



בנייה בת-קיימא מדריך טכני

מהות התקן, מבנה, מתודולוגיה, ניקוד ודילוג,
תנאי סף ושלבי הערכה לקבלת

מדריך זה הוכן בסיווע המועצה הישראלית לבנייה יロקה

כתבה

פרק כללי - קין שוויז

פרק 1.1 - אדריכל יונתן נתניאן

פרק 1.2 - אדריכל יקיר למדן

פרק 2 - אביאל ילניק

פרק 4 - לירון דן

פרקים: 3,5,6,7,8 - יפעת סלע דודן

עריכה לשונית

חנית דרורן

היגוי ועריכה

רפאל ערסוי

אני גלר בלבן

אדריכל ברק פלמן

אדריכל רן אברהם - מנהל תחום בנייה יロקה, המשרד להגנת הסביבה

מהדורה 1

2018

הפקה: אנף דוברות תקשורת והסברה, המשרד להגנת הסביבה

מדריך זה נועד להנחות את הנורמים המעוורבים ולסייע להם בתכנון וביצוע של בניית יರוקה ובהוכחת עמידה בדרישות התקן הישראלי 5281. המדריך מתמקד במקרים העקרוניים, מפרט את אופן ההגשה של מסכמי התכנון ומציג דוגמאות הגשה מאושזרות. המדריך הוא כמעט עזר משלים לתקן ואינו בא להחליפו. הוא מחולק לפרקים בהתאם לחלוקת פרקי התקן.

המדריך נועד בעיקר להפצה אלקטרוני. הקובץ כולל קישורים (hyperlinks) המפנים למקורות הרלוונטיים. ניתן גם להדפיס אותו.

את המדריך כתבו כמה אנשי מקצוע בין השנים 2016-2017 והוא ראה אור בפעם הראשונה בשנת 2018. יתכן כי ממוצע כתיבת המדריך ועד למועד פרסוםו חללו או יחולו שינויים באופן התתייחסות לסייעי התקן. עוד יתכן כי ביחס לכמה מהסעיפים פורסמו הנקודות ופרשניות העוסקות בין היתר בריאות נדרשות להוכחת עמידה בדרישות התקן.

מדריך זה יעדכן מעת לעת, ובאחריות הקורא לוודא את עדכניתו באתר המשרד להגנת הסביבה:
<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/GreenBuilding/Pages/default.aspx>

יובהר כי כל העוסקה שימוש במדריך אחראי לפועל על פי הכתוב בתקן. התקן נגיש לעיון הציבור בספרית مكان התקנים הישראלי או באתר האינטרנט של המנכון. להלן קישור לקובץ הפרשניות:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/14csLQ5C6TzD3nT9cDKT_5dV2G6kADB84_oOrgI64xs/edit?ts=5ab10c2e#gid=2120280079

אם מוגלות סתיירות בין ההנחיות המובאות במדריך זה לבין קובץ הפרשניות לתקן, הפרשניות הן שיגברו, לרבות עדכון השוטף. שאלות ופרשניות יוסיפו להתרשם ממתכונת הנוהga עד כה על ידי גוף הבדיקה.

במקרה יש לכם הערות/הארות למדריך ניתן ליצור קשר בכתבota: gb@sviva.gov.il
יובהר כי זכויות הקניין הרוחני במדריך זה שייכות לממדינת ישראל - המשרד להגנת הסביבה. המשמש רשאי לעשות "שימוש הוגן" במדריך ולציין את המקור. אין לעשות שימוש מסחרי במדריך או בכל חלק ממנו ללא הסכמה מראש ובכתב מהמשרד.

אני מוקווה כי מדריך זה יהיה לכם לעזר ויקדם את כלל העוסקים בתחום הבניה הירוקה.

בברכה,

אדן' בן אברהם

מנהל תחום בנייה ירוקה
המשרד להגנת הסביבה

תוכן העניינים

6	מבוא מהו התקן הישראלי לבניה יrokeה?
7	1. מtradולוגיה
8	2. אילו מבנים ניתן למדוד ולדרג על פי התקן?
9	3. הוראות הנוגעות למבנים קיימים (לשיפוץ) ולחוספות בנייה
10	4. מבנה התקן
11	5. מבנה המדריך
12	6. ניקוד מינימלי ודרישות מחייבות לפי דירוג
14	7. בנק הניקוד
15	8. משקלות
17	9. תנאי סף
18	10. תהליכי תכנון 11. פרקים ומאפיינים בת"י 5281

פרקii המדריך

01	אנרגיה
02	קרקע
03	מים
04	חומרים
05	בריאות ורווחה
06	פסולת
07	תחבורה
08	ניהול אתר בנייה

מבוא | מהו התקן הישראלי לבנייה יロקה?

בנייה יロקה היא בנייה יידידותית לסביבה ול משתמש, התורמת לחיסכון ומייעלת את השימוש במשאבים מתקלים. זאת על ידי שימוש חדש ומייחר מרבי של הקיטים, וכך זאת תוך חתירה לשימורה על הבריאות ועל איכות החיים של כלל המשתמשים במבנה. הבניה היロקה כוללת היבטים של העמלה ותוכנן המבנה למרחב, עיצוב מעטפת הבניין, ישום תשתיות וטכנולוגיות, לצד התייחסות למרכיבים ערכיים, חברתיים ותרבותיים.¹

מדדיך טכני זה הוא כלי עבודה למתקנים, לאדריכלים ולמנהלי פרויקטים לצורך יישום התקן הישראלי לבנייה בת קיימה ("בנייה יロקה") - ת"י 5281, וכן לכל המעוניין לקרוא ולהעמיק בדרישות התקן זה.

התקן הישראלי לבנייה יロקה הוא מעטפת להוואות, להנחות ולתקנים נכטיבים בעגנון גושאים הקשורים בבניה יロקה. מקצת ההוואות והדרישות בתקן נכתבו במוחך עברו ומקצתן מבוססת על הפניה לתקנים נוספים (ישראלים וזרים) וכן למסמכים הנחוצים של רשותי ומשרדי ממשלה. התקנים ומסמכיהם הנהנחים משמשים לצד ההוואות שבתקן לצורך יישום הדרישות ומהווים מدد אחד, מקצוע ומוסכם לפראקטיקה הטובה ביותר.

התקן הישראלי לבנייה יロקה הוא מודולרי למיניהם ומאפשר שימושו בדרכים שונות בהתאם למידת השפעתם של בניינים על הסביבה, לצד בחינת איכות החאלרים הפנימיים. התקן הוא מكيف וכלל קритריונים ממוגן גושאים ודיסציפלינות המחולקות לפרקים: אנרגיה, קרקע, מים, חומרים, בריאות ורווחה, פסולת, תחבורה, ניהול וחדשנות.

התקן אושר ביוני 2016 והוא מורכב משלושה חלקים עיקריים:

- חלק 0 - מפרט דרישות כלליות, כגון: חלות התקן, מונחים והגדרות, ניקוד ודרישות, שלבי הערכה והתעדה.
- חלק 1 - מתמקד בייעוד של בניינים שונים בנייני משרדים וככל דרישות לבניין משרדים, מוסדות חינוך, בנייני אכסון תיירות, מוסדות בריאות, בנייני מסחר ובינוי התקהילות ציבורית.
- חלק 2 - מתמקד בייעוד של בנייני מגורים.

תקנים נוספים בסדרת התקנים לבנייה בת קיימה (בנייה יロקה) הם התקן לבניין תעשייה, התקן למתחמי תעשייה קיימים, והתקן לגראין ומעטפת של בנייני משרדים. ניתן להחיל את סדרת התקנים הישראליים ת"י 5281 על בניינים חדשים, על בניינים קיימים (בתהליכי שיפוץ) ועל תוספות בנייה.

המדריך הטכני עוסק בחלקים האלה:

סוגי מבנים	חלקי התקן
דרישות כלליות	ת"י 5281 חלק 0
בנייני משרדים	ת"י 5281 חלק 1
בנייני מוסדות חינוך (הגיל הרך ובתי ספר, השכלה גבוהה)	בניינים שאינם בנייני מגורים
בנייני אכסון תיירותי	
בנייני מוסדות בריאות (מרפאות, בתים חולים)	
בנייני מסחר	
בנייני התקהילות ציבורית	

¹ מתוך אתר המשרד להגנת הסביבה > גושאים סביבתיים> בנייה יロקה

חלי' התקן	סוג מבנים
ת"י 5281 חלק 2	בנייני מגורים

חלי' נוספים בסדרה:

חלי' התקן	סוג מבנים
ת"י 5281 חלק 3.3	דרישות לבנייני משרדים- בנייני גרעין ומעטפת
ת"י 5281 חלק 9.1	דרישות לבנייני תעשייה
ת"י 5281 חלק 9.2	דרישות למתחמי תעשייה קיימים

1 | מתודולוגיה

הערכה של בניית על-פי ת"י 5281 מבוססת על עמידה בתנאי סף וציבורת נקודות בתשעה נושאים המוחלקים לפרקים: אנרגיה, קרקע, מים, חומרים, בריאות, פסולת, תחבורה, ניהול וחשנות. עבור כל נושא הוגדר בנק של ניקוד המוחלך בתורו למאפייני משנה ולקריטריונים. הערכת הפרויקט נעשית על-ידי בדיקת עמידת הבניין בקריטריונים המפורטים בתקן וציבורת של הניקוד שהוזמד לקריטריון.

ציבורת ניקוד בקריטריונים השונים, מעלה סף ניקוד מינימלי אשר הוגדר מראש, מעוניקה הכרה ("בנייה ירוק" ודרוג לפחות רכובות של ביצועים: "בנייה ירוק כוכב אחד (דרוג בסיסי) ועד בניין ירוק חמישה כוכבים (דרוג מצטיין)".

באמצעות דירוג על פי חמש רמות ניקוד אפשרי ת"י 5281 לכמה שיטות פרוייקטים להשתתף בשיטה הסביבתית בישראל ולסייע בקיום סביבת מגורים איכותית יותר, בראשיה יותר וחסכונית במשאבים, בהתאם ליכולת ולהיתכנות הרלוונטיות של כל פרויקט.

התקן מאפשר חופש מסויים בבחירה הקריטריונים שלפיהם יערוך הבניין ובאופן זה מאפשר חופש פעולה בבחירה רמת המעורבות, ההשקעה של הזמן ועקרונות העיצוב האדריכלי. אולם על מנת להבטיח שכל בניין שיוכר כבניין ירוק יעמוד במינימום של דרישות סביבתיות, נקבעו תנאי סף בכל אחד מנושאיו התקן. כדי לקבל הכרה כבניין ירוק הפרויקט חייב לעמוד בתנאי הסף ובדרישות המחייבות.

ת"י 5281 אינו עוסק רק בבנייה הבניין, והוא מעניק ניקוד גם על דרך ניהול האתר בתקופת הבניה וכן מניח את היסודות לתפעול ולתחזקה בניין קיימת לאורך חי' הבניין. הוא עושה זאת באמצעות ייעוד מערכות לניהול אנרגיה, מערכות בקרה לצריכת מים, ומטען חברות הדרכה לדירות ולמשתמשים על מנת שיוכלו להכיר היטב את הבניין ואת הממערכות והאלמנטים שהווטמו בו ולהשתמש בהם באופן מיידי.

2 | אילו מבנים ניתנים למדוד ולדרג על פי התקן?

התקן דין אך וריך בבנייני מגורים ששטחם גדול מ-60 מ"ר. בכל מקום בתקן שבו מוזכר "שטח לשימוש עיקרי" הכוונה לשטח המשמש לייעוד העיקרי של הבניין שתתקן זה חל עליו.

שימושי הבניין הנכללים בתחום התקן כוללים:

פירוט	שימושים
בנייה לדירות מגורים, בניינים למגוריו תלמידים (כגון מעונות), בתים אבות ודירות מוגן (לא כולל מחלקות סיעודיות).	מגורים
בנייני משרדים שאינם מרכזי מידע (כלומר בניינים שהשימוש העיקרי שלהם הוא חדרי שירותים).	משרדים ותעסוקה
מוסדות לגיל הרך, בתיה ספר, מוסדות להשכלה גבוהה (לא כולל מגוריו סטודנטים במכילות אוניברסיטאות ולא כולל מגורי תלמידים בפנימיות).	מוסדות חינוך
שטחים לייעוד מלונאי כפי שהוגדר בחוברת "תקנים פיזיים לתכנון וסיווג מתקני אכסון תיירותי" (לא כולל אתרי מחנאות - קמפינג).	אכסון תיירותי
בתים חולים (כלליים, מיוחדים, אוניברסיטאיים), מרפאות כליאות, מרפאות בריאות הנפש, מרפאות ילדים, טיפול הלב, מרפאות טרום לידה ומרפאות לטיפול בתינוקות (לא כולל חדרי מגורים של סגל העובדים כגון מעונות אחיות), בתים אבות ומעונות טיפוליים).	מוסדות בריאות
בנייה מסחרי הכוללים תצוגה ומכירה של סחורה כללית : חניות מסחר כללי, יחידות קמעונאיות המוכרות סחורה שאינה מזון; חניות מזון קמעונאיות: מרכולים (סופרמרקטים), חניות לבבו קטנות וחניות ימומיות (הפתוחות 24 שעות ביום); בתים עסק להכנת אוכל והסעה: מסעדות, בתי קפה, פאבים, מאפיות, חניות מזון מוגן. ספקי שירותים: בנקים, בתי דואר, מכבסות, סוכנויות נסיעות וכן חניות לבבו גדולות, מרכזי מסחר וקניות המקבצים את הנ"ל.	מסחר
מוזיאונים, גלריות אמנות, ספריות, בתים תפילה, מרכזי קהילתיים, מתקני פנאי כגון אולמות קולנוע, מרכזי ספורט, תיאטרואות ואולמות מופעים.	התקהלות ציבורית

עিורוב שימושים

במקרה של עיורוב שימושים, על כל חלק של מבנה שנבדק לעמוד בדרישות התקן כשלעצמם. הציון המשוקל לבניין לא יבוצע אם חלק מהמבנה (כלומר אחד או יותר מהיעודים במבנה) אינו/ם עומד/ים בדרישות התקן.

3 | הוראות הנוגעות למבנים קיימים (לשיפוץ) ולתוספות בניה

דרישות	פירוט	יעוד
מיינימום 55 נקודות עמידה בתנאי סף	בניה שונבנה מן היסוד, ושתפעלו או השימוש בו יתחלו לראשונה עם סימון של עבודות הבניה. בנייה חדשה במסגרת תמ"א 2-38 תיבחן ביעוד זה.	בנייה חדש
מיינימום 40 נקודות פטור מעמידה בתנאי הסף	עבודת בנייה היוצרת עיצוב חדש לבניין קיים (לרבות תוספת מצומצמת לבניין קיים) או/וגם שינוי מרכיבים קיימים של מערכת הבניין ושל השלד, כוללות חידוש של חלק עיקרי מערכות הבניין המשותפות ומתחתיותיו. לא ניתן לבחון תוספת בנייה במסגרת תמ"א 1-38 ביעוד זה.	שיפוץ
מיינימום 55 נקודות פטור מעמידה בתנאי הסף למעט עמידה במאפיין 1.1.4 (דרוג אנרגטי) הערכה שתבצע לשטח התוספת ולמערכות משותפות רלוונטיות התקן יונק לשטח התוספת בלבד	עבודת בנייה משמעותית, שהיקפה גדול מ-50% משטח הבניין הקיים אך אינו גדול מסך השטח העיקרי שלו, המתווסף לבניין קיים (לרבבות מבנה הנבנה מעל מבנה קיים) ויוצרת בו חלק המתפרק באופן נפרד או באופן תליי לבניין הקיים, ושבגולותיה ניתנים להגדרה ברורה. לא ניתן לבחון תוספת בנייה במסגרת תמ"א 1-38 ביעוד זה.	תוספת בנייה

4 | מבנה התקן

התקן לבניה בת קיימה (בנייה יrokה) הוא בעל מבנה זהה בכל פרקי, וכל פרק מורכב מקובץ מאפיינים בעלי מבנה אחיד:

כרטיסיות זיהוי - מספר המאפיין, שם המאפיין, מספר הנקודות שניתן לציבור באמצעות המאפיין והאם הוא כולל תנאי סף;

מטרה - מטרת המאפיין במסגרת בנייה בת קיימה;

קריטריונים להערכתה - מדדים לצורך התאמת לתקן וקבלת ניקוד;

ראיות נדרשות - דרישות ההגשה של הפרויקט למבחן התקנים לצורך בדיקת עמידתו בקריטריונים של התקן.

הערות - מידע נוספת רלוונטי הקשור למאפיין כולל הפניות למסמכים ודרישות נוספות.

5 | מבנה המדריך

מבנה המדריך הטכני תואם את מבנה התקן. עבור כל אחד מהמאפיינים המרכיבים את פרקי התקן מפרט המדריך מטכני את הנושאים הבאים:

המאפיין	שם המאפיין, מטרתו, ניקוד והאם כולל תנאי סף. ייעודי המבנים שבהם משולב המאפיין.
צוות ויעצים רלוונטיים	אנשי המקצוע הרלוונטיים ליישום אופטימלי של המאפיין.
סינרגיה עם מאפיינים אחרים	מייפוי המאפיינים הקשורים. ישום מאפיין אחד מתוך קבוצה סינרגטית מקל את ההטמעה של מאפיינים אחרים בקבוצת ועווה את הניקוד שלהם לנגיש.
חשיבות סביבתית	חשיבות הסביבתית של המאפיין ומדוע חשוב לשילבו בתקן לבניה בת קיימה.
הגדרות ומושגים	ביקורת הגדרות ומושגים בגוף התקן במסגרת המאפיין.
"ישום וחישובים נדרשים	משמעותה ממאפיין אחד למשנהו ותלויה במידע הנדרש והזמן לצורך "ישום המאפיין. כולל הסברים על "ישום מעשי, כיצד ניתן לקבל ניקוד בסוגרת המאפיין והתייחסות לישום לבניה קיימת. בנוסף, כולל טבלאות עדrah לחישוב דרישות המאפיין לצורך התעדת הבניין לבניין יrok.
מקורות מידע	הפניה לתקנים נוספים, מסמכים הנחיות של רשותות ממשלתיות וכן קריאה נוספת לצורך הבניה, העשרה ו"ישום המאפיין".

6 | ניקוד מינימלי ודרישות מחייבות לפי דירוג

הבניין יזכה ניקוד לפחות אחד מהפרקים. במרבית הפרויקטים יש מאפיינים הכללים תנאי סף מחייבים לצורך התעדת בניין כבניין ירוק על פי התקן. תנאי הסף מזכירים את הפרויקט בנקודות וסה"כ ניתן לצבור כ-11.5-18.5 נקודות על בסיס עמידה בתנאי הסף (תלו依 ביעוד המבנה). מלבד תנאי הסף, רוב המאפיינים ניתנים להמרת, כלומר צוות התכנון של הפרויקט יכול לבחור מאפיינים שונים שהבניין נדרש לעמוד בהם כדי להגיע לניקוד הכללי.

ديرוג	בנייה الجديدة/תוספת בנייה חדשה/תוספת	מינימום ניקוד לבניין ירוק שיעור
כוכב 1	55	40
2 כוכבים	65	50
3 כוכבים	75	60
4 כוכבים	83	68
5 כוכבים	90	73

דרישות מחייבות בנוספ' לתנאי הסף מצוינות רק בפרק אנרגיה. הן משתנות בהתאם לרמת הדירוג של המבנה וכוללות עמידה במינימום ניקוד בפרק 1.2 (מערכות המבנה) ודרישה מינימלית לדירוג אנרגטי של הבניין בהתאם לת"י 5282. מאפיין 1.1.4 בפרק האנרגיה עוסק בניקוד בניינים על-פי ת"י 5282, שהוא תקן לדירוג אנרגטי של בניינים. מאפיין זה כולל את מספר הנקודות הרוב ביותר בתקן - השלישי מכלל הנקודות הדרשיות לעמידה ברמת כוכב אחד. ת"י 5282 מאפשר לבחון את תכנון הבניין תוך התמקדות באלמנטים התומכים בתכנון בי-אקלימי: העמدة, מסה תרמית, מיקום פתחים, גודל פתחים וכדומה. באמצעות תוצאות הבדיקה ניתן דירוג לעילות האנרגטית של המבנה. הדירוג מתקבע כך:

יעילות נמוכה						
A+	A	B	C	D	E	F

לצורך התעדת בניין ירוק, על בניין לעמוד לפחות בדרישות בדירוג C. ככל שפרויקט שואף לקבל דירוג גבוה יותר בניין ירוק על פי התקן לבניה בת קיימה, עליו לעמוד גם בדרישות מחמירות יותר של ת"י 5282 לדירוג אנרגטי של בניינים.

הדרישות המחייבת בפרק האנרגיה עבור הרמות השונות של התקן לבניה בת קיימה משתנות לפי סוג הפרויקט (בנייה מגורים לעומת בניינים שאינם למגורים) ומפורטות בטבלה接下來的內容是關於建築物能效評級的詳細說明。

בנייה מגורים

דירוג בניין חדש / תוספה	*	**	***	****	*****
מינימום ניקוד	55	65	75	83	90
מינימום ניקוד בפרק 1.1 ביצועים אנרגטיים של הבניין	1 נקודה תוספת לתנאי הספ	2 נקודות תוספת תנאי הספ	1 נקודה תוספת תנאי הספ		
מינימום דירוג אנרגטי ^{לבניין לפי ת"י 5282}	A+	A	B	C	C
מינימום ניקוד בפרק 1.2 מערכות	4	5	6	7	8

בנייה מגורים

ديروجة بناء جديد / תוספה	*	**	***	****	*****
מינימום ניקוד	55	65	75	83	90
מינימום ניקוד בפרק 1.1 ביצועים אנרגטיים של הבניין	8.5	8.5	11.5	13.5	18.5
מינימום דירוג אנרגטי ^{לבניין לפי ת"י 5282}	C	C	B	A	A+
מינימום ניקוד בפרק 1.2 מערכות	4	5	6	7	8

7 | בנק הניקוד

כל מאפיין בתקן כולל ניקוד המתקבל אם פרויקט עומד בקריטריונים המפורטים במאפיין. לאחר שעמד בדרישות הסוף, יש לפרויקט אפשרות בחירה בין המאפיינים וניתן לקבל דירוג בתקן באמצעות אסטרטגיית ניקוד שונות.

לכל פרק בתקן יש רף עליון לצברה של ניקוד. עם זאת, ועל מנת להגדיל את הנגישות בבחירה אסטרטגיית הניקוד בכל פרק, סך הניקוד הזמן גובה מן הניקוד המרבי שנitin לצבור בו. כלומר, סך הניקודים הצמודות לקריטריונים גבוה מרף הניקוד שנקבע לפרק. בשיטה זו אין צורך לעמוד בכל הקритריונים בפרק כדי לקבל את הדירוג המרבי.

בחולק בין הפרקים הנגישות גבוהה ביחיד והניקוד הזמן כפול מהניקוד שנייתן לצBOR. בטבלה שלהן מפורט הניקוד המרבי שנitin לצBOR בכל פרק בתקן בכל אחד מייעודי המבנה לצד הניקוד הזמן בכל פרק. בנוסף מחושב אחוז הניקוד הזמן, כלומר היקף בנק הניקוד המעיד על מידת הנגישות בבחירה אסטרטגיית ניקוד בכל פרק.

התקופה איבריה	רשות	בריאות		אוסף מידע	שילוב נבואה	חינוך			משרים	פטרואם		
		בריאות	טראומה			בת ספר	גילוח					
		18	16	12	21	19	21	21	24	מרכי	אנרגיה ביו-אקלימית	
21.5	19.5	16.5	22	27.5	29.5	29	29	21.5	28	זמן		
119%	122%	138%	105%	145%	140%	138%	138%	102%	117%	%		
		18	22	26	17	19	17	17	14	מרכי	אנרגייה מערכות	
36	38.5	42	41.5	39.5	34	32.5	32	40	36.5	זמן		
200%	175%	162%	244%	208%	200%	191%	188%	235%	261%	%		
		13	12	9	9	14	15	17	17	מרכי	קרקע	
29	29	29	29	30	30	29.5	28	28.5	28.5	זמן		
223%	242%	322%	322%	322%	214%	214%	211%	187%	168%	%		
		10	9	13	15	8	12	13	13	מרכי	מים	
23	23	20	24	23	20	20	23	24	24	זמן		
230%	256%	154%	160%	288%	250%	250%	192%	185%	185%	%		
		10	10	10	10	8	10	8	8	מרכי	חומרים	
		14	14	14	14	14	14	14	11.5	זמן		
		140%	140%	140%	140%	175%	140%	140%	144%	%		
		14	12	16	15	19	13	13	13	מרכי	בריאות ורוחה	
28	31	34.5	31.5	29.5	26.5	26.5	30	23	23	זמן		
200%	258%	216%	210%	155%	139%	139%	231%	177%	177%	%		
		3	4	4	4	3	2	3	3	מרכי	פסולת	
		4.5	6.5	6.5	4.5	5.5	4.5	5	5	זמן		
		150%	163%	163%	113%	183%	225%	167%	167%	%		
		8	7	4	4	5	5	4	4	מרכי	תחבורה	
9	9	9	11	10	10	8	9	5.5	5.5	זמן		
113%	129%	225%	275%	200%	200%	160%	180%	138%	138%	%		
		6	8	6	6	5	5	4	4	מרכי	ניהול אתר הבניה	
		9	9	9	9	9	9	6	6	זמן		
		150%	112.5%	150%	150%	180%	180%	150%	150%	%		
		100	100	100	100	100	100	100	100	מרכי	זה"כ	
174	179.5		190					179	168	זמן		

8 | משקלות

הnikud המרבי ניתן לצבור בכל פרק משקף את המשקל של הפרק מכלל התקן:

טבלת משקלות	טבלה	טבלה	בריאות		אכוי ו-טראומט	חינוך			טבלה	טבלה	טבלה
			טראומט	בריאות		טבלה	טבלה	טבלה			
אנרגיה	36%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
קרקע	13%	12%	9%	9%	14%	15%	17%	15%	17%	15%	17%
מים	10%	9%	13%	15%	8%	12%	13%	12%	13%	12%	13%
חומרים	10%	10%	10%	10%	8%	10%	8%	10%	8%	10%	8%
בריאות ורוחה	14%	12%	16%	15%	19%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
פסולת	3%	4%	4%	4%	3%	2%	3%	2%	3%	2%	3%
תחבורה	8%	7%	4%	4%	5%	5%	4%	5%	4%	5%	4%
ניהול אתר הבניה	6%	8%	6%	6%	5%	5%	4%	5%	4%	5%	4%

9 | תנאי סף

תנאי הסף הם סעיפים מותוך התקן שנקבעו כמחייבים עבור כל הבניינים המבקשים לעبور תהליך התעודה כבניינים יראקיים. תנאי הסף מופיעים בכל הפרקים של התקן. תנאי הסף מחייבים צבירה של ניקוד בסיסי שמתווסף לו ניקוד בחירה.

מגוריים				
ניקוד	פירוט	מאפיין		
0.5	ניתוח אקלימי	תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	1.1.1	אנרגניה
0.5	בדיקות הצללות	תכנון ביו-אקלימי- שימוש וצל	1.1.2	
1	ניתוח משטר הרוחות	תכנון ביו-אקלימי- הגנה מפני רוחות	1.1.3	
0.5	עמידה בת"י 1045 עמידה בדרגה C לפי ת"י 5282	דרוג אנרגטי לפי ת"י 5282 חלק 1	1.1.4	
8	עמידה בת"י 5282			
0.5	עצים לשימור	אקולוגיות האתר	2.3	קרקע
0.5	מד מים וברק השקיה לגינון	אמצעי מדידה משתנים ואמצעי בקרה	3.2	מים
0.5	10%	חישכון במסים שפירים להשקיה בגינון	3.3	
0.5	15% ניקוז והחדרה של מי גשם	ניהול מי נגר עילי וניקוז	3.4	
1	5 חומרים	חומרים בעלי תוו ירוק	4.1	חומרים
1.5	שיעור האויר הצעוב במערכות מאולצות (כasher רלוונטי)	aicות אויר הפנים בבניין	5.1	בריאות ורוחה
0.5	קרינה רדיואקטיבית	הגבלת על פליטת VOC וקרינה רדיואקטיבית מרכיבי הבניין	5.2	
0.5	איתור קרינה ומיגון	קרינה אלקטромגנטיות	5.3	
0.5	רמת הארה לפי ת"י 8995	תאורה מלאכותית ונוחות חזותית	5.6	
0.5	הפרדת פסולות תעופלית בבניין- 2 מרכזבים	ניהול פסולות מוצקה	6.1	פסולת
0.5	1 חניות אופניים ל-30% מיחידות הדירות לפחות	מתקנים וחניה לאופניים	7.2	תחבורה
0.5	שבילים בטוחים עבור הולכי רגל ושבילי אופניים	מיכון, שימוש חוזר וסילוק פסולת בבניין ועדפי עפר	7.3	
0.5	35% מיחזור פסולת בנייה	מיזעור השפעות אתר הבניה	8.1	ניהול
1	תוכנית לניהול סביבתי	סה"כ ניקוד שניין לציבור בתנאי סף עבור בנייני מגוריים	8.2	
19.5				

לא מוגרים

מספרין	תכלית	פירוט	ニック道
1.1.1	תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	ניתוח אקלימי	0.5
1.1.2	תכנון ביו-אקלימי - שימוש וצל	בדיקות הצללות	0.5
1.1.4	דרוג אנרגטי לפי תי' 5282 חלק 1	עמידה בתי' 1045	0.5 (מרפאות)
2.3	אקולוגיות האתר	סקר חי וצומח	0.5
קרקע	עצים לשימור		0.5
	זווית הארץ		0.5
	חישוכן במים שפירים בבניין	עמידה בתי' 5425	0.5
3.1	חישוכן במים שפירים להשקיה לבניין	מד מים ובקר השקיה לבניון	0.5
3.2	אמצאי מדידה משנה ואמצאי בקרה		0.5
3.3	חישוכן במים שפירים להשקיה לבניין	10%	0.5
3.4	ניהול מי נגר עילי וניקוז	15% ניקוז והחדרה של מי גשם	0.5
4.1	חומרים בעלי תו יירוק	5 חומרים	1
5.1	aicות אויר הפנים בבניין	שיעור האויר הצח במערכות מאולצות	0.5
5.2	הגבלה על פליטת VOC וקרינה רדיואקטיבית מרכיבי הבניין	קרינה רדיואקטיבית	0.5
5.3	קרינה אלקטромגנטית	איתור קרינה ומיגון	0.5
5.6	תאורה מלאכותית ונוחות חזותית	רמת הארץ לפי תי' 8995	1
5.7	aicות אקוסטית - רמת רעש מרבי	מעטפת הבניין	1 (חינוך)
6.1	ניהול פסולת מזקה	ניהול פסולת תעשייתית בבניין - 2	0.5 מרכיבים
7.3	שבילים בטוחים עבור הולכי רגל ושבילי אופניים	שבילים בטוחים להולכי רגל	0.5
8.1	מיחזור, שימוש חוזר וסילוק פסולת בניין ועופדי עפר	מחזור פסולת בנייה 35%	0.5
8.2	מזרוע השפעות אתר הבניה	תוכנית לניהול סביבתי	1
8.4	מדריך למשתמשי הבניין הירוק	מדריך למשתמש	0.5
11.5	סה"כ ניקוד שנייתן לציבור בתנאי סף - משרדים, תיירות, בתים חולמים, מסחר, התקהלות ציבורית		
12	סה"כ ניקוד שנייתן לציבור בתנאי סף - מרפאות		
12.5	סה"כ ניקוד שנייתן לציבור בתנאי סף - מוסדות חינוך		

10 | תהליכי תכנון

הקמת צוות - בנוסף לאנשי הצוות המורכבים כל פרויקט בנייה, נדרש לצורך עמידה בדרישות התקן לבניה יrokeה יועצים ואנשי צוות נוספים, מכיוון שתחומי הידע בבניה יrokeה הם רבים ומגוונים ודורשים מומחיות ומקצועיות. בין תחומי הידע הנדרשים: תכנון ביו-אקלימי, חיסכון באנרגיה בתכנון מערכות מיזוג אויר ומערכות תאורה, אקוולוגיה, הנדסת מים, אקוסטיקה ועוד.

אחראי בנייה יrokeה - כחלק מצוות התכנון יש למנות אחראי בנייה יrokeה שירכז את כל היבטים של בנייה יrokeה בפרויקט, יעמוד בקשר עם היועצים למיניהם וכן עם הגוף המתעד. האחראי מרכז את הידע מאנשי המקצוע והיעצים העוסקים בפרויקט, מתכוון ומתאים אותו לצורך עמידה בקריטריונים השונים וליצור התקורת עם מוכן התביעה. אי לכך, עלוי להכיר את תפקידם של אנשי צוות התקן וכן את הנדרש מכל איש מקצועי כדי לעמוד בדרישות התקן.

אחראי בנייה יrokeה יכול להיות מלאה בנייה יrokeה מוסמך מטעם מוכן התקנים, או איש מקצועי אחר בעל ידע בבניה יrokeה והיכרות מעמיקה עם התקן. עלוי להכיר את תהליך ההתביעה ואת דרישות ההגשה בכל שלב, לקדם את הפרויקט לניקוד מרבי, וכן ליצור את ההתאמה בין ההצהרה על הניקוד בתחלת התהליך ובין הניקוד שיתקבל בפועל בסופו.

תכנון אינטגרטיבי - בשל מורכבות הבניה יrokeה ועל מנת להגיע להישגים מיטביים, מומלץ לעבוד בשיטת התכנון המושלב ("תכנון אינטגרטיבי"). בשיטה זו יגובש צוות התקן, כולל כל היועצים הנדרשים, כבר בשלבים הראשונים של התקן, והעבודה תיעשה במושלב על ידי כל הצוות מהשלבים הראשוניים ועד השלב הסופי.

שילוב התקן בתהליך העבודה - על מנת להגיע להישגים גבוהים על פי דרישות התקן יש להתחיל בתפעולו בשלב מוקדם ככל שניתן בפרויקט, כך שהוצאות כולן יהיה מכובן לבניה יrokeה מהשלב הראשוני של התקן. כאשר העבודה עם התקן נדחית לשלב מאוחר יותר צפויים קשיים בעמידה בדרישות התקן ויש לכך השלכות כלכליות.

הגדרת יעדים יrokeים - בשלב הראשוני, לפני שנינשימים למלאת התקן, על הצוות לתכנן בהרכבת מלא ולהגדיר את היעדים היrokeים של הפרויקט. יש לאותר מאפיינים בתקן החשובים לפרויקט ושבהם יפעל לעמידה בדרישות וכן להגדיר את הדירוג הסופי שהפרויקט שואף להציג.

11 | פרקים ומאפיינים בת"י 5281

הניקוד בטבלאות הינו הניקוד המרבי שנitin לציבור בכל סעיף, בהתאם לעוד הבניין

התקנים ותקנים	סימון	בריאות				טוויל וטבילה	חינוך				תשדיף	תמות	פרק 1: אנרגיה
		טיטרט	טיטרט	טיטרט	טיטרט		טיטרט	טיטרט	טיטרט	טיטרט			
1.1 ביצועים אנרגטיים של הבניין													
4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.5	4.5	תכנון ביו-אקלימי- חיים וקיורו פסיביים	1.1.1	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	תכנון ביו-אקלימי- שימוש וצל	1.1.2	
2	3	2	2	2	2	2	1.5	1.5	2	2	רוחות באתר	1.1.3	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	דרוג אנרגטי לפי התקן הישראלי ת"י 5282	1.1.4	
3	3	1	3	1	1	1	1	1	3	2	יבוש כביסה	1.1.5	
1.2 מערכות הבניין													
11	11	11	10.5	11	9	9	9	11	6.5	ביצועים אנרגטיים של תאורה	1.2.1		
1.5	1.5	3.5	3.5	4.5	1.5	1.5	1.5	1	5	חימום מים	1.2.2		
4	4	4	4	4	4.5	4.5	4.5	4.5	4	אנרגייה מתחדשת באתר	1.2.3		
11.5	12	11.5	11.5	12	12.5	12.5	12.5	13	11.5	אקלום - קירור וחימום	1.2.4		
1	3.5	3.5	3.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	אנרגית קור, חום או חשמל	1.2.5		
4.5	3	5	5	3.5	2.5	2.5	2	4.5	5.5	אמצעים למיניה, בקרה וניהול של צריכת אנרגיה	1.2.6		
1.5	2.5	2.5	2.5	2	1.5	1	1	1.5	2.5	מעליות	1.2.7		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	--	--	2	--	מרכזי מידע (D)	1.2.8		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	--	--	0.5	--	מערכות אחרות	1.2.9		

מאפיינים המסומנים ב-✓ כלליים תנאי ספ.

מאפיינים המסומנים ב- ✓ כוללים תנאי ספ.

פרק 3: מים

התקנות והתקנים התקיימים	渺	בריאות תיכונם										חינוך תיכונם			תילון תיכונם			תשעים תיכונם			מורות תיכונם			פarks תיכונם			
		תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם												
6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10.5	חיסכון בשימוש במים שפיריים בבנייה	3.1														
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																	
7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	חיסכון במים שפיריים להשקיה בבנייה	3.2														
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	חיסכון במים שפיריים להשקיה בבנייה	3.3														
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ניהול מי נגר עילי וניקוז	3.4														
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																
3	3	--	--	--	3	3	--	--	--	3	--	שימוש במים אפורים	3.5														

מאפיינים המסומנים ב✓ כוללים תנאי סף.

פרק 4: חומרים

התקנות והתקנים התקיימים	渺	בריאות תיכונם										חינוך תיכונם			תילון תיכונם			תשעים תיכונם			מורות תיכונם			פarks תיכונם			
		תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם	תיכונם תיכונם												
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	בחירה חומרים ומוצרים בעלי תו יrok	4.1														
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	חומרים ממוחזרים	4.2														
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	חומרים ומוצרים מקומיים	4.3														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	חומרים ממוקור אחראי	4.4														
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5	ניתוח מחזר חיים	4.5														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	חומרים בשימוש חוזר	4.6														
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	חיפוי וריצוף הבניין שלא באבן טבעיות	4.7														

מאפיינים המסומנים ב✓ כוללים תנאי סף.

מאפיינים המסומנים ב✓ כוללים תנאי סוף.

מופיעים המסומנים ב כוללים תנאי סוף.

פרק 7: תחבורה

טבלה	渺	חינוך										מטרים	מטרים	מטרים	מטרים
		בריאות	טראומה	איסו-טראומתית וסוציאלית	טנדז'ר	לוסט	לוסט טראומתי	טנדז'ר טראומתי	טנדז'ר טראומתי וסוציאלי	טנדז'ר טראומתי וסוציאלי וסוציאלי	טנדז'ר טראומתי וסוציאלי וסוציאלי וסוציאלי				
7.1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.5	נגישות לתחבורה ציבורית וחילופית			
7.2	3.5	3.5	3.5	3.5	5.5	4.5	4.5	4.5	2.5	3.5	1	מתקנים וחניה לאופניים			
7.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	שבילים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים			

מאפיינים המסומנים ב ✓ כוללים תנאי סוף.

פרק 8: ניהול אתר הבניה

טבלה	渺	חינוך										מטרים	מטרים	מטרים	מטרים
		בריאות	טראומה	איסו-טראומתית וסוציאלית	טנדז'ר	לוסט	לוסט טראומתי	טנדז'ר טראומתי	טנדז'ר טראומתי וסוציאלי	טנדז'ר טראומתי וסוציאלי וסוציאלי	טנדז'ר טראומתי וסוציאלי וסוציאלי וסוציאלי				
8.1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	מייחזר, שימוש חזדר וסילוק של פסולת בניין ועופרי עפר			
8.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	מצער השפעות באתר הבניה			
8.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	בדיקות של מערכות הבניין לפני מסירה			
8.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	מדריך למשתמשי הבניין הירוק			
8.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	שיתוף מחזיקי העניין			
8.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	אחריות סביבתית של חברת הבנייה			

מאפיינים המסומנים ב ✓ כוללים תנאי סוף.

01

אנרגיה

תוכן העניינים

3	1.1 ביצועים אנרגטיים של הבניין
6	1.1.1 תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים
52	1.1.2 תכנון ביו-אקלימי - שימוש וצל
67	1.1.3 תכנון ביו-אקלימי - הגנה מפני רוחות
73	1.1.4 דירוג אנרגטי לפי התקן הישראלי ת"י 5282
79	1.1.5 חלל יבוש
82	1.2 מערכות הבניין
82	1.2.1 ביצועים אנרגטיים של תאורה
104	1.2.2.1 חיכום פים
109	1.2.3 אנרגיה מתחדשת באתר
112	1.2.4 מערכות לחימום, לאוורור ולמיוזג אויר
124	1.2.5 אגירת חום, קור או חםמל
129	1.2.6 אמצעים למדיה, בקרה וניהול של צריכת אנרגיה
134	1.2.7 מעליות
137	1.2.8 פתרונות למערכות מידע (DQ) בעלות נצילות אנרגיה גבוהה
141	1.2.9 מערכות אחרות

1.1 | ביצועים ארגטיטיים של הבניין

פרק האנרגיה בתקן לבנייה בת קיימה מורכב משני חלקים:

1.1 ביצועים ארגטיטיים של הבניין

1.2 מערכות הבניין

החלק הראשון (1.1) מורכב ממאפיינים העוסקים בתכנון בי-אקלימי (אמצעי חימום וקירור פסיביים, תאורה טבעית, בידוד, תכנון פתחים ועוד). חשיבותו של התכנון הבי-אקלימי כמרכיב מרכזי בבנייה בת קיימה באה לידי ביטוי במסקל היחסי שלו מתוך כלל הנושאים המרכיבים את התקן.

הnikud המרבי	המאפיין	"יעוד
שווה ל-% מכלל הניקוד בתקן	1.1 ביצועים ארגטיטיים של הבניין (מיקרו אקלים ותכנון בי-אקלימי)	
24	לא חלוקת משנה	מגורים
21	לא חלוקת משנה	משרדים ותעסוקה
21	מוסדות חינוך לגיל הרך, בתיה ספר	מוסדות חינוך
21	מוסדות להשכלה גבוהה	
19	לא חלוקת משנה	בנייני אכסון תיירותי
12	בתים חולמים	מוסדות בריאות
21	מרפאות	
16	לא חלוקת משנה	מסחר
18	לא חלוקת משנה	בנייני התקהלות ציבורית

חשיבותו של התכנון הבי-אקלימי

בישראל, צריכה החשמל במבנים נאמדת בכ- 70% מпотребת החשמל, שהוא כ- 40% מסך האנרגיה הראשונית (אפס פליטות שחמן בישראל 2040, הפורום הישראלי לאנרגיה 2013). חלק ניכר מצורכת האנרגיה במבנים אלה הוא תולדה של שימוש באוצרים מכאניים לחימום, לקירור ולהארת חללים במבנים משימושים שונים ובתוכם **מבנה משרדים, מבני חינוך, מוסדות בריאות, מבני תיירות ומבנה ציבור**.

כמו כן נמצא כי כ- 30% מצורכת החשמל בבתי **מגורים** בישראל משמשים להפעלת אוצרים מכאניים לחימום ולקירור חללים. מקורם של עוד כ- 14% בהארת חללים באמצעות תאורה מלאכותית¹. כך יוצא, ש愧 על פי שаждת מתקפידי העיקריים של בניין המגורים הוא ליצירת תנאים מחיה נוחים לדירény, אנו נזקקים לעתים קרובות מדי לאוצרים מכאניים כדי ליצור תנאים נוחות ככל. לדוגמה, אנו משתמשים במכשירים למיזוג החלול ולעתים אף לאוורורו, בתאורה מלאכותית להארתו, ובתנורי גז או נפט להסקתו. ניתן לחסוך חלק ניכר מצורכת אנרגיה זו על ידי אימוץ העקרונות לתכנון בי-אקלימי. **תכנון בי-אקלימי** של בניינים משמעו מצד אחד רתימת האנרגיות הזמיןות באתר באופן טבעי לצורת תנאים נוחות בבניין (לדוגמה: שימוש בקרינת שמש להעלאת הטמפרטורה בחלל בימי החורף או החדרת אור טבעי לשם הארת

1 דוח מקנייני - פוטנציאלי הפקחת פליטות גזי חממה בישראל, 2009

החלל), ומצד שני, ניצול ההזדמנויות טבעיות לסייע ארגניה עודפת שהצטبرا בחלל (לדוגמה: שימוש באוויר רלי לשם הורדת הטמפרטורה בפנים המבנה בימי הקיץ). כמות הארגניה שנייה לחסוך על-ידי יישום עקרונות התכנון הביו-אקלימי תלויה באופי הפרויקט, באקלים שבו הוא ממוקם ובתפעול נוכן של משתמשי הבניין. פרק חיסכון בארגניה התפעולית הנוצרת על ידי **מבנה** הוא אחת ממטרותיו העיקריות של התקן לבניה בת קיימה. פרק הארגניה במדריך הטכני כולל הבהיר והמלצות שיעזרו לעמוד בדרישות אלו בתקן, ויביאו לידי תכנון מבני שתוכאטו התפעוליות יהיו נוכחות ממשותית מבניין סטנדרטי. בנוסף, השפעותיו הסביבתיות של מבניון מושדים צזה, הן בהיבטים של ייצור פסולת וזיהום והן בעקבות משאבי טבע - הן נוכחות מאד. מעבר לכך, מבניון משמר-ארגון מייצר סביבת עבודה או מחיה נעימה, פרודוקטיבית ובריאה יותר למשתמשי הבניין.

עדויות רבות קשורות את **aicivities** הבניה הביו-אקלימית עם פרודוקטיביות וחינויים של עובדים במבנה המשרדים². מחקרים הרואו לדוגמה כי על ידי תכנון תאורה טبيعית איקוטית, בהירה אך נטולת סנוור, שופרו הישגי העובדים בכ-³ 25%. **בסיסות חינוך** באקלים מישור החוף בישראל, תכנון בי-אקלימי של כיתות לימוד עשוי להביא לידי חיסכון של כ-⁴ 50% מצחית הארגניה לחימום, קירור, אוזורו ותאורה של כיתות לימוד. מלבד החיסכון בארגניה, חללי לימוד נדרשים לספק סביבת לימודים אופטימאלית למשתמשים בהם. חללים בעלי איקוט או גובהה, אוויר נקי מנזקים, טמפרטורה נוחה ובידוד אקוסטי משפרים את חווית הלימוד ואת תוכנותיה. אולם במרקמים רבים בניינים אלה צורכים אנרגיה רבה כדי כדי להגעה לאיכות אקלימית אלה. ניתן לחסוך אנרגיה זו על-ידי יישום טכניקות של תכנון בי-אקלימי בשילוב עם בחירת מערכות אקטיביות בעלות ייעילות אנרגטית גבוהה, ובקרה מושתמת מפותחת.

יש עדויות המצביעות על שיפור בהישג תלמידים הלומדים בחללים המתוכננים בהתאם לעקרונות התכנון הבי-אקלימי ובתוך כך: מօירים ומאווררים באופן טבעי⁵.

בנייה תיירות ובמיוחד מלונות הם צרכני אנרגיה גדולים, וצריכת הארגניה שלהם לייחידת שטח יכולה להיות כפולה מצורכת הארגניה של דירה מסוימת במבנה מסוימת⁶. הסיבה לצריכת הארגניה הגדולה במבני אכסון תיירותי נובעת בכך תכנון לקיי והן משימוש בזבזני של האורחים. ניתן לחסוך חלק ניכר מאנרגיה זו על-ידי Einsatz עקרונות התכנון הבי-אקלימי. מתוך **בסיסות הבריאות**, בת החולים מאופינים באינטנסיביות גובהה מאוד של צריכת אנרגניה, כאשר ממוצע צריכת החשמל השנתית שלהם עמד בשנת 2010 על 277-277 קוט"ש למ"ר⁷. בארה"ב, בניינים אלה הם בעלי הצריכה הגבוהה ביותר של אנרגניה למ"ר אחרי מבני תעשיית המזון⁸ וצריכתם כפולה מצריכת הארגניה הממוצעת למ"ר במבנה משרדיהם⁹. בארה"ב, כמעט 40% מצריכת הארגניה הכוללת בת החולים מיועדת לחימום והארת מבנים¹⁰. בת החולים צורכים אנרגניה ממוקורות מגוונות יותר מסוגי מבנים אחרים, והשימוש בחשמל נעשה לצד שימוש נרחב בדלקים אשר השימוש בהם מייצר זיהום רב, כגון נפט, ג'ף"ם ודייזל.

מלבד ההשלכות הסביבתיות הקשורות לצריכת הארגניה על-ידי בסיסות הבריאות, הูลות הכספיות שמוסדות אלה

Miller, N.G., D. Pogue, Q.D. Gough, and S.M. Davis. 2009. <i>Green buildings and productivity</i> Journal of Sustainable Real Estate 1(1):65-89	2
HMG. 2003. <i>Windows and offices: A study of office worker performance and the indoor environment</i> . Fair Oaks, CA: Heschong Mahone Group	3
Valerie, P. Y., and Issac, G., C., 2009, <i>Climatic Consideration in School Buildings Design in the Hot and Humid Climate for Reducing Energy Consumption</i> , Applied Energy 86, pp.340-348	4
Ashrae, 2008, <i>Advance Energy Design Guide for K-12 Schools</i> , Ashrae, USA	5
US Department of Energy, 2009, (Building Energy Data Book)	6
עפ"י נתוני משרד הבריאות	7
Singer, B., C., William, F., T., 2009, <i>High Performance, Healthcare Buildings: A Roadmap to improve Energy Efficiency</i> , Lawrence Berkeley National Laboratory. USA	8
American Society for Healthcare Engineering (ASHE) of The American Hospital Association, 2004, <i>Healthcare Energy Guidebook, Result of the Healthcare Energy Project November 2001 through December 2003</i> , ASHE, Chicago USA	9
Information Administration, U.S. Department of Energy 1998	10

משלמים עבור האנרגיה בישראל גבוהה מאוד ועפ"ד בשנת 2010 על כ-280 מיליון שח¹¹. על-ידי תכנון מושכל אפשר להפחית את צריכה האנרגיה במוסדות הבריאות, ועל ידי כך להפחית את השפעתם על הסביבה, ואת הוצאותיהם הגבוהות על סעיף האנרגיה.

בנייה התקהלה ציבורית (מבני ציבור) מוגדרים בתקן זה בנייני ציבור שהפעילות האנושית העיקרית בהם אינה פעילות משרדיות. מבנים אלה הם מוזיאונים, גלריות לאמנות, ספריות, בתים רפואיים, מרכזים קהילתיים ומתקני פנאי. למרות המגוון הרב לכארה של סוגי הבניינים הנכללים בקטgorיה זו ניתן למצוא בהם מאפיינים משותפים: החללים הגדולים המאכלסים כמות גדולה של אנשים בתוכם והחישיבות הרבה של איזוות התאורה המתකלת בחלים אלה.

בבניין ציבור שומר אנרגיה מייצר הزادמניות המאפשרת תכנון נכון של תאורה טבעית, הכנסת אור נקי ושמירה על נוחות תרמית. ישום טכניקות תכנון ביו-אקלימיות מייצר גם הزادמניות ארכיטקטונית להעצמת חווית המשטמש בחלל. לדוגמה: שימוש בתאורה טבעית בבתי טיפולה להעצמת החוויה הדתית הוא פרקטיקה אשר תורגלת באינטנסיביות עד בימי האדריכלות הגותית. דוגמאות לשימוש בתאורה טבעית להעצמת חווית הצפיה בעבודות אמנות ניתן למצוא בгалריות ובמוזיאונים רבים בעולם. כמו כן, תאורה אינטואיטיבית, אוורור טבעי ונוחות תרמית ישברו את יכולת הריכוז הנדרשת בספריות ויגדלו את הפזרודוקטיביות של המשתמשים בהן.

המאפיינים הכלולים בתת פרק זה:

- 1.1.1 תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים
- 1.1.2 תכנון ביו-אקלימי - שימוש וצל
- 1.1.3 תכנון ביו-אקלימי - הגנה מפני רוחות
- 1.1.4 דירוג אנרגטי לפי התקן הישראלי ת"י 5282
- 1.1.5 יbos כביסה

1.1.1 | תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים

התקנות אינטגרטיביות	מזהר	המאפיין										
		תכנון ביו אקלימי - חימום וקירור פסיביים					חינוך			תשתיות		
		בריאות		אחסון תרמי	טפלת גבורה	תרכז ספר	הקל הרס				משרדים	סירות
בריאות	טפלת גבורה	תרכז ספר	הקל הרס									
4.5	4.5	4.5	4.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.5	ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	א	
4	4	4	4	0.5	6	6	6	6	6	4	ב	
מטרה												
לעודד תכנון התומך בנצלות אנרגיה גבוהה בבניינים על ידי שימוש במערכות פסיביות לחימום												

א. יועצים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
	4.1.1.4 דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282	תכנון בהתאם לעקרונות התכנון הביו-אקלימי עשוי להעניק דירוג אנרגטי גבוה יותר בת"י 5282 הנדרש במאפיין 4.1.4

ג. חשיבות סביבתית

כאמור, כ-30% מצריכת החשמל בבתי מגורים חלק ניכר מצריכת החשמל בבנייני משרדים, במוסדות חינוך ועוד משמש לחימום ולקירור חללים. נתונים אלה מעידים על פוטנציאלי החיסכון הרב בישום טכניקות לחימום ולקירור אשר אין צורכות אנרגיה מרשת החשמל או ממוקורות אנרגיה המבוססים על משאבי טבע מתחדים, דוגמת נפט וגז. התכנון הביו-אקלימי מציע חלופות אשר מוכרת בשמן הכלול: "טכניקות פסיביות לחימום ולקירור".

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסביר
מערכת חיים וקיורו פסיבית במבנה	מערכות המורכבות מאלמנטים אדריכליים, נועה שימוש לחימום, לקירור ולאוויר פסיביים. תוך שימוש בהיעץ האנרגיות הזרימות באופן טבעי בסביבת הבניין בכך לクリ או לחם את החללים, וزادת מבליה להזדקק לחסל או לאנרגיה שמקורה במסאים מתכליים.
מערכות חיים פסיבי	חימום סולארי פסיבי מתקיים כאשר משתמשים באנרגיית השמש לחימום חללי המבנה בכך שקרינת השמש הישירה חודרת לתוך הבניין. מערכות לחימום פסיבי המבוססות על קרינת שמש (קרינה סולארית) יכולו בד"כ את האלמנטים הבאים: <ol style="list-style-type: none"> 1. מערכת זיגוג המכפירה חידרת קרינה סולארית; 2. רצפות וקירות בעלי מסה תרמית גבוהה, המשמשת לאגירת חום על-ידי קליטת האנרגיה הסולארית;
מערכת קירור פסיבי	מערכת לקירור פסיבי מאפשרת לרתום את פוטנציאל "האגנים הסביבתיים" - השמים, האויר והקרקע - שבתנאים סביריים מסוימים יכולים לספק את עופדי החום בעילות ולממן את הטמפרטורה וכן לחסוך מاؤוד בהוצאות אנרגיה לקירור. בתיקן זה המערכת לקירור טבעי תבסס על מערכת אוורור נוחות ו/או אוורור לילה. מערכת אוורור נוחות מאפשרת את זרימת האויר בחலל לצורכי קירור גוף האדם, על-ידי הנברת יעילות העברת החום בהולכה בין העור ובין האויר ובכך על ידי הנברת יעילות תהליך אידי הזעה. מערכת זאת נמדדת במספר ההצלחות האויר בשעה בחலל במצב של אוורור מפולש (כאשר הזווית בין פתח הכניסה ליציאה תהיה בין 5 ל-90 מעלות). פתחי הכניסה של המערכת חייבים להיות בתחום הזווית 0-60 מעלות מכיוון הרוח השולט או המשנית במועד הבדיקה.
	מערכת אוורור לילה מאפשרת לחום המציגר במסה התרמתית של המבנה במשך היום להשתחרר בלילה ע"י אוורור טבעי או מלאו. היכולת של האויר לשחרר את עופדי החום בהסעה (ונך לクリ או המבנה) תלולה בהפרש הטמפרטורות בין היום ללילה, המשתנה מאזור אקלימי אחד לשני. היכולת של רקמת המבנה לאגור ולשחרר את החום במחזוריות יומית תלולה במאפייני חומרי הבנייה (שיעור המסה התרמתית האפטקטיבית ¹² המגדירה מבנים "קלים" "חצי כבדים" או "כבדים"). ככל שמספר ההצלחות האויר יהיה רב יותר (בקונפיגורציה של אוורור מפולש לדוגמה), יהיה אפקט הקירור גבוה יותר. בהתאם להנחיות, במקרים מסוימים תנאי ליישום מערכת אוורור הוא רשות יתושים המותקנת עד לקומה העשيرة.

12 עפ"י ההגדרה בתיקן 5282 חלק ס, ביחידות ק"ג למ"ר

מושג	הסביר
תנאי אקלים (טמפרטורה ו לחות יחסית) בהתאם למיקום הבניין	<p>התקן מתייחס על חלוקת הארץ לאربעת אזורי האקלים המצוכנים בתקן 1045 חלק 10: אזור א' - רצעת החוף, אזור ב' - מישור החוף והשפלה, הנגב (למעט הר הנגב), העמקים הצפוניים ואזוריים אחרים, אזור ג' - אזור ההר (כולל הר הנגב), אazor ד' - בקעת הירדן והערבה. לצורך קביעת תנאי האקלים המאפיינים כל אזור, ניתן לבחור ביישובים האלה כמייצגים: אזור א' - בית דגן, אזור ב' - באר שבע, אזור ג' - ירושלים, אazor ד' - אילת. בתקן 1045 חלק 10 פירוט של מרבית היישובים בישראל ושוכם לאربעת אזורי האקלים.</p> <p>להצגת התרשימים הביו-אקלימי ניתן להשתמש במידע אקלימי המתאים ליישוב שבו מתוכנן הפרויקט. אם מידע כזה לא זמין עבור היישוב, ניתן להשתמש בתנונו העירוני המייצג. את המידע האקלימי ניתן למצוא בא"טלס האקלימי לתכנון פיזי וסביבתי בישראל" (אריה, ב., רובין, ש. 1991), מסמכי עדכון האטלס או בקובצי אקלים שנתיים, המציגים שנה טיפולית וניתנים להורדה מהשירות המטאורולוגי הישראלי או ממוקורות אמינים אחרים (ראו קישורים בסעיף 2' בהמשך).</p>
תרשיים ביו-אקלימי	<p>תרשיים המתאר ארבעה גורמים אקלימיים המשפיעים על תחומי הנוחות התרכזית: טמפרטורת האויר, לחות יחסית, מהירות תנעوت האויר ומאזן קרינת שמש. התרשימים מתאר כיצד ניתן להרחיב את תחומי הנוחות התרכזית על-ידי שינוי מהירות הרוח או מאזן הקרינה הסולארית. להרחבת בנושא ראה "מדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל", פ. אביתר ושות. 2010, פרק 5: נוחות תרכזית (לקישור להורדה חינם ראה סעיף ג': "תקנים ומסמכים נלוויים").</p>
נוחות תרכזית	<p>מצב נשוי אשר בו מורגשת שביעות רצון מהסביבה התרכזית¹³. בהתאם להגדלה זו, תחומי הנוחות התרכזית הוא תחום תנאי האקלים שבו מורגשת שביעות רצון סובייקטיבית. לצורך תכנון, ניתן להשתמש בשיטות שונות לחיזוי תחומי הנוחות התרכזית. שיטות אלה מפורטות בספרות מקצועית רלוונטי, כגון "המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל", פ. אביתר ושות. 2010 (לקישור להורדה חינם ראה סעיף 2': "תקנים ומסמכים נלוויים").</p>
אסטרטגיית התכנון האקלימי	<p>הכוונה היא למכיל הפעולות הפיסיות הננקוטות על מנת לחם, ל��ר ולאוור את החלל. חשוב לציין שהtrsשים הביו-אקלימי והחוישבים בסיסkan ההנחהות מספקים אינדיקציה רק לכמה מהאסטרטגיות ונitin לישם מגוון רחב יותר של פתרונות ולהוכיח את השפעתם בכלים מתאימים בתיאום עם המuarיך.</p>
מקדם רוח חום סולארי (SHGC)	<p>ערך באחוזים (मבוקא בין 0 ל-1) המבטא במערכות חלונות (מערכת חלון כוללת את ערכי פרופילי החלון והזגוגיות) את היחס בין רוח החום הסולארי ליחידת שטח של הדיגוג עקב פגיעה קרנית השמש בה, ובין שטף הקרינה הפוגעת.¹⁴</p>

ה. יישום וחישובים נדרשים

שם קבלת ניקוד בסעיף זה יש להציג את המערכות הפיסיות המתוכננות בבניין. בחירת המערכת המתאימה ביותר, עקרונות פעולה, כלים לתכנונה והדריכים להציגה יישו על-פי ההנחיות (מסמך "מערכות פיסיות לחימום וליקור מבנים ומיקרו-אקלימים"). אם נבחרו אסטרטגיות פיסיות שלא מקבלות ביטוי בסיסkan ההנחהות או בתקן יש לחתם את ישומן עם המuarיך.

שם עמידה בדרישות תנאי הסף יש להציג ניתוח אקלימי ובקבוצתו אסטרטגיית תכנון אקלימית. הצגת האסטרטגיה חייבת לכלול את שלושת הסעיפים הבאים:

13 0377 OJ צפי שצוטט מתוך המדריך לבניה ביו אקלימית בישראל. פ. אביתר. ושות. 2010.

14 שם

פירוט	סעיף	יעוד
<p>הנition האקלימי ירכיב משלואה רכיבים מהותיים, החינויים להרכבת אסטרטגיית תכנון פסיבית:</p> <p>בחינת תנאי האקלים ועל פייהם הגדרת אסטרטגיית התכנון הפסיבי המתאימה לישום. תנאי האקלים יכולו ממוצע טמפרטורה ולחות יחסית של שנה טיפולית באזורי האקלימי שבו נמצא האתר וייצגו באמצעות התרשימים הביואקלימי. התרשימים הביואקלימי מציג את היחס בין תנאי הנוחות התרכזית הדרושים (בהתאם לרמת הפעולות והלבוש) לתנאי האקלים המרכזיים באתר ומהווים בסיס לגביש אסטרטגיית תכנון אקלימית. האסטרטגיה הנבחרת תכלול עקרונות תכנון המרחיבים את תחום הנוחות התרכזית כך שיכלול את רוב תנאי האקלים המופיעים לאזור.</p> <p>אם הוצאה אסטרטגיה שאינה מפורטת בהנחות, יש לפרט את עקרונותיה תוך ציון אסמכתאות. לשם כך ניתן להשתמש בנספח תי' 5281 בגרסת 2011.</p> <p>הצגת שונות רוחות וניתוח משטר הרוחות בהתאם לפרך 5 בהנחות.</p> <p>בחינת משטר הרוחות נעודה לבסס את הצגת פתרונות אוורור הנוחות בהתאם לכיוון הרוח הרצויה וכן לבדוק את כיווני הרוח הטורנדנית ולהגן על המקומות הציבוריים מפניה. כיוון ושכיחות הרוחות הטורנדניות יבדקו בחודש ינואר, ומאפיינן הרוחות הרצויה יבדקו עבר החודשים אפריל, يولיא ואוקטובר.</p> <p>הצגת ניתוח הצללה על הבניין המוצע בהתאם לפרך 1 בהנחות.</p> <p>בחינת ההצללה על הבניין חשובה לביצוע לפני חישוב הפוטנציאל לחימום פסיבי, על מנת לוודא שזכויות השימוש אכן יישמרו (לפני בחינת גודל הפתחה להכנסת קרינת השימוש למבנה יש לוודא שהשימוש לא תוסתר מבנים שכנים). מכיוון שמאפיין זה מכיר רק במערכות לחימום פסיבי הפונtot לכיוון דרום (+ 22.5 מעלות מכיוון הדרום הנקי), יש לבדוק את זכויות השימוש רק במערכות לחימום פסיבי הפונtot לכיוון זה.</p>	<p>א. ניתוח אקלימי (תנאי סף)</p>	<p>כל הייעודים</p>
<p>הצגת הממערכות בבניין</p> <p>הצגת המערכות שנבחרו לחימום ולקירור הבניין על-פי האסטרטגיה שהוצאה בסעיף 1. הבדיקה תהיה עבור מערכת לחימום פסיבי, אוורור נוחות ואורורليلיה, היא תבוצע על-פי מסמך ההנחות על כל פרקי ותכלול תוכנית, חתך, חזיתות, פרטיהם, מפרטיהם וכדומה. המערכות לחימום פסיבי יוחשבו עבור כיוון דרום בלבד (בסטיה של ± 22.5 מעלות מכיוון הדרום הנקי), ורק לאחר הוכחה שזכויות השימוש נשמרות על פי אמות המידה בפרק 1 בהנחות.</p>	<p>ב. הצגת הממערכות בבניין</p>	<p>כל הייעודים</p>

סעיף	פירוט	סעיף	סעיף
כל היעודים	<p>הnikud יקבע בהתאם לשיעור השטחים העיקריים שהמערכות הפסיביות משפיעות עליהם. שטח עיקרי נחسب לצורכי מיפוי זה כשטח מסוקלם - זאת אומרת שטח שנדרש לשומר בו על נוחות תרמיטית מרבית הזמן. אי-כך, שטחים אלה לא ייחשבו לעיקריים: שטח אחסון, שטח שירותים, חדרי שירות וכו'ב. מרחבים מוגנים יכולו בחישוב רק אם אלה משמשים כמרחבים מוגנים דירותיים (כמו"ד). במקרה שטח מסוקלם מושפע גם ממערכות לחימום פסיבי וגם ממתקנות לקירור פסיבי יש להתחשב בו פעמים - גם בנוסחה הסוכמת את השטחים המוחוממים פסיבית וגם בנוסחה הסוכמת את השטחים המקוררים פסיבית. במקרה שטח מושפע גם ממערכת לאוורור נוחות וגם ממתקנת לאוורורليلת יש להתחשב בו רק פעם אחת, בנוסחה הסוכמת את השטחים המקוררים פסיבית (ראה הסבר על הנוסחאות למטה). בחישוב הכללי השטחים המוחוממים או המקוררים פסיבית מחולקים בהתאם לאזורי האקלים, באופן שມבטא את הייעולות היחסית של האסטרטגיה במחזור השנתי - באזורי א' לדוגמה לצורך החישוב סך השטחים המוחוממים פסיבית יחולקו ב-2 (ראה/ ב-2 בחישובים נדרשים סעיף 4 למטה).</p>	סעיף 4	סעיף 4

чисובים נדרשים

סעיף	פירוט	סעיף	סעיף
כל היעודים	<p>עבור פתחים בגזרה הדרומית, נעשים חישובים לגודלי הפתחים בהתאם לטבלאות פרק 2 במסמך ההנחיות. הטבלאות (2.1 - 2.3) מבטאות דרישות שונות בהתאם לשימושי מבנה שונים, לאזורי אקלים שונים ובהסתמך לאופי מערכת הכנסת אויר צח (בבנייה בעלי מערכת אספקת אויר צח מלאץ בשל הפסדי אנרגיה גבוהים, נדרשים פתחים גדולים יותר).</p> <p>הчисובים כוללים גם ערכי מקסימום לגודלי הפתחים ובכליות מקדמי רוחה חום סולארי של הזכוויות, על מנת למנוע התחלמות יתר בקיצ.</p> <p>תנאי מקדים להכללת השטחים המוחוממים פסיבית על פי החישוב הנ"ל הוא הוכחת החשיפה של פתחי הכיוון הדרומי לשמש ביום הקצר ביותר (21 בדצמבר) על פי אמות המידה בפרק 1 בהנחיות. חישובים אלה יכולים להיעשות בכורת הוכחת החשיפה הרצופה בהדמויות צל או בחישובי קריינה מעל המינימום הנדרש בהתאם לערכים שונים (המשתנים לפי צפיפות הבניה והאזור האקלימי).</p>	1. חישובי חימום סולארי פסיבי	סולארי פסיבי

היעד	סעיף	פירוט
כל היעודים נוחות	2. חישוב אווורור נוחות	<p>החישוב נעשה עבור מערכת אוורור מפולש על פי הנוסחה:</p> $Q = A \cdot v \cdot C$ <p>כאשר:</p> <ul style="list-style-type: none"> - כמות האויר המוחלפת במערכת (מ"ק לשניה) - שטח אפקטיבי של פתח המערכת לחישוב (מ"ר) - מהירות האויר ליד פתחי הכניסה (מטר לשניה) - מקדם האפקטיביות של פתחי כניסה האויר (לא ייחידות) <p>כמות האויר המוחלפת במערכת כפולה לחילופות אויר בשעה לפי הנוסחה:</p> $ACH = \frac{Q \cdot 3600}{v}$ <p>כאשר:</p> <ul style="list-style-type: none"> - מספר החלופות אויר בשעה - כמות האויר המוחלפת במערכת (מ"ק לשניה) - נפח המערכת (מ"ק). בחישוב נפח המערכת סוכרים את כל נפח החללים שהאויר עבר דרכם מפתחי הכניסה לפחות היציאה. <p>יש לבדוק את ערכי Q ואת ערכי החלופות אויר לשעה (ACH) עבור כל חלל שבו יש מערכת אוורור מפולשת שבה זווית הרוח ביחס לפתיחת הכניסה לא גדולת מכ-60 מעלות. על מנת להקליל את השטחים בחישוב, מהירות הרוח וערך החלופות אויר בשעה יהיו בתחום המוגדר בטבלה 3.1 פרק 3 בהנחיות (לדוגמה עבור מוגדים המהירות צריכה להיות בין 0.5 - 1.5 מ/ש ובערך ACH של 50-100 החלופות אויר בשעה).</p> <p>יש לתקן את מהירות הרוח (שניתן למצוא בקמ"ש באטלס האקלימי) בהתאם לגובה הקומה ומקדם החספוס באמצעות הנוסחה:</p> $V_H = \left(\frac{H}{H_{met}} \right)^a V_{met}$ <p>כאשר:</p> <ul style="list-style-type: none"> - מהירות הרוח ליד פתחי הכניסה (מטר לשניה) - גובה מרכז החלון במערכת האוורור (מטר) - גובה חישון מהירות הרוח בתבנה המטאורולוגית (מטר) - מקדם החספוס (לא ייחידות) - מהירות הרוח בתבנה המטאורולוגית (מטר לשניה) <p>מקדם החספוס ניתן לקביעה על פי טבלה 3.3 פרק 3 במסמך ההנחיות. (מערכות פסיביות לחימום ולקרור מבנים ומיקרו אקלים עירוני)</p> <p>את החישוב יש לעשות עבור חודשים אפריל ואוקטובר בשעות המציגנות בטבלה 3.2. יש לסקום את סך השטחים המאזרורים באפריל ובאוקטובר בנפרד ולעשות בינויים ממוצע. הערך שיתקבל ישמש לחישוב אחוזי השטחים המושפעים ממכלול הקירור הפסיבי.</p> <p>ניתן להיעזר בಗילוין העזר הבא לחישוב אוורור הנוחות:</p> <p style="text-align: center;">http://din-online.info/pdf/sv17.pdf</p>

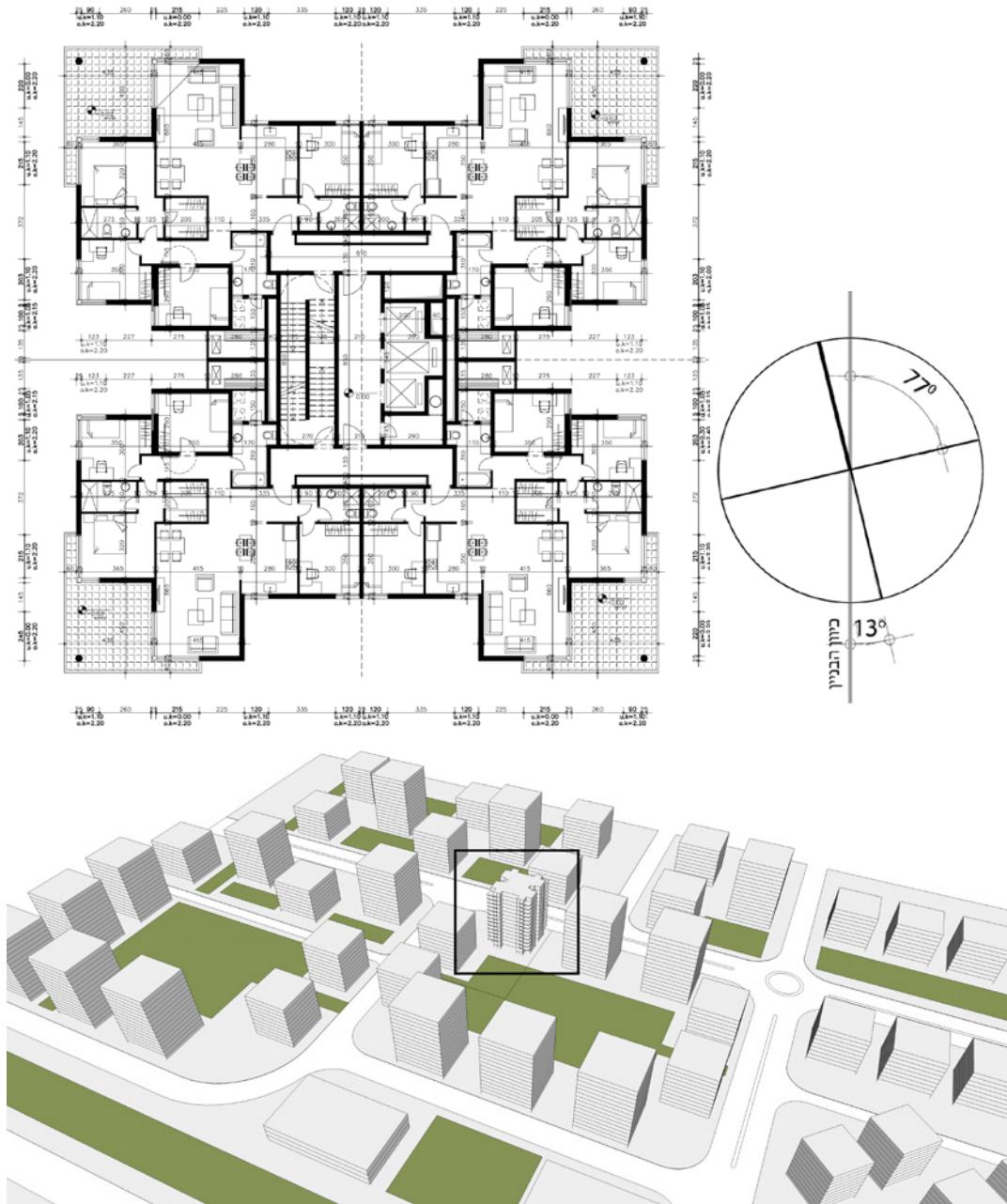
פירוט	סעיף	יעוד
<p>הчисוב יעשה על פי הצבת נתוני תנודת הטמפרטורה היומית המומוצעת (Tswing) של חודש يولאי או אוגוסט בתרשים 4.1 (פרק 4 בהנחיות) ובבדיקה הפרש הטמפרטורות המתkeletal (Tmax). במקרה שההפרש גדול מכ-5 מעלות יוחשבו החללים כמאורירים ואורור לילה. החישוב יבוצע עבור חללים שבהם הפתוחים גדולים מכ-%2 משטח המערכת בהתאם לאופי מערכת האוורור (ספולשת או לא). אופן החישוב - ראשית יש להציג את נתוני הפרש הטמפרטורות המרבי בין היום ללילה - Tsing שנייתן לחילציו מנתוני האקלים (מהאטלוס האקלימי או ממוקורות אחרים) עבור חודש يولאי. הצבת הנתון בתרשים 4.1 במסמך ההנחיות מראה את הקשר בין ובעין ההפחתה המרבית של הטמפרטורה - A_{max} שנייתן להשיג על ידי אוורור לילה של המסה התרמית ב-2-20 הצלפות אויר בשעה (ראו תרשים 4.1 במסמך ההנחיות). עבור ערך Tsing נתון, יש להראות ערך A_{max} גדול מכ-5 מעלות (בקונפיוגרציה של 2 או 20 הצלפות אויר על פי ההגדרות בפרק 4 במסמך ההנחיות) - על מנת שהחלל ייחסב למשפע מאורור הלילה.</p>	<p>3. חישוב אוורור לילה</p>	<p>כל הייעודים</p>
<p>לאחר חישוב השטחים המושפעים מכל אחת משתי המערכת – חימום פסיבי / או קירור פסיבי (אוורור לילה או אוורור נוחות), מבצעים חישוב כללי על פי הנוסחאות האלה:</p> <p>באזורי אקלים א ו-ב - יש להשתמש בנוסחה:</p> $SP = \frac{100}{(S/(Sc + Sh) \times 0.5)}$ <p>באזור ג:</p> $SP = \frac{100}{(S/(Sc + Sh) \times 0.4)}$ <p>באזור ד או לבניינים שבם לא נדרש חימום פסיבי לפי פרק 2 בהנחיות, מחשבים לפי נוסחה זו:</p> $SP = \frac{100}{(Sc/S)}$ <p>כאשר</p> <p>S - שיעור השטחים שמערכות פסיביות משמשות בהן Sh - סך השטחים המקוריים פסיבית Sc - סך השטחים המכושפע על-ידי שתי מערכות יחוسب רק פעם אחת 5 - סה"כ שטח הבניין העיקרי (מתוך השטחים המקוריים בבניין).</p>	<p>4. חישוב שיעורי השטח המושפעים מהמערכות הפסיביות</p>	<p>כל הייעודים</p>

דוגמאות

1. דוגמאות לדרישות הגשה

דוגמאות אלה נועדו להמחשה בלבד ואין סוקרטות את כל אפשרות היישום וההצגה שלדרישות התקן. בכל מקרה על מבחן התעודה לספק לבודק את כל ההסברים, הנתונים, השרטוטים וכל ראייה הנדרשת אחרת לשם הערכת הצעת הבניין.

דוגמה 1 - מבנה מגורים



איור 1.1 מבט תלת ממדי ותכנית טיפוסית של מקרה המבחן

הדוגמאות (איור 1.1) מתיחסות לפרויקט מגורים בבנייה רוויה באזורי תל אביב (אזור א)

דוגמאות

נתוני הפרויקט:

מבנה של 3 קומות מעל קומת לובי כפולה שטח קומה עיקרי לחישוב מערכות פסיביות:

883 עיקרי (כולל ממדים, ללא שירותים, מרפסות/שירות, שטחי גרעין)

דוחית מדדים כוחלת: 13 מעלות

מסה תרמית:

מבנה כבד (בניו בלבד בטון, מילואת בלוקי בטון עם בידוד חיצוני)

הצללה:

חלונות עם תריס גלילה לכל החזיות מקדם רוח החום הסולארי של הזכוכית: 6.0.

כל החלונות החלונות הזרים

(פתחה מרבית של 50% משטח החלון בשליטת המשטמש) וכוללים רשתות הגנה בפני יתושים

קיטריון 1. נתוני אקלים (תנאי סף)

1.1 | בחינת תנאי האקלים ועל פיהם הגדרת אסטרטגיית התכנון הפיסיבי המתאימה ליישום:

מקום הפרויקט: תל אביב (אזור A)

מקור נתונים האקלים: אחר השירות המטאורולוגי (נתונים עבור תל אביב)

<http://www.ims.gov.il/IMS/CLIMATE/LongTermInfo/>

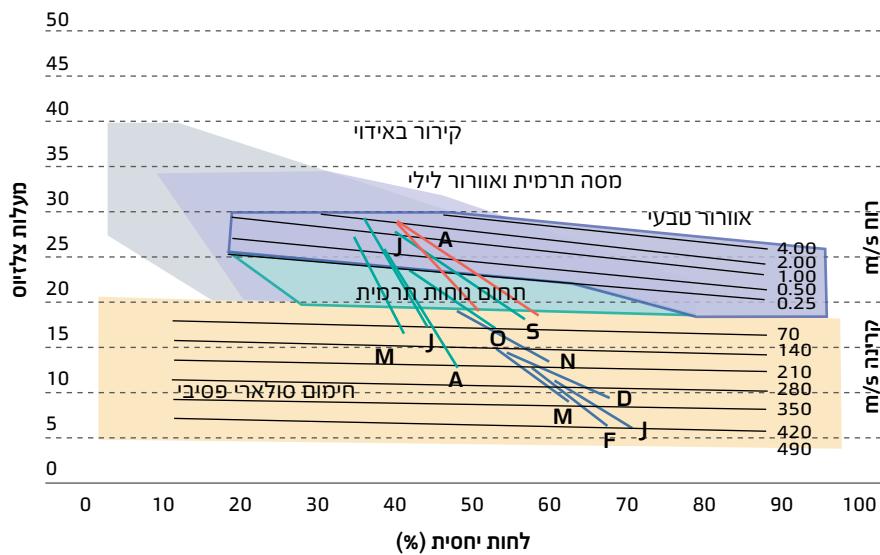
טבלה 1.1 נתונים אקלים ממוצעים:

חודש יחסית ממוצעת ב-GMT 12:00 (%)	לחות יחסית ממוצעת ב-00:00 GMT (%)	טמפרטורה ממוצעת (מ"צ)	טמפרטורה ממוצעת (מ"צ)	טמפרטורה ממוצעת (מ"צ)	טמפרטורה ממוצעת (מ"צ)
ינואר	59	73	9.6	17.5	
פברואר	58	71	9.8	17.7	
מרץ	59	69	11.5	19.2	
אפריל	59	65	14.4	22.8	
מאי	63	68	17.3	24.9	
יוני	64	70	20.6	27.5	
יולי	64	70	23	29.4	
אוגוסט	62	70	23.7	30.2	
ספטמבר	58	67	22.5	29.4	
אוקטובר	57	66	19.1	27.3	
נובמבר	55	66	14.6	23.4	
דצמבר	58	72	11.2	19.2	

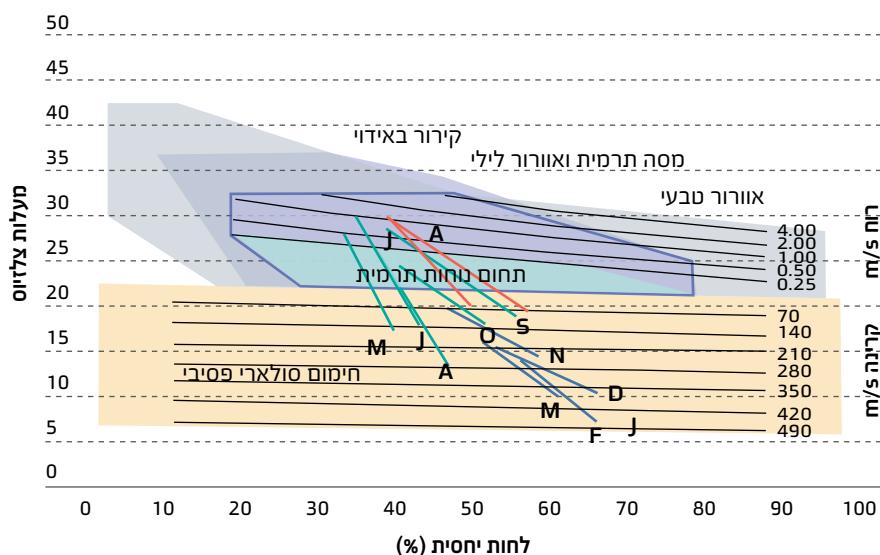
מקרה: חורף סתיו / אביב קיץ

דוגמאות

הצבת נתוני האקלים על מפות ביו-אקלימיות: (*ראה/י נספח א.1 לתרשימים ריקים למילוי ידני)



איור 1.2 מפה ביואקלימית המבוססת על נתונים אקלימיים אופייניים לאזור ומותאמת ללובש חורפי קל. האותיות מסמנות את שמות 12 חודשים השנה



איור 1.3 מפה ביואקלימית המבוססת על נתונים אקלימיים אופייניים לאזור ומותאמת ללובש קיצי קל. האותיות מסמנות את שמות 12 חודשים השנה

דוגמאות

קביעת אסטרטגיית תכנון פסיבי על סמך התרשים הביו-אקלימי:

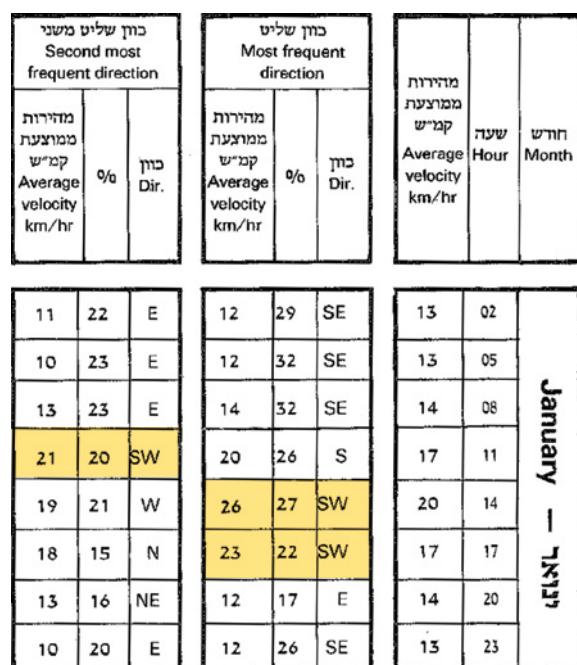
התרשים הביו-אקלימי ללבוש חורפי קל (איור 1.2) מראה כי אפשר לתת מענה לכל תנאי מזג האוויר המופיעים בחורף על ידי טכניקות של חיים סולארי פסיבי.

התרשים הביו-אקלימי ללבוש קיצי קל (איור 1.3) מראה כי ניתן לתת מענה לרוב תנאי מזג האוויר המופיעים בקיץ על ידי טכניקות לאוורור נוחות (אוורור נוחות טבעי) בשילוב עם טכניקות לקירור המבנה, המבוססות על מסה תרמית ואוורור לילי (למעט שעות השיא בתנאי החום והחלות בחודשים يول' ואוגוסט).

אסטרטגיית התכנון המתאימה לפROYKT מבוססת על מערכות ישירות לחימום סולארי, אוורור נוחות פסיבי והרכבת קיר הcoilל מסה תרמית ואוורור לילה.

1.2 | הצגת שונות רוחות וניתוח משטר הרוחות

רחות מטדיות (nbdko עברו חודש ינואר באמצעות האטלס האקלימי עבור תחנת שדה דב)



איור 1.4 ניתוח רוחות טורניות עבור תחנת שדה דב. מקור: האטלס האקלימי

ניתוח משטר הרוחות על פי האטלס האקלימי עבור תחנת שדה דב (איור 1.4) מראה כי ביןואר הרוח השכיחה ביותר בmphירות של יותר מ-20 קמ"ש היא מכיוון דרום מערב.

רחות רצויות (nbdko עברו חודשים אפריל, يول' ואוקטובר באמצעות האטלס האקלימי עבור תחנת שדה דב)

ניתוח משטר הרוחות על פי האטלס האקלימי עבור תחנת שדה דב מראה כי בתולדמים אפריל يول' (איור 1.5) הרוח השכיחה ביותר, בmphירות של בין 10 לכ-20 קמ"ש, היא מכיוון מערב וצפון מערב. עם שכיחות נמוכה יותר לרוח צפונית דרום מערבית ודרומית.

דוגמאות

Cohen Shavit לשוני Second most frequent direction			Cohen Shavit לשוני Most frequent direction					
מהירות ממוצעת קמ"ש Average velocity km/hr	%	כוון Dir.	מהירות ממוצעת קמ"ש Average velocity km/hr	%	כוון Dir.	מהירות Km/h Average velocity km/hr	שעה Hour	חודש Month
21	17	W	12	18	E	12	02	
11	16	SE	11	17	E	11	05	
16	12	S	20	20	SW	14	08	
22	26	SW	19	31	W	19	11	
19	33	NW	21	34	W	21	14	
20	26	W	22	34	N	19	17	
17	20	W	14	25	N	13	20	
10	14	NE	19	20	W	11	23	
13	12	W	9	28	SE	7	02	
11	16	S	10	46	SE	8	05	
13	32	S	15	43	SW	12	08	
19	39	SW	16	51	W	17	11	
19	19	NW	18	67	W	18	14	
16	44	W	17	45	NW	16	17	
11	25	W	11	27	NW	9	20	
11	16	W	11	21	SW	7	23	
9	15	SE	8	22	E	7	02	
9	24	E	10	24	SE	8	05	
9	18	E	10	27	SE	9	08	
13	28	NW	14	34	W	15	11	
18	33	W	18	42	NW	19	14	
22	37	N	17	40	NW	18	17	
11	18	NE	14	24	N	11	20	
10	9	NE	8	16	E	7	23	

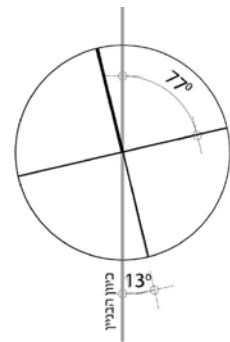
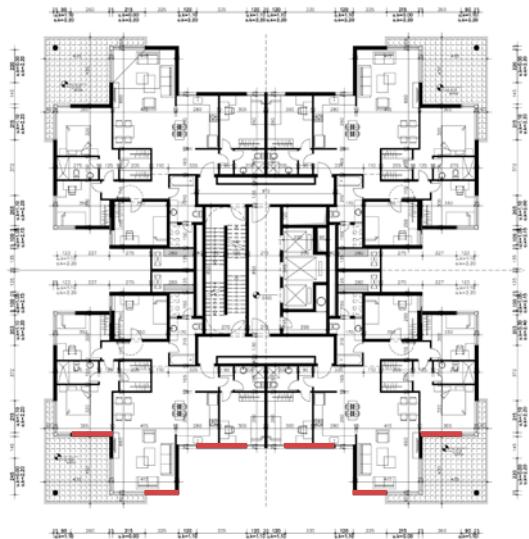
איור 1.5 ניתוח רוחות רצויות עבר תחנת שדה דב. מקור: האטלס האקלימי

דוגמאות

1.3 הצגת ניתוח הצללות על הבניין המוצע

שלבי הבדיקה על פי פרק 1 במסמך ההנחיות

- החזית הדרומית (גזרה של כ-22.5 מעלות) מדרום מלא היא הרלוונטיית לצורכי הבדיקה, חזיות המציגות בסטיה גודלה מ-22.5 (הزاوية בין האן למשור החלון ולכיוון דרום) לא רלוונטיות ועבורן לא תיבדק הצללה. אior 1.6 מראה את החזית הרלוונטית לבדיקה.



איור 1.6 סימון החזית בגזרה הדרומית לבדיקת הצללה

ב. אזור האקלים הנבדק הוא אזור A.

- צפיפות הבנייה היא יותר מ-100% (חלוקת השטחים הכלולים (עיקרי ושירות) המותרים לבנייה מעל פני הקרקע בשטח המגרש).

על כן, על פי טבלה 1.1 בפרק 1 במסמך ההנחיות, יש להציג עבור היום הקצר בשנה - 21 בדצמבר, חשיפה רצופה ומלאה של החזית הדרומית לשמש בין השעות 10:30 - 14:00, או לפחות רמת קרינה מזערית של כ-1.26 קוט"ש למ"ר על כל החזית.

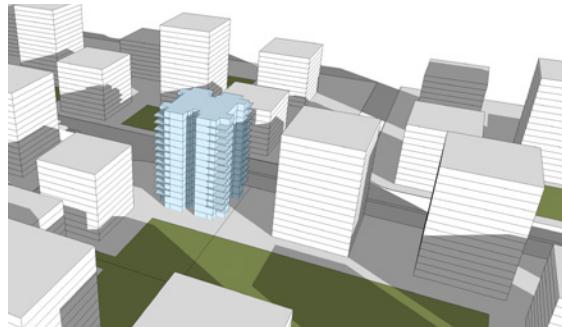
(ראו מסמך ההנחיות ע"מ 10 טבלה 1.1)

דוגמאות

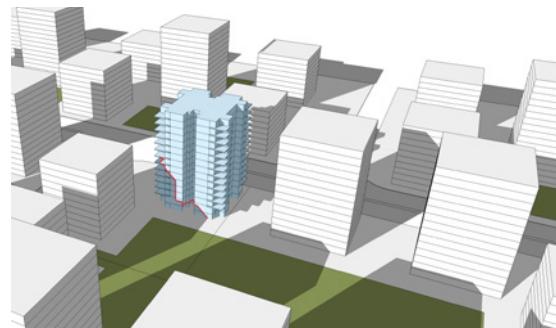
בדיקה הצללה - ניתוח הצללה ביום הקצר ביותר (מבט מדרום מזרח) לצורך בדיקת זמינות קרינה רציפה ומלאה על החזית הדרומית בין 10:30 - 14:00 (איור 1.7):



12:00 שעיה | מבט מדרום מזרח



10:30 שעיה | מבט מדרום מזרח

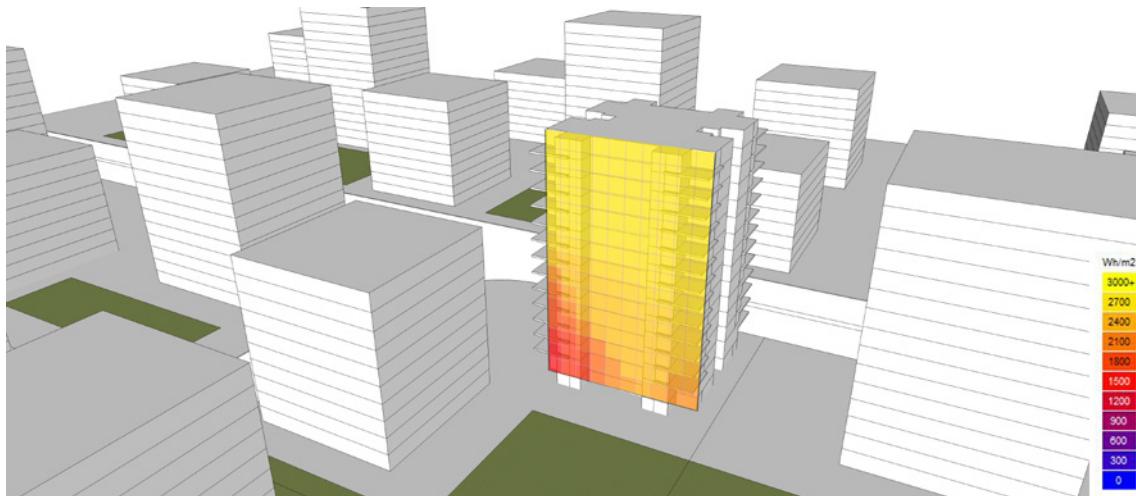


14:00 שעיה | מבט מדרום מזרח

איור 1.7 ניתוח הצללה על המבנה עבור 31.12 בשעות - 14:00 10:30. מכיוון שחלק מהחזית הדרומית מוצל בשעות הצהריים (התרשימים המופיע מעלה הינו עבור השעה 14:00) הוחלט לחשב את עצמת הקרינה עבור החזית הדרומית (ראו איור 1.8)

דוגמאות

ניתוח רמות הקרינה ע"ג החזית הדרומית - יש להראות שרמת הקרינה גבוהה מכ-26 קוט"ש למ"ר

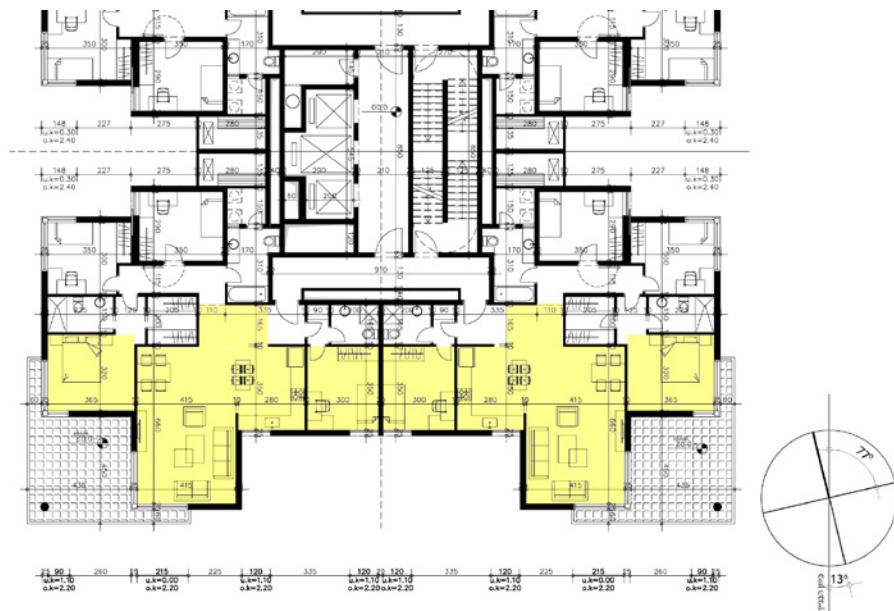


איור 1.8 ניתוח רמת קרינה סולארית מצטברת עבורי החזית הדרומית עבור היום הקצר ביותר בשנה (21.12) (מקור: ברק פלמן) (1.26 Wh/m² קוט"ש למ"ר עפ"י טבלה 1.1 בפרק 1 במסמך מסקנה - מכיוון שרמות הקרינה בכל החזיתות גבוהות מ-1.26 Wh/m² קוט"ש למ"ר עפ"י טבלה 1.1 בפרק 1 במסמך ההנחיות), כל המערכות הפסיביות הפונות לחזית זו מקבלות את רמת החשיפה הנדרשת לצורכי חיים פסיבי.

קriterion 2. מערכות פסיביות בבניין

2.1 חימום סולארי פסיבי:

ניתן לראות בקופה הטיפוסית את החללים שנitin לבחון עבורם השפעה של מערכת חימום פסיבי. תחום הבדיקה יהיה בגזרה הדרומית בלבד (בחללים המסומנים בלבד באירור 1.9):



איור 1.9 סימון החללים הפוטנציאליים לחימום סולארי החישוב יבוצע בסתמן על טבלאות 2.2 ו-2.3 בפרק 2 במסמך ההנחיות.

דוגמאות

על פי טבלה 2.2 בחשיפה לגזרה דרומית באזור א' במכגורים (הבנייה ברקמת מבנה כבדה) - שיעור הדיגוג יהיה בין 10% ל-20% משטח הרצפה.

על פי טבלה 2.3 נדרשת הצללה חיצונית דינמית, המצלילה באופן מלא מ-21 באפריל ועד 21 באוגוסט, אך אפשרות לפחות 80% חשיפה ביום הקצר בשנה.

התריס מאפשר את העמידה בתנאים שניואומטרית יאפשר המבנה את החשיפה (הצללה עצמית של המרפומות או בליטות המבנה עלולה למונע זאת). לצורך כך נבחן את חשיפת המבנה ביום הקצר ביותר בשנה בשעה 12:00: בוחינת הצללה העצמית ב-21.12 (אייר 10.11) מראה כי למעשה חדרי השינה הקיצוניים וכן המטבח בדירתה הדרומית לא זוכים לחשיפה הנדרשת, ולכן החישוב יעשה רק עבור השטחים המסתובנים באיזור 1.11.



איור 1.10 בחינת חשיפה עצמית ב 21.12 בשעה 12:00

חלל A1 - C-42 מ"ר

חלל A2 - C-10.5 מ"ר

חלל B1 - C-27.4 מ"ר

חלל B2 - C-10.5 מ"ר

בחלל A1 שטח פתוח הדיגוג הפוני לדרום:

$$2.2 \times 2.1 (5.9) + 1.1 \times 1.2 (5.9) = 5.9 \text{ מ"ר}$$

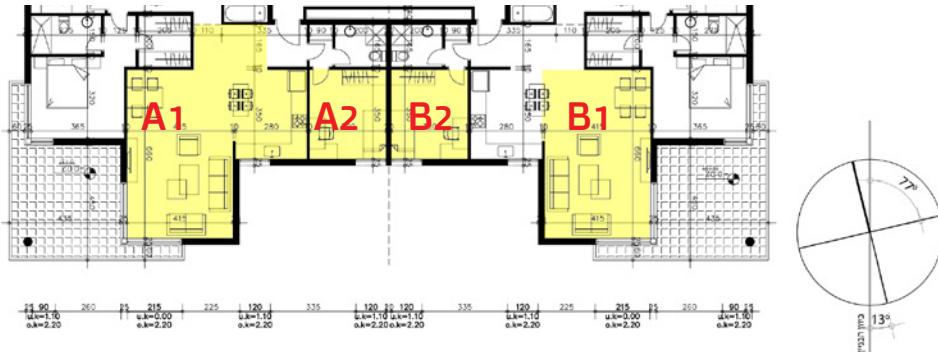
לפי טבלה 2.2 שטח זה אמור לבטא בין 10% ל-20% משטח החלל שלו הוא פונה כלפי צפון בין 60 ל-30 מ".

* לכן חלל A1, C-42 מ"ר ייחסב כולו מחומר פסיבית (60>42)

חלל A2 שטח פתוח הדיגוג הפוני לדרום: $1.1 \times 1.2 = 1.3 \text{ מ"ר}$

לפי טבלה 2.2 שטח זה אמור לבטא בין 10% ל-20% משטח החלל שלו הוא פונה - כלפי צפון בין 13 ל-6.5 מ".

* לכן חלל A2, C-10.5 מ"ר ייחסב כולו מחומר פסיבית (6.5<10.5<13)



איור 1.11 החללים שעבורם יערך חישוב החימום הפסיבי לאחר הורדת החללים שבו מוצלים (בחצללה עצמית על ידי המבנה) בחורף

* **חלל B2 (10.5 מ"ר)** זהה במאפייניו לחלל A2 ולכן גם ייחסב כולו מחומר פסיבית.

חלל B1 - שטח פתוח הדיגוג הפונה לדרום: $2.2 \times 2.15 = 4.7 \text{ מ"ר}$

לפי טבלה 2.2 שטח זה אמור לבטא בין 10% ל-20% משטח החלל שלו הוא פונה, כוללן בין 47 ל-23.5 מ".

* לכן **חלל 2B, C-27.4 מ"ר** ייחסב כולו מחומר אסיבית (23.5<27.4<47)

מכאן שבકומה טיפוסית החללים A1, A2, B1, B2, מחומר פסיבית - סה"כ C-90 מ"ר

2 | קירור באמצעות אורור טבעי:

2.2.1 | אורור נוחות

דוגמאות

בחינת הרוח בשעה 17:00 באפריל ובאוקטובר (הנתונים נלקחו מהאטטס האקלימי עבור שדה דב)
*במשרדים, מבני חינוך, במוסדות בריאות, במפעלי תעשייה ובמבנה ציבור, הבדיקה הייתה נערכت בשעה 08:00 או 09:00.

כוון שליט מושגן Second most frequent direction			כוון שליט Most frequent direction			מהירות كم/ש Average velocity km/hr		
מהירות ממוצעת كم/ש Average velocity km/hr	%	כוון Dir.	מהירות ממוצעת كم/ש Average velocity km/hr	%	כוון Dir.	שעה Hour	חודש Month	
21	17	W	12	18	E	12	02	April – אפריל
11	16	SE	11	17	E	11	05	
16	12	S	20	20	SW	14	08	
22	26	SW	19	31	W	19	11	
19	33	NW	21	34	W	21	14	
20	26	W	22	34	N	19	17	
17	20	W	14	25	N	13	20	
10	14	NE	19	20	W	11	23	
9	15	SE	8	22	E	7	02	
9	24	E	10	24	SE	8	05	
9	18	E	10	27	SE	9	08	
13	28	NW	14	34	W	15	11	
18	33	W	18	42	NW	19	14	
22	37	N	17	40	NW	18	17	
11	18	NE	14	24	N	11	20	
10	9	NE	8	16	E	7	23	

איור 1.12 נתוני כוון ומהירות הרוח השלטת והמשנית בשעה 17:00 עברו חודשים אוקטובר ואפריל (מקור: האטטס האקלימי, תחנת שדה דב)

דוגמאות

כיוון שליט (קמ"ש)				כיוון משני (קמ"ש)	
20	W	22	N	אפריל 17:00	
22	N	17	WN	אוקטובר 00:17:00	

תיקון הרוח על פי גובה הקומה הנבדקת (בוצע באמצעות נוסחה 4.4 בפרק 3 במסמך הנהניות. עברו גובה מרכז קומה 1 - 7.5 מ')

*בחישוב כל קומותה בניין של 13 קומות יש לחשב את תיקון הגובה הנ"ל סה"כ כ-3 פעמים. חישוב זה תקין עבור קומות 1-5 וכןיף עלייו יש לעשות חישוב נוסף עבור קומות 6-10 ו-11-13.

כיוון משני (מ/ש)		כיוון שליט (מ/ש)		
5.2	W	5.7	N	אפריל 17:00
5.7	N	4.4	WN	אוקטובר 00:17:00

אייר 1.13 תיקון מהירות הרוח על פי גובה הקומה לפי נוסחה 4.4 בפרק 3 במסמך הנהניות

לצורך החישוב, ניתן לבחור בין הכוון השולט או המשני ויש לבצע את החישוב עבור אפריל ואוקטובר (וליצור ממוצע שטחים ביניהם). מכיוון שבמקורה זה ניתן לבחור כיוון זהה (N) בין החודשים, וגם מהירות הרוח בכיוון זהה (5.7), **עשה חישוב אחד בלבד עבור צפיפות בmph 5.7 מ/ש**.



אייר 1.14 בוחנת אווורו נוחות על גבי קופה טיפולית

דוגמאות

בחירת החללים שעבורם יבדק פוטנציאל האוורו:

החללים נבחרו על סמך הצבת כיוון הרוח השולט על גבי תוכנית קופה טיפוסית, ובוחינת החללים שעבורם מותבצעים התנאים לאוורו נוחות על פי פרק 3 במסמך ההנחיות, זרימת אויר באוירור מפולש כולל פתח כניסה ויציאה בזווית של 90 מעלות ביניהם, ללא אוורו חללים ציבוריים דרך חללים פרטיים, ובזווית בין הרוח (הצפונית במקורה זה) לפתח הקטנה מ-60 מעלות. ראו אויר 1.14 שבו סומנו החללים העומדים בקריטריוניים לאוורו נוחות. זרימת האויר דרך חלונות מאונכים משיקים (מסומנת בחץ מוקוקו) נבחנה בנפרד על פי הקריטריונים (ראו חישוב דירה C).

דירה A (הדרום מערבית)

בדירה זו יבחן חדר השינה הצפוני מערבי בלבד (רק חדר זה נהנה מחילון לכיוון הרוח ושאר החללים לא יכולים יהנות מכינסית האויר דרך חדר זה במשך שעה סגורה). המערכת כוללת כניסה האויר דרך החלון הצפוני, זרימה דרך המסדרון ואזור המבואה ויציאה בפתחים באזורי הסלון/מטבח.

חדר השינה A1

גודל חלון אפקטיבי (A)

$$\text{פתח כניסה } 1.1 \times 1.1 \text{ (חלון חדר שינה)} = 1.3 \text{ מ"ר}$$

$$\text{ החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אויר } 3.1/2 = 0.65 \text{ מ"ר}$$

$$\text{פתח יציאה } 2.15 \times 2.45 + 2.2 \times 2.2 + 1.1 \times 1.2 = 11.3 \text{ (חלונות חדר מגורים)} = 3 \text{ מ"ר}$$

$$\text{ החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אויר } 2/2 = 5.65 \text{ מ"ר}$$

מהירות האויר ליד פתח כניסה האויר (a)

$$\text{ מהירות הרוח} - 5.7 \text{ מ/ש}$$

מקדם האפקטיביות של פתח כניסה האויר (C)

$$\text{ מקדם האפקטיביות} - 0.6 \text{ (זווית הבניין ביחס לרוח הצפונית - 13 מעלות)}$$

$$\text{כזבה בנוסחה} - V^*A^*C = Q$$

$$2.2 \times 0.6 \times 5.7 = 5.65 \text{ מ"ר}$$

גובה החלל נתו 2.7 מ', שטח המערכת כולל כל האזוריים שבهم עובר האויר מפתח הכניסה ועד ליציאה (חדר השינה הצפוני מערבי, המסדרון והמבואה והמטבח וחדר המגורים)

$$\text{surface area} = 58 \text{ מ"ר}$$

$$\text{ נפח המערכת} = 156.6 \times 2.7 = 417 \text{ מ}^3$$

$$\text{כזבה בנוסחה} - V = Q \times 3600 / ACH$$

$$50.4 \times 3600 / 157 = 3600 \text{ ACH}$$

מכיוון שפתח הכניסה לא שווה ליצאה, היחס ביןיהם 8.5, לפי הגраф בתרשימים 3.5 בפרק 3 בנספח, יש להכפיל את התוצאה ב-1.38 (1.38 X 50.4). (1.38 X 50.4) כולם **מספר החלפות האויר גדול בכ-50%**.

הקריטריון לאוורו נוחות במגורים עפ"י טבלה 3.1 (פרק 3) הוא בין 50 ל-100 ACH.

* לכן חיל A1 ייחס כמאורר לאוורו נוחות.

דירה B (הדרום הצפון מערבית)

חדר השינה B1

גודל חלון אפקטיבי (A)

$$\text{פתח כניסה } 2.2 \times 2.15 \text{ (חלון חדר מגורים)} = 4.7 \text{ מ"ר}$$

$$\text{ החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אויר } 2/2 = 2.35 \text{ מ"ר}$$

$$\text{פתח יציאה } 2 \times 1.2 + 1.1 \times 1.1 = 3.5 \text{ (חלונות חדר שינה)} = 3.5 \text{ מ"ר}$$

$$\text{ החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אויר } 2/2 = 1.75 \text{ מ"ר}$$

דוגמאות

מהירות האויר ליד פתחי כניסה האויר (ב)

מהירות הרוח - 5.7 מ/ש

막דם האפקטיביות של פתחי כניסה האויר (C)

מקדם האפקטיביות - 0.6 (זווית הבניין ביחס לרוח הצפונית - 13 מעלות)

הצבה בנוסחה - $V = C * A$

$$Q = 0.6 \times 5.7 \times 1.75 = 8$$

גובה החלל נטו 2.7 מ', שטח המערכת כולל כל האזוריים שבהם עובר האויר מפתח הכניסה ועד ליציאה - 45 מ'ר

$$\text{נפח המערכת} = 45 \times 2.7 = 121$$

הצבה בנוסחה - $A_{CH} = Q / V = 3600 / 121$

$A_{CH} = 3600 / 1218 = 3600 \text{ מ}^2$ החלפות אויר בשעה

מכיוון שפתח הכניסה לא שווה ליציאה, היחס ביןיהם 1.3, לפי הגרפ' בתרשים 3.5 בפרק 3 בנספח, יש להכפיל את התוצאה ב-1.15, כלומר מספר החלפות האויר גדל לכ-273.

הקריטריון לאוויר נוחות במגזרים עפ"י טבלה 3.1 (פרק 3) הוא כמות החלפות אויר בשעה בשיעור שבין 50 ל-100 ACH; מכיוון שהלון ההזאת מאפשר שימוש על ידי המשמש להפחחת כמות מעבר האויר על ידי הזנת הכנף, יהיה ניתן להחשב את החלל כאמור.

* לכן חלל B1 יחשב כמאוורר באוויר נוחות.

חדר השינה 2B

גודל חלון אפקטיבי (A)

פתח כניסה 2.2 X 2.2 (חלון חדר מגורים) = 4.7 מ"ר

החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אויר $4.7 / 2 = 2.35$ מ"ר

פתח יציאה 1 X 1.1 (חלון חדר שינה) = 1.1 מ"ר

החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אויר $1.1 / 2 = 0.55$ מ"ר

מהירות האויר ליד פתחי כניסה (ב)

מהירות הרוח - 5.7 מ/ש

막דם האפקטיביות של פתחי כניסה האויר (C)

מקדם האפקטיביות - 0.6 (זווית הבניין ביחס לרוח הצפונית - 13 מעלות)

הצבה בנוסחה - $V = C * A$

$$Q = 0.6 \times 5.7 \times 0.55 = 1.9$$

גובה החלל נטו 2.7 מ', שטח המערכת כולל כל האזוריים שבהם עובר האויר מפתח הכניסה ועד ליציאה - 44 מ'ר

$$\text{נפח המערכת} = 44 \times 2.7 = 119$$

הצבה בנוסחה - $A_{CH} = Q / V = 3600 / 119$

$A_{CH} = 3600 / 119 = 30 \text{ מ}^2$ החלפות אויר בשעה

מכיוון שפתח הכניסה לא שווה ליציאה, היחס ביןיהם 4, לפי הגרפ' בתרשים 3.5 בפרק 3 בנספח, יש להכפיל את התוצאה ב-1.37, כלומר מספר החלפות האויר גדל לכ-57.

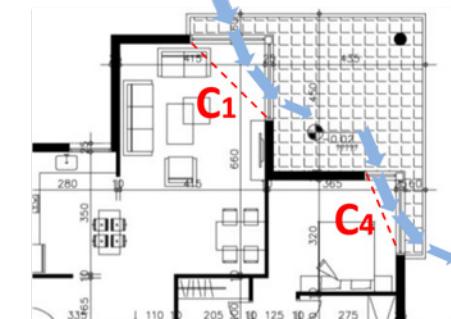
הקריטריון לאוויר נוחות במגזרים עפ"י טבלה 3.1 (פרק 3) הוא כמות החלפות אויר בשעה בשיעור שבין 50 ל-100 ACH.

* לכן חלל 2B יחשב כמאוורר באוויר נוחות.

דוגמאות



דירה C (הדירה הצפונית מזרחית)



אIOR 1.15 קטע תכנית מדירה C

***הערה** - בבחינת האווורו בחלל C1 ו-C4, על פי ההגדרות בפרק 3 בהנחיות, מכיוון שפתחי הכניסה והיציאה מאונכים, השטח הכלוא בין החלונות (ראו סימן באIOR 1.15) צריך להיות גדול או שווה לכ-30% משטח החלל הנב奸. במקרה זה השטחים הכלואים בין החלונות קטנים משמעותית משטח המערכות (חלל חדר המגורים וחדר השינה), ולכן לא תיתכן מערכת אוורור המסתמכת על החלונות הפינתיים.

חדר המגורים + המטבח C1

גודל חלון אפקטיבי (A)

$$\text{פתחי כניסה } 1.1 \times 1.2 \text{ (חלון מטבח)} = 1.3 \text{ מ''ר}$$

$$\text{ החלונות בפתחיה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אוויר } 1.3 / 2 = 0.65 \text{ מ''ר}$$

$$\text{פתחי יציאה } 2.2 \times 2.2 \text{ (חלון חדר מגורים)} = 4.8 \text{ מ''ר}$$

$$\text{ החלונות בפתחיה כנף על כנף ולכן פתח מעבר אוויר } 2.2 / 2 = 2.4 \text{ מ''ר}$$

מהירות האויר ליד פתחי כניסה האויר (a)

$$\text{ מהירות הרוח} - 5.7 \text{ מ/ש}$$

קדם האפקטיביות של פתחי כניסה האויר (C)

$$\text{קדם האפקטיביות} - 0.6 \text{ (זיהת הבניין ביחס לרוח הצפונית - 13 מעלות)}$$

$$\text{קצבה בנוסחה} - V = C * A$$

$$Q = 0.6 \times 5.7 \times 0.65 = 2.2$$

גובה החלל נטו 2.7 מ', שטח המערכת כולל כל האזוריים שביהם עובר האויר מפתח הכניסה ועד ליציאה - 38 מ'ר

$$\text{נפח המערכת} = 2.7 \times 38 = 103 = 38 \text{ מ}^3$$

$$ACH = Q / V = 3600 / 103 = 35.6 \text{ חלופות אויר בשעה}$$

$$ACH = A / 103 = 2.2 / 103 = 0.021 \text{ חלופות אויר בשעה}$$

מכיוון שפתח הכניסה לא שווה ליציאה, היחס ביןיהם 3.7, לפי הנגרף בתרשימים 3.5 בפרק 3 בנספח, יש להכפיל את התוצאה ב-1.37, כלומר מספר החלופות האויר גדול לכ-50.

הקריטריון לאוורור נוחות במגורים עפ"י טבלה 3.1 (פרק 3) הוא כמות החלופות אויר בשעה בשיעור שבין 50 ל-100 ACH. מכיוון שהלון ההזהה מאפשר שליטה על ידי המשמש להפחיתה כמות מעבר האויר על ידי סגירת הכנף, יהיה ניתן להחשב את החלל כמאורר.

* לכן חלל C יחשב כמאורר באוורור נוחות.

דוגמאות

C2 חדר

גודל חלון אפקטיבי (A)

פתח כניסה 1.2X1.0 (חלון מטבח) = 1.3 מ"ר

החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן מפתח מעבר אויר 1.3/2 = 0.65 מ"ר

פתח יציאה 1.1X1.0 (חלון חדר שינה) = 1.1 מ"ר

החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן מפתח מעבר אויר 4.8/2 = 0.55 מ"ר

מהירות האוויר ליד פתחי כניסה האוויר (v)

מהירות הרוח - 5.7 מ/ש

מקדם האפקטיביות של פתחי כניסה האוויר (C)

מקדם האפקטיביות - 0.6 (זווית הבניין ביחס לרוח הצפונית - 13 מעלות)

קצבה בנוסחה - $V \cdot C \cdot A$

$$Q = 4 \times 0.55 \times 5.7$$

גובה החלל נטו 2.7 מ', שטח המערכת כולל כל האזורייםüber האוויר מפתח הכניסה ועד ליציאה - 32 מ"ר

נפח המערכת = 2.7 X 38 = 86

קצבה בנוסחה - $V \cdot Q \cdot 3600$

$ACH = 86 / 4 \times 3600 = 167$ החלפות אויר בשעה

麥קesson שפתח הכניסה לא שווה ליציאה, היחס ביןיהם 1.2, לפי הנגרף בתרשימים 3.5 בפרק 3 בנספח, יש להכפיל את התוצאה ב-1.1, ככלומר מספר החלפות האוויר גדול לכ-184.

הקריטריון לאווירו נוחות במוגרים עפ"י טבלה 1.3 בהנחות (פרק 3) הוא כמות החלפות אויר בשעה בשיעור שבין 50 ל-100 ACH. מכיוון שהלון הזהה מאפשר שליטה על ידי המשמש להפחיתה כמות מעבר האוויר על ידי סגירת הכנף, יהיה ניתן להחשב את החלל כאמור.

* לכן C2 ייחסב כמאורר באוויר נוחות.

C3 חדר

גודל חלון אפקטיבי (A)

פתח כניסה 1.2 X 1.0 (חלון מטבח) = 1.3 מ"ר

החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן מפתח מעבר אויר 1.3/2 = 0.65 מ"ר

פתח יציאה 1.2 X 0.9 + 1.1 X 3.1 (חלונות חדר שינה) = 3.1 מ"ר

החלונות בפתחה כנף על כנף ולכן מפתח מעבר אויר 4.8/2 = 1.55 מ"ר

מהירות האוויר ליד פתחי כניסה (v)

מהירות הרוח - 5.7 מ/ש

מקדם האפקטיביות של פתחי כניסה האוויר (C)

מקדם האפקטיביות - 0.6 (זווית הבניין ביחס לרוח הצפונית - 13 מעלות)

קצבה בנוסחה - $V \cdot C \cdot A$

$$Q = 0.6 \times 0.65 \times 2.2$$

גובה החלל נטו 2.7 מ', שטח המערכת כולל כל האזורייםüber האוויר מפתח הכניסה ועד ליציאה - 32 מ"ר

נפח המערכת = 2.7 X 38 = 86

קצבה בנוסחה - $V \cdot Q \cdot 3600$

$ACH = 86 / 2.2 \times 3600 = 92$ החלפות אויר בשעה

דוגמאות

מכיוון שפתח הכניסה לא שווה ליציאה, היחס ביןיהם 2.4, לפי הגרפ' בתרשים 3.5 בפרק 3 בנספח, יש להכפיל את התוצאה ב-1.3, כלומר מספר החלפות האויר גדל לכ-120.

הקריטריון לאורור נוחות במגוריים עפ"י טבלה 3.1 בנספח א' (פרק 3) הוא כמות החלפות אויר בשעה בשיעור שבין 50 ל-100 ACH. מכיוון שהלון ההזזה מאפשר לשיטה על ידי המשתמש להפחית כמות מעבר האויר על ידי סגירתה הכנף, יהיה ניתן להחשב את החילן כמאורר.

* לכן חילן C3 ייחסב כמאורר באורור נוחות.

סיכום שטחי אוורור נוחות בקומה הטיפוסית -

דירה A //

חדר 1 A7 מ"ר

דירה B //

חדר 9.7 B1 מ"ר

חדר 10 B2 מ"ר

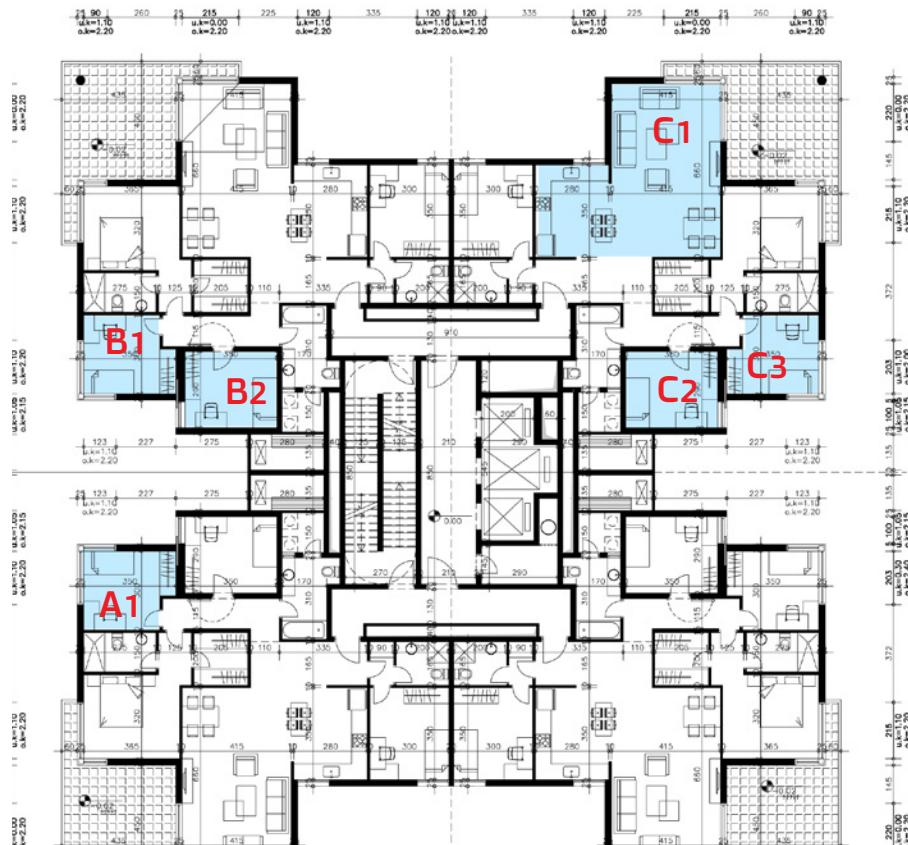
דירה C //

חדר 1 C7 37 מ"ר

חדר 10 C2 10 מ"ר

חדר 9.7 C3 מ"ר

סה"כ C-86 מ"ר שטחים מואוררים אוורור נוחות בקומה הטיפוסית.



תרשים 1.16 סימן השטחים המואוררים אוורור נוחות ע"ג קומה טיפוסית

דוגמאות

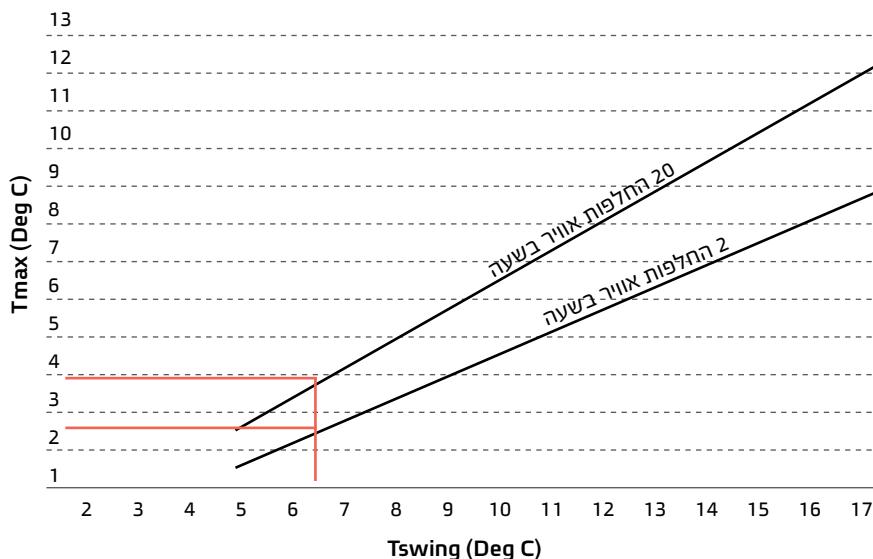
2.2.2 אוורור לילה לקירור המבנה

מתוך אתר השירות המטאורולוגי נחלץ את תנתונת הטמפרטורה הימית המוצעת (Tswing) בחודש يول' בתל אביב: ע"י הוצאת ההפרש בין 2 סדרות הנתונים של טמפרטורת מקסימום וכינינום יומיית מוצעת בתחנה הקרובה הרלוונטית לאתר הנבדק: (1.17) (<http://www.ims.gov.il/IMS/CLIMATE/LongTermInfo>) (איור 1.17)



איור 1.17 הפרשי הטמפרטורות המרביים בחודשים שונים בתל אביב. מקור: אתר השירות המטאורולוגי

על פיה נתונם הפרש הטמפרטורות המרבי הוא 6.4 מעלות (Tswing). המבנה הוא מבנה כבד על פי ההגדרה בת"י 5282, ככלומר המסה התרמית מספקת אגירה ושהזרוק החום במחזוריות הימית בעזרת אוורור לילה, בהינתן שהפרש הטמפרטורות בתחום הנדרש. נציג את נתוני הפרשי הטמפרטורה (Tswing) בגרף באירור 1.18 עבור חללים אוורור מפולש ולא מפולש (הגרף נלקח מפרק 4 במסמך ההנחיות/תרשים 4.1):



איור 1.18 הצבת נתוני הפרש הטמפרטורות המרבי בתל אביב יולי בגרף פוטנציאלי הקירור בעזרת אוורור לילה.

הצבה בגרף מראה שפוטנציאלי הקירור באמצעות אוורור הלילה בתל אביב מוגבל. דרישת המינימום היא הפתחה (Tmax) של כ-5 מעלות ובאמצעות אוורור מפולש (כ-20 החלפות אווריר) או לא מפולש (2 החלפות אווריר) ניתן לראות שהפחתה של כ-5 מעלות לא מושגת (אלא רק 4.5-2.5 מעלות בתאמת).

מכאן שלא ניתן לישם אוורור לילה על פי הפרמטרים בקריטריון זה.

דוגמאות

סיכון חישוב השטחים המושפעים מממערכות פסיביות בקומה טיפוסית¹⁵
עבור מגורים באזר א -

$$SP(\%) = \frac{S/(S+5c\times 0.5)}{100}$$

5h - סך השטחים המוחמים פסיבית בקומה - 90 מ"ר

5c - סך השטחים המוקוררים פסיבית¹⁶ (אוורור נוחות) בקומה - 86 מ"ר

סך השטחים העיקריים בקומה - 97 מ"ר X 4 דירות זהות = 388 מ"ר

$$* SP = \frac{90\times 0.5 + 86\times 0.5}{388} = 22\%$$

* חישוב זה בוצע עבור קומה בלבד לצורך הדגמה - יש לבצע את החישוב עבור כל קומות המבנה
כלומר בישום קритריון 2 ניתן לקבל נקודה בלבד (על בסיס 20% שטחים המושפעים מממערכות פסיביות) בישום קритריון 1 תתקבל נקודה נוספת עבור הניתוח האקלימי.
זה"כ במאפיין 1.1.1 יתקבלו 2 נקודות על פי דוגמה זו.

דוגמה 2 - מבנה משרדים

הדוגמה מתייחסת למגדל מגורים באזר ירושלים (אזור ג')

נתוני הפרויקט -

מבנה המשרדים הנבדק מתנשא לגובה 80 מ' ובו 20 קומות, מהן 18 קומות קרקע כפולה וקומה מערכות טכניות על הגג. גובה קומה טיפוסית הוא 3.80 מ' ברוטו, מתוכו 2.80 מ' גובה החלל הנקי.

מעטפת המבנה -

המעטפת כוללת חיפוי זכוכית מלא מרכפה עד תקרה, זיגוג כפול בזכוכית E WOE סלקטיבית. הזיגוג זהה לכל הפניות הבנין כולל וילון פנימי בגון לבניינן בכל מודול זכוכית ולא העדלה חיצונית. החלונות מתוכנים לפתיחת אחת ל-3 מודולים בצורה דריי קיף (בפתחה של כ-25% משטח החלון).

שטחי המבנה -

קומה טיפוסית

שטח ברוטו בנייה - כ-901,090 מ"ר (030,030 מ'²)

שטח ברוטו רישיון קומה טיפוסית - כ-1,050,1 מ"ר

מתוכם שטח עיקרי - כ-845,8 מ"ר

שטח שירות - כ-205,1 מ"ר

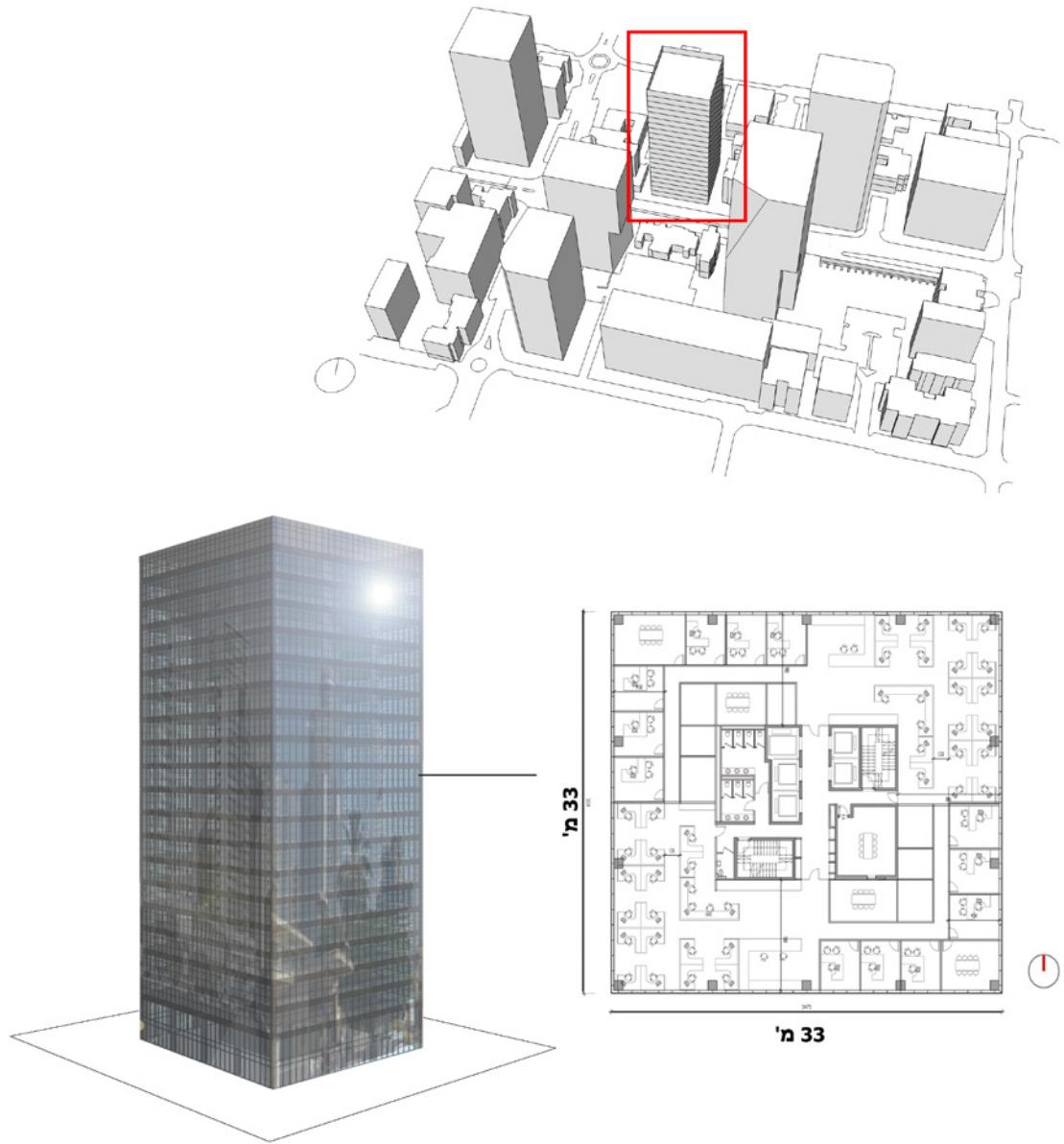
יחס ברוטו נטו - 1.3

עומס תרמי פנימי קל, מערכת אויר צח מואולץ

15 בחישוב המלא יש לבחון את כל קומות המבנה. בחישוב אוורור הנוחות יש לבצע את החישוב עבור כל 5 קומות. החישוב בדוגמה זו מבוצע עבור קומה טיפוסית בלבד לצורך הדגמה.

16 אם החלים בקומה הוי מאורירים אוורורليلו, סך השטח המאorpor היה מצטרף לשטחים המאorporים אוורור נוחות והסכום היה מחלק ב-2 על פי הנוסחה.

דוגמאות



איור 1.19 תוכנית ומבנה תלת ממד המציגים את נתוני מבנה המגדלים הנבדק

סה"כ הבניין

כ-21,200 מ"ר ברוטו בניה

כ-20,500 ברוטו רישוי

מתוכם כ-10,710 מ"ר עיקרי למשרדים

(כולל 500 מ"ר שטחי מסחר בקומת הקרקע)

דוגמאות

קריטריון 1. ניתוח אקלימי (תנאי סף)

1.1 | בוחנת תנאי האקלים ועל פיהם הגדרת אסטרטגיית התכנון הפסיבי המתאימה ליישום:

מקום הפרויקט: ירושלים (אזור ג)

מקור נתונים האקלים: אתר השירות המטאורולוגי (נתונים עבור ירושלים)

<http://www.ims.gov.il/IMS/CLIMATE/LongTermInfo/>

טבלה 1.2: נתונים אקלים ממוצעים:

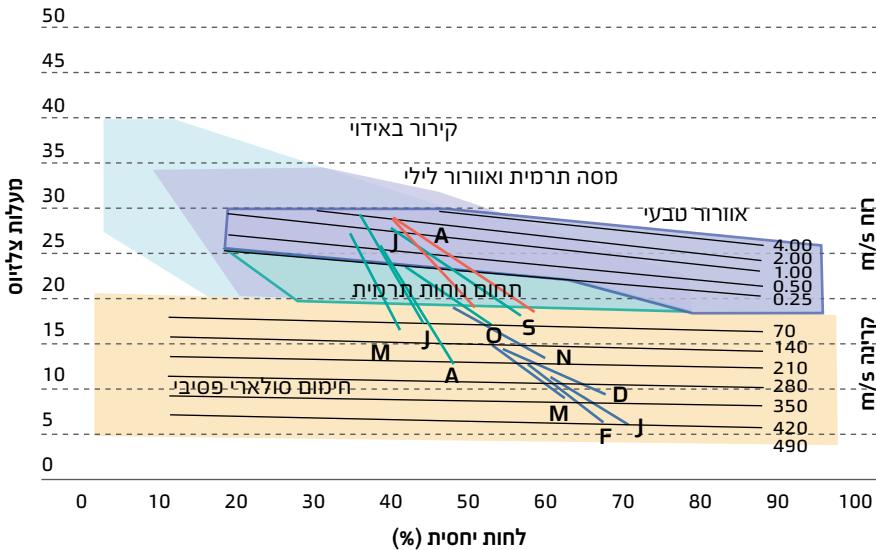
חודש	ממוצע טמפרטורה יומית (מ"צ)	ממוצע טמפרטורה יומית מרבית (מ"צ)	לחות יחסית ממוצעת בשעה 6:00 (%)	לחות יחסית ממוצעת בשעה 12:00 (%)
ינואר	6.4	11.8	72	61
פברואר	6.4	12.6	69	59
מרץ	8.4	15.4	63	52
אפריל	12.6	25.3	48	39
מאי	15.7	27.6	41	35
יוני	17.8	29.3	44	37
יולי	19.4	29	52	40
אוגוסט	19.5	29.4	57	40
ספטמבר	18.6	28.2	58	40
אוקטובר	16.6	24.7	56	42
נובמבר	12.3	18.8	61	48
דצמבר	8.4	14	69	56

מקרא

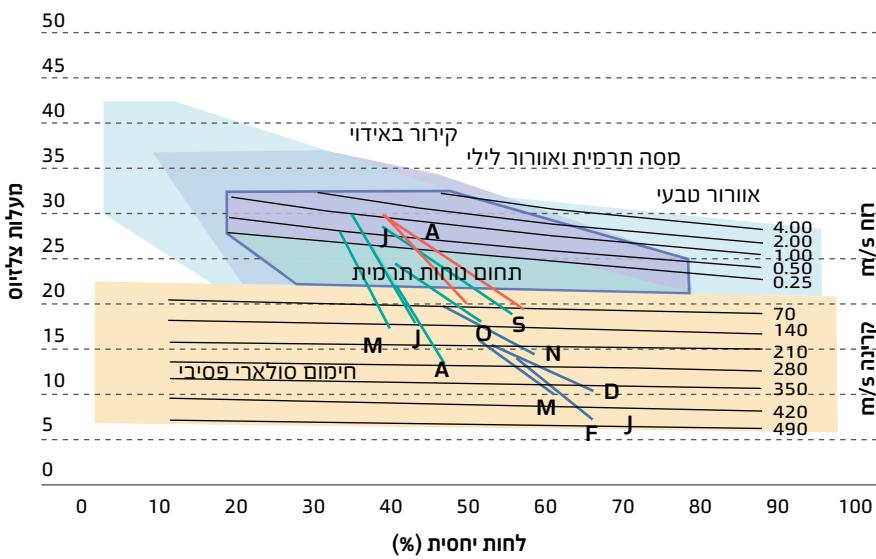
חוּרָף	סְתִוּ / אַבִיב	קִיץ
--------	-----------------	------

דוגמאות

הצבת נתוני האקלים על מפות ביו-אקלימיות: (*ראה/י נספח א-1.1 לתרשימים ריקים למילוי ידני)



איור 1.20 מפה ביו אקלימית המבוססת - על נתוני אקלים אופיניים לאזר ג' ומותאמת ללכוש חורפי קל. האותיות מיצנות את שמות החודשים



איור 1.21 מפה ביו אקלימית המבוססת - על נתוני אקלים אופיניים לאזר ג' ומותאמת ללכוש קיזי קל.

קביעת אסטרטגיית תכנון פסיבי על סמך התרשימים הביו-אקלימי:

על פי התרשימים הביו-אקלימי ללכוש קיזי קל (איור 1.20) ניתן לראות כי באזר ג', גם בעונת החורף וגם בעונת המעבר, הטמפרטורות נמוכות יחסית ואסטרטגיית חימום פסיבי חיונית ברוב השנה. בנוסף לקירינת השימוש, במבני משרדים תשומות החימום הפנימיות (על ידי חום הנפלט מפעילות אנושית ומוצריו חשמל) יסייעו גם הן למיתן צריכת האנרגיה הננספית לחימום אקטיבי.

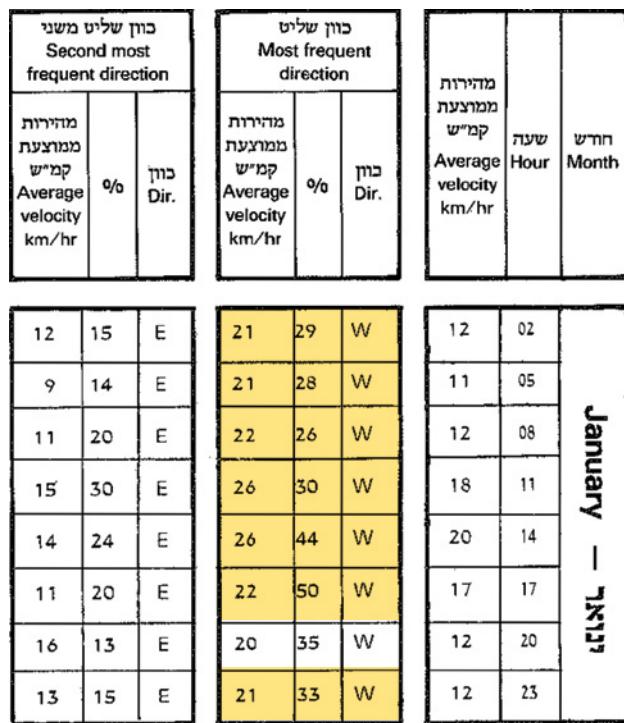
לפי התרשימים הביו-אקלימי ללכוש קיזי קל (איור 1.21) ניתן לראות כי אפשר לחתוך מענה בקלות יחסית לרוח תנאי מזג האוויר בקיזי. זאת על ידי יישום טכניקות לאוורור נוחות (אוורור נוחות טבעי) בשילוב טכניקות לקירור המבנה, המבוססות על מסה תרמית ואוורור לילי. בסיטואציה של מבנה משרדים אותן תשומות חום פנימיות יסייעו את הטמפרטורה הפנימית באופן שצרכית האנרגיה לקירור במקומות רבים רבים תהיה גבוהה מזו לחימום, למרות נתוני התרשימים הביו-אקלימי. על כן אסטרטגיות הקירור חשובות לא פחות מלהחילם בסוג מבנה זה.

דוגמאות

אסטרטגיית התכנון המתאימה לפרויקט מבוססת על שילוב מערכת ישירות לחיבור סולארי, אוורור נוחות פסיבי והרכב קיר הכלול מסה תרמית ואוורור לילה מואלץ.

1.2 | הצגת שונות רוחות וניתוח משטר הרוחות

רוחות מטידות (נבדקו עבור חדש ינואר באמצעות האטלס האקלימי עבר תחנת ירושלים, עתרות)



איור 1.22 ניתוח רוחות טורדיניות עברו תחנת ירושלים, עתרות. מקור: האטלס האקלימי

ניתוח משטר הרוחות על פי האטלס האקלימי עברו ירושלים מראה כי ביןאר הרוח השכיחה ביותר בmonth של יותר מ-20 קמ"ש באיה מכיוון מערב (איור 1.22).

רוחות רצויות (נבדקו עבור חודשים אפריל, يولיאוקטובר באמצעות האטלס האקלימי)

דוגמאות

Cohen Shavit מינוח Second most frequent direction			Cohen Shavit Most frequent direction			מהירות ממוצעת קמ"ש Average velocity km/hr	שעה Hour	חודש Month
מהירות ממוצעת קמ"ש Average velocity km/hr	%	כוון Dir.	מהירות ממוצעת קמ"ש Average velocity km/hr	%	כוון Dir.			
11	14	NW	19	39	W	11	02	
11	12	E	19	31	W	10	05	
13	25	E	20	37	W	13	08	
17	25	E	26	39	W	19	11	
22	16	NW	26	50	W	21	14	
22	30	NW	27	47	W	21	17	
14	21	NW	19	47	W	13	20	
14	16	NW	18	40	W	11	23	
						אפריל – April		
16	24	NW	15	63	W	14	02	
13	22	NW	14	51	W	11	05	
13	24	NW	15	57	W	12	08	
15	36	NW	19	53	W	16	11	
23	34	NW	25	64	W	24	14	
27	46	NW	28	52	W	28	17	
19	38	NW	19	61	W	19	20	
15	32	NW	15	60	W	14	23	
						יולי – July		
12	20	NW	12	25	W	7	02	
9	17	NW	12	20	W	5	05	
10	16	E	13	17	W	7	08	
11	26	E	16	27	W	11	11	
18	35	NW	19	36	W	16	14	
20	37	W	20	47	NW	18	17	
13	32	W	13	36	NW	10	20	
11	28	NW	12	28	W	8	23	
						אוקטובר – October		

איור 1.23 נתוח רוחות רצויות עבור תחנת ירושלים, עטרות. מקור: האטול האקלימי

נתוח משטר הרוחות על פי האטול האקלימי עבור תחנת ירושלים, עטרות, מראה כי בחודשים אפריל, يول' ואוקטובר הרוח השכיחה ביותר בmph של בין 10 ל-20 קמ"ש באה מכיוון מערב וצפון מערב, עם נוכחות מצומצמת של רוח מזרחית (איור 1.23).

דוגמאות

1.3 הצגת ניתוח הצללות על הבניין המוצע

שלבי הבדיקה על פי פרק 1 במסמך ההנחיות

ג. החזית הדרומית (גזרה של כ-22.5 מעלות) מדרום מלא היא הרלוונטיית לצורכי הבדיקה, חזיות הממציאות בסטיה גדולה מ-22.5 (הזרית בין האן למשור החלון ולכיוון דרום) לא רלוונטיות ועבורן לא תיבדק הצללה. איור 1.24 מראה את החזית הרלוונטיית לבדיקה



איור 1.24 סימון החזית בגזרה הדרומית לבדיקת הצללה

ד. אזור האקלים הנבדק הוא אזור ג

צפיפות הבנייה היא יותר מ-100% (חלוקת השטחים הכלולים (עיקרי ושירות) המותרים לבנייה מעל פני הקרקע בשטח המגרש).

על כן, על פי טבלה 1.1 בפרק 1 במסמך ההנחיות, יש להציג עבור היום הקצר בשנה - 21 בדצמבר, חישפה רצופה ומלאה של החזית הדרומית לשמש בין השעות 10:00 - 14:30, או לחילופין רמת קירינה מצערית של כ-1.68 קומ"ש למ"ר על כל החזית.

(ראו מסמך ההנחיות ע"מ 10 טבלה 1.).

דוגמאות

בדיקה הצללה - ניתוח הצללה ביום הקצר ביותר (מבט מדרום מזרח) לצורך בדיקת זמינות קרינה רצופה ומלאה על החזית הדרומית בין 10:30 - 14:00 (איור 2.25):



12:00 שעה 21.12 | מבט על החזית הדרומית מכיוון דרום מזרח



10:30 שעה 21.12 | מבט על החזית הדרומית מכיוון דרום מזרח

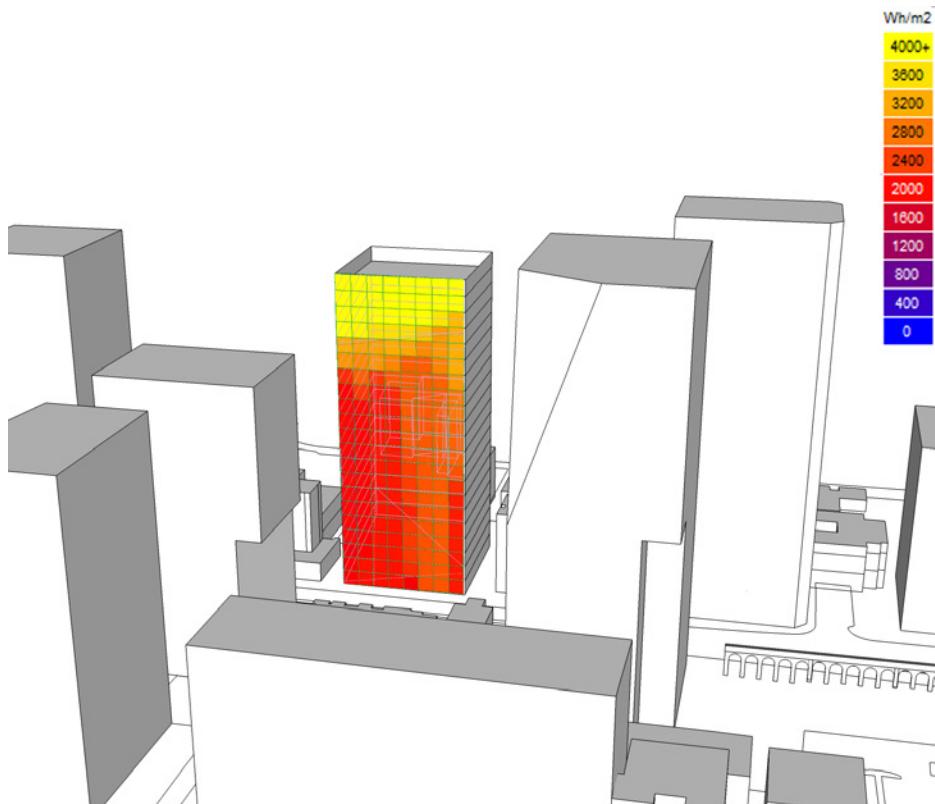


14:30 שעה 21.12 | מבט על החזית הדרומית מכיוון דרום מזרח

איור 1.25 ניתוח הצללה על המבנה עכבר 21.12 בשעות 10:30 - 14:30

הניתוח מבוצע על החזית הדרומית הפונה לכיוון דרום עפ"י שושנת הרוחות בפרק 1 במסמך ההנחיות (כיוון דרום כולל את הزواויות + 22.5 + מעלות מהדרום הנקי, מכיוון שכיוון החזית הוא בסטיה של 15 מעלות מהדרום הנקי ניתן להתייחס אליה כאל חזית דרומית). מכיוון שהחלק מהחזית הדרומית מוצלל בשעות הצהרים (ראו איור 1.23 בין השעות 10:30 ו-14:30 במבט מדרום מזרח) הוחלט לחשב את עצמת הקרינה עבור החזית הדרומית (ראו איור 1.26).

דוגמאות



תרשים 1.26 מראה כי הקירינה בכל החזית גובהה מכ-2 קומ"ש למ"ר בכל החזית (2000 Wh/m^2). ערכו הקירינה גובהים מייד החשיפה של כ-68 קומ"ש למ"ר המופיע בטבלה 1.1 בפרק 1 במסמך הנחיות. על כן החזית הנבדקת מתאימה ליישום חימום פסיבי.

קriterיון 2. מערכות פסיביות בבניין

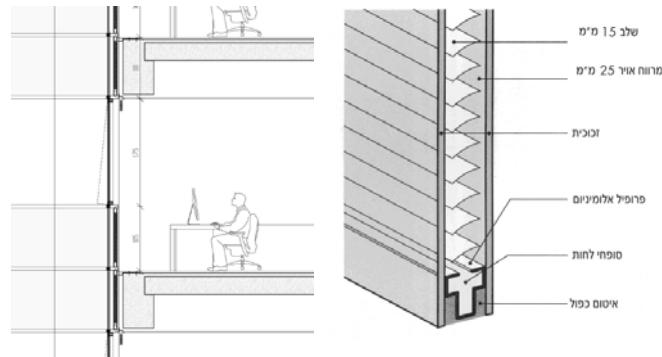
2.1 | חימום סולארי פסיבי:

על פי טבלה 2.1 (בפרק 2 במסמך הנחיות), חימום פסיבי אינו רלוונטי לבניין משרדים באזוריים א-ב עקב תשומות החום הפנימיות הגבוהות (בעקבות פעילות המשתמשים ומוצריו החשמלי). עם זאת באזורי ג', בהתאם לתנאי האקלים, חימום פסיבי יהיה רלוונטי על פי ההנחיות בטבלה. מכיוון שמדובר במבנה משרדים בעומס חום פנימי יומי קל (פחות מכ-30 ואט למ"ר), ובמערכות אספקת אויר צח מכנית, על פי הטבלה שטחי הציגיות בגזרה הדרומית יהיו בטוחו - 10%-35% משטח החלל המוחומם. ביעוד משרדים עפ"י טבלה זו, צריך לשלב בפתרונות אמצעים לבקרה סולארית, כדי למנוע סנוור ולשלוט על כניסה חום מקרינה סולארית בימי הקיץ.

על פי טבלה 2.3 (בפרק 2 במסמך הנחיות), יש צורך בהצללה חיונית או בין זוגיות, המאפשרת הצללה מלאה בין 21 במרץ ל-21 בספטמבר ומאפשרת כ-80% השייה ביום הקצר בשנה (21 בדצמבר).

איור 1.27 מ塔אר את אופי מעתפת המבנה משרדים - המעתפת כוללת שטח זיגוג היקפי (לכל החזיתות) של כ-75 מ' מתחוך גובה הקומה ברוטו (3.80). בחלק השקוף חלונות ניתנים לפתחה סביב שני ציריים (חלון נושא וסב או "דרי-קיפ"). בחולנות כיושותה זכוכית בידנית עם צלויים כלואים, הניתנים להתקמה על פי צורכי המשטמש. מערכת זו עונה על הנדרש מבחינה מניעת סנוור והצללה דינמית בין זוגיות, שמאפשרת לחסום קרינה ישירה מלאה בעונות הקיץ והמעבר ופתחה מלאה בעונת החורף.

דוגמאות



איור 1.27 מערכת קיר המסך במבנה המשרדים הנבחן

איור 1.28 מציג על גבי הקומה הטיפוסית את השטחים שניתן לבחון בעבורם השפעה של מערכת חימום פסיבי. תחומי הבדיקה יהיה בגזרה הדורמית בלבד (בחליים המסומנים בכתום).

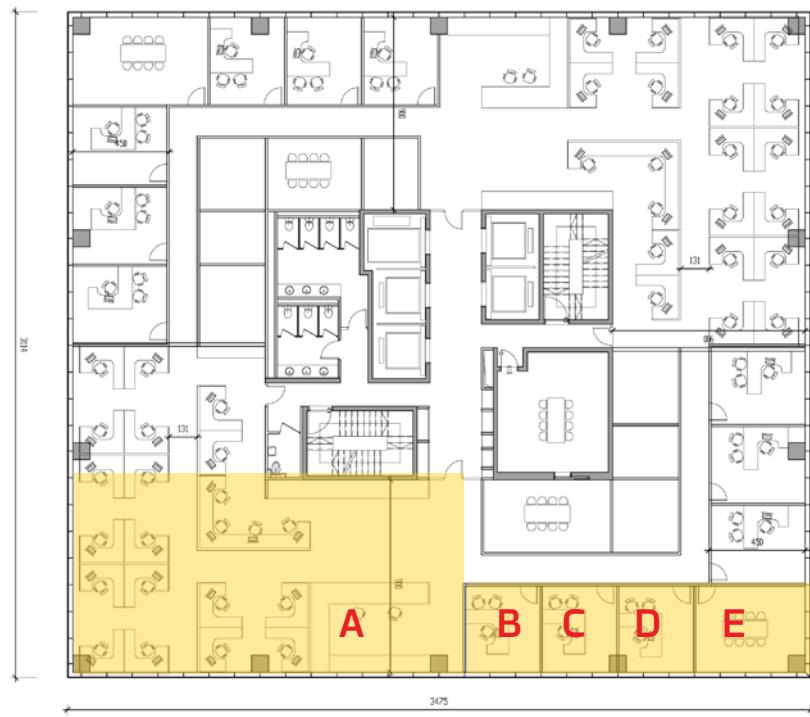
$$\text{חלל A} - 166.5 = 9 \times 18.5 \text{ מ}'ר$$

$$\text{חלל B} - 16.5 = 4.5 \times 3.6 \text{ מ}'ר$$

$$\text{חלל C} - 16.5 = 4.5 \text{ מ}'ר$$

$$\text{חלל D} - 16.5 = 4.5 \times 3.6 \text{ מ}'ר$$

$$\text{חלל E} - 25 \text{ מ}'ר$$



איור 1.28 חללי המשרדים הנבחנים לחימום פסיבי מתוך קומת המבנה

בחלל A שטח פתוח הייגן הפונים לדרום:

$$18.5 \times 1.75 = 32.5 \text{ מ}'ר$$

לפי טבלה 2.1 שטח זה אמור לבטא 10%-35% משטח החלל אליו הוא פונה, כלומר בין 39 ל-325 מ'ר.

דוגמאות

* لكن חלל A1, כ-166 מ"ר, ייחשב כלו מחומם פסיבית (93<325<166).

בחללים B, C, D שטח פתחי הדיגוג הפונים לדרום:

1.75 X 3.6 (אורך החזית)= 6.3 מ"ר

לפי טבלה 2.1 שטח פתוח זה אמור לבטא 10%-35% משטח החלל שלו הוא פונה, ככלומר בין 18 ל-63 מ"ר.

* لكن חללים C, B, ו-D, שטחם כ-16.5 מ"ר לא ייחשבו למחוממים פסיבית (18<16.5<63).

שטח החשיפה גדול מדי ביחס לשטח הרצפה, ולכן, אף שיחום פסיבית התקופת החורף, יש סכנת התהממות יתר בימי הקיץ. במקרה ששטח המשרד היה גדול מ-18 מ"ר עברו אותה מעטפת המשרד היה נחשב מחומם פסיבית עפ"י התנאי בטבלה 2.2, כי סכנת התהממות היתר בקי"ץ הייתה פוחתת.

בחלל E שטח פתחי הדיגוג הפונים לדרום:

1.75 X 5.5 (אורך החזית)= 9.5 מ"ר

לפי טבלה 2.1 שטח פתוח זה אמור לבטא 10%-35% משטח החלל שלו הוא פונה, ככלומר בין 27 ל-95 מ"ר.

* لكن חלל E, שטחו כ-25 מ"ר, לא ייחשב כלו מחומם פסיבית (27<25<95).

גם כאן, שטח החשיפה גדול מדי ביחס לשטח הרצפה - במקרה ששטח המשרד היה גדול מ-25 מ"ר עברו אותה מעטפת היה המשרד נחשב מחומם פסיבית עפ"י התנאי בטבלה 2.1.

סיכום - חימום פסיבי

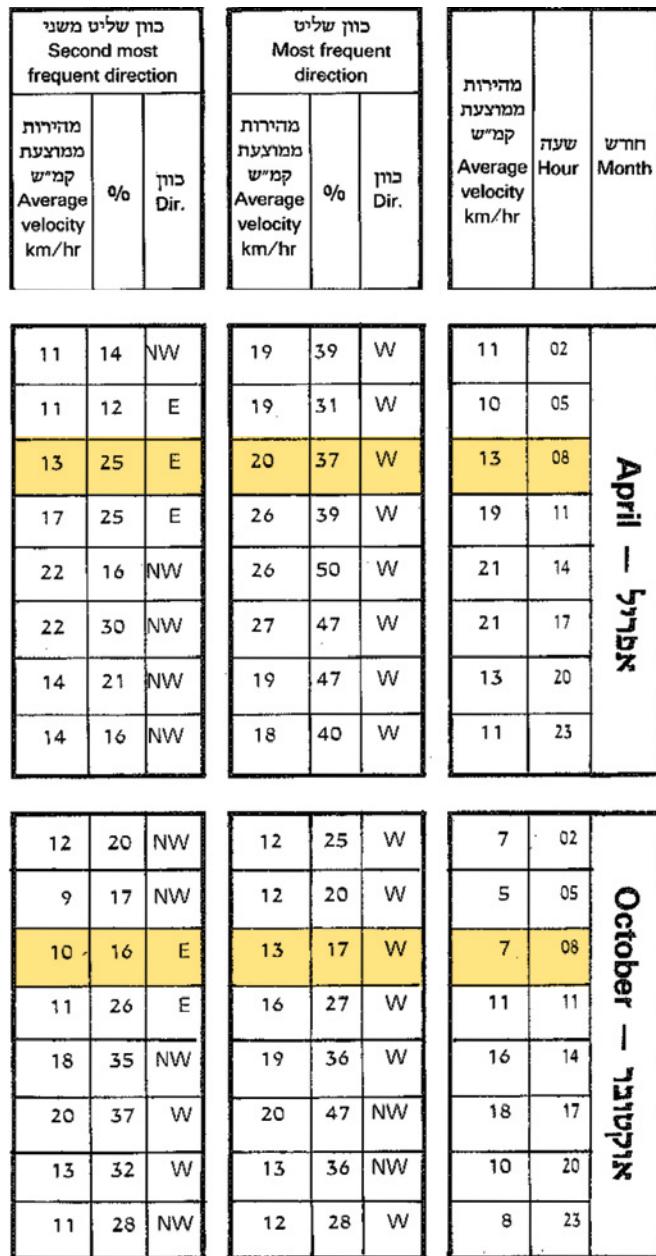
בקומת המשרדים הטיפוסית שנבדקה - חלל A, כ-166 מ"ר הוא היחיד העומד בהגדרות לחימום פסיבי בקריטריון זה

2.2 | קירור באמצעות אוורור טבעי:

2.2.1 | אוורור נוחות (סעיף זה נבדק עבור קומה 10 בלבד)

דוגמאות

איור 1.29 מציג את משטר הרוח בשעה 00:00 באפריל ובאוקטובר (נתונים נלקחו מהאטלס האקלימי עבור תחנת ירושלים, עתרות):



איור 1.29 נתוני כיוון ומהירות הרוח השלטת והמשנית בשעה 00:00:00 עבור חודשים אוקטובר ואפריל (קו: האטלס האקלימי, תחנת ירושלים, עתרות)

דוגמאות

א. חישוב מהירות הרוח וכיונגה

טבלה 1.3 נתוני הרוח מהאטול האקלימי עברו ירושלים, עטרות ותיקון מהירות הרוח על פי גובה קומה 10 לפי נוסחה 4.4 בפרק 3 במסמך הנקודות

	כיוון שליט (קמ"ש)	כיוון משני (קמ"ש)		
13	E	20	W	אפריל 17:00
10	E	13	W	אוקטוברober 17:00

	כיוון שליט (מ\ש)	כיוון משני (מ\ש)		
5.3	E	8.1	W	אפריל 17:00
4	E	5.3	W	אוקטוברober 17:00

תיקון הרוח על פי גובה קומה 10 הנבדקת* - גובה מרכז הקומה הוא 46 מטרים (גובה קומה 4 מטרים, עשר הקומות יושבות מעל קומת קרקע כפולה). החישוב בוצע באמצעות נוסחה 4.4 בפרק 3 במסמך הנקודות. עברו גובה 46 מטרים.

*בחישוב כל קומות בנין של 10 קומות יש לעורר חישוב תיקון בכל חמש קומות.

לצורך החישוב ניתן לבחור בין הכוון השולט או המשני ויש לעורר את החישוב עבור אפריל ואוקטובר. מכיוון שבמקורה זה כיווי רוח זהים בין אפריל לאוקטובר, נבחר הכוון (בין השולט לשני) שבו המהירות גבוהה יותר (W בוגינז'-E), ובאותו הכוון נבחרה בין אפריל לאוקטובר מהירות הרוח באוקטובר (5.3). לצורך חישוב נבחרה המהירות הנמוכה יותר (מתוך הנקה שחישוב עבור המהירות הנמוכה באוקטובר יהיה בוודאי תקין למחרות הגובהה יותר באפריל).

המהירות והכוון שנבחרו לצורך החישוב - 5.3 מ\ש מכיוון מערב.



איור 1.30 בוחינת אווורו נחות על גבי קומת משרדים טיפוסית המחולקת לשני דירות. פתח כניסה אויר יציאתו סומנו בצהוב.

דוגמאות

ב. בוחינת החללים לאוורור טבעי -

איור 1.30 מציג את סימון החללים שעבורם יבדק פוטנציאלי האוורור בסעיפים האלה:

החללים נבחרו על סמך הצבת כיוון הרוח השלטת על גבי תוכנית קומה טיפוסית, במקורה זה הקומה העשירית במבנה המשדרים המחולקת ל-2 דירות. החללים שסומנו מקיימים את התנאים לאוורור נוחות על פי פרק 3 במסמך הנחיות - זרימת אויר באוורור מפולש כולל פתח כניסה ויציאה בזווית של 90 מעלות ביניהם (לכל יותר), ללא אוורור חללים ציבוריים דרך חללים פרטיים, ובזווית בין הרוח (המערבית במקורה זה) לפחות הקטנה מ 60 מעלות. החללים שעבורם יערך החישוב סומנו באותיות L-A (ראו איור 1.30).

ג. שטח פתחי מעבר האויר (כניסה ויציאה)

הפתחים במבנה זהים כולם מבחן השטח האפקטיבי למעבר האויר - המעטפת מורכבת מחולנות דריי' קיף (ראן תרשימים 1.27) בפתחה של כ-25% משטח החלון (1.75X1.2 מ'), כלומר כ-0.5 מ'ר.

ד. מקדם האפקטיביות (C)

בזווית של כ-15 מעלות מכיוון המבנה, מקדם האפקטיביות C יהיה 0.6 (על פי מסמך הנחיות, פרק 3).

ה. חישוב כמות החלפות האויר

טבלה 1.4 חישוב כמות החלפות האויר (בהתאם למסמך הנחיות, פרק 3)

תיקון קצב החלפות האויר בהתאם לגודלי הפתחים	חישוב החלפות האויר בשעה ACH	חישוב כמות האויר המוחלפת = Q A*V*C	שטח הפתח A		מקדם האפקטיביות C	מהירות הרוח V (מ/ש)	נפח מערכת האויר (מ"ק)	שטח החלל הנבדק (מ"ר)	החלל הנבדק
			פתח יציאה האויר (מ"ר)	כניסה האויר (מ"ר)					
103	82	1.59	1	0.5	0.6	5.3	70	25	A
12	9	1.59	4.5	0.5	0.6	5.3	632	16	B
12	9	1.59	4.5	0.5	0.6	5.3	646	16	C
12	9	1.59	4.5	0.5	0.6	5.3	660	16	D
56	41	6.36	2.5	2	0.6	5.3	560	200	E
13	10	1.59	0.5	2	0.6	5.3	574	16	F
13	10	1.59	0.5	2	0.6	5.3	588	16	G
13	10	1.59	0.5	2	0.6	5.3	602	16	H
23	19	3.18	1	2	0.6	5.3	610	25	I
13	9	1.59	0.5	2	0.6	5.3	614	16	J
12	9	1.59	0.5	2	0.6	5.3	628	16	K
12	9	1.59	0.5	2	0.6	5.3	642	16	L

חישוב החלפות האויר עבור החללים הנבחנים מוצג בטבלה 1.30

נפח מערכת האויר נקבע על ידי הכפלת גובה הקומה הנקי (כ-2.8 מ') בשטח המערכת כולה שהאויר חולף בה מפתח הכניסה עד ליציאה (שבמקרים רבים חורג מתחום החלל הנבדק).

יעדי כמות החלפות האויר בחלי מושדים לצורך אוורור מפולש (על פי טבלה 1.3 בפרק 3 במסמך הנחיות), הם בין 50

דוגמאות

ל-57 החלפות אויר בשעה.

ניתן לראות שרך חלל A-E מקיימים את התנאים לאוורור טבעי, כולל שיטות החלפות האויר לשעה מצויה בתחום הרצוי. מכיוון שהמערכת בחלל A כוללת חלל אחד עם פתחי כניסה ויציאה ניצבים, יש לעשות בדיקה (המצגת באוויר 1.31) ליחס בין השטח שמנדרת האלבוסון בין הפתחים לשטח החלל הנבדק. התוצאות מראות שהיחס גדול מ-30%.

חלל זה מקיים את התנאי ויחשב מאוורר פסיבי. בוחינת התנאי לאוורור בחלל שבוفتحי הכניסה והיציאה ניצבים: השיטה הכלוא על ידי האלבוסון בין החלונות (7.6) גדול מ-30% משטח החדר (7.5 מ"ר) ולכן החלל מקיים את התנאי וייחסב למאוורר.



איור 1.31 חישוב התנאי לאוורור חלל בעל 2 חלונות ניצבים עבורי חלל A כמו כן, אמונה בחלל A יושבו יותר מ-57 החלפות אויר לשעה, אך מכיוון שהחלונות ניתנים לשילטה מלאה וכיונון על ידי המשתמשים ניתן להתעלם מהגבלה המקסימום.

סיכון - אוורור נוחות

בקומת המשרדים הטיפוסית שנבדקה - חלל A ו-E, כ-225 מ"ר הם היחידים העומדים בהגדרות לאוורור נוחות בקריטריון זה.

2.2.2 אוורור לילה

מכיוון שהמעטפת מורכבת מקיריות מסך ותקורות המבנה כוללות תקרת אקוסטית ללא יכולות קיבול חום (כלומר התקרה, הרצפה והמעטפת לא עומדים להגדירה של בנייה כבדה או חזית כבדה) - לא יהיה ניתן לקבל ניקוד על יישום אוורור לילה במבנה המשרדים הנבדק.

סיכון חישוב השטחים המשפיעים ממוקדיות פסיביות בקומת טיפוסית¹⁷

בעור משרדים באזורי ג:

$$SP = \frac{100}{(S/5 + 5c \times 0.4)}$$

Sh - סך השטחים המוחוממים פסיבית בקומת - 166 מ"ר

Sc - סך השטחים המקוררים פסיבית (באוורור נוחות) בקומת - 225 מ"ר

סך השטחים העיקריים בקומת העיקריים/מאוקלים = 642 מ"ר (לא כולל מרחבים מוגנים, חדרי אחסון מעברים ועוד)

¹⁷ בחישוב המלא יש לבדוק את כל קומות המבנה. בחישוב אוורור הנוחות יש לעשות את החישוב עבור כל 5 קומות. החישוב בדוגמה זו נעשה עבור קומה טיפוסית בלבד לצורך הדוגמה

דוגמאות

$$\text{בהתבאה בנוסחה} - 30\% = \frac{166 \times 0.6 + 225 \times 0.4}{642} = 5\text{ SP}$$

* חישוב זה בוצע עבור קומה בלבד לצורך הדגמה - יש לבצע את החישוב עבור כל קומות המבנה ככלומר בישום קритריון התקבל נקודה אחת (על בסיס בין 20% ל-40% שטחים המושפעים ממערכות פסיביות). כמו כן בישום קритריון 1 תתקבל חצי נקודה עבור הניתוח האקלמי. סה"כ במאפיין 1.1.1.1 תתקבל נקודה וחצי נקודה על פי דוגמה זו.

דוגמא נוספת – ניתוח הצלילות על הבניינים המתוכננים

למבנה המתוכננים נערכה הדמיית הצללה לביקורת מידת החשיפה לשמש של הגגות והחזיתות הדרומיות. הפרויקט נמצא באזורי אקלים א' ומונדר רמה 1 (צפיפות גבוהה) ברמות החשיפה לפי צפיפות.



תרשים מס' 1: מספור בניינים

- בניינים A ו- B : בניינים של הפרויקט
- בניינים 1, 2, 3, 4, 5 : בניינים הבנויים בסביבת הפרויקט המתוכנן וממוקמים בתחום "מניפת הצל"
- אזורים A, B, C: השטחים הפתוחים בסביבת הפרויקט המתוכנן הממוקמים בתחום "מניפת הצל"
מהבדיקה (טבלאות מס' 1-2) ניתן לראות כי הבניינים עומדים בדרישת התקן:
 - יותר מ-50% משטח הגגות חשופים לשמש 4 שעות לפחות בין השעות 09:00-15:00
 - החזית הדרומית של בניין A מקבלת לפחות 1.26 קוט"ש למ"ר בין השעות 08:00-16:00
 - החזית הדרומית של בניין B לא עומדת בדרישה: לא ניתן לקבל נקודות בחימום סולארי פסיבי.

טבלה מס' 1: שיעור החשיפה לשמש של גגות בניינים

שעה	בניין A	בניין B
09:00	80%	80%
10:00	80%	80%
11:00	90%	90%
12:00	100%	95%
13:00	100%	95%
14:00	90%	90%

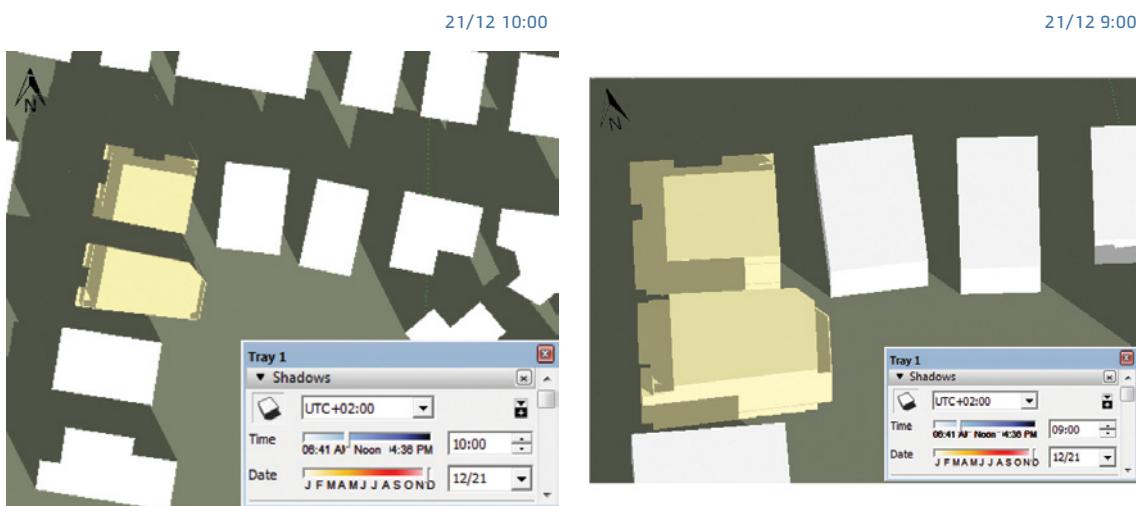
דוגמאות

מבנה B	מבנה A	שעה
90%	80%	15:00
6	6	סה"כ שעות:

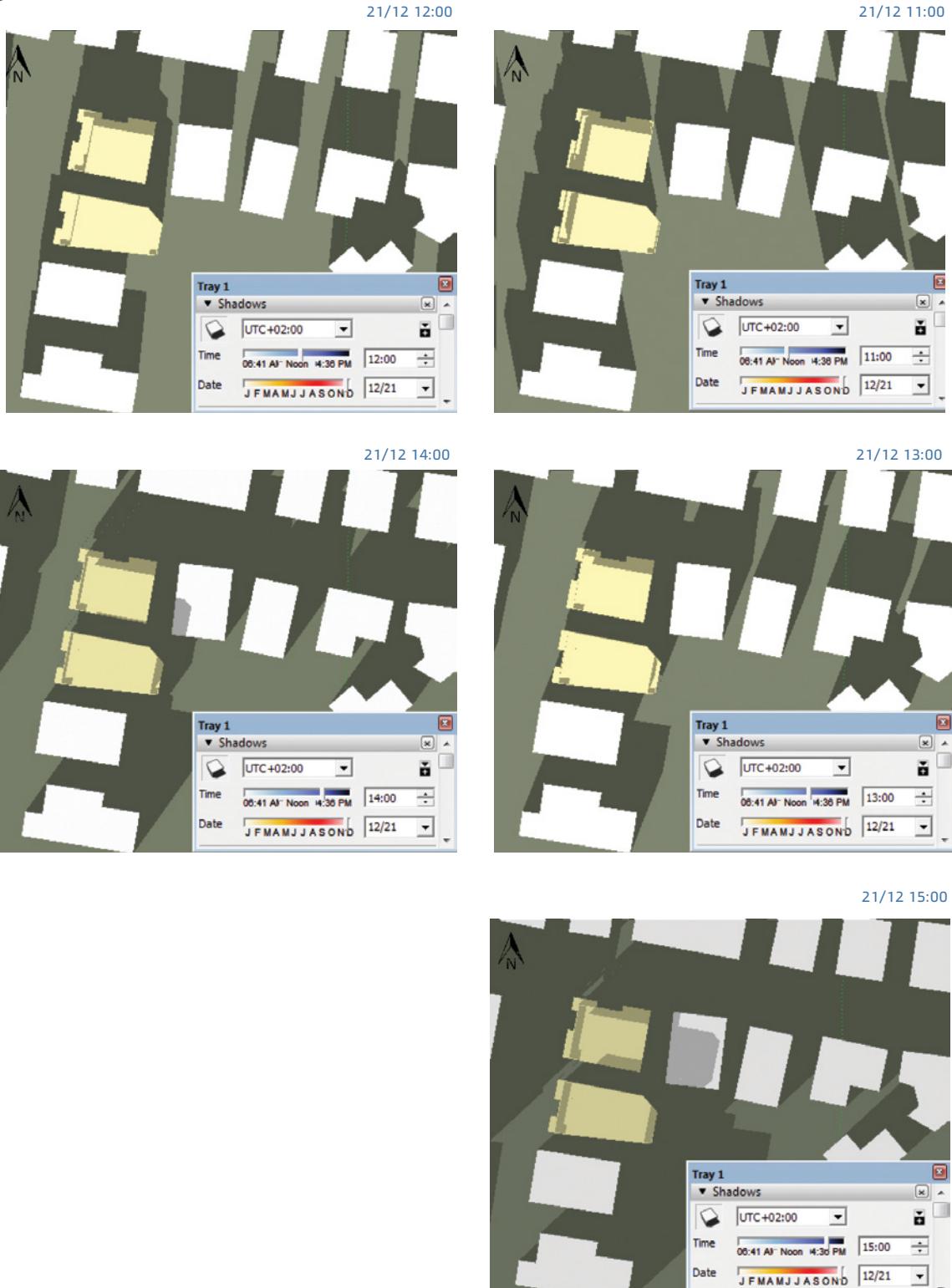
טבלה מס' 2: מידת החשיפה לשמש של הבניין בחזית הדרכומית

מבנה B	מבנה A	מידת החשיפה הנדרשת (קוט"ש למ"ר)	שעה
0.06	0.11	0.14	08:00
0.07	0.20	0.28	09:00
0	0.26	0.37	10:00
0	0.24	0.40	11:00
0	0.19	0.38	12:00
0	0.13	0.33	13:00
0.04	0.08	0.28	14:00
0.04	0.06	0.20	15:00
0	0.02	0.10	16:00
0.21	1.29	1.26	סה"כ:

להלן בדיקות הצללה לנגנות:



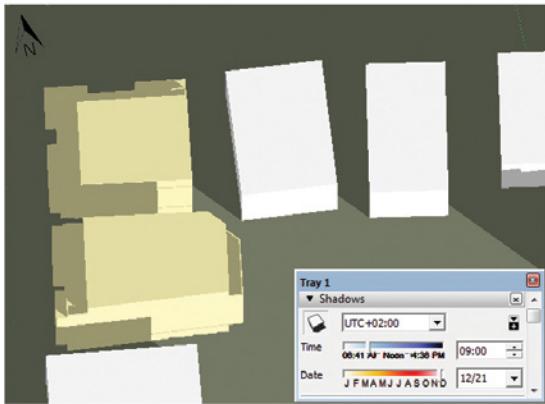
דוגמאות



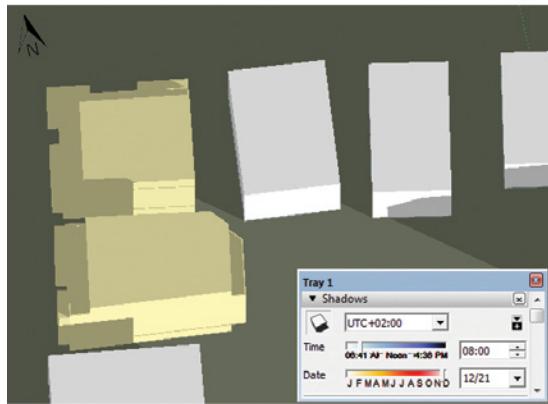
דוגמאות

להלן בדיקות הצללה לחזיות הדרכומית:

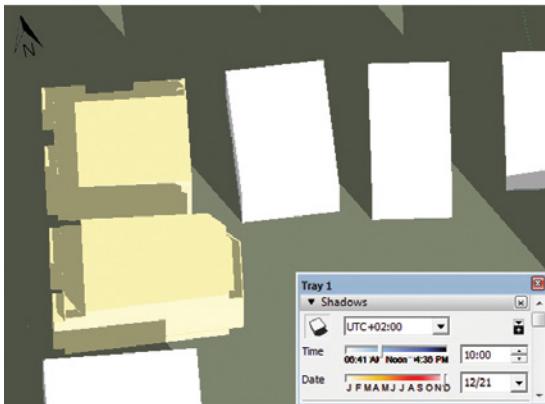
21/12 09:00



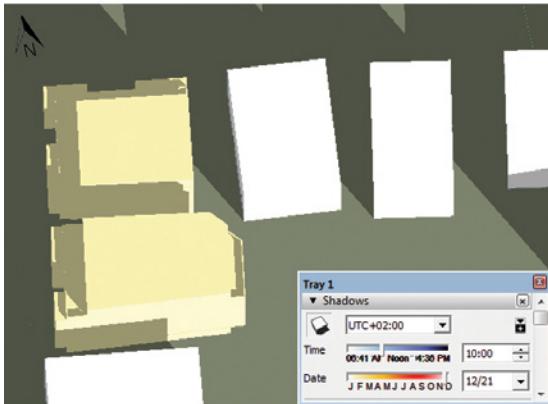
21/12 08:00



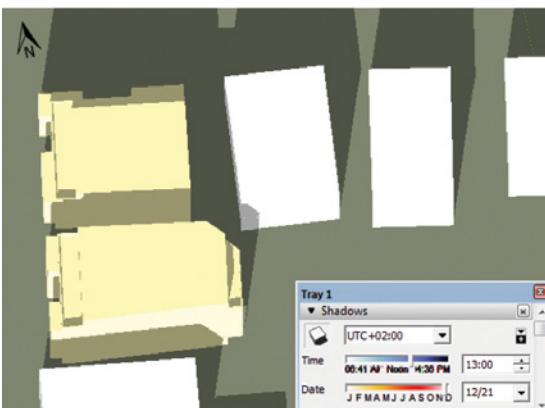
21/12 11:00



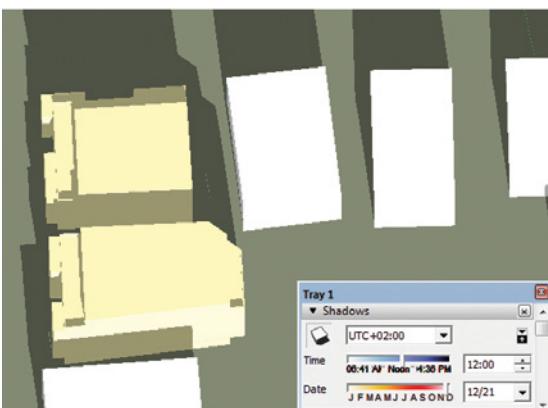
21/12 10:00



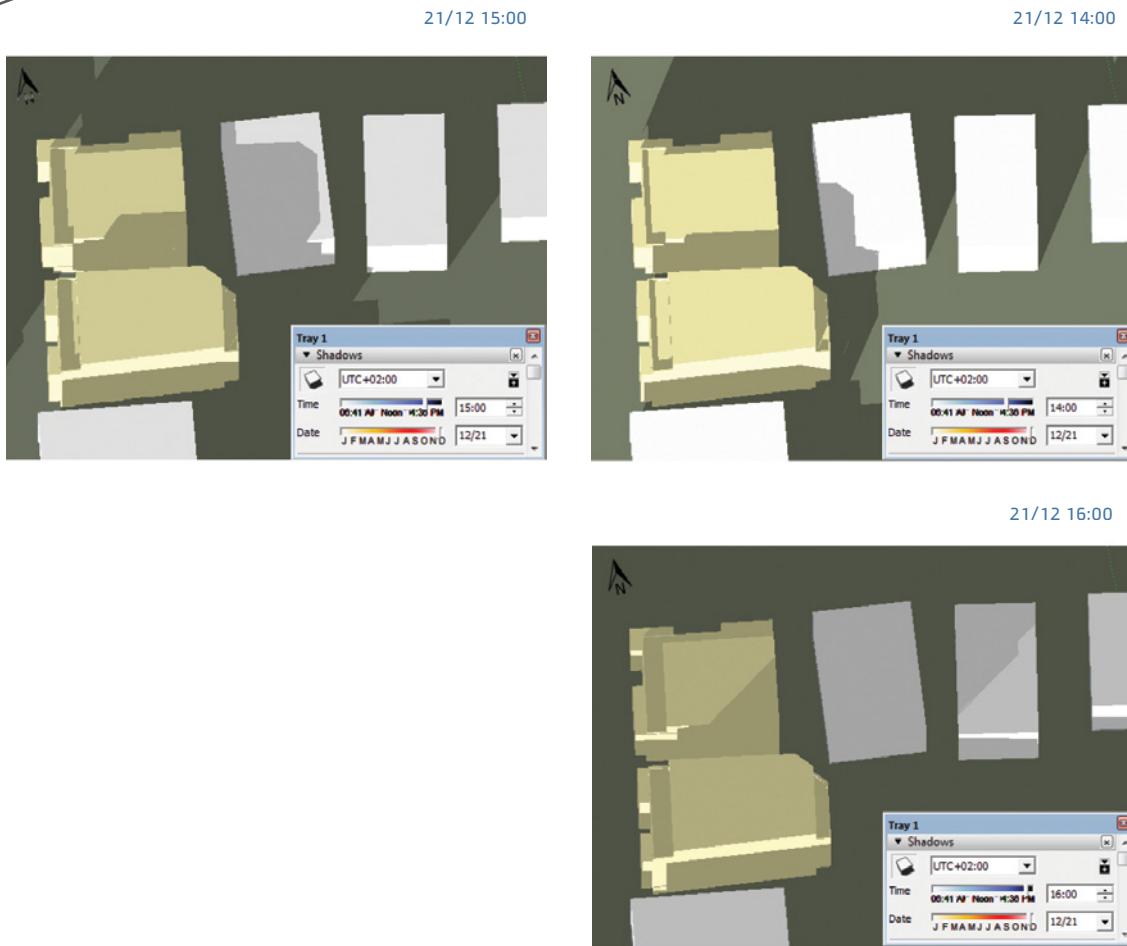
21/12 13:00



21/12 12:00



דוגמאות



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- הנחיות להערכת תפקודן של מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ותנאי מיקרו אקלים בסביבות בניוית (להלן: ההנחיות) כוללות הסברים ודוגמאות לשימוש לטובת תכנון ביו-אקלימי של מערכות פסיביות לחימום, לקירור ולאווירו. ההנחיות כוללות מתודולוגיות חישוב, טבלאות עזר ואמצעים חינוניים לעמידה בקריטריונים במאפיין זה.

ההנחיות כוללות 6 פרקים:

פרק 1 - יעד חישפה לשמש לצורכי חימום פסיבי של בניינים ושטחים פתוחים

פרק 2 - חימום פסיבי ובקרה סולארית

פרק 3 - אאורו נוחות

פרק 4 - אאורו לילה

פרק 5 - הערכת רוחות באתר

פרק 6 - עזרים

להורד חינם מאתר המשרד להגנת הסביבה:

<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/ResearchAndPublications/Pages/Publications/P0801-P0900/P0827.aspx>

- **נספח תי 5281 בגרסת 2011**

התקן מאפשר להשתמש בנספח תי 5281 בגרסת 2011 לתוכנן והערכת מערכות פסיביות אשר לא נכללות בהנחיות שלעיל.

להורדה חינם מאתר המשרד להגנת הסביבה:

http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/GreenBuilding/Documents/green-building-appx-2012_1.pdf

- **הاطלס האקלימי לתכנון פיזי וסביבתי בישראל**

ה"אטלס לתכנון פיזי וסביבתי בישראל" (ביתן, א., רובין, ש. 1991) משמש מסמך ייחוס עיקרי למתחנים הפיסיים והסביבתיים בישראל. האטלס מציע חלוקה אקלימית של ישראל ל-45 אזורי אקלים טבעיים ו-10 נפות. לכל אזור נפה מסוימת האטלאס נתונים אקלימיים, כגון: ממוצע טמפרטורת לחות אוויר, עומס חום, משטר רוחות, עוננות ולעתים - קירינה גלובלית.

להורדה חינם מאתר משרד האנרגיה:

<http://archive.energy.gov.il/Subjects/RE/Pages/GxmsMniRenewableEnergyProffesionalAtlas2011.aspx>

מסמכיו עדכון האטלאס ניתנים להורדה באתר השירות המטאורולוגי:

<http://www.ims.gov.il/IMS/CLIMATE/ClimaticAtlas/>

- **אתר השירות המטאורולוגי**

כולל מידע רב שנתי מכ-16 תחנות בארץ (כגון טמפרטורת מקסימום/מינימום יומית ממוצעת, נתוני לחות יחסית ממוצעתה ב-6:00 ו-12:00).

מידע זה יכול לשמש להצבה בתרשימים הביו-אקלימי כחלק מהනיות האקלימי הנדרש.

<http://www.ims.gov.il/IMS/CLIMATE/LongTermInfo/>

- **כל תוכנה חינמים ליצירת תרשימים ביו-אקלימי (Bio Climatic Charts)**

(Abraham Ziajaro, הטכניון) **Pasys**

<http://ayeziro.technion.ac.il/Downloads/PASYS/>

(UCLA) **Climate consultant**

<http://www.energy-design-tools.aud.ucla.edu/climate-consultant/request-climate-consultant.php>

- **תקן 1045 חלק 10 - סיווג ישובים לפי אזורי אקלים בישראל**

תקן מחייב זה מגדר את ביצועו במידוד מעטפת הבניין בהתאם לארכטורה אקלימית בישראל. חלק 10 של תקן זה כולל רשימה מפורטת של מרבית היישובים בישראל על-פי שיוכם לאזורי האקלים בישראל.

לרכישה דרך אתר מכון התקנים הישראלי:

<http://www.sii.org.il/488-he-SII.aspx?standard=1010451000>

- **המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל**

המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל (פרלמוטר ושות. 2010) הוא מדריך מעודכן ומקיף, המקנה בשפה פשוטה ונוחה רקע תיאורטי, עקרונות תכנון ודוגמאות רבות של יישום בנייה ביו-אקלימית.

להורדת המדריך חינם מאתר אוניברסיטת בן גוריון:

<http://www.bgu.ac.il/CDAUP/guidebook.pdf>

- **המדריך לשימור אנרגיה בבניין מגוים בישראל:**

(מתוך אתר משרד התשתיות)

המדריך החדש כולל את כל המידע הרלוונטי והמעודכן לענף הבניה בישראל, החל ברקע עיוני בנושאי אקלים, תנאים פנימיים ועקרונות מעבר חום, דרך השפעתם של חלקי הבניין השונים והשפעתם על תפקודו האנרגטי, מערכות הבניין כולל מערכות מיזוג אוויר ואמצעים לחימום הדירה ו"בית חכם", וכלה בהרחבת הידע בסוגיות בעלות

השפעה על תהליכי התכנון, כולל שיקולים כלכליים. בין הנושאים שהمدير עוסק בהם: תאוריה, בידוד, תכנון וכוכן, טכנולוגיות חדשות לצריכה ייעילה של אנרגיה ו שימוש בחומרים טבעיים ויעילים בתהליכי הבניה.

ניתן להורדה חינם מאתר משרד התשתיות:

https://www.gov.il/BlobFolder/guide/municipal_authorities/he/energy_conservation_in_buildings_ev08s.pdf

- **תקוד תרמי של בניינים ופיתוח קווים מוחמים לתכנון מודע אנרגיה. חלק שני: קווים מוחמים לתכנון בניין משרדיהם**
תקוד תרמי של בניינים ופיתוח קווים מוחמים לתכנון מודע אנרגיה¹⁸ הוא מחקר מטעם משרד הCube קווים מוחמים לתכנון משרדיהם משמרי אנרגיה בישראל.

להורדה חינם מאתר הטכניון (יש לשלוח בקשה להורדת הפרטום):

http://www.technion.ac.il/~cela/index_files/Book_request.htm

¹⁸ שביב, ע., גדי, ק., אברהם, י. (2004), תקוד תרמי של בניינים ופיתוח קווים מוחמים לתכנון מודע אנרגיה. חלק שני: קווים מוחמים לתכנון בניין משרדיהם, מעבדת אקלים ואנרגיה בארכיטקטורה, הטכניון מכון טכנולוגי לישראל יחד עם משרד התשתיות הלאומית, ישראל

1.1.2 | תכנון ביו-אקלימי - שימוש וצל

המאפיין												
תכנון ביו-אקלימי - שימוש וצל												
התוקולות ציבורית	טוהר	בריאות		איסון תרמי	חינוך			תשדום	מראם			
		בתיה חולים	רפואי		השכלה גבוהה	בתיה ספר	הגל הרח					
2	3	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	2	ニיקוד מרבי		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	א		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ב		
0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ג		
0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	ל"ר	ל"ר	ל"ר	0.5	ד		
מטרה												
לשמר על זכויות השימוש של הבניינים ושל השטחים הפתוחים העיקריים הסמוכים לגבולות המגרש.												

א. צוות ויועצים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט, אדריכל נוף

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
างרגניה	1.1.1 תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	על מנת לבחון את ההיתכנות לחימום פסיבי על פי מאפיין 1.1.1, ניעזר במתודולוגיות הנבחנות במאפיין זה (1.1.2) כדי להבטיח שהמבנה הנבחן מקבל את זכויות השימוש הנדרשות.
างרגניה	1.2.2 תכנון ביו-אקלימי - חימום וקירור פסיביים	כדי לקבל ניקוד על מערכת תרמו-סולארית לחימום מים יש להוכיח את חשיפת המתקנים הסולאריים לשימוש בדומה למתודולוגיה בפרק זה.
קרקע	2.8 מירוב השימוש בקרקע	הוכחת זכויות שימוש בשטחים פתוחים כמו גם חשיפתם לרוח רצiosa בימי הקיץ והגנתם מרוח טורנדנית בחורף מעניקות ניקוד במאפיין זה.

ג. חשיבות סביבתית

ニיצול קריינט המשמש לחימום פסיבי של חללי פנים וחוץ ייעיל מאוד בישראל, בשל רמות הקריינט הגבוהות בכל אזורי האקלים בעונת החורף. נתן זה הוליד את הצורך בהגדרת "זכיות שם", המקנות לכל דיר את האפשרות להנות מקרינט שמש כחומר רפואי לטובת חיים ביתו, ולשווה במרחב הפתח את האפשרות להתחמם מקרינט שישרה בשטחי החוץ, ציבוריים ופרטיים כאחד.

בנוסף, "זכיות שם" מגינות על פוטנציאל ניצול קריינט המשמש לחימום מים במערכות דוד שמש / או לייצור חשמל באמצעות תאים פוטו-וולטאיים על גגות המבנים.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
זכיות שם	הזכות של מבנה להנאה מ贌יות קריינט שמש לצרכים שונים (חימום פסיבי, תאורה טبيعית, יצור אנרגיה), מבחינה כמותית ואיוכוית. מדידת זכיות השמש נעשית על ידי בדיקת רמת החשיפה לקרינט שם ישירה הנדרשת ביום הקצר בשנה - 21 בדצמבר.
רמת חשיפה נדרשת	רמת החשיפה הנדרשת על גגות, חזיות המבנים הסובבים או השטחים הפתוחים, מתחארת על-ידי כמות קריינט סולארית (קוט"ש למ"ר), או על-ידי הצגת שעות שימוש רצופות באמצעות תרשימים או מבטים תלת ממדיים של המבנה המתוון ברקע המבנים הסובבים. יעדיו החשיפה משתנים בין אזורי התכנון (על פי החלוקה לאזורי אקלים) בהתאם לטלילות 1.1 – 1.3 בפרק 1 במסמך ההנחיות.
מניפת צל	רמת החשיפה באזורי השונים נחלקת על פי ציפויות הנטו ¹⁹ לציפויות גבואה (מעל כ-100%) וציפויות נמוכה (מתחת ל-100%).
מצב קיימ/ מתוכן של סביבת המבנה	סופרוציזיה (הטלה רבודה) של שכבות הצל בשעות שונות, על מנת לבחון את היקף ההשפעה של מבנים על זכיות השמש של מבנים סמוכים ושטחים פתוחים בסביבת המבנה הנבדק. מניפה זו יכולה להתකבל כפלט בתוכנות מחשב המחשבות גיאומטריה סולרית או באופן ידני. מניפת הצל תבוצע עבור 21 בדצמבר בין 09:00 – 15:00.
surfacing	המצב שעבורו יבוצעו החישובים הוא במצב מאשר של תוכניות נקודתיות (לאו דווקא מצב בניין בפועל בזמן התכנון) בשטח הנבדק, בשל הגשת הבקשה להיתר. גבול השטח הנבדק יוגדר על פי תחום מניפת הצל.
surfacing	שטחים פתוחים בתחום "מניפת הצל" במרקםם ובשיטות ציבוריים סטנדרטיים (מוגנים או לא מוגנים), המיועדים לשיפור רווחת המשתמשים וככללים תשויות לנוחות המשתמשים. שטחים אלה כוללים שטחים ציבוריים פתוחים (שכ"פים), שטחים פרטיים פתוחים (שפ"פים), רחובות רוחובים נדול מ-5 מ', רחובות וכיירות עירוניות וכדומה. שטחים אלה אינם כוללים שימושים המוגדרים שטחי שירות לפי תקנות התכנון והבנייה, כגון: חניות רכב, אחסון פסולת.

¹⁹ חלוקה של השטחים הכלולים (עירי ושירות) המותרים לבניה מעל פני הקרקע בשטח המגרש

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	סעיף דרישות	סעיף
א. בדיקות הצללה (תנאי סף)	<p>קריטריון זה, שהוא תנאי סף, לא מותנה בעמידה ביעד רמת החשיפה כמותי, אלא נועד להציג את המצב התכנוני מבחינת זכיות השימוש ואת השפעת המבנה המתוכנן על המבנים הסובבים בתחום מניפת הצל. יש להציג תרשימי הצללה, רישומים או הדמיות מחשב, המראים את רמת החשיפה של חזיתות הבניינים הסובבים המשפעות מהצללית המבנה הנבchan בתחום מניפת הצל לкриינת השימוש ב21 בדצמבר בין 09:00 ל-15:00.</p>	כל הייעודים
ב. חשיפת גגות	<p>הקריטריון עוסק בזכיות שימוש על גג הבניינים הסובבים. הסעיף מגדיר את רמת החשיפה הנדרשת על ידי שילוב 2 התנאים הבאים:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) שטח הגג החשוף משטח הגג הכלול -כ- 50% לפחות 2) זמן החשיפה בשעות - לפחות 4 שעות בין השעות 09:00 ל-15:00 ב-21 בדצמבר (לא בהכרח ברציפות). <p>או</p> <p>אם במצב הקוים (כולל זה התכנוני על פי ההגדרה בסעיף ג' לעיל) לפני הקמת הבניין המתוכנן אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשימוש של גגות הבניינים הסובבים ביותר מ-20% מזה שבמצב הקויים.</p> <p>הישום יהיה באמצעות הדמיית הצל שפטיל המבנה על גגות המבנים הסובבים בשעות שונות (או לפחות צל המפטיל על הגגות הסובבים).</p>	כל הייעודים
ג. חשיפת חזיתות	<p>הקריטריון עוסק בחשיפת החזית הדרומית, דרום מזרחי ודרום מערבית של המבנים הסובבים. מתחור הכהריה בכך לחזיות הפונוט דרומה קלותות את מירב קריינת השימוש בחודשי החורף ביחס לחזיות האחרות, יש להראות התאמתה לרמת החשיפה הנדרשת במסך הנהניות²⁹ בפרק 1 (טבלאות 1.1 - 1.3) על פי האזור האקלימי שבו מצוי האתר הבניין ולפי הצפיפות העירונית המאפיינת את האזור.</p> <p>או</p> <p>אם במצב הקוים (כולל זה התכנוני על פי ההגדרה בסעיף ג' לעיל) לפני הקמת הבניין המתוכנן אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המtocנן לא יפחית את זמן החשיפה לשימוש של חזיות הבניינים הסובבים ביותר מ-20%.</p> <p>הчисוב יכול להיעשות בשתי דרכים:</p> <p>הדמיית רמת הקרןעה בקוט"ש (קילואט לשעה) ועמידה ברכמות החשיפה הנדרשות בהתאם לפרק 1 במסך הנהניות. החישוב יעשה על החזיות בשלמותן. אם חלק מהחזית לא יוכל את כמות הקרןעה הסולארית הנדרשת אין עמידה בקריטריון.</p> <p>הדמיית הצל בהתאם למרווחי השעות המוגדרים בטבלאות בפרק 1 בנספח הנהניות. החישוב יעשה על החזיות בשלמותן.</p> <p>או</p> <p>על מנת להעריך את כמות הקרןעה הסולארית הממצטברת על מערכות הדיניג ניתן גם להשתמש בטבלאות 6.2.3-6.2.1 בפרק 6 במסמך הנהניות (על פי צבירת שעות חשיפה מלאה עד לקיום תנאי רמת החשיפה בטבלאות 1.1-1.3).</p>	כל הייעודים

29 במסמך "מערכות פסיביות לחימום וליקור מבנים ומיקרו אקלים עירוני" - (להלן: הנהניות)

פירוט דרישות	סעיף	יעוד
<p>הסעיף עוסק בחשיפת השטחים הפתוחים בתחום מניפת הצל, בפרט להבטיח חשיפת שטח (חוֹרְפִית) לחיקום פסיבי ונוחות תרמיטית בשטחי החוץ. הסעיף מגדיר את רמת החשיפה הנדרשת על ידי שלב 2 התנאים הבאים:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) השטח הפתוח החשוף מסך השטחים הפתוחים - יהיה כ-30% לפחות. 2) שטח זה (כ-30% לפחות מהשטחים הפתוחים בתחום מניפת הצל), יהיה חשוף לקרינה שימוש ישירה ב-30% מהזמן לפחות בין השעות 09:00 ל-15:00 ב-21 בדצמבר. שעות החשיפה לא נדרשות להיות רצופות. <p>לחלופין ניתן להראות כי בשטח זה כמות הקרינה הימית המוצברת גבוהה מ-0.9 קוט"ש למ"ר.</p> <p>הчисוב יכול להיעשות בשתי דרכים:</p> <p>הדמיית רמת הקרינה בקוט"ש (קילוואט לשעה) של השטח הפתוח בתחום מניפת הצל ועמידה ברמת חשיפה של כ-0.9 קוט"ש ביום הקצר ביותר בשנה (בכ-30% לפחות משטחי החוץ הנבדקים).</p> <p>הדמיית הצל המתkeletal על השטח הפתוח בזמנים מסוימים, והוכחה שבאמצעותה או באמצעות מניפת צל שכ-30% לפחות משטחי החוץ הנבדקים זוכים לחשיפה בכ-30% מהזמן (ב-21 בדצמבר בין 09:00 ל-15:00).</p> <p>השטחים הנבדקים צריכים לכלול שטחים פתוחים לרוחת המשתמשים מחוץ לגבולות המגרש המתוכנן ובתחום מניפת הצל כגון - שצ"פים, מדרכות אשר רוחבן יותר מ-5 מ', כיכרות עירוניות וכיו"ב, למעט אזורי שירות כמו חניות ומתקנים הנדסיים.</p>	ד. חשיפת השטחים הפתוחים	כל הייעודים

דוגמאות

1. דוגמה לדרישת האsha

דוגמה זו נועדה להמחשה בלבד ואינה סקרת את כל אפשרות היישום וההצגה שלדרישות התקן. בכל מקרה על מבקש התעודה לספק לבודק את כל ההסבירים, הנתונים, הרטוטים וכל ראייה נוספת אחרת לשם הערכת הצעת הבניין.

(לשם הנוחות נבחר אותו המבנה שנבחן בדוגמה המגורים שנבנהה במאפיין 1.1.1)

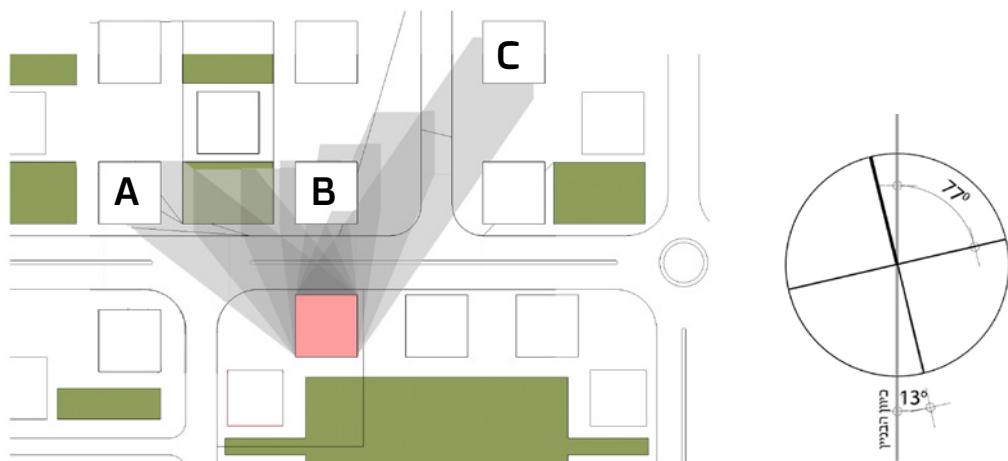
קriterיוון 1. בדיקת הצללה (תנאי סף)

בשני התרשימים להלן (איורים 1.32-33) מוצג מיקום המבנה ברקמה העירונית כולל מניפת הצל שהמבנה מטיל ב-21 בדצמבר בין השעות 09:00 ל-15:00. מהיטל מניפת הצל ייחד עם התרשימים המציג מבט תלת ממדי (התרשימים השני) ניתן לאזות את אופי השפעת הצללית המבנה על המרkers העירוני לראות הקriterיוונים הבאים (4-2 להלן) – ניתן לראות בתחום המnipה את השפעת הצל שטמיה המבנה הנבדק על מבנים B, A ו-C המשופעים הן מבחינת חשיפת החזיתות והן בשטחים הפתוחים.

על ידי ביצוע הבדיקה מתקיימת העמידה בתנאי הסף ומתקבל ניקוד של כ-0.5 נקודה

(הדוגמה להלן הופקה בגרסת החינם של תוכנת Sketchup, Google Sketchup, ומיקום הפרויקט הוגדר ב-model / Window / geo-location info למיקום המדיוק בתל אביב)

א. שרטוט בקנים של האזור המודול והדגשת הבניין המוצע כולל מניפת הצל (בעור 21 בדצמבר בין השעות 09:00 - 15:00)

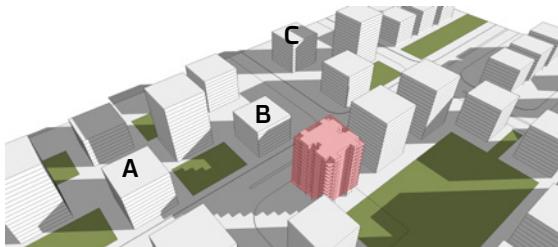


איור 1.32 מניפת הצל המוטל מהמבנה הנבחן ב-21 בדצמבר בין השעות 09:00 ל-15:00, המבנים המשופעים מהצללית המבנה מסומנים באותיות C, B, A

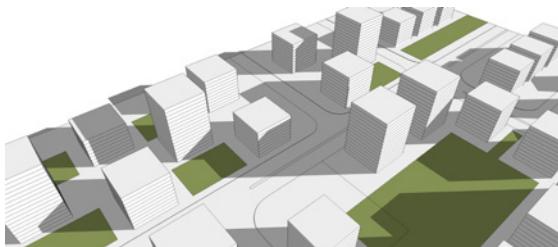
דוגמאות

ב. הצגת הצללות על חזיתות המבנים הסובבים ב-21 בדצמבר

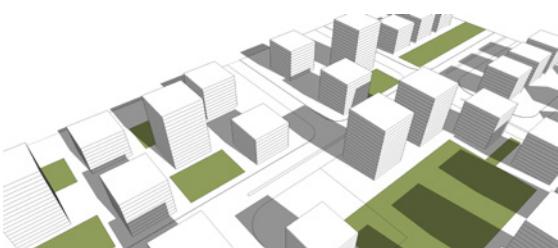
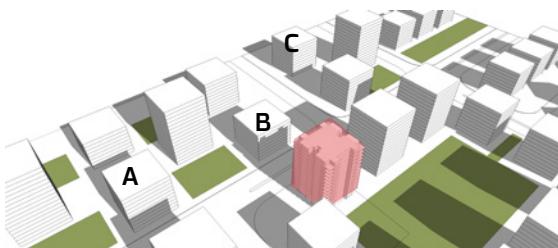
מצב מוצע (בשילוב המבנה הנבדק)



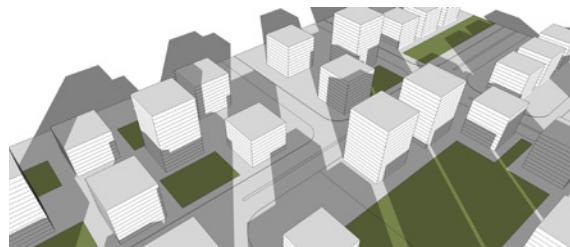
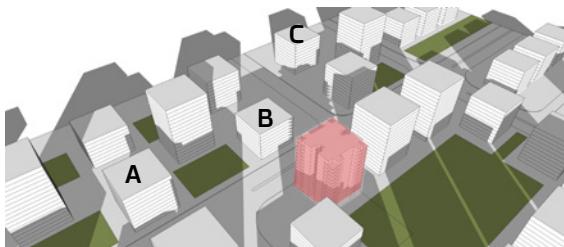
מצב קיים (כולל שילוב תוכניות בנייה מאוש不见)



21 בדצמבר 09:00



21 בדצמבר 12:00



21 בדצמבר 15:00

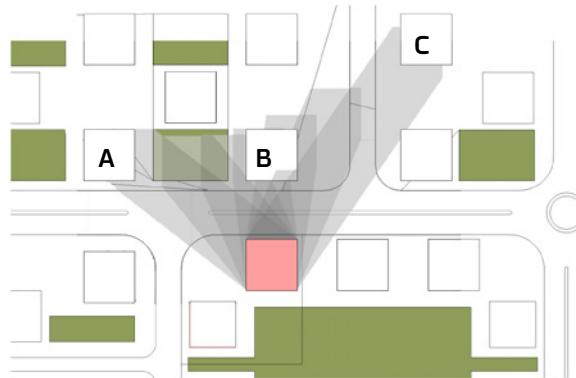
א�ו 1.33 והדמיית הצללה ללא המבנה המוצע ובשילוב המבנה הכווע ב-21 בדצמבר ב-00:09,12:00,15:00. המבנים המושפעים מהצללית המבנה שזוהו בהטלת מניפת הצלן מסומנים באותיות B, A,-C

קריטריון 2. חשיפת גגות

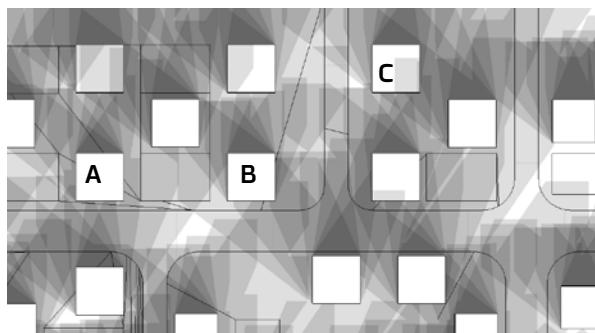
הציג השפעת המבנה על חשיפת הגגות לשמש במבנים סטנדרטיים (בתוחם מניפת הצלן)

3 התרשימים להלן באירור 1.34 מציגים את חשיפת הגגות לפניהם ואחרי מיקום המבנה ברקמה העירונית. בהתייחס למבנים C, A,B, שזוהו ע"י מניפת הצלן בתחום הבדיקה, ניתן לראות שרק גג מבנה B מושפע מהצללית המבנה. מכיוון שפחות מ-50% משטח הגג במבנה B (ניתן לראות בבירור בתרשימים) מוצלע ע"י המבנה הנבדק בין 09:00 ל-15:00 (ב-21 בדצמבר), מתקיימת העמידה בקריטריון ומתקיים ניקוד של C-5 נקודה.

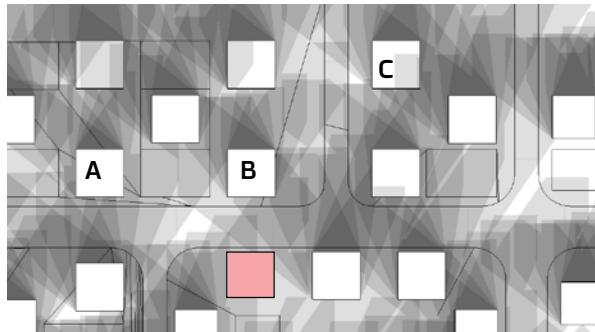
דוגמאות



מצב קיימ (כולל שלילוב תוכניות בנייה מאושזרות)



מצב מוצע (בשילוב המבנה הנבדק מסומן באדום)



איור 1.34 הדמיית הצללה על גבי גגות המבנים ב-21 בדצמבר בין 09:00 ל-15:00, הדמיית הצל המוטל על ידי המבנה הנבדק (למעלה), הדמיית הצל הכלולת ללא המבנה הנבדק (באמצע) ובשילוב המבנה הנבדק (למטה).

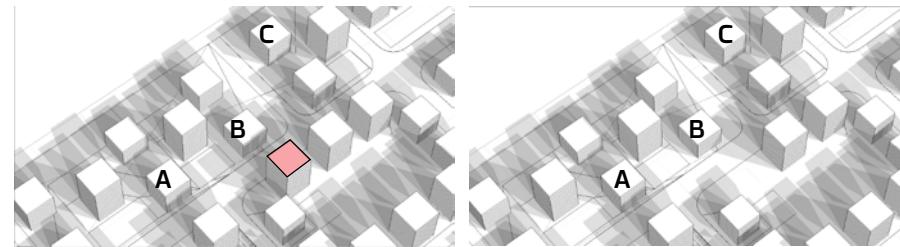
קריטריון 3. חשיפת חזיות

הציג השפעת המבנה על חשיפת החזיות לשימוש מבנים הסוכרים (בתוחם מניפת הצל)

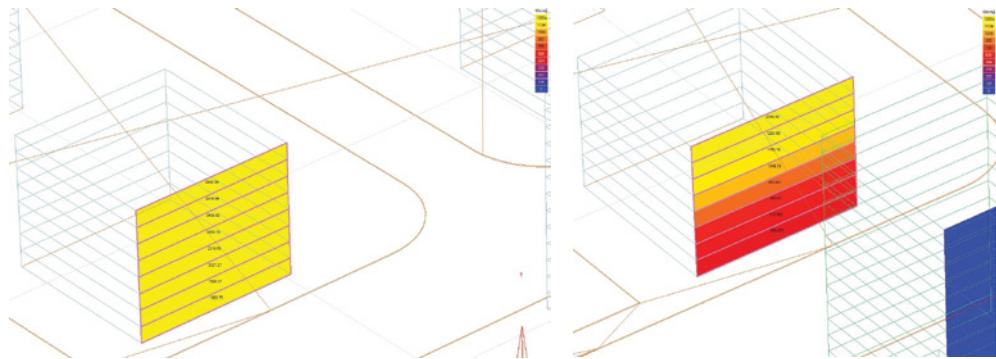
יש להוכיח שזכויות השימוש בגזרה הדרומית של כל המבנים הסוכרים (בתוחם מניפת הצל) לא נפגעות מעצם תכנון המבנה הנבדק. תרשימים 1.19 שהוצג בקריטריון 1 מציג באופן גרפי את השפעת המבנה על חשיפת החזיות במבנים A, B ו-C. בקריטריון זה נעשית בדינה כמותית על פי טבלה 1.1 - 1.3 במסמך ההנחיות.

על פי טבלה 1.1 באיזור לציפויות גבואה (המבנה מצוי בתל אביב במגרש בצפיפות הגובהה מ-100% והבדיקה היא עבר החזית הדרומית) יש להראות לחלוון רמת קרינה של כ-26.1 קוט"ש למ"ר על פני כל החזית, או להוכיח גրפית שעות חשיפה לשימוש רצפות בין 10:30 ל-14:00. הבדיקה נעשית על החזית הדרומית עבור מבנים A, B ו-C. איור 1.35 מראה את מניפת הצל על גבי החזיות הדרומיות בין 10:30 ל-14:00 במבנים B, A ו-C, לפני ואחרי מיקום המבנה הנבחן. ניתן לראות שלושת המבנים **לא נחשפים חשיפה מלאה בשעות אלה**. שלושת מושפעים מהסבيبة הבניה גם ללא מיקום המבנה הנבחן.

דוגמאות



איור 1.35 הדמיית הצללה ללא המבנה המוצע ובשילוב המבנה המוצע ב-21 בדצמבר בשעות 10:30 - 14:00. המבנים והכושפים מוחלטת המבנה (שדשו) בהטלת מניפת הצל (מסומנים באותיות A, B, ו-C).



איור 1.36 בדיקת ערכי קרינה על גבי החזית הדרומית של בניין B ללא המבנה הנבחן/הוצע (מיין) עם המבנה הנבחן/הוצע (משמעות), קרינה מצטברת ערב 21 בדצמבר

מכיוון שניתן לראות שמניפת הצל של המבנה לא משפיעה על מבנים A ו-C אלא רק על מבנה B, נבדקה רמת הקרינה על פני החזית של מבנה B (המבנה המוצע ביזוטר) לפני ואחרי מיקום המבנה הנבחן - איור 1.36 (לפני - למעלה, ולאחריו - למטה) מקסימום גוף הקרן באפקט הוגדר לפי ערכי הטבלה (טבלה 1.1 במסמך ההנחיות 1.26 קוט"ש). ניתן לראות שמבנה B לפני מיקום המבנה הנבחן (המסומן באדום) הגיע לרמת הקרן הנדרשת על החזית הדרומית שלו (איור 1.36 למעלה), לאחר מיקום המבנה הנבחן רמת הקרן המספקת לא מושגת, ככלומר המבנה המתוכנן לא מאפשר למבנה B את זכויות השימוש (איור 1.36 למטה).

מסיבה זו לא יתאפשר ניקוד במאפיין זה

קריטריון 4. חשיפת שטחים פתוחים

הציג השפעת המבנה על חשיפת השטחים הפתוחים (בתוךו מניפת הצל)

יש להראות שכ-30% מהשטחים הפתוחים שטווינו באירור 1.32 בתום מניפת הצל, חשופים לשמש בכ-30% מהזמן לפחות²¹. לחילופין ניתן להראות שגם 30% מהשטחים הפתוחים מקבלים רמת קרינה גדולה מכ-0.9 קוט"ש.

איור 1.37 מציג תוכנית מניפת צל המבנה הנבחן בשילוב חלקות המבנים הסובבים והשטחים הפתוחים לבחינת חשיפה (מסומנים ב-G-A). מהתרשים ניתן לראות כי בשאר החלקות הצילול המבנה מותירה יותר מכ-30% מהשטחים הפתוחים חשופים, ואילו בחלקות B ו-C לא כך הדבר, ויש לבדוק את זמני החשיפה ולהראות כי לפחות בכ-30% מהזמן בין 09:00 ל-15:00, ככלומר לפחות בשעות מלאות, כ-30% לפחות משטחים אלה נחשופים חשיפה מלאה.

21 בין השעות 09:00-15:00 - עפ"י פרק 1 במסמך ההנחיות

דוגמאות



איור 1.37 מניפת הצללת המבנה הנבחן על השטחים הפתוחים במנגרשים הסובבים. עבו 21 בדצמבר בין השעות 09:00 - 15:00

איור 1.38 Über השעות 12:00 - 15:00 - מראה את החשיפה המלאה של שטח B בשעות אלה. כמו כן איור 1.39 Über השעות 09:00 - 11:00 מראה את החשיפה המלאה של יותר מ-30% משטח C. קרן שעלה פי בדיקה זו כל השטחים הפתוחים בסביבת המבנה עומדים בתנאי הקритריון ועל כן מתקבל ניקוד של C-5.0 נקודה



איור 1.39 מניפת הצללת המבנה הנבחן על השטחים הפתוחים במנגרשים הסובבים. עבו 21 בדצמבר בין השעות 09:00 - 11:00

איור 1.38 מניפת הצללת המבנה הנבחן על השטחים הפתוחים במנגרשים הסובבים. עבו 21 בדצמבר בין השעות 12:00 - 15:00

סיכון ניקוד - מאפיין 1.2

סך הכל במאפיין זה התקבל הניקוד הזה:

קריטריון 1. בדיקת הצללה 0.5 נק'

קריטריון 2. חשיפת גגות 0.5 נק'

קריטריון 4. חשיפת שטחים פתוחים 0.5 נק'

סה"כ 1.5 נקודות במאפיין זה.

דוגמאות

דוגמא נוספת - בדיקת מידת חשיפה לשמש

לבנייה סטנדרטיים לפרויקט המתוכנן נערכה הדמיית הצללה לבדיקה מידת החשיפה לשמש של הגגות ושל החזית הדרומית.

הפרויקט נמצא באזורי אקלים א' ומוגדר רמה 1 (צפיפות גבוהה) בرمות החשיפה לפי צפיפות. בתרשימים מס' 1 ניתן לראות את האזור הנבדק הכלל את כל הבניינים והשתחים הפתוחים בסביבת הבניין המתוכנן הממוקמים בתחום "מניפת הצל" הנוצרת מהבניינים בתאריך ה- 21/12 בין השעות 09:00-15:00.

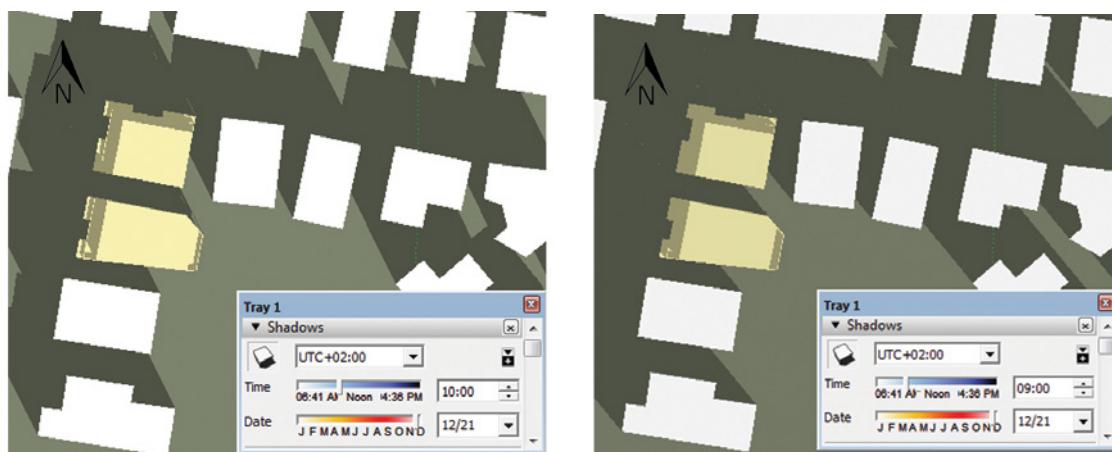


תרשים מס' 1: מניפת הצל בין השעות 09:00-15:00 ב-

להלן בדיקות הצללה לבניינים סטנדרטיים:

21/12 10:00

21/12 09:00

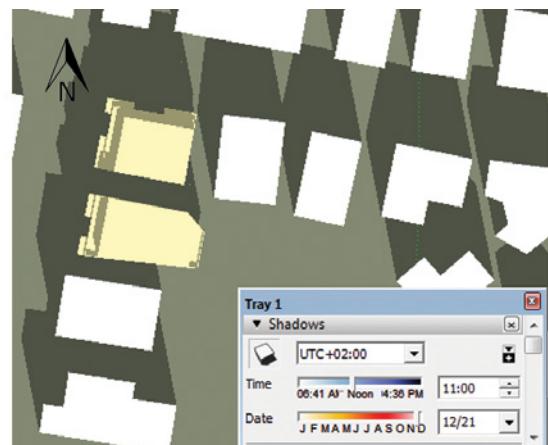


דוגמאות

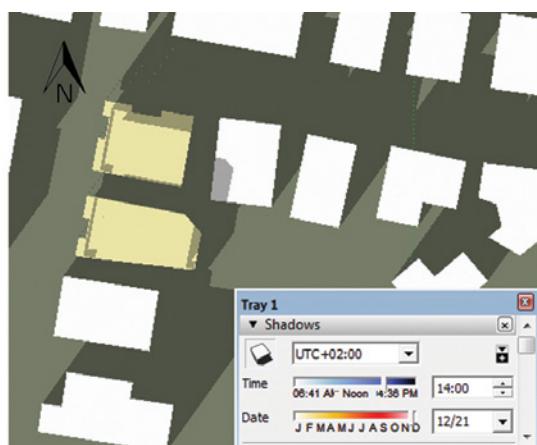
21/12 12:00



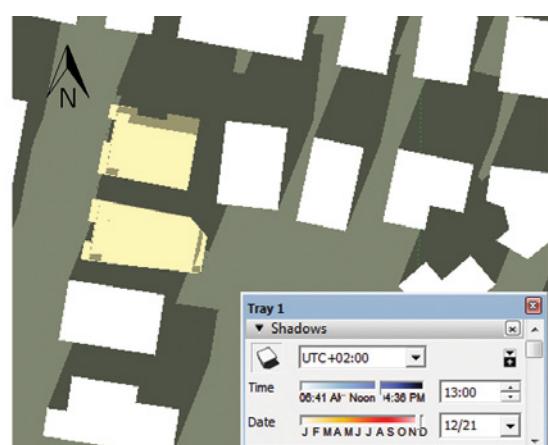
21/12 11:00



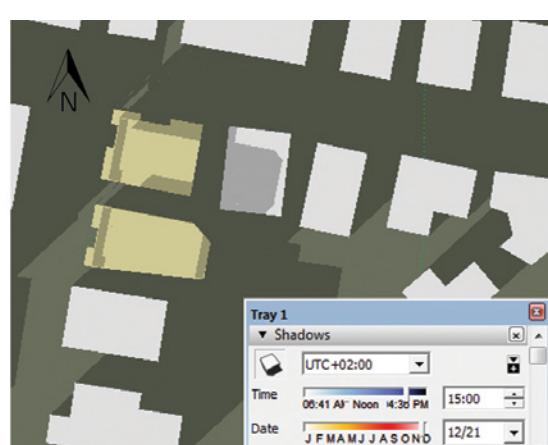
21/12 14:00



21/12 13:00



21/12 15:00



דוגמאות

2. חשיפת אגות (0.5 נק')

להלן תוצאות בדיקת הצללות של הבניינים המתוכננים על הגגות בבניינים הסמוכים. הבניינים המתוכננים לא יפחיתו את זמן החשיפה לשמש של 50% משטח כל אחד מהגגות של הבניינים הסמוכים, בין השעות 00:00-09:00, מתחת ל-4 שעות. מהבדיקה (טבלה מס' 1) ניתן לראות כי כל הבניינים עומדים בדרישת התקן.

טבלה מס' 1: שיעור החשיפה לשמש של גגות בניינים סמוכים

מבנה 5	מבנה 4	מבנה 3	מבנה 2	מבנה 1	שעה
100%	100%	100%	100%	100%	09:00
100%	100%	100%	100%	100%	10:00
100%	100%	100%	100%	100%	11:00
100%	100%	100%	100%	100%	12:00
100%	100%	100%	100%	100%	13:00
80%	100%	100%	100%	100%	14:00
10%	100%	100%	100%	100%	15:00
6	7	7	7	7	סה"כ שעות לבניין אשר עונות על הדרישת:

3. חשיפת חזיתות (0.5 נק')

הבניין המתוכננים לא יצמצמו את זמן החשיפה לשמש של חזיתות הבניינים הסמוכים אל מתחת לקритריון המכוגדר בפרק 1 שבמסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו-אקלים עירוני".

טבלה מס' 2 מציגה את מידת החשיפה לשמש של בניינים סמוכים בחזית הדרומית.

מהתרשים שהוצגו בסעיף 1, ניתן לראות כי הבניינים 1, 2, 4, 5 עומדים בדרישת התקן, ובניין 3 אינו עומד בדרישה זו.

טבלה מס' 2: מידת החשיפה לשמש של בניינים סמוכים - חזית דרומית

מבנה 5	מבנה 4	מבנה 3	מבנה 2	מבנה 1	מידת החשיפה הנדרשת (קוט"ש למ"ר)	שעה
0.14	0.07	0.04	0.08	0.06	0.14	08:00
0.28	0.25	0.16	0.25	0.20	0.28	09:00
0.37	0.37	0.23	0.33	0.35	0.37	10:00
0.40	0.40	0.26	0.36	0.40	0.40	11:00
0.38	0.36	0.25	0.34	0.38	0.38	12:00
0.30	0.26	0.10	0.31	0.31	0.33	13:00

דוגמאות

מבנה 5	מבנה 4	מבנה 3	מבנה 2	מבנה 1	מידת החשיפה הנדreset (קוט"ש למ"ר)	שעה
0.14	0.20	0.04	0.28	0.22	0.28	14:00
0.02	0.08	0.02	0.14	0.08	0.20	15:00
0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.10	16:00
2.03	1.99	1.11	2.11	2.01	1.26	סה"כ:

קריטריון שני בתקן:

אם לפני הקמת הבניין המתוכנן אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של חזיתות הבניינים הסובבים אותו ביותר מ- 20%.
 טבלה מס' 3 מציגה את מידת החשיפה לשמש של בניין סמוך שלא עומד בדרישה בחזית הדרומית לפני הקמת הבניין המתוכנן (מצב מאושר).

טבלה מס' 3: מידת החשיפה לשמש של בניינים סמוכים בחזית הדרומית (מצב מאושר)

מבנה 3	מידת החשיפה הנדreset (קוט"ש למ"ר)	שעה
0.04	0.14	08:00
0.17	0.28	09:00
0.28	0.37	10:00
0.30	0.40	11:00
0.24	0.38	12:00
0.14	0.33	13:00
0.04	0.28	14:00
0.02	0.20	15:00
0.01	0.10	16:00
1.24	1.26	סה"כ:

טבלה מס' 4 מציגה את שיעור ההחמרה של המוצע מול המצביע לבניין החRIGHT, בנגע למידת החשיפה לשמש של חזית הדרומית.

על בסיס קритריון זה, בניין מס' 3 עומד בדרישת החשיפה לשמש: הבניינים המתוכננים לא מפחיתים את זמן החשיפה לשמש של החזית הדרומית של בניין 3 ביותר מ- 20% בהשוואה למצב המאושר.

דרך החישוב:

טבלה מס' 4: מידת ההחמרה לחשיפה לשמש של החזית הדרומית לבניין החraig

% ההחמרה	מצב מוצע (קוט"ש/מ"ר)	מצב מאושר (קוט"ש/מ"ר)	בניין 3
10%	1.11	24.1	

4. חשיפת שטחים פתוחים (0.5 נק')

הבנייה המתוכננים ישאירו לפחות 30% מהשטחים הפתוחים המיועדים לרוחות המשמשים הנמצאים בתחוםי "מניפת הצל" שלו,chosפם לשמש. שטח פתוח ייחשב "חסוף לשמש" אם יקבל קירנת שימוש ישירה לפחות 30% מהזמן בתאריך ה-12/12 בין השעות 09:00-00:15 (עתיים לפחות).

ב属实' זה "השטחים הפתוחים המיועדים לרוחות המשמשים" הם: שטחים ציבוריים פתוחים, שטחים פרטיים פתוחים, רחבות שרוחבם גדול מ- 5 מ', רחבות וכיירות עירוניות וכדומה.

במניפת הצל של הבניה יש שלושה שטחים פתוחים : שטח א', ב' ו-ג' .

מהבדיקה (טבלה מס' 3) ניתן לראות כי כל השטחים הפתוחים עומדים בדרישת התקן.

טבלה מס' 3: שיעור החשיפה לשמש של שטחים פתוחים

שעיה	שטח א'	שטח ב'	שטח ג'
09:00	100%	0%	0%
10:00	100%	0%	0%
11:00	100%	0%	0%
12:00	100%	40%	40%
13:00	80%	100%	50%
14:00	50%	100%	80%
15:00	30%	100%	70%
סה"כ שעות לבניין אשר עונות על הדרישת:	7	4	3

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- הנחיות להערכת תפקודן של מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ותנאי מיקרו אקלים בסביבות בניוית (להלן: ההנחיות)
ההנחיות כוללות הסברים ודוגמאות לשימוש לטובת תכנון ביו-אקלימי של מערכות פסיביות לחימום, לקירור ולਆוורור. ההנחיות כוללות מתודולוגיות חישוב, טבלאות עזר ואמצעים חינוניים לעמידה בקריטריונים במאפיין זה.
במסמך ההנחיות 6 פרקים:

- פרק 1 - יעד חשיפה לשימוש לצורכי חימום פסיבי של בניינים ושטחים פתוחים
- פרק 2 - חימום פסיבי ובקרה סולארית
- פרק 3 - אoorור נוחות
- פרק 4 - אoorור לילה
- פרק 5 - הערכת רוחות באתר
- פרק 6 - עזרים

להורדה חינם מאתר המשרד להגנת הסביבה:

<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/ResearchAndPublications/Pages/Publications/P0801-P0900/P0827.aspx>

- **המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל**

המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל (פרלמוטר ושות. 2010) הוא מדריך מעודכן ומקיף, המקנה בשפה פשוטה ונויות רקע תיאורטי, עקרונות תכנון ודוגמאות רבות של יישום לבניה ביו-אקלימית. החלק הרלוונטי במדריך
למאפיין זה: "פרק 8: גיאומטריית שימוש". להורדת המדריך חינם:

https://www.saf.co.il/noa/new_3859

- **זכויות שימוש בתכנון אורבני בCAFPIות גבואה, משרד הבינוי והשיכון**

מדריך למתקן ובו הנחיות לתכנון ומקירה לדוגמה. להורדת המדריך מאתר משרד הבינוי והשיכון:

https://www.gov.il/he/Departments/publications/reports/r0889_moch

1.1.3 | תכנון ביו-אקלימי - הגנה מפני רוחות

התקלה ציבורית	סחור	המאפיין									
		בריאות			אוסף תרירוני	חינוך			משדרים	מורות	
		תמיון	תמיון	השלמה נבואה		תמיון	תמיון	הגל ההר			
3	3	1	3	1	1	1.5	1	3	2	ニיקוד מרבי	
1	1	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	א	
2	2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	ב	
מטרה											
ניתוח משטר הרוחות שבאזור המתוכנן, לשם הגנה מפני רוח לא רצiosa.											

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט, אדריכל נוף, יועץ מיקרו-אקלים (לחישובי CFD)

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.1	1.1.1 – תכנון ביו-אקלימי – חימום וקירור פסיביים	במאפיין זה נבחנת שושנת הרוחות ומצויים כיוון ועוצמתן של רוחות רצויות ובلتאי רצויות (מטרידות). יש להראות את הניתוח הזה בקריטריון א' במאפיין 1.1.3

ג. חשיבות סביבתית

בעקבות ההשפעה הניכרת של גיאומטריית הסביבה הבנوية על משטר הרוחות במרחב העירוני, מחקרים בארץ ובעולם התקיימו בתופעה זו תוך יצירה קרטירוניים להערכת ההשפעה של התופעה על הנוחות התרטמית. המחקרים הוכיחו את הקשר בין תופעות הערבול ומחיות הרוח על נוחות המשטחים במרחב העירוני בהתאם לדרמות הפעולות (הליכה, ישיבה ועוד). לכלים המסורתניים, כגון מנהרות רוח, נספפו לאחרונה כלים אנליטיים ממוחשבים (CFL - Computational Fluid Dynamics) שמל�שה מדדים מנהרת רוח ורטואלית ומספקים אינדיקציה לרמת הנוחות הצפיה בקרבת מבנים, בהשפעת פרופולציות התכנון שלהם והיחס הגיאומטרי ביניהם לסביבתם העירונית. לעיתים הרגשות אי-נוחות עלולה להתפתח להפסקה מוחלטת של הפעולות סביב המבנה, וכך לסכנה ממשית לשוהים בו או לחולפים בקרבתו. על כן במקרים מסוימים, במיוחד בבניה גבוהה, יש לעיריך בעוד מועד את השפעת הרוח על סביבת המבנה, ולבחון אפשרות לミינון השפעת הרוח באמצעות המבנה ובפיתוח סביבתו הקרובה.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
משטר רוחות	כווני הרוח ומהירותה באתר הבניין במקלט הולכי הרgel במשך ארבע עונות השנה.
שושנת רוחות	המחשה ויזואלית של כיווני הרוחות ומהירותן.
רוחות רצויות ובלתי רצויות	רוחות המשפיעות על תחושים הנוחות. ניתוח כיוון הרוחות ועוצמתן (במקלט הולכי הרgel) בהתאם לסוג הפעולות, לשעות היום ולעונות השנה, מאפשר תכנון המנתרל את השפעתן של רוחות בלתי רצויות ומנצל רוחות רצויות.
מנחרות רוח	כלי פיזי להדמיה של זרימת הרוח והשפעתה על המבנה וסביבתו.
CFD	Computational Fluid Dynamics - כלי אנליטי ממוחשב להדמיה משטר הרוח. יכול לשמש לבחינת השפעת הגיאומטריה העירונית על משטר הרוחות סביב הבניין.
הגדרת סובי בניינים שעליהם חל הסעיף	בבנייה שארוכים מ-90 מ', וגובהים מ-15 מ' בניינים שבגובהים מ-45 מ' ובגובהים עד כ-500 מ' מהים התיכון או מפלס הכניסה הקובעת שלהם נמצא בגובה של כ-200 מ' או יותר מעל גובה פני הים. בבנייה שגובהים מ-60 מ' באזורי האחרים. עבור מבנים אלה בדיקה באמצעות CFD או מנחרת רוח איננה תנאי סף (קריטריון א). אם בבדיקה זו מתקבלות רוחות טורדיניות, יוצגו פתרונות למיתון השפעת הרוח בתנאי סף (קריטריון ב). מבנים שלא עונים על ההגדרות לעיל לא יקבלו ניקוד במאפיין זה (ב-2 הקритריונים)

דוגמאות

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	פירוט דרישות	סעיף
1. ניתוח משטר הרוחות	<p>קריטריון זה רלוונטי למבנים במיקום, גובה ובאזור מסוימים (ראה בהגדרות לעיל), שהוגדרו בעלי פוטנציאל להשפעה שלילית על מיקרו האקלים סביבם מבחינת משטר הרוחות.</p> <p>ניתוח משטר הרוחות יבוצע באמצעות הדמיות ממוחשבת (CFD) או מנהרת רוח.</p> <p>על ההדמיה להוכיח כי שכיחות מהירות הרוח המתקבלת בשטחים פתוחים של הבניין המתוכנן ובשטחים סביבה, אינה חריגה מהקריטריונים ל מהירות רוח שקולות בשטחים פתוחים (פרק 5.2 במסמך ההנחיות).</p> <p>רוחות מטרידות מוגדרות רוחות שעוצמתן חזקה מ-6 מטרים לשנייה. רוחות רצויות בקיז' ובעונות המעבר מוגדרות כחזקות מ-2.5 מ"ש וחלשות מ-6 מ"ש.</p> <p>שלבי העבודה:</p> <p>ziehi התמונה המטאורולוגית - יש להזוהות את התמונה המטאורולוגית הרלוונטית. ניתן להיעזר באטולס האקלימי או באתר השירותים המטאורולוגיים, שם יש נתונים על כל התcheinות המטאורולוגיות בישראל וכן להוריד את נתוני עצמת הרוח והכיוון. בחירת תchina מטאורולוגית מייצגת תהיה קשורה במאפיינים הטופוגרפיים של התמונה, ובמיקום התchina ביחס למקום הנבדק. לאחר מכן מושך האנרגיה האמריקני מיפויים קבצי נתונים מג אוויר בפורמט EPW המתאים לתוכנות כגון Y+ENERGY, urbawind ותוכנות נוספות.</p> <p>ziehi כיווני הרוח המטרידה - יש להזוהות את כיווני הרוח המטרידה (מהירות של יותר מ-6 מ"ש). חקירה נוספת אפשרית היא בחינת העונתיות ומתי מופיעות הרוחות המטרידות בסביבה.</p> <p>עריכת ההדמיה - הדמיה ממוחשבת (CFD) או פיזית (מנהרת רוח). ההדמיה, שבבולותיה יכללו את גבולות המגרש וכל השטחים פתוחים והמבנים הגובלים במגרש, צריכה להציג את שכיחות מהירות הרוח בכל השטחים הפתוחים בגבולות הנ"ל. יש להציג נקודות בדיקה באזורי שהות של אנשים, כניסה לבניינים, לשטחים ציבוריים וכן לנקודות מודדים להగברת הרוח, כגון פינות ומעברים בין בניינים. נציין כי על פי ההנחיות (פרק 5.2 במסמך ההנחיות) תוצג שכיחות הרוח עבור מהירות רוח בעוצמות של 6 מ"ש, 9 מ"ש, 15 מ"ש ו-20 מ"ש.</p> <p>ניתוח תוצאות ההדמיה - נתונים אלה יבחן נגד הקריטריונים לנוחות מכונית ולבטיחו הולכי רגל המצוינים בפרק 5.2 במסמך ההנחיות. בקריטריון זה, עפ"י אמות המידה במסמך ההנחיות בפרק 5.2 יזהו מוקדי הרוח הטורדנית שבהם צפתה חריגת מהקריטריונים לנוחות מכונית או בטיחות הולכי רגל, לקרה טיפול תכוני שיוצג בקריטריון הבא.</p>	כל הייעודים
2. הגנה מפני רוחות	<p>קריטריון זה מחייב תנאי סף, אם בקריטריון הקודם זהה מוקדי רוחות טורדניות. במקרה זה, כאשר בדיקת הדמית הרוח (הקריטריון הקודם) הצביעה על קיום מוקדי רוח טורדנית, הכרחי במסגרת הקритריון להציג את דרכי התמודדות למינון הרוחות הטורדניות. בקריטריון זה יוצגו הפתרונות הפיזיים וכן בדיקה של הפתרונותים למינון הרוח על ידי אמצעי ההדמיה (CFD) או מנהרת רוח.</p>	כל הייעודים

דוגמאות

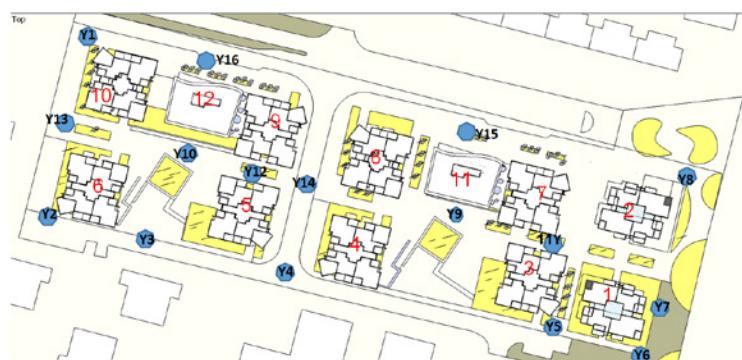
1. דוגמה לדרישת הגשה

איור 1.38 מראה דוגמה למיפוי מהירות הרוח במרחב העירוני בהדמית CFD. הבדיקה שנעשתה במרקחה זה באמצעות תוכנת DINDUR, מתמקדת בשטח פתוח בין מגדלי מגורים. התרשיים מספקים אינדיקציה על פי הפרמטרים המוגדרים בסיסי הנקודות (פרק 5), לכל שבתחום התוכנית לא מצויים מוקדי רוח טורדנית.

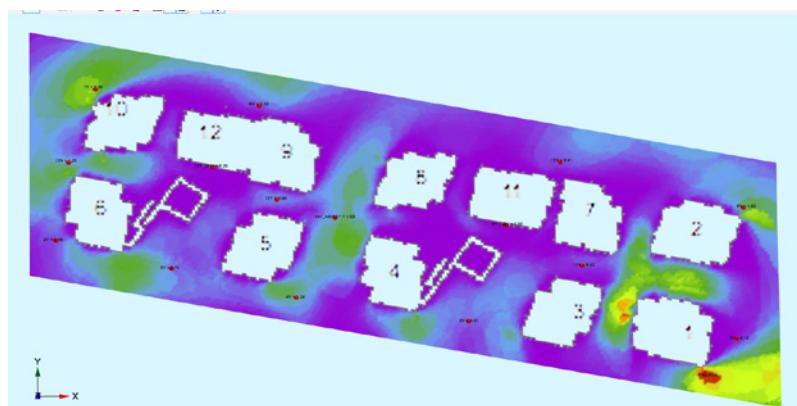
לאחר סיום מוקדי הבדיקה על גבי התוכנית (איור 1.40 מטה), תיבדק שכיחות הרוח בmphירות שונות על פי ההגדרות בטבלה 1 בפרק 5. לדוגמה, האזורים האדומים באיר 1.40 (מטה) מסוימים אמורים שבהם שיעור שכיחות של רוח הגבולה מכ-6 מ/ש הוא כ-5%. הפרמטר שנקבע במסמך ההנחיות (פרק 5, טבלה 1) הוא שכיחות מותרת של עד 15% לרוח בmphירות 6 מ/ש בסביבת מגורים, ולכן מוקדי הרוח שזוהו לא עוניים על ההגדרה של רוח טורדנית הדורשת טיפול פיזי. באותו האופן תבוצע ההדמיה עבור mphירות של 9 מ/ש בטבלה המתמקדת בבדיקה הנוכחית המכנית, ועבור mphירות של 15 מ/ש ו-20 מ/ש על פי טבלה 2 המתמקדת ב怛יות הולכי הרгал. איור 1.41 מציג בדיקת CFD במפלס הרחוב בסביבת מבנים גבוהים. הבדיקה מראה אזורים נרחבים מהשתח הנבדק שבהם מהירות רוח של כ-6 מ/ש שכיחה הרבה מעבר לכ-15%. במקרה זה, אם הדוח מוגש יש להוכיח כי מותנה מהירות הרוח באמצעות אלמנטים שונים (כגון פריגולות, קולונדות או צמחייה) ולהדמים באמצעות CFD כיצד היישום של אמצעים אלה עוזר לממן את הרוח הטורדנית בתחום הנדרש (עד 15%).

שימוש בכלים מומחש זה מאפשר לבחון אמצעים למיתון הרוח הטורדנית ע"י הצבת האלמנטים במודול ובדיקה חוזרת של השפעתם על mphירות הרוח הטורדנית ושכיחותה. הցגה זו (אם זהו מוקדי רוח טורדניים) היא תנאי סוף.

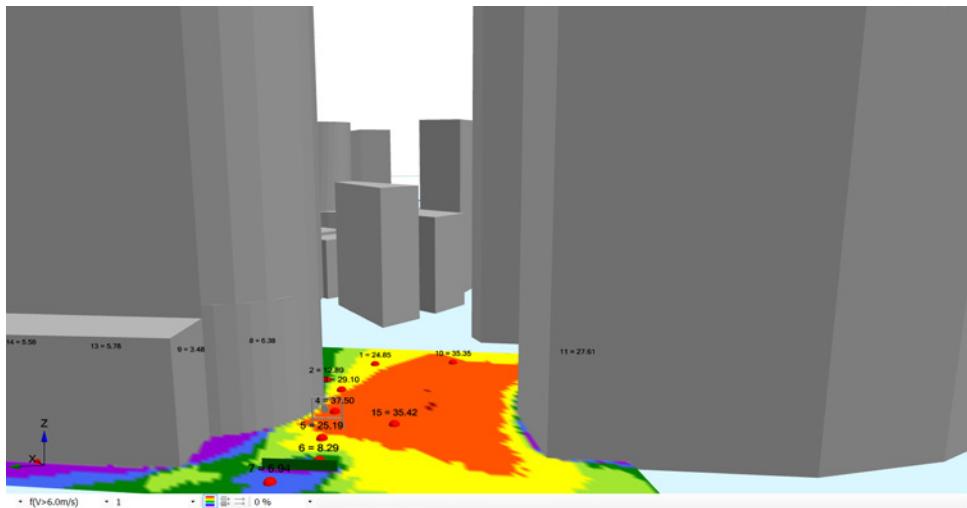
זהוי נקודות העניין לבדיקה כפי שהוגדרו וסוגו על פי שימוש (מסומנות בעיגול כחול)



בדיקות שכיחות הרוח בmphירות של יותר מ-6 מ"ש



איור 1.40 דוגמה לניטוח נוחות טכנית בהדמית CFD עבור אזור שטח פתוח בין מגדלי מגורים.



איור 1.41 דוגמה לחריגת בשכיחות הרוח (צבע צהוב וכתרום יותר מ-20% שכיחות) בהדמיה CFD עבור אזור שטח פתוח בין מגדלי מגורים (מקור יפעת סלע דודן באמצעות URBAWIND)

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- הנחיות להערכת תפקודן של מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ותנאי מיקרו אקלים בסביבות בניוית (להלן: ההנחיות) כוללות הסברים ודוגמאות לשימוש לטובת תכנון ביו-אקלימי של מערכות פסיביות לחימום, לקירור ולאורור. ההנחיות כוללות מתודולוגיות חישוב, טבלאות עזר ואמצעים חיוניים לעמידה בקריטריונים במאפיין זה. ההנחיות כוללות 6 פרקים:

פרק 1 - יעדן חשפה לשמש לצורכי חימום פסיבי של בניינים ושטחים פתוחים

פרק 2 - חימום פסיבי ובקרה סולארית

פרק 3 - אורות נוחות

פרק 4 - אורות לילה

פרק 5 - הערכת רוחות באתר

פרק 6 - עדרים

להורדה חינם מאתר המשרד להגנת הסביבה:

<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/ResearchAndPublications/Pages/Publications/P0801-P0900/P0827.aspx>

• המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל

המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל (פרלמוטר ושות. 2010) הוא מדריך מעודכן ומקופ' ביותר, המקנה בשפה פשוטה ונහירה רקע תיאורטי, עקרונות תכנון ודוגמאות רבות של יישום בנייה ביו-אקלימית. החלק הרלוונטי במדריך למאפיין זה: "פרק 7: מיקרו אקלים בחול Urone". להורדת המדריך חינם מאתר אוניברסיטת בן גוריון:

<http://www.bgu.ac.il/CDAUP/guidebook.pdf>

• האטלאס האקלימי לתכנון פיזי וסביבתי בישראל

ה"אטלאס לתכנון פיזי וסביבתי בישראל" (ביתן, א., רובין, ש. 1990) משמש מסמך ייחוס עיקרי למתקנים הפיסיים והסביבתיים בישראל. האטלאס מציע חלוקה לאקלימית של ישראל ל-45 אזורי אקלים טבעים ו-10 נפות. לכל אזור וනפה מפורט האטלאס נתונים אקלימיים, כגון: מקומות טמפרטורת, לחות אויר, עומס חום, משטר רוחות, עננות

ולעתים - קריינה גלובלית.

להורדה חינם מאתר משרד האנרגיה:

<http://archive.energy.gov.il/Subjects/RE/Pages/GxmsMniRenewableEnergyProffesionalAtlas.aspx>

מסמכיו עדכון האטלס ניתנים להורדה באתר השירות המטאורולוגי:

<http://www.ims.gov.il/IMS/CLIMATE/ClimaticAtlas/>

- **נספח ת"י 5281 בגרסת 2011**

נספח ד: רוחות רצויות ובלתי רצויות (אברהם ייזאורי, עדנה שביב)

הנספח כולל:

ניתוח משטר הרוחות וושונת הרוחות

מהירות הרוח ביחס לתנאי השטח

התאמת מהירות הרוח לסוגי הפעולות

מהירות הרוח המומלצות עבור פעילויות שונות

להורדה חינם מאתר המשרד להגנת הסביבה:

http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/GreenBuilding/Documents/green-building-appx-2012_1.pdf

- **סקר ספורת ניתוח להוראות בתוכנית לטיפול במשטר רוחות באזורי עירוניים**

פרופסור יair גודריך, המכלה לגיאוגרפיה, אוניברסיטת בר אילן

בזמןנות המשרד להגנת הסביבה 2001

<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/DocLib4/R0101-R0200/R0102.pdf>

1.1.4 | דירוג אנרגטי לפי התקן הישראלי ת"י 5282

המאפיין												
דרוג אנרגטי לפי התקן הישראלי ת"י 5282												
התקלות איבריה	טסורה	בריאות		אחסון תירורית	חינוך			תשכלה ותוהה	תמיון	תשדדים	מורות	
		תמיון	תמיון		תשכלה ותוהה	תמיון	תמיון					
12	9	9	12.5	18	20	20	20	12	18.5	ニקוד מרבי		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	א		
9	6	6	9	15	17	17	17	9	18	ב		
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	ג		
מטרה												
לחסוך בצריכת האנרגיה הנדרשת עבור אקלום הבניין.												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט, יועץ תرمוי, יועץ לאומיים/מעטפת

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.	1.1.1 תכנון ביו-אקלימי - חימום וקורור פסיביים 1.1.1.1 אנרגניה	על מנת שהבניין ייחשב לבניין פסיבי מושפר על פי מאפיין זה, יש להוכיח לכל הפחות מערכת חימום פסיבי ומערכת קירור פסיבי לפי מאפיין

ג. חשיבות סביבתית

מעצם היוטם של מבנים לצרכיו האנרגטיים גדולים ביותר, בדומה לתקנים אחרים בעולם, גם התקן הישראלי מחייב משקל רב להתייעלות אנרגטית בשלב התכנון. התיעילות זו מובטאת בדרוג אנרגטי המוחש עבורי כל מבנה בשקלול דירוגי המשנה של כל יחידה (דירה, משרד או כיתה) המרכיבים אותו. הדירוג האנרגטי המבוטא (בדומה לדירוג המוכר מכוצר החשמל) במדד M-A-L-F, מוחש באמצעות שקלול מאפייני תכנון כגון אפיקון המעטפת, הפניה, זיגוג, מאפיין הספה התרמית ועוד, בהתייחס לאזור האקלימי שבו מצוין המבנה הנבחן.

תקן 5282 חלקים 1 ו-2 עומקים בדרוג אנרגטי של בניין מגוריים ומשדים בהתאם, וככללים אפשרות לחישוב הדירוג בגישה מרושמת. בגישה זו ניתן לחשב את הדירוג על ידי טבלאות בקריטריונים שונים, או בגישה תפקודית, שבה המאפיינים השונים של התקן משוקלים אוטומטית ע"י הדמיה תרמית והשוואת הנתונים לבניין ייחוס. תקן 1045 המפרט דרישות מינימליות לבודד מבנים (תקן מחיב), הוא בסיס לתקן 5282 וכן מוגדר תנאי סף במאפיין זה. דירוג מבני אחסון תיירותי יקבע לפי תקן 5282 חלק 1 (מבני מגוריים), ודירוג מבני חינוך יקבע לפי תקן 5282 חלק 2 (משדים),

והבחינה התפקודית תבוצע על פי נוספה א לת"י 5282. בכל שאר הייעודים (מוסדות בריאות, מסחר והתקהלוות ציבורית) תהיה הבדיקה על פי תקן 5282 חלק 2 ללא צורך לעמוד בתנאי הסף לדירוג אנרגטי (ראו פירוט בסעיף ה-להלן, יישום וחישובים נדרשים).

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
אקלום	יצירת תנאי נוחות תרמיות.
ת"י 5282 חלק 1	תקן לדירוג אנרגטי של בנייני מגורים בישראל. התקן מגדר את מאפייני יחידות הדירות לפי האזורי האקלימי שבו הן נמצאות ולפי הדירוג האנרגטי הרצוי. התקן מפרט את הדריכים הייעילות ביותר להורדת צריכה האנרגיה ומגדיר עבור כל דירוג אנרגטי את מערכות בקרת התאורה, מערכות ההצללה, סוג ושטח מערכות האזיגוג, מוליכות תרמית של קירות החוץ וכדומה. התקן כולל גישה מרשםית (רשימת תנאים תכנוניים) או תפקודית (שקלול הפרמטרים באמצעות תוכנה).
ת"י 5282 חלק 2	תקן לדירוג אנרגטי של בנייני משרדים בישראל. התקן מגדר את מאפייני המשרד ובניין המשרדים לפי האזורי האקלימי שבו הם נמצאים ולפי הדירוג האנרגטי הרצוי. התקן מפרט את הדריכים הייעילות ביותר להורדת צריכה האנרגיה ומגדיר עבור כל דירוג אנרגטי את מערכות בקרת התאורה, מערכות ההצללה, סוג ושטח מערכות האזיגוג, מוליכות תרמית של קירות החוץ וכדומה. חלק זה כולל גישה מרשםית, תיאורית (בחירת אפשרויות אופטימיזציה באופן גרפי מתוך מבחר גרפים שונים) ותפקודית.
תוכנית UI ENERGY	תוכנית שפותחה במרכז למחקר ופיתוח בארכיטקטורה – מעבדת אקלים ואנרגיה בארכיטקטורה שבטכניון. התוכנה כוללת ממוק משטמש ומונע סימולציה לתחזית צריכה האנרגיה של מבני מגורים בישראל, ומעניקה דירוג אנרגטי על-פי הגישה התפקודית בתקן 5282 חלקים 1 ו 2. יש מודול נוסף לבחינת הדירוג האנרגטי במבני חינוך.
דירת "יחוס"	מודל תיאורתי של דירה בישראל. צריכה האנרגיה של דירה מהוות ערך "יחס" בגישה התפקודית בתקן 5282 חלק 1.
משרד "יחס"	מודל תיאורתי של משרד בישראל. צריכה האנרגיה של משרד מהוות ערך "יחס" בגישה התפקודית בתקן 5282 חלק 2.
בניין "יחס"	מודל תיאורתי של בניין המורכב מדירות "יחס". על-פי הגישה התפקודית בתקן 5282 חלק 1, החישוב המושג במבנה המתוכנן בהשווואה לצורcit האנרגיה של בניין היחס מהוות ממד לדירוגו האנרגטי של הבניין.
ת"י 1045	תקן מחייב המגדיר דרישות לבידוד תרמי של בניינים בישראל. התקן כולל נתונים על תוכנותיהם התרמיות של חומרי בנייה ואלמנטים בנייניים נפוצים וכן שיטות לחישוב פרמטרים אחרים הנדרשים בתקן 5282. בנוסף, בחלק 10 של התקן יש חלוקה לאربעה אזורי אקלים בישראל ושיקר מרבית יישובי הארץ לאזוריים אלה בטבלה מסכמת. עמידה בתקן זה היא תנאי סף במאפיין הנדון בכל הייעודים. מבני מסחר והתקהלוות ציבורית תנאי הסף יהיה עמידה בדרישות ההתנגדות התרמית המזערית הנקבעה בתקנות התכנון והבנייה.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	פירוט דרישות	סעיף	סעיף
מגורים	עמידה בדרישות התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 1. התקן קובע את ההתנוגדות התרטמי האופיינית המזערית של רכבי המעטפת, את הפסדים המרביים ליחידת שטח רצפה של יחידת תכנון, את האטיות לאויר של מערכת היזוג ושל מעטפת הבניין ואת התוכנות הסולאריות של מערכת היזוג בבניה קלה ובבנייה שאינה קלה.		
משרדים	עמידה בדרישות התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 3. התקן זה קובע דרישות כינכilioות לבידוד תרמי של בנייני משרדים ובניינים למפעלי טכנולוגיות עילית. התקן קובע את ההתנוגדות התרטמי האופיינית של רכבי המעטפת החיצונית של הבניינים, את המolicות התרטמי הcolaלה השקילה של קירות המעטפת החיצונית, ואת מקדם רוח החום הסולארי המרבי של השימוש בחלונות.		
חינוך	עמידה בדרישות התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 2. התקן קובע את ההתנוגדות התרטמי האופיינית של רכבי מעטפת הבניינים, את המolicות התרטמי הcolaלה השקילה של קירות המעטפת החיצונית, ואת מקדם רוח החום הסולארי המרבי של שימושה.		
תירות	עמידה בדרישות התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 4. התקן קובע את ההתנוגדות התרטמי האופיינית של רכבי המעטפת החיצונית של הבניינים, את המolicות התרטמי הcolaלה השקילה של החלונות, דלתות החוץ וקירות החוץ ואת מקדם רוח החום הסולארי המרבי של השימוש בחלונות.	א. עמידה בת"י 1045 (תנאי סוף)	
בריאות	עמידה בדרישות התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 5. התקן קובע את ההתנוגדות התרטמי האופיינית של רכבי המעטפת החיצונית של הבניינים, את המolicות התרטמי הcolaלה השקילה של החלונות, דלתות החוץ וקירות החוץ ואת מקדם רוח החום הסולארי המרבי של השימוש בחלונות.		
ஸחר, התנהלות 齊보ית	בינוי מסחר והתקהלוות ציבורית יעדמו בדרישות ההתנוגדות התרטמי המזערית הנוקובה בתכונות הבניין והבנייה. לפי תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות), תש"ל - 1970, בידוד תרמי, תק' (מס' 5) תשנ"ו, 1996, תק' תשס"א- 2001, תק' (מס' 4) תשס"ב-2002: באזוריים א -ב יהיה הבידוד התרטמי המזערי של מעטפת הבניין 0.3 (מ"ר צ' לווט) ובאזורים ג -ד יהיה הבידוד התרטמי המזערי של מעטפת הבניין 0.7 (מ"ר צ' לווט)		
מגורים	הדרוג האנרגטי של הבניין יקבע לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 5282 חלק 1 (מגורים). הבניין יוערך לפי המדרג A עד F (توزאת הדרוג ממתקן 5282). דרגות C מהוות תנאי סף. ניקוד גבוה יותר יתקבל עבור דרגות B, A, A - A+. בבנייה מעונת, בפנימיות או בדירה כוגן, ניתן לחשב יחידות שבאזור אחד, עד מוקצים של 50 מ"ר, כיחידת תכנון אחת. במקרים אלה תובא בחשבון המעטפת המפרידה בין הנפח הכללי של הדיר או בין החוץ או/וגם ובין חלל שאינו מחומם או מקורר (ניתן לכלול שטחים שנועדו לאוורור מפולש, כגון מסדרונות, חלק מהתקרה).	ב. דרגוג אנרגטי לפי ת"י 5282	

סעיף	היעד	פירוט דרישות
	משרדים	הדרוג האנרגטי של הבניין יקבע לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 5282 חלק 2 (משרדים). הבניין יערוך לפי המדרג A עד F (תוצאת הדירוג ממתקן 5282). דירוג C מהוות תנאי ספ. ניקוד גובה יותר יתקבל עבור דירוג B,A,1 - A+.
	חינוך	הדרוג האנרגטי של הבניין בגישה המרשמת או התיאורית יקבע לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 5282 חלק 2 (משרדים). הדירוג האנרגטי של הבניין בגישה התפקודית יחוسب לפי ג"ת מס' 1 לת"י 5281 חלק 4 משנת 2014. הבניין יערוך לפי המדרג A עד F (תוצאת הדירוג ממתקן 5282). דירוג C מהוות תנאי ספ. ניקוד גובה יותר יתקבל עבור דירוג B,A,1 - A+.
	תיירות	הדרוג האנרגטי של הבניין יקבע לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 5282 חלק 1 (מגורים). הבניין יערוך לפי המדרג A עד F (תוצאת הדירוג ממתקן 5282). דירוג C מהוות תנאי ספ. ניקוד גובה יותר יתקבל עבור דירוג B,A,1 - A+.
ב. דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282	בריאות, מסחר, התקהלות ציבורית	תנאי הסף (לדרוג C) לא מתקיים בעיודים אלה. תנאי הסף יהיה עמידה בת"י 1045 (מבנה בריאות) או עמידה בדרישות המינימליות לבודד תרמי על פי תקנות התכנון והבנייה (ראו סעיף א לעיל) בלבד. ניתן לקבל ניקוד נוסף (על פי טבלת הניקוד) לעמידה בתקן 5252 חלק 2 (משרדים).
	כל הייעודים	דרישות הגשה / גישה מרשמת - יש לספק את כל ההוכחות לעמידה בפרמטרים ע"פ תקן 5282 בהתאם לטבלאות השונות בחילקים 1-2. דרישות הגשה / גישה תפקודית - אם בפלט התוכנה לא מצין המידע להלן יש להבהיר את המידע בכתבוף הדוחות:
	כל הייעודים	чисוב ערכי החתכים של הקירות והרצפות/תקרות בבניין, פירוט חומרים וחתכים, לרבות נתוניים תרמיים לכל חומר ע"פ עובי וצפיפות (מסה מרחבית, קיבול חום, הולכה תרמית, גזון קיר/גג חיצוני) וערוך טבלה מוחשב. חישוב בניין קל/חצי כבד/כבד האם הבניין סומן בבדיקה התפקודית/ע"פ המרשמת - כמאורר טבעית/לילה - באילו אחוזים מושפע השטח העיקרי של הבניין אם כן. סוג זיגוג ומפרט הצלולות (יש להראות שהוצבו בתוך הדוח לצורך בוחן בוחינת הצלולות מבנים סטוקים שנראה ב- 1.1.2 כי ישנה הצלה על המבנה המוגש) + סוג הצלולות וחיפוי לשימוש. הגדרות עומסים - ע"פ 5282

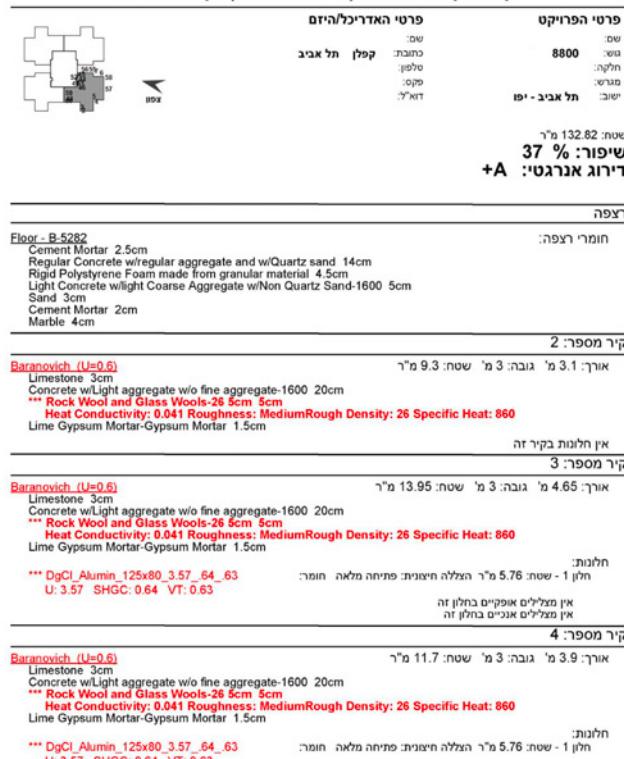
דוגמאות

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
כל השימושים	ג. בניין פסיבי משופר	<p>הגדירה זו מתייחסת לבדיקה התפקודית בלבד, בעזרת התוכנה ENERGYU. או תוכנה מאושרת אחרת לדירוג אנרגטי. לצורך עמידה בהגדירה כבניין פסיבי משופר על המבנה להציג חיסכון אנרגטי של כ-50% עבור אזרחי אקלים א, ב-ו-ג; או 50% עבור אזור אקלים ד. חיסכון זה מושג בגין לבניין היעום המוגדר בטקן 5282 (חלק 1 או 2 בהתאם ליעוד).</p> <p>תנאי נוסף להגדירה הוא שהמבנה הפסיבי המשופר יכול לכל היותר מינימלית 1.1.1.1 (לא רלוונטי לאזור ד) וכן מערכת אחות של חימום פסיבי לפי מאפיין 1.1.1.1. אחות לפחות קיורו פסיבי לפי מאפיין 1.1.1.1.</p>

1. דוגמה לדרישת הגשה

דוח דירוג אנרגטי ייפסר על פי הנישה המרשמת או התפקודית המוגדרות בטקן 5282 על פי שני חלקיו. הדוח על פי הנישה התפקודית יבוצע באמצעות כל מפוחשב לדירוג אנרגטי מסווג וENERGYU או כל מפוחשב מאושר אחר. איורים 1.4.2 ו-1.4.3 מציגים דוגמה לדוח דירוג אנרגטי למבנה מגוריים. הדוח המפורט (איור 1.4.2) כולל פירוט המאפיינים של כל רכיב בכל אחד מקומות המבנה ואת הדירוג האנרגטי של כל דירה. הדוח הסופי (איור 1.4.3) כולל שיקול נתוני הדירוג של כל הדירות במבנה ומבחן דירוג כולל (במקרה זה דירוג A המKENה כ-12 נקודות עבור מבנה מגוריים).

דוח אנרגטי מפורט קומה: קומה ראשונה | דירה: דירה 1 |oko: דירה 1



איור 1.42 דוגמה (חלקה בלבד) לדוח אנרגטי מפורט עבור מבנה מגוריים בתל אביב (מקור ENERGYU)

דוגמאות



איור 1.43 דוגמה לדוח דירוג אנרגטי מסכם עבור מבנה מגורים בתל אביב (מקור ENERGYUI)

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

• **תקן 5282 חלק 1 +2**

חלק 1

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=f4fbdb3b3-86e3-4b69-9bc5-2e0b60b55ab4>

חלק 2

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=a9d6bd77-cd97-4bda-9a96-e152728c3b86>

• **תוכנית ENERGY_UI**

אתר התוכנה

<http://energyui.com/>

סרטוני הדרכה

<http://energyui.com/%D7%A1%D7%A8%D7%98%D7%95%D7%A0%D7%99-%D7%94%D7%93%D7%A8%D7%9B%D7%94/>

• **תקן 1045**

כללי:

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=b2268dc9-399e-4f42-be08-6eceb94726bf>

חלק 10:

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=46ac0b53-1bb1-480b-9428-27783243eb7a>

1.1.5 | חלל ייבוש

המאפיין																
חלל ייבוש																
תקנון חיבור/ התקנות ציבוריות	מסחר	בריאות		אחסון וירטואלי	חינוך			משרדים	מגורים							
		תעסוקה	תעסוקה		השכלה גבוהה	תעסוקה	תעסוקה									
		תעסוקה	תעסוקה		תעסוקה	תעסוקה	תעסוקה									
ליקוד מרבי	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	nikud	nikud	nikud	nikud	nikud	nikud
א	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	a	a	a	a	a	a
מטרה																
לספק אמצעים לחיסכון בצריכת האנרגיה לייבוש כביסה.																

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר

ג. חשיבות סביבתית

תנאי האקלים בישראל מאפשרים ברוב חודשים השנה ייבוש כביסה באופן טבעי באמצעות תלייתה בחלל ייבוש חיצוני. תכנון חללי ייבוש נוחים ומוגנים חוסך שימוש במכשור ייבוש מכניים הנדרכים חשמל רב.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
חלל ייבוש / מסחר כביסה / מסחר כביסה /	אזור פתוח לרוח ומוגן מגשם המיועד לייבוש כביסה.
אמצעי אחיזה	תקן קבוע לתליית הכביסה כגון חבל כביסה.
כביסה אפקטיבי לתליית כביסה	השיטה שמתאפשרת בו לתליית כביסה יהיה ללא מתחומים (כגון יחידות מיזוג אויר או דודים מים). ניתן לספק מתקנים מסוימים שונים, כל עוד השיטה לתליית כביסה מתאימה ל-5 חבלים שאורך כל אחד מהם 1.70 מ'.

ה. יישום וחישובים נדרשים

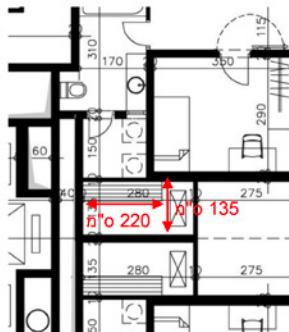
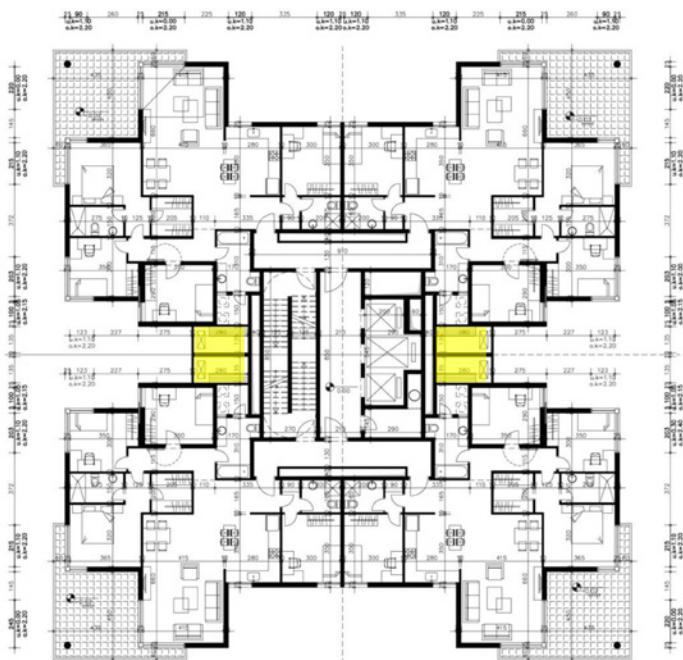
סעיף	פירוטדרישות	סעיף
מגורים א. יישוב כביסה	בכל יחידות הדיר ישופק חלל בטוח והולם שnitן להתקין בו חבל כביסה באופן שהחליל יהיה בשטח אפקטיבי של 1.70 מ"ר לפחות. בדירות מוגן או במרתף תלמידים, כגון מעונות, חלל תליית הכביסה יכול להיות פנימי בתנאי שהחללים אלה יהיו מאודרים באופן מספק וUMBOK.	

דוגמאות

ג. דוגמה לדרישת הגשה

תוכנית הקומה הטיפוסית באירוע 1.44 מציגה את חללי יישוב הכביסה במבנה מגורים. חללי הכביסה כוללים שטח אפקטיבי הגדל מ-1.7 מ"ר ($2.2 \times 1.35 = 3$ מ"ר). חלל זה מוגן מגשם וחשוף לרוח במערכת רפפות חזיתית.

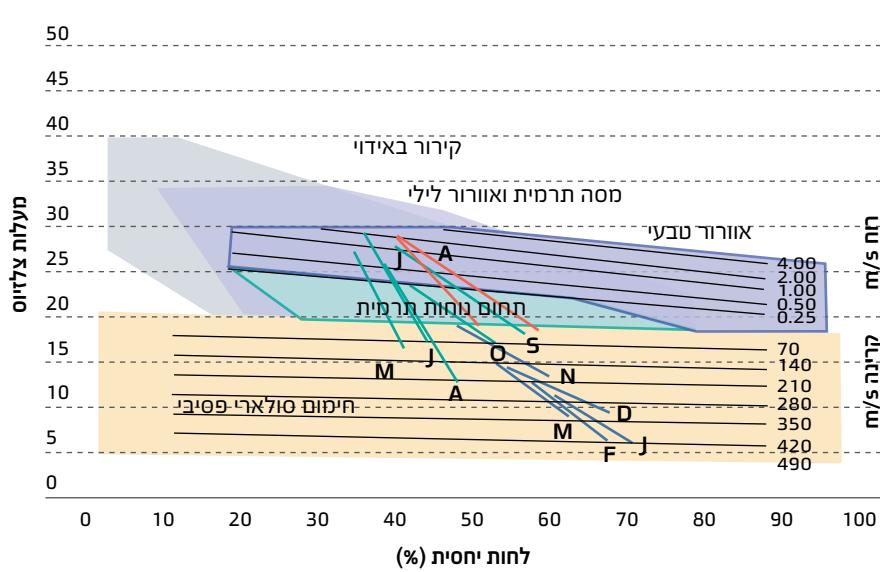
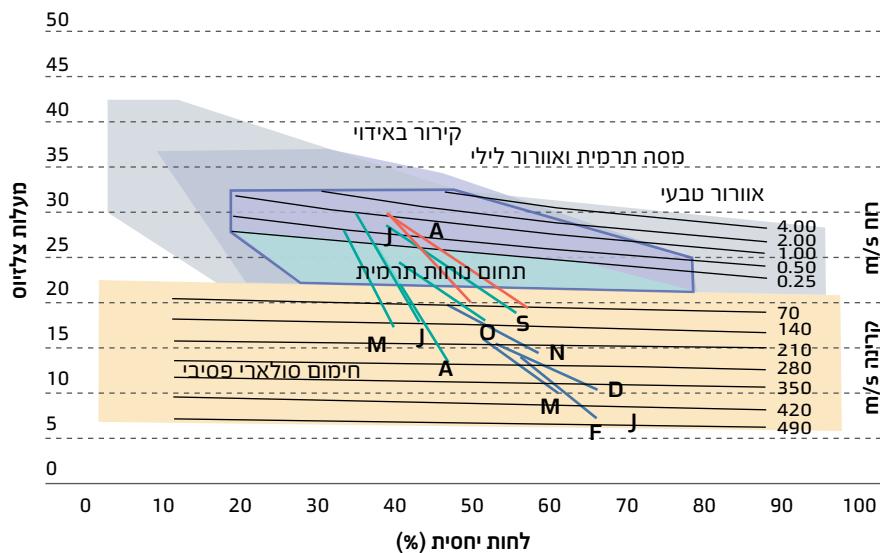
על סמך כך מקבלת במופיעין 1.1.5 נקודתacha.



אירוע 1.44 תוכנית קומה טיפוסית והגדלה של אזור מסתו הכביסה

נספח א-1.1

תרשימים ביו-אקלימיים ריקים למילוי



1.2

1.2.1 | ביצועים ארגטיטים של תאורה

המאפיין															מזה'	
תפקידו תרבותי	סוחר	בריאות				אוסף ויריות	חינוך			משדים	מטרים	קריטריון				
		תשתיות	פרואות	השכלה גבוהה	תיכ. סוף		הגל ההר									
ניקוד מרבי																
11	11	11	10.5	11	9	9	9	11	6.5							
2	2	2	2	1	1	1	1	2	3	1.1	צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה המרשמת					
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	3	1.2	צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית מבנה מגורים					
4	4	4	4	4	4	2	2	4	ל"ר	1.2.1	צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית לפי - ת"י 528					
4	4	4	4	4	4	4	4	4	ל"ר	1.2.2	צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית לפי נתון ייחוס					
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2.1	שליטה בתאורת פנים					
2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2.2	שליטה בתאורת חנויונים					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.3	שליטה בתאורת חוץ					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2.4	שליטה מרכזית					
2	2	2	1.5	2	1.5	1.5	1.5	2	ל"ר	2.5	מעגלי תאורה בשטחים פנימיים					
מטרה																
לחסוך בצריכת האנרגיה לצורכי תאורת הבניין																

A. צוות ויעוצים רלוונטיים

יעץ חשמל / ייעץ תאורה.

B. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הערה
בריאות ורוחה	5.6 תאורה טבעית ונוחות חזותית	<ul style="list-style-type: none"> רמת הארה נדרשת לפי ת"י 5281 "ישום טכניקות להארה טבעית במשך שעות היום יכול להפחית את הצורך בתאורה מלאכותית
אנרגניה	1.1.4 - דירוג אנרגטי לפי ת"י 5282	<ul style="list-style-type: none"> גלאי אור
אנרגניה צרכית אנרגיה	6.1 - אמצעים למניה, בקרה וניהול של שליטה ובקרה, ניהול בניין	<ul style="list-style-type: none"> מניה של מערכות תאורה שליטה ובקרה, ניהול בניין

ג. חשיבות סביבתית

בנינים רבים מפעילים לצריכת אנרגיה גבוהה במיוחד לתאורה. הסיבה לצריכת האנרגיה הגבוהה לתאורה נובעת קודם כל מרמת התאורה הנדרשת להארת החיל שמודדר בת"י 8995. בבנייני משרדים נדרשת רמת תאורה גבוהה לביצוע פעולות משרדיות כגון: קריאה, כתיבה, שרטוט ועבודה מול מחשב. במוסדות חינוך, תלמידים כגון כיתות לימוד וספריות דורשים רמת הארה גבוהה גם כן. לפי נתוני Energy Department of U.S. כ-16% מצריכת האנרגיה הכוללת בתתי חללים מוקחת להארת חללים.¹ למעשה, רבים המקרים שבם תאורת הבניין היא אכן הצריכה האנרגética הגדולה ביותר מבין צרכני אנרגיה אחרים בבניין.² יותר מכך, צריכת האנרגיה לתאורה מגדילה את העומסים הפנימיים ובעקבות זאת גם את צריכת האנרגיה לקירור. על כן, כדי לחסוך לצריכת האנרגיה לתאורה, סעיף זה מעודד התקנת גופי תאורה בעלי נצלות אנרגטית גבוהה, כמו גם התקנת נורות בעלות ביצועים אנרגטיים גבוהים. קriterיוונים אלה מפחיתים הן את צריכת האנרגיה לתאורה והן את העומסים שתאורה זו מפעילה על מערכות מיזוג האויר בבניין.

סיבה נוספת לצריכה גבוהה של אנרגיה לתאורה קשורה בהרגלי הדלקת האש וគיבוי על-ידי העובדים. רבים מן העובדים רגילים להדליק את האש בכינוסם לעמדת העבודה, ושוכחים לכבותו גם כאשר רמת התאורה הטבעית היא מספקת. הסעיף מעודד אפוא התקנת חיישני נוכחות ואור אשר יכבו את התאורה המלאכותית באזורי שהוא לא נדרש.

נוסף על אמצעים להארה טבעית, ניתן גם לחסוך לצריכת האנרגיה לתאורה על-ידי שימוש בתאורה מלאכותית בעלת נצלות אנרגטית גבוהה, אמצעי חישה לכיבוי ולהפעלה, אמצעי בקרה ועוד. שילוב נכון של אסטרטגיות הן להארה טבעית והן לתאורה מלאכותית ימקם את החיסכון באנרגיה. מאפיין זה מתמקד באמצעות הממצאים את צריכת האנרגיה של הבניין לצורך תאורה מלאכותית.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
שטחים משותפים (בניינים לדירות מגורים בלבד)	שטחים פנימיים המצוים בתחום גבולות השטח המתוכנן ונגישים לכלל דיירי הבניין. לדוגמה: מטבחים, מטבחים, חדרי מדרגות, חדרי עגלות ואופניים, חדרי אחסון וכדומה, כולל חנויות תת-קרקעיות או מקורים למחצה אם יشاء (חדרים טכניים כגון חדרי תשורת אינטנסיביים).
שטחי עבודה (משרדים)	עמדות העבודה וחילאים המאכלסים במרבית שעות העבודה.
aicots הקרה	aicots הקרה מרכיבת מרמת ההירה (הנמדד ביחידת המאור לוקס), מרמת הסנוור המטריד באזורי (הנמדד ביחידת UGR), וביכולתם של מקורות האור לשחרר באנאמונת את צבעם של האובייקטים המוארים על-ידי (נמדד ביחידת R ^a) ³ .
רמת האורה	כחות האור המוחזרת ממישטחים. משמעויה הפיזיקלית היא שטף אור לייחדות שטח (m^2/m^2). לדוגמה, רמת הקרה של משטח עבודה (שולחן) הדורשה לקריאה נוחה היא 500 לוקס (ת"י 8995).
נצילות אורית של גוף התאורה	(LOR) Light Output Ratio / Lumininaire efficiency (כפי שמודדר בת"י 8995 - היחס בין שטף האור של גוף התאורה הנמדד ובין שטף האור של הנורה המורכבת בתוך גוף התאורה הנמדד כאשר מדליקים אותה בנפרד בגין התאורה בתנאים זהים ⁴ . נצילות אורית נמדדת באחיזים (בשונה מיעילות אוריית אשר מוגדרת היחס בין שטף האור הכלול המופץ ממוקור האור ובין ההספק החשמלי המושך לו, ונמדדת ביחידות לומן/ואט). לelonenti לגופי תאורה עם נורות הניננות להחלפה.
נורות	(Luminous efficiency) כפי שמודדר בת"י 8995 - היחס בין כמות האור (לומן) והספק האנרגיה הנצרך (אט) לצורכי הפקת האור. יחס זה נמדד ביחידות לומן/ואט ומיצג את יעילות הפקת האור של הנורה. ככל שכמות האור גדלה ביחס להספק החשמלי, כך הנורה יעללה יותר. להלן טבלה עם ערכי יעילות אופייניים לנורות מסוימות שונות. לפי טבלה זו נורות לייבור לא יעדמו בדרישות הקритריון. נורות מטכנולוגיות אחרות עשויות כן לעמד בדרישות.
Lamp Type	Typical Range of Efficacy (Lumens/Watt)
Incandescent - Tungsten Filament	8-12
Incandescent - Tungsten Halogen	12-24
Compact Fluorescent	50-85
Tubular Fluorescent	65-100
Low Pressure Sodium	100-190
High Pressure Sodium	65-140
High Pressure Metal Halide	70-100

3 על שימושותם של הפרמטרים המתארים את איקות האורית יש לקרוא בת"י 8995
ת"י 4

הסבר	מושג
היחס בין סך כל שטף האור הנפלט מגוף התאורה בשלמותו (לומן) לסתך כל הספק האנרגיה הנוצר (ואט). רלונטי לגופי תאורה עם נורות אינטגרליות כגון LED.	היעילות האורית של גוף תאורה *
כמota האנרגיה שצורכת מערכת התאורה למטר רב. יחס זה נמדד ביחידות ואט למ"ר. ככל שהביטחומים האנרגטיים של המערכת טובים יותר, היא מעמיסה פחות על מערכת מיזוג האוויר.	ביטחומים אנרגטיים של מערכת התאורה
חישון המזהה נוכחות אנושית באזורי מוגדר. החישון מפעיל את מערכת התאורה בעקבות זיהוי נוכחות ומפסיק את פעולתה בזמן מוגדר מראש לאחר פינוי האזור.	חישון נוכחות / תנועה
מערכת שליטה מרכזית של תאורה מאפשרת שליטה על מספר רב של אזורי לפி הגדרת להוות זמנים, בהתאם לנוכחות אנושית, לרמת תאורה טبيعית ועוד. מערכות אלה מנוהלות בדרך כלל על-ידי מחשב.	ניהול תאורה מרכזית
חישון המזהה רמת תאורה טبيعית. החישון מפעיל את מערכת התאורה כאשר אין בסביבה כמות מספקת של תאורה טبيعית ומפסיק את פעולתה כאשר רמת התאורה הטבעית מספקת.	חישון אור יום
אבלר חשמלי הנורם לשגירה או לפתחה של מעגל חשמלי לפילוח זמנים מוגדר מראש. ניתן להתקין שעונים אוטומטיים על מעגלי תאורה ולתזמן את פעולתם.	שעון אוטומטי

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
כללי	חלק 2 מגורים	בבנייה לדירות מגורים, סעיפים 1-3 רלונטיים בשטחים המשותפים בלבד (ראי הגדרה), כיוון שלרוב גופי תאורה אינם מסופקים בשטחי דירות המגורים. במעונות, בדior מוגן וכדומה המאפיין רלונטי בכל שטחי הבניין.
	חלק 1 מאוחד	בבנייה שאינם מגורים המאפיין רלונטי בכל שטחי הבניין.
	כל הייעודים	שימוש לב: על רמת ההארה (maintained illuminance) לעמוד בדרישות המפורטות בת"י 8995 שהינו תנאי סף מאפיין 5.6.
1. צריכת אנרגיה לתאורה	כל הייעודים	ניתן לקבל ניקוד בסעיף זה לפי גישה מרשםית (1.1) או לפי גישה תפוקודית (1.2).

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
1.1 גישה מסרמית	כל הייעודים	<p>ניתן לקבל ניקוד אם הביצועים האנרגטיים של 80% מוגפי התאורה יהיו כללים:</p> <ul style="list-style-type: none"> הנצילות האורית של גופי התאורה תהיה 70% לפחות. היעילות האורית (luminous efficacy) של הנורות תהיה מעל 60 לומן לפחות. <p>עבור חלל שיש בו גופי תאורה מסוימים: חישוב הממוצע יעשה ביחס לנוף התאורה ולנורה וביחס למספר גופי התאורה בחול.</p> <p>פירוט החישובים בדוגמה מטה בסעיף 1.</p> <p>ניקוד גבוה יותר ניתן עבור 15% שיפור, כלומר:</p> <ul style="list-style-type: none"> אם הביצועים האנרגטיים של 80% מוגפי התאורה יהיו כללים: הנצילות האורית של גופי התאורה תהיה 80% לפחות. היעילות האורית (luminous efficacy) של הנורות תהיה מעל 69 לומן לפחות. <p>הערה: הסבר ודוגמה לאופן החישוב של נצילות אורית של גופי תאורה עם נורות אינטגראליות (כגון LED) ניתן למצוא מטה בסעיף 1 - דוגמאות ודרישות הנשא.</p>
1.2 צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית - מבני מגורים	חלק 2 מגורים	<p>ניקוד יתקבל לפי אחוז ההחמרה ביחס לנตอน הייחוס לפי המדריגים:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10% לפחות; 20% לפחות. <p>נתון הייחוס יוחשב באחת מן הדרכים האלה:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. חישוב צריכת האנרגיה לתאורה בבניין כולל יعتمد בדרישות התקן הישראלי 5280 חלק 2, ותוציאות החישוב יעדמו בדרישות טבלה 1-F (דרגה כוכב אחד, לפי הנקוב בטבלה 1-F עברו מStoryboard). 2. העוצמה האנרגטית של התאורה תהיה 10 ואט למ"ר במעברים, בחניונים ובשטחים משותפים וכדומה, שבהם נדרשת תאורה של 000-300 לוקס לפי ת"י 8995. <p>פירוט החישובים בדוגמה מטה בסעיף 1.</p>
1.2.1 צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית לפי ת"י 5280	חלק 1 מאוחד	<p>חישוב צריכת האנרגיה לתאורה בבניין כולל יعتمد בדרישות התקן הישראלי 5280 חלק 2, ותוציאות החישוב יעדמו בדרישות טבלה 1-F (דרגה כוכב אחד) בהתאם לייעוד המבנה. מבני התקהלות ציבוריות אחרים יהיו לפי הנקוב בטבלה עברו מStoryboard.</p> <p>פירוט החישובים בדוגמה מטה בסעיף 1.</p>

סעיף	יעוד	פירוט דרישות										
1.2.2 צריכת אנרגיה לתאורה: בינוי התפקודית - לפי נתון ייחוס	חלק 1 מאוחד	<p>נתון הייחוס לעוצמה האנרגטית של התאורה בחללים השונים בבניין יהיה לפי טבלה זו:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>עוצמה אנרגטית (אטם למ"ר)</th> <th>תאורה נדרשת לפי ת"י 8995 (לוקס)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 ואט למ"ר</td> <td>300-100 (מעברים, חניונים ושטחים משותפים, וכדומה)</td> </tr> <tr> <td>15 ואט למ"ר</td> <td>500-300 (חללי לימוד, משרדים וכדומה)</td> </tr> <tr> <td>20 ואט למ"ר</td> <td>750-500 (חללי מלאכה, מרפאות וכדומה)</td> </tr> <tr> <td>25 ואט למ"ר</td> <td>1000-750 (מעבדות, חללי מלאכה מדיקת וכדומה)</td> </tr> </tbody> </table> <p>ניקוד יתקבל לפי שיעור ההחמרה ביחס לנตอน הייחוס לפי המדריגים: 10% לפחות. 20% לפחות. פירוט החישובים בדוגמה מטה בסעיף I.</p>	עוצמה אנרגטית (אטם למ"ר)	תאורה נדרשת לפי ת"י 8995 (לוקס)	10 ואט למ"ר	300-100 (מעברים, חניונים ושטחים משותפים, וכדומה)	15 ואט למ"ר	500-300 (חללי לימוד, משרדים וכדומה)	20 ואט למ"ר	750-500 (חללי מלאכה, מרפאות וכדומה)	25 ואט למ"ר	1000-750 (מעבדות, חללי מלאכה מדיקת וכדומה)
עוצמה אנרגטית (אטם למ"ר)	תאורה נדרשת לפי ת"י 8995 (לוקס)											
10 ואט למ"ר	300-100 (מעברים, חניונים ושטחים משותפים, וכדומה)											
15 ואט למ"ר	500-300 (חללי לימוד, משרדים וכדומה)											
20 ואט למ"ר	750-500 (חללי מלאכה, מרפאות וכדומה)											
25 ואט למ"ר	1000-750 (מעבדות, חללי מלאכה מדיקת וכדומה)											
2.1 שליטה בתאורת פנים	כל הייעודים	<p>ויתקנו מנגנונים לכיבוי אוטומטי של התאורה, כגון: חיישני נוכחות, חיישני אור, לחץ אוטומטי. ניקוד ינתן לפי סך כל שטחי הפנים במבנה שבו התאורה נשלטה על ידי מנגנונים לכיבוי אוטומטי: - ב-40% לפחות מהשטחים. - ב-80% לפחות מהשטחים.</p>										
2.2 שליטה בתאורת חניונים	כל הייעודים	<p>חניונים יחולקו לאזורי הדלקה שונים, בהתאם למרחק מקור תאורה טבעית (אם קיים). נוסף על כך ויתקנו מנגנונים אוטומטיים לכיבוי התאורה, כגון: חיישני נוכחות, חיישני אור, לחץ אוטומטי, שעון (טימר). ניקוד ינתן לפי סך כל שטחי החניונים המוארים שבו יש אזורי הדלקה והתאורה נשלטה על ידי מנגנונים לכיבוי אוטומטי: - ב-50% לפחות מהשטחים המוארים. - ב-80% לפחות מהשטחים המוארים.</p>										
2.3 שליטה בתאורת חוץ	כל הייעודים	<p>ויתקן מנגנון כיבוי אוטומטי של תאורת חוץ. כגון: חיישני נוכחות, חיישני אור (פוטו צל), שעון אוטומטי.</p>										
2.4 שליטה מרכזית	חלק 1 מאוחד	<p>ותותקן מערכת מרכזית לכיבוי התאורה, כגון: מערכת ניהול תאורה או שעון מרכזי.</p>										
	חלק 2 מוגרים	<p>בדירות מוגרים וותקן מופסק מרכזי לכיבוי והדלקה מרכזיות של מערכת התאורה בדירה או כרניש חכם. בעוננות ובධיר מוגן תותקן מערכת מרכזית לכיבוי התאורה (כגון מערכת ניהול תאורה או שעון מרכזי).</p>										

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
פנימיים תאורה בשטחים מעגלי	חלק 1 מאוחד	<p>התאורה תחולק לאזורי הדלקה בכל שטח הבניין, כדי לאפשר שליטה מושתמשים עצמאיות או אוטומטית.</p> <p>אזורים הדלקה יתוכנו בהתאם למקור התאורה הטבעית (אם קיים).</p> <p>לדוגמה, עמדות עבודה הממוקמות ליד חלונות הפונים החוצה ואזורי בניין אחרים יהיו באזורי הדלקה נפרדים בעלי שליטה נפרדת.</p> <p>רוחב אזור הדלקה הסמוך למקור התאורה הטבעית יהיה 5 מ' לכל היותר ממקור האור.</p> <p>נוסף על כך תחולק התאורה לאזורי הדלקה באזוריים שלhalbן (כאשר רלוונטי):</p> <ul style="list-style-type: none"> א. שטחי הוראה, אזורי הדגמה; ב. לוחות לבנים, מסכי תצוגה; ג. חדרי סמינרים ורצאות: החלוקה תהיה לפי אזורי הצנה (פרזנטציה) ואזורי קהל; ד. חללים בספרייה: תהיה חלוקה נפרדת עבור אזורים שבינם מופיעים אזורי קריאה ואזור דלפק; ה. במקומות שלא ידועה פריסת המשתמשים או עמדות העבודה, ניתן לחלק את אזורי השליטה בתאורה על בסיס רשות מתחמי, בהתאם לתפקיד. בבנייני משרדים יהיו משבצות של 25 מ"ר כל אחת (לפי הנחה שהיוו אדם אחד או עמדת עבודה אחת בכל 6 מ"ר), או בהתאם לחלוקת מיטבית של החלל בתיאום עם מעריך; ו. חללים או חדרים קטנים (פחות מ-20מ"ר כל אחד) אינם דורשים חלוקה לאזורי הדלקה.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

1 | צריict אנרגיה לתאורה: בגלישה המרשמית

נדרש להציג:

- תוכניות תאורה כולל מקרה גוף תאורה וימון השטחים שבהם גופי תאורה העומדים בקריטריוניים.
 - מפרטים טכניים רלוונטיים ודפי מוצר של גופי התאורה והנורות (לרובות מידע על נצליות והספקים), כולל שיווק גופי התאורה המופיעים בתוכנית.
 - חישוב השטחים העומדים בקריטריון מתוך סך כל השטחים הרלוונטיים - באחוזים:
- $$\% \text{ השטחים העומדים בקריטריון} = \frac{\text{השטחים העומדים בקריטריון (מ"ר)}}{\text{סך כל השטחים הרלוונטיים (מ"ר)}}$$
- אישור ייעץ חשמל/תאורה שבייצוע המערכת נעשה לפי התכנון שהוגש או/וגם קבלות רכישה של גופי התאורה או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכת

דוגמאות

דוגמאות:

דף מוצר לגוף תאורה פלוואורסנטי:

בדפי המוצר של גופי התאורה יהיה מידע על הנצילות האורית של גופי התאורה באחזים (כלומר % האור הנפלט מהנורות שאיננו נבלע בתוך גופי התאורה ומגיע בפועל לחדר החדר).

בנפרד - בדף המוצר של הנורות יהיה מידע על שטף האור הנפלט מהנורה (לומן) והצריכה שלה (ואט). יש להציג בנפרד עמידה בדרישות הקритריוניים לנצילות של הנורות (בלומן לואט) ובדרישות לנצילות האורית של גופי התאורה (באחזים).

עלינו | מוצריים | בקרה וחיסכון באנרגיה | תקנים, הוראות התקנה ומידע כללי | פרויקטים | חדשנות וארהאים | צור קשר

דף מוצר < פלוואורסנטי < פנטאליט 1000 מבrik 4x14 אלקט '

מזהה: פנטאליט 1000 מבrik 4x14 אלקט '

מחיר: 498.00 ₪ | זכר: גש

נק"ט: 545105 | דוח טכני: 20P453

גוף תאורה למינית פלאו לספקת עבודה מודרנית. להתקינה שקופה בתקרה מיילימטרית או איצ'תי. להתקינה ברקען גבס של החזמי סט התקנה בנפרד (נק"ט 20P453). גוף מתולן צבוע בגבוק אלקלירופטי פוליאסט. צווע: אלקלירונן. ניתן גם לעמעום**.

בית נהה: 65. מערכת אופטיות: מנורת אופטיות המכולת רפלקטור פורבוי עשוי אלומיניום נחוח ומצופה. מט / מברי: מברי. פתוח בתקורה: 575x575 מ"מ להתקינה בתקרת גבס.

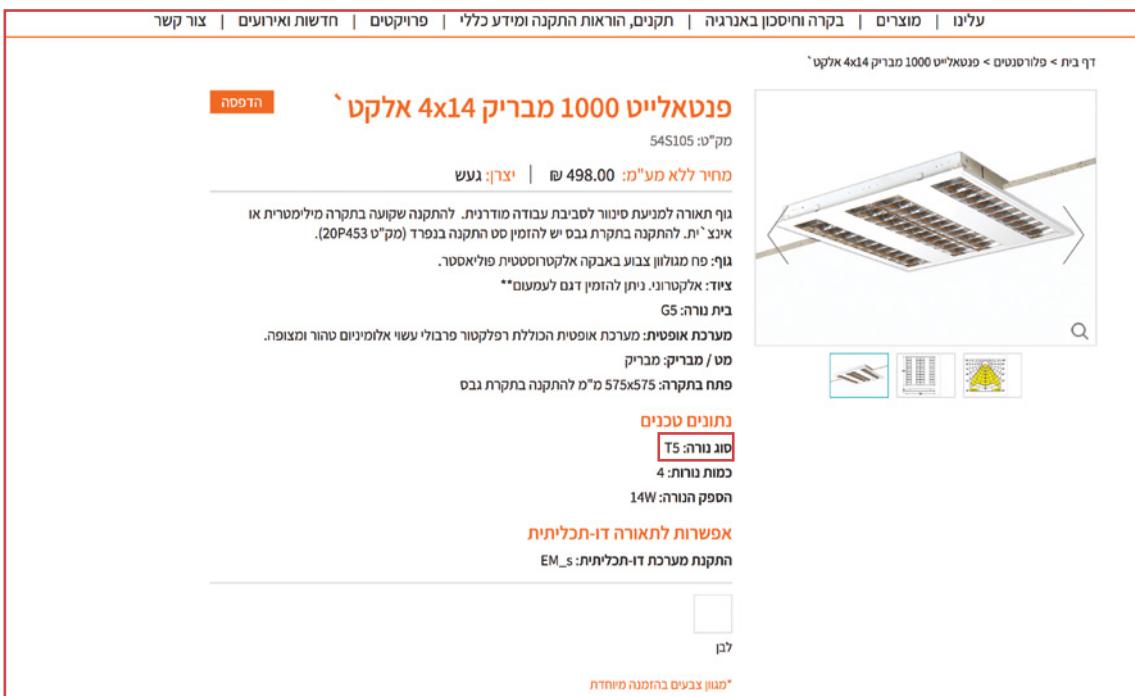
נתונים טכניים

סוג נורה: 15
כמות נורות: 4
הספק הנורה: 14W

אפשרות לתאורה דו-תכליתית

התקנות מערכות דו-תכליתיות: S_EM_S

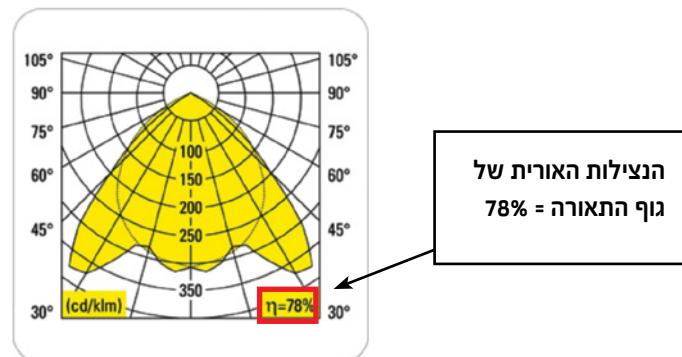
למ' *כגון צבעים בהמונה מוחדרת



מקור התמונה: <http://www.gaash.com>

הנצילות האורית של גופי התאורה:

הגדלת גרפף פוטומרי -

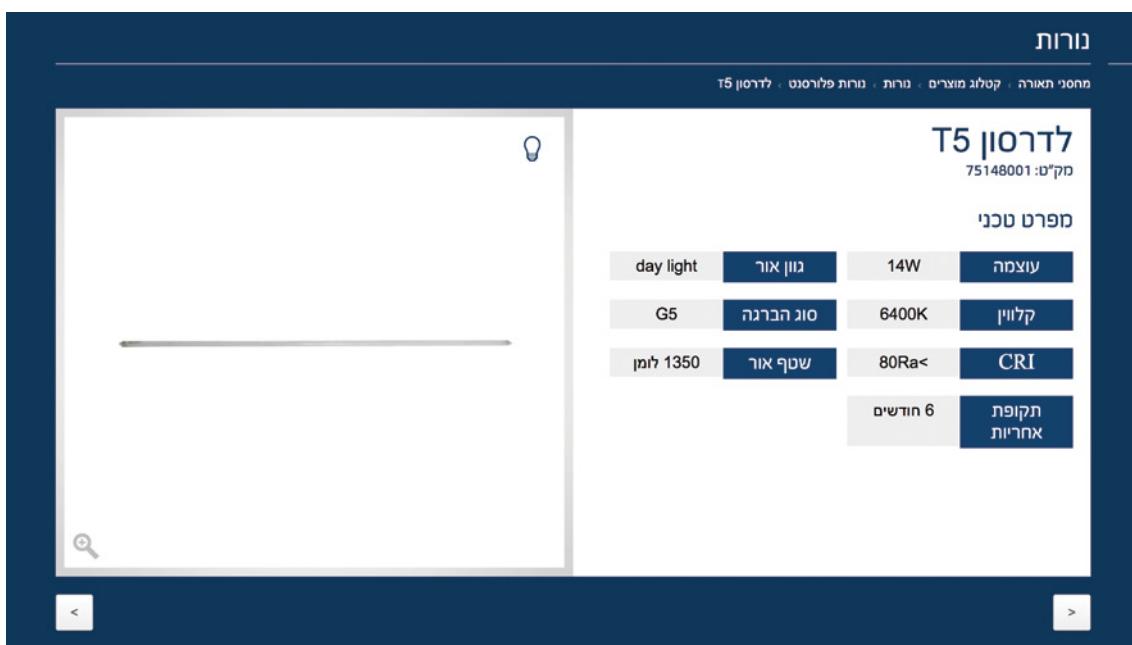


הנצילות האורית של גופי התאורה = 78%, ככלומר עומד בקריטריון ל-70% נצילות לפחות

דוגמאות

הנצילות האורית של הנורות:

מספרת נורות -



מקור התמונה: <https://www.lighting.co.il>

הנצילות האורית של הנורה

$$\text{לומן / אט} = \frac{\text{שטף האור של הנורה (לומן)}}{\text{הספק הנורה (W)}}$$

בדוגמה נורת T5 בהספק 41W. שטף האור 1350 לומן.

הנצילות האורית של הנורה = $1350 / 41 = 33$ לומן/אט, כלומר עומד בקריטריון ל-50 לומן לאט לפחות

דוגמאות

דף מוצר לגוף תאורה LED:

בדף המוצר יהיה מיידע על סך כל שטף האור הנפלט מגוף התאורה בשלמותו (לומן) וסך כל הצריכה (ואט). במקורה זה יש להציג את הנצילות האורית של גוף התאורה כולה (לומן לואט) ולהשווות לדרישות הקriterיוונים לנצילות של הנורות ולנצילות של גוף התאורה ייחדי (קriterיון משולב). פירוט לאופן החישוב בדוגמה מטה.

עלינו | מוצרים | בקרה וחיסכון באנרגיה | תקנים, הוראות התקינה ומיעוד כללי | פרויקטים | חדשות ואירועים | צור קשר

דף מוצר < גוף תאורה LED < מנשלך 3100 - 2 חלונות שקע

פנסאלד 3100 - 2 חלונות שקע

חדרה

מתק' פ': 5255T47 | מחיר ללא מע"מ: 630.00 ₪ | יצוקן: גען

גוף תאורה בעל מערכת אופשית יהודית המאפשרת נצלות פורבית תוך מינית פינוי. מתאים לאוראות מושדים, חדרי שינה, חללים פנוחים, מעבדות וכו'. לוחקה בשונה בתקופה מילימטרית או אובייקטיבית, תוך דחיפה דם בעור קתקת פינילוני מילימטרית. לוחקה גבס של חזקון מתאם בפרט (מק"מ 435550).

עוצמה: ניתן ביצוען במגוון אפשרויות עםם ובקרה נשלחת או אוטומטית, כולל בקרה מרחוקה,

ציוד: ניתן להזמין במכשירים טהור ב奏' פ'V, בעל החזר אור גבוהה (96%), מפזר אור DALI-1-10V

מעותת אופשית: רפלקטור אלומיניום טהור ב奏' פ'V, בעל החזר אור גבוהה (96%).

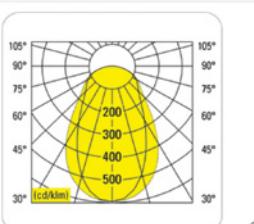
מבנה: גוף תאורה בעלת MicroStructure, בעל עמידה גבוהה וסידור צבע גבואה-90 וCRI 80.

טמפרטורה: מוקן אור: מודול 17, Medium Power, בעל נצילות גבוהה וסידור צבע גבואה-90, 6,500K-3,000K, 4,000K.

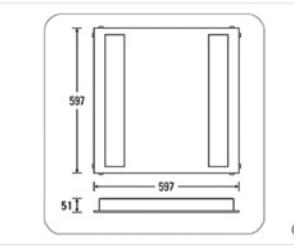
תונין טכנולוגיות: LED, טוונר: 2,500Lm, 24W, השפק גוף: 24W, צוואר: המק"ט מתיחס לנען אור K=4,000K.

משקל ואריהה: משקל בק"ג: 4.8, גובה: 597, רוחב: 597, עומק: 15.

מפה אופטית:



מפה אופטית:



מקור התמונה: <http://www.gaash.com/>

חישוב הנצילות האורית של גוף התאורה (עם נורות אינטגרליות):

הנצילות האורית של מכלול
(ג.ת. עם נורות אינטגרליות)

$$\text{לומן / ואט} = \frac{\text{שטח האור של גוף התאורה (לומן)}}{\text{הספק גוף התאורה לרבות הדרייבר או משנק (W)}}$$

בדוגמת ג.ת. לד בהספק W24. שטף האור של גוף התאורה 2500 לומן.

$$\text{הנצילות האורית של מכלול גוף התאורה} = \frac{2500}{24} = 104 \text{ לומן/ואט}$$

עת נותר להשוות לקriterיון ולבדוק האם יש עמידה בקריטריונים. על מנת שייהי ניתן להשוות גוף תאורה מסווג לדרישות הקriterיון נדרש **לחשב קriterיון משולב** (נצילות של הנורות ונצילות של גוף התאורה ייחדי).

חישוב קriterיון משולב:

דרישת נצילות לנורות (לומן לואט) * דרישת גוף תאורה (%) = קriterיון משולב לגוף התאורה (לומן לואט)
לדוגמה - הקriterיון דורש נורות של יותר מ-60 לומן לואט וגופי תאורה בנצילות של יותר מ-70%:

$$60 (\text{lumen loaet}) * 70\% = 42 (\text{lumen loaet})$$

השוואת גוף התאורה לקriterיון המשולב:

$$\text{הנצילות האורית של מכלול גוף התאורה} = \frac{2500}{28} = 89 \text{ לומן/ואט}$$

דוגמאות

כלומר עמד בקריטריון המשולב ל-42 לומן לפחות לפחות
чисוב הנכילות האורית בחלל שיש בו גוף תאורה מסווגים שונים:

$$\frac{\text{נצילות אורית} \cdot (\text{יעילות אורית נורות A} * \text{כמות נורות A בחלל}) + (\text{יעילות אורית נורות B} * \text{כמות נורות B בחלל}) + \dots}{\text{משוקלلت של ג.ת.}} =$$

$$\frac{\text{נצילות אורית} \cdot (\text{יעילות אורית נורות A} * \text{כמות נורות A בחלל}) + (\text{יעילות אורית נורות B} * \text{כמות נורות B בחלל}) + \dots}{\text{משוקלلت של נורות סה"כ נורות תאורה בחלל}} =$$

1.2 | צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית

נדרש להציג:

- תוכנית תאורה כולל מקרה גוף תאורה וסימון השטחים בהם גופי תאורה העומדים בקריטריונים.
- מפורט טכניים רלוונטיים של גופי התאורה והנורות (לרובות מידע על נציליות והספקים).
- чисובים רלוונטיים או/וגם תוצאות הדמיות, המראים עמידה בקריטריונים שנבחרו - ראו פירוט מטה בדוגמאות לפי תת-סעיפים.

- чисוב השטחים העומדים בקריטריון מתוך סך כל השטחים הרלוונטיים - באחוזים:

$$\% \text{ השטחים העומדים בקריטריון} = \frac{\text{השטח העומדים בקריטריון (מ"ר)}}{\text{סך כל השטחים הרלוונטיים (מ"ר)}}$$

- אישור ייעץ חשמל/תאורה שביצוע המערכת נעשה לפי התקנון שהוגש
- או/וגם קבלות רכישה של גופי התאורה
- או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכת

דוגמאות:

чисובים רלוונטיים המראים עמידה בקריטריונים בתתי-הסעיפים:

מגוריים -

1.2 | צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית - מבני מגורים

ניקוד יתקבל לפי אחוז ההחדרה ביחס לנanon היחס לפדי המדרגים:

10% לפחות

20% לפחות

נתון היחס יחשב באחת מן הדרכים האלה:

1. חישוב צריכת האנרגיה לתאורה בבניין כולל יעמוד בדרישות התקן הישראלי 5280 חלק 2, ותוצאות החישוב יעדמו בדרישות טבלה 1-F (לדרגה כוכב אחד, לפי הנקוב בטבלה 1-F עבור משרדים).

שיטת חישוב זו מתאימה לבניינים שבהם התאורה מתוכננת וمبرוצעת על ידי היזם עבור כל המבנה, כגון מעונות ודירות מוגן.

תוצאות החישוב יושו לדרישות טבלה 1-F (לדרגה כוכב אחד, לפי הנקוב בטבלה 1-F עבור משרדים). **דרישת**

היחס היא ערך ה-ENI לא Lessillailluminance (Manual lessilluminance). עבור מבני מגורים

הערך הרלוונטי הוא ENI של 42.1 kWh/(m²·year)

דוגמאות

Annex F
(informative)
Benchmark values and lighting design criteria

Table F.1 — Bench mark default value

	Quality class	Parasitic Emergency P_{em} kWh/(m ² ·year)	Parasitic Control P_{pc} kWh/(m ² ·year)	W/m ²	h	F_c	F_o		F_d		No cte illuminance		Cte illuminance							
							no cte illuminanc	cte illuminanc	Manual	Auto	Manual	Auto	LENI	LENI	Limiting value	Manual	Auto	KWh/(m ² ·year)	Manu	Auto
Office	1	1	5	15	2250	250	1	0.9	1	0.9	1	0.9	42.1	35.3	38.3	32.2				

לדוגמה, אם תוצאות החישוב לפי ת"י 5280 חלק 2 לצריכת האנרגיה לתאורה בבניין כולו מתקבל LENI של 32 (KWh(m²·year), קביעת דירוג הניקוד יש להציג את שיעור השיפור ביחס לדרישת הייחום:

$$\frac{\text{LENI נתון הייחום} - \text{LENI שוחש לפROYKT}}{\text{LENI נתון הייחום}} = \text{שיעור השיפור}$$

$$23.99\% = \frac{10.1}{42.1} = \frac{32 \text{ KWh(m}^2\text{·year)} 42.1 - \text{KWh(m}^2\text{·year)}}{42.1 \text{ KWh(m}^2\text{·year)}}$$

כלומר, בדוגמה זו ניתן לקבל ניקוד עבור שיפור של 20% לפחות.

*נדרש להציג את החישוב המפורט בהתאם לת"י 5280 חלק 2

- . העוצמה האנרגטית של התאורה תהיה 10 ואט למ"ר במקומות, בחנוונים ובשטחים משותפים וכדומה.
- . שיטת חישוב זו מתאימה לבניינים שבהם התאורה המתוכננת והמבצעת על ידי היזם היא עבר השטחים המשותפים בלבד, כגון בנייני דירות.

דוגמאות

לчисוב העוצמה האנרגטית של התאורה בפרויקט יש לפרט את כל החללים הרלוונטיים. עבור כל חלל יש לציין את שטח החלל במ"ר ושה"כ צריכת אנרגיה לתאורה בוואט לחיל [=(כמות ג.ת. 1*ואט לג.ת. 1)+(כמות ג.ת. 2*ואט לג.ת. 2)+(כמות ג.ת. 3*ואט לג.ת. 3)+....].

את סה"כ העוצמה האנרגטית יש להציג כמספר משוקל של כל החללים הרלוונטיים (כלומר יתכן שיישו חללים ספציפיים שאינם מראים חיסכון אך בחישוב משוקלם כן יאפשרו קבלת ניקוד).

כך בדוגמה להלן:

שם חדר / תיאור חלל	שטח מ"ר	כינוי ג.ת.	הספק לאט (וואט)	בחלל כמות ג.ת.	סה"כ ואט LAGT.	צריכת אנרגיה لتאורה לחיל (ואט)	עוצמה אנרגטית לחיל (w/m ²)
1 חניון	520	A	56	64	3584	4160	8.0
-	-	D	36	16	576	-	-
2 מסדרונות	128.7	D	36	30	1080	1262	9.8
-	-	L	52	1	52	-	-
-	-	K	26	5	130	-	-
3 לובי	52	A	56	12	672	780	15.0
-	-	D	36	3	108	-	-
סה"כ	700.7 מ"ר				6202 ואט	8.9	

חיל מס' 1 - חניון - מגיע ל-8 ואט/למ"ר.

חיל מס' 2 - מסדרונות - מגיע ל-9.8 ואט/למ"ר.

חיל מס' 3 - לובי - מגיע ל-15 ואט/למ"ר.

הממוצע המשוקל (= סה"כ הוואט בחיללים הרלוונטיים / סה"כ שטח במ"ר של החללים הרלוונטיים) = 8.9 ואט/מ"ר
חיל מס' 3 לבדו אינו עומד בדרישה.

אר הממוצע המשוקל מראה הפחתה ביחס לנตอน הייחוס של 10 ואט למ"ר.

לקביעת דירוג הניקוד יש להציג את שיעור השיפור ביחס לדרישת הייחוס:

$$\text{שיעור השיפור} = \frac{\text{ואט/מ}^2 \text{ נתון הייחוס} - \text{ואט/מ}^2 \text{ שחושב לפרויקט}}{\text{ואט/מ}^2 \text{ נתון הייחוס}}$$

$$11\% = \frac{1.1}{10} = \frac{8.9 \text{ watt/m}^2 - 10 \text{ watt/m}^2}{10 \text{ watt/m}^2}$$

כלומר, בדוגמה זו ניתן לקבל ניקוד עבור שיפור של 10% לפחות.

דוגמאות

מאוחד -

1.2 | צריכת אנרגיה לתאורה: בגישה התפקודית

1.2.1 | לפי ת"י 5280

חישוב צריכת האנרגיה **لتאורה בבניין** כולל יעמוד בדרישות התקן הישראלי 5280 חלק 2, ונתוצאות החישוב יعتمد בדרישות טבלה 1-F (לדרגה כוכב אחד) בהתאם ליעוד המבנה. מבני התקהלות ציבוריות אחרים יהיו לפי הנוקוב בטבלה עבור משרדים.

Annex F
(informative)
Benchmark values and lighting design criteria
Table F.1 — Bench mark default value

	Quality class	Parasitic Emergency P_{em} kWh/(m ² ·year)	Parasitic Control P_{pc} kWh/(m ² ·year)	W/m ²	h	F_n	F_c		F_o		F_d		No cte illuminance LENI	Cte illuminance LENI
							no cte illuminance	cte illuminance	Manual	Auto	Manual	Auto		
Office	*	1	5	15	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	42,1	35,3
	..	1	5	20	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	54,6	45,5
	...	1	5	25	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	67,1	55,8
Education	*	1	5	15	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8	34,9	27,0
	..	1	5	20	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8	44,9	34,4
	...	1	5	25	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8	54,9	41,8
Hospital	*	1	5	15	3000	200	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	70,6	55,9
	..	1	5	25	3000	200	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	115,6	91,1
	...	1	5	35	3000	200	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	160,6	126,3
Hotel	*	1	5	10	3000	200	1	0,9	0,7	0,7	1	1	38,1	38,1
	..	1	5	20	3000	200	1	0,9	0,7	0,7	1	1	72,1	72,1
	...	1	5	30	3000	200	1	0,9	0,7	0,7	1	1	108,1	108,1
Restaurant	*	1	5	10	1250	125	1	0,9	1	1	1	-	29,6	-
	..	1	5	25	1250	125	1	0,9	1	1	1	-	67,1	-
	...	1	5	35	1250	125	1	0,9	1	1	1	-	92,1	-
Sport	*	1	5	10	2000	200	1	0,9	1	1	1	0,9	43,7	41,7
	..	1	5	20	2000	200	1	0,9	1	1	1	0,9	83,7	79,7
	...	1	5	30	2000	200	1	0,9	1	1	1	0,9	123,7	117,7
Retail	*	1	5	15	3000	200	1	0,9	1	1	1	-	78,1	-
	..	1	5	25	3000	200	1	0,9	1	1	1	-	128,1	-
	...	1	5	35	3000	200	1	0,9	1	1	1	-	178,1	-
Manufactur	*	1	5	10	2500	150	1	0,9	1	1	1	0,9	43,7	41,2
	..	1	5	20	2500	150	1	0,9	1	1	1	0,9	83,7	78,7

נתוצאות החישוב יראו חיסכון לעומת דרישת היעוד (לדרגה כוכב אחד, לפ"ז הנוקוב בטבלה 1-F) בהתאם ליעוד המבנה המתאים ביותר). דרישת הייחוס הינה ערך LENI ללא cte illuminance ולא שליטה אוטומטית (כלומר לפ"ז Manual):

מבני משרדים - דרישת הייחוס הינה LENI של 42,1 KWh(m²·year)

מבני חינוך - דרישת הייחוס הינה LENI של 34,9 KWh(m²·year)

בתים חולים - דרישת הייחוס הינה LENI של 70,6 KWh(m²·year)

מלונות/תיירות - דרישת הייחוס הינה LENI של 38,1 KWh(m²·year)

සסעה - דרישת הייחוס הינה LENI של 29,6 KWh(m²·year)

מבני ספורט - דרישת הייחוס הינה LENI של 43,7 KWh(m²·year)

מבני מסחר - דרישת הייחוס הינה LENI של 78,1 KWh(m²·year)

מבני תעשייה - דרישת הייחוס הינה LENI של 43,7 KWh(m²·year)

* מבני התקהלות ציבוריות מטיפוס שאיןנו מפורט בטבלה - דרישת הייחוס תהיה על פי משרדים.

לדוגמה, אם בהתוצאות החישוב לפי ת"י 5280 חלק 2 לצריכת האנרגיה לתאורה במבנה חינוך מתකבל LENI של (30,3 KWh(m²·year), לקבלת ניקוד יש להשווות לדרישת הייחוס:

דוגמאות

LENI נתון הייחוס < LENI שוחשב לפרויקט

30 KWh(m²xyear) < 34.9 KWh(m²xyear)

כלומר, בדוגמה זו צריכת האנרגיה לתאורה במבנה נמוך מדרישת הייחוס ולכן ניתן לקבל ניקוד. *נדרש להציג את החישוב המפורט בהתאם לת"י 5280 חלק 2

1.2.2 | לפי נתון הייחוס

נתון הייחוס לעוצמה האנרגטית של התאורה בחללים השונים בבניין
יהיה לפי טבלה זו:

עוצמה אנרגטית (ואט למ"ר)	תאורה נדרשת לפי ת"י 5995 (לוקה)
10 ואט למ"ר (מעברים, חנינונים ושטחים משותפים, וכדומה)	300 - 100
15 ואט למ"ר (חללי לימוד, משרדים וכדומה)	500 - 300
20 ואט למ"ר (חללי מלאכה, מרפאות וכדומה)	750 - 500
25 ואט למ"ר (מעבדות, חללי מלאכה מדעית וכדומה)	1000 - 750

ניקוד יתקבל לפי שיעור ההחמרה בגין נתון הייחוס לפי המדריגים:
10% לפחות;
20% לפחות.

לחישוב העוצמה האנרגטית של התאורה בפרויקט יש לפרט את כל החללים בפרויקט. עבור כל חלל יש לציין:
שיעור לקטגוריה דרישות תאורה לפי ת"י 5995,8, שטח החלל במ"ר ושה"כ צריכת אנרגיה לתאורה בוואט לחילן [=](כמהות גת.1*ואט לג.ת.1) + (כמהות גת.2*ואט לג.ת.2) + (כמהות גת.3*ואט לג.ת.3) +....].

את שה"כ העוצמה האנרגטית יש להציג עבור כל קטגוריה דרישות תאורה לפי ת"י 5995 כממוצע משוקל של כל החללים הרלוונטיים (כלומר יתכן שהיו חללים ספציפיים שאינם מראים חיסכון, אך בחישוב משוקל כן יאפשרו קבלת ניקוד).

דוגמאות

כף בדוגמה מטה -

1 - קטגורית דרישות תאורה לפי תי"ז 8995: 100 - 300 לוקס (מעברים, חניונים ושטחים משותפים, וכדומה)

עוצמה אנרגטית לחיל (w/m ²)	סה"כ צריכת אנרגיה לתאורה לחיל (ואט)	סה"כ ואט לג.ת.	סה"כ ואט בחיל	כמות ג.ת. בחיל	הספק לג.ת. (ואט)	כינוי ג.ת.	שטח מ"ר	שם החיל / תיאור	מס' חיל
8.0	4160	3584	64	56	A	520	חניון	1	
		576	16	36	D	-			
9.8	1262	1080	30	36	D	128.7	מסדרונות	2	
		52	1	52	L	-			
		130	5	26	K	-			
15.0	780	672	12	56	A	52	לובי	3	
		108	3	36	D	-			
8.9	6202					700.7 מ"ר	סה"כ		

חיל מס' 1 - חניון - מגיע ל-8 ואט/למ"ר.

חיל מס' 2 - מסדרונות - מגיע ל-9.8 ואט/למ"ר.

חיל מס' 3 - לובי - מגיע ל-15 ואט/למ"ר.

הממוצע המשוקל (= סה"כ ואט בחילים / סה"כ שטח במ"ר של החילים) = 8.9 ואט/מ"ר.

חיל מס' 3 לבדוק אינו עומד בדרישה.

אר הממוצע המשוקל מראה הפחתה ביחס לנiton היחס של 10 ואט למ"ר.

2 - קטגורית דרישות תאורה לפי תי"ז 8995: 300 - 500 (חללי לימוד, משרדים וכדומה)

עוצמה אנרגטית לחיל (w/m ²)	סה"כ ואט לחיל	סה"כ ואט לג.ת.	סה"כ ואט בחיל	כמות ג.ת. בחיל	הספק לג.ת. (ואט)	כינוי ג.ת.	שטח מ"ר	שם החיל / תיאור	מס' חיל
15.0	780	672	12	56	A	52	כיתה	4	
		108	3	36	D	-			
15.0	780	672	12	56	A	52	כיתה	5	
		108	3	36	D	-			
11.7	460	336	6	56	A	35	חינוך מיוחד	6	
		72	2	36	D	-			
18.7	224	224	4	56	A	12	משרד	7	
14.5	2244					151 מ"ר	סה"כ		

דוגמאות

חללים מס' 4,5,6 - עומדים בדרכישה.

חלל מס' 7 - חורג מהדרישה.

אך הממוצע המשוקל (= סה"כ ואט בחחלים/סה"כ שטח במ"ר של החללים) = 14.5 ואט/מ"ר.

הממוצע המשוקל מראה הפחטה קטנה ביחס לנตอน הייחוס של 15 ואט למ"ר.

לקביעת דירוג הניקוד יש להציג את שיעור השיפור ביחס לדרישת הייחוס באופן משוקל לכל שטחי הפרויקט:

$$\text{שיעור שיפור משוקל} = \frac{(\text{שיעור שיפור קטgorיה 1} * \text{שטח קטgorיה 1}) + (\text{שיעור שיפור קטgorיה 2} * \text{שטח קטgorיה 2})}{\text{סה"כ שטחים}}$$

כאשר

$$\text{שיעור שיפור קטgorיה 1} = \frac{\text{אט/מ"ר נตอน הייחוס} - \text{אט/מ"ר שחושב לפרויקט}}{\text{אט/מ"ר נตอน הייחוס}}$$

$$11\% = \frac{1.1}{10} = \frac{8.9\text{watt}/\text{m}^2 - 10\text{watt}/\text{m}^2}{10\text{watt}/\text{m}^2}$$

$$\text{שיעור שיפור קטgorיה 2} = \frac{\text{אט/מ"ר נตอน הייחוס} - \text{אט/מ"ר שחושב לפרויקט}}{\text{אט/מ"ר נตอน הייחוס}}$$

$$3\% = \frac{0.5}{15} = \frac{14.5\text{watt}/\text{m}^2 - 15\text{watt}/\text{m}^2}{15\text{watt}/\text{m}^2}$$

$$\text{שיעור שיפור משוקל} = \frac{(\text{שיעור שיפור קטgorיה 1} * \text{שטח קטgorיה 1}) + (\text{שיעור שיפור קטgorיה 2} * \text{שטח קטgorיה 2})}{\text{סה"כ שטחים}}$$

$$9.5\% = \frac{81.6}{851.7} = \frac{4.53 + 77.07}{851.7} = \frac{(0.11*700.7) + (0.03*151)}{151 + 700.7}$$

כלומר, בדוגמה, על אף שבאת הקטגוריות הושג שיפור של יותר מ-10%, השיפור המשוקל הוא מתחת לרף זה
ולכן לא ניתן לקבל ניקוד.

דוגמאות

2 | שליטה ובקרה על תאורה מלאכותית

נדרש להציג:

- תיאור מערכת הבקרה / או אביזר השליטה שיושמו בקריטריון הרלוונטי.
- תוכניות תאורה / או חשמל לרבות מקרה עם סיכון החלוקה לאזורי שליטה והדגשה של הנושאים הרלוונטיים (החללים הרלוונטיים שעבורם מבוקש ניקוד, אזורי חלוקת הדלקות, מיקום גלאים ואביזרי השליטה וכו').
- חישוב השטחים העומדים בקריטריון מתוך סך כל השטחים הרלוונטיים - באחוזים:

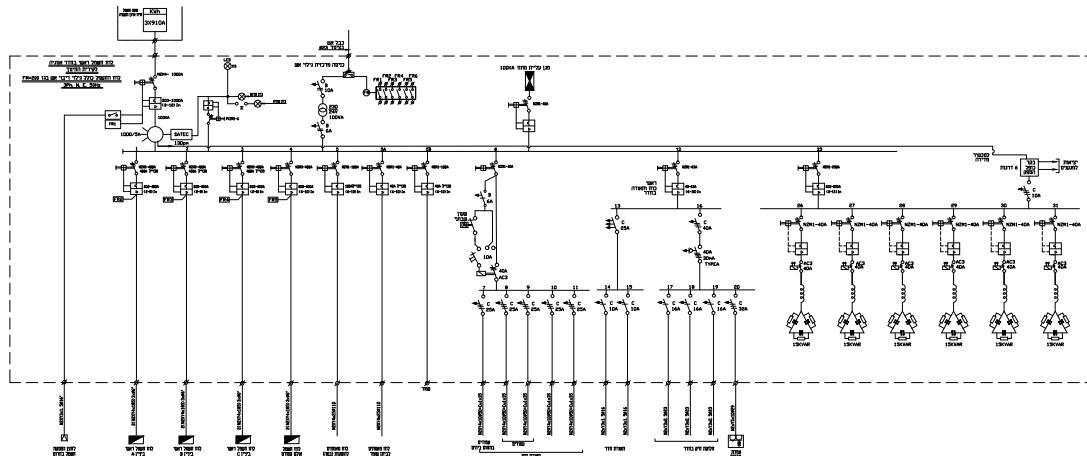
$$\% \text{ השטחים העומדים בקריטריון (מ"ר)} = \frac{\text{השטחים העומדים בקריטריון (מ"ר)}}{\text{סך כל השטחים הרלוונטיים (מ"ר)}}$$

- מפרטים טכניים למערכות בקרה ולהישנים הרלוונטיים שיושמו. כולל שיוך לאביזרים המצוינים בתוכנית.
- דפי מוצר למערכות בקרה ולהישנים הרלוונטיים שיושמו. כולל שיוך לאביזרים המצוינים בתוכנית.
- אישור ייעץ חשמל/תאורה שביצוע המערכת נעשה לפי התכנון שהוגש.
- או/וגם קבלות רכישה של אביזרי השליטה.
- או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכות.

דוגמאות:

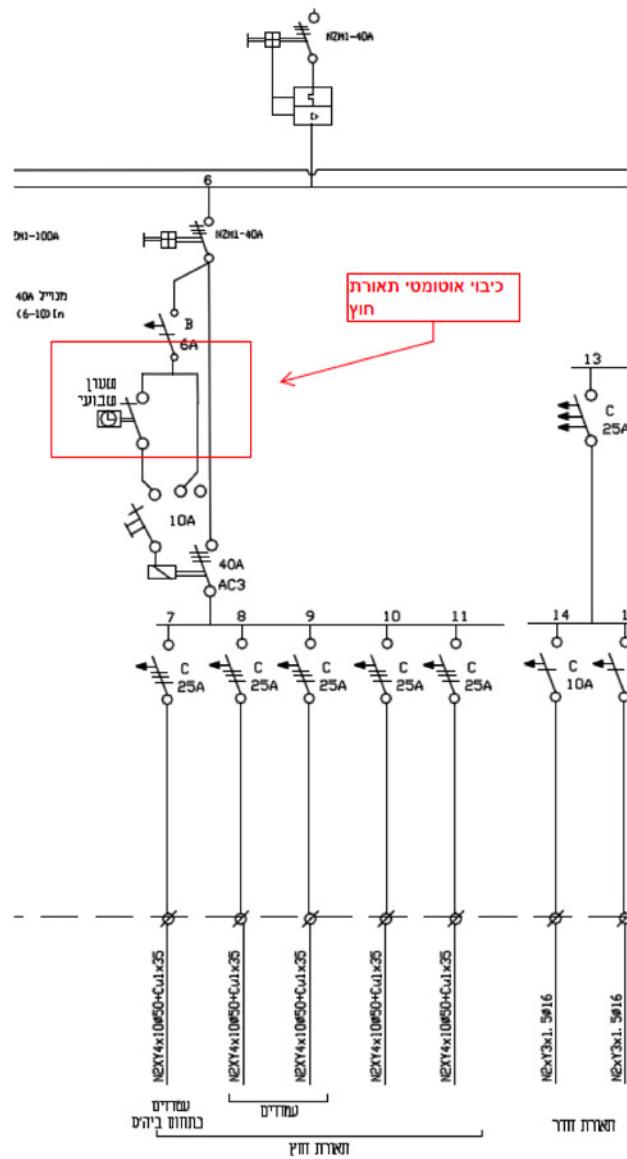
2.3 | שליטה בתאורת חוץ

תוכנית לוח חשמל עם הדגשת מיקום אביזר השליטה - שעון אוטומטי



דוגמאות

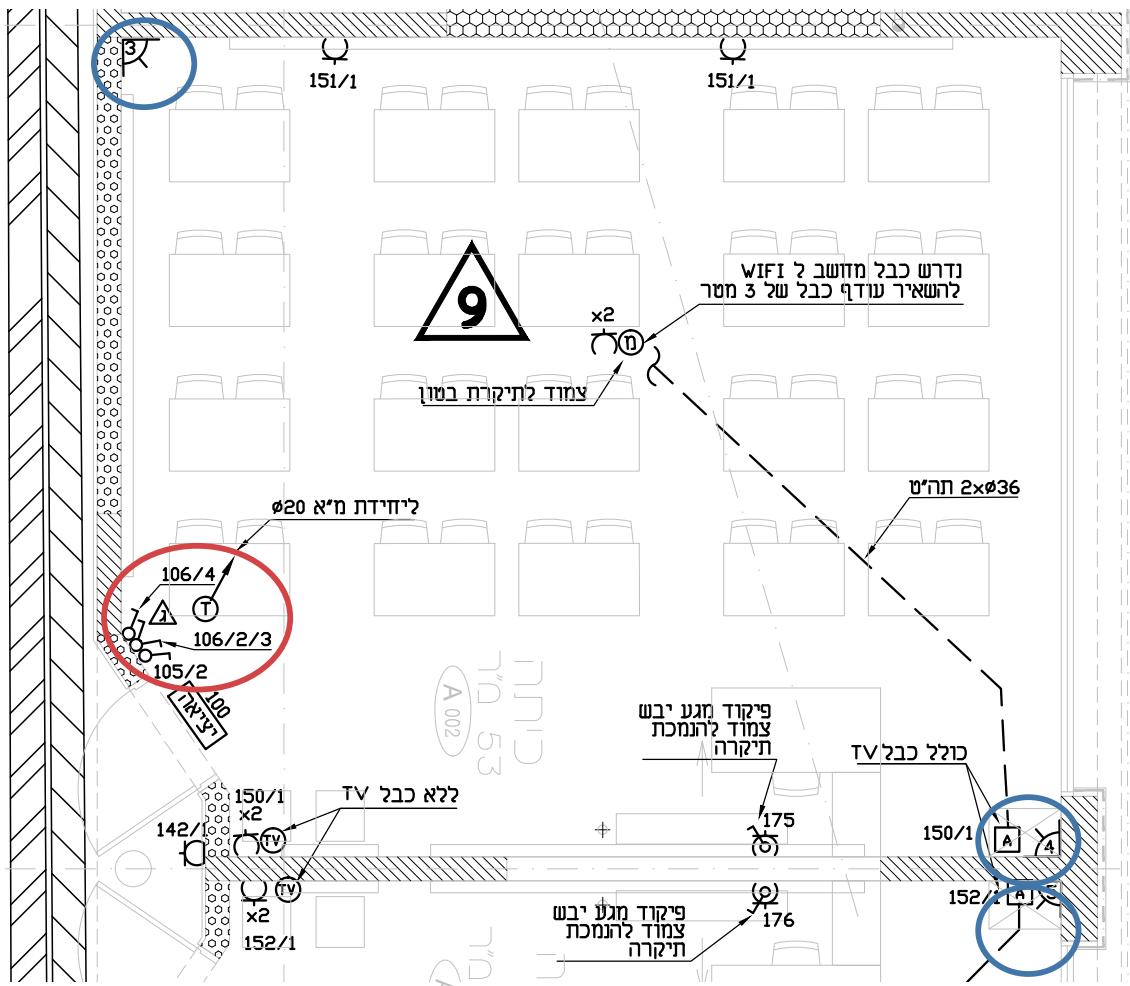
הגדלה של האזור הרלוונטי:



דוגמאות

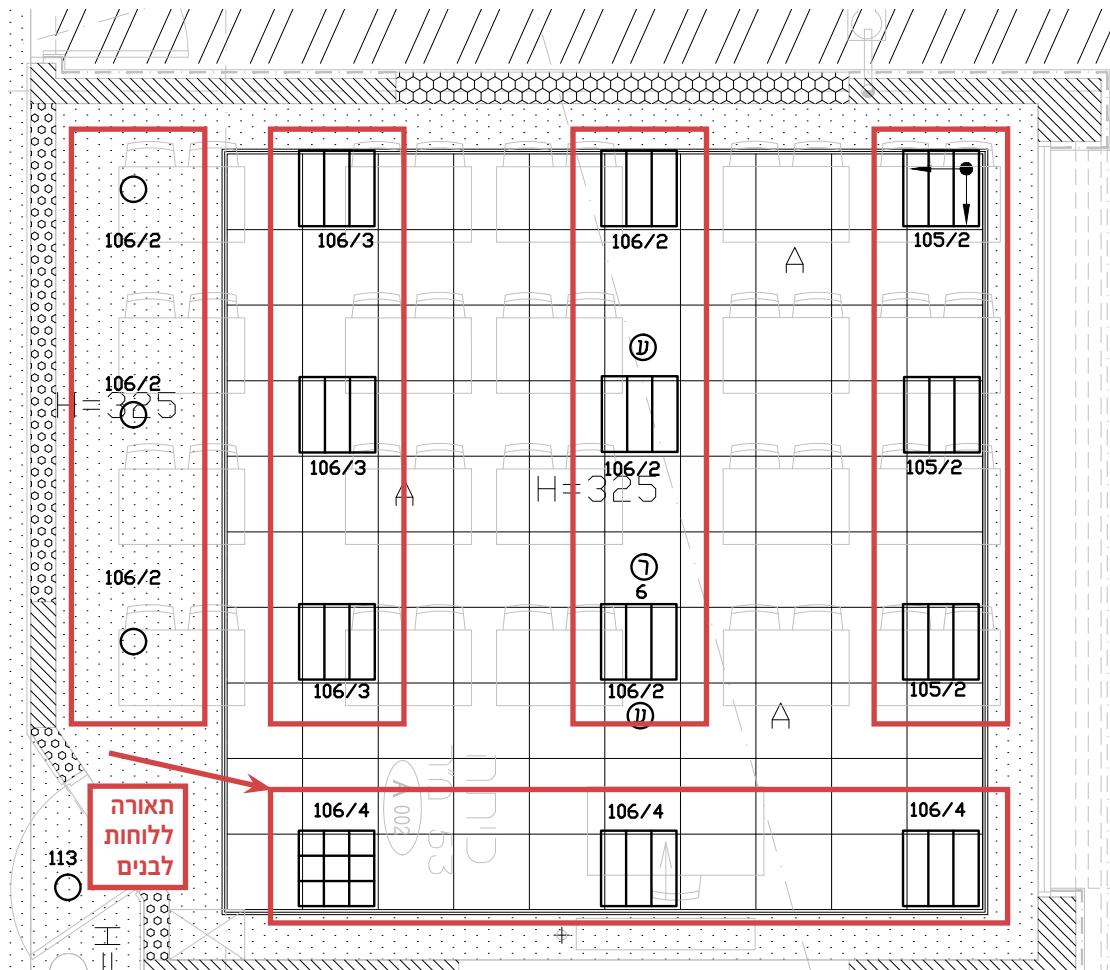
2.5 | מעגלי תאורה בשטחים פנימיים

תוכנית חשמל לכיתה - עם הדגשת מקום אביזר הבקרה ושליטה - גלאי אוור ונוכחות (מוקפים בịchול) ומוגדים להЛОקט הדלקות (מוקפים באדום).



דוגמאות

תוכנית תאורה לכיתה - עם הדגשת חלוקת הדלקות (כל קבוצת גוף תאורה מוקפת באדום) כולל דגש על אזורי המוגדרים בתקן, כגון הארט לוחות לבנים.



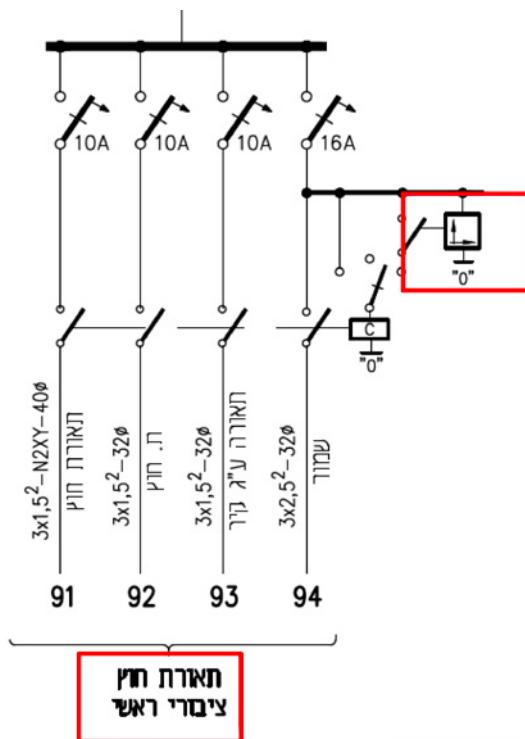
דוגמאות

ד. בקרה בתאורת חוץ (0.8 נק')

אמצעי בקרה להפחתת צריכה האנרגיה בתאורת חוץ:

שעון אוטומטי.

ראה לוח חשמל ציבורי.



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- ת"י-2-5280 - תקן זה מפרט את מתודולוגיית החישוב להערכת כמות האנרגיה המונצלת לתאורה פנימית בתחום בניינים.
- ת"י 8995 תאורה למוקומות עבודה שבתוں מבנים (מרץ 2007)

התקן מגדיר קритריונים לאיכות התאורה בחילוקים פנימיים כדי לאפשר עבודה בנוחות ויזואלית, ביעילות ובבטיחות. אף שהתקן אינו חל על מבני מגורים, ניתן למלוד ממנה על רמות הארה המספקות נוחות ויזואלית לביצוע פעולות שונות. מאפיין זה מאמץ את החלקים מהתקן המתמחים לשטחים הציבוריים.

ניתן לרכוש את התקן באתר מכון התקנים הישראלי בקישור זהה:

http://www.sii.org.il/488-he/SII.aspx?standard_num=1089950000

1.2.2 | חימום מים

חלוקת הניקוד																
בחימום מים																
התקלות צברותית	מסחר	בריאות				תירוח	חינוך				משדים	מטרים		קריטריון	שם הסעיף	מספר הסעיף
		מרקאות	בתי חילם	בריאות	תירוח		השכלה גבוהה	תיכון	תיכון ספר	גאל הון						
1.5	1.5	3.5	3.5	4.5	1.5	-	1.5	1.5	1	5	ניקוד מרבי					
-	-	0.5	0.5	1	2	0.5	0.5	0.5	-	1	מערכת חימום מים בעמונות ובדירות סוגן	25%	מער' 1	1		
0.5	0.5	1	1	2	0.5	0.5	0.5	-	2	מערכת חימום מים בעמונות ובדירות סוגן	50%	מער' 2				
-	-	2	2	3	-	-	-	-	3	מערכת חימום מים בעמונות ובדירות סוגן	75%	מער' 3				
1	1	3	3	4	1	1	1	0.5	4	מערכת חימום מים בעמונות ובדירות סוגן	100%	מער' 4				
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	קומה 1			
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	2	קומה 2			
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	3	קומה 3			
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	4	קומה 4			
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	מערכת בקרה	2		
מטרה																
לחסוך בצריכת האנרגיה הנדרשת לחימום מים																

א. צוות ויעוצים ללוונטיים

מהנדס אינטלקטואלי

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.1	ניתוח אקלימי	עמידה בסיסית של הבניין בחשיפה לשמש לפי נתוני האקלים באזור הפרויקט
3.2	אמצאי מדידה משנה ואמצעי בקרת מים	מערכות להפחית הצטברות אבני ושתור שנועד לשפר את פועלן מערכות חימום המים בבניין.
7.2	מתקנים וחניה לאופניים	ספקת מים חמימים למתקלות ומתחות

ג. חשיבות סביבתית

לחיסכון באנרגיה הנדרשת לחימום מים - בישראל ניתן לחמם מים באמצעות אנרגיה סולארית במרבית ימות השנה על-ידי התקנת מערכות דודี้ שימוש. בשל כך חובה בישראל להתקין מערכות סולאריות לחימום מים על פי תקנים התכנון והבנייה.⁵ ולמרות זאת בניינים רבים פטורים מחובזה זו, למשל: יתרת הקומות מעבר לשבע הקומות העליונות בבניינים רב-קומוטות⁶, בניינים המיועדים כולם או מקצתם לתעשייה, למלאכה ולבית חולים וכמוון בניינים שבהם לא נדרש לספק מים חמימים בכלל על פי החלטת⁷. מאפיין זה מעודד התקנת מערכות סולאריות בבניינים שעיליהם לא חלה חובת התקנת מערכות אלה, והתקנת מערכות ייעילות אחרות לחימום מים כתחליף היכן שלא ניתן למצות את הפוטנציאל הסולארי.

לפי תקנים התכנון והבנייה, חובה בישראל להתקין מערכות סולאריות לחימום מים על גגות בנייני מגורים, דירות מוגן, מעונות סטודנטים וכדומה. משנת 2012 חובה זו חלה גם על שבע הקומות העליונות בבנייני מגורים רב-קומוטות (שהיו פטורים מחובזה זו לפני כן). ביחידות דיר רבות במבנים גבוהים מערכות סולאריות לחימום מים לא מותקנות מכיוון שהחוק אינו מחייב התקנת דודוי שימוש ביתרת הקומות מעבר לשבע הקומות העליונות. החוק חל גם על חלק ניכר מהמבנים לאחסון תיירותי: בתים מלון, אכסניות, בתיה הארחה וכיוצא"ב. אף-על-פי-כן, חימום מים באמצעות אנרגיה חשמלית עדין מהוות נתח משמעותי החשמל במבני תיירות. בנייני משרדים, מוסדות חינוך ובניין ציבור לעתים נזקקים למים חמימים עבור מקלחות (אם ישן), מטבחונים, צורכי ניקיון. חימום מים באנרגיה סולארית או באנרגיה המופקת על-ידי משאבות חום או על ידי שימוש בחום שיורי יביא לידי חסכון באנרגיה למטרה זו.

⁵ תקנים התכנון והבנייה סעיף 1.09 תיקון משנה 1970. בנוסף, רשאית ועדת מקומית לפטור בגין אם השתכלנה כי אין אפשרות לנצל את קרינת השמש על גג הבניין מחייבת הצללות, או התקנת המערכות הסולאריות על הבניין תיזור מפגע ארכיטקטוני בלתי סביר.

⁶ תקנים התכנון והבנייה סעיף 1.09 תיקון משנה 2012.

⁷ הל"ת פרק 3.6.3 "סידורים תברואים טיניפליים בבניינים" קובע אליו קבועות בבניין נדרשת אספקת מים חמימים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
אנרגייה תרמו-סולארית	(Solar thermal energy) אנרגיה תרמו סולארית היא שיטה הרותמת את אנרגיית השמש, ספירה אותה לחום וכן מנצלת אותה לטובת שימושים מסוימים (כגון חימום מים בדודיames). אנרגיה זו נבדلت מצורה נוספת של אנרגיה סולארית, הנקראת אנרגיה פוטו וולטאית (בأنרגיה זו רותמים למשה את אור השמש וממירים אותו לחשמל באמצעות תאים פוטו אלקטриים).
מערכת משאבות חום	ניצולתה האנרגטית של מערכת משאבות חום גבוהה מאוד וביכולתה להפיק חום בכמות גדולה פי כמה מהאנרגיה שהושקעה בייצורו (COP). משאבות לחום מים פועלות על עיקן דומה למשאבות חום אחרות, כמו מגנים, מקרים, וכו'. שאיבת החום מtbody-הצטעת למשה באמצעות קרר (גז קירור) - דחיסת הגז גורמת לחימוםו ואילו התפשטוונו גורמת לקירורו. החום שמתתקבל מדחיסת הגז מעבר לחימום המים.
סקדם יעילות (COP)	COP (Coefficient of performance) הוא יחסי בין האנרגיה שהושקעה בתהילך הפקת האנרגיה לאנרגיה שהופקה בפועל. COP=3 משמעו שכמות האנרגיה שהופקה גדולה פי 3 מכמות האנרגיה שהושקעה בהפקתה.
מערכות מבוססות על חום שיורי	מערכת שיעודה העברת חום מזרם אחד לזרם אחר. מפל הטמפרטורות בין הזרמים הוא הכוח הדוחף למעבר החום. ללא מפל טמפרטורות לא מתאפשרה העברת חום בין הזרמים.
מערכת בקרה וניהול מים	אמצעים אוטומטיים לניהול חימום המים, המאפשרים פעולה כגון אלה: קביעת מועדים לחימום מים, או/וגם שליטה על כמות המים המוחסנת, או/וגם אמצעים לחיזוי כמות המים החמים בדודים וכו'.

ה. יישום וחישובים נדרשים

מספר	שיעור	דרישות כלליות
1	כללי	מערכות לחימום מים המוכרות במאפיין זה הן אלה, לחוד או בשילוב בינהן: 1. מערכות תרמו-סולאריות. 2. משאבות חום יעילות ≤ 3 . 3. מערכות המבוססות על חום שיורי.

התקן מעודד חימום מים באמצעות מערכות תרמו-סולאריות, וכן פקנה לשימוש במערכת זו את הניקוד המלא. חימום מים באמצעות המערכות המכוכרות האחירות יקנה חצי מהניקוד, לדוגמה מבנה לאכソン תיירוטי:

יחסית הניקוד (מחצית הניקוד)	ניקוד למערכות אחרות	ניקוד למערכות תרמו-סולארית	שיעור צירכת המים החמים
0.5	1	25%	
1	2	50%	
1.5	3	75%	
2	4	100%	

הערות:

- על מנת לקבל את כמות קרינת השמש הנדרשת לחימום המים על-ידי המערכת הסולארית יש להראות כי קולטני המערכת חשופים לקרינה ישירה לפחות 4 שעות, בין השעות 09:00 - 15:00 בימי הקצר בונה - 21 בדצמבר.
- מערכות חימום המים יעדמו בדרישות התקן הישראלי 5280 4 חלק 7.- Service Water Heating.
- בבנייה שיש עבורם דרישת מכחיבת בתננות התכנון והבנייה לחימום מים באמצעות מערכות סולאריות, לא יתקבל ניקוד עבור הדירות/השתחים שביקומות שמערכות אלה משמשות בהן. חוק התכנון והבנייה קובע שבחובה להתקין דוד שמש בכל בניין שבו נדרש לספק מים חמים על פי החלטת (למשל בנין מגורים נדרש בהחלטת לאספקת מים חמים, ולעומת זאת בניין משרדים לא נדרש לאספקת מים חמים). כמו כן לפי תיקון משנת 2012, ב-7 היקומות העליונות בבניין מגורים רב קומות נדרש גם כן להתקין דוד שמש. מבני תעשייה, מלאכה ובתי חולים לא נדרשים להתקין דוד שמש.

הניקוד יקבע לפי שיעור צירכת המים החמים לשימוש סניטרי, מאתה ואו יותר מהמערכות המכוכרות במופיעין זה: 25%, 50%, 75%, 100%.

מערכת חימום מים בדירות מגורים - בבניינים לדירות מגורים, ניקוד יתקבל על קומות שלומות שמשמשת בהן אחת או יותר מהמערכות לחימום מים המכוכרות במופיעין זה, לפי המדרג שלhall: 8/6/4/2 קומות.

מערכת חימום מים במעונות ובעתידיור מון - במעונות ובעתידיור מון יקבע הניקוד לפי שיעור צירכת המים החמים לשימוש סניטרי, מאתה ואו יותר מהמערכות המכוכרות במופיעין זה: 25% / 50% / 75% / 100%.

מערכת בקרה וניהול למים חמים - יותקנו אמצעים אוטומטיים לניהול חימום המים, המאפשרים פעולה כגון אלה: קביעת מועדים לחימום מים, או/וגם שליטה על כמות המים המוחוממת, או/וגם אמצעים לחיזוי כמות המים החמים בודודים וכו'.

- אמצעים העונים על דרישות הסעיף, כוללים בין היתר:
- קוצב זמן (טימר) - לקביעת מועד חימום המים ומשך החימום.
 - מערכות לחימום מים לפי דרישת המהממות כמות מים הנדרשת בהתאם לשימוש.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 15%;">שיעור צירכת המים החמים</th><th style="text-align: center; width: 15%;">ניקוד למערכות תרמו-סולארית</th><th style="text-align: center; width: 15%;">ניקוד למערכות אחרות</th><th style="text-align: center; width: 15%;">יחסית הניקוד (מחצית הניקוד)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">25%</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0.5</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">50%</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">75%</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">1.5</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> </tbody> </table>	שיעור צירכת המים החמים	ניקוד למערכות תרמו-סולארית	ניקוד למערכות אחרות	יחסית הניקוד (מחצית הניקוד)	25%	2	1	0.5	50%	3	2	1	75%	4	3	1.5	100%	-	4	2	<p>כללי</p> <p>1</p> <p>הערות:</p> <ul style="list-style-type: none"> על מנת לקבל את כמות קרינת השמש הנדרשת לחימום המים על-ידי המערכת הסולארית יש להראות כי קולטני המערכת חשופים לקרינה ישירה לפחות 4 שעות, בין השעות 09:00 - 15:00 בימי הקצר בונה - 21 בדצמבר. מערכות חימום המים יעדמו בדרישות התקן הישראלי 5280 4 חלק 7.- Service Water Heating. בבנייה שיש עבורם דרישת מכחיבת בתננות התכנון והבנייה לחימום מים באמצעות מערכות סולאריות, לא יתקבל ניקוד עבור הדירות/השתחים שביקומות שמערכות אלה משמשות בהן. חוק התכנון והבנייה קובע שבחובה להתקין דוד שמש בכל בניין שבו נדרש לספק מים חמים על פי החלטת (למשל בנין מגורים נדרש בהחלטת לאספקת מים חמים, ולעומת זאת בניין משרדים לא נדרש לאספקת מים חמים). כמו כן לפי תיקון משנת 2012, ב-7 היקומות העליונות בבניין מגורים רב קומות נדרש גם כן להתקין דוד שמש. מבני תעשייה, מלאכה ובתי חולים לא נדרשים להתקין דוד שמש. <p>מבנה שאינו מגורים</p> <p>1</p> <p>הnikוד יקבע לפי שיעור צירכת המים החמים לשימוש סניטרי, מאתה ואו יותר מהמערכות המכוכרות במופיעין זה: 25%, 50%, 75%, 100%.</p> <p>מגורים</p> <p>1.1-1.2</p> <p>מערכת חימום מים בדירות מגורים - בבניינים לדירות מגורים, ניקוד יתקבל על קומות שלומות שמשמשת בהן אחת או יותר מהמערכות לחימום מים המכוכרות במופיעין זה, לפי המדרג שלhall: 8/6/4/2 קומות.</p> <p>מערכת חימום מים במעונות ובעתידיור מון - במעונות ובעתידיור מון יקבע הnikוד לפי שיעור צירכת המים החמים לשימוש סניטרי, מאתה ואו יותר מהמערכות המכוכרות במופיעין זה: 25% / 50% / 75% / 100%.</p> <p>מבנה שאינו מגורים</p> <p>2</p> <p>מערכת בקרה וניהול למים חמים - יותקנו אמצעים אוטומטיים לניהול חימום המים, המאפשרים פעולה例如 אלה: קביעת מועדים לחימום מים, או/וגם שליטה על כמות המים המוחוממת, או/וגם אמצעים לחיזוי כמות המים החמים בודודים וכו'.</p> <p>אמצעים העונים על דרישות הסעיף, כוללים בין היתר:</p> <ul style="list-style-type: none"> קוצב זמן (טימר) - liquefy את מועד חימום המים ומשך החימום. מערכות לחימום מים לפי דרישת המהממות כמות מים הנדרשת בהתאם לשימוש.
שיעור צירכת המים החמים	ניקוד למערכות תרמו-סולארית	ניקוד למערכות אחרות	יחסית הניקוד (מחצית הניקוד)																		
25%	2	1	0.5																		
50%	3	2	1																		
75%	4	3	1.5																		
100%	-	4	2																		

דוגמאות

1. דרישות הגשה ודוגמאות

- חישוב המפרט את שיעור צריכת המים החמים לשימוש סניטרי.
- מסמכי תכנון או/וגם מפרטים טכניים המראים את סוג המערכות המתוכנות לחימום המים ואת מיקומן. אם נבחר מערכת תרמו-סולארית יש להגשים חישוב/הדמייה של החשיפה לשמש של המתקנים הסולאריים במשך 4 שעות לפחות ביום 21 בדצמבר בין השעות 00:00-15:00.
- מסמכי תכנון או/וגם סעיפי מפרטים טכניים רלוונטיים, המראים את סוג המערכות המתוכנות לניהול המים החמים ואת מיקומן. יש להציג את הנתונים הרלוונטיים לאיותות דרישות הסעיף.
- דפי מוצר של המערכות המיושמות בבניין - יועץ רלוונטי יאשר שביצוע המערכות נעשה בהתאם לתכנון האדריכלי וההנדסי או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכות המתוכנות הרלוונטיות או/וגם קבלות רכישה. תוך סימון והדגשה ע"ג המסמכים של עיקיות התכנון ועד להטמעה בביצוע לצורך קבלת ניקוד.

חימום מים באמצעות מערכת סולארית

מדובר בבניין רב קומות (יותר מ-29 מטר מהקרקע לקומה האחורונה שאליה יש כניסה מגרם מדרגות משותף), וכן רק 7 הקומות העליונות מחויבות בהתקנת מערכת חימום מים סולארית.
בפרויקט יותנו מערכות חימום מים בקומות נוספות מלבד 7 הקומות העליונות.
להלן חישוב באחוזים של הדירות שמקבלות מים חמים מהמערכת הסולארית:

מספר י"ד בבניין	54
סה"כ מספר הקומות בבניין	14
סה"כ י"ד ב-7 הקומות העליונות (דירות המחויבות בחימום מים סולארי)	24
מספר י"ד בקומות שלא מחויבות בחימום מים סולארי	30
מספר י"ד שמקבלות חימום מים סולארי (נוסף על 7 הקומות העליונות)	16
שיעור הדירות שמקבלות חימום מים סולארי (נוסף על 7 הקומות העליונות) -	
יחס מתוך סך הדירות שלא מחויבות בחימום מים סולארי (30)	$30\% = 100 \times 16 / 54$
יש להוסיף להגשה תוכנית של סכמת מים על מנת להוכיח כי המרחק בין הקולט לצרכן הקצה לא יהיה יותר מ-35 מ';	
יש להוכיח כי המערכות הסולאריות על הגג מקבלות לפחות 4 שעות האריה בחורף.	

2. תקנים ומסמכים מלאים

ת"י 5280 חלק 4 – אנרגיה בבניינים: מערכות חימום מים, חשמל, משאבות ומעליות לעניין הפניות קבוע נושא הפרק.

1.2.3 | אנרגיה מתחדשת באתר

המאפיין													מספר סעיף	
אנרגיה מתחדשת באתר														
התקנות אכזרית	טוהר	בריאות		אחסון תיירותי	חינוך			מעדים	מגזרים	קריטריון				
		בטיחות	תתי חולים		שיטות הלמידה	תתי ספר	הייל הרן							
4	4	4	4	4	4.5	4.5	4.5	4.5	4	ניקוד מרבי	1			
2.5	2.5	2.5	2.5	0.5	1.5	1.5	1.5	3	1	19 קו"ט				
3	3	3	3	1	2.5	2.5	2.5	1.5	2	29 קו"ט				
3.5	3.5	3.5	3.5	2	3.5	3.5	3.5	4	3	39 קו"ט				
4	4	4	4	4	4	4.5	4.5	4.5	4	40 קו"ט או יותר				
מטרה														
לעודד את השימוש במקורות אנרגיה מתחדשים, כדי להפחית את זיהום האוויר הנוצר מתחליצי ייצור חשמל קונונצינליים														

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

מתכנן/יעץ חשמל, יעץ מערכות מתקדמות.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים - לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

אחד הדרכים להפחית צריכה האנרגיה מתחשיות היא הפקה מקומית של אנרגיה באתר ממשבי טבעי, כגון אנרגיית המשמש ואנרגיית הרוח, מורידה עומס מתחשיות הראשיות של ייצור וספקת האנרגיה במדינה, מפחיתה זיהום סביבתי ומצמצמת את דילולם של משאבי הטבע המתכללים. לדוגמה, בניית חינוך, המתאפשרים בבניה נמוכה עם שטח גן גדול ביחס לשטח רצפת הפרויקט, ניתן להתקין מערכות שונות להפקת חשמל מארגוני מתחדשות על גגות הבניינים באתר.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
אנרגיה מתחדשת	במשמעותה בסעיף זה, היא אנרגיה אשר בתהליך הפקתה השוקעה פחות אנרגיה מאשר התקבלה בסופו. בתהליך הפקת האנרגיה נעשה שימוש במקורות אנרגיה בלתי מתכליים כגון אנרגיית המשמש, אנרגיית הרוח וחום הקרקע.
מערכת פוטו-וולטאית	מערכת הממירת קרינת שמש ישירה לאנרגיה חשמלית.
טורבינת רוח	מערכת הממירת אנרגיית רוח לאנרגיה חשמלית.
סולארית פיזוג תרמו-	מערכת שימושת באנרגיית השמש כדי לייצר את החום הנדרש בתהליך הפנימי של מערכת המכיז. שימוש באנרגיית השמש לצירת החום מחליף שימוש באנרגיה חשמלית וכן חוסך צריכה אנרגיה מתחזיות החשמל.
משאבות חום קרייעיות (GSHP) או גאו-תרמיות	מערכת הסופחת חום מהקרקע לטובת הסקת מים או חימום אויר. מערכת זו יعلاה מאד ויכולת להפיק כמות של חום הגדולה פי 5 מכמה האנרגיה שהשוקעה בהיצורו.
מקדם יעילות (COP)	היחס בין האנרגיה שהשוקעה בתהליך הפקת האנרגיה לאנרגיה שהופקה בפועל. COP=5 משמעו שכמה האנרגיה שהופקה גדולה פי 5 מכמה האנרגיה שהשוקעה בהפקתה.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
א. אנרגיה מתחדשת באתר מגורים ומבנים שאים מגורים	<p>אין תנאי סף.</p> <p>תיערך בדיקת היתכנות שתכלול את המפורט להלן לפחות:</p> <ul style="list-style-type: none"> • הרכיב המתקנים ושיטות ייצור האנרגיה • כמות האנרגיה המיוצרת בשנה • פוטנציאל השימוש בחשמל המוצע, לרבות מכירה לבניינים שכנים או שיתוף עםם • שטח הקרקע הנדרש או/וגם שטח הגג הנדרש • הצגת אישורים וחوات דעת שהוגשו במסגרת תħaliċi התכנון. הניקוד יתקבל בהתאם להספק המערכת, לפי המדרג של להלן: <ul style="list-style-type: none"> - 19-10 קו"ט - 29-20 קו"ט - 39-30 קו"ט - 40 קו"ט או יותר 	

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

יש להציג מסמכי תכנון ותיעוד המאשרים את המפורט להלן:

- מסמכי תכנון של המערכת.
- מסמכים טכניים ומפרטים רלוונטיים המעידים על הספק המערכת - תוך סימן הקriticiron שעליו מבקש הניקוד.
- דפי מוצר המעידים על הספק המערכת המושמת במבנה - לאחר רכישה/זמןה.
- אישור היועץ הרלוונטי שביצוע המערכת נעשה בהתאם לתכנון האדריכלי וההנדסי או/וגם קבלות רכישה או/וגם עדות מצולמת, המאשרת את ההתקנה של המערכת התואמת את המתוכננת ואת הספקה.

2. תקנים ומסמכים מלאוים

לא רלוונטי

1.2.4 | מערכות לחימום, לאוורור ולミזוג אוויר

המאפיין														מספר	
מערכות לחימום, לאוורור ולמייזוג אוויר															
התיקולות צברות	סוחר	בריאות		תירות	חינוך			מעדרדים	מגזרים	קריטריון					
		בתיה חולים	מרפאות		השכלה בתורה	בתיה ספר	היל הרג								
4	4	4	4	4	4.5	4.5	4.5	4.5	4	ניקוד מרבי					
6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	דרוג אנרגטי של ייח' מ"א	1				
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1.5	דרוג אנרגטי של ייח' מ"א שטחים - משותפים (מגורים בלבד)					
0.5	1	2	2	0.5	1	1	1	2	1	מע' הסקה/חימום	2				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	מאוורי תקרה	3				
1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	אמצעים למניעת איבוד קור או חום	4.1				
2	2	1	1	2.5	2.5	2.5	2.5	2	1	חולקה לאזוריים	4.2				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	בקרה: חיישני נוכחות	4.3				
מטרה															
להבטיח נצלות אנרגיה גבוהה של המערכות למייזוג אוויר															

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

יעץ מיזוג אוויר

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.1.4	דרוג אנרגטי לפי ת"י 5282.	מאוורי תקרה בתקן 2-5282 מוגדרים אמצעי לאוורור נוחות.
1.2.6	אמצעים למניה, בקרה וניהול של צrichtת האנרגיה.	חיישני נוכחות עשויים להיות חלק מערכת הבקרה.

ג. חשיבות סביבתית

תחום הנוחות התרמי משטנה מעת מ אדם לתלו באופי פעילותו. מכיוון שלא ניתן לתוכן מערכות בקרת אקלים המותאמות להעדפותו של כל אדם, יש לאפשר שליטה במערכת ברמת המשטASH. נמצא כי מערכות אקלים אשר מאפשרות לשנות את אפיקון מביבאות לידי שביועות רצון גדולה יותר בקרבת המשטASHים וגם מצמצמות את צריכת האנרגיה הכרוכה בהפעלתן. לצד הורדת הצורך באמצעות תכנון ביו-אקלימי, התקן מעודד התקנת מערכות אקטיביות בעלות יעילות אנרגטית גבוהה. ב�� מגורים לדוגמה, כ-30% מצריכת החשמל שימושים באמצעות אמצעים מכניים לחימום ולקירור חללים⁸, ומכאן החשיבות של יישום נכון של טכניקות תכנון ביו-אקלימי, לצד שימוש במערכות מתקדמות למיזוג אויר ולהסקה לטובה אקלום החיל תוך חיסכון משמעותי אנרגיה. התקן אינו מעדיף התקנת מערכות מסוים על-פני אחרות ואין מתגמל, לדוגמה, מערכות מיזוג אויר מרכזיות יותר מערכות מיזוג מיי מרכזיות או מזגנים היחידים. בחירת סוג המערכת תהיה על-פי שיקולים אחרים, אולם לאחר בחירת סוג המערכת ניתן לקבל ניקוד על בחירת מערכת בעלת יעילות אנרגטית גדולה, שכוללת אפשרותות בקרה ושליטה לשימוש.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
শטחים משותפים (מוגרים בלבד)	שטחים פנימיים בבניין הנגישים לכל דירי הבניין שבהם יש מערכת מיזוג אויר לדוגמה: חדר דירות, מטבחים, מעברים, מדרגות, חדרי אחסון, חדרי אספה, חדרים טכניים, חינויים וכדומה.
אזורים לא משותפים בבניין	אזורים: אזורים פרטיים הנגישים לשימוש דירי יחידת הדירות ואורחיהם בלבד. משרדים, התקלות ציבורית: עמדות העבודה וחיללים המאכלסים במרבית שעות העבודה. חינוך: אזורים המכודרים שטחי "נטו" ב프로그램 המבנה. במקרה זה הכוונה היא לספריות, ספריות לימוד, לחדרי סגל וכדומה. תירות: אזורים פרטיים הנגישים לשימוש אורחי הבניין או עובדי, כגון ייחידות האירות, משרדים פרטיים וכדומה.
דרוג אנרגטי של מזגנים	רמת הייעילות האנרגטית של מזגן לעומת הייעילות האנרגטית המזעירה כפי שמוגדרת ב: <ul style="list-style-type: none"> תקנות מקורות האנרגיה - הדירוג האנרגטי מבוטא באותיות G-A (אות A מבטא את הייעילות הגבוהה ביותר). תקנות מקורות האנרגיה מוגדרות את הייעילות האנרגטית המזעירה עבור ייחידות מיזוג אויר בעלות תפוקה של עד 18 קילו וט (מסוג חלון או מסוג מפוץ או מסוג מטועל). <p>תקופת תוקף: מיום כ"ה בטבת התשע"א (1 בינואר 2011).</p> <p>מקור: משרד התשתיות</p> <ul style="list-style-type: none"> ת"י 5280 חלק 3, אנרגיה בבניינים: מערכות אקלום (חימום, אוורור ומיזוג אויר) - עברו ייחידות מיזוג אויר בעלות תפוקה של מעל 19 קילו וט, הדרישות המזעירות לייעילות אנרגטית של מערכות מיזוג אויר נקבעות לפי טבלאות 6.8.1A-6.8.1 בתקן 5280 (בהתאם לסוג המערכת). להלן הפניה לטבלאות 6.8.1 מפרק ת"י 5280 חלק 3 למערכות נפרוצות בבניינים: <ul style="list-style-type: none"> - צ'ילרים - טבלה C6.8.1 - VRF - טבלה 6.8.1 <p>יחסם בין האנרגיה שהושקעה במערכת לאנרגיית החום שסופקה לחלל בתהלייך חיטום או לאנרגיית החום שסולקה מהחלה בתהלייך קירור. הייעילות האנרגטית נמדדת ביחסות EER, COP, וכו' בהתאם לסוג המערכת.</p> <p>יכולת יסוטה של הטמפרטורה באזוריים ספציפיים של הבניין במערכות חימום, קירור ומיזוג אויר, בידי אנשים המאכלסים אותו האזור של הבניין. הבקרים ימוקמו בתוך האזור שהםם שוים בו או בקרבתו.</p> <p>חישון המזאה נוכחות אنسית באזור מוגדר. החישון מפעיל את מערכת המיזוג בעקבות דיווי נוכחות ומפעיק את פעולתה זמן קצר לאחר פינוי האזור.</p>
יעילות אנרגטית	
ביקורת טמפרטורה עצמאית	
חישון נוכחות / תנואה	

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוטדרישות
1. דירוג אנרגטי של יח' מ"א בנינים שאינם מגורים	<p>1. ניקוד משוקלל - סה"כ תפוקת קירור של כל המערכות בבניין $\text{ניקוד משוקלל} = \frac{\text{ניקוד לדירוג אנרגטי} * \text{תפוקת קירור}}{\left(\frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} + \frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} \right) \text{ליחידה}_A + \left(\frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} + \frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} \right) \text{ליחידה}_B}$ </p> <p>1. ניקוד לדירוג אנרגטי - כל יחידת מיזוג האויר בבניין תקבל ניקוד בהתאם לניקוד שモקצתה לה בטבלה, לפי תפוקת הקירור (יש להמיר לkilowatt - ראה הסבר מטה*):</p> <ul style="list-style-type: none"> - יחידות מיזוג אויר עד 18 קילוואט - יקבלו ניקוד לפי דירוג האנרגטי שלהם על פי תקנות מקורות האנרגיה, לפי המדרג זהה: <ul style="list-style-type: none"> דרגה C - 2 נקודות דרגה B - 4 נקודות דרגה A - 6 נקודות - יחידות מיזוג אויר מעל 19 קילוואט - יקבלו ניקוד לפי שיעור השיפור ביחס לדרישות היעילות האנרגטית של יחידת מ"א במצב קירור בת"י 5280 חלק 3, טבלאות A.6.8.1-6.8.1 ג', לפי המדרג זהה: <ul style="list-style-type: none"> 5 - 2 נקודות 10% - 4 נקודות 15% - 6 נקודות <p>* להלן כמה מקדים נפרוצים להמרה בין יחידות קירור שונות לkilowatt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 טון קירור = 3.52 קילוואט 1 kWh = 0.00029 kilowatt <p>2. הכפלת בתפוקת קירור - הניקוד שהתקבל לכל יחידת מ"א יוכפל בתפוקות הקירור של אותה המערכת.</p> <p>3. חלוקת בתפוקת הקירור הכללת בבניין - סה"כ תפוקת קירור של כל יחידות המיזוג בבניין.</p> <p>4. ניקוד משוקלל - מעגלים את התוצאה למדרג הקרוב ביותר.</p>	<p>בסעיף זה ינתן ניקוד על פי שקלול הדירוג האנרגטי של כל יחידות מיזוג האויר בבניין.</p> <p>חישוב הממוצע המשוקלל יעשה באופן זהה:</p> $\text{ניקוד משוקלל} = \frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי} * \text{תפוקת קירור}}{\left(\frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} + \frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} \right) \text{ליחידה}_A + \left(\frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} + \frac{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}}{\text{נקוד לדירוג אנרגטי}} \right) \text{ליחידה}_B}$

סעיף	יעוד	פירוט דרישות															
<p>לדוגמה:</p> <p>בנין משרדים ובו 10 יחידות מ"א:</p> <p>א. 9 יחידות מ"א מפוצלות - אחות בכל ממ"מ בכל קומת, בעל תפוקת קירור של 8000 h/_BTU.</p> <p>ב. 1 יחידה מ"א מרכזית (טסוג צ'ילר מקורר אויר) - שטמזה את שאר המבנה, בעל תפוקת קירור של 227 טון קירור.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ניקוד</th> <th>דרוג אנרגטי</th> <th>תפקוה</th> <th>סוג</th> <th>מע'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>A (לפי תקנות מקורות אנרגיה)</td> <td>2.3 קילוואט (= 8000 h/_BTU)</td> <td>יחידה מ"א מפוצלת (מכ"ד)</td> <td>א</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5% שיפור (bihom لت"י 3-5280)</td> <td>800 קילוואט (= 227 טון קירור)</td> <td>יחידה מ"א מרכזית (שאר המבנה)</td> <td>ב</td> </tr> </tbody> </table> <p>чисוב ניקוד לפי ממוצע משוקלל:</p> $\frac{6 \text{ נק'} * 2.3 \text{ KW} * 9 \text{ יחידות}_{\text{מערכת A}} + 2 \text{ נק'} * 800 \text{ KW} * 1 \text{ יחידה}_{\text{מערכת B}}}{9 * 2.3 \text{ KW} * 9 \text{ יחידות}_{\text{מערכת A}} + 1 * 800 \text{ KW} * 1 \text{ יחידה}_{\text{מערכת B}}} = 2.1$ <p>1. מעוגל למדרג הקרוב ביותר = 2 נקודות.</p>	ניקוד	דרוג אנרגטי	תפקוה	סוג	מע'	6	A (לפי תקנות מקורות אנרגיה)	2.3 קילוואט (= 8000 h/_BTU)	יחידה מ"א מפוצלת (מכ"ד)	א	2	5% שיפור (bihom لت"י 3-5280)	800 קילוואט (= 227 טון קירור)	יחידה מ"א מרכזית (שאר המבנה)	ב	1. דרגן אנרגטי של יח' מ"א מבנהים שאינם מגורים	
ניקוד	דרוג אנרגטי	תפקוה	סוג	מע'													
6	A (לפי תקנות מקורות אנרגיה)	2.3 קילוואט (= 8000 h/_BTU)	יחידה מ"א מפוצלת (מכ"ד)	א													
2	5% שיפור (bihom لت"י 3-5280)	800 קילוואט (= 227 טון קירור)	יחידה מ"א מרכזית (שאר המבנה)	ב													

סעיף	שיעור	פירוט דרישות															
1. דירוג אנרגטי של יח' מ"א	מגורים (יחידות הדיר)	<p>בבנייה מגורים ניתן לקבל ניקוד עבור יחידות מ"א המסופקות הן ביחידות הדיר והן בשטחים המשותפים. הניקוד ייחסב ליחידות הדיר בלבד מהשטחים המשותפים. ביחידות הדיר יעשה שימוש באותו חישוב כפי שמתואר לעלה, למעט הקצתה הניקוד לפי המדרג הזה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • יחידות מיזוג אויר עד 18 קילוואט - יקבלו ניקוד לפי הדירוג האנרגטי שלהם על פי תקנות מקורות האנרגיה, לפי המדרג הזה: <ul style="list-style-type: none"> דרגה C - 6 נקודות דרגה B - 7 נקודות דרגה A - 8 נקודות • יחידות מיזוג אויר מעל 19 קילוואט - יקבלו ניקוד לפי שיעור השיפור ביחס לדרישות הייעילות האנרגטית של יחידת מ"א במצב קירור בת"י 05280 חלק 3, טבלאות A.1-6.8.1-6.8.1.1, לפי המדרג הזה: <ul style="list-style-type: none"> 5% - 6 נקודות 10% - 7 נקודות 15% - 8 נקודות <p>לדוגמה: בבניין מגורים שיש בו 10 יחידות דיר ובכל אחת שתי יחידות מיזוג: א. יחידת מ"א מפוצלת - בממ"ד. ב. יחידת מ"א מיני-מרכזית מתחעלת - בשאר הדירה.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">ניקוד</th> <th style="width: 10%;">דירוג אנרגטי</th> <th style="width: 10%;">תקופה</th> <th style="width: 10%;">סוג</th> <th style="width: 10%;">מע'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">A (לפי תקנות מקורות אנרגיה)</td> <td style="text-align: center;">2.3 קילוואט (= 8000 BTU/h)</td> <td style="text-align: center;">יחידת מ"א מפוצלת (ממ"ד)</td> <td style="text-align: center;">א</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">C (לפי תקנות מקורות אנרגיה)</td> <td style="text-align: center;">8.7 קילוואט (= 30000 BTU/h)</td> <td style="text-align: center;">יחידה מ"א מיני-מרכזית מתחעלת (שאר הדירה)</td> <td style="text-align: center;">ב</td> </tr> </tbody> </table> <p>חישוב ניקוד לפי ממוצע משוקלל:</p> $\frac{(8 \text{ נק'} * 2.3 \text{ KW} * 10) \text{ למערכת א'} + (6 \text{ נק'} * 8.7 \text{ KW}) \text{ למערכת ב'}}{(2.3 \text{ KW}) \text{ למערכת א'} + (800 \text{ KW}) \text{ למערכת ב'}} = 6.4$ <p>6.4 מעוגל למדרג הקרוב ביותר = 6 נקודות.</p>	ניקוד	דירוג אנרגטי	תקופה	סוג	מע'	8	A (לפי תקנות מקורות אנרגיה)	2.3 קילוואט (= 8000 BTU/h)	יחידת מ"א מפוצלת (ממ"ד)	א	6	C (לפי תקנות מקורות אנרגיה)	8.7 קילוואט (= 30000 BTU/h)	יחידה מ"א מיני-מרכזית מתחעלת (שאר הדירה)	ב
ניקוד	דירוג אנרגטי	תקופה	סוג	מע'													
8	A (לפי תקנות מקורות אנרגיה)	2.3 קילוואט (= 8000 BTU/h)	יחידת מ"א מפוצלת (ממ"ד)	א													
6	C (לפי תקנות מקורות אנרגיה)	8.7 קילוואט (= 30000 BTU/h)	יחידה מ"א מיני-מרכזית מתחעלת (שאר הדירה)	ב													

סעיף	שיעור	פירוט דרישות																																				
1. דירוג אנרגטי של יח' מ"א	מגורים (שטחים משותפים)	<p>בשתחים המשותפים לבנייני מגורים יהיה אותו החישוב כפי שמתואר מעלה, למעט הקצתה הניקוד לפי המדרג זהה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • יחידות מיזוג אויר עד 18 קילוואט - יקבלו ניקוד לפי הדירוג האנרגטי שלהם על פי תקנות מקורות האנרגיה, לפי המדרג זהה: <ul style="list-style-type: none"> דרגה (C) - (0.5 נקודות) דרגה (B) - (1 נקודות) דרגה (A) - (1.5 נקודות) • יחידות מיזוג אויר מעל 19 קילוואט - יקבלו ניקוד לפי אחוז השיפור ביחס לדרישות הייעולות האנרגטיות של יחידת מ"א במצב קירור בת"י 5280 חלק 3, טבלאות A.1-6.8.1 ל-6.8.6, לפי המדרג זהה: <ul style="list-style-type: none"> 5% - 0.5 נקודות 10% - 1 נקודות 15% - 1.5 נקודות <p>לדוגמה: בנין מגורים שיש בו 3 יחידות מיזוג אויר בשתחים המשותפים:</p> <ul style="list-style-type: none"> א. יחידת מ"א מפוצלת - בחדר אשפה ב. יחידת מ"א מיני-מרכזית מפוצלת - בחדר דירות ג. יחידת מ"א מיני-מרכזית מתועלת - בלבוי הראשי <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ניקוד</th><th>דירוג אנרגטי</th><th>סוג</th><th>טע'ם</th><th>תקופה</th><th>דרישת מ"א מפוצלת (ביחס לת"י 3-280)</th><th>דרישת מ"א מפוצלת (חדר אשפה)</th><th>דרישת מ"א מפוצלת (חדר דירות)</th><th>דרישת מ"א מפוצלת (לבוי הראשי)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>10% (ביחס לת"י 3-280)</td><td>A</td><td>יחידת מ"א מפוצלת (חדר אשפה)</td><td>30 קילוואט</td><td>30 קילוואט (ביחס לת"י 3-280)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1.5</td><td>A (לפי תקנות מקורות האנרגיה)</td><td>B</td><td>יחידת מ"א מפוצלת (חדר דירות)</td><td>2.3 קילוואט</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>0.5</td><td>C (لפי תקנות מקורות האנרגיה)</td><td></td><td>יחידה מ"א מיני-מרכזית מתועלת (שאר הדירה)</td><td>8.7 קילוואט</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>חישוב ניקוד לפי ממוצע משוקלל:</p> $\frac{(1 \text{ נק.} * 30 \text{ KW} \text{ (למערכת א)} + 1.5 \text{ נק.} * 2.3 \text{ KW} \text{ (למערכת ב)}}{30 \text{ KW} \text{ (למערכת א)} + 2.3 \text{ KW} \text{ (למערכת ב)}} = 0.9 \text{ KW}$ <p>0.9 מעוגל למדרג הקרוב ביותר = 1 נקודות.</p> <p>יעשה שימוש במשabbrות חום בעלות מקדם יעילות ≤ 4 (COP) או יעשה שימוש בחום שמקורו בהשbeta חום יורי של יחידת קירור בעלת מקדם יעילות ≤ 3 (COP).</p>	ניקוד	דירוג אנרגטי	סוג	טע'ם	תקופה	דרישת מ"א מפוצלת (ביחס לת"י 3-280)	דרישת מ"א מפוצלת (חדר אשפה)	דרישת מ"א מפוצלת (חדר דירות)	דרישת מ"א מפוצלת (לבוי הראשי)	1	10% (ביחס לת"י 3-280)	A	יחידת מ"א מפוצלת (חדר אשפה)	30 קילוואט	30 קילוואט (ביחס לת"י 3-280)				1.5	A (לפי תקנות מקורות האנרגיה)	B	יחידת מ"א מפוצלת (חדר דירות)	2.3 קילוואט					0.5	C (لפי תקנות מקורות האנרגיה)		יחידה מ"א מיני-מרכזית מתועלת (שאר הדירה)	8.7 קילוואט				
ניקוד	דירוג אנרגטי	סוג	טע'ם	תקופה	דרישת מ"א מפוצלת (ביחס לת"י 3-280)	דרישת מ"א מפוצלת (חדר אשפה)	דרישת מ"א מפוצלת (חדר דירות)	דרישת מ"א מפוצלת (לבוי הראשי)																														
1	10% (ביחס לת"י 3-280)	A	יחידת מ"א מפוצלת (חדר אשפה)	30 קילוואט	30 קילוואט (ביחס לת"י 3-280)																																	
1.5	A (לפי תקנות מקורות האנרגיה)	B	יחידת מ"א מפוצלת (חדר דירות)	2.3 קילוואט																																		
0.5	C (لפי תקנות מקורות האנרגיה)		יחידה מ"א מיני-מרכזית מתועלת (שאר הדירה)	8.7 קילוואט																																		
2. מערכת הסקה או/וגם חימום	מגורים / מבנים שאינם מגורים																																					

סעיף	יעוד	פירוט דרישות								
	מגורים מבנים שאינם מגורים	יתקנו מאורורי תקרה לפחות ב-50% מהשטחים לשימוש עיקרי הממוסגים שיש בהם חלונות לפחות לפתחה.								
3. מאוררי תקרה	מגורים	<p>בדירות מגורים יתקנו מאוררי תקרה לפחות בדרגת שלולן:</p> <ul style="list-style-type: none"> • יתקנו מאוררי תקרה בחדר אחד בכל דירה בבניין. • יתקנו מאוררי תקרה בשני חדרים בכל דירה בבניין. • יתקנו מאוררי תקרה בשלושה חדרים בכל דירה בבניין. <p>במעוננות ובבתאי דיר מוגן, יתקנו מאוררי תקרה לפחות ב-50% מהשטחים לשימושים העיקריים הממוסגים, שיש בהם חלונות לפחות לפתחה.</p>								
כללי	מגורים	<p>הכנה למאורר לא תיחסב כהתקנה: הערה: גודל המאורר המומלץ לצורך אוורור אפקטיבי ביחס לגודל החלל שהוא מאורר מובא בטבלה זו:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>גודל החלל (מ"ר)</th> <th>קוטר המאורר (אינץ')</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>עד 7</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>13-8</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>13 ויתר</td> <td>52</td> </tr> </tbody> </table>	גודל החלל (מ"ר)	קוטר המאורר (אינץ')	עד 7	36	13-8	42	13 ויתר	52
גודל החלל (מ"ר)	קוטר המאורר (אינץ')									
עד 7	36									
13-8	42									
13 ויתר	52									
4.1 אמצעים למניעת איבוד קור או חום	מגורים	<p>אמצעים למניעת איבוד קור או חום - יתקנו אמצעים למניעת איבוד קור או חום, כגון: במעונות ובדירות מוגן יתקנו חישנים לגילוי פתיחה של החלון ב-50% - מסך השטחים המאוקלמיים מכנית. החישן יגרום לכיבוי אוטומטי של מערכת המיזוג כאשר החלונות פתוחים, כדי למנוע הפסדי אנרגיה. בבנייני דירות, באזורי המשותפים המאוקלמיים, כגון קומות טכניות, מחסנים, מעברים ומboseאות, יתקנו אמצעים למניעת איבוד קור או חום, כגון חישני פתיחה, מסכי אויר, דלתות אוטומטיות או דלתות מסתובבות. אלה: חישני פתיחה, מסכי אויר, דלתות אוטומטיות או דלתות מסתובבות.</p>								
mbava / אנרגניה / קרקע / מים / חומרים / בריאות ורוחה / פסולת / תחבורה / ניהול אתר בנייה	mbava / אנרגניה / קרקע / מים / חומרים / בריאות ורוחה / פסולת / תחבורה / ניהול אתר בנייה	אמצעים למניעת איבוד קור או חום: <p>יתקנו אמצעים למניעת איבוד קור או חום, כגון: חישנים לגילוי פתיחה של החלון יתקנו ב-50% מסך השטחים המאוקלמיים מכנית. החישן יגרום לכיבוי אוטומטי של מערכת המיזוג כאשר החלונות פתוחים, כדי למנוע הפסדי אנרגיה. באזורי המשותפים המאוקלמיים, כגון מעברים ומboseאות, יתקנו אמצעים למניעת איבוד קור או חום, כגון חישני פתיחה, מסכי אויר, דלתות אוטומטיות או דלתות מסתובבות.</p>								

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
4.2 חלוקה לאזוריים	מגורים	<p>בכל יחידות הדירות בדירות מגורים תותקן מערכת בקרת טמפרטורה דירטיטית, המאפשרת שליטה עצמאית לכל חדר בנפרד. לדוגמה: בכל חדר ניתן לקבוע טמפרטורה שונה (כגון ע"י מערכת VRF, INVERTOR, ועוד). מערכת דמפרים חשמליים, ועוד).</p> <p>יש דרישה נוספת עבור מעונות ודירות מוקן בלבד - תיעשה חלוקה לאזוריים בעלי' שליטה משתמשים עצמאיות ובקרת טמפרטורה אזורית בכל החללים המאוכלסים.</p> <p>הערות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. תהיה בקרת משתמש בכל חדר. 2. בחילים שעומקם גדול מ-8 מ' תהיה חלוקה לאזוריים (בעלי' שליטה נפרדת) בין הרצואה הקרובה לקיר חיצוני ובין השטח הנוטה. 3. במקרים שפריסת המשתמשים אינה ידועה, ניתן לכון את בקרת הטמפרטורה על בסיס רשות של אזורי שטחם 40 מ"ר כל אחד. 4. אזוריים שבהם לא נדרש לשילוט משתמשים עצמאיות של טמפרטורת החדר הם: מבואה או חלל התכנסות; אולמות כניסה או קבלת פנים; אזורי תנובה; חדרי אחסון. 5. דרישות השליטה והבקרה יהיו בתוקף עד לאימוץ התקן הישראלי ת"י 5280 חלק 3 בטknות התכנון והבנייה (קוד הבניה). לאחר מכן יגورو דרישות ת"י 5280 חלק 3 על דרישות אלה.
4.2 חלוקה לאזוריים	מבנה שאינו מגורים	<p>בנייה אסון תיירותי</p> <p>תותקן מערכת דירטיטית לבקרת טמפרטורה בכל יחידות האירות, המאפשרת שליטה עצמאית לכל חדר בנפרד (בדומה לבניין מגורים).</p> <p>שאר הייעודים</p> <p>תיעשה חלוקה לאזוריים בעלי' שליטה משתמשים עצמאיות ובקרת טמפרטורה אזורית בתוך החללים המאוכלסים.</p> <p>הערות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. תהיה בקרת משתמש בכל חדר. 2. בחילים שעומקם גדול מ-8 מ' תהיה חלוקה לאזוריים (בעלי' שליטה נפרדת) בין הרצואה הקרובה לקיר חיצוני ובין השטח הנוטה. 3. במקרים שבהם פריסת המשתמשים או עומדות העבודה אינה ידועה, אפשר לכון את בקרת הטמפרטורה על בסיס רשות של אזורי שטחם 40 מ"ר כל אחד. 4. אזוריים שבהם לא נדרש לשילוט משתמשים עצמאיות של טמפרטורת החדר הם: אטריום או חלל התכנסות; אולמות כניסה או קבלת פנים; אזורי תנובה; חדרי אחסון. 5. דרישות השליטה והבקרה יהיו בתוקף עד לאימוץ התקן הישראלי ת"י 5280 חלק 3 בטknות התכנון והבנייה (קוד הבניה). לאחר מכן יגورو דרישות ת"י 5280 חלק 3 על דרישות אלה.

סעיף	שווים	פירוט דרישות
4.3 בקרה: חיישני nocחות	מבנים שאינם מגורים	יהיה חיישן נוכחות לבקרה על מערכות המיזוג ב-50% מהשטחים המאולמים.
	מגורים	סעיף זה אינו רלוונטי לבנייני דירות. יהיה חיישן נוכחות לבקרה על מערכות המיזוג ב-50% מהשטחים המאולמים (בכענות ובדיר מוגן בלבד).

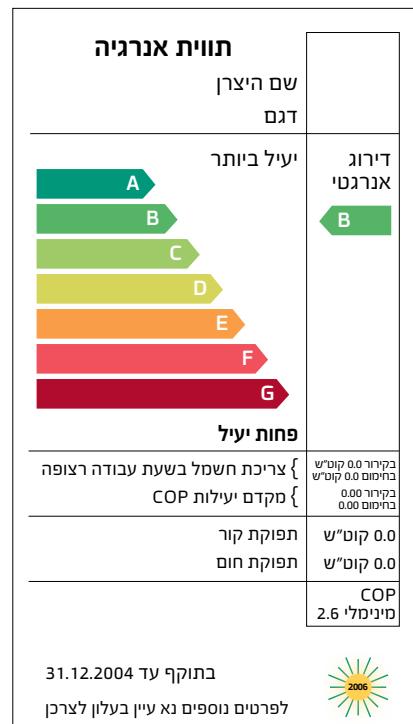
דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

- כללי - על מנת לעמודה בדרישות סעיף מאפיין 1.2.4 יש להגיש תשריטים או/וגם מסמכי תכנון אחרים של מערכת מיזוג האוויר, עם סימון מיקום רכיבת הרלוונטיים.

סעיף 1 – דירוג אנרגטי של ייח' מ"א.

בשלב א' יש להגיש את סעיף המפרט הטכני הרלוונטיים (או/וגם מסמכי תכנון אחרים), המגדירים את דרישות הייעילות האנרגטית של מערכת מ"א. בשלב ב' יש להגיש ראיות שהמערכת נבנתה לפי התכנון ההנדסי, קרי הgesht דפי מוצר של המערכת שנרכשה המUIDים על יעילות אנרגטית, קבלות רכישה, תכונות התקנה, או/וגם הצהרת פיקוח עליון של יועץ מ"א.



דוגמאות לתווית אנרגיה מטעם משרד התשתיות. מקור: תקנות מקורות האנרגיה 2004.

דוגמאות

סעיף 4.1 - אמצעים למניעת איבוד קור או חום.

סעיפי המפרט הטכני הרלוונטיים או/וגם מסמכים תכנוניים אחרים הנוגעים לאמצעים למניעת איבוד קור או חום.

סעיף 4.2 - חלוקה לאזוריים

תשريعים או/וגם מסמכים תכנוניים אחרים עם סימן החלוקה לאזורי שליטה על מערכת מיזוג האוויר. תישעה חלוקה לאזוריים בעלי שליטה מושתמשים עצמאית ובקורת טמפרטורה אזורית בתוך החלל המאולץ.

1. תהיה בקרה משתמש בכל חדר.
2. בחלים שעומקם גדול מ-8 מ' תהיה חלוקה לאזוריים (בעלי שליטה נפרדת) בין הרצואה הקרובה לקיר החיצוני לבין השטח הנותר.
3. במרקם שביהם פריסת המשטשים או עדמות העבודה אינה ידועה, אפשר לכוון את בקרה הטמפרטורה על בסיס רשות של אזורי שטחים 40 מ"ר כל אחד.
4. אזוריים שבהם לא נדרש לאפשר שליטה מושתמשים עצמאית של טמפרטורת החלל הם: אטריום או חלל התכנסות; אולמות כניסה או קבלת פנים; אזורי תנובה; חדרי אחסון.
5. דרישות השליטה והבקרה יהיו בתוקף עד לאפיקו התקן הישראלי ת"י 5280 חלק 3 בתיקנות התקנון והבנייה (קוד הבניה) כמפורט לעיל. לאחר מכן יגבשו דרישות ת"י 5280 חלק 3 על דרישות אלה.
מערכת חימום/קירור תתוכנן לאפשר שליטה מושתמשים עצמאית באזורי מוגדרים בחלים מאוכלסים בבניין. בכל חדר יותקן תרמוסטט לשילטה מקומית בתנאי הנוחות האקלימית.
ראאה תוכנית חשמל עם מיקום של מערכת השליטה בטמפרטורה וחולקה לאזוריים.

החלק הרלוונטי מתוך המקרה

נק' ח'ק תרמוסטט עם צינור מרכיב וחוט השחלה עד לייחידת מ'א בתקרה

H = 165 T

סעיף 4.3 - בקרה: חיישני נוכחות

סעיפי המפרט הטכני הרלוונטיים או/וגם מסמכים תכנוניים אחרים הנוגעים לחישנות

- יש לספק דפי מוצר המעידים על נזילות המערכות או תווית האנרגיה של המערכות המיוישמות בבניין
- דפי מוצר של שאר הרכיבים הרלוונטיים המיוישמים בבניין
- הצהרת הייעץ הרלוונטי שהמערכות נבנו לפי התקנון האדריכלי וההנדסי או/וגם קובלות וርישה של המערכות או צילומים המאשרים את ההתקנה של המערכות הרלוונטיות בבניין.

יהיה חיישן נוכחות לבקרה על מערכות המיזוג - 50% מהשתחים המאקלימים.

חיישני נוכחות יותקנו בכל חדר פרט לחלים ציבוריים (אזורים המטבח, פרוזדורים).

ראאה תוכנית חשמל עם מיקום של חיישני נוכחות למצב הדלקה/כיבוי על מע' מיזוג אויר.

סימון מקובל (מתוך המקרה):

גלאי נוכחות מותקן על גבי הקיר בצדדים לתקרה כדוגמת גלאי עם מגע ופינימר להשהייה

H = 250 ↗

C-10 דקוטר מזמן חישה אחרונה לכיבוי מיזוג ומואר בחדר

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- ת"י 5280 חלק 3, אנרגיה בבניינים: מערכות אקלום (חימום, אוורור ומיזוג אוויר)

תקן זה קובע דרישות לעילות אנרגטיות של מערכות: מערכות אקלום (חימום, אוורור ומיזוג אוויר), המבוסס על התקן האמריקאי:IES/ASHRAE/IES Standard 901-2010 ANSI/ASHRAE/IES Standard 901-2010 פרקים 4,3,6,1-12 (לרבבות שינויים ותוספות). לעניין ההפניות קובע נושא הטבלות; מספרן נקבע למועד פרסום תקן זה (ת"י 5281 חלק 2) ועשוי לשנתנו.

מזהר אחר מכון התקנים:

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=ee707bac-2e6a-4ae1-a3fb-d0ee2985a565>

- תקנות מקורות האנרגיה (יעילות אנרגטית, סימון אנרגטי ודרוג אנרגטי במצגנים), התשס"ה- 2004 על עדכניתה

תקן זה קובע דירוג אנרגטי עבור יחידות מיזוג אוויר בעלות תפוקה של עד 18 קילוואט (מסוג חלון או מסוג מפוץ או מסוג מתועל). הדירוג האנרגטי מובטא באותיות G-A (האות A מבטאת את היעילות הגבוהה ביותר).

מזהר אחר נבו הוצאה לאור בע"מ

https://www.nevo.co.il/law_html/Law01/999_357.htm

- רשימת מצגנים מאושרים ליבוא ודרוגם האנרגטי:

אתר משרד התשתיות הלאומית

<http://archive.energy.gov.il/InformationForPublic/Data/Pages/GxmsMniAClistData.aspx>

- חקני בקרה:

UK Enhanced Capital Allowances scheme

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/686856/ECA272_February_2018.pdf

- תקני נזילות אנרגטית ניתן למצוא בכתבאות:

<http://www.ahrinet.org/Home>

<http://www.eurovent-certification.com/>

1.2.5 | אגירת חום, קור או חשמל

המאפיין													מספר				
אגירת חום, קור או חשמל																	
תירוץ צבאות צבאיות	מוכר	בריאות			תירוץ	חינוך			משדרם	תגבור	קריטריון						
		בתיה בתים בתים בתים	בריאות	בריאות		שינוע שליטה שינוע	תיכון תיכון תיכון	תיכון									
4	4	4	4	4	4	4.5	4.5	4.5	4.5	4	ניקוד מרבי						
0.5	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	15%	1	אגירת חום / קור / חשמל				
1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1.5	30%						
3.5	3.5	3.5	3.5	2	3.5	3.5	3.5	3.5	4	3	חישוב תפוקה						
מטרה																	
לאגור חשמל בשעות השפל לצורך שימוש בשעות השיא																	

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

יעץ חשמל

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.2.3	אנרגייה מתחדשת באתר	מערכות המיצירות אנרגיה ממוקורות מתחדשים דרושות לעתים אגירת החשמל בשל הפער בין השעה שמקור האנרגיה זמין לשעה בה נעשה שימוש באנרגיה בבניין. אגירת החשמל יכולה להסייע את ייצור האנרגיה לשעות שפל.

ג. חשיבות סביבתית

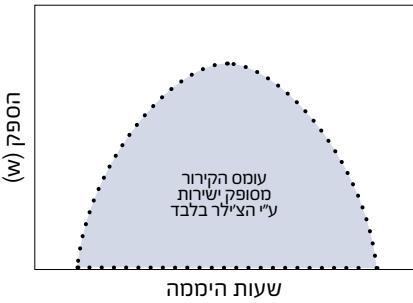
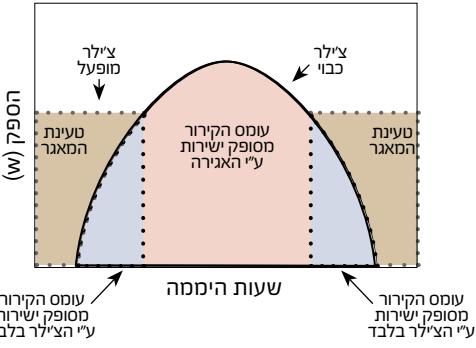
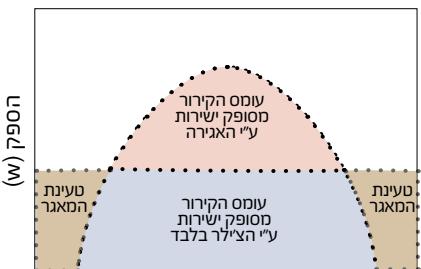
תפקתה המרבית של רשת החשמל נקבעת על-פי דרישת השיא. הסיבה לכך היא הצורך לספק חשמל בשעות שיא הביקוש. שיא זה מתקיים בדרך כלל בתנאי מזג אוויר קיצוניים, כשיידרישה ח:rightה לחשמל למטרות חימום או קירור. כמו כן בשעות היום נרשות דרישות גובהה יותר מאשר בשעות הלילה. למעשה הקמתן של תחנות כוח חדשות מtabased על הצורך לספק חשמל בשעות שיא. מכאן כי הסתת הדרישת לחשמל לצורכי מיזוג אוויר או הסתה משעות השיא לשעות השפל, תפחית את צריכת החשמל בשעות שיא הביקוש ותדקה את הצורך להקים תחנות כוח נוספות. כמו כן, הסתת הפעולה של מערכות משעות שיא הביקוש לשעות השפל מניבה תשלים מופחת עבור צריכת החשמל במסגרת תעריף לפי עומס המערכת וזמן הצורך (תע"ז).

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסביר
אגירת קו או חום	פעולה המבוצעת על ידי מערכות לאגירת אנרגיה תרמיית. רבות מערכות אלה מוחממות או מקרחות מים בשעות הלילה, שהן שעות של הפעילות, ומעבירות אותן למאגר מבודד תרמי. כך טמפרטורת המים נשמרת לשעות היום, שהן גם שעותשיא העומס, אך משתמשים בהן לחימום או לקירור הסביבה.
שעות שלל	שעות היום שבהן הביקוש לחשמל נמוך, ובהתאם לכך מחיר החשמל נמוך לפי תעריף התעוז.
תעוז	התעוז (תעריף לפי עומס המערכת וזמן הצורך) קובע מחיר החשמל משתנה בהתאם לשעות היוםה, לימי השבוע ולעונות השנה. יש לתעוז הרגיל תעריף משתנה לפי: 3 עונות: קיץ, חורף, אביב/סתיו 3 מקבצי ימי השבוע: א'-ה, ים ו' וערבי חג, שבתות וחגים 3 מקבצי שעות ביקוש: שלל, גבע ושיא התעוז יוצר קשר ישיר בין המחיר שהליך משלם ובין עלויות ייצור החשמל ואספקתו, לעוממת התעריף האחד.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
1	בנייה מגורים	<p>התקנת מערכת אגירת קור או/וגם חום או/וגם חשמל ניקוד עבור אגירת קור או/וגם חום או/וגם חשמל יהיה לפי שיעור החיסכון האנרגטי המושג לבניין, לפי המדרג שלhalb: 15% לפחות או 30% לפחות.</p> <p>חישוב שיעור החיסכון האנרגטי של אגירת הקור והחום יעשה על ידי חישוב היחס בין שעות פעולה מערכת האקלום בשעות השפל ובין סך שעות פעילות המערכות ביממה. למעשה, כמות אנרגיית הקור/חום/חשמל שנאגרת במערכת כשיעור מדירשת האנרגיה הכלולית היומיית של אותה המערכת. ניתן לחשב את תפקות מערכת אגירת הקור לפי התקן הישראלי ת"י 15000.</p> <p>להלן דוגמה למשטר הפעולה של מערכת מיזוג אויר:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מערכות קונבנציונאליות ללא אגירת קור/חום/חשמל - שבahn הדרישה היומיית הכלולית למיזוג אויר מסופקת באופן מלא ע"י מערכת קירור קונבנציונאלית. • מערכת עם אגירה מלאה (100%) - מערכות האגירה מופעלות בשעות השפל לשם טיעינת אגירה הקור/חום/חשמל. מערכות עם אגירה מלאה של אנרגיה יש לנפח אגירה המאפשר לספק את הדרישה היומיית הכלולית למיזוג אויר בשעות השיא, ללא צורך בהפעלת יחידות הקירור הקונבנציונאליות (בשעות השיא פועלות אך ורק משאבות לשחרור המים ומופחים לאספект אויר). • מערכת עם אגירה חלקית - מערכות האגירה מופעלות בשעות השפל לשם טיענת אגירת הקור/חום/חשמל. לעומת זאת מערכות עם אגירה מלאה, לנפח האגירה אין מושפיק כדי לספק את הדרישה היומיית הכלולית למיזוג אויר, אך מפחית את פעולות יחידות הקירור הקונבנציונאליות המופעלות במשך שעות השיא.

סעיף	שיעור	פירוט דרישות
		<p>מערכת קונבנציונלית</p>  <p>הספק (w)</p> <p>שעות היממה</p> <p>עומס הקירור סופוק ישירות ע"י הצילר בלבד</p> <p>אגירה מלאה</p>  <p>הספק (w)</p> <p>שעות היממה</p> <p>עומס הקירור סופוק ישירות ע"י האגירה ציילר מפעול טעינה המכאנג ציילר כבוי עומס הקירור סופוק ישירות ע"י הצילר בלבד</p> <p>מערכת קונבנציונלית</p>  <p>הספק (w)</p> <p>שעות היממה</p> <p>עומס הקירור סופוק ישירות ע"י האגירה עומס הקירור סופוק ישירות ע"י הצילר בלבד טעינה המכאנג טעינה המכאנג</p> <p>מתוך: חברת החשמל "אגירת אנרגיה תרמית", שלומי לוי</p> <p>ניתן לציבור ניקוד נוסף אם חישוב תפקות מערכת אגירת הקור יעשה לפי התקן הישראלי ת"י 15000.</p>
2	чисוב התפקיד	

דוגמאות

א. דוגמאות ודרישות הגשה

- מסמכי תכנון של מערכות האנירה.
- חישוב אחוז החיסכון הצפוי - כמה תפוקה נאספת בליל הנקסכת משימוש בשעות שיא.
- דפי מוצר של המערכות המושמות בבניין.
- אישור הייעץ הרלונטי שביצוע המערכות נעשה לפי התכנון האדריכלי וההנדסי או/וגם קבלות רכישה או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכות.

ב. תקנים ומסמכים נלוויים

- ת"י 15000 - שיטה לבדיקת הביצועים של מערכות לאנירט קור.

תקן זה דין במערכות לאנירט קור, וכיוד עذر אחר הנדרש כדי לספק מערכת שלמה ומ�택דת.

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=02b8c54c-0e8d-4cb1-91bd-f228b1aedc90>

1.2.6 | אמצעים למניה, בקרה וניהול של צריכת אנרגיה

המאפיין													מספר							
אגירת חום, קור או חשמל																				
התקלה אכזרית	טוהר	בריאות		תרווח	חינוך			מעדרם	תגבור	הילזרן	תגבור	השלה-איסודה	בריאות							
		תהיי חולים	מרפאות		תיכון	תיכון	תיכון						בריאות							
ניקוד מרבי																				
4.5	3	5	5	3.5	2.5	2.5	2	4.5	5.5				1.1 (1)							
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	0.5	מדידה ומיניה ביחידות דיר (מגורים) - מונה חזותי										
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	מדידה ומיניה ביחידות דיר (מגורים) - מיניות מערכות - שונות			1.1 (2)							
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	מדידה ומיניה בשטחים משותפים (מגורים)										
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.5	ל"ר	אמצעי מדידה ומיניה			1.3							
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	2	בקרה: מגורים - יחידות DIR										
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	בקרה: מגורים - שטחים משותפים			2.2							
3	1.5	3.5	3.5	2	1	1	1	3	ל"ר	בקרה: כל שאר הייעודים										
מטרה																				
לעoddד חיסכון באנרגיה על ידי שימוש באמצעים משניים למידדת אנרגיה ובאמצעי בקרה וניהול																				

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

יעוץ חשמל

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.2.1	ביצועים אנרגטיים של תאורה	שליטה ובקרה על תאורה מלאכותית
1.2.2	חימום מים	מערכות בקרה וניהול מים
1.2.4	أكلום - חימום וקירור	בקרה: חיישני נוכחות

ג. חשיבות סביבתית

מדידת כמות האנרגיה הנצרכת על-ידי צרכני הקצה השונים והצגתה באופן ברור ונוח מאפשרת מעקב אחר צריכה האנרגיה בפועל ובזמן אמת. המדידה בפועל מאפשרת לזהות צורךות חריגות וופוטנציאל לחיסכון, הן ע"י שינוי בהרגלי הצריכה של המשתמשים והן ע"י ניהול מושכל יותר באמצעות מערוכות בקרה. המדידה מאפשרת להתנסות באמצעותם של שינויים ולהבין את יעילותם.

מערכות ניהול אנרגיה מספקות מידע ובקרה הנחוצים לניהוליעיל וחסכו של האנרגיה בבניין. ניהול מושכל של האנרגיה הנצרכת בבניין עשוי להוביל להקטנת הצורך ולסייע ביצוע מערכות הבניין. ניהול צריכה האנרגיה מבוסס על מידע על ייעילותם האנרגטי של צרכני האנרגיה, על אופן השימוש בהם ועל זמני הפעלתם.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
מדידה ומניה	מדידת נתוני חשמל (בזרם או בקוט"ש) ותחזוקם בחלוקת למערכות על בסיס צריכה אמת של מערכת החשמל. המערכת תאפשר מניה או/וגם מתן סטטיסטיות או/וגם התראות על אופני הצריכה.
אמצעי מדידה אנרגיה משתנים	סונה המודד את צריכה החשמל של מעגל מוגדר מתוך הצריכה הכלולית. אמצעי זה מאפשר לבודד את הצריכה של המעגל שנמדד. למשל, סונה המודד את צריכה החשמל של אמצעי בקרת האקלים (כגון מזגנים), יורכב על המעגל החשמלי המדין אמצעים אלה.
CRCN אנרגיה סופי	מכשירים חשמליים ומערכות אחרות הצורכות אנרגיה.
תוית ציון	תוית המציינת את פרטיו CRCN האנרגיה הסופי של אמצעי המדידה. על התווית להיות מוצמדת לאמצעי מדידה האנרגיה.
שליטה מרכזית central (command)	הפעלה מכוונת של אמצעים כדוגמת: מערכות חימום, קירור, אווורור ומיזוג אוויר, תאורה מלאכוטית, דוד חשמלי לחיטום מים, מכשירי חשמל, אמצעי הצללה חשמליים ומערכות שינוי.
בקירה אוטומטית automatic (control)	יכולת לקבוע הפעלה אוטומטית של תזמון (timing/scheduling) ותרחישים (scenarios) ותפקידים (management software). וכן ניהול אירועים (event management) בהתאם בתוכנת ניהול (BEMS).
מערכת ניהול אנרגיה BEMS	מערכת המספקת מידע רלוונטי על צריכה האנרגיה בבניין ומבצעת ניתוח נתונים שמאפשר ניהול יעיל של צריכה האנרגיה. המערכת מזדהה חסור ייעילות בדףו השימוש, מאתרת תקלות וזילגות אנרגיה בזמן אמת, ומאפשרת ניהול עומס לצריכה. שימוש במידע זה מאפשר קביעת יעדי חיסכון באנרגיה, הובלת מלחכים להתייעלות אנרגטית ומעקב אחר ביצועם.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	שם	פירוט דרישות
כללי		<p>ינתן ויקוד עבור התקנות מערכות מדידה או/וגם בקרה על מערכות חשמל עיקריות, לדוגמה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מערכות מיזוג אוויר: חימום, קירור, אווורו. • מערכות מים חמים. • מערכות תאורה: תאורת פנים, תאורת חוץ (בגבול המגרש), תאורת חניונים. • מערכות צורכאות אנרגיה עיקריות אחרות, כגון: מעליות ודרגות עליות. <p>בקירה על מערכות לחיסכון באנרגיה, כגון אמצעי הצללה חיצוניים (תריסים חשמליים).</p> <p>ברשימה מובאות דוגמאות למערכות חשמל עיקריות. ניתן להציג מנתה ובקרה של מערכות חשמל עיקריות נוספות שאין ברשותה (באישור המעריך), כגון מערכות מתח נמוך, ועוד.</p>
1.1		<p>אמצעי מדידה ומיניה דירתיים</p> <p>קריטריון זה נדרש לפחות מרכיב אחד לצריכת האנרגיה בפועל ובזמן אמת, ובכך לאפשר שינוי הרגלי לצריכה. נדרש:</p> <p>התקנת מנתה בתוך הדירה להציג נתוני צריכת החשמל הכללית של הדירה. המוניה נדרש להיות "חזותית", כלומר מוצג באופן ברור ובמיוחד נוח שיאפשר מרכיב בזמן אמת.</p> <p>לקבלת ויקוד נוספת יותקנו אמצעים לממדידה ולמניה שעושים פילוח של צריכת החשמל לפחות לשתי מערכות חשמל עיקריות בכל יחידת דירות. מערכות חשמל עיקריות בדירה יכולו מערכות כגון: מערכת מיזוג האוויר; או התאורה; או מערכות צורכאות אנרגיה עיקריות אחרות בדירה, כמו מיבש הכביסה.</p>
1.2	מגירים	<p> מנתה בשטחים משותפים</p> <p>יותקנו אמצעים לממדידה ולמניה של צריכת האנרגיה של לפחות שתי מערכות חשמל עיקריות שונות. מערכות חשמל עיקריות נפוצות בשטחים משותפים בבנייני מגורים יכולות לכלול:</p> <p>תאורת חניונים, תאורת חוץ, תאורת פנים, מערכות אווורו (למשל בחניונים), מערכות מיזוג אוויר (למשל כאשר הנמצאות לעיתים בחדרי דירות, בחדרי לובי, בחדרי אשפה עם דחסניות).</p>
2		<p>בקירה</p> <p>תותקן מערכת לבקרה אוטומטית של לפחות שתי מערכות בניין עיקריות, שתאפשר תכונות והטאמה על ידי המשמש או האחראי לתפעול הבניין. ניקוד ינתן לפי שיעור השטחים או יחידות הדירות המושפעים מהמערכת, כמפורט במדדグ של להלן:</p> <p>50% לפחות יחידות הדירות או 100% מיחידות הדירות.</p> <p>ניתן לציבור ויקוד נוספת עבור מערכות המשרתות 75% מהשטחים המשותפים לפחות.</p>

שם	סעיף	פירוט דרישות
בנינים שאינם מגורים	1.3	אמצעי מדידה ומנייה יותקנו אמצעים למדידה ולמניה של צריכה האנרגיה בבניין: עבור 4/2 מערכות.
בנינים שאינם מגורים	2.3	בקרה תותקן מערכת בקרה אוטומטית מרכזית שתשלוט על לפחות 3 מערכות הבניין המשרתות 75% משטחי הבניין. ניתן להציג מערכות חשמל עיקריות אחרות שאינן ברשימת הכלכלית, כל עוד הן משרתות 75% משטח הבניין. מערכות בקרה מרכזיות נפוצות כוללות מערכות ניהול בניין (BEMS), אך לצורך עמידה בסעיף זה ניתן גם להתקין מערכות בקרה מרכזיות אחרות. יש להציג שמערכת הבקרה תספק פתרונות שיביאו לידי חיסכון באנרגיה (לעומת פתרונות בקרה למטרות אחרות, כגון אבטחה). בתוקן מפורטות דוגמאות לפתרונות לחיסכון באנרגיה, אך הרשימה אינה ממצה את כל האפשרויות, למשל: רישומי מגמות והתראות - המאפשרים למפעיל להכין רישומי פעילות של כל בקר. בקרת זמן - המאפשרת הפעלה וכייבוי של מתקנים. בקרת רצף - המאפשרת לקבוע את רצף הפעולות באופן אוטומטי על ידי ניתוח עומסיהם וההתאמת המתקן להם. אמצעי לפיקוד הפעלה/פסק זמן - תוכנה המחשבת זמני הפעלה/פסקה מיטביים עבור מערכות המיזוג, החימום והקירור בהתאם לתנאי האקלים ולתנאים חיצוניים. ניהול דודים - המאפשר הפעלה וכייבוי של אותן פיקוד לווסת הדוד החשמלי לחימום מים. הפחתת עומסים - מערכת המבקרת את השימוש באנרגיה באתר, חוזה ביקושי שיא ומקטינה את העומסים באופן אוטומטי. ניתן להציג תוכנות אחרות בתיאום עם המעריך.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

- מסמכים תכנון הכלולים את פירוט אמצעי המדידה, השיטה, הבקרה והניהול המתוכננים.
- דף מוצר של המערכות המיושמתות בבניין - יש להציג את הנתונים הרלוונטיים לאיכות דרישות הסעיף.
- תיווך של כל אמצעי מדידה שני בנפרד או של מערכות בקרת הבניין.
- אישור הייעץ הרלוונטי שבוצעו המערכות נעשה בהתאם לתכנון האדריכלי וההנדסי או/וגם קבלות רכישה של אמצעי המדידה או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנות המערכות. תוך סימון והדגשה ע"ג המסמכים את עקביות הנתונים משלב התכנון ועד להטמעה בפרויקט לצורך קבלת ניקוד.

דוגמאות

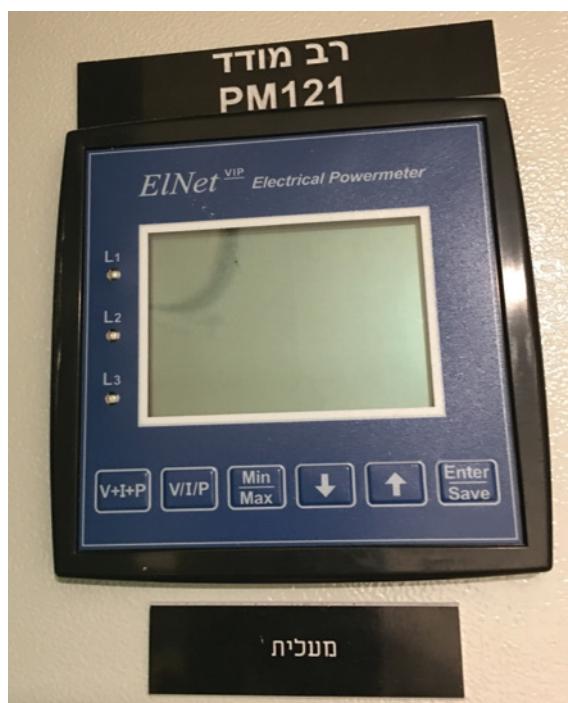
ינתן ניקוד בעבור התקנת מערכות מדידה או/וגם בקרה על מערכות חשמל עיקריות מהסוגים המפורטים להלן (דוגמה):

- מערכות חיים, קירור ומים אוויר;
- מערכות אוורור;
- מערכות מים חמימים;
- תאורת פנים;
- תאורת חזק (בגבול המגרש);
- תאורת חניונים;
- מעליות ודרגות;
- משאבות;
- מערכות צרכות אנרגיה עיקריות אחרות;
- בקרה על מערכות לחיסכון באנרגיה, כגון אמצעי הצלה חיצוניים (תריסים חשמליים).

בפרויקט המובא לדוגמה מותקן אמצעי מדידת אנרגיה מנויים עברו שלוש מערכות:

- תאורת פנים
- מערכות מיזוג אוויר
- מעליות
- ראה תוכניתلوح חשמל.

בסיום הפרויקט יהיה אפשר לראות את מתקן רב מודד על דלת לוח החשמל, ובדוקות של המערכות ליד המסתך.
דוגמה:



ד. תקנים ומסמכים נלוויים לא רלוונטי

1.2.7 | מעליות

המאפיין													מספר	
התקנות אינטגרציה	מסחר	בריאות		תירוץ	חינוך			מעדרם	מגזרים	קריטריון	תכנון ביו-אקלימי שימוש וצל			
		תיו-חולם	רפואות		শিল্প	תמי ספר	הייל-הארך							
1.5	2.5	2.5	2.5	2	1.5	1	1	1.5	2.5		ניקוד מרבי			
1	2	2	2	1.5	1	1	1	1	2		דרוג אנרגטי של מעליות	1		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ל"ר	ל"ר	0.5	0.5		מערכת להשבת אנרגיה	2		
מטרה														
לעומד תכנון של מעליות בעלות נצילות אנרגיה גבוהה														

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

יעץ מעליות

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים – לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

התקן מעודד התקנת מעליות ייעילות בעלות דרגוג אנרגטי גבוה וכן מערכות להשבת אנרגיה של אותן המעליות. בינויים רבים כוללים מעליות להקלת תנועת עובדים, ל��וחות וUMB. אמצעי הסעה אלה צורכים אנרגיה רבה להפעלתם. מחקרים שונים מראים שמעליות כזורךות 2%-10% מצרך האנרגיה הכלכלית בבנייני משרדים. מעליות גם צורכות אנרגיה שאינה בשימוש, למשל להפעלת תאורה, מאווררים וכו'. התקן מעודד התקנת מעליות ייעילות בעלות דרגוג אנרגטי לפי תקן 4707 חלק 1, שהן חסכניות באנרגיה, הן מבחינת הפעלה והן מבחינת המתחנה. כמו כן, חלק ממערכות המעלית (כגון בלימת המעלית) נוצר חום אשר צריך לפנותו מהמבנה. לעיתים צריך לפנות את החום שנוצר על ידי מערכות אוורור נוספת נספנות שגם הן צורכות אנרגיה. ביום יש מעליות בעלות שיטות שמנציחות את האנרגיה העודפת שנוצרה מהחום לחשמל (מערכות אלה לעתים נקראות Regenerative Converter (RC)). בחשמל שנוצר ממערכות אלה ניתן לעשות שימוש חוזר בבניין.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
דרוג אנרגטי של מעליות	דרוג A עד G הנitin למעלית על פי תקן ישראלי 7074 המשקף אתיעילותה האנרגטית ביחס למעליות אחרות באותו הקטגוריה.
מערכת להשבת אנרגיה במעליות	טכנולוגיה המבוססת על אגירת אנרגיה בזמן ירידת המעלית ושחרורה חזרה בזמן עלייתה תוך הקטנת צריכה החשמל.

ה. יישום וחישובים נדרשים

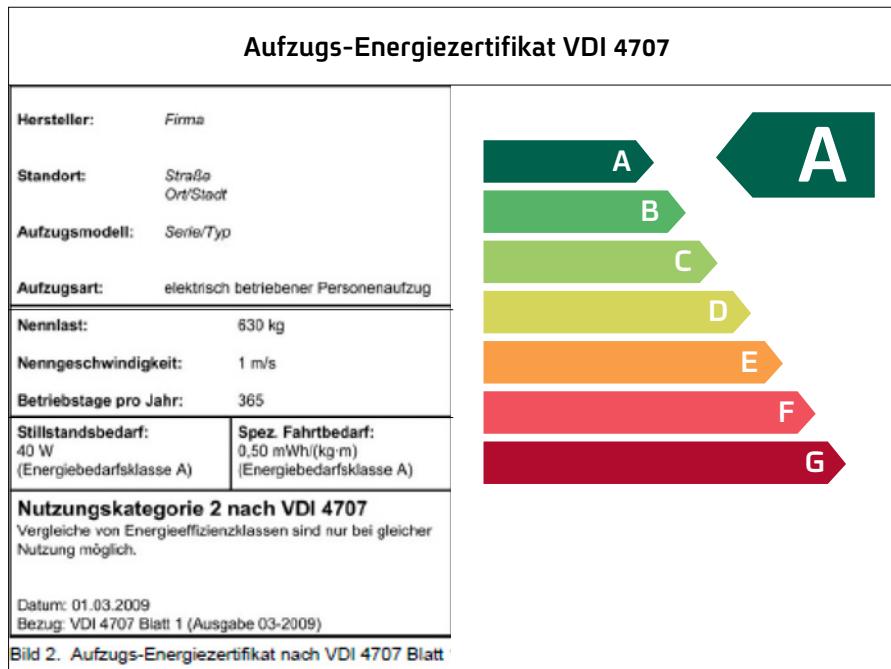
סעיף	יעוד	פירוט דרישות
1. דירוג אנרגטי של מעליות	חלק 1 מאוחד חלק 2 מגורים	המעליות יעדמו בדרישות התקן הישראלי ת"י 7074 חלק 1 לדירוג אנרגטי של מעליות. יש להציג אסמכתא לדירוג האנרגטי של המעליות לרמה A או B.
2. מערכת להשבת אנרגיה	חלק 1 מאוחד חלק 2 מגורים	יש להציג אסמכתא להתקנת מערכת להשבת האנרגיה של המעלית, אשר מפעינה מצברים או מוחזירה חשמל לרשת החשמל.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

סעיף 1. דירוג אנרגטי של מעליות

יש להציג את הדירוג האנרגטי של המעליות על ידי הצגת תווית אנרגיה (כגון הדוגמה מטה) ו/או תעוזות בדיקה לפי תקן 7 VDI 4707 הכוללת תוכנת דירוג אנרגטי.



סעיף 2. מערכת להערכת אנרגיה

יש להציג את ספרט המעליות עם הסעיפים הרלוונטיים מודגשים.

2. תקנים ומסמכים נלוויים

• ת"י 4707 חלק 1

תקן זה הוא הבסיס לדירוג אנרגטי של מעליות במסגרת הייעילות האנרגטית הכוללת של בניינים.
תקן זה חל על הערכה ועל דירוג של הייעילות האנרגטית של מעליות נסועים חדשות ומעליות משא חדשות. ניתן להשתמש בתקן זה גם לקבעה מאוחרת של הייעילות האנרגטית של מעליות קיימות, וגם כדי לבדוק את נתוני צריכת האנרגיה המסופקים על ידי היצרן, וכך לקבוע את צריכת ההספק המשוערת.
תקן ישראלי זה הוא התקן של איגוד המהנדסים הגרמני 1 Part 7 VDI 4707 (מהדורה גרמנית/אנגלית) ממארס 2009, שאוור כלשונו כתקן ישראלי.

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=770bd3ba-56f7-42b7-a497-9e57507c9c4f>

1.2.8 | פתרונות למערכות מידע (D) בעלות נזילות אנרגיה גבוהה

המאפיין														מספר	
התקלה אטבורה	מסחר	בריאות			תירוץ	חינוך			מעדים	מגזרים	קריטריון				
		תתי חולים	בריאות	רפואות		חינוך	תתי ספר	תאי חיל							
		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ל"ר	ל"ר	2	ל"ר	ניקוד מרבי	PUE	1	
מטרה															
לעוזד תכנן ושים שימוש במרכזי מידע ובמרכזי שירותים אינטנסיביים בעלי נזילות אנרגיה גבוהה															

A. צוות ויעצמים רלוונטיים

מומחה תקשורת נתונים

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים - לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

צריכת האנרגיה של מרכזי מידע ושירותים גדלה משנה לשנה ומזהו נתח משמעותי מצריכת האנרגיה הכלכלת. באירופה המערבית הוערכה צריכה מרכזי המידע למרכזים בשנת 2007 ב-56 טרה-ווט-שעה והוא צפוי להכפיל את עצמה עד שנת 2020.⁹

מבנה משרדים מאופינים בזרימת מידע דיגיטלי אינטנסיבית וכן כוללים מרכזי ניהול מידע ומרכזים שירותים אינטנסיביים. בשנים האחרונות, עם התפתחות שיטות פדגוגיות הננתמכות במערכות תקשורת מתקדמות, גם בתים ספר ומוסדות להשכלה גבוהה נזקקים יותר ולמערכות ניהול מידע ומרכזים שירותים אינטנסיביים. כאמור, מערכות אלה צורכות אנרגיה רבה להפעלתן ועוד אנרגיה לקירורן, ועל כן חשוב לאמץ כלים להתקנה ולניהול של מרכזיים כאלה באופן שיפחית את צריכה האנרגיה שלהם.

9 European Commission, Renewable Energy Unit, 2008, Code of Conduct on Data Centres Energy Efficiency,

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר																		
PUE	$PUE = \frac{\text{Total datacenter facility load}}{\text{Total IT load}}$ <p>чисוב היחס בין הצריכה הכללת של מרכז המידע ובין צריכת החשמל של ציוד התקשות. כל שה-PUE קטן, מרכז המידע נחשב יעיל יותר.</p> <p style="text-align: center;">PUE = Power Usage Effectiveness</p>																		
מרכז מידע (Datacenter)	<p>לפי EU Code of Conduct on Data Centers Energy Efficiency, ייחסב:</p> <p>For the purposes of the Code of Conduct, the term "data centers" includes all buildings, facilities and rooms which contain enterprise servers, server communication equipment, cooling equipment and power equipment, and provide some form of data service (e.g. large scale mission critical facilities all the way down to small server rooms located in office buildings).</p>																		
צריכת ציוד תקשורת (IT Load)	<p>לפי EU Code of Conduct on Data Centers Energy Efficiency, ייחסב:</p> <p>This relates to the consumption of the IT equipment in the data center.</p>																		
צריכת מרכז המידע (Facilities Load)	<p>לפי EU Code of Conduct on Data Centers Energy Efficiency, ייחסב:</p> <p>This relates to the mechanical and electrical systems that support the IT electrical load.</p>																		
The EU Code of Conduct on Data Centers Energy Efficiency	<p>קוד המונה כללים להפחיתת צריכת האנרגיה של מרכז מידע ושרותים אינטנסיביים אשר פותח על ידי ה-European Commission - Renewable Energies Unit (European Commission - Renewable Energies Unit), בשנת 2008. הקוד נחלק לשני אזרחי פעילות עיקריים: האחד - אנרגיה הנדרשת לטובת ציוד המעבד ושומר מידע (ציוד IT), השני - אנרגיה הנדרשת לטובת מתח שירותים תומכים לציוד IT, כגון מערכות קירור, מערכות מיזוג אויר, ומערכות אל-פסק.</p> <p>קוד זה מגדיר את DCiE (Data Center Infrastructure Efficiency), שהוא למעשה ל-PUE.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>PUE</th> <th>DCiE</th> <th>Level of E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.0</td> <td>33%</td> <td>Very Inefficient</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>40%</td> <td>Inefficient</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>50%</td> <td>Average</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>67%</td> <td>Efficient</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>83%</td> <td>Very Efficient</td> </tr> </tbody> </table>	PUE	DCiE	Level of E	3.0	33%	Very Inefficient	2.5	40%	Inefficient	2.0	50%	Average	1.5	67%	Efficient	1.2	83%	Very Efficient
PUE	DCiE	Level of E																	
3.0	33%	Very Inefficient																	
2.5	40%	Inefficient																	
2.0	50%	Average																	
1.5	67%	Efficient																	
1.2	83%	Very Efficient																	
Best Practices for the EU Code of Conduct on Data Centres	<p>הת מסמך של ה-EU Code of Conduct on Data Centers המפרט את הפעולות הנדרשות להשגת רמת Minimum Practice (רמה הנדרשת במסמך: Expected Minimum Best Practices). המסמך מכיל טבלאות הנוגעות להיבטים השונים של התקנה וניהול של מרכז מידע ומגדיר מהן הפעולות הבסיסיות הנדרשות בכל אחד מהיבטים אלה כדי להגיע לרמה מינימאלית של חיסכון באנרגיה.</p>																		

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוטדרישות
<p>פתרונות למערכות מידע (IT) בעלות נכסיות אנרגיה גבוהה</p> <p>בינויים שאינט מגורים</p> <p>פתרונות למערכות מידע (IT) בעלות נכסיות אנרגיה גבוהה</p>	<p>הו ייחוס בין: PUE = $\frac{\text{Total datacenter facility power (KW)}}{\text{IT load (KW)}}$</p> <p>Total datacenter facility power: צריכת החשמל (בקילוואט) של כל מרכז המידע, כולל:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מערכות ה-IT, כולל: <ul style="list-style-type: none"> - Servers - Storage - Network equipment within the physical data center • מערכות מיזוג אויר אשר נועדו לクリר את חדר השירותים <ul style="list-style-type: none"> - מערכות אחירות הנמצאות במרכז המידע, ובכללן: <ul style="list-style-type: none"> - מסכימים - מערכות אל-פוק - תאורה - וכו' <p>IT load Power: צריכת החשמל (בקילוואט) רק של מערכות ה-IT.</p> <p>דוגמה: מרכז מידע שבו: KW300,000 : Total datacenter power in • KW400,000 : IT load Power •</p> $\text{PUE } 1.33 = \frac{300,000 \text{ KW}}{\text{KW400,000}}$	<p>סעיף זה אינו רלוונטי לבנייני מגורים.</p> <p>חישוב היחס בין הצריכה הכלולית של מרכז הנתונים ובין צריכת החשמל של ציוד התקשרות בלבד (PUE - Power usage effectiveness) יהיה קטן מ-1.5. ככל שהוא-KW נמוך, מרכז המידע יהיה יותר יעיל יותר.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

- תשייטים או/וגם מסמכים תכנון אחרים עם סימון מיקום מרכזי המידע או/וגם מרכזי שירותים אינטנסיביים.
- חישוב היחס בין צרכית החשמל הצפוי של ציוד התקשות ובין הצריכה של מרכז הנתונים (EUPE).
- סעיף המפרט הטכני הרלוונטיים או/וגם מסמכים תכנון אחרים, המוכיחים שקבוע המערכת עומדים בדרישות.
- דפי מוצר של המערכות המיושמות בבניין תוך הדגשת הנתונים הרלוונטיים לאימות דרישות הסעיף.
- אישור הייעץ הרלוונטי שביצעו המערכות נעשה בהתאם לתכנון האדריכלי וההנדסי או/וגם קבלות רכישה של רכיבי המערכת או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכות. יש לסתן ולהציג ע"ג המסמכים את עקביות הנתונים משלב התכנון ועד להטמעה בביצוע לצורך קבלת ניקוד.

2. תקנים ומסמכים גלוויים

- **The EU Code of Conduct on Data Centers Energy Efficiency**
הורדת המסמן מרשת האינטרנט:
Best Practices for the EU Code of Conduct on Data Centers •
הורדת המסמן מרשת האינטרנט:
• **מחשבון לחישוב EUPE**
<http://www.42u.com/measurement/pue-dcie.htm>

1.2.9 | מערכות אחרות

המאפיין														מספר	
מערכות אחרות															
תקינות צבירות	סוחר	בריאות		תירוץ	חינוך			מעדרדים	מגזרים	קריטריון					
		ביטח	חולמים		השלמה הדתורה	ביטח	ספר			טוויסטר	טוויסטר	טוויסטר			
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ל"ר	ל"ר	0.5	ל"ר	ניקוד רבבי					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ל"ר	ל"ר	2	ל"ר	מערכות אחרות	1				
מטרה															
לעוזד תכנון של מערכות חלוקת חשמל, מנועים ומשאבות בעלי נזילות אנרגיה גבוהה. ניקוד ינתן רק על מערכות אשר לא נזקדו במאפיינים אחרים בפרק זה															

A. צוות ויעצמים רלוונטיים

יעץ מ"א, ייעץ חשמל, אחר

B. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

לא רלוונטי

C. חשיבות סביבתית

יעוזד תכנון של מערכות חשמל, מנועים ומשאבות בעלי נזילות אנרגיה גבוהה.

לב של מערכות הנעה חשמלית הוא המנוע, המנעו ממיר את האנרגיה החשמלית לאנרגיה מכנית, וublisher אותה דרך תפסורת למערכת המונעת. מערכות הנעה חשמלית צורכות כ-40% מצריכת החשמל במנזר המסחרי, וכ-70% מצריכת החשמל במנזר התעשייתי. יתרה מזאת, צrichtת החשמל של מערכות הנעה במנזר התעשייתי מהווה 30%-40% מצריכת האנרגיה החשמלית העולמית. כ-80% מהמנועים החשמליים הנמכרים בעולם הם מנועי השראה חשמליים. שימוש במנועים חשמליים ייעילם עשוי לחסוך כ-7% מצריכת החשמל העולמית, וכך עד כשליש מפוטנציאל החיסכון הזה יתאפשר מושיכו במנועים ייעילים.

D. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
מכונת השראה	מכונת השראה (induction machine) משמשת כיום בעייר כמנוע, הממיר אנרגיה חשמלית בזרם חילופים לאנרגיה מכנית. מנוע השראה הוא אחת המכונות החשמליות הנפוצות ביותר (ניתן למצוא אותו במקרר, במכונת הכביסה, במדיח הכלים ועוד).

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
<p>מאפיין זה לא רלוונטי לבניין מגורים.</p> <p>מאפיין זה מאפשר קבלת ניקוד על מערכות העומדות בדרישות התקן הישראלי 5280 חלק 4 פרקים 8 ו-10 ושלא קיבלו מענה/ניקוד במאפיינים אחרים בתקן 5281. להלן מערכות אשר נידונות בת"י 5280 חלק 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> פרק 8 - Power: בקירה אוטומטית של שקעים פרק 10 - Other Equipment: <ul style="list-style-type: none"> • מנועי חשמל - דרישות יעדמו בת"י 60034 חלק 30 רמות נצילות של מנועי השראה • משאבות - יעדמו בדרישות תקנות מקורות האנרגיה להלן: <ul style="list-style-type: none"> - בדיקות נצילות אנרגטית במתיקני שאיבה, 2004 - נצילות אנרגיה של מנועי השראה חשמליים, 2004 - בדיקות נצילות הבירה במחסמים מוסקיים בדלק נוזלי או גז, 2004 • בפרק זה יש גם התייחסות למעליות, אך המענה בת"י 5281 הוא במאפיין 1.2.7, ולכן לא יכול לקבל ניקוד במאפיין זה. 	מבנה מבנהים נוספים מבנהים מגורים מבנהים שאנים פתרונות לעמדות מדע (D) בעלות נצלות אנרגיה גבוהה	

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

מסמכים תכנון המאשרים את המפורט להלן:

- מסמכים תכנון של המערכת שביהם יש לסמן את הנתונים הרלוונטיים לאיומות דרישות הסעיף לצורך בקשה ניקוד.
- תשייטים או/וגם מסמכים תכנון אחרים עם סימון מיקום המערכות האחרות.
- סעיפי המפרט הטכני הרלוונטיים או/וגם מסמכים תכנון אחרים של המערכות האחרות, המוכחים עמידה בדרישות התקן הישראלי ת"י 5280 חלק 4 פרקים 8 ו-10, לפי העניין.
- דפי מוצר של המערכות המישמשות בבניין.
- אישור הייעץ הרלוונטי שביוצע המערכות נעשה בהתאם לתכנון האדריכלי וההנדסי או/וגם קבלות רכישה של המערכת או/וגם עדות מצולמת המאשרת את התקנת המערכת, תוך סימון והדגשה ע"ג המסמכים של עקביות הנתונים משלב התכנון ועד להטמעה בפרויקט לצורך קבלת ניקוד.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

ת"י 5280 חלק 4

תקן זה מבוסס על התקן האמריקני: ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010 ANSI/ASHRAE/IES פרקי 10, 12, 4, 7, 8 ו-12 (לרבוט שינויים ותוספות).

ת"י 60034 חלק 30

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=0c728c46-eca9-43d5-bd0f-31f769814ad4>

תקנות מקורות האנרגיה:

- תקנות מקורות אנרגיה (בדיקה נצילות אנרגטית במתיקני שאיבת), התשס"ד - 2004
- נצילות אנרגניה של מנועי השראה חשמליים, 2004
- תקנות מקורות אנרגיה (נצילות אנרגיה של מנועי השראה חשמליים), התשס"ד - 2004, פורסמו ק"ת התשס"ד, עמ' 245

<https://www.iec.co.il/ElectricityProfessionals/DocLib13/nezilut%20manoh.pdf>

- בדיקות נצילות הבURAה במחממים מוסקים בדלק נוזלי או גז, 2004

https://www.nevo.co.il/law_html/Law01/999_239.htm

02
—
קרקע

תוכן העניינים

3	2.1 בחרית האתר
10	2.2 קרקעות ואתרים מזוהמים
14	2.3 אקולוגיה האתר
20	2.4 זוהם אור ליל
24	2.5 צפיפות הבניה
28	2.6 תמהיל דירות ועירוב שימושים
32	2.7 שימוש משותף במתקנים או בתשתיות
35	2.8 מירוב השימוש בקרקע
40	2.9 מיטון תופעת 'אי החום העירוני'
45	2.10 התאמת הבניין לתבליט הטבעי של השטח ותכנון המעודד שימוש ברחוב

2.1 | בבחירה האתר

המאפיין												
בחירה האתר												
התיקתאות אכברית	סוחר	בריאות			תירוח	חינוך			ஸערדים	מגזרים		
		בתיה חולמים	בריאות	מרפאות		תשכלה נוכחית	תיכון ספר	גיא-ילדים				
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.5		ניקוד מרבי	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5		1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5		2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5		3	
מטרה												
לעודד שימוש בקרקעות שכבר פותחו באזרע בניין קיימים ולמנוע שימוש בקרקעות לא מפותחות לצורכי בנייה, פיתוח ותשתיות. לעודד בנייה יロקה ביישובים בדרגות חברתיות כלכלית נמוכה.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אין צורך בייעצמים לצורך יישום מאפיין זה.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
ל"ר	ל"ר	ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

פיתוח של מגרשים ריקים באזוריים בניינים קיימים ופיתוח חדש בקרקעות שפותחו בעבר מקטין את לחץ הפגיעה על שטחים פתוחים ושטחים טבעיים ומוסיע להגדיל את הציפיות העירונית ולהגדיל אזוריים פגועים או נטושים. בנייה יロקה משמעותית במיוחד עבור אוכלוסייה ממוגן חברתי-כלכלי נמוך. זאת הייתה ששימור ההוצאה על אנרגיה ומים מכלל הכנסות משק הבית באוכלוסייה זו גבוה בדרך כלל משימור ההוצאה על אנרגיה ומים של אוכלוסייה במוגן גבוה יותר. כמו כן, בנייה יロקה מנעה לאוכלוסיות אלו תנאי מחיה גבוהים יותר ועשויו לצמצם את אי השוויון במשק ולהגבר את הצד החברתי.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
אזור בניין קיימים	<p>פרויקט ייחשב לבניין ב"אזור בניין קיימים" אם הוא עונה על אחד מהקריטריונים הבאים:</p> <ol style="list-style-type: none"> ה里斯ה ובניה חדש או תוספת לבניין קיימים: כשההשתח הבניין של המבנה הנוכחי (ברוטו) גדול מ-50% משטח המגרש (כגון התאחדות עירונית, פינוי בגין, עיבוי בגין או עיבוי, תמ"א 38) או המגרש הוא אתר מופר (ראו הגדרה). בעת קבלת היתר הבניה, 5% מכם המגרשים הגובלים במגרש בניוים ומואכלסים. בעת קבלת היתר הבניה יש לפחות 5 שירותים ציבוריים שונים למרחק של עד 500 מ' (כגון: תחבורה ציבורית, בנק, מסחר, מוכلات, מרפאה, בית ספר, גינה ציבורית, ועוד). למעט כבישים ודריכים): המרחק נמדד מהכניסה הראשית לבניין דרך מסלול הולכי רגל (ואינו נמדד בקן אוויר ישיר).
אתר מופר (Brownfield)	<p>נכסים שננטשו, שאינם בשימוש או השימוש בהם מופחת, ושבהם ההרחבה או הפיתוח מחדש מושפעים מאוד מגורמי סיכון סביבתיים (קיימים או מכאה הנתפסים כך), ו/או מהידרדרות/מהתיישנות הסביבה הבניה ו/או מתשתיות לקויות. למשל: בסיסי צבא מפוניים, חניונים, אתרים תעשייתיים, אתרי סדנאות מלאכה ומוסכים.</p>
מדד חברתי-כלכלי	<p>האשכולות החברתיים כלכליים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) מחלקים את המרכיב הבניי במדינת ישראל לפי הרמה החברתי-כלכלי של האוכלוסייה בישובים למיניהם. כך גובשו 10 אשכולות המבוססים על ממדים חברתיים-כלכליים שונים, כאשר כל ישות מושך לאחד האשכולות. אשכול 1 מצין את הרמה הנמוכה ביותר ואשכול 10 מצין את הרמה הגבוהה ביותר. עבור כל היישובים שבhem מתגוררים יותר מ-10,000 תושבים גובשה חלוקה נוספת פנים-שכונית. כל שכונה מיוצגת על ידי אזור סטטיסטי אשר זוכה לרמה שנעה בין 1 ל-20, כאשר 1 הוא הרמה הנמוכה ביותר ו-20 הגבוהה ביותר.</p>
שכונה יロקה	<p>שכונה שהעומכת לפיה כל המדידה/תקן לשכונות ירוקות ישראלי או בין-לאומי רלוונטי דוגמת:</p> <ul style="list-style-type: none"> LEED for Neighborhood Development BREEAM Communities Green Star Communities או כל מידה/תקן אחר שיאשר

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
Authorization for construction (צורך בנייה קיימת או לא-קיימת)	מבני מגורים ומבנים אחרים מגורים	מבנה הממוקם בתחום צורך בנייה קיימת או באתר מופר (ראו הגדרות) יזכה לניקוד בסעיף זה.
Commercial and mixed-use zoning (צורך מסחרי-כלכלי)	מבני מגורים ומבנים אחרים מגורים	סעיף זה מעניק ניקוד لمבנים הממוקמים ביישובים או בשכונות שבהם מתגוררת אוכלוסייה ממוצע חברתי-כלכלי נמוך וביגוני-נמוך על פי המדריך החברתי-כלכלי של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). הניקוד מוענק על פי שני קריטריונים: מבנה הממוקם ביישוב שבו פחות מ-5,000 תושבים: יונק ניקוד لمבנה המוקם ביישוב המדורג באשכול 1-4 (מתוך 10) לפי המדריך החברתי- כלכלי של הלמ"ס. מבנה הממוקם ביישוב שבו יותר מ-5,000,10 תושבים: ביישובים גדולים יש שוני בין השכונות ויתכן מצב שבו שכונה בעל דירוג חברתי-כלכלי גבוה, אר בתוכו יש שכונה בעלת דירוג חברתי-כלכלי נמוך. על כן יונק ניקוד אם השכונה נמצאת באזורי סטטיסטיים המדורגים באשכול 1-8 (מתוך 20) לפי המדריך החברתי-כלכלי של הלמ"ס.
Community zoning (שכונה בת קיימה)	מבני מגורים ומבנים אחרים מגורים	יונק ניקוד لمבנה הממוקם בשכונה שהוסמכת לפי כל המדיידה או תקן לשכונות י록ות בין-לאומי או ישראלי. כל מדיידה או תקן לשכונות ותנאים ביטוי לתפיסה רחבה של קיימות, הבחן את המרחב הבני ב春风 הוליסטית ולא כאוסף מבנים. תפיסה זו גם מתייחסת למגנון היבטים של חיסכון במשאבים ברמת השכונה, קידום היבטים של עירוניות מתקדמת, היבטים של זדק חברתי ופיתוח כלכלה מקומית, יצירת מגוון הזדמנויות לנגישות ותעסוקה ועוד.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

- לקביעת האשכול החברתי-כלכלי של אזורים סטטיסטיים יש להציג את השכבה "אשכול חברתי-כלכלי מפקד 2008" באתר: <http://www.govmap.il>
- לקביעת האשכול החברתי-כלכלי של יישובים מתחת 5,000-10 תושבים ניתן להשתמש במסמך זהה: http://www.cbs.gov.il/publications/local_authorities06/pdf/t02.pdf
- שכונה בת קיימה: יש להציג המUIDה על הסמכת השכונה באמצעות אחד מכל המדיידה (ישראל או בין-לאומי) לשכונות בנות קיימה, כגון:
ישראל
שכונה 036: כל מדיידה לתוכנית ופיתוח סביבות מגורים, המועצה הישראלית לבניה יರוקה ומשרד הבינוי והשיכון בעולם
LEED ND: <http://www.usgbc.org/articles/getting-know-leed-neighborhood-development> •
BREEAM Communities: <http://www.breeam.com/masterplanning> •
Green Star Communities: <http://www.gbcna.org.au/green-star/green-star-communities/> •

דוגמאות

פרויקט לדוגמא אשר עונה לדרישות של מיקום באתר בניוי קיימ

ازור בניוי קיים - בניין ייחשב למקום ב"אזור בניוי קיים" אם הוא עונה על אחד הקритריונים הבאים:

1. הריסה ובניה מחדש או תוספת לבניוי קיים: כשהשטח הבניוי של הבניין המקורי (ברחובו) גדול מ-50% משטח המגרש (כגון התאחדות עירונית, פינוי-בינוי, עיבוי-בינוי או עיבוי, תמ"א 38) או שההמגרש הוא אתר מופר;
2. בעת קבלת היתר הבניה, 75% ממכמות המגרשים הגובלים במגרש בניויים ומאכלסים;
3. בעת קבלת היתר הבניה, יש לפחות 5 תשויות שונות לשימוש הציבור למרחק עד 500 מ' (כגון: תחבורה ציבורית, בנק, מסחר, רפואי, ספרייה, בית ספר, גינה ציבורית, למעט כבישים וドרכי). המרחק נמדד מהכניסה הראשית לבניין, לפי מסלול של הולכי רגל (ולא בקו אוירלי ישיר).

מגרש שיש בעבויה תוכניות מאושרות אך אינו עונה על אחד הקритריונים שלעיל לא ייחשב למקום ב"אזור בניוי קיים".

מקום הפרויקט:



להלן 5 שירותי ציבור הנמצאים למרחק של פחות מ-500 מטר מהבנייה:

1.1 עד מועדן המתלאים של כפר אוריה



דוגמאות

מ' 492 עד תחנת האוטובוס



מ' 492 עד בית הכנסת משכן בצלאל

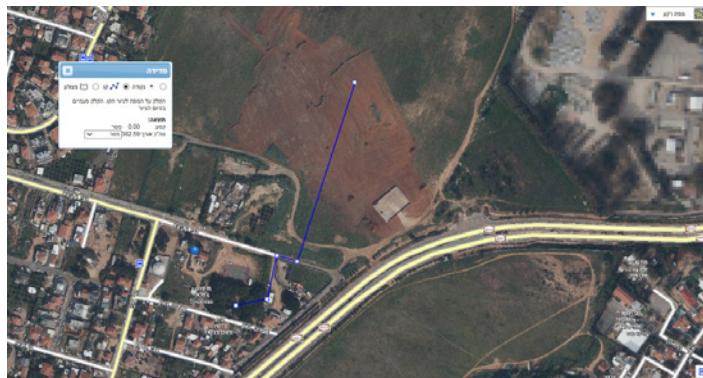


דוגמאות

4. מ' עד מגרש הכדורסל



5. מ' עד נן המשחקים (רחוב סעדיה גאון)



מקור התמונות: <https://www.google.com/maps>

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - אפיון הרשותות המקומיות וסיווג לפי הרמה החברתית-כלכליות של האוכלוסייה:
- לקביעת האשכול החברתי-כלכלי של אזורי סטטיסטיים יש לפתח את השכבה "אשכול חברתי-כלכלי" מפקד 2008" באתר: <http://www.govmap.il>
- לקביעת האשכול החברתי-כלכלי של יישובים מתחת ל-5,000 תושבים ניתן להשתמש במסמך:
http://www.cbs.gov.il/publications/local_authorities06/pdf/t02.pdf
- כל מדידה לשכונות בנות קיינה - ראו למשל:
בישראל
שכונה 360: כל מדידה לתוכנן ופיתוח סביבות מגורים, המועצה הישראלית לבניה ירושה ומשרד הבינוי והשיכון:
www.nd360.org
בעולם

LEED ND: <http://www.usgbc.org/articles/getting-know-leed-neighborhood-development>

BREEAM Communities: <http://www.breeam.com/masterplanning>

Green Star Communities: <http://www.gbcna.org.au/green-star/green-star-communities/>

2.2 | קרקע ואתרים מזוהמים

המאפיין												
קרקעות ואתרים מזוהמים												
התפקידים המרכזיים	סוחר	בריאות			תירוץ	חינוך			ஸְרָדִים	מגזרים		
		בתיה וחולים	מרפאות			শעלת העיר	בתיה ספר	גיא-לדים				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5		ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2		
מטרה												
לעodd בחינה של איות הקרקע ושיקום של קרקע ואתרים מזוהמים (לרבות אתרים שיש בהם מצבורי פסולת), וכן להקטין את העומס על קרקען לא מפותחות לצורכי בנייה, פיתוח ותשתיות												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

סקר היסטורי יכול לעורר אדריכל הפרויקט. סקר הקרקע דרוש מעורבות של אנשי מקצוע מתחומים שונים ותלוי בזיהום המשוער - במקורה, בטיבו ובтикפו.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר	הסבר
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

שיקום של קרקע מזוהמות מגדיל את מצאי הקרקע לפיתוח חדש, תוך הסרת מזוהמים ומפגעים סביבתיים ויצירת מרחב מחיה בריא יותר. כמו כן הוא מיצטצם את העומס ואת לחץ הפיתוח על שטחים פתוחים ושטחים טבעיים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
מזהם	חומר מזוקן, נזלי או גדי המצוּי בתחום השטח או על פני השטח העתיד להתכסות במהלך הבניה ומסוגן כפגיעה שיכל לסקן את בריאות האדם והסביבה. חומר מזוהם קרקע הוא חומר הכלול בראשית ערכיו הסופיים המפורטים באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה או חומר מזוהם לפי רשימת ה-EPA שבחarter האינטרנט של ה-EPA Region 9 (Regional Screening Levels) על עדכוניה מעת לעת. ¹
קרקע מזוהמת	קרקע היא משאב מוגבל שקבץ התחדשותו אטי, ולכן היא מוגדרת משאב מותכלח. הקרקע מורכבת מחלקים פינריים בגודלים שונים, החל במיוקומטרים (חרסית) וכלה במילימטרים (חול), וכן בעלת שטח פנים גדול. כמו כן בין החלקים יש חללים רבים שיכולים להכיל נזלים או אוזיר ומאפשרים ספיקת כמויות גדורות של מזוהמים. קרקע מזוהמת כוללת את חלקיקי הקרקע והמזוהמים הספוחים אליהם, מומסים בתוכנישת הקרקע או נזיפים בגדי הקרקע. ²
סקר היסטורי	קביעת פוטנציאל לזמן קרקע נעשית בכמה שלבים, ובשלב הראשון מקובל לערוך סקר היסטורי. סקר היסטורי כולל איסוף של מידע, מסמכים ונתונים על האתר הנחש כمزוהם ועל סביבתו, הן לגבי הפעולות המתקיימות בו בהווה והן לגבי כל הפעולות שהתקיימה בו בעבר. מידע זה נדרש באישוש או בהפרצת החשד בדבר זיהום הקרקע וכן בדבר ההשלכות עלולות להיות לזמן זה על סבבetta האתר. לסקר ההיסטורי חשיבות מכרעת מאחר שהוא מאפשר היכרות מוקפה עם האתר החשוד ובהתאם לכך תכנון ייעיל ומקצועי של שלב החקירה של הקרקע ושלב השיקום ככל הנדרש. ³
סקר קרקע	באתרים שבהם התגלה זיהום קרקע או יש חשד לזמן קרקע עורך סקר קרקע. את סקר הקרקע עורכות חברות "יעז" מקטועיות המתחמות בתחום והוא נדרש לבירור את סוג המזוהמים בקרקע וריכוזם, היקף הזיהום (תיחום במרחב - שטח ועומק), סכנות לסביבה ולשווים בה ואפשרויות לטיפול באתר ושיקומו. סקר הקרקע נבחן בראשות המקומית ובמשרד להגנת הסביבה טרם קבלת החלטה מתואמת להמשך הפעולות באתר. ⁴
שרות זיהום	אופן התיאור של סיכון זיהומי הכלול את מקור הזיהום, סוג/zיהום וגורם קולט.
טיפול בקרקע לצורכי שיקום	קרקע המכילה מזוהמים תיחס טעונה טיפול אם היא מהויה סיכון לציבור או לסביבה, או יש חשש לסיכון צזה. שירותי קרקע הוא הליך כולל המורכב טיפול בקרקע המכילה מזוהמים, על פי יעדים וערכים מבוססי סיכון. זאת תוך התייחסות לדרכי ההסעה של המזוהמים ולקולטנים שעולמים להיות מושפעים מהם. הליך השיקום מתיחס הן למקור/zיהום והן לניהול הסיכון/zיהום שנוצר באתר ובסביבתו. ⁵

1. מתוך "הנחיות מקטועיות לביצוע סקר ההיסטורי באתרים החשודים בזמן קרקע או מי תהום", 2015, המשרד להגנת הסביבה, עמ' 3.

2. מתוך "זמן קרקע בישראל", מרץ 2009, המשרד להגנת הסביבה, עמ' 4.

3. מתוך "הנחיות מקטועיות לביצוע סקר ההיסטורי באתרים החשודים בזמן קרקע או מי תהום", 2015, המשרד להגנת הסביבה, עמ' 4.

4. סטור אתר המשרד להגנת הסביבה: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/SoilSurvey/Pages/default.aspx>.

5. מתוך "הנחיות מקטועיות ואמות מידת לטיפול בקרקע לצורכי שיקום", 2016, המשרד להגנת הסביבה, עמ' 3.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	טיפול בקרקע	יעוד	פירוט הדרישות
סקר מזהמי קרקע	טיפול בקרקע	מבנה מגורים ומבנים שאינם מגורים	יש להכין סקר קרקע היסטורי על פי "הנחיות מקצועיות לביצוע סקר היסטורי בתארים החדשניים בזיהום קרקע או מי תהום" בהוצאת המשרד להגנת הסביבה (Phase I). הסקר חייב להיות מאושר על ידי המשרד להגנת הסביבה.
טיפול בקרקע	מבנה מגורים ומבנים שאינם מגורים	מבנה מגורים ומבנים שאינם מגורים	לטובת קבלת ניקוד על הטיפול שנעשה בקרקע יש להציג אישור מהמשרד להגנת הסביבה שהמזהמים הוסרו מהאתר בהתאם ל استراتيجיות שיקום הקרקע ותוכניות הביצוע שלהן. כמו כן, אם הפרויקט נדרש לכך, יש להציג אישור מהמשרד להגנת הסביבה שהמבנה טופל למניעת חדירת מזהמים שמקורם בקרקע (כגון גז קרקע).

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

סקר מזהמי קרקע: יש להציג את סקר הקרקע שנעשה על פי הנחיות המקצועיות של המשרד להגנת הסביבה.
להלן דוגמאות לסקרי קרקע באתר המשרד להגנת הסביבה:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/SoilSurvey/Pages/default.aspx>

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- **הנחיות מקצועיות לביצוע סקר היסטורי** באתר החשודים בזיהום קרקע או מי תהום, המשרד להגנת הסביבה, 2015 מסמך המפרט את ההנחיות המקצועיות של המשרד להגנת הסביבה בכל הקשור לביצוע סקר היסטורי באתר החשודים בזיהום קרקע או מי תהום: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/ContaminationSoilRegulations/documents/instructions-publiccomments/cs-historicalsurvay.pdf>
- **הנחיות מקצועיות ואמות מידת לטיפול בקרקע לצורך שיקום,** המשרד להגנת הסביבה, 2016 מסמך זה קובע אמות מידת לאישור סוג הטיפול והטכנולוגיה שייעשה בה שימוש במקרים שהמשרד להגנת הסביבה מוסכם לאשר שיקום וטיפול בקרקע מזוהמתה: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/ContaminationSoilRegulations/documents/guidelines-rehabilitation-of-land.pdf>
- **נהלים והנחיות לטיפול בקרקע מזוהמתה,** אתר המשרד להגנת הסביבה: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/ContaminationSoilRegulations/Pages/default.aspx>
- **הנחיות מקצועיות לחפירה, דיגום ערימות קרקע מזוהמת או החשודה בזיהום וDIGUM מודד,** המשרד להגנת הסביבה, 2015 מסמך המפרט את ההנחיות המקצועיות של המשרד להגנת הסביבה בכל הקשור לחפירה, לדיגום ערימות קרקע מזוהמת ולDIGUM מודד: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/ContaminationSoilRegulations/documents/digging-sampling.pdf>
- **הנחיות לאיסוף נתונים ראשוני בקרקע החשודת מזוהמתה (I),** המשרד להגנת הסביבה, 2003 הנחיות מתיוות סדר פעולות מוצעת לאיסוף נתונים, לעיבודם ולניתוחם לגבי הקרקע החשודה בקרקע מזוהמת וכוללות דרישת מהמצהע להשתמש במיטב הכלים שבנמצא לאיסוף נתונים: <http://infospot.co.il/Content/UserFiles/Upload/%D7%94%D7%A0%D7%97%D7%99%D7%95%D7%AA%D2%D7%9C%D7%90%D7%99%D7%A1%D7%95%D7%A3%D2%D7%A0%D7%AA%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D%20%D7%A8%D7%90%D7%A9%D7%95%D7%A0%D7%99%D2%D7%91%D7%A7%D7%A8%D7%A7%D7%A2%D7%95%D7%AA%D2%D7%94%D7%97%D7%A9%D7%95%D7%93%D7%95%D7%AA%D2%D7%9B%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%94%D7%9E%D7%95%D7%AA.pdf>
- **רשימת מזוהמים של המשרד להגנת הסביבה** באתר המשרד להגנת הסביבה www.sviva.gov.il בדף "נושאים סביבתיים", יש לבחור באפשרות "קרקע מזוהמת וدلיקים", ובתפריט הנושא יש לבחור "ערכי סף למזהמים בקרקע".
- **עקרונות המדיניות של המשרד להגנת הסביבה בתחום מניעת זיהום קרקע וטיפול במזהמים בקרקע,** המשרד להגנת הסביבה, 2015 המסמך כולל את המטרות, את האמצעים ואת הפעולות שנוקט המשרד להגנת הסביבה למניעת זיהום קרקע ולטיפול במזהמים בקרקע. מטרתו להביא את עיקרי מדיניות הקרקע של המשרד לדיון הכלל, על מנת לתרום לשיקיפות ההליך ולוודאות כלפי הציבור והגורם המעורבים בו: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/contaminatedsoil/documents/contaminated-soil-policy2015.pdf>
- **הנחיות מקצועיות למיגן מבנים בפני חידרת גז קרקע** <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/VaporIntrusion/documents/guidelines-for-protecting-buildings-from-soil-gas-infiltration-aug-21-2016.pdf>

2.3 | אקולוגיות האתר

המאפיין															
אקוולוגיות האתר															
התקהלה ציבורית	סוחר	בריאות		תירוץ	חינוך			ஸערדים	מגזרים						
		בתי חולים	מרפאות		תשכלה נוכחית	בתיה ספר	גינילזים								
4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5	4.5	ניקוד מרבי					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.1					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2.2					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.3					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	3.1					
2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3.2					
מטרה															
לזהות ולהפחית את הנזק לאיזון האקולוגי באתר בזמן הכנתו לעבודות הבניה ובזמן עבודות הבנייה, ולעוזד פועלות ופתרונות שישמרו או/וגם ישפרו את הערך האקולוגי של האתר בעקבות הפיתוח ובמהלכו															

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אקוולוג, אגרונום, אדריכל נוף

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	פירוט השימוש בפרק	הסבר
8.2	מיror השימוש בפרק	מיror השימוש בפרק	כמו מהפעולות שנדרש לבצע במאפיין זה יכולות לתרום גם להשגת ניקוד במאפיין 2.8, שעוקב במירור השימוש בפרק. כך למשל על שימור עצים והגנה ושמור של מרכיבים אקולוגיים ניתן לקבל ניקוד במאפיין הזה וגם להשתמש בעולות אלה כדי להשיג ניקוד במאפיין מרור השימוש בפרק. זאת מכיוון שהגנה על צמחייה נחשבת לאחת הפעולות שניתן לנkomט למירור השימוש בפרק.
2.9	מייתן תופעת "אי החום העירוני"	מייתן תופעת "אי החום העירוני"	בנוסף, הסעיף השלישי שעוקב בשיפור אקולוגיית האתר מעניק ניקוד על יישום אמצעים ופתרונות שייתרמו לעורק האקולוגי של הסביבה. בכלל זה ניתן לכלול פעולות שלגביהם ניתן לקבל ניקוד גם במאפיין בנושא מירור השימוש בפרק, כגון שתילת צמחייה מסוימת, הצללה על ידי עצים והשמדת גג מגנון (גג יירוק).
3.3	חיסכון במים שפירים להשקיה בגניון	חיסכון במים שפירים להשקיה בגניון	הפעולות שנדרש לבצע במאפיין זה, הכוללות הגנה, שימור או השמה של צמחייה, יכולות לתרום גם להשגת ניקוד במאפיין 2.9 שעוקב במייתן תופעת "אי החום העירוני". כיסוי בצמחייה הוא האמצעי העיקרי להשגת נקודות במאפיין זה. בנוסף, גם גג מגנון (גג יירוק) יתרום להשגת ניקוד במאפיין זה.
3.4	ניהול מי נגר עילי וניקוז	ניהול מי נגר עילי וניקוז	הסעיף השלישי שעוקב בשיפור אקולוגיית האתר מעניק ניקוד על יישום אמצעים ופתרונות שייתרמו לעורק האקולוגי של הסביבה. בסעיף זה ניתן לכלול אימוץ ניהול גננות סביבתיים ובهم שימוש במים לחיסכון במים שפירים לגניון, כגון נטיעת מינים מקומיים וחסכניות במים. אלה יכולות לתרום להשגת ניקוד במאפיין שעוקב בחיסכון במים שפירים להשקיה בגניון.

ג. חשיבות סביבתית

ערךו האקולוגי של האתר עלול להיפגע כתוצאה מעבודות בניה ופיתוח. לעורק האקולוגי של האתר. מצויים הנזק לאקולוגיה של האתר מחייב התיחסות קפדנית ברכיבים הקיימים בו והסמכוכים לו. במקרים שאנו قادر למנוע נזק בעקבות הפיתוח, ניתן לנkomט פועלות לשימור ולשיפור הערך האקולוגי של אזורים אחרים באתר.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
סקר חחי והצומח	סקר המפרט מאפיינים בעלי ערך אקולוגי שנמצאים במרחב ובסביבה הקרובה ומוסתמכים על מושבים הנמצאים במרחב כדי להתקיים (כגון: נגר עילית, קרקעות התומכות במערכות שורשים מתחשפת). הסקר כולל גם מאפיינים כלליים של האקולוגיה באזורה. בנוסף, על בסיס הממצאים, על הסקר לכלול המלצות לשימור ושיפור האקולוגיה.
המגרש והסביבה הקרובה	הכוונה למגרש הכלול את המבנה, שטחים לא מבוים במרחב וכן את הסביבה הקרובה למגרש שקיים בה רכיבים אקולוגיים הנשענים על מושבים במרחב. לדוגמה, עץ בוגר הנמצא מחוץ לבבולות המגרש, אך מערכת השורשים שלו נמצא בתחום גבולות המגרש או ניזונה ממי תהום במרחב, יהיה כולל בראשית הרכיבים האקולוגיים של האתר.
קרקע עליונה	הקרקע העליון (כ-40 ס"מ) מכילה את החומרים האורגניים ואת תכולת הזרעים של הצמחיה המאפיינת את המקום. באדמה זאת ניתן להשתמש לטובת גינון ושיקום נוף ווסביבתי של האתר בתום עבודות הפיתוח.
מחסומים וגדרות	אמצעים אלה מונעים עבודות בניה באזורי שביניהם ובין גזע העץ. המרחק המינימלי בין גזע העץ למיחסם יהיה כמטר פרישת ענפי העץ או מחיצת הגובה של העץ, לפי הערך הגדול יותר.
עץ בוגר	עץ שנובחו 2 מטרים לפחות פנוי הקרקע וקוטר גזעו, הנמדד בגובה 130 סנטימטרים מעל פני הקרקע, הוא 10 סנטימטרים לפחות. ⁶
מגון ביולוגי	מגון ביולוגי (Biodiversity) הוא מכלול היצורים של כלל המינים (בעל חיים, צמחים ויצורים זעירים) החיים וმתפקידים בסביבה, ייחד עמה מהווים מערכת תפוקה, שאפשר לכנותה "מערכת אקולוגית" או אקו-sistמה. המונח מתיחס למגוון הארגניזמים (יצורים חיים) מכל מקור (יבשתי, ימי, טמי או אחר), ומוגן המערכות האקולוגיות ויחידות הנוף האקולוגיות התומכות באורגניזמים אלה.

ה. יישום וחישובים נדרשים

התהליך נחלק ל- 3 שלבים:

שלב	יעוד	פירוט
1. סקר חי וצומח מבני מגורים ומבנים אחרים מגורים	מבני מגורים ומבנים אחרים מגורים	בשלב מוקדים, על מנת לבצע פעולות לטובת האקולוגיה של האתר, יש לזהות רכיבים קיימים באתר שניית לשמר או לחלוון לזהות מהי האקולוגיה המאפיינת את סביבת האתר. משום כך יש לעורק סקר של חיי והצומח במרחב. על הסקר לפרט מאפיינים בעלי ערך אקולוגי הנמצאים במרחב ובסביבה הקרובה המסתמכים על מושבים התומכות שורשים מתחשפת. כמו כן ישקרו מאפיינים כלליים של האקולוגיה באזורה. בנוסף, על בסיס הממצאים, יכול הסקר פרק המלצות לשימור ושיפור האקולוגיה.

⁶ מtower חוק התכנון והבנייה (תיקון מס' 89), התשס"ט- 2008

שלב	יעוד	פירוט
2. הגנת רכיבים אקוולוגיים מבנה מגורים קיטים באתר ומבנים אחרים מגורים מבנה בסביבה הקרובה		<p>לאחר זיהוי הרכיבים האקוולוגיים באתר או שימושיים מהאתר בסביבה הקרובה יש לנקט פעולות ואמצעים לשימור הרכיבים שזו. התקן מפרט כמה פעולות שעליהן ניתן לקבל ניקוד:</p> <p>ד. שימור עצים: במגרש שיש בו עצים לשימור, תנאי סף הוא הגשת מיפוי של העצים הקיימים ונקיית פעולות לשימירה על העצים במהלך הבניה. מגוון הפעולות שיש לנקט מפורטות ב"<u>הנחיות לעובדה בקרבת עצים</u>" מעת משרד החקלאות (עמודים 10-11).</p> <p>ה. שימור שכבת הקרקע העליונה: בהתאם לממצאי סקר החי והצומח או לפי חוות דעת של גורם מקצועי מתחאים, כאשר שכבת הקרקע העליונה פורייה וניננת לשימוש חזור בשיקום ונינן שטח או כאשר לקרקע העליונה ערך נופי/חזקתי, תוחזר הקרקע לאחר השלמת עבודות הבניה ב-50% משטח הгинון באתר. אם נמצאו גאותיפים ארק הקרקע לא הוחזרה באתר, יש להעביר את הגאותיפים לבית גידול חלופי בתיאום עם רשות הטבע והגנים.</p> <p>ו. הגנה ושימור של מאפיינים נוספים: יש להוכיח שמאפיינים נוספים בעלי ערך אקוולוגי הקיימים באתר / או בסביבה הקרובה, מוגנים באופן סביר בזכות תהליכי הבניה, כך שהעיר האקוולוגי שלהם יישמר בצורה הולמת ובת-קיימה גם לאחר סיום הבניה. האמצעים והפתרונות יכולים לכלול גם (אך לא רק) את המפורט להלן:</p> <p>שמירה על עצים בmgrשים שכנים מפני פגיעה במהלך הבניה לפי הנחיות משרד החקלאות.</p> <p>הקמת מחסומים או גדרות עבור שיחים ואזרחים טבעיים הדורשים הגנה. הגנה על ערוצי מים וביצות באמצעות תעלות ניקוז ובאמצעות ניקוז האתר כדי למנוע זרימת נגר מזוהם לתוך מקורות מים טבעיים (מניעת זיהום, הצטברות טין, סחף וכדומה).</p> <p>הימנעות מביצוע עבודות חישוף בתקופות קריטיות במהלך השנה (כגון עונות ההזדווגות או ההמלטה).</p> <p>העברת בעלי חיים (לפי הצורך) לאתרם החלופים שבהם הם יכולים להסתגל.</p> <p>ביזור מי נגר עלי שמנוקדים מאזור המגרש אל השטח הפתוח בעזרת אלמנט שמספר את הזרימה לפני היציאה משטח המגרש. זאת על מנת שלא לבלת את הקרקע וליצור סחף.</p>

שלב	יעוד	פירוט
שיפור אקולוגית האתר והסביבה הקרובה	מבנה מגורים ומבנים אחרים מגורים	<p>לאחר שנעשו פעולות להגנה על הרכיבים האקולוגיים באתר או בסביבתו הקרובה, התקן מעניק ניקוד על פעולות לשיפור אקולוגיה האתר והסביבה הקרובה. ככל יש להציג מושגים ועקרונות תכנון שיושמו לשיפור אקולוגיה האתר בהקשר של הפיתוח במגרש. ניתן לקבל ניקוד על שתי הפעולות האלה:</p> <p>ישום אמצעים ופתרונות שיתרמו לערך האקולוגי של הסביבה כגון (אך לא רק):</p> <p>אימוץ נוהלי גננות סביבתיים: ראה מסמך עקרונות גינון בר-קיימה של משרד החקלאות.</p> <p>בנייה בתים גידול מתאימים כדי לתמוך בקיימותן של מערכות אקולוגיות לאורך זמן (אדמה, עומק הקרקע, נגר, מרחב המאפשר גידלה עד לשלב הבגרות ועוד).</p> <p>התקנת ארגזים לציפורים, לעטלפים ולחרקים במקומות מתאימים באתר, הקצתת מקומות מסתור ומקומות לאכלה וקינון.</p> <p>נטיעת מינים מקומיים אוائل הידועים כאטרקטיביים או מועילים לבני חיים מקומיים.</p> <p>הימנעות שימוש בחומרי הדבירה משתריים או שימוש מזערי בהם.</p> <p>שילוב, תכנון ותחזוקה של מערכות ניקוז בנות-קיימה (SUS).</p> <p>גגות מגננים (גגות ירוקים), גינות קהילתיות וצדומה.</p> <p>פיתוח תוכנית לניהול המגון הביולוגי: לפי רישימת המינים בסכנת הכחדה של רשות הטבע והגנים.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

שלב ראשון - זיהוי רכיבים אקולוגיים

סקר חי וצומח: הדוח יוכן בידי בעל מקצוע רלוונטי, כגון אקולוג או אדריכל נוף. על הדוח לכלול פרטים על כל רכיב קיים בעל ערך אקולוגי באתר ובסביבתו הקרובה.

שלב שני - הגנת אקולוגית האתר וסיבתו הקרובה

עצים לשימור: בעלי מקצוע רלוונטי, כמו אקולוג או אדריכל נוף, יכין מיפוי של העצים בתחום התוכנית כולל ניתוח מצטבר, הגדרת עצים לשימור והמלצות לביצוע פעולות, שיגנו על העצים שהוגדרו לשימור בזמן עבודות הבניין והפיתוח. המלצות יתבססו על מסמך הנחיות לעובדה בקרבת עצים בהוצאת משרד החקלאות ופיתוח הכפר. בסופו של תהליך יש להציג אישור של פקיד היורום במשרד החקלאות המאשר כי העצים טופלו כראוי.

שיעור אדמה חיישוף: בהתאם לממצאים סקר החי והצומח או בהתאם להמלצה של גורם מקצועי מתאים, המוכיח כי הקרקע העליונה פורייה ונינתנת לשימוש חזור בשיקום או גינון השטח או יש לה ערך נופי וחוזתי, יש להציג אישור או הוכחה על כך שהקרקע חוזרת לאתר בתום עבודות הבניה בעומק של 40 ס"מ לפחות ובשיטה של מחצית שטח הginon באתר לכל הפקות. אם נמצאו באתר גאותיים יש להוכיח כי הם הוחזרו לאתר, או הועברו לבית גידול חלופי בתיאום עם רשות הטבע והגנים. ניתן למשל להציג מכתב חתום מאדריכל הנוף או אגרונום, או אקולוג הפוריקט המאשר את העמידה בתנאים הנ"ל.

דוגמאות

הגנה ושימור של מאפיינים נוספים: יש להציג את תוכנית הפיתוח של האתר ובמסגרתה את האמצעים והפעולות להגנה על הרכיבים האקולוגיים שנמצאו. בנוסף יש להציג הצהרה חותמה של הקבלן, המאשרת שככל רכיב בעלי ערך אקולוגי יוגן ופירות של אמצעי ההגנה.

שלב שלישי - שיפור אקולוגיית האתר והסביבה הקרובה

שיפור אקולוגיית האתר וסביבתו הקרובה: יש להציג דוח אקולוגי, ערוך בידי בעל מקצוע מותאים, כגון אקולוג או אדריכל נוף, המכיל המלצות לשיפור הרכיבים האקולוגיים של האתר. כמו כן על הדוח לכלול תיאוריות לניהול המגוון הביולוגי, על פירשימת המינים שבסקנת התחדשה של רשות הטבע והגנים. ניתן ויכול לשלב המלצות אלו כבר בדף הראשוני, אשר זיהה את הרכיבים האקולוגיים באתר והמליץ על אמצעים ופעולות להגנה עליהם. בנוסף יש להציג תוכנית של אתר הפיתוח, המדגימה כיצד יבוא לידי ביטוי היישום של השיפורים המומלצים בדוח האקולוגי.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

• התוכנית הלאומית למוגון ביולוגי בישראל, המשרד להגנת הסביבה, 2010

מסמך זה מפרט אמצעי מדיניות מומלצות לשימירה על המוגון הביולוגי בישראל. המסמך כולל תמונה מצב של המוגון הביולוגי נכון לשנת 2010, ומפרט את המושגים ואת האイומות:

<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/DocLib2/Publications/P0501-P0600/P0540.pdf>

• נחיתות לעבודה בקרבת עצים, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, פק"ד הירות, 2013

מסמך זה כולל נהלים לעבודות בקרבת עצים, לילוי העבודה ופיקוח ע"י גורם מקצוע וכן לנקיות פעולות משלימות לצמצום הפגיעה בעצים:

http://www.moag.gov.il/yhidotmisrad/forest_commissioner/nohal/Documents/working_in_a_tree_environment.pdf

• חוק התכנון והבנייה (תיקון מס' 89), התשס"ט 2008

התיקון עוסק בשימירה על עצים בוגרים. אם יש עצים בוגרים בתחום התוכנית לאIASR מודד התוכנן את התוכנית, אלא לאחר שבחן את הצורך בשימירה עליהם במסגרת מכלול השיקולים התכנוניים:

http://www.kkl.org.il/forest_commissioner/89/

• עקרונות גינון בר קיימה, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2007

גן-בר-קיימה מתווכן בהתחשבות מרבית בניין, בסביבה ובגרכי האקלים והקרקע, מתוך רצון לשמר על "שיווי המשקל" בין כל מרכיבי הגן לטוויה הארוך ולפתח גן שקיים את עצמו במידה רבה ככל האפשר. העקרונות המובאים במסמך זה נועדו לעודד את הציבור המקצוע, הפרטוי והציבורי ליזום הקמת גנים בני קיימה:

http://www.moag.gov.il/shaham/professionalinformation/documents/ginun_bar_kaima.pdf

• אתר הצמחים בסקנת התחדשה בישראל, רשות הטבע והגנים

האתר מכיל מידע מעודכן על אודוט צמחים בסקנת התחדשה וממצוי השמירה עליהם: <http://redlist.parks.org.il>

2.4 | זיהום אור לילי

המאפיין												
זיהום אור לילי												
התפקידים המרכזיים	מסחר	בריאות			תירות	חינוך			ՄՄԾԸ	ՄԱՐԴԻ	ԿՐԻՊՏՈՒ	
		בטיחות	תתי חילים	רפואה		শহীদ বিষয়া	তথ্য শপর	জি.লাই				
2	2	2	2	2	2	2	1.5	2	1		ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	լ"ր	3		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	լ"ր	4		
מטרה												
לצמצם את ההשפעות השליליות הנגרמות מזיהום אור לילי של תאורות חוץ.												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

יועץ תאורות חוץ

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר	הסבר
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

זיהום אור הוא עודף, חסור כיוון או בזבוז של אור מלאכותי, הפגע בסביבות מחיה של בעלי חיים ועלולות להיות לו השפעות מזיקות גם על האדם. הזיהום נובע מהתוארה מלאכותית שאינה ממוקדת במטרתה בלבד וגורמת להפצת אור פיזייר המפר את חשכת הלילה. מקורה של תאורה זו בתאורות דרכיים ורחובות, מבנים וחצרות, ומרכזים מושבים. מחקרים הוכחו כי במקום שיש זיהום אור לילי, אוכלוסייה בעלי החיים ומגוון המינים נפגעים ומשתנים.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
דוחת הארה	מדידה של התפשטות מקור האור (במעלות).
גון האור	גון האור משפייע מאוד על הראייה הלילית. כמו כן יש לו השפעה על מחזור השינה של כל בעלי החיים בצדור הארץ. כאשר נחשפים לאור הכלול רמת כחול גבוהה, המוח מגיב בכיבוי מגנוני השינה, שאחראים בין השאר על הריפוי העצמי של הגוף. גון האור נמדד ביחידות קלואין. גון האור הנדרש על פי התקן הוא של אור לבן חם (בניגוד לגון אור לבן ניטרלי או לבן של אור יום).
גופי תאורה Full Cut Off	גוף תאורה שאינו מאפשר כל הארה לאורך המישור האופקי או מעליו.
התקן האירופי EN 12464-2	התקן מגדיר דרישות עבור מאפייני התאורה בשטחי החוץ של מבני תעסוקה, לטובות מצומצם הzihom האורי הנגרם מזילגנת או כלפי השמים.

ה. יישום וчисובים נדרשים

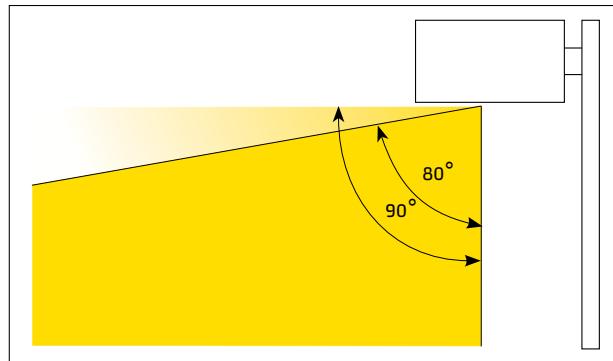
סעיף	יעוד	פירוט דרישות
דוחת הארה	מגורים	יש להשתמש בגופי תאורה שמבנה הפנים שלהם מונע הארה כלפי מעלה ואשר אינם אפשריים זילגת או כלפי השמים בזווית גדולה מ- 82° .
	מבנים שאינם מגורים	תנאי סף: יש להשתמש בגופי תאורה אשר מבנה הפנים שלהם מונע הארה כלפי מעלה ואשר אינם אפשריים זילגת או כלפי השמים בזווית גדולה מ- 90° .
גון אור	מגורים	יש להשתמש במקורות אור בעלי גון אור בתחום של 2600 - 3000 קלואין (אור לבן חם).
	מבנים שאינם מגורים	יש להשתמש במקורות אור בעלי גון אור בתחום של 2600 - 3000 קלואין (אור לבן חם).
הכוונת אור	מבנים שאינם מגורים	בשטחי החוץ יש להשתמש בגופי תאורה Full Cut,Off שאינם אפשריים כל הארה לאורך המישור האופקי או מעליו ועומדים באחת הדרישות האלה: בגופי תאורה בעלי תיעוד אמריקני - נמדד לפיה מדד BUG, והערכים מוצגים בלחומן. יש לעמוד ב $0=U$ וכן ב $0=G$ במדד זה. בגופי תאורה בעלי תיעוד ישראלי או אירופי יש לעמוד בסיווג עצמת האור בדרגה G6. כמו כן אין להשתמש בטיפוס תאורה אלה: ליזר, תאורה מהבהבת, תאורה ארכיטקטונית בעלת מעטפת חיצונית מבrikha או עשויה דוכית ותאורה פלאורנית.
	מבנים שאינם מגורים	יש להתאים את עצמת התאורה עבור התאורה שמחוץ לבניין, לרבות שילוט, לדרישות התקן האירופי EN 12464-2, כאשר שעوت הפעולות מוגדרות כsuma לכל היוטר לפני יום העסקים ואחרי יום העסקים. דרישת זו אינה חלה על שטחים הדורשים רמת תאורה גבוהה יותר בשל צורך תפעול או בטיחות.
ועצמת התאורה וشعות פעילות		

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות האשה

1. זווית התאורה

התקן מבקש לעשות שימוש בגוף תאורה אשר מבנה הפנים שלהם מונע התאורה כלפי מעלה ואשר אינםאפשרים זליגת אוור כלפי השמים. ראה דוגמה באיר:



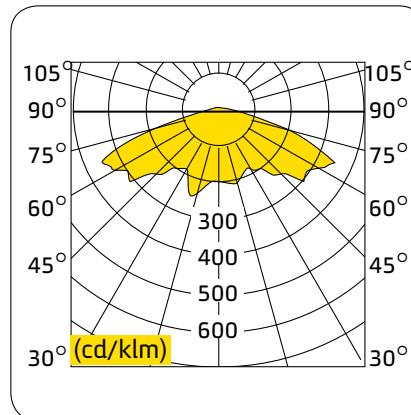
גון אוור: נתונים על גון האוור מובאים במפרט גוף התאורה. להוכחת עמידה בדרישה ניתן להציג מפרט תאורה ו渴נות רכישה של גוף התאורה.

הכוננות אוור: נתונים על הרכבתו של האוור מובאים במפרט גוף התאורה. להוכחת עמידה בדרישה ניתן להציג מפרט תאורה ו渴נות רכישה של גוף התאורה.

עוצמת התאורה ושותות הפעילותות: יש להציג אישור עמידה בדרישות התקן האירופי 2-12464 EN.

זווית התאורה ומבנה הפנים לא יאפשרו זליגת אוור כלפי השמים (זווית גדולה מ- 82°).

מפרט תאורה של גוף תאורה שבו זווית ההאגה קטנה מ- 75° מעלה



2. גוון האוור (0.5 נק')

גון מקור האוור יהיה בתחום של 2600 קילוין - 3000 קילוין.

34W 3000K

גון מקור האוור של גוף התאורה הוא 3000 קילוין.

יש לצרף מפרט של גוף התאורה.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- **מידע על זיהום אורי**

<https://www.iec.co.il/ElectricityProfessionals/DocLib4/Zihum.pdf>: מידע מאתר חברת החשמל:

<http://www.ormekuvan.co.il/>: מידע מאתר ארגון אור מכוון:

תקן האירופי 2 EN 12464-2

ניתן לרכוש את התקן באתרים שונים באינטרנט כגון באתר זה:

<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030281364>

2.5 | צפיפות הבניה

המאפיין														
צפיפות הבניה														
התக hollow צבריה	מסחר	בריאות			תירות	חינוך			תשכלה ותעסוקה	תיכס	גיאלים	משרדים	מגורים	קריטריון
		בתים חולמים	בריאות	רפואה		ל"ר	ל"ר	ל"ר		ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	
ניקוד מרבי	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	
1	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	
מטרה														
לנצל ניצול מיטבי קרקעיות זמינות לצורכי פיתוח, בניה ותשתיות, וכך להקטין את העומס על קרקעיות לא מפותחות.														

א. צוות ויעצמים רלוונטיים
לא רלוונטי.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר	פרקי
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

דפוסי הפיתוח הנוכחיים דורשים פיתוח כמותית גדולה והולכת של קרקעיות. על מנת לשמר על עתודות קרקע טבעיות ושטחים פתוחים יש לנצל באופן מיטבי קרקעיות זמינות לבניה ולפיתוח. בניה בצפיפות גבוהה תקטין את ההשפעה השילנית של הפיתוח על הסביבה ותפחית את העומס ואת לחץ הפיתוח על שטחים פתוחים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
צפיפות בנייה	פרמטר הצפיפות מוחשב לפי גודל היישוב, מיקומו וצפוי האוכלוסייה בו. עבור כל יישוב נקבעת צפיפות בנייה מסוימת של יחידות דיר לדונם. פרמטר הצפיפות המזערית גדול ככל שהיישוב בעל אופי עירוני יותר ואוכלוסייתו גדולה יותר.
צפיפות נתנו ממוצעת למכגורים	תמ"א 35 לוח 1- צפיפות נתנו ממוצעת למכגורים את היישובים בארץ ל-6 מוחוזות ול-6 דגמי יישוב בהתאם לצפוי האוכלוסייה. בהתאם למיקומו של יישוב בישראל ובהתאם לדגם יישוב, התמ"א מפרט את הצפיפות המזערית עבור כל יישוב.
יח"ד לדונם נתנו	ערך המתקבל מחלוקת מספר יחידות הדיר המותר בתוכנית בשטח המועד למגורים בהתאם לתוכנית.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות	צפיפות הבניה
	מגורים	יש לתקן את הפרויקט כך שהצפיפות שלו (יח"ד לדונם נתנו) תהיה גדולה מ/שווה לדרישות הצפיפות המזעריות שנקבעו בתמ"א 35 לוח מס' 1 וזאת בהתאם למיקום של הפרויקט.	

דוגמאות

ו. דוגמאות ודרישות הגשה

ראשית יש לחשב את הצפיפות של הפרויקט על ידי חלוקת מספר יחידות הדיר בשטח המועד למגורים (בדונם). כך למשל אם במבנה מתוכנן 16 יח"ד בשטח של 1.25 دونם יש לחשב:

$$12.8 = 16 / 1.25$$

בשלב הבא יש לעיין בלוח 1 בהוראות תמ"א 35 ובהתאם למיקומו של הפרויקט בישראל יש לבדוק אם הצפיפות של הפרויקט עומדת בדרישות שנקבעו בתמ"א.

ייצג שצפיפות הפרויקט גדולה או שווה לדרישות הצפיפות המזעריות שנקבעו בתמ"א 35.

הפרויקט	
79	מספר יח"ד
4.02	שטח המגרש (دونם)
19.65	צפיפות הבניה (יח"ד לדונם)

צפיפות מינימלית לפি תמ"א 35 בעיר ראשון לציון : 11.

צפיפות הפרויקט: 19.65.

דוגמאות

חלק רלוונטי מדף ראשון :

שם בקשה : שם תיק :		ועדה מקומית לתכננו ובניה רשות רישוי ראשל"צ							
		כתובת שם הרחוב שם בית מספר רוחב שם ישב שם סמל							
התקנות/וות החלטות במקום*		רחוב		חלה		גוש			
תקנות/וות החלטות במקום									
סכלפון פקסמייליה		שם שם רחוב		שם שם בית שם ישב+מיקוד		שם שם משפחה שם פרטי			
המען של תאגיד		שם שם זהות או רשות של תאגיד		שם שם המשפחה שם פרטי		המבנה בעל הדוכחות בנכש בעלות חינירה אחר שם פרטי סטם			
בנינוי מבנים בני קומות מעל קומת קרקע ומרתף. צובר גג + נישה עבור בדק. סוחך 79 חוויה.						עורף הבקשה ראשי			
אחוור הבקשה שימוש עיקרי 参谋דים סגל העבודה או שינוי בשימוש מסוימת: למקרה: האם הבניה ויא עברו :		<input checked="" type="checkbox"/> מגורים <input type="checkbox"/> מסחרי <input type="checkbox"/> בידור <input type="checkbox"/> תעשייה <input type="checkbox"/> מלאכה <input type="checkbox"/> חקלאי <input type="checkbox"/> מסחרים <input type="checkbox"/> מילדיות <input type="checkbox"/> נפש וספורט <input type="checkbox"/> בניין ציבורי <input type="checkbox"/> שימוש אחר <input checked="" type="checkbox"/> בגין חדש <input type="checkbox"/> תוספת לבניין <input type="checkbox"/> שינוי בבניין <input type="checkbox"/> תיקונים <input type="checkbox"/> הריסת <input type="checkbox"/> משרד ממשלי <input type="checkbox"/> רשות מקומית <input type="checkbox"/> מוסדר ציבורי <input checked="" type="checkbox"/> גורם פרטי <input type="checkbox"/> בניית ביתר <input type="checkbox"/> ארתות		טבלה הבניה הכלול המבוקש: 6696.54 מ"ר 6257.59 ש"מ % בניה 155.7%		שם שם המארש/חלה: 4020 מ"ר			

חלק רלוונטי מתוכנית מדידה:

מיחוז : המרכז
נפה : רחובות
מקום : ראשוני ציון

הגדרה דגם ישוב בתמ"א 35:

דגם יישוב מסויף בין 6-1 המבetta השתייכתו של יישוב ל专家组 יישובים להם צפוי אוכלוסייה בטוויה ותוען.

דגם 1 - יישובי גלעון מטרופריני כללהן: ירושלים, ת"א-יפו, חיפה, באר שבע, ראשון לציון, רמת גן, בני ברק, גבעתיים, בת ים, חולון, פתח תקווה, קריית ים, קריית ביאליק, קריית מוצקין, נשר, טירת הכרמל.

דגם 2 - יישובים שצפוי אוכלוסיותם מעל ל-50,000 נפש, למעט יישובי דגם 1.

דגם 3 - יישובים שצפוי אוכלוסיותם 20,000-50,000 נפש.

דגם 4 - יישובים שצפוי אוכלוסיותם 5,000-20,000 נפש.

דגם 5 - יישובים שצפוי אוכלוסיותם 5,000-2,000 נפש.

דגם 6 - יישובים שצפוי אוכלוסיותם הוא עד 2,000 נפש.

דוגמאות

תמ"א 35 לעיר ראשון לציון (נפה רחובות) - דגם יישוב 1:

צפיפות בנייה מינימלית ביח"ד לדונם נטו לפי דגמי יישוב							מרקם	נפה
דגם יישוב	דגם יישוב	דגם יישוב	דגם יישוב	דגם יישוב	דגם יישוב	דגם יישוב		
6 0-2,000	5 2,000-5,000	4 5,000-20,000	3 20,000- 50,000	2 +50,000	1			
3.0	4.0	5.0	6.0	9.0	11.0		עירוני	רחובות
2.5	4.0	5.0	6.0	—	—		כפרי	
2.5	4.0	5.0	6.0	—	—		שמור משולב	
2.5	—	—	—	—	—		חופי	

צפיפות הבניה (ניקוד מבוקש: 0 נק')

ו哉 שצפיפות הפרויקט גדולה או שווה לדרישות הצפיפות המזעריות שנקבעו בתמ"א 35.

הפרויקט	
79	מספר יח"ד
4.02	שטח המגרש (دونם)
19.65	צפיפות הבניה (יח"ד לדונם)

צפיפות מינימלית לפי תמ"א 35 בעיר ראשון לציון : 11.

צפיפות הפרויקט: 19.65.

הגדרה דגם יישוב בתמ"א 35:

תמ"א 35 לעיר ראשון לציון (נפה רחובות) - דגם יישוב 1:

ד. תקנים ומסמכים גלוויים

- הוראות תמ"א 35 באתר משרד הפנים:

<http://www.iplan.gov.il/Pages/NationwidePlanning/GeneralPlaning/TAMA35-DocumentsShow.aspx>

2.6 | תמהיל דירות ועירוב שימושים

המאפיין														
תמהיל דירות ועירוב שימושים														
תערובת צבאות	מסחר	בריאות			תירוץ	חינוך			משדים	תарамים	קריטריון			
		בתיה חולמים	בריאות	רפואיות		שלמה השכלתית	בתיה ספר	גיילדים						
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	1.5	2.5	ניקוד מרבי			
										1.5	1			
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	2			
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	1	1	1	ל"ר	1	3			
מטרה														
לספק תמהיל דירות מגוון בבניין כדי לאפשר גיון של גודל דירות ומשתמשים שונים, ולהבטיח את שימושת הנכס ושמורו לטווח הארוך. לעודד בנייה בעירוב שימושים.														

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט.

ב. סינרגיה עם אפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר	ל"ר
			ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

תמהיל דירות מגוון מאפשר בחירה מתווך היצע רחב. מבנה או מתחם בניין המורכב מדירות בגודלים שונים מעודד יצירת מאגר חברתי מגוון ושיילוב אוכלוסיות שונות, ללא הדרה של אוכלוסייה מסוימת הנובעת מחוסר התאמת הדירור לצרכיה. תמהיל הדירות מאפשר שילוב של גלים שונים באותו בניין: זוגות צעירים, משפחות עיריות, משפרי דירור, רוקדים, קשישים ועוד. מגוון בתוי האב מאפשר שימוש לתקופה ארוכה יותר בבניין, דיררי הבניין אינם "מצדקנים" בביטחון אחד, ומוגדר אפשר מפגש בין דורי וכיון של קהילה בת קיימה. תמהיל דירות מאזור חוסף גם את הצורך בשינויים פנימיים, הכרוכים בהריסה ובבנייה מחדש, לטובת התאמת הדירור לדרישות המשתמש.

עירוב של שימושי קרקע מסוים ליעיל את השימוש בקרקע, לצמצם את התלות ברכיב הפרט, לצמצם את זיהום האוויר ולהפחית את הצורך בבניית כבישים, מקומות חניה ותשתיות נוספות. כמו כן הוא מסייע ליצור מרחבים עירוניים תומסים ופעילים יותר, שימושכו קהיל בשעות שונות של היוםה. הספיקות לשימושים שונים מנעננת גם אובדן זמן יקר של הנאלצים לנوع בדרכים ולכך תורמת לעלייה בשעות הפנאי ובאיכות החיים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסביר
תמהיל דירות	שילוב של יחידות דיור בגודלים שונים בבניין אחד על מנת לאפשר לאוכלוסייה מגוונת להתיגורר בבניין. בתקן זה תמהיל הדירות חייב לכלול 2 דירות ו/או 3 דירות כדי להבטיח כי תמהיל הדירות אכן יתאים לבתי אב מסוימים.
עירוב שימושים	עירוב שימושים מתקיים על פי תקן זה כאשר מתקיימים בבניין שני שימושים עיקריים שונים לכל הפחות.
שימוש עיקרי	חללים שבהם מתקיים שימוש עיקרי הם כל חללי הבניין שאינם נסונים עם אלה: מבואה, מטבח, חדרי מדרגות, מרפאות, חדרי שירותים ומערכות וחנויות.
תדריך תכנון להקצאות קרקע לצורכי ציבור	התדריך קובע נורמות ומכוסות קרקע ל佗ות מוסדות ציבור מסווגים שונים. כך הוא משמש כלפי עבודות בידי המתקנים ומהו גוף הتكنון בעבודתם. התדריך מציע ליעל את השימוש בקרקע בעיקר על ידי שילוב תפקודי בין המערכות ושירותי הציבור. התדריך מציע כי שירותי החינוך, התרבות, הקהילה, החבראה והספורט יפעלו כיחידה תפקודית אחת, תוך שימוש משותף במתקנים ובמבנים ברוב שעות היוםה ולאחר מכן השנה.

ה. יישום וчисובים נדרשים

סעיף	שיעור	פירוט דרישות
תמהיל דירות	מגורים	בבנייה מגורים בעלי 6 יח"ד ומעלה יש לבנות דירות קטנות (עד 80 מ"ר). יש להציג את החישוב של שיעור הדירות הקטנות מכלל יחידות הדיור בפרויקט. על בניה של 20% דירות קטנות תתקבל נקודה ועל בניה של 30% דירות קטנות יתרקבלו 1.5 נקודות. חישוב שטחה של הדירה כולל את השטח העיקרי + מטבח (למעט מרפסת).
מגורים ואוניברסיטאות	מגורים	סעיף זה רלוונטי למעונות, לדירות מוגן ואוניברסיטאות. כדי לעמוד בדרישותensus יש לתכנן מבנה בעל עירוב שימושים. ניקוד יתקבל לפי מספר השימושים שהבנייה מכיל (לדוגמה: אם במבנה יש שטחים המיועדים למגורים, למשרדים ולසחר, הוא ייחס למכיל שלושה שימושים). עבור תכנון של שני שימושים העיקריים יתרקבלו 0.5 נקודות ועבור תכנון של שלושה שימושים העיקריים יתרקבלו 1.5 נקודות.
עירוב שימושים	מגורים מבנים אחרים	כדי לעמוד בדרישות הסעיף יש לתכנן מבנה בעל עירוב שימושים. ניקוד יתקבל לפי מספר השימושים שהבנייה מכיל (לדוגמה: אם במבנה יש שטחים המיועדים למגורים, למשרדים ולסחר, הוא ייחס למכיל שלושה שימושים). עבור תכנון של שני שימושים העיקריים יתרקבלו 1 נקודות ועבור תכנון של שלושה שימושים העיקריים יתרקבלו 1.5 נקודות.
גני ילדים ובתי ספר		כדי לעמוד בדרישות יש לעמוד בהוראות של תדריך תכנון להקצאת קרקע לצורכי ציבור.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות האשנה

תמהיל דירות: ניתן להציג את תוכנית הבניין עם פירוט של תמהיל הדיר המתוכנן כפי שאושר על ידי ועדות התכנון
עירוב שימושים: ניתן להציג את תוכנית הבניין עם פירוט של שימושי הקרקע המתוכננים במבנה

דוגמא לבניין בעל תמהיל דירות מגוון:

בבנייה מגורים בעלי 6 יח"ד ומעלה, יבנו דירות קטנות מ-80 מ"ר (שטח עיקרי + מרחב מוגן דירתית, למעט מרפסות).
 ניקוד ינתן לפי שיעור הדירות האלה מסך הדירות במבנה, לפי המדרג שלהן:
 - % 30 לפחות מסך הדירות במבנה

בניין 4	
ח"ד קטנות מ-80 מ"ר	6
סה"כ יח"ד	17
% מסה"כ יח"ד	35%

בניין 4						
מספר מופסת (מ"ר)	שטח עיקרי + מרחב (מ"ר)	מספר חדרים	מספר דירה	סוג דירה	קרקע	
78.6	77.1	3	1	B1-GAN	קרקע	
42	78.5	3	2	B2-GAN		
95.4	98.7	4.5	3	B3-GAN		
8	113.5	5	1	B4		A' טיפוסי
8	78.5	3	2	B3		
8	99.8	4.5	3	B2		
8	113.5	5	4	B4	ב' טיפוסי	
8	78.5	3	5	B3		
8	99.8	4.5	6	B2		
8	113.5	5	7	B4		C' טיפוסי
8	78.5	3	8	B3	ד' טיפוסי	
8	99.8	4.5	9	B2		
8	113.5	5	10	B4		
8	78.5	3	11	B3		
8	99.8	4.5	12	B2		

דוגמאות

בנייה 4						
ה' גג	B-PH1	B-PH2	סה"כ			
42.8	108.1	5	13			
73.6	93.6	4	14			
428.9	1623.4		17			

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- תדריך תכנון להקצאת קרקע לצורכי ציבור, מנהל התכנון, כפי שמתעדכן מפעם לפעם:

<http://www.iplan.gov.il/Pages/Professional%20Tools/PublicLand/GuideForAllocationOfLand.aspx>

2.7 | שימוש משותף במתכונים ובתשתיות

המאפיין														
שימוש משותף במתכונים ובתשתיות														
התהילה אכברית	סוחר	בריאות			תירוח	חינוך			ஸערדים	מגזרים	קריטריון			
		בתי חולים	מרפאות	תירוח		חינוך	בתי ספר	גיאלים						
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1.5	ניקוד מרבי			
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר	0.5	1.1			
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	ל"ר	1.2			
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	2			
מטרה														
לעוזד את השימוש במתקני הבניין ובתשתיות עבור מגנון אוכלוסיות ולאורך שעות היממה, ולצמצם הקמת מתקנים חדשים ותשתיות חדשות.														

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט וצוות התכנון.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר	הסבר
ל"ר	ל"ר	ל"ר	ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

שימוש משותף במתכונים ובתשתיות מאפשר ליעיל את צרכית המשאים ואת השימוש במסאבן הקרקע ומאפשר שימוש רצוף ויעיל יותר במתכונים ובתשתיות. שימוש רציף יותר במתכונים ובתשתיות מצמצם את הצורך לבנות מתקנים ותשתיות חדשים על כל ההשלכות הסביבתיות הנובעות מכך.

ד. האדרות ומושגים

מושג	הסבר
מתכונים	הכוונה לחליים שבהם ניתן לעשות שימוש משותף, כגון אודיטוריום, חדרי ישיבות, כיתות וכד' וכן מגרשי ספורט, מתקני משחקים ועוד.
תשתיות	הכוונה לתשתיות אשר יכולות לשרת גם מבנים סמוכים, כמו אזור החניה, תשתיות אנרגיה, תשתיות מים ועוד.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוטדרישות
1.1	מגורים	יש לתכנן ולהקנות מקומות לבניין שהם נגישים וזמניים לשימוש משותף של הדיירים (כגון מועדון דיירים, חדר משחקים ליד הבניין וכו'). לטובת קר, יש לאתר כבר בשלב הראשוני של התכנון אילו חללים או שירותים נדרשים לדירות וכי צד ניתן לתכננם כך שיישרתו את כל הדיירים.
1.2	מבנה שאינו מגורים	יש לתכנן ולהקנות מתקנים לבניין אשר ישמשו גם את הקהיל הרחוב או את הקהילה המקומית. ניתן לתכנן קר אודיטוריום, חדר ישיבות, כיתות וכו' וכן מגרשי ספורט, מתקני טשקלים וכו'. לטובת קר, יש לאתר כבר בשלב הראשוני של התכנון מהם המתקנים הנדרשים וכי צד ניתן לתכננם כך שייהי ביניהם שיתוף. על מנת לאפשר שימוש רציף במתקנים וכי צד שלא יפגעו בשגרת היום של המבנה, יש לתכנן את המתקנים כך שייהי בעלי כניסה נפרדת ושירותים נפרדים, ויהי אפשר לנצל ול Abuse אותם ללא תלות ביתר מתקני המבנה, מחוץ לשעות הפעילות הרגילים שלו. על כן יש להראות (בתוכנית וביצולים לאחר הבנייה) כיצד מתאפשרה השילוב, למשל על ידי תכנון כניסה נפרדת, על ידי תכנון שירותים ייעודיים לשימוש הנוסף, על ידי קביעת סידורי אבטחה מתאימים וכו'.
2	מגורים ומבנה שאינו מגורים	יש לתכנן את המבנה או את הפרויקט כך שתשתיות הבניין יישרתו גם מבנים סמוכים. ניתן לתכנן מתקני חניה, מתקנים לייצור אנרגיה, מתקנים לייעול השימוש במים ועוד. יש להראות (בתוכנית וביצולים לאחר הבנייה) כיצד מתאפשרה השילוב בתשתיות.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

להוכחת העמידה בדרישות סעיף זה ניתן להציג תוכנית בניין הכללת שימוש משותף במתקנים או בתשתיות, צילומים של המבנים, התשתיות והמתקנים, או מכתב או מסמך رسمي מגורם רלוונטי (רשות עירונית, בעל הנכס, היזם וכו'), המאשר כי יעשה או נעשה שימוש משותף במבנים, במתקנים או בתשתיות.

1. מתקנים משותפים (0.5 נק')

יוקצו מקומות לבניין שהם נגישים וזמניים לשימוש משותף של הדיירים.

דוגמאות

2. תשתיות משותפות (0.5 נק')

תשתיות הבניין ישרתו גם בניינים סמוכים. דוגמאות: חניה, אחסון, כלי גז, מערכות חום שיורי, מערכות ייצור אנרגיה, מגדלי קירור, מערכות לשימוש חוזר ברים.

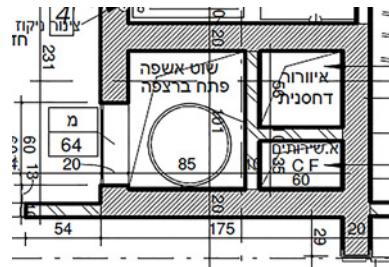
המבנים המובאים כוללים תשתיות משותפות: חניה ומערכת פנאומטית לפינוי פסולת.

חניה: ניתן לצרף תוכנית מרתקת הכוללת סימון חניות.

מערכת פנאומטית לפינוי פסולת:

- ראאה תוכנית קומת קרקע ותוכנית קומותית

דוגמה לשוט אשפה בקומת טיפוסית:



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- גברי אלה נסובאים, **תדריך תכנון לשילוב מבני ציבור, מסחר, תעסוקה ומגורים**, המכון למחקר ופיתוח מוסדות ציבור ורשותה עברו משרד הפנים ומשרד הבינוי והשיכון, 2008:

https://www.gov.il/he/Departments/publications/reports/r0978_moch

2.8 | מירוב השימוש בקרקע

המאפיין												
מירוב השימוש בקרקע												
התיקתולות צברורית	סוחר	בריאות		תירות	חינוך			ஸערדים	מגזרים	קריטריון		
		בתי חולים	מרפאות		שליטה אובייקטיבית	בתיה ספר	גיא-לידים			ניקוד מרבי	1	2
6	6	6	6	6	6	6	6	6	3.5	nikud	nikud	nikud
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.5	4	4	4
מטרה												
למרב את השימוש בקרקע באמצעות תכונות שטחים פתוחים במגרש לרוחות מגוון משתמשים, ולוודא נוחות תרמית ומכנית בהם.												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט וצוות התכנון, אדראיכל הנוף.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
2.1.1	תכנון ביו-אקלימי שימוש וצל	יש סינרגיה בין סעיף 2 במאפיין 2.8 בפרק הקרקע ובין סעיף 4 במאפיין 1.1.2. שניהם עוסקים בחשיפת שטחים פתוחים לבניין לשימוש ועמידה בדראישה אחת תסיע לעמוד בדראישה אחרת.
1.1.3	תכנון ביו-אקלימי - הגנה מפני רוחות	יש סינרגיה בין סעיף 4 במאפיין 2.8 ובין סעיף 2 במאפיין 1.3. שניהם עוסקים בהגנה מפני רוחות לשטח הפתוח של הבניין. כמו כן שתי הדרישות מתחבשות על ההגדרות במסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים וכיקו אקלים עירוני". עמידה בדראישה אחת תסיע לעמוד בדראישה אחרת.
2.3	אקוולוגיות האתר	פיתוח נופי ואקוורייני אשר עומד בדרישות סעיפים 2 ו-3 במאפיין 2.3 (אקוולוגיות האתר) עשויים לסייע לעמידה בדראישה מאפיין 2.8 בנושא מירוב השימוש בקרקע. כך למשל, שימור והגנה או נתיעת עצים וצמחייה על פי דרישות מאפיין 2.3 עשויים להיות מתוגמלים בኒוקוד גם בסעיף 1 במאפיין 2.8 על תכנון שטחים פתוחים לרוחות המשתמשים.

פרק	מאפיין	הסבר
2.9	מייתן אי החום העירוני	פיתוח של השטח הפתוח במרחב הכללי אמצעים וחומרים להפחיתה ספיגת החום, עשוי לתרום גם להשגת ניקוז במאפיין 2.9 בקשר מייתן אי החום העירוני. בין האסטרטגיות שניתן לנוקוט: כיסוי בצמחייה ועצים, השמת גג מגנן (גג יירוק) או שימוש בחומר גמר המקטינים את ספיגת החום.

ג. חשיבות סביבתית

מיורוב השימוש בקרקע נועד להגדיל את הייעוד השטחים הפתוחים בין תכסיית הבניין לגבולות המגרש והפיקתם לשטחים איכוטיים הכלולים צמחיה, עצים ומתקנים לנוחות הדירות או משתמשים בניוין. מיורוב השימוש בקרקע על ידי יצירת שטחים פתוחים איכוטיים ברמת המבנה מסייעת לאזן בין הצורך לתכנון ובנות בצפיפות גבוהה לצורכי של האדם בשטחים פתוחים איכוטיים.

ד. הגדרות ומוסגים

סוג	הסבר
שטח פתוח איכוטי לרווחת המשתמשים	שטחים פתוחים בתחום המגרש, מגננים או לא מגננים, המיועדים לשיפור רווחת המשתמשים וכוללים תשתיות ושירותים לנוחות המשתמשים, כגון: גינה, צמחיה, פינות ישיבה, מתקני משחקים וספורט והצללה. לא ייחשבו בתחום שטחי שירות, חניה, אחסון ופסולת.
תכסיית הבניין	השטח הבניי המכוסה את פני הקרקע. בהנחה כי שטחי החוץ אינם מבנים יהיו גבולות התכסיית זהים לקווי הבניין.
חשפה לשמש chorpfit	הנחהית תפקודיות בנואה חשיפה לשמש chorpfit נקבעו במסמך <u>"מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני: הנחות להערכת תפקוד"</u> בהוצאה המשרד להגנת הסביבה. המסמך קובע כי שטח ייחשב "חשוף לשמש" אם יקבל קרינת שמש ישירה לפחות ב-30% מהזמן בין השעות 9:00 - 15:00 או כמות הקרןינה הסולארית שתצטבר בו במשך היום הקצר בשנה (21 בדצמבר) תהיה גדולה מ-9.0 קוט"ש למ"ר. ⁷
רווחות טורדיניות בחורף ורוחות רצויות בקיץ	הרוחות יישפעה הן על התוחשה התרטמית של האדם, הן על יכולתו המכנית לבצע פעולות שונות. בתכנון שטחים פתוחים נהוג להתייחס לשפעת הרוח על הנוחות המכנית של אנשים, מכיוון שהם יכולים להתמודד עם השפעת הרוח על הנוחות התרטמית באמצעותם. ⁸ פרק 1.5 במסמך ההנחהית "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני: הנחות להערכת תפקוד" בהוצאה המשרד להגנת הסביבה, קובע הגדרות לרוחות טורדיניות בחורף וניצול רוחות רצויות בקיץ. על פי המסמך, רוחות טורדיניות, שמניהן יש להגן בעונת החורף, הן רוחות שעוצמתן יותר מ-6 מ' לשנייה. רוחות רצויות בקיץ ובונת המעבר מוגדרות חזקות מ-2.5 מ' לשנייה אך חלששות מ-6 מ' לשנייה. לצורך בירור כיצד הרוח המטרידה או הרצiosa ניתן לבחור באחת משתי שיטות:
	1) יצירת שוננת רוח מתוך קובי אקלימי על ידי תוכנה מוכרת 2) שימוש באטמוס אקלימי

⁷ עדנה שבב וברק פלמן, מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני: הנחות להערכת תפקוד, המשרד להגנת הסביבה, 2016, עמ' 11

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
שטחים פתוחים לרווחת המשתמשים	מגורים ומבנים שאינם מגורים	<p>כדי לעמוד בדרישה יש לתוכנן ולפתח שטח פתוח איקוני לרווחת המשתמשים (ראו הגדירות), שגודלו יהיה לכל הפחות 20% משטח המגרש או 50% משטח המגרש לאחר ריכיבים כמו ספסלים, שביי לחלאפין, ניתן לקבל ניקוד גם אם המגרש כולל שטחים בעלי זיקת הנאה לציבור ושתורמים לרווחת הציבור וכולליים רכיבים כמו ספסלים, שביי הליכה או שבילי אופניים.</p> <p>לצורך יישום מופיע זה מומלץ LTCN את שטחי השירות של הבניין כך שייהו מושפעים מהתאם אחד עם עדיפות לתוכנן אותו בתוך תכנית הבניין ובכך ליצור שטח אפקטיבי לטובות שימושיו חזק. תוכנן חניה תת קרקעית יכולה לתרום רבות למירוב השטח הפתוח במפלס הקרקע.</p>
חוֹרְפִּית לשימוש מבנה מגורים	מבנה מגורים	<p>*כתנאי לקבלת ניקוד בסעיף זה יש לעמוד בסעיף 1.</p> <p>בתכנון השטח הפתוח המיועד לרווחת המשתמשים של הבניין יש לוודא כי לפחות 30% מהשטח יהיה חסוף לשימוש בעונת החורף. לשם כך יש לעמוד בקריטריונים שהוגדרו בפרק 1 במסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני".</p> <p>מסמך זה קובע כי שטח פתוח ייחשב "חסוף לשימוש" אם יקבל קרינט שמש ישירה לפחות ב-30% מהזמן בין השעות 9:00 - 15:00 – ביום הקצר בשנה (21 בדצמבר) או כמות הקרינה הסולארית שתצטבר בו במשך היום הקצר בשנה (21 בדצמבר) תהיה גדולה מ-0.9 קוט"ש למ"ר. יש להראות הדמיות המוכיחות עמידה בדרישה.</p>
מבנה שאינם מגורים	מבנה מגורים ומבנים שאינם מגורים	<p>*כתנאי לקבלת ניקוד בסעיף זה יש לעמוד בסעיף 1.</p> <p>בתכנון השטח הפתוח המיועד לרווחת המשתמשים של הבניין יש לוודא כי לפחות 50% מהשטח יהיה חסוף לשימוש בעונת החורף. לשם כך יש לעמוד בקריטריונים שהוגדרו בפרק 1 במסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני". מסמך זה קובע כי שטח פתוח ייחשב "חסוף לשימוש" אם יקבל קרינט שמש ישירה לפחות ב-30% מהזמן בין השעות 9:00 - 15:00 – ביום הקצר בשנה (21 בדצמבר) או כמות הקרינה הסולארית שתצטבר בו במשך היום הקצר בשנה (21 בדצמבר) תהיה גדולה מ-0.9 קוט"ש למ"ר. יש להראות הדמיות המוכיחות עמידה בדרישה.</p>
הצללה על שטחים פתוחים מבנה מגורים ומבנים שאינם מגורים	מבנה מגורים ומבנים שאינם מגורים	<p>*כתנאי לקבלת ניקוד בסעיף זה יש לעמוד בסעיף 1.</p> <p>יש לתוכנן או לספק אמצעי הצללה קבועים או דינמיים לפחות ב-20% מהשטחים הפתוחים המיועדים לרווחת המשתמשים.</p> <p>מומלץ לעשות שימוש עצמי צל בוגרים אשר מלבד צל יש להם תרומה להפיכת המרחב לנעים וירוק יותר, הם מסייעים להפחית את אי החום העירוני, סופחים מזומנים ותורמים לייצור בתים גידול חדשים. אמצעי הצללה נוספים הם פרוגולות, ציליות ועוד.</p>

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
הגנה מרוחות וחשיפה למרוחות	מגורים ומבנים שאינם מגורים	<p>* כתנאי לקבלת ניקود בסעיף זה יש לעמוד בסעיף 1.</p> <p>לצורך עמידה בסעיף יש להוכיח כי השטחים הפתוחים המיעדים לרוחות המשתמשים בתחום המגרש יהיו מוגנים מזרחות טורדיות בחורף וחופפים לרוחות רצויות בקייז. יש להראות עמידה בהנחהות המפורטת בפרק 5.1 בפסקה "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני".</p> <p>בפרק זה נקבע כי רוחות טורדיות, שמנינה יש להגן בעונת החורף, הן רוחות שעוצמתן יותר מ-6 מ' לשנייה. על פי ההנחהות, שיעור החירגה המותר מעוצמת רוח זו לא יעלה על 15% מהזמן וכן שיעור החירגה הפוטר מרוח בmphירות של 9 מ' לשנייה לא יעלה על 10% מהזמן.</p> <p>rhoches רצויות בקייז ובאונת המעבר מגדרות חזקות מ-2.5 מ' לשנייה או חלשנות מ-6 מ' לשנייה. לצורך בירור כיווני הרוח המטרידה או הרצiosa ניתן לבחור באחת משתי שיטות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) יצירת שושנת רוח מתוך קובץ אקלימי על ידי תוכנה מוכרת; 2) שימוש באטול אקלימי.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

חשיפה לשמש חורפית: ראו דוגמה להצעת עמידה ביעדי חשיפה לשמש חורפית במסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני: הנחיות להערכת תפוקוד" (עמ' 11).

שימוש בשושנת רוחות: דוגמה לשושנת רוחות כפי שמובאת במסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני: הנחיות להערכת תפוקוד" (עמ' 03). זהו שושנת רוחות לחודשי החורף באזורי שבע מטאורולוגיים (5.5 מ'/ש) ובזהות יותר מכיוון מזраה. Autodesk Tool Weather. ניתן לראות כי שכיחות הרוחות החזקות מ-20 קמ"ש (5.5 מ'/ש) גבוהה יותר מכך.

שימוש באטול אקלימי: בימים אלה משרד האנרגיה והמים ייחד עם השירות המטאורולוגי שוקדים על פרסום אטול אקלימי חדש ומעודכן. בימים ניתן להשתמש באטול האקלימי משנת 1991. יש למצאו את האזורי ואת התחנה המטאורולוגית הרלוונטיות בהתאם לתיקומו של הפרוייקט. על פי הנתונים בטבלה יש להעתה בchodosh ינואר כדוגמה מייצגת של חודשי החורף ובחודש יולי כדוגמה מייצגת של חודשי הקיץ. בחודש ינואר יש למצאו את הכוון שנקנו שכיחות הרוחות החזקות מ-20 קמ"ש היא הגבוהה ביותר בכל הזמנים, ובחודש יולי יש למצאו את הכוון שבו עצמות הרוח השליטה היא 10-20 קמ"ש.

1. שטחים פתוחים לרוחות המשמשים (1.5 נק')

תכנון הבניין יכול לארוב שטחים פתוחים איכוטיים, ובهم אזורי בעלי תשתיות ושירותים לרוחות המשמשים: רכיבי הצללה, ספולים, מתקני משחקים וספורט וצמחייה.

מירוב השימוש בשטחים פתוחים לרוחות המשמשים יוערך כמפורט להלן:

- לפחות 20% משטח המגרש או 50% משטח המגרש לאחר ניכוי תכנית הבניין (הגדול בין השניים) יהיו שטחים פתוחים איכוטיים לרוחות המשמשים.

דוגמאות

% השטח המטופל	שטח פתוח לרוחות המשתמשים	שטח לפיתוח (מ"ר)	שטח המגרש (מ"ר)
65.6%	3,492	3,886	5,320

רוב השטח לפיתוח ישמש לרוחות המשתמשים וכך: שטחי גינון, שבילי הליכה, רכיבי הצללה וספולים.

שטחי גינון : 1,040 מ"ר

שטח שבילי הליכה : 584 מ"ר

שטח הצללה עצים : 1868 מ"ר

2. הצללה על שטחים פתוחים (1.0 נק')

יסופקו אמצעי הצללה קבועים או דינמיים (לרבות עצי צל בוגרים) לפחות ב- 20% מהשטחים הפתוחים המיועדים לרוחות משתמשים.

% השטח המטופל	עצים צל בוגרים (מ"ר) לפי 7 מ"ר קוטר	הצללה ע"י קירוי המבנה (מ"ר)	שטח פתוח לרוחות המשתמשים
57.9%	1868	153	3,492

יש 57 עצים בכל המגרש.

יש לצרף להגשה תוכנית פיתוח של המגרש.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- עדנה שביב וברק פלמן, **מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקו אקלים עירוני: הנחות להערכת תפוקה,** המשרד להגנת הסביבה, 2016
<http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0801-p0900/p0827.pdf>
- אריה ביתן ושרה רובין, **اطלס אקלימי לתוכנן פיסי וסבתי בישראל**, אוניברסיטת תל אביב, משרד האנרגיה והתשתיות, 1991
<http://archive.energy.gov.il/Subjects/RE/Pages/GxmsMniRenewableEnergyProffesionalAtlas2011.aspx>

2.9 | מיתון תופעת אי החום העירוני

המאפיין												
מיתון תופעת אי החום העירוני												
התיקתוחן אדריכלי	טORDER	בריאות			תירוץ	חינוך			ՄՄԾՋՅԱՑ	ՄԱՐԴԿԱՑ	ՄԱՐԴԿԱՑ	ԿՐԻՏԻՐԻՈՆ
		בתי חולים	מרפאות	תירוץ		שליטה ורשות	תיכון ספר	גיא-לזרים				
5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	6		ניקוד מרבי
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		1.1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1		1.2.1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1		1.2.2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5		2.1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5		2.2
מטרה												
לישראל אסטרטגיות שມטרתן לממן את תופעת "אי החום העירוני", הנגרמת בעקבות פיתוח עירוני.												

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט, אדריכל הנוף, חברות וייעזים המתחמchs בהשגת גנות מגננים

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
1.2.3	אנרגיה מתחדשת באתר	מאפיין 1.2.3 מעודד הקמה של מערכות לייצור אנרגיה ממוקורות מתחדשים. מערכות אלו הנקמות על הגג עשויות להיחשב כמצילה ולסייע בקבלת ניקוד בסעיף 2.1, שעוסק בחומרני גמר ומצללות במפלס הגג.
2.3	אקלומגיה האתר	חלק מהפעולות שבאמצעותן ניתן לממן את אי החום העירוני יכולות לסייע לקבלת ניקוד גם במאפיין 2.3 בנושא אקלומגיה האתר, כגון הגנה או שתילה של עצים וצמחייה וכן השמת גג מגנן (גג ירוק).

פרק	מאפיין	הסבר
2.8	מיירוב השימוש בקרקע	שימוש באסטרטגיות, אמצעים וחומרים למיתון אי החום העירוני עשוי לסייע לקבלת ניקוד גם במאפיין 2.8 בנושא מיירוב השימוש בקרקע. בין האסטרטגיות שניתן לניקוט: CISCO בצמחייה ועצים, השמת גג מגנון (גג ירוק) או שימוש בחומרם גמר המקטינים את סיגת החום.
4	כל המאפיינים בפרק החומרים	בבחירת חומרי הגמר ניתן להשתמש בחומרים שעליהם מתקבל ניקוד בפרק 4 בנושא חומרים, דוגמת חומרים בעלי تو ירוק, חומרים מוקומים, חומרים ממוקור אחראי, חומרים שנערך עברום ניתוח מחזור חיים ועוד.

ג. חשיבות סביבתית

תופעת אי החום העירוני גורמת לעלייה בטמפרטורה באזורי עירוניים לעומת אזוריים כפריים או פתוחים. לתופעה תורמים מרכיבים רבים לבניה ובפיתוח. בתחום המרחק העירוני הבניי עצמת ההתחממות אינה איחידה ומושפעת ממרכיבים שונים בסביבה המידית. לשום אסטרטגיות להפחית סיגת חום ברמת הבניין היחיד יש השפעה מצומצמת על תופעת אי החום, אך לריבוי של בניינים שבהם ינקטו אסטרטגיות להפחית סיגת חום, יש השפעה מצתברת על התופעה התורמת לצמצום היקפה.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
אי החום העירוני	מחקרים מראים כי באזורי בניוים נמדדת טמפרטורה גבוהה יותר מאשר בסביבה לא בנייה. מקובל לכנות את כתמי החום באזורי הבניינם העירוניים "אי חום". ניתן לתאר אי חום כמשמעותו מרווחים או סלולים גורמת לכך שאנרגיית שמש שנקלטה בשעות של מבנים וسطحים מרווחים או שנספג במהלך היום על ידי בניינים, כבישים או פיתוח היום נאגרת למשך זמן. החום שנספג במהלך היום על חיפויים האוויר או לאחר מכן, נפלט מחדש לסביבה לאחר שקיימת המשט וגורם לחימום האוויר גם לאחר שמקור החום הפסק לחם. בשל צפיפות המרחק העירוני ובהעדר אוורור לסייע החום מוגברת תחושת אי הנוחות בסביבת הבניינים ונוצרים הפרשי טמפרטורה גבוהים בין אזוריים עירוניים לאזוריים פתוחים או כפריים.
מקדם החזרה (אלבדו)	פני הרחובות והבניינים בולטים חלק מקרינת השמש הפוגעת בהם ומתחממים, בעוד חלק מהקרינה מוחזר. החלק היחסי אשר מוחזר הוא האלבדו. השימוש בחומרים בעלי מקדם החזרה (אלבדו) גובה עשויה להקטין את כמות החום הנאגרת בעיר. מידע על ערכי אלבדו של חומרי גמר נפוצים ניתן למצוא בדרישות הנוגעות לסעיף זה בפרק הקרקע של התקן.
LRV	פרמטר נוסף לבחינת מקדם החזרה הוא ה-Value Light Reflectance. לעיתים נמצא במニアורות צבע רבות מידע על ערכי LRV ולא אלבדו.

הסבר	מושג
<p>קיור באמצעות אידי וצמחייה - הcisוי הטבעי, האופני לשטח הלא מבונה מחוץ לעיר, גורם לקיור האויר באמצעות אידי מים מהקרקע ומעלי הצמחים. לרוב, פוטנציאלי הקיור באידי נמוך בשטח עירוני, בעקבות החלפת התכסית הטבעית בחומרם אטומים כגון בטון ואספלט. ככל שהעיר מתאפיינת במיועט צמחייהvr קטן שיור האידי, ולכן יש חשיבות לריבוי הצמחייה ולמספר העצים למרחב העירוני. אמצעי נוספים לצמצום התחרומות עקב סיגת חום בעירים צפיפות הוא "גג ירוק", היכול שכבת אדמה כמו צמחייה על גגות מבנים.</p> <p>גון וטקטורה של ריצופים, חיפויים וಗגות - מידת התחרומות החומר נגזרת ממוקדם ההחדרה שלו התלוי במרקם החומר ובצבעו שלו. גוונים כהים גורמים לבליהה מוגברת של קרינת שמש, וצבעים בהירים או מותניים מקטינים את כמות החום הנאגרת. אחת מהאסטרטגיות להפחחת סיגת החום היא צביעת גגות בנوانם בהירים ושימוש בחומרים חלופיים לריצוף בעלי גוונים מותניים. בישראל, שבה קרינת השמש חזקה, השימוש בגוונים בהירים מאוד בחומר גמר לריצוף ולקירות חוץ בעיתוי, מכיוון שהם עלולים ליצור בוהק וסנוור. להפחחת החזר הקירנה ניתן להשתמש במסטחים מחוספסים.</p>	אסטרטגיות להפחחת סיגת חום⁹
<p>גג ירוק או גג מגון הוא גג נושא צמחייה. הוא מיושם על ידי הנחת תשתיות המאפשרת אחיזה של חומר הזנה ומים לצמחייה והגנה למבנה מפני חידרת שורשים.</p> <p>הגג המגן מסייע ביצירת תופעת אי חום עירוני, תופעה המוכרת במרקבים עירוניים צפופים, המאפיינים בריבוי שטחים בניוים. משטח בניו הוא יצירן חום בשל היותו חזק לקירנה ישירה. הקירנה הישירה מוחזרת לSUBVIBRAהSUBVIBRA בוצרת קירנת חזורת ובוצרת פליטת חום. לעומת זאת, המשטח המגן סופח כמות ניכרת מהקירנה ופליטת החום היא איטית ומוסכמת.</p>	גג מגון (גג ירוק)
<p>בנוסף לצמצום תופעת אי החום העירוני, הגג הירוק מושפר את בידוד המבנה ואת הבידוד האקוסטי, מהוות מרחב ביוספרி המושך אליו ציפורים, פרפרים ובעלי חיים אחרים, ומסייע בשימור תחנות הטבע בעיר ובהעשרת המגן הביולוגי. כמו כן צמחיית הגג מסננת רעלים ומזהמים מהאוויר וממי הגשם. היא סופחת מהאוויר פחמן דו חמצני, גזים רעלים ואבק ומיצרת חמצן. במוסדות חינוך לגג ירוק יש ערך חינוכי והוא יכול לשמש כמעבדת למדוד וגם כسطح למנוחה ולמשחק לרווחת התלמידים.</p>	

⁹ המדריך לתכנון בי אקלימי, אוניברסיטת בן גוריון, עמ' - 12-15

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
1.1.1.1.1. כיסוי בצמיחה	מבני מגורים ומבניains מאנים	<p>התקן מבקש להפחית את אי החום העירוני על ידי כיסוי בצמיחה או הספקת צל בשטחים במגרש שמוחוץ לתכנית הבניין. לפיכך התיקן מעניק ניקוד על כיסוי בצמיחה ו/או על עצים בוגרים, שמעורקרים צל בלפחות מחצי משטח המגרש שמוחוץ לתכנית הבניין. ניקוד גבוה יותר ניתן לכיסוי בצמיחה ו/או של צל עצים בוגרים ב-75% מתחום המגרש שמוחוץ לתכנית הבניין.</p> <p>לצורך קבלת הניקוד יש לעורוך שני חישובים:</p> <p>.א. ראשית יש לחשב כמה גודלו של שטח המגרש שמוחוץ לתכנית הבניין.</p> <p>.ב. אחר כך יש לחשב מהו שיעור השטח שעומד בדרישה (מכוסה בצמיחה או זוכה לצל עצים בוגרים) מתוך התוצאה שהתקבלה בסעיף א'.</p>
1.2.1.1.1. עצי צל בחניות שאינן חניה	מבנה מגורים ומבניains שאנים מגורים	<p>התקן מבקש לעודד נתיחה של עצים בוגרים בשטח המגרש. לפיכך הוא מעניק ניקוד על נתיחה של עצים בוגר אחד לכל הפחות לכל 57 מ"ר שטח מגרש שאינו חניה.</p> <p>לצורך קבלת הניקוד יש לחשב את שטח המגרש לא כולל חניה. במקרה של שרירות בחישוב כמות העצים לכפולה שטח, יועגל המספר כלפי מעלה.</p>
1.2.2.1. עצי צל בחניות עיליות	מבנה מגורים ומבניains מאנים מגורים	קבלת ניקוד בסעיף זה מתאפשרת על ידי נתיחה עצם בוגר אחד לכל הפחות לכל 4 מקומות חניה בתחום המגרש.
2.1.1. חומר - גגונות	מבנה מגורים	<p>סעיף זה כולל שתי דרישות שונות:</p> <p>בגגות שתוחים יש להשתמש בחומר גמר בעלי גון בווק עם מקדם החזרה (אלבדו) גובה מ-0.65 או/וגם ערך LRV גובה מ-0.65.</p> <p>יש להתקן מצלחות לכל הפחות ב-80% משטחו של מפלס הגג.</p>
2.1.2. חומר - גגונות	מבנהains שאנים מגורים	<p>סעיף זה כולל שתי דרישות שונות:</p> <p>בגגות שתוחים יש להשתמש בחומר גמר בעלי גון בווק עם מקדם החזרה (אלבדו) גובה מ-0.65 או/וגם ערך LRV גובה מ-0.65.</p> <p>יש להתקן מצלחות לכל הפחות ב-50% משטחו של מפלס הגג. ניקוד נוספים ניתן על התקנת מצלחות ב-100% משטחו של מפלס הגג.</p>
2.2. השמת גג מגון	מבנה מגורים ומבניains שאנים מגורים	התקן מבקש לעודד השמת גגות מגוננים. לפיכך יתקבל ניקוד על השמת גג מגון ב-20% משטחו של הגג הפנוי ממערכות לכל הפחות. ניקוד גבוה יותר יתקבל על השמת גג מגון לכל הפחות במחצית משטח הגג הפנוי ממערכות. לטובת השמת גג מגון יש לפנות לחברות ולארגוני מקצוע בעלי ניסיון בהשחת גגות מגוננים בתנאים המקומיים בישראל.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

גג מגון: ראו למשל בתמונה להלן גג מגון בבית הספר "אור התורה" בירושלים. הגג המגוון מsofar את הבידוד התרמי, מקטין רעש ומגדיל את השטחים הפתוחים לרוחות הציבור על ידי ניצול של החזית החמיישית.



גג מגון בבית הספר "אור התורה" בירושלים. צילום: בני נול

2. תקנים ומסמכים נלוויים

- דוד פרלמוטר, אביתר הראל ואחרים, **המדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל**, אוניברסיטת בן גוריון, היחידה לאדריכלות ובינוי ערים במדבר, 2010
 מידע נוסף اي החום העירוני וקלים עירוני כולל איזרים ניתן למצוא במדריך לבניה ביו-אקלימית בישראל בפרק 4, "אקלים עירוני", עמודים 12-15.
https://www.saf.co.il/noa_new_3859
- מידע על גגות ירוקים מאתר המועצה הישראלית לבניה ירוקה
 מידע על גגות ירוקים, התועלות הנובעות מהם והיבטים נבחרים עליהם יש לשים לב:
https://ilgbc.org/build_articles/green-roofs/?qclid=CPPFhP6r180CFdTnGwodksoDPw
- אוור טל, תרומותם של גגות ירוקים לבושא גינון גגות וכן הפניה למוקורות מידע של הכנסת, 2007
 מסמך המספק מידע שימושי בנושא גינון גגות וכן הפניה למוקורות מידע נוספים.
<https://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m01841.pdf>

2.10 | התאמת הבניין לתבליט הטבUi של השטח ותכנון המעודד שימוש ברחוב

המאפיין												
התאמת הבניין לתבליט הטבUi של השטח ותכנון המעודד שימוש ברחוב												
תדריך צורה	סודר	בריאות			תיזה	חינוך			משדרם	תגום	קריטריון	
		תיזה חלופית	תיזה	תיזה		שליטה נוכחית	תיזה ספר	תיזה לזרם			ניקוד מרבי	1
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		2
מטרה												
לעוזד התאמת של הבניין ושל פיתוח המגרש לתבליט הטבUi של השטח, כמו כן לעוזד ח'י רחוב תוססים.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר	ל"ר
		ל"ר	ל"ר

ג. חשיבות סביבתית

התאמת הבניין לתבליט הטבUi מצמצמת את הצורך בעבודת עפר, וכן מפחיתה את הפגיעה במרקם הטבUi ואת הנזק לאקולוגיה של האזור. התאמת הבנייה לתבליט הטבUi גם מסייעת לייצור ביןוי המשתלב טוב יותר עם הסביבה, בעל איכות אסתטית גבוהה יותר, וכן מצמצמת את הצורך בקירות תקר גבוהים אשר מכעירים את הנוף ופוגעים בהלכתיות של המרחב.

אוף המפגש של הבניינים עם הקרקע וחיבור נאות שלהם אל מפלס הרחוב חשובים לציררת מפרק בניין המעודד שימוש ברחוב. תכנון המעניק אפשרות למעבר ישיר ומידי בין המרחב הפרטיו (המבנים) למרחב הציבורי, משפיע השפה חיובית על השתלבות המבנים בסביבה ותרום לשיפור איכות השהייה וההילכה ברחוב.

ג. האדרונות ומושגים

מושג	הסביר
תבליט טבעי	הטופוגרפיה הטבעית באתר לפני בטרם החלו עבודות הפיתוח.
קו בניין ס	מצב שבו קו הבניין צמוד לגבול המגרש.
זיקת הנאה	העתקת זכות הנאה לציבור בשטח מסוים של המגרש ללא מתן בעלות עליו. זיקת הנאה יכולה להיות חלק ממגרש בעלותו של אדם אשר נקבע בתוכנית כי ישמש את כלל הציבור כחלק ממדרכה, רחבה פعلיה, זכות דרך או לשימוש אחר כמו מסחר ועוד.

ה. יישום וחשבונים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
הסתמך הבוני בתבלייט ולתואן השטח	מבנה מגורים ומבנים אחרים מגורים	<p>סעיף זה בתקן מבקש לעודד התאמה של הבניין לתבלייט הטבעי באמצעות צמצום גובהם של קירות התמך במגרש עצמו ובהיקפו. עניין זה התקן מתייחס לשני תרחישים אפשריים:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. באתרים שבהם שיפוע הקרקע הטבעי גדול מ-15% או הפרש הגובה בין הכבישים או המגרשים שבהם גובל המגרש גדול מ-6 מ': אין לתוכנן לבנות קירות Tamך במגרש ובהייקפו אשר גובהם גדול מ-3 מ'. 2. באתרים שבהם שיפוע הקרקע הטבעי הוא עד 15%: אין לתוכנן או לבנות קירות Tamך במגרש ובהייקפו אשר גובהם גדול מ-1.2 מ'. <p>לטובת צמצום קירות התמך ניתן לבחור בטיפוסי בניית המתאיםים לטופוגרפיה משופעת. מידע בנושא ניתן למצאו במדריך טיפוסי בניית בטופוגרפיה משופעת בהוצאה משרד הבינוי והשיכון.</p>
תכנון המועד חי רחוב	מבנה מגורים ומבנים אחרים מגורים	<p>סעיף זה מבקש לעודד תכנון שיזכר סינרגיה בין המרחב הציבורי (המבנים) למרחב הציבורי (הרחוב). הסעיף מגדיר ארבעה קריטריונים מהם יש לעמוד בשניים לכל היותר לקלות ניקוד:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. יש לתוכנן לפחות חזית עיקרית אחת של הבניין על "קו בניין ס" (גבול המגרש עם הרחוב). אופציה אחרת היא שהשטח שבין חזית הבניין העיקרית ובין הרחוב יהיה בעל זיקת הנאה לציבור (ראו הגדרות). במקורה שמדובר בזיקת הנאה, בקופת הקרקע של חזית זו יש לתוכנן שימושים פעילים, כגון: מסחר, מועדון דירות, או שירותים לטובת משתמשי הרחוב. 2. אין לדגד את גבול המגרש בחזית הפונה לרחוב בגדר מסווג כלשהו. אופציה נוספת היא לתוכנן את המגרש כך שלכל הפחות 50 מוגבל המגרש לא יוכל גדרות מסווג כלשהו. 3. יש לתוכנן את המגרש כך שהוא יהיה במפלס אחד עם הרחוב או הרחובות הגובלים. על פי קריטריון זה, יש לתוכנן את המגרש כך שלא ידרשו יותר מ-3 מדרגות בין המגרש ובין רחובות אלה. 4. יש לתוכנן את הבניין כך שהוא בין דופן הבניין הפונה אל הרחוב, הנמצאת במרחק של 5 מ' מגבול המגרש, ובין אורך המגרש, יהיה 0.6 לפחות. לצורך החישוב יש לחלק את אורך הדופן הפונה אל הרחוב עד 5 מטרים מגבול המגרש באורך המגרש.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הוגש

בשלב התכנון של הבניין יש להראות תכניות ביןיו ופיתוח הכללת הוכחות לעמידה בקריטריונים שנקבעו בסעיף, כגון:

- חתכים של מפלסי הקרקע באתר ובכבישים ואתרים גובלים
- שיעור שיפוע הקרקע באתר
- פרטי הקירות התומכים והמקיפים המתוכננים לבנייה במגרש
- פרטי הגדרות המתוכננים בגבולות המגרש
- פרטי הבניין המתוכנן ומאפייני המגרש

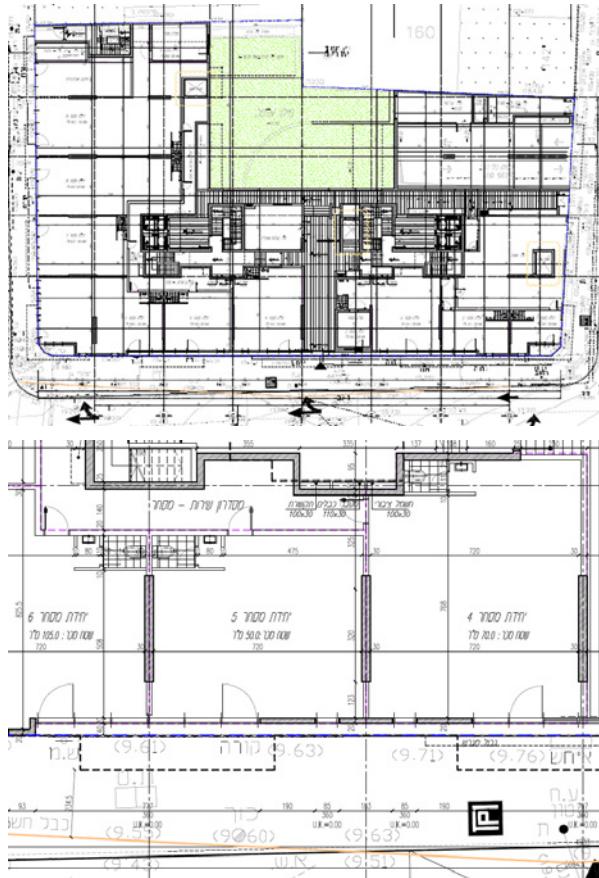
2. תכנון המעודד שימוש רחוב (2 נק')

יתקיים לפחות שניים מהקריטריונים הבאים:

- א. לפחות חזית עיקרית אחת של הבניין תהיה ממוקמת על "קו בניין ס", או השטח שבין חזית הבניין העיקרית ובין הרחוב יהיה בעל זיקת הנאה לציבור. בקומות הקרקע של חזית זו יהיו שימושים פעילים, כגון: מסחר, מועדון דירות, או שירותים אחרים לטובת משתמשי הרחוב.
- ב. גבול המגרש לא יגדר בחזיתו הפונה לרחוב, או 50% לפחות מגבולות המגרש לא יכללו גדרות מכל סוג.
- ג. המגרש יהיה במפלס אחד עם הרחוב או עם הרחובות הגובלים בו, אך שלא ידרשו יותר מ-3 מדרגות בין המגרש לרחובות אלה.
- ד. היחס בין דופן הבניין הפונה אל הרחוב, הנמצאת למרחק של 5 מ' מגבול המגרש, ובין אורך המגרש, יהיה 0.6 לפחות. בפרויקט מתוכנן מסחר בקומות קרקע. אין גדר בחזיתו הפונה לרחוב.

דוגמאות

ראה תוכנית קומת קרקע:



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- **אל איצקין אדריכלים, 'מדריך טיפוסי לבניין בטופוגרפיה משופעת', משרד השיכון, 2011**
מדריך המאפשר לצוות התכנון להתייחס לטיפוסי בניין אפשריים והתאים לסוגי טופוגרפיה שונים. להורדת המדריך סאטר משרד הבינוי והשיכון:
http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_umadrichim/bnuya_meshupaat.pdf

03

מִימִ

תוכן העניינים

3	1. חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין
8	3.2. אמצעי מדידה משנהים ואמצעי בקרה
13	3.3. חסכון במים שפירים בגינון
19	3.4. ניהול מי נגר עליוניקו

3.1 | חיסכון בשימוש במים שפירים בבנייה

המאפיין												
חיסכון במים שפירים												
התהקלות אטבורה	סוחר	בריאות			תירוץ	חינוך			ஸדרים	מגירות		
		בתיה חולים	בריאות	רפואה		תשכלה ותורה	תיכון ספר	גיא-ילדים				
6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10.5		ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		1.1	
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		1.2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5		1.3	
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2		2.1	
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	5		2.2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	-		2.3	
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5		3	
מטרה												
לחסוך בצריכת מים שפירים במבנה על ידי עידוד השימוש בקבועות שרבבות ובאובייצ'רים הממצאים את השימוש במים.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראכל, מעצב פנים, קונסטרוקטור

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
4	4.1 חומרים בתו ירוק	ברזים, קבועות שרבבות ואבזרים חוסכי מים בעלי תו יrok יקבלו ניקוד נוספת על הניקוד בפרק זה. מוצרים אלה הם חלק מתחום הממערכות.
	3.3 חיסכון במים שפירים להשקייה במבנה	בסעיף זה ניתן לצבור ניקוד לפי שיעור החיסכון במים בתכנון הגינה. שימוש במסים נוספים הוא דרך להשיג חיסכון נicer ועל כן מאפיין זה קשור לסעיף 2.1 במאפיין זה העוסק בניצול מים נוספים להשקייה.

ג. חשיבות סביבתית

השימורה על מקורות המים במדינת ישראל היא אחד האתגרים הגדולים ביותר במדינה. כדי להמשיך ולספק לאוכלוסייה המדינה את כל צורכי המים שלה בתנאי מחסום, הנובעים בין השאר מניצול יתר, הchallenge המדינה לישם מדיניות ניהול מים בת-קיימה הכוללת חיסכון במים. במבנה ניתן להפחתת את השימוש במים על ידי הקטנת הכמות הנצרכת, בייחוד עבור כלים סניטריים, המהווים חלק ניכר מסך כל צריכה המים.

בבנייה כגון בנייני משרדים ובינוי אכסון תיירותי הזיקה בין המשתמשים לבניין נמוכה מן הזיקה בבנייני מגורים, זאת בשל ריבוי משתמשים ומבקאים ו בשל תחלופתם. עקב כך ההשפעה על שגרת חיסכון קטנה יותר. עובדה זו מצריכה תשומת לב מיוחדת בתכנון אמצעים חסכוניים.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
סוגי אביזרים חסכוניים מאושרים ¹	<ol style="list-style-type: none"> 1. משונה ללא מים 2. וסת ספיקה לבוץ הכיר 3. וסת ספיקה לבוץ הכיר אנטוי ונדי (ניתן לפרק ללא מפתח מיוחד) 4. וסת ספיקה למקלח 5. וסת ספיקה למקלח אנטוי ונדי (ניתן לפרק ללא מפתח מיוחד) 6. מגביל ספיקה לבוץ כיר 7. מגביל ספיקה לבוץ כיר אנטוי ונדי (ניתן לפרק ללא מפתח מיוחד) 8. מגביל ספיקה למקלח 9. מגביל ספיקה למקלח אנטוי ונדי (ניתן לפרק ללא מפתח מיוחד) 10. ראש מקלח חסכוני 11. מקלח יד חסכוני 12. ברז בעל סגירה אוטומטית 13. ברז בעל פתיחה וסגירה אוטומטיות 14. שסתום הדחה (זרם)
ת"י 5452	תקן זה מפרט דרישות לגבי התאמתם של מוצרים לשימוש במגע עם מי שתייה, בכל הנוגע להשפעתם על איכות המים. מוצרים אלה כוללים את כל הפריטים המתכתיים, כגון: צינורות, אביזרים, רכיבים וכן חומרים המשמשים לציפוי ולהגנה, לחיפוי, לחיבור, לאיום ולסיכה במערכת האספקה והאגירה של המים ובתעשייה השרברבות.
ת"י 1438	תקן ישראלי לוווסתי ספיקה
משתנה ציבורית ללא צריכת מים	משתנה ציבורית המיועדת לשירותי גברים, וכוללות מסנן הממוחק בתחרת המשטנה ובו נזול כימי מיוחד למניעת ריחות. המסנן מוחלף מעת לעת לפי הצורך בהתאם להוראות היצרן.

¹ הרשימה מתוך קובץ התקנות 6969 - 27 בינואר 2011 - כללי המים (אביזרים חסכוניים) – התשע"א 2011

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
		למאפיין 3 תת-סעיפים המאפשרים צבירת ניקוד בנפרד וכן תנאי סף כי האוצרים הבאים במגע עם מי שתיה יעדמו בדרישות התקן הישראלי תי"ה 5452
כל הייעודים	קבועות ואבירים חסכוניים סעיף 1.1 ראשית מקלחת (מקלחים) חסכוניים	<p>1. התקנת קבועות ואבירים חסכוניים</p> <ul style="list-style-type: none"> - ראשית מקלחת (מקלחים) חסכוניים - התקנת ברזים חסכוניים - אסלות ומשתנות <p>2. הפניות ועדפי מי הגשם, איסוף מי עיבוי ממוגנים למטרות גינון, כיבוי אש ולהדחת אסלות</p> <p>3. תנאי סף כי האוצרים הבאים במגע עם מי שתיה יעדמו בדרישות התקן הישראלי תי"ה 5452</p>
כל הייעודים	קבועות ואבירים חסכוניים סעיף 1.2 ראשית מקלחת (מקלחים) חסכוניים	<p>ניקוד המוענק עבור התקנת ראשית מקלחת אשר מייצרים חיסכון במים הנadol מדרישות החוק לחיסכון. יישום אמצעים אלה נדרש ב- 90% מהמקלחות במבנה.</p> <p>הניקוד במאפיין זה מכיל 2 אפשרויות:</p> <ul style="list-style-type: none"> • אפשרות ראשונה - ניקוד המוענק עבור התקנת ברזים אשר מייצרים חיסכון במים הגדל מדרישות החוק לחיסכון. יישום אמצעים וברזים בעלי פתיחה וסגירה אוטומטיות. ניתן לשלב בין סוג הברזים בשתי האפשרויות. • אפשרות שנייה - ברזים אלקטронיים וברזים בעלי פתיחה וסגירה אוטומטיות. יישום אמצעים אלה נדרש ב- 50% מהברזים במבנה לפחות. הברזים יהיו בעלי תקן ישראלי או לפי תקן בין-לאומי לברזים.
בנייה שאינו מבנים סגורים	קבועות אינסטלציה ואבירים חסכוניים סעיף 1.3 אסלות ומשתנות	<p>על מנת לצבור ניקוד בסעיף זה, יש לעמוד בשתי הדרישות גם יחד:</p> <p>א. כל מכלי הדחת אסלות יהיו מסווג הדחה כפולה של 3-6 ליטרים בחדרי השירותים יהיו משתנות. כמות המשנות תתוכנן לפי ההגדרות בהל"ת, ומכללי הדחה של汗 יהיו מסווג 2 ליטרים לכל היוטר.</p> <p>ב. על מנת לצבור ניקוד בסעיף זה בבנייני מבנים יש להתקין מכללי הדחת אסלות מסווג הדחה כפולה של 3-6 ליטרים</p>
מבנים	סעיף 1.3 אסלות	

שם	סעיף	פירוט דרישות
כל הייעודים	סעיף 2.1 - 2.3 הפנית עופרי מי הגשם, איסוף מי עיבוי מזגנים למטרות גינון, כיבוי אש ולהדחת אסלות	על מנת לנידיל את היצע המים ולהטוך במים שפירים (מי מקורות) ניתן לתוכנן מערכת מי נאספים - מי עיבוי מזגנים, מי גשמי וועופרי השקיה. בסעיף זה התקן ניתן עדיפות להשקית גינות ומחייב אם יש גינה במנגרש קודם כל להשקות את הגינה במים נאספים, ורק לאחר מכן להפנות מים נאספים לשימושים אחרים. מים נאספים נדרשים לעמוד בכל דרישות משרד הבריאות, כפי שמוסברות במסמך ההנחיות לניצול מים נאספים מיום 14.3.2012.
5452	סעיף 3 תנאי סף - האברים הבאים ב מגע עם מי שתיה יעדמו בדרישות התקן הישראלית	נדרש להציג אישור לעמידה בדרישות ת"י עבור מוצרי אינסטלציה מותכתיים הבאים ב מגע עם מי שתיה.

דוגמאות

ו. דוגמאות ודרישות הגשה

דוגמה לטבלת סיכום קבועות שרבבות במבנה (סעיף 1.1)						
ণיקוד	נדרש	אחוז נדרש	חישוב אחוז	סה"כ אבזרים חסכוניים	סה"כ בבעין	אבזרים
			(100/X)*Y	Y	X	מקלחים
			(100/X)*Y	Y	X	ברזים
			(100/X)*Y	Y	X	ברזים אלקטронיים

יש לפרט עבור כל דגם את שם החברה, שם המוצר והספקה. נדרש להטמע פרטיים אלה במפרט התקנון של המבנה.

ז. תקנים ומסמכים נלוויים

- ת"י 5452
- ת"י 1483
- הנחיות משרד הבריאות לניצול מים נאספים מיום 14.3.2012
 - https://www.health.gov.il/hozer/bz07_2012.pdf
- כללי המים (אבזרים חסוכי מים) 2011
 - <http://www.water.gov.il/Hebrew/Water-saving/FilesSaveAccessories/Water-Saving-Accessories2011.pdf>

3.2 | אמצעי מדידה משנהים ואמצעי בקרה

המאפיין												
אמצעי מדידה משנהים ואמצעי בקרה												
התקנות&תירוץ	טוהר	בריאות		תירוץ	חינוך			מערכות	תגבור			
		בטיחות	תתי חילום		השכלתabraה	בטיחות	תתי ספר			תג'ולים	מעודדים	תגבור
6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10.5			ניקוד מרבי
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			1.1
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5			1.2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5			1.3
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2			2.1
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	5			2.2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	-			2.3
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5			3
מטרה												
לאתר דליפות מים נזומות שאין מאותרות בנסיבות רגילות, לספק אמצעי מדידה שມטרתם למנוע צבוז מים ולשמר את הקיום במערכות לאיסוף המים.												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

מתכן אינסתלציה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
	3.1 סעיף 3	אם מערכות הבקרה בסעיף זה באות ב מגע עם כי שתייה, יש לזכור כי תנאי סף לקבלת התקן הוא עמידה בתקן 5452 למגע עם כי שתייה.
	1.2.2	טיפול באיכות (סעיף 5 במאפיין 3) תורם לחיסכון באנרגיה במערכות חימום מים.

ג. חשיבות סביבתית

אמצעי מדידה ובקרה הם אמצעים מסוימים בהפחחת הצריכה. הבניה היורקה שמה דגש על שימוש במערכות בקרה ומדידה לצורכי חיסכון בצריכת משאבים כגון מים ואנרגיה. שילוב של מערכות מדידה ובקרה מאפשר ניהול נכון והפחחת הצריכה. כמו כן המדידה מאפשרת לבחון את יעילותם של אבזרים לחיסכון במים ושל מכשירים חסכוניים. אמצעי הבקרה והמדידה בפרק המים מתייחסים לאייתור דלייפות מים בשטח המגרש ובנייה, וכן להתקנת אמצעי מדידה ובקרה נפרדים עבור צריכת מים לטובה הגינון, ובבור צריכת מים לטובה השימוש בדירה. באמצעות שעוני מים נפרדים והשקיה מבודקת ניתן להחסוך כמויות מים ניכרות. ברמת הדירה ניתן להתקין בקר מים דירותי, המאפשר לדירות לקבל נתונים מפורטים על צריכת המים בזמיןנות גבוהה.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
מערכת איתור דלייפות	מערכת המיועדת לאייתור נזילות ומונעת בזבוז מתמשך של מים. המערכת מותקנת על המונה הראשי ומאתרתו דלייפות בהספקת המים לשימוש בבניין ובהספקת המים לצורכי השקיה וגינון.
מד מים נפרד עבור הגינון	דלייפות מים עלולות לגרום לאובדן כמויות גדולות של מים ולעלויות גבוהות, ויש להן פוטנציאל לגרום נזק רב. בבנייני מגורים יש סיכון גבוה לדלייפות בלתי מזוהה מפניהם שבתי שימוש רבים פועלם במשך שעות רבות במהלך היום.
בקר השקיה/ קובל מים לגינה	מד מים של רשות המים המותקן בגבול המגרש מציריך התקנת מד נסוף לאייתור דלייפות, אלא אם כן ניתנת הסכמת רשות המים להתקנת מתקן משלב למידית צריכת המים ולאייתור וניטור דלייפות.
בקר דירותי	אפשר קראיה נוחה של נתוני צריכת המים עבור כל יחידת דיר או בעקבות זאת ניהולiesel של צריכת המים להשתתח חיסכון. את הבקר יש לתחזק על מערכת המים בכונסה לדירה וכן במקומות נגיש לצורך קראיה זמינה של הנתונים. לחלוּפִין יעשה שימוש בברק המסדר נתונים טלפון או למחשב. הבקר נדרש ליכולות שליטה במערכת המים וסירה במקורה של דלייפה.
	ישנים בקרים שיכולים להתריע על צריכת יתר בגין כמות שהוגדרה מראש על ידי המשמש.

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
כל הייעודים	1. מד מים ובקר השקיה	<p>תנאי ספ. על מנת לעמוד בתנאי ספ זה, יש לתקן מד מים על צינור הכניסה למערכת השקיה.</p> <p>בנוסף נדרשת מערכת השקיה ממוחשבת (בקר השקיה) שמטרתה לנחל את מערכת השקיה באופן אוטומטי.</p>
כל הייעודים	2. מערכת ניטור ואיתור דליפות	<p>על מנת לעמוד בדרישת הסעיף נדרש להתקן במבנה מערכת המנטרת את לחץ המים ומתרעה על דליפות גזولات במערכת, שמקורו בפריצת צינורות או שימוש יתר. המערכת תותקן בцентрת הראשית המכניתם מים לבניין.</p> <p>המערכת תוכל לאתר דליפות בצינורות הראשיים של אספקת המים לבניין - בתוך הבניין וכן בין הבניין ובין גובל המגרש.</p> <p>מצין כי כאשר מותקן מד מים של רשות המים בגבול המגרש, יתכן שהיה צורך להתקן מד זרימה נפרד כדי לאתר דליפות. אם רשות המים מסכימה להתקין מערכת ניטור דליפות על המונזה שלה, הפתרון יהיה מקובל לצורך הניקוד בסעיף זה.</p>
כל הייעודים	3. בקר מים מקומי	<p>עבור מבני מגורים - תוספת ניקוד מעבר לניקוד הנצבר בסעיף 2 תתקבל אם מערכת ניטור הדליפות תהיה מערכת דירטית עבור כל הדירות במבנה. בסעיף זה נדרש כי המערכת תהיה בעלת יכולת לסגור את אספקת המים לדירה במקורה של זיהוי דליפה, ולא רק להתריע.</p> <p>עבור מבנים שאינם מבני מגורים, בקר המים המקומי נדרש רק להתריע על דליפה ואינו נדרש לשלוות ולסגור דליפה.</p> <p>על מנת לצבור ניקוד נדרש לפחות לאפיון במבנה את השימושים שהם צורכי מים בڪויות גזولات, כגון:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ביחסות אירוח לבנייני אכסון תיירותי. • מתקני שירותים, מאגרי מים ומגדלי קירור במבני משרדים ומוסחר. • מקלחות ומלתחות, בריכות וכל מקום המועד לנזקי מים מdalיפות. • אתרי בנייה המועדים לנזקי מים ופגיעות ב�建רת. <p>יש להסביר מהו השימוש צורך המים ולהציג את תוכנן פיקום הבקר וכייז הוא משרות את השימוש צורך המים במלואו.</p>
כל הייעודים	4. אמצעי מדידה משניים	<p>בסעיף זה על מנת לצבור תוספת ניקוד, נדרש להוסיף אמצעי מדידה נוספת על המונזה הראשי כדי לאפשר לצרכנים למדוד ולנתן בעצם ולדעת לפולח את צרכות המים במבנה מעבר למונזה הראשי ולמנזה להשקיה הנדרש בסעיף 1.</p> <p>אמצעי המדידה הנוספים יאפשרו מדידה של פרמטרים נוספים, כגון לחץ המים, איכות המים, פעולתן של משאבות סחרור מים וمتקני טיפול במים אם יש, וטפרטורת המים.</p> <p>אמצעי המדידה יחויבו למערכת ממוחשבת.</p>

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
5. אמצעים להפחחת הצלבותות אבנית	כל הייעודים	<p>תותקן מערכת לטיפול באבנית. המערכת תותקן על הצנרת הראשית באופן שיטוף לפחות 75% מהמערכות לאספקת מים בבניין.</p> <p>מצין כי האחזים מתייחסים למערכת הצנרת ולא לכמות צריכת המים, כיוון שמערכות אלו חשופות לנזקי האבנית.</p> <p>על מנת לצבור ניקוד במאפיין ניתן להתקין מערכת אחת בכניסה לבניין או מערכת דירטית במבני מגורים ובתנאי שתוכח עמידה בקריטריון של 75% מהמערכות לאספקת המים.</p> <p>גם במקרים שאינם מגורים ניתן להתקין כמה מערכות או מערכת אחת כללית.</p> <p>תכנון המערכת יותאם ליכולות המכשיר שיבחר, ושיאושר ע"י הספק.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

בסעיף זה נדרש להציג מפרט תכנון ותוכניות המכילות סימון של המתקנים. ובשלב הביצוע לתעד המתקנים.

מערכות הבאות ב מגע עם מי שתיה נדרשות להציג אישורי משרד הבריאות למי שתיה. נדרש לקבל את אישורו ייעץ האינסטלציה כי המערכת מטפלת ב-75% ממוקבות הובלת המים.

בקר מים

בדוגמה זו שני בקרים:

הבקר העליון בתמונה, מאפשר שליטה אוטומטית וסגירה של מערכת המים בעת זיהוי דליפה. כמו כן, הבקר מתריע ועוקב אחר צדיקות באמצעות אתר אינטרנט ייעודי למכשיר. הבקר התיכון בתמונה, מתריע ומאפשר שליטה מרוחק וסגירה של מערכת המים (לא אוטומטי). שני הבקרים מתאימים לדרישות סעיף 3 בתקן המגורים.



זכיר כי אם הבקר בא ב מגע עם מי שתיה עליו לעמוד בתקן 5452 כתנאי סף (מאפיין 3.1 סעיף 3)

דוגמאות

בנייה - דוגמה - מערכת הידרו פלאו

המערכות המבוססות על טכנולוגיית הידרו פלאו:

- המכשירים הינם חיצוניים לצנרת
- אינם מצריכים תחזקה או תחלופת רכיבים
- פעילים לטווח ארוך
- ייחודיים לסייע ואינם עושים שימוש בכימיקלים



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

אין

3.3 | חישוב במים שפירים בגינון

המאפיין															
חישוב במים שפירים בגינון															
התקנות תירוץ	טוהר	בריאות		תירות	חינוך			מעדרם	תגבור						
		בתיה חולים	רפואי		תשכלה אזרחית	בתיה ספר	גינון								
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ניקוד מרבי					
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1					
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5						
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
מטרה															
להפחית את צריכת המים השפירים בתחום גבולות המגרש עבור שימושים שאינם בתחום הבניין															

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראכל, מעצב פנים, קונסטרוקטור, מנהל פרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
3.1 סעיף 2.1 שימוש במים נאספים להשקה	3.1 סעיף 2.1 שימוש במים נאספים להשקה	סעיף איסוף המים לצורכי השקיה תורם יכולת להשיג שיעורי חישוב גבוהים במאפיין 3.3 - חישוב במים שפירים להשקה בגינון.

ג. חשיבות סביבתית

החשיבות על מקורות המים במדינת ישראל היא אחד האתגרים הנגדולים ביותר במדינה. כדי להמשיך ולספק לאוכלוסייה המדינה את כל צורכי המים שלא בתנאי מחסור הנובעים בין השאר מניצול יתר, הchallenge המדינה לישם מדיניות ניהול מים בת-קיימה, הכוללת חישוב במים.

ניתן לחסוך במים בהשקיית גינות באמצעות חסכנות במים, שילוב צמחים חסכנים במים (לרוב צמחים מקומיים) ואימוץ שיטות השקיה ייעילות.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
סימן בגבולות המגרש	צריכת סימן בגבולות המגרש, מחוץ לבניין, לטובת גינון, השקיה ותחזקה. גינה שהמרכיבים שלה וערך לצריכת המים שלה מאפיינים גינה טיפוסית. גינת הייחוס משמשת למדידת שיעור החיסכון במים לצורכי גינון שהושגו בבניין הירוק. גינת הייחוס מורכבת מ:
גינת ייחוס	<ul style="list-style-type: none"> • 30% דשא בתחום גינת הייחוס ביןוני. • 50% שיחים ועצים, לצריכות המים שלהם שונות. • 20% פרחים וירקות.³ <p>ערך לצריכת המים המאפיינים את גינת הייחוס משתנים בהתאם לאזור האקלים שבו היא מצוייה ומפורטים בסוף ג'.</p>
מחשבון השקיה	המחשבון הוא כלי עזר לחישוב כמות המים המומלצת להשקיה הגינה הפרטנית. באמצעות המחשבון ניתן לחשב את כמות המים הנדרשת להשקיה 3 קבוצות הצמחים העיקריים בגינה , ברמת אחזקה נורמטיבית:
מי עיבוי מזגנים	<ul style="list-style-type: none"> • נדשות • שיחים ועצים • ורדים ופרחים עונתיים <p>המים המתקבלים כתוצר לוואי של פעולה הקירור המתבצעת על-ידי מזגנים. איסוף של מי עיבוי ממזגנים ושימוש בהם לצורכי השקיה וגינון נעשה באחד מהאופנים הבאים:</p> <p>א. השקיה ישירות מקו איסוף מי העיבוי.</p> <p>ב. השקיה ממכל איסוף שאליו מוזרמים מי העיבוי. למכל יזרמו גם מי רשות להשלה חסרים ויוטקן בו קו גלישה לביבוב בזמן תקללה.</p> <p>ג. מערכת מי עיבוי אשר תספק מים בלעדית לחלקה מסוימת (ללא קיום מערכות השקיה ישירה ממי רשות באותה חלקה). ההשקיה תיעשה באמצעות טפטפות בלבד.</p>

³ הגדרה מתח' נספח ג גינת ייחוס

ה. יישום וחישובים נדרשים

שם	סעיף	פירוט דרישות
כל הייעודים שפירם להשקה בגינן	1 חיסכון במים נitin להישג חיסכון במים לגינן באמצעות שללן:	<p>על מנת לצבר ניקוד במאפיין, יש ראשית להוכיח כי הגינה בmgresh משמעותית.</p> <ul style="list-style-type: none"> בmgresh - הגינה הצורכת מים נדרשת לפחות 20% לפחות משטח המגרש בניכי תכנית הבניין. במבנים שאינם מגורים - הגינה הצורכת מים נדרשת לפחות 10% לפחות משטח המגרש בניכי תכנית הבניין. <p>מצין כי אם הגינה קטנה משלו זה, לא ניתן לצבר ניקוד בסעיף וכן לא נדרש לעמוד בתנאי הסף של הוכח 10% חיסכון במים.</p> <p>אם שטח הגינה בגודל המתאים, נדרש לתכנן גינה חסכונית במים באופן שתיחסו 10% לפחות מצריכת המים ביחס לGINNET HAYIHOOS. זהו תנאי סף המותנה בגודל הגינה.</p> <p>על מנת לצבר ניקוד נוסף נדרש להוכיח חיסכון נוסף ביחס לGINNET HAYIHOOS.</p> <p style="text-align: center;">75% – 50% – 30%</p> <p>נitin להישג חיסכון במים לגינן באמצעות שללן:</p> <ul style="list-style-type: none"> נטיעות מיינן צמחים לצריכת המים שלהם נמוכה והם בעלי עמידות טובה בתנאי בצורת. שימוש במים נוספים כולל מי עיבוי מזגנים לצורכי השקיה. <p>שימוש במי עיבוי מזגנים יכול להיות בהשקיה ישירה מוקן איסוף המים או באמצעות מכל שיזרמו אליו גם מי רשת (מים שפירים) לצורך השלמת חסרים. על פי הנקודות משרד הבריאות למים נוספים (ראה מאפיין 3.1) ההשקיה תיעשה בטפטוף בלבד.</p> <p>מכל אגירה יוכל מרוחח אוויר וקו גלישה לביבוב בזמן תקללה.</p> <p>מצין כי התקן דורש כי ההשקיה תהיה באופן בלעדי מערכת השקיה הנאספים, ולא יצירת מערכת כפולה. ככלומר אין לתכנן שתי מערכות השקיה נפרדות, האחת למים שפירים והאחרת למים נוספים. אם נדרש תוספת מים שפירים המים יוספקו למאגר המים הנאספים ומשם ייצאו כל המים לצורכי השקיה.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

אופן השימוש במחשבון רשות המים:

שלב ראשון - מדידת השטחים המושקים לכל קבוצת צמחים

שטח	רחוב	אורך	
			מדasha
			שיחים ועצים
			עצים (היטל העץ על הקרקע)

שלב שני - בחירת האזור בארץ שבו ממוקמת הגינה לפי אյור מפת אזורי השקיה שבאתר המחשבון

שלב שלישי - הקלהה בטבלה של נתוני השטח (במטרים מרובעים) של כל קבוצת צמחים.

עם הקלהה גודל השטח, לכל קבוצת צמחים, תחשב התוכנה אוטומטית את כמות המים להשקיה קבוצה זו, לכל חדש וסה"כ בשנה.

אופן השימוש בנספח גינת הייחום:

ישום עקרונות לתוכנן גינות חסכנות במים ומדידה של שיעור החיסכון. לצורך כך הוגדרו בנספח ג' גנת ייחום וארבע רכונות של גינות חסכנות:

סוג גינה	%%	מרכיבים	חסכו
גנת ייחום	0%	30% דשא בתחזקה בינונית, 50% שיחים ועצים לצרכים המים שלהם שונות ו-20% פרחים וירקות.	
איןטנסיבית (תנאי סף)	10%	20% דשא בתחזקה בינונית, 60% שיחים ועצים לצרכים המים שלהם שונות ו-20% פרחים וירקות.	
אקסטנסיבית	30%	15% דשא בתחזקה בינונית, 70% שיחים ועצים לצרכים המים שלהם שונות ו-15% פרחים וירקות.	
משופרת	50%	גינה אקסטנסיבית, הכוללת גם קרקע משופרת וחיפוי קרקע לעצים.	
משופרת +	75%	גינה אקסטנסיבית משופרת, הכוללת גם 50% ריצוף (רצוי ריצוף מחלחל).	

**פירוט לגבי צירוף המים ודרישות ההשקיה של כל אחת מהגינות בהתאם לאזורי האקלים השונים
ניתן למצאו בנספח ג'.**

תנאי סף - לצורך עמידה בדרישות התקן על כל פרויקט של בניין יroke לעמוד בדרישות חיסכון של 10% לפחות, ככלומר ישום גינה איןטנסיבית.

טכניקות לחיסכון במים בגינון

ניתן להשיג את החיסכון במים שפירים לגינון ע"י ישום שילוב של האמצעים האלה:

א. נטיעת מינים לצריכת הרים שלהם נזוכה והם בעלי עמידות טובת בתנאי בצורת;

ב. תכנון גינות חסכנות במים (מידע על עקרונות לתוכנן גינות חסכנות במים במאמריהם השונים במסדר החקלאות ובאתר רשות המים);

ג. שימוש במים נוספיםים.

ד. בקרות וחלוקת מים נוספת.

דוגמאות

פרויקט לדוגמא:

נתונים כלליים:

- שטח גינון:

סוג צמחייה	שטח (מ"ר)
מדשאה	625
שיחים ועצים	2,075
סה"כ גינון	2,700

הצמחייה המתוכננת: דשא + שיחים + עצים.

- מקדם התאדות באזורי הפרויקט:

בהתאם לאותר השירות המטאורולוגי אשר מפרט את מקדם התאדות בגלובט שמואל:
אפר' - 5.3, מאי - 6.5, יוני - 7.4, יולי - 7.5, אוגוסט - 6.7, ספטמבר - 6.3, אוקטובר - 4.8
 ממוצע מקדם התאדות: 6.36

- מקדם התאדות לשיחים ועצים בפרויקט: 0.2

- מקדם התאדות לדשא בפרויקט: 0.4

חישוב השקיה לשיחים ועצים:

- שטח עצים ושיחים: 2,075 מ"ר.

- מקדם התאדות לעצים ושיחים: $0.2 = 1.27 \times 6.36$

לפי מקדם התאידות 0.2 דרוש ליום באזורי 1.27 מ"מ ליום לדונם.

לעצים ושיחים לשנה (השקייה 7 חודשים) $= 553.4 = 2.075 \times 1.27 \times 210$ מ"ק - 2,075 מ"ר לשנה.

חישוב השקיה למושבה:

- שטח דשא: 625 מ"ר.

- מקדם התאדות לדשא: $0.4 = 2.54 \times 6.36$

לפי מקדם התאידות 0.4 דרוש ליום באזורי 2.54 מ"מ ליום לדונם.

לדשא לשנה (השקייה 7 חודשים) $= 333.4 = 0.625 \times 2.54 \times 210$ מ"ק - 625 מ"ר לשנה.

סה"כ צרכית השקיה:

- הגינון של 2,700 מ"ר דרוש 886.8 מ"ק לשנה.

- לדונם: 328.4 מ"ק לשנה.

לгинת הייחס דרוש 497 מ"ק לדונם לשנה.

חיסכון במים של 33.9%.

ה. חישובים נדרשים

הчисובים הנדרשים לצורך הצגת שיעור החיסכון במים שהושג מופיעים בנספח ג'.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- מחשבון השקיה רשות המים

<http://www.water.gov.il/Hebrew/Water-saving/Pages/garden-calculator.aspx>

- מסמך גינת הייחום (נספח ג')

http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/GreenBuilding/Documents/green-building-appx-2012_1.pdf

- רשימות צמחים חסכני מים לגינה הביתית ולאנשי המקצוע, משרד החקלאות

http://www.moag.gov.il/subject/zmahim_jishoney_maim_2008/Watereconomical_plants/zmachim_chaschanim/Pages/default.aspx

3.4 | ניהול מי נגר עילי וניקוז

המאפיין												
ניהול מי נגר עילי וניקוז												
התקנות צבאיות	טוהר	בריאות		תירוץ	חינוך			מעדרם	מגזר			
		בטיחות	תתי חילום		השכלה אקדמית	בטיחות	תתי ספר			גיאולוגיה	גיאולוגיה	גיאולוגיה
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
מטרה												
להפחית את הצורך המים השפירים בתחום גבולות המגרש עבור שימושים שאינם בתחום הבניין												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

הידרולוג, פיתוח

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
אין		

ג. חשיבות סביבתית

בעשורם האחרונים התפתחה בעולם מודעות לצורכי בניהול ושימור הנגר העילי למרחב העירוני, מתוך ראייה רחבה של השפעותיו הhidרולוגיות והסביבתיות. בארכזות הברית, באוסטרליה, ביפן ובמדינות איחודות באירופה, נערכו מחקרים והוצעו הנקודות במגמה לצמצם את הפסדי הנגר העילי הנגרמים מריבוי מרחבים בניויים ואטומים וזו זמנית לשימור על איכות מי הנגר המגנעים אל מי התהום.

בד בבד הוחל בישראל בינוי השפעות העירוני, בעיקר במשור החוף, על כמות הנגר העילי ואיכותו, ובניתו של שלוכתו על מזון המים באקווייר החוף. בעבודה שהוכנה ב-1997 בטכניון עברו המשרד להגנת הסביבה, נמצאו כי שטחים עירוניים בניויים מצמצמים במידה ניכרת את מידת העשרה של מי התהום בכלי גשמיים, כתוצאה מצמצום השטח הזמן לחולול מים מפני השטח לעומק הקרקע.

אובדן המים למי התהום בעקבות הגברת הנגר מוערך בעשרות אלפי מ"ק לשנה לכל קמ"ר עירוני, ובסדר גודל של עשרות מיליון מ"ק לשנה לאקווייר החוף, עקב הפיתוח הצפוי בשנים הקרובות.

מטרת המאפיין לעודד תכנון המציג את השפעת העיר על מני הנגר העילי באמצעות השהייתו, אצירתו והחדרתו. תכנון משמר נגר עליי יוביל להקטנת הנפח הכלול המנוקז והקטנת ספיקות השיא, ימנע עומס יתר על מערכות ניקוז, יקטין את ההסתברות לקריסתן ויצמצם את ההשקעות הדרושים לתחזקה של מערכות ניקוז עירוניות ולהקמה של מערכות חדשות. כל זאת לצד מניעת זיהום מני הנגר המופנים להחדרה, על-ידי תפיסתם בסמוך למקום היוצרותם ועל-ידי הפרדת נגר מצורמים מזהמים.⁴

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
נגר עליי	זרימת מים על פני הקרקע בעקבות ירידת גשמי או נביעת מעינות, לאחר האידיילאטמוספירה ולאחר החלחול למי התהום. ⁵
כשר חידור	קצב המילוי החוזר (חלחול) של הנגר העילי אל מי התהום. ⁶
תקופת חזרה	שכיחות סופות על פי תקופה ממוצעת בין חזרתן. תקופה החזרה מתארכת באופן סטטיסטי, ככל שעוצמת הסופה גדולה יותר. קביעת תקופה חזרה מדירה את העוצמה המרבית של מופע הגוף (כמות בזמן נתון) שאליה מותאם התכנון. ⁷
ערכי נגר מקסימליים	ערכי נגר רבים עבור תקופה חזרה של חמיש שנים יתבססו על פרטומי השירותים המטאורולוגיים. ערכי הנגר המשקפים את כמות המשקעים המוגדרת תקופה חזרה של חמיש שנים משתנים לפחות לאזור.
אקויפר	שכבה סלע נקבובית המכילה מים ומאפשרת זרימה באופן שניינן להפיק ממנה את המים לטובה בארכות. ⁸
תמ"א / ב/ 4/34	תוכנית מתאר ארצית מושלבת למשק המים אשר אושרה ביולי 2007 והחליפה את תמ"א 11. התוכנית כוללת טיפול בנושא איגום מים עליים, החדרה, העשרה והגנה על מי התהום. התוכנית מנחה את האיסוף והטיפול בנגר העילי וכן את שימושי הקרקע שיש בהם רישיונות לזרום מי תהום. ⁹

4 המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עליי, 2004.

5 המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עליי, 2004, מילון מונחים, עמ' 136

6 המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עליי, 2004, מילון מונחים, עמ' 136

7 המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עליי, 2004, נספח 4.5, עמ' 134

8 המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עליי, 2004, מילון מונחים, עמ' 136

9 אתר המשרד להגנת הסביבה > נושאים סביבתיים> תכנון וטסרים > נושאים סביבתיים בתכנון> משק המים

ה. יישום וחישובים נדרשים

היעד	סעיף	פירוטדרישות
כל הייעודים	ניקוז והחדרה של מי גשם	<p>מערכת הניקוז תותקן בהתאם להוראות תמ"א 34/ב/4 בתיאום עם רשותות הניקוז הארצית ובהתאם לרדיוו' המגן המפורטים בתיקנות בריאות העם (תנאים תברואיים לקידוח מי שתיה), תשנ"ה 1995.</p> <p>בנוסף, לישום תכנון משמר מים ניתן להסתמך על המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילוי.</p> <p>על מנת לעמוד בדרישות המאפיין יש לתכנן מערכת ניקוז והחדרה בעל קיבולת מספקת לכל הפקות לאירועי זהירות של גשם של כל 5 שנים בריכוז של 10 דקות.</p> <p>חישוב מים יעשה לכל המגרש.</p> <p>במקומות שהחוק אינו מאפשר החדרת מים לא ניתן לקבל ניקוז בסעיף ולא נדרש לעמוד בתנאי הסוף.</p> <p>תנאי סוף - כמות המים שיושנו או יוחדרו תהיה 15% ממי הגשם היורדים על המגרש.</p> <p>תוספת ניקוז תתקבל בתוספת החדרה של מים לפי המדריך להלן:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30% ממי הגשמים היורדים על המגרש. • 50% ממי הגשמים היורדים על המגרש. • 100% ממי הגשמים היורדים על המגרש. <p>על פי הוראות תמ"א 34 בתיקון 4 לניקוז ושימור מים חלחול והחדרה, בכל מבנה ישאר שטח לא בניו מתחת לקרקע של 15%, על מנת להבטיח חלחול מים למי התהום ושמירה על תהליכי העשרה טבעיות.</p> <p>בקרה שהיקף הבניין מתחת לקרקע גדול מ-85% משטח המגרש, התמ"א מאפשרת להציג מתקנים להעצמת החדרה כך שהיא ניתן לבנות גם יותר מ-85% מתחת לקרקע, ובתנאי קיום של אמצעי החדרה מתאימים.</p> <p>תכנון מערכת החדרה וחישוב כמות המים מומלץ שייעשה ע"י הידרוגן או מומחה אחר לנושא, שיחשב את כלל פוטנציאלי המים המיועד לחדרה וצפוי קצב החלחול ביחס לשיפועים ושבבות הקרקע השונות. המומחה גם יציע פתרונות החדרת מי נגר והשיה.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

חישוב כמות המים וחישוב אופן חידור וחלחול יעשה על פי ההנחיות בתמ"א 34ב

להלן הסבר על הפרמטרים הנדרשים להיכלול בחישוב:

דוגמאות

סעיף	דרישה	פירוט
1	השתח הלא בני של האתר	<p>השתח הפתוח של המגרש שבו יישמו שיטות תכנון משמר מיים.</p> <p>חישוב השטח: שטח המגרש פחות תכסיית הבניין.</p> <p>פתרונות החדרה והשהיה של מי נגר יתוכנוו באופן המאפשר זרימת מים אליהם ללא מכשולים בדרך (כגון גדרות).</p> <p>בגינות פרטיות פתרונות החדרה, אם יתוכנוו, ינקזו את שטח הגינה הפרטית עצמה בלבד.</p>
2	תכונות הקרקע	<p>ניתוח תוכנות הקרקע ברמת המגרש יכולול את הפרטים הבאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מיקום השטח המתוכן על גבי מפה טופוגרפית מפורטת. • הערצת מבנה תת הקרקע וסוג המסלע באתר, על סמך מפה גיאולוגית או בדיקת קרקע מפורטת. • הערצת עומק מפלס מי התהום, על-פי מפות ומקידוחים קרובים. • הערצת איזות מי התהום על-פי מפות ומटורן קידוחים קרובים. • הערצת מצב האזור הבלתי-רווי מבחינת תכולת מזחמים וכו', על בסיס מידע מקומי. • סוג הקרקעות במורחוב התכנון ותוכנותיה, על סמך מיפוי מפורט של הקרקעות באתר. • התאמת מקדי חידור לחבות הקרקע ולסוגי הסלע השונים.
3	מהירות החלול לקרקע	<p>קביעת כושר החידור של הסלע ושל הקרקע בעזרת טבלאות מקובלות (ראה הדוגמה מטה), כולל טווחי מינימום ומקסימום ועל פי סיוג הקרקע והمسلע, באמצעות מפות מתאימות ונתונים מקידוחי שדה קיימים וכן סקר שדה באתר וסקירת האזור המתוכן.</p> <p>דוגמה לחישוב נתוני כושר של קרקעות מסווגים שונים ניתן למצאו במדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עלי', 2004, טבלת כושר חידור, נספח 1 עמוד 102.</p> <p>יש להציג את נתוני מהירות החלול של הקרקע לאחר יישום אסטרטגיות לשימור מים.</p>
4	כמות הגוף הצפוי	<p>ריכוז נתונים מתחנות הגוף;</p> <ul style="list-style-type: none"> • איזות נתוני הגוף; • כמות גשם סופטיות (שנתיות, רב שנתיות); • עצמות גשם סופטיות, לתקירות זמני ריכוז שוניים; • מקדי התחנות. <p>ניתוח כמות הגוף הצפוי ברמת המגרש יכולול את הפרטים הבאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • הערצת כמות הגוף השנתית על-פי מפת הגוף. • קביעת סופות הגוף לתכנון על-פי התפלגות עצמות הגוף בתחנת הגוף הקרובה/ מייצגת ביותר, או מtower מידע מכמה תחנות מרוחקות יותר. • קביעת עצמות הגוף המתאימה לתקירות הופעתה בזמן הריכוז. • בחירת נוסחת/מודל החישוב המתאים לאתר התכנון. <p>פירוט נתוני המשקעים ניתן למצוא באטלס האקלימי, בהוצאת השירות המטאורולוגי, אוניברסיטת תל אביב ומשרד האנרגיה והתשתיות משנת 1994.</p>
5	ספיקת הנגר	<p>נמדדת במ"ק לשעה.</p> <p>הערכת נגר במצב קיים - שימוש בנוסחה הקושרת את נפח הנגר וספקותו למאפייני אגן ההיקוות, שטחו ועוצמת הגוף.</p> <p>דוגמה לחישוב ספיקת הנגר ניתן למצוא במדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עלי', 2004, נספח 4.1 עמוד 119-126.</p>

דווגמאות

סעיף	דרישה	פירוט																																																																														
6	זמן הזרה וכמות המים לתוכנו	<p>חישוב כמות המים יעשה לפי ההנחיות בהוראות תמ"א 43ב' תיקון 4. להלן טבלה 1 המנחה כיצד להתייחס בחישוב לאופי השימוש בקרקע ולגודל השטח:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">מספר</th><th style="width: 15%;">מאפייני השטח העירוני</th><th style="width: 15%;">גודל אגן ההタンזאות, דונם</th><th style="width: 15%;">גודל שקע מוחלט, דונם</th><th style="width: 15%;">תקופת חזרה בשנים</th><th style="width: 15%;">5</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td>ኒકוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים</td><td style="text-align: center;">עד 1,000</td><td style="text-align: center;">עד 5</td><td style="text-align: center;">עד 5</td><td></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td><td>ኒיקוז מקומי (ביןנו) בשכונות מגוריםocabישים משניים</td><td style="text-align: center;">עד 500</td><td style="text-align: center;">עד 5</td><td style="text-align: center;">10</td><td></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td><td>ኒיקוז ראשי (ביןנו) בשכונות מגוריםocabישים משניים</td><td style="text-align: center;">מעל 500 עד 2,000</td><td style="text-align: center;">5-5 עד 10</td><td style="text-align: center;">10</td><td></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td><td>ኒיקוז ראשי באזרחי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים</td><td style="text-align: center;">מעל 500</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">20</td><td></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td><td>ኒיקוז מקומי (רחוב) בשכונות מגוריםocabישים משניים</td><td style="text-align: center;">מעל 2,000</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">20</td><td></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td><td>ኒיקוז עירוני ראשי ומברי כבישים בין עירוניים וארציים</td><td style="text-align: center;">מעל 5,000</td><td style="text-align: center;"></td><td style="text-align: center;">50</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>עוצמת גשם התקן באיזור החוף הטבלה להלן בונה על נתוח אזרחי של נתוני הגשם בשיטת אלכסיב, המשלבת סדרות גשם מתונות שונות באיזור החוף, המציג על ידי התקנות: בית דגן, לוד, יבנה ותל אביב</p> <p>עוצמת גשם ב-מ"מ/שעה לפרק זמן שבועיים ולהסתברויות שונות</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">עוצמת גשם (מ"מ/שעה) להסתברות</th><th style="text-align: center;">משרתקן</th></tr> <tr> <th style="text-align: center;">20%</th><th style="text-align: center;">10%</th><th style="text-align: center;">5%</th><th style="text-align: center;">2%</th><th style="text-align: center;">1%</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">60</td><td style="text-align: center;">75</td><td style="text-align: center;">96</td><td style="text-align: center;">129</td><td style="text-align: center;">150</td><td style="text-align: center;">10 דקות</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">51</td><td style="text-align: center;">66</td><td style="text-align: center;">84</td><td style="text-align: center;">113</td><td style="text-align: center;">129</td><td style="text-align: center;">20 דקות</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">44</td><td style="text-align: center;">56</td><td style="text-align: center;">72</td><td style="text-align: center;">96</td><td style="text-align: center;">114</td><td style="text-align: center;">30 דקות</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">27</td><td style="text-align: center;">35</td><td style="text-align: center;">45</td><td style="text-align: center;">60</td><td style="text-align: center;">79</td><td style="text-align: center;">60 דקות</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">טקו: המדריך לבניה משמרת כים</p>	מספר	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההタンזאות, דונם	גודל שקע מוחלט, דונם	תקופת חזרה בשנים	5	1	ኒકוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	עד 5		2	ኒיקוז מקומי (ביןנו) בשכונות מגוריםocabישים משניים	עד 500	עד 5	10		3	ኒיקוז ראשי (ביןנו) בשכונות מגוריםocabישים משניים	מעל 500 עד 2,000	5-5 עד 10	10		4	ኒיקוז ראשי באזרחי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	5	20		5	ኒיקוז מקומי (רחוב) בשכונות מגוריםocabישים משניים	מעל 2,000	10	20		6	ኒיקוז עירוני ראשי ומברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50		עוצמת גשם (מ"מ/שעה) להסתברות					משרתקן	20%	10%	5%	2%	1%		60	75	96	129	150	10 דקות	51	66	84	113	129	20 דקות	44	56	72	96	114	30 דקות	27	35	45	60	79	60 דקות
מספר	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההタンזאות, דונם	גודל שקע מוחלט, דונם	תקופת חזרה בשנים	5																																																																											
1	ኒકוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	עד 5																																																																												
2	ኒיקוז מקומי (ביןנו) בשכונות מגוריםocabישים משניים	עד 500	עד 5	10																																																																												
3	ኒיקוז ראשי (ביןנו) בשכונות מגוריםocabישים משניים	מעל 500 עד 2,000	5-5 עד 10	10																																																																												
4	ኒיקוז ראשי באזרחי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	5	20																																																																												
5	ኒיקוז מקומי (רחוב) בשכונות מגוריםocabישים משניים	מעל 2,000	10	20																																																																												
6	ኒיקוז עירוני ראשי ומברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50																																																																												
עוצמת גשם (מ"מ/שעה) להסתברות					משרתקן																																																																											
20%	10%	5%	2%	1%																																																																												
60	75	96	129	150	10 דקות																																																																											
51	66	84	113	129	20 דקות																																																																											
44	56	72	96	114	30 דקות																																																																											
27	35	45	60	79	60 דקות																																																																											

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עלי, אוקטובר 2004 - משרד הבינוי והשיכון
מדריך טכני מפורט כולל הנחיות לבנייה משמרת נגר עלי.
http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_umadrichim/bniya_meshameret_neger_ili.pdf
- תמ"א 34/ב/4 - תוכנית מתאר ארצית מושלבת למשק המים - איגום מים עילאים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום
קישור להוראות התוכנית.
<http://www.iplan.gov.il/Pages/Search-Results.aspx?k=4%20%D7%91%2034>
- תקנות בריאות העם (קידוח מי שתיה) - התשנ"ה 1995
קישור לתקנות: <http://www.health.gov.il/LegislationLibrary/Briut07.pdf>
- מידע בנושא בנייה משמרת מים באתר המשרד להגנת הסביבה
http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/GreenBuilding/Documents/SouthDistrictConference/Ayala_Geldman_run_off_water_in_urban_environment.pdf

04

חומרים

תוכן העניינים

6	4.1 חומרים ומוצרים בעלי תוו ירוק
11	4.2 חומרים ממוחזרים
16	4.3 חומרים ומוצרים מקומיים
18	4.4 חומרים ספקור אחראי
23	4.5 ניתוח מחזור חיים
26	4.6 חומרים בשימוש חזיר
28	4.7 חייפוי וריצוף הבניין שלא באבן טבעי

בחירה חומרית מושכלת לבניה ירокаה מפחיתה את ההשפעות הסביבתיות של המבנה בראשיה כוללת. פרק זה מחולק לשבעה סעיפים, והתייחסות לחומרים בכל הפרק נוגעת לבניה ולפיתוח המגרש אחד. בפרק זה חומרי בנייה מסוגים לארבע קטגוריות: חומרי שלד, חומרי גמר, חומרים למערכות, חומרי פיתוח. להלן היפורט על פי קטגוריות אלו. פירוט זה רלוונטי לכל סעיף הפרק.

חומר שדר	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">הכשרת שטח, חפירה, ח齊בה, מילוי, קידוח כלונסאות, חפירה לקי-דייס ("קייר סלארי") וקירות שיגומיים (דיפון)</td><td style="width: 50%;">עבודות עפר, כגן:</td></tr> <tr> <td>יסודות, רצפות, קירות, עמודים, קורות, תקרות, מדרגות, עמודי פלדה, פלדת זיון</td><td>עבודות בטון יצוק באתר, כגן:</td></tr> <tr> <td>לוחות לתקנות, עמודים טרומיים, קירות חזק, מחיצות, לוחות בטון טרומי, לוחות חלולים דרכיים, קורות דרכות ואלמנטים של קמץ כפול</td><td>מוצרי בטון טרומי ובטון דרכן, כגן:</td></tr> <tr> <td>קירות בлокים מטיפוסים שונים, כיסי גיריה ולבני זכוכית</td><td>עבודות בניה, כגן:</td></tr> <tr> <td>איטום גגונות, רצפות וקירות במרקחות קרות, במרקחות חממות, ביריות PVC או ביריות EPDM, תפרים, הלבנה ובידוד גגונות, בידוד תרמי וакווטי, איטום מפני גז ראדון, איטום חדרים רטובים</td><td>עבודות איטום, כגן:</td></tr> <tr> <td>כלונסאות בטון בבדיקה יבשה עם תמיית בטונזיט, כלונסאות בשיטת CFA, כלונסאות "קטני קווטר" - כלונסאות בבדיקה הקשה (מיורופילים ומיניפילים), קירות-דייס ("קירות סלארי") עם תמיית בטונזיט, קירות שיגומיים (דיפון) מכלונסאות, פלדת זיון</td><td>כלונסאות ואלמנטי דייס (סלארי) לביסוס מבנים ולדיפון, כגן:</td></tr> <tr> <td>עוגני קרקע זמינים וקובעים, קורות פלדה לעוגנים זמינים וקובעים</td><td>עוגני קרקע, כגן:</td></tr> <tr> <td>דלתות עץ, ארון מתבח, דלתות וחלונות פלדה, דלתות פלדה רבות-זרועות, דלתות פלדה חסינות אש, דלתות פלדה אקווטיות, سورגים, מעוקות, מנעלים, תיבות מכתבים וכספות, דלתות עץ וזכוכית חסינות אש</td><td>מוצרי נגרות אומן ומסגרות פלדה, כגן:</td></tr> <tr> <td>טיח פנים (טיח תרמי, טיח גבס וטיח לממד'), טיח חזק (טיח גרבוליט, טיח לבידוד תרמי, טיח צמן), טיח רביע, חיזוק מקצועות וחיפוי תפרים</td><td>עבודות טיח, כגן:</td></tr> <tr> <td>ריצוף בארכיטים עשויים טראצוי, קרמיקה, גרניט פורצלן; ריצוף בשיש, ב-PVC, בגומי; שטיחים, חיפוי קירות ורצפות עץ</td><td>עבודות ריצוף וחיפוי, כגן:</td></tr> <tr> <td>סידוד וצביעה על טיח, בטון, בлокים וגבס; צביעת גגרות, צביעת פריטי מסגרות, צביעת בחומרים מעכבי בערה</td><td>עבודות צביעה, כגן:</td></tr> <tr> <td>דלתות וחלונות אלומיניום, יטריניות, תריסים, רשתות, קירות מסך, חיפוי קירות בקסומות אלומיניום, מעקות, מסתורי כביסה, זכוכית, ציפויים, سورגים ופרגולה</td><td>עבודות אלומיניום, כגן:</td></tr> </table>	הכשרת שטח, חפירה, ח齊בה, מילוי, קידוח כלונסאות, חפירה לקי-דייס ("קייר סלארי") וקירות שיגומיים (דיפון)	עבודות עפר, כגן:	יסודות, רצפות, קירות, עמודים, קורות, תקרות, מדרגות, עמודי פלדה, פלדת זיון	עבודות בטון יצוק באתר, כגן:	לוחות לתקנות, עמודים טרומיים, קירות חזק, מחיצות, לוחות בטון טרומי, לוחות חלולים דרכיים, קורות דרכות ואלמנטים של קמץ כפול	מוצרי בטון טרומי ובטון דרכן, כגן:	קירות בлокים מטיפוסים שונים, כיסי גיריה ולבני זכוכית	עבודות בניה, כגן:	איטום גגונות, רצפות וקירות במרקחות קרות, במרקחות חממות, ביריות PVC או ביריות EPDM, תפרים, הלבנה ובידוד גגונות, בידוד תרמי וакווטי, איטום מפני גז ראדון, איטום חדרים רטובים	עבודות איטום, כגן:	כלונסאות בטון בבדיקה יבשה עם תמיית בטונזיט, כלונסאות בשיטת CFA, כלונסאות "קטני קווטר" - כלונסאות בבדיקה הקשה (מיורופילים ומיניפילים), קירות-דייס ("קירות סלארי") עם תמיית בטונזיט, קירות שיגומיים (דיפון) מכלונסאות, פלדת זיון	כלונסאות ואלמנטי דייס (סלארי) לביסוס מבנים ולדיפון, כגן:	עוגני קרקע זמינים וקובעים, קורות פלדה לעוגנים זמינים וקובעים	עוגני קרקע, כגן:	דלתות עץ, ארון מתבח, דלתות וחלונות פלדה, דלתות פלדה רבות-זרועות, דלתות פלדה חסינות אש, דלתות פלדה אקווטיות, سورגים, מעוקות, מנעלים, תיבות מכתבים וכספות, דלתות עץ וזכוכית חסינות אש	מוצרי נגרות אומן ומסגרות פלדה, כגן:	טיח פנים (טיח תרמי, טיח גבס וטיח לממד'), טיח חזק (טיח גרבוליט, טיח לבידוד תרמי, טיח צמן), טיח רביע, חיזוק מקצועות וחיפוי תפרים	עבודות טיח, כגן:	ריצוף בארכיטים עשויים טראצוי, קרמיקה, גרניט פורצלן; ריצוף בשיש, ב-PVC, בגומי; שטיחים, חיפוי קירות ורצפות עץ	עבודות ריצוף וחיפוי, כגן:	סידוד וצביעה על טיח, בטון, בлокים וגבס; צביעת גגרות, צביעת פריטי מסגרות, צביעת בחומרים מעכבי בערה	עבודות צביעה, כגן:	דלתות וחלונות אלומיניום, יטריניות, תריסים, רשתות, קירות מסך, חיפוי קירות בקסומות אלומיניום, מעקות, מסתורי כביסה, זכוכית, ציפויים, سورגים ופרגולה	עבודות אלומיניום, כגן:
הכשרת שטח, חפירה, ח齊בה, מילוי, קידוח כלונסאות, חפירה לקי-דייס ("קייר סלארי") וקירות שיגומיים (דיפון)	עבודות עפר, כגן:																								
יסודות, רצפות, קירות, עמודים, קורות, תקרות, מדרגות, עמודי פלדה, פלדת זיון	עבודות בטון יצוק באתר, כגן:																								
לוחות לתקנות, עמודים טרומיים, קירות חזק, מחיצות, לוחות בטון טרומי, לוחות חלולים דרכיים, קורות דרכות ואלמנטים של קמץ כפול	מוצרי בטון טרומי ובטון דרכן, כגן:																								
קירות בлокים מטיפוסים שונים, כיסי גיריה ולבני זכוכית	עבודות בניה, כגן:																								
איטום גגונות, רצפות וקירות במרקחות קרות, במרקחות חממות, ביריות PVC או ביריות EPDM, תפרים, הלבנה ובידוד גגונות, בידוד תרמי וакווטי, איטום מפני גז ראדון, איטום חדרים רטובים	עבודות איטום, כגן:																								
כלונסאות בטון בבדיקה יבשה עם תמיית בטונזיט, כלונסאות בשיטת CFA, כלונסאות "קטני קווטר" - כלונסאות בבדיקה הקשה (מיורופילים ומיניפילים), קירות-דייס ("קירות סלארי") עם תמיית בטונזיט, קירות שיגומיים (דיפון) מכלונסאות, פלדת זיון	כלונסאות ואלמנטי דייס (סלארי) לביסוס מבנים ולדיפון, כגן:																								
עוגני קרקע זמינים וקובעים, קורות פלדה לעוגנים זמינים וקובעים	עוגני קרקע, כגן:																								
דלתות עץ, ארון מתבח, דלתות וחלונות פלדה, דלתות פלדה רבות-זרועות, דלתות פלדה חסינות אש, דלתות פלדה אקווטיות, سورגים, מעוקות, מנעלים, תיבות מכתבים וכספות, דלתות עץ וזכוכית חסינות אש	מוצרי נגרות אומן ומסגרות פלדה, כגן:																								
טיח פנים (טיח תרמי, טיח גבס וטיח לממד'), טיח חזק (טיח גרבוליט, טיח לבידוד תרמי, טיח צמן), טיח רביע, חיזוק מקצועות וחיפוי תפרים	עבודות טיח, כגן:																								
ריצוף בארכיטים עשויים טראצוי, קרמיקה, גרניט פורצלן; ריצוף בשיש, ב-PVC, בגומי; שטיחים, חיפוי קירות ורצפות עץ	עבודות ריצוף וחיפוי, כגן:																								
סידוד וצביעה על טיח, בטון, בлокים וגבס; צביעת גגרות, צביעת פריטי מסגרות, צביעת בחומרים מעכבי בערה	עבודות צביעה, כגן:																								
דלתות וחלונות אלומיניום, יטריניות, תריסים, רשתות, קירות מסך, חיפוי קירות בקסומות אלומיניום, מעקות, מסתורי כביסה, זכוכית, ציפויים, سورגים ופרגולה	עבודות אלומיניום, כגן:																								

קירות אבן מורכבים, חיפוי קירות בלוחות אבן, עבודות מיוחדות, ריצוף באבן, חיפוי קירות "יבש", רצפה צפה מאירichi אבן, חיפוי קירות בבנייה "ירושלמית"	עבודות אבן, כגון:	
קונסטרוקציות פלדה, הגנה מפני אש, סיכור בלוחות פח פלדה, לוח מבודד, PVC ופוליאקרובון	מסגרות חרש, כגון:	
קונסטרוקציות עץ לגג, סיכוך ברעפים, פרגولات, רצפות סיפון ("זקדים")	נגרות חרש וסיכוך, כגון:	
מחיצות קלות, ציפוי קירות, תקרות תלויות או אקוסטיות (תותב), תקרות גבס, סגירות אנכיות ואופקיות, רצפות צפות (פריקות), מחיצות מודולריות, איטום במחיצות גבס	רכיבים מתועשים בבניין, כגון:	
דרכי גישה, כבשיהם, שירותים ומקלחות נגישים, אסלה נגישה, מגני דלת קלים לפתחה, מהźniיד, בתאי אחיזה, ריצופי אזהרה והכוונה, סימון אזהרה על קירות ועלות ש קופים, צביעה, שילוט ותמרור	סידורי נגישות לאנשים עם מוגבלות, כגון:	חומר גלם:
אבזרים ממתקנת מצופה קרום ומפלב"ם, מתקנים וציוד למתקני ספורט ולברכות שחיה, ריהוט לבתי כנסת, סוככים	ריהוט וציוד המרכיב בבניין, כגון:	
רצפות בטון, לוחות חיפוי, פיבר- צמנט, מדחה, משטחים עמידים בשחיקה או/וגם עמידים בחומרים כימיים תוקפניים, ציפויים וצבעת משטחי בטון	משטחי בטון, כגון:	
מסגרות פלדה, מערכות אוורור וסינון אב"כ, מיגון טרומי נייד	מרחבים מוגנים ומקלטים, כגון:	
משטחי עבודה, שולחנות, עגלות, כיריים, ארוןנות, מדפים, מתקלים, מתקן ליבוש כלים	ציוד מטבחים ציבוריים, כגון:	
ארגוני פרחים, אדרניות ועיצובים, ספולים ושולחןאות, ביטני שMRI, מכחסומי רכב, אשפטונים וברזיות, מתקני משחקים, ארגוני חול, מתקני כושר חיצוניים	ריהוט חזק, כגון:	
צנרת מים קרים וחמים, ניקוז, כלים סנטראליים, ניקוז מי גשם, ביוב וטיפול, משאבות ניקוז וביוב, ציוד לכיבוי אש, מערכות סולאריות, איטום מעברים נגד אש	مתקני תברואה, כגון:	
מובלים, כבליים ומוליכים, הארקטות, רשתות עליות ועומדים لتאורת חזק, לוחות חשמל ותחזוקת לוחות, אבזרים למאור, גופי תאורה, מתקני מתח גובה, איטום מעברים נגד אש	מתקני חשמל, כגון:	חומרים למערכות:
מתקני קירור, מפוחים, יחידות לטיפול באוויר, מערכות מייזג אוויר עצמאיות, צנרת ואבזריה, פיזור אוויר, מערכות בקירה, מכשירי מדידה וחדרי קירור, מערכות מייזג VRV	מתקני מייזג אוויר, כגון:	
דודים הסקה, מכלים דלק, גופי חימום, צנרת ומשאבות, בידוד צנרת, מערכת לחימום בגז	מתקני הסקה וקייטור, כגון:	

מעליות ל-4 גושים, ל-6 גושים, ל-8 גושים ול-13 גושים; מחללים (גנרטורים) להפעלת חירום למעליות; דרגנועים (מדרגות נעות)	מעליות, כגן:	חומרים למערכות:
כבלים ומגרשים, אבזרי קצה, מסדים, טלפון, תשתיות אופטיות	תשתיות תקשורת, כגן:	
מערכות גילוי אש ועשן, מערכות כיבוי אש, מערכות אוטומטיות לכיבוי במים (ספרינקלרים)	מערכות גילוי אש וכיבוי אש, כגן:	
אינטרקום, מערכות קריאה וכריזה, גילוי פריצה, אנטנה מרכזית, טלזיה במעגל סגור, מנעלים חשמליים	מערכות בקרת מבנים, כגן:	
קוים לאספקת מים, בריכות מים, צנרת ביוב ושוחות בקרה, מפלים, צנרת ניקוז ותיעול, חידוש צנרת, מתקני טיהור, משאבות ניקוז ובינוי, מכלי הפרדה (שייקו), מפרידי שומנים, קידוחים אופקיים, הכנות לחיבור מגשר, עטיפת בטון לצינורות	קווי מים, ביוב ותיעול, כגן:	חומרים פיתוח:
כגן אלה המפורטים בתחום הישראלי ת"י 940 חלק 3.2 (בהכנה)	קירות תפוק מ Krakau משורינית, כגן:	חומרים פיתוח:
גדירות מתיל, רשת ופח, מפרופיל פלדה, מרשות פלדה מרוככות; מעקות בטיחות והפרדה להולכי רגל, שערים, מחסומים וערימים חשמליים (שער הרמה, שער גירה), תריסים ווורגי גלילה חשמליים	גדרה, כגן:	
בדיקות הכנה ופירוק, עבודות עפר, מצעים ותשתיות, עבודות אספלט, צנרת ניקוז, מדוי מים, מוביל מים ותעלות, תאיב בקרה, יצבו, חייפוי, דיפון וריצוף בתעלות ובמדרכונות, שילוט ותמרור, עיצוב אספלט דקורטיבי, מעקות בטיחות והפרדה	סלילת כבישים ורחובות, כגן:	
בטון מותץ, בורגס סלע	עבודות מנהור, כגן:	

הערות:

- החומר או המוצר המצוינים בפרק זה מוגדרים בהתאם למצב שבו הם מגיעים לאתר, כגון בלוקים, שקי חומרים.
- הרשימה היא למידע בלבד, ומובסת על המפרט הכללי לעבודות בנייה - משרד הביטחון ("הספר הכחול").
- הרכיבים המוערכים במסגרת פרק זה יהיו רכיבים שנכללו במפרט הבניין/הדירה כפי שסופקו על ידי הקבלן.

4.1 | חומרים ומוצריים בעלי تو י록

המאפיין												
חומרים ומוצריים בעלי تو י록												
התיקתאות צברותית	טוהר	בריאות			תירות	חינוך			ՄՄԾԸ	מגזר		
		בטיחות	תתי חולים	רפואה		শעלת הבוהה	תתי ספר	גיא-ילדים				
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ניקוד מרבי
1 תנאי סף										חמיישה חומרים		
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10 חומרים לפחות
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15 חומרים לפחות
מטרה												
לעodd בחירת חומרים בעלי تو י록 או تو שווה ערך, שיש להם השפעה סביבתית נמוכה יחסית בתהליכי הרכיה או ההפקה מוחומר גלם, הייצור וההתקנה.												

א. צוות ויעזרים רלוונטיים:

אדראיל הפרויקט, מלאוה בינויו י록ה, קבלן בנייה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
בריאות ורוחה	5.2 איכות האויר בפנים הבניין - הגבלה על פלייטת תרכובות אורגניות נדיופות ועל קרינה רדיואקטיבית מרקבי הבניין	מידע על הגבלת תכולה של תרכובות אורגניות נדיופות ניתן למצוא בפרטים של מוצרים בעלי تو י록 ¹

ג. חשיבות סביבתית

שימוש בחומרים ומוצריים בעלי تو/תקון סביבתי במבנה, על חלקיו השונים, מפחית את טביעת הרגל האקולוגית שלו. תווי י록 של מוצרים כולל בין היתר הפחתת פליטות הרכוכות בתהליך הייצור, שימוש השימוש בחומרי גלם ראשוניים, הגבלת השימוש בחומרי גלם המהווים סכנה בריאותית, ניהול סביבתי של המפעל, שימוש במרקבים ממוחזרים ועוד.

1 קישור למפרטי تو י록: <https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/tekenspecspage/tekenspecs1/>
 קישור לאוצר הקטלוג: <http://ilgbcatalog.org/>

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
תו יירוק	תו התנדבותי הנסמך על גוף שלישי מוכר, אשר מזכה ברישו את השימוש בתו סביבתי עבור מוצר. תהליך קבלת התו הירוק כרוך בבחינת הביצועים הסביבתיים הכלולים של המוצר, מבוסס על שיקולי מחזור חיים. התו הירוק ניתן בהתאם לעמידה בתנאי מפרט הרלוונטי למוצר. התו הירוק מבוסס על התקנים הישראליים ת"י 14020 ות"י 14025 (הזהים לתקנים הבין-לאומיים ISO 14020 ו-ISO 14025) בהתאם להטבותו השילילת של המוצר על הסביבה בלי לפגוע באמינותו, בתפקודו או באיכותו.
תו יירוק סוג A	I type Ecolabel -תו התנדבותי הנסמך על גוף שלישי מוכר אשר מזכה ברישו את השימוש בתו סביבתי עבור מוצר. תהליך קבלת התו הירוק כרוך בבחינת הביצועים הסביבתיים הכלולים של המוצר, מבוסס על שיקולי מחזור חיים. התו הירוק ניתן בהתאם לעמידה בתנאי מפרט הרלוונטי למוצר. ²
מנהלתו יירוק	במנהלתתו יירוק חברות נציגי המשרד להגנת הסביבה, מכון התקנים הישראלי, משרד התחמ"ת, ארגונים סביבתיים, התעשייה, איגוד הצרכניים ולשכות המסחר. המנהלת דנה בבקשתו לקבלת היתר לסכן מוצר "תו יירוק". הבקשה נבחנת בהתאם להליכים שמנועחים בתקן ישראלי 14020. ³
ת"י 14020	שם התקן: "תינוי והצהרות סביבתיים-עקרונות כלליים". התקן קובע עקרונות מנחים לפיתוח ולשימוש בתווים סביבתיים ובzechrotot סביבתיות. התקן כולל הנחיות כלליות להערכת מוצרים שפוגעתם בסביבה פחותה, הנקראים "מוצרים יירוקים". התקן מיועד לשימוש בשילוב עם תקנים אחרים אחרים מסדרת ISO 14020, ואינו מיועד לשימוש באופן עצמאי כמפורט דרישות למטרות התעדעה ורישום כ"מוצר יירוק". ⁴ תקן זה הוא תקן של הארגון הבינלאומי לתקינה 14020 ISO (מהדורה שנייה) משנת 2000 שואושר מחדש באוגוסט 2015. ⁵
תו שווה ערך	תו יירוק הנitin למוצר על-ידי ארגון מוסמך שמקורו באחת מהמדינות השiocot OECD ⁶ ו/אותו יירוק של מכוני הסמכה החברים בארגון GEN ⁷ .
חומר ישלים	חומרים המרכיבים את שלד הבניין או משמשים לבנייתו. הרשימה המלאה המפורטת את חומרי השלד נמצאת בתחום פרק זה.
חומר גמר	חומרים המשמשים לגימור הבניין. הרשימה המלאה המפורטת את חומרי הגמר נמצאת בתחום פרק זה.

² סטוד ת"י 14024 ISO.

³ מתקן אחר המשרד להגנת הסביבה-תעשייה ורישוי עסקיםתו יירוק

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/BusinessLicensingIndustry/GreenLabel/Pages/default.aspx>

⁴ נוסח התקן בעברית מתקן אחר מכון התקנים הישראלי -

http://www.sii.org.il/488-he/511.aspx?standard_num=1140200000

<http://www.oecd.org/about/membersandpartners/list-oecd-member-countries.htm>

www.globalecolabelling.net

הסבר	מושג
חומרים המשמשים לצורך יישום תוכנית פיתוח המגרש ולא לבניית המבנה. הרשימה המלאה המפרטת את חומרי פיתוח המגרש נמצאת בתחילת פרק זה.	חומר פיתוח המגרש
חומרים המשמשים להקמה ולהתקנה של המערכות בבניין. הרשימה המלאה המפרטת את החומרים למערכות בשימוש הבניין נמצאת בתחילת פרק זה.	חומרים למערכות הבניין בשימוש הבניין
חומר או מוצר המצויים בבניין בכמות גדולה (פחות ב-75% מהשטחים הרלוונטיים בבניין למוצר הספציפי).	חומר עיקרי או מוצר עיקרי

ה. יישום וחישובים נדרשים

יש שלושה סוגי של תוו י록: תו י록 מסוג I (Ecolabel type I) - תו התנדבותי הנסמך על גוף שלישי מוצר, אשר מזכה ברישיון את השימוש בתו סביבתי עבור מוצר. למשל תוו י록 של מכון התקנים. תו י록 מסוג II (Ecolabel type II) - הצהרה סביבתית עצמית אינפורטטיבית. תו י록 מסוג III (Ecolabel type III) - תו התנדבותי המעניק מידע סביבתי מסוית על מוצר, קטגוריות ופרמטרים שנקבעו ע"י גוף שלישי מבוסס על הערכת מחזור חיים ומואשר ע"י גוף שלישי. תוו י록 מסוג זה רלוונטי לסייע 4.4 "חומרים ממוקור אחראי". לצורך עמידה בסעיף זה, על הפרויקט לספק אסמכתאות המעידות כי החומרים והחומרים אשר ישמשו לצורכי הבניה הם בעלי תוו י록 מסוג I (Ecolabel type I) בלבד. עמידה בדרישה נבדקת ב-4 קטגוריות עיקריות של רכיבי הבניין: <ul style="list-style-type: none">• חומר שולד;• חומר גמר;• חומר פיתוח המגרש;• וחומרים למערכות בשימוש הבניין. על מנת לצBOR ייקוד במאפיין זה יוכת שונעה שימוש בחומרים עיקריים בעלי תוו י록 מסוג I מתוך 4 קטגוריות של רכיבי הבניין. בכל אחד מחלקי התקן מוגדר תנאי סף במאפיין זה הקבוע שימוש מינימלי של חמישה חומרים בעלי תוו י록 בבניין. עמידה בדרישות תנאי הסף מזכה בנקודה אחת. מעבר לעמידה בדרישות הסף, ככלSSI ששיעור המוצרים והחומרים בעלי תוו י록 שנעשה בהם שימוש בבניין גבוה יותר, הנקודות עולות. בכל מקום בפרק שיש בו התייחסות לחומר, הכוונה לבנייה ולפיתוח המגרש כאחד. החומר או המוצר המצוינים בפרק זה מוגדרים בהתאם למצב שבו הם מגיעים לאתר, כגון בלוקים, שקי חומרים וכדומה. למרבית ממוגנות התו היוק (Eco Label) יש מאגר מעודכן של מוצרים שהוסמכו על פי התו/התקן היוק. למשל, באתר מכון התקנים הישראלי יש מאגר מסוג זה. לקישור לחצו כאן

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

דוגמה לטבלת הגשה

שם החומר / המוצר העיקרי	שם היצן	סוג התו הירוק	מספר היתר בתוקף	צירוף קבלה/תמונה
קטגוריה 1 חומר שלד	צמנט פורטלנד	שלום ישראל בע"מ	64705	קבלה
	בלוק		72774	קבלה
קטגוריה 2 חומר גמר	סיד		75154	תמונה וקבלה
	טיח תרמי		18317	ת"י יירוק
	בידוד		0406-1101-101-1	NaturePlus
קטגוריה 3 חומר פיתוח	רייצוף חוץ	ת"י יירוק	74924	
קטגוריה 4 חומרים למערכות	צינורות ביוב	ת"י יירוק	70304	

דוגמה לחישוב חומר עיקרי

שטח לרייצוף של 1200 מ"ר. שימוש ברייצוף מסג גרניט פורצלן בעלתו יירוק ב-900 מ"ר מכלל הרצפה מהוואה 75% (0.75=900/1200) ולכן נחשב לחומר עיקרי.

טבלת הגשה חומרים ומוצרים עיקריים

שם החומר / המוצר העיקרי	שפתו המקצועית המוצר (למשל סה"כ שטח לרייצוף המבנה)	סה"כ שטח המוקצה עבור שימוש בקטgorיה המוצר	סה"כ שטח המוצר עבור מוצר בעלתו יירוק	סה"כ אחוז השטח לשימוש במוצר בעלתו יירוק
קטגוריה 1 חומר שלד	צמנט פורטלנד	X	Y	Y/X=%
	בלוק			
קטגוריה 2 חומר גמר	סיד			
	טיח תרמי			
קטגוריה 3 חומר פיתוח	בידוד			
	רייצוף חוץ			
קטגוריה 4 חומרים למערכות	צינורות ביוב			

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- **מנהלתו יירוק במכון התקנים**

מנהלתו הינו יירוק אמונה על כתיבה של תקנים ופרטים לחומרים ומוצרים יירוקים, וכן לפרטים על תהליכי התיפוי למוצרים יירוקים בישראל.

<http://www.sii.org.il/44-2838-he/SII.aspx>

- **רשימת מוצרים בעליתו יירוק ישראלי**

רשימת החומרים והחומרים היירוקים בעליתו יירוק ישראלי. הרשימה כוללת את כל המוצרים שקיבלותו יירוק ללא חלוקה לקטגוריות או הפרדה של חומר בנייה.

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/certificationssearch/?sp=1&CertificationFamily=%D7%99%D7%A8&CertificationCodes=%5b181%5d&CertificationCodesStr=181&CertificationProcessTypeVal=3&CertificationTypeVal=181&SearchManagementSystem=False&CompanyNumber=0>

- **אתר הקטלוג לבנייה יירוקה**

כל עוזר לאיסוף מידע סביבתי על חומרים ומוצרים לבנייה יירוקה כולל אסמכתאות ואישוריהם נלוויים.

<http://ilgbcatalog.org>

בעמוד הביתי של האתר הקטלוג לבנייה יירוקה יש חלוקה של תת קטגוריות עבור מוצרים בעליתו/תקן סביבתי

חומר בנייה ומוצרים בעלי תקן /תו סביבתי						
					הו	
צבעים וציפורים	טייחים	חויפות ומחיצות פנים	בידור תרמי	אביורי חשמל	איסום	אינסולציה סינטטית
ריהוט	מלט	חויפות חוץ	בלוקים	ניפוי תארווה	איסום	איסום
ריצוף פנים	מלוי משקדים	חימום מים	דבקים	אינסולציה אקוסטיקה	אקוустיקה	אקוустיקה
ריצוף חוץ	משתוחים מעוצבים	חולנות זღבות				

- **קישור לרשימה כל המוצרים בעליתו יירוק**

<http://ilgbcatalog.org/product-category/eco-label/>

- **ת"י 14020 - תיווי והצהרות סביבתיים - עקרונות כלליים**

לפרטים נוספים על התקן ולרכישתו, ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=b54ba323-5c77-4c1e-b812-bff923596b9d>

لتצוגה מקדימה של התקן באתר ISO העולמי

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14020:ed-2:v1:en>

- **מדינת ה-OECD**

קישור לרשימה המדיניות החברות בארגון OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) נתן להשתמש בתווים יירוקים של מכוני הסכמה מדיניות אלו לצורך קבלת ניקוד במאפיין זה.

<http://www.oecd.org/about/membersandpartners/>

- **מידע על סוגתו יירוק ותועלות**

<http://www.iso.org/iso/environmental-labelling.pdf>

4.2 | חומרים ממוחזרים

המאפיין													
חומרים ממוחזרים													
התיקתול אכברית	סוחר	בריאות			תירוץ	חינוך			ஸדרדים	מגעים	טבש טעם		
		בתיה חולמים	בריאות	רפואה		শעלת אכברית	תיכון	גיא-ילדים					
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5			ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	% 10 תכולת חומר ממוחזר	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	% 20 תכולת חומר ממוחזר	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5	4		
מטרה													
להפחית את הביקוש לחומר בנייה ממוקורות טבעיות, על ידי שימוש בחומרים ממוחזרים או/וגם במוצרים בעלי תכולה מסוימת של חומר ממוחזר.													

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראכל הפרויקט, מלואו בנייה ירואה, קבלן בנייה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
ניהול אתר הבניה	8.1 פיקוח, שימוש חוזר וסולוק של פסולת בנייה ועופדי עופר	מייחזר של פסולת הבניה יכול לזכות גם בניקוד במאפיין חומרים ממוחזרים כל עוד יש הוכחת עמידה בדרכשה.

ג. חשיבות סביבתית

המייחזר הוא תהליך של הוצאת חומרים מזרם הפסולת ושימוש בהם כחומר גלם לייצור מוצרים חדשים.⁷ שימוש בחומרים ממוחזרים במבנה, על חלקיו השונים, מצמצם את הצורך בכרייה או בחיציבת חומר גלם בתולאים לטובת הבניה והפיתוח. מרבית פסולת הבניין ניתנת למייחזר ולהשבה למוגלי חיים נוספים. הסעיף נועד לעודד ייצור ושימוש בחומרים ממוחזרים בישראל, להפחיתת טביעת הרgel האקולוגית של המבנה על חלקיו ולשימוש משאבי טבע חיוניים ההולכים ומידלדים ויש בהם מחסור.

7 מתוך אתר המשרד להגנת הסביבה <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/recycle/Pages/recycling-revolution.aspx>

בנוסף, השימוש בחומרים ממוחזרים תורם לצמצום היקפי הפסולת. פועלות של פיתוח תשתיות, בנייה חדשה, הריסת מבנים ושיפוצים מייצרת עודפי פסולת בנייה רבים, הדורשים פתרון פיני וטיפול. פסולת הבניין הנוצרת בישראל מועברת להטמנה ושיעור ניכר ממנה מושך ללא חוק בשטחים פתוחים, מה שגורם לדיזהם סביבתי הכלל זיהום מים-תהום, זיהום אוויר, התurbation מזיקים ואובדן שטחי קרקע ושטחים פתוחים.⁸

הענתקת מחזור חיים נוספת בנייה מפחיתה במידה ניכרת את האנרגיה הגלומה (Embodied Energy) בעקבות מחזור חיים נוספים לחומר בנייה מפחית במידה ניכרת את האנרגיה הגלומה (Embodied Energy) ביחס/⁹ במוצר הבנייה ומיצמת את פליטת גזי החממה לסביבה.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
חומרים בשימוש חוזר	שימוש חוזר מתייחס למוצרים שנאספים בדרכים שונות לאחר השימוש, כדי לעשות בהם שימוש חוזר לצורכי אותה המטרה לשלהמה נוצרו. השימוש החוזר הוא גם אמצעי להקטנת כמות הפסולת המגיעות להטמנה. ⁹
חומר ממוחזר	חומר שעבר עיבוד חוזר ע"י השבה (Recovered/reclaim) לתחילה יוצר ומשם למוצר סופי או לחלק למוצר סופי. ¹⁰ על חומר ממוחזר לעמוד בדרישות תקנים בינלאומיים כדוגמת ISO 14021 ת"י 5003 או בדרישות תקנים בין-לאומיים כגון ISO 14021 ת"י 1886. ממוחזרים שאין עבורם תקן ישראלי.
ת"י 1886	מצאים וחומר פילי נברר לככיבים, לרוחבות ולשדות תעופה. תקן זה דין בהרכב, בייצור ובהובלה של מצע מאגרנטים, או/וגם של חומר נברר לשימוש בככיבים, בשבללים, במדרכות ובמשטחים סלולים, כגון רחבות ושדות תעופה. ייצור האגרנטים למצע ולחומר הנברר מתבצע בתהליכי גירסה וניפוי של אבן טבעית, בתהליכי מייחזר של מוצר בנייה שמקורם בהריסת מבנים, באטריות טיפול בפסולת בניין, ובשימוש חוזר של מצע המתkeletal מפרק של מיסעות קיימות. ¹¹
ת"י 5003	ארגוני ממוחזרים
מוצר בעל יכולת חומר ממוחזר	מוצר המכיל חומר ממוחזר באחזois הנדרשים לפי תקנים ומפרטים (תו יורך) של מכון התקנים הישראלי או/וגם תקנים ומפרטים של ארגון מוכר במדינות- OECD. ארגון חבר ב-GEN או/וגם תקנים ומפרטים בין-לאומיים או/וגם תקנים ומפרטים אירופיים או אמריקניים.
חומר ממוחזר טרום צリכת	המוצר המכיל חומר ממוחזר באחזois הנדרשים לפי תקנים ומפרטים (תו יורך) של מכון התקנים הישראלי או/וגם תקנים ומפרטים של ארגון מוכר במדינות- OECD. ארגון חבר ב-GEN או/וגם תקנים ומפרטים בין-לאומיים או/וגם תקנים ומפרטים אירופיים או אמריקניים.
חומר ממוחזר לאחר צリכת	המוצר המכיל חומר ממוחזר באחזois הנדרשים לפי תקנים ומפרטים (תו יורך) של מכון התקנים הישראלי או/וגם תקנים ומפרטים של ארגון מוכר במדינות- OECD. ארגון חבר ב-GEN או/וגם תקנים ומפרטים בין-לאומיים או/וגם תקנים ומפרטים אירופיים או אמריקניים.

⁸ <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/ConstructionWaste/Pages/default.aspx#GovXParagraphTitle1>

⁹ סתור אחר המשרד להגנת הסביבה<פסולת>הטיפול המושלב בפסולת<שימוש חוזר>

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Management/Pages/Reuse.aspx>

¹⁰ סתור אחר ISO העולמי <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14021:ed-1:v1:en>

¹¹ סתור אחר מכון התקנים הישראלי <https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=97b06cf6-4ce7-4b55-b336-7e60d08aae59>

¹² שם

¹³ שם

הסבר	מושג
רכיבים מכניים, חשמליים וסניטריים וכן פריטים מיוחדים כגון מעליות וכיוד לא יכללו בחישוב.	רכיבים לא כלולים
Embodied Energy. סך האנרגיה הראשונית הנצרכת במהלך חיי מוצר. האנרגיה הראשונית כוללת חיצבה/כרייה של חומרי גלם כולל דלקים, אנרגיית ייצור בפעול ואנרגיית שימוש.	אנרגיה גלומה

ה. יישום וחישובים נדרשים

10% תכולת חומר ממוחזר

যিচ שנעשה שימוש במוצרים עיקריים שתכולת החומר הממוחזר בהם היא 10% לפחות, העומדים בדרישות של תקנים ישראליים ומפרטיותו יירוק או של תקנים בין-לאומיים (אם אין עבורות תקן ישראלי), לפי המדריך של להלן:
 שימוש ב-2 מוצרים העומדים בדרישות הסעיף, מתוך קטגוריות חומרי הבנייה המפורטות בראש הפרק;
 שימוש ב-4 מוצרים העומדים בדרישות הסעיף, מתוך קטגוריות חומרי הבנייה המפורטות בראש הפרק.

20% תכולת חומר ממוחזר

যিচ שנעשה שימוש במוצרים עיקריים שתכולת החומר הממוחזר בהם היא 20% לפחות, העומדים בדרישות של תקנים ישראליים ומפרטיותו יירוק או של תקנים בין-לאומיים (אם אין עבורות תקן ישראלי), לפחות ב-2 מתוך 4 קטגוריות חומרי הבנייה המפורטות בראש הפרק, לפי המדריך של להלן:
 שימוש ב-2 מוצרים העומדים בדרישות הסעיף, לפחות ב-2 מתוך 4 קטגוריות חומרי הבנייה;
 שימוש ב-4 מוצרים העומדים בדרישות הסעיף, לפחות ב-2 מתוך 4 קטגוריות חומרי הבנייה.

על הפרויקט לספק אסמכתאות מקוריות המעידות כי החומרים והחומרים אשר שימושו לבנייה הם חומרים בשימוש חוזר, ממוחזרים או בעלי תכולה ממוחזרת ועומדים בתקנים מתאימים.
 בדומה לשאר המאפיינים בפרק הדישה נבדקה ברכיבי הבניין העיקריים: חומרי שלד, גמר, חומרי פיתוח המגרש וחומרים למערכות.

חומרים בעלי תכולה ממוחזרת באופן חלקי - ערך התכולה ממוחזרת נקבע בחישוב שיעור התכולה ממוחזרת מסך כל המשקל או הנפח הכלול של המוצר.

שיפוץ - בפרויקטים של שיפוץ שבהם הרכיבים המקוריים נשמרים, ניתן להוסיף בחישובים לצורך הערכה גם את הרכיבים המקוריים, לפי שיקול דעת המעריך. לצורכי הערכת פרויקטים שבהם נעשה שיפוץ בהיקף קטן ברכיבי הפנים, כגון גימורי רצפות, מחיצות וצבוע, יש להתחשב רק בפריטים אלה בחישוב הניקוד.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

טבלת חומרים/מויצרים ממוחזרים עיקריים

ס"כ שיעור השטח לשימוש בחומר/ מויך ממוחזר	ס"כ שטח המוקצה עבור מוצר בעור מוצר ממוחזר	ס"כ שטח המוקצה עבור שימוש בקטgorית המוצר (למשל ס"כ שטח לרכיב המבנה)	שם החומר / המוצר העיקרי	קטgorיה 1 חומי שלד
Ý/X=%	Ý	X	בטון	ברזל

דוגמת טבלת הגשה מרכזת עבור סעיף זה

שם המסמך המוכיח עפ"י בדרישה	שם תקן שבו עומד המוצר	שם תקן שבו עומד המוצר	% חומר ממוחזר	שם הספק	שם המוצר	שם	קטgorיה 1 חומי שלד
Shalom_4.2	ת"י 5003	ת"י 5003	20%	שלום שלום בע"מ	בטון		
	ISO14021		50%		ברזל		
							קטgorיה 2 חומי גמר
							קטgorיה 3 חומי פיתוח
							קטgorיה 4 חומרם למערכות

דוגמאות לרכיבים שבהם ניתן לעשות שימוש בארגאים ממוחזרים:

בנין	קונסטרוקציית הבניין. רצפות בטון לרבות רצפות מונחות ישירות על פני הקרקע. סילוי גרגולאר וחיפוי. מצע תחת-רצפתית להנחה צינורות. תשתיות לרכיב/יסודות המבנה.
פיתוח	<ul style="list-style-type: none"> שכבות מצע, קישור ותשתיות מביטומן או חומר הידROLI ברוחבות או בכבישים. משתח כביש מבוסס אספלט או חומר דומה; חצץ לגינון. מצעים.
בלוקי בטון גראסום המשמשים כחומר מילוי לצורכי גינון כלליים לא ייחסבו כחומר סוג א'. שיטה זו נפוצה באתר בנייה בעקבות עלויות הטמנה גבוהות באתר סילוק פסולת מאושרים.	

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- "כנס המיכון בישראל - מדיניות אתגרים מעשיים", אDEM טבע ודין 2009 לקריאה נוספת על פסולת בניין ומיכון - סקירה רחבה ותוכנת מצב בישראל - פרק ד' עמ' 24-31.
http://www.adamteva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/alldochpsolet1.pdf
- ת"י 1886 - מצעים וחומר מלאי נברר לבבאים, לרוחבות ולשדות תעופה לפרטים נוספים על התקן ולרכישתו, ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי.
<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=97b06cf6-4ce7-4b55-b336-7e60d08aae59>
- ISO 14021 תקן
 - לפרטים נוספים על התקן ולרכישתו, ראו קישור לאתר ארגון התקינה הבינ-לאומי (ISO).
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=23146
- אנרגיית הייצור של חומרי בנייה בישראל: פיתוח מאגר מידע לאומי המחבר מומן על ידי ייחידת המדע הריאשי של משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים.
<http://ilgbcatalog.org/wp-content/uploads/2016/07/Final-report-The-Embodied-Energy-of-Building-Materials-in-Israel.pdf>
- אתר הקטלוג לבניה ירוקה : פילוח לפי תגית חומרים ממוחזרים
<http://ilgbcatalog.org/product-tag/recycled-materials/>

הערה: המוצרים המוצגים בקטלוג מלויים בהצהרות אסמכאות יצרן. לצורך התעדת הפרויקט על פי תקן 15281 יש להגיש אך וرك הצהרות אסמכאות יצרן **מקוריות**. אם אין הצהרה רלוונטית באתר הקטלוג יש לפנות לשירות לספק המוצר.

| 4.3 | חומרים ומווצרים מקומיים

המאפיין												
חומרים ומוצרים מקומיים												
התהילה אוצרית	טוהר	בריאות			תירות	חינוך			ஸערדים	מגזרים		
		בטיחות	בטיחות	רפואי		শעלת בריאות	תיכון ספר	גיא-לידים				
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		ניקוד רבבי
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5		10 חומרים מותוך שתי קטגוריות
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		15 חומרים מותוך שתי קטגוריות
מטרה												
למזער השפעות סביבתיות הנגרמות משינוי חומר בנייה מיובאים ומהובילתם, ולעוזד את הכלכלת המקומית על ידי בחירת חומרים ומוצרים מקומיים.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט, מלואה בנייה ירואה, קבלן בנייה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

עדוד השימוש במוצרים מקומיים מפחית את ההשפעות הסביבתיות הקשורות בשינוי מוצריהם כגון פלייטות גזים חממה, פלייטות מזחמי אויר, שימוש בדלקים ממוקורות מחזביים. כמו כן, שימוש במוצרים מקומיים מעודד את פיתוח שוק המוצרים המקומי ומחזק את הכלכלת המקומית.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
חומרים ומוצרים מקומיים	חומר/ מוצר שיוצר בתחום מדינת ישראל. התקן אינו מבחין בין חומר/ מוצר אשר יוצר במדינות הקרובות לממדינת ישראל ובין אלו המרוחקות ממנו.

ה. יישום וחישובים נדרשים

יוכח שנעשה שימוש בבניין בחומרים מקומיים, המסומנים בתו "מיוצר בישראל" של התאחדות התעשיינים. כדי לקבל ניקוד יבהיר סך החומרים העיקריים ב-2-2 מתוך 4 קטגוריות חומר הבניה המפורטות בראש הפרק:
10 חומרים מותוך 2 קטגוריות לפחות.

15 חומרים מתוך 2 קטגוריות לפחות.

בפרויקטים של שיפוץ - שבhem הרכיבים הקיימים נשמרים, ניתן להוסיף בחישובים לצורך הערכה גם את הרכיבים הקיימים, לפי שיקול דעת המעריך.

דוגמאות

ג. דוגמאות ודרישות הגשה

טבלת חומרים ומוצריים מקומיים עיקריים

סה"כ שיעור השטח לשימוש בחומר/ מוצר ממוחזר	סה"כ שטח המוקצה עבור מוצר מקומי	סה"כ שטח המוקצה עבור שימוש בקטgorית המוצר (למשל סה"כ שטח לרכיב המבנה)	שם החומר/ המוצר העיקרי העיקרי	בטון	ברזל	קטgorיה 1 חומר שלד
Y/X=%	Y	X				

דוגמת טבלת הגשה מרכזת עבור סעיף זה

שם מרכיב עיקרי	שם הייצן	שם הייצור	קישור לאתר מיוצר בישראל	קישור לדוגמה	הבהרה: קישור מציג מוצר או איטום שונים בעלי תואם מיוצר בישראל. יש לשוחח את קישור של החומר הספציפי שבו נעשה שימוש
כל חלק התקן	א.ת.א.מ בע"מ	א.ת.א.מ בע"מ		קישור לדוגמה	הבהרה: קישור מציג מוצר או איטום שונים בעלי תואם מיוצר בישראל. יש לשוחח את קישור של החומר הספציפי שבו נעשה שימוש
כל חלק התקן					
כל חלק התקן					
כל חלק התקן					

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- אתר מיוצר בישראל כולל קטלוג מוצרים בעליתו מיוצר בישראל - <http://www.buyisraeli.co.il/>
- הרשות יצירנים לתו מיוצר בישראל ללא עלות - <http://economy.gov.il/MadeInIsrael/Pages/tav.aspx>
- פיתוח חומרים ומוצריים מקומיים באתר הקטלוג לבניה ירושה <http://ilgbcatalog.org/product-tag/materials-and-local-products/>

הבהרה: המוצרים המוצגים בקטלוג מלוים בהצהרות ואסמכתאות יצiran. לצורך התעדת הפרויקט על פי תקן 5281 יש להנגיש אך ורק הצהרות ואסמכתאות יצiran מקוריות. אם אין הצהרה רלוונטית באתר הקטלוג יש לפנות שירות לספק המוצר.

4.4 | חומרים ממוקור אחראי

המאפיין												
חומרים ממוקור אחראי												
התפקידים המרכזיים	מסחר	בריאות			תירוץ	חינוך			ஸטרדים	מגזר		
		בתי חולים	תרופות	רפואה		תשדיל תעשייה	בתיה ספר	גיא לזרם				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5		ניקוד מרבי
מטרה												
לעוזד רכישת חומרים מיצרנים ומספקים בעלי מערכת ניהול סביבתי או/וגם מערכת ניהול חברותית או/וגם מערכת ניהול אנרגיה.												

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט, מלואה בניה ירואה, קבלן בנייה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

מערכת ניהול סביבתי של תחילה יוצר מוצרים מבטיחה כי נשמרות עקרונות של שמירה על הסביבה הטבעית. הטמעת מערכת ניהול סביבתי כולל אפשרות זיהוי, הערכה ויישום של תהליכי לטיפול ולמנועה של השפעות סביבתיות, הגדרת יעד ניהול סביבתי, התיעלות אנרגטית, ניהול פסולת מוקף יותר, שיפור אפקטיביות של תהליכי עבודה וייצור ועוד.

מערכות ניהול חברותי ולניהול בטיחותי מבטיחות כי נקטים אמורים לשמירה על בריאות העובדים, בטיחותם וטיפול ברוחותם החברתיות בתחום המפעל.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסביר
מקור אחראי	ניתן להוכיח מקור אחראי באמצעות תעודות המונפקות על ידי צד שלישי, האמון על ערכית מבדקים למערכות ניהול סביבתי עבור תהליכי עיקריים ושרותת האספקה.
תהליך עיקרי	ההיבטים העיקריים הסופיים המבוצעים בעיבוד המוצר. בהתאם למוצר הסופי יקבע האם נדרשת הערכה לתהיליך אחד או לכמה תהליכי.
שרותת אספקה	כוללת את ההיבטים העיקריים של כרייה/הפקת חומר גלם ועיבודו בשירותת האספקה עד לקבלת המוצר הסופי. אין צורך להוכיח מערכת ניהול סביבתי עבור שירות האספקה של חומרים ממוחזרים. אם מונפק אישור למערכת ניהול סביבתי עבור תהליכי עיקריים של חומרים ממוחזרים, ההנחה היא שהחומר מגע ממוקר אחראי.
ת"י 14001	תקן מערכת ניהול סביבתי מוכיח שהארגון נקט אמצעים כדי למש את מחויבותו לשביבה, דבר הבא לידי ביטוי בייצור, בשירות, בפיתוח ובפעולות אחזקה. התעדעה מתאימה לכל סוג ארגן. ¹⁴
תקן BI-לאומי מס' 5A (Social Accountability International) – SA8000	תקן BI-לאומי מס' 5A (Social Accountability International), המבוסס על עקרונות אחריות חברתית כפי שאינגד אוטם ארגון העבודה העולמי (ILO) ברוח מגילת זכויות האדם. מהות התקן היא שיפור תנאי העבודה ודיכוי העובדים בעולם. התעדעה של מכון התקנים היישראלי למערכת ניהול המבוססת על דרישות האחריות החברתית, מוכיחה כי הארגון נקט את האמצעים הנדרשים למימוש מחויבותו לזכויות העובדים ולשיפור תנאי עבודתם.
תקן BI-לאומי מס' 5A8000	עקרונות ודרישות התקן כוללים בין היתר: איסור העסקת ילדים, מניעה של עבודות כפיה, הבטחת תנאי הבטיחות והבריאות בסביבת העבודה, כיבוד חופש ההתאגדות, מניעת אפליה במקום העבודה, נקיטת אמצעים ממשמעתיים כלפי עובדים, עמידה בחוקי שמות עבודה ומונחה, תשולם ותגמול עובדים והתקמת מערכות הנהול ומודיניות הארגון לדרישות 5A ¹⁵ .
תקן AA 1000-AA1000 AccountAbility Principles Standard 2008	תקן זה, משנת 2008, מספק לארגונים מסגרת ליזיהו, לתעדוף ולנקיטת פעולות להתמודדות עםאתגרים סביבתיים.
תקן AA 1000-AA1000 AccountAbility Principles Standard 2008	AccountAbility הוא ארגון BI-לאומי המספק פתרונות חדשניים לאתגרים בתחום אחריות תאגידית ופיתוח סביבתי. באמצעות מחקר عمמיק ופיתוח תקנים שזכה להכרה רחבה, הארגון מסיע לתאגידים, לממשלות ולארגוני ללא מטרת רווח להטמע אחריות אתית, סביבתית וחברתית לתוך המבנה הארגוני שלהם.
תקן AA 1000-AA1000 AccountAbility Principles Standard 2008	עמידה בדרישות ובעקרונות של APS1000AA, אשר פותחו בתהיליך רחב וממושך של שיתוף בעלי עניין, מסיע בפיתוח מודל עסק וסטרטגייה עסקית בת קיימה. התקן ניתן להורדה בחינם מאתר האינטרנט של AccountAbility.org.il .

14. סתוּר אַתְּרָמָקָן הַתְּקִנִּים הַיִּשְׂרָאֵלִי/<https://portalsii.org.il/heb/qualityauth/certificationtypes/envprotectionlinks/14001>

15. סתוּר אַתְּרָמָקָן הַתְּקִנִּים הַיִּשְׂרָאֵלִי, <http://www.sii.org.il/135-1685-he/SII.aspx>

מושג	הסבר
מדד "מעלה"	"מעלה" הוקמה ב-1998 כארגון גג של עסקים בישראל, המחויבים לניהול תחום האחראיות התאגידית (אחריות חברתית-סביבתית-אתית). "מעלה" חברה בראשת עולםית של ארגוני-עסקים המקדמים אחריות תאגידית ועובדת בשיתוף פעולה עם ארגונים מקבילים גלובליים. משנת 2003 מדרגת "מעלה" חברות ציבוריות ופרטיות בישראל, על פי קритריונים של אחריות תאגידית במדד המcone "מדד מעלה".
BS 8555: 2003	מדד זה מאפשר לחברות המובילות במשק לבחון ולדרוג את ביצועיהן בתחום האחראיות התאגידית ולהיכלל במדד "מעלה" בבורסה לנירות ערך. הדירוג מבוסס על קритריונים מפורטים בשישה תחומיים פרכדיים של אחריות תאגידית: איקות סביבה, אתיקה בעסקים, זכויות אדם וסביבה העבודה, מעורבות בקהילה, ממשל תאגידי ודיווח חברותי סבירתי. ¹⁶
ת"י 50001	תקן בריטי המספק הדריכה לארגונים על יישום הדרגתית, תחזקה ושיפור של מערכות ניהול סביבתי. תקן זה, הנשען על ISO 14001 ועל תוכנית לניהול סביבתי של האיחוד האירופי (EU Eco-Management and Audit Scheme) שם דגש מיוחד על האתגרים הסביבתיים של מיזמים קיומיים ובינויים, אך ניתן לישום בכל סוג הארגונים. התקן מבchein בתהליכי מדורג של 6 שלבים לkrarat יישום מלא של מערכת ניהול סביבתי וספק הכרה בכל אחד מהשלבים. ¹⁷
ת"י 10000	תקן למערכות ניהול אנרגיה. התקן מאפשר לצרכני האנרגיה בארגון לנוהל בצורה מושכלת את צricht האנרגיה, במטרה להקטינה ולשפר את איקות הביצועים האנרגטיים, תוך מתן מענה לכל צרכני האנרגיה בארגון. ¹⁸
ת"י 80000 AA	תקן למערכת ניהול אחריות חברתית שם דגש על שיקולים חברתיים, סביבתיים, כלכליים ואתיים בדרך להשגת הצלחה וקיים ארגון לטוווח ארוך. ¹⁹

ה. יישום וחישובים נדרשים

<p>ווכח שלחברה הייצרנית יש מערכת ניהול סביבתי, מאושרת על ידי גוף שלישי, העומדת בדרישות התקן ת"י 14001.</p> <p>וגם אחד ממשני אלה:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ווכח שלחברה הייצרנית יש מערכת ניהול אחריות חברתית, מאושרת על ידי גוף שלישי, העומדת בדרישות התקן הישראלי או בדרישות 1000 AA או בדרישות 8000 SA או בדרישות ת"י 10000 או במדד "מעלה". 2. ווכח שלחברה הייצרנית יש מערכת ניהול אנרגיה, מאושרת על ידי גוף שלישי, העומדת בדרישות ת"י 50001. לקבלת ניקוד בסעיף זה יש לבחור חומר עיקרי אחד מכל אחת מהקטגוריות המפורטות בראש הפרק, עם אסמכתה למייקור אחראי. <p>אם מדובר במוצרים עץ למיניהם יתקבל אישור של עצ' מיערות מנוהלים, כגון FSC ו-PEFC. יש להמציא אישור הכלול גם ניהול יערות (FM) וגם שימוש שרשרת האספקה (COC).</p>

16 מטור אתר "מעלה"- <http://www.maala.org.il/he/home/a/main>

17 מטור אתר מכון התקנים הבריטי - <http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=000000000030077920>

18 מטור אתר מכון התקנים הישראלי

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/certificationtypes/envprotectionlinks/iso%2050001/>

19 מטור אתר מכון התקנים הישראלי

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/certificationtypes/social%20commitment/10000/>

דוגמאות

ו. דוגמאות ודרישות הגשה

טבלת חומראים ומוצריים מקור אחראי

שם החומר / המוצר העיקרי	סיה"כ שטח המוקצה עבור שימוש בקטגוריות המוצר (למשל סיה"כ שטח לריצוף המבנה)	סיה"כ שטח המוקצה עבור חומר/ מוצר אחראי	סיה"כ שטח המוקצה עבור חומר/ מוצר אחראי	סיה"כ שטח המוקצה עבור השטח לשימוש בחומר/ מוצר ממקור אחראי
ברזל	X	בטון	Y	Ý/X=%
קטgorיה 1 חומר שלד				

דוגמת טבלת הגשה מרכזת עבור סעיף זה

שם מרכיב עיקרי	שם היצן	סוג התקן	מספר היתר
כל חלק התקן	בלוקים	ת"י 14001 ת"י 50001	
כל חלק התקן			
כל חלק התקן			
כל חלק התקן			

ד. תקנים ומסמכים גלוויים

- 14001 ת"נ •

לפרטים נוספים על התקן ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי.

<http://www.sii.org.il/135-1263-he/SII.aspx>

- 10000 נ"נ •

לפרטים נוספים על התקן ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי.

<http://www.sii.org.il/135-1263-he/SII.aspx>

- AA 1000 | תקן •

לפרטים נוספים ולהורדה של התקן בחינם ראו קישור.

<http://www.accountability.org/standards/>

• **תקן SA8000**

לקראיה נוספת ולהורדה של התקן ללא תשלום.

<http://www.sa-intl.org/index.cfm?fuseaction=Page.viewPage&pageId=937&parentID=479&nodeID=1>

• **תקן 2003 BS8555:**

לקראיה נוספת על התקן הבינלאומי לניהול סביבתי ורכישת התקן מאתר מכון התקנים הבריטי.

<http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=000000000030077920>

• **תקן 50001**

לפרטים נוספים על התקן ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי.

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/certificationtypes/envprotectionlinks/iso%2050001/>

• **필וח חומרים ומוצרים ממוקר אחראי באתר הקטלוג לבנייה ירוקה**

<http://ilgbcatalog.org/product-tag/responsible-sourcing-of-materials/>

הבהרה: המוצרים המוצגים בקטלוג מלאוים בהצהרות אסמכאות יצרן. לצורך התעדת הפרויקט על פי תקן 15281 יש להגיש אך וرك הצהרות אסמכאות יצרן סקוריות. אם אין הצהרה רלוונטית באתר הקטלוג יש לפנות לשירות לספק המוצר.

• **מידע על אישורי FSC**

כלים לבחירת עצים ממוקור אחראי

<http://ilgbcatalog.org/wood-selection-for-green-building/>

קישור לרישימת מוצרים מוסמכים FSC

<http://info.fsc.org/certificate.php#result>

| ניתוח מחזור חיים | 4.5

המאפיין												
ניתוח מחזור חיים												
התה hollow צבריה	מסחר	בריאות			תירוץ	חינוך			ஸטרדים	מגירות		
		בתי חולים	רפואה	תירוץ		শשלשות	בת ספר	גיא לזרם				
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5		ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2 חומרים לפחות	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4 חומרים לפחות	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5	6 חומרים לפחות	
מטרה												
לעוזד רכישת חומרים ומוצריים מיצרנים ומוספקים שערכו לחומר ניתוח מחזור חיים (LCA) לפי עקרונות מקובלים.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט, מלאוה בינוי יroke, קבלן בינוי

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

הערכת מחזור חיים משמשת כדי מעשי להערכת השפעות סביבתיות בתהליכי בניית כל אורך החיים של מוצר, מחזיבת חומרי הגלם, עיבודם, שימושם, שימושם ועד סוף חייהם. חומרים ומוצריים שנעשה בהם שימוש הערכת מחזור חיים מספקים באופן שקוף מידע על ההשפעות הסביבתיות של השימוש במוצר ומובילים את השוק לפעול לשיפור ביצועים סביבתיים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
ת"י 14025	<p>שם התקן: "תינוי והצהרות סביבתיים - הצהרות סביבתיות מטיפוס III – עקרונות ותהליכיים".</p> <p>התקן מגדר הצהרות המיעדות על היבטים סביבתיים של מוצר או שירות כתו סביבתי²⁰. התקן קובע עקרונות ומפורט תהליכי לצורך פיתוח תכניות להצהרות סביבתיות ולהצהרות סביבתיות מטיפוס III, ובמיוחד מבסס את אופן השימוש בסדרת התקנים ISO 14040, אשר עוסקת בניתוח מחזור החיים של מוצר (Life Cycle Assessment (LCA)). ההצהרות הסביבתיות מסווג III כפי שמתוארות בתקן זה מייעדות ליצור שפה בתקשות בין יצרנים, אך ניתנות לשימוש גם בתקשות בין יצן לצרכנים בתנאים מסוימים.</p> <p>תקן זה אינו מבטל ואינו משנה בשום אופן מידע סביבתי הנדרש בחוק, או כל דרישת חוקית אחרת.²¹</p>
ת"י 14020	<p>שם התקן: "תינוי והצהרות סביבתיים-עקרונות כלליים". תקן זה קובע עקרונות מנהיים לפיתוח תווים סביבתיים והצהרות סביבתיות ולשימוש בהם.</p>
EPD	<p>Environmental Product Declaration. הצהרה סביבתית של מוצר.</p> <p>תוכנית גלובלית לתקשורת מחזור חיים באופן נגש ובר השווה. EPD, סוג מסוים של LCA הנחשב כתו ירוק מסווג III, הוא מסמך המציג מידע מילוי וכמותי על ההשפעות הסביבתיות של מוצר או שירות, מבוסס על הערכת מחזור חיים (LCA) בהתאם לת"י ISO 14025 EN ותקן 15804 PCR=Product (Category rule) ומותאם לכל מוצר ביחס לקטגוריות מוצרים שלא שייר. סימן רשום של EPD ניתן ע"י האיחוד האירופי דרך מערכת ה-EPD הבין-לאומית.²²</p>

ה. יישום והישובים נדרשים

"וכח כי החברה הייצרת ערכה ניתוח מחזור חיים לחומרים לפי תקנים כגון ת"י 14025 או/וגם ת"י 14040. בחזרו חומרים עיקריים שנערך עבורם ניתוח מחזור חיים מסותי קטגוריות שונות של חומר בנייה או שנייני יצרנים שונים, לפי המדרג של להלן:

- 2 חומרים לפחות
- 4 חומרים לפחות
- 6 חומרים לפחות

²⁰ מתוך אתר ISO העולמי http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=38131

²¹ מתוך אתר מכון התקנים הישראלי- http://www.sii.org.il/488-he/SII.aspx?standard_num=1140250000

²² מתוך אתר מערכת EPD- הבין-לאומית- <http://www.environdec.com/en/What-is-an-EPD/>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הgashe

דוגמה לطلبת מרכז ניתוח מחזור חיים

שם היצן	שם מוצר	סוג LCA	מספר היתר	קישור למסמך הרשמי
חולמי שלד	שלום בע"מ	כלט	S-P-00523	https://www.environdec.com/What-is-an-EPD/ ה קישור הוא דוגמה ל-EPD בלבד
חולמי גמר				
חולמי פיתוח				
חולמים למערכות				

2. תקנים ומסמכים נלוויים

- ת"י 14025 - **תינוי והצהרות סביבתיים מטיפוס III - הצהרות סיבתיות - עקרונות ותהליכיים**
לפרטים נוספים על התקן ולרכישתו, ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי
<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=10D07D6B-9159-4697-9936-4F12DEF5F347>
لتצוגה מקדימה של התקן באתר ISO העולמי
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14025:ed-1:v1:en>
- ת"י 14020 - **תינוי והצהרות סביבתיים - עקרונות כלליים**
לפרטים נוספים על התקן ולרכישתו, ראו קישור לאתר מכון התקנים הישראלי
<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=b54ba323-5c77-4c1e-b812-bff923596b9d>
لتצוגה מקדימה של התקן באתר ISO העולמי
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14020:ed-2:v1:en>
- פיתוח ניתוח מחזור חיים** באתר הקטלוג לבניה ירוקה
<http://ilqbcatalog.org/product-tag/%D7%94%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA-%D7%9E%D7%97%D7%96%D7%95%D7%A8-%D7%97%D7%99%D7%99%D7%9D/>

הבהרה: המוצרים המוצגים בקטלוג מלאוים בהצהרות אסמכתיות יצרן. לצורך התעדתuproject על פי תקן 5281 יש להגיש אך וرك הצהרות אסמכתיות יצרן **מקוריות**. אם אין הצהרה רלוונטייה באתר הקטלוג יש לפנות לשירות לספק המוצר.

4.6 | חומרים בשימוש חוזר

המיפוי												
חומרים בשימוש חוזר												
התיקות צברות	סוחר	בריאות			תירוח	חינוך			ஸרדים	מגירות		
		בתי חולים	תרופות	רפואה		שליטה בתשתיות	תיכו ספר	גיא לזרם				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5		ניקוד רבבי
מטרה												
לעודד שימוש חוזר במוצרים/חומרים/רכיבים הקיימים באתר בנייה באתר הבניה עצמו או - באתרים חדשים.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיל הפרויקט, קבלן בנייה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
ניהול האתר הבנייה ובנין ועופדי עפר	8.1 פיקוח, שימוש חוזר האם אופי השימוש החוזר רלוונטי יותר למאפיין 8.1	מומלץ לבדוק האם אופי השימוש החוזר מושלם הענקת מחזור חיים נוסף תוך ביטול הצורך בהריסה, ביצור, בשינוי ובהתקינה של מוצרים חדשים. שימוש חוזר של מוצרים בבניין שעדין מתפקדים כראוי, מ��ר את ערכי את האנרגיה הגלומה במבנה, מפחית זיהומים ופסולת ובעקבות זאת מפחית פליטת גזי חממה לאוויר.

ג. חשיבות סביבתית

שימוש חוזר במוצרים/חומרים/רכיבים המציגים באתר הבניה משפר את הקיימות של הפרויקט במידה ניכרת. שימוש חוזר משמעו הענקת מחזור חיים נוסף תוך ביטול הצורך בהריסה, ביצור, בשינוי ובהתקינה של מוצרים חדשים. שימוש חוזר של מוצרים בבניין שעדין מתפקדים כראוי, מ��ר את ערכי את האנרגיה הגלומה במבנה, מפחית זיהומים ופסולת ובעקבות זאת מפחית פליטת גזי חממה לאוויר.

ד. האדרות ומוסגים

מוסג	הסביר
שימוש חוזר	שימוש חוזר מתייחס למוצרים אשר נאספים בדרכים שונות לאחר השימוש, במטרה לעשوت בהם שימוש נוסף לצורך המטרה שלא נוצרו. השימוש החוזר מהו גם אמצעי להקטנת כמות הפסולת המגיעה להטמנה. ²³

²³ מתוך אתר המשרד להגנת הסביבה <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Management/Pages/Reuse.aspx>

ה. יישום וחישובים נדרשים

דרישות כלליות
יכוח כי נעשה שימוש חוזר בחומרים מרכיבים קונסטרוקטיביים (כגון: קירות, רצפות, תקרות) ולא קונסטרוקטיביים (כגון: רעפים, דלתות, חלונות, ריצוף) ב-50% לפחות מהומר אחד (מבנה קיים או מבניין במגרש אחר), בבניין המתוכנן או בהעברה לאטר אחר. החומר יכול לשמש למטרתו המקורית או למטרה אחרת.
הבהרה: לא ניתן כפל ניקוד על מוצרים העונים על מאפיין 8.1 מיחזור, שימוש חוזר וסילוק של פסולת בנייה ועודפי עפר או על מאפיין 4.2 חומרים ממוחזרים.



ג. דוגמאות ודרישות הגשה

דוגמה לטבלת הגשה המרכזת את המידע על חומרים בשימוש חוזר

שם החומר/הmaterial המיועד לשימוש חוזר	שיעור השימוש	שם מסמך התיכון המוכיח את הדרישה
חלונות עץ	70%	תמונה בשם "Reuse-Wood-Windows"

ד. תקנים ומסמכים גלוויים

- מידע על שימוש חוזר במשרד להגנת הסביבה

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Management/Pages/Reuse.aspx>

4.7 | חיפוי וריצוף הבניין שלא באבן טبيعית

המאפיין												
חיפוי וריצוף הבניין שלא באבן טבעית												
התיקת צדרכו התקיימת	מקורה	בריאות		תירוע	חינוך			תשתיות שכלה גנטה	תירוץ טיפוף	גיניגרים	משרדים	מגורים
		בתיה חכמים	מטראות		תשתיות	שכלה גנטה	תירוץ טיפוף					
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ניקוד מרבי
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	ריצוף וחיפוי חזק
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	ריצוף וחיפוי פנים

מטרה

לעודד שימוש בריצוף ובחיפויים שאינם מאבן טבעית,
כדי לצמצם את השימוש בחומרים מחייבים, הפגעת בסביבה.

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

אדראיכל הפרויקט, קבלן בינוי

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

לא רלוונטי

ג. חשיבות סביבתית

מרבית האבן הטבעית המיועדת לחיפוי היא מיובאת ומשמש בה כרור בחציבה, בעיבוד, בשימוש ועקב כך באיבוד משאבי קרקע, בשימושenganria פסולית ובפליטות גזי חממה. נוסף על כך, שימוש באבן טבעית המיועדת לחיפוי יוצר בעיות כגון: סכנת נפילת ארכיטים, חוסר שליטה בהרכבת הכימי אשר מצריך פעמים רבות תחזקה בטרם עת וקיים זמן החיים של החיפוי. מטרת סעיף זה הינה לעודד בחירת חיפוי וריצוף שאינם קשיחים עבור מבנים, וכן שימוש בארכיטים שאינם מחומר טבעי אשר מיוצרים תוך תהליך בקרה מדויק. ארכיטים אלו אף עשויים לעודד הטמעה של חומר ממוחזר בתהליכי הייצור שלהם.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסביר
אבן טבעי לחיפוי מספר 1 בת"י 2378 חלק 1 ²⁴	אבן מוגנתית, אבן משקע או אבן מטמורפית שתכונותיה מתאימות למטרות בטבלה

ה. יישום וחישובים נדרשים

ריצוף וחייפוי - חוץ החומריים לריצוף ולהיפוי בחוץ (בחזיותם ובפיתוח) לא יהיו מאבן טבעית. ריצוף וחייפוי - פנים החומריים לריצוף ולהיפוי בחלי הפנים לא יהיו מאבן טבעית.



ו. דוגמאות ודרישות הגשה

מסמכים תכנון ומפורט טכניים כגון: חזיתות או/וגם פריסות או/וגם כתבי כמות של חומרי החיפוי והריצוף. בשלב ב' יש לשלוח עדויות מצולמות של חומרי החיפוי והריצוף.

ז. תקנים ומסמכים נלוויים

- תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לאתרי כרייה וחציבה

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/OpenSpaces/mining-quarry/Documents/Committee-quarries/meeting2/14b-tama.pdf>

05

**בריאות
ורווחה**

תוכן העניינים

3	5.1 איזות אויר בפנים המבנה
12	5.2 איזות אויר בפנים המבנה - הגבלה על תרכוכות ארגניות נדייפות ועל קרינה רדיואקטיבית מרכיבי הבניין
16	5.3 קרינה אלקטромגנטיות
19	5.4 קשר עם החוץ
22	5.5 תאורה טبيعית ונוחות חזותית
35	5.6 תאורה מלאכותית ונוחות חזותית
41	5.7 איזות אקוסטית - מפלס לחץ הקול המרבי (רמת רעש)
44	5.8 איזות אקוסטית ומעבר רעש
47	5.9 פליטת תחומות חנקן (XON)

5.1 | איקות אויר בפנים המבנה

המאפיין												
איקות אויר בפנים המבנה												
התקלות אובייקטיבית	סוחר	בריאות			תירוץ	חינוך			סוחדים	טאמרים		
		תמי חללים	טראות	תמי חללים		שליטה ורשות	תמי ספר	גני ילדים				
2	2	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	2	2	ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	*1.5	1.1	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.2	
0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	0.5/1/2	2.1	
0.5	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.2	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2.3	
0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	0.5/1	2.4	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	
0.5	1.5	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	3	

*במוגרים, תנאי הסף רלוונטי רק לבניינים שבהם מותקנת מערכת אוורור מרכזית מואולצת. מבני מגורים שאין בהם מערכת מסוג זה לא ניתן לקבל ניקוד בסעיף.

מטרה
להבטיח את איקות האויר בבניין, כדי לצמצם השפעות של רעלנים ומחלות כרוניות פוטנציאליות.

A. צוות ויעצמים רלוונטיים

מתכנן מיזוג אויר

B. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

האויר הצעיר המוכנס לבניין תורם לשיפור איקות האויר ועם זאת הוא מקור לבזבוז אנרגיה רב. אויר צח נכנס למבנה בטמפרטורה גבוהה יחסית בעונה החמה, שבה נדרש קירור, ובטמפרטורה נמוכה בעונה שבה נדרש חימום. על כן ככל שנכנים יותר אויר צח נזדקק לתוספת אנרגיה כדי להביאו לטמפרטורה הנוחה. בהתאם לכך, ככל שכך האוויר הצעיר גבוה יותר, גדרה גם צריכה האנרגיה. כך נוצר ניגוד עניינים בין הרצון לחסוך אנרגיה לרצון ליצור סביבה בריאה ואיכותית.

פרק	מאפיין	הסבר
2.1 אנרגיה מערכות	2.1 שיפור שימוש האוויר הצח -	מכיוון שתוספת אוירצח היא מקור לבזבוז אנרגיה, ניתן להשיג תוספת ניקוד אם תוכננה מערכת השבת חום בין האוויר היוצא לאוויר החוץ הנכנס וכך לשפר את איכות האוויר בצד שיפור התפקוד האנרגטי של מערכת המיזוג ולקבל תוצאות אנרגטיות טובות יותר למבנה.
	2.2 בקרה על האוויר הצח	גם מאפיין זה קשור את איכות האוויר עם צדירת האנרגיה של המבנה. תוספת ניקוד תתקבל אם יתוכנו וויתקנו חיישני פחמן דו-חמצני שמטרתם להפעיל את מערכת הנקמה האוויר רק לפי הצורך - כלומר רק כאשר במבנה יש כמות אנשים גדולה ונדרשת תוספת אויר זאת. להפעלת תוספת אויר זאת נדרש רמת פחמן דו-חמצני של 030 ppm ויש לכיל את החישונים לרמה זו.

ג. חשיבות סביבתית

שמירה על איכות האוויר בבניין חשובה בכל אחד מייעודי הבניין. בבנייני משרדים שמשירה על איכות האוויר תניב תפקות עבודה גבואה יותר, פחתת העדרויות ושמירה על בריאות העובדים. בבנייני אכסון תיירותי המאופיינים בתחלופה גבוהה של משתמשים, שמשירה על איכות האוויר חיונית וחשובה הן לבリアותם ולנוחותם של האורחים והן לשמשירה על בריאות צוות העובדים. במתכני בריאות המאופיינים בצפיפות גבואה, בריבוי תחלואים ובמשתמשים בעלי מערכת חיסונית חלה, הריגשות לדיזהומים הנמצאים באוויר גבואה, ועל כן חשוב להקפיד הקפדה יתרה על איכות האוויר בתחום המבנים.

בבנייה חינוך נפתחה עלייה של מפש ברמת הפחמן הדו-חמצני בין תחילת יום הלימודים לסופו, בבדיקות שנעשו בדירות ליום. בנוסף נמצא בכיתות הלימוד איכות אוויר ירודה, המשפעת גם מריחות לא נעימים המצתברים בשל אווורור לקו. שני גורמים אלה משפיעים השפעה ניכרת על נוחות התלמידים והמורים ועל יכולת הלימוד בכיתות.¹

ד. הגדירות ומושגים

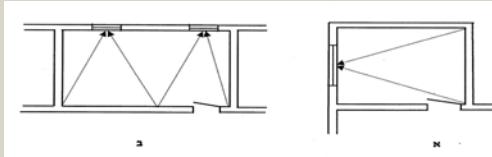
מושג	הסבר
שיעור אוויר צח	נפח אויר צח, רוי חמוץ, הדרש לאדם כדי לבצע את פעילותו המטכולית. שיעור האוויר הצח נמדד בד"כ בליטרים לשניה או ממטר קוב לשעה.
ת"י 6210	תקן איכות אויר מבנים (על שלוש קומות) המבוסס על תקן אמריקאי ASHRAE 62.1
תקן אמריקאי ASHRAE 62.2	שם התקן: Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings. התקן קובע דרישות חישוב אוירור (טבעי וਮואלי) להבטחת איכות אויר פנים מבני מגורים נמוכים (עד שלוש קומות). התקן מתייחס לרכיבים של מזחמים מסווגים שונים (פיזיים, כימיים וביוולוגיים) שעולים לפגוע באיכות האויר בפנים המבנה.
ASHRAE 52.2	תקן המסדריך ביצועים של מתקנים לנקיי אויר והסרת מזחמים מסווג חלקיקים ומגדייר שיטות בדיקה למתקנים אלה.
רגשי פחמן דו חמצני	גלאי אלקטרו-כימי הרגיש לנוכחות פחמן דו-חמצני (CO_2) באוויר, ומשמש לגילוי מוקדם ולהתראה על ריכוז גבהה של גז זה. החישון נדרש להפעיל את מערכת האוורור להכנות אויר צח, כדי להכניס חמצן ולדلال את רמת הפחמן הדו-חמצני. ריכוז גבהה של פחמן דו-חמצני מעיד על ריכוז נמוך מדי של חמצן ועל-כן על רמת איכות אויר ירודה. ריכוזים גבוהים של גז זה עלולים לגרום לבחילות, לשחררות ולבאבי ראש.
חוק אויר נקי 2011 ותקנות אויר נקי 2011	מגדיר פרמטרים של רמות זיהום באוויר מחוץ למבנה. ולפי רמת הזיהום נדרשת התאמת רמות הסינון.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף 1.5 כולל שלוש פעולות עיקריות לשיפור האויר במבנה:

- א. שיעור (כמויות) אויר צח הנכנס למבנה.
- ב. שיפור איכות האויר הנכנס לבניין.
- ג. הרוחקת פתחי פליטת אויר מחלונות מפתחי המבנה וממקור הכנסת האויר הצח.

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מבנים שאינם מגורים ומבני מגורים שיש בהם מערכת אוורור ማולץ	1 שיעור האויר הצח	<p>בסעיף זה ישן 2 חלופות לקבלת הניקוד</p> <p>חלופה ראשונה מאפיין 1.1 לבניינים בהם יש מערכת אוורור מואולץ</p> <p>חלופה שנייה מאפיין 1.2 לבניינים ללא מערכת אוורור מואולץ</p> <p>בסעיף זה, כתנאי סף, נדרש לעמוד בשני קритריונים באופן בלתי נפרד: האחד - עמידה בדרישות המינימליות לאספקת אויר צח והאחר - שימוש במסוני אויר.</p> <p>א. שיעור האויר הצח: לצורך עמידה בדרישת הסף יש לתקן מערכת אוורור מואולץ המספקת לפחות את הכמות המינימלית של אויר צח כפי שמצוין בסעיף 6.2 ו Tabla 6.1 תקן ASHRAE 62.2.</p> <p>Tabla 6.1 מגדרה את מינימום האויר הצח הנדרש לפי סוג החלל וכמות האנשים הנמצאת בו באופן קבוע.</p> <p>סעיף 6.2 (ס"ק 6.2.1 – 6.2.7) מגדר את תהליך החישוב של שיעור האויר הצח והדרישות לכל נתון ונתון.</p> <p>שיעור האויר הצח הנדרש בחיל מוסיים מחושב לפי הנוסחה בעמוד 11 בת"י 6210.</p> <p>הנוסחה מבטאת חיבור של שני פרמטרים: שיעור אויר צח הנדרש בחיל לפי כמות האנשים המשתמשים בו באופן קבוע, בתוספת שיעור אויר צח מחושב לשטח החלל.</p> <p>ב. סינון אויר: בפתחי הכנסת אויר צח יותקנו מסוני אויר לפי דרישות תי' 6210 (סעיף 5.8 סעיף 7). דרגת הסינון תהיה: דרגת סינון אמריקאית MERV 6 זהה הדרישה המינימלית לסינון אויר בת"י 6201 ולא סינון אויר לא ניתן לקבל ניקוד במאפיין 1.1. דרוג מסוני האויר נקבע בתקן ASHRAE 52.2. הערה: חללים מאוכלסים הם כל החללים המאוכלסים באופן קבוע יותר משעה רצופה ביום.</p> <p>הערה: כמות החלופות אויר נקי לפי תקנות חוק התכנון והבנייה להשלים. בעיקר במשרדים ובבתים ספר שם התקנות ממחקרים מ 6210 נצין שבמבנים בהם אין מערכת אוורור מואולץ תנאי סף זה לא רלוונטי</p>
מבנים שאינם מגורים ומבני מגורים שיש בהם מערכת אוורור ማולץ	שיעור האויר הצח תנאי סף	

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מאותץ	1.2	<p>שיעור האוורור הטבעי יחשב לפי נוספה ג' שבתקן הישראלי ת"י 5280 חלק 1.1 נדרש ליחס שני נתונים: ג-2 שטח פתחי האוורור בקירות החוץ נדרש להיות לפחות % 4 משטח הרצפה נטו.</p> <p>פתח הפונה אל מרפסת סגורה - ייחסב רק כאשר החדר כולל פתחי אוורור בשני קירות מקבילים או בקירות ניצבים זה זהה, בלבד שלפחות 25% משטח פתחי האוורור שדרכם נכנס האויר ימוקם בקיר חוץ (כלומר רבע מהשטח של פתחי האוורור שדרכם נכנס האויר צריך להיות בקיר החוץ).</p> <p>ג-3 המרחק בין פתחי האוורור ובין הנקודות המרוחקות ביותר מה כניסה 3.1. פתחיםצד אחד - המרחק בין פתחי האוורור לנקודות המרוחקות ביותר מהכניסה לא יגדל מפעמים גובה החלל (h2)</p> <p>ג-3.2 פתחים בשני כיוונים מקבילים - המרחק בין פתחי האוורור ובין הנקודות המרוחקות ביותר מהכניסה לא יגדל מ<h style="font-size: 1.5em;">ממש פעים גובה החלל (h5)</h></p> <p>ג-3.3 פתחים בקירות ניצבים לצורך מציאת הנקודות המרוחקות ביותר מכל פתח, יש למשוך קו ישר ממרכז הפתח אל פינות החלל באופן זה:</p>  <p>הערה: לצורך חישוב יש לחשב את שטח הפתוחים ולא את שטח החלון (למשל חלון כנף על כנף יחוسب שטח הפתוח בלבד)</p>
מאותץ מבנים שאים מבנים מגורים שיש בהם מערכת אוורור לבול	2. לבניין	<p>בפרק זה חמישה מאפיינים אשר תורמים לשיפור איכות האויר במבנה ולמזעור צדchet האנרגיה.</p> <p>2.1 שיפור שיעור האויר הצח 2.2 בקרה על האויר הצח 2.3 מיקום של פתחי ייניקת אויר 2.4 סינון האויר הצח 2.5 הגנה על מובילי הולכת אויר</p>
מאותץ מבנים שאים מבנים מגורים שיש בהם מערכת אוורור מائل	2.1 האויר	<p>במאפיין זה ניתן לצורב ניקוד בין תוספת אויר צח מעבר לכמות המזעורית הנדרשת לפי ת"י 6210 סעיפים 6.2 וטבלה 6.1. כלומר שיפור מעבר לתנאי הסף בסעיף 1.1.</p> <p>דרגות השיפור: 15% שיפור 30% שיפור - מדרג זה אפשרי רק בתקן לבניינים שאינם מבנים מגורים* הסבר לאופן החישוב ראה בסעיף 1.1 ובודוגמאות לסעיף 1.1. *מאפיין זה רלוונטי רק לבניינים שבהם מערכת אוורור מואץ.</p>

פירוט דרישות	סעיף	יעוד
<p>בסעיף זה ניתן לצבור תוספת ניקוד בגין תוספת חיישני פחמן דו חמצני בחללים המאוכלסים, אשר יקרו וישלטו על אספקת האויר הצח בחללים מאוכלסים.</p> <p>חללים מאוכלסים הם כל החללים המאוכלסים באופן קבוע יותר מאשר רצופה ביום.</p> <p>חיישני פחמן דו חמצני תורמים לחיסכון באנרגיה בכך שהם מפעילים את תוספת האויר הצח לפי כמות האנשים בחלל בפועל, למשל בשעות העומס בקניונים מסחריים או בחדרי ישיבות מלאים. כאשר רמת הפחמן הדו-חמצני מגיעה ל-300 ppm החישנים מפעילים את המערכת ומזרימים אויר צח רווי חמצן אל החללים המאוכלסים. תכנון מערכ גלאי CO_2 לרוב ייצור CO_2 לככל יציאות אויר עם דמפרים חשמליים. הгалאים שלוטים על הדמפרים ומאפשרים זרימת אויר אל החלל עם ההגעה לרמת CO_2 שאליה כיולו.</p> <p>*mafpiin זה רלוונטי רק לבניינים שבהם מערכת אוורור מואולץ.</p> <p>** חללים מאוכלסים הם כל החללים המאוכלסים באופן קבוע יותר מאשר רצופה ביום.</p>	2.2 בקרה על האויר הצח	מבנים שאינם מבנים ומוגנים מבנים שיש בהם מערכת אוורור מואולץ
<p>בסעיף זה על מנת לצבור תוספת ניקוד, יש להרחק את פתחי ייניקת האויר מפתחי יציאת האויר כהבנייה. מטרת המאפיין היא לשמר על איכות האויר הנכנס ולמנוע זיהום אויר ממוקורות פליטה של הבניין עצמו.</p> <p>במאפיין זה שתי חלופות לקבלת הניקוד:</p> <p>חלופה א' - מרחק של לפחות 10 מ' בין פתחי ייניקת האויר לפתחי יציאת האויר.</p> <p>חלופה ב' - לפי המרחוקים המוגדרים בטבלה 1-5 בת"י 6210 (עמוד 6). טבלה זו מגדירה מרחוקי מינימום בין פתחי ייניקת האויר למוקורות פליטת אויר, כגון מפוחים שונים, יציאות מנדרפים, כניסה לחניונים ועוד.</p> <p>הערה: בעבר שתי החלופות יש להציג את כל מקורות הפליטה והיניקה של הבניין, ואת המרחק ביניהם.</p>	2.3 מיקום של פתחי ייניקת האויר	מבנים שאינם מבנים ומוגנים מבנים שיש בהם מערכת אוורור מואולץ
<p>בסעיף זה שני מדרגי ניקוד. על מנת לצבור תוספת ניקוד, נדרש לשפר את רמת סינון האויר מעבר לנדרש בתנאי הסוף במאפיין 1.1</p> <p>דרוג מסווני לפי רמת הסינון והטיפול במצווי אויר האויר נקבע בהתאם ASHRAE 52.2.</p> <p>להלן שני מדרגי המסננים שנקבעו בתקן:</p> <p>(F7) 11 MERV (F9) 13 MERV</p> <p>במקומות שיש בהם זיהום אויר חיצוני רמת סינון האויר תהיה בהתאם לתקן 6210 סעיף 6.3 על פי הערה לסעיף זה בתקן.</p> <p>במקרה זה נדרש גם להציג סקר איכות אויר חיצוני. את הסקר יש לעורר על פי הגדדות בסעיף 4.3 בת"י 6210. הסקר יכולול את הפעולות הנדרשות בהערות לסעיף 5.1 בתקן זה (ת"י 5281).</p>	2.4 סינון האויר הצח	מבנים שאינם מבנים ומוגנים מבנים שיש בהם מערכת אוורור מואולץ

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
2.5 הגנה על מובליל הולכת אווריר	מבנים שאינם מבנים ומוגרים שיש בהם מערכת אוורור מואולץ	<p>במופיעין זה ניתן להציג תוספת ניקוד בשני אופנים (חלופות).</p> <ul style="list-style-type: none"> חלופה ראשונה: שימוש בתעלות (מובללים) מפח מתכת בחלק הפנימי שבו האווריר זורם. חלופה שנייה: תעלוות מחומרים אחרים הנדרשת לעמוד בדרישות למניעת התפתחות עובשים והגנה בפני שחיקה (ארוזיה) לפי ההגדרות המדיניות בת"י 6210 סעיף 5.4 ס"ק 5.4.1 ו-5.4.2.
3. מיקום של פתח יציאה האווריר בחניה תת קרקעית	מוגרים ומוגרים שיש בהם מערכת אוורור מואולץ	<p>במופיעין זה, שלוש חלופות לציבורת ניקוד בתחום הרחיקת פליטת האווריר מחניות תת קרקעיות.</p> <ul style="list-style-type: none"> חלופה א' - פליטת אויר בגובה 5 מ' מעל פני הקרקע ובמרחק של לפחות 2 מ' מכל חלון. חלופה ב' - פליטת אויר בגובה 3 מ' כולל סינון אויר מתאים. חלופה ג' - פליטת אויר בגובה הגג העליון של הבניין. <p>*מופיעין זה רלוונטי לחניות תת קרקעיות שטופעלת בהן מערכת אוורור מואולץ.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

סעיפים 1.1 ו-2.1

חישובי שיעורי האווריר הצה המתקבלים בכל אחד מהחללים המאושישים.

נתונים נדרשים מתוך התכנון המוצע:

- כמות משתמשים בכל סוג חלל (חדר ישיבות, חדר יחיד וכד')
- שטח החלל

נתונים נדרשים מתוך תקן 6210:

עbor סעיף 2.1		קריטריון לפי ת"י 6210											
מס' החלפות אויר	% נדרש השיפור -	מסופק בפועל CFM	כמות אויר צח נדרש לשטח הנבדק Rpz	למ"ר (RaXAz)	לאדם (RpXPz)	מספר משתמשים בחלל	שטח החלל	שימוש החלל	שם'	שם'	שם'		
							0.0				1		
						1	9.4	משרד יחיד	2				

דוגמאות

R כמות אויר צח לאדם לפי טבלאות ת"י 210

Pz כמות האנשים הצפויים לאכלה החל באופן קבוע

6210 ת"י טבלאות לפי צה לשבח אויר כמות Ra

Az שטח החלל הנבדק

שיעור איקות האוור הנקנס לבניין

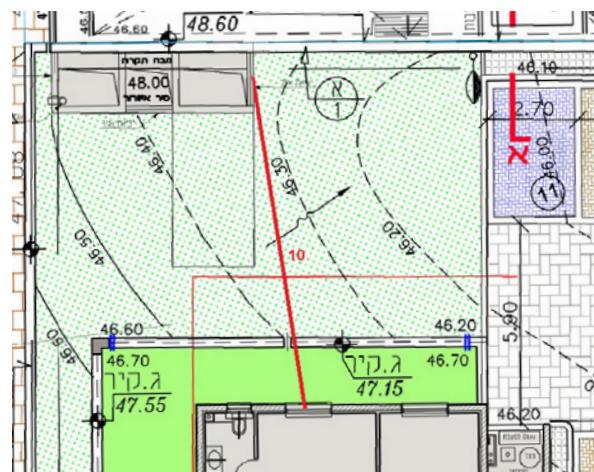
2.3 מיקום של פתיחי ינית האויר (0.5 נק')

בבנייה ניידת אוטו-רולר פאולאי, המרחק בין פתחי כניסה לאוויר לפתחי יציאה האוויר יהיה גדול מ-10 מ'.

פרויקט לדוגמא:

ראה תוכניות מיזוג אויר ותוכנית קומת קרקע.

חלק רלוונטי - תוכנית קומת קרקע: מרחק בין יציאת אויר מהמרתף לחניון הכי קרוב



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

ASHRAE 62.1 • אווור ואיכות אויר במבנים

לרכישת התקן מאתר ASHRAE:

http://www.techstreet.com/lists/ashrae_standards.tml?ashrae_auth_token

ASHRAE 62.2 • אווור ואיכות אויר במבנה מגוריים נמוכים

לרכישת התקן מאתר ASHRAE:

http://www.techstreet.com/lists/ashrae_standards.tml?ashrae_auth_token

Building Bulletin 101 -Ventilation of school buildings, 2006 •

המסמך עוסק בתקנים ורגולציות של מבני חינוך חדשים וכיימים. לקריאה נוספת ניתן להיעזר במסמך שבקישור:

http://www.google.co.il/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCAQFjAB&url=http%3A%2F%2Fe-stack.nuaire.co.uk%2Fdocs%2Fbuilding%2520bulletin%2520101.pdf&ei=aiVRTuuHKovNsqa4tLyRAw&usg=AFQjCNF4Jqo2Co_mUjw8BThCYeEoPsOPVA&sig2=CclirrgJdqt1E9Ql1-DIEg

Indoor Air Quality Management and Infection Control In Health Care Facility Construction •

המסמך עוסק ביחסים בין איכות האויר במבני בריאות ובין בריאות המשתמשים. לקריאה נוספת הקישור להלן:

http://www.enr.psu.edu/iec/publications/papers/indoor_air_quality.pdf

5.2 | איכות אויר בפנים המבנה - הגבלה על תרכובות אורגניות נדיפות ועל קרינה רדיואקטיבית מרכיבי הבניין

המאפיין													
aicot avir bepanim hamivna - habgelela ul tarkebotot organitot nedipot ul kerina radiakativit mrechavi haenayin													
תירגול צורה אחורית	סוחר	בריאות			תירגול	חינוך			ஸְרַרְתִּים	סְהָרְתִּים	סְהָרְתִּים	סְהָרְתִּים	
		בתיה חלים	בריאות	רפואה		ששלגה נסורה	תירגול ספר	גִּינְדְּמִים					
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	
מטרה													
לצמצם את הנזקים הבריאותיים הנגרמים מחשיפה לתרכובות אורגניות נדיפות ולקרינה רדיואקטיבית הנפלטת מרכיבי הבניין													

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיל, מעצב פנים, מנהל פרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
4	חומרים בנייה	<p>בפרק 4 פרק החומרים מוגדרות כמה קטגוריות של חומרים "ירוקים" בעלי ערך מיטיב עם הסביבה, כגון חומרים בעלי תכולת חומר מכוחזר, חומרים מקומיים, בעלי تو י록 ועוד.</p> <p>פרק 5.2 שלහן מעודד שימוש בחומרים שאינם מזיקים לבראיות ביחס למוצר דומה.</p> <p>ניתן לקבל על אותו החומר ניקוד בסעיפים שונים, לדוגמה חומר בעל تو תקן י록 בעל ערך VOC נמוכים קיבל הכרה בסעיף 4.1 וגם בפרק זה.</p>

ג. חשיבות סביבתית

aicות הסביבה הפנים מبنית נמדדת בין היתר ברמת הפליטות של מזחמים שונים וריכוזם בחלל הפנים. ריכוז מזחמים כגון בנזינים, פורמלדהיד ופנולופטלайд, וכן ריכוז חלקיקים ארגניים מרוחפים (VOC) המשתררים על ידי ריחוט, שטיחים, דבקים, וחומר גלם שונים מפגע בריאות. לדוגמה, דבקים המשמשים בתעשיית הרהיטים משחררים גזים בריכוז גבוה במשך כמה חודשים (עד כחצ'י שנה לאחר השלמת הייצור של הרהיט)². נזודה נוספת במסגרת מאפיין זה נוגעת לתוכלת יסודות רדיואקטיביים טבעיים במרכיבי מוצר הבניה והגמר השונים. חשיפה לקרינה רדיואקטיבית גורמת להרס תאים ולשינויים בהרכב הגנטי של התא.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
תרכובות אורגניות VOC-Volatile (Organic Compound)	כל חומר אורגני, נוזלי או מוצק, אשר מתאדxa באופן ספונטני בתנאים נורמליים של לחץ וטמפרטורה ³ . מקור התרכובות בסביבה הביתה הוא בצלבים, דבקים, חומרי איוטום, מעכבי עיראה, חומרים לשימור מוצר עץ, ריחוט וכדומה.
תו יירוק ישראלי	התו הירוק עבר מוצרים שהשפעתם הסביבתית פחותה הוגג לראשונה על ידי מכון התקנים הישראלי בדצמבר 1993. תוכנית התו הירוק כוללת רשימה של תכונות הממצמצמות את השפעתו השלילית של המוצר על הסביבה, כולל נושא הגבלת פליטות VOC.
קרינה רדיואקטיבית מחומרים	חומרים טבעיים פולטים לעיתים קרינה רדיואקטיבית שמקורה בחומרים טבעיים שנכרו בבטן האדמה. קרינה זו נחשבת למיננת ומזיקה לבריאות.
תקן 5098	תקן ישראלי לתוכלת יסודות רדיואקטיביים טבעיים במוצר בניה (דצמבר 2009). התקן מפרט דרישות ושיטות בדיקה של תוכלות היסודות הרדיואקטיביים הטבעיים במוצר בניה המכילים חומרים מינרליים, ומשמשים לבניית חלקי של מעפטת הבניין או אלמנטים בתחום החללים של בניינים המיועדים לשהייה של בני אדם.

2 המדריך לבניה בי אקלימית בישראל, אוניברסיטת בן גוריון, יוני 2010, עמ' 45-46.

3 תקן BREEM פרק Indoor Air Quality and Well being Health and . מקור הגדרה ISO 11890 Source: BS EN ISO 11890.

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מגורים שאיימים מגורים	1. תרכובות ארגוניות נדייפות	<p>נדרש לבחור חומרី בנייה המכילים רמות מותרות של VOC מוצרי בנייה רלוונטיים: דבקים, צבעים, חומרី איטום, רהיטים, שטיחים ומוצרים המכילים מעכבי בעירה.</p> <p>הרמות המותרות של VOC מוגדרות בעבור מוצרים שונים במפרט הירוק ולפיו נבחן חומר לוצרך קבלתתו יירוק. אם אין מפרט יירוק ישראלי, נדרש להתייחס לרמות המותרות במפרט יירוק של ארגון החבר ב-GEN.</p> <p>בפרק זה שני מדרגי ניקוד:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 חומריים • 8 חומריים <p>בנוסף למספר החומריים, יש לעשות שימוש לפחות בחומר אחד בכל אחת מהקטגוריות:</p> <p>חיפוי רצפה, תקרה, קיר.</p> <p>ומומלץ להטמען דרישות אלו במפרט הקובלן ובכתביו הכספיות.</p> <p>הערה: חומר הגלם יכול גם את התשתיות שלו</p> <p>תו יירוק שווה ערך לאישור VOC</p>
2. פליטת קרינה רדיאקטיבית		<p>סעיף זה הוא תנאי סוף.</p> <p>כל מוצרי הבטון היוצרים וబולוקים יעדמו בת"י 5098 וכל תיעוד לכך ישמר באתר.</p> <p>לא יעשה שימוש במוצרי בטון יצוק וబולוקים שאינם עומדים בתקן שלහלן.</p> <p>נדרשת בדיקה בת תוקף. לפחות 5 שנים לאחר</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

1. תרכובות ארגניות נדייפות

בשלב התכנון, יש להציג התcheinות קבלן להשתמש בחומרים כפי שתוארו לעיל.
בשלב הביצוע יש לרכז אישורים וכן טבלת חומרים באופן זהה:

שם החומר	שם היצרן	רמת VOC	אישור מעבדה על	אישור יצן לעמידה בדרישות הרמה המותרת לחומר	הערות
		✓	✓		

2. קריינה רדיואקטיבית

בשלב התכנון יש להציג התcheinות קבלן להשתמש בחומרים כפי שתוארו לעיל.
בשלב הביצוע יש להציג בדיקות קריינה ותעודות רכישה מתאימות.
ומולץ לרכז המידע באופן זהה:

תאריך רכישה	שם החומר	שם הספק	כמות שנרכשה	התקבלו בבדיקות קריינה?
1.1.2017	בטון יצוק	XXX	200 טון	כן

3. תקנים ומסמכים נלוויים

- מאגר מפורטים ירוקים לחומרים שונים

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/tekenspecspage/tekenspecs1.aspx>

5.3 | קריינה אלקטرومגנטית

המאפיין												
קריינה אלקטромגנטית												
הטבות אדריכלית	סוחר	בריאות			תירות	חינוך			ஸטרדים	טארם		
		בתיה חולמים	בריאות	טראומות		שליטה בגובה	בתיה ספר	גינזדים				
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	nikud_morbi	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.1	
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
מטרה												
לספק הגנה מפני הנזקים הבריאותיים הכרוכים בחשיפה לקרינה אלקטромגנטית הן כתוצאה מדרי הרדי ווון ומתוחם התדריים הנמכרים מאוד, כגון תשתיות חשמל, בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה ומשרד הבריאות בהתאם לחוק הקריינה.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

מתכנן החשמל, יועץ קריינה, יועץ בנייה יrokeה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

אין

ג. חשיבות סביבתית

לקריינה אלקטромגנטית ולקריינה מיקרומגנטית מיוחסות השפעות שליליות על בריאות האדם. חשיפה ממושכת לשדה מגנטי גבוה היא גורם אפשרי לسرطان. הקריינה האלקטרומגנטית והקריינה המיקרומגנטית נפלטות ממושבי חשמל ביתיים, ציוד חשמלי, משדרי רדיו, מסרים סולריים, ממכשיiri מכ"ם ומוקוו מתח חשמלי ושנאים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
קרינה אלקטромגנטית	קרינה אלקטромגנטית נמצאת בכל מקום ומקורה בטבע, במתoki שידור, במתoki להובלה, השנהה ושימוש בחשמל, בלייזרים ובמקורות אור נראים ובלתי נראים אחרים. ⁴
קרינה בלתי מייננת (ELF, RF)	קרינה בלתי מייננת היא קרינה אלקטромגנטית שאינה מייננת את האטומים שהוא עוברת דרכם, ככלומר אין בה אנרגיה מספקת כדי לשנות את מבנה האטום. קרינה בלתי מייננת מוסכנת פחות מקרינה מייננת מבחן היכולת הישירה לחולש שינויים בתאים החיים. אולם גם לкриינה הבלתי מייננת עלולה להיות השלכה שלילית על הבריאות והוא עלולה לגרום באופן עקיף בתאים חיים. בחיי היום-יום אנחנו חשופים לקרינה בלתי מייננת בכל מקום ממוקרות שונים, כגון קרינה בתוכם התדרים הנמוכים מאוד (ELF) שמקורה במתoki חשמל, וקרינה בתחום תדרי הרדיו (RF) שמקורה במתoki תקשורת אלחוטית: טלפון ניידת, רשות סלולרית, מתoki שידור לטלוויזיה ורדיו. ⁵ הפגיעה מקרינה מושפעת מעצמת הקרינה וממשך החשיפה אליה.
קרינה פיקרומגנטית	נפלתת ממושרי חשמל ביתים, צוид חשמלי, משדרי רדיו, ממסרים סלולריים, מכשירי מכ"ם, קוי מתח חשמלי ושנאים.
יתירי הקמה והפעלה	יתירי הקמה והפעלת מתoki חשמל ביתים, צויד חשמלי, משדרי רדיו, ממסרים סלולריים, מכשירי מקורות קריינה. קבלת היתר קריינה בלתי מייננת מותנה בכך שפלוואו כל התנאים שמצוין בהיתר הקמה, ובאישור הממונה במשרד להגנת הסביבה, אשר בדק ואישר את דוח מדידות הקריינה סביר מקור הקריינה. תוקף ההיתרים נקבע בתקנות והוא משתנה בין 5 ל-25 שנים בהתאם לסוג המקור ופרמטרים נוספים.
הדמייה לאיתור קריינה	הדמייה או מודול חיזוי קריינה מאפשר לבחון את ההשפעות העתידיות של מערכות חשמל בהיבט של רמות קריינה. אל המודול מוצנים נתוני קריינת הרקע מתחתיות חשמל קיימות, כגון קוי הולכה של חברת החשמל, חדרי טרפו ועוד. נתונים אלו מתווספים לנatoi המבנה החדש - נתוני מיקום תשתיות החשמל וזרם החשמל ועוד. המודול מפיק נתונים קריינה סביר מקו קריינה מבוצעות הערכה של רמות החשיפה לקריינה ומדידות של רמות קריינה סביר מקו קריינה מבוצעות על ידי בעלי היתר למtan שירות בדיקות קריינה בלתי מייננת, שקיבלו היתר לכך מהמשרד להגנת הסביבה, ובאופן מדגמי על ידי המשרד להגנת הסביבה בעצמו.

4 המשרד להגנת הסביבה<криינה>קריינה בלתי מייננת>כללים לקביעת סף סיבתי לкриינה אלקטромגנטית (סטיליאן גלברג)

http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Electrical_Facilities/Pages/Electromagnetics.aspx

5 המשרד להגנת הסביבה<كريינה>كريינה בלתי מייננת

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוטדרישות
שאינם מגורים מגורים ומיגון	איתור קרינה ולוחות מיתוג ובקרה מגורים	<p>מאפיין זה מהו תנאי סף לקבלת התקן לבנייה ירוקה בכל חלקו התקן.</p> <p>נדרשת עירכית הדמיה (חיזוי) לאיתור קרינה משנהאים ולוחות מיתוג ובקרה (ELF) הנמצאים בגרעין המבנה ובחלים הציבוריים, פירים ארכיטקטוניים ואופקיים עד לרמת הלוח הקומטתי.</p> <p>נדרש להוכיח כי החשיפה לקרינה אינה גבוהה מהמותר לפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה.</p> <p>ההדמיות ייעשו לפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה העדכניות בעת התקנון.</p> <p>לצורך ההדמייה נדרש לערוך בדיקה בשטח של קריינט הרקע ממוקרות קרינה המצויים בקרבת המגרש בתחום המגרש. נתוני הרקע ישוקלו לטור ההדמיה לחיזוי הkraineה במבנה.</p>
שאינם מגורים מגורים ומיגון	1. מיגון נגד קרינה בomidת הצריך	<p>אם תוצאות ההדמייה חרוגות מהנדרש, יש להציג פתרונות מיגון להפחחת רמתהkraine.</p> <p>המיגון יתוכנן ע"י גורם מוסמך המאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה.</p> <p>המיגון יבוצע ע"י גורם מאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה.</p> <p>בעבור מבנים שאינם מגורים, סעיף זה מהו תנאי סף, אם תוצאות דוח החיזוי הרואו כי יש חריגה.</p>
שאינם מגורים מגורים	2. בדיקת קרינה	<p>על מנת לצבור ניקود נוסף בסעיף זה ניתן לבצע לאחר אכלוס וחסמול הבניין בבדיקות קרינה על מנת לאשר את תוצאות החיזוי.</p> <p>בדיקות קרינה יבוצעו ע"י גורם מוסמך ע"י המשרד להגנת הסביבה לביצוע בדיקותkraine.</p>

ו. דוגמאות ודרישות הגשה

אין

ז. תקנים ומסמכים נלוויים

- תקנות לkraine בлатי מיננט 2009

<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/doclib/radiation/krina03.pdf>

- הנחיות לעירכית הדמיהkraine, מאי 2007*

http://www.sviva.gov.il/InfoServices/MimshalZamin/Forms/Documents/%D7%A7%D7%A8%D7%99%D7%A0%D7%94%D7%A7%D7%A8%D7%99%D7%A0%D7%94%20%D7%91%D7%9C%D7%AA%D7%99%20%D7%9E%D7%99%D7%99%D7%A0%D7%AA/%D7%9E%D7%AA%D7%A7%D7%A0%D7%99%20%D7%97%D7%A9%D7%9E%D7%9C/haaracha_ramat_h_mitkan.pdf

*בעת כתיבת המדריך הנחיות שלhallן נמצאות בתהליכי עדכון. יש להתעדכן באתר המשרד להגנת הסביבה

- מדידתkraine בLATI מיננט

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Non-Ionizing-Measurements/Pages/default.aspx#GovXParagraphTitle3>

5.4 | קשר עם החוץ

המאפיין												
קשר עם החוץ												
התקנות אכזרית	סוחר	בריאות		תיירות	חינוך			ஸטרדים	טארם			
		בתיה חולים	רפואי		שלכל גבורה	תיכון ספר	גיאנדים					
1.5	ל.ג	2	2	2	1	1	1	1	1	ל.ג	nickud rabbi	
0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	1	
1.5	-	2	2	2	1	1	1	1	1	-		
מטרה												
לייצור קשר חזותי בין החלל הפנימי ובין הסביבה החיצונית כדי להגדיל את המודעות לסבירה החיצונית.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראכט, מעצב פנים, אלומיניום

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
5.5	5 תאורה טבעית	שני המאפיינים - הקשר עם החוץ (5.4) ותאורה טבעית (5.5) מושפעים מוגדל הפתוחים וסידור החלל הפנימי, ולכן במרקם רבים מאפיינים אלה ידינו זה את זה וניקוד בסעיף זה יתרoom בקבלה ניקוד במאפיין الآخر.

ג. חשיבות סביבתית

האדם כiem מבלה את רוב זמנו בחלים סגורים (מגורים, משרדים, מוסדות חינוך וכו') ולרוב ישב מול מסך המחשב. הקשר החזותי הישיר בין פנים המבנה לסבירה החיצונית חיוני לתוחשת הרווחה של המשטמש ולבריאותו. המבנה אל החוץ מפחית את העומס על העיניים ושובר את המונוטוניות של סביבת פנים המבנה.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסביר
מחסום חזותי	מחסום המגביל את הראיה. בתקן ניתנו הגדרות למחסום חזותי: קיר של בניין אחר או של אותו בניין שמרחקו מהחלון קטן מ- 5 מ' מחיצות פנימיות בגובה של יותר מ- 1.4 מ'

ה. יישום וчисלובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מבנים שאינם מגורים	1. קשר חזותי	<p>במאפיין זה נדרש להוכיח כי למרבית משתמשי החלל במבנה מתאפשר קשר חזותי אל החוץ (בהנחה שגם בחוץ אין מחסום חזותי החום מבט אל החוץ). אופן חישוב קשר חזותי:</p> <p>א. יחשב השטח הנמצא ברדיוס 8 מ' מרחק מהחלון ללא מחסום חזותי מגובה 0.75 מ' מהרצפה.</p> <p>ב. חישוב שטח החלון ושטח הרצפה של החלל שיוגדר וחישוב כי החלון מהוות לפחות % 10 משטח הרצפה של החלל. מצין כי על מנת לחשב את הנתונים ולהגישם כראיות, התוכניות נדרשות להכיל חלוקות פנימיות לפחות, וגובה מחיצות. לצורך תכנון והוכחת המאפיין, ישומן ע"ג תוכנית רדיוס של 8 מ' מקומות כל חלון רלוונטי באופן זהה:</p>  <p>למאפיין שתי דרגות ניקוד 60% או 80% מהשטחים העיקריים שיוכח כי יש להם קשר עין עם החוץ.</p>

דוגמאות

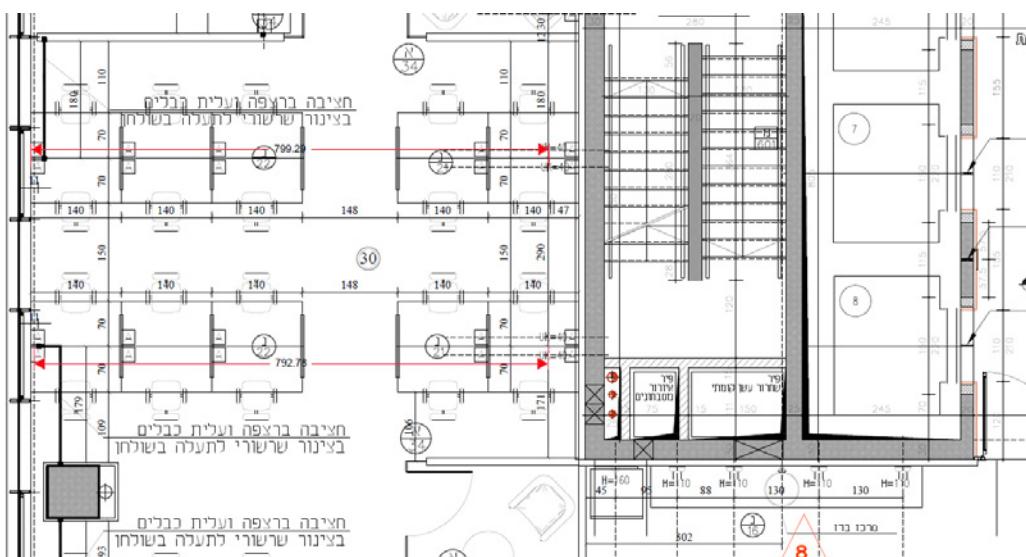
1. דוגמאות ודרישות הgasה

להלן מובאת דוגמה אפשרית לאופן הצגת חישובי שטחים להוכחת עמידה בדרישות המאפיין.
שלב א - חללים לחישוב

שם החלל (עיקרי)	שטח רצפה	הגדול מ 1 מ' מריצפה (הגדול מ 0.75 מ' מריצפה מעל חלון רצפה < 10%)	יחס חלון רצפה < 10%
חדר ישיבות א'			✓
משרד 1			✓
Open space B			✓
סיכון			

שלב ב' חישוב השטחים המושפעים

שם החלל	שטח רצפה	שטח משופע לפי רדיוס 8 מ'	אחוז השטח המושפע
חדר ישיבות א'	100	50	
משרד 1	20	20	
Open space B	100	80	
סיכון	220	150	68%



2. תקנים ומסמכים נלוויים

אי

5.5 | תאורה טבעית ונוחות חזותית

המאפיין												
תאורה טבעית ונוחות חזותית												
התיקולות הנוכחיות	סה"ר	בריאות		טיהור	חינוך			משדרים	טארם			
		בתיה חלים	רפואיות		השכלת ברמה	בתיה ספר	גינ"דים					
10	10	10	10	9	9	8	8	10	4.5	ניקוד מרבי		
0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	(1'0) 2	1.1		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	(2'0) 0.5/1.5	1.2		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	2.1.1		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	2.1.2		
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-	2.1.3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	2.2		
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-			
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	2.3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-			
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-			
2	2	2	2	2	2	2	2	2	-			
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-			
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	(2'0) 0.5/1.5	3		
1	1	1	1	1	1	ל.7	ל.7	1	(3'0) 0.5	4		
מטרה												
להבטיח שתכנון התאורה הטבעית תורם לשיפור הראייה, לנוחות חזותית (ויזואלית), לשיפור הייעילות ולהפחית צרכית האנרגיה של תאורה חשמלית.												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראיל, מעצב פנים, יועץ תאורה / או יועץ חשמל, מנהל פרויקט

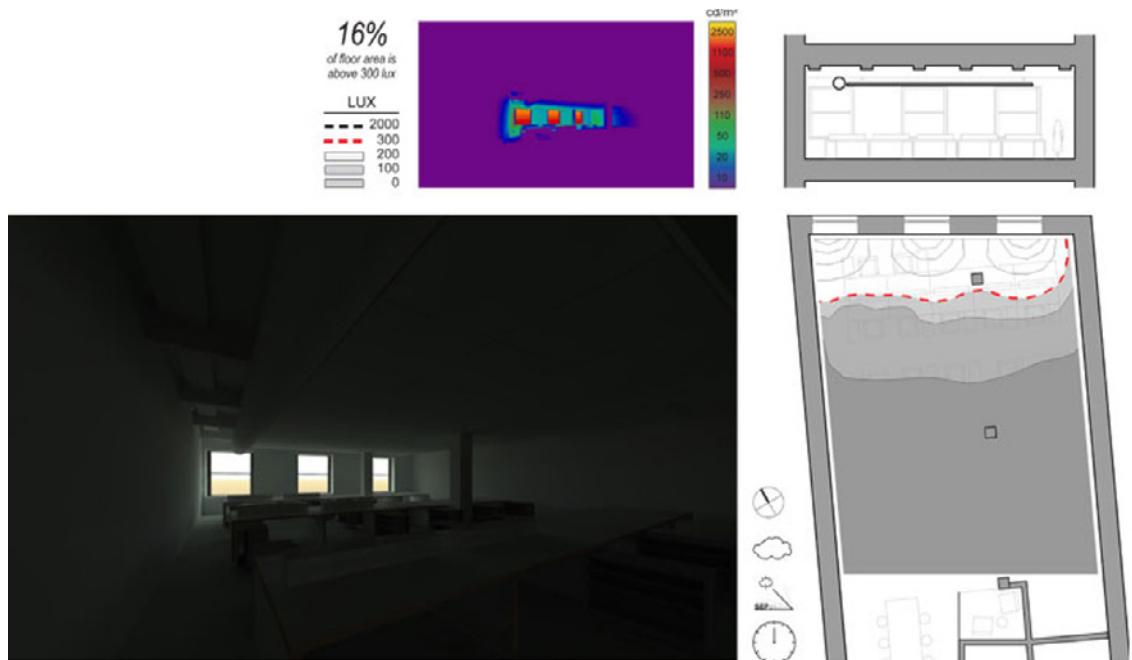
ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

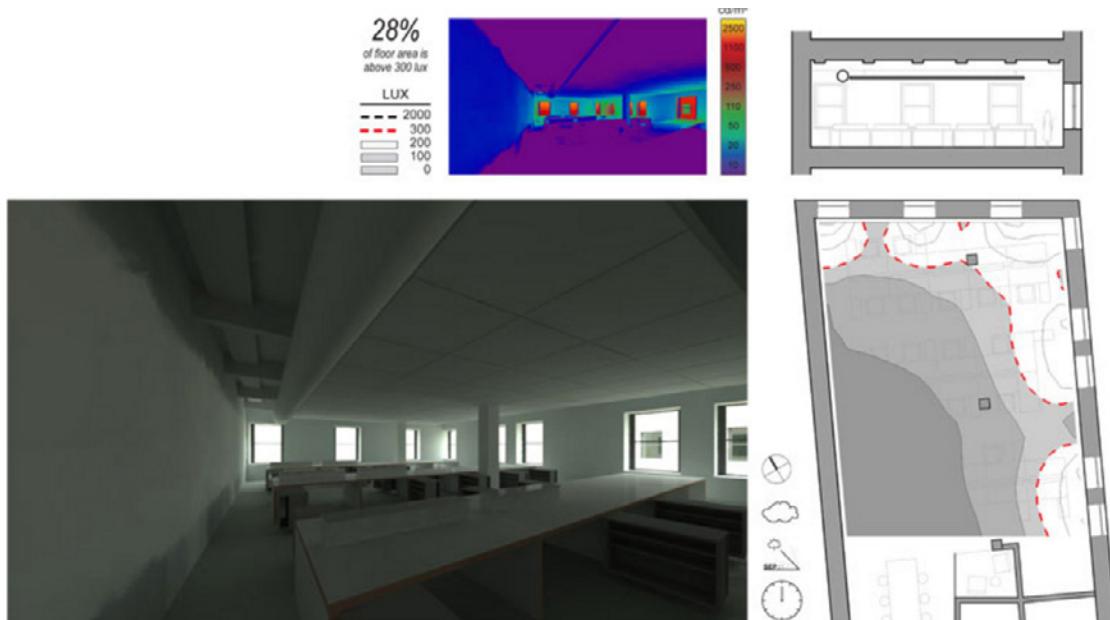
פרק	מאפיין	הסבר
בריאות ורוחה אנרגיה מערכות תאורה	1.2.1 5.6	סעיפי תאורה מלאכותית קשורים בסעיפי תאורה טبيعית, ותכנון המסלב ביניהם ישיג תוצאה חסכונית באנרגיה ובריאה למשתמש במבנה.
אנרגיה -ביצועים של המבנה	5282 1.1. דירוג אנרגטי של הבניין לפי ת"י	תכנון נכון ייעיל של מערכות האורור ישפייע גם על התפקוד האנרגטי של המבנה

ג. חשיבות סביבתית

תכנון נכון של תאורה טבעית במבנים הוא בעל השלכות חיוביות על בריאותו של הדייר או המשתמש, כמו גם על יכולתו לבצע את פעולותיו בנוחות חזותית ולבטיביות. שימוש נכון בתאורה טבעית עשוי גם להפחית את הצורך האנרגיה לתאורת חללים. תכנון לקוי מאייד עלול להביא לידי כך שתידרש הפעלה מלאה של התאורה המלאכותית בכל שעות היום, לרבות ימים בהירים, ובעקבות זאת תהיה צריכה אנרגיה מוגברת.

להלן דוגמה של ניתוח למידה שבה נפתחו חלונות בכיוון אחד בלבד. שני האירורים שלhalb ממחישים את החשיבות של פיזור האור הטבעי בחלל. באירוע העליון נפתחו פתחים בכיוון אחד בשטח של כ-16% משטח הרצפה. באירוע למטה נווסף פתחים בחזית נוספת ופוזרו לאורק הקיר באופן המאפשר את התאורה הטבעית בחלל ותומך בנוחות ראייתית ובמניעת סינור.





מערכות תאורה מלאכותית בבניינים צורכות רביע עד שליש מכלל האנרגיה הנדרשת להפעלתם. בנייני משרדים מודרניים מאופיינים בשטחי זיגוג נרחבים במעטפת הבניין. הבוקק ועומסי החום הנגרמים בשל כך משפיעים לרעה על העובדים ובהתקיים גם על פרויקן העבודה ואף על בריאות המשתמשים. מחקרים מראים כי נוחות ראייתית ומינימלית סיינור תורמת להפחחתה כאבי ראש, מונעת הידרדרות ראייה ובאופן כללי חשפה לאור טבעי תורמת לשיפור מצב הרוח ומקטינה מצבים דכדוך ודיכאון.

במשרדים רבים מערכות ההצלה סגורות לאורך כל שעות היום, וה תאורה המלאכותית מופעלת באופן מלא לאורך כל שעות העבודה. כך שטחי הזיגוג הנרחבים אינם מושגים את מטרתם האמתנית והוא קשור עם הנוף והכנסת אור טבעי לחלל⁶.



⁶ אראל.א, קפקן.ע (2011), נוחות ייזואלית וחיסכון באנרגיה באזוריים שטופי שימוש, המכוון למחקר המדובר, אונ' בן גוריון

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
תאורה טבעית	שימוש באור השמש כמקור תאורה.
סינור ⁷	סינור יוצר אי נוחות בראייה, פגעה ביכולת להבחין בעצמים או בפרטים, ואף יכול לגרום לחסור יכולת לבצע משימות. סינור נוצר בדרך כלל ממוקור אור חשוף (כגון מנורה או מהשמש), אך יכול להיווצר גם מהזרה של קרני אור ממוחדים בהרים. סינור נמדד לפי כמה מדדים, כגון DGP, DGI, UGR.
DRG - Unified Glare Rating	שיטת לאומדן של הסינור העולם להיווצר בסביבת העבודה. הדרוג מחושב בעדרת נוסחה מתמטית המשקלה את מידת הבاهיקות של גורמי הסינור, את גודלם ואת מיקומם ביחס לציר הראייה של המתובן, בהשוואה למידת הבاهיקות של שאר שדה הראייה (הרקע). הדרוג על פי מدد זה מהווה אמצעי למדידת רמת הסינור.
DGI - Day light glare index	מדד נוחות ויזואלי וסינור, המיועד לשכיבת עבודה עם תאורה טבעית. המدد מסווג תנאי נוחות ותנאי אי נוחות בחלל, על פי סקלה.
DGP - Day light glare probability	מדד המאפשר להעריך את ההסתברות לסינור בסביבת עבודה עם תאורה טבעית (שיעור אוכלוsie אשר סביר להניח שריגשו בסינור), לדוגמה 0.25 = 25% מהאכלוסייה.
מקדם מעבר אור (LT)	המקדם מייצג את שיעור הקרינה בתחום הנראה העוברת דרך הזגוגית. למשל אם הזכוכית שקופה מקדם מעבר האור הוא 90% (זכוכית יחידה) ו-79% (זכוכית כפולה). באשר לזגוגיות בעלות מסנן קרינה יש לבדוק מולו ייעץ האלומיניום או ספק הזיגוג מהו מקדם העברת האור של הזגוגית.
יעילות אורית luminous efficacy	היחס בין עצמת האור בתחום הנראה ביחס לאנרגיה הכוללת המתקבלת על-ידי. היעילות האורית נמדדת ביחידות לומן/אט ומאפשרת להעריך את כמות החום הנכנס לחלל בעקבות הכנסת האור.
מערכות הצללה פנימיות	אלמנטים פיזיים המותקנים לצד הפנימי של פתח הבניה, ומוסיעים בשליטה על כמות האור הטבעי החודר לחלל ועל אופן פיזורו. מקטצת היישומים השכיחים הם: וילונות בד מסוגים ומחומרים שונים, וילונות גלילה, צלון ונציאנו.
מערכות הצללה חיצונית	אלמנטים פיזיים המותקנים לצד החיצוני של פתח הבניה, ונitinנים לשילטה וכונון על-ידי הדיר על מנת לצמצם את עומס החום ולשלוט על כמות האור הטבעי החודר לחלל ועל אופן פיזורו. המערכות החיצונית בסעיף זה כוללות: תריסי גלילה, טריסים נגררים והצללות דינמיות למיניהן.
ועצמת ההארה illuminance	נתון המבטא את היחס בין כמות האור הפוגעת בעצם, לייחידת שטח. נמדדת ביחידות של לוקס (LUX) ואינה תלויה בתכונות המשטח אלא בעוצמת מקור האור, בכ Rak מפנו ובתכונות התווך שביניהם. עצמת ההארה אינה תלויה בנקודות המבט של המתובן. לוקס הוא תוצר החלוקה שבין לוקן (מדד המציג את שטף האור) למ"ר.

7 אראל.א, קפטן.ע. (2011) נוחות ויזואלית וחיסכון באנרגיה במשרדים עם תאורה טבעית באזוריים שטofi שמש, אוניברסיטת בן גוריון <http://archive.energy.gov.il/gxmsmhppublications/ereldaylightingguidelineshebrew.pdf>

סמן	הסביר
בhaiqot luminance ¹¹	צפיפות שטף האור הנפלט ממוקור אוור או מוחזר משטח בוהק, ליחידת שטח. למפט מקרים שמקור האור חשוף, הב_hiqot תלויה לא רק בעוצמת ההארה אלא גם בתכונות האופטיות של פני השטח ובנקודות המבט של המתבונן. בהיקות נמוכה ביחסות של קנדלה (מידה המציינת שטף אוור בתחום הנראה לזרועית מרחבית)/מ"ר.
תקן 8995	תקן תאורה למוקומות העבודה בתוך מבנים, Mai 2002. התקן מגדיר את דרישות התאורה למוקומות העבודה, במטרה להקנות למשתמשים תנאים לביצוע משימות חזותיות ביעילות, בנוחות ובטבעיות במהלך שעות העבודה. התקן מתייחס לעוצמת התאורה, למידת הסינור ולאנטנות לצבעים המקוריים.
spatial Daylight autonomy (SDA)	מתאר כמות שטח רצפה המקבל תאורה טבעית מסוימת - לפחות 300 לוקס לפחות 50% מהזמן שהשטח מאוכלס (בחישוב שנתי). מקור: http://sefaira.com/resources/measuring-daylight-dynamic-daylighting-metrics-what-they-mean-for-designers/
annual sunlight exposure (ASE)	מתאר כמה מהשטח מקבל רמה גבוהה מדי של תאורה בקרינה ישירה אשר יכול לגרום לאי נוחות ראייתית (בוהק) או יתרום לעומס החום על המבנה. לרוב המדדים מודד את שיעור השטח המתקבל יותר מ-1000 לוקס במשך 250 שעות שבהן השטח מאוכלס במהלך השנה. מקור: http://sefaira.com/resources/measuring-daylight-dynamic-daylighting-metrics-what-they-mean-for-designers/

8 אראל.א, קפטן.ע. (2011) נוחות ויזואלית וחיסכון באנרגיה במשרדים עם תאורה טבעית באזוריים שטופי שם, אוניברסיטת בן גוריון
 9 אראל.א, קפטן.ע. (2011) נוחות ויזואלית וחיסכון באנרגיה במשרדים עם תאורה טבעית באזוריים שטופי שם, אוניברסיטת בן גוריון

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מגורים במאפיין זה מתאים למבני מגורים מסווג מעוננות, דיר מוגן ומגורים אשר נבנו ל להשכלה וכן עיצוב פנים הדירות נמצא באחריות היזם. במאפיין זה נדרשים תכנון והתקנת רכיבי הצלה מתוכננים, פנימיים או חיצוניים בשטחים העיקריים (ראה הגדרה בסעיף ג' שלහלו). דוגמאות אפשריות: תריס אור, רפפה בחלק הפנימי (וילון ונציאני), רפפה כלואה בין זוגיות או רפפה חיצונית.	מגורים - סעיף 1 שאינו מגורים - סעיף 1.1 אמצעים למניעת סינור סינור	תקן لمבנים שאינם מגורים במאפיין זה רלוונטי לחלי לירוד, עבודה, וספורט בלבד - במאפיין זה 3 חלופות אפשריות לטיפול ולהוכחת מניעת הסינור: תכנון והתקנת רכיבי הצלה הנחtinyים לכונן על ידי המשתמשים (כונן אופקי של הרפפה) ומאפשרים סגירה מלאה, כגון תריס ונציאני, רפפה או וילון. להוכיח כי לא חזורת קנית שמש ישירה בכל שעת הפעילות באמצעות הדמיית תאורה טבעית. להוכיח כי מدد הסינור בשעות הרלוונטיות (לפי הטבלה בסעיף זה בתקן) עומד באחד מהקריטריונים האלה באמצעות הדמייה: URG - נמוך מהנדיש בתקן 8995 UND - נמוך מ-22 DGP - נמוך מ-25.0
מבנים שאינם מגורים - סעיף 1.2 אמצעים למניעת סינור - שליטה אוטומטית	מבנים שאינם מגורים - סעיף 1.2 אמצעים למניעת סינור - שליטה אוטומטית	הבהרה: אם לא מתאפשרה התקנת הצללות כפי שנדרש בסעיף א' ניתנות שתי האפשרויות האחרונות (ב' ו-ג') הדורשות חישובים או הדמיית סינור בכל חלי הפעילות. ההדמיות נעשו לתרום לדיקת התכנון לבחון חלופות למניעת סינור, וכן להוכיח לבודק כי התכנון יעיל ומונע קרינה ישירה, בוהק וסינור על פי הקритריונים במאפיין. נציין שוב כי אם מתוכננים אמצעי הצלה פנימיים בחלונות המבנה, אין צורך בהדמיות. לשם כך, בעריכת הדמיות למניעת סינור, תאורה טבעית ותכנון מותה תאורה טבעית יש להיעזר בייעץ מומחה. ראה דוגמאות להדמיות בהמשך.

סעיף	יעוד	פירוט דרישות								
		<p>במאפיין זה מוצגים מדריכים אפשריים לבחינת תכונן התאורה הטבעית באמצעות אחות מהשיטות שיתוארו בתתי סעיפים שלhalbן:</p> <p>2.1 שיטה מרשםית</p> <p>2.1.1 אפשרות א' - שיטה מרשםית לממד ייעילות ההארה הטבעית</p> <p>2.1.2 אפשרות ב' - יישום פתחים בשתי חזיות</p> <p>2.1.3 מדפי אוור - יישום מדפי אוור הסעיפים ניתנים לצבירה</p> <p>2.2 - שיטה תפוקודית א'</p> <p>2.3 - שיטה תפוקודית ב'</p> <p>סעיפים 2.1 - 2.3 מהווים חלופות שונות להערכת רמת התאורה הטבעית בחלל וניתן לצבור ניקוד רק באחת מהן. ניתן לצבור לכל היוטר 4.5 נ' בכל שיטה שתבחר.</p> <p>הערה חשובה: נוחות ויזואלית ושיפור הבリアות הם תוצאה של שני פרמטרים בלתי נפרדים: כמות תאורה טבעית ומינית סינור. תנאי לקבלת ניקוד בסעיף 2 הוא עמידה בדרישות סעיף 1.1. למינית סינור. אם לא התקבל ניקוד בסעיף 1.1, לא ניתן לקבל ניקוד לסעיף 2.</p> <p>מאפיין זה מאפשר לקבל תוספת ניקוד אם תוכננו אמצעי ההצללה למינית סינור שתוארו בסעיף 1.1.</p>								
2.1 שיטה מרשםית לממד ההארה הטבעית		<p>להלן פירוט השיטה המרשםית:</p>								
2.1.1 ממד ייעילות התאורה הטבעית		<p>ממד ייעילות התאורה הטבעית - ממד המחשב לכל חלל ע"י הכפלת מקדם מעבר אוור של הזיגוג בשטח הזיגוג וחילוקתו בשטח הרצפה של החלל. בחישוב שטח הזיגוג מבאים בחשבון רק את חלק הזיגוג הנמצא בגובה 75 ס"מ מהרצפה ומתחת לגובה תקרת התוותב.</p> <p>הקריטריון הנדרש הוא כי הממד יהיה גדול מ - 0.12 נתונים לאיסוף:</p> <table border="1"> <tr> <td>80%</td> <td>מקדם מעבר אוור</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>שטח הזיגוג (מעל גובה 0.75 מ' מהרצפה), מ"ר</td> </tr> <tr> <td>18.5</td> <td>שטח הרצפה: מ"ר</td> </tr> <tr> <td>0.129 > 0.12</td> <td>ממד התאורה הטבעית</td> </tr> </table>	80%	מקדם מעבר אוור	3	שטח הזיגוג (מעל גובה 0.75 מ' מהרצפה), מ"ר	18.5	שטח הרצפה: מ"ר	0.129 > 0.12	ממד התאורה הטבעית
80%	מקדם מעבר אוור									
3	שטח הזיגוג (מעל גובה 0.75 מ' מהרצפה), מ"ר									
18.5	שטח הרצפה: מ"ר									
0.129 > 0.12	ממד התאורה הטבעית									

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
2.1.2 פתחים בשתי חזיתות		<p>סעיף זה מצטרף לסעיף הקודם הקודם של השיטה המרשמת. אם תוכנן חלל עם חלונות בשתי חזיות שונות, ניתן ניקוד אם יורחקו החלונות בקירות אלה באופן שיעמוד לפחות במדד הזה:</p> <p>המרחק המזרחי בין החלונות יהיה גדול מ-30% מעומק החלל.</p> <p>הנתונים הנדרשים לאיסוף:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מרחק מזרחי בין חלונות • עומק החלל • ראה דוגמה לחישוב בהמשך.
2.1.3 מדפי אויר		<p>סעיף זה אינו רלוונטי ליחידות אירוח בבניין אכסון תיירותי.</p> <p>על מנת לקבל ניקוד בסעיף זה יש לתכנן מערך של מדפי אויר לפחות ב-50% מכלל שטחי הרכיבים השקופים (חלונות, דלתות זכוכית וקירות מסך) בכל החזיתות למעט בחזית הצפונית.</p> <p>מידות מדף האוור לא יפחתו מ-70 ס"מ גובה והוא יתחליל מגובה 2 מ' לפחות.</p> <p>על מנת שאלוי יתפקדו ביעילות, גון התקarra יהיה בהיר.</p>
2.2 שיטה תפוקידית א' - הרכבת שעوت אופייניות מבנים שאינם מגורים		<p>בשיטת זו נדרש הדמיית תאורה טבעית של כמות התאורה בחלל הנמדד בлокו.</p> <p>בסעיף זה ניתנו שתי חלופות עם ניקוד מדורג:</p> <p>א. עצמת האשרה טבעית של 300 לוקס לפחות ב-75% מחללי העבודה והלימוד או</p> <p>ב. שיפור של 25% מעוצמת האשרה הנדרשת לפי סוג החלל לפי סעיף 5 בת"י 8995</p> <p>הנחיות לעירcit ההדמיה:</p> <p>א. הבדיקה תיערך בגובה 75 ס"מ מעל הרצפה.</p> <p>ב. במצב של שמיים בהירים עם שימוש.</p> <p>ג. שעות הבדיקה - בתקן ניתנה טבלה המגדירה את שעות הבדיקה לפי כיווני החזית. הטבלה מתארת מצב קיצון של רמות האשרה נמוכות של הרקיע.</p> <p>נדרש לעמוד בסעיף 1.1 למניעת סינור על מנת לקבל הניקוד בסעיף זה.</p>

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מגורים מבנים אחרים הערכת שנתיות	2.3 שיטה תקופית ב' הערכת שנתיות	<p>בשיטת זו נדרש הדמיית תאורה טبيعית.</p> <p>בשיטת זו ניתנו 5 מדרגי ניקוד.</p> <p>נדרש להציג עמידה בשני מדרגי מינימום ומקסימום גם יחד:</p> <p>.א. spatial daylight daylight המידד השנתי לתאורה טבעית מספקת - נדרש להציג שיפור. מדרג זה קשור בין שיעור זמנים מהשנה ושיעור שטחים במבנה שבם רמת ההארה עולה מעל 300 לוקס.</p> <p>כל שיעור שטח מכוסה בתאורה טבעית של יותר מ-300 לוקס המשך</p> <p>זמן רב יותר יתקבל ניקוד גובה יותר.</p> <p>ובנוסף:</p> <p>.ב. sunlight exposure - השטח שבו מתקבלת בגובה 75 ס"מ עצמת הארה טבעית הגדולה מ-1000 לוקס במשך יותר מ-250 שעות יהיה קטן מ-10%.</p> <p>נדרש לעמוד בסעיף 1.1 למוניית סינור על מנת לקבל את הניקוד בסעיף זה.</p>
מגורים מגורים - סעיף 2 שאים מגורים - סעיף 3 תאורה טבעית בשיטחים משותפים		<p>מגורים - התקן מאפשר שתי שיטות לקבלת הניקוד בסעיף זה:</p> <p>אפשרות א' - שיטה מרושמת - יש להוכיח כי ב-50% מהשיטחים המשותפים הפנימיים שטח הפתוח לתאורה טבעית יהיה בשיעור 5% לפחות משטח הרצפה של האזורי שהוא משרת.</p> <p>אפשרות ב' - שימוש בהדמיות תאורה טבעית כי בכל נקודה שנמדדת מתקבלת עצמת הארה טבעית הגדולה מהנדרש בת"י 8995 סעיף 5 לפי סוג השימוש בחלל.</p> <p>הערה: שטחים משותפים פנימיים הם חדרי מדרגות, מטבחות, מסדרונות, אזורי הסעה וכן אינט' כללים שטחי אחסון, גרמי מדרגות חירום, מרחבים מוגנים ועוד).</p> <p>נדרש לעמוד בסעיף 1.1 למוניית סינור על מנת לקבל את הניקוד בסעיף זה.</p>
מגורים מבנים אחרים הערכת שנתיות תאורה טבעית בחניות תת קרקעיות	4 סעיף 3 מגורים - סעיף 4 מגורים - סעיף 3 תאורה טבעית בחניות תת קרקעיות	<p>התקן מאפשר שתי שיטות לקבלת הניקוד בסעיף זה:</p> <p>יש להוכיח כי 50% מהשטח בחניות התת קרקיי מקבל תאורה טבעית.</p> <p>הчисוב יערוך בדרכים אלה:</p> <p>אפשרות א' - שטח הפתוח לתאורה טבעית יהיה בשיעור 5% לפחות משטח הרצפה של האזורי שהוא משרת (נוסף על פתחי הכניסה והיציאה לרכיבים מהחניון).</p> <p>או</p> <p>אפשרות ב' - שימוש בהדמיות תאורה טבעית ממוחשבת כי ב-50% מהשטח מתקבלת עצמת הארה טבעית הגדולה מהנדרש בת"י 8995.</p>

דוגמאות

א. דוגמאות ודרישות הגשה

1.1 א' - דוגמה לאופן הגשה של מدد הסינור בשיטה התפקודית:

נדרש להוכיח כי **מדד הסינור** בשעות הרלוונטיות (לפי הטליה בסעיף זה בתקן) עומד באחד מתוך שלושת הקритריונים באמצעות הדמיה הממחישה עמידה בקריטריונים:

UGR - נמור מהנדרש בתקן 8995

DG - נמור מ 22

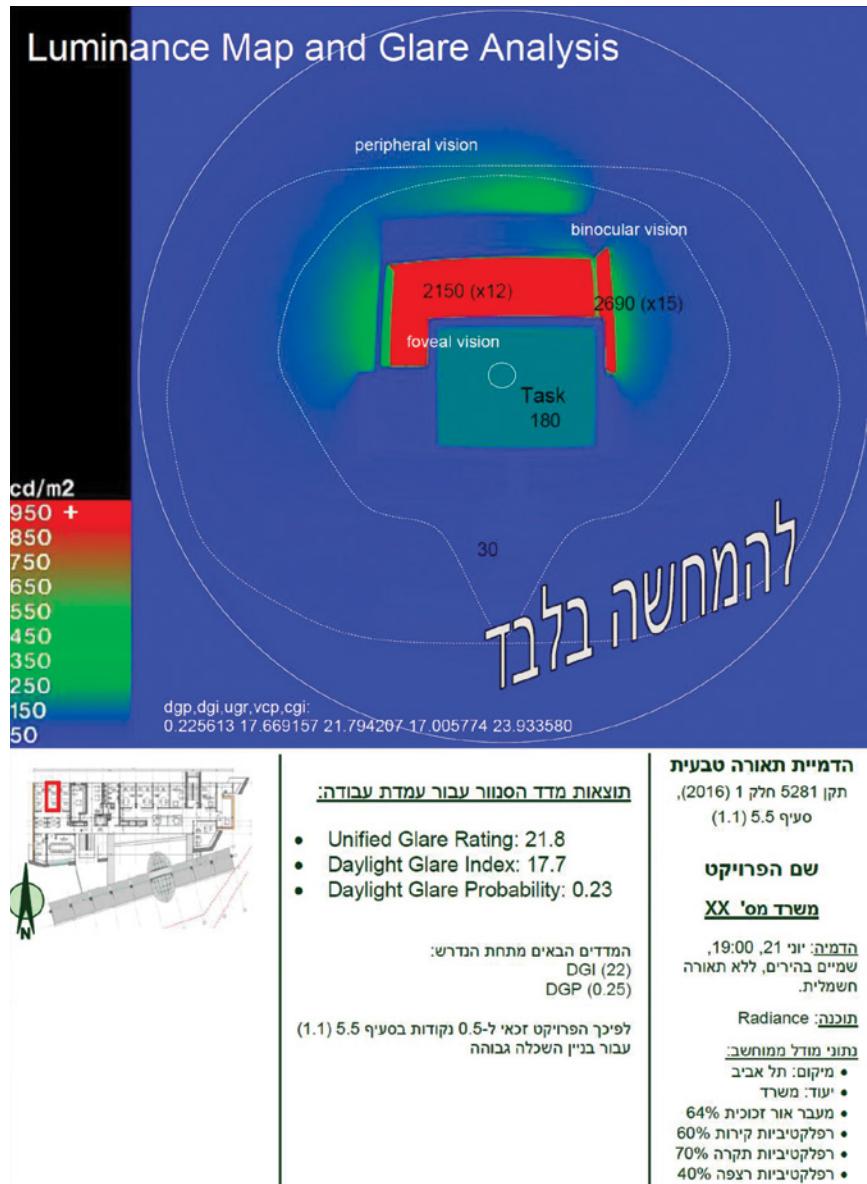
DG - נמור מ 0.25

הסבר: לצורך חישוב מدد הסינור נבדקת רמת הלומיננסcence - בהיקות או כמלה או רזר מהמשטחים. החזר האור משתנה בכל נקודה בשל השוני בין החומרים והשוני בזווית הראייה, ולכן סינור ימדד במיקום אחד מודות עבודה רלוונטיות ביחסות של קנדלה למ"ר.

ההדמיה שבעמוד הבא (איור 2) היא בסיס לניתוח סינור מנוקודת עבודה מסוימת. בחלק התיכון של ההדמיה נמצא את תוצאות ממדדי הסינור למיניהם.

ניתן להבחן כי תוצאות ממדדי הסינור מראות עמידה בדרישה של 2 מתוך 3 המדרדים הנדרשים בתקן.

דוגמאות

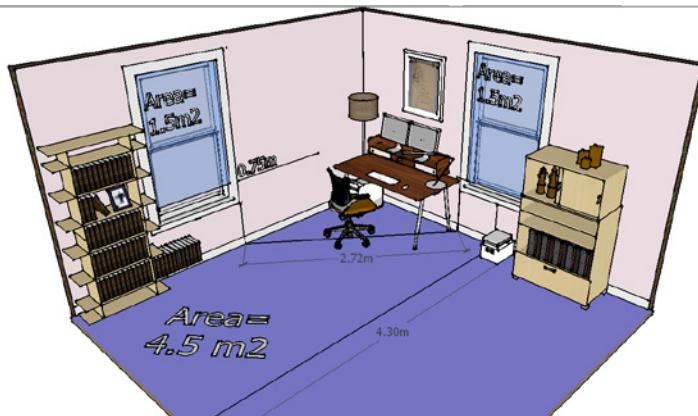


איור 2: מיפוי לומיננס וניתוח סנוור

דוגמאות

2.1.1 מדד יעילות ההארה הטבעית - דוגמה לחישוב

80%	מקדם מעבר אור
3	surf שטח היזוג (מעל גובה 0.75 מ' מהרצפה), מ"ר
18.5	שטח הרצפה מ"ר
0.129 > 0.12	מדד ההארה הטבעית



2.1.2 פתחים בשתי חזיתות - דוגמה לחישוב

2.72 מ'	המרחק המזעורי בין חלונות בחזית נפרדת
4.3 מ'	עומק החלל
0.63 > 0.3	יחס ביןיהם

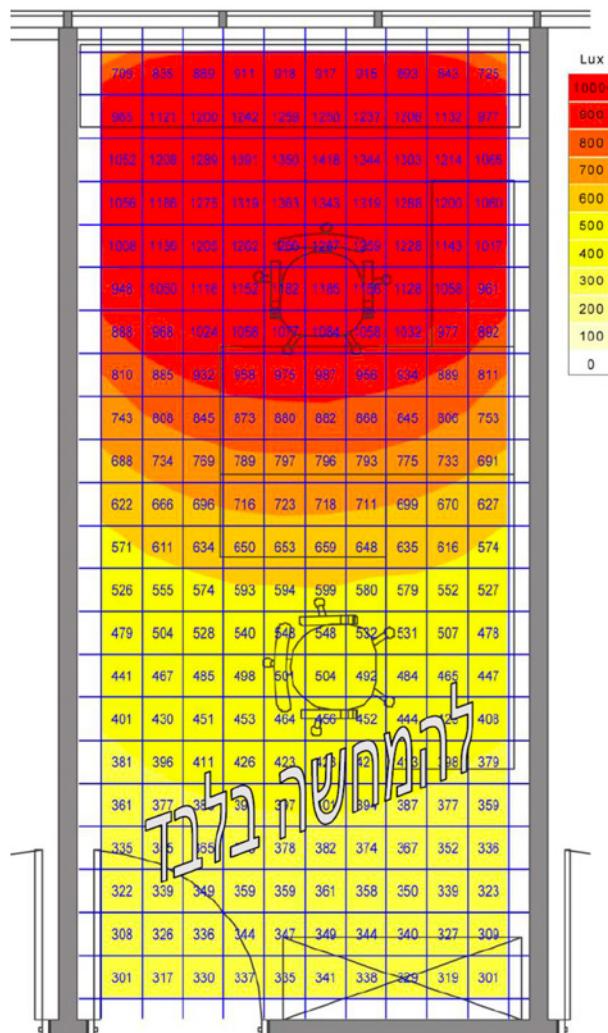
ראה מידות באירור 1

2.2 - שיטה תפוקודית א' - דוגמה להדמית תאורה טבעית:

ניתן להבחן כי בכל חלל החדר בתאריך 21.12 בשעה 00:00 מתקבלת רמת תאורה של יותר מ-300 לוקס (החלון הוא צפוני).

מכיוון שהחלון צפוני אין צורך להמחיש הדמיה נוספת במקומות אחרים (על פי הטבלה בתיקן).

דוגמאות



איור 3

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

אראל.א, קפטן.ע. (2011) נוחות ויזואלית וחיסכון באנרגיה במשרדים עם תאורה טבעית באזורי שטופי שימוש, אוניברסיטת בן גוריון

<http://archive.energy.gov.il/qxmsmnipublications/ereldaylightingguidelineshebrew.pdf>

5.6 | תאורה מלאכותית ונוחות חזותית

המאפיין													
תאורה מלאכותית ונוחות חזותית													
התיקולות האדריכליות	סה"ר	בריאות		טיהור	חינוך			סְרִידִים	טאמרים				
		בתיה חלים	רפואיות		ששלג גבסה	בתיה ספר	גני ילדים						
5	5.5	5	5	6	8	6	6	5.5	1	ニקוד מרבי			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	2			
1	1.5	1	1	2	2	2	2	0.5	-	3			
1.5	1.5	1.5	1.5	1	2	2	2	1	-	4			
0.5	0.5	0.5	0.5	1	2	ל.ר.	ל.ר.	2	-	5			
מטרה													
להבטיח שתאורה מתוכנת לפי כללי המקצוע הטובים לביצוע ראייה ולנוחות הראייה ונוחות חזותית (ויזואלית)													

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

מתכן תאורה, מתקן חשמל, מעכבי פנים, אדריכל. בשלב הביצוע ספק גוף התאורה

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

1.2.1 ביצועים אנרגטיים של תאורה

5. תאורה טبيعית ונוחות חזותית

מצין כי ביחס לגרסה 2011 של תי' 5281, פרק זה מאגד לתוכו כמה סעיפים לפרקי אחד כולל. סעיפי גרסה 2011 נקשרים לפרקי זה הם: 5.5 שליטה ברמת המשטמש, 5.10 סינגור הנבע מהתאורה פנימית, 5.12 רמות תאורה פנימיות וחיצונית.

ג. חשיבות סביבתית

התאורה ואופן חילוקת האור באזורי העבודה וסבירותם משפיעים השפעה ישירה על איכות, יעילות ובטיחות המשטמש. עם הרצון להפחית את צרכות האנרגיה של תאורה יש לזכור כי תכנון מערך התאורה נדרש להיות בו זמן נתן גם איכות, נוח ובריא למשתמשי המבנה.

חילוקת האור בטוויח הראייה של המשטמש משפיעה על יכולת הסתגלות העיניים לרמות תאורה שונות. חילוקת אור לא מוזנת יכולה לגרום לעייפות, לפגיעה ברוחות המשטמש ולפגעה באיכות העבודה. בנוסף, התאמת התאורה

המלאכותית לשינויים בתאורה הטבעית במהלך היום ולפִי קרבה לאור טבעי יכולה להביא לידי חיסכון ניכר בהוצאות התפעול השוטפות הן במשרדים והן בעבודות מוחץ לבניין.

פרק זה מפורטת הדרישת לעמידה בכמה פרמטרים הקשורים בנוחות ראייתית, כגון רמות ההארה, איחדות התאורה, מניעת סינור, מקדם מסירות צבע ורמת שליטה המשמש על רמות התאורה.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
דריגון סינור מאוחד UGR - Unified Glare Rating	שיטת לאומדן של הסינור העולם להתקבל בסביבת עבודה. הדירוג מתקבל על ידי נוסחה מתמטית המביאה בחשבון את מידת הבاهיקות של גורמי הסינור, את גודלם ואת מקומם ביחס לציר הראייה של המתבונן, בהשוואה למידת הבاهיקות של שאר שדה הראייה (הרקע). הציון על פי מدد זה הוא האמצעי לבחינת סינור מתאורה.
דריגון סינור מאוחד גבולי UGRL - Limited Unified Glare Rating	ערך התקין המרבי המותר של UGR עבור מתקן תאורה.
עוצמת הארה- לוק op E- illuminance- lux	עוצמת הארה מגדרה את שטף האור המPAIR יחידת שטח ¹² .
עוצמת הארה מתחזקת- לוק Em-maintained illuminance-lux	ערך ממוצע של רמת התאורה (בלוקסים) במשך קיום המתקן על משטח מסוים. לדוגמה, שטח של חדר שלם או שטח עליון נמצאת מטרת הראייה, שלפניהם מתחננים את מתקן התאורה כולם. ¹³
עוצמת הארה מינימלית Emin- minimal illuminance- lux	הערך המינימלי המותר של עוצמת הארה השימושית (בלוקסים) על משטח מסוים. מונח זה מקובל בתקנים המכאר הישראלית <i>הישראלים</i> בעבור ספריות, בתים פרטיים ומשרדים. ¹⁴
אחדות UNIFORMITY	היחס בין עוצמת הארה (illuminance) המינימלית לערך הממוצע של רמת הארה.
מקדם מסירות צבע CRI	ערך מספרי יכולת של מקור אור לחשב באופן מהיקן את הצבעים של חפצים ביחס למצב אידיאלי או למצב של אור טבעי.
רמת הארה	A color rendering index (CRI) is a quantitative measure of the ability of a light source to reveal the colors of various objects faithfully in comparison with an ideal or natural light source.
ת"י 8995	כמות האור המוחזרת ממשטחים. משמעו זה הפיזיקלית היא שטף אור לייחิดת שטח (m ² /ל.מ). לדוגמה, רמת הארה של משטח עבודה (שולחן) הדורשה לקריאה נוכח היא 500 לוקס ¹⁵ .
ת"י 8995	תקן המגדיר קרייטריונים לאיכות התאורה בחליים פנימיים כדי לאפשר עבודה בנוחות ייזואלית, ביעילות ובבטיחות.

(ת"י) 11 (8995)

(ת"י) 12 (8995)

(ת"י) 13 (8995)

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	יעוד	פירוטדרישות								
רמת ההארה	מגורים מאוחד	<p>במבני מגורים, כאמור זה רלוונטי לשטחים המשותפים בלבד. בשאר השימושים, המופיע רלוונטי לכל השטחים במבנה.</p> <p>במאפיין זה נדרש להציג חישובי תאוריה לכל השטחים המשותפים במבנה, כולל מדרכות, חניות, שטחים פתוחים, לובים ומדדרונות.</p> <p>רמות התאוריה נדרשות להתאים ליעוד הרלוונטי בטקן 8995 לפי נתונים המפורטים בטבלה בסעיף 5 בטקן. עמודה 2 בטבלה מצינית את ערכי ו-E (Em-main tained axon-mahance - לוקס (lux) העוצמת האירה מתחזקת - הדרשת לפוי המשימה המוגדרת בעמודה 1.</p> <p>דוגמא: ראה נספח א' עמודה 2 (בסוף סעיף זה)</p> <p>מגורים - אף על פי שתקן 8995 אינו חל על בני מגורים, ניתן ללמוד ממנו על רמות האירה המספקות נוחות חזותית ביצוע פעולות שונות. כאמור זה מאמץ את החלקים מהתקן המתיחסים לשטחים הציבוריים.</p> <p>להצגת הראיות בסעיף זה יש להציג חישובי תאוריה לכל השטחים המשותפים במבנה. בנוסף יש לרכז את הנתונים בטבלה המפרטת את השטחים ואת רמת ההארה בכל שטח בהשוואה לדרישות בטקן לפוי סוג החלל.</p>								
סוג התאורה החלל	מגורים מאוחד	<table border="1"> <thead> <tr> <th>התאמת?</th> <th>רמת התאורה הנדרשות לפוי 8995 בפועל</th> <th>רמת התאורה LUX</th> <th>רמת התאורה LUX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>כן</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	התאמת?	רמת התאורה הנדרשות לפוי 8995 בפועל	רמת התאורה LUX	רמת התאורה LUX	כן			
התאמת?	רמת התאורה הנדרשות לפוי 8995 בפועל	רמת התאורה LUX	רמת התאורה LUX							
כן										
סעיף 4.3.4 בטקן 8995 מגדיר כי אזורי משימה (task area), למשל שלוחן העבודה, יקבלו רמות תאורה אחידות ככל הנימוק. הסעיף מגדיר מינימום רמת אחידות של לפחות תפחת מ-0.7 באזורי "משימה" ולא יפחתו מ-0.5 בסביבה המידית. להצגת הראיות בסעיף זה יש להציג חישובי תאוריה לכל השטחים המשותפים במבנה. יש להציג טבלה המפרטת את השטחים ואת רמת האחידות בכל שטח בהשוואה לדרישות לעיל.	2. אחידות ההארה uniformity	מגורים מאוחד								
סעיף זה מתיחס לאיכות הנורות וליכולת שלן להعبرיר באופן מהימן את הצבעים של חפצים למרחב. נדרש להציג הוכחה כי מקדם מסירות הצבע (CRI) לא יפחת מ-.80. על מנת לעמוד בדרישות המופיע יש להציג מפרט טכני של הנורות, המפרט את רמת המקדם CRI. ראה דוגמה בהמשך.	3. מקדם מסירות צבע CRI	מאוחד								

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
4. רמת הסינור המטרייד	מאוחד	<p>מאפיין זה (כמו מאפיינים 1 ו-2 לעיל) קשור בתכנון הכלול של התאורה וניתן להמחשה בהדרmittת תאורה כוללת. התוצאות ניתנות בטבלה, כאשר הערכים המותרים על פי תי' 8995.</p> <p>רמת הסינור המטרייד מוגדרת בטבלה בסעיף 5 בתקן 8995 (נושא הסינור מוסבר בפרק 2).</p> <p>עמודה 3 בטבלה מצינית את ערכי המינימום UGR הנדרש לפי המשימה המוגדרת בעמודה 1.</p> <p>דוגמא: ראה נספח א' עמודה 3 (בסוף סעיף זה)</p>
5. שליטה ברמת המשתמש	משרדים	<p>מאפיין זה רלוונטי למבני משרדים בלבד.</p> <p>נדרש לתכנן מערכת נורות משימה עם שליטה מקומית לכל משתמש. נדרש להציג תכניות חשמל בדges על נורות המשימה ואופן השליטה (פסקים אישיים).</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הgasה

א. רמת האירה בשטחים המשותפים לפי ת"י 8995 (0.5 נק')

טבלת רמת האירה בשטחים המשותפים לפי ת"י 8995			
יחסוב/מדידת רמת האירה (Lux)	מינימום דרישת רמת האירה לאזרור לפי ת"י 8995 (Lux)	אזור בבניין	
181	150	חדר מדרגות	1
367	100	לובי ראשי	2
415	100	לובי קומתי	3
110	75	חניון	4

דוגמא לחישוב

הчисובים בוצעו ע"פ הנוסחה להלן:

- N - כמות גוף התאורה
- LUM - שטף האור בולומן - על פי נתוני יצור
- K - מקדם אחיזה/הפחטה
- S - שטח

$$\frac{N \cdot LUM \cdot K}{S}$$

1. גופי התאורה המותקנים בחדר מדרגות:

Lux	מקדם הפחטה	שטח החלל (קומה אחת) (מ"ר)	כמות הגוף המותקנים (בקומה אחת) (יח'')	Lum	מקום בבניין	דגם	מספר גוף
181	80%	10.6	2	1200	חדר מדרגות	איירין פלפון LED	1

2. גופי התאורה המותקנים בלובי הראשי:

Lux	מקדם הפחטה	שטח החלל (מ"ר)	כמות הגוף המותקנים (יח'')	Lum	מקום בבניין	דגם	מספר גוף
367	80%	61	22	470	לובי ראשי	אנטוניו LED שקווע תקרה	1
	80%		7	2520		הדים מוגן LED מים	2

דוגמאות

3. גופי התאורה המותקנים בלובי הקומתית:

Lux	מקדם הפליטה	שטח החלל (מ"ר)	כמות הגופים המותקנים ('ח')	Lum	מקום בבניין	דגם	сто' גוף
415	80%	34	7	2520	לובי קומתית	הדס מוגן LED	2

4. גופי התאורה המותקנים בחניון:

Lux	מקדם הפליטה	שטח החלל (מ"ר)	כמות הגופים המותקנים ('ח')	Lum	מקום בבניין	דגם	сто' גוף
110	80%	2471	85	4000	חניון	LED Ceiling light	1

יש לצרף תוכנית חשמל ומפרט של גופי התאורה.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

• ת"י 8995

5.7 | איקות אקוסטית - מפלס לחץ הקול המרבי (רמת רעש)

המאפיין													
aicot akostit - mafles lechz kol haverbi (Ramat Reus)													
תדר הצלול האcouטי	רף	בריאות			תיר	חינוך			משדים	תנאים			
		תוח תחלים	טפאות	טפאות		שליטה נבואה	תיר ספר	גנילדים					
1.5	4.5	3	3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	nikud marbi		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	(1) 1.1		
-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1.2		
1	4	2	2	1	-	-	-	-	1	1	1.3		
0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	3		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4		
מטרה													
לשפר את האיקות האקוסטית של חללי הבניין, בהתאם לנדרש מأופי החלל ומיעודו													

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

מומחה אקוסטיקה, אדריכל, מעצב פנים

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	mafien	הסבר
אין		

ג. חשיבות סביבתית

רעש הוא קול לא רצוי. רמת רעש היא אחד המשתנים בהגדרת איקות החיים של המשתמשים בחללי פנים. רעש בעוצמה גבוהה גורם לאי-נוחות ולפגיעה בריכוז ובחינות, ואילו חשיפה ממושכת לדrush בעוצמה גבוהה עשויה לגרום ביכולת השמיעה, לנגרום לעצונות כרונית, למיגרנות ולקשי בנייה או אורך חיים תקין. מאפיין זה עוסק ברעש החודר מן החוץ אל פנים הבניין. באמצעות הצגת דרישות תפוקדיות לרמת רעש מרבית בחללי הפנים, נבדקת מידת יכולת המבנה לבודד רעשים חיצוניים ולאפשר חלל פנים שקט.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
aicot akustit	תנאים אקוסטיים שמודדים על ידי מפלס הרעש ממוקורות שונים, הן חיצוניים למבנה והן פנימיים, ואינם מפריעים לתפקוד השוטף ולנוחות השהייה בחלל.
רעש סביבתי פנימי	בתוך זה הכוונה לרמת הרעש הנמדדת בחלל הפנים, עקב מקורות רעש שמקורם לבנייה, בשעתシア הרעש, במצב של חלונות סגורים.
מפלס לחץ הקול (dB) LAeq	עוצמת קול הנמדדת בדציבלים לפי עקום A (סינון וסקול התדרים השונים בהתאם לריגשות האוזן האנושית), שבתקן הנכיבות הבין-לאומית לאלקטרוניקה. ה- dB מתייחס למפלס שווה הערך למשך זמן נתון (מעין ממוצע אנרגטי לרעש מסוימת). לשם המכחשה, להלן ערכי הדציבלים: <ul style="list-style-type: none">• עוצמת קול של 30 דציבלים נחשבת לשקטה.• עוצמת קול יותר מ-60 דציבלים נחשבת לחזקה ומספרעה.• עוצמת קול של יותר מ-80 דציבלים נחשבת למזיקה ולפוגעת בשמיעת.
קול הולם	gal kol hanbo u magu yisir shel makor kol um masot ha'bina.
קול נשא באוויר	gal kol hamtapsut ba'avir mankot makor kol.

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות	הבנייה
מגורים	1, 4 - מעתפת הבניין	סעיף זה רלוונטי לבניינים מגורים בלבד. על מנת לצבור ניקוד בסעיף זה נדרש לתכנן מעטפת מבנה (קירות וпот החים) באופן ששבשות השיא, cashchlonot mgorim , מפלס לחץ הקול בתחום הדירה לא יהיה יותר מ- $L_{Aeq} = 40$ dB בחדרי מגורים (5.7 סעיף 1) ולא יותר מ- $L_{Aeq} = 37$ dB בחדרי שינה (5.7 סעיף 4). לשם כך נדרש להבין באמצעות מדידות או על פי נתונים מהו אקלים הרעם הסביבתי בשעות השיא בסביבה שבה המבנה נמצא.	
مبני חינוך	2.1 מעתפת הבניין	סעיף זה רלוונטי לבניין חינוך בלבד ומהווה תנאי סף בעבורם. על מנת לעמוד בדרישות הסעיף יש להוכיח כי המבנה תוכנן ובוצע לפוי דרישות ת"י 2004 חלק 1 - אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: מרחבי למידה במבני קבוע - קרייטריונים, דרישות תכנון וקיים מנחים .	
מבנים אחרים מגורים ואינם מבני חינוך	3.1 מעתפת הבניין	סעיף זה מטפל בנושא מעבר רעש מהחוץ אל פנים המבנה בעבר מבניים שאינם מגורים ואינם מבני חינוך. על מנת לצבור ניקוד בסעיף זה, פורטו בתוקן ערכי מקסימום למפלס לחץ הקול (L_{Aeq}) (A) dB. הערכים משתנים על פי השימוש בחלל המבנה. לדוגמה, במשרד של יחיד גדרשת רמה של 45, ואילו בחדרי סמינרים ובאולמות הרצאה נדרש להפחית לרמה של 42.	

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מגורים ומבנים שאינם מגורים	2 מעליות	<p>סעיף זה נדרש להבטיח כי רعش ממילויות לא יהווה מפגע ויעמוד בדרישות התקנים המתאימים.</p> <p>על מנת לצBOR ניקוד בסעיף יש לתקן את מערך המעליות במבנה באופן שיבטich עמידה בדרישות ת"י-1004, חלק 3.</p> <p>הערה: בזמן כתיבת התקן עדין לא היה תקין שהגדיר את רמת הרعش המותרת ממילויות במבנים שאינם למגורים. ביום יש תקנים נפרדים לאקוסטיקה במבנה חינוך (בטבלה מס' 1 בסעיף 5.2.1.3 בת"י-2004, חלק 1) ולמבנה משרדים (ת"י-2004, חלק 2), ובهم יש הגדרות לרמות הרعش המותרות ממילויות (עד שהתקן 5281 לא יעודכן, יש להתייחס לאמור בתקן הנוכחי).</p>
מגורים	3. רعش ממתקני תברואה	<p>מתיקן תברואה הכלל את רכיבי הבידוד האקוסטי הנולאים לו, יתוכנן וייבנה באופן שמאפשר לחץ הקול המרבי (הרعش הנוצר מפעולות המתקן) לא יתרוג מהרsuma המותרת לפי ת"י-1004, חלק 4.</p> <p>הערה 1: בזמן כתיבת התקן עדין לא היה תקין שהגדיר את רמת הרعش המותרת ממתקני תברואה במבנים שאינם למגורים. ביום יש תקנים נפרדים לאקוסטיקה במבנה חינוך (ת"י-2004, חלק 1) ולמבנה משרדים (ת"י-2004, חלק 2), המגדירים את רמות הרעש המותרות ממתקני תברואה (עד שהתקן 5281 לא יעודכן, יש להתייחס לאמור בתקן הנוכחי).</p> <p>הערה 2: במצנחות אשפה מומלץ להתייחס להנחיות האקוסטיקה בסעיף 201 בתיקן למצנחות אשפה ת"י-6245.</p>

1. דוגמאות ודרישות הגשה

אי

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

• סדרת תקני ת"י 1004 (1-4)

לפרטים נוספים ורכישת התקן באתר מכון התקנים הישראלי

http://www.sii.org.il/488-he/SII.aspx?standard_num=1010040100

ת"י 2004 חלק 1 - אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: מרחבי למידה במבנה קבוע - קרייטריונים, דרישות תכנון וקווים מנחים

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=320bb3ce-2536-408f-b98e-c23d526fce4e>

ת"י 2004 חלק 2 - אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: משרדים

<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=7ad4215a-3c7d-4f32-ae3a-c33f9ac2c006>

5.8 | איקות אקוסטית ומעבר רعش

המאפיין												
aicot akostit v meuber reush												
התקנות אכזרית	סוחר	בריאות		תירוץ	חינוך			ஸרדים	תמים			
		בתיה	רפואיים		שליטה	תורה ספר	גניזדים					
3	1	4	4	2	1.5	1.5	1.5	4	1	nikud mabi		
2	0.5	2	2	1	1	1	1	2	0.5	1		
2	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	2		
מטרה												
להבטיח שהביצועים האקוסטיים בחללים עומדים בתקנים המתאימים בהתאם לאופי החללים												

א. צוות ויעוצאים רלוונטיים

יעץ אקוסטיקה

סינוריה עם מאפיינים נוספים

אין

ג. חשיבות סביבתית

רעש הוא קול לא רצוי. רמת רעש היא אחד המשתנים בהגדרת איקות החיים של משתמשים בחלי פנים. רעש בעוצמה גבוהה גורם לאי-נוחות ולפגיעה בריכוז ובחינות, ואילו חשיפה ממושכת לרעש בעוצמה גבוהה עשויה לגרום לפגום ביכולת השמיעה, לגרום לעצבנות כרונית, למיגרנות ולקשיים בניהול אורח חיים תקין.

המאפיין עוסק במעבר רעש דרך הקירות או דרך רצפות/תקרות. בבנייני מגורים עוסק מאפיין זה במעבר רעש בתוך בניין המגורים בין דירות סמוכות, בבנייני משרדים במעבר רעש בתוך בניין המשרדים בין החללים השונים, ובמבנה חינוך במעבר רעש בין חללים שונים בעלי איקות אקוסטית שונה כגון אולמות הרצאה, ספרייה וכיתות לימוד, ובמבנה בריאות במעבר רעש בין חללים שונים בעלי איקות אקוסטית שונה, כגון חדרי טיפול, המטנה, אשפוז וכדומה.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
מעבר רعش בין קירות ותקרות (רצפות)	רעש אשר עובר בין קירות ותקרות. נהוג לתתייחס לשני סוגים: רעש נישא באוויר וקול הולם הנוצר בהקשה על קיר או תקרה.
רעש נישא באוויר	רעש הנע ומתרפץ בחללי הבניינים כאשר מוביל הרעש הוא האוויר. לדוגמה: בכיו של תינוק.
קול הולם בין קומות	רעש מבני המתרפז דרך רכיבי הבניין המשמשים לו כמובילים. לדוגמה: רעש נקיית עקבים עליים, גיררת הרהיטים.
ת"י 1004 חלק 1	שם התקן: "בידוד אקוסטי בבנייני מגורים: קירות ותקרות (רצפות) בין דירות". התקן דין בשיטות בדיקה ודרישות לבידוד אקוסטי בתוך הבניין. הוא מתייחס לבידוד בין חללי דירה אחת לחללי דירות אחרות בבנייני מגורים, ובין חללים שבתוך הדירות לחדרי מדרגות וחדרי מטבחות שבבנייני מגורים.
ת"י 2004 חלק 1 - אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: מרחבי למידה במבנה קבוע - קרייטריונים, דרישות	תקן זה חל על מרחבי למידה ראשיים בעלי נפח פנימי עד 566 מ"ק, לרבות מרחבי למידה עבור תלמידים עם מוגבלות שכלית, ועל מרחבי למידה מסוימים בכל נפח שהוא. מרחבי למידה שנ充滿ם גדול מ-566 מ"ק נחשבים למרחבי למידה מסוימים למטרות התקן זה. נספח א מספק נוהלי בדיקה כאשר בדיקות אופציונליות מבוצעות כדי לקבוע התאמתה לדרישות מקור רעש הרקע ולדרישות בידוד הרעש שבתקן זה. נספח ב מספק הסבר לגבי פסקות שונות בתקן זה. נספח ג מספק הנחיות לביקורת תנאי המבנה.
ת"י 2004 חלק 2 - אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: משרדים	תקן זה חל על משרדים בכל גודל שהוא. תקן זה מפרט את הדרישות לבידוד אקוסטי של קירות ושל תקרות/רצפות, המפרידות בין חללי משרדים לחללים אחרים בבניין ואת הדרישות לבידוד אקוסטי של מעפטת הבניין. תקן זה מפרט גם דרישות בזמן ההදוח באזורי ציבור ודרישות למפלס לחץ הקול המרבי המותר בתוך חללי משרדים ובתוך אזורים ציבוריים, הנגרם ממוקורות רעש פנימיים וחיצוניים.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	סעיף	פירוט דרישות
1 קירות הפרדה ומכללי תקרה/ רצפה	מבנה מגורים	סעיף זה בא להבטיח עמידה בדרישות האקוסטיות לערכי בידוד אקוסטי לפי הקבוע בת"י 1004 חלק 1 (ראה הגדרות). אין דרישת לשיפור מעבר להנחיות בתקן. קירות הפרדה בין דירות צמודות וכן בין דירות צמודות לחלקי בניין שאינם דירות, יתוכנו ויבנו באופן שיבטיח את ערכיו הבידוד הנדרשים לפי ת"י 1004 חלק 1.
2 מדידות	מבנה מגורים	בסעיף זה ניתן לצבור תוספת ניקוד בגין ביצוע מדידות אקוסטיות בಗמר הבנייה אשר מוכחות כי אכן המבנה עומד בדרישות בסעיף 1 במאפיין זה. למדידות יש להזמין ייעץ אקוסטי מתחמה במידות והוא יבצע את המדידות לפי הדרישות הרלוונטיות בסדרת התקנים 1034.1. נדרש לקבל דוח מלא של תוצאות הבדיקות ולהציגו כראיה.

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
1.1		לא רלוונטי לתקן זה. המספר נשמר רק לצורך אחידות המספר ביחס לתקן המוגרים (5281 חלק 2).
2.1 קירות הפרדה ומכללי תקרה רצפה מבנים שאינם מגורים		קול נישא באוויר - קירות הפרדה - הדרישה במופיעין זה היא לתכנן ולבנות את קירות הפרדה באופן שיבטיח שיפור ביחס לנדרש בת"י 2004. ככלומר מدد הפחתת הקול הנישא באוויר ישופר ב-2dB המותר בת"י 2004 (לפי החלק המתאים לייעוד המבנה). קול הולם - רצפות ותקרות - הדרישה במופיעין זה היא לתכנן ולבנות תקרות ורצפות באופן שיבטיח שיפור ביחס לנדרש בת"י 2004. ככלומר שמדד הקול ההולם יהיה נמוך ב-2dB מהדרישה הקבועה בת"י 2004 (לפי החלק המתאים לייעוד המבנה). מצין כי נכון למועד פרסום התקן לא פורסמה כל סדרת תקני 2004 לכל הייעודים, ולכן בתיקן נבנתה טבלת ייעודים המציגת את רמת השיפור הנדרש ביחס לתקני 2004. כל שפורסם ת"י 2004 המתאים לייעודו, יש לפעול לפי הגדרות הסעיף ולבצע שיפור ביחיד לדרישת לייעוד המתאים. מעבר לדרישות השיפור במופיעין ניתנה הנחיה כי במבנה חדשה בחדרים שבהם מתקיים פועלות המפיקה קול הולם בעוצמה גבוהה על הרצפה, כגון אולמות ספורט, סטודיו לריקוד וכו', לא ימוקמו מרוחבי למידה אחרים.
2 מדידות		בסעיף זה ניתן לצבור תוספת ניקוד בגין ביצוע מדידות אקוסטיות בגמר הבניה אשר מוכחות כי אכן המבנה עומד בדרישות הנדרש בסעיף 1 במופיעין זה. לצורך המדידות יש להזמין ייעץ אקוסטי מתחום מדידות אשר יבצע המדידות לפי הדרישות הרלוונטיות בסדרת התקנים 1034. נדרש לקבל דוח מלא של תוצאות הבדיקות ולהציגו כראיה.

1. דוגמאות ודרישות הגשה

אי

ז. תקנים ומסמכים נלוויים

- ת"י 1004 חלק 1 - בידוד אקוסטי במבנה מגורים: קירות ותקרות (רצפות) בין דירות. לפרטים נוספים ורכישת התקן באתר מכון התקנים הישראלי.
http://www.sii.org.il/488-he/SII.aspx?standard_num=1010040100
- ת"י 2004 חלק 1 - אקוסטיקה במבנה שאינו למגורים: מרוחבי למידה במبني קבוע - קרייטריונים, דרישות תכנון וKİוים מנהיים
<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=320bb3ce-2536-408f-b98e-c23d526fce4e>
- ת"י 2004 חלק 2 - אקוסטיקה במבנה שאינו למגורים: משרדים
<https://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=7ad4215a-3c7d-4f32-ae3a-c33f9ac2c006>

5.9 | פלייטת תחומות חנקן (O_x)

המאפיין											
פליטת תחומות חנקן (O_x)											
התקלה אכזרית	סוחר	בריאות		תירוץ	חינוך			ஸְרִדְרִים	טחים		
		בתיה	חולמים		טchno	שלמה	גניזה				
0.5	2	2	2	2	1	1	1	1	0.5	ניקוד מרבי	
0.5	2	2	2	2	1	1	1	1	0.5	1	
מטרה											
לעודד את השימוש במערכות הסקה הממזערות את פלייטת תחומות החנקן ולפיכך מצמצמות את זיהום הסביבה.											

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

מתכון מערכות מיזוג האויר ומתכון החשמל

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
1.2.2	חימום מים	במערכות חימום מים השריפה הישירה של גז פולטת תחומות חנקן. בעת בחירת המערכת יש לתת את הדעת לפרטמר החיסכון באנרגיה הנדרש על פי פרק 1.2.2 כמו גם לפרטן רמת פלייטות O_x .
1.2.4	מערכות הסקה	במערכות חימום מים השריפה הישירה של גז פולטת תחומות חנקן. בעת בחירת המערכת יש לתת את הדעת לפרטמר החיסכון באנרגיה כמו גם לפרטן רמת פלייטות O_x .

ג. חשיבות סביבתית

הימצאות תחומות חנקן באוויר גורמת לסתיפטומים שונים של מחלות בדרכי הנשימה ולהקטנת עמידות הגוף בפני חידקים. חשיפה לריכוזים נמוכים גורמת לגירוי בריאות וב uninימם, וחשיפה לריכוזים גבוהים גורמת להחלשת המערכת החיסונית ולמחלות נשימתיות.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
תחמוצות חנקן	<p>תחמוצות החנקן הרווחות ביותר הן חנקן חד-חמצני (NO) וחנקן דו-חמצני (NO_2). חד-תחמוצת החנקן (NO) נפלטת משריפת דלקים עקב חמצון חנקן אטמוספרית בטמפרטורות גבהות במונעים ובדודים שריפה. דו-תחמוצת החנקן (NO_2) נוצרת מחמצון NO על ידי אוזן. חומצה חנקנית (HNO_3) נוצרת מחמצון NO_2 והוא בין הגורמים לתופעת גשם חומצى. ברמת הבית, תחמוצות חנקן נפלטוות מערכות חיים מים וחימום הסביבה בשיטה של שריפה ישירה בגז או בדלק.</p>

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוטדרישות
מגוריים שאיינו מגוריים	1	<p>בסעיף זה בעת בחירת סוג המערכת לחימום המבנה, יש לבדוק את הפרמטר של רמת פליטת תחמוצות חנקן לקלילו ואת שעה (קוט"ש). נדרש לעמוד בפרמטר של לא יותר מ-100 מ"ג לקוט"ש (בעוד NO_2 בשיעור %). באחדים מהמערכות הטכניים הנתונים מופיעים ביחידות מידת אחירות שיש להמיר או לקבל את אישור היצן לעמידה בדרישה שלhall).</p>

דוחמאות

1. דוגמאות ודרישות הgasה

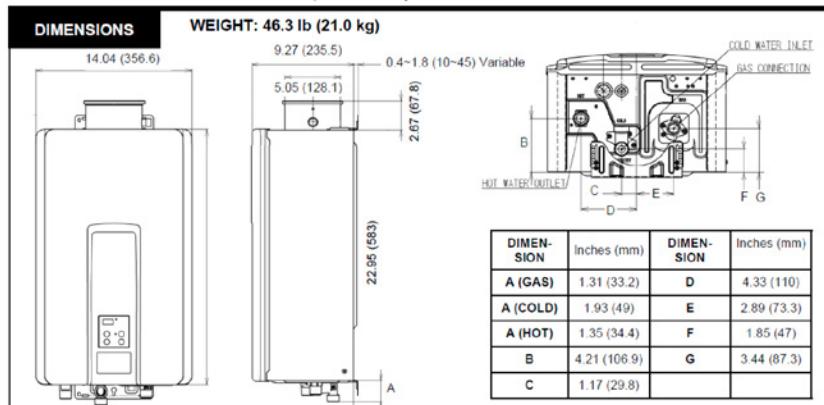
להלן דוגמה של מפרט טכני של מערכות חימום מים מהיר בגז



RL94i (VC2837FFUD-US)

Water Temperature Control Controller	Simulation feed forward and feedback MC-91-2US (part of the front panel) Deluxe controller: MC-100V-1US (optional) Bathroom controller: BC-100V-1US (optional) MCC-91-2US (optional; for hydronic and commercial applications)
Controller Cable	Non-polarized two-core cable, minimum 22 AWG
Safety Devices	<ul style="list-style-type: none"> • Flame failure - Flame Rod • Boiling protection • Combustion fan rpm check • Over current - glass fuse • Remaining flame (OHS) • Thermal fuse • Automatic frost protection
Clearances from Combustibles (suitable for closet, attic, and crawl space installations)	<ul style="list-style-type: none"> • Top of heater - 6 inches • Front of heater - 6 inches • Sides of heater - 2 inches • Back of heater - 0 inches • Ground / bottom - 12 inches • From vent pipe - 0 inches
Clearances from Non-combustibles	<ul style="list-style-type: none"> • Top of heater - 2 inches • Front of heater - 6 inches • Sides of heater - 1/2 inch • Back of heater - 0 inches • Ground / bottom - 12 inches • From vent pipe - 0 inches
Min. / Max. Gas Supply Pressure (sea level)	Natural Gas: min 5" W.C. Propane Gas: min 8" W.C. max 10.5" W.C. max 13.5" W.C.
Manifold Gas Pressure (inches W.C.)	Natural Gas: high fire 3.0" W.C. Propane Gas: high fire 4.8" W.C. low fire 0.61" W.C. low fire 0.87" W.C.
NOx	Complies with South Coast Air Quality Management District 40 ng/J or 55 ppm NOx emission levels

Limited Warranty Heat exchanger: 12 years* for residential, 10 years for residential and space heating, and 5 years* for commercial; All other parts: 5 years*; Labor: 1 year;
(* 3 years if used as a circulating water heater within a circulation loop, when the water heater is in series with a circulation system and all circulating water flows through the water heater, and where an on-demand recirculation system is not incorporated.)
Refer to the manual for complete warranty information.



Rinnai Corporation • 103 International Drive • Peachtree City, GA 30269 • Toll-Free: 1-800-621-9419 • Fax: 678-364-8843 • www.rinnai.us

דוח מוצרים



Residential Gas
Water Heaters

ProMax®

HIGH EFFICIENCY NON-CONDENSING ULTRA-LOW NO_x POWER VENT

The ProMax Ultra-Low NO_x power vent water heaters utilize an innovative burner system, a combination of radiant heat and excess air to comply with the South Coast Air Quality Management District and other California Air Quality Management Districts with similar requirements of less than 10 ng/l for ultra-low NO_x emissions. The 0.68 Energy Factor qualifies these models for ENERGY STAR®.

POWER VENTING MADE SIMPLE

- Thru-the-Wall or Thru-the-Roof power venting using either 2" or 3" PVC, ABS or CPVC vent pipe.

INTELLI-VENT™ GAS CONTROL

- Advanced electronics for more precise control of water temperature and easy to understand system diagnostics.

QUIET AND EFFICIENT BLOWER

- Factory-installed 6-foot power cord with standard 3-prong male connector provided. Electrical requirements: 110/120 VAC power source, less than 5 amp draw.

DURABLE, ULTRA-LOW NO_x BURNER CONSTRUCTION

- Components of the burner system are made of a strong inconel alloy and stainless steel that is designed to withstand high temperature applications. All burner components have undergone rigorous reliability testing to ensure long life.

COMBINATION THERMOSTAT/ECO

- Utilizes an intermittent ignition gas valve (no standing pilot) with thermistor temperature sensor and built-in high temperature cut off.

DYNACLEAN™ DIP TUBE

- Helps reduce lime and sediment buildup, maximizes hot water output. Made from long-lasting PEX cross-linked polymer.

COREGARD™ ANODE ROD

- Exclusive aluminum anode has a stainless steel core, protects tank against corrosion longer versus standard steel anodes.

FVIR COMPLIANT

- Equipped with a flame arrestor that provides smooth ignition and ensures that in the event of accidental exposure to flammable vapors, that vapors are safely combusted inside the sealed chamber.

ENERGY STAR® QUALIFIED

- Meets September 1, 2010 tier II ENERGY STAR® requirements and is eligible for most utility rebate programs based on Energy Factor (EF) ratings.

CODE COMPLIANCE

- Design Certified by CSA. Meets CEC codes. Meets the Federal Energy Efficiency standards effective January 20, 2004, according to the National Appliance Energy Conservation Act (NAECA) of 1992 and meets the thermal efficiency and standby loss requirements of the U.S. Department of Energy and current edition of ASHRAE/IESNA 90.1. All models are certified at 300 PSI test pressure and 150 PSI working pressure.

6-YEAR LIMITED TANK & PARTS WARRANTY

- For complete information, consult written warranty

*Intelli-Vent™ is a registered trademark of Emerson Electric Company



©2015 A.O. Smith Corporation. All rights reserved.
www.hotwater.com | 800-527-1953 Toll-Free USA | A.O. Smith Corporation | 500 Tennessee Waltz Parkway | Ashland City, TN 37015

Page 1 of 2
AOSRG45810

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

אי

06

פסולת

תוכן העניינים

6.1 | ניהול הפסולת המוצקה

המאפיין												
ניהול הפסולת המוצקה												
תקנון/תקנון אדריכלי	טוהר	בריאות			טיהר	חינוך			משתדים	מטרה		
		בתי חולים	מכפאות	טיהר		שכללה גבסה	הטי ספר	גני ילדים				
4.5	6.5	6.5	6.5	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.1	
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5		
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.5		
-	2.5	2.5	2.5	-	2.5	2.5	2.5	2.5	-	0.5		
-	3	3	3	-	3	3	3	3	-			
-	3.5	3.5	3.5	-	-	-	-	-	-			
	4	4	4	-	-	-	-	-	-			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	
מטרה												
למצמצם את הנפח והמשקל של הפסולת המוסולקת למיטמן.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיכל, יועץ תברואה, מנהל פרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
8.1	מיחזור פסולת בניין	סעיף 2 בפרק 6.1 עוסק בפסולת איזיות ממוליך הבניה ולכך מהוות תוספת ניקוד לטיפול במערך הפסולת הנוצרת במהלך הבניה ובמימוש במאפיין 8.1.

ג. חשיבות סביבתית

מבחןיה סביבתית, הפתרון המועדף לטיפול בפסולת עירונית מוצקה הינו הפרדה במקור של הפסולת במקטע הפנים עירוני לזרמי משנה המאפשרים פעילות בעלה היררכית הטיפול בפסולת¹. על סמך הניסיון בעולם, הפרדת פסולת במקור הינה הצעד האידיאלי לשמש כעוגן בניהול בר קיימה של פסולת.

כל שמיון הפסולת נעשה בשלב מוקדם יותר כך עולה פוטנציאל ההפרדה וולה ערכם של החומרים המועברים למחזור. לפיכך, מיושמת במקומות רבים בעולם הפרדה במקור של פסולת מבתי התושבים².

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
פסולת ביתית	שאריות מזון וכל פסולת מוצקה אחרית שמקורה במשק בית, בבתי עסק, במוסדות ובמוסדות ³ , לרבות פסולת ממפעלי תעשייה המכורכת בעירה מחומר אורגני אך למעט אשפה מסוכנת ⁴ .
מרכיב מיחזור	רכיב פסולת המתאים לאחד הזרמיים בהרכבת החומרים שմמנו הוא עשוי ובכך ניתן למחזור. לדוגמה: זכוכית, פלסטיק, נייר ואחרים.
מצנחות אשפה	פיר אנכי הבניין לכל גובהו של הבניין ותפקידו לקשר בין מתקני אכזרית הפסולת המרכזיים של הבניין ובין כל קומות המבנה. הפיר מאפשר להשליך פסולת ישירות מהקומה ללא צורך בטלולה דרך חדרי המדרגות או המעלית.
חדרי אכזרה	חלל ובו מתקני אחסון ואגירה כותאים לזרמי הפסולת המופרדים. חדרי האכזרה ממוקמים בכל מבנה מגורים ומאפשרים לדירות להפריד את הפסולת עד לאיסוף ולירוקן הפחים על-ידי הרשות המקומית.
הפרדה במקור	הפרדה של הפסולת העירונית במשקי הבית (הפסולת הביתית) לשני זרמים לפחות, בכל אכזרה נפרדים. החומרים המופרדים ואופן ההפרדה נקבעים על פי מאפייני הפסולת ואמצעי האיסוף ש幡פועילה הרשות המקומית.
זרם רטוב	בישראל, שבה כ-40% מהפסולת היא פסולת אורגנית רקובית, פוטנציאלי הפחחתת הפסולת המוטמנת גבוהה, אך מחייב תהליכי הפרדה של המרכיב האורגני וטיפול בו בנפרד. נמצא כי שיטה ייעילה לטפל במרכיב האורגני היא הפרדתו לזרמיים יבש ורטוב בזמן ההשלכה. לפי שיטה זו, הפסולת מופרדת במקור על ידי יצزان הפסולת, תושב או בעל עסק. שני הזרמיים יאספו בנפרד, הזרם הרטוב יועבר לטיפול ביטול בפסולת אורגנית והזרם היבש יועבר לתחנת מעבר למין פסולת, לצורך מיון של מרכיבי פסולת למחזור. בשיטה זו הפסולת היבשה נקייה יחסית ובulant ערך גבוה יותר למחזור. ⁴
זרם יבש	שאר הפסולת הביתית שאינה משתיכת לזרם הרטוב. הפסולת בזרם היבש ניתנת להפרדה נוספת לכמה זרמים הколоויים נייר וקרטון, פלסטיק, זכוכית ומכתת.

1 אדם טבב ודין (2009), «הפרדה פסולת עירונית במקור - המדריך לרשויות המקומיות»

2 אחר המשרד להגנת הסביבה נושאים סביבתיים⁵ מיחזור הפרדה במקור של פסולת ביתית

3 סטודן תוכנית מתאזר ארצית לטילוק אשפה תמ"א 16

4 אחר המשרד להגנת הסביבה נושאים סביבתיים⁵ מיחזור הפרדה במקור של פסולת ביתית

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
כל הייעודים	1.1 הפרדת פסולת תעופלית	<p>לקבלת ניקוד בסעיף זה יש לתקן את מערכת הפרדת הפסולת בבניין באופן שיאפשר למשתמשי המבנה להפריד פסולת בחוי היום-יום.</p> <p>המאפיין בניין באופן המאפשר תוספת של 0.5 נ' לכל מרכיב נוסף, שלו יוקצה מקום ייעודי להפרדה וכן מכל מתאים. לכל ייעוד מבנה יש אפשרות שונה לציבורת ניקוד (ראו טבלת הניקוד).</p> <p>תנאי סף במאפיין זה הוא הפרדה לשני זרמים. לדוגמה, ההפרדה לאירועים תיחסב להפרדה אחת וعليה נדרשת הפרדה נוספת על מנת לעודוד בדירתה הסף.</p> <p>ניקוד נוסף ינתן לכל הפרדה נוספת ללא קשר לשוני בדרישות הרשויות המקומיות השונות.</p> <p>עבור מגורים בלבד: לצורך עמידה בתנאי הסף ובמאפיין ניתן להתחשב במתיקני אכירה למיחזור הנמצאים ברחוב ואינם רחוקים יותר מ-200 מ' מהמבנה.</p> <p>שימוש לבן נדרש לתאם את תכנון הפרדות והשטח הנדרש להן עם דרישות הפרדה של הרשות המקומית, ולהציג את אישורה כראיה לשלב א' על פי רישימת הראיות במאפיין.</p> <p>כמו כן בעת תכנון הפרדות נוספות, מעבר לדרישות הרשות המקומית, יש לאשר את גודל השטח הנדרש להפרדה זו או ע"י הרשות המקומית ולהציגו כראיה לצורך קבלת הניקוד.</p> <p>רשות מוסמכת אחרת יכול להיות תאגיד המיחזור "תמיר"</p>
כל הייעודים	1.2 מצנחות אשפה	<p>לקבלת ניקוד בסעיף זה נדרש להתקן מצנחות אשפה המפרידות לשני זרמים. המצנחות יפנו אל דחון או כל קיבול אחר לפי הנחיות הרשות המקומית. תכנן מערכת מצנחות אשפה נדרש לתכנון ע"י מומחה.</p>
כל הייעודים	1.3 פחי הפרדה	<p>במבנה מגורים - על מנת להשלים את מערכת האיסוף והאכירה, בסעיף זה יתקבל ניקוד בגין הקצאת מקום בדירה עצמה לפחות אינטגרלי להפרדה בין שני זרמים לפחות.</p> <p>במבנה שאינו מגורים - יש לתכנן מתחמי הפרדת אשפה באופן שירות בייעילות את משתמשי הבניין. לדוגמה ניתן להציב פחי איסוף למכללי משקה באזורי המטבחונים, איסוף נייר באזורי המדפסות, איסוף סוללות, טונרים, תרופות ועוד' בכינוי לקופה.</p>
כל הייעודים	סעיף 2 הפרדת פסולת תעופלית בשלב הבניה	<p>בסעיף זה נדרש טיפול בפסולת אריזות של חומרי הבניה אריזות כגון: קרטונים, משטחי עץ, פלסטיק שרינק, פלסטיק אחר, שקדים ועוד' בפועל על מנת לצבור ניקוד בסעיף זה יש לוודא כי התקשרות עם אתר מיחזור פסולת יהיה מרשים התקבלנים המאושרים ע"י תאגיד מיחזור כגון "תמיר" (ראה קישור לרשימה בסעיף ذ' למאפיין זה).</p> <p>הערה: לצורך עמידה בדרישת הסעיף יש להתקשר עם התאגיד בחוזה (נוסף על התקשרות עם אתר הפסולת).</p>

דוגמאות

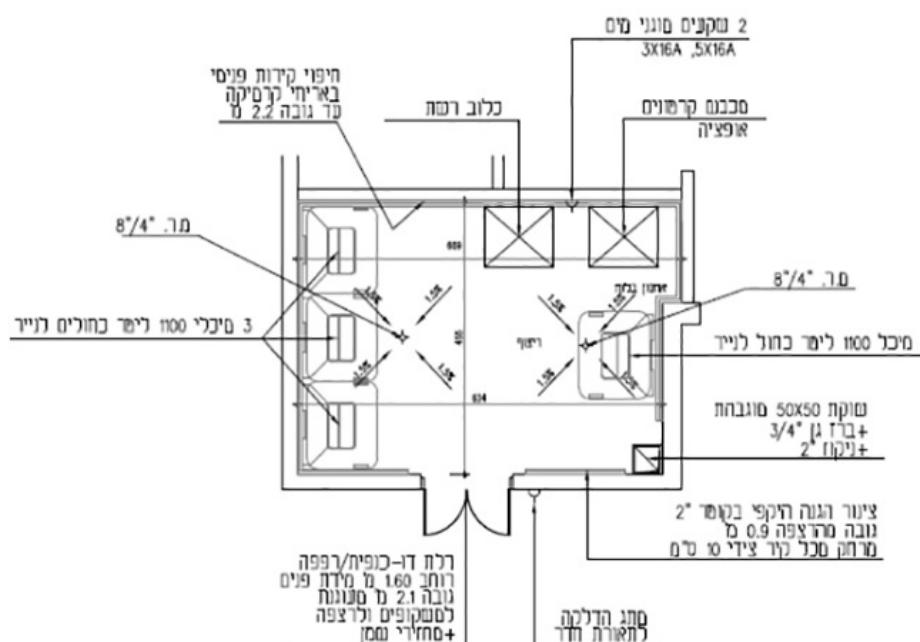
1. דוגמאות ודרישות האshaה

בשלב א' לצורך הוכחת ראיות לסעיף 1.1, יש להראות תוכנית של חדר אציגת הפסולת בבניין ולהציג אופן הצבת פחי מיחזור ופחי אשפה.

ນצין כי תכנון מערכם המיחזור נדרש לקבל את אישור הרשות המקומית. ניתן להציג כרואה את מפרט האשפה שהוגש לעירייה בשלב הבקשה להיתר. ראה העלה 2 למאפיין בתקן.

להלן דוגמה לשרטוט של חדר מיחזור:

חדר מיחזור



בשלב ב' נדרש להציג את חדרי האציגה הכלולים שילווט מתאימים. מומלץ כי מתקני האציגה יוצגו גם הם.

דוגמאות

אם נעשה שימוש במתקני מיחזור במרחק הרחוק יש להציג מרחוקים מהכניםה לבניה ולמדוד את תוואי ההליכה אל מתקן המיחזור.

לחלק מהרשויות המקומיות יש מיפוי של מתקני המיחזור המפורטים באתר ה - ZIO וניתן לעשות בו שימוש. להלן דוגמה.



בשלב ב' – יש להציג את חדרי אכזרית הפסולת והשילוט המתאים.



תמונה טיפוס: מגירה נשלה עם מקום לשבי פחים | **תמונה ממשאל:** פח אינטגרלי ונשלף המכיל שני תאימים לפסולת רטובה יבשה

סעיף 1.1.2 – בשלב א' מוצג מערך איסוף האשפה ותכניות המציגות את חדרי האכזרה הקומתיים, ואת חדר האכזרה שלווי מתחזקת הפסולת.

בשלב ב' – עדויות מצולמות.

סעיף 1.1.3 – דוגמה לפח אינטגרלי:

בשלב א' לצורך הוכחה נדרש להגיש הצהרת יzm וכן ממולץ להציג תוכנית המציגה את מקום הפח /או כתוב כמיוית המכיל את דגם הפח.

בשלב ב' נדרש להתקין את הפח ולהציגו בצילומים.

סעיף 2 –

בשלב א' – התchingיות יzm

בשלב ב' – יש להציג התקשרות עם חברת פינוי מאושרת וכן התקשרות עם תאגיד המיחזור.

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- תאגיד המיחזור תמייר - רשות קבלני איסוף פסולת למיחזור
<http://www.tmir.org.il/content/%D7%A8%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%AA-%D7%A7%D7%91%D7%9C%D7%A0%D7%99-%D7%90%D7%99%D7%A1%D7%95%D7%A3.aspx>
- מזכירות אשפה
<http://www.garbagecontrol.com/?p=93>
- תוכנית-אב לטיפול בפסולת מוצקה בישראל (ינואר 2005)
כוללת מידע נרחב על המדיניות המומלצת לטיפול בפסולת מוצקה בישראל.
<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/ResearchAndPublications/Pages/Publications/P0401-P0500/p0419c.aspx>
- הפרדה במקור של פסולת ביתית - אתר המשרד להגנת הסביבה
מידע נוסף בנושא טיפול בפסולת ביתית ניתן לקרוא באתר המשרד להגנת הסביבה תחת הערך מיחזור, "הפרדה במקור של פסולת ביתית".
- תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגראות)
חלק ו' - אכזרת אשפה לסלוק מבניין (תיקון מס. 4 התשס"ח- 2008). כולל מידע על דרישות החוק לחלי אכזרה.

07

תחברה

תוכן העניינים

3	1. נגישות לתחבורה ציבורית וחלופית
9	2. מתקנים וחניה לאופניים
16	3. שבילים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים

7.1 | נגישות לתחבורה ציבורית וחלופית

המאפיין												
נגישות לתחבורה ציבורית וחלופית												
תפקיד ציבורי	מסחר	בריאות		תירות	חינוך			ஸלולר ניוה	תמי ספר	גי' יוצרים	משדרים	תagara
		בתיה חולים	מרפאות		שלמה נינה	תמי ספר	גי' יוצרים					
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.5	nickod marbi
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	6
מטרה												
להפחית את מידת הדיזומיט והmpegעים הנובעים מכלי רכב פרטיים, על ידי מיקום בניינים בקרבת תחבורה ציבורית קיימת. כמו כן, לעודד שימוש בסדרי תנועה חלופיים.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

מתכנן הפיתוח, יועץ תנועה, אדריכל, יזם

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
	אין	

ג. חשיבות סביבתית

נגישות לתחבורה ציבורית - פיתוח אזור שיש בו נגישות גבואה לתחבורה ציבורית מנצל את התשתיות הקיימות ואף מחזק אותה, ועוזר לפתח מערכת המpitיבה עם כל מגזר החברה תוך הפקחת זיהום אויר, שימוש צריכת דלקים וחיזוק עקרונות של צדק חברתי.¹

¹ חזון תחבורה בת קיימא, עמותת "תחבורה היום ומחר", 2008

מערכות תחבורה חלופיות יכולות לכלול גם הסעה מרוכזת, הסדרי נסיעות משותפות ואזרוי "הורד וסע". אף הן שימושות כאמצעי לצמצום השימוש ברכב פרטי ולהפחיתת הנזוץ הנוצר מioniות או ביקוש נסיעות, המוצרים על-ידי מבני משרדים, חינוך, ציבור, מסחר ומוסדות בריאות.

בעולם נוקטות כדי לשפר את איכות האוויר ולצמצם את מספר המזהמים ואת פליטת גזי החממה בתחוםן. עם זאת תחבורה חלופית נדרשת לתשתיות מתאימות ועל מנת לעודד שימוש בה ולכן נדרש לחת עדיפות בחניות ובהכנות תשתיות כגון תשתיות אנרגיה לטעינת רכבים במבנים.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
תקן מזערי	מספר מזערי של מקומות חניה שחויה לספק לייעוד או לשימוש בקרקע.
תקן מרבי	מספר מרבי של מקומות חניה שמותר לספק לייעוד קרקע ספציפי.
דרישות חניה בשימוש קרקע מעורבים/מסחר בדרישות חניה	בנייה שהותרו בו שימושים שונים והחנון לשימושים אלה מסוימים, רשאית הוועדה המקומית להקל בדרישות החניה המ茲ברות ולקבוע כי חישוב מספר מקומות החניה יעשה בהתאם להצברות המרבית של מקומות החניה בעת ובונה אחת, לפי חלקו היממה בכפוף להוראות המפורטות בתכנון התכנון והבנייה (התקנת מקומות חניה) התשע"א - 2011 והוועדה המקומית.
תכניות "נשך וסע"	דוגמה לחישוב כמות מקומות חניה נדרשים בהתאם להצברות חונים בזמן נתן יכולה להיות מבנה משרדים הנמצא בקרבת אולם בידור. מבנה המשרדים נזקק ל-100% חניות (תקן מלא) לפני הצהרים, לעומת זאת בידור הנזקק רק ל-10% לפני הצהרים (10% מדרשת התקן שלו). בשעות הערב והלילה המצב משתנה - מבנה המשרדים נזקק רק ל-10% בעוד האולם ל-100%. ניתן להקל בדרישות החניה של שני המבנים כך שבמוקם שכל אחד יידרש ל-100% מתקן החניה שלו - ישולבו הדרישות והצברות המרבית תהיה 110% לשתי הפונקציות יחדיו.
תחבורה ציבורית	רכבת פרברים, רכבת קלה, תחנת אוטובוס קיימת או מתוכננת.

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוטדרישות
מגורים	קרבה לתחרורה ציבורית	<p>בתchrom המגורים, נגישות טובה, המשרתת את מטרות המאפיין, נדרשת להיות קרובה, בתדריות גבוהה ומובילת אל מקומות מרכזיים או למרכז תחבורה. על מנת לצבור ניקוד בסעיף נדרש הוכחת 3 פרמטרים שלhalb גם יחד:</p> <p>א. המרחק בין הכניסה לבניין מתחנת רכבת פרברים, רכבת קלה או מתחנת אוטובוסים קיימת או מתחוננת לא יעלה על 500 מ'.</p> <p>ב. תדריות הגעה תוך 20 דקות לפחות בשעות השיא ביום חול. שעות שיא הן השעות שבין 08:00 בוקר ל-19:00 ערב.</p> <p>ג. תוואי הנסיעה נדרש להגיע אל מרכז תחבורה עיקרי או אל מרכז עירוני.</p>
שאינו מגורים	קרבה לתחרורה ציבורית	<p>עבור מבנים שאינם מגורים, נגישות טובה, המשרתת את מטרות המאפיין, נדרשת להיות קרובה מרחק שלא יעלה על 500 מ' מתחנת רכבת פרברים, רכבת קלה או מתחנת אוטובוסים קיימת או מתחוננת, שבחן עבר קו תחבורה ציבורי סידר.</p>
מגורים	רכבים בעלי דרגת זיהום מופחתת	<p>בסעיף זה יש לספק עדמת טעונה לרכבים חשמליים (או מקור אנרגיה חלופי אחר) עבור 5% מסך מקומות החניה.</p> <p>בנוסף, כדי לתת להם עדיפות, יש להוכיח כי החניות יהיו חניות מופחתות בקרבת הכניסה לבניין ויהיו מסומנות ומושולטות בהתאם.</p>
שאינו מגורים	רכבים בעלי דרגת זיהום מופחתת	<p>בסעיף זה 2 אפשרויות לקבלת הניקוד:</p> <p>א. 5% מקומות חניה מופחתים יוקצו ויסומנו עבור רכבים בעלי דרגת זיהום אויר 2 ומעלה לפי ההגדרות בטקן.</p> <p>ב. עבור 5% מקומות החניה יוספקו עדמות טעונה לרכב חשמלי. בשתי האפשרויות, מקומות החניה יהיו קרובים לכינסה לבניין ויהיו מסומנים ומושולטים בהתאם.</p>

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מגורים מסוג מעונות ודירות	מפרץ חניה	<p>בסעיף זה, על מנת לעמוד בדרישה יש להקצות מפרץ חניה "יעודי" להורדה ולהעלאה של נוסעים במקומות, ביעילות ובבטיחות ככל הניתן וmobily להפריע לתנועה. מפרץ החניה ישמש פוניות, תחבורה ציבורית מקומית ומכווןות פרטיות.</p> <p>מפרץ החניה ישולט ויסומן בהתאם ליעודו.</p> <p>תכנון המפרץ יעשה עי מתכנן תנועה.</p>
סוג מבנים אחרים	שירותי הסעה	<p>בsegueיף זה על מנת לציבור ניקוד, בשלב תפעול המבנה נדרש לספק שירותי הסעה מרכזת למשתמשי הבניין, כגון עובדים, דיירים, מבקרים וכו'.</p>
מגורים מבנים אחרים	סעיף 5 בתיקן סעיף 6 בתיקן מבנים אחרים מגורים מידע על תחבורה ציבורית וחילופית	<p>בsegueיף זה על מנת לציבור ניקוד, בשלב תפעול המבנה נדרש לספק מידע למשמשי המבנה על התחבורה הציבורית המשרתת את המבנה.</p> <p>במידע יפורסם במיקום מרכזי בדרך אל מרכז התחבורה ובאופן Bölט.</p> <p>המידע ישופך יכולות מידע כגון: מיקום, יעד, זמינות, לוח זמנים.</p> <p>ניתן להציג את המידע באופנים שונים, כגון במערכות מידע, בלוח אלקטרוני וכו'</p>
מבנים אחרים מגורים	חניה לנסיעות מושתפות	<p>על מנת לציבור ניקוד בסעיף זה, יש להקצות 55 מהחניות במבנה כחניות שמורות לנוסעים המגיעים יותר משני אנשים ברכב.</p> <p>החניות צריכות להיות קרובות לכינסה לבניין.</p>

דוגמאות

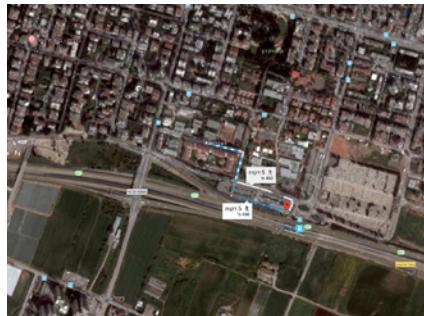
1. דוגמאות ודרישות הגשה

תדריות קו האוטובוס בשעות השיא
תוואי קו האוטובוס המוביל את מרכז תחבורה

מרחק מה כניסה אל
תחנת האוטובוס = 120 מ'

תדרות -
שוטף, כל 1 דקות

קו האוטובוס מוביל אל
מרכז תחבורה



מקור התמונה: <https://www.google.com/maps>

סימן חניה
שמורה לרכבם
באנרגייה נקייה



סימן חניה
לנסיעות משותפות



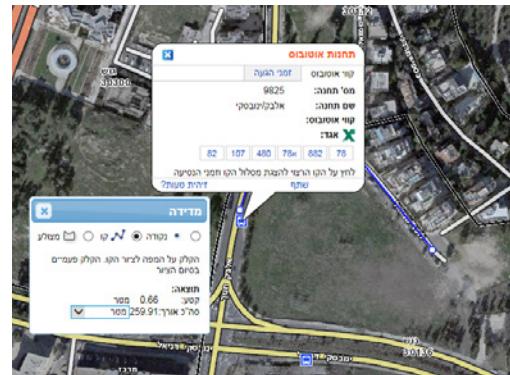
1. קרבה לתחבורה ציבורית (5.0 נק')

הכניסה לבניין תמקם במרקם שאין גודל מ-500 מ' מתחנת רכבת פרבריים, מתחנת רכבת קלה או מתחנת אוטובוסים קיימת או מתוכננת, שבו עבר קו תחבורה ציבורית סדי.

המרקם נמדד מה כניסה הראשית של הבניין דרך מסלול הולכי רגל (ואינו נמדד בקו אווירלי ישיר).
תדריות הגעה היא בכל 20 דקות לפחות בשעות השיא ביום חול (משעה 8:00 עד 19:00), למרcz עירוני מקומי או למרcz תחבורה עיקרי.

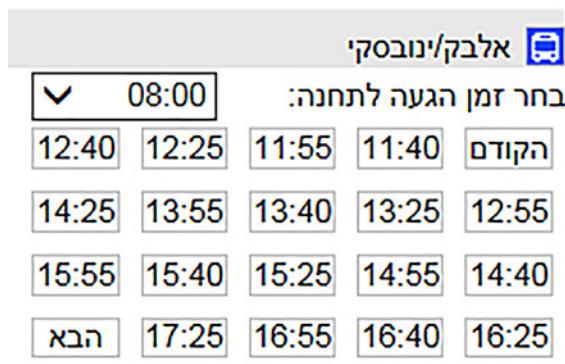
דוגמאות

דוגמא למבנה העומד בדרישות:



מקור התמונה: <https://www.google.com/maps>

לוחות הזמן של הקווים העיקריים העוברים בתחנה:



מקור התמונה: <http://www.egged.co.il/>
לוח זמנים לקו 78 - אגד - ביום א'

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

טבלת מד זהום אויר - אתר "אוטו קאר"

<http://www.autocar.co.il/%D7%98%D7%91%D7%9C%D7%AA%D20%D7%9E%D7%93%D7%96%D7%99%D7%94%D7%95%D7%9D%D20%D7%90%D7%95%D7%99%D7%A8>

7.2 | מתקנים וחניה לאופניים

המאפיין													
מתקנים וחניה לאופניים													
התקנות אדריכליות	סוחר	בריאות			תירות	חינוך			ஸטרדים	טארם	טראם	טראם	
		בתיה חולים	בריאות	טראם		שליטה עצמה	תמי ספר	גני ילדים					
3.5	3.5	3.5	3.5	5.5	5.5	4.5	4.5	2.5	3.5	nikud_morbi			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.1			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.1			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.2			
-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1.2			
-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2			
-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-			
2	2	2	2	2	3	3	2	2	-				
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	3.1			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	3.2			
-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3.3			
מטרה													
לעודד את המשתמשים בבניין לרכוב על אופניים, על ידי אספקת מתקנים ומקומות חניה הולמים ונגישים, וכן לצמצם את השימוש ברכב פרטי ולהפחית את זיהום האוויר.													

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

תנוועה ותחבורה, אדריכל, פיתוח

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
אי		

ג. חשיבות סביבתית

רכיבה על אופניים כאמצעי תחבורה מסיעת להקלת העומס בכבישים ולהפחיתת זיהום אויר, נוסף על פיתוח אורה חיימבריא. אספקת חניה לדירות הבניין וمتקנים לאחסון של אופניים בבטחה, מעודדת שימוש באופניים לנסיעות יומיומיות.

ד. האדרות ומושגים

מושג	הסביר
הנחיות לתכנון רחובות בערים - תנועת אופניים 2009	<p>משמעות זה הוא חלק אחד מתוך סידרת "הנחיות לתכנון רחובות בערים", וחל על דרכי עירוניות בלבד, כאשר המגמה היא להרחבו בעתיד גם לשרות הדרכים הבין-עירונית. דגש מיוחד ניתן להיבט הבטיחותי, שכן האופניים הם הכל הפגיע יותר מכל רכב אחר.</p> <p>מטרתן הבסיסית של הנחיות התכנון היא ליצור מסגרת מנהה לקיום הליך תכנון מסודר, שיטתי ובהיר, שבעזרתו ניתן ליישם את המדיניות לפיתוח המרחב הציבורי, כפי שמוצע בספריה ההנחיות.</p>

ה. יישום וחישובים נדרשים

הערה חשובה - בעת כתיבת המדריך פורסמו תקנות חדשות בנושא חניות אופניים. בכל מקום שבו התקנות מחייבות מהדרישה בתיקן, התקנות יגברו על הכתוב בתיקן 5281 לבנייה יロקה.

יעוד	סעיף	פירוטדרישות
מגורים	1.1 חניה לאופניים	<p>על מנת לעמוד בדרישות סעיף חניות האופניים יש לתכנן במבנה מספר מספק של חניות לאופניים. חניות אופניים נדרשות לכלול מתקני קשירה וכן מיקום החניות יהיה בחללים מוקורים ומוארים (% 10 מהחניות ניתן למקם מחוץ למבנה, ללא קשר לחניה קצרה מועד).</p> <p>כמות החניות הנדרשת:</p> <ul style="list-style-type: none"> תנאי ס' – 1 חנית אופניים עבור 30% מיחידות הדירות בבניין לפחות תוספת ניקוד תתקבל עבור תכנון חניות אופניים במתחנים ששטחים גדולים מ-4 מ"ר, <p>מיקום החניות:</p> <ul style="list-style-type: none"> מחסנים – ניתן למקם חניות אופניים במתחנים ששטחים גדולים מ-4 מ"ר, לא נדרש מתקן קשירה. בחדרי אופניים יש לספק מתקן קשירה. במרטפים יש לספק מתקן קשירה. במרטפים ללא מעליות חניות האופניים ימוקמו במרתף העליון בלבד. למרטף נדרש שער. תליית אופניים – ניתן לתכנן מתקני קשירה גם על גבי קירות. <p>תכנון החניות:</p> <p>המרחב הדרוש לעמדת אופניים אחת הוא 200 ס"מ אורך על 60 ס"מ רוחב, או לפי ההנחיות במדריך לתכנון רחובות הערים: תנועת אופניים.</p> <p>הערה: בעת כתיבת המדריך, פורסמו תקנות חדשות בנושא חניות אופניים. בכל מקום שבו התקנות גוברות על הנדרש בתיקן, דרישת החוק היא הדרישה המחייבת.</p>

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
2. חניה לאופניים במגاري סטודנטים ובמעונות אחרים	במעונות סטודנטים, במגוריים של עובדים חיוניים ובמעונות אחרים תוסף חניית אופניים אחת לפי המדרג שלහל:	<p>כמות החניות הנדרשת: עבור 10 מהדיירים לפחות פחתה עבור 50% מהדיירים לפחות</p> <p>מיוקם החניות:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מחסנים - ניתן למקם חניות אופניים במחסנים ששטחם גדול מ-4 מ'ר, לא נדרש מתקן קשירה. • בחדרי אופניים יש לשפר מתקן קשירה. • במרתפים יש לשפר מתקן קשירה. מרתפים ללא מעליות - חניות האופניים ימוקמו במרתף העליון בלבד. למרתף נדרש שער. • תלויות אופניים - ניתן לתכנן מתקני קשירה גם על גבי קירות. <p>תכנון החניות: המרחב החדשן לעמדת אופניים אחת הוא 200 ס'מ אורך על 60 ס'מ רוחב, או לפי ההנחיות במדריך לתכנון רחובות הערים: תנובה אופניים.</p>
2. חניה לאופניים מגורים מבנהים שאינם מגורים	<p>כמות החניות הנדרשת: על פי הטבלאות בסעיף זה או על פי תקני חנית האופניים שפורסמו, המחייב מביניהם.</p> <p>על פי טבלאות אלו, כמות החניות נדרשת לחישוב היא לפי מספר משתמשי הבניין או לפי שטח מתחם השטח לשימוש העיקרי.</p> <p>עבור מוסדות חינוך ההגדרה ומספרicityות אם היא כפוגדר ב프로그램ה של משרד החינוך.</p> <p>מיוקם החניות: מתקני חנית האופניים ימוקמו למרחק שלא עולה על 200 מ' מהכניסה.</p> <p>תכנון החניות: נדרש קיבוע לבניה קבוע.</p> <p>התוכן יהיה נוחה ונגישה ככל הניתן אל הרחוב, בדרך מרווחת ללא מדרגות. נדרש להתייחס לרוחב המעבר ולרדיווי סיבור סבירים.</p> <p>עבור חניות אופניים במרתפים, יש לתכנן מעליות המתאימה להובלת אופניים אל חניות אופניים. במרתפים ללא מעליות מתאימה תוכננו במרתף עליון בלבד.</p> <p>המרחב החדשן לעמדת אופניים אחת הוא 200 ס'מ אורך על 60 ס'מ רוחב, או לפי ההנחיות במדריך לתכנון רחובות הערים: תנובה אופניים.</p>	
3. רמת שירות גבוהה	1.3 מקלחות ומלתחות	<p>מבנהים הגודלים מ-3000 מ"ר (שטח עיקרי).</p> <p>מקלחת אחת ומילחה אחת לכל 3000 מ"ר או לכל 20 עמדות אופניים (הקטן מהשניים).</p> <p>מבנהים קטנים מ-3000 מ"ר (שטח עיקרי).</p> <p>לכל הפלחות מקלחת ומילחה אחת.</p> <p>המלתחות יהיו נגישות לכל משתמשי הבניין.</p>

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
	3.2 קירוי ותאורה	עבור מבנים שאין מוגרים תתקבל תוספת ניקוד אם חניות האופניים ימוקמו באזוריים מקורים להגנה מכם. ניתן למקם עד 20% ממוקמות החניה ללא קירוי עבור חניה קצרה מועד (אורחים). התאורה תהיה בסמוך למתקני האופניים.
אכソン תיירותי	3.3 שירותי השכרה והשלה	סעיף זה רלוונטי למבני אכסון תיירותי בלבד ומטרתו לעודד אורחים המתאכסנים במקומות האירוח להשאל אופניים ולהשתמש בהם בעת הביקור. על מנת לצבר ניקוד בסעיף זה יש לתכנן מערכת השאלת אופניים לפחות עבורי % 10 כיחידות האירוח.

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

תוכנית הפיתוח והפרטפים יכללו את סימון חניות האופניים ואת מידות החניה, אOPEN הקירוי והתאורה.

דוגמה לאOPEN הצגת החישוב של כמות חניות האופניים הנדרשת במוגדים:

ニックוד	שיעור החניות מייחדות הדיר	מספר חניות לאורחים	מספר חניות מקורות	סה"כ החניות	מספר יחידות דירה	
-	-	10%* Σ	90%* Σ	Σ	X	יחידות
	$\Sigma *100/\Sigma$				-	אחזים
0.5	ף - 30%					קriticrioN בתוך
1	100%					

עבור מבנים שאין מוגרים

ニックуд	שיעור החניות	מספר חניות לאורחים	מספר חניות מקורות	סה"כ הנויות	שטח עיקרי		
ニックוד							
-	-	10%* Σ	90%* Σ	Σ	X		יחידות
	$\Sigma *100/\Sigma$				-		אחזים
0.5	ף - 30%						קriticrioN בתוך
1	100%						

דוגמאות

להלן הנחיות למידות לתכנון חניות לאופניים מトーク פרק 7 במדריך תכנון רחובות בערים: תנوعת אופניים. במדריך ניתנות כמה אפשרויות לתכנון חניות וمتקייני קשירה, ומומלץ להיעזר במדריך.



מקור: <http://www.sustainability.org.il/home/bike-news/bike-parking-pilot-savidor-train-station-0316>

יסופקו 1 חניות אופניים ל-30% מיחידות הדירות בכל בניין.

- מחסנים בגודל 4 מ"ר ומעלה ייחשבו לחנית אופניים.
- ניתן למקם עד 10% מקומות החניה מחוץ לבניין, ללא קירוי. ניתן למקם את חניות האופניים גם במרתפים בעלי שער וגם על גבי קירות.
- תספק חניה ל-10% מצוות התחזוקה (כאשר הוצאות מונה פחות מ-10 אנשים, יוספק לפחות מוקם חניה אחד).

מקומות החניה חושבו ע"פ הפירוט הבא:

מ"ב, בניין	יח"ד	איש תחזוקה	מחסנים הפרטיים כולל אופניים	חסניות אופניים ל-30%	חסניות אופניים במוחסנים הפרטיים	חסניות אופניים בשטחי הפיתוח	סה"כ חניות אופניים
1	108	34	38	10	3	51	

המחסנים הפרטיים של הדירות נמצאים הן בקומת המרתף והן בקומות עצמן (קומות 24-27), בגישה נוחה למעליות שבה אפשר לעלות ורדת לקומת הקרקע וליציאה מהבניין.

חדר אופניים נמצא בקומת מרתק - 2.

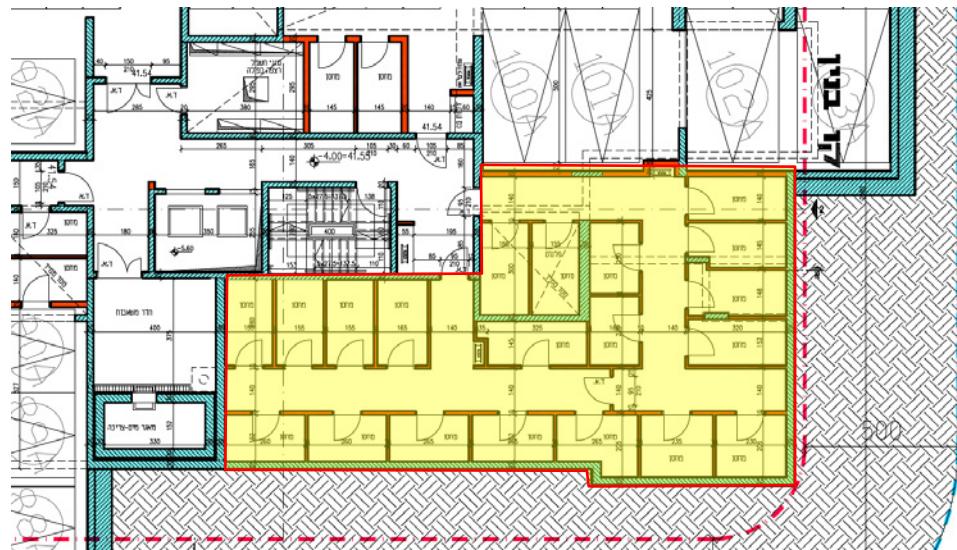
מקום חניה אחד לפחות יותקן באזור הפיתוח לאיש תחזוקה.

בכל מחסן פרטיא יותקן מתלה אחד. מפרט התאורה המתוכנן להיות מותקן בחדר האופניים בכל בניין יצורף בהמשך.

ראה תוכניות קומתיות ותוכניות פיתוח.

דוגמה למיקום מחסנים בקומת מרתק:

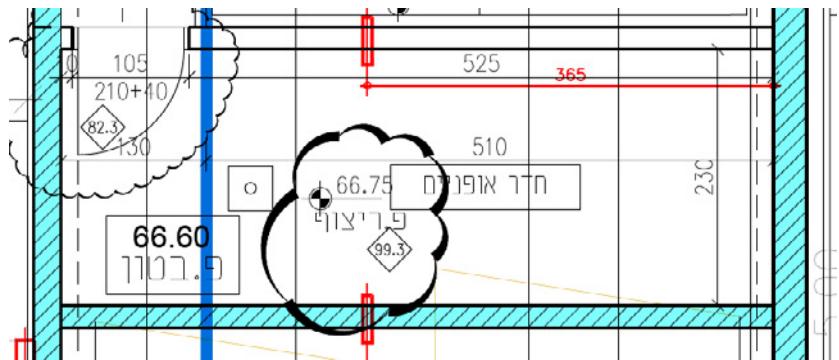
דוגמאות



מיקום מתקני אופניים בפיתוח:



דוגמאות



גודל חדר האופניים בבניין : $6.40 \text{ מ}' * 2.30 \text{ מ}'$
 יותקנו בחדר האופניים מתלים בגודל הזה (או שוו"ע): מוט באורך 380 cm ל-10 זוגות אופניים.
 הצגת נתוני שטח נדרש לחניית אופניים על פי נתוני יצור מתקנים:

מספר זוגות אופניים	אורך נדרש רצפה/קיר בס' מ'
1	56
2	92
3	128
4	164
5	200
6	236
7	272
8	308
9	344
10	380

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- הנחיות לתכנון רחובות בעירים: תנאים אופניים (2009), משרד התחבורה והבטיחות בדרכים ומשרד הבינוי והשיכון
http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_umadrichim/tichnun_tnuat_ofanaim.pdf

7.3 | שבילים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים

המאפיין												
שבילים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים												
תפקיד צוות אבטחה	רשות	בריאות			תיעוד	חינוך			משרדים	坦能	תאורה	תשתית
		תוחלת חיים	ספאות	תוחלת חיים		שלילה גוביה	תוחלת שפך	גנויים				
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	2	
מטרה												
לעוזד הליכה ורכיבה על אופניים, על ידי אספקת שבילים נגישים ובטוחים להולכי רגל ורוכבי אופניים, במסגרת פיתוח המגרש												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

מתכנן הפיתוח

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסביר
אין		

ג. חשיבות סביבתית

יצירת סביבה איכוטית ובטוחה להליכה ולרכיבה באופניים מפחיתה את התלות ברכב פרטי ממונע, וمبיאה לידי שיפור בבריאות התושבים, להפחחת זיהום אויר, ליצירת קשרים חברתיים וקהילתיים עם הסביבה הקרובה וליצירת תחושת שייכות מקומית.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
שבייל אופניים ושבייל הולכי רגל ויבנו בהתאם לכללי המקצוע הטובים	בין כללי המקצוע הטובים בתכנון נתיבי אופניים ושבילי הולכי רגל ניתן למנות: <ul style="list-style-type: none">יש לאפשר גישה ישירה לשבייל/אזור הולכי רגל כאשר יש אזור הורדת נסעים מתוכננים, ובכך ייחסר מהולך הרגל הצורך לחצות נתיבי רכב מוגבל מונע.במקומות ח齐יה מוגדרת להולכי רגל על פניו נתיב גישה לכל רכב, יוגבה הכביש לגובה המדרכה (כלומר, המדרכה לא תהיה מונמכת עד לגובה פני הכביש).גישה לאזרוי פরיקה לא תתאפשר דרך אזרוי חניית אופניים ולא תחצה או תחפור שבייל הולכי רגל ושבiley רוכבי אופניים או אזרויים חיצוניים.
גישה ישירה וחברור לשבiley אופניים מוחוץ לאתר	שבiley אופניים יספקו גישה ישירה לכל מתקני חניית אופניים באתר ללא צורך לסתות משביל האופניים, והשבילים יתחברו לשבייל אופניים מוחוץ לאתר.
הנחהית משרד הבניינן ושיתוקן	שבiley האופניים ושבiley הולכי רגל יעדמו בהנחיות משרד הבינוי והשיכון ומשרד התכנון והבטיחות בדרכים החלות עליהם. את ההנחיות ניתן למצוא בחובות "הנחהית לתכנון רחובות בערים - תנועת אופניים" ו"הנחהית לתכנון תנועת הולכי רגל" (ראה קישור בסעיף תקנים ומסמכים נלוויים).

ה. יישום וחישובים נדרשים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
כל הייעודים	שבiley בטוחים להולכי רגל	תנאי סף לקבלת התקן לבניה יrokeה יהיה תכנון שבייל הליכה המופרד מתנועת כל רכב, המחבר ויוצר רצף של הליכה בין הכניסה למבנה ועד למדרחה הציבורית.
מגורים - בפרויקטטים שהם חלק מקטפס או מתוחם של בנייה בבנייה מגורים	שבiley בטוחים לרכבי אופניים	על מנת לקבל תוספת ניקוד בסעיף 2 במאפיין, נדרש לתכנן ולבנות מערך שבiley אופניים המופרדים מתנועת הולכי רגל וכל רכב ומוספקים גישה אל מתקני חניית האופניים ואל שבייל אופניים מוחוץ למגרש. רווח שבiley האופניים נדרש לעמוד בדרישות המוגדרות בטבלה 4.3 בהנחיות לתכנון רחובות בערים: תנועת אופניים (2009) ויהיה 1.5 מ' לפחות.

ו. דוגמאות ודרישות הגשה

אין

ז. תקנים ומסמכים נלוויים

- הנחהית לתכנון רחובות בערים: תנועת הולכי רגל (2009)

http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_umadrichim/tichnun_tenuat_holchey_regel.pdf

- הנחהית לתכנון רחובות בערים: תנועת אופניים (2009):

http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_umadrichim/tichnun_tnuat_ofanaim.pdf

08

**ניהול
אתר בנייה**

תוכן העניינים

3	8.1 מוחזר, שימוש חוזר וסולוק של פסולת בנייה וудפי עפר
12	8.2 קביעור השפעות אתר הבניה
18	8.3 בדיקות של מערכות לפני מסירה
22	8.4 מדריך למשתמשי הבניין היורק
25	8.5 שיתוף מחזיקי עניין
28	8.6 אחריות סביבתית של חברת הבניה

8.1 | מיחזור, שימוש חוזר וסילוק של פסולת בנייה וудפי עפר

המאפיין												
מיחזור, שימוש חוזר וסילוק של פסולת בנייה וудפי עפר												
תפקידים צבאיים	סוג	בריאות			טיהור	חינוך			תשדירים	מטרה	ניקוד מרבי	
		תוחלת	מכפאות	טיהור		שליטה נרכשת	תובע	בנייניות				
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	nikud_max	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	2	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
מטרה												
לצמצם את הנפח והמשקל של הפסולת המסולקת למיטמון												

א. צוות ויעוצים רלוונטיים
אדראיכל, יועץ תברואה, מפקח הבניה, חברת הבניה (קבלן), יזם

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
4 חומרים	4.6 חומרים בשימוש חוזר	בפרק זה נדרש להוכיח שימוש חוזר בחומרים ובחומרים שבאתר הבניה עצמו. נציין כי חומרים הנוצרים באתר ומוסברים לשימוש חוזר או מיחזור באתר אחר מחוץ לאתר הבניה אינם כללים במאפיין 4.6, אלא במאפיין 8.1, ולא ניתן לקבל ניקוד כפול בשני מאפיינים אלו.
6 פסולת הבניה	סעיף 2 בפרק 6.1 הפרדת פסולת תעופולית בשלב הבניה	בסעיף זה נדרש טיפול בפסולת אריוזת של חומרי הבניה באמצעות מפנה מורשה. ניתן למצוא רשימת מורשים באתר תאגיד המיחזור (לדוגמה תמיר).

פרק	מופיע	הסבר
8 ניהול אתר הבניה	8.2 מזעור השפעות אתר הבניה	נושא הטיפול בפסולות בדרכים השונות - מיחזור או שימוש חוזר - קשור קשר ישיר לנושא מזעור השפעות אתר הבניה. זאת לאחר שתוצרי הפסולות הם מקור לזיhom הסביבה, כגון יצירת אבק, לכלי הסביבה, ויזhom הקרקע מתשתיי הפסולות. נושא שינוי פסולת הבניה באתר ההפרדה וההעבירה לאחר סוף הוא חלק בלתי נפרד מתוכנית ניהול האתר הבניה הנדרשת במאפיין 8.2.

ג. חשיבות סביבתית

מבנים צריכים כמות עצומה של חומר לצורך בנייתם. חומרים אלה כוללים מוחכמים טבעיים הוהלכים וכלים, ומוצרים מתועשים שהושקעו בהם חומרי גלם, עבודה ואנרגיה. כמו בכל תהליך גם לעבודות הבניה יעילות/נצילות נתונה, וכך שמרבית החומר מוטמע במבנה, חלק לא מבוטל אינו מנצל והופך לפסולות. לפניו המשרד לאותה הסביבה כ-5.7 מיליון טונות של פסולת בנייה נוצרות בישראל בכל שנה. פסולת זו היא מגוונת מאוד, והתנאי הבסיסי לצירת שרשות לשימוש חוזר בה הוא הפרדתה לרכיביה העיקריים. אחסון הפסולות המופרדת באתר, עד למציאת יעד מתאים עבורה, חסוך את הנזק הסביבתי ואת העליות הכרוכות בשינוע.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
פסולת בנייה	מתיחס לכל חומר פסולת שנוצר עקב תהליכי הבניה, כולל פסולת מהריסה של מבנים קודמים, פחות של חומר שהותקן במבנה, אריזות, ו揆ורים אחרים של תהליכי הבניה.
עודפי עפר	עדפי עפר טבעי הם תוצריו חפירה או חציבה של קרקע טבעית. עודפי עפר נמדדים לפי מטר מעוקב.
פתרון לאחסון פסולת בנייה	מוצרה או מתקן אחר המאפשר לאחסן פסולת בנייה באתר באופן זמני ובאופן שימנו נזקים סביבתיים. קיבולת סך כל האחסון נקבע על פי הנפח המרבי של פסולת שניית לאחסן במתיקן (מכ"ק) ותידיות הפינוי המתוכנת. יש להתחאים פתרונות אכירה לכל ברקע הקרקע.
א-בתוך האתר	כל הפעולות הכרוכות בהעברת פסולת בין הנקודה שבה היא נוצרת לנקודת האיסוף המרכזית.
שינוע פסולת בנייה	כל הפעולות הכרוכות בהעברת הפסולת מנקודת האיסוף המרכזית באתר לטיפול מתאים (מיחזור או הטמנה) מהוצאה לו.
שימוש חוזר בחומרים באתר הבניה	ניתול חומרי פסולת בנייה לצורך אחר בתחום אותו לאתר בנייה, למשל: שימוש בבטון גירוס כמצע לדריכים ולפיתוח, שימוש בעץ טפסנות לצורכי ספולים ועוד'.
הפנייה למיחזור	העברה חומרי פסולת לאתר מיחזור המאושר על-ידי המשרד להגנת הסביבה וקבלת אסמכתה מן האתר כי החומר שנמסר הופנה למיחזור, או לחילופין העברת החומר לגורם שיאשר באסמכתה כי עשה שימוש חוזר בחומר. לדוגמה: הפניות פחת גבס למפעל גבס, הפניות עודפי פלדה למפעל מכתת ועוד'.

מושג	הסבר
מורשה	אתר שקיבל את התיירים המתאים להטמנת פסולת בשטחו. על מנת להפנות פסולת בניין לאתר מורשה צריך להיות באתר הפסולת יתר ספציפי להטמנת פסולת בניין. הפניה פסולת בניין לאתר פסולת מורשה, הגם שהוא עונה לדרישות החוק, אינה מעניקה ניקוד לפי תקן 5.28.
מורשה מיחזור	אתר פסולת שקיבל את התיירים המתאים, אושר על ידי המשרד להגנת הסביבה למיחזור ומופיע בראשימת האתרים מורשי המיחזור.
סק כל כמות פסולת הבניין	نمדדת על-ידי חישוב הנפח או המשקל של סך הפסולת המיוצרת באתר משלב קבלת היתר העבודות הראשוני ועד קבלת אישור האכלום. בסך הפסולת לא נמדדים עודפי עפר שאוותם מחשבים בוגרדר. ניתן לחשב את כמות הפסולת ביחידות נפח או ביחידות משקל. יש לשמר על עקביות ולהשתמש ביחידת החישוב שנבחרה לטובת חישוב כל עיפוי פרק ניהול האתר.
אחסון בניינים	שמירת פסולת או עודפי עפר מחוץ לאתר הבנייה, כדי לאפשר את הפניות העתידית למיחזור או שימוש חוזר, כאשר אופי העבודה באתר הבנייה אינו מאפשר את אחסונם בתחומו.
תשתיפי פסולת בניין	מעבר חומרים מזהמים מתחום האתר אל מחוצה לו או חדירותם לקרקע בעקבות שטיפתם על ידי גשם, מי נגר או מים זורמים ממוקור אחר באתר.

ה. יישום וחישובים נדרשים

שם	סעיף	פירוטדרישות
מגורים, שאים מגורים בפסולת בנייה	1. מיחזור בפסולת בנייה	<p>בסעיף זה נדרש להעביר פסולת בניין למיחזור.</p> <ul style="list-style-type: none"> • תנאי סף בכל הייעודים הוא העברת 35% מפסולת הבניין* לאטר מיחזור. • תוספת ניקוד אפשרית בהוכחת העברת של 75% לפחות מפסולת הבניין למיחזור. <p>אטר מיחזור ייחשב אחד מכללה:</p> <p>א. אטר בעל הרשאה למיחזור מטעם המשרד להגנת הסביבה על מנת להוכיח עמידה ביעד סף זה, יש לשמר תיעוד של תעוזות השקליה בכניסה לאטר הפינוי.</p> <p>אם ההתקשרות לפינוי פסולת היא עם חברת הפינוי (שינוע) יש לדרש מהחברה להציג תעוזות שקליה או סיקום שקליה. על תעוזות השקליה לציין שם הפרויקט ושם הקבלן. ניתן לקבל ריכוז פינוניים מאטר המיחזור ובתנאי שהוא רשום שם הפרויקט ושם הקבלן.</p> <p>** עבור פרויקטים שאין להם פתרון מיחזור מאושר ברדיום 30 ק"מ תנאי זה לא יהיה תנאי סף.</p> <p>ב. הפרדה למיחזור באתר הבניה. סכימת כמות הפסולת המופרדת ומועברת למיחזור תהיה לפחות 35% מכלל הפסולת היוצאה מהאתר. בשיטה זו יש לרכז את כמות פינוי הפסולת בפועל לפי תעוזות שלוח או קבלות על מכירת פסולת. יש לסכם את כל הרכבות בסוף הפרויקט ולהוכיח כי 35% מהפסולת הועברה למיחזור.</p> <p>מדד הנרטול יכול להיות בנפח לפי מספר מכולות נפח כל מכולה, או לפי משקל מכולת הפינוי כפי שנשקלה באתר המיחזור.</p>
2. שימוש חוזר בפסולת בנייה		<p>בסעיף זה נדרש לעשות שימוש בפסולת הבניה ממחרך בניית הפרויקט.</p> <p>בסעיף שני מדרגי ניקוד:</p> <ul style="list-style-type: none"> • נדרש להוכיח שימוש ב-5% לפחות מפסולת הבניה • תוספת ניקוד תתקבל עבור שימוש ב-10% מפסולת הבניה מדד הנרטול הוא משקל הפסולת. <p>אם אין נתונים משקל ניתן להמיר נפח במשקל באופן הבא: עבור 100 מ"ר בנייה</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. בנייה למגורים: 10 טונות פסולת 2. בנייה טרומית למגורים: 6 טונות פסולת 3. בנייה ציבורית ומשרדים: 10 טונות לפחות 4. מרתחים: 3 טונות לפחות 5. הריסה: 50 טונות ל 100 מ"ר הריסות בניין

סעיף	יעוד	פירוט דרישות
3. טיפול בעודפי עפר		<p>בסעיף זה נדרש לטפל בעודפי העפר ולהעבירם לאתר מאושר.</p> <p>עבור מגורים:</p> <p>נדרש להוכיח טיפול ב-100% מעודפי העפר. החישוב יתבצע במשקל או במשקל.</p> <p>עבור בניינים אחרים מגוריים, ניקוד ניתן בשני מדרגים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מדרג ראשון - 50% מעודפי העפר • מדרג שני - 90% מעודפי העפר <p>תחשיבי עודפי עפר: על פי תכנון מرتפים יש להציג נפח חפירה נדרשת החישוב נדרש אישור וחתימה של מנהל פרויקט. החישוב יכול להיעשות ע"י אדריכל או אדריכל נוף.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

עבורי סעיף 1 – טבלת ריכוז פסולת הבניין תנווהל באופן הבא:

תאריך הפיני	(טון)	משקל	чисוב נפח פסולת	ס"ה נפח	גודל המכולה	מספר מכולות	יעד הפיני	
								歐icom

טבלת סיכום

אחוז	סה"כ פסולת שיצאה מהאתר	סה"כ פסולת שיצאה מהאתר מיחזור	ס"ה טון	ס"ה נפח	ニックוד מבוקש	הערות

דוגמאות

עboro סעיף 2 – שימוש חוזר באתר

הערות	ניקוד מבוקש	ס"ה נפח	ס"ה טון	
				ס"ה פסולת שהועברה לשימוש חוזר
				ס"ה פסולת שיצאה מהאתר
				אחוז

עboro סעיף 3 – עודפי עפר

הערות	nikud mivoksh	ס"ה נפח	ס"ה טון	
				כמות עודפי העפר בפרויקט*
				כמות עודפי העפר שטופלה לפי הוראות התקן
				אחוז

* עboro כמות עודפי העפר הכוללת יש להמציא אישור מנהל הפרויקט וחישוב הנדסי המבוסס על נפח החפירה בפרויקט.

1. מחזור פסולות בנייה (1 נק')

לפחות 75% מפסולות הבניין (למעט עודפי עפר) שתפונה ותסולק למחזור באתר מחזור שקיבל הרשותה ע"י המשרד להגנת הסביבה, או לשימוש חוזר, כשהיא נמדדת כ אחוז מתוך סך כל כמות הפסולת (בנפח או משקל) שנוצרה באתר.

הערה: אם אין פתרון קצה מאושר לטיפול בפסולות בנייה למרחק של עד 30 ק"מ מהאתר, לא יהיה סעיף זה תנאי סוף.

דוגמאות

ראה טופס הצהרת פסולת לפרויקט ואישור התקשרות עם אתר פסולת

(0505262)

טופס הצהרה על כמות פסולת בניין

(למיולי בשני עותקים)

1. פרטי היוזם/ מגיש הבקשה להיתר:

שם פרטי ושם המשפחה	פרטי החברה	כתובת	מספר טלפון	חותימה (לחברה יש לצרף חותמת)

2. פרטי עורך הבקשה:

3. פרטי הבקשה להיתר בנייה:

גוש
חלקה
מגרש
מספר בקשה להיתר
שכונה/מתחם
רחוב+מספר הבית
שימוש الكرקע

4. כמות הפסולת בניין (לא כולל עפר):

קבוצת ייחוס	הערכת כמות פסולת המיצרת ביחידת בניין במ"ר	כמות פסולות מסוימות בבניין בטון	יחידות שטח מוצעות במ"ר	כמות פסולות מסוימות בבניין בטון
מ"ר בנייה רגילה למנורות	20			של 100 מ"ר בניין
מ"ר בנייה טרומית למנורות	6			
מ"ר בנייה ציבורית ומשדרים	10			
מ"ר מסחר ותעשייה	6			
מ"ר מרתפים	3			
מ"ר הריסה	50			
סה"כ				

5. אני החתום מטה, בעל רשות מהנדס/אדריכל מס' _____ מאשר בזאת כי חישוב נפח פסולת הבניין המפורט לעיל נשען על ידי, בהתיחס לנוהל לאכיפת פינוי מוסדר של פסולת בניין באמצעות חוק התכנון והבנייה, סעיף 4.5 ואני מאשר את נכונות החישוב.

שם פרטי ושם משפחה מס' תעודה זהות חתימה וחותמת תאריך

لتשומת ליבך

- פסולת הבניין תפוגה באחריות בעל הition הבניה לאתר פסולת מוסדר ומושער ע"י המשרד לאיכות הסביבה.
- בכל פפייה לאתר יש לציזו את מספר היתר הבניה.
- מתוך טופס 4 מותנה בהציגו אישור מהאתר על שיפוכם הפסולת בהתאם לכמויות המוחזרות בטופס זה (או גבהות יותר).

העתיק: היחידה לאיכות הסביבה/איגוד הערים לאיכות הסביבה

דוגמאות

לכבודו:

הנדן: אישור ההתחשנות להליך גנטיפול פסולת בניין
לאזרר קבלת היתר בנייה / הריסת
הסכם מס' _____
הרים מתכבדים לאשר כי מבקש ההיורה:
שם: _____ בAlamatoth:
כתובת: _____ טלפון: _____
איש קשר: _____ נייד: _____
פנה אלינו לפי דרישתכם לבצע התקשרות בנושא קיליטת פסולת בניין / עפר על מנת להנפיק היורר בנייה לפי
הפרטים הבאים:
מס' בקשה להיתר בנייה: _____ תיק בניין מס': _____
שטח לבניה: _____ מ"ר שטח להריסת: _____ מ"ר שטח מורתפים _____ מ"ר
מרחף / מסחרי / מבקרים / מלונות / חניה / תעשייה / מוסדות
הממוקמים בגוש: _____ חלקה _____ מגרש: _____ בכתובת:
בהתಕשרות זו נרכשו מאיתם שוברי הסמנה ממופרט:
מספר שוברים: שובר הטמונה טון מס' _____ ועד מס' _____ סה"כ 2490 טון
סה"ג 2490 טון

ברכה,

3. טיפול בעודפי עפר (0.5 נק')

100% מעודפי העפר יטופלו / יועברו לאתר שקיבל אישור מהגולם הרלבנטי.

ראתה תכנית חפירה עם כמותות והצהרה על פינוי עודפי עפר.

כמותות בתכנית חפירה:

סה"כ כמות חפירה ממפלס סופי" 60,000 מ"ק

סה"כ כמות מילוי חזיר: 12,000 מ"ק

דוחמאות

הצהרה על פינוי עודפי עפר שתוואמת הכמות בתכנית:

תאריך: _____	לכבוד: _____
הנדון: אישור על פינוי עודפי עפר בחודשים 3,4,5/17	
אנו, _____ בע"מ מודיעים בזאת כי פינוינו 48,000 קוב עודפי עפר לאתר _____, גוש XXXX, חלקה XX, מגרש XX	
30 קוב פומו לאתר _____ ל _____	18,000 קוב פומו לאתר _____ ל _____
תודה מראש חברת _____ בע"מ	

ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- רשימת אתרים מורשים למיחזור פסולת בניין:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsenv/waste/constructionwaste/documents/constructionwaste-sitelist.pdf>

8.2 | מזעור השפעות אתר הבניה

המאפיין												
מזער השפעות אתר הבניה												
התקשות אכזרית	סוחר	בריאות		תירוץ	חינוך			ஸטרדים	תמים			
		בתיה חולים	רפואיות		שלכל גבורה	תמי ספר	גינ'יזדים					
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	ニוקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-		
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
מטרה												
לעוזד ניהול כהלה של אתרי בנייה כדי למנוע מפגעים (זיהום, רעש, פגעה בחזות הנוף ועוד), לנצל משאבים כגון אנרגיה ומים באופן מיטבי ולשמור על רווחתם של התושבים בסביבת האתר.												

א. צוות ויעצמים רלוונטיים

אדראיל, יועץ תברואה, מפקח הבניה, חברת הבניה (קביל), יזם

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

פרק	מאפיין	הסבר
6	6.1 הפרדת פסולת תעופולית בשלב הבניה	סעיף זה דורך הצבת מכל למייחזר אריזות חומרי בנייה של תאגיד המיחזר (תמיר).ensus תורם לניהול סביבתי של האתר. שטח לתיקום המכלה יוקצה בתוכנית ההתארגנות באתר.
8 ניהול האתר בינוי	8.1 תוכנית העברת פסולת למייחזר נדרש להיכל בתוכנית ההתארגנות באתר הבניה. אופן ניהול הפסולות ושמותי האתר המיחזר יוצינו בתוכנית ניהול האתר.	
	3.2 עצים לשימור (תנאי סוף)	תוכנית ניהול האתר נדרשת להגדיר אמצעים לשימירה על עצים קיימים, טיפול והשקייה לאורך תקופת הבניה.

ג. חשיבות סביבתית

לפי נתוני המשרד לאיכות הסביבה כ-5.7 מיליון טונות של פסולת בנייה נוצרות בישראל בכל שנה. פסולת זו היא מגוונת מאוד, והתנאי הבסיסי לצירת שרשראות לשימוש חוזר בה הוא הפרדהה לרכיביה העיקריים. אחסון הפסולת המופרדת באתר, עד למציאות יעד מתאים עבורה, חוסך את הנזק הסביבתי ואת העליות הקשורות בשינוע. מבנים צריכים כמות עצומה של חומר לצורך בנייתם. חומרים אלה כוללים מחצבים טבעיים הולכים וכלים, ומוצרים מתועשים שהושקעו בהם חומרי גלם, עבודה ואנרגיה. כמו בכל תהליך גם לעובדות הבניה ייעילות/נצחונות נתונה, ואף על פי שטרכית החומר מוטמע במבנה, חלק לא מבוטל אינו מנוצל והופך לפסולת.

הפעולות באתר הבניה היא אינטנסיבית, ובמהלכה הופכים בלוחות זמינים קברים כמיות גודלות של חומר גלם - לבנייה. לצורך כך נדרש השקעת תשומות אנרגיה וכוח אדם ניכרות. לפועלות הפיתוח והבנייה באתר עשויה להיות השפעה שלילית על מערכות טבעיות באתר ובסביבתו ועל איכות החיים של תושבים הגרים בסמוכות, כגון מטרדי רעש ואבק, דליפת דלקים ושמנים אל הקרקע, השלכת פסולת לא מובוקרת והעפת פסולת אל מחוץ לאתר, וכן זרימת תשטייפים, כגון מי בטון, נוזלים מעורבבים בשמנים שונים ועוד.

ד. הגדרות ומושגים

מושג	הסבר
תוכנית ניהול סביבתי של האתר הבניה	תוכנית הכוללת מסמכים כתובים, שרטוטים וimately להתנהלות הפעולות באתר הבניה, במטרה לצמצם את ההשפעות הסביבתיות של האתר הבניה, כמו רעש ואבק. התוכנית תכלול הנחיות לצמצום הסיכון הסביבתיים של הפעולות באתר, הקטנת הפגיעה לשכנים, לחץ ולצורך, צמצום צריכת האנרגיה והמים של פעולות הבניה וטיפול נאות בפסולת. על התוכנית להתאים לכל שלבי הבניה, ולהיות מוכרת לכל הגורמים והיחידים העובדים באתר ולגורמים והיחידים המנחים אותו, ובכללם הקבלנים, הזמן והמתכננים.
אחריי על היבטים הסביבתיים בפרויקט ("ממונה סביבתי", "נאמן סביבתי")	איש מקצוע האמון על הבטחת התנהלות הסביבתית באתר הבניה. עליו לערוך את "התוכנית להתנהלות סביבתית באתר הבניה", או לכל לפחות להכיר על בוריה, ולהיות אמון על מנת הנחיות לישומה בפועל. במקרים שהתוכנית לא מושמת כראוי או שמסתמן סיכון סביבתי לא צפוי או צורך בשינוי התוכנית, באחריות האחראי להתריע את הגורמים המומונים ולנקוט את הפעולות הנדרשות להבטחת המשך התקPokוד הסביבתי של האתר.
תשתייפים	מעבר חומרים מסוימים מתחום האתר אל מחוצה לו או חדירתם לקרקע עקב שתיפתם על ידי גשם, מי גגר או מים זורמים מקור אחר באתר.
דרכי גישה לאתר	דרכי הגישה והכניסה לאתר כוללות את כל הדרכים המאפשרות תנועה בתחום האתר, והן דרכיהם הגובלות בו. לדוגמה: מעבר בטוח להולכי רגל לצד האתר.
דרישות המזמין	מסמך המתאר בכתב אתדרישות המזמין לתקוף המערכות בבניין. כתיבת המסמך, עריכתו והציגתו בפני צוות התכנון בשלב מוקדם ככל הניתן בתהליך התכנון היא תנאי לקיום הליך בדיקות מסודר, שכן ביצוע כל המערכות יבדקו לפחות דרישות אלו. הדרישות המפורחות במסמך דרישות המזמין יעדכו בביצועים הנדרשים בחוק, בתקנה או בתקן رسمي. בהיעדר מסמך דרישות המזמין יבוצעו בדיקות טרום מסירה מול ערכי התקינה המקובלות.

הסבר	מושג
העברת הבעלות על המערכת מרשות הקבלן לרשות המזמין או בא כוחו. לאמן הנמנע כי תחילת המסירה יכול העברת בשלבים, כך למשל בשלב הראשוני מאושרת הש寥ות הפיזית של המערכת, ובשלבים עוקבים מאושר התפקיד הטכני שלה.	מסירה
דרישות המוגדרות במפרט המערכת השונות וקובעת את הבדיקות של הקבלן לבצע לפני מסירתם למזמין. במעמד המסירה יציג הקבלן אסמכתאות לבדיקות ואת תוצאותיהן. הבדיקות ייערכו בתנאים אופייניים ובתנאי הקיצון של תפקוד המערכת, על מנת להזות כשלים ולכידל את המערכת לפעולות אופטימלית.	דרישות לבדיקה לפני מסירה
תוכנית המתארת את אופן הבדיקה לפני מסירה, את סדר ביצוע ובמידת האפשר הנחיה לפעולה אם תוצאות הבדיקה אין משביעות רצון. חשיבות התוכנית גדולה במקרים שמתקיים יחס גומלין בין מערכות שונות וסדר הבדיקה עשוי להשפיע על התוצאה.	תוכנית לבדיקות לפני מסירה
המערכות הטכניות של המבנה כפי שהוצעו לדרישות התקן, לרבות מערכות תברואה, אווורור, מיזוג אויר, אנרגיה מתחדשת. במאפיין זה נכללות מערכות המופעלות על ידי חשמל או מקור אנרגיה מתכלה דומה ומערכות פסיביות שאין צורך אנרגיה.	מערכות הבניין

ה. יישום וחישובים

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
מגורים שאיום מגורים	1	<p>במאפיין זה סעיף אחד שבו נדרש 3 פעולות:</p> <ol style="list-style-type: none"> הכנת תוכנית לניהול סביבתי של אתר הבניה (מלל) הכנת תוכנית ארגון באתר (שרטוט) מיini אחראי להיבטים הסביבתיים באתר הבניה <p>תוכנית לניהול סביבתי</p> <p>התוכנית תפרט פעולות שונות של אתר בניה על מנת להקטין את ההשפעה של האתר. במאפיין בתקן ניתנה רשימה נוספת מוצעת שיש לכלול בתוכנית ניהול האתר.</p> <p>התוכנית תכלול 4 מרכיבים:</p> <ul style="list-style-type: none"> תשתיות - כגון שבילים, כניסה, גדרות, מנופים, אמצעים למניעת שחף. ניהול - ניהול ואופר התנהלות האתר, כגון שמירה על שעות עבודה, ידוע שכנים על פעולות מרעישות, מניעת צבוז מים וחסמל וכו'. אמצעי הגנה - רשותה להגנה מפני, הגנה על עצים, משטחים ומאצרות לדקים ושםנים - מניעת בזבוז משאבים. ידוע - שירותי הכלול הסבר, מספרי טלפון של אנשי קשר באתר. <p>דוגמה לפעולות תשתייתית: הצבת דרכי גישה באתר, כניסה רכבים וכניות הולכי רגל נפרדות.</p> <p>דוגמה לפעולות ניהולית: הגדרת שעות פעילות, נעילת שערים, ניהול ידוע השכנים על פעולות מרעישות או מעבר לשעות הפעולות המקובלות.</p>

יעוד	סעיף	פירוט דרישות
1 שאיינט מגוריים מגוריים		<p>בנוסף לתגדיר התוכנית פועלות תיעוד נדרשות לנושא ניהול אתר הבניה ותיעוד נדרש לצורך הסכמה לתקן הבניה הירוקה.</p> <p>על מנת להצליח ליישם את התוכנית מומלץ כי תוכנית עקרונית תהיה חלק ממסמכי המכרז לקבלן.</p> <p>בהמשך, לאחר בחירת קבלן מבצע, ניתן להתאים את התוכנית יחד עם הקבלן וב└בד שהתוכנית תיתן מענה לכל היבטיים הסביבתיים.</p> <p>תוכנית התארגנות באתר הבניה:</p> <p>מטרת הכנות התוכנית היא להביא בחשבון מראש את כל השטחים הנדרשים לעשיית השונות באתר הבניה - שטח אחסון, רדיוס המונפ, משרד האתר, שטח לאחסון פסולת, שטח מפעלי חיטוך אבן יש, עירום זמני של עדפי עפר וכו'.</p> <p>התוכנית צריכה להתאים למקום ולהכיר גם את הסביבה הקרובה לאתר.</p> <p>יש לסמן שימושים רגילים, כגון צירות גני ילדים ובתי ספר.</p> <p>יש לסמן עצים לשימור וערci טבע ולגדרם באופן שימנע פגעה במהלך הבניה.</p> <p>בסעיף 2.3, המהווה תנאי סף, ישן הגדרות והנחיות לאמצעים לשימירה על עצים במנגר ובסביבתו.</p> <p>אם האתר מפריע לתנועת הולכי רגל ומשנה את תוואי ההליכה, יש לתת מענה בטיחותי למעבר הולכי רגל בקרבת האתר.</p> <p>מיini אחראי להיבטיים הסביבתיים באתר הבניה</p> <p>כמו כן יש למנות אחראים להיבטיים הסביבתיים באתר. המינוי נדרש להיות מהצוות הנהולי של האתר, אדם עם גישה למערכות המחשב של הקבלן ועם יכולת השפה בשטח.</p> <p>עובדת האחראי היא לוודא כי התוכנית תישם באופן שוטף, לעדכן את התוכניות מעת לעת עם התקדמות הבניה והשתנות האתר, להכיר את האלמנטים הירוקים שתוכננו במבנה ולתעד אותם בצילומים, בקבילות ובאישורם.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

דרישות הגשה:

בשלב א -

תוכנית התארגנות באתר הבניה ותשritis התארגנות באתר, כתוב מיINI או מסמך המאשר את האדם האחראי להיבטיים הסביבתיים של האתר.

בשלב ב' -

יש לקבל את אישור הקבלן בחתיימתו כי הוא מחויב לתוכנית ניהול האתר, ולתעד בצילומים את ביצוע הפתרונות בשטח. להלן דוגמאות:

דוגמאות לפתרונות:

דוגמאות



תמונה 1: כיסוי ביריעות להפחית פיזור אבק וערסלים לתפיסת חפצים נופלים

מקור התמונה:

http://elkonet.zapweb.co.il/%D7%A8%D7%A9%D7%AA%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%98%D7%99%D7%97%D7%95%D7%AA#page315_htmltext8



תמונה 3: הגנה על הולכי רגל מוחז לאזור הבנייה

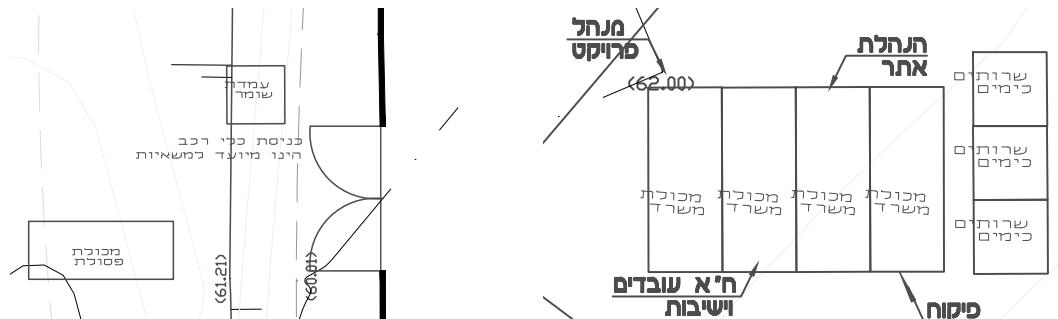
מקור התמונה:

<http://alabamascaffolding.com/Alabama/sidewalk-canopy-pedestrian-systems-Birmingham-al.html>

דוגמאות

יוצגו תוכניות לניהול סביבתי של אתר הבניה ותוכנית ארגון האתר, וימונה אחראי להיבטים הסביבתיים של הפרויקט.

להלן דוגמא לחקלים רלוונטיים מתחום תוכנית לארגון האתר



גלאי איסכוריית [REDACTED]



ד. תקנים ומסמכים נלוויים

- גידור זמני, שילוט - אתרי עבודה זמניים, דוד זיו, יוני 2015, המודד לבטיחות ולגיהות

https://www.osh.org.il/UploadFiles/06_2015/t-193-fencing.pdf

8.3 | בדיקות של מערכות לפני מסירה

המאפיין												
בדיקות של מערכות לפני מסירה												
התקנות אכזרית	סוחר	בריאות			תירוץ	חינוך			מעדרדים	תמים		
		בתיה חולים	רפואיות	תשיית		שליטה ורשות	תמי ספר	גניזדים				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ניקוד מרבי	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	
מטרה												
לודא שמערכות מתאימות לדרישות בתיקן זה ושאן הותקנו בהתאם לתוכנו												

א. צוות ויעזרים רלוונטיים

מנהל פרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

אין

ג. חשיבות סביבתית

תוכנן מושלם המביא בחשבון את כל התנאים הסביבתיים ונוטן עליהם מענה מלא ויעיל הופך ללא רלוונטי אם אין שימוש. הניסיון מוכיח כי תפקודם המוצלח של רכיבי בנייה ירока (שהם מטבחם מורכבים, חדשניים וחוצים נבולות מקצועיים מסורתיים) תלוי בבדיקה ישוםם בשטח, ובביקורת תפקודם בתנאי הסביבה בפועל.

מינוי גורם אחראי על בדיקת רכיבים אלה תורם למיטוב ביצועה. מינוי אחראי בידוק עצמאי מאפשר לבחון את ביצועי המערכות באופן מדויק ואובייקטיבי שאינו תלוי בצוות התוכן.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסביר
דרישות המזמן	מסמך המתאר בכתב את דרישות המזמן לתפקיד המערכות בבניין, כתיבת המסמך, עריכתו והציגתו בפני צוות התכנון בשלב מוקדם ככל הנכין בתהליך התכנון היא תנאי לקיים הליך בדיקות מסודר, שכן ביצוע כל המערכת יבדקו לפחות דרישות אלה. הדרישות המפורטות במסמך דרישות המזמן ייעמדו בבדיקות הנדרשים בחוק, בתקינה או בתקן רשמי. בהיעדר מסמך דרישות המזמן יערכו בבדיקות טרום מסירה מול ערכי התקינה המקובלות.
מסירה	העברת הבעלות על המערכת לרשות הקבלן לרשות המזמן או בא כוחו. לא כן הנמנע כי תהליך המסירה יכול העברה בשלבים. כך למשל בשלב הראשון מאושרת השלמות הפיזית של המערכת, ובשלבים עוקבים מאושר התפקיד הטכני שלה.
דרישות לבדיקה לפני מסירה	דרישות המוגדרות במפרטי המערכות השונות וקובעות את הבדיקות שעל הקבלן לבצע לפני מסירתן למזמן. במעטם המסירה יציג הקבלן אסמכאות לביקורות ואת תוצאותיהן. הבדיקות יערכו בתנאים אופייניים ובתנאי הקיצון של תפקיד המערכת, על מנת לזהות כשלים ולכידל את המערכת לפעולות אופטימלית.
תוכנית לבדיקות לפני מסירה	תוכנית המפרטת את אופן הבדיקות לפני מסירה, את סדר ביצוען ובמידת האפשר הנחיות לפעולה אם תוצאות הבדיקה אין משמעות רצוי. חשיבות התוכנית גדלה במקרים שמתקייםיחס גומלין בין מערכות שונות וסדר הבדיקה עשוי להשפיע על התוצאה.
מערכות הבניין	מערכות הטכניות של המבנה כפי שהוצעו לדרישות התקן, לרבות מערכות תברואה, אווורו, מיזוג אויר, אנרגיה מתחדשת. במאפיין זה נכללות מערכות המופעלות על ידי חשמל או ממקור אנרגיה מתכלה דומה ומערכות פסיביות שאינן צורכות אנרגיה.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	פирוט דרישות	〃עד
פיקוח עלין ומסירה	<p>ישום מופיע זה כרוכך ראשית במוני גורם אחראי לבדיקות לפני מסירה (Commissioning Agent).</p> <p>רצוי שהממונה לא יהיה חבר בצוות התכנון אלא נפרד ממנו, וחווב שייהיו לו הידע והכישורים הדרושים. לעיתים קרובות יהיה קשה למצוא אדם שטומחה בכל הנושאים הטכניים של מערכות הבניין הנבדקות, אולם יש חשיבות רבה לממונה יחיד שילווה את הפרויקט לאורך כל הדרך, ויגלה מחויבות גבוהה להצלחתו וליכולתו לעמוד ביעדי בנייה ירוקה. אין זהמן הנמנע כמובן שהממונה יתיעץ עם גורמים נוספים בנושאים שהוא פחות בקע בהם.</p> <p>כיוון שככל פרויקט הוא יותר ייחודי הן בסוג המערכות שהוא כולל, והן באופי ההתקשרות עם מתכננים, קבלים ועם הממונה לבדיקות לפני מסירה, לא ניתן לקבוע מתחוה אחד לעבודתו של הממונה ולהליכר הבדיקות לפני מסירה. על כן חשוב כי הממונה עצמו ישולב בפרויקט בשלב מוקדם, יבנה את תוכנית העבודה שלו, ויציג לגורמים המעורבים בפרויקט את התוכנית בדges על התוצרים הנדרשים מהם בכל שלב, ואת סוג החוויה שיתקבל ממנו.</p>	כל הייעודים
ספר מתקן	<p>אופן ערך ספר מתקן מפורט בת"י 1525 חלק 4 סעיף 2.2.</p> <p>מטרת הספר היא להשאיר בידי דיררי המבנה הוראות הפעלה ומערכות שונות במבנה.</p>	

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

להלן הסבר בנוגע לעובדת פיקוח עליון ומסירה

כפי שモגדר בתקן הליך המסירות חיב לכלול את השלבים האלה לכל הפחות:	
א.	מיini הממונה כמצוין לעיל על ידי המזמין. ישנה חשיבות גדולה למינוי על ידי המזמין וכפיפות ישירה לו. אופן התקשרות זה מבטיח נאמנות לצרכים ולדרישות המזמין לאורך כל הדרך, ובבטיח כי בעית או דגשים שיועלו על ידי הממונה ימצאו אוזן קשבת אצל מקבל החלטות המרכז בפרויקט.
ב.	ה懵ונה ישווה בין דרישות המזמין כפי שנכתבו על ידו או על ידי המזמין, ובין יישומן הילכה למעשה במשמעותו. יש עדיפות להשוואה כזו בכמה שלבים בפרויקט על מנת לאפשר שינויים בתכנון אם ידרשו, אולם חובה לבצע ולתעד השוואה אחת לפחות.
ג.	ה懵ונה יטמע במשמעותה את הדרישות לביקורת לפני מסירה, על מנת להבטיח כי הקבלנים ינקטו מראש צעדים לעמידה בדרישות התכנון במלואן. בשלב הטמעת הדרישות במשמעותה יונדרו באופן סופי המערכתות המייעדות למסירה.
ד.	ה懵ונה יכתוב תוכנית המפרטת את הפעולות הרכוכות בבדיקות לפני מסירה, על מנת לידע את הקבלנים ואת מנהלי הפרויקט ממשאבי זמן וכוח אדם שעיליהם להקצות לטובת הבדיקות, וכן באסמכತאות ובתייעוד שיידרשו להמציא, ובמידת הצורך להציג להם את התיקונים שיידרשו לבצע.
ה.	ה懵ונה יהיה גורם בודק ומאשר נוספת למתכנים הנדרשים לוודא עמידה בדרישות המערכתות הנ מסורות על ידי הקבלנים המבצעים.
ו.	ה懵ונה יהיהโนוכח במסירות עצמן ויודא כי הבדיקות לפני מסירה מבוצעות בהתאם להנחיותיו.
ז.	ה懵ונה יאנדר את הנחיותיו ואת הערותיו בדוחות תקופתיים על מנת שיועברו למכלול הגורמים הקשורים בהן. יש בכתיבת הדוחות מעת תוקף וסמכות ותקמידם לשמש כל מעקב אחר ביצוע הקבלנים והניהלת הפרויקט באופן מיטבי.

2. תקנים ומסמכים נלוויים

אי

8.4 | מדריך למשתמשי הבניין הירוק

המאפיין											
מדריך למשתמשי הבניין הירוק											
התקנות אכזרית	סוחר	בריאות		תירות	חינוך			ஸטרדים	טאמים		
		בתיה חולמים	רפואי		שלכל השכלה בוגר	תיכון ספר	גיניזדים				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ניקוד מרבי
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	
מטרה											
להבטיח שמסופקת הדרכה למשתמשים בבניין ולחברת הניהול (אם יש), כך שייהו מסוגלים להכיר את הרכיבים בני הקיימה בבניין ולתפעל את הבניין ביעילות, בהתאם לעקרונות התכנון שהוטמעו בו לפני תקן זה, מעבר לנדרש לפי חוק מכירת דירות.											

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

יום, מחלקות השיווק, יועץ בנייה ייועצים נוספים שאחראים לתכנון מערכות הדורשות תחזקה.

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

אין

ג. חשיבות סביבתית

ה策חת תפוקת המבנה כמבנה חסכוני וירוק תלויה גם באופן השימוש והתחזקה של תשתיות ומערכות המבנה המדריך נדרש לספק לדורי המבנה ולאנשי התחזקה כלים לנקייה פעולות תחזקה, על מנת לשמר על המבנה חסכוני, נוח, בריא ויעיל. במידה רבה אופן השימוש יקבע את מידת ההצלחה ושביעות הרצון מהבנייה הירוקה לאורך זמן.

ד. הגדרות ומושגים

אין

ה. יישום וחישובים נדרשים

שם	סעיף	פירוט
מגורים ומשתמש מגורים	1 מדריך למשתמש	<p>מדריך למשתמש - החוברת תונסח בשפה היראה וברורה כך שתוכל להיות מובנת על-ידי דיירי הבניין, ולא רק ע"י בעלי מקצוע מומחים, לצורך פעולה של המערכת ביעילות להצלחת ייעודן.</p> <p>המדריך יופץ לד"רים ולוועדי הבתים. בפרק התקן ניתנו כמה ראשוני פרקים המהווים מינימום של מתן מידע, על מנת לעמוד בדרישות הסעיף. סומלא כי המדריך יוכל מידע על כל האלמנטים היורקים במבנה.</p> <p>עבור מערכות משתפות תוכלול החוברת הוראות לתחזוקה והסבירים כיצד ניתן לחסוך בעליות התחזוקה, כגון בחשמל ובמים. סומלא שהחברת תכלול גם פרק של המלצות וטיפים לחיסכון בתבאים. ניתן ומומלץ ללוות את החוברת בסיוורים ובהדרכות לד"רי המבנה לאחר האכלוס.</p>
מגורים ומשתמש מגורים	2 הצגת מידע בנושא פליטות	<p>נתוני צריכת חשמל ומים יוצגו באופן בולט ושוטף ויאפשרו למשתמשי הבניין לדעת מהן הצריכות והפליטות של המבנה ולהשווות בין נתונים לאורך זמן. המטריה היא הנברת המכודעת לחישבות הפחתת הפליטות. ניתן להציג על גבי מסך במקום מרכזי הנגיש לכל משתמשי המבנה. למשל מסך תציג צריכת אנרגיה במעלית או בלובי המבנה.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

להלן דוגמא לאופן הנגשת מידע עבור מבני מגורים, שימושי ורלוונטי למשתמשים, על אודות תחזוקת הבית היורק.



מקור: "המדריך לרכישת דירה יロקה"-אתר המשרד להגנת הסביבה:
<http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0801-p0900/p0865.pdf>

2. תקנים ומסמכים נלוויים

אי

8.5 | שיתוף מחייב עניין

המאפיין												
שיתוף מחייב עניין												
התפקידים	סוחר	בריאות			תירוץ	חינוך			ஸטרדים	טחים		
		בתיה	חולמים	רפואי		שלמה	תורה	גיאודזים				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ניקוד מרבי
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
מטרה												
לשותפ מחייב עניין רלוונטיים בתהליך הבניה, כדי לצמצם מחלוקות הנוגעות לתהליכי												

א. צוות ויעוצאים רלוונטיים

יום, מנהל פרויקט, מנהל הביצוע

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

אין

ג. חשיבות סביבתית

מחזקי העניין של פרויקט יכולים להיפגע מהשפעות אלו ואחרות של אתרי בנייה הנמצאים בקרבתם. ניהול מחזקי עניין, זיהוי הצרכים ותקשות נכונה יכולים לספק פתרונות מיידיים, למנוע סכוסכים ולשפר את שביעות הרצון של המושפעים מהפרויקט.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסבר
מחזקי עניין	כל מי שמשפיע או מושפע מפרויקט הבניה. מחזקי העניין משתנים בין תהליכי התכנון לתהליכי הבניה עצמה, ולכן נדרש לנצל את התקשות עם מחזקי העניין באופן שוטף, ליצור אווירה של דו-שיח והידברות וככל הניתן להציג פתרונות שיוכלו על כל הצדדים.
מחזקי עניין אפשריים	לחיזוק עניין יש יתרונות רבים עבור היוזם וחברת הבניה, שכן יצרית מערכתיחסים טוביה עם השכנים יכולה לשרת את החברה ביצירת מוניטין ושביעות רצון בקרב כל מחזקי העניין.

ה. יישום וחישובים נדרשים

סעיף	סעיף	פירוט דרישות
1	כל היעודים	<p>סומלץ לנהל את מחזיקי העניין כבר בשלב התכנון ולהעביר את המידע שנאוסף ואת התהיליכים שבוצעו אל מנהלי שלב הביצוע.</p> <p>להלן תיאור של תהליך ניהול מחזיקי עניין יערק באמצעות שלב ראשון - זיהוי מחזיקי העניין. זיהוי מחזיקי עניין יערק באמצעות מקורות מידע אפשריים, כגון:Mפות סביבה, רשותות חברותיות, סיור בשטח ועוד. עברו כל מחזיק עניין רצוי להබן מהן ההשפעות הצפויות, כגון: רעש, הסתרת נוף, חסימת זרימת רוח, סיכון החצר, חסימת כבישים וחניות, לכלי רכב ועוד. לעיתים ההשפעות יכולות להיות עקיפות וקשרות לפעילויות אחרת של החברה.</p> <p>על מנת לצמצם את הרשيمة ולהתמקד, ניתן לסתוג ולתעדף את מחזיקי העניין לפי רמת פוטנציאל השפעה או מושפעות מהפרויקט. למשל לרשות המקומית יש סמכות לחלק קנסות, להפסיק בנייה ולהתערב בתהיליכי התכנון, על כן יש לה השפעה רבה. גם לשכנים ולזעירים יש השפעה באמצעות הרשות המקומית, רשותות חברותיות ועוד.</p> <p>שלב שני - אופן ניהול מחזיקי העניין. תוכנית ניהול מחזיקי העניין יכולה לכלול למשל יצירת ערוצי תקשורת ישירה באמצעות יידוע מראה על מהלך הבניה, פרסום מספרי טלפון לפניות, הודעות בכניםות לבניינים, מיפוי אנשי מפתח במסודות ציבוריים לצורך היכרות ויצירת ערוצי תקשורת לפתרון בעיות.</p> <p>שלב שלישי - תיעוד הפניות והפקת לקחים לצורך שיפור בפרויקטים הבאים.</p>

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

להלן דוגמה אפשרית לאופן תיעוד וניהול של מחזקקי העניין:

זהוי מחזקקי העניין והסוגיות המשמעותיות

דרוג 1 - נטול 2 - בינוני 3 - גבוה	מהו סוגיה המרכזית עבורו הנושאים הקשורים לפROYKT, היוצרים עניין חיובי/שלילי בPROJECT	שם מחזק העניין

הפקת לחייבים	אחריות לביצוע ולוח זמנים	פעולה נדרשת	שם מחזק העניין

2. תקנים ומסמכים גלוויים

או

8.6 | אחריות סביבתית של חברת הבניה

המאפיין											
אחריות סביבתית של חברת הבניה											
התקנות אכזרית	סוחר	בריאות		היי-וירטואליות	חינוך	תשדיל גזורה			מעדרים	תמים	
		בטיחות	תתי חללים			תמי ספר	גזי-לידים				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ניקוד מרבי
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
מטרה											
לעוזד חברות בניה להיות בעלות מערכת לניהול סביבתי או/וגם מערכת לניהול בטיחות - ובריאות בתעסוקה											

א. צוות ויעוצים רלוונטיים

אדראיכל, מעצב פנים, קונסטרוקטור, מנהל פרויקט

ב. סינרגיה עם מאפיינים נוספים

אין

ג. חשיבות סביבתית

חברת בניה (חברה קבלנית) אשר מנהלת מיזמתה את מערכת ההשפעות הסביבתיות בפרויקטים השונים צפוי לשפר את ניהול האתר וכן לתרום רמות מסוימת על הסביבה ועל בטיחות העובדים ובריאותם. התקן מעוניין לעוזד חברות בניה לאמץ שיטות ניהול מתקדמות ולהטמייע שיטות אלו בקרב כל העובדים באתר הבניה.

ד. הגדירות ומושגים

מושג	הסביר
ט"י 14000 מערכת ניהול סביבתי	מערכת ניהול איכות סביבה - המערכת מתווה תהליכי ארגוניים וניהוליים ולא קובעת את היעדים. מערכת ניהול כוללת בדרך כלל את התהליכי האלה: <ul style="list-style-type: none">• דיהוי וניהול ההשפעות הסביבתיות• זיהוי, הערכה וישום של תהליכי לטיפול מתמשך בהשפעות הסביבתיות ולמנוען.• הגדרת יעדו הניהול הסביבתי ותכניות להשגתם.• דיהוי ובדיקת התאמה לדרישות חוק, תקנות ותקנים רלוונטיים.• צמצום החוצאות על צורכי ארגניה לניהול פסולת.• הנעה של תהליכי שיפור (גם עבור התאמה בסיסית לדרישות).• מעבר לתהליכי עבודה אפקטיביים ויעילים.
ט"י 18001 מערכת ניהול בטיחות ובריאות בתעסוקה	מערכת ניהול בטיחות ובריאות בתעסוקה, במטרה לאפשר לארגון לבקר את הסיכון שהוא חשוב להם ולשפר את ביצועיו בתחום הבטיחות והבריאות בתעסוקה. תקן 18001 אינו קובע קритריונים ספציפיים לביצועים בתחום הבטיחות והבריאות בתעסוקה, אלא מספק דרישות מפורטות עבור התקן של מערכת ניהול. נדרש התעדנה של מכון התעודה.
BS5555	תקן בריטי לניהול איכות סביבה. התקן כולל גם יעד תפקוד. התקן מחבר בין תקן ISO14001 לתקן 14031 ISO150. התקן מנחה כיצד להטמע מערכות ניהול סביבתיות גנריות והוא מבוסס יעד תפקוד העוזרים למנהלים להתמקד ביעדים קבועים.

ה. יישום וחישובים נדרשים

או

דוגמאות

1. דוגמאות ודרישות הגשה

נדרש להציג תעוזות הסמכה תקפות ממוקן התעודה

2. תקנים ומסמכים נלוויים

ט"י 14,001

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/certificationtypes/envprotectionlinks/14001/.aspx>

ט"י 18,001

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/certificationtypes/safetylinks/ohsas/>

תקן BS5555

<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030339300>

ליר אקלט

www.sviva.gov.il