

08/07/2018

לאשר את התוכנית

17/02/2019

י"ד הוועדה המחוזית

תאריך

מועצה מקומית  
גדרה



משרד האוצר  
מנהל התכנון

## תכנית מתאר לגדרה



# נספח 10 – תכנון צמחיה מעל מרתפים



לתכנית מס' 453-0340554



נעמה מליס אדריכלות ובינוי ערים



עדכון: 31.12.2015

## 1. כללי

- 1.1 גיבון על גבי גג חניון תת-קרקעי זהה במרכיבים רבים שלו לגיבון על גבי גגות או כל מצב בו הגיבון נעשה ב"מיכלים שטוחים ורחבים" כאשר המימד האופקי רחב ביותר ורציף, לרוב של עשרות ומאות מטרים, ואילו מימד העומק הוא מ 10 ס"מ ועד כ 100 ס"מ ואף יותר.
- 1.2 המינוח המקובל בעולם לגיבון מסוג זה הוא "גגות ירוקים" Green Roof.
- 1.3 המסמך המקיף היחיד שקיים בתחום זה בעברית הוא מסמך שיזם פורום ה 15 "מסמך מדיניות להקמה ותחזוקה של גינות על גגות וחזיתות - הוכן עבור עיריית ירושלים" יולי 2008.
- 1.4 עדיין גינות גג רבות נבנו ונבנים על גבי חניונים ברחבי הארץ אך אלו נעשות שלא תחת הנחיות או בסיס מידע אחיד והמידע בנושא זה מפוזר.

## 2. מדיניות

- 2.1 בארצות מתקדמות בתחום זה כמו ארה"ב, גרמניה, שבדיה, אוסטרליה, אוסטרליה, יפן, הונג קונג תוקנו חוקים ותקנות וקיימת פעילות אקדמית, ציבורית ועסקית המעודדים בצווע גינות גג בערים.
- 2.2 מדיניות ופעילות זו באותן ארצות נובעת מהיתרונות המיוחדים לגינות הגג:
- הקטנת השיאים של מי הנגר ממשקעים ובהשקטתם
  - הורדת הטמפרטורה של הסביבה העירונית - 'אי החום העירוני' Urban heat island
  - שיקולים אנרגטיים לחיסכון פוטנציאלי לקירור וחימום
  - קליטה וספיחת מזהמים מהקרקע ומהאוויר
  - תוספת לנוף הירוק והצללה מעצים
  - בתי גידול המייצרים מקלט ומזון עבור החי החרקים ובעלי כנף
  - שיפור באיכות החיים של האוכלוסייה, בריאות הנפש והגוף
  - מקום מפגש לחיזוק חיי הקהילה
  - ואפילו בית גדול ייצור מזון ירקות ופירות.
- 2.3 בכל מקום בו החניון התת קרקעי בא במקום שטחים מרוצפים, כבושים ואטומים לחלחול, והחלפתם בשטחים ירוקים ניתן ליחס לו יתרונות כאלו המיוחדים לגיבון על גבי גג חשוף.

### 3. גיבון בר-קיימא

- 3.1 היבטים רבים הנוגעים לגיבון על גבי חניונים עומדים בסתירה מול הדרישה המקובלת היום ליצירת גנים ונוף בר-קיימא.
- 3.2 במיוחד הדברים אמורים באשר לתלות הכמעט מוחלטת בהשקיה ואספקת המים לצמחים, התלות בדישון הניתן דרך מערכות ההשקיה או באמצעים אחרים, עודפי מי הנקז המכילים שרידי דשן, הפניית מי הנקז אל מערכת הניקוז העירונית, סניקה מאולצת של מי הנקז מתת הקרקע לפני השטח העליונים, השימוש במצעים מנותקים ("מלאכותיים") אינרטיים שאינם קרקע טבעית אך בעלי תכונות משופרות של אחיזת מים ואוורור ומשקל מועט, רמת תחזוקה גבוהה.
- 3.3 ככל שמצע הגידול דק יותר ובעל נפח קטן יותר ניגוד עניינים זה חריף יותר.
- 3.4 במצע גידול או קרקע טבעית שעומקם גדול מ 100 ס"מ ועד כ 200 ס"מ ניתן להתחיל ולהפוך את המשוואה עד למצב בו נפח הקרקע בלתי מוגבל לכאורה ומדמה את המצב הטבעי, בעקר כאשר שכבת הקרקע על גג החניון פתוחה ומקושרת לקרקע הטבעית בסביבתה ללא מחיצות וללא קירות.
- 3.5 שימוש בצמחים חסכני מים בעלי מופע וגידול נאים גם תחת תנאים של מחסור במים יכול במידת מה לצמצם את הפער הקיים בנושא זה.
- 3.6 כדי ליישב בין החסרונות של גיבון על גבי חניון מול הדרישה לגיבון בר-קיימא אין לבחון אותו בראייה צרה של ההיבט הגנני אלא מול כלל היתרונות והתועלות שבהקמת החניון ובתוכם היתרונות הסביבתיים כפי שפורט.

### 4. עצים קיימים

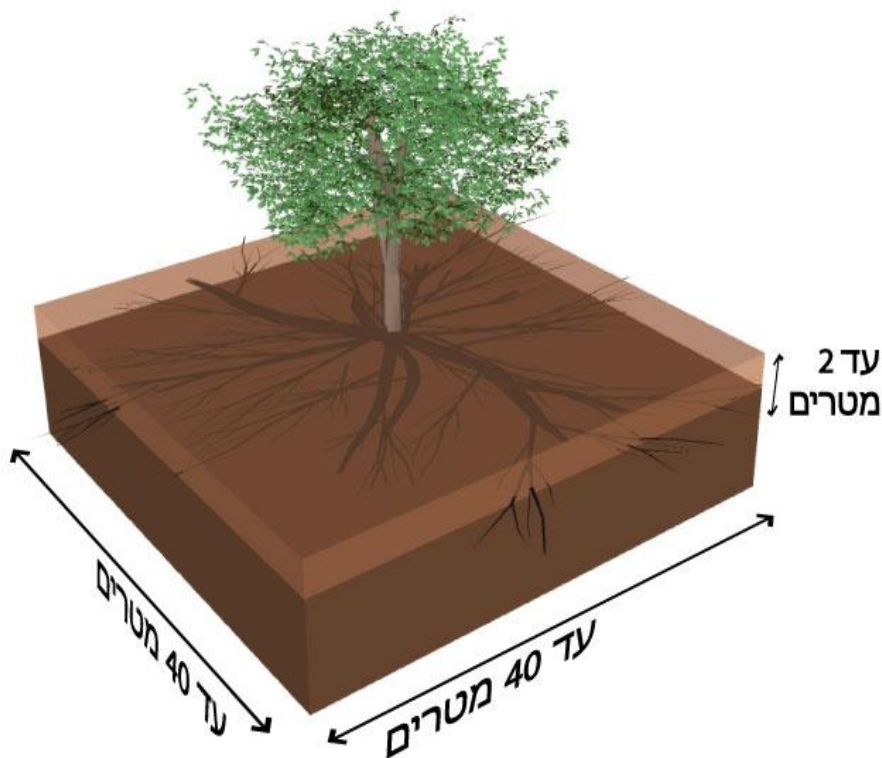
- 4.1 השיקולים לשימור, העתקה או כריתה עבור פיתוח חניונים תת קרקעיים אינם שונים במהותם מכל סביבה עירונית הנדרשת לפיתוח ובה יש עצים קיימים.
- 4.2 בין השיקולים לשימור יש לכלול את הסוג ומין העץ, איכות העצים, מצב בריאותם, נדירותם, ערכם ההיסטורי, תרומתם לסביבה, גילם, תוחלת החיים ועוד.
- 4.3 העתקה יכולה לשמש כאחת החלופות ל "שימור", במיוחד אם העתקה היא כפולה, כלומר העץ מועתק, מאוחסן ומתוחזק בשלב הביניים ובסוף התהליך מוחזר למקומו המקורי על גבי גג החניון.
- 4.4 גם כאשר העתקה היא איכותית ונעשית בהכנה מוקדמת (תהליך הכשרה הנמשך מספר חודשים ועד שנתיים), נדרש לגזום כ 30-70% מהנוף.
- 4.5 "העתקה בשלמות" בה העץ מועבר במשקל של מאות טונות עם מלוא נופו וגוש שורשים גדול במיוחד יכולה להיחשב כפתרון איכותי ביותר אלא שעלותה של פעולה כזו גבוהה ביותר ויכולה להגיע למאות אלפי שקלים ולכן היא תהיה מוצדקת במקרים בודדים ומיוחדים.
- 4.6 בחלק מהמקרים ניתן לתת מענה לשימור העצים על גג החניון העתידי ע"י אירגוזם, השענת גוש השורשים המאורגז על גבי רפסודת מתכת ועמודים תומכים וסילוקם של אלו לאחר יציקת הגג.
- 4.7 לחילופין השימור אפשרי ע"י שימוש בטכניקות חפירה ודחיקה מתחת לגוש השורשים, בעומק של 2-3 מטר, המאפשרות את בניית החניון או חלקיו בלא להעתיק את העצים.

4.8 בשימור העצים ושיקול הדעת יש לכלול את העצים הגובלים. גם אם לכאורה אלו מחוץ לגבול הפיתוח הרי שמערכות השורשים שלהם מושפעות ממנו. השפעה זו יש לבחון גם מול תכניות בינוי עתידיות הנעשות בגבול החניון. בכל תוכנית פיתוח מסוג זה יש לסמן את העצים הגובלים במרחק של עד 4 מטר מגבולות המגרש לפתוח ולכלול אותם בהליך התכנוני ושיקול הדעת.

4.9 הערכת העצים תהיה חלק בלתי נפרד מהליך התכנון ותיעשה תמיד ע"י גורם מקצועי מנוסה ומוסמך כמו אגרונום.

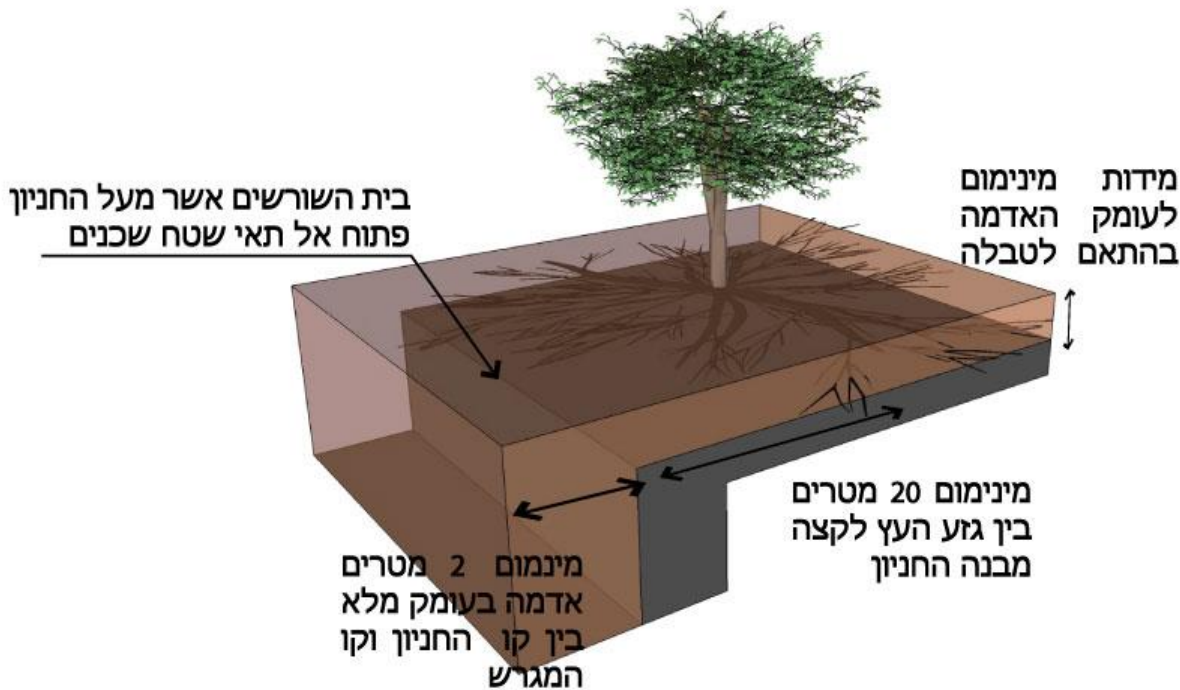
## 5. רוחב המיכל

- 5.1 גינת הגג כמהו כמיכל רחב ושטוח.
- 5.2 המימד האופקי עולה בחשיבותו על מימד העומק. ככל שזה יהיה רחב יותר עולה כושר הנשיאה שלו בכל הקשור לפוטנציאל הגודל של הצמחים ומגוון השיחים והעצים הבאים בחשבון.
- 5.3 יש לשאוף ליצירת בית גידול בעל שטח פנים רחב ככל שניתן של עשרות ומאות מטרים.
- 5.4 אין בהכרח צורך בבית גידול שמידותיו הרחביות אורך ורוחב סימטריות. מערכת השורשים תתפשט באופן אופקי לניצול המלא של שטח הפנים, גם אם תבנית בית הגידול תהיה "פרועה" ומשתנה ללא הרף.
- 5.5 נטיעת עצים בבתי גידול צרים וארוכים או לחילופין נטיעת עץ בסמוך ביותר לדופן המיכל לא תמנע התפשטות של השורשים אל כל נפח המיכל בחלקו הרחב אך אפשר וצורה ומיקום אלו יביאו לעגון לקוי של העצים ולפיכך יש להרחיקם 1 מטר לפחות מדופן המיכל.



## 6. רציפות בית הגידול

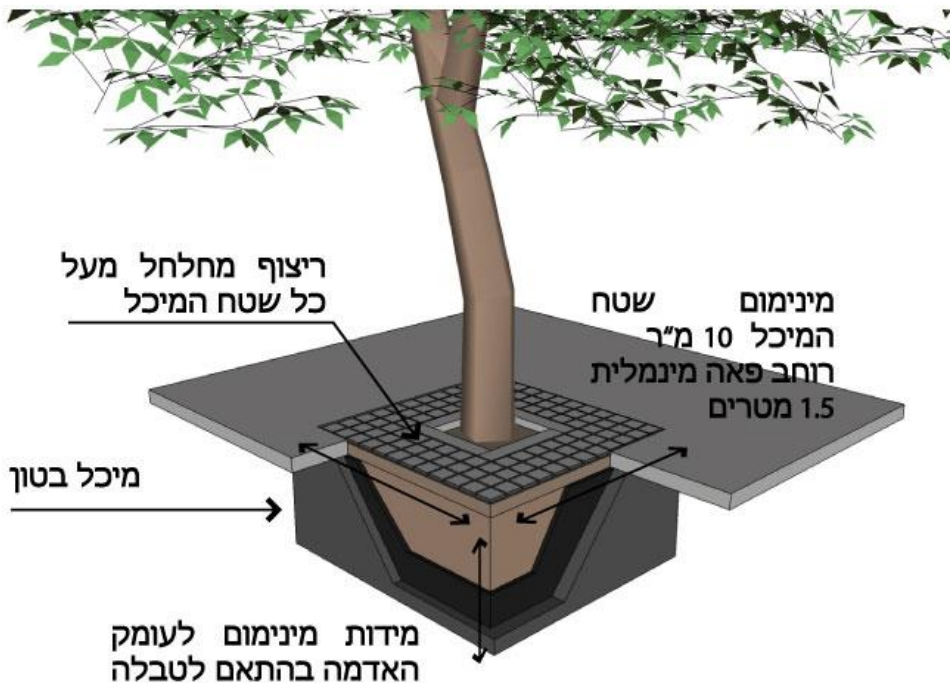
- 6.1 תמיד יש להעדיף פתרון תכנוני בו בית הגידול חופשי ופתוח בשוליו בחפיפה מרבית לסביבתו, ללא חוצצים.
- 6.2 רציפותו של בית הגידול חיונית לעיגון הצמח ולהתפשטות מערכת השורשים כך שמערכת השורשים של הצמח תוכל לנצל חלק גדול יותר של נפח בית הגידול הרבה מעבר למיקומו הנקודתי, במיוחד הדברים אמורים עבור עצים ושיחים.
- 6.3 הרציפות אינה חייבת להתקיים באותן מידות של רוחב ואוריינטציה וניתן לקיים אותה ע"י קווים מפותלים ורוחב משתנה. עבור עצים ניתן להניח שהשורשים יכולים להתפשט למרחק של עשרות מטרים ואילו עבור שיחים למרחק של מטרים בודדים.
- 6.4 ע"י שמירת הרצף של בית הגידול ניתן לתעל את מערכת השורשים ולכוונה להתפשט מתא שטח אחד למשנהו, כך למשל ניתן לכוון את גידול השורשים מתא שטח רדוד ומוגבל במידותיו לתא שטח עמוק ובעל נפח גדול עוד יותר, באופן הזה נשפר את קיום הצמחים וגידולם, בעקב שיחים ועצים, אך יתכן ונאלץ להתמודד עם עיגון לקוי.
- 6.5 שימוש בתעלות גידול כפי שמודגם במדריך זה הינה אחת הצורות האפשריות לשמירת רצף בית הגידול והכוונת מערכת השורשים מתא שטח אחד למשנהו.



- 6.6 גובלים וחוצצים: חסימת רצף בית הגידול ע"י יצירת גובלים וחוצצים פיזיים במימד האנכי ועצירתן של מערכות השורשים מלהתפשט יש בהם להוות מגבלה במימוש פוטנציאל הגודל עבור עצים ושיחים, המגוון שלהם, ויתכן גם באשר למידת קיומם והישרדותם.

6.7 מערכת סגורה: בית גידול סגור כארגז בעל דפנות מוגבהים בשוליו, נפרד ומנותק מבית גידול טבעי וסביבתו ומנוקז בבסיסו. מערכת כזו מטבעה מגבילה את התפשטותה של מערכת השורשים, במיוחד לעצים, ואילו הצמחים בתוכה בתלות גבוהה ביותר בהשקיה לצורך קיומם. מבנה כזה יאפשר גידול צמחים ועצים במימדים קטנים בהרבה מאשר בקרקע טבעית או במיכל פתוח חלקית.

6.8 מערכת פתוחה: בית גידול פתוח בשוליו, ב 2 דפנות או יותר, הנושק ומחובר ברצף במלוא הגובה, ללא חוצצים, אל תאי שטח שכנים עם קרקע טבעית בלתי מוגבלת בעומקה המחלחלת בניקוז חופשי וטבעי. בית גידול זה הפתוח בדפנות מאפשר את התפשטותה של מערכת השורשים, במיוחד עבור עצים, מאפשר את מימוש פוטנציאל הגודל בצמחים ומפחית באופן ניכר את תלות הצמחים בהשקיה. יש להבטיח את קיום תנאי המינימום במערכת הנושקת לתקופה של עשרות שנים לפחות

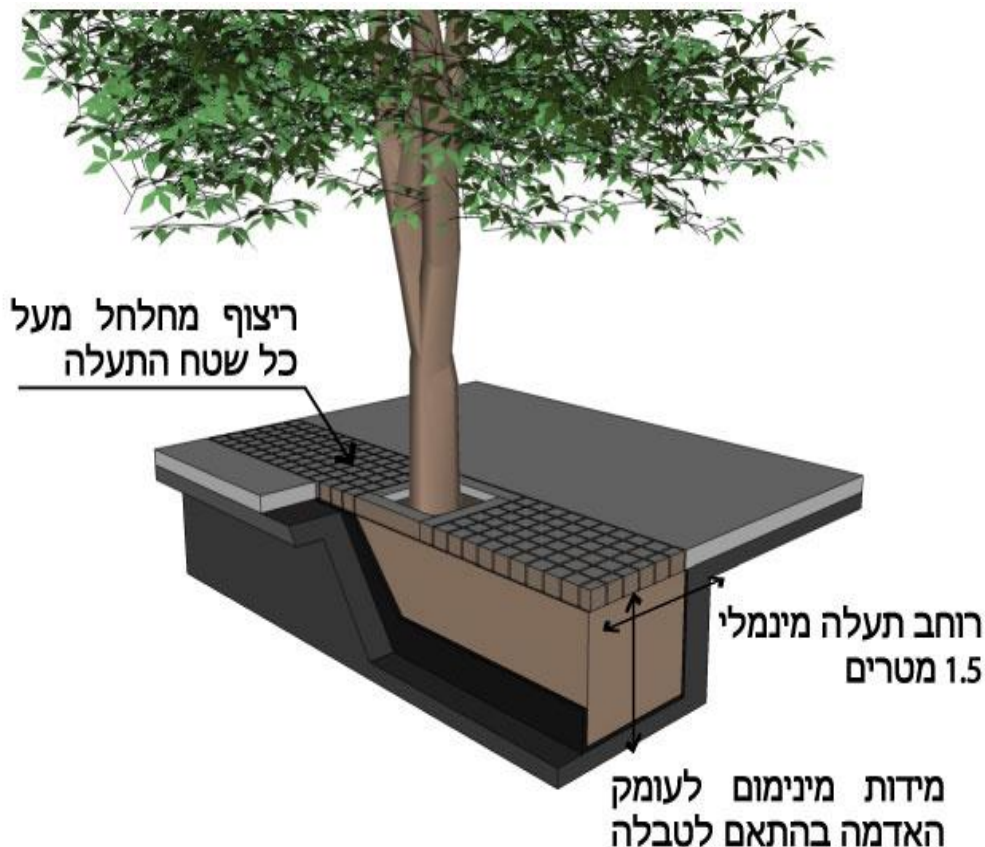


## 7. עומק המיכל

7.1 את עומק המיכל ניתן לקבוע למידות סופיות, פחות או יותר, שמעבר לו, אין כל יתרון משמעותי לעומק רב יותר. מגבלה זו לעומק המיכל קשורה בד"כ במחסור בחמצן, ניקוז ושחרור גזים רעילים, תנאים הנדרשים לנשימת השורשים וקיומם.

- בגידול על גבי מצעים מנותקים עומק המיכל נע בד"כ בין 40 - 150 ס"מ
- עבור צמחים עשבוניים ומדשאות ניתן להסתפק בעומק מצעים של 20-40 ס"מ.
- עבור שיחים די בעומק מצעים של 60 - 80 ס"מ.
- עבור עצים קטנים ובינוניים נדרש עומק של 100 - 250 ס"מ.

- עבור עצים גדולים נדרש עומק של 150 - 300 ס"מ.
- 7.2 בעצים די לעיתים בהגבהה נקודתית של המצע ברדיוס של 100 - 300 ס"מ, כדי למלא את הדרישה לבית גידול עמוק יותר, אך בתנאי לשמירת הרצף האופקי מעבר לנקודת ההגבהה.
- 7.3 מעובי מצע של 100 - 200 ס"מ ניתן לשקול שימוש בקרקעות טבעיות על פני מצעים מנותקים, במיוחד ב"מערכות פתוחות" ללא חוצצים בשוליים. מחייב שיפור משמעותי בקומפוסט 40 ליטר למ"ר וכן שימוש בקרקע קלה ומנוקזת.
- 7.4 מידות משתנות של עומק בית הגידול, עמוק ורדוד לחילופין, יש בהם לפצות לעיתים על אזור שכן ורדוד של המיכל ובתנאי שמערכות השורשים יוכלו לזהות אזור עמוק זה ולגדול לתוכו.
- 7.5 מידת קרבתו ומיקומו של האזור העמוק בצד האזור הרדוד יחד עם מידת האוורור שלו יקבעו האם החלק העמוק יתרום גם בעגון עצים.
- 7.6 לעומק גדול יותר יש תרומה בעיגון טוב יותר של העץ ע"י יצירת משקל גוש שורשים גדול יותר ליחידת שטח פנים נתונה.





8.

**מידות מינימום מחייבות**

8.1 מינימום עומק בית הגידול עבור עצים יהיה 100 ס"מ נטו.

8.2 מינימום שטח פנים רציף ליחידת עץ תהיה 10 מ"ר. רוחב הפאה המינימאלי יהיה 150 ס"מ.

**מידות מינימום לעומק בית הגידול הנדרש מעל חניון תת קרקעי**

עומק בית הגידול במערכת פתוחה ללא דפנות, ס"מ		עומק בית הגידול במערכת סגורה עם דפנות, ס"מ		קבוצת הצמחים	
קרקע טבעית	תערובת גידול	קרקע טבעית	תערובת גידול	גודל וקבוצה	עצים
200	150	300	200	גדולים	
150	100	250	150	בינוניים	
100	100	200	100	קטנים	
80	60	80	60	שיחים	
60	40	60	40	צמחי כיסוי ועשבונים	
50	40	50	40	דשא וסוקולנטים	

8.3 הגדרות:

- "מערכת סגורה": ראה לעיל בפרק רציפות בית הגידול
- "מערכת פתוחה": ראה לעיל בפרק רציפות בית הגידול.
- עץ גדול: עצים שגובהם 12-15 מטר בד"כ.
- עץ בינוני: עצים שגובהם 8-12 מטר.
- עץ קטן: עצים בגובה 5-8 מטר. בקבוצה זו נכללים שיחים גדולים המעוצבים כעצים



## 9. ניקוז המיכל

- 9.1 ניקוז מושלם של גינת החניון על גג הוא תנאי לגידול צמחים ושגשוגם בתנאים אלו.
- 9.2 ככל שמצע הגידול רדוד יותר עולה חשיבותו של הניקוז.
- 9.3 ניקוז לקוי יביא למצב של חוסר אורור במצע הגידול, ליצירת מצבים דלי חמצן, לתמותת שורשים ולעיגון לקוי. התוצאה, צמחים מנוונים וחלשים ואף תמותה שלהם.
- 9.4 אמצעי הבקרה למערכת הניקוז יהיו חלק בלתי נפרד ממערכת הניקוז, נגישים, מפוזרים בנקודות שונות ומייצגות ומעל פתחי הניקוז. אמצעי הבקרה יאפשר בחינה ויזואלית של פתח הניקוז ותחתית הנקז וכן גישה פיזית נוחה לתחתיתו למקרה של צורך בניקוי או סתימה.
- 9.5 השיפוע המומלץ לרצפת של בית הגידול הוא 1.5%-1 ולא יותר מ 3%.
- 9.6 בגינת גג החניון ללא דפנות, "מערכת פתוחה", בו קיים חלחול לקרקע הטבעית שבשוליים הדרישה לניקוז קיימת אך היא אינה כה מחמירה כפי שנדרש עבור "מערכת סגורה".

## 10. מצע הגידול

- 10.1 מצעי הגידול המודרניים המקובלים בגינות גג מבוססים על חומרים אינרטיים ("אדישים"), בלתי מתכלים קלי משקל פחות או יותר ובעלי תכולה גבוהה של אויר ומים בזמנית.
- 10.2 בחומרים אלו נעשה שימוש כפי שהם או בתוספת זעירה ביותר של חומרים אורגניים כמו 'קומפוסט' או כבול ותוספים שונים לשיפור התכונות של תאחיזת המים ושמירה על מאגר מסוים של יסודות המזון להזנת הצמח. מבין החומרים לשיפור תאחיזת המינרלים ולספיחת יסודות בלתי רצויים כמו נתרן חשוב לציין את מינרל ה'זאוליט'.
- 10.3 מצעי הגידול שונים ורבים, מתוכם השכיחים והזמינים ביותר בארץ הם 'פרלייט' ו'טוף'.
- 10.4 'פרלייט': ה'פרלייט' מקורו במחצב חרסית המותפחת בחום גבוה. משקלו הנפחי קל ביותר 100 ק"ג ל 1 קוב. יתרונותיו בתאחיזת המים הגבוהה ביותר אך עדיין ברמת איוורור גבוהה ומשקלו הנמוך ליחידת נפח. החומר פריך ונוטה להידחס כך שבטיפול לא זהירה הוא עלול לאבד את המבנה שלו ואת תכונותיו לגידול צמחים. יש להקפיד על שימוש ב'פרלייט' ייעודי לחקלאות ולגינות.
- 10.5 'טוף': ה'טוף' הוא סלע נקבובי שמקורו בהתפרצות געשית. הטוף נכרה ולאחר מכן עובר תהליכי ניפוי לקבלת מקטעים בעל גודל גרגר שונה. גודל המקטע המקובל ביותר עבור גידול בגנות גג הוא 0-8 מ"מ מנופה או לא מנופה מחלקיו הדקים (סילט וחרסית). משקלו הנפחי הוא כ 1200 ק"ג ל 1 קוב. החומר מוצק ולא דחיס ושומר לאורך זמן על מבנהו. עבור שני החומרים נצבר ניסיון וידע רב בגינות גג ובחקלאות, בעקר עבור טוף.
- 10.6 אפר פחם: בצד החומרים הללו ניתן למצוא חומרים חדשים יחסית כמו כאלו שמקורם באפר פחם, משאריות השריפה של תחנות הכוח הפחמיות.

10.7 תערובות: שימוש בתערובות גידול המבוססות על חומרים אורגניים יציבים כמו כבול או סיבי קוקוס בד"כ עם תוספים שונים כמו 'טוף' 'פרלייט' ואחרים. למרות יציבותם תערובות אלו מתכלות עם הזמן ולפיכך "נוחתות" ומאבדות עם הזמן מנפחן. תערובות גידול המבוססות על כבול וחומרים אורגניים דורשות בקרה ותשומת לב גבוהים ביותר למציאת משטר ההשקיה האופטימלי, למניעת חוסר אוורור מחד ומניעת התייבשותו של המצע והפיכתו זמנית להידרופובי (דוחה מים), כזה המאבד את כושר הספיחה למים) מאידך גיסא.

10.8 משקל המצע: מבין התכונות החשובות בהיבט הכלכלי יש לציין את משקלו הנפחי של מצע הגידול. כך לדוגמא ע"י תכנון מוקדם מראש ושימוש ב'פרלייט' המצטיין במשקל נפחי זעיר ניתן להפחית באופן דרמטי את כושר הנשיאה הנדרש (ועלות בנייתו) של גג נתון אך לדוגמא כאשר על הגג לשאת משאית לכבוי אש יתרון זה מתבטל כמובן. מנגד משקלו העצמי הנמוך מביאים לעיגון לקוי של העצים ואפילו שיחים במקרים בהם נפח בית הגדול מצומצם.

10.9 דריכה והידוק: בכל הקשור לדריכה והידוק, כמו במקרה של מדשאה על גבי חניון, כל המצעים באים בחשבון אלא שמלבד ה'טוף' הדריכה על גבי המצע תיעשה רק לאחר התבססות והשתרשות של המדשאה או כאשר נעשה שימוש ב"כוורת" או כל אמצעי אחר דומה.

## 11. הקרקע הטבעית כמצע גידול

11.1 תכונותיה של הקרקע הטבעית נחותות בהשוואה למצעי הגידול האינרטיים בכל הקשור ליחס אוויר/מים ואיננה מקובלת או נחשבת כמצע גידול רצוי על גבי חניונים וגינות גג.

11.2 יתרונה של הקרקע הטבעית בזמינותה ובמחירה (הישיר) הזול.

11.3 מבין התכונות הבולטות שעושות את הקרקע הטבעית לפחות רצויה על גבי חניונים וגינות גג משקלה הנפחי הגבוה.

11.4 על פי סוג הקרקע המשקל הנפחי הוא 1400-1800 ק"ג ל 1 קוב קרקע.

11.5 הקרקע הטבעית תשמש כבית גידול רק אם תענה לתכונות מסוימות של תכולת אוויר/מים ורק כאשר בית הגידול עמוק במיוחד, 100 ס"מ ויותר, נפחו גדול (מאות ואלפי קובים) וכאשר כושר הנשיאה של הגג אינו מהווה מגבלה ומרכיב בשקול הדעת.

11.6 חול: דוגמת חול דיונות, כאשר דירוג מקטעי הגרגר מפוזר היטב, יכול לתפקד כמצע אינרטי (ראה לעיל "מצעים אינרטיים") לכל דבר ועניין.

11.7 אדמה קלה: המכונה בד"כ "חול חמרה", מכילה 85% ויותר מקטע של חול בעלת תכונות המאפשרות את שימושה כמצע גידול.

11.8 קרקע "כבדה": קרקע בה תכולת הדקים (החרסית והסילט) גבוהה במיוחד, 60% ויותר תפסל בד"כ לשימוש.

- 11.9 קרקעות בינוניות וחרסיתיות: מייצג טווח תכונות בין קרקעות קלות לכבדות. שימוש בהן מחייב שקול דעת מעמיק, וחוות דעת מקצועית של בעל מקצוע מנוסה.
- 11.10 בכל המצבים יש לערוך בדיקות מעבדה מפורטות לפוריות הקרקע ולהרכבה המכני כדי לעמוד על תכונותיה במתן דגש על תכונתה לנקז מים ביעילות.
- 11.11 אבניות רבה, כפי ששכיח לקרקעות באזור ההר, תוספים שונים לשיפור האווורור בקרקע ושימוש באמצעי ניקוז יכולים להרחיב את השימוש בקרקע הטבעית כמצע גידול.
- 11.12 תכונות נוספות הנדרשות מהקרקע הטבעית: אחידות, חופשית ממחלות ומזיקים, נקייה מעשבייה בלתי רצויה, נקייה משאריות של קוטלי עשבים, חופשיה מגיר פעיל.
- 11.13 הקרקע תענה בפרמטרים שלה לפוריות על פי אלו שנקבעו לקרקע לגינון ע"י משרד החקלאות המחלקה להנדסת הצומח.

## 12. מי נגר

- 13.1 מי נגר (מי נקז) בגינת הגג מקורם במשקעים בתקופת החורף ועודפי השקיה בתקופת הקיץ או מהשקיה הניתנת בחורף בהפוגות ממושכות בין הגשמים.
- 13.2 לגינת הגג יתרון בהשקטת מי הנגר והפחתת הכמות המגיע אל מערכות הניקוז העירוניות. יתרון זה יבוא לידי ביטוי כבר בשכבת מצע רדודה ביותר.
- 13.3 מי הנגר/הנקז כתוצאה מהשקיה מתחייבים לצורך הדחת מלחים והרטבה של מלוא נפח המצע.
- 13.4 מי הנקז הם בנפח מקורב של כ 25% ממנת השקיה היומית, כלומר מי נקז בטווח של כ 1.5 מטר מעוקב ליום לכל 1 דונם של גינת גג בשיא הקיץ. באזורים חמים במיוחד כמו אזור הערבה ואילת כמות זו תוכפל.
- 13.5 חל איסור על חיבור מי הנקז לביוב ומערכת הניקוז העירונית ולפיכך יש לתת לה מענה ע"י הפנייתה לגינה שכנה או איסופה והשימוש בה לכל מטרה אחרת.
- 13.6 ב"מערכת פתוחה" ניתן לאפשר את חלחול מי הנקז אל הקרקע הטבעית, כמקובל בגינון רגיל.

## 13. מים ומערכות השקיה

- 14.1 גינות הגג תלויות לקיומן בד"כ על השקיה מרובה ותכופה, כמעט לכל אורך חודשי השנה.
- 14.2 מידת התכיפות והתלות בהשקיה תקבע ע"י האזור האקלימי, נפח המצע, סוג המצע, עומקו ועל פי סוגי הצמחים.
- 14.3 תלותה בהשקיה של "המערכת הסגורה" היא מוחלטת, בדומה לגידול במיכל.
- 14.4 ב"מערכת פתוחה", על פי עומק המצע ומידת ריחוקם של העצים והשיחים מהשוליים הפתוחים, אפשר וההשקיה תהיה דומה לזו הנהוגה בגן רגיל.
- 14.5 בשל הדרישה להשקיה תכופה, לעיתים עד 6 השקיות ליום, התלות במערכות המחשוב להשקיה אף היא גדולה.

- 14.6 למעט מקרים יוצאי דופן, אם בכלל, אין לבצע גנות גג ללא מערכות מחשוב להשקיה.
- 14.7 במצעים האינרטיים יש להקפיד על ציפוף גבוה של קווי הטפטוף והטפטפות להרטבה יעילה של מלוא נפח המצע וכדי למנוע תופעות המלחה והצטברות מלחים במצע הגידול.
- 14.8 במקומות בהם קיימים מי תהום המוסנקים ממילא אל פני השטח יש לבחון את איכותם והשימוש בהם להשקיית הגיבון או לצורות גיבון מיוחדות כמו 'וולנד'.

## 14. גיבון אקסטנסיבי

- 15.1 גיבון אקסטנסיבי הינה צורת גידול על גינת גג בשכבת גידול שטחית, 10-20 ס"מ, ללא השקיה או השקיה מועטה ביותר.
- 15.2 מטרתה להשיג את היתרונות הסביבתיים (קרינה, טמפרטורה, השקטת מי נגר, קליטת אבק ומינרלים, הגנה על האיטום, קינון בעלי כנף, פרפרים...) שבגינת הגג ופחות לצרכים שימושיים וחזותיים.
- 15.3 גינה "אקולוגית" כזו מבוססת בד"כ על שימוש בצמחים בשרניים (סוקולנטים), שימוש בצמחי בר ותרבות חד שנתיים וגיאופיטים (צמחי בצל ופקעת) הנכנסים לתרדמת קיץ.
- 15.4 עיקר המופע האטרקטיבי בגינה זו הוא בחורף ובאביב.
- 15.5 גינות מסוג זה מקובלות בחו"ל ללא השקיה במקומות בהם יש גשמי קיץ.
- 15.6 עד כה צורה זו לא נוסתה בארץ ונדרשים התנסות ומחקר כדי לגבש את מגוון הצמחים כאן שיכול להתאים לצורה זו בתנאי הקיץ הארוך והיבש.

## 15. גיבון אינטנסיבי

- 16.1 גינת גג אינטנסיבית מאפשרת צורות גיבון בה ניתן לתת מענה לכל צורת גיבון, כפי שמקובל בגידול על קרקע טבעית ואף יותר מכך, אך לאלו נדרשת אחזקה גבוהה יותר, בעקר כאשר בית הגידול מצומצם בנפחו ועומקו.
- 16.2 הדרישה היא לכמות מים גבוהה יותר מהרגיל, עד פי 2 לפחות, הבנה וידע מקצועיים טובים מהרגיל, צורך רב יותר בהזנה ובקרה.

## 16. עצים לנטיעה

- 17.1 סוגים ומיני עצים מסוימים יתאימו יותר מאחרים לגידול על גינת גג. במיוחד הדברים אמורים למצבים בהם נפח בית הגידול מצומצם (קובים בודדים) ועומק בית הגידול שטחי (פחות מ 100 ס"מ) וכאשר הגידול נעשה ב"מערכת סגורה" כמיכל בה אין למערכת השורשים אפשרות להתפשט לצדדים ללא מגבלה.
- 17.2 למצבים של "מערכת סגורה" עדיף לעשות שימוש בעצים קטנים ובינוניים ואפילו שיחים גדולים אותם ניתן לעצב כעצים קטנים.
- 17.3 ב"מערכת פתוחה" ללא חוצצים בה מערכות השורשים יכולות להתפשט ולהתבסס בשולי הגג המגבלה בבחירת סוגי העצים לנטיעה קטנה עוד יותר או לא קיימת כלל.

17.4 בבחירת העצים (ובמידת מה שיחים) יש להעדיף סוגים ומינים בעלי תכונות מסוימות וכאלו הידועים כמתאימים לגידול במיכלים. בעקר סוגים ומינים בעלי מערכות שורשים המפגינות כושר התחדשות גבוה, כאלו המתחדשים היטב כתוצאה מגיזום הנוף, כאלו השומרים על מופע נאה של העלווה והנוף בתנאים של מחסור קל וזמני בהשקיה, כאלו המתחדשים ללא קושי כתוצאה מהפסקה ממושכת בהשקיה, בעלי צימוח איטי ומרוסן אך לא בהכרח, עמידים לרוחות במקרה של גיזום בתנאים שכאלו. ראה נספח לרשימת צמחים מייצגת מומלצת.

17.5 לקביעת סוגי העצים המתאימים למידות בית הגידול ורציפותו, הקרקע, האקלים, רמת האחזקה והמופע הנדרש יש להיוועץ עם אגרונום.

## 17. צמחים (שיחים ומטפסים, עשבוניים, סוקולנטיים, גיאופיטים, חד שנתיים)

18.1 גינת גג איננה מציבה מגבלות עבור מגוון רחב של צורות החיים (שיחים ומטפסים, עשבוניים, סוקולנטיים, גיאופיטים, חד שנתיים) ואת אלו יש להתאים כמקובל על פי מגבלה אקלימית, גיאוגרפית, רמת תחזוקה ועוד ובמידת מה על פי עומק בית הגידול ונפחו.

18.2 לעיתים דווקא גינת גג אינטנסיבית תחת דישון והשקיה מרובים מאפשרת גידול צמחים שגידולם באותו מקום בקרקע הטבעית לא היה מתאפשר או שמידת שגשום הייתה נחותה לעין ערוך.

18.3 צמחים הידועים בגיזום כחסכני מים לא יפגינו בהכרח תכונה זו בגידול על גבי גינת גג בתנאים של מחסור במים. רק קבוצה מצומצמת מהם, דוגמת הסוקולנטיים, תמשיך ותפגין תכונה של חיסכון במים תוך שמירת מופע חזותי וגידול נאים.

## 18. המדשאה

19.1 לגידול מדשאה על גבי גינות גג ניתן להסתפק בבית גידול רדוד ביותר 10 - 40 ס"מ ועדיין לקבל תוצאה מעולה ואיכותית ביותר.

19.2 בכל אותם מצבים בהן המדשאה היא הפתרון הרצוי על גינת הגג, כמו בחניון מתחת לאצטדיון כדורגל אך גם במצבים אחרים, הרי שזה הוא אחד היישומים השימושיים ביותר והפשוטים ביותר לבצוע ולתחזוקה.

19.3 יתרונו כמשטח דריכה פונקציונלי, בחזות נאה, בהקטנת הבהוק, כמסנן מצוין למזהמים שונים וקליטת אבק, בהשקטת מי נגר, בטיחותו למשחק, כל אלו עושים אותו למשטח שימושי אידאלי.

19.4 לולא סוגיות של צריכת מים גבוהה (אך לא שונה מהצריכה בגיזום אינטנסיבי) הרי שבהיבטים רבים וסביבתיים משטח דשא היה יכול להוות פתרון העולה לעיתים על פתרונות של משטחי דריכה קשיחים.

19.5 בתנאים כמתואר בגינת הגג ובדריכה יש להעדיף סוגים בעלי קנה שורש, דוגמת מיני זואיסייה, ברמודה פספלוון, זיף נוצה ('קיקויו'). בתנאים של דריכה מרובה יש להעדיף זנים נמרצים ובעלי כושר התחדשות מעולה דוגמת ברמודה ופספלוון. בתנאים של דשא לראווה, ללא דריכה או עם דריכה מועטה, יש להעדיף מינים עם שלוחות בלבד, דוגמת צר-גב ('בופלו') ו'דרבן גרס'.

## 19. 'וּוּטְלַנְד'

במקומות בהם קיימים מי תהום מזוהמים אותם נדרש לסלק, אך לא רק במצב זה בהכרח, ניתן לשקול את השימוש ב'וּוּטְלַנְד' כצורת גינון על גבי גינת הגג היכולה לשמש לטיהור המים ובו ובזמן למטרות אסטטיות וחינוכיות.

## 20. תחזוקה

- 21.1 תחזוקת גינת גג כוללת היבטים נורמטיביים של תחזוקת גינון והיבטים ייחודיים כמו בקרה על מערכות הניקוז ושלמות מערכות האיטום, מעקב אחר מי הנקז ובקרה להמלחה, בקרה כללית גבוהה יותר ותכופה לתפקוד מערכות ההשקיה ועוד.
- 21.2 היבטי התחזוקה השונים מפורטים במפרט הבין משרדי לעבודות גינון ואחזקה פרק 41.5.
- 21.3 עלות תחזוקה של גינת גג אינטנסיבית יכולה להיות גבוהה פי 2-3 מגינה רגילה על גבי קרקע טבעית.

**נספח: רשימת עצים מומלצים - רשימה חלקית מייצגת**

עצים גדולים	עצים בינוניים	עצים קטנים
אלביציה צהובה Albizia julibrissin	איקליפטוס הצוארון Eucalyptus torquata	אגס קלרי Pyrus calleryana
אלון ארוך-עוקצים Quercus pedunculiflora	איקליפטוס מריתי Eucalyptus spathulata	איגניית הפיטנגה (חד-פרחית) Eugenia uniflora
בומבקס הודי Bombax ceiba	אלביציה ורודה Albizia julibrissin	איקליפטוס אדום Eucalyptus ficifolia
ברוש מינים שונים Cupressus spp.	אלון הגלעין Quercus ilex	אשחר רחב-עלים – זכר Rhamnus alaternus
אלון ארוך-עוקצים Quercus pedunculiflora	אלון השעם Quercus suber	ברזילי מינים שונים Metrosideros spp.
דלב מינים וזנים שונים Platanus spp.	אלון מצוי Quercus calliprinos	בוהינית קרון Bauhinia caronii
דקליים שונים	אלון התבור Quercus ithaburensis	ברוש זנים שונים Cupressus spp.
סיגלון חד עלים Jacaranda mimosifolia	אלמוגן מינים שונים Erythrina spp.	הדר החושח Citrus aurantium
פיקוס מינים שונים Ficus spp.	בוהיניה מגוונת Bauhinia variegata	זית אירופי Olea europaea
קיגליה מנוצה Kigelia pinnata	בולוסנתוס נאה Bolusanthus speciosus	טקומן סיני Radermachera sinica
תות לבן Morus alba	ברוש זנים שונים Cupressus spp.	לגרסטרמיה הודית Lagerstroemia indica
	ברכיכטון מינים שונים Brachychiton spp.	לגרסטרמיה גדולת-עלים Lagerstroemia speciosa



עצים גדולים	עצים בינוניים	עצים קטנים
	דקליים שונים	ליגוסטרום יפני <i>Ligustrum japonicum</i>
	חרוב מצוי <i>Ceratonia siliqua</i>	מללויקה מינים שונים <i>Melaleuca spp.</i>
	טבבויה איפה <i>Tabebuia impetiginosa</i>	סופורה אמריקנית <i>Sophora secundiflora</i>
	כוריזיה מינים שונים <i>Chorissia spp.</i>	קליסטמון מינים שונים <i>Callistemon spp.</i>
	כליל החורש <i>Cercis siliquastrum</i>	דק-פרי ערמוני <i>Tecoma castaneifolia</i>
	כרבל לביד <i>Alectryon tomentosum</i>	הבסקוס טילייתי 'סתריה' <i>Hibiscus tilliaceus 'sitria</i>
	מגלון אפריקני <i>Harpephyllum caffrum</i>	דקליים שונים
	מייש בונגה (מיש 'גשר הזיו') <i>Celtis bungeana</i>	הטרומלס קטלבי <i>Heteromeles arbutifolia</i>
	מייש דרומי <i>Celtis australis</i>	הרדוף הנחלים 'טיפוסי' <i>Nerium oleander</i>
	מתחלית פעמונית <i>Spathodea campanulata</i>	מיפורום מחודד <i>Myoporum acuminatum</i>
	ערערים מינים שונים <i>Juniperus spp.</i>	ערערים מינים שונים <i>Juniperus spp.</i>
	פודוקרפוס מינים שונים <i>Podocarpus spp.</i>	פלומריה ריחנית זנים שונים <i>Plumeria rubra</i>

עצים קטנים	עצים בינוניים	עצים גדולים
שיח אברהם מצוי Vitex agnus-castus	פיקוס מינים שונים Ficus spp.	
תבטיה הרדופית Thevetia peruviana	פנסית דו-נוצתית Koelreuteria bipinnata	
תות שחור Morus nigra	פודוקרפוס מינים שונים Podocarpus spp.	
	קופן אנאקרדי Cupaniopsis anacardiodes	

## 21. ספרות

- 22.1 מסמך מדיניות להקמה ותחזוקה של גינות על גגות וחזיתות - הוכן עבור עיריית ירושלים" יולי 2008.
- 22.2 Green Roofs in Urban Landscapes by Eva Worden, Diana Guidry, Annabel Alonso Ng, and Alex Schore