

מדיניות הועדה המקומית לתכנון ובנייה תל אביב - יפו

לתכנון בר קיימא

אושרה בישיבה מס_0008-23 מיום 10/5/2023

מטרת הדיון: אישור מסמך מדיניות מתכלל לתכנון בר קיימא.

מיקום: תחום העיר ת"א-יפו

יחס למדיניות תקפה

מדיניות זו תחליף את מדיניות תא/ 9144 - מדיניות ועדה מקומית תל אביב-יפו לבנייה בת-קיימה (בניה ירוקה) משנת 2022.

מדיניות זו תחליף את מדיניות תא/מק/9072 תקנון חניה בתחום העיר, סעיף 4 חניה לרכב דו גלגלי.

יזם: הועדה המקומית לתכנון ולבנייה תל אביב יפו.

המדיניות גובשה במחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה ביחידת אדריכל העיר בשיתוף ובתיאום היחידה לתכנון אסטרטגי, אגף תכנון העיר, אגף שפ"ע, אגף רישוי ופיקוח על הבניה, הרשות לאיכות הסביבה וקיימות, יחידת התיעול ואגף מבני ציבור במינהל בינוי ותשתיות, מנהל חינוך רשות התנועה והתחבורה וצוות יועצים.

תוכן המסמך

| | |
|----------|---|
| 4..... | מטרות, הגדרות, רקע, מצב קיים ומצב מוצע..... |
| 5..... | דרישות עירוניות לתכנון בר קיימא |
| 8..... | פרק א' - הנחיות תכנון בר קיימא לעריכת תכנית מפורטת (תב"ע) |
| 15 | פרק ב' - הנחיות לעריכת תכנית פיתוח ועיצוב אדריכלי |
| 22 | פרק ג' - היתרי בנייה |

הגדרות

תכנון בר קיימא – תפישה תכנונית לפיה כל מהלך פיתוח עליו להתבצע ברגישות לצרכי האוכלוסייה הן בהווה והן בדורות הבאים, ותוך שימוש אחראי ומושכל במשאבים סביבתיים. תפישה זו מתחשבת בתנאי האקלים, בסביבה במרקם העירוני על כל מרכיביו, במטרה ליצור מרחב בנוי איכותי, בריא ושוויוני לכל תושבי העיר.

תקנות בנייה ירוקה – תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (בנייה בת-קיימא), התש"ף – 2020. התקנות קובעות חובת בנייה בת קיימא כמשמעותה בת"י 5281 וכמפורט בו, ובהתאם לייעודים ולהיקפי הבנייה. בייעודים מסוימים קובעות התקנות אפשרות לעמידה לחליפין בתקן LEED.

תקן בנייה בת קיימא (בנייה ירוקה) – תקן ישראל ת"י 5281 לבנייה בת קיימא (בנייה ירוקה). התקן מגדיר דרגות שונות של בנייה ירוקה: 55 נקודות -1 כוכב ירוק; 65 נקודות -2 כוכבים; 75 נקודות -3 כוכבים; 83 נקודות -4 כוכבים; 90 נקודות ומעלה -5 כוכבים. ת"י 5281 מציג דרישות מחייבות משני תקנים נוספים: ת"י 5282 – *דירוג אנרגטי של מבנים*; ות"י 1045 – *בידוד תרמי של מבנים*.

דירוג בניינים לפי צריכת אנרגיה: ת"י 5282 חלק 1 - דירוג בניינים לפי צריכת אנרגיה: בניינים מגורים. תקן זה דן בשיטות לדירוג יחידות דיור ובנייני מגורים לפי צריכת האנרגיה הנדרשת לאקלום דירה. **ת"י 5282 חלק 2** - דירוג בניינים לפי צריכת אנרגיה: בנייני משרדים. תקן זה דן בשיטות לדירוג משרדים וחלקי בניינים שיעודם משרדים לפי צריכת האנרגיה הנדרשת לאקלום הבניין ולצורכי תאורה.

גג מועיל – גג המשמש לתועלת ציבורית (אקלימית, סביבתית, חברתית ו/או חינוכית). גג מועיל ישלב אחת או יותר מהטכנולוגיות, כמפורט¹:

- **גג ירוק (אינטנסיבי):** גג שטוח עליו מותקנת מערכת צמחייה הנשתלת על מצע גידול בעומק 45-20 ס"מ. מערכת נדרשת לתחזוקה שוטפת ולהשקיה. גג ירוק פעיל הינו גג ירוק אינטנסיבי נגיש לפעילות חינוכית, פנאי, או ספורט.
- **גג ירוק קל (אקסטנסיבי):** גג עליו מותקנת מערכת צמחייה שאינה זקוקה להשקיה כלל או שזקוקה להשקיה מזערית, הנשתלת על מצע גידול רדוד עד 20 ס"מ. גגות קלים מתאימים למצב משק המים בישראל.
- **גג כחול:** גג עליו מונחת תשתית לעיכוב, השהייה והזרמת מי גשמים, במטרה להפחית עומסים על מערכת התיעול העירונית ובכך לצמצם את הסיכוי להצפות. גג שתוכנן לכך יוכל להשהות כ- 25 ליטר מים למ"ר לפחות ובכך יתרום לוויסות זרימות מי הנגר ברחבי העיר. מערכות גג כחול מתחלקות לשני סוגים: מערכת פסיבית, להשהיית מי הגשמים וויסות זרימתם למערך התיעול העירוני, ומערכת אקטיבית, המאפשרת שליטה על קצב הזרמת מי הנגר.
- **גג סולארי:** גג עליו מוצבת מערכת פוטו-וולטאית (PV) ליצור חשמל מקרינת השמש.

¹ למידע נוסף ניתן לעיין בדף המידע העירוני - [קישור - דף מידע גגות מועילים - עיריית תל אביב-יפו](#)

▪ **גג יצרני:** גג שייעודו גידול תוצרת חקלאית באמצעות מערכות שאינן אינטגרטיביות בגג כגון מערכות הידרופוניות, אירופוניות או אקוופוניות.

▪ **גג פעיל:** גג המשמש לפעילות ציבורית ו/או פרטית ו/או חינוכית ועומד בכל דרישות הקונסטרוקציה, הבטיחות והנחיות כיבוי אש כנדרש עבור מרפסת נגישה.

מתקן חניה לאופניים – מתקן המעוגן לרצפה או לקיר, המאפשר חניית אופניים וכלים ממונעים זעירים ממונעים בעמידה או בתלייה ונעילתם במנעול. היטל הקרקע של מתקן חניה קרקעי ל-2 זוגות אופניים יהיה 80/200 ס"מ.

חניות אופניים לטווח קצר – מתקן חניה במרחב הפרטי הפתוח, הממוקם מחוץ לתחום רצועת הגינון ושטחי החילחול וקרוב למערכת נתיבי האופניים העירונית. המתקן יאפשר נעילה מהירה של שלדת האופניים. מיועד בעיקר לאורחים, לקוחות ומבקרים, אך גם לדיירי המבנה הקבועים העושים שימוש תדיר באופניים.

חניות אופניים לטווח ארוך – מרחב נעול ומוגן, ממוקם בתוך הבניין, בקומת הקרקע או במרתף בקרבה למעלית. מיועד רק לדיירי הבניין או עובדיו, נגיש ברכיבה רציפה ממערכת נתיבי האופניים העירונית.

ממונה אחראי על נושא בנייה ירוקה ומערכות – בעל תואר שני בתחום אדריכלות, הנדסה, תכנון ערים או מדעים מדויקים ו/או בעל הכשרה של מלווה בנייה ירוקה, ובעל ניסיון בליווי תהליך תכנון והתעדה בפועל של לפחות חמישה פרויקטים בשטח של 1,000 מ"ר לכל הפחות כל אחד. גורם זה יורשה לחתום על טופס הצהרת מתכנן כתנאי לתעודת גמר ויישא באחריות לביצוע הדרישות המובאות בשלב הרישוי לתכנון בר קיימא. הממונה ימציא וירכז אישורים של יועצים מקצועיים נוספים ככל שידרשו.

מרחב מחייה לעצים – נפח האדמה בתת הקרקע בו מתפתחים שורשי העצים לטובת פעילות ביולוגית תקינה של מערכת העץ. קיים יחס ישר בין נוף העץ וכמות העלווה לבין מערכת השורשים בתת הקרקע, לכן, נפח הקרקע הנדרש מחושב לכל עץ באופן פרטני מוכר גם בשם 'בית גידול'.

רקע

1. **בשנת 2008** חתמה עיריית תל אביב יפו על אמנת האקלים להפחתת גזי חממה יחד עם עיריות פורום ה-15. בסקר שביצעה עיריית תל אביב יפו משנת 2010 התברר כי 67% מפלטות גזי חממה מקורן במבנים. על מנת לעמוד ביעדי האמנה נדרש לאמץ תקני בנייה ירוקה בבנייה חדשה ובשיפוץ מבנים.

2. **בדצמבר 2012** אישרה הועדה המקומית את ת"י 5281 כמסמך דרישות מחייב להיתרי בנייה והורחבה חלות ההנחיות על מבני מגורים, תעסוקה, חינוך, מלונאות ומסחר. החלטה זו הייתה תקדימית ברמה הארצית. עיריית תל אביב-יפו היתה החלוץ שהולך לפני המחנה והחלטתה הציבה יעד מקצועי לערים ולפורום ה-15.

3. **ביולי 2013** אימצו ערי פורום ה-15, בהובלת עיריית תל אביב יפו, מדיניות משותפת של אימוץ תקן בנייה בת קיימא (ת"י 5281) כדרישה מחייבת בהיתרי בניה. ההחלטה כללה מתווה מדורג

(לשנים 2014, 2015, 2016) לחיוב התקן לפי סוגי מבנים וקבעה מתווה אחיד להטמעת המדיניות במערכות התכנון והרישוי העירוניות.

4. **בינואר 2018** מבין ערי ישראל, התקבלה תל אביב-יפו כחברה בארגון C40², והתחייבה לנקוט בצעדים של ממש לצמצום פליטות פחמן בתחומה, בדגש על תחומי תכנון ובנייה, תחבורה וטיפול בפסולת. באותה שנה, העירייה הובילה וחתמה על תכנית ברית ערים לאיכות חיים וסביבה של פורום ה-15. במסגרת זו התחייבה העירייה ליישם שורת צעדים לצמצום פליטות, היערכות לשינויי האקלים לקידום קיימות ואיכות חיים עירוני.

5. **בשנת 2020**, הייתה עיריית תל אביב-יפו הראשונה בארץ לפרסם תכנית פעולה להערכות לשינויי אקלים. בתכנית נקבעו שתי משימות ראשיות: קירור העיר וניהול המים. אחד הכלים המרכזיים להשגת יעדים אלו הוא בינוי מותאם אקלים ויישום קפדני של דרישות בנייה ירוקה בתוכניות והיתרי בנייה. בספטמבר של אותה שנה, שר הפנים חתם על תקנות ארציות מחייבות לבנייה ירוקה. התקנות מחייבות בנייה חדשה לעמוד ברף המינימלי של תקן (כוכב אחד) ומועד תחילתן מדורג לשתי פעימות לפי ייעודים שונים והיקפי הבנייה. התקנות מאפשרות למוסד תכנון לקבוע ולפרסם דרישות נוספות (בהיקף ובתחומים הנכללים בתקן הבנייה הירוקה) בין אם בדרך של מדיניות עירונית או כהוראה בתכנית.

6. **בינואר 2022** החליטו ערי פורום ה-15, בראשות ראש העיר רון חולדאי לעדכן את מדיניות הבנייה הירוקה של פורום ה-15 ולשדרג חלק מהדרישות מעל לקבוע בתקנות הארציות.

7. **במרץ 2022** עודכנו ההנחיות למסמך מדיניות בנושא בנייה בת קיימא (תא/9144) באישור הועדה המקומית תל אביב-יפו ופורסמו באתר העירייה³.

מצב קיים

- המדיניות העירונית לבנייה בת קיימא תא/9144, היא חלק בלתי נפרד מאמצעי הפעולה שהוגדרו בתכנית הפעולה העירונית להערכות לשינויי אקלים. המדיניות מיועדת **להיתרי בנייה** ומכילה הנחיות לעמידה בתקן בנייה בת קיימא בתוספת דרישות עירוניות פרטניות.
- מטרת מדיניות זו להסדיר את הליך התכנון המלא בתהליכים של עריכת תכנית מפורטת (תב"ע), תכנית פיתוח ועיצוב אדריכלי והליך הרישוי והביצוע, לכן מחליפה את מדיניות תא/9144.

מצב מוצע

- הגדרת דו"חות ונספחים נדרשים לכל שלבי התכנון והבנייה: תכנית מפורטת, תכנית עיצוב ותהליך הרישוי.
- הגדרת נספחים הקובעים דרישות עירוניות לתחומי תכנון בר קיימא. הנספחים מתעדכנים מעת לעת בסמכות מהנדס עיר.
- נוסחים מובנים להוראות תוכניות מפורטות (תב"ע), הוראות לעריכת תכנית עיצוב לרבות תקנותיה, והנחיות להליך הרישוי בתחום בנייה בת קיימא.

² לקריאה נוספת על ארגון C40 - <https://www.c40.org>
³ תא/9144 – קישור

דרישות עירוניות לתכנון ובינוי בר קיימא

להלן הדרישות העירוניות לתכנון בר קיימא לפיהן יש לתכנן ולבנות בעיר תל אביב-יפו.

1. תקינה לבנייה ירוקה ולדירוג אנרגטי

תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (בניה בת קיימא), התש"ף-2020, קובעות כי כלל הבנייה בארץ תעמוד בדרישות התקן הישראלי לבנייה ירוקה (ת"י 5281) ברמה של כוכב אחד לפחות. מתוך כך, על כל הבנייה לעמוד בדירוג אנרגטי מינימאלי הנדרש בהתאם לתקן 5282 המהווה תנאי סף לדרישות בנייה ירוקה. מדיניות פורום ה-15 המעודכנת קובעת דרישות של שני כוכבים למבני מגורים, משרדים ותיירות גדולים. עם זאת, מהנימוקים שפורטו ברקע למסמך, הדרישה של עיריית תל אביב-יפו, הינן לפי הטבלה להלן:

| דירוג אנרגטי(2) | | בנייה בת קיימא(1) | | סוג בניין / שטח בנייה (מ"ר) | סוג השימוש |
|-----------------|------|-------------------|--------|---|--------------------------|
| | | ניקוד מינימאלי | כוכבים | | |
| B | C | 75 | 3 | בניין מ-2 קומות ו-6 יח"ד או מ-13 מ', הנמוך מבניהם | מגורים |
| B | C | 75 | 3 | בניין רב קומות – עד 15 קומות (כולל התחדשות עירונית) | |
| A | (4)B | 83 | 4 | בניין רב קומות – מעל 15 קומות (ו/או מתחם נמוך בעל 100 יח"ד ומעלה) | |
| B | ל"ר | 75 | 3 | 1,000 עד 10,000 | משרדים |
| A | ל"ר | (7)75 | 3 | מעל 10,000 | |
| (5)ה.א. | ל"ר | 75 | 3 | מעל 1,000 | מסחר |
| B | C | 75 | 3 | 1,200 עד 10,000 | אכסון תיירותי |
| A | (4)B | 83 | 4 | מעל 10,000 | |
| (5)ה.א. | ל"ר | 75 | 3 | מעל 1,000 | בניין התקהלות ציבורית(3) |
| (5)ה.א. | ל"ר | 75 | 3 | חלות מלאה | מוסד חינוך להשכלה גבוהה |
| B | ל"ר | 70 | 2 | מעל 1,000(8) | בית ספר, גן ילדים** |
| (4)B | ל"ר | 75 | 3 | חלות מלאה | בית חולים |
| B | ל"ר | 75 | 3 | מעל 1,000 מ"ר | מרפאה |

(1) תיאום ערכים ודירוג בין התקן האמריקאי LEED לבין ת"י 5281: פלטינום Platinum = 4 או 5 כוכבים, זהב Gold = 3 כוכבים, כסף Silver = 2 כוכבים, נדרשת עמידה בת"י 5282 על פי הטבלה א' בדירוג מקביל בתקן ASHREA 90.1.
 (2) דירוג אנרגטי מינימאלי בהתאם לתקן 5282.
 (3) שלא על ידי הרשות המקומית (קניון, בית קולנוע וכדומה).
 (4) ניתן להחריג עד 5% ממס' יח"ד באישור מהנדס העיר, כך שיעמדו בדירוג אנרגטי C לכל הפחות.
 (5) התייעלות אנרגטית. ת"י 5282 ל"ר. ערך התייעלות אנרגטית יהיה באישור מהנדס העיר.
 (6) לפי תקן 5281 לשיפוצים, ללא תנאי סף.
 (7) 75 נקודות ו/או עמידה בתקן LEED Platinum.
 (8) מבנים מתחת ל-1,000 מ' יעמדו בדרישות אדריכל העיר.
 * בבניינים מעל 15 קומות.
 ** עמידה במדיניות עירונית לבנייה מאופסת אנרגיה במבני ציבור.

| דירוג לבנייה בת – קיימה בתוספת בנייה ו/או שיפוץ ⁽¹⁾ בתל אביב-יפו | | בנייה בת קיימא ⁽²⁾ | | תוספת הבנייה | סוג השימוש |
|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------|--|------------|
| דירוג אנרגטי ⁽³⁾ | | ניקוד מינימאלי | כוכבים | | |
| סך השטח החדש | יח"ד / אכסון מלונאי בשטח החדש | | | | |
| B | C | 40 | 1 ⁽⁴⁾ | הפיכת בניין לבניין גבוה ו/או תוספת של עד 3 קומות, כולל | מגורים |
| B | C | 50 | 2 ⁽⁴⁾ | תוספת של 4 קומות ומעלה | |
| סך השטח החדש יהיה בדירוג B | | -- | | חלות מלאה | משרדים |

⁽¹⁾ לתוספת בנייה של שתי קומות לפחות ו/או כל תוספת שהופכת את הבניין לגבוה מהגדרתו בתקנות ולשיפוץ המחויב בהיתר בנייה.
⁽²⁾ תיאום ערכים ודירוג בין התקן האמריקאי LEED לבין ת"י 5281 : פלטינום = Platinum = 4 או 5 כוכבים, זהב = Gold = 3 כוכבים, כסף = Silver = 2 כוכבים
⁽³⁾ עבור השטחים החדשים נדרש דירוג אנרגטי מינימאלי בהתאם לתקן 5282. על כל השטחים הקיימים לעמוד בת"י 1045 לבידוד תרמי.
⁽⁴⁾ בהתאם לת"י 5281 – מסלול שיפוץ נרחב.

1.1. הוראות מיוחדות למבני ציבור

- 1.1.1. הניקוד הנצבר בפרק בריאות ורווחה בת"י 5281 לא יפחת מ-10 נק'.
- 1.1.2. ייושם גג ירוק כאשר שטח הגג הפנוי ממערכות גדול מ-250 מ"ר.
- 1.1.3. עמידה ביעד בניה מאופסת אנרגיה בהתאם לטבלה להלן הכוללת את יעד האיזון המינימאלי לתכנון מבני ציבור בתל אביב יפו בשנים 2023-2027 :

| יעד איזון אנרגיה מינימאלי במבני ציבור בתל אביב-יפו (%) ⁽¹⁾ | | | | סוג השימוש |
|---|------|------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 2027 | 2025 | 2023 | סוג בניין / שטח בנייה (מ"ר) | |
| 70 | 60 | 50 | בניין עד שלוש קומות | מרכז קהילה |
| 45 | 30 | 20 | בניין מעל שלוש קומות | |
| 30 | 15 | 10 | 1,000 עד 10,000 | משרדים |
| 3 | 2 | 1 | מעל 10,000 | |
| 45 | 25 | 25 | מעל 1,000 | בניין התקהלות ציבורית ⁽²⁾ |
| 85 | 80 | 75 | חלות מלאה | בית ספר** |
| 80 | 70 | 65 | עד שלוש קומות | גן ילדים |
| 80 | 75 | 60 | מעל שלוש קומות | |
| 30 | 15 | 10 | חלות מלאה | עירוב שימושים |

**בבנייה חדשה המדיניות מתייחסת למתחם כולו ובתוספות אגף מתייחסת לתוספת בלבד.
⁽¹⁾ עמידה ביעד איזון אנרגיה תבוצע בעדיפות ראשונה על ידי יישום מערכות לייצור אנרגיה בתחום המגרש ובמידת הצורך מחוץ לתחום המגרש, באישור מהנדס העיר. עמידה ביעד זה תתחשב בפוטנציאל הייצור אל מול הצריכה הצפויה.
⁽²⁾ יעד נמוך, לאור מחסור בנתונים. היעד יתעדכן לאחר איסוף נתונים במשך שנה.

פירוט והמלצות לגבי תכנון מבני ציבור מאופסים באנרגיה בתל אביב יפו מובא כנספח מס 1 למדיניות.

1.2. חניות אופניים וכלים ממונעים זעירים:

התקן הארצי קובע מספר מקומות חניה מזערי לאופניים⁴ ומיקומן במגרש. עם זאת, עיריית תל אביב-יפו מחייבת מספר חניות אופניים מזערי ומיקומן במגרש על פי הטבלה להלן:

⁴ <https://www.nevo.co.il/law/html/law00/74651.htm> - חלק ג' – מספר מקומות חניה לאופניים – מספר מזערי

| דרישת עיריית תל אביב-יפו | | תקן ארצי | | שימוש קרקע |
|---|---|---|--------------------------|---|
| מיקום מקומות חניה לאופניים ³ | מס' מקומות חניה לאופניים | מיקום מקומות חניה לאופניים | מס' מקומות חניה לאופניים | |
| ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר | 2 מקומות לכל יח"ד | ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל יח"ד | בניין למגורים הכולל יותר משתי יחידות דיור שלהן כניסה משותפת או חדר מדרגות משותף |
| ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר | 1 לכל 3 מיטות | ניתן למקם עד 25% ממקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 5 סטודנטים | מעונות סטודנטים |
| ניתן למקם עד 20% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר | 1 לכל 75 מ"ר ² | ניתן למקם עד 20% ממקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 250 מ"ר | משרדים ותעשייה עתירת ידע |
| ניתן למקם את כל מקומות החניה לאופניים המיועדות למסחר כחניות טווח קצר. שאר החניות ימוקמו כחניות טווח ארוך. | 1 לכל 100 מ"ר מסחר | ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 300 מ"ר | מסחר ותעשייה קלה |
| ניתן למקם את כל חניות טווח קצר. כחניות טווח ארוך. | בייס על יסודי – 1 לכל 5 תלמידים ^{4,5} | ניתן למקם את מקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 10 תלמידים | מוסדות חינוך |
| ניתן לכלול חניות שימוקמו במרחק הליכה של עד 100 מ' משער הכניסה הראשי | תוספת כיתות – 1 לכל 10 תלמידים | | | |
| מומלץ למקם את כל חניות טווח קצר. | 1 לכל 100 מ"ר, בית תרבות, מרכז קהילתי, ספרייה | ניתן למקם את מקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 100 מ"ר | מרכז קהילתי, בית תרבות, מתנ"ס, ספרייה ומוזאון |
| מומלץ למקם את כל המקומות החניה המיועדות למרפאות כחניות טווח קצר. המקומות החניה המיועדים לבית חולים ימוקמו כחניות טווח ארוך. | 1 לכל 150 מ"ר ¹ | ניתן למקם את מקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 300 מ"ר | שירותי בריאות (מרפאות, בתי חולים) |
| מומלץ למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר. | 1 לכל 200 מ"ר 1 לכל 10 מושבים באולמות ותיאטראות 1 לכל 100 מושבי אצטדיון | ניתן למקם את מקומות החניה לאופניים מחוץ לבניין | 1 לכל 500 מ"ר | מוסדות ציבור אחרים |
| ניתן למקם את כל מקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר | 1 לכל 10 מיטות | | | אכסון מלונאי (בתי מלון, אכסניות) ודיור מוגן לאוכלוסייה מבוגרת |

¹למעט בתי חולים ובתי אבות, בהם יש לפעול לפי התקן הארצי.

²לפי מדיניות הועדה המקומית תא/מק/9072 אושר תקן 1 לכל 250 מ"ר מחוץ לאזור תעסוקה מטרופוליני.

³חריגה מערך זה באישור מהנדס העיר בלבד

⁴במקרים של סתירה בין דרישות אלה לבין דישות משרד הבריאות ו/או משרד החינוך לשמירה על שטחים פתוחים לתלמיד, תועדכן הדרישה באישור מהנדס העיר. עדיפות תינתן להקמת חניות אופניים מחוץ לתחום המגרש ובמרחק של עד 100 מ' מהשער הראשי.

⁵בייס יסודי וגני ילדים יפעלו לפי התקן הארצי – 1 לכל 10 תלמידים

1.2.1. עמדות טעינה: ב- 30% מחניות האופניים לטווח ארוך יותקנו שקעים חשמליים לטעינת אופניים וכלים זעירים.

2. ניהול אנרגיה

עמדות טעינת כלי רכב חשמליים:

- 2.1. בחניות שאינן מוצמדות, המיועדות לשטחים שאינם למגורים תוקם תשתית לטעינת רכב חשמלי (עמדות טעינה) ב-15% מעמדות החניה בחניון לכל הפחות.
- 2.2. בכל החניות המיועדות למגורים תוקם תשתית הכנה להתקנת עמדות טעינה לרכב חשמלי, התשתית תוקם באופן שניתן יהיה לחבר עמדות הטעינה לתשתית בעתיד, ללא שינוי בתשתיות החשמל של הבניין וללא צורך בכבילה וחיווט חיצוניים ע"ג קירות החניון או התקרה, ראה תקנות התכנון והבניה (התקנת מקומות חניה), תשמ"ג-1983, מרץ 2023.⁵ בנוסף על כך, ב-15% מהחניות יש להקים עמדות לטעינת רכב חשמלי (עמדות טעינה).
- 2.3. בכל חניון בו 10 עמדות טעינה או יותר, תשולב מערכת לניהול טעינה.

3. ניהול מי נגר ושטחים פתוחים:

- 3.1. שטחים פתוחים: 15% משטח המגרש יותר כשהוא נקי מכל בנייה תת קרקעית ו/או על קרקעית ופנוי מכל חיפוי אטום (ובכלל זה פנוי מכל סוג ריצוף לרבות ריצוף "מחלחלי").⁶ שטח זה ישמש לחלחול מי נגר, לגינון, לנטיעת עצים וכאמצעי למיתון תופעת אי החום העירוני. שטח זה לא יפוצל לשטחים הקטנים מ-100 מ"ר ויוצמד לגבול המגרש הגובל בשטח ציבורי או שטח אחר הפנוי מתכסית תת קרקעית במגרשים הגובלים.
- 3.2. 'חזית חמישית': יתוכנן גג מועיל מסוג גג מגונן ("ירוק") ו/או גג מעכב נגר ("כחולי")⁷ בשטח שלא יפחת מ-50% משטח הגג ברוטו (קרי, תכסית הגג כולו), או בהתאם למסקנות נספח ניהול הנגר של התכנית, הגדול מבין השניים.⁸ שטח הגגות לחישוב יכלול שטחים טכניים המיועדים למערכות מיזוג אוויר, חימום מים תרמו סולארי, ייצור חשמל במערכות פוטו וולטאיות, דקים וכו'. מפרט הביצוע יהיה בהתאם לנספח 7 - מפרט טכני לתכנון ולעיצוב חזית חמישית.

⁵ https://www.nevo.co.il/law_html/law00/74651.htm. ראה גם קובץ תקנות 10326 - רשומות - Gov.il

⁶ בסמכות מהנדס העיר לאשר עמידה בפחות מ-15% שטחים פתוחים לצרכי חילחול, אך בשום מקרה לא מתחת ל-10% וזאת לצורך עמידה במדיניות העירונית לשמירה על שטחים פתוחים. דרישה זו תקפה לרבות מקרים של קרקע מזוהמת, מתחת ל-100 מ"ר מקו החוף, קרקע שאינה מחלחלת ומגבלות נגישות.

⁷ במבני ציבור יותקן גג מועיל כהגדרתו במסמך זה בשטח שלא יפחת מ-50% משטח הגג ברוטו.

⁸ חריגה מגודל 50% גג כחול ו/או ירוק באישור מהנדס העיר ובלבד שניתנו פתרונות מספקים לניהול נגר בתחום המגרש.

פרק א': מדיניות תכנון בר קיימא – תכנית מפורטת (תב"ע)

מטרתה העיקרית של מלאכת התכנון היא לספק לאוכלוסייה סביבה בטוחה וראויה למחייה, לשגשוג ולצרכי העתיד. עניינו של תכנון בר קיימא הוא בהשתלבות מושכלת ומבוקרת של הפיתוח האנושי בסביבה ובמערכת האקולוגית, במטרה למזער את הפגיעה בה, במקביל למיצוי יתרונות כלכליים, חברתיים וסביבתיים.

תכנית ההערכות לשינויי אקלים של עיריית תל אביב-יפו מחייבת בניוי בר קיימא העומד בסטנדרטים גבוהים ועדכניים. לשם כך נדרש לתכנן באופן שאפתני הכולל כבר בשלבי התכנון המוקדמים התייחסות לאלמנטים של תקינה לבנייה ירוקה, ניהול אנרגיה, עצים, ניהול נגר ומיקרו-אקלים. לצורך כך, עיריית תל אביב-יפו דורשת דו"חות ונספחים לשלב הגשת תכנית, שיסייעו לוועדה המקומית לתכנון ובנייה לקבל החלטות באופן מושכל שיתרום לעמידה ביעדים עירוניים, וכן להתאים את הדרישות למצב הקיים בשטח.

בפרק זה יפורטו השלבים הנדרשים לתכנון בר קיימא בעת עריכת תכנית מפורטת חדשה:

1.א – הנחיות תכנון בר קיימא לתכנון מוקדם

1. תיאור מצב קיים במגרש במסגרת בדיקת התכנות
2. דו"חות ונספחים אותם יש לערוך בשלבי התכנון הראשוניים

2.א – הנחיות למתכנן לשלב עריכת התכנית

1. עצים ובתי גידול
2. בניה ירוקה ודרוג אנרגטי, חניות אופניים, שטחים פתוחים.

3.א – נוסחים שיש לשלב בפרק 6 של הוראות התכנית

1.א הנחיות תכנון בר קיימא לתכנון מוקדם

תכנון מוקדם - סדרת בדיקות ראשוניות עקרוניות בתחומים שונים, המתבצעות במסגרת יוזמה לתכנית מפורטת.

1. **במסגרת בדיקות ההתכנות**, עבור כל תכנית, עורך התכנית יבצע נספחים המתארים את **המצב הקיים במגרש**. הנספחים מהווים חלק בלתי נפרד מהליך התכנון.

1.1. **עצים**: מיפוי עצים וצמחייה⁹, שיגדיר מקבצי עצים ואת ערכיותם, שיסומנו על גבי תכנית מדידה. המיפוי יהווה כלי עזר לקביעת השטחים לשימור, ואזורים לבינוי.

1.2. **הידרולוגיה**: דו"ח הכולל מיקום באגן הניקוז, טופוגרפיה, כושר חילחול, סוג הקרקע וההתייחסות לקרקע מזוהמת.

2. **בשלבי התכנון הראשוניים** יושם דגש על אלמנטים של ניהול אנרגיה, מי נגר, שטחים פתוחים, עצים, מיקרו אקלים ותנועה בת קיימא. כאשר נושאים אלה נלקחים בחשבון כבר בשלב התכנון המוקדם, ניתן לשזור פתרונות בני קיימא לאתגרים תכנוניים באופן איכותי וזול מאלו שיוטמעו בשלב מאוחר בתכנון. לכן, על עורך התכנית לצרף את הדו"חות והנספחים בהתאם למובא בטבלה, להלן:

⁹ מיפוי העצים יבוצע על ידי אגרונום או אדריכל נוף מוסמך בהתאם להנחיות אדריכל העיר ויכיל פירוט עצים גדולים סמוכים למגרש עד 6 מ"ר. המיפוי יכלול סיור בשטח עם פקיד היערות העירוני.

| רשימת דוחות ונספחים לשלב תכנית מפורטת בתל אביב-יפו | | | | |
|--|---|----------------------------|---|---|
| סוג השימוש | סוג בניין / גובה / שטח בנייה | נספח ניהול מי נגר | דו"ח ניהול אנרגיה | דו"ח מיקרו אקלים |
| | | מחייב. ייכלל בנספחי התכנית | מסקנותיו מחייבות ויוטמעו בתקנון התכנית | המלצותיו התכנוניות יוטמעו בתקנון התכנית |
| מגורים | בניין מ-2 קומות ו-6 יח"ד או מ-13 מ', הנמוך מבניהם | נדרש | לא נדרש | לא נדרש |
| | בניין רב קומות – עד 15 קומות (כולל התחדשות עירונית) | | לא נדרש | לא נדרש |
| | בניין רב קומות – 15 ומעלה קומות (ו/או מתחם נמוך בעל 120 יח"ד ומעלה) | | לא נדרש, למעט במתחם מעל 300 יח"ד | נדרש |
| משרדים | חלות מלאה | נדרש | נדרש | נדרש למבנים החל מ-15 קומות / 45 מ' - הנמוך מבניהם |
| מסחר | מעל 1,000 מ"ר | נדרש | נדרש | לא נדרש |
| אכסון תיירותי | חלות מלאה | נדרש | נדרש | נדרש למבנים החל מ-15 קומות / 45 מ' - הנמוך מבניהם |
| בניין התקהלות ציבורית ⁽²⁾ | מעל 1,000 מ"ר | נדרש | עמידה בדרישות עירוניות לבנייה מאופסת אנרגיה במבני ציבור | לא נדרש |
| מוסד חינוך להשכלה גבוהה | חלות מלאה | נדרש | | לא נדרש |
| בית ספר, גן ילדים | מעל 1,000 מ"ר | נדרש | | לא נדרש |
| בית חולים | חלות מלאה | נדרש | נדרש | נדרש למבנים החל מ-15 קומות / 45 מ' - הנמוך מבניהם |
| מרפאה | מעל 1,000 מ"ר | נדרש | נדרש | |

הערה: הדו"חות אינם נדרשים בתכניות הקטנות מ-2 קומות ו-6 יח"ד או עד 13 מ', הנמוך מבניהם, ואינם נדרשים בתכניות ניווד משימור או בתכניות להסבת השימוש של בניין קיים, או תוספת שימושים.

- ניהול אנרגיה:** יערך דו"ח ניהול אנרגיה בהתאם לנספח 4 - הנחיות לעריכת דו"ח ניהול אנרגיה המצורף למדיניות זו. הדו"ח יאושר ע"י המחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה. מסקנות הדו"ח מחייבות ויוטמעו בתקנון התכנית לעניין:
 - 1.1. התייעלות אנרגטית.
 - 1.2. היקף מינימאלי לייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים.
 - 1.3. אגירת אנרגיה.
 - 1.4. מערכת ניהול אנרגיה.
- ניהול מי נגר:** יערך נספח ניהול מי נגר (דו"ח הידרולוגי) בהתאם לדרישות בנספח 3 למסמך זה המבוססות על נספח ב'4 לתמ"א 1. מסקנות הנספח מחייבות ויוטמעו בתקנון התכנית בעניין:
 - 2.1. כמות המים הנדרשים לניהול בתחום המגרש.
 - 2.2. שמירה על שטחים פתוחים מבנייה על או תת קרקעית ומכל חיפוי אטום.
 - 2.3. אחוז פרישת גג כחול ו/או גג ירוק בגגות המבנים והחניונים בתחום המגרש.
- דו"ח מיקרו-אקלים (הצללות ורוחות):** יוכן דו"ח שמטרתו הצגת אמצעים לצמצום רוחות טורדניות, מניעת פגיעה ברוחות אוורור מיטיבות ופגיעה בזכויות שמש, בהתאם לתקן בנייה

ירוקה 5281. הדו"ח ייערך בהתאם לנספח 5 - הנחיות לעריכת דו"ח מיקרו-אקלים, המצורף למדיניות זו. מסקנות הנספח מחייבות לעניין המלצות במקרים של חריגה מהקריטריונים, וישולבו בתקנון.

4. **סקר עצים:** בשלבי התכנון הראשוניים יערך סקר עצים לפי הכללים של משרד החקלאות¹⁰, שיהווה חלק בלתי נפרד ממסמכי התכנית. סקר העצים יכלול את סימון העצים לשימור, לכריתה ולהעתקה.

2.א הנחיות למתכנן לשלב עריכת התכנית

1. עצים ובתי גידול:

לעצים חשיבות רבה על העיר ותושביה. העץ הוא "מטהר אויר" טבעי הסופח פח, עשן, רעש ואבק, ופולט חמצן לסביבה. בנוסף, העצים מורידים את החום בעיר ומייצרים מרחב עירוני ירוק, מוצל, נעים ומזמין לשהייה. העץ משמש כ"חיק הטבע" בעיר ומשפר את הרווחה הנפשית. לצד הצמיחה והבינוי, העירייה שואפת להתחדשות עירונית מאוזנת וליצירת מרחב עירוני מגוון, מזמין ומקיים. לכן, ישנה חשיבות מכרעת לתכנון העצים כבר בשלב תכנית מפורטת.

על המתכנן לפעול בתשומת לב לעצים קיימים במטרה למקסם שימור ולמזער כריתה והעתקה, לפעול להבטחת בתי גידול עבור עצים עם עתיד ולדאוג לנטיעות שיעמדו ביעדי הצל העירוניים כך:

1.1 שימור עצים:

מתן פתרונות לשמירה על עצים בוגרים קיימים ושילובם בתכנון הנופי יעשה באישור פקיד היערות העירוני. יתר ההנחיות לטיפול בעצים שהוגדרו לשימור יהיו על פי מסמך "הנחיות לעבודה בקרבת עצים"¹¹ של פקיד היערות הארצי.

- לא תותר בנייה תת קרקעית תחת עצים לשימור.
- שורשי העצים פרושים בין המגרשים, לכן, באחריות המתכננים לאשר מול פקיד היערות העירוני כי התכנון ממזער פגיעה בעצים בערכיות גבוהה במגרשים גובלים.
- יש להימנע מכריתת עצים במרווח הקדמי לטובת מערכת טכנית לשימוש המגרש הפרטי. מערכות טכניות יכללו רמפה, חדר טרפו, צובר גז, רחבות כיבוי אש, או כל מערכת טכנית ו/או תפעולית המשמשת את המגרש הפרטי.

1.2 צל ונטיעת עצים חדשים:

- יסומנו אזורים המיועדים לנטיעת עצים גדולים **בתחום המגרש** וכן **בתחום הציבורי**. כמות העצים תוגדר בשלב תכנית העיצוב ולא תפחת ממפתח של עץ אחד ל-50 מ"ר פנוי מבנייה¹². בתכניות להן אין תכנית עיצוב, האזורים יסומנו

¹⁰ הכנת הסקר לפי הנחיות מרחביות שמירה, העתקה, כריתה ונטיעה של עצים, תל אביב-יפו.

¹¹ <https://www.gov.il/he/departments/policies/moag-pro-014>

¹² במידה ואין מיקום במגרש יועבר פיצוי נופי בערך חליפי

על גבי נספח הבינוי שיכלול סימון של בתי גידול, עצים לשימור ואזורי נטיעה.
באזורים בהם מצויים עצים לשימור, לא תתאפשר בנייה תת קרקעית.
▪ תכנון בית הגידול יבטיח שטחי קרקע בנפחים שיאפשרו יישום בתי הגידול בהתאם לנספח 8 - הנחיות לפרטי נטיעה ומרחב מחייה לעצי רחוב.

2. ניהול אנרגיה

לאור הגידול בצריכת החשמל והתחזיות הצפויות לקושי באספקה רציפה שלו, תכנון משק האנרגיה הוא קריטי לשמירה על אמינות אספקת החשמל. לצורך כך, על המתכנן לוודא את קיום התשתיות הנדרשות בתכנית להלן:
תשתיות לאנרגיה מתחדשת:

- בהתאם לדו"ח ניהול האנרגיה, יתוכנן מרכז ניהול אנרגיה ובו אמצעים לניהול עומסים לייעודים והשימושים השונים, לאורך היממה, בהתאם לעונות השנה.
- תשתיות טעינה לרכבים חשמליים כמפורט בפרק הדרישות העירוניות בפתיח למדיניות זו.

3. בניה ירוקה, דרוג אנרגטי ותקן חניות אופנים

התכנית תעמוד בדרישות העירוניות המופיעות בפתיח למדיניות זו. על המתכנן לבצע התאמות נדרשות בתכנון על מנת לאפשר שילוב מיטבי של תקן חניות האופנים.

נוסחים שיופיעו בפרק 6 של הוראות התכנית

יודגש: הנוסחים המופיעים בסוגריים ובטקסט נטוי מיועדים למחיקה.

1. הנחיות לתכנית עיצוב ופיתוח: תכנית הפיתוח והעיצוב תכלול עדכון של סקר העצים, דו"ח ניהול אנרגיה, דו"ח ניהול מי נגר ודו"ח מיקרו-אקלים [הצללות ורוחות] שיפרטו שינויים בעקבות התכנון או המצב בשטח לעת עריכת תכנית העיצוב.
2. תקינה לבנייה ירוקה וליעילות אנרגטית: על המבנים בתחום התכנית לעמוד בדרישות ובהנחיות לבנייה ירוקה ויעילות אנרגטית ברמה התואמת את המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא התקפה לעת פתיחת בקשה להיתר בנייה.
3. ניהול אנרגיה: היקף מינימאלי לייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים בתכנית הינו: _____ (ימולא בהתאם לממצאי דו"ח ניהול אנרגיה). היקף זה יעודכן בהתאם לדו"ח ניהול אנרגיה שיערך שנית בשלב תכנית עיצוב. (במידה והתכנית מחייבת תכנית עיצוב) התכנות לאגירת אנרגיה בתכנית: _____ (ימולא בהתאם לממצאי דו"ח ניהול אנרגיה). התייעלות אנרגטית באחוזים ביחס למבנה ייחוס: _____ (ימולא בהתאם לממצאי דו"ח ניהול אנרגיה).
4. ניהול מי נגר ושטחים פתוחים: הפרויקט יעמוד ביעדי שטחים פתוחים בהתאם למדיניות לתכנן בר קיימא העירונית וביעדי ניהול נגר ובכלל זה התקנת גג כחול ו/או ירוק בחזית החמישית בהיקף התואם את תוצאות דו"ח ניהול מי נגר והמדיניות העירונית לתכנון בר קיימא התקפה לעת הוצאת ההיתר.

5. **חניות אופניים וכלים זעירים:** מספר חניות אופניים מזערי, מיקומן במגרש והגישה אליהן תהיה לפי מדיניות תכנון בר קיימא התקפה לעת הוצאת היתר.
6. **תכנון והתקנת מלתחות: (יירשם בתכנית המוסיפה מעל 3,000 מ"ר לשימושי תעסוקה הנוסח הבא):** תתוכנן ותוקם מלתחה הכוללת מקלחת אחת לכל 3,000 מ"ר שטח עיקרי או לכל 20 עמדות אופניים, הקטן מהשניים. בבניינים ששטחם העיקרי קטן מ- 3,000 מ"ר או כשיש פחות מ- 20 מקומות אופניים, תסופק לכל הפחות יחידת מלתחה אחת הכוללת שני תאי מקלחות מופרדים. המלתחות יהיו נגישות לכל משתמשי הבניין וימוקמו בקרבת חניות האופניים.
- הערה: שטח מקלחות הינו שטח עיקרי.

7. **עצים:** תכנית זו נכתבה בראי הערכות והתמודדות עם שינויי האקלים. מטרתה למקסם שימור ולמזער כריתה והעתקה של עצים, לפעול להבטחת בתי גידול עבור עצים עם עתיד ולדאוג לנטיעות שיעמדו ביעדי הצל העירוניים.

שימור עצים:

- א. **על פי סקר עצים הכלול בנספחי תכנית זו, קיימים _____ (ימולא ע"י עורך התכנית) עצים לשימור בתחום התכנית.** מסקנות סקר העצים מחייבות. לעת תכנית העיצוב יעודכן הסקר בכפוף לאישור משרד אדריכל העיר ופקיד היערות העירוני.
- ב. בכל בקשה להיתר בנייה ופיתוח בסמוך לעץ לשימור, יפורטו האמצעים להגנה על העץ במהלך עבודות הבנייה והפיתוח על פי נוהל פקיד היערות הארצי, על ידי הנדסאי/אדריכל נוף/אגרונום מומחה באישור פקיד היערות העירוני.

עצים להעתקה:

- א. בעת הגשת הבקשה להיתר בנייה, תצורף לבקשה תכנית בקני"מ 1:1250 בה יסומן המיקום אליו יועתק העץ בתחום המגרש ו/או פירוט לגבי מיקום הנטיעה והסבר בנוגע לשיטת ההעתקה, כל זאת בהנחיית ותיאום מול מהנדס העיר ואגף שפ"ע.
- ב. עצים להעתקה יועתקו בפיקוח צמוד של הנדסאי/אדריכל נוף/אגרונום המאושר לביצוע העבודה על ידי משרד החקלאות.

עצים לכריתה:

- א. בעת הגשת בקשה להיתר בנייה ו/או היתר לשימוש בשטח, יש לצרף לבקשה להיתר - דברי הסבר אודות העץ המיועד לכריתה ותחשיב פיצוי נופי.
- ב. מבקש ההיתר יספק פיצוי נופי על ידי שתילת עצים בוגרים בתום עבודות הבנייה, לפי הנחיות אגף שפ"ע בעירייה. באישור פקיד היערות העירוני ניתן להסב את הפיצוי הנופי להשקעה בתשתית נטיעה במגרש ו/או במרחב הציבורי הגובל במגרש.

נטיעת עצים חדשים: נטיעת העצים בתחום התכנית תהיה לפי מפתח של עץ אחד לפחות לכל 50 מ"ר פנוי מבניה.

בתכנית מפורטת הכוללת תכנית עיצוב יירשם: הנחיות בדבר סוג העצים לנטיעה יכללו בשלב תכנית העיצוב מול אדריכל העיר ואגף שפ"ע.

בתכנית מפורטת ללא תכנית עיצוב יירשם: בשלב ההיתר יש לבחור את סוג העצים בהתאם לפרק שמירה, העתקה, כריתה ונטיעה של עצים בהנחיות המרחביות של עיריית תל אביב יפו.

בתי גידול לעצים : בתי הגידול יתוכננו בהתאם ל"מסמך הנחיות לפרטי נטיעה ומרחב מחייה לעצי רחוב בתל אביב", אוגוסט 2018 או עדכון שלו ו/או לסעיף 5 בהנחיות המרחביות פרק עצים – ראה הנחיות מרחביות באתר רישוי ופיקוח על הבנייה¹³ של עיריית תל אביב -יפו.

תנאים להיתר בנייה שיופיעו בהוראות התכנית:

תשתיות לאגירת אנרגיה: תכנון חתום ע"י יועץ חשמל של תשתית לאגירת אנרגיה בהיקף התואם את ממצאי דו"ח ניהול האנרגיה.

עצים להעתקה: תכנית בקני"מ 1:1250 הכוללת סימון המיקום אליו יועתק העץ בתחום המגרש ו/או פירוט לגבי מיקום הנטיעה והסבר בנוגע לשיטת ההעתקה, כל זאת בהנחיית ותיאום מול מהנדס העיר ואגף שפ"ע.

עצים לכריתה:

א. דברי הסבר אודות העץ המיועד לכריתה ותחשיב פיצוי נופי.

ב. התחייבות לפיצוי נופי על ידי שתילת עצים בוגרים בתום עבודות הבנייה, לפי הנחיות אגף שפ"ע בעירייה.

¹³ <https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Construction/Pages/planningguidelines.aspx>

פרק ב': תכניות פיתוח ועיצוב אדריכלי

תכניות פיתוח ועיצוב אדריכלי הן תכניות הנערכות מתוקף תכניות מפורטות (תב"ע) מאושרות, ותפקידן בין היתר לפרט את התפיסה העיצובית של הבינוי והפיתוח במתחם. במסגרת תכניות אלה מפורטים המבנים המוצעים, עיצובם ואופן העמדתם במגרש, התפיסה הנופית והקשר בין הבניין לסביבתו הקרובה. התכניות נועדו להבטיח קישור נאות של הפרוייקט למערכת הדרכים והמעברים הסמוכה (לרכב, להולכי רגל ולרוכבי אופניים) והשתלבות של הפרוייקט בסביבתו. תכניות עיצוב ופיתוח כוללות התייחסות לעיצוב אדריכלי ופיתוח סביבתי, מערכות אנרגיה, מאפייני בנייה ירוקה, נגישות ושילוט.

בפרק זה יובאו כלל הדרישות לתכנון בר קיימא בשלב תכנית הפיתוח והעיצוב, במטרה לאפשר תכנון מיטבי, הכולל מיקסום פתרונות פסיביים תוך מזעור פגיעה בסביבה, בחברה ובכלכלה.

ב.1 – הנחיות תכנון בר קיימא לעריכת תכנית עיצוב

1. השלמת דו"חות ונספחים אותם יש לערוך בטרם הכנת התכנית
2. דרישות עירוניות שיכללו בתכנון

ב.2 – נספח תכנון בר קיימא לחוברת תכנית הפיתוח והעיצוב

ב.1 – הנחיות תכנון בר קיימא לעריכת תכנית עיצוב

בשלב התכנון המוקדם בתכנית העיצוב, על המתכנן לשלב בדיקות שיאפשרו מבט הוליסטי על המגרש.

בטרם הכנת התכנית יערכו הדו"חות הבאים:

1. **סקר עצים:** עבור תכניות שלא הוכן לה סקר עצים בשלב תכנית מפורטת, יוכן סקר עצים¹⁴ בהתאם לנוהל פקיד היערות הארצי. אם צורך בתכנית המפורטת, יש לפרט שינויים בערכיות העצים בעקבות הזמן שחלף.
2. **נטיעת עצים במרחב הציבורי:** תכנית הנטיעה¹⁵ תקבע את מספר העצים באופן שיעמוד במדיניות העירונית להצללה. בתכנית יקבעו עצים לנטיעה בתחומי הדרך, בשטחים הפתוחים ובכל שטח בעל אופי ציבורי. כמות העצים, בית הגידול והמרווח ביניהם יתוכננו כך שתכסית הצל תהיה מקסימלית, וזאת בהתאם למדיניות העירונית תא/9083.
3. **דו"ח מיקרו-אקלים (הצללות ורוחות):** עבור מבנים מעל גובה 45 מ' או 15 קומות (הנמוך מבניהם) יוגש דו"ח שמטרתו הצגת אמצעים לצמצום רוחות טורדניות, מניעת חסימה של רוחות אוורור מיטיבות ופגיעה בזכויות שמש. הדו"ח יערך בהתאם לנספח הנחיות לעריכת דו"ח מיקרו-אקלים (הצללות ורוחות) המובא במדיניות זו.
4. **דו"ח ניהול אנרגיה:** במקרה שלא נערך דו"ח ניהול אנרגיה בשלב התכנית המפורטת (תב"ע), יש לערוך דו"ח בהתאם להנחיות בנספח 4 לעריכת דו"ח ניהול אנרגיה. באם בוצע בשלב תכנית מפורטת ייוצגו שינויים בהתאם לתכנון המפורט. התכנון יכלול פירוט של אמצעים להתייעלות

¹⁴ הכנת הסקר לפי הנחיות מרחביות שמירה, העתקה, כריתה ונטיעה של עצים, תל אביב-יפו.

¹⁵ **תכנית נטיעה** הינה חלק ממסמכי התכנית. עורך התכנית הינו אדריכל נף. התכנית קובעת את מיקום נטיעת העצים, גודלם ומין העץ.

בצריכת חשמל, לייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים בכמות שלא תפחת מ 60% מהפוטנציאל כפי שיצא ממסקנות הדו"ח ואגירת אנרגיה במידה והדו"ח הראה צורך בה.

5. דו"ח תרמי עקרוני: יש לצרף דו"ח המתייחס לכל המבנים בתכנית: צירוף חתכי קירות עקרוניים, מפרט בידוד תרמי עקרוני וציון שטחי זיגוג העומדים בת"י 1045 ו 5282. במקרה של שינוי בין חתכי קיר אלא לתכנון מפורט, יציג היועץ התרמי עמידה בערכים המבוקשים.

לאחר השלמת עריכת הדו"חות, התכנון יכלול את הדרישות הבאות:

1. עצים

1.1. הוראות לנטיעת עצים:

1.1.1. בתחום המגרש: בתכנית העיצוב תוצג נטיעת עצים בכמות שלא תקטן מעץ בוגר אחד

ל-50 מ"ר משטח המגרש¹⁶.

1.1.2. במרחב הציבורי: תכנית העיצוב תציג נטיעת עצים בין _____ לבין _____ עצים. החישוב

יעשה לפי מסמך הנחיות לתכנון צל במרחב הציבורי תא/9083 כמפורט בטבלה להלן:

| הדרישה לכמות צל | סוג המרחב להצללה |
|---|---|
| המרחב הציבורי הפתוח | |
| רצף צל בכיסוי מינימלי של 80% מתוואי הולכי הרגל ורוכבי האופניים במדרכה אחת לפחות (אחד מצדי הרחוב), שביל או מעבר ^{1,2,3} | א. רחובות, שבילים, מעברים לרבות נתיבי הליכה ורכיבה בכל סוגי המרחבים |
| לפחות 20% מכלל האזור המגונן | ב. שטחים מגוונים בפארקים וגינות |
| לפחות 40% מכלל האזור הפתוח המרוצף. חלופות עיצוביות ע"פ אדריכל העיר ⁴ | ג. אזורים פתוחים (מרוצפים) כיכרות, רחבות עירוניות |
| מבני הציבור | |
| לפחות 50% מכלל שטח החצר בחצרות בתי ספר למעט מגרשי הספורט ⁵ | ד. חצרות מבני חינוך וקהילה |
| לפחות 20% מכלל השטח הפתוח במרכזי ספורט | ה. מרכזי ספורט |
| חניונים | |
| לפחות 50% מכלל שטח החניון ⁶ | ו. חניונים על קרקעיים |
| הוראה כוללת עבור כל אחד מסוגי המרחבים | |
| רצף צל בכיסוי 80% משטח נקודת העניין או אזור השהייה מתקני משחק ⁷ לילדים 100% | מוקדי עניין ושהייה שטחי ישיבה ספסלים, שולחנות וכד' מתקני משחק וכושר |

¹ צל עצים יימדד בהתאם לגודל העץ הצפוי לאחר 7 שנים מנטיעה בהתאם להנחיות המופיעות במדיניות העירונית לתכנון צל במרחב הציבורי תא/9083 בטבלה 6, בהתאם לסוג העץ הנבחר ובהתאם להנחיות נפחי בתי הגידול (פרק 3 בתא/9083).

² במקומות המאופיינים בתנועה רבה של הולכי רגל ו/או שהיית משתמשים רבים במרחב הציבורי יש לספק פתרון הצללה זמני לתקופת צימוח העץ.

³ בהסתמך על מסמך נטיעות והגנה על עצים במרחב העירוני של הועדה המחוזית (דצמבר 2015), אך עם פירוט כמותי.

⁴ 20% ע"פ ת"י 5281 לבנייה ירוקה, 40% ע"פ הנחיות הועדה המחוזית ת"א.

⁵ בהתאם להנחיות המחייבות של משרד החינוך ומשרד הבריאות "הנחיות לתכנון מוסדות חינוך בתחומי בריאות הסביבה", 1997

⁶ במסמך המחוז הומלץ על 30% בתוך 5-7 שנים

⁷ מתקני משחק: בהתאם להנחיות עיריית תל אביב למבני חינוך 100% כיסוי צל

¹⁶ אם השתכנע מהנדס הועדה שלא ניתן לבצע את הדרישה בתחום המגרש, יהיה רשאי לאשר נטיעת מכסת העצים מחוץ לתחום המגרש.

- 1.1.3. מפרט הנטיעות, לרבות מיני עצים, בתי גידול, נפחם ועומקם יוצגו בשלב תכנית עיצוב ופיתוח, בהתאם לדרישות להלן:
- 1.1.4. בתי הגידול של העצים יתוכננו בהתאם לנספח 8 - הנחיות לפרטי נטיעה ומרחב מחייה לעצי רחוב בתל אביב.
- 1.1.5. לפחות 80% ממיני העצים יהיו מתוך רשימת העצים המאושרים ומפורסמים באתר עיריית תל אביב-יפו, רשימה המתעדכנת בכל עונה. 20% ממיני העצים יהיו לבחירת המתכנן ובלבד שלא יינטעו עצים האסורים לשימוש, המופיעים בפרק העצים – ראה הנחיות מרחביות באתר העירוני עמוד רישוי ופיקוח על הבנייה.
- 1.1.6. עצים יינטעו בבתי גידול איכותיים בעלי נפח קרקע מספק לתמיכה בעצים מאריכי חיים. המפרט לפי גודל העץ כך ש: קטן, בינוני או גדול בעל נפח בית גידול של 7, 14 או 28 מ"ק בהתאמה.
- 1.1.7. קוטר גזע העצים שיינטעו בתחום התכנית לא יפחת מ-4 צול בגובה מטר מהקרקע.
- 1.1.8. גודל גוש השורשים של שתילי העצים יהיה בנפח 60 ליטר לפחות.
- 1.2. **נטיעת עצים בריצופים קשים:**
- 1.2.1. מילוי אדמה מעל תקרת המרתף העליון יהיה לפחות בעומק 1.5 מטר נטו ללא בטון ושיפועים, כדי לאפשר לכל עץ עומק בית גידול נאות.
- 1.2.2. העצים יגודלו במשתלה ויהיו בעלי ענף מרכזי מוביל מובנה.
- 1.2.3. בעץ מלווה רחוב גובה הזרוע הראשונה מהקרקע יהיה 4.5 מ' לפחות.
- 1.3. **נטיעת עצים במדרכות:**
- 1.3.1. בית הגידול לעצים במדרכה יהיה רציף ופנוי מכל תשתית תת קרקעית אורכית. תותר חציה של תשתיות באמצעים מוגנים מחדירת שורשים, המאפשרים תיקון ותחזוקה של התשתית בלי חפירה ופגיעה בשורשי העצים.
- 1.3.2. עומק בית הגידול הרציף ורוחבו לא יקטנו מ-1.5 מטר שימולא בקרקע מתאימה לשגשוג העצים.
- 1.3.3. מרווח הנטיעות בין העצים בבית הגידול הרציף יבטיח אפשרות התלכדות צמרות ויצירת מרחב מוצל רציף.
- 1.4. **שתילת צמחייה:** תוצג צמחייה מתוכננת, אותה יש לשתול באדמה חופשית. ההצגה תכלול הכנת השקיה וניקוז.
- 1.5. **צל ונטיעות במרחב הציבורי:** כמות ומיקום הנטיעות בתחום התכנית יהיו באופן שיבטיח הצללה אפקטיבית ורציפה לפי מסמך הנחיות לתכנון צל במרחב הציבורי תא/9083.

2. שטחים פתוחים וניהול מי נגר

- 2.1. **תכסית:** 15% משטח המגרש יוותר כשהוא נקי מכל בנייה תת קרקעית או על קרקעית ופנוי מכל חיפוי אטום (לרבות ריצוף ו/או ריצוף "מחלחל"), להלן "השטח". שטח זה ישמש לחלחול מי נגר, לגינון ולנטיעת עצים. השטח יתוכנן באזור הנמוך במגרש ויונמד 10 ס"מ מסביבתו. שטח זה לא יפוצל לשטחים הקטנים מ-100 מ"ר ויוצמד לגבול המגרש הגובל בשטח ציבורי או שטח אחר הפנוי מתכסית תת קרקעית במגרשים הגובלים.
- 2.2. **חזית חמישית:** יתוכנן גג מועיל – גג מגוון ("ירוק") ו/או גג מעכב נגר ("כחול") בשטח שלא יפחת מ-50% מסך שטח הגגות (כולל שטחים טכניים המיועדים למערכות מיזוג אוויר, חימום מים תרמו סולארי, ייצור חשמל במערכות פוטו וולטאיות וכו'). המפרטים יהיו

בעלי יכולת אחיזת מים של 25 מ"מ למ"ר לכל הפחות, ויעמדו בתקני FLL או תקנים מקבילים לגגות מעכבי נגר. מפרטי הביצוע לגג כחול / ירוק יאושרו על ידי יחידת אדריכל העיר.

2.3. **ריצוף חוץ:** התכנון יכול ריצוף בעל גוון בהיר להפחתת תופעת אי החום העירוני ולמניעת סנוור. יש לפרט אמצעים למניעת התופעה ע"י הצללה לאזורים הפתוחים ו/או שימוש בריצוף בעל מקדם החזרה (אלבדו) בערך שלא יפחת מ 0.25, ו/או ציון היחס בין תכסית השטחים הבנויים והמרוצפים לשטחים המגוננים.

3. חסכון במים

3.1. במבנה מגורים תתוכנן ותוצג בתכנית העיצוב מערכת לקליטת מי עיבוי מזגנים ממבני המגורים והעברתם להשקיית שטחי הגינון או השקיית מערכת גג ירוק, בהתאם לשיקול דעת הועדה ובהתאם למאפייני המבנה.

3.2. במבנה מלונאות, תעסוקה, מסחר ו/או מבנה הכולל עירוב מגורים עם אחד משימושים אלה תתוכנן ותוצג מערכת לקליטת מי מזגנים ומערכת לקליטת מי ניקוז הגינון בקרקע מנותקת מעל חניונים, והשבתם להשקיה ו/או העברתם להדחת אסלות או שימוש מותר אחר בבניין.

4. מתקני חניה לאופניים

4.1. יתוכננו ויוצגו חניות אופניים לטווח ארוך ולטווח קצר, בהתאמה, לפחות בהיקף הנדרש על פי מסמך מדיניות זה.

4.2. תכנון חניות האופניים יהיה על פי הנחיות "מדריך מקצועי ודברי הסבר בנושא חניות אופניים", מנהל התכנון, אוקטובר 2020¹⁷ או עדכון שלו שיפורסם מעת לעת. בנוסף להנחיות המדריך, יחולו ההוראות הבאות:

4.2.1. הגישה למתקני החניה תהיה ברכיבה רציפה ומופרדת מתנועת כלי רכב והולכי רגל מרשת נתיבי האופניים הקיימת והמתוכננת במרחב הציבורי. בהעדר שביל אופניים קיים או מתוכנן ברחובות הגובלים במגרש, תוצג גישה ברכיבה מהמסעה על פי שיקול דעתו של מתכנן התנועה.

4.2.2. גישה לחניית אופניים לטווח ארוך הנמצאת בקומת המרתף תעשה ללא צורך להוליך את האופניים בתוך מבנה וללא צורך בפתיחה של יותר מדלת אחת. התכנון יעשה באחת משתי הדרכים הבאות או בכל פתרון אחר העונה על ההגדרה הנ"ל, באישור מהנדס העיר:

4.2.2.1. תשתית הרכיבה תתוכנן בשביל אופניים נפרד, ובשביל מסומן לאורך כל הדרך בתוך החניון עד מתקן החניה שימוקם במרתף העליון. שביל האופניים יהיה בשיפוע המאפשר רכיבה לכל רוכב, על פי שיקול דעתו של יועץ התנועה.

4.2.2.2. גישה ב"מעלית אלונקה"¹⁸ שתמוקם באופן נגיש לחזית הקידמית ובסמוך לשביל האופניים.

17

https://www.gov.il/BlobFolder/policy/guidelines_parking_regulations/he/binder_instructions_guide_explanatory_notes_bicycle_parking.pdf

¹⁸ כהגדרתה בתקן ישראלי 179

- 4.2.3. בפרויקטים הכוללים יותר מבניין אחד פיזור חניות האופניים בקומות המרתף יהיה מחולק באופן שווה ככל הניתן בין כל אחד מהבניינים ו/או הכניסות ו/או האגפים.
- 4.2.4. על אף האמור בסעיף 3.2.1 במדריך, שטחי מחסנים פרטיים לא יכללו במניין חניות האופניים המזערי.
- 4.3. אופן היישום של חניות האופניים לטווח ארוך ולטווח קצר יוצג ע"ג נספח תנועה חתום על ידי יועץ התנועה ויועץ הנוף.

2.ב – נספח תכנון בר קיימא לחוברת תכנית הפיתוח והעיצוב

תכנית העיצוב תכלול פירוט של **אופן הטמעת אלמנטים** מתחום תכנון בר קיימא באופן סכמתי:

1. **מבוא:** העמדת מבנים
 - תכנית המבנים והפיתוח + שושנת רוחות וזוויות ההטיה לשמש.
 - אסטרטגיות ביו-אקלימיות פסיביות*.
2. **רשימת הנושאים הכלולים בנספח תכנון בר קיימא**
 - 2.1. **בדיקות הצללה:**
 - **קיצ:** 21/7 – הדמיות שמש וצל של החזיתות הרלוונטיות ע"פ דרישות ת"י 5281.
 - סטריאוגרמת השמש.
 - **חורף:** 21/12 – הדמיות שמש וצל של החזיתות הרלוונטיות ע"פ דרישות ת"י 5281.
 - הדמיות שמש וצל של בניינים ושטחים ציבוריים סמוכים ע"פ הנדרש בת"י 5281.
 - מסקנות מבדיקת ההצללות על חזיתות.
 - סכמת זכויות שמש בשטחי פיתוח בחורף ובקיץ ובכלל זה מסקנות ואסטרטגיות הצללה בקיץ.
 - 2.2. **חוות דעת סביבתית – ניתוח השפעת רוחות:**
 - פירוט עיקרי חוות הדעת הסביבתית לעניין השפעת הבניין שיוקם על משטר הרוחות מסביבו ופירוט האמצעים ו/או מסקנות שיש לנקוט למניעת מפגעים.
 - שושנת רוחות שנתית עם סימון רוחות שולטות.
 - הדמיה ממוחשבת המציגה את השפעת משטר הרוחות על האתר וסביבתו.
 - 2.3. **חוות דעת סביבתית – פוטנציאל אוורור – מבנה:**
 - תכניות ו/או הדמיות המציגות את אסטרטגיית האוורור וסימון השטחים העומדים בדרישות ת"י 5281.
 - שושנת רוחות שנתית עם סימון רוחות שולטות.
 - אוורור חדרים: סכמה עקרונית של אוורור חללי פנים המבנה, כיווני רוח ובהתאם מסקנות ליישום בעונות השונות. ציון מקור זיהום אוויר עד 100 מ' מהפרויקט, אם קיים, וציון הפתרון.

- עמידה ב-50 חילופי אוויר לשעה ב-50% לפחות מהחללים¹⁹. עבור יחידות דיור שאינן זוכות לאוורור מפולש²⁰, תסופק התחייבות יזם לכך שיותקנו מאווררי תקרה בחללים הציבוריים. ההתחייבות תכלול רשימה של יחידות הדיור אלה.
- תיאור מסקנות (אילו קומות ו/או מבנים עומדים בדרישות התקן).
- **2.4. חתכי קירות וגגות:**
- חתך קיר עקרוני – קיר מסוג 1: פירוט שכבות החתך (כולל ערכים תרמיים).
- חתך קיר עקרוני – קיר מסוג 2: פירוט שכבות החתך (כולל ערכים תרמיים).
- חתך קיר עקרוני - חתך קיר מסוג 3: קיר בטון מלא ו/או קיר ממ"ד: פירוט שכבות החתך.
- חתכי גגות, מרפסות וכד'.
- תכנית טיפוסית עם סימון מיקום חתכי הקיר.
- פירוט תכונות הזיגוג (רפלקטיביות, מעבר אור U-value, VT).
- **2.5. אנרגיה:**
- פירוט אופן היישום של מסקנות נספח ניהול האנרגיה מאושר, לרבות:
- אמצעים להתייעלות אנרגטית של כל המערכות האלקטרומכניות בתחום התכנית,
- פירוט הטכנולוגיות בשימוש: פוטו-וולטאי, גיאותרמי, טורבינות רוח, אחר.
- הספק ופרישה של פאנלים פוטו וולטאיים על גגות וחזיתות המבנים החשופים לשמש.
- מרכז אנרגיה הכולל הפקת חום וקור מרכזית מחשמל ו/או גז טבעי.
- עמדות טעינה לרכב חשמלי.
- תכנית עם סימון מיקום מתקן לאגירת אנרגיה וגודלו.
- **מבני ציבור יעמדו במדיניות עירונית לבנייה מאופסת אנרגיה (מצורפת כנספח 1).**
- **2.6. אסטרטגיות לצמצום צריכת מים:**
- אסטרטגיות לחילחול מי נגר.
- אסטרטגיות לחיסכון במים שפירים בבניין.
- אסטרטגיות לחיסכון במים שפירים להשקיה.
- פירוט האמצעים לחיסכון במים להשקיה ובכלל זה תיאור תחזית שנתית לצריכת מים להשקיה בחלוקה לסוג צמחייה, שטח כיסוי (במ"ר) וכמות מים שנתית להשקיה (במ"ק).
- **2.7. ניהול מי נגר:**
- **שטחים פתוחים:** סימון של 15% משטח המגרש כשהוא נקי מכל בנייה תת קרקעית ו/או על קרקעית ופנוי מכל חיפוי אטום (לרבות ריצוף ו/או ריצוף "מחלחל")²¹.

*בסמכות מהנדס העיר לפתור מהגשת התייחסות זו.

¹⁹ חישוב מספר החלפות אויר לעניין אוורור נוחות יתבצע לפי המתודולוגיה המפורטת בפרק 3 במדריך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני" מאת המשרד להגנה"ס, https://www.gov.il/BlobFolder/reports/instructions_to_operate_passive_heating_and_cooling_systems/he/green_building_passive_systems.pdf

²⁰ אוורור מפולש בהתאם להגדרה על פי מסמך "מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו-אקלים".

²¹ בסמכות מהנדס העיר לאשר עמידה בפחות מ 15% שטחים פתוחים לצרכי חילחול, אך בשום מקרה לא מתחת ל 10% וזאת לצורך עמידה במדיניות העירונית לשמירה על שטחים פתוחים. דרישה זו תקפה לרבות מקרים של קרקע מזהמת, מתחת ל 100 מ' מקו החוף, קרקע שאינה מחלחלת ומגבלות נגישות.

- **טיפול בחזית חמישית:** סוג הגג המועיל שיתקן – גג מגונן ("ירוק" ו/או "פעיל") ו/או גג מעכב נגר ("כחול") ופרישתו בשטח שלא יפחת מ-50% מסך שטח הגגות.
- סכמת ניהול מי נגר הכוללת:
 - כיווני זרימת נגר עילי בפיתוח.
 - פתרון לניקוז נגר מהגגות.
 - מיקום שטחי ניקוז טבעי.
 - מיקום בורות חלחול / קידוחי החדרה / שטחי השהיית נגר.
 - תכנית פיתוח הכוללת סכמת ניהול מי נגר.
- 2.8. **ניקוז:** אופן היישום של נספח הניקוז על גבי תשריט בקנ"מ 1:250 ערוך וחתום על ידי יועץ הניקוז ויועץ הנוף של התכנית. התשריט יציג:
 - מיקום אזורי השהייה ואזורי חלחול טבעי, הנפח והתכנון הנופי שלהם.
 - תרשים של מהלך זרימת הנגר בתוך המגרש ומהמגרשים למרחב הציבורי.
 - מיקום בורות להחדרת מי נגר (ככל שיידרשו) ותכנון הנדסי ראשוני שלהם.
- 2.9. **תופעת אי החום העירוני:**
 - 2.9.1. מעטפת הבניין
 - פירוט השימוש בגוונים מתונים – חזיתות וגגות על כ 50-75% משטח המעטפת הכללית.
 - פירוט חומרי הגמר של הגגות והחזיתות (כולל גוונים).
 - הדגשת שטחי החזיתות התורמים לתופעת אי החום העירוני.
 - 2.9.2. פיתוח
 - יתבצע שימוש בגוונים מתונים בשטח של 50-75% מסך כל שטחי המגרש.
 - פירוט חומרי הגמר בשימוש בפיתוח (כולל גוונים).
 - תכנית פיתוח ובה מודגשים שטחי הפיתוח התורמים לתופעת אי החום העירוני.
- 3. תוספות / דגשים / מסקנות כלליות וסיכום.

פרק ג': היתרי בנייה

חלות ותוקף:

המובא בפרק זה יחול על כל ההיתרים במסגרת השטחים המופיעים מטה, בין אם על פי תכניות קיימות ובין אם על פי תכניות חדשות.

הגדרות בפרק זה:

תכנית מאושרת – תכנית שקיבלה תוקף לפני מועד אישור מסמך המדיניות הזה.
בנייה חדשה – בניין חדש מ-2 קומות ו-6 יח"ד או בגובה 13 מ', הנמוך מבניהם.
תוספת בנייה – תוספת בנייה של שתי קומות לפחות ו/או כל תוספת שהופכת את הבניין לבניין גבוה מהגדרתו בתקנות.

תיקי מידע

להלן דרישות עירוניות בתחום תכנון בר קיימא בתל אביב-יפו, כפי שיופיע במידע להיתרי בנייה לבניין חדש מ-2 קומות ו-6 יח"ד או בגובה 13 מ', הנמוך מבניהם, ולתוספת בנייה של שתי קומות לפחות ו/או כל תוספת שהופכת את הבניין לבניין גבוה מהגדרתו בתקנות.

1. בבנייה חדשה: עמידה בדרישות עירוניות לבנייה ירוקה להלן: בניין מ-2 קומות ו-6 יח"ד או 13 מ', הנמוך מבניהם – 3 כוכבים, מגורים עד 15 קומות כולל התחדשות עירונית – 3 כוכבים, מגורים מעל 15 קומות – 4 כוכבים, משרדים עד 10,000 מ"ר – 3 כוכבים, משרדים מעל 10,000 מ"ר – 4 כוכבים, מבני מסחר מעל 1,000 מ"ר – 3 כוכבים, אכסון תיירותי מעל 1,200-10,000 מ"ר – 3 כוכבים, מבני מסחר מעל 10,000 מ"ר – 4 כוכבים, בניין התקהלות ציבורית מעל 1,000 מ"ר – 3 כוכבים, מוסד חינוך להשכלה גבוהה – 3 כוכבים, בית ספר וגן ילדים – 2 כוכבים, בית חולים – 3 כוכבים, מרפאה מעל 1,000 מ"ר – 3 כוכבים, תמ"א 1/38 עד 3 קומות – 2 כוכבים ותמ"א 1/38 מעל 3 קומות 3 כוכבים.

מבנה מתחת ל-2 קומות או פחות מ-6 יח"ד אינו נדרש בתקינה לבנייה ירוקה.

בתוספת בנייה: עמידה בדרישות עירוניות לבנייה ירוקה להלן:

- **מגורים** – הפיכת בניין לבניין גבוהה ו/או תוספת של 2-4 קומות – כוכב אחד (40 נקודות), תוספת של 5 קומות ומעלה – 2 כוכבים (50 נקודות).
- **משרדים** – תוספת של עד 10,000 מ"ר – כוכב אחד (40 נקודות), מעל 10,000 מ"ר – 2 כוכבים (50 נקודות).

2. בבנייה חדשה: עמידה בדרישות עירוניות לדירוג אנרגטי מזערי להלן:

- **מגורים** עד 15 קומות – C ליח"ד, B לבניין. מגורים מעל 15 קומות – B ליח"ד, A לבניין.
- **משרדים** 1,000-10,000 מ"ר – B לבניין, משרדים מעל 10,000 מ"ר – A לבניין.
- **אכסון תיירותי** 1,200-10,000 מ"ר – C ליחידת אירוח, B לבניין. מעל 10,000 – B ליחידת אירוח, A לבניין.
- **מוסד להשכלה גבוהה** – B לבניין.

- **בית ספר, גן ילדים – B לבניין**
- **בית חולים – B לבניין**
- **מרפאה – B לבניין**

בתוספת בנייה: עמידה בדרישות עירוניות לדירוג אנרגטי מזערי להלן:

- **מגורים –** הפיכת בניין לבניין גבוהה ו/או תוספת של עד 3 קומות – C ליח"ד, B לסך השטח החדש, תוספת של 4 קומות ומעלה – C ליח"ד, B לסך השטח החדש.
 - **משרדים –** תוספת של עד 10,000 מ"ר – סך השטח הנוסף יהיה בדירוג B.
- הערה: דירוג אנרגטי מינימאלי בהתאם לת"י 5282 רלוונטי לשטחים החדשים בלבד. על השטח הקיים לעמוד בת"י 1045 לבידוד תרמי.

3. חניות אופניים: בבנייה חדשה מס' מקומות חניה לאופניים ומיקומם יהיה לפי:

- **בניין למגורים – 2** מקומות לכל יח"ד, ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר.
- **מעונות סטודנטים – 1** לכל 3 מיטות, ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר.
- **משרדים ותעשייה עתירת ידע – 1** לכל 75 מ"ר, ניתן למקם עד 20% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר.
- **מסחר – 1** לכל 100 מ"ר, ניתן למקום את כל מקומות החניה לאופניים המיועדות למסחר כחניות טווח קצר. שאר החניות ימוקמו כחניות טווח ארוך.
- **מוסדות חינוך –** ביי"ס על יסודי- 1 לכל 5 תלמידים, ביי"ס יסודי- 1 לכל 10 תלמידים, גני ילדים – 1 לכל 10 תלמידים. ניתן למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר.
- **מרכז קהילתי, בית תרבות, מתנ"ס, ספרייה ומוזאון – 1** לכל 100 מ"ר, מומלץ למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר.
- **מרכז ספורט – 1** לכל 200 מ"ר, מומלץ למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר.
- **אולמות תרבות תיאטראות וקולנוע – 1** לכל 10 מושבים, מומלץ למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר.
- **איצטדיונים – 1** לכל 100 מושבים, מומלץ למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר.
- **שירותי בריאות (מרפאות, בתי חולים) – 1** לכל 150 מ"ר למעט בתי חולים לפי תקן ארצי. בתי אבות יחשבו כבתי חולים לצורך תקן זה, מומלץ למקם את כל מקומות החניה המיועדות למרפאות כחניות טווח קצר. מקומות החניה המיועדים לבית חולים ימוקמו כחניות טווח ארוך.
- **מוסדות ציבור אחרים – 1** לכל 200 מ"ר, מומלץ למקם את כל מקומות החניה כחניות טווח קצר.
- **אכסון מלונאי (בתי מלון, אכסניות) ודירוג מוגן לאוכלוסייה מבוגרת – 1** לכל 10 מיטות, ניתן למקם את כל מקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר.

בבנייה חדשה מכוח תכנית מאושרת תקן החניה לאופניים שיחול הינו :

- **בבניין למגורים**, המוגדר כבניין רב קומות בתקנות התכנון והבנייה - רשאת הועדה לדרוש 1.5 מקומות חניה לכל יח"ד. ניתן למקם עד 50% ממקומות החניה לאופניים כחניות טווח קצר.
- **בבניין למגורים**, שאיננו רב קומות – יחול התקן הארצי, 1 ליח"ד. מקיום החניות במגרש בהתאם להנחיות המרחביות.
- **בבניין משרדים** בתכנית שהיא מחוץ לאזור ייעוד תעסוקה מטרופוליני, רשאת הועדה לדרוש 1 לכל 125 מ"ר.
- **במוסדות חינוך** לצורך עמידה בתקן ניתן לכלול חניות מחוץ לתחום המגרש, ובלבד שהחניות ימוקמו במרחק של עד 100 מ' הליכה משער הכניסה הראשי.

בתוספת בנייה תקן החניה לאופניים שיחול הינו :

- **במגרשים סחירים** (מגורים, משרדים, מסחר) יחול תקן החניה הארצי על השטחים הקיימים והמוצעים.
- **במגרשים ציבוריים** יחול תקן החניה הארצי (תקן מינימום) על השטחים הקיימים והמוצעים. לצורך עמידה בתקן ניתן לכלול חניות מחוץ לתחום המגרש, ובלבד שהחניות ימוקמו במרחק הליכה של עד 100 מ' משער הכניסה הראשי.

4. ניהול מי נגר עילי: נפח הנגר לניהול באמצעים של חלחול והשהייה יהיה לפחות על פי מחשבון תמ"א²², ובתנאי שלא נקבע נפח אחר בתכנית מפורטת הכוללת נספח ניהול נגר עילי על פי הנחיות המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא.

הערה: ניהול מי נגר לפי הנחיות תמ"א 1 אינה מחליפה את הדרישה לשמירה על 15% שטחים פתוחים.

לעניין תוספת בניה: במגרשים לבנייני מוסדות ציבור בבעלות ציבורית בהן מבוקשת תוספת בנייה, פתרונות הנגר יתייחסו לשטח ההתערבות בלבד ובאישור מהנדס העיר.

5. חסכון בצריכת מים: בבנייני משרדים ובנייני אכסון תיירותי מעל 20,000 מ"ר תותקן מערכת מים נאספים למטרות גינון או/וגם לכיבוי אש או להדחת אסלות.

6. עמדת טעינה לרכב חשמלי:
בכל מקומות החניה תוכן תשתית להתקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי. התשתית תוקם באופן שניתן יהיה לחבר עמדות הטענה לתשתית בהדרגה, ללא שינוי בתשתיות החשמל של הבניין וללא צורך בכבילה וחיווט חיצוניים ע"ג קירות החניון או התקרה.
כמו כן, תסופק עמדת טעינה לרכב חשמלי (או כל מקור אנרגיה חלופי אחר שיאושר על ידי משרד התחבורה) ל-15% לפחות מסך כל מקומות החניה. מקומות החניה יהיו הקרובים ביותר לכניסה לבניין (למעט מקומות לנכים) ויהיו מסומנים או משולטים.

7. הוראות מיוחדות לבנייני מוסדות ציבור בבעלות ציבורית

²² https://www.gov.il/he/Departments/policies/policy_doc_upper_runoff

- עמידה ביעדי המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא לבניה מאופסת אנרגיה במבני ציבור
 - הניקוד הנצבר בפרק בריאות ורווחה בת"י 5281 לא יפחת מ-10 נק' ייחוס גג מגונן (גג ירוק) ב-20% לפחות, אך לא פחות מ 250 מ"ר משטח הגג הפנוי ממערכות לרבות פאנלים פוטו-וולטאים.
- באישור מהנדס העיר ניתן להמיר גג ירוק בגג כחול או חום.
- לבניינים בשטח קטן מ-1,000 מ"ר יוגש נספח שווה ערך לנדרש בת"י 5281 לאישור המחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה ביחידת אדריכל העיר.

8. ניהול אנרגיה:

- ייצור אנרגיה: כל המבנים הנדרשים לעמוד בבנייה ירוקה לפי ת"י 5281 יידרשו בהכנת תשתית לייצור אנרגיה על הגג כמפורט בהנחיות משרד האנרגיה. מבנים הנדרשים לדו"ח ניהול אנרגיה בתכנית, מחויבים להתקין מערכות לייצור אנרגיה בהיקף שלא יפחת מהערך הניתן במדיניות העירונית לתכנון בר קיימא.
- אגירת אנרגיה: מערכת לאגירת אנרגיה תוקם בהתאם להנחיות דו"ח ניהול האנרגיה למי שנדרש בדו"ח זה בתכנית.
- חימום מים סניטריים: על מערכת חימום המים לעמוד בדרישות יעילות אנרגטית שלא תפחת מ COP 3.25.²³ בכל מקרה אין לחרוג מיחס ההמרה כפי שמפורט בחוק התכנון והבנייה.
- הדירוג האנרגטי של יחידות מיזוג האוויר יהיה A לכל הפחות.

9. עצים:

- שמירה, העתקה וכריתה של עצים, תהיה על פי פרק העצים – ראה הנחיות מרחביות באתר רישוי ופיקוח על הבנייה.
- נטיעה: יש לפרט את סוג העצים לרבות קוטרים וגובהם, מתוך רשימת העצים המאושרים בהנחיות המרחביות פרק עצים.
- בית גידול העץ עבור עץ קטן, בינוני או גדול יהיה בעל נפח של 7, 14 או 28 מ"ק בהתאמה.
- על היזם לתת פיצוי נופי על ידי שתילת עצים בוגרים בתום עבודות הבנייה, לפי הנחיות אגף שפ"ע בעירייה

²³ <https://www.sii.org.il/he> - חוק התכנון והבנייה – תקנה 24

תנאים להליך הרישוי

להלן התנאים שידרשו בתיק המידע ויפורטו בהחלטת הוועדה.

עצים להעתקה: בעת הגשת הבקשה להיתר בנייה, תצורף לבקשה תכנית בקני"מ 1250: 1 בה יסומן המיקום אליו יועתק העץ בתחום המגרש והסבר בנוגע לשיטת ההעתקה, כל זאת בהנחיית ותיאום מול מהנדס העיר ואגף שפ"ע.

עצים לכריתה: בעת הגשת בקשה להיתר בנייה ו/או היתר לשימוש בשטח, יש לצרף לבקשה להיתר - דברי הסבר אודות העץ המיועד לכריתה ותחשיב פיצוי נופי.

תנאים להגשת בקשה

התכנית הראשית כהגדרתה בתקנות הרישוי (גרמושקה) תכלול:

- **חיסכון במים:** פירוט סכמת המערכות לקליטת כל מי עיבוי המזגנים ונקז השקייה של מצע מנותק ואופן העברתם להשקיית שטחי הגינון, למתקני חלחול ו/או הדחת אסלות בתחום המגרש כמפורט בפרק ניהול מי נגר. במידה ומתוכננת העברת מים להשקיית גינות, יוצג מתקן מינרליזציה/דישון בראש מערכת ההשקיה כנדרש.
- תכנית פרישת גג כחול / ירוק על 50% משטח הגג.
- סימון חניות אופניים.
- **עצים:** סימון העצים בתכנית הראשית על פי נספח סקר העצים כולל ייעודם. בנוסף, יש להגיש תמונות העצים הקיימים.

תנאים לקבלת היתר

- **עצים:** אם הבקשה כוללת העתקת עצים לשטח ציבורי: קבלת אישור פקיד היערות העירוני לקבלת העצים.
- הצגת אישור מכון הבקרה בנושא עמידה בדרישות החוק והתקנים בנושא ניקוז ובידוד.

תנאים להתחלת עבודה

- מינוי **ממונה אחראי על נושא בנייה ירוקה ומערכות**, כהגדרתו במסמך זה. גורם זה יתכלל את כלל האישורים הנדרשים כתנאי לתעודת גמר, וימציא תצהיר חתום כמובא בנספח 9 למסמך זה.
- **בנייה ירוקה:** אישור מעבדה מוסמכת (שלב א') לעמידת התכנון בדרישות ת"י 5281 לבנייה ירוקה (או בדירוג מקביל בתקן LEED) וכן לדירוג אנרגטי מזערי ברמה התואמת את המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא.

תנאים לתעודת גמר

- הצהרת מתכנן לעמידה בדרישות המדיניות חתומה על ידי יועץ בנייה ירוקה מוסמך כהגדרתו במסמך זה.
- בנייה ירוקה: אישור מעבדה מוסמכת (שלב ב') לעמידת התכנון בדרישות ת"י 5281 לבנייה ירוקה, מגורם רשמי המסמיך לתקן LEED v4 וכן דירוג לפי ת"י 5282, ברמה התואמת את דרישות המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא.
- אנרגיה: הצגת חוזה התקשרות המעיד על רכישת מערכת לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בהיקף התואם את הדרישות, והתחייבות להתקנת המערכת בהתאם ללוחות הזמנים של חברת החשמל לישראל.
- תכנית חשמל חתומה ע"י יועץ החשמל הכוללת יישום מסקנות דו"ח ניהול האנרגיה עפ"י הנחיות המחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה, משרד אדריכל העיר²⁴.
- עצים: עמידה בדרישות בתי הגידול כפי שהוגדרו בפרק העצים – ראה הנחיות מרחביות באתר רישוי ופיקוח על הבנייה.

²⁴ מסקנות עשויות להתייחס בין היתר לתחומים הבאים: הצגת אמצעים להתייעלות אנרגטית של כל המערכות האלקטרומכניות של המתחם, הספק ופרישה של פאנלים פוטו וולטאיים על גגות וחזיתות המבנים החשופים לשמש, מרכז אנרגיה הכולל הפקת חום וקור מרכזית מחשמל ו/או גז טבעי, עמדות טעינה לרכב חשמלי, התקנת מערכת אגירת חשמל וכיוצא בזה.

טופס הצהרת מתכנן כתנאי לתעודת גמר

עבור פרויקט זה מונה גורם אחראי על נושאי בנייה ירוקה ומערכות כהגדרתו במדיניות העירונית לתכנון בר קיימא.

שם: _____

הכשרה: _____

| הצהרת יועץ בנייה ירוקה – לתכנון בר קיימא בהיתר בנייה | | |
|---|--|---------------|
| חתימה | דרישה | נושא |
| | הוצג אישור מעבדה מוסמכת (שלב ב') לעמידת התכנון בדרישות ת"י 5281 לבנייה ירוקה (או בדירוג מקביל בתקן LEED) וכן לדירוג אנרגטי מזערי ברמה התואמת את דרישות מדיניות הועדה המקומית בנושא בנייה ירוקה. המבנה עומד ב _____ כוכבים, וב _____ נקודות לפי ת"י 5281. | בנייה ירוקה |
| | המבנה תוכנן והוקם בהתאם לדרישות המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא ועומד בדירוג אנרגטי _____ ליח"ד, ובדירוג _____ לבניין, לפי ת"י 5282. | דירוג אנרגטי |
| | ייצור אנרגיה מאנרגיה מתחדשת: נחתם הסכם רכישה של מערכת סולארית עם חברת _____ בהיקף התואם את הדרישות לייצור אנרגיה מתחדשת. | אנרגיה |
| | התייעלות: הותקנו כל המערכות להתייעלות אנרגטית כנדרש | |
| | ניהול אנרגיה: הותקנה מערכת ניהול אנרגיה כנדרש | |
| | אגירת אנרגיה: הותקנה מערכת אגירה בהיקף של _____, על פי מסקנות נספח ניהול האנרגיה המאושר. | |
| | חימום מים סניטריים: הותקנה מערכת חימום מים העומדת ביעילות אנרגטית העולה על COP 3.25 ²⁵ . | |
| | הדירוג האנרגטי של יחידות מיזוג האוויר הינו A לכל הפחות. | |
| | הותקן גג כחול / ירוק על 50% משטח הגג | |
| | הותקנה מערכת לקליטת כי מי עיבוי המזגנים ונקז ההשקייה של מצע מנותק באופן המעביר אותם להשקיית שטחי הגינון, למתקני חלחול ו/או הדחת אסלות בתחום המגרש כנדרש ²⁶ . | חיסכון במים |
| | הוקמו חניות האופניים ובכלל זה הותקנו שקעים כנדרש | אופניים |
| | הושלמה הכנת תחנות טעינה לכלי תחבורה חשמליים בכל מקומות החנייה | רכבים חשמליים |
| | ב 15% מהחניות הותקנה עמדת טעינה בפועל | |

²⁵ <https://www.sii.org.il/he> - חוק התכנון והבנייה – תקנה 24

²⁶ התקנת מערכת העומדת בדרישות משרד הבריאות לאיסוף וניצול מי עיבוי בהתאם לקישור הבא : <https://www.gov.il/he/departments/policies/bz07-2012>

מדיניות הועדה המקומית לתכנון ובנייה תל אביב - יפו

לתכנון בר קיימא

נספחים

נספח 1 - תכנון בנייה מאופסת אנרגיה במבני ציבור

מטרת

1. מתווה ליישום החלטת הממשלה 171 מיום 25.07.2021 "מעבר לכלכלה דלת פחמן".
2. קביעת דרישות עירוניות לבנייה מאופסת אנרגיה במבני ציבור.

הגדרות

"מבנה מאופס באנרגיה" או "מבנה מאופס" (ZE) – מבנה המייצר חשמל ממקורות מתחדשים בכמות המכסה את כלל צריכת החשמל השנתית שלו.

"מבנה מתוכנן כמאופס באנרגיה" (ZE) – מבנה שתוכנן להיבנות עם יכולת לקלוט מערכות הנדרשות לטובת קיומו כמבנה מאופס אנרגיה. לדוגמא – תכנון התקנת מערכת סולארית.

"מאזן" – תפוקת החשמל בפועל חלקי צריכת חשמל על פי קריאת מונה חברת החשמל (חח"י).

"יעד איזון" – הנחייה מספרית המתייחסת לתפוקת החשמל החזויה אל מול צריכת החשמל החזויה במבנה.

"מסמך עזר למתכננים" – מסמך עזר לתכנון מבנה מאופס אנרגיה המחולק לאמצעים פסיביים כגון העמדה ואמצעים אקטיביים כגון מערכת המיזוג.

"מערכת ניהול אנרגיה" – מערכת המספקת מידע על צריכת החשמל וייצור החשמל באתר. המערכת תספק מידע אודות אגירת חשמל באתר במידה וקיימת. המערכת תכלול מסך תצוגה וניתוח מגמות, דו"חות, התרעות. במקרים מסוימים מערכת ניהול האנרגיה תכיל שליטה ובקרה על מכשירי החשמל במבנה בשליטה מרחוק.

"נספח ניהול אנרגיה" – מסמך רקע לתכנון מבנים הכולל מתודולוגיה עירונית לבחינת פוטנציאל ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים ולהתייעלות אנרגטית מרבית.

רקע

1. **בשנת 2008** חתמה עיריית תל אביב יפו על אמנת האקלים להפחתת גזי חממה יחד עם רשויות פורום ה-15. בסקר שבוצע בעיר תל אביב יפו משנת 2010 התברר כי 67% מפלטות גזי חממה מקורן במבנים. על מנת לעמוד ביעדי האמנה נדרש לאמץ תקני בנייה ירוקה בבנייה חדשה ובשיפוץ מבנים.
2. **בדצמבר 2012** אישרה הועדה המקומית את ת"י 5281 כמסמך דרישות מחייב להיתרי בנייה והורחבה חלות ההנחיות על מבני מגורים, תעסוקה, חינוך, מלונאות ומסחר. החלטה זו הייתה תקדימית ברמה הארצית.
3. **בינואר 2018** התקבלה תל אביב-יפו כחברה בארגון C40 והתחייבה לנקוט בצעדים של ממש לצמצום פליטות פחמן בתחומה, בדגש על תחומי תכנון ובנייה, תחבורה וטיפול בפסולת. **כחלק מהשותפות בארגון התחייבה תל אביב יפו לאימוץ תכנית פעולה לעמידה ביעד לאספקת 100% מצריכת האנרגיה העירונית (במבני ציבור, דרכים ומאור) ממקורות מתחדשים עד לשנת 2030**, כחלק מתכנית הערכות עירונית לשינויי אקלים.

4. **בנובמבר 2020 פרסם משרד האנרגיה את התוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה לשנים 2020-2030**²⁷. הכולל מתווה לקידום בנייה מאופסת אנרגיה במשק הישראלי.

5. **ביולי 2021** עברה החלטת ממשלה מספר 171, "מעבר לכלכלה דלת פחמן" הקובעת כי החל משנת 2025 כל מבנה חדש שייבנה על ידי מנהל הדיור הממשלתי והציבורי יחויב להיות מאופס אנרגיה וכי בשנת היעד 2030 כל מבני הציבור יהיו מאופסים.

6. **בינואר 2022** החליטו ערי פורום ה-15, בראשות ראש העיר לעדכן את מדיניות הבנייה הירוקה של פורום ה-15 ולשדרג חלק מהדרישות **מעל** לקבוע בתקנות הארציות ואושר, בהחלטת הועדה המקומית, עדכון המדיניות לבנייה בת קיימא בעיר תל אביב-יפו.

צריכת החשמל בעיריית תל אביב יפו מתחלקת באופן הבא²⁸:

| סוג צרכן | צריכה 2021 בקוט"ש | אחוז מסה"כ צריכה |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| משרדים | 22,929,000 | 20 |
| בתי ספר וגני ילדים | 10,785,000 | 9 |
| בתי ספר ניהול עצמי | 18,760,000 | 17 |
| מאור ורמזורים | 40,005,000 | 35 |
| מבני ציבור / מרכז קהילתי / קאנטרי | 21,143,000 | 19 |
| | 113,622,000 | 100 |

על פי חישוב נתוני צריכה אל מול ייצור לתאריכים 1/9/2018 ועד 31/8/2019, מתוך 45 מבני ציבור בהם הותקנו מערכות לייצור אנרגיה סולארית, **נמצא כי 16% מאופסי אנרגיה**, כלומר מגיעים **לאיזון אנרגטי ואף למאזן חיובי**, כלומר, מייצרים אנרגיה בעודף.

המאזן הממוצע של 45 המבנים שנדגמו עומד על 75%²⁹.

על מנת לעמוד בהתחייבויות העירוניות **לאספקת 100% מצורכי האנרגיה למבני הציבור עד 2030**, וכן עמידה ביעד שהוגדר על ידי ראש העיר, לתכנון כלל מבני הציבור כמאופסים עד 2025, מוצעת **מפת דרכים לשלבים הבאים**:

- **שלב א'** מתווה לאיפוס מבנים בתכנון (בנייה חדשה).
 - **שלב ב'** מתווה לאיפוס מבנים קיימים באמצעות שיפוצים אנרגטיים.
 - **שלב ג'** מתווה לאיפוס המרחב הציבורי הכולל מאור רחובות ורמזורים.
- המתווים כוללים התייחסות לסוגיות: תכנון, ביצוע, הפעלה, ניהול, בקרה ותחזוקה.
- מדיניות זו מתייחסת לשלב א' במפת הדרכים הנ"ל.**

²⁷ https://www.gov.il/BlobFolder/news/energy_2030/he/energy_2030_updated.pdf

²⁸ מבוסס על נתוני חיובים לשנת 2021.

²⁹ המאזן החציוני עומד על 43%, בניכוי מבנה המרלוי"ג המאזן הממוצע הוא 56%.

דרישות עירוניות

1. הטבלה מטה מכילה יעדים שהם נגזרת של עבודת מטה הכוללת: ניתוח צריכות מבני ציבור עירוניים בפועל, נתוני ייצור חשמל במבני ציבור בפועל ומודלים אנרגטיים לבחינת פוטנציאל התייעלות. כמו כן, היעדים הושוו לפוטנציאל איפוס בפועל של מבנים מאופסים בישראל.³⁰

להלן יעד האיזון המינימאלי המוצע לתכנון מבני ציבור בתל אביב יפו בשנים 2023-2027:

| יעד איזון אנרגיה מינימאלי מוצע במבני ציבור בתל אביב-יפו (0%) ⁽¹⁾ | | | | |
|---|------|------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 2027 | 2025 | 2023 | סוג בניין / שטח בנייה (מ"ר) | סוג השימוש |
| 70 | 60 | 50 | בניין עד שלוש קומות | מרכז קהילה |
| 45 | 30 | 20 | בניין מעל שלוש קומות | משרדים |
| 30 | 15 | 10 | 1,000 עד 10,000 | |
| 3 | 2 | 1 | מעל 10,000 | בניין התקהלות ציבורית ⁽²⁾ |
| 45 | 25 | 25 | מעל 1,000 | |
| 85 | 80 | 75 | | בית ספר** |
| 80 | 70 | 65 | עד שלוש קומות | גן ילדים |
| 80 | 75 | 60 | מעל שלוש קומות | |
| 30 | 15 | 10 | חלות מלאה | עירוב שימושים |

**בבנייה חדשה המדיניות מתייחסת למבנה כולו ובתוספות אגף מתייחסת לתוספת בלבד.
⁽¹⁾ עמידה ביעד איזון אנרגיה תבוצע בעדיפות ראשונה על ידי יישום מערכות לייצור אנרגיה בתחום המגרש ובמידת הצורך מחוץ לתחום המגרש, באישור מהנדס העיר.
⁽²⁾ יעד נמוך, לאור מחסור בנתונים. היעד יתעדכן לאחר איסוף נתונים במשך שנה.

2. דרישות נוספות:

1. תוצג בדיקת משמעויות למערכת אגירת אנרגיה בכל בנייה חדשה של מבנה ציבור.
2. יוכן "תיק מסירה" ע"י החברה המבצעת. במעמד המסירה יתקיים סיור ובו יימסר למזמין "תיק המסירה" בו יפורטו כלל המערכות והדרישות התפעוליות של המתקן.
3. כלל המתקנים יחוברו למערכת ניהול אנרגיה עירונית.
4. ניתן לתכנן בהתאם ל"מסמך עזר למתכננים", הכולל הנחיות להתייעלות באמצעים פסיביים ואקטיביים, המופיע כנספח 2 למדיניות זו.

נוהל עבודה מוצע ליישום שלב א' ואיסוף נתונים

על מנת לקדם תכנון מבוסס נתונים לטובת עדכון המדיניות מעת לעת, מוצע מודל עבודה שיאפשר הגדרת מאזנים מדויקים ברמה פרטנית לפרויקט:

יבוצע מודל אנרגטי לחישוב צריכת האנרגיה החזויה בתוספת הערכת פוטנציאל ייצור בשלב בחירת החלופות. המודל יבוצע באחריות מנהל הפרויקט מטעם החברה העירונית, ויוצג מאזן אנרגטי לכל חלופה.

³⁰ מסמך חזון משקי ומפת דרכים, המפורסם באתר משרד האנרגיה בקישור, עמוד 46
https://www.gov.il/he/Departments/publications/reports/vision_document

המאזן האנרגטי ייכלל בבחירת החלופה התכנונית ויסייע בהגדרת יעד איזון.

שלבי התכנון המוצעים מפורטים להלן:

| שלב תכנוני | דרישה | אחריות |
|------------------------------|--|--------------|
| בדיקת התכנות | הצגת פוטנציאל ייצור אנרגיה בהתייחס לקרינת השמש על המגרש ובהתייחסות למצב תכנוני מאושר בסביבת המגרש. | מנהל הפרויקט |
| מסירת הפרויקט לחברה העירונית | הצגת מודל אנרגיה להערכת צריכה מול ייצור עבור חלופות התכנון המוצגות, על פי נספח ניהול אנרגיה* | מנהל הפרויקט |
| תכנית עיצוב | קביעת יעד איזון | ממונה עירוני |

*נספח ניהול אנרגיה המופיע כנספח למדיניות זו.

נספח 2 – מסמך עזר למתכננים מבנה מאופס אנרגיה

נספח זה מכיל רשימת כלים מומלצים לתכנון ובנייה של מבנים יעילים אנרגטית

קירות ומעטפת:

- הפניה: חזיתות עיקריות לצפון ודרום, סטייה מקסימלית של עד 10 מעלות
- דרישות תרמיות למעטפת אטומה:
 - קיר חוץ: $U \leq 0.6 (W/m^2 \cdot K)$
 - גג: $U \leq 0.5 (W/m^2 \cdot K)$
 - גמר גג: רפלקטיביות (SRI) מעל 0.9 או גג כחול או גג ירוק (מגונן) ע"פי מפרט מאושר
- טיפול בגשרי קור: טיפול עפ"י הנחיות 1045, חלק 1 מגורים (2019)
- שיטת הבידוד המועדפת תהיה כזו בה שכבת הבידוד תיושם בצידו החיצוני של הקיר ולא בצידו הפנימי

זיגוג

- יחס חלון-קיר: סך שטח הזיגוג מקירות החוץ לא יעלה על 35%, יש ליישם זיגוג על חזיתות צפון ודרום ככל שניתן
- דרישות תרמיות לזיגוג:
 - העברות תרמית: $U \leq 2.2 (W/m^2 \cdot K)$
 - ערך SHGC: $SHGC \leq 0.5$
 - מעבר אור: $VT \geq 70\%$
- עומק הצללה חיצונית (L) ביחס לגובה הזיגוג (H):
 - דרום - $H/L \leq 4.5$
 - מזרח - $H/L \leq 1.8$
 - מערב - $H/L \leq 1.8$
 - צפון - לא נדרש

מערכות, תאורה וייצור אנרגיה:

- מערכות מ"א יתוכננו לפי ההנחיות הבאות:
 - נצילות מינימלית: A+
 - יעילות מינימלית לחימום (SCOP) $4 \leq$
 - יעילות מינימלית לקירור (SEER) $6.1 \leq$
- אספקת אוויר צח מינימלית לתלמיד: 20 (CFM/student)
- תאורה:

- עומס תאורה מקסימלי: $6 \text{ (W/m}^2\text{)}$
- נצילות אורית $100 \text{ (Lumen/W)} \leq$
- כל הציוד חשמלי העוטף, יהיה בעל דירוג Energy Star

בקרה ומנייה:

- תתוכנן מנייה נפרדת לכלל צרכני אנרגיה ראשיים: אקלום ותאורה לפחות
- תתוכנן מנייה נפרדת לייצור אנרגטי
- מידע המנייה ייאגר במסד נתונים ואחסונו למשך שנתיים לפחות
- תתוכנן שליטה מקומית על רמות ההארה בכיתות ע"י 2 מעגלי תאורה ובהתאם למרחק מהחזית
- ישולבו גלאי נוכחות בשליטה על מערכות מז"א ותאורה בכל חלל

נספח 3: הנחיות לעריכת נספח ניהול מי נגר (דו"ח הידרולוגי)

נספח זה תואם לנספח ב'4 של תמ"א 1 וכולל בחלקו השני דרישות עירוניות נוספות

נספח ניהול מי נגר יוכן לפי קני"מ מומלץ של 1,000:1.

1. כללי (כל התכניות)

מסמך ניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז לתכנית ייערך בהתאם להנחיות הבאות:

א. המסמך יוגש באחריות עורך התכנית.

ב. המסמך יוכן בהתאם לתכניות אב לניקוז או תכניות אב אגניות.

ג. המסמך יתייחס לכל המרכיבים בתכנית שיש להם השפעה על ניהול נגר ועל מערכת הניקוז הקיימת.

ד. המסמך יכלול רשימת מקורות המידע ונתונים ששימשו את מכיני המסמך.

2. נתוני הרקע (כל התכניות)

מסמך ניהול הטיפול במי נגר עילי ובמערכות ניקוז יכלול את המידע הממופה ותיאור מידע רלבנטי כדלקמן:

א. מפה טופוגרפית מעודכנת מאת המרכז למיפוי ישראל, בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית, המציגה את תחום התכנית על רקע אגני ההיקוות, בהדגשת הנחלים ופשטי ההצפה, מערכת הניקוז וקווי תשתיות, מסילות ברזל ודרכים.

ב. מפת שימושי קרקע, מפת ייעודי קרקע לפי תכניות מאושרות ומפה טופוגרפית בתחום התכנית וסביבתה בקנה המידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא פתרון הניקוז המוצע.

ג. תיאור הסביבה וציון נושאים אופייניים לאזור כגון שמירה על ערכי טבע ונוף, סחף קרקע, הצפות, ניקוז לקוי וכדומה.

3. הנחיות (תכנית מתארית)

3.1. סיווג הקרקע לפי מפות מדריך "חבורות הקרקע" (1975) בקני"מ 1:50,000 או לפי מפות

הסקר הארצי (1955) בקני"מ 1:20,000.

3.2. בהעדר הנתונים ההידרולוגיים הנדרשים, יוכן סקר הידרולוגי שיכלול:

3.2.1. משטר הגשמים

3.2.2. כושר החידור של הקרקע

3.2.3. מיקום תחנות הידרומטריות בתחום ההתנקזות הנדון ובסביבתו

3.2.4. נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות הנדון ובסביבתו

3.2.5. סקירת הצפות קודמות בתחום התכנית ובשטחים גובלים.

4. הנחיות (תכנית מפורטת)

4.1. חישוב ספיקת התכן בנחלים שבתחום התכנית יתבסס על הטבלה הבאה או על פי עדכונים

כפי שיעודכנו מעת לעת על-ידי אגף שימור קרקע במשרד החקלאות ופיתוח הכפר:

| השימוש בשטח לכל היותר סוללות | תקופת חזרה בשנים | הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים | 10 | 10% |
| בתי צמחיה | 25 | 4% |
| כבישים ומסילות ברזל* | לפחות 50 | 2% לכל היותר |
| סוללות מאגרים וסכרים** | 100 | 1% |
| מערכת הגנה על שטחים מבונוים** | 100 | 1% |

| | | |
|--------------|----------|--|
| 20% עד 2% | 5 עד 50 | תיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכדומה) |
| 1% | 100 | קביעת גובה 0.0 לבתים** |
| 2% לכל היותר | לפחות 50 | מתקן הנדסי בתוך הנחל |
| 1% | 100 | הגנה על מתקנים אסטרטגיים |

*הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל
 **בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.

- 4.2.** חישוב ספיקת התכן בנחלים שבתחום התכנית יבוצע לשני מצבים: למצב קיים בשטח לפני השינויים המתוכננים ולמצב מוצע, לאחר השינויים המוצעים.
- 4.3.** לחישוב ספיקת התכן בנחלים שבתחום התכנית מומלץ להתבסס על מספר מודלים הידרולוגיים מקובלים.
- 4.4.** תיאור מערכת הניקוז הקיימת בתחום התכנית יכלול את מידות הנחלים, שיפועי אורך, חתכי רוחב, ציפוי קרקעית הנחלים ומבנים בתוך הנחלים (מפלים, ביצור דופן וכדומה), מוצא מערכת הניקוז הקיימת במורד, חישוב כושר ההולכה של הנחלים הקיימים, ותיאור מנגנון תחזוקת הניקוז הקיים בתחום התכנית.
- 4.5.** תוכן תכנית של פשטי ושטחי הצפה בהתאמה לטבלה בסעיף 2.6.
- 5.** תיאור התכנית המוצעת
- 5.1.** התכנית תוצג על גבי מפה טופוגרפית בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא הניקוז ותכלול
- 5.1.1.** גבולות אגני ניקוז ותת-אגנים בתחום התכנית, קווי ניקוז, תוואי תעלות ומובילי מים סגורים וחיבורם לנחלים
- 5.1.2.** חיבור מוצאי הנחלים בתכנית לנחל המסוגל לקלוט את כל הנגר החזוי ע"פ ספיקות התכן המחושבות. התכנית תציין ותפרט את נתיבי זרימת הנגר בתחומה.
- 5.2.** חתכי אורך ורוחב אופייניים של הנחלים המתוכננים הכוללים את הנחל ותחום 20 מטר מכל צד של הנחל
- 5.3.** שרטוטים של מתקנים, במידה ומוצעים, הקשורים בנחלים כגון מעבירי מים, סוללות, תעלות, מתקני קליטת מים, מפלים ומבנים הידראוליים אחרים
- 5.4.** המפרטים הטכניים המתייחסים לאמצעי ייצוב לנחלים והגנה על מתקנים.
- 5.5.** נתוני תכנון הנחלים ירוכזו ויוצגו בשתי טבלאות:
- 5.5.1.** טבלת סיכום שתכלול: מס' תת-אגן ההיקוות, שטח האגן, שטח פתוח, שטח בנוי, ספיקת התכן בהסתברויות השונות, אורך קטע הנחל ורוחב בין הגדות.
- 5.5.2.** טבלה מפורטת לכל אגן וקטעי נחל (החלוקה לקטעים לפי שינויים בולטים בשיפוע האורכי או כניסת נחלים נוספים) שתכלול: זיהוי נחל והקטע, גודל אגן ההיקוות המתנקז לקטע, ספיקת התכן, הספיקה המרבית שיכולה לעבור בנחל (חתך זרימה שכולל את הבלט), שיפוע אורכי מתוכנן, צורת חתך הנחל ושיפועי הדפנות, מהירות הזרימה המחושבת, גובה המים בספיקת התכן – בלט מינימלי, אמצעי ייצוב הנחל בהתאם למהירות המותרת והערות.
- 5.6.** התכנית תכלול חישובים הידראוליים של מערכת הניקוז המוצעת ותכנון מבנים כגון גשרים, מפלים וכדומה, לרבות קביעת גובה 0.0 לרצפת המבנים.
- 5.7.** יינתנו הנחיות להכנת תכנית הניקוז המפורטת. תכנית ניקוז מפורטת תוכן יחד עם תכנית פיתוח השטח המתוכנן. ביצוע התכנית בפועל יהיה תנאי למתן היתרי בנייה

- 5.8 קביעת גובה מינימלי, מעל רום שיטפון החזוי בהסתברות מוגדרת, לרצפת מבנים, לדרכים ולמתקנים הנדסיים
6. הנחיות (תכנית מתארית) - השפעות צפויות על הסביבה
- 6.1 נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי
- 6.2 תוספת או הפחתת הנגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית
- 6.3 ההשפעות של פתרונות הניקוז המוצעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות כתוצאה משינויים במשטר הנגר עקב ביצוע התכנית
- 6.4 ההשפעות של פתרונות הניקוז המוצעים על אפיק הנחל, גדותיו וסביבתו
- 6.5 ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה אגן ההיקוות
7. הנחיות כלליות (כל התכניות)
- 7.1 אמצעים למניעת נזקים

תכנון אמצעים למזעור השפעת התכנית על הסביבה תוצג על גבי מפה טופוגרפית בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא הסביבה ויכלול:

א. תיאור האמצעים להגברת החלחול בשטח בנוי במטרה להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות, להקטין עלויות פעולות הניקוז ולהעשיר את מי התהום.

ב. פירוט השינויים הנדרשים במערכת הניקוז הקיימת כדי לקלוט את מי הנגר הנוספים, באם ישנם. השינויים יתואמו עם רשות הניקוז או הרשות המקומית הרלבנטית.

ג. פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף, באתרי עתיקות, באפיק הנחל ובשטחים גובלים, לרבות שטחים חקלאיים ושטחים שאינם מבונים, כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים בתכנית.

ד. המלצות להוראות התכנית שיבטיחו צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף וטיפול בנגר שמקורו בתחום התכנית.

8. הנחיות כלליות (תכנית מתארית)

8.1 תוכן תכנית שצ"פים ושטחים פתוחים הפנויים בתכנית תת-קרקעית שתכלול:

א. מפת מיקום והיקף השטח הנדרש להשגיה ולאגום הנגר על פי הנפח המתוכנן.

ב. במפת התכנית יסומנו קידוחי החדרה ככל שיתוכננו בצירוף חתך גאולוגי ומפרט טכני של הקידוח, כל אלה באישור רשות המים.

ג. תכנית שצ"פים ושטחים פתוחים הפנויים מתכנית תת-קרקעית תהווה חלק בלתי נפרד מתכנית הניקוז המפורטת ומרכיב מחייב בתוכנית הפיתוח.

ד. שלבי ביצוע התכנית יתאמו עם שלבי ביצוע התכנית הסטטוטורית, יפורטו בהוראות התכנית כמרכיב מחייב.

8.2 פתרון קצה למערכת הניקוז המתוכננת יכלול בקו הכחול של התכנית.

הוראות נוספות לעריכת נספח ניהול נגר (דו"ח הדירולוגי) בעיר תל אביב-יפו:

- המסמך יתבסס על סקר קרקע, לעומק שאינו פחות מ 30+ מטר או עד מי התהום, הקטן מביניהם, על מנת להציג את פוטנציאל החלחול בתת הקרקע והיעילות של מנגנוני ההחדרה המוצעים.
- יש לבדוק עם יחידת התיעול העירונית במינהל בינוי ותשתיות האם הנספח בתכנית זאת נדרש לכלול בחינת פוטנציאל השהיית מי נגר ומתן פתרונות בנושא ברמת תת אגן הניקוז.

- עקרונות ניהול הנגר המופיעים בתשריט נספח הניקוז יופיעו גם בנספח הבינוי והפיתוח וגם בחתכי הדרכים בנספח התנועה.
- שטחים פנויים מתכסית תת קרקעית בהיקף של 15% משטח המגרש יסומנו בנספח הבינוי והפיתוח בממשק בין הבניין למרחב הציבורי.
- יש לוודא שנספח הניקוז (תשריט ומלל) כולל פרק ניהול נגר הנערך בהתאם למדיניות העירונית לניהול מי נגר.

בנוסף עורך הדו"ח יציג שילוב של הדרישות הבאות, וזאת בהתאם למסמך מדיניות לניהול נגר עירוני, מנהל התכנון, מרץ 2021 :

- נפח הנגר המצטבר למיתון, שיהוי, ריסון וחלחול בתחום התכנית יהיה שקול לפחות לזה שנקבע בנספח ניהול הנגר.
- מים ממרזבי גגות, מעבי מזגנים ומרפסות יופנו ישירות למתקן חלחול בתחום המגרש על פי הנחיות ההוראות למתקני תברואה בהתאם לנספח ניהול הנגר. הגלשת עודפים ממתקן החלחול תהיה בעדיפות ראשונה לשטח הפנוי מתכסית תת קרקעית בתחום המגרש. מיקום מתקן החלחול ותכנונו ההנדסי יפורט בתכנית עיצוב ופיתוח.
- כל שטח הפיתוח במגרש ינוקז לשטח הפנוי מתכסית תת קרקעית שיתוכנן כשטח הנמוך ביותר במגרש.
- הגלשת עודפים מאזור ההשהיה במגרש תהיה לשטח ציבורי פתוח או למדרכה בהתאם לתשריט בנספח ניהול נגר. מיקום החיבור בין המגרש למרחב הציבורי ותכנונו ההנדסי יתוכננו בתכנית עיצוב ופיתוח.

נספח 4: הוראות לעריכת נספח ניהול אנרגיה:

מטרת הנספח:

- יצירת מאזן אופטימלי, לטווח ארוך, בין צרכי האנרגיה הנובעים מהבינוי בתכנית המוצעת לבין מקורות האנרגיה במטרה להקטין ככל הניתן את סך האנרגיה הנצרכת ולהגדיל ככל הניתן את חלקה של האנרגיה ממקורות מתחדשים מתוך סך על האנרגיה הנצרכת.
- יצירת אופטימיזציה של המאזן האנרגטי כוללת של מגוון רחב של שיקולים וביניהם אמינות וזמינות הספקת האנרגיה, יעילות אנרגטית, מזעור הפגיעה באיכות הסביבה העירונית והפחתת פליטות פחמן, שיקולים כלכליים לטווח ארוך, יישומיות רגולטורית ואחרים.

שלבים להכנת דו"ח ניהול אנרגיה:

| שלב | נושא | מטרה/מתכונת |
|-----|----------------------------|--|
| 1 | הגדרת צריכת האנרגיה | נתוני הספקים בשיא ביקוש לכל סוגי האנרגיה נתוני הספקים בשפל צריכה נתוני סך צריכת אנרגיה שנתיים |
| 2 | מקורות אנרגיה וייצור מקומי | בחינת כל מקורות האנרגיה הזמינים, בחינת טכנולוגיות שימוש בהם, בחינה של פוטנציאל ייצור חשמל מ PV בפרויקט |
| 3 | מאזן אנרגטי | בחינה של מאזן אופטימלי בין האנרגיה המיוצרת לבין האנרגיה הנצרכת |
| 4 | חיסכון אנרגטי | הגדרת חיסכון אנרגטי שנוצר ע"י שימוש בייצור אנרגיה מקומי (התייעלות אנרגטית) |
| 5 | בחינה כלכלית | בחינת כדאיות כלכלית של ייצור אנרגיה מקומי |

הוראות לעריכת פרקי הדו"ח:

1. צריכת האנרגיה בתחום הפרויקט:

1.1. בסיס נתונים:

- נתוני צריכת האנרגיה: צריכת החשמל, צריכת קירור, צריכת מים חמים, קיטור וצריכת אנרגיה נוספת בהתאם למאפייני הפרויקט.
- בהיעדר נתונים של תכנון חשמלי או תכנון מערכות מיזוג אוויר, ניתן להשתמש בנתונים סגוליים של הספק נדרש למ"ר של שטח בנוי, לפי סוגי האנרגיה וליחידת דיור במקרים רלוונטיים.
- הגדרת שיא ביקוש קריטי לבחירת מערכות ייצור מקומי ועמידה בקריטריון של זמינות ואמינות הספקת האנרגיה.

1.2. מקדם התלכדות של שיא ביקוש

- נדרש להתייחס למקדם התלכדות של שיא הביקוש, בהתאם לסוג צרכני האנרגיה ומאפייני הפרויקט, במגמה להבטיח ערכים צפויים ריאליים של שיא צריכת האנרגיה: שיא ביקוש לחשמל, לקירור ועוד.

1.3. משטר צריכה, שעות שימוש

- בהיעדר נתונים מפורטים אפשר להשתמש בהנחות עבודה כלליות:
 - בתי מלון, בתי חולים, דיור מוגן - משטר הפעלה 24 שעות, 7 ימים בשבוע (24/7)
 - שימושים בתעסוקה, מסחר - 12 שעות, 5 ימים בשבוע, או 12 שעות, 5.5 ימים בשבוע (12/5 או 12/5.5)
- מבנים בעלי צריכת אנרגיה למטרות טכנולוגיות מחייבים בחינה פרטנית של שעות שימוש בהתאם.
- שעות שימוש יכולות להשתנות בהתאם לסוגי האנרגיה. לדוגמה, במבני תעסוקה לעתים קיימים צרכנים 24/7 כמו חוות שרתים, הדורשת חשמל ומיזוג אוויר באופן קבוע.

1.4. צריכת אנרגיה חשמלית במשאבי תעו"ז

- בחינת הצדקה כלכלית של ייצור מקומי מחייבת הגדרת צריכת אנרגיה חשמלית לפי משאבי זמן כהגדרתם בתעריף תעו"ז, שפירוש חלוקת הצריכה לפי עונות, לפי ימי השבוע ולפי שעות ביממה.
- 1.5. התייחסות לשיא הביקוש וצריכת האנרגיה לטעינת רכבים חשמליים
- יש לבחון מספר חלופות, בהתאם לצפי מועד מימוש הפרויקט, כאשר בשלב ראשון שיא ביקוש וצריכת האנרגיה יהיו נמוכים ועד לעלייה לערכים נומינאליים.
- נדרש להכין תשתיות יבשות למספר עמדות טעינה מקסימאלי כבר בשלב הראשון. הקמת עמדות טעינה פעילות בעבור 10% מהחניות המוצמדות לדירות-15% מהעמדות המוצמדות למשרדים.
- עם התקדמות הנושא מומלץ להיעזר בהנחיות האלה לתכנון שיא הביקוש וצריכת האנרגיה לטעינת רכבים חשמליים. במבנים ופרויקטים שבהם מתוכננים תשתיות טעינה לסוגים שונים של תחבורה חשמלית, כמו לדוגמה, מרכזים תחבורתיים עם חניית אוטובוסים חשמליים ו/או תחנות מוניות ו/או רכבי עבודה הצפויים להיות חשמליים, נדרש לבחון את שיא הביקוש וצריכת האנרגיה במתכונת פרטנית יותר עקב השפעתם המהותית על כל מערך האנרגיה בפרויקט/מבנה/תוכנית.

2. ייצור אנרגיה בתחום הפרויקט

2.1. הנחיה מחייבת להיקף ייצור מינימלי של אנרגיה ממקורות מתחדשים

2.1.1. בחינת פוטנציאל ייצור האנרגיה הסולארית בתחום התכנית:

- תבחן חשיפה לשמש של כל הגגות וכל החזיתות הדרומיות, בהתאם לרמת הפירוט של הבינוי המוצע בתכנית (בתב"ע על פי נספח הבינוי המנחה, בתכנית עיצוב ופיתוח על פי תכנון אדריכלי ובבקשה להיתר על פי תשריט הבקשה).
- לצורך החישוב בנספח יחופה 90% משטח הגג החשוף לשמש בפאנלים סולאריים בהספק של 450W. מתקנים טכניים יותקנו בשטח הגג שאינו חשוף לשמש, או שהפנלים יותקנו על גבי פרגולה מעל כל המתקנים הטכניים שעל הגג או מעל לגג הירוק. לצורך החישוב אין להוציא מתוך שטח הגג החשוף לשמש את השטח הנדרש להקמת כל מערכת שהיא הנדרשת לפרויקט.

- לצורך החישוב בנפח יחופו 30% משטח החזית הדרומית החשוף לשמש בפאנלים סולאריים בהספק של 450W או בפאנלים משולבים בחיפוי הבניין (BIPV) בהתאם להספק הקיים לפאנלים מתאימים הקיימים בשוק בלבד שהספקם לא יפחת מ-250 וואט למ"ר.
 - לצורך החישוב בנספח יתורגם ההספק המותקן הנ"ל לסך ייצור אנרגיה שנתית על פי אחת משתי הגישות המפורטות בסעיף 2.1.4 לעיל.
 - 2.1.2. חובת ייצור אנרגיה סולארית בתחום הפרויקט
 - נספח האנרגיה המהווה חלק ממסמכי תכנית מפורטות (תב"ע) ינסח הוראה שתיכלל כהוראה מחייבת בהוראות התכנית בדבר ייצור אנרגיה מתחדשת בהספק שנתי של כ 50% מפוטנציאל ייצור האנרגיה השנתי שחושב.
 - ככלל יישום פוטנציאל הייצור מאנרגיה מתחדשת המחושב בפרויקטים בעלי שימושים מעורבים הנדרשים לייצור מים חמים על פי תקנה תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (תברואה), תש"ף-2019 פרק י"א: מערכות לחימום מים והפקת אנרגיה, ימומש בעדיפות בטכנולוגיה היעילה ביותר שמאפשרת ניצול מירבי של משאב הגג ומיקסום פוטנציאל הייצור במהלך כל שעות השמש באופן שלא מפריע לדרישות העירייה להפקת אנרגיה פוטו-וולטאית. שיטות להספקת מים חמים לדוגמא, שילוב מערכת PV עם משאבות חום לייצור מים חמים בתפוקה הנדרשת על פי חוק והזרמת עודפי החשמל לטובת דרישות הצריכה העצמית של הפרויקט. דוגמא נוספת, ע"י הספקת מים חמים מניצול החום השירי המצוי ברכיבים השונים במערכת קוגנרציה.
 - אם תותקן בבניין מערכת תרמו-סולארית על פי תקנה תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (תברואה), תש"ף-2019 פרק י"א: מערכות לחימום מים והפקת אנרגיה, תפוקת האנרגיה השנתית שלה תהווה חלק מההספק השנתי המחייב.
 - נספח אנרגיה של תכנית עיצוב ופיתוח, או של היתר בנייה בהיקף משמעותי, יראה מיקום ועיצוב של פנלים סולאריים, או טכנולוגיות אחרות להפקת אנרגיה מתחדשת, שייצרו כ 75% מחישוב פוטנציאל ייצור האנרגיה השנתי שחושב. יישום הפנלים יותאם לעיצוב האדריכלי המוצג בתכנית ואינו חייב להיות זהה להצבה לצורך החישוב. כך למשל אפשר להציב פנלים גם על חזיתות מזרחיות ומערביות, להציב פנלים בזווית מיטבית לשמש, להתקין פנלים ע"ג טרקרים (מיסעות ציריות), להציב פנלים על מצללות במפלס הקרקע וכיוב'.
 - 2.1.3. קריטריונים להגדרת חשיפה לשמש
 - גגות - 4 שעות חשיפה בין 9:00 ל- 15:00 ב 21.12
 - חזיתות דר' מע' – דר' – דר' מז' – חשיפה של החזית לשמש בין השעות 10:30 ל 14:00 ב 21.12
 - 2.1.4. גישות לחישוב ייצור אנרגיה סולארית שנתית
 - לצורך הכנת נספח אנרגיה ניתן להכין תחזית ייצור אנרגיה שנתית על פי אחת מהגישות הבאות:
 - הספק מותקן של פנלים PV (KW_p) או (MW_p) לפי שעות ייצור של הספק מירבי, ממוצע לשנה
 - חישוב מפורט של ייצור האנרגיה הסולארית, לפי תוכנות קיימות בשוק, הלוקחות בחשבון את מגבלות הייצור בשעות הבוקר ולקראת שעות הערב, לפי עונות השנה, אך מציגות שעות ריאליות של ייצור בהספק משתנה ביממה
3. מאזן אנרגטי
- 3.1. הגדרת צריכת אנרגיה במשאבי זמן

- בכל שעה אופיינית לצריכה או ייצור אנרגיה נדרש להגדיר את צרכי האנרגיה החשמלית ואנרגיה תרמית לסוגיהן
- מעשית, נדרש להגדיר צריכת אנרגיה בשעות ייצור PV ובשעות ללא ייצור PV, הכול במשאבי זמן של תעו"ז
- נדרש לקבוע את מקורות הייצור להספקת אנרגיה בשיא הביקוש
 - 3.2. בחירת קונפיגורציה: טכנולוגיה, מספר יחידות ייצור, הספק מותקן
- הגדרת צרכי הספק מירבי בשיא הביקוש מאפשר להגדיר קונפיגורציה של אמצעי הייצור, כגון:
 - הספק מירבי של ייצור סולארי בטכנולוגיה PV על פי ההספק המותקן שחושב בסעיף 2.1.2
 - הספק מירבי של ייצור חשמל במערכות קוגנרציה, בהתחשבות בחלופות ייצור ע"י מנועי גז או טורבינות גז, בהתאם לצרכים של אנרגיה חשמלית ותרמית
 - הספק מירבי של ייצור אנרגיה תרמית
 - הספק מינימאלי של אנרגיה חשמלית ותרמית הנדרש בשפל
 - הגדרת מספר יחידות ייצור והספקן כדי לענות לגמישות והתאמה בין ייצור בשיא הביקוש ובין ייצור בשפל הביקוש
- **הערה:** מומלץ לבחור, לצורך הסקר בלבד, בסוג הציוד של יצרן כלשהו שיאפשר לבסס את כל החישובים על נתונים ריאליים של הציוד וצריכת הגז הטבעי. אין זה מחייב שימוש בציוד מהסוג שנבחר לצורך הכנת הסקר, ובשלבי תכנון מפורט ומימוש הפרויקט ניתן לבחור ציוד מתאים בתהליכי רכישה נדרשים.
 - 3.3. חישוב ייצור האנרגיה במשאבי זמן
- נדרש לבצע חישוב ייצור אנרגיה של כל אחד מאמצעי הייצור במשאבי זמן של התעו"ז
 - 3.4. חישוב מאזן אנרגטי בין ייצור וצריכה במשאבי זמן
- נדרש לחשב מאזן ייצור אנרגיה חשמלית וצריכת אנרגיה חשמלית עבור כל שעה אופיינית לפי פירוט הבא:
 - אנרגיה סולארית מיוצרת
 - אנרגיה חשמלית מיוצרת ממערכות קוגנרציה
 - סה"כ אנרגיה חשמלית מיוצרת
 - סה"כ אנרגיה חשמלית נצרכת
 - מאזן אנרגיה שעתית/ תקופתי חיובי או שלילי ובהתאם למאזן היקף רכישת אנרגיה חשמלית מהרשת או מכירת אנרגיה חשמלית לרשת
- נדרש לחשב מאזן ייצור אנרגיה תרמית וצריכת אנרגיה תרמית, לכל סוג אנרגיה בנפרד, עבור כל שעה אופיינית, לפי הפירוט הבא:
 - ייצור אנרגיה לקירור במערכות קוגנרציה
 - ייצור אנרגיה לקירור במערכות קירור מוזנות בחשמל או ממקור אנרגיה אחר
 - צריכת האנרגיה לקירור
 - מאזן אנרגיה בין צריכה וייצור אמור להיות מאופס, אלא אם קיימת אפשרות למכירת עודפי אנרגיה תרמית לצרכנים אחרים חיצוניים או רכישת אנרגיה תרמית ממקורות חיצוניים

- ייצור אנרגיה לחימום (מים חמים ו/או קיטור) במערכות קוגנרציה מחייב לקחת בחשבון שהספקת מים חמים יכולה להתבצע במערכת קירור של ציילר ספיגה או ע"י חימום מים ע"י גזי פליטה או ע"י תמיכה בשריפת הגז (ככלל שולית בהיקפה)
- מאזן אנרגיה לחימום מתבצע במתכונת דומה לזו של מים לקירור
- 4. חיסכון אנרגטי ישיר מייצור אנרגיה מקומי
 - לחישוב חיסכון אנרגטי מגדירים את התסריטים הבאים:
 - צריכת האנרגיה מרשת החשמל במתכונת "עסקים כרגיל"
 - הקטנת צריכת אנרגיה מרשת החשמל במצב של ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים בלבד - התייעלות אנרגטית ממערכות ייצור מאנרגיות מתחדשות
 - הקטנת צריכת האנרגיה מהרשת במצב של שימוש במערכות לייצור אנרגיה מתחדשת ומערכות קוגנרציה ייצור מקומי - התייעלות אנרגטית כוללת מייצור מקומי
- 5. כל חישובי חיסכון באנרגיה נדרש לבצע לפי משאבי זמן של תעו"ז כבסיס לבחינת חיסכון כלכלי חיסכון כלכלי
 - 5.1. חישוב השקעות בייצור אנרגיה מקומי
 - אומדן השקעות בייצור מקומי צריך לקחת בחשבון רק את התוספת הנדרשת למערכות אנרגיה ובמידה וזה רלוונטי, הקטנת השקעות במערכות אחרות
 - 5.2. חישוב עלויות O&M של מערך ייצור אנרגיה מקומי
 - עלויות O&M מקובל לקחת בחשבון כעלות סגולית ל- KWh מיוצר
 - 5.3. חישוב צריכת הגז הטבעי, שעתית ושנתית ועלויות רכישת הגז
 - בהתאם לקונפיגורציה של הציוד לשימוש בגז טבעי אפשר לקבוע, בדרך כלל לפי הוראות היצרן, צריכה שעתית של הגז הטבעי, מ"ק/שעה
 - מספר שעות שימוש במערכות ייצור שנתיות מאפשר לחשב כמות הגז הנדרשת לשנה, מ"ק/לשנה או, מה שמקובל יותר, mmBTU - יחידת אנרגטית שעבורה נקבעים תעריפי רכישת הגז
 - 5.4. חישוב חיסכון בעלות האנרגיה
 - חישוב עלות אנרגיה נחסכת מבוסס על הקטנת כמות רכישת האנרגיה מהרשת שמחושבת לפי סעיף XXX לעיל, לפי תעריף תעו"ז
 - עלות זו מהווה עלות אלטרנטיבית של האנרגיה שרכישתה מהרשת נמנעה ע"י ייצור אנרגיה מקומי
 - הבהרה: בחינת חיסכון כלכלי של ייצור אנרגיה מקומי מבוסס על שני נתוני יסוד:
 - הקטנת כמות אנרגיה חשמלית שנדרשת ע"י ייצור אנרגיה תרמית כמוצר ליווי של ייצור החשמל, ללא תוספת דלקים
 - עלויות ייצור אנרגיה חשמלית במערכות קוגנרציה הינן קבועות בכל שעה במשך השנה, כאשר עלויות אנרגיה חשמלית הינן לפי תעריף תעו"ז
 - לכן, ייצור עצמי של אנרגיה חשמלית בשעות השיא וגבע של תעריפי תעו"ז הינו כלכלי ומבטיח חיסכון נוסף בעלויות אנרגיה
 - 5.5. חישוב תקופת החזר השקעה מייצור מקומי

- חישוב כלכלי מקובל של רווחיות השקעה ותקופת החזר השקעה מצביע על כדאיות כלכלית של ייצור אנרגיה מקומי
- 6. תבניות והנחיות להגשת סקר אנרגיה
- הסקר יוגש בתבנית חופשית, לפי שיקול דעתו של מכין הסקר. **ההנחיה לעניין תוצרי הסקר המפורטים להלן היא מחייבת:**
 - 6.1. תיאור כללי של הצריכה
 - סוגי צרכנים לפי סוגי אנרגיה נצרכת, מתכונת שעות העבודה, דרישות לזמינות ואמינות
 - התייחסות לטעינת רכבים חשמליים כצרכן אנרגיה
 - 6.2. תיאור כללי של מקורת אנרגיה אפשריים/זמינים
 - ניתוח כל מקורות האנרגיה האפשריים
 - תוצאות בחינת זמינות חיבור לצינור חלוקת הגז בלוח זמנים נדרש/אפשרי
 - 6.3. תיאור כללי של מערך ייצור מקומי
 - תיאור מערכת ייצור מתוכננת סולארית PV בהספק מותקן הצפוי לייצר הספק שנתי כמפורט בסעיף 2.1.2
 - תיאור מערכת ייצור מקומית מתוכננת מגז טבעי
 - 6.4. ריכוז נתונים כמותיים, ברמת פירוט כמתואר מטה, לפחות:

| תחום/נושא | נתון | יחידת מדידה | ערך |
|--|--|----------------------|-----|
| נתוני צריכה | שטח בנוי לפי שימושים | | |
| | שיא ביקוש לאנרגיה חשמלית | | |
| | שיא ביקוש לאנרגיה תרמית לקירור | | |
| | שיא ביקוש לאנרגיה תרמית אחרת (לפי סוגים) | | |
| | שפל צריכה אנרגיה חשמלית | | |
| | שפל צריכה אנרגיה תרמית לקירור | | |
| | שעות שימוש באנרגיה חשמלית | | |
| | שעות שימוש באנרגיה תרמית לקירור | | |
| | שעות שימוש באנרגיה תרמית אחרת (לפי סוגים) | | |
| | צריכה שנתית של אנרגיה חשמלית | | |
| | צריכה שנתית של אנרגיה תרמית לקירור | | |
| | צריכה שנתית של אנרגיה תרמית אחרת (לפי סוגים) | | |
| | נתוני ייצור | הספק מותקן מערכות PV | |
| הספק חשמלי מותקן של מערכות קוגנרציה | | | |
| קונפיגורציה של ייצור מקומי מגז טבעי, כגון: | | | |
| טכנולוגיה: מנוע גז או טורבינת גז | | | |
| מספר יחידות ייצור | | | |
| הספק חשמלי מותקן של כל יחידה | | | |
| יכולת ייצור אנרגיה תרמית לקירור | | | |
| יכולת ייצור אנרגיה תרמית לחימום | | | |
| תפוקות ציילרים ספיגה ומספרם | | | |
| תפוקות ציילרים חשמליים ומספרם | | | |
| דודים (אם מתוכננים) | | | |
| ציוד ייצור אנרגיה נוסף (אם קיים) | | | |
| צריכת אנרגיה מהרשת בתסריט "עסקים כרגיל" | | | |

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| | | חיסכון בצריכת האנרגיה ע"י ייצור PV | חיסכון אנרגטי |
| | | חיסכון בצריכת האנרגיה ע"י ייצור PV וקוגנרציה | |

6.5. ריכוז נתונים כלכליים

| תחום/נושא | נתון | יחידת מדידה | ערך |
|---------------|--------------------------------------|-------------|-----|
| השקעות | השקעות במערכות PV | | |
| | השקעות במערכות קוגנרציה | | |
| הוצאת O&M | הוצאת O&M מערכות PV | | |
| | הוצאת O&M מערכות קוגנרציה | | |
| חיסכון | עלות אלטרנטיבית של רכישת אנרגיה מרשת | | |
| רווחיות | רווח שנתי | | |
| כדאיות כלכלית | תקופת החזר השקעה | | |

6.6. סיכום ומסקנות

- סיכום ממצאי הסקר
- מסקנה על כדאיות אנרגטית וכלכלית לשימוש בייצור מקומי
- ריכוז סעיפים להוראות התכנית המאפשרים את מימוש מסקנות הסקר
- ריכוז סעיפים להוראות התכנית המחייבים הספק שנתי של ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים בכל מגרש בתכנית והמלצות ומסקנות נוספות העולות ממנו ובכלל זה הנחיות לתכולת תכנית עיצוב ופיתוח, תנאים למתן היתר בנייה ותנאים לאישור גמר

7. תהליך מימוש תכנון אנרגיה בת קיימא

תכנון מפורט הנובע מהתכנית המאושרת יממש את ההנחיות המחייבות של מסקר האנרגיה כפי שבאו לידי ביטוי בהוראות התכנית ואת ההנחיות האחרות (מסקנות וההמלצות) של סקר האנרגיה. סטייה ניכרת מהנחיות סקר האנרגיה תאושר על ידי מהנדס העיר

- 7.1. תכנית עיצוב ופיתוח תכלול נספח אנרגיה שיהווה התאמה של סקר האנרגיה לרמת הפירוט הנדרשת בתכנית העיצוב. כל מסמכי תכנית העיצוב (תכניות, חתכים, הוראות) יכללו את כל ההיבטים הפיסיים הנובעים מהנחיות ומסקנות סקר האנרגיה
- 7.2. היתר בנייה יכלול תכנון מערכות ייצור מקומי של אנרגיה ומערכות צריכת אנרגיה יעילות על פי הנחיות סקר האנרגיה, כתנאי לקבלת היתר בנייה. המערכות יכללו בהגשת הבניין להסמכת תקן ישראלי לבנייה ירוקה 5281 או תקן מקביל אחר באישור מהנדס העיר

- 11.3 אישור גמר
- בשלבי בנייה יתקיים תהליך פיקוח ע"י העירייה כמקובל, כולל בחינת מימוש מערכות ייצור אנרגיה מקומי
- אישור גמר הבנייה יהיה מותנה, בין היתר, באישור מכון התקנים או מעבדה מוסמכת אחרת לסעיפי התקן הירוק המתייחסים לייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים ולמערכות צריכת אנרגיה יעילות.

נספח 5 – הוראות לעריכת דו"ח מיקרו אקלים (רוחות והצללות):

א. כללי

מטרת הדו"ח איתור פוטנציאל ליצירת מפגעי רוחות טורדניות בעיקר בחורף, לחסימה של רוחות אוורור בעיקר בקיץ, להסתרה קיצונית של שמש מיטיבה בחורף. תכנון המבנים יתחשב במשטר הרוחות האופייני באתר לצורך הבטחת נוחות ובטיחות לתושבים ולהולכי הרגל.

ב. מתודולוגיה

בשלב התכנון (תב"ע) יש לבצע בדיקה על בסיס העמדת המבנים שבתכנית באחת מארבעת האופנים:

1. בדיקת רוחות מטרדיות על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה. הבדיקה תעשה לחודשי החורף בלבד ולא לשכיחות הרוחות השנתית.
2. בדיקת שכיחות רוחות אוורור מיטיבות (רוחות בין 4 מ' / שני ל 8 מ' / שני) בחודשי הקיץ בלבד, במצב הקיים (לרבות הבינוי המוצע ממערב ומצפון ליחידת התכנון) לעומת שכיחות רוחות אלה במצב המוצע. בהיעדר הנחיות להערכת עוצמת הפגיעה באוורור, יציג עורך הבדיקה אזורים בעייתיים על פי מיטב הבנתו המקצועית ועל אמצעים שננקטו בבינוי המוצע לשיפור ועל הנחיות לצמצום הפגיעה בשלב תכנית העיצוב למגרש הבודד.
3. חישוב "ידיני" על-פי השיטה המוסברת ב"קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים"³¹
4. בדיקה במודל ממוחשב CFD בהתאם לנוהל המפורט למטה. יחד עם זאת, במקרים מסוימים, מהנדס העיר רשאי לדרוש בדיקת CFD.

בשלב הרישוי ניתן לבצע בדיקה אך ורק בעזרת מודל CFD בהתאם לנוהל המפורט למטה.

ג. קריטריונים

קריטריון 1: נוחות מכאנית

טבלה 1: אחוז הזמן המותר לעוצמת הרוח השקולה³²

| אזור | אחוז חריגה מותר ממהירות 6 מ/ש | אחוז חריגה מותר ממהירות 9 מ/ש |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| אזורים לשהות קצרה מאוד, חניות | 20% | 10% |
| רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר, כניסות לבניינים | 15% | 10% |

³¹ במ. פורה, מ. פצ'יק, 1980, קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, התחנה 1 לחקר הבנייה

³² המושג "רוח שקולה" מוגדר במ. פורה, מ. פצ'יק, 1980, קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, התחנה לחקר הבנייה. ערכי הרוח השקולה דומים לערכי ה Wind Gust המופיעים מקורות אחרים במידה והם מחושבים עם מקדם עוצמת טורבולנטיות 3

| | | |
|----|-----|---|
| 5% | 10% | אזורי שהות בישיבה (מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים) |
|----|-----|---|

קריטריון 2: בטיחות הולכי רגל:

טבלה 2: אחוז הזמן המותר לעוצמות הרוח השקולה בכל האזורים

| אזור | אחוז חריגה מותר ממהירות 15 מ/ש | אחוז חריגה מותר ממהירות 20 מ/ש |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| כל אזור הבדיקה | 1.5% | 0.01% |

נוהל לבדיקת רוחות בעזרת תוכנת CFD

א. הוראות לבנייה של מודל ממוחשב CFD

- יש לפרט את שם המודל ועיקרי התכונות החישוביות שלו. תכנות מאושרות לשימוש במתודולוגיה זו יהיו בגרסת אלפא, יערכו הדמית רוח תלת ממדית, ויתחשבו באפקט הגברת הרוח כפונקציה של הגובה (גרדיאנט הרוח). **ראה סעיף 6 תוכנות מוכרות.**
 - המודל שיבנה יהיה לפחות ברדיוס של 300 מ' מסביב לפרויקט הנבדק.
 - גובה "מנהרת הרוח" הוירטואלית צריך להיות לפחות פי 5 מגובה המבנה הגבוה ביותר בפרויקט
 - הכנה של נתוני אקלים:
 - יש להשתמש בנתונים מתחנה אקלימית קרובה ממקור אמין כגון השירות המטאורולוגי. על הנתונים להיות בצפיפות דיגום של שעה לפחות מבוקרים ומאומתים, ולכסות לפחות את חמש השנים האחרונות במלואם
 - יש להחיל חישוב על נתוני התחנה המטאורולוגית אשר יפצה על הבדלי "חספוס" הקרקע בין אזור התחנה המטאורולוגית ובין אזור הבדיקה ובין גובה התחנה.
- החישוב יתבסס על הנוסחה הבאה (נוסחה 1):

$$U_z^* = \left(\frac{Z_g}{Z}\right)^a * \left(\frac{Z^*}{Z_g}\right)^{a^*} * U_{10}$$

כאשר:

U_z^* = מהירות הרוח באזור הנבדק

Z_g = גובה גרדיאנט הרוח באזור התחנה המטאורולוגית

Z = גובה המדידה בתחנה המטאורולוגית (בד"כ 10 מ')

a = מקדם החספוס של התחנה המטאורולוגית (ללא יחידות)

Z^*g = גובה גרדיאנט הרוח באזור הנבדק

Z^* = גובה הרוח אותה מקבלים – 1.5 מ'

a^* = מקדם החספוס של האזור הנבדק (ללא יחידות)

U_{10} מהירות הרוח כפי שנמדדה בתחנה המטאורולוגית.

את מקדם החספוס וגובה הגרדיאנט ניתן לחלץ מטבלה 3 :

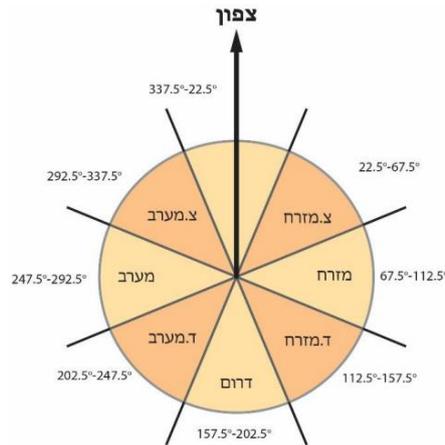
טבלה 3 : מקדמי חספוס

| סוג השטח | תנאי השטח | מקדם החספוס | גובה גרדיאנט הרוח |
|----------------------|---|-------------|-------------------|
| שטח פתוח | שטח פתוח חשוף לרוח הנעה בחופשיות | 0.15 | 300 |
| שטח כפרי | שטח פתוח בעל מכשולים מפורזים שאינם גבוהים מ 10 מ' | 0.2 | 400 |
| שטח בנוי | שטחים עירוניים פרבריים שיש בהם בניינים עד 0.337 קומות | 0.25 | 400 |
| שטח עירוני אינטנסיבי | מרכזי ערים בהם בניינים מעל 7 קומות | 0.33 | 500 |

ג. ביצוע של הדמית רוחות

- ההדמיה תהיה תלת ממדית ויוצגו תוצאות לגובה של 1.5 מ' מעל פני הקרקע.
 - יערכו לפחות 8 הדמיות ללפחות 8 כיווני רוח (בסטייה אחידה של 45 מעלות אחד מהשני) : צפון, צפון-מזרח, מזרח, דרום-מזרח, דרום, דרום-מערב, מערב, צפון-מערב.
 - יבחרו לפחות 5 נקודות בדיקה בהתאם לאזורים המצוינים בקריטריונים. נקודות אלה יכללו לפחות את כניסות הבניין העיקריות, אזורי שהיה ואזורי מסחר במרחב הציבורי, אזורי חנייה עילית וכן את צידי הבניין. במידה והבניין כולל שטחים ציבוריים מעל מפלס הקרקע ימוקמו נקודות בדיקה גם במפלס זה. מומלץ לתאם עם גורמי התכנון / הרישוי בעירייה את מיקומם של נקודות אלה.
 - במידה ונעשה שימוש במודל ממוחשב המחשב הן את עוצמות הרוח והן את שכיחותן באזור הנבדק בצורה אוטומטית³³ יש לוודא כי התוכנה מחשבת את מהירות הרוח השקולה על-ידי שימוש בנוסחה 2 או נוסחה דומה אשר מייצרת תוצאות דומות.
- ד. **חישוב מהירות שקולה ושכיחות** (רלוונטי רק כאשר נעשה שימוש במודל ממוחשב המקבל כקלט נתון רוח יחידי (מהירות וכיוון) ומחשב את מהירות הרוח המתקבלת באזורים השונים במודל במצב זה).
- לכל נקודת בדיקה שנבחרה בסעיף ג.3, יש לחשב את מקדם הגברת הרוח בכל כיוון. מקדם ההגברה הוא תוצאה של חלוקת מהירות הרוח המתקבלת בנקודת הבדיקה על-ידי ההדמיה, במהירות הרוח בגובה ההדמיה שחושבה בצורה ידנית. לדוגמה, מהירות הרוח שהוכנסה למודל בגובה 10 מ' היא 5 מ/ש אך היא הוחלשה על-ידי חספוס הקרקע, ובגובה 1.5 היא הגיעה ל 3.1 מ/ש (חישוב על-ידי נוסחה 5.1). הדמית הרוח בנקודת הבדיקה הגיע ל 4 מ/ש לכן מקדם ההגברה הוא 1.3 (4/3.1).
 - כך, אם בוצעו 8 הדמיות ונבחרו 5 נקודות בדיקה, יהיו סך-הכל 40 מקדמי הגברת רוח. יש להציג את מקדמי ההגברה על גבי ההדמיות וגם בטבלה.
 - את מקדמי ההגברה של כל נקודה ונקודה יש להכפיל במהירויות הרוח שהתקבלו מהתחנה המטאורולוגית. לצורך כך יש לסדר את נתוני התחנה המטאורולוגית (מהירות רוח וכיוון) לפי 8 כיוונים שונים בהתאם לתרשים :

³³ כדוגמת תוכנת UrbaWind



תרשים 1 : הגדרת כיוונים

3. פעולות אלה יש לבצע על כל נקודת בדיקה בנפרד :
- א. יש להכפיל את מקדם ההגברה המתקבל בהדמיה בנקודת הבדיקה עם נתוני הרוח המתאימים לו בקובץ האקלימי. למשל, יש להכפיל את נתוני הרוח בגזרה הצפונית של הקובץ האקלימי עם מקדם ההגברה של נקודת הבדיקה שהתקבל בהדמיה בה הרוח הוכנסה למודל מגזרה צפונית. על פעולה זו יש לחזור לכל כיוון וכיוון, כך שבסוף התהליך כל נתוני הרוח השעתיים שבקובץ האקלימי הוכפלו במקדמי הרוח המתאימים להם לפי כיוון הרוח.
- ב. יש להמיר את מהירויות הרוח בקובץ האקלימי ל"מהירויות שקולות" על-ידי שימוש בנוסחה (נוסחה 2) :

$$U_{eq} = U(1 + 3I)$$

כאשר :

U_{eq} = מהירות הרוח השקולה

U = מהירות הרוח

I = עוצמת הטורבולנטיות (אחוזים)

אחוז הטורבולנטיות האופייני לחזיתות הבניין הפונות לרוח יהיה 35%, עבור פינות הבניין והמעברים 20%, וחזיתות הבניין בשובל הרוח 50%.

טבלה 4 מתארת דוגמה לאופן חישוב מהירות הרוח השקולה מהנתונים המתקבלים בנקודה אחת

| כיוון הרוח (מעלות) | כיוון הרוח | מהירות בתחנה (מ'ש') | מהירות מותקנת לגובה 1.5 מ' (נוסחה 5.1) | מקדם ההגברה (מחושב מההדמיה) | אחוז הטורבולנטיות | חישוב מהירות השוקלת (נוסחה 5.2) |
|--------------------|------------|---------------------|--|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|
| 0 | צפון | 5 | 3.1 | 1.5 | 20 | 7.44 |
| 10 | צפון | 3 | 1 | 1.5 | 20 | 4.56 |
| | . | | 1.9 | | | |
| 40 | צפון מזרח | 5 | 3.1 | 0.9 | 50 | 6.9 |

| | | | | | | |
|-------|----|-----|-----|----|--------------|----|
| 13.95 | 50 | 0.9 | 6.2 | 10 | צפון מזרח | 50 |
| | | | | | . | |
| | | | | | . | |
| | | | | | . | |

- ג. יש לבצע חישוב סטטיסטי אשר יפיק את שכיחויות מהירויות הרוח שבקריטריונים. יסכמו כל המהירויות השקולות מכל הכיוונים שגבוהות מהמהירויות המצוינות בקריטריונים. סכום זה יחולק במספר נתוני הרוח הקיימים בקובץ. לדוגמה, נאמר שכל המקרים בהם מהירות הרוח מכל הכיוונים גבוהה מ 6 מ"ש הם 1500 שעות. במקרה זה הם יהיו 17% מכלל מקרי הרוח (במידה ונלקחו נתונים מחמש שנים שהם 43800 שעות). תוצאה זו חורגת מהקריטריונים לאזורי עסקים, מסחר, מגורים, שהות וישיבה וכניסות לבניינים אך אינה חורגת מהקריטריון של רחובות וחניות.
- ד. יש לבצע את המתואר בסעיף ג על כל אחד מהקריטריונים: 6 מ"ש, 9 מ"ש, 15 מ"ש ו 20 מ"ש.
4. יש לחזור את שלבים א'-ד' לכל נקודות הבדיקה שנבחרו ולהציג את התוצאות בטבלה מסכמת.
5. במקרי חריגה יזוהו כיוונים הרוח בהם מקדמי ההגברה הם הגבוהים ביותר ויוצעו אמצעים למיתון רוח מכיוונים אלה. לאחר מכן תבוצע בדיקה חוזרת הכוללת את הטמעת אמצעי מיתון הרוח להוכחת יעילותם.
6. **תוכנות מוכרות:**

Meteodyn Urbawind*
 Ansys Fluent**
 Autodesk CFD**
 Envi-met

הערות:

* יש לוודא שינוי ערך אלפה α בנוסחה לחישוב Wind Gust ל 35
 ** יש לצרף לדו"ח את נתוני גרדיאנט הרוח שהוכנסו לתוכנה, ואישור על "התייצבות החישוב"
 לכל כיוון וכיוון.

לשימוש בתוכנות אחרות יש לקבל את אישור המחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה ביחידת אדריכל העיר.

נוהל להגשת בדיקות הצללה

רקע: נוהל זה נועד להגדיר את אופן בדיקת הצללות של בניינים גבוהים על מבנים סביבם כמו גם קריטריונים לזכויות שמש. המסמך מבוסס על הקריטריונים המופיעים בת"י 5281.

מטרות בדיקת ההצללות: (1) להעריך את כמות המבנים והדירות אשר יושפעו מהצל המוטל על-ידי הבינוי המוצע ועל כן לבדוק האם ניתן להפחית את הנזק הפוטנציאלי על-ידי חלופות תכנון שונות. (2) להגביר את השקיפות התכנונית ולאפשר לבעלי הדירות באזור גישה למידע על השפעות פוטנציאליות של ההצללה על דירותיהם.

מתודולוגיה: תיבדק חשיפת שטחים פרטיים פתוחים לשמש חורפית על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה למינימום שעות שמש ומינימום קוטי"ש ביום הקצר בשנה. איתור השטחים שאינם עומדים בהנחיות. אמצעים שננקטו בתוכנית לצמצום היקף שטחים אלה והצעת לפתרונות תכנוניים ליישום בתוכנית עיצוב ופיתוח למגרשים. הפתרונות כגון שטחים פרטיים פתוחים על גגות מוארים, הגדרת שטחים לנטיעות עצי צל נשירים, יסומנו באופן ברור על גבי התכנית.

קריטריונים:

זכויות שמש מינימאליות

הקריטריונים המוצגים בטבלה למטה הינם ערכי מינימום לכל אזור בחזית ובגג לבניינים בעלי "שימושים רגישים" כהגדרתם בסעיף ד' 2 מטה.

טבלה 1 – קריטריון 1:

| אזור בדיקה | כמות מינימאלית של קרינה סולארית (קוטי"ש למ"ר) |
|---|---|
| גגות ביום שיא החורף | 1.6 |
| חזיתות בגזרה הדרומית ביום שיא החורף | 1.26 |
| חזיתות בזרה דרום מזרחית ביום שיא החורף | 0.7 |
| חזיתות בגזרה דרום מערבית ביום שיא החורף | 0.84 |
| שצ"פ (לפחות 30% משטחו) ביום שיא החורף | 0.9 |

הערה: לצורך בדיקת כמות הקרינה היומית המצטברת על המישור ניתן להשתמש בהדמיות קרינה המבוצעות על ידי תוכנות ייעודיות. לחילופין, ניתן להשתמש בהדמיות צל ולחשב את כמות הקרינה המצטברת על החזית בעזרת טבלה 3 מטה.

קריטריון 2: אחוז ההחמרה במצב הצל ביחס למצב המאושר נמוך מ 20%

נוהל הגשה לוועדה המקומית בתהליך התכנון:

א. יבנו שני מודלים: (1) מודל המתאר את המצב המאושר³⁴; (2) מודל המתאר את המצב המוצע.

ב. המודלים יכללו לפחות את כל הבניינים והשטחים הנמצאים בחותם הצל של הפרויקט המוצע בתוספת כל המבנים הנמצאים ברדיוס של 200 מ' ממרכז הפרויקט.

ג. יש להציג טבלה הכוללת את גבהי כל הבניינים במודל, את כתובתם גובהם, את מקור הנתונים ואת ייעודם.

ד. הבדיקה תעשה שימוש במודל המצב המוצע בכדי לבדוק עמידה בקריטריון 1 ותערוך השוואה בין תוצאות ההצללה של מודל המצב המוצע ותוצאות ההצללה של מודל המצב המאושר בכדי לבדוק עמידה בקריטריון 2. בתוך כך יש:

³⁴ הכוונה למצב מאושר של תכניות נקודתיות בלבד בתחום המוגדר בסעיף 2. יש לייצג אותו במודל הממוחשב בהתאם לנספח הבינוי שת התכנית המאושרת.

1. להראות תרשימים הכוללים את תוצאות הדמיות המחשב³⁵. התרשימים יתארו את מצב הצל במודל המצב המאושר לעומת מצב הצל במצב המוצע ויכללו את מניפת הצל השעתית ביום הקצר בשנה³⁶ בהצגה איזומטרית.
2. בתרשימים אלה יש לסמן שטחים ומבנים בעלי "שימוש רגיש": מגורים, מעונות סטודנטים, מבני מעונות יום, דיור מוגן וכיוצ"ב. כמו גם שטחים ציבוריים פתוחים, גינות משחקים, צירים ירוקים ושדרות, חצרות במבנה חינוך, מגרשי ספורט, בריכות שחיה לא מקורות, שטחים פרטיים פתוחים במגרשי מבנים בעלי תפקוד מעין ציבורי (בתי חולים, מועדוני ספורט וכיו"ב).
- ה. יש להראות את תוצאות ניתוח ההצללות רק על הבניינים והשטחים הפתוחים המפורטים בסעיף ד'2 והנמצאים בחותם הצל של הפרויקט (כולל מבנים בתוך תחום הפרויקט) ולהדגיש מבנים וקומות במבנים אשר לא עומדים בקריטריונים.
 - ו. כאשר מתגלה חשש לחריגות בבניינים או בקומות מסוימות בבניינים, יש לערוך בחינה מדוקדקת בשעות נוספות. הבחינה המדוקדקת תכלול תמונות של חזיתות הבניינים אשר בהם התגלתה החריגה.
 - ז. סיכום המסמך צריך לכלול טבלה ובה ריכוז הבניינים אשר אינם עומדים בשני הקריטריונים המוצגים למטה. טבלה זו צריכה לפרט את מיקום החריגה (גגות / חזיתות ו/או קומות מסוימות בחזית ספציפית) ואת תוספת ההצללה ביחס למצב המאושר. ראו טבלה 2 לדוגמה.
 - ח. סיכום המסמך צריך לכלול את הערכתם המקצועית של כותבי חוות הדעת לגבי היכולת התכנונית להקטין את חותם הצל של הבינוי המוצע ולהציע את השינויים התכנוניים הדרושים לשם כך.

טבלה 2 – ריכוז הבניינים החורגים משני הקריטריונים המופיעים מטה (רק בניינים החורגים משני הקריטריונים יחד)

| מספר בניין | כתובת | מיקום החריגה (גג, קומה X בחזית Y) | חשיפה לשמש במצב המאושר (קוט"ש למ"ר) | | חשיפה לשמש במצב במוצע (קוט"ש ולמ"ר) | | תוספת הצללה ביחס למצב המאושר (אחוזים) | |
|------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|-----|
| | | | 1.6 | 1.53 | 1 | 1 | 62% | 65% |
| 6 | רחוב XXX מספר Y | קומות 1-5, גג | | | | | | |

טבלה 3 – כמות קרינה סולארי (קוט"ש למ"ר) לפי חזיתות ושעות ביום הקצר בשנה.

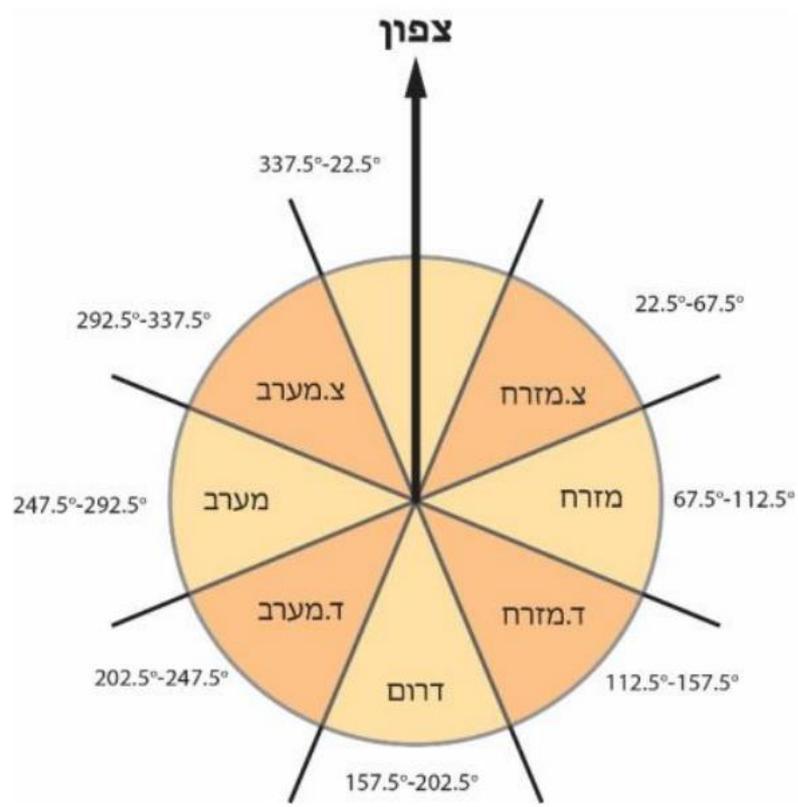
| שעות | דרום-מזרח | דרום | דרום-מערב |
|--------|-----------|------|-----------|
| 08: 00 | 0.21 | 0.14 | 0 |
| 09: 00 | 0.36 | 0.28 | 0.01 |
| 10: 00 | 0.39 | 0.37 | 0.22 |
| 11: 00 | 0.33 | 0.4 | 0.31 |
| 12: 00 | 0.23 | 0.38 | 0.37 |
| 13: 00 | 0.14 | 0.33 | 0.37 |
| 14: 00 | 0.05 | 0.28 | 0.42 |
| 15: 00 | 0 | 0.21 | 0.39 |
| 16: 00 | 0 | 0.1 | 0.26 |

³⁵ תוכנות מוכרות: Google, Autodesk Ecotect, Autodesk Revit, Autodesk Autocad Architecture,

Sketchup או כל תכנה אחרת אשר תאושר פרטנית על-ידי מנהל ההנדסה.

³⁶ יש להראות מצב צל של לפחות השעות הבאות: 00: 09, 00: 11, 00: 13, 00: 15

הגדרת כיוונים:



נספח 6 - הוראות לעריכת דו"ח סינוור וחום עירוני

רקע:

עיצוב מעטפת המבנה ומשטחי החוץ יכול להשפיע על מיקרו האקלים בסביבה העירונית. אור המוחזר מחומרי גמר מבריקים עשוי לגרום לתופעות כמו סנוור וחימום יתר המשפיע על נוחותם של נהגים, הולכי רגל ודיירי המבנים השכנים.

אור השמש המוחזר הופך לבוהק בעיני המשתמשים וגורם לתופעות מטרידות - מאי נוחות ועד לשיבוש ראייה מסוכן, וכן לחימום משמעותי של סביבתו המידית של הבניין, לרבות מרחב ציבורי, בין אם משמש למעבר ובין לשהייה.

הסבר:

ערך הרפלקטיביות של חומרי בנייה מסוימים המשמשים לחיפוי חזיתות יכול להגיע עד 40%. כאשר אור השמש פוגע במשטח רפלקטיבי של הבניין, המשטח יכול לשקף, לקלוט ולהעביר את קרינת השמש בו זמנית. כמות האור המוחזר תהיה תלויה בתכונות המשטח ובסוג החומר, בגיאומטריה של הבניין ובצורת החזית.

בשונה מבדיקות להערכת החשיפה לשמש, החזית הדרומית של המבנים איננה בהכרח החזית בעלת פוטנציאל הסינוור הגדול ביותר.

השתקפויות לא רצויות מופיעות לרוב בזוויות שמש נמוכות, בבוקר או לפנות ערב ובחורף במהלך היום, כאשר ההשתקפות מתיישרת עם קו הראייה של הולכי הרגל ונהגים, וגורמת להסתת ראייה שעלולה להיות מסוכנת.

לפיכך, בהקשר של סינוור, יש לבחון את כל חזיתות המבנה. חשוב לנתח את השפעת השתקפות האור מחזיתות הבניין על סביבתו המיידית כבר בשלב עיצוב. חיזוי תופעת הסינוור עשוי להפחית את הסיכון לבעיות סביבתיות ולמזער השלכות מזיקות ועלויות נוספות עבור מיגון, לאחר הבנייה.

על הבדיקה להביא בחשבון את גאומטריה השמש, את חשיפת החזיתות ואת התכונות הפיזיות של חומרי הגמר. המתודולוגיה המוצעת מבוססת על בדיקה של מודל תלת ממדי בשני שלבים:

בדיקה גרפית ובדיקה כמותית.

שלב ראשון: בדיקה גרפית

הבדיקה תציג את החזר האור מהמבנה הנבדק על הסביבה הקיימת במהלך שנה אחת. הבדיקה תערך ביום נבחר בחודש, במרווחים של חודשיים, בין השעות 00:17-00:00:6.

על בסיס בדיקה זו יאותרו נקודות קריטיות במרחב בהן השפעת הבניין הנבדק מתקיימת בתדירות גבוהה

שלב שני: בדיקה כמותית

לאחר זיהוי הנקודות הקריטיות, ייבדקו פרטנית חזיתות מבנים המושפעות מהמבנה הנבדק ונקודות הנמצאות על הקרקע, בכבישים ובמעברי חצייה.

יבדקו מספר השעות השנתיות בהן החזר האור מהמבנה הנבדק פוגע בנקודה הנבדקת.

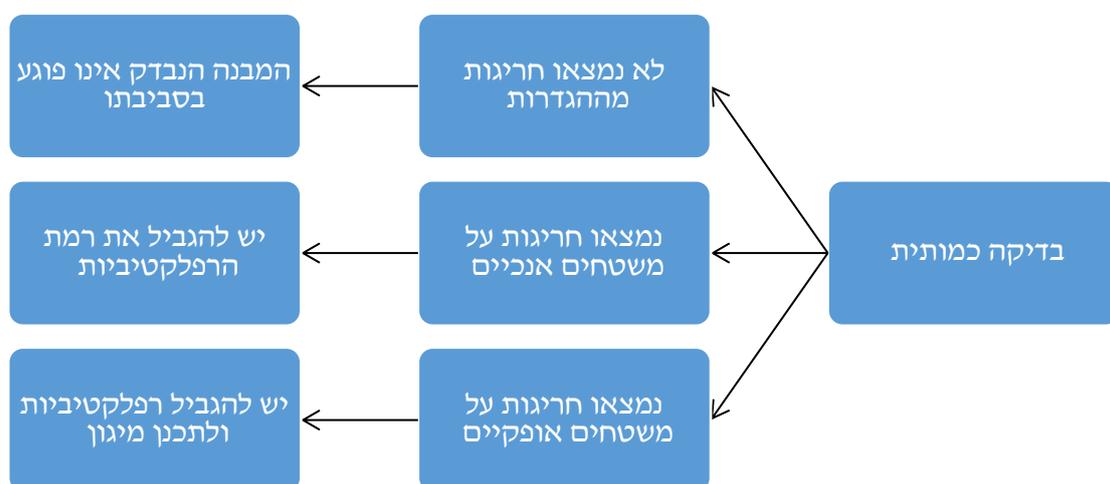
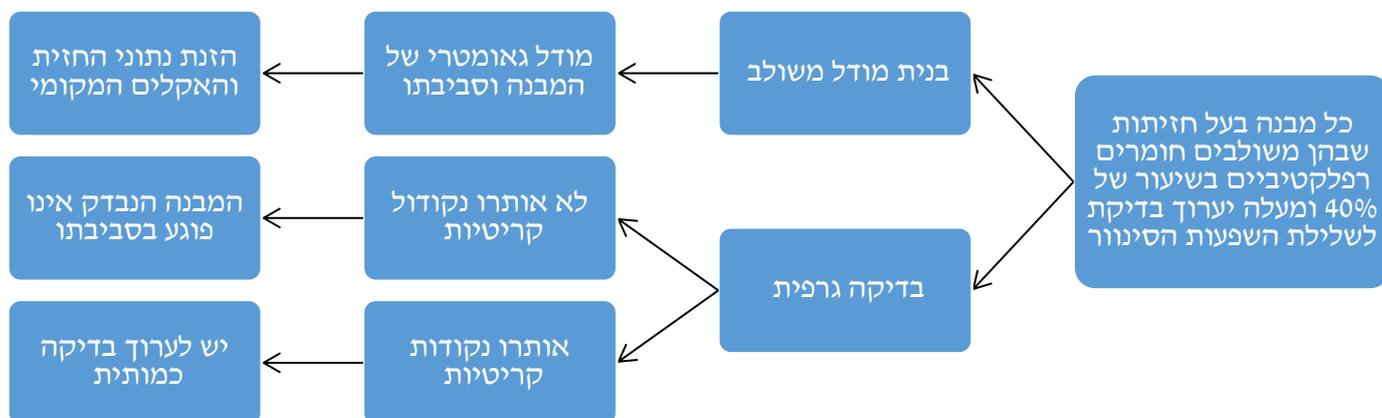
- פגיעה בחזיתות מבנים סמוכים - אי נוחות מסנוור: פגיעה ישירה של למעלה מ-50 שעות בשנה (0.5% מהזמן) על חזיתות מבנים שכנים, הינה פגיעה מהותית בנוחות המשתמשים.

יש להנחות כי הרפלקטיביות של חומרי החיפוי במבנה המוצע לא תעלה על 10%.

- פגיעה במשטחים אופקיים - סנוור מסוכן: כאשר זווית הפגיעה בקרקע פחותה מ-10 מעלות ביחס לקו האופק, באזור שהייה, כביש, מדרכה או צומת דרכים נוצר סינוור מסוכן.

נדרש כי אחוז הרפלקטיביות של החיפוי במבנה המוצע לא יעלה על 10% וכן, יש לתכנן הגנה דינאמית או קבועה (הצללה) בנקודה הנבדקת.

תרשים זרימה לבדיקה המוצעת



נספח 7 – מפרטים טכניים לגגות מועילים

המערכות יתוכננו ליכולת אחיזת מים של 25 מ"מ למ"ר לכל הפחות, ויעמדו בתקני FLL או תקנים מקבילים לגגות מעכבי נגר. מפרטי הביצוע לגג כחול / ירוק יאושרו על ידי יחידת אדריכל העיר.

1. גג כחול

- המערכת תכלול שלושה מרכיבים לכל הפחות:
 1. שכבת הגנה על מערכת האיטום
 2. שכבת אצירת מים
 3. שכבה עליונה להגנת UV וביסוס
- שכבת ניקוז ואצירת מים תהיה בעלת יכולת השהיית מים שלא תפחת מ-22 ליטר למ"ר ע"פ נתוני יצרן.
- שכבת הניקוז תעמוד בתקן כושר ניקוז אירופאי ליריעות גיאטכניות/ גיאוטקסטיל EN 13252 /או בתקן FLL לניקוז (גרמניה).
- שכבת אצירת המים תכיל לפחות 50% אויר לפי נתוני יצרן.
- את המערכת יש לחפות בשכבת חצץ שטוף אחד מבין שלוש האפשרויות:
 1. 14-19 מ"מ ("עדס")
 2. 19-25 מ"מ
 3. 25-40 מ"מ ("פוליה")
- גובה שכבת החצץ יהיה 7 ס"מ לכל הפחות ויכיל לפחות 50% חומר ממוחזר בנפח.

דרישות תשתית:

- דרישות קדם: גג אטום תקני
- במבנה חדש: לא נדרש כל שינוי בנקזים, שיפועי הגג או צמ"גים בתכנון המבנה.
- במבנה קיים: לא נדרש כל שינוי בנקזים, שיפועי הגג או צמ"גים בתכנון המבנה. מומלץ לחדש איטום בהתזה לפני הנחת המערכת.
- דרישות תחזוקה: אין (יש לוודא תקינות נקזים מדי שנה, כמו בגג רגיל).

הערות:

- משקל אפייני 50-60 ק"ג למ"ר במצב של ספיגת מים מקסימלית (במהלך אירוע גשם קיצוני).
- ניתן ליישם מערכת גג כחול מתחת למערכות PV (פוטוולטאיות) או סביב מערכות מ"א או למערכות טכניות אחרות.

2. גג ירוק (צומח) – קל

מפרט:

- המערכת תכלול שלושה מרכיבים לכל הפחות:
 1. שכבה עליונה להגנת מפני קרינת UV (צמחייה)
 2. שכבה אמצעית לקליטת צמחייה ושתילה (מצע גידול)
 3. שכבה תחתונה להגנה על מערכת האיטום
- שכבת ההגנה התחתונה תעמוד בתקן כושר ניקוז אירופאי ליריעות גיאטכניות/ גיאוטקסטיל EN 13252 ו/או בתקן FLL לניקוז (גרמניה).
- המערכת תכלול צמחייה עמידה לתנאי אקלים באזור א' (צמחי כיסוי, בני שיח וצמחי א"י).
- צריכת מים להשקייה למערכת לא תעלה על 200-400 ליטר למ"ר לשנה.
- משקל אופייני לא יעלה על 50 ק"ג למ"ר במצב של ספיגת מים מקסימלית (באירוע גשם קיצוני), ועל 20 ק"ג למ"ר במצב יבש.
- השקיית הצמחייה תבצע ללא כל שימוש בדשנים ו/או קוטלי עשבים שאינם פריקים ביולוגית.
- השקייה תבצע באמצעות מערכת השקייה בטפטוף בצירוף שעון להפעלתה בתדירות הנדרשת, בחודשי הקיץ ובעונות המעבר לפי צורך.
- גובה המערכת ברוטו (ללא צמחייה) עד 12 ס"מ.

דרישות תשתית:

- דרישות קדם: גג אטום תקני, נקודת מים וחשמל.
- במבנה חדש: לא נדרש כל שינוי בנקזים, שיפועי הגג או צמ"גים בתכנון המבנה.
- במבנה קיים: לא נדרש כל שינוי בנקזים, שיפועי הגג או צמ"גים בתכנון המבנה. מומלץ לחדש איטום בהתזה לפני הנחת המערכת.

דרישות תחזוקה:

- אין דרישות תחזוקה עונתית, חוזה תחזוקה, כימיקלים או דשנים בהשקיה.
- גורם מתפעל: אב בית ו/או קבלן המערכת, לבדיקה חצי שנתית לבדיקת פתחי הניקוז ותקינות מערכת ההשקייה (רצוי בעונות המעבר).
- תחזוקה מונעת: בדיקה חצי שנתית לעיבוי הצמחייה או החלפה ספקלטיבית במידת הצורך (רצוי בעונות המעבר).

נספח 8 - הנחיות לפרטי נטיעה ומרחב מחייה לעצי רחוב בתל אביב

1. מטרות

מסמך זה מתווה את הסטנדרטים הרצויים, שיטות העבודה המומלצות, הדרישות הטכניות ופרטי הנטיעה ליצירת תנאי גידול מיטביים לעצי רחוב בריאים במרחב הציבורי של תל אביב יפו.

עץ רחוב: כל עץ הנטוע בתחום זכות הדרך העירונית או במרחב הציבורי, באזור המאופיין בחיפויי קרקע קשים (אספלט, בטון, ריצופים). (Richards, 1983).

2. קריטריונים להצלחת נטיעות עצי רחוב בתל אביב

תל אביב-יפו הינה עיר ירוקה בעלת חופת צמרות אקסטנסיבית. במרחב הפתוח בתל-אביב יפו נטועים כ-260 אלף עצים מתוכם כמאה ארבעים אלף עצים במרחב הציבורי (נתוני מחלקת שפ"ע). מתוך העצים במרחב הציבורי, כ-30 אלף הינם עצי רחוב. בתוך מערכת היער העירוני מהווים עצי הרחוב קבוצה חשובה. מיקומם בנקודות מפתח עירוניות, בין המרחב הציבורי לפרטי, והיותם מרכיב נופי דומיננטי ברחובות, כיכרות ורחבות ציבוריות, שהינם עורקי החיים הראשיים של העיר, מקנה להם ערכיות גבוהה. ואולם, במקרים רבים נאלצים עצי הרחוב להסתפק בבית גידול מוגבל תוך קונפליקט מתמיד עם תשתיות ותחבורה. העצים נאבקים על חייהם, חלקם הגדול אינו משגשג בעוד אחרים מתים בהשאינם חלל רחוב חשוף מצל. מסמך זה נכתב במטרה להגשים את החזון של העיר תל אביב לטיפול עצים גדולים ובריאים במרחב הציבורי, תוך הערכה של אופני הנטיעה הקיימים והצעת מתודות לשיפור דרכי הנטיעה.

3. עקרונות תכנון בתי גידול לעצי רחוב

להשגת עצי רחוב גדולים ובריאים נחוצים **תנאי גידול** טובים שעיקרם: נפח אדמה מספק, אוורור קרקע, השקיה איכותית, ניקוז מיטבי, וכן, הגנה מפני הפרעות ומפגעים פיזיים. לצד אלו, מרחב ציבורי מוצלח מחייב מדרכות עמידות ובטוחות שיכולות לשאת בעומס פעילות עירונית מגוונת ואינטנסיבית ללא שקיעות ומכשולים. השגת שני יעדים אלו תלויה במידה רבה בבחירת פרטי נטיעה איכותיים לצד תיאום תשתיות קפדני.

קיימים ארבעה **תנאי יסוד** בעלי השפעה מרכזית על הצלחה של עצים באזורים מרוצפים. הגשמת ארבעת תנאים אלו, יש ביכולתה להבטיח טיפוח עצי צל בריאים ומאריכי ימים באזורים מרוצפים. (01) **הבטחת מרחב מחייה תחתון** - יש לוודא תכנון נפח קרקע מספק לתמיכה בעצי צל

גדולים. יש להבטיח תנאים נאותים של השקיה, אוורור וניקוז בבית הגידול של העץ.

(ראה טבלה נפחי קרקע בהמשך)

(02) **נטיעת עץ איכותי ממין מתאים** - על מין העץ הנבחר להתאים לאתר מבחינה אקלימית

ונופית. יש לבחור עצים בגודל בהתאמה למידות האתר ולנפח בית הגידול המוקצה. יש

לבחור עץ בעל יכולת הצללה טובה (ראה טבלת מיני עצים מומלצים בהמשך).

(03) **הבטחת מרחב מחייה עליון** - יש לוודא העדר מכשולים והבטחת זכויות שמש לגדילת

העץ. יש לתכנן את מיקום הנטיעה בהתאם לקרבה למבנים, תשתיות עיליות וכד'

(04) **גיזום מכוון ותחזוקת העץ למשך כל חייו** - יש לתכנן נטיעת עצי רחוב תוך לקיחה

בחשבון של הצורך בגיזום מכוון לעיצוב השלד של העץ הצעיר וכן תכנון מושכל של

מערכות השקיה ואוורור שיאפשרו תחזוקה יעילה של העץ וסביבתו למשך כל חייו.

1. הבטחת מרחב מחייה תחתון

את בחירת גודל ומין העץ יש לעשות בהתאם לתנאים המיטביים שניתן להשיג באתר התכנון הספציפי. את נפח הקרקע הדרוש להצלחת העץ יש לחשב בהתאם לגודלו הרצוי של העץ בראיה עתידית של שיא תפארתו. עם תחילתו של תהליך תכנון בית הגידול, יש לבחון את האתר הנתון למציאת פתרונות מתאימים להגדרת מרחב מחייה תחתון על פי הכלל הבא: יש לבחור בפתרון הפשוט והזול ביותר, שמאפשר את כמות הקרקע הגדולה ביותר. למשל, אם ניתן לטעת עצים בערוגה מגוננת פתוחה ללא חיפוי ריצוף, יהיה בכך יתרון לתנאי הנטיעה, לניהול נגר עילי באתר וזאת לצד הפחתה בעלויות הקמת בית הגידול.

יש להבטיח נפח מצע גידול בהתאם לגודל העץ הרצוי בהתאם לטבלה הבאה:

| גודל עץ מתוכנן | קוטר הנוף (מטרים) | נפח בית גידול נטו (מ"ק) |
|----------------|-------------------|-------------------------|
| קטן | 4 | 7 |
| בינוני | 7 | 14 |
| גדול | 10 | 28 |

(נפחי קרקע בטבלה זו מבוססים על סטנדרטים בינלאומיים)

- **שיתוף בתי גידול** - במקום להקצות גומות נטיעה אישיות עבור כל עץ בפרויקט, מומלץ לחבר בתי גידול של מספר עצים לכדי מרחב מחייה רציף. באופן זה ניתן לצמצם את נפח הקרקע המוקצה.
- **ניקוז** - עודף מים בבית השורשים פוגע בצמיחת העץ ויכול לגרום למותו. על המתכנן להבטיח ניקוז איכותי של בתי הגידול לעצים.
- **אוויר** - פעילות שורשים בריאה דורשת חמצן לנשימה אירובית O₂. כתוצאה מפעילות זו, פולטים השורשים תוצר לוואי בצורת פחמן דו חמצני CO₂. על מנת לתמוך בגדילת שורשים וספיחת מינרלים תקינה, חייבת הקרקע לאפשר חילופי גזים ברמה טובה. רמת האוויר של בית הגידול משתנה בין השיטות השונות. על המתכנן לוודא אוורור איכותי של הקרקע בבית הגידול.
- **השקיה** - באקלים החם של ישראל, אין די בהחדרת מי הגשמים על מנת לפרנס את העץ. נחוצה תוספת השקיה לשנים רבות ולפחות לשני העשורים הראשונים של חייו. כיום מקובלת השקיה בלולאות טפטוף מסביב גזע העץ. שיטה זו בעייתית משום שבעץ בוגר נפרשת מערכת השורשים הרחק מעבר לגזע. השקיה בבור הנטיעה איננה יעילה מעבר לשנותיו הראשונות של העץ.
- כאשר בית הגידול נמצא תחת ריצופים, על מערכת ההשקיה להיפרש בצורה יעילה וברת תחזוקה תחת הריצוף. על מנת לאפשר את תחזוקה יעילה של מערכת השקיה תחת ריצופים, חשוב לדאוג להתקנת שרולים עטופים ביריעות למניעת חדירת שורשים, להובלת כל הצינורות, הן של קווי ההשקיה והן של הצינורות המחלקים.
- **עיצוב עצים עם נוף גבוה** - עצים מתפקדים היטב במדרכות ובחלל עירוני פתוח כאשר הם מעוצבים לקיום נוף גבוה (נוף גבוה = Clearance מרווח וורטיקלי גדול בין פני הרחוב לתחתית נוף העץ). לעצים בעלי נוף גבוה מספר יתרונות. נוף העץ איננו נפגע מכלי תחבורה גבוהים, וביכולתו לספק הצללה גם מעל מסעות. נוף העץ איננו מסתיר את חזיתות הבניינים במפלס הקרקע ומאפשר קיום חזית מסחרית, עם פעילות שוקקת של בתי קפה וחנויות. נוף

גבוהה מאפשר מעבר רוח וזרימת אוויר שמפנים מהרחוב את זיהום האוויר. יש לעצב את עצי הרחוב כך שנופם התחתון יהיה במינימום גובה של 4.5 מטרים.

מערכות נבחרות לנטיעת עצים בריצופים קשים:

המרחב העירוני המרוצף, מורכב ממגוון תנאים ואילוצים. לאור המגבלות של גידול עצים בסביבת ריצופים קשים, פותחו בשנים האחרונות מספר גישות לשיפור מרחב המחיה של עץ הרחוב. מתוך מגוון הפתרונות הקיימים בחרה עיריית תל אביב לבחון ארבע מערכות נטיעה שונות שמשתייכות לשתי קבוצות פרטים: אדמות מבנה ואלמנטים תומכים.

תיאור מערכות נבחרות:

01 אדמת מבנה מסוג Cu Soil

אדמת מבנה שמאופיינת על ידי ערבוב של 80% סלע דולימיטי גרוס במידות 2-4 ס"מ, ו 20% אדמת גידול חרסיתית, שעוטפת את האגרנט. הפטנט של קורנל הינו תוספת של מרכיב פולימרי ג'לי (Hydrogel), שמטרתו כפולה: לקשור את אדמת הגידול לאגרנט, על מנת למנוע את היפרדות הפרקציות בעת ביצוע בית הגידול וכן למניעת שטיפת הפרקציה הדקה לתחתית ערוגת הגידול. תערובת הקרקע מותקנת בתעלת נטיעה המשכית ומהודקת באמצעות ציוד הנדסי לרמה של 95% צפיפות פרוקטור. על גבי המצע המהודק ניתן לרצף ולסלול. אדמת CU יודעת לשאת משקלים כבדים והיא מוכרת כבסיס יציב למדרכות, כיכרות וחניונים. מפרט התקנה ניתן למצוא בנספחים למסמך זה.

02 ארגזי מבנה Root Cell

מערכת של תאים מודולריים מפלסטיק קשיח לתמיכה בריצוף מרחף. ארגזי המבנה מסודרים בתת הקרקע סביב פקעת השורשים של העץ. כבסיס לריצוף עירוני תוך יצירת חללי קיבול לאדמה גננית. נפח אדמה גננית בתת הקרקע משמש ככלי איכותי לניהול נגר עילי על ידי ספיגה, השהיה ואידוי לצד הבטחת בית גידול משמעותי לעצים גדולים ובריאים. בארץ קיימים שלושה דגמים של ארגזי מבנה עם שינויים קלים: TreeParker, strata vaults, Silva Cell מפרטי התקנה ניתן למצוא בנספחים למסמך זה.

03 תעלת נטיעה המשכית עם אדמת מבנה חמרה חולית

שיטה זו נכללת תחת הכותרת אדמת מבנה בתעלת נטיעה המשכית והיא למעשה מצע גידול מבוסס חול (Sand-based substrates). חלק הארי של תערובת החול (כ 90%) מורכבת מחול סיליקה בינוני-גס עם כמויות קטנות של חומר אורגני (5% לפי משקל) וחרסית (2-4%) לטובת שיפור יכולת אחיזת המים של הקרקע.

04 מערכת מודולרית TreeTube

TreeTube הינה פיתוח ישראלי של מערכת נטיעה חדשנית ומודולרית. TreeTube עוצבה במטרה לענות על הדרישות האגרוטכניות של גידול עצים איכותי לצד התאמה מיטבית לדרישות הנדסיות של תכן הרחוב ושילוב עם תשתיות עירוניות.

המערכת מבוססת על צינור גדול קוטר (160-80 ס"מ) מפוליאאתילן (H.D.P.E) מחוזק פלדה בעל דופן מבנית. הצינור מלא באדמת גידול אוורירית ומותאם להתפתחות שורשי העץ. מערכת איורור אינטגרלית מאפשרת חילופי גזים בין מצע הגידול לאטמוספירה. מערכות השקיה ובקרת לחות מותקנות בחלל הצינור ומאפשרות השקיה מדויקת וחיסכון במים. המערכת בעלת יכולת נשיאה גבוהה לתמיכה במצעי מדרכות וריצופים ולעליית רכב כבד.

נספח 9 - טופס הצהרת מתכנן כתנאי לתעודת גמר

עבור פרויקט זה מונה גורם אחראי על נושאי בנייה ירוקה ומערכות כהגדרתו במדיניות העירונית לתכנון בר קיימא.

שם: _____

הכשרה: _____

| הצהרת יועץ בנייה ירוקה – לתכנון בר קיימא בהיתר בנייה | | |
|---|--|---------------|
| חתימה | דרישה | נושא |
| | הוצג אישור מעבדה מוסמכת (שלב ב') לעמידת התכנון בדרישות ת"י 5281 לבנייה ירוקה (או בדירוג מקביל בתקן LEED) וכן לדירוג אנרגטי מזערי ברמה התואמת את דרישות מדיניות הועדה המקומית בנושא בנייה ירוקה. המבנה עומד ב _____ כוכבים, וב _____ נקודות לפי ת"י 5281. | בנייה ירוקה |
| | המבנה תוכנן והוקם בהתאם לדרישות המדיניות העירונית לתכנון בר קיימא ועומד בדירוג אנרגטי _____ ליח"ד, ובדירוג _____ לבניין, לפי ת"י 5282. | דירוג אנרגטי |
| | ייצור אנרגיה מאנרגיה מתחדשת: נחתם הסכם רכישה של מערכת סולארית עם חברת _____ בהיקף התואם את הדרישות לייצור אנרגיה מתחדשת. | אנרגיה |
| | התייעלות: הותקנו כל המערכות להתייעלות אנרגטית כנדרש | |
| | ניהול אנרגיה: הותקנה מערכת ניהול אנרגיה כנדרש | |
| | אגירת אנרגיה: הותקנה מערכת אגירה בהיקף של _____, על פי מסקנות נספח ניהול האנרגיה המאושר. | |
| | חימום מים סניטריים: הותקנה מערכת חימום מים העומדת ביעילות אנרגטית העולה על COP 3.25 ³⁷ . | |
| | הדירוג האנרגטי של יחידות מיזוג האוויר הינו A לכל הפחות. | |
| | הותקן גג כחול / ירוק על 50% משטח הגג | ניהול נגר |
| | הותקנה מערכת לקליטת כי מי עיבוי המזגנים ונקז ההשקייה של מצע מנותק באופן המעביר אותם להשקיית שטחי הגינון, למתקני חלחול ו/או הדחת אסלות בתחום המגרש כנדרש ³⁸ . | חיסכון במים |
| | הוקמו חניות האופניים ובכלל זה הותקנו שקעים כנדרש | אופניים |
| | בכל חניות האופניים הותקנה הכנה לעמדות טעינה לרכב חשמלי | |
| | הושלמה הכנת תחנות טעינה לכלי תחבורה חשמליים בכל מקומות החנייה | רכבים חשמליים |
| | ב 15% מהחניות הותקנה עמדת טעינה בפועל | |

³⁷ <https://www.sii.org.il/he> - חוק התכנון והבנייה – תקנה 24

³⁸ התקנת מערכת העומדת בדרישות משרד הבריאות לאיסוף וניצול מי עיבוי בהתאם לקישור הבא : <https://www.gov.il/he/departments/policies/bz07-2012>

