

## גגות מועילים בעיר תל אביב - יפו

### 1. כללי:

עיריית תל אביב - יפו פועלת לשפר את איכות חיי תושבי העיר והמבקרים בה, ומשקיעה מאמצים רבים בלימוד ופיתוח הכלים היעילים ביותר לכך. אחד העקרונות המנחים הינו ניצול מיטבי של משאבי העיר, ובכללם שטחים ציבוריים, משאבי טבע, משאבים כספיים והון אנושי.

לכל שטח פתוח או בנוי ישנם שימושים רבים אפשריים, לטובת הפרט או הכלל. תפיסת העולם העירונית דוגלת בכך שמשאב שאינו מנוהל באופן מיטבי הופך מבזבז ואף חמור מכך, עשוי להפוך למטרד. מתוך תפיסה זו נגזרו מהלכים לתכנון אסטרטגי מקיף<sup>1</sup> עבור כל משאב.

שימוש מושכל בגגות מבנים מטיב עם העיר: בגגות ירוקים - בזכות הגדלת שטחים ירוקים והגדלת מגוון ביולוגי, בגגות כחולים - בזכות שיפור מערך ניהול הנגר בעירוני, בגגות סולאריים - בניצול שטח הגג הלא-מנוצל להצבת מערכות פוטוולטאיות (להלן: מערכות PV) ובכך להפוך את המבנה ליצרן אנרגיה, בגגות פעילים - בזכות הגדלת מנין השטחים הציבוריים הפתוחים לשימוש תושבי העיר. בהיעדר ניצול שטח הגג, הוא נותר חשוף והופך מטרד הן ברמה האנרגטית של המבנה<sup>2</sup>, הן בתחזוקה עקב שחיקת מערכת האיטום שלו, והן בכיעור החזית החמישית בעיר.



תמונה 1: גג ירוק על מבנה העירייה בכיכר רבין. צולם ע"י אדריכל הנוף ליאב שלם

<sup>1</sup> התכנון האסטרטגי כולל אפיון מצב קיים, הגדרת יעד ופיתוח מפת דרכים, ר' תכנית [הערכות עירונית לשינויי אקלים](#)

<sup>2</sup> גג מבנה מחדיר כ-70% מהחום החודר למבנה ובכך מגביר את צריכת החשמל הנדרשת לאיקלום המבנה.

## תוכן עניינים

1	כללי :	1.
3	הגדרות	2.
4	היבטים כלכליים של בטיחות והנדסה	3.
4	<b>עומסים :</b>	3.1.
4	<b>גישה והנגשה :</b>	3.2.
4	<b>בטיחות :</b>	3.3.
5	<b>איטום :</b>	3.4.
5	<b>קרינה וחשמל :</b>	3.5.
5	אישורים נדרשים להצגה בבקשה להיתר	4.
5	חוקי עזר	5.
6	תמריצים	6.
6	הרגולציות והתקנות הקשורות בגגות ירוקים בארץ	7.
8	דגשים לביצוע גגות : פרקטיקה מקובלת	8.
8	מילון מונחים	9.
9	רשימת ספקים	10.
9	נספחים	11.

## 2. הגדרות

**גג מועיל** הינו גג המשמש לתועלת ציבורית (אקלימית, סביבתית, חברתית, חינוכית וכד'). הגג משלב אחד או יותר מהטכנולוגיות המפורטות להלן ובכך מביא ערך למבנה או לאקלים העיר.

- 2.1. **גג ירוק** (אינטנסיבי): גג שטוח עליו מותקנת מערכת צמחייה הנשתלת על מצע גידול בעומק 20-45 ס"מ. המערכת נדרשת לתחזוקה שוטפת ולהשקיה. **גג ירוק פעיל** הינו גג ירוק נגיש לפעילות חינוכית, פנאי, או ספורט.
- 2.2. **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.
- 2.3. **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 ויתרום לוויסות 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.
- 2.4. **גג סולארי**: גג עליו מוצבת מערכת PV ליצור חשמל מקרינת השמש.
- 2.5. **גג יצרני**: גג שיעודו גידול תוצרת חקלאית או דגה מסחרית באמצעות מערכות שאינן אינטגרטיביות בגג כגון מערכות הידרופוניות, אירופוניות או אקוופוניות.

**הערה**: גג טיפוסי כולל שטח **גג טכני** / **תפעולי** ובו מערכות שאינן חלק אינטגרלי מהגג כגון דוודים, ציילרים או מערכות לגידול מזון הידרופוני. שטח זה אינו נכלל בהגדרת גג מועיל.

### 3. היבטים כלכליים של בטיחות והנדסה<sup>3</sup>

#### 3.1. עומסים :

- עומסי השימוש בגג הינם הנקודה המכרעת לשימוש בגג ומחייבים יעוץ ואישור הנדסי, אשר יבוצע על ידי מהנדס מבנים מוסמך. יש לבצע בדיקה לכל גג באופן פרטני בהתאם ליעוד ותקופה בה הוא תוכנן ונבנה. רק מהנדס רשאי להכריע האם הגג יכול לשאת את השימושים המוצעים או לא. במקרה שהתשובה שלילית, תבחן האפשרות של חיזוקים בהתאם להחלטת המהנדס.
- בתכנון הגג יש לקחת את העומס השימושי המותר אליו תוכנן הגג לפי ת"י 412. שימו לב כי לכל יעוד עומס מותר שונה. יש להביא בחשבון עומסים קבועים נוספים הקיימים על גג כגון מערכות בניין. ניתן לבצע התאמות לעומסים חריגים בשלב התכנון, באישור מהנדס.
- הערכת כושר הנשיאה של גג קיים תחייב עיון בתוכניות הקונסטרוקציה של הגג או בדיקות מעבדה מוסכמת (העמסת חביות, קידוחים, סריקה) במקרה שאין בנמצא תכניות שכאלה.
- כל שינוי במערכת השלד, כגון פתיחה של יציאות חדשות, חציבות או ניסור, יקבלו אישור מראש והנחיות חיזוק מהמהנדס המלווה.
- גגות שאינם בנויים בטון כגון גגות קל-זיפ, גגות קלים, וכו', עשויים לחייב חיזוק נוסף, ודרוש עבורם אישור מיוחד בעירייה.

#### 3.2. גישה והנגשה :

- גג שימושי מצריך נגישות על-פי תקנים מחייבים.
- גישה בסולם או פתח בלבד אינה מספיקה ויש צורך בגרם מדרגות תקני עבור בטיחות ובגישה במעלית עבור נגישות (בהתאם לתקן 1918). תוספת של מדרגות, רמפה או מעלית כרוך על-פי רוב בהוצאת היתר בנייה.
- בחינת הנגישות תהיה לגג עצמו (נוחות השימוש בו עבור כלל המשתמשים) וכן לדרך אל הגג (מסדרונות, מעברים ופתחים ואמצעי תנועה).
- בעת תכנון החללים ורכיבי בניין נוספים יש לקחת בחשבון דרישות ונתונים המסייעים למטרה זו, ובהם מידות מותאמות לכיסא גלגלים; חללים חופשיים לברכיים וכפות הרגליים; הבטחת שיפועים מותרים והתגברות על מדרגות; רוחבי כניסות ויציאות; סימון חזותי ניוודי לכבדי ראייה וסימון מישושי לעיוורים.

#### 3.3. בטיחות :

- יש לוודא התקנת מעקה לפי תקן 1142 (על כל חלקיו). יש התייחסות שונה לגובה המעקה לפי יעוד המבנה והשימוש בגג. בגגות קיימים רבים גובה המעקה תקני, אך בעת הכשרת הגג ויישום ריצוף/צמחיה מגביהים את מפלס הרצפה, ויש צורך בהגבהת המעקה.
- תשתיות ומיכון של ציוד טכני יש לגדר ולהרחיק ממרחב הפעילות. מערכות תשתית לא יותקנו בנתיב מילוט, ונתיב המילוט לא יחסם ע"י ציוד כלשהו.
- אמצעי כיבוי אש על-פי דרישות הכבאות, ובהתאם לסוג המבנה ויעודו, על-פי תקנות התכנון והבניה התש"ל חלק ג' (בטיחות אש בבניינים), וחוק התכנון והבניה תשס"ח 2008.
- מספר גרמי המדרגות ורוחבם תלוי ביעוד המבנה והשימוש הצפוי בגג, במספר המשתמשים ובגודל הגג. לעיתים נדרשת הרחבת יציאות המילוט, והוספת מדרגות כדי לעמוד בתקנים.
- רכיבים חיוניים לבדיקת מילוט על-ידי יועצות בטיחות: מס' דרכי מוצא; עמידות לאש של מרכיבי הגג השונים; מרחקי הליכה מכל נקודה בגג אל גרם המילוט; משטחי הליכה רציפים עד יציאה אל הרחוב או

<sup>3</sup> סקירה זו נכתבה בעזרתם הרבה של: יערה טל, אלון חלמית, מהנדס מבנים, חברת 'חלמית', אלי פרקל, יועץ בטיחות ונגישות, חברת 'אבני אפרת', שלומי אבוחצירה, חברת 'קו בטיחות', צבי טל, יועץ איטום, וגל עוז, יועץ קרינה, חברת LIFESAVER

לדרך מוצא, המאפשרים תנועה שאינה חשופה לאש שמקורה בבניין; שילוט דרכי מוצא בהתאם לתקן; הרחקת פתחי שחרור עשן ממפלס הפעילות ומנתיב המילוט בהתאם לתקן.

- יש לוודא עם קונסטרוקטור כי כלל האלמנטים מעוגנים כראוי לגג וכי התקנתם עמידה במשטר הרוחות הנקודתי של הגג.
- יש לוודא כי מובטחת תאורה מספיקה לפרוגרמה הדרושה וכן להבטחת הבטיחות (תאורת חירום, תאורה לאורך שבילי מילוט, תאורה בשולי הגג או במקומות מסוכנים). לצד זאת, יש להביא בחשבון כי השמשת גגות נוטה לייצר זיהום אור הפוגע במגוון הביולוגי ומפריע לנדידת ציפורים ומחזור הציקדי של בעלי חיים שונים. מומלץ להיעזר ביועצי תאורה לצורך הקפדה על הבטיחות תוך שמירה על מרחב לא מזהם.

### 3.4. איטום:

האיטום קשור למבנה הבניין ועליו להיות תקין ללא קשר לשימוש בגג, כפוף לתקן ישראלי 1752/1 1752/2. בהשמשת הגג כגג ירוק יש לוודא שימוש מקצועי בחוסם שורשים וביריעה גאוטכנית למניעת פגיעה באיטום. מומלץ לוודא כי תכנית השתילה לא כוללת צמחים בעלי שורשים אגרסיביים. ביצוע מקצועי ואיכותי של גג ירוק ישמור על האיטום לאורך זמן, וימנע חשיפה לשמש והזדקנות של האיטום. במקרה של הוספת מדרגות או יציאה לגג יש לוודא כי משטר שיפועי המים בגג לא הופרע וכי לא ייווצרו נקודות איגום לא מתוכננות של מי גשם. יש לוודא כי ביסוס ועיגון של אלמנטים שונים אינו פוגע באיטום, וכי מבוצע איטום חדש במקרה שישנה פגיעה כזו.

### 3.5. קרינה וחשמל:

ברב הגגות היום קיימת מערכת חשמל, הנדרשת לדודי מים ולמזגנים. השמשת הגג לפעילות מצריכה הפרדה של הצנרת עבור מחשב ההשקיה, תאורה וחשמל בהתאם לצורך. יש לוודא כי הפעילות רחוקה דיו ממקורות הקרינה, ולהזמין מדידה מוסמכת של קרינה במקרה של אי ודאות. מקורות קרינה נפוצים: חשמל- שנאים, ממירים, חדר טרנספורמציה, ציילרים, גנרטורים; תדרים גבוהים-אנטנות סולריות מגג שכן וגג קיים, מגברי גישה של חברת סלולר.

## 4. אישורים נדרשים להצגה בבקשה להיתר

- 4.1. אישור קונסטרוקטור לעומסים
- 4.2. אישור איטום
- 4.3. אישור יועץ בטיחות
- 4.4. בדיקת ניקוזים
- 4.5. בדיקת הצפה
- 4.6. מפת פיזור נקודות מים וחשמל
- 4.7. פינוי הגג ממערכות ויתר הפרעות (לגגות פעילים)
- 4.8. אישור מנהל המוסד (לגגות על מוסדות ציבור)
- 4.9. אפשרות להתקנת מערכת איסוף וניצול מי מזגנים (במקרים שניתן)
- 4.10. תיכנון אדריכלי
- 4.11. תכנון אגרונומי + השקיה

## 5. חוקי עזר

מתוך מסמך הכנסת "חקיקה לעידוד הקמתם של גגות ירוקים": סעיף 250 לפקודת העיריות [נוסח חדש] (להלן: פקודת העיריות) קובע ש"מועצה רשאית להתקין חוקי עזר כדי לאפשר לעירייה ביצוע הדברים שהיא נדרשת או מוסמכת לעשותם על פי הפקודה או כל דין אחר או לעזור לה בביצועם, או כדי לדרוש מבעל נכס או מחזיקו לבצע באותו נכס עבודה הנחוצה למטרה האמורה". בין הסמכויות המסורות בידיה של העירייה היא הסמכות לעשות "כל

מעשה הדרוש לשם שמירה על תחום העיריה, בריאות הציבור והביטחון בו" (סעיף 249)(29) לכאורה, מאחר שהקמתם של גגות ירוקים תורמת לבריאות הציבור, כמבואר לעיל, ניתן לטעון שהמועצה מוסמכת לתקן חוק עזר שיחייב הקמה של גגות כאמור.

לשימוש בחוקי העזר כדי לחייב הקמה של גגות ירוקים יש שני יתרונות: הוא מאפשר לעירייה להטיל את החובה האמורה גם על בעליהם של מבנים ישנים (שאינם זקוקים לקבלת היתר בנייה), וכן, הוא מאפשר לחייב את התושבים לפעול בדרך שתבטיח לא רק את הקמת הגג הירוק, אלא גם את אחזקתו השוטפת. **ואולם, בשל הפגיעה הצפויה בזכויות הקניין של התושבים ובשל הצורך לקיים מנגנון בקרה ופיקוח מורכב, שיבטיח שהגינות שיוקמו על הגגות יתקיימו ותוחזקו כראוי, נראה שהמסגרת החקיקתית הראויה לקביעתה של חובה שכזו היא בחקיקה הראשית, ולא בחקיקה המשנית".**

עוד מתוך המסמך: "להשלמת התמונה, יש להעיר שבאופן עקרוני ראש הרשות המקומית רשאי לפנות לשר הבינוי והשיכון בבקשה שיכריז על אזור בתחום השיפוט של הרשות שבראשה הוא עומד כ"אזור שיפוף בהתאם לסעיף 2 לחוק שיפוף בתים ואחזקתם, התש"מ-1980. הכרזה כאמור יכולה לחייב את בעליו של מבנה לבצע עבודות גינון במבנה או בשטחים הסמוכים לו, בהשתתפות הממשלה, שגובהה ייקבע בהתאם להוראות החוק האמור."<sup>4</sup>

## 6. תמריצים

מתוך מסמך הכנסת "חקיקה לעידוד הקמתם של גגות ירוקים":

"בנוגע לתמריצים שניתן להעניק לבעליו של מבנה שעל גגו הוקם גג ירוק, ניתן לחשוב על שני סוגים של תמריצים: הנחה בתשלום הארנונה והגדלת אחוזי הבנייה או היתר לעשות שימוש בקרקע, שלא היה ניתן אילו לא הוקם גג ירוק. על פי פקודת העיריות, הסמכות להעניק הנחות בתשלום הארנונה מסורה בידיה של ועדת ההנחות המקומית. הסיבות העקרוניות שבשלן ניתן להעניק הנחה נקבעו בסעיף 149 ד(א) לפקודת העיריות, **ובנייה ירוקה אינה בכללן. מכאן, שהשלטון המקומי אינו מוסמך להעניק הנחות ארנונה לבעליו של מבנה שעל גגו הוקם גג ירוק, בהיעדר הסמכה מפורשת לעשות כן, בחקיקה הראשית.**

על פי סעיף 62 א(א)(12) לחוק התכנון, ועדה מקומית מוסמכת להוסיף שימושים ולהגדיל את השטח הכולל המותר לבנייה במגרש שאינו מיועד למבני ציבור, כאשר 'הוספת השימושים והגדלת השטח כאמור יהיו מותרות במימוש יעדים ציבוריים בתחום המגרש או במגרש גובל'. על פי החוק, 'יעדים ציבוריים' הם: 'חיזוק בניין קיים מפני רעידות אדמה, או מיגונו לצורכי ביטחון, שימור אתר שימור, פיתוח שטח פרטי פתוח בתחום המגרש תוך קביעה בתכנית של זכות הנאה לציבור לשימוש בו, וכל יעד ציבורי אחר שאישר שר האוצר לעניין זה'. לא למותר לציין, שבמהלך הדיונים על תיקון מס' 101 לחוק התכנון, שבמסגרתו נקבעה ההוראה האמורה, הועלתה ההצעה להוסיף את הבנייה הירוקה במסגרת רשימת היעדים המוגדרים כ'יעדים ציבוריים', אך הצעה זו לא שולבה בסופו של דבר בניסוחו הסופי של החוק. **מכאן עולה, שאין בסמכותה של ועדה מקומית להגדיל את השטח הכולל המותר לבנייה או להוסיף לשטח זה שימושים, כתמריץ להקמתם של גגות ירוקים.**"<sup>5</sup>

## 7. הרגולציות והתקנות הקשורות בגגות ירוקים בארץ

7.1. תקן 5281<sup>7</sup> – בשנת 2005 הציג המשרד להגנת הסביבה בשיתוף עם מכון התקנים הישראלי את אחד הכלים החשובים בקידום הבנייה הירוקה בישראל: התקן הישראלי לבנייה ירוקה, תקן 5281. בשנים 2011 ו-2016

<sup>4</sup> קיימות וסביבה ככלי פיתוח בשלטון המקומי - מדריך יישומי לרשויות המקומיות / ד"ר מיכל צרפתי, רינת שרפן. דצמבר 2018 עמוד 61.

<sup>5</sup> קיימות וסביבה ככלי פיתוח בשלטון המקומי - מדריך יישומי לרשויות המקומיות / ד"ר מיכל צרפתי, רינת שרפן. דצמבר 2018 עמוד 61.

<sup>6</sup> לקט הרגולציות לקוח מתוך קיימות וסביבה ככלי פיתוח בשלטון המקומי - מדריך יישומי לרשויות המקומיות / ד"ר מיכל צרפתי, רינת שרפן. דצמבר 2018 עמוד 62.

<sup>7</sup> [https://www.gov.il/he/departments/guides/standards\\_in\\_israel](https://www.gov.il/he/departments/guides/standards_in_israel) - תקני בניה ירוקה בישראל המשרד להגנת הסביבה.

עודכן התקן (פעמיים) והעדכון האחרון משנת 2016 הוא הרלוונטי. מבנה המתוכנן לקבל תו תקן חייב לעמוד בדרישות שונות. הונהגה שיטה של צבירת נקודות "ירוקות" וכדי לזכות בתקן יש לצבור 55 נקודות לפחות. הקמה של גג ירוק עשויה להעניק למבנה נקודות בזכות היתרונות הסביבתיים הגלומים בו כמפורט<sup>8</sup>:

- סעיף 2.3 – שיפור אקולוגיית האתר והסביבה הקרובה - 1 נקודה.
- סעיף 2.8 – עירוב השימוש בקרקע (רלוונטי בעיקר ביישום של גג ירוק מעל חניונים) – 1.5 נקודות.
- סעיף 2.9 – תופעת אי החום העירוני: השמת גג מגוון ב-20% משטח הגג הפנוי ממערכות – 1.5 נקודות, השמת גג מגוון ב- 50% משטח הגג הפנוי ממערכות – 2.5 נקודות.
- סעיף 3.4 – שיעור הטיפול בגשם 100%-15% – 0.5-3 נקודות.

---

<sup>8</sup> חקיקה לעידוד הקמתם של גגות ירוקים: רקע תיאורטי וסקירה משווה, ירושלים: הכנסת, הלשכה המשפטית, תחום חקיקה ומחקר משפטי: [http://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/74aba030-c91c-e611-80da-00155d010ede/2\\_74aba030-c91c-e611-80da-00155d010ede\\_11\\_8336.pdf](http://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/74aba030-c91c-e611-80da-00155d010ede/2_74aba030-c91c-e611-80da-00155d010ede_11_8336.pdf)

## 8. דגשים לביצוע גגות: פרקטיקה מקובלת

שימו לב: הפרקטיקה המקובלת אינה מחייבת וניתנת במסגרת עמוד זה כהמלצה בלבד.

התכנון וההתקנה של הגגות יבוצעו בתשומת לב תוך טיפול בסיכונים האפשריים הבאים:

- **עומסים:** התקנת מערכות הגג הירוק והכחול מהווה הן את המשקל הרווי של המערכת והן עומסי שירות שיתווספו על הגג, כגון עומסי גישה להולכי רגל ועומס נקודות מים.
- **גישה לגג:** נהוג לדרוש לפחות כניסה אחת לגג באמצעות סולם (שלא יפחת) מסוג סולם עליה לגג חיצוני עם כלוב הגנה. נהוג להגדיר עבור מי מותרת העלייה לגג ואף לשלט במבני ציבור.
- יש לשאוף לעשות שימוש בחומרים ממוחזרים וברי מיחזור, לדוגמא חצץ ממקור ממוחזר.

## 9. מילון מונחים<sup>10</sup>

- 9.1 **אי החום העירוני** - טמפרטורות אוויר בתוך הערים הגבוהה ב-2 עד 6 מעלות בהשוואה לאזורים שמחוץ לעיר. הסיבות המרכזיות לכך הן בליעה של קרינת השמש על ידי משטחים ומבנים בעיר, פעילות אנושית המייצרת חום (תחבורה, מזגנים) ואידוי מועט בשל לחות נמוכה בקרקע ומעט צמחייה ביחס לאזור הכפרי שמחוץ לעיר (פעולת האידוי "לוקחת" חום מהסביבה ומורידה את הטמפרטורה). עוצמת האפקט אינה קבועה ומשתנה בין שעות היום ובין עונות השנה. כמו כן היא תלויה בגודלה של העיר, בסביבתה הפיזית ובתכסית שלה.
- 9.2 **בית-גידול** - המקום הפיזי שבו חיים צמחים ובעלי חיים, כולל כל המשתנים והגורמים הקבועים המשפיעים על האורגניזמים במקום מחייתם הטבעי, למשל תנאי סביבה כמו טמפרטורה ולחות וכן תנאים ביולוגיים כמו היצורים האחרים המרכיבים את שרשרת המזון וכו'. כל התנאים הללו משפיעים על היצורים החיים, למשל בריאות, נדידה, ילודה ועוד.
- 9.3 **מסדרון אקולוגי** - רצועת שטח המחברת בין בתי גידול מקוטעים ומאפשרת מעבר של בעלי חיים ממקום אחד למקום אחר למטרות רבייה ותזונה.
- 9.4 **מגוון ביולוגי** - עושרו של הטבע: מגוון המינים של כל היצורים החיים, ההבדלים בין הפרטים בתוך כל מין ובתי הגידול שלהם. נהוג לחשוב שככל שהמגוון הביולוגי גדול יותר, כך בית הגידול נחשב איכותי ובריא יותר.

<sup>10</sup> מילון המונחים לקוח מתוך [קיימות וסביבה ככלי פיתוח בשלטון המקומי - מדריך יישומי לרשויות המקומיות / ד"ר מיכל צרפתי, רינת שרפן. דצמבר 2018 עמוד 57](#)

#### 10. רשימת ספקים:

להלן רשימת ספקים העוסקים בתחום מתן ייעוץ ושירות בתחום הגגות הירוקים.

סדר הספקים הינו אקראי, מומלץ לשוחח עם מספר ספקים בתרם בחירת נותן השרות.

**עיריית תל אביב – יפו איננה ממליצה על ספק כזה או אחר, ואינה אחראית לטיב ו/או לאיכות השירות המוצע ו/או הניתן על ידי ספקים אלו ו/או לכל נזק שייגרם או הנובע מקבלת שירות על ידי ספק כזה או אחר.**

על מנת להכלל ברשימה זו, ניתן לפנות למחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה, מינהל הנדסה, עיריית תל אביב-יפו.

- בניין צומח, לכניסה לאתר לחצו כאן
- הדר מערכות ייצוב ופיתוח נוף, לכניסה לאתר לחצו כאן
- אואסיס גגות ירוקים, לכניסה לאתר לחצו כאן
- רב נוי, לכניסה לאתר לחצו כאן
- גנרון, לכניסה לאתר לחצו כאן

#### 11. נספחים:

- א. מפרט טכני לגג כחול
- ב. מפרט טכני לגג ירוק – קל
- ג. רשימת בעלי המקצוע הרלוונטיים לתכנון גג הירוק

מסמך זה נערך ע"י טל פלד עבור המחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה ביחידת אדריכל העיר, מינהל הנדסה, עיריית תל אביב – יפו. לעדכונים והערות ניתן לפנות לד"ר בעז קידר, [boaz\\_k@tel-aviv.gov.il](mailto:boaz_k@tel-aviv.gov.il)

## נספח א': מפרט לגג כחול

**הגדרה:** מערכת גג קלת משקל שתפקידה השהיית מי נגר עילי ע"י אצירת המים הנופלים בשטח הגג, ומיתון זרימות למערכת התיעול העירונית באירועי שיא. מאופיינת באפס תחזוקה ועמידה לאורך כל שנות חיי המבנה.

### מפרט:

- 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 ו/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 ("עדסי")
  2. 19-25 מ"מ
  3. 25-40 מ"מ ("פוליה")
- גובה שכבת החצץ יהיה 7 ס"מ לכל הפחות וכיל 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.



תמונה 2 : גג בית ספר אילנות, תל אביב צולם ע״י אדריכל דניאל זולטרובסקי



תמונת 3 : גג בית ספר אילנות, תל אביב צולם ע״י אדריכל דניאל זולטרובסקי

## נספח ב': מפרט לגג ירוק (צומח) - קל

**הגדרה:** מערכת גג מגוננת בצמחייה, בפרופיל נמוך, קל משקל, מאופיין בפרופיל נמוך ובתחזוקה נמוכה עד אפסית. יתרונות הגג הם השהיית מי נגר עילי (מיתון זרימות באירועי שיא וסיוע במניעת הצפות), הגדלת המגוון הביולוגי בסביבה בנויה, בידוד משופר לדיירי המבנה ומיתון תופעת אי החום העירוני.

### 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 תתבצע ללא כל שימוש בדשנים ו/או קוטלי עשבים שאינם פריקים ביולוגית.
- השקייה תתבצע 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).



תמונה 3 : גג ירוק במושב צור משה, צולם ע"י ד"ר בעז קידר

נספח ג': רשימת בעלי המקצוע הרלוונטיים לתכנון גג הירוק<sup>11</sup>

הערות כל אחד מצוות התכנון אחראי לעמידה בתקנים הרלוונטיים	פעולות / הנחיות	צוות התכנון / יועץ
תכנית המדידה תכלול בין היתר את מפלסי הגג הקיים, מפלסי המעקות, כווני שיפוע ונקזים, עצמים בגג, חדירות בגג, מיקומי הגרעין, פתחי, דלתות, תשתיות חשמל, תאורה, מים וכל המידע הנדרש על תשתית הגג לתכנון הגג הירוק.	בגג קיים - תוכנית מדידת של קומת הגג	מודד
בגג קיים - תוכניות ההיתר והבצוע של הבניין. תכנון מרחב הגן הירוק, פרטי בניין, אם נדרש תכנון הצללות, מערכות PV וכד', קביעת תועלות תרמיות יחד עם קונסטרוקטור, ספק הגג הירוק, תחזוקה	תוכנית אדריכלית בהתאם לסוג הפעילות	אדריכל הבניין
מידע על עומסים בחישובים הסטטיים ובדיקת עומסי הגג.	בגג קיים וחדש - בדיקת עומסי גג, בדיקת עומסי רוח	קונסטרוקטור
בדיקת מערכות הניקוז והנחיות לתיקונים בשילוב מרכות הגג, תכנון תשתיות למערכות המים להשקיה.	בגג קיים - בדיקת מערכות ניקוז הגג בדיקות לאירועי גשם	יועץ אינסטלציה
הנחיות למרחקי מילוט, אישור תוואי המילוט מהגג וכל הנוגע לבטיחות אש.	תקני בטיחות מילוט ואש	יועץ בטיחות
הנחיות הנגשת הגג, אישור תכנית הגג הירוק בכל הנוגע לנגישות.	דרכי הגעה ושימוש בגג	יועץ נגישות
תכנון הגג ו/או תאום עם ספק מערכת הגג הירוק, הכנות לתחזוקת הגג.	תכנון הגג ותאום הצוות המקצועי	יועץ פיתוח
בתאום עם יועץ הפתוח, ספק הגג הירוק ויועץ האינסטלציה	תכנון מערכות השקיה	יועץ השקיה
תאום מוקדם לבחירת מערכת הגג הירוק בהתאם לסוג הגג הקיים או החדש, הנחיות לתחזוקת הגג	התקנת הגג הירוק	ספק גג ירוק
בדיקת שכבות הגג והנחיות לתיקונים במידת הצורך	בגג קיים - בדיקת תקינות איטום הגג	איטום
תכנון התאורה ואספקות החשמל בהתאם לאופי הפעילות בגג	הכנת חשמל לתאורה	יועץ חשמל

<sup>11</sup> מתוך "המדריך השימושי לגגות מועילים" / אדר' תמי הירש