לוודא שמערכות הבניין הותקנו בהתאם לתכנון	מטרה
EA3	8.5	סעיף
Enhanced Commissioning	מדריך למשתמש בבניין	שם הסעיף
אנרגיה ואטמוספירה	ניהול אתר הבנייה	פרק
הגדרת ניהול תהליך התכנון. הכנת מדריך למשתמש הנה אחד מהקריטריונים בתנאי הסעיף	לספק הדרכה למשתמשי הבניין	מטרה
ללא הקבלה	8.6	סעיף
	שיתוף מחזיקי עניין	שם הסעיף
IDc2	8.7	סעיף
Accredited Professional	מלווה בנייה בת-קיימא	שם הסעיף
חדשנות	ניהול אתר הבנייה	פרק
המלווה המוסמך יהיה משתתף עיקרי בצוות הפרויקט	המלווה המוסמך ילווה את תהליכי התכנון וההקמה של הבניין	קריטריונים

## פרק 9: חדשנות

- **סעיף 9.2** (ניקוד מאושר)  
**כושר ההסתגלות של הבניין**  
 אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

- **סעיף 9.3** (ניקוד מאושר)  
**חדשנות בקטגוריות אשר לא צוינו**  
 IDc1 LEED Innovation in Design (ניקוד מאושר).

### הקבלה:

בשני כלי המדידה הסעיפים שואפים לאפשר לצוותי התכנון לתכנן ביצועים חדשניים אשר אינם מצוינים, ולהוכיח ביצועים מעולים מעבר לדרישות המפורטות בכלי המדידה.

- **סעיף 9.4** (ניקוד מאושר)  
**שימוש בבניין ככלי למידה**  
 אין הקבלה ב- LEED-NC v2009.

## סיכום הקבלת סעיפי ת"י 5281 פרק 9: חדשנות ל-LEED-NC v2009

### הבדלים עיקריים:

LEED-NC v2009	ת"י 5281	חדשנות
ללא הקבלה	9.2	סעיף
	כושר ההסתגלות של הבניין	שם הסעיף
IDc1	9.3	סעיף
Innovation in Design	חדשנות בקטגוריות אשר לא צוינו	שם הסעיף
ללא הקבלה	9.4	סעיף
	שימוש בבניין ככלי למידה	שם הסעיף

**סעיפים ב-LEED-NC v2009 אשר זיכו את הבניין בניקוד, ללא הקבלה בת"י 5281**

- **פרק Sustainable Sites – אתרים בני-קיימא**  
**סעיף SSc6.2 Stormwater Design - Quality control**  
 ניהול מי נגר – הבטחת איכות
- **פרק Materials and Resources חומרים ומשאבים**  
**סעיף MRc7 Certified Wood**  
 עץ ממקור מאושר
- **פרק Indoor Environmental Quality איכות הסביבה הפנים מבנית**  
**סעיף IEQ3.1**  
**Construction Indoor Air Quality Management Plan—During Construction**  
 תכנית להבטחת איכות האוויר בבניין בזמן הבנייה  
**סעיף IEQ3.2**  
**Construction Indoor Air Quality Management Plan—Before Occupancy**  
 תכנית להבטחת איכות האוויר בבניין לפני אכלוס

**סיכום:**

סעיפים ב- LEED-NC v2009 אשר זיכו את הבניין בניקוד, ללא הקבלה בת"י 5281		
ת"י 5281	LEED-NC v2009	
ללא הקבלה	SSc6.2	סעיף
	Stormwater Design - Quality control	שם הסעיף
	Sustainable Sites	פרק
	ניהול מי נגר – הבטחת איכות	מטרה
ללא הקבלה	MRc7	סעיף
	Certified Wood	שם הסעיף
	Materials and Resources	פרק
	עץ ממקור מאושר	מטרה
ללא הקבלה	IEQ3.1	סעיף
	Construction Indoor Air Quality Management Plan—During Construction	שם הסעיף
	Indoor Environmental Quality	פרק
	תכנית להבטחת איכות האוויר בבניין בזמן הבנייה	מטרה
ללא הקבלה	IEQ3.2	סעיף
	Construction Indoor Air Quality Management Plan—Before Occupancy	שם הסעיף
	Indoor Environmental Quality	פרק
	תכנית להבטחת איכות האוויר בבניין לפני אכלוס	מטרה

## 4. השוואת כלי המדידה: מסקנות

### 4.1 הבדלים כלליים בגישה

ההשוואה בין כלי המדידה אינה פשוטה, ובמקרים מסוימים, בהם אין סעיפים מקבילים בשני כלי המדידה שהם זהים בהגדרותיהם ובדרכי המדידה והדירוג שלהם, אינה אפשרית.

בסקירת מקרה הבוחן של בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, כלי המדידה מסווגים להערכת המבנה באופן שונה: סעיפים רבים בת"י 5281 אינם קיימים, או לחילופין אינם מקבילים ניקוד בהשוואה ל-LEED ולהפך. הדבר ניכר כבר בקטגוריית המבנה. בת"י 5281 חלק 4 מתייחס לדרישות למוסדות חינוך, ואילו בנוגע להגשת ההסמכה ל-LEED, הגרסה המתייחסת למבני מוסדות חינוך לא כוללת התייחסות למוסדות אקדמיים, ולפיכך הוגש הבניין ל-LEED-New Construction v2009, שלא מתייחס ספציפית להיות המבנה מוסד לימודים אקדמי.

בנוסף, כפי שצוין, הפרקים וסעיפיהם בכלי המדידה אינם זהים. השינויים באים לידי ביטוי בהגדרת הסעיפים ו/או בתכניהם ו/או בדרישות הפרטניות והמדדים להערכתם. כמו כן, כלי מדידה אחד אינו סוקר בהכרח את כל שלבי החיים של המבנה, שנסקרים בכלי המדידה השני (ראו למשל סעיף IEQ3.1, עמ' 36), ואינו כולל את כל סעיפי המדידה שנכללים בפרקי כלי המדידה האחר (ראה סעיפים ללא הקבלה בטבלאות הסיכום של תתי-סעיפים 2.1-2.10). שני כלי המדידה מדגישים שלבים שונים במחזור חיו של המבנה, ומסתמכים על מאגרי נתונים, הנחיות ושאלונים שונים.

**למרות הדמיון על פני השטח (בשמות הסעיפים או בתכניהם) אין בהכרח חפיפה בין הסעיפים, ולכן עמידה בסעיף ב-LEED אינו מקנה בהכרח עמידה בתקן 5281** (ראה סעיף 1.2.2, עמ' 9, סעיף 5.4.4 עמ' 20). כמו כן, כלי המדידה סוקרים את מחזור חיו של המבנה באופן שונה, מכאן שההשוואה בין תוצאות דירוג המבנים, אינה מעידה על רמה זהה של בנייה ירוקה, מכיוון שהדגשים בכל תקן שונים.

ניתן להבחין ולאפיין גישות שונות מתוך ההשוואה של כלי המדידה:

#### א. גישה מיכניסטית

מסגרת חשיבה מיכניסטית, מקטלגת ומגדירה פתרון טכני ודטרמיניסטי לבעיה נקודתית ואינה מאפשרת גמישות בהשגת התוצאות הנדרשות. גישה זו מאבדת את הראייה ההוליסטית הרחבה, אשר נדרשת בתכנון בר קיימא, מתוך ההכרה בבניין וסביבתו כמערכת מורכבת, חיה ויצרנית, בעלת השפעות הדדיות, דינמיות והמשכיות. לדוגמא:

השוואת סעיפי אנרגיה 1.1.3, 1.2.1/2/3/4, 1.2.7 בת"י 5281 לסעיפים EAp2 Minimum Energy Performance ו-EAc1 Optimized Energy Performance (עמ' 18), מדגימה גישה מיכניסטית בלתי מתגמשת של ת"י 5281, אשר אינה עולה בקנה אחד עם הגישה ההוליסטית של תכנון בר-קיימא. הסעיפים בת"י 5281, בוחנים **בנפרד** את מערכות הבניין, המשפיעות על צריכת האנרגיה, בעוד שסעיפי ה-LEED משקלים את כל מערכות הבניין ובודקים את השפעותיהן ההדדיות ואת התפקוד האנרגטי השלם של הבניין. ב-LEED לא מפורטים אמצעים מחייבים להשגת רמת האנרגיה אלא נדרש להציג את סך שקלול צריכת האנרגיה הכללית, המוערכת, של הבניין. במקרה זה, גישתו של ת"י 5281 מחייבת בחינה פרטנית שאינה מייצגת באופן שלם את ביצועיו של הבניין ואינה מאפשרת גמישות בדרך להשגת התוצאות הנדרשות.

## דוגמא נוספת:

השוואת סעיפים 3.4 "ניהול מי נגר עילי וניקוז" ו-Stormwater Design—Quantity Control SSc6.1-1 (עמ' 25), מדגימה התייחסות רחבה יותר של כלי מדידה אחד לעומת השני, לנושא הנבדק. ב-LEED מיקום הסעיף בפרק "אתרים בני-קיימא" ולא בפרק המים, מעיד על שילוב הנושא יחד עם נושאים נוספים: שני כלי המדידה מתייחסים לכמויות המים ולניקוזן, אך ב-LEED ישנן בנוסף דרישות להגנה, שימור ושיפור המערכות האקולוגיות בהן יזרום הנגר. יחד עם זאת, דרישתו של LEED לתכנית ניקוז לתקופת חזרה של 1-2 שנים (לעומת 5 שנים בת"י 5281), הנה בסיסית מאוד ואינה מאפשרת לקיחת נתוני מקרי קיצון בחשבון.

## ב. גישת Top Down

גישת ה-Top Down, מכתיבה את הצרכים המקומיים במקום לאתר את הדרישות מן השטח. מתוך השוואת מטרות סעיפים מקבילים, ניתן להבחין כי הגדרת המטרות בת"י 5281 נוטות לקבל אופי כמותני המתייחס לנתוני צמצום אנרגיה, בשונה מניסוח המטרות בסעיפי ה-LEED, אשר נוטה יותר למינוח איכותני ומתייחס להשפעות רחבות יותר, מעבר להתייעלות אנרגטית, לדוגמא:

ת"י 5281, סעיף 1.1.1 תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים (עמ' 10) מטרת הסעיף בת"י 5281: הורדת נצילות אנרגטית.

מטרת הסעיפים המקבילים IEQc7.2, IEQc7.1: רווחה ויצרנות של משתמשי הבניין.

ת"י 5281, סעיף 1.1.4 תאורה טבעית בשטחים משותפים (עמ' 10) מטרת הסעיף בת"י 5281: הורדת נצילות אנרגטית.

מטרת הסעיף המקביל IEQc8.1: לספק למשתמשי הבניין קשר עין עם החוץ.

ת"י 5281, סעיף 4.3 חומרים ומוצרים מקומיים (עמ' 10)

מטרת הסעיף בת"י 5281: לצמצם את שינוע חומרי הבנייה.

מטרת הסעיף המקביל MRc5: להעלות את הביקוש למוצרים מקומיים.

ת"י 5281 מפנה 37% ממשקל הניקוד הכולל לפרק האנרגיה לעומת 32% ב-LEED (ראה טבלת השוואה בנספח, עמ' 7). ניתן להניח שהמשקל הרב לנושא צמצום וחיסכון באנרגיה בא יחד עם מחויבותו של המשרד להגנת הסביבה, לעמוד בדרישות צמצום פליטות CO<sub>2</sub>. הפניית התמקדות בלתי פרופורציונאלית לנושא שימור האנרגיה בת"י 5281, מדגימה את גישת ה-Top Down, אשר מכתיבה את הצרכים המקומיים, על פי אינטרסים מדיניים שונים, במקום לאתר את הדרישות מן השטח ולהתאימן לדרישות התקן. הפניית חשיבות רבה מדי לנושא אחד, מורידה מערכם של יתר נושאי הבנייה הירוקה ומסיטה מהם השקעות ומשאבים לצורך פיתוחם ושכלולם, כך שגישה זו אף עומדת בסתירה לערכי בנייה בת-קיימא, המתייחסים למירב ההשפעות הסביבתיות של תהליכי הפיתוח והבנייה ולתרומתן ההדדית המצטברת של כל מערכות המבנה.

## 4.2 הבדלים באופן העמידה בדרישות התקן

לצורך ביצוע פרויקטים של בנייה ירוקה, נדרשת העסקה של מתכננים ויועצים מתחומים שונים, אשר מספקים ידע מקצועי חיוני להתאמה ויישום של תכניות הבנייה בהתאם לסעיפים שונים בתקן בנייה ירוקה (דרישות סף או ניקוד בחירה). בניין בית הספר הוגש בתחילה ל-LEED, והחלטה להגישו לת"י 5281 הייתה מאוחרת יותר (ולמעשה הבניין תוכנן וחלק ניכר מתהליך הבנייה בוצע טרם השלמת הנוסח המעודכן של ת"י 5281 (2011). עם ההחלטה על ההגשה לתקן הישראלי, עלה צורך לתיקון ושינוי הדוחות הקיימים (שנבנו על פי צרכי ההגשה ל-LEED), ואף נדרש גיוס של יועצים נוספים שלא שותפו בתהליך ההסמכה ל-LEED. הדרישה בסעיפים ויועצים נוספים מעידה על גישות שונות בין התקנים. להלן פירוט הסעיפים והיועצים שנוספו לצורך בניית תיק ההגשה לת"י 5281:



- **דירוג אנרגטי ברמה A בת"י 5282** – לפי ת"י 5281, דירוג ברמה 5 כוכבים מצריך עמידה ברמה אנרגטית A בת"י 5282 (תקן לדירוג בניינים לפי צריכת האנרגיה, שמהווה בסיס לפרק האנרגיה בת"י 5281). בעוד שלהסמכת LEED סופקו נתונים לפרק האנרגיה ע"י האדריכלים כנדרש, לצורך התקן הישראלי הוצגו הנתונים באמצעות מידול אנרגטי שנבנה ע"י יועצת האנרגיה.
- **יועץ הידרולוג** – נדרש בשל ההתייחסות השונה בנושא **מים** ו**חסכון במים**. סעיף החזרת מי התהום בת"י 5281 הצריך תוספת ביועץ מוסמך, הידרולוג. על ההידרולוג לחשב את רמת החלחול בשטח הפרויקט במשך 5 שנים ו- 20 שנה, ובהתאם לממצאים לתכנן בור חלחול באתר הבניין (ראו בהשוואה סעיף 3.4: *ניהול מי נגר עילי וניקוז*). ניתן לומר כי בת"י 5281 סעיף זה נבדק בחומרה רבה, היבט מובן בהתייחסות לבעיית מחסור המים בישראל.
- **אקולוג** – הוספת אקולוג לצוות התכנון נדרשת לאפשר התייחסות לסעיף 2.7: *אקולוגית האתר*. ההסמכה האמריקאית של LEED שמה דגש בסעיף זה על שימור 50% משטחי האתר שאופיינו כבעלי ערכים אקולוגיים, כולל שטחי גגות, ואינה מצריכה הוכחה של ערכי האתר והתוכניות לשימורו ברמה האקולוגית ע"י אקולוג מוסמך. יצוין עוד, כי במהלך החיפוש אחר אקולוג לביצוע המשימה הנדרשת לת"י 5281, ניכר חוסר ניסיון של אקולוגים לעבוד עם דרישות התקן המעודכן, אך עם יישום התקן וחדירתו לשוק מן הסתם יחול שיפור בהיבט זה (ראו בהשוואה פרק 2: *קרקע*).
- **קרינה** – בהסמכת LEED אין התייחסות לקרינה בלתי מייננת, בעוד בת"י 5281 זהו תנאי סף/מחייב.

#### 4.3 פוערים בולטים בהתייחסות שני התקנים בהקשר למקרה הבוחן

השוואת כלי המדידה על בסיס מקרה הבוחן מעלה מספר נקודות מרכזיות בהן ניכרת התייחסות שונה:

- א. **ת"י 5281, סעיף 6.1 ניהול הפסולת התפעולית (מעורבת/ מוצקה)**  
 הסעיף המקביל ב-LEED, MRp1, הנו סעיף סף הדורש לכל הפחות תכנון אמצעי מחזור לשישה מרכיבי פסולת. בת"י 5281 הסעיף אינו מחייב ודורש תכנון אמצעים למחזור מרכיב אחד של פסולת ולכל היותר שלושה. דוגמא זו מציגה פער גדול מאוד בהצבת רמת ההישגים של ביצועי מערכות הבניין בין כלי המדידה. LEED מגדיר את הסעיף כתנאי סף כאשר ת"י אינו מחייב קיום סעיף זה, ודרישת המינימום ב-LEED גדולה פי-6 מהדרישה המינימאלית בת"י 5281.  
 שני הסעיפים זיכו את הבניין בניקוד, עובדה הממחישה את אי האחידות בהערכת ודירוג ביצועי מערכות המבנה בכלי המדידה הנבחנו.
- ב. **ת"י 5281, סעיף 9.4: שימוש בבניין ככלי למידה**  
 סעיף זה בת"י 5281 זיכה את בית הספר ב-4 נקודות. אחת ממטרותיו של המבנה היא לשמש כמרכז להדגמת עקרונות בנייה ירוקה, מתוך שאיפה להגביר את המודעות של הציבור הישראלי לנושאי קיימות ובנייה ירוקה. העלאת המודעות לבנייה ירוקה וליתרונותיה היא הבסיס לקידומה. ב-LEED לא קיימת מקבילה לסעיף זה.
- ג. **ת"י 5281, סעיף 1.2.3: אנרגיה מתחדשת באתר**  
 סעיף זה מעניק ניקוד (0.8 נקודות) למערכת תרמו-סולרית ומגדיר עבודה הספק מינימלי של 6 קילוואט שיא קירור. למרות שהמערכת בבניין בית הספר ללימודי הסביבה מגיעה להספק מינימלי גדול פי 5 מהדרישה בתקן,

של 30-40 קילוואט (על פי הנתונים שהוגשו לוועדת האנרגיה של מת"י), התקן אינו מעניק ניקוד נוסף על ביצועים אלו. זו דוגמה למגבלות התקן, לעומת ההתפתחויות ושיפורים בידע ובביצועים הטכנולוגיים בשוק הבנייה הירוקה.

לעומת זאת, יש פוטנציאל לניקוד הרבה יותר גבוה בשימוש במערכות חלופיות אחרות לאנרגיה מתחדשת: פוטו-וולטאית ומשאבות חום קרקעיות. בנוסף, מעניין לציין כי חלוקת הניקוד בסעיף לאנרגיות מתחדשות מתייחסת באופן שונה למערכות שונות: הניקוד המרבי לשימוש במערכת פוטו-וולטאית הוא 3.2 נק', והניקוד המרבי לשימוש במשאבות חום קרקעיות הנו 3.2 נק', כאשר בהתייחסות לשתי מערכות אלו ישנו ניקוד שונה בהתאם להיקף הביצועים של המערכת, שאינה נכללת בהתייחסות למערכות מיזוג תרמו-סולריות, המקבלת ניקוד קבוע כאמור לעיל.

#### ד. שימוש בתוכנת CFD [סעיף EQp1 ב-LEED]

במקרים בהם הפרויקט הנבדק אינו עונה על הדרישות המרשמיות של תקן ASHRAE 62.1, על המתכננים לבדוק ולהציג חישובים בתוכנה דוגמת CFD, על פי סעיף EQp1 ב-LEED. חישובים אלה דרושים גם לצורך עמידה בסעיפים נושאי ניקוד נוספים, כמו EQc2, הנדרשים כדי לעמוד ביעד הניקוד של LEED. ת"י 5281 מעניק ניקוד נוסף על שימוש בתכנה מסוג CFD, אך מאפשר גם הצגת חישוב ידני. זאת, ככל הנראה בשל העלויות הגדולות הכרוכות בשימוש בתוכנות CFD, שטרם נמצאות ברשות מרבית המתכננים בישראל. חשוב לציין כי תקן ASHRAE 62.1, שתורגם לת"י 6210, כבר מחויב כיום, ולכן המצב בתקן הישראלי זהה כמעט למצב על פי LEED.

#### ה. ת"י 5281, סעיף 5.4.4: איכות האוויר בתוך הבניין, חיישני פחמן דן-חמצני

ת"י 5281 מגדיר תכונות מאד ספציפיות של מערכות אנרגיה יעילות ומעניק עבורן ניקוד, אולם לא מכסה את כל סוגי המערכות. כך לדוגמה, מערכת הקורות הקורנות המותקנת בבניין, שמספקת אקלום יעיל, אינה מוכרת בתקן הישראלי ואינה מתגמלת את הבניין בניקוד, למרות שהוא עומד בתנאי הסעיף. זאת משום שהתקן אינו מאפשר את מדידת ביצועי המערכת הנבחנת (למרות תת-סעיף 5.4.4, אשר מתייחס להימצאותם של חיישני CO<sub>2</sub> בפתחי יניקת אוויר צח). על פי LEED, סעיף IEQc1 הדורש חיישני CO<sub>2</sub> מזכה את הבניין בניקוד, משום שהוא מאפשר מדידת כמות אוויר במערכות של קורות קורנות, בהן מסופק אוויר צח באופן תמידי (הקיימות בבניין).

דוגמא זו, ממחישה את קצב התעדכנות כלי המדידה, שאינו עומד בקצב התפתחות האמצעים הטכנולוגיים בענף הבנייה הירוקה ואת חוסר האפשרות לגמישות בהערכת הביצועים. ת"י 5281 אינו מכיר במערכת מיזוג חדשנית ואינו מאפשר את מדידת ביצועי המערכת הנבחנת, בעוד שב-LEED המערכת מוכרת ולכן הבניין זוכה לניקוד בכלי מדידה אחד ולא בשני.

## ו. ת"י 5281, סעיף 1.2.1: צריכה לתאורה

הדרישות בתקן לתאורה חסכונית באולמות ובמעבדות מתייחסת למבני חינוך, בעוד שנקודות ספציפיות לא ניתנות למימוש בבניין בהיותו בניין אקדמי – ללא אולם בית-ספר ומעבדות. הניקוד בסעיף 1.2.1 (הכולל 0.4 נקודות) מתייחס לתאורה באולמות ספורט, אך מכיוון שבמבנה אין אולם ספורט לא התקבל ניקוד. זאת למרות שבבניין קיים אולם הרצאות בו משולבת תאורה טבעית. כלומר, מכון התקנים לא אישר קבלת ניקוד עבור ביצועי אולם ההרצאות באף אחד מהסעיפים של התקן, למרות הישגיו בתאורה.

## ז. ת"י 5281, סעיף 1.2.2: דוד שמש

דוד שמש אינו מותקן בבניין מכיוון שכל שטח פוטנציאלי בחזית הדרומית של הבניין ועל הגג מנוצל לטובת מערכת השפופרות הסולאריות. ת"י 5281 מזכה בניקוד של 0.8 על דוד שמש, אך פרויקט זה אינו זכאי לקבלת הניקוד. זאת למרות שבבדיקה טכנו-כלכלית שהוצגה למכון התקנים, הודגם כי החיסכון בחשמל הנובע מהקצאת שטח קליטת שמש לטובת המערכת התרמו-סולארית המפעילה את המיזוג בבניין ובמבנים סמוכים, גדול מהחיסכון של הפניית שטח זה לטובת חימום מים עבור מקלחות אופניים, עבורו נדרשת כמות חשמל קטנה בתדירויות לא גבוהות.

## ח. ת"י 5281, סעיף 1.28: שרתים

יחידת האספקה ויחידת המחשוב לבניין הן חלק ממערכת כללית של אוניברסיטת תל-אביב ונמצאת בתוך הקמפוס. השימוש במערכת קיימת הוא צעד חסכוני ויעיל, אולם המערכת הנוכחית של האוניברסיטה קיימת עוד משנות ה-90 ואינה חסכונית, ולכן אין הבניין זוכה בניקוד בסעיף זה.

## ט. טורבינות רוח

בבית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר מיועדת התקנה של טורבינת רוח קטנה. ת"י 5281 אינו מזכה את הבניין בניקוד על סעיף זה מכיוון שבשלב זה הוכנה עבורה תשתית בלבד, והטורבינה עצמה לא הותקנה. כמו כן תפוקת החשמל הצפויה מהטורבינה קטנה מדרישות ת"י 5281.

## 5. סיכום

מטרתם המרכזית של כלי המדידה וההערכה השונים לבנייה ירוקה, בהם שני הכלים הנסקרים במסמך זה – ת"י 5281 ו-LEED – משותפת: יישום עקרונות פיתוח בר-קיימא בתכנון ובבנייה. כלים אלה מהווים לפיכך נדבך משמעותי בדרך לקידום היבטים ירוקים ובני-קיימא בענף הבנייה בעולם. ההשוואה בין ההסמכה לת"י 5281 להסמכת LEED, על בסיס מקרה הבוחן של בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת תל-אביב, הוא ניסיון ראשון לבחינת ההבדלים בין תקני בנייה הירוקה אלו, ומידת השפעתם על היבטים ומאפיינים שונים של בניין במדינת ישראל.

כפי שצוין בהקדמה (ראה סעיף 1.1), תהליך תכנון בניין בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, התבסס בתחילה על הסמכתו ל-LEED ורק בשלב מאוחר יותר הוחלט, בנוסף, להסמיכו על פי ת"י 5281. החלטה זו אילצה את המתכננים לעמוד בקריטריונים נוספים רבים, כפי שפורט בסעיף 3, וכן להשתמש ביועצי תכנון נוספים, כפי שפורט במחקר זה בסעיף 4. התכנון הראשוני שהותאם לדרישותיו של כלי מדידה אחד, לא התאים במלואו לדרישותיו של כלי המדידה השני. אין ספק אם כך, בשוני הרב בין שני כלי המדידה שמשקף את העובדה שהם פותחו על ידי גופים שונים, במדינות שונות.

כלי המדידה מותאמים לדפוס הכלכלה והשווקים בענפי הבנייה המקומיים. הדגשים השונים של כלי המדידה, בנושאים השונים שנבדקו, הנם כלי להמחשת הנושאים המשמעותיים המקומיים הנמצאים בבסיס ניסוח ועיצוב כלי המדידה. על מנת להבין את משמעות העמוקה של הבדלים אלו, יש לבצע מחקר נוסף הבוחן נושאי מדיניות סביבתית בהקשר של השוואת כלי המדידה: גורמי פיתוח כלי המדידה, פיתוח שיטת הניקוד ותהליך ההסמכה.

כאמור, כאשר בוחנים סעיפים ספציפיים, ההשוואה מחדדת נושאים מסוימים שמקבלים ביטוי שונה בכל אחד מהתקנים:

### • אי אחידות בהערכה ודירוג רמת ביצועים

מן ההשוואה עולה כי פירוט הסעיפים מכיל יישום של עקרונות ואמצעים שונים לטובת מטרות דומות (לדוגמה אנרגיה מתחדשת או תאורה טבעית), וכי הדגשים השונים הללו משפיעים במידה רבה על פוטנציאל הניקוד של כל בניין. מכך מסתמן כי בכדי לזכות בניקוד גבוה, יש ערך לתכנון מראש על פי דרישות תקן ספציפי, וכי תכנון זה לא בהכרח יזכה לניקוד באותה רמה בתקן אחר. במילים אחרות, הכרה בבניין כירוק "מצטיין" (אם זה במונחים של LEED Platinum או דירוג 5 כוכבים בת"י 5281) אינה הכרה גורפת, אלא תלויה בתנאי הניקוד של תקן ספציפי.

### • אי התעדכנות בקצב המותאם לשוק הבנייה

עריכת השוואת כלי המדידה על בסיס בניין מתקדם ביחס לשוק הישראלי, מעידה על מקומות בהם התקן הישראלי מותאם באופן מובהק לשוק המקומי. בנושאים שונים, ת"י 5281 אינו מזכה את הפרויקט במלוא הנקודות להן הוא נמצא זכאי בתקן אחר, אשר מותאם לשוק מתקדם יותר או לחלופין מזכה בניקוד על פי קריטריונים מחמירים פחות או יותר מכלי המדידה השני וזאת שוב, בשל התאמתו לשוק ולתנאים המקומיים.

### • גישות ומסגרות חשיבה בניסוח כלי המדידה

עבור מכון התקנים הישראלי, אשר אחראי על תיקון ופיתוח ת"י 5281, ההשוואה בפרט ותהליך ההתעדה הכפול בכלל, מעידים על שוני בגישות כלי המדידה לנושאים ספציפיים ויכולים להעלות רעיונות לעדכון התקן בהמשך: אם בצורך בשינוי תפיסתי (גישה הוליסטית לעומת גישה מיכניסטית), ואם בצורך בהסתכלות רחבה יותר של הנושאים הנבדקים (מידע בנושא זה כבר הועבר למת"י במסגרת תהליך ההסמכה של הבניין).

פרט להמשך פיתוח וייעול כלי המדידה, ההשוואה המפורטת במסמך זה יכולה לשמש במישורים נוספים:

**א. פיתוח ראייה רחבה והכרת אמצעים שונים למימוש בנייה בת-קיימא**

השוני הרב המתגלה מתוך השוואת כלי המדידה, ממחיש את האמצעים המגוונים למימוש בנייה בת-קיימא. ההשוואה משרתת את המטרה החינוכית של הבניין, על ידי הפניית זרקור אל הישגים והיתרונות הסביבתיים של הבניין, כפי שהן מקבלות ביטוי בכל אחד מהתקנים. ומספקת פריזמה נוספת דרכה ניתן ללמוד על אמצעים מגוונים למימוש בנייה ירוקה בתוך הבניין. מידע זה יכול לשמש את צוות ניהול הבניין ביישום החזון של פיתוח הבניין כפלטפורמה לחינוך והעלאת מודעות על בנייה ירוקה בקרב קהלים שונים

**ב. חיזוק מיתוג ת"י 5281 :**

בתחילת תכנון המיזם המשותף, מטרה אחת של השוואת התקנים היתה לבחון את הפוטנציאל לתהליך התעדה הדדית בין כלי המדידה, אשר היה עשוי לחסוך תהליך התעדה כפול לפרויקטים של בנייה ירוקה. הקבלת כלי המדידה, יכולה לאפשר תהליך המרה של ההסמכה בכלי מדידה אחד למשנהו ועשויה לחזק את מיתוג התקן הישראלי, המותאם לתנאים וצרכים ישראליים.

ג. ההשוואה יכולה לשמש אנשי מקצוע אשר עתידים לעבוד עם שני התקנים, על מנת להבין את הפערים בהתייחסות לנושאים ספציפיים ואופן השפעתם על אפשרות לזכות בניקוד בכל אחד מהם.

## 6. נספח

מצ"ב מסמך מקדים: השוואה (כללית) בין תקני בנייה ירוקה: ת"י 5281 (2011) ו- LEED 2009 (באנגלית).