

# המדריך

לפיתוח, לאחזקה ולשדרוג גנים ופארקים עירוניים  
על-פי עקרונות סביבתיים ובני-קיימא

הוכן בידי:  
דוד ערן  
אסתי כרמון  
איתן רוזנברג

ייעוץ וריכוז מקצועי:  
ישראל גלון

משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
שירות ההדרכה והמקצוע  
אגף פרחים והנדסת הצומח  
תחום הנדסת הצומח וגנים בוטניים



משרד החקלאות ופיתוח הכפר



---

**המדריך לפיתוח, לאחזקה ולשדרוג  
גנים ופארקים עירוניים על-פי עקרונות  
סביבתיים ובני-קיימא**

---

# פתיחה

גנים ופארקים מהווים את שלד הנוף בשטחים הציבוריים והפתוחים במדינת ישראל נוסף על יערות וחורש טבעי. משאב זה הוא ה"ריאה הירוקה", והוא מהווה גורם משמעותי בשיפור איכות החיים והסביבה. תחזוקת הגנים מחייבת משאבים יקרים כגון: מים, כוח אדם לתחזוקה, מיכון, דשנים ועוד.

לאור כך, החליט משרד החקלאות ופיתוח הכפר לפתח מדריך מקצועי יישומי שיאפשר תכנון, ביצוע ואחזקה של גנים ופארקים בני-קיימא. שיקולי סביבה, קיימות ותחזוקה הם היבטים רבי משמעות בכל שלבי התהליך.

המדריך נועד להיות כלי יישומי בידי כל אנשי המקצוע החל ממקבלי החלטות דרך מתכננים ואדריכלים, קבלני ביצוע ותחזוקה, מנהלי אגפים ומחלקות גנים, מהנדסי עיר, גננים ואף הציבור הרחב.

לצורך הפקת המדריך הוקם צוות היגוי שכלל את ישראל גלון ממשרד החקלאות ופיתוח הכפר, סיגלית רחמן מהמשרד להגנת הסביבה ונעמה אשל ממשרד הבינוי והשיכון.

כתיבת המדריך נעשתה בידי צוות משולב שנבחר במכרז למטרה זו וכלל את אדריכל הנוף ערן דוד, האגרונום איתן רוזנברג והיועצת הסביבתית אסתי כרמון.

העבודה נעשתה בליווי צוות מקצועי מורחב שליווה את תהליך הכתיבה וקבלת ההחלטות. זו ההזדמנות להודות לכל חברי הצוות על תרומתם לפרויקט שנעשתה בהתנדבות מלאה.

חברי הצוות המורחב:

ישראל גלון, משרד החקלאות; יוסי בן שחר, משרד החקלאות; אביגיל הלר, משרד החקלאות; סיגלית רחמן, המשרד להגנת הסביבה; ריזי דגני, משרד הבינוי והשיכון; אדריכל נוף, דוד ערן, צוות הפרויקט; אגרונום איתן רוזנברג, צוות הפרויקט; אגרונום אסתי כרמון, צוות הפרויקט; אגרונום יוסי לרר, עיריית אשדוד; דבי לרר, יועצת גינון; מיכל נהרי, עיריית תל-אביב; יצחק הל אור, יועץ גינון; רן פאוקר, קיבוץ ניר עוז; חזי מולא, ארגון גננות ונוף; יהודית גרמי, אדריכלית נוף; דפנה הלבץ יועצת גינון; נאוה סבר, אקולוגית; דני אלמליח, יועץ גינון; זיוה חת, מנהלת אגף גנים בגבעתיים; יעל דורי, אדריכלית "אדם טבע ודין"; מיכל נאור ורניק, אדריכלית משרד הבינוי והשיכון; נילי יוגב, המשרד להגנת הסביבה; נעמה אשל, אדריכלית נוף משרד השיכון; סימה קגן, אגרונומית מינהל המחקר החקלאי; שוש עינב, מנהלת מחלקת גנים כרמיאל.

אנו מקווים שהמדריך ישמש את גורמי המקצוע והציבור ביצירה ובתחזוקה של גנים בני-קיימא. הערות למדריך יש להעביר ל: ישראל גלון [isgalon@shahm.moag.gov.il](mailto:isgalon@shahm.moag.gov.il) או לאביגיל הלר, ראש תחום הנדסת הצומח וגנים בוטניים [avigh@shaham.moag.gov.il](mailto:avigh@shaham.moag.gov.il)

מדריך זה עוצב על ידי נעמה הנקין הי"ד.

נעמה הנקין לבית ערמוני נולדה בשנת 1985 וגדלה ביישוב פדואל שבשומרון. כבר מגיל צעיר התבלטו סגנונה היחודי ונשיתה לציור ועיצוב גרפי, הן כתחביב בשנות העשרה, הן בעיצוב ועריכת עלונים שונים ועד לבחירת מסלול לימודיה כמעצבת גרפית.

נעמה שירתה בשירות לאומי במדרשה להעמקת היהדות בשעלבים, וגם שם הטביעה את חותמה העיצובי על דפי העבודה והלימוד.

נעמה בוגרת לימודי עיצוב במכללת "אסכולה" ומכללת אמונה בירושלים. פרויקט הגמר שלה במגמה לעיצוב גרפי עסק בפערים חברתיים כפי שהם משתקפים בפער בין שכונת הולילנד לקטמונים הסמוכה, וכבר אז עסקה

גם בפערים חברתיים ובנסיון לסייע לאוכלוסיות מוחלשות. נעמה השלימה תואר ראשון באוניברסיטה הפתוחה, במקביל לעבודתה כאם בית במדרשת נשמת, אשה נשואה, ואם. בשנת 2008 הקימה נעמה עסק עצמאי - סטודיו לעיצוב זהות חזותית "המעבדה". היא עסקה בעיצוב זהות חזותית ליחידים ולארגונים, החל מארגונים קטנים וכלה בחברות גדולות, כולל לקוחות בינלאומיים. נעמה לא הסתפקה בסטודיו המצליח אלא המשיכה ופיתחה יוזמות שונות בתחום העיצוב הגרפי, בהתאם לשאיפתה להרחיב את גבולות המקצוע ולצמצם פערים חברתיים: היא כתבה את מדריך ל-כוח, מדריך לשימור לקוחות המיועד לעוסקים בתחום. היא העבירה סדנאות הכנה לשוק העבודה למעצבות גרפיות מתחילות, וכן יזמה והפיקה קורס טיפוגרפיה לציבור המעצבים החרדי, שזכה להצלחה גדולה.

בגיל 30 בלבד כבר היתה נעמה דמות מובילה בתחום העיצוב הגרפי בארץ, בעלת דעה בקבוצות שיח רבות ושונות ברשת ומחוצה לה, ואף נבחרה כמייצגת יזמות נשית במיזם "פרסונה". סגנונה הייחודי וטביעות אצבעותיה מורגשים היטב בכל הפרוייקטים שעיצבה והאתרים שתחזקה. מקצועיותה, דייקנותה, יצירתיותה וכשרונה היו לשם דבר בתחום. חוברת זו היתה אחד הפרוייקטים האחרונים שלה.

נעמה נרצחה על ידי מחבלים במהלך נסיעה משפחתית בסוכות 2015, והיא בת 30 בלבד. בן זוגה איתם נרצח יחד איתה. הותירה אחריה ארבעה ילדים, הורים ואח תאום.



הוכן בידי: דוד ערן | אסתי כרמון | איתן רוזנברג

ייעוץ וריכוז מקצועי: ישראל גלון

צילום: ישראל גלון כל הפרקים למעט פרק 9 - אסתי כרמון

זכויות יוצרים: משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד להגנת הסביבה

עיצוב ועימוד: נעמה הנקין הי"ד, סטודיו המעבדה

ישראל גלון

מנהל אגף פרחים והנדסת הצומח

שירות ההדרכה והמקצוע

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

# תוכן המדריך

## חלק ראשון: מבוא

|    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 11 | הרקע לעבודה זו           | ∞ |
| 12 | עקרונות גן בר-קיימא      | ∞ |
| 12 | הירוק העירוני            | ∞ |
| 14 | יחסי גומלין בגן בר-קיימא | ∞ |

## חלק שני: תכנון וביצוע גנים ופארקים עירוניים על-פי עקרונות קיימות ושיקולים סביבתיים

### פרק 1: סקר מאפייני האתר והסביבה

|    |   |   |
|----|---|---|
| 17 | הרקע לעריכת סקר של מאפייני האתר             | ∞ |
| 18 | מאפייני מאקרו                               | ∞ |
| 19 | מאפייני מיקרו (מאפיינים ייחודיים לאתר עצמו) | ∞ |
| 19 | מי מבצע את הסקר וכיצד?                      | ∞ |
| 19 | דגשים                                       | ∞ |

### פרק 2: תפקודי הגן/ משתמשים/תמהיל יעודי השטחים

|    |   |   |
|----|---|---|
| 20 | טיפוסי גן מהיבטים שימושיים  | ∞ |
| 21 | טיפוסי גן בהתאם להיררכיה של גנים עירוניים                                 | ∞ |
| 22 | תמהיל ייעודים - מצב קיים ומצב מוצע  | ∞ |
| 23 | תמהיל הצמחייה בגן מושה תחזוקה על-פי עקרונות קיימות - מצב קיים ומצב מוצע   | ∞ |
| 26 | גודל גנים ותמהיל צמחייה - מוצע  | ∞ |
| 28 | ייעוד שימושי (פונקציונלי) של שטחי גן ודירוג האינטנסיביות של הקמתם ואחזקתם | ∞ |

### פרק 3: קרקע ומים בגן בר-קיימא

|    |                               |   |
|----|-------------------------------|---|
| ∞  | קרקע                          | ∞ |
| 30 | מבוא                          | ∞ |
| 30 | טיפוח פוריות הקרקע            | ∞ |
| 33 | יעדים ומרכיבים של הכנת הקרקע  | ∞ |
| 34 | זיהום קרקע בגן                | ∞ |
| ∞  | מים                           | ∞ |
| 36 | חיסכון במים                   | ∞ |
| 38 | תקציב מים לגן                 | ∞ |
| 39 | איסוף, אצירה והחדרה של מי נגר | ∞ |

## פרק 4: הטופוגרפיה בגן

|    |   |   |
|----|---|---|
| 45 | "מה עושה הטופוגרפיה בגן?"                                     | ∞ |
| 45 | "תכנון הטופוגרפיה בגנים ובפארקים מתחיל בתב"ע"                 | ∞ |
| 46 | קירות, מסלעות, מעקי בטיחות ומה שביניהם - תכנון הטופוגרפיה בגן | ∞ |
| 47 | איך יוצרים את הטופוגרפיה בגן? - אופני ביצוע והשלכותיהם        | ∞ |
| 48 | סיכום הפרק: אמצעים טופוגרפיים לקידום קיימות הגן               | ∞ |

## פרק 5: מרכיבי הגן - צמחייה/ בעלי חיים/ דומם

### ∞ צמחייה

|    |   |   |
|----|---|---|
| 51 | בחירת הצמחים - עקרונות  | ∞ |
| 52 | קריטריונים לתכנון צמחייה  | ∞ |
| 54 | עקרונות תכנון בהיבטי קיימות   | ∞ |
| 58 | תרומתו של מגוון הצומח לעושר הביולוגי בגן - "מרבה צמחים, מרבה דאגה"?     | ∞ |
| 60 | מינים פולשניים וזיהום גנטי  | ∞ |
| 61 | הדינמיקה של התפתחות הצומח בגן   | ∞ |
| ∞  | בעלי חיים - האדם כ"סלקטור" של בעלי חיים הדומם בגן -                     | ∞ |
| 66 | "זה אומנם אינו צומח, אבל מתבלה ומתכלה."                                 | ∞ |
| 69 | "חומרים ממוחזרים/ שימוש חוזר בחומרים/ברכיבים - האם בכל מחיר ולכל מטרה?" | ∞ |
| 70 | הקיימות של חומרים/מוצרים - שאלות ודיון                                  | ∞ |
| 82 | השמעה של שיקולי אחזקה בתכנון הדומם                                      | ∞ |
| 86 | טבלאות - חומרים/רכיבים ושימושיהם - חומרים/רכיבים                        | ∞ |
| 88 | למדרכות/לשבילים, לרחבות   | ∞ |

## פרק 6: כלכלת הגן ואחזקתו

|    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| 94 | מבוא לטבלת התחשיבים | ∞ |
|----|---------------------|---|

## פרק 7: גן בר-קיימא - "אסתטיקה חדשה"

|    |   |   |
|----|---|---|
| 97 | רקע   | ∞ |
| 98 | "מה יהיה בו, בגן בר-קיימא?"                         | ∞ |
| 98 | ההכרח לא יגונה                                      | ∞ |
| 99 | הגן על ציר הזמן - שוחחי התייחסות בתכנון גן ובאחזקתו | ∞ |

## פרק 8: הקמת הגן - דגשים בביצוע

|     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 102 | העבודות והשותפים בהקמת גן | ∞ |
| 102 | תהליך ביצוע הגן/הפארק     | ∞ |
| 103 | דגשים בביצוע              | ∞ |

### חלק שמיני: "מדד שיקולי קיימות" (= מֶשׁ"ק)

- 181 ..... מדדים קיימים - על-פי מקורות חוץ ∞
- 182 ..... רכיבי המדד וערכיהם ∞
- 184 ..... הצעה (דוגמה) לגיליון דירוג מש"ק ∞
- 187 ..... השמעת המדד בשיקולי תקציב של הקמה ואחזקה ∞
- 187 ..... "מי ימדוד?" ∞

### חלק תשיעי: דוגמאות לגנים/לחלקי גנים שבוצעו או מתוכזקים

- 191 ..... לפי עקרונות של קיימות ∞

### מקורות

- 201 ..... רשימת בקרה - "האם קיבלנו, בדקנו ואישרנו?" ∞

- 103 ..... פירוש הדגשים ∞

### חלק שלישי: אחזקת גנים ופארקים עירוניים על-פי עקרונות קיימות ושיקולים סביבתיים

#### פרק 1: שיקולים אקולוגיים בהתפתחות הגן

- 109 ..... דילמות בהתפתחות הגן ∞
- 111 ..... שיקולים אקולוגיים בשלבי ההתפתחות של גנים ופארקים ∞

#### פרק 2: אחזקת מרכיבי הגן

- 118 ..... אחזקה של גינון בר-קיימא ברשות מקומית ∞
- 119 ..... ונדליזם ∞
- 120 ..... ניטור ובקרה של התפתחות הגן ואחזקתו ∞
- 120 ..... "גן נושא את עצמו" - מטרות ומציאות ∞

#### פרק 3: ההיבט הכלכלי של הקמה ואחזקה של גן בר-קיימא

- 123 ..... פתיחה ∞
- 123 ..... הסבר ומבוא לטבלאות השוואה טכניות בין גינון רגיל לגינון בר-קיימא ∞
- 124 ..... הטבלאות ∞

### חלק רביעי: תשומות אנרגיה בחייו של גן

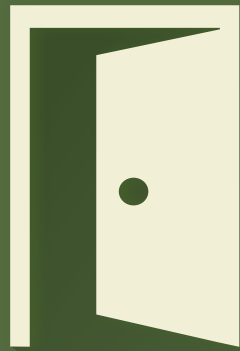
- 149 ..... חיסכון באנרגיה ∞
- 152 ..... אנרגיה נקייה ∞

### חלק חמישי: שיקום גנים ופארקים עירוניים ושדרוגם

- 156 ..... פרק 1: סקר לקראת שדרוג ∞
- 159 ..... פרק 2: שימור מול שדרוג - שיקולים ערכיים-עיצוביים/כלכליים/תפקודיים ∞
- 161 ..... פרק 3: נושאים לניתוח, לדיון ולהכרעה בשיקום/בשדרוג ∞
- 161 ..... שינויים טופוגרפיים ועצים קיימים ∞
- 162 ..... שינויים בדומם ∞
- 162 ..... המשתמשים - "מי בא לגן?" ∞
- 162 ..... תמורה לעומת עלויות ∞

### חלק שישי: טבע עירוני - היבטים איכותיים וכמותיים

### חלק שביעי: שיתוף הקהילה בגן בר-קיימא



---

**מבוא**

---

"טבע עירוני" הינו גם מושג חדש בנוף התכנון המקומי. בערים רבות ברחבי אירופה ויבשת אמריקה מקצים שטחים נרחבים לשיקום ושימור מערכות אקולוגיות בגבולות העיר. יתרונם של שטחי טבע עירוני הינו רב. מעבר לעלויות האחזקה הנמוכות משמשים שטחים אלו למיתון מפגעים סביבתיים, ממצבים את דמותה של העיר וחשוב מכל מהווים תוכן לפעילות חינוך ופנאי לתושבי הערים.

מהו טבע עירוני וכיצד הוא מתקיים? התפשטות העיר אל המרחבים הטבעיים יצרה מספר מופעים של מערכות טבעיות בעיר. בגבול העיר חודרות מערכות אקולוגיות גדולות לאורך תוואי נוף פתוחים: פארקים, נחלים ואפילו מסדרונות של תשתיות. נחל לוטם ונחל שיח בחיפה, נחל ענבה במודיעין הם דוגמא קלאסית למערכת חודרת עיר. ככל שחודרים לעומק העיר מערכות אלו נקטעות ובהדרגה הופכות למערכות כלואות. מערכות אלו בהתאם לגודלן משמרות מרכיבים שונים מהמערכת הטבעית האופיינית לאזור הגיאוגרפי. גבעת התיתורה במודיעין לדוגמא משמרת דגמי נוף חי צומח ודומם אופייניים בתוך העיר.

עבודה זו עוסקת בגנים ציבוריים - חדשים וקיימים. היקף שטחי הגינון הציבורי הקיים בישראל הוא מעל 200,000 דונם, וצפויה התרחבותם עם המשך בנייתן של שכונות חדשות ועם פיתוח גנים חדשים הממתנים לתקציבי הפיתוח הנדרשים.

להסתבת הגנים הציבוריים לגנים בני-קיימא תהיה תרומה גדולה. שטחים אלה הם הקרובים ביותר ל"טבע" כלשהו, ובשל כך חשיבותם הגדולה כשטחים בריאים ומבריאים סביבתיים.

יתר על כן, בהשוואה לאלמנטים עירוניים אחרים במרחב העירוני - מבנים, כבישים, מגרשי חנייה ועוד - בגנים ציבוריים קל יותר ליישם עקרונות של קיימות. אם ינוצל יתרון זה של גמישותם הטבעית של שטחי גן לשינויים באופני הקמתם ואחזקתם, ניתן יהיה לבצע פעולות "חלוציות" בתחום של הסבה והטיה של הסביבה העירונית לכיוון יתר קיימות. הגנים הציבוריים ישמשו דוגמה והשראה לכיווני הפעולה המוצעים והנדרשים.

כמו כן מעצם היות הגנים הציבוריים מעין מערכת בתוך המרחב הציבורי העירוני, ישמשו תכנונם של גנים חדשים ושדרוגם של גנים קיימים מודל פעיל לתחומים מערכתיים אחרים, כגון: מערכות הכבישים, המדרכות ומגרשי החנייה, מבני הציבור ומוסדות.

## א. הרקע לעבודה זו

לאור החלטת הממשלה לקדם בכל משרדיה את נושא הקיימות, מדריך זה הוא על-כן פרי יוזמתו של המשרד החקלאות ופיתוח הכפר. משרתו העיקרית של המדריך הוא לשמש כלי עבודה לגופים המקימים ומתחזקים גנים ציבוריים בערי וביישובי ישראל.

היקף הגנים הציבוריים בישראל גדל משנה לשנה, עם התרחבות היישובים וגידול האוכלוסייה, ועדיין צפויה הרחבה ניכרת על מנת להגיע לתקנים המומלצים של שטחים פתוחים לנפש.

עומס התשומות להקמה ולאחזקה של גנים הנו רב, והוא מחייב הקצאת משאבים פיזיים (מים, כוח אדם, חומרים, דלק וכיוצא באלה) ופיננסיים בהיקף גדול.

**עקרונות גן בר-קיימא** - בבסיס המונח "קיימות" נמצאת הדאגה לעתיד - שמא ניצול המשאבים בהווה יגביל מאוד את יכולתם של הדורות הבאים לספק את צורכיהם. ההתייחסות לנושא הקיימות מתחדדת לנוכח עלייתם של מחירי הדלק הפוסילי, הפגיעה באוזון והשלכותיה הגלובליות, הצטברות מידע על ההשפעות השליליות של שימוש בחומרי הדברה ודשנים, מחסור מחיריף במים במדינות רבות (לרבות מדינות מתועשות) וההיבטים הפיננסיים של הקמה ואחזקה של גנים בהיקפים המתרחבים. במילים אחרות, לא רק שהספק ביכולתם של הדורות הבאים לקיים סביבה בריאה ורמת חיים רצויה הולך ומתגבר, אלא שכבר בדור הזה נערמים הקשיים והאילוצים, ונדרשים פתרונות חלופיים לאופני המחשבה והפעולה המקובלים.

ההגדרה המקובלת ל"קיימות" היא "מענה על צורכי אוכלוסיית ההווה מבלי לפגוע בסיכויי הדורות הבאים לספק את צורכיהם". ואולם היות ואיש אינו יכול להגדיר בדיוק את צורכי ההווה ובוודאי שלא את צורכי הדורות הבאים, קשה להגיע להגדרות כמותיות בנושא כלשהו. משום כך הוצעו במהלך השנים הגדרות וביטויים מחליפים, כגון: "תכנון, ביצוע ואחזקה אחראיים בהיבטים סביבתיים", "תכנון משקם/מחדש סביבה", "תכנון על-פי שיקולים אקולוגיים", "פיתוח ירוק" ועוד.

הנושאים העיקריים שיש להפנים בהיבט הקיימות בכל הנוגע לפעולתנו כיום הם אלה:

∞ דרושה הפחתה ניכרת של המשאבים הנצרכים.

∞ דרושה הימנעות (או לפחות הפחתה ניכרת) בשימוש בגורמים מזיקים לסביבה.

∞ דרושים מאמצים רצופים ושיטתיים להקטנה של היקף השטחים המפותחים (ניצול שטחים ביתר אינטנסיביות, רב-שימושיות לשטחים מפותחים, יותר שטחים טבעיים, טבעיים למחצה או חקלאיים).

∞ נדרשת הרחבה בהליכי שימוש חוזר ובמחזור חומרים/רכיבים.

## ב. הירוק העירוני

הביטוי "הירוק העירוני" כולל את כל הצומח בתחומי העיר - בגנים הציבוריים, ברחובות ובשדרות, בפסי הירק, במפרדות (=איי התנועה), בכיכרות ובצדי הדרכים.

מכלל הצמחייה הרכיב החשוב מכמה היבטים הוא העצים. משום כך התפתח בחו"ל שיח רב-תחומי בנושא "היער העירוני" ("The urban forest") וניצני שיח זה הופיעו גם בישראל.



תמונה 1.  
חורשת הירח  
בירושלים,  
הוכרזה כאתר  
טבע עירוני



## ג. יחסי גומלין בגן בר-קיימא - צמחים/ קרקע/ מים/ דומם משתמשים/ אחזקה/ זמן/ תהליכים טבעיים

בהשוואה לאלמנטים עירוניים בנויים (מבנים, רחובות, מגרשי חנייה ועוד) הגן הוא מערכת דינמית. ראשית, הצמחייה, מעצם טבעה, משתנה עם עונות השנה והגיל. גם המשתמשים משתנים. האוכלוסייה מתבגרת - ומספר הילדים המשחקים בגן פוחת, או לעתים להפך - גדל עם הצערת האוכלוסייה. גם אופני הבינוי משתנים. הקרקע משתנה בשל רצף דריכה במקומות מסוימים. אופני האחזקה משתנים עם כניסת טכנולוגיות חדשות ומנהלי אחזקה צעירים. מעל הכול תהליכים טבעיים פועלים, ו"הזמן עושה את שלו".

לימוד כל התהליכים הפועלים במקביל בגן ברמה המאפשרת חיזוי בוודאות גבוהה הוא תהליך אטי, ואנו רק בראשיתו. על כן עלינו לשמור על צניעות בעת שאנו מגדירים את היעדים ואת צעדי הפעולה לכיוון יתר קיימות. עדיף לאמץ חלק בלבד ממכלול הנושאים הנוגעים לקיימות הגן, להפיק לקחים מהניסיון וליישמו בפרויקטים נוספים, מאשר לנסות לתפוס את המרובה מבלי שתהיה אפשרות לנתח לאחר מעשה מה הצליח, מה לא הצליח ומדוע.

לפיכך גישת מדריך זה, הגם שהוא כולל את מרב ההיבטים של הנושא המורכב, היא כמו בנשיעת עץ; מתחילים במשהו - אפילו קטן, מטפחים, מתבוננים איך הוא צומח, מפיקים לקחים ומשם מתקדמים אל היער כולו.







---

## חלק שני:

תכנון וביצוע גנים ופארקים עירוניים  
על-פי עקרונות קיימות ושיקולים  
סביבתיים

---



# סקר מאפייני האתר

## ג. מאפייני מיקרו (מאפיינים ייחודיים לאתר עצמו)

הנושאים הם:

- ∞ מבנה מערכת הניקוז - אגן הניקוז, אפיקים ראשיים/משניים ולאן הם יוצאים? האם האתר מנקז אליו נגר עילי משטחים חיצוניים לו?
- ∞ אלמנטים מורפולוגיים מקומיים, מסלע חשוף;
- ∞ מערכות עירוניות סמוכות - מבנים, כבישים;
- ∞ השפעת פעולות מעשה ידי אדם קודמות באתר;
- ∞ צומח קיים באתר - בר, פליט תרבות או תרבותי.

## ד. מי מבצע את הסקר וכיצד?

מעצם טבעם של נושאי הסקר נדרשים לעריכתם המקצועית והמלאה כמה בעלי מקצוע, שמומחיותם ייחודית לנושאי הסקר. יתר על כן, לביצוע מקיף של הסקר נדרשת תקופה מספקת לבדיקה של נתוני האתר לאורך תקופות השנה. נושאי קרקע ומסלע מחייבים ביצוע של חפירות מקומיות ו/או קידוחים לעריכת סקר קרקע ולחשיפת פרופיל הקרקע.

להלן רשימה אופיינית של בעלי מקצוע הנדרשים לעריכת הסקר - לא לפי סדר חשיבותם:

- ∞ אדריכל נוף ∞ יועץ קרקע/גאולוג
- ∞ ביולוג/אקולוג - צומח וחי ∞ אגרונום
- ∞ הידרולוג ∞ יועץ ∞ סביבה ∞ מומחה במעורבות קהילה בתהליכי תכנון וביצוע.

ייתכן שמומחיותם וניסיונם המעשי של חלק מבעלי המקצוע מקיפים כמה תחומים, וכך יקטן צוות הסוקרים, והתיאומים בתוך הצוות, ניהול המטלות ועריכת הסקר יהיו פשוטים יותר.

## ה. דגשים

חשיבות כל המידע שייאסף וייערך במסגרת הסקר עצומה. מוטב שעורכי הסקר יהיו מודעים היטב ליעדי הגן - הקמתו ואחזקתו - כגן בר-קיימא.

ככל שיהיו נתוני הסקר מקיפים ומבוססים יותר על מה שנמצא בפועל באתר, כך יהיה התכנון מבוסס יותר על נתוני אמת, ייחסכו "הפתעות" ואילווצים ביצועיים ותקציביים, ויגדלו סיכוייו של הגן להיות "בר-קיימא".

## סקר מאפייני האתר

### מאפייני מאקרו:

- תנאים גאוגרפיים-אקלימיים;
- תנאי קרקע ומסלע;
- טופוגרפיה;
- מפנה;
- צומח בר שיפוסי לסביבה.

### מאפייני מיקרו:

- מערכת הניקוז;
- אלמנטים מורפולוגיים מקומיים;
- מערכות עירוניות סמוכות;
- השפעת פעולות מעשה ידי אדם קודמות באתר;
- צומח קיים באתר - בר, פליט תרבות או תרבותי.

### עורכי הסקר:

- מגוון בעלי מקצוע בהתאם לתנאי האתר (אדריכל נוף, אגרונום, ביולוג/אקולוג, יועץ קרקע, הידרולוג, יועץ סביבה).

## א. הרקע לעריכת סקר של מאפייני האתר

השלב הראשון בתהליך של תכנון גן או פארק הוא עריכת סקר של מאפייני האתר המיועד. הנחת היסוד בעריכת סקר זה היא שהגן שיתוכנן לאתר מסוים, צריך להיות תפור למידותיו ולמאפייניו של המקום. בפרק זה נעסוק במאפיינים הפיזיים של האתר, והפרק הבא יעסוק בפרוגרמה של הגן, במאפייני משתמשיו העתידיים ובמיקומו במערכת השטחים הפתוחים או הגנים במרקם העירוני. למעשה סקר מאפייניו הפיזיים של אתר המיועד לגן חלק אינטגרלי מתהליך תכנון כל גן או פארק. במסגרת מדריך זה יוצגו הדגשים בנושאים ובאופן עריכת הסקר, ואלה נובעים מהגדרתו של הגן המיועד כגן בר-קיימא. מהגדרה זו נובעת ההבנה שבמהלך חיי הגן צריך לשאוף שיקיים את עצמו, או לפחות ידרוש הקצאת משאבים חיצוניים מעטה לאחזקתו.

## ב. מאפייני מאקרו

נושאי הסקר הם:

- ∞ תנאים גאוגרפיים-אקלימיים
- ∞ תנאי קרקע ומסלע ("פרופיל הקרקע") ויציבותם ההנדסית
- ∞ טופוגרפיה
- ∞ מפנה
- ∞ צומח בר שיפוסי לסביבה/צומח היסטורי-תרבותי



תמונה 2. היישוב מעלה צביה בגליל, יישוב מקיים

חזויים ועל ניתוח הרכב האוכלוסייה וחתך הגילאים של המשתמשים הפוטנציאליים. בשכונות ותיקות בעלות שיעור גבוה של אוכלוסייה בוגרת משטחי דשא יהיו מיותרים, ואילו בשכונות שאוכלוסייתן צעירה, יהיה ביקוש גדול יותר למגוון של שטחי דשא לצורכי משחק, מנוחה ואירועים.

בבחינה של תמהיל הנטיעות והשתילות בפארקים ניתן להציע מגוון של צירופים אפשריים, בדגש על נטיעת מינים מקומיים לאזור. השיקולים שצריכים להכריע נוגעים לביקושים התפקודיים החזויים מתוך רצון לממש את הכוונה לגוון ככל האפשר את אפשרויות השימוש.

## פרק 2: תפקודי הגן/ משתמשים/תמהיל יעודי השטחים

### ב. טיפוס גן בהתאם להיררכיה של גנים עירוניים

על-פי החלוקה ההיררכית המקובלת כיום קיימת הבחנה בין הגנים בהתאם לגודלם, למיקומם, לטווח השירות שלהם, למידת קרבתם לאזורי המגורים, למידות אורך ורוחב סבירות, לשיפועים ולהנחיות נגישות. מבחינה תפקודית ההבדלים הם בעיקר בתוספת פונקציות, ככל שהגן גדל.

(ראו "שטחים ציבוריים פתוחים בערים מדריך לתכנון", שפירא, ע', האן, א', 2006)

על-פי "תדריך תכנון להקצאת קרקע לצורכי ציבור" של המכון למחקר ופיתוח מוסדות חינוך ורווחה, 2005, נקבעו מכסות מינימום לגנים ולפארקים הנמדדות בשטח גן (מ"ר) לנפש.

לרמה השכונתית נקבע מינימום של 5 מ"ר לנפש (2.5 מ"ר - פארק שכונתי + 2.5 מ"ר לגינות משחק פנים-שכונתיות). ברמה הרובעית נקבע מינימום של 2 מ"ר לנפש, וברמה העירונית - 3 מ"ר לנפש.

בסך הכול התדריך קובע מכסת מינימום של 10 מ"ר לנפש ברמה היישובית.

**גן פנים-שכונתי:** גודלו המומלץ בדרך כלל הוא 2-5 דונם. (בערים רבות קיימים גנים פנים-שכונתיים שגודלם קטן מ-2 דונם והמהווים למעלה מ-15% מכלל הגנים בעיר.) מכסת מינימום להקצאת קרקע היא 2.5 מ"ר לנפש, ונורמה רצויה היא 4-5 מ"ר לנפש. גן כזה משרת את המבנים הסמוכים, ומיקומו במרחק הליכה מרבי של 200 מ' ממבני המגורים שאותם משרת, ללא חציית כבישים, בשיפוע נוח להליכה ונגיש למוגבלים. הוא כולל גינות ונטיעות, מדשאה קטנה, מתקני משחק וספורט לילדים (מגלשות, נדנדות, ארגזי חול, מתקני ספורט פתוחים), שבילים ורחבות מרוצפות, אזורי ישיבה, אזורי התכנסות, מצללות ותאורה.

**גן שכונתי:** משרת שכונת מגורים. גודלו 10-20 דונם. מכסת מינימום להקצאת קרקע - 2.5 מ"ר לנפש

הפארקים והגנים בעיר משמשים למגוון שימושים רחב ולקבוצות אוכלוסייה מגוונות. היקף השימוש, אופני השימוש ואינטנסיביות השימוש מורכבים מגורמים רבים, חלקם חזויים וחלקם בלתי חזויים.

פארק מוצלח ייחשב כזה שבו אינטנסיביות השימוש תהיה מותאמת למרכיבים שבו, האלמנטים הביזויים והא-ביזויים. הוא לא יינזק מעומס יתר מחד גיסא, אך לא יישאר שומם מאידך גיסא.

### א. טיפוס גן מהיבטים שימושיים

הפארקים והגנים אמורים לענות על צורכי אוכלוסייה רב-גילאית ולספק לכל קבוצה את צרכיה הייחודיים תוך איזון עם צרכים של קבוצות אחרות, כתלות בגודל שטחם. משחק, פנאי, נופש, ספורט, מקום מפגש חברתי קהילתי הם חלק מצורכי האוכלוסייה המתאפשרים בפארקים.

**מקום למגרשי משחקים:** לפעוטות, לילדים, לנוער וכן אכסנייה למתקני כושר וספורט לבוגרים ולנוער. **מקומות לנפש, לטיול ולסיוור** באמצעות פינות ישיבה, רחבות, שבילי הליכה, הצללה, פינות "מנגל" ושילוט מסביר.

**מקום מפגש חברתי-קהילתי:** משחקי שולחן, פינות "מנגל", משטחי דשא, תאטרון פתוח להתכנסות ולעריכת מופעים.

**הפארקים משמשים גם לתפקודים סביבתיים:** בעצם קיומם הם מספקים שירותי מערכת אקולוגית סביבתיים - שיפור תנאי מיקרו אקלים, חיץ ממטרדים וקליטת מזהמים, שימור וחלחול מי נגר, שמירת ערכי טבע, נוף ומורשת ויצירת בתי גידול מגוונים לבעלי חיים וצמחים.

הפארקים מתוכננים למען ציבור המשתמשים, ויש להם תפקיד פונקציונלי וחזותי להבדיל מכיכרות ומפסי הפרדה המשמשים רק כאלמנט ראווה ותצוגה.

על מנת למלא את ייעודם על הפארקים להיות מגוונים דיים ולאפשר לציבור חופש בבחירת התפקודים המוצעים. כדי לאפשר התכנסויות ופעילות חברתית רבת משתתפים יש צורך במשטחי דשא רחבי ידיים ורחבות התכנסות. על מנת לספק שבילי טיול מוצלים ומקום מנוחה ורגיעה מהמולת העיר רצויות חורשות, ורצוי ריבוי של עצי צל. מגרשי משחקים לפעוטות דורשים פינות ייחודיות מוגדרות, מתוחמות ומוצללות עם שפע ספסלים ונגישות נוחה.

פארק ששטחים נרחבים בו יהיו נשועים בחורשות, יכול לשמש למרבית התפקודים שהוזכרו לעיל. ניתן ליצור בו פינות משחק, להתקין מתקני ספורט, להכשיר שבילי הליכה מוצלים ופינות ישיבה. לעומת זאת, פארק השתול ברובו במשטחי דשא, יכול אומנם לשמש להתכנסויות רבות משתתפים (אם הוא שתול בשופוגרפיה מתאימה), אך מרבית שטחו במרבית ימי השנה ישמש רק לראווה ולנוי. בחינה של שטחי הדשא המבוקשים היא אחת ממטלות המתכננים, שאמורה להסתמך על צרכים



תמונה א2.  
גן רחל  
בסביון-גן  
שכונתי



והנטיעות תוך בחירה של סוגי צומח הדורשים אחזקה נמוכה (כגון חורשות, צמחים חסכוניים במים). המטרה היא שמרבית שטחי הפארק יהיו מגוננים בהיקף של למעלה מ-70%, והפיתוח הקשיח יהיה רק במקומות החיוניים - מעברים ואזורי התכנסות.

אופי הפיתוח הקשיח יהיה כזה שלפחות 30% ממנו יהיה מחלחל.

## ד. תמהיל הצמחייה בגן מוטה תחזוקה על-פי עקרונות קיימות - מצב קיים ומצב מוצע

מרכיבי הגן הציבורי הם אלה: חורשות עצים, מדשאות, שיחים, מטפסים, צמחי כיסוי, ורדים, עשבונים רב-שנתיים, סוקולנטיים, דגניים, צמחי מים וגדה, גאופיטים וחד-שנתיים תרבותיים ומהבר.

בבחינה של דרישות התחזוקה של הקבוצות השונות בולטות דרישות האחזקה הגבוהות של המדשאה, הפרחים העונתיים והוורדים. מרכיבי התחזוקה הגבוהה נובעים בדרך כלל ממספר מרכיבים: צריכת המים של הגידול, הצורך בטיפולים כגון: דישון רב, גיזום, פגעים ועוד. נושאים הדורשים כ"א רב ועלות של חומרים וציוד.

נציין שעל-פי מידע שהתקבל משתי רשויות מקומיות עלויות אחזקה של שטחי שיחים וצמחי כיסוי נחשבות בעיניהן לגבוהות.

נערכה בדיקה בארבע ערים בארץ, ונבחנה חלוקת מרכיבי הפארקים לפי רמת אחזקה ולפי שיפוי הצמחייה.

הנתונים שהתקבלו נוגעים לסך כל הפארקים והגנים בערים.

רמת אחזקה גבוהה (אינטנסיבית) מאפיינת בין 60% ל-80% מהשטח הכללי של הפארקים והגנים ורק 20%-40% מהשטחים מוחזקים באחזקה נמוכה (אקסטנסיבית). חורשות היוו את מרבית השטחים שאחזקתם נמוכה.

ונורמה רצויה - 4-5 מ"ר. מיקום שכונתי מרכזי בסמוך למוקדי החינוך, הציבור והמסחר השכונתיים בהתחשב בהימצאותם של ערכים מקומיים מיוחדים (ערכי טבע, נוף ומורשת). נמצא בסמיכות לאזור המגורים - במרחק הליכה מרבי של 400 מ' ללא חציית כבישים ראשיים ובשיפועים של פחות מ-10%. מגוון השימושים בו כמו בגן פנים-שכונתי ונוסף על כך - יש בו מסלולי נסיעה באופניים ומשטח גליליות, אלמנטים מיוחדים, כגון: ברכות נוי ושכשוך, פלגי מים ופסלים. יש בו חלקים שהפיתוח בהם אינטנסיבי, ואחרים שבהם הפיתוח אקסטנסיבי.

**גן רובעי:** משרת רובע מגורים (25,000-30,000 תושבים) ומצוי במיקום רובעי ראשי, בסמוך למוקדי החינוך, הציבור והמסחר הרובעיים, בהתאמה לערכים מקומיים מיוחדים (ערכי טבע, נוף ומורשת). מכסת מינימום להקצאת קרקע - 2 מ"ר לנפש. גודלו 50-100 דונם. טווח השירות שהוא מציע - 1.5-3 ק"מ. זמן הליכה אליו כ-20 דקות וזמן נסיעה 10 דקות. ההגעה לגן לתושבי השכונות הקרובות היא ברגל ובאופניים וכן ברכב ובתחבורה ציבורית. רצוי שיהיו תחנות הסעה של תחבורה ציבורית בסמוך לכניסה הראשית לגן.

ברוב שטח הגן יהיו שטחים פתוחים ברמות גינן שונות. מדשאות, עצי צל וחורשות, שטחים פתוחים טבעיים המפותחים באקסטנסיביות, מתקני משחק לרבות מתקנים מותאמים לנכים ומגוון של מגרשי ספורט פתוחים למשחקי כדור שונים, מסלולים ומשטחים לרכיבת אופניים ולגלגליות.

כמו כן יכלול הגן רחבות מרוצפות, אזורי התכנסות, אזורי ישיבה לרבות תאטרון פתוח, שבילים, מצללות, מתקנים למי שתייה ותאורה. בתנאים מתאימים יהיו בגן אף אלמנטים של מים, שירותים ציבוריים, קיוסק/מסעדה/בית קפה ואטרקציות עיצוביות מיוחדות.

נדרשת חנייה לפי מקדם של מכונית אחת לכל דונם פארק, ועדיף במתכונת מגוננת (חניית מטע).

**פארק עירוני:** משרת את אוכלוסיית כל העיר ביישובים המונים מעל 30,000 תושבים. גודלו 100 דונם ויותר, ומיקומו נבחר בהתאם למאפיינים פיזיים טבעיים של העיר ובהתחשב בערכי טבע, נוף ומורשת. השימושים בו מגוונים ביותר וכוללים את כל השימושים בפארק הרובעי וכן שטחי ספורט פתוחים כלל עירוניים, תאטרון פתוח לאירועים המוניים, שילוב שירותי הסעדה ואטרקציות לפעילויות בילוי עד 5% משטח הפארק. עוד יהיו בו אזורי טבעיים משולבים במסלולי טיול להולכי רגל ולרוכבי אופניים וכן אטרקציות לפעילות ספורט אתגרי ופנאי.

(ראו "שטחים ציבוריים פתוחים בערים מדרוך לתכנון", שפירא, ע', האן, א', 2006).

בדיקת החלוקה ההיררכית של הפארקים בערים השונות לא סיפקה את החלוקה על-פי שיפוי הצומח. הנתונים שהתקבלו היו ברמה של אקסטנסיביות, אינטנסיביות או מידע כולל על שטח מדשאות, על חורשות וכדומה. פירוט הרכב הגנים בנוגע להיררכיה לא היה בנמצא. מתוך נתונים על עלויות אחזקה ניתן היה להסיק שבפארקים הגדולים עלות האחזקה לדונם הייתה נמוכה באופן משמעותי מהגנים הפנים-שכונתיים, שנתפסו כאינטנסיביים ביותר מבחינת עלויות אחזקה.

## ג. תמהיל ייעודים - מצב קיים ומצב מוצע

בגנים המתוכננים על-פי עקרונות הקיימות השוני בין הגנים ראוי שיתבטא בהרכב הנטיעות והשתילות וכן ביחס בין החלקים בעלי הפיתוח הקשיח לבין החלקים המגוננים.

כיום בולטת מגמה של הרחבת הפיתוח הקשיח משיקולים של חיסכון באחזקה על חשבון שטחים מגוננים.

פארקים רבים מאופיינים בלמעלה מ-50% שטחים עם פיתוח קשיח, ורובו אינו מחלחל. הגינן והצמחייה נתפסים כמשלימים את הפיתוח הקשיח.

המלצתנו היא להרחיב את שטחי הגינן והנטיעות בכל הרמות ההיררכיות של הגנים, פרט לגנים המשמשים להתכנסות ולאירועים במרכזי ערים ולהרחיב את השטחים הפתוחים, שטחי השתילות





תחזוקה גבוהה יחסית, והיא תכלול דשא, פרחים ומיני צמחים מיובאים שאינם בעלי פוטנציאל פלישה. בפארק הציבורי יהוו את המעגל הראשון האזורים היותר נגישים, שימושיים או ייצוגיים. המעגל השני הוא חצי אינטנסיבי ויכלול בעיקר שיחים, צמחי כיסוי, עצי פרי, עצים פורחים, גאופיטים וכן צמחי בר המצטיינים בהסתגלותם ליובש. אזורים אלה יוחזקו באופן חצי אינטנסיבי ובכמויות מים מוגבלות.

המעגל השלישי האקסטנסיבי יכלול צמחי בר מקומיים המסתפקים במשקעים טבעיים לאחר שנות התבססות. מבחינת אופיו עליו לכלול בעיקר עצים, אך גם שיחים, גאופיטים ופרחי בר מקומיים. מעגל זה יהווה את החגורה החיצונית של הגן וישתלב בנוף הטבעי (אילן, ש' 1991).

## טבלה: תמהיל צמחייה בפארקים – מצב קיים

תמהיל קיים לפי טיפוס צמחייה:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 15%-20%                                     | חורשה                              |
| 40%-50%                                     | שיחים                              |
| 30%-40%                                     | צמחי כיסוי                         |
|   | מדשאה                              |
| 0.1%-1% (ללא כיכרות ופסי הפרדה)             | רב-שנתיים, גאופיטים ורדים, עונתיים |
| שונות גבוהה בין הערים בהתאם לתנאים ייחודיים | שטחים פתוחים                       |

בבדיקה שנערכה בנוגע לטיפוסי הצמחייה המרכיבים את הפארקים והגנים עלו הממצאים האלה: מדשאות מהוות בין 30% ל-40% משטחי הגן. דרישות האחזקה של המדשאה כוללות: השקיה, כיסוח, דישון, זיבול, דילול, אזור, חיפוי, שזרוע, בקרת עשבים, הדברת פגעים, מילוי שקעים, שיקום וניקיון. (ראו מפרט כללי לגינון והשקיה: אחזקת גנים 41.5). חלק מדרישות אחזקה אלה אינן מתבצעות, ובהתאם לכך רמת האחזקה של המדשאות היא בינונית ברוב המקרים.

השימוש במדשאות למדרך, למשחק, למנוחה ולבילוי מנצל רק חלק קטן משטחי המדשאות. חלק גדול ממדשאות ארצנו משמשות רקע ירוק, ותפקידן אסתטי-חזותי בלבד בין בשל מיקום שאינו נגיש לשימוש האוכלוסייה ובין בשל טופוגרפיה בלתי מתאימה או גודל שטח קטן. ראוי שתכנון מוטה תחזוקה יחתור להכשרת מדשאות לשימוש מעשי בלבד, בשטחים שגודלם מאפשר תפקוד טוב, תוך צמצום השטחים האחרים.

חורשות מהוות ברשויות שנסקרו רק 20%-12% מכלל שטחי הגינון. מיעוט בעצים ובחורשות מעיד על תכנון שאינו הולם את צורכי האוכלוסייה ואשר נמצא במרחק רב מחזון הרשות המקיימת. בגנים הקטנים בולט חסרונם של קבוצות עצים.

צמחי כיסוי ושיחיות הוגדרו על ידי אנשי הרשויות כשטחי גינון אינטנסיבי, אף כי תאורטית הם אמורים להיות שטחים אקסטנסיביים לאחר התבססות. בגן צעיר מושקעת עבודה רבה בבקרת העשבייה ובניקיון. אולם בגן מבוסס, הגורם העיקרי לעבודה המרובה הנו ההשקעה הרבה בגיזומים מיותרים ברוב המקרים עקב תכנון לקוי ובחירה בלתי מתאימה של צמחים למקומות בלתי נכונים. הפחתה מודעת בכמות הגיזומים תאפשר לצמצם עלויות אחזקה של שיחיות וצמחי כיסוי. חלקם היחסי ברשויות נע בין 40% ל-50%.

ראוי לציין שצמחי כיסוי הם מרכיב חשוב בכיסוי שטחים לאחזקה נמוכה לטווח הארוך.

שטח הפרחים העונתיים אומנם מצומצם יחסית, פחות מאחוז מהשטח הכללי - אך שטחים אלה הם עתירי עבודה ומים, וראוי שיישתלו רק בנקודות הדגשה ייחודיות.

ברוב הגנים ניתן לשלב צמחים מקבוצות שונות בעלי דרישות אחזקה משתנות וליצור שילוב בגן בין אזורי קיימות ואזורים שעונים פחות על הגדרה זו.

עקרון המעגלים הירוקים מגדיר חלוקה לשלושה מעגלים: המעגל הראשון הפנימי או המרכזי הוא האינטנסיבי ביותר, ובו נדרשות תשומות מוגברות של אנרגיה, מים וטיפול קרקע. הצמחייה בו דורשת



תמונה 4.  
כניסה לבית  
המעגל,  
האינטנסיבי



תמונה 3  
טיילת צ'רובר  
בירושלים, גן  
לאחזקה נמוכה



תמונה 2.  
חורשה ואחו  
ירוק, צמחים  
לאחזקה נמוכה

## טבלה: תמהיל צמחייה מוצע על-פי מדרג גנים

להלן מוצע תמהיל מדורג של הרכבי הגנים בחלוקה לפי טיפוס צמחייה:

| גודל הגן  | פנים-שכונתי 2.0-5.0 דונם | שכונתי 10-20 דונם | רובעי 50-100 דונם | עירוני לפחות 100 דונם |
|---|--------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| מדשאה   | 40%-30%                  | 30%-20%           | 30%-20%           | 30%-20%               |
| חורשה / עצים <sup>1</sup>                       | 40%-30%                  | 40%-30%           | 50%-30%           | 50%-30%               |
| שיחים <sup>2</sup>                              | 10%-5%                   | 10%-5%            | 10%-5%            | 20%-15%               |
| צמחי כיסוי <sup>3</sup>                         | 10%-5%                   | 10%-5%            | 10%-5%            | 10%-5%                |
| רב-שנתיים, גאופיטים ורדים, עונתיים <sup>4</sup> | 5%-2%                    | 3%-2%             | 1%                | 0.5%                  |
| שטחים פתוחים <sup>5</sup>                       | 0                        | 1%-3%             | 15%-10%           | 15%-10%               |

1 עצים - נטיעה במידת האפשר במגבלות שטח הגן.

2 שיחים שאין צורך לבצע בהם גיזומים תכופים - שיחים לאחזקה נמוכה.

3 צמחי כיסוי מאריכי חיים בגבהים שבין 0.5 - 2 מ' עם עדיפות לצמחים שיוצרים מסה צפופה שדוחקת צמחי בר.

4 עונתיים בצמצום רב

5 שטחים פתוחים הינם שטחים טבעיים שאינם דורשים טיפול. כגון בתה טבעית, טבע עירוני וכדומה.

### המלצות לסיכום:

- ∞ להפוך את תמהיל הרכב הפארקים והגנים כך שלמעלה מ-60% מהם ידרשו אחזקה נמוכה ופחות מ-40% ידרשו אחזקה בינונית וגבוהה;
- ∞ להרחיב את שטחי השתילות והנטיעות תוך בחירה של סוגי צומח הדורשים אחזקה נמוכה ולהקטין שטחי פיתוח קשיח;
- ∞ להקפיד על שטח גן מחלחל בהתאם לתנאי הקרקע;
- ∞ להרחיב את שטחי החורשות ונטיעות העצים בהיקף של 40% לפחות;
- ∞ להקטין את שטחי המדשאות ולתכנן רק לאזורים שישמשו את האוכלוסייה;
- ∞ להקפיד על בחירת הצמחים הנכונים בתכנון השיחיות וצמחי הכיסוי על מנת להפחית את רמת האינטנסיביות של הטיפול בהם;
- ∞ להמיר חלק משטחי הפרחים העונתיים בפרחים עשבוניים רב-שנתיים, בגאופיטים ובפרחי בר.

### גודל גנים ותמהיל צמחייה - מצב מוצע

בגנים הקטנים הפנים-שכונתיים והשכונתיים יש צורך בשטחי משחק לילדים לרוב. הגנים נדרשים להיות מגוונים ומעניינים ולהכיל סוגי צמחייה שונים על מנת לעודד את החוויה של בילוי בגן, שכל אחד ימצא בו את מבוקשו. גנים אלו יכילו לצד מדשאה שטח למחבוא ומסתור של שיחים, עצי צל, קטעים פורחים אינטנסיביים, אזורי ישיבה ומסלולי טיול קצרים. צל ומתקני המשחק יהיו בדרך כלל המבוקשים ביותר.

ככל שעולים בהיררכיה של הגנים, אפשרויות הגיוון גדלות. ניתן להרבות בשטחים פתוחים הנשארים במתכונת טבעית ומתחזקים רק בעזרת כיסוחים וגיזומים מזעריים. יש מקום לריבוי חורשות וקבוצות עצים ולהפחתת משטחי הדשא והגבלתם למטרות ייעודיות מוגדרות, כמו אמפי מדושא או מגרש מדושא למשחקי ספורט.

יש מקום להרחיב את השטחים האקסטנסיביים ולהרבות בשימוש בצמחי בר מקומיים ובצמחים חסכוניים במים תוך בחירה מושכלת של שיחיות וצמחי כיסוי וכן ליצור פינות עם גופי מים. עם הרחבת השימוש באגירה של מי גשם, מים מושבים (מי קולחין מטוהרים ומים אפורים) ניתן יהיה להרחיב את השימוש בברכות מים כאלמנט משמעותי בגנים. כוונתנו לברכות מים אקולוגיות בהם יש זרימת מים ואין חשש למפגע העלול להיגרם מיתושים.

שטחים פתוחים - הכוונה לשטחים שנשמרו בהם הטופוגרפיה, הצמחייה והמסלע הטבעי או טבעי למחצה, עם תוספות קטנות ביותר של צמחי בר מתאימים. לחילופין יכולים שטחים אלה להיות מתוכננים ומבוצעים מחדש (אם הופר מצבם המקורי לחלוטין) כשטחים פתוחים עם מעט עצים, צמחייה מקומית דומה או קרובה למה שקיים בסביבה ומעט מאוד תשומות אחזקה מתוכננות. האחזקה בשטחים אלה תהיה ממוקדת בניקיון ובברקת עשבייה באמצעים מכניים ברמה בסיסית בלבד.

בניתוח הנתונים מרשויות מקומיות עולה שעלויות האחזקה של הגנים הקטנים, ובכלל זה הגנים הפנים-שכונתיים, גבוהות ביותר, והשימוש בהם הוא האינטנסיבי ביותר.



תמונה 5. הסטף בערי ירושלים. מעגל אינטנסיבי של ירקות לגידול עצמי ומעגל אקסטנסיבי של עצים בהיקף



תמונה 4. עמק המצלבה בירושלים, שטח פתוח וצמחייה מקומית



## האינטנסיביות של הקמתם ואחזקתם

## ייעוד שימושי (פונקציונלי) של שטחי גן ודירוג

| נושאי הבחינה של השטח בגן<br>טיפוס השטח בגן | רמת השימושיות<br>גבוהה   בינונית   נמוכה | עלות ההקמה<br>גבוהה   בינונית   נמוכה | עלות אחזקה<br>גבוהה   בינונית   נמוכה | מגוון השימושים   | אמצעים להגברת השימושיות                                     |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| <b>דומם:</b><br>שבילים להולכי רגל          | +  | +                                     | +                                     | הליכה, ריצה, ישיבה, גלגליות, סקייטבורד, אופניים- אם אין שבילי אופניים ייעודיים | עצי צל, ספסלים/מושבים, מתקני שתייה, תאורה טובה              |
| שבילי אופניים                              | +  | +                                     | +                                     | רכיבה על אופניים, גלגליות, סקייטבורד   | תאורה טובה, שילוט מכוון ומזהיר                              |
| רחבות מרוצפות                              | +  | +                                     | +                                     | ישיבה, גלגליות, סקייטבורד  | עצי צל, פרגולות, ספסלים/מושבים, תאורה טובה                  |
| אמפי מושבים + במה                          | +  | +                                     | +                                     | ישיבה וצפייה באירועים מאורגנים או ספונטניים                                    | ייזום וארגון מופעים ופעילות על הבמה, תאורה יעילה לשעות הערב |
| גוף מים דקורטיבי                           | +  | +                                     | +                                     | שימוש פסיבי בלבד-צפייה משחקי מים, שכשוך  | שילוב מופע אור-קולי   |
| גוף מים שימושי<br>תעלות משטח מזרקות        | +  | +                                     | +                                     | פעילות - תנועה ומשחק במתקנים   | הפעלה והדרכת יחידים וקבוצות                                 |
| מתקני משחק על גומי                         | +  | +                                     | +                                     | פעילות - תנועה ומשחק במתקנים ופעילות מגוונת בחול                               | הפעלה והדרכת יחידים וקבוצות                                 |
| מתקני כושר וספורט                          | +  | +                                     | +                                     | כושר וספורט מבוגרים  |   |
| <b>צומח:</b><br>מדשאות                     | +  | +                                     | +                                     | ישיבה, התכנסות משפחתית, ריצה, משחקי כדור חופשיים                               | עצי צל, שיפועים מתונים מאוד                                 |
| חורשות                                     | +  | +                                     | +                                     | התכנסות דוגמת פיקניק   | מתקני פיקניק (שולחנות, מושבים, מנגל, ברזיות), מתקני כושר    |
| ורדים עונתיים                              | +  | +                                     | +                                     | צפייה בלבד   |   |
| צמחי כיסוי שיחים                           | +  | +                                     | +                                     | שהייה בפרטיות, הסתרה, הפרדה  | שבילי טיול וצעידה טבעיים ותוספת ספסלים                      |
| שטחים טבעיים                               | +  | +                                     | +                                     | טיול, ישיבה, מעקב אחר תהליכים ותופעות טבע                                      | ארגון סיורים, שילוט, סימון שבילים, ספסלים                   |



# קרקע ומים בגן בר-קיימא

שהאקלים חם יותר ולח או גשום, קצב הפירוק של ח"א גדול יותר, ותכולתו בקרקע קטנה. לקרקעות "קלות" בעלות טקסטורה גסה יש שטח פנים וכושר ספיחה קטנים, ולכן הן אינן מסוגלות לשמר ח"א באותה מידה כמו קרקעות "כבדות" בעלות שטח פנים גדול. לעומת זאת, על שני הגורמים הראשונים אנו יכולים להשפיע באמצעות ממשק חקלאי, כגון: זיבול, עיבודים, מחזור זרעים ועוד.

∞ עקרונית, רמת הפוריות של קרקע נמדדת לפי היבול האיכותי שהקרקע מסוגלת לייצר ביציבות ולאורך זמן, אך למעשה היבול הוא תוצאה של מכלול תכונות הקרקע, אשר יוצר סביבה טובה להתפתחות של מערכת שורשים, אספקת מים וחומרי הזנה לצמח בהתאם לצרכיו. בהיות פוריות הקרקע קשורה בתכונות הקרקע שמוגבלות על ידי גורמי טבע שאינם בשליטתנו, אי-אפשר למדוד את מכלול תכונות הפוריות בערכים מוחלטים, אלא בשינויים שחלים עם הזמן בהשפעת הממשק החקלאי; כלומר הפוריות היא ערך יחסי ודינמי. לא בכל קרקע ובכל אקלים אפשר להגיע לאותה רמת פוריות או תכולת חומר אורגני, אך אפשר לשפר או לשמר אותן בממשק משמר ואפשר גם לדלדל אותן בממשק שגוי או מתוך אילוצים שונים.

∞ שיטת הגינון המקובלת רואה בקרקע מצע ובית גידול בלבד ושמה דגש בהזנת הצמח בעזרת דשנים. בשיטת הגינון בר-הקיימא בולט ההבדל בגישה אל הקרקע הרואה בהעלאת פוריות הקרקע ובשמירתה ערך עליון. היות ושיטת הגינון בר-הקיימא רואה בקרקע דבר חי ולא רק מעבדה כימית, כל שיפולנו בקרקע נעשה בהתאם.

∞ בעוד השימוש המשולב של דשנים חנקניים וחומרי הדברה בגינון הקונבנציונלי פוגע בפעילותם המועילה של מיקרואורגניזמים בקרקע, גינון בר-קיימא גורס שבדרך כלל אין להזין את הצמח, אלא את הקרקע או את החלק החי בקרקע, וזה ידאג להזנת הצמח. על הגנן לתת חומר אורגני בצורותיו השונות כדי להחיות ולהפעיל את החיים בקרקע, וזו תשחרר לצמח את החומרים הדרושים לו בצורה מאוזנת, לפי דרישתו ויכולתו לקלוט אותם.

∞ תוספת חומר אורגני היא יסוד חשוב בגינון בר-קיימא. תהליך ההתפרקות של החומר האורגני מורכב משני שלבים: שלב ראשון שבו נהפכים חומרים אורגניים מורכבים לתרכובות אנאורגניות פשוטות, שהן היסודות המינרליים שהצמח זקוק להם. שלב שני - סינתזה ויצירת הומוס שהוא חומר אורגני יציב בקרקע, תשלובת של תרכובות אורגניות חדשות, שבו משתתפים מיקרואורגניזמים רבים. ההומוס שנוצר יוצר מבנה קרקע

השומר על שיווי משקל טוב בין אוויר ומים בקרקע. כך קיבלנו קרקע עשירה בחומרי הזנה טבעיים ובעלת מבנה מאוזן. כל אלה תורמים רבות לחוסנו של הצמח.

∞ בגינון הקונבנציונלי השימוש המשולב של דשנים חנקניים וחומרי הדברה פוגע בפעילותם המועילה של מיקרואורגניזמים בקרקע החיונית לייצור הרקבובית - ה"הומוס" המצטבר כתרכובות אורגניות מורכבות, יציבות ובעלות השפעות מרחיקות לכת על שיוב הקרקע וגם על "המיקורזיה"; אלה הן פטריות מיקרוסקופיות החיות בסימביוזה עם השורשים. הן מגבירות את זמינותם של

## תת פרק 1: קרקע

### 1. מבוא

הקרקע היא מאגר החיים הגדול ביותר על פני כדור הארץ ומאגר המים המתוקים הגדול ביותר בכדור הארץ. ואולם האדמה, The Earth of the Earth, היא שכבה דקה ושברירית המעניקה לנו, בני האדם, ולכל החי והצומח את זכות החיים כאן, ועל כן נכון לנהוג בה בכבוד ובזהירות ולהיות קשובים לצרכים ולשינויים המתגלים בה.

### 2. טיפוח פוריות הקרקע

הקרקע היא החלק החשוב ביותר בגן. היא האם והבית לכל דיירי הגן. שימורה שלא תתבלה (ברוח, במים, בפעילות אגרוטכנית) וטיפוח פוריותה באורך רוח ולאורך זמן מבטיחים גן שופע ומתחדש לשנים רבות.

∞ פוריות הקרקע היא מכלול רחב של תכונות קרקע אשר יוצרות סביבת גידול יציבה ותומכת, טובה ככל האפשר לשורשי הצמח שאותו אנו מגדלים.

∞ תכונות אלה הן בעיקרן יחס תקין בין מים ואוויר בקרקע, יכולת אספקה רציפה של מים ויסודות הזנה זמינים לצמח, פעילות ביולוגית תקינה באזור השורשים, מניעת התבססות של גורמי מחלות ומזיקים, רמה מזערית של נזקי פגעים ממחלות וממזיקים שוכני קרקע או ממליחות ומכימיקלים מזיקים.

∞ קרקע פורייה היא סביבה חיה בעלת מגוון רחב של מינים של מיקרואורגניזמים ובעלי חיים שיוצרים יחד סביבה שבה יהיה קשה לגורמים ביולוגיים פטוגניים להשתלט (קרקע סופרסיבית).

∞ מקובל לקשר בין פוריות קרקע לבין רמת החומר האורגני (ח"א) בקרקע (Johnston, 1991), ואכן, יש לכך סיבות מבוססות. ח"א הוא מקור מזון למיקרואורגניזמים, אשר מפרקים אותו לצורכי אנרגיה וגידול. תהליכי הפירוק מלווים בהגדלת האוכלוסייה והפעילות המיקרוביאלית, בשחרור יסודות הזנה זמינים, בעיקר חנקן, ביצירת תרכובות אורגניות מייצבות מבנה ובייצור ח"א מיוצב (הומוס), שהוא בעל תכונות ספיחה וקשירה של מים וקטיונים. (גם המיקרואורגניזמים מהווים חלק בלתי נפרד מהחומר האורגני, ולכן יש להתייחס לחומר האורגני כאל מרכיב החי של הקרקע.)

∞ תכולת החומר האורגני בקרקע תלויה בכמה גורמים:

- א. התשומות של חומרים אורגניים לקרקע וקצב התפרקותם
- ב. קצב פירוקם של חומרים אורגניים הקיימים בקרקע

- ג. מבנה הקרקע
- ד. תנאי האקלים

שני הגורמים האחרונים אינם בשליטתנו, ושניהם משפיעים על שני הגורמים הראשונים. ככל

גינון בר-קיימא גורס שבדרך כלל אין להזין את הצמח, אלא את הקרקע או את החלק החי בקרקע, וזה ידאג להזנת הצמח



הכיסוי וחדירות קרקע (אינפילטרציה) גבוהה יותר הנובעת, כנראה, משורשי צמחי הכיסוי. הניסוי עתיד להימשך.

### 3. יעדים ומרכיבים של הכנת הקרקע

כפי שהוזכר בפרק הקודם, על-פי התפיסה האקולוגית הקרקע היא מדיום חי המשמש כתווך לפעילות של צורות חיים שונות. לדוגמה, בגרם קרקע נמצאים מיליארד מיקרואורגניזמים שתורמים לפירוק החומר האורגני לתוך הקרקע. כמו כן הקרקע מכילה מינרלים, חומרים אורגניים בתהליכי פירוק, גזים שונים ואת תמיסת הקרקע (המים והמומסים שבהם).

כל אלה יחד מהווים צירוף של גורמים ששיווי המשקל הדינמי האופטימלי ביניהם יהיה הבית המגן, התומך והמזין הטוב ביותר לצמחיית הגן.

כיצד נשיג שיווי משקל כזה בגן בעת הקמתו ולאורך זמן?

א. סקירת האתר שעליו מוקם הגן. "סקר קרקע" כולל מיפוי, טיפוס הקרקע, צומח טבעי או שימוש נוכחי בקרקע, שיפוע, סחיפת מים ורוח, שקיעה והצטברות, סוג המסלע ושיעורו, הצפה, מליחות, ערך הגבה (pH), עומק הקרקע, תשתית, עומק מפלס מי תהום ועוד. בבואנו לתכנן גן עלינו להכיר את המרכיב העיקרי שבו - הקרקע - ולפעול בהתאם לממצאים שהתקבלו.

ב. תכנון זהיר המתחשב בקרקע, באקלים, בשיפועים, בשימוש המתוכנן וביכולת של תחזוקת הגן.

ג. שאיפה ליצירת מפלסים אופקיים ותכנון כך שניתוב המים בגן ישאיר יחידיר כמות רבה ככל האפשר בקרקע הגן.

ד. הימנעות מעקירת צמחייה מקומית וסיקול סלעים מיותרים.

ה. בהקמת הגן - הוספת קומפוסט בכמות של לפחות 20 מ"ק לדונם מוצנע בשכבת הקרקע העליונה, היינו בשכבה של 10-20 ס"מ.

ו. עדיפות רבה לאדמה מקומית ו/או לאדמה מובאת הדומה לאדמת הגן ככל האפשר.

ז. הימנעות מעלייה עם כלי צמ"ה על אדמה רטובה ועל אחת כמה וכמה הימנעות מעיבוד הקרקע בעודה רטובה.

ח. הימנעות ככל האפשר מהיפוך שכבות בקרקע הגן. אם הקרקע מהודקת, ונדרש עיבוד קרקע, יש לבצע זאת בעזרת משתת או מקלטרת בלבד ובקווי גובה.

ט. חיפוי הקרקע ברסק גזם למניעת הידוק, לתוספת חומר אורגני, להורדת טמפרטורה ולשמירת לחות, לשם המשך פעילות מיקרוביאלית ופעילות שורשים גם בשיא הקיץ וכמובן לחיסכון במים ובחומרים לבקרת עשבייה.

י. שמירת שטח הגן בגידול ירוק חד-שנתי או רב-שנתי לאורך כל חיי הגן. לפי הצורך נעבה צמחיית חורף או עשביית חורף בזרעי קטניות ודגניים למניעת סחף, לקיבוע חנקן בקרקע, להגברת החידור (אינפילטרציה) ולהמשך הזנת הביומסה בתוך הקרקע.

יא. שמירה על ממשק בר-קיימא על ידי תוספת קומפוסט מדי סתיו/אביב ברמות של בין 2-8 מ"ק לדונם בהתאם לקרקע, לאקלים ולגידולים בגן. את הקומפוסט נצניע לעומק שלא עולה על 10 ס"מ.

\* נקיטה של כל האמצעים הללו או חלקם תגדיל את פוריות הקרקע בגן לאורך ציר הזמן, תמנע סחיפת קרקע, תחסוך במים להשקיה, בעבודה, בחומרים ובכלים לבקרת עשבייה, תגדיל את כמות הביומסה בגן (צמחים ובעלי חיים) ותגביר את הנאת המשתמשים בדרך ישירה או בדרכים עקיפות, שנוגעות לבריאות הציבור ולאייכות הסביבה.

הפוספטים האורגניים, של המינרליים קשי המסה ושל אשלגן, נחושת ואבץ ומינרלים נוספים לצמחים. הן מגבירות את ייצורם ואת זמינותם של הורמוני צמיחה המזרזים את צמיחת השורשים. מה שחשוב במיוחד בארצנו השחונה - הן גם מועילות להגברת עמידותם של הצמחים ליובש.

(ראו פרופ' זאב נאוה - "לא לצמצם אלא לשנות").

קרקע עשירה בחומר אורגני חי ושאינו חי היא בעלת יכולת ספיחה גדולה יותר של מים וחומרי הזנה וגם מאווררת יותר עקב מבנה קרקע משופר. קרקע כזו תאפשר הזנה טובה יותר של צמחים, סביבה בריאה ונוגדת מחלות קרקע לשורשים (קרקעות סופרסיביות), וקרקע כזו תיסחף פחות, לא תיצור קרום ותוכל להתמודד טוב יותר עם מזהמים שיגיעו אליה עם המים או האוויר. קרקע כזו תזין את הצמחים ותקטין עם הזמן את הכמות של חומרי ההזנה המוספים אליה.

בקרקע עשירה בחומר אורגני יכולת הספיחה של המים גדלה, ולכן כמות המים הדרושה להשקיה קטנה ביותר מ-20%.

עדות להשפעה הרבה של ממשק בר-קיימא על גיוון האוכלוסייה ועל הפעילות הביולוגית בקרקע מוצגת בניסוי בן 21 שנים (3 מחזורי גידול בני 7 שנים) שנערך בשווייץ, ובו השוו מרכיבים שונים בפוריות הקרקע בין ממשק אורגני לממשק רגיל המתבסס על דישון בלבד או על זיבול ודישון במשולב.

אף כי תכולת הח"א בקרקע בממשק בר-קיימא הייתה גדולה רק במעט, ומבנה הקרקע היה אף הוא רק מעט יותר יציב מאשר בממשק הרגיל, עלתה הביומסה המיקרוביאלית ב-50%, והפעילות האנזימטית והתפוצה של חיות (פאונה) בקרקע עלתה ב-100%, גם כשהממשק הרגיל כלל זיבול. יתר על כן, יעילות הניצול של הפחמן האורגני הייתה גבוהה יותר (פחות יצירת פחמן דו-חמצני ליחידת משקל של ביומסה מיקרוביאלית), מה שמאפיין אוכלוסייה מיקרוביאלית

מגוונת ושרשרת מזון מיוצבת. היבולים בממשק בר-קיימא היו נמוכים יותר מאשר בממשק הרגיל, וזאת בשל מחסור בזרחן ובאשלגן, שאותו קל למנוע בעזרת דישון גם בממשק בר-קיימא. ואולם בניתוח מערכתי הכולל את עלות התשומות, חיסכון באנרגיה ובחומרי הדברה, שימור הקרקע והמחיר עבור היבול הגיעו החוקרים למסקנה שהממשק בר-הקיימא הוא בהחלט בר-תחרות לממשק רגיל ועדיף עליו.

תפוקת חקלאות מקובלת לעומת אורגנית: במחקר שפורסם ב-NATURE SCIENCE בשנת 1998 ונעשה במכון RODALE בפנסילבניה ארצות הברית,

נמצא כי חקלאות אורגנית זהה מבחינת תפוקת התנובה החקלאית לחקלאות מקובלת. במחקר נבדקו חוות חקלאיות בין השנים 1986 ל-1995 ונמצא כי התפוקה להקטר הייתה 7,140 ק"ג להקטר בחווה המקובלת לעומת 7170 ק"ג להקטר בחוות האורגניות.

במחקר שנעשה על ידי ד"ר מיכה רביב בחוות נווה יער - מינהל המחקר החקלאי, נמצא כי טיפולים בקומפוסט, בקמח נוצות ובצמחי כיסוי מזינים במטע נשירים הניב כמויות דומות של יבולים בטיפול הקונבנציונלי. למטע האורגני היו יתרונות יחסיים נוספים: מניעת עשבים על ידי צמחי



## נמצא כי חקלאות אורגנית זהה מבחינת תפוקת התנובה החקלאית לחקלאות מקובלת

## 4. זיהום קרקע בגן

### 1. מקורות זיהום הקרקע בגן הם מקומיים וחיצוניים:

מקורות זיהום מקומיים הם:

חומרי הדברה ודישון בשימוש הגנן;

חומרים הנאספים או נשפכים בגן על ידי רשויות/תושבים

מקורות זיהום חיצוניים הם:

סחף ומי נגר מכבישים ומאזורי תעשייה;

זליגת מי ביוב לגן;

חומרים נדיפים ורחיפים המגיעים באמצעות הרוח או ישירות, כמו, לדוגמה, ממפלטים של מכוניות.

2. עדיין לא נהוג לקיים בארץ סקר זיהום קרקע לפני ביצוע גן, אולם ייתכן שבאזורים מועדים (אזורי תעשייה לשעבר או באיי הפרדה בכבישים) יש ערך בעריכת סקר מקדים כזה. במקרים קיצוניים יהיה צורך בהחלפת קרקע, אך עם זאת יש לתת עדיפות גבוהה לטיפול בדרך של טיהור בעזרת קומפוסט וזריעת צמחים משהרים וסופחים, כדוגמת מינים מסוימים של דגניים ומצליבים ואחרים.

על כל פנים עדיף למנוע כניסת מזהמים לגנים, ועם זאת ייתכן שבמציאות הקיימת הגנים הם הקולטים ומשקיעי המזהמים הטובים ביותר בנמצא. לדוגמה, יש סבירות גבוהה שמי נגר הנכנסים מכביש מזהמים. לכן יש אפשרות ליצור בגן "אגן לח" עם תעלה בעלת יכולות הידראוליות של הולכת מים והשהיה ויכולות ביולוגיות של עיגון צמחים וחיידקים מפרקי חומרים אורגניים, לרבות דלקים ושמינים. רק לאחר מכן יש לשחרר את המים לחידור ולספיגה בגן.

לסיכום, אי-שימוש בחומרי הדברה (הרביצידים, פונגצידים ואינסקטיצידים) ואי-שימוש בדשנים סינתטיים ימנעו הצטברות חומרים מזהמים בגן, ועקב כך אלה לא יהוו סכנה לבריאות הציבור.

## קרקע

### שימור קרקע וניקוז:

∞ סקר קרקע ותכנון תואם תנאי סביבה;

∞ שמירה של טרסות ועל מפלטי קרקע טבעיים כאגני החדרה למי גשמים;

∞ שמירה על תכסית קרקע טבעית (הימנעות מעקירת צמחייה מקומית ומסיקול סלעים מיותרים);

∞ שימוש ברסק גזם לחיפוי קרקע להקטנת סחף;

∞ הימנעות מפליחה ומעיבוד מעמיק, עיבוד קרקע בשכבה עליונה בלבד, עד 10-12 ס"מ ללא הפיכת שכבות בהכנת קרקע, עיבוד באמצעות משתת;

∞ שמירה על מבנה הקרקע והימנעות מעיבוד ומעבודות הכנה ושתילה בקרקע רטובה;

∞ הימנעות מזיהום על ידי צמצום השימוש בחומרי הדברה ובדשנים סינתטיים.

### הכנת קרקע ופיתוח שטח:

∞ הוספת קומפוסט בכמות של לפחות 20 מ"ק לדונם מוצנע בשכבת הקרקע העליונה - 20-10 ס"מ;

∞ העדפת אדמה מקומית כאדמת גן ו/או אדמה מובאת הדומה לה ככל האפשר בהרכבה המכני בהוספה של עד 40 ס"מ;

∞ הימנעות מעיבוד של קרקע רטובה והימנעות מעלייה עם כלים מכניים על אדמה רטובה;

∞ אם הקרקע מהודקת, ונדרש עיבוד קרקע, נבצע זאת בעזרת משתת או מקלטרת בלבד, בעבודה על-פי קווי גובה, תוך הימנעות ככל הניתן מהיפוך שכבות בקרקע הגן;

∞ חיפוי הקרקע ברסק גזם בשכבה בגובה 7-10 ס"מ למניעת הידוק, לתוספת חומר אורגני, להורדת שמפ' ושמירת לחות, להמשך פעילות מיקרוביאלית ופעילות שורשים גם בשיא הקיץ וכמובן לחיסכון במים ובחומרים לבקרת עשבייה;

∞ שמירת שטח הגן בגידול ירוק חד-שנתי או רב-שנתי לאורך כל חיי הגן ועיבוי עשביית חורף בזרעי קטניות ודגניים למניעת סחף, לקיבוע חנקן בקרקע, להגברת החידור ולהמשך הזנת הביומסה בקרקע;

∞ שמירה על ממשק בר-קיימא על ידי תוספת של קומפוסט מידי סתיו/ אביב ברמות של בין 2-8 מ"ק לדונם בהתאם לקרקע, לאקלים ולגידולים בגן. את הקומפוסט נצניע לעומק שלא עולה על 5 ס"מ בגידולים עונתיים (עשבוניים ר"ש, פרחי עונה, גאופיטים), ובגידולים קיימים נצניע עד עומק של 10 ס"מ.

### טיפול פוריות הקרקע:

∞ יחס תקין בין מים ואוויר בקרקע, יכולת אספקה רציפה של מים ויטודות הזנה זמינים, פעילות ביולוגית תקינה באזור בית השורשים, מניעת התבססות של גורמי מחלות ומזיקים ורמה מזערית של נזקי פגעים בקרקע ממחלות, ממזיקים, ממליחות ומכימיקלים;



תמונה 6א. אגן-לח ירוק, שימוש בצמחים לטיהור מים



תמונה 6. ערימת קומפוסט איכותי מייצור עצמי בגני הבאים בחיפה לצורך שיפור קרקע



הצורך בהשקיה היה נמוך יותר, וכך מתקיים החיסכון במים. בחלקות הביקורת יש לתת השקיית עזר גם לצמחים חסכניים במים. בחלקות מחופות נמנע הצורך בהשקיה זו. ניתן להצביע בברור על העובדה שתוספת המים לחלקה ללא חיפוי גבוהה יותר מאשר בחלקות עם חיפוי.

∞ דוגמה לטיפים לחיסכון במים שניתנו במסע פרסום נרחב על חיסכון במים שנערך השנה במדינת אריזונה בארצות הברית:

1. שימוש בשכבה אורגנית סביב צמחים מקטינה אידוי וחוסכת מאות גלונים של מים מדי שנה.
2. דישונים ממריצים גדילה של צמחים, אך בו בזמן הם מעלים גם את צריכת המים.
3. תוספת קומפוסט בשתילה ולאורך תקופת האחזקה של הגן, מעלה את תאחיזת המים בקרקע וחוסכת מים.

חומר רב בנושא גן חסכני במים פורסם על ידי המחלקה להנדסת הצומח גנות ונוף במשרד החקלאות בחוברת "דרכים לחיסכון במים בגן הנוי" וכן בחוברת "צמחים חסכניים במים". חלק מהחומרים מופיעים באתר משרד החקלאות [www.moag.gov.il](http://www.moag.gov.il) תחת הכותרת "נושא מקצועי: גן חסכני במים".

#### עוד נוסף כי :

- ∞ תכנון גן בצמחים שצריכת המים שלהם צנועה והשקייתם על-פי דרישות אלו יצמצמו מאוד את צריכת המים לגינון העומדת כיום על כ-180 מיליון מ"ק לשנה. להפחתה מרבית של שטחי מדשאות תהיה ההשפעה הגדולה ביותר על צריכת המים לגינון.
- ∞ מומלץ שימוש באביזרי השקיה מתאימים ובבקרת השקיה מתוכנמת.
- ∞ קיימים שטחים רבים בגן שניתן ורצוי לנתק ממערכת ההשקיה הקבועה, ואחרי כחמש שנות התבססות מומלץ לתכנן גנים שלפחות 30% משטחם ינותק מהשקיה כזו.
- ∞ קילטור הגן לפני עונת הגשמים תורם לחידור טוב של מי הגשמים הראשונים וכך מגדיל את מאגר המים בקרקע.
- ∞ שתילה במרווחי שתילה מתאימים לגודלם של הצמחים בבגרותם תקטין את צריכת המים.
- ∞ שמירה על צימוח מאוזן על ידי פיזור קומפוסט פעם פעמיים בשנה ואי-שימוש בדשנים ממריצי צימוח יקטינו את צריכת המים של הצמחים.
- ∞ חיפוי כל שטח אפשרי בגן בצמחיה או ברסק גזם יקטין את איבודי המים מהקרקע.



תמונה 8.  
חיפוי מסביב  
לעץ צעיר  
בעלים וכסוחת  
דשא



תמונה 7.  
רסק גזם  
לשימוש כחיפוי  
קרקע בין צמחי  
הגן

- ∞ קרקע בעלת מגוון רחב של מיני מיקרואורגניזמים ובעלי חיים שיוצרים סביבה שבה קשה לגורמים ביולוגיים פוטוגניים להשתלט;
- ∞ הגברת פוריותה של הקרקע קשורה בהעלאת ערכי החומר האורגני;
- ∞ יש להזין את הקרקע, או את החלק החי בקרקע, וזה ידאג להזנת הצמח;
- ∞ פירוק החומר האורגני תורם לשחרור מינרלים ויסודות זמינים לצמח;
- ∞ יצירת חומר אורגני מיוצב בקרקע (הומוס) משפר את מבנה הקרקע ושומר על שיווי משקל בין אוויר ומים;
- ∞ תוספת חומר אורגני תורמת להעשרת הקרקע בחומרי הזנה טבעיים וביצירת מבנה מאוזן;
- ∞ תוספת דשנים סינתטיים וחומרי הדברה פוגעת במיקרואורגניזמים ובייצור ההומוס ובמיקורזיה;
- ∞ קרקע עשירה בחומר אורגני בעלת יכולת ספיחה גדולה יותר של מים וחומרי הזנה, מאווררת יותר ומאפשרת הזנה טובה יותר של צמחים, סביבה בריאה ונוגדת מחלות קרקע לשורשים;
- ∞ בקרקע עשירה בחומר אורגני יכולת הספיחה של המים גדלה וכמות המים הדרושה להשקיה תקטן ביותר מ-20%.

## תת פרק 2: מים

### 1. חיסכון במים

המים כמשאב חיוני אינם נמצאים בשפע בארצנו, וחובה עלינו לנסות לחסוך בהם. חיסכון במים ושימוש מושכל בהם נעשים באמצעים רבים, חלקם עתיקים ופשוטים וחלקם מתקדמים ומורכבים. בגן בר-קיימא נעשה כמיטב יכולתנו להשתמש במרבית האמצעים כדי לעשות שימוש מושכל במים (קרקע, טרסות, צמחייה מותאמת, חומר אורגני, מערכות השקיה מתאימות, מערכות בקרה חכמות, מערכות ניטור, הצללה, תזמונים, קציר מי גשמים, שימוש חוזר במי דלוחין וקולחין ועוד).

∞ ישנן כמה דרכים לאגור מי גשם בקלות וביעילות. אגירת המים באדמה עצמה היא הדרך החשובה ביותר. אם נצליח לשמור את המים קרוב לפני הקרקע, הצמחים יוכלו לנצלם. אם האדמה שחוקה ומהודקת, לא נוכל לאגור בה מים. לכן, הצעד הראשון בהפיכת האדמה למאגר מים זמין יהיה שיקום האדמה והשבחתה. אדמה טובה מסוגלת לאחוז מים קרוב לשורשים ואינה סובלת מאידוי.

∞ מתוצאות מחקר שנערך בגן הבוטני בירושלים בנושא השפעת החיפוי על הלחות בקרקע והצורך בהשקיה: ערכי תכולת הרטיבות בקרקע בחלקות המחופות ברסק גזם עצים מעורב אפשרו לקבוע שחיפוי אכן משמר את הלחות בקרקע וכך מאפשר מים זמינים לצמח לתקופה ארוכה יותר מאשר בחלקה ללא חיפוי.

תכולת הרטיבות בקרקע בחלקות החיפוי גבוהה פי כמה מתכולת הרטיבות בקרקע בחלקות הביקורת ללא חיפוי בעיקר בגלל ההתאדות המהירה בחלקה ללא חיפוי. ערכי השמפרטורה נמוכים בחלקות המחופות יחסית לחלקות הביקורת ללא חיפוי. ידוע שחיפויים אורגניים יעילים בשימור הלחות, ועניין זה הוכח גם כאן.

ערכי לחץ המים בחלקות המחופות היו לעתים קרובות מעל ערכי קיבול שדה או נקודת רוויה. לכן

## טבלה: מקדמי ההשקיה יעילה לטיפוסי הצמחייה השונים בגן

המקדמים מתייחסים לשיעורי ההתאדות מגיית, נתונים שניתן לקבל באופן שוטף מהמכון המטאורולוגי לישראל:

| הגידול                                     | מקדם התאדות מגיית | מרווח אפשרי בין ההשקיות בימים (מותנה בסוג הקרקע: קלה / בינונית / כבדה) |
|--|-------------------|--|
| מדשאה באחזקה רגילה                         | 0.45              | 5-14 ימים  |
| מדשאה באחזקה גבוהה                         | 0.55-0.6          | 5-21 ימים  |
| שיחים ועצים צעירים עד להתבססותם (3-4 שנים) | 0.3-0.4           | 7-14 ימים  |
| שיחים ועצים מבוססים, חסכני מים סימול 1     | 0-0.1             | מספיקה השקיה 1 בקיץ לפי שיקול דעת                                      |
| שיחים ועצים מבוססים, חסכני מים סימול 2     | 0.2               | 3-5 השקיות בקיץ  |
| שיחים ועצים מבוססים צרכי מים               | 0.35-0.4          | 10-20 ימים   |
| ורדים                                      | 0.5-0.6           | 7-10 ימים  |
| עונתיים                                    | 0.55-0.7          | 3-7 ימים   |

\* מבוסס על טבלה מאת ישראל גלון

### 3. איסוף, אצירה והחדרה של מי נגר

#### א. רקע

בשנים האחרונות הולך ומתבסס המונח "בנייה משמרת מים" בקרב העוסקים בתכנון אורבני לרמותיו. הנושא אף משולב באופן חלקי כהוראות מחייבות בתכנון שכונות ומבנים חדשים בתכנון בנין עיר (תב"ע).

בהכללה מובעת במונח "בנייה משמרת מים" הכוונה להקטין ככל האפשר את הסילוק של מי נגר עילי מאתרי הבניה והפיתוח, להשאירם בתחום האתרים ולאפשר חדירתם לקרקע להעשרת מי התהום.

הגישה המקובלת עד כה, אשר עליה התחנכו דורות של מהנדסים ואדריכלי נוף, היא סילוק הנגר העילי באופן מכוון משטחי הגנים לכביש סמוך ומשם צירופם למערכות התיעול התת-קרקעי ברחובות, או הובלתם ישירות לאפיקי ניקוז טבעיים.

המונח "בנייה משמרת מים" (לענייננו ראוי לקרוא לו "פיתוח משמר מים") בגן/בפארק פירושו תכנון

∞ גיזום ודילול עצים ושיחים וכיסוח מדשאות על-פי אופיים ועונתם יקטינו את צריכת המים של הצמחים.

### 2. תקציב מים לגן

לאחזקת כל גן קיים או מתוכנן יש להכין תקציב מים. התקציב יוכן בידי מתכנן הגן בשיתוף עם נציגי הרשות המקומית ורצוי בהשתתפות הנציג המקצועי של חברת הגינון המתחזקת גנים ביישוב. בהכנת התקציב צריך להביא בחשבון את צורכי הצמחייה וגופי מים (אם תוכננו) בשלב הביסוס, ההתבגרות ובבגרותו של הגן.

תקציב המים ימנע גלישה לשימוש במים שאינם עומדים לרשות מחזיקי הגן או שמחירם גבוה.

כך תיווצר גישה אחידה ומחודשת לנושא השקיית גנים.

תקציב המים לגן ייגזר ממיקומו של הגן, האקלים, השימושים, הקרקע, הרכב הגן מבחינה צמחית, שטחי מדרך, אזורים מחדירים ומחלחלים, רמת התחזוקה המתוכננת ועוד.

תקציב המים יביא בחשבון את רמת האינטנסיביות/אקסטנסיביות של שטחי הגן ויותאם לתכניות פיתוח של גנים חדשים ומשודרגים.

חשוב שכל רשות תרכז את נתוני השימוש במים (הוצאות בפועל לצורכי השקיה) ותשווה אותם לנתוני התכנון והתקצוב של המים. בהדרגה ייווצר בכל רשות מאגר נתונים עצמאי ואמין, שעליו תתבססה ההכרעות בעתיד.

תקציב המים יופעל הלכה למעשה בהשקיה הנסמכת על לוח השקיה שנתי, מותאם לתנאי הגן הייחודיים.

ככל שמחיר המים עולה ואף צפויות מגבלות אדמיניסטרטיביות לשימוש במים להשקיית גנים, עולה חשיבותו של תקצוב המים לרמה שהיא קריטית לקיומם של גנים קיימים ולפיתוחם של גנים חדשים.



תמונה 9.  
גיזום בצמחים חסכני מים לאחזקה נמוכה [בחזית רוזמרין רפואי 'זוחל']



נניח שהוכן אגן רדוד בגן בעומק של כ-20 ס"מ בממוצע, והגשמים הרוו את שכבת אדמת הגן, כך שאינה אוגרת יותר מים. למים שנאגמו בגובה 20 ס"מ (=200 מ"מ) תידרשנה 20-25 שעות להשלמת החלחול. אם קצב החלחול של השתיית (מתחת לאדמת הגן) נמוך עוד יותר, או מדובר בסלע קרשוני או חווארי, יגדל מאוד משך החלחול עד להיעלמות כל המים.

### ג. היבטים נוספים של טופוגרפיה בנוגע לחדירת מים

- ∞ איגום לתקופה ארוכה מגביר סכנת התפתחות של יתושים במים העומדים.
- ∞ ישנה ערנות ציבורית גדולה מאוד לסכנת טביעה, וגם אם העומק המרבי רדוד למדי (20 ס"מ), הציבור או הרשויות עשויים לדרוש גידור של תחום האיגום, ובכל מקרה נדרש אישור יועץ בטיחות לפתרון זה.
- ∞ מי הנגר סוחפים אתם חלקיקי קרקע ומשקיעים אותם במקום האיגום. בגנים צעירים או במקומות שבהם מי הנגר מגיעים משטחי גינות חשופים בחלקם, עשוי סחף זה להצטבר לכמויות ניכרות, שיכסו את חלקו הנמוך של שטח האיגום. מצב זה עשוי לגרום להתרוממות הדרגתית של המדשאה, ואם מדובר בצמחי כיסוי - לפגוע בהתפתחותם, ובמקרים מסוימים אף לגרום לניווטם.

### ד. פוטנציאל החיסכון במי השקיה כתוצאה מאצירה ומהחדרה של נגר עילי

המגבלה העיקרית בניצול מי נגר שחדרו לעומק הקרקע היא השטחיות של מערכת השורשים של צמחי הגן, שהיא תכונה טבעית של חלק ממיני צמחי הגן או תוצאה של שכבת אדמת גן רדודה שהוכנה לצמחים, וחוסר יכולת של מערכת השורשים להעמיק לשכבות עמוקות יותר בשל חוסר אוויר ודחיסות הקרקע.

סביר שחלק מצמחי הגן יוכלו לנצל את המים בשכבות עמוקות של הקרקע - אם זו קרקע ולא סלע או שכבות קרקע מהודקות מאוד - בתנאי שהכנת הקרקע תאפשר חדירת שורשים לעומק. בעבר הייתה זו דרך שגרתית להכנת קרקע לגן, והעיבוד כלל עיבוד עמוק במשחת בקרקעות בינוניות ועמוקות.

אם הרוו מי הנגר האגומים באגני ההחדרה את שכבת הקרקע העליונה, תספיק רטיבות זו לתקופה קצרה באביב. על-פי הערכה, ייתכן שניתן יהיה לדחות את מועד תחילתן של השקיות ב-3-5 שבועות, אך רק בשטחי האיגום/ההחדרה ובקרבבתם.

### ה. תכנון הפיתוח הדומם להחדרת מי נגר

תכנון מדרכות, שבילים ורחבות מרוצפות בגן יכול לסייע ליעד של החדרת המים בתחום הגן, או

שיגרום להשארית מרב מי הגשמים בתחום הגן ויאפשר חדירתם לקרקע.

במסגרת עבודה זו נתייחס לתרומה הפוטנציאלית של החדרת מי נגר בתחומי הגן/הפארק, אך לא נוכל לטפל בכל ההיבטים ההנדסיים הכרוכים באצירת מים זמנית בשטחי הגן והחדרתם לקרקע.

### ב. כיצד מתבצעת אצירת המים והחדרתם לקרקע?

התנאי הראשון לאצירת מי נגר עילי הוא טופוגרפיה מתאימה בגן המונעת זרימה מהירה אל מחוץ לגן. פני הקרקע צריכים להיות מעוצבים כך, שמהירות זרימת המים תואם לרמה המאפשרת חלחול חלקי, תוך שהמים נעים לאגן או לאגנים רדודים בעומקם (משיקולי בטיחות, משך הזמן של עמידת מים באגן, יתושים ועוד). באגנים אלה יעמדו המים משעות אחדות עד יממות אחדות, עד להשלמת החלחול אל הקרקע.

קצב החלחול תלוי בסוג הקרקע בשכבה העליונה ("אדמת הגן"), וגם במה שמתחת - אדמה מקומית שייכתן שהודקה בתהליך החפירה והמילוי, שתית מהודקת, סלע.

הדוגמה הבולטת להמחשת הטכניקה היא ה"לימנים" בדרום הארץ. שם, בקרקעות לס, עומדים המים ימים אחדים, עד שהם מחלחלים. בשטח הלימן מתפתחים עצים, שמנצלים במשך הקיץ את המים שחדרו לקרקע בחורף ואינם מקבלים כל השקיה.

חשוב לציין את מגבלות הקרקע - קצב החלחול שלה ועומקה.

לדוגמה, אדמת גן מסוג חמרה חולית מחלחלת מהר (יחסית), אך אם פוזרה בגן רק שכבה בעובי 30 ס"מ, ייתקלו המים המחלחלים לאחר זמן קצר בקרקע מתחת לאדמת הגן, ומידת הידוקה תקבע את קצב החלחול.

במקרים רבים יהא החלחול מותנה יותר בקרקע השתית ובמידת הידוקה מאשר בתכונותיה של אדמת הגן העליונה.

הביטוי הכמותי בדוגמה שלעיל:

בשכבת אדמת גן "מסורתית" מסוג חמרה חולית שעומקה 30 ס"מ, יכולים להיאגר כ-70 מ"מ גשם. מעבר לכך יתחילו הגשמים לזרום על פני הקרקע כמי נגר, אלא אם תכונות השתית (מתחת לאדמת הגן) מאפשרות חלחול לעומק.

אם הודקה הקרקע בשטחי הגן במסגרת עבודות העפר, איבדה הקרקע המקומית הטבעית את תכונותיה (לקרקע רנזינה אפורה כושר חלחול בינוני), וקצב החלחול עשוי לרדת לרמה של קרקע חרסיתית - כ-8-10 מ"מ בשעה.



תמונה 10א.  
תיכנון משמר מי נגר לחורשה



תמונה 10.  
גינה פרשית בתיכנון משמר מי נגר

## מים

### איסוף, אצירה והחדרה של מי נגר

**פיתוח משמר מים** מאפשר השארת מרב מי הגשמים בתחום הגן והחדרתם לקרקע להעשרת מי התהום ובית השורשים.

#### ביצוע אצירת המים והחדרתם לקרקע:

- ∞ שמירה על טופוגרפיה המונעת זרימה מואצת אל מחוץ לגן;
- ∞ עיצוב פני קרקע המאפשר חלחול חלקי;
- ∞ הזרמת מים לאגנים רדודים להשלמת החלחול;
- ∞ קצב החלחול תלוי בסוג הקרקע בשכבה העליונה ובשכבות שמתחתיה – אדמה מקומית, שותית מהודקת, סלע;
- ∞ בשכבה של אדמת גן מסוג חמרה חולית שעומקה 30 ס"מ, יכולים להיאגר כ-70 מ"מ גשם;
- ∞ הקפדה על מניעת סחף קרקע בגנים צעירים ומחלקים חשופים;
- ∞ מיקום אגני ההחדרה ייקבע באופן שלא יפגע בתפקודי הגן.

#### מגבלות באיגום לתקופות ארוכות:

- ∞ בעיה בטיחותית הדורשת אישור של יועץ בטיחות לתכנית;
- ∞ צורך לטפל ביתושים.

#### פוטנציאל החיסכון במי השקיה מאצירה ומהחדרה של נגר עילי:

- ∞ מגבלות בניצול מי נגר שחדרו לעומק: שטחיות מערכות השורשים, שכבות אדמת גן רדודות וחוסר יכולת של מערכות השורשים להעמיק בגלל אוורור לקוי.
- ∞ קרקע עמוקה ולא מהודקת והכשרת קרקע המאפשרת חדירת שורשים לעומק תגדיל ניצול של מי הנגר על ידי שורשי הצמחים.
- ∞ אגירת מים בעומק הקרקע תאפשר לדחות את מועד תחילתן של ההשקיות ב-3-5 שבועות.

#### בורות להחדרה מקומית:

- ∞ בורות החדרה אנכיים בעומק 10-20 מ' מלאים בחצץ ובשכבת קליטה.
- ∞ מתאימים לגנים שבהם יש שכבת קרקע חולית, מחלחלת ועמוקה.
- ∞ מאפשרים ניצול מקומות נמוכים בגן להחדרה של מי נגר ללא צורך בשינוי הטופוגרפיה.
- ∞ עיצוב הטופוגרפייה יבוצע כך שמי נגר יופנו לבורות ההחדרה.

#### תכנון הפיתוח הדומם להחדרת מי נגר:

- ∞ תכנון מדרכות, שבילים, רחבות מרצפות ואבני השפה, באופן שיאפשר הפניה של מי הגשמים לשטחי גינון מחדירי מים, למקומות מונמכים לאיגום זמני או לבורות החדרה;
- ∞ שימוש בשטחי ריצוף המחדירים מים.

לחילופין למנוע אותן. בגנים רבים מתוכננות מדרכות מונמכות מהשטחים הסמוכים ותחומות באבני שפה מוגבהים. בתכנון זה מים משבילים ומרחבות אינם עוברים לשטחי צמחייה, אלא זורמים על פני המשטחים המרוצפים והולכים ומצטברים במורד השבילים עד המדרכה/הכביש הסמוך.

בתכנון מוטה החדרת מים מקומית יופנו כל מי הגשמים לשטחי גינון מחדירי מים, למקומות מונמכים לאיגום זמני או לבורות החדרה.

החדרה של מי גשמים לקרקע אפשרית גם בשטחי ריצוף, אם סוג המרצפות מאפשר זאת.

עדיין, משטחים מרוצפים במרצפות מחדירות מים מהווים חלק קטן ביותר מסך השטחים המרוצפים. לכך תורמים כמה גורמים – מספר קטן של דגמי מרצפות, היעדר ממצאים אמינים על תרומת משטחים מסוג זה, הסתייגותם (הזמנית) של מהנדסי הפרויקטים מגישה זו והיעדר הנחיות תכנוניות מחייבות מצד המזמינים.

#### ו. בורות להחדרה מקומית

בשונה מאופן אצירתם של מי נגר והחדרתם לקרקע משטחי האיגום, ניתן גם להחדיר את מי הנגר לבורות החדרה אנכיים. בשיטה זו קודחים בורות אנכיים (במקדחים המשמשים בדרך כלל לקידוח כלונסאות ליסודות מבנים) לעומק של כ-10-20 מטרים. מחדירים לבור שרוול בד גאוטכני וממלאים אותו חצץ, וכך נמנעת סכנת מפולת בתוך הבור. בחלקו העליון של הבור מתקנים טבלת בשון (או חוליית בשון) עם מכסה מתאים ושכבת קליטה.

עיצוב הטופוגרפייה יבוצע כך שמי נגר יופנו לבורות ההחדרה, ומי נגר יזרמו לתוך שכבת הקליטה ויחלחלו לקרקע דרך דפנות וקרקעית הבור, אשר נקדחים לתוך שכבה חולית מחלחלת היטב.

מתיאור זה ברור שתנאי לתפקודו התקין של בור החדרה מעין זה הוא מציאותה של שכבה מחלחלת בעומק סביר לקידוח.

יתרונה של השיטה הוא האפשרות לנצל, לצורך החדרת מי נגר, מקומות נמוכים בגן קיים מבלי שיהיה צורך לשנות את הטופוגרפיה (וכן את הצמחייה וההשקיה).

היות ובכל גן המעוצב באופן תקין ולפי "מסורת" הניקוז השכיחה (עדיין) יש מספר לא מבוטל של מקומות/שקעים נמוכים, קיים פוטנציאל ליישום יעיל של בורות להחדרה מקומית (כאמור, במגבלות הקרקע והמבנה הגאולוגי מתחתיה).

#### ז. פוטנציאל של החדרת מי נגר לקרקע

בהחדרת מי נגר בשטחי הגן/הפארק יש פוטנציאל גדול להעשרת מי התהום באזורי

האקוויפרים החשובים של ישראל. עם זאת, הפוטנציאל להקטנת כמויות ההשקיה של הגן

מוגבל לשטחי חורשות עם עצים מעמיקי שורש ולדחיית ההשקיות האביביות בשטחי

צמחייה, כגון: צמחי כיסוי ושיחיות.

פוטנציאל ההחדרה עשוי לגדול באופן ניכר, אם תשולבנה בפעולות עיצוב הטופוגרפיה של

הגן גם פעולות לשיפור חדירות הקרקע, בעיקר בשכבות עמוקות.

פעולה כגון עיבוד במשתת (Subsoiler) או בברייקר (Breaker) יכולות לאפשר חדירות טובה

לעומקים גדולים בהרבה מעומק השכבה של אדמת הגן המקובלת. כך תתאפשר חדירת חלק

ניכר ממי גשמים לעומק הקרקע, ויימנע בזבוז מים כמי נגר, ואף יקטנו נזקי סחף קרקע .

כמו כן יקטנו הדרישות ההידראוליות למערכות ניקוז ותיעול עירוניות.



# טופוגרפיה של גן - "בואו ניישר את ההר ונעשה שם עמק."

## 1. "מה עושה הטופוגרפיה בגן?"

כמה גורמים משפיעים על תכנון הטופוגרפיה של גן, והעיקרים שבהם:

∞ תנאי הטופוגרפיה הטבעיים באתר

∞ דרישות פונקציונליות בחלקי גן שונים

∞ תכנון או מצב קיים של שטחים בנויים/פתוחים סמוכים

∞ שיקולים עיצוביים

∞ שיקולי תקציב, בטיחות והנחיות מנהלתיות

שיקולי קיימות לא צוינו בין הגורמים העיקריים הפועלים על הטופוגרפיה המתוכננת, שכן עד שהמתכנן מוצא פתרון הולם ומוסכם, העונה על כל הדרישות, מתמך היטב בין האילוצים וזוכה לאישורים הרבים שנדרשים, לא נותר מקום אלא לפירורי שיקולים של קיימות.

מבחינת הקיימות תכנון טופוגרפי מתחשב עשוי להניב את התמורות האלה:

∞ האסת ניקוז מי נגר אל מחוץ לגן ואפשרו חדירתם בתחום הגן;

∞ יצירת עומק קרקע מתאים לצמיחת עצים ושיחים, גם במקומות שעומק הקרקע המקורי רדוד;

∞ מניעת סחף של קרקע עליונה הנגרם מזרימה מהירה של נגר עילי;

∞ הקטנת היקף עבודות העפר ומניעת צורך ביבוא מסיבי של אדמת גן;

∞ שמירת פוריות של שכבת הקרקע העליונה ומצאי זרעים ואיברי ריבוי אחרים של צמחי הבר המקומיים הרצויים.

## 2. "תכנון הטופוגרפיה בגנים ובפארקים מתחיל בתב"ע"

האמירה הזו, ככל שהיא נשמעת מופרכת, נכונה, וככל שנפנים את משמעויותיה, כך יישב.

ניקח, לדוגמה, תכנון שכונה חדשה. בשלב של הכנת התכנית המפורטת (תב"ע), יעסוק צוות התכנון בתחילה במתווה כולל לשכונה. השלד הפיזי של השכונה בנוי משטחים מבונים וכבישים ושטחים שיוגדרו כשטחים בלתי מבונים. חלוקות משנה של ייעודי השטחים המבונים והפתוחים תבואנה אחר כך. אם יימצאו בשטח המתוכנן אלמנטים טבעיים בעלי משמעות, כגון: אפיק נחל או גבעה תלולה, סביר להניח ששטחים אלה יוגדרו כבר בתחילת התכנון כשטחים "לא לבנייה". אחר כך יותוו כבישים ושטחי בנייה למיניהם.

בתכנון כבישים באתרים מדרוניים יכתיבו השיפועים המרבים המותרים את תוואי הכבישים. מפלסי

### תקציב מים לגן

∞ נדרש תכנון תקציב מים לגן אשר ימנע סחף בלתי מבוקר של ניצול מים.  
∞ תקציב המים ייגזר ממיקומו של הגן, מאקלים, משימושים, מסוג הקרקע, מהרכב הגן מבחינה צמחית, משטחי מדרך, מאזורים מחדירים ומחלחלים, מרמת התחזוקה המתוכננת ועוד.

### פוטנציאל החדרה של מי נגר לקרקע

בהחדרה של מי נגר בשטחי הגן/הפארק יש פוטנציאל גדול להעשרת מי התהום באזורי האקוויפרים החשובים של ישראל. עם זאת, הפוטנציאל להקטנת כמויות ההשקיה של הגן מוגבל לשטחי חורשות עם עצים מעמיקי שורש ולדחיית ההשקיות האביביות בשטחי צמחייה, כגון: צמחי כיסוי, שיחיות ומדשאות.

## אמצעים לשימוש מושכל במים וחיסכון במים

∞ אגירת מי גשם בקרקע משוקמת ומשובחת באמצעות טרסות;

∞ שימוש בחיפוי לשמירת לחות בקרקע ומים זמינים לצמחים לתקופה ארוכה;

∞ שימוש בשכבה אורגנית סביב צמחים מקטינה אידוד וחוסכת קובים רבים של מים מדי שנה;

∞ הפחתת דישונים הממריצים גדילה של צמחים, אך בו-בזמן מעלים גם את צריכת המים;  
∞ תוספת קומפוסט בשתילה ולאורך תקופת האחזקה של הגן מעלה את תאחיזת המים בקרקע וחוסכת מים;

∞ השקיה על-פי צריכת המים של כל צמח והכרת לוח הפעלה;

∞ שימוש באביזרי השקיה מתאימים ובבקרת השקיה מתוחכמת;

∞ השקיה בהמטרה כאשר אין רוח;

∞ תכנון גן בצמחים חסכוניים במים וצמצום שטחי המדשאות;

∞ תכנון גנים שלפחות 30% משטחם ינותקו ממערכות ההשקיה לאחר התבססות של חמש שנים;

∞ קלטור הגן לפני עונת הגשמים תורם לחידור טוב של מי הגשמים הראשונים וכך מגדיל את מאגר המים בקרקע;

∞ שתילה במרווחי שתילה סופיים על-פי המומלץ בספרות תקטין את צריכת המים;

∞ שמירה על צימוח מאוזן על ידי פיזור קומפוסט פעם-פעמיים בשנה ואי-שימוש בדשנים ממריצי צימוח - יקטינו את צריכת המים של הצמחים;

∞ חיפוי כל שטח אפשרי בגן בצמחיה או ברסק גזם יקטין את צריכת המים של הצמחים;

∞ גיזום ודילול לעצים ולשיחים וכיסוח מדשאות על-פי אופיין ועונתן - יקטינו את צריכת המים של הצמחים;

∞ שימוש חוזר במי דלוחין וקולחין לאחר טיפול מתאים ולפי הנחיות של רשויות המדינה.



לגינות, שכן ברוב המקומות נישאר - לאחר הסרת השכבה העליונה - עם קרקע מהודקת ובלתי פורייה, או עם האופק (השכבה) הסלעית או סלעית למחצה של האתר.

לתוספת זו בעבודות עפר יש היבטים סביבתיים - לאן יש להוביל נפחי עפר בלתי פוריים אלה, איך יש לפזרם בידיעה שהם גורמים לפגיעה בשטחים טבעיים - וכמובן גם היבטים כלכליים.

מסקנה סבירה מניתוח זה היא שמהיבטי קיימות, יש לתת עדיפות להקצאת השטחים הנוחים (מתונים טופוגרפית) לגנים/לפארקים מכלל שטחי האתר. בסופו של חשבון בתכנון מבנים יש יותר גמישות לפתרונות מתאימים לטופוגרפיה מדרונית מאשר לגנים.

יישום מסקנה זו מקומו בשלב התכנון המוקדמים, דהיינו, בשלבי הכנת התב"ע.

#### 4. איך יוצרים את הטופוגרפיה בגן? - אופני ביצוע והשלכותיהם

נוהגי הביצוע השכיחים כיום בכל הנוגע להכנת הטופוגרפיה בגן ולהשלמת שכבת "אדמת גן" הם, פחות או יותר, אלה:

∞ באמצעות ציוד מכני הנדסי יוצרים בחפירה/בחציבה ובמילוי את הטופוגרפיה המתוכננת - "עבודות עפר גסות". בשלב זה עדיין אין קירות ומסלעות. עודפי חומר חפירה/חציבה אשר אינם נחוצים למילוי באתר, מפונים למקום שפך מותר. מקובל שרומי הטופוגרפיה של שלב זה יהיו 30-40 ס"מ מתחת לרומים המתוכננים הסופיים.

∞ משלימים חפירות/חציבות מקומיות הנחוצות לביסוס קירות ורגלי מסלעות.

∞ בונים קירות תמך ומסלעות, ושלב זה כולל מילוי חומר גרנולרי הנדרש בגב הקירות או הקרקע המתאימה בגב המסלעה.

∞ לקראת ביצוע עבודות פיתוח "שטוחות" - ריצופים, מדרגות ועוד - משלימים "עבודות עפר דקות", ולאחר מכן מכניסים לאתר ומפזרים את המצע הנדרש כתשתית ואת החול לריצופים.

∞ בהקשר לטופוגרפיה - הגענו לשלב הסופי: הבאת אדמת גן ממקור חיצוני ופיזור בשכבה של 40 ס"מ (בדרך כלל) בכל שטחי הגינות.

נקודת האור בנהלה העבודה המתואר הוא יצירת אזורים צרים של קרקע וחומר מקומי מפורר בגב קירות התמך. בעלי עין חדה יכולים לזהות בכל גן קיים את ההתפתחות העדיפה של עצים שניטעו קרוב לגב קירות תמך בהשוואה לעצים אחרים ברחבי הגן. בראשי מסלעות לא תהיה תופעה זו מובהקת כל כך בשל הידוק שיטתי של שכבות המילוי בגב הסלעים תוך התרוממות בניית המסלעה.

המבנים צריכים להישען על רומי הכביש, שכן דרישות התכנון היום מתיבות ברוב המקרים חנייה בתוך מגרשי המבנים.

לא מתאפשרת בחירה "חופשית" של מיקום הפארקים והגנים. ברור שקיומו של אפיק ניקוז טבעי בשטח התכנון יזמן את ייעודו כשטח לפארק/לגן ציבורי, שכן כבר מזמן למדנו שבנייה באפיקי ניקוז מסוכנת, יקרה ופוגעת במערכות טבעיות. כך גם בנוגע לראש הגבעה, אשר קשה לתכנן בראשה כביש, ועל כן סביר שייעודה יהא פארק/גן.

גנים קטנים ישובצו בתוך המרקם הבנוי לפי הגדרות גודל הגן ומספר יחידות הדיור שעליו לשרת. מהיבט הטופוגרפיה של גנים אלה, זו נקבעת בעיקר מצירוף הטופוגרפיה הטבעית ורומי הכבישים הסמוכים, שבהם תמוקמה הכניסות לפארק/לגן, וכן רומי פיאותיו (הגדרות/קירות התוחמים אותו מחצרות מבנים), ובמיוחד כניסות למגרשי דירות סמוכות, אשר ישמשו את המבקרים.

בולטת העובדה שבשצ"פים בעלי טופוגרפיה משופעת השטחים השימושיים מהווים חלק קטן למדי ביחס לכלל שטחי הגנים, במצבים אלה האפשרויות התכנוניות של המתכנן מוגבלות מאוד, ולכך מיתוספים אילוצים תקציביים.

היות שבשכונות מדרוניות ישנה מעין תחרות על הקצאת שטחים בעלי טופוגרפיה נוחה (=מתונה), לעתים קרובות הגנים מקבלים את מה שהשימושים הקודמים הותירו.

כך חזרנו לאמירה "תכנון הטופוגרפיה של הגן מתחיל בתב"ע".

#### 3. קירות, מסלעות, מעקי בטיחות ומה שביניהם - תכנון הטופוגרפיה בגן

למרבית שימושי הגן/הפארק רצויה טופוגרפיה אופקית או קרוב לכך. לדוגמה, רחבות מרוצפות/סלולות ומשטחי משחק לילדים, ששיפועיהם רצוי שלא יעלו על 2%-3%.

שבילים ששיפועם האורכי עולה על 5%, מוגדרים ככבש (רמפה), ונדרשים מעקי אחיזה לצדיהם, ספים מורמים ומשטחי ביניים. אסור ששיפועו המרבי של שביל יעלה על 8.33% (1:12).

במרבית השטחים המיועדים לגנים/לפארקים נמצא טופוגרפיה קיימת בשיפועים של 6%-10% ואף יותר. באתרים אלה נדרשים קירות תמך ומסלעות על מנת ליצור חלקי גן מתאימים לשימוש אינטנסיבי; דהיינו, שטחים ששיפועם הוא כ-2%-3%. משיקולי בטיחות נדרשים מעקי בטיחות בראשי הקירות והמסלעות.

כך יוצא שיצירתם של שטחי פעילות "אופקיים" מתיבה קירות תמך ומסלעות, אשר "סופגים" את הפרשי הגובה. לצורך המעבר בין שטחי הפעילות יתוכננו שבילים, אשר באתרים בעלי טופוגרפיה מדרונית יכללו מהלכי מדרגות וכבשים (רמפות). בגן כזה תהיה גם נוכחות בולטת של מעקי בטיחות ומאחזי יד.

אם נדמיין שטח שיועד לגן היושב על מדרון מתון (8%-10%) ואורכו כ-40 מטר, כך שהוא מחבר שני כבישים, נקבל הפרש גובה של 3.2 עד 4 מטרים. חלק קטן מגובה זה "ייספג" בשטחי הפעילות, ורובו יצריך, כאמור, קירות תמך ומסלעות.

לעניינינו, מבחינת קיימות, פירושו של תכנון זה הוא שבאף נקודה בגן לא תישאר הקרקע במצבה הטבעי. עבודות העפר תכסנה את כל שטח הגן, וטופוגרפיה חדשה תיווצר באמצעות ציוד מכני הנדסי (צמ"ה).

בפרק הקרקע נעסוק בהיבטים של פוריות הקרקע, חדירותה למים, עומקה לצורכי הצמחים, אך נדגיש כאן שהסרתה של שכבת הקרקע העליונה מחייבת לחפור/לחצוב עומק נוסף במקומות המיועדים



תמונה 11.  
שיפור טופוגרפיה  
בבוסתן המעין  
בעין כרם ע"י בניית  
קירות תמך יבשים

## טופוגרפיה של גן

### תכנון טופוגרפי מתחשב עשוי להניב את התמורות האלה:

- ∞ סקר קרקע ותכנון תואם תנאי סביבה;
- ∞ האטת ניקוז מי נגר אל מחוץ לגן ואפשרו חדירתם בתחום הגן;
- ∞ יצירת עומק קרקע מתאים לצמיחת עצים ושיחים, גם במקומות שעומק הקרקע המקורי רדוד;
- ∞ מניעת סחף של קרקע עליונה הנגרם מזרימה מהירה של נגר עילי;
- ∞ הקטנת ההיקף של עבודות העפר ומניעת צורך ביבוא מסיבי של אדמת גן;
- ∞ שמירת פוריותה של שכבת הקרקע העליונה ומצאי זרעים ואיברי ריבוי אחרים של צמחי הבר המקומיים הרצויים.

בשלב של תכנית בניין עיר (תב"ע) נקבע תכנון טופוגרפי עקרוני עם הקצאת ייעודי הקרקע.

בחירת השטחים המתאימים לפארקים ולגנים בעת התכנון צריכה לשקלל הזדמנויות ואילווצים טופוגרפיים, ערכי נוף, טבע וארכאולוגיה וכן מרחקי הליכה, נגישות, פרוגרמות והקצאות.

יש לתת עדיפות להקצאת השטחים המתונים טופוגרפית לטובת הפארקים והגנים על מנת להקטין את שינויי הטופוגרפיה והסרת שכבות קרקע פוריות עליונות.

### מגבלות תכנון טופוגרפי:

- ∞ לשימושי הפארקים המקובלים דרושה טופוגרפיה אופקית, והם מוגבלים בתקנים בנוגע לאחוזי השיפוע המותרים.
- ∞ באתרים משופעים נדרשים קירות תמך ומסלעות על מנת ליצור חלקי גן מישוריים לשימוש אינטנסיבי.
- ∞ בשיטות המקובלות נוצר אילוץ של הזזת כמויות קרקע גדולות ממקומן הטבעי והפרת השכוב הטבעי.

בשלב של תכנון מפורט עשוי תכנון טופוגרפיה נאות לסייע בקידום היבטים סביבתיים ותחזוקתיים:

- ∞ להקטין ככל האפשר את השטחים שבהם מופרת שכבת הקרקע העליונה, בהנחה שהיא במצב טבעי תקין.
- ∞ בשטחים שבהם נדרשות עבודות עפר גסות, תיחשף בתחילה שכבת העפר העליונה הטבעית לעומק 30-45 ס"מ ותיערם לשימוש חוזר - נוהל שייתר את הצורך לייבא קרקע כאדמת גן מאתרי שאילה רחוקים.
- ∞ ייעשו מאמצים לעשות שימוש בגן בסלעים ובאבנים איכותיים, שהופקו בעבודות העפר.
- ∞ במקום שבו המסלע הטבעי יציב, ניתן להשתמש במצוקי המסלע הטבעי הקיים לתימוך.

באזורים הרריים שבהם, תוך ביצוע עבודות העפר ליצירת הטופוגרפיה המתוכננת, נחשפים לעתים מצוקים סלעיים. אם הסלע מוצק ויציב, ניתן לוותר על קיר התמך המתוכנן. כדי למנוע הידרדרות אבנים מפני הסלע בתהליך הבלייה הטבעית ניתן לכסות את פני הסלע ברשתות פלדה גמישות שיעוגנו לתוך הסלע, בכפוף לחוות דעת הנדסית. כך תתאפשר נביטה וצמיחה של צמחי בר אופייניים למצוקים, ובתמונה הכוללת יתקבל מראה טבעי יותר ורך. פתרון זה אינו ישים בתנאי סלע רך כדוגמת קרסון, חוואר וכורכר.

## 5. סיכום הפרק: אמצעים טופוגרפיים לקידום קיימות הגן

חשיבות הבחירה של השטחים המתאימים לגנים בני קיימא הובהרה בתחילת פרק זה, והמועד לביצוע מהלכים אלה הוא בעת הכנת התב"ע ונספחיה.

במהלך התכנון המפורט של גן/פארק יכולים האמצעים הטופוגרפיים המפורטים להלן לסייע בקידום קיימות סביבתית של הגן וסביבתו ובקידום הקיימות האחזקתית של הגן:

- ∞ יש להקטין ככל האפשר את השטחים שבהם מופרת שכבת הקרקע העליונה, בהנחה שהיא במצב טבעי תקין.
  - ∞ בשטחים שבהם נדרשות עבודות עפר גסות, תיחשף בתחילה שכבת העפר העליונה הטבעית לעומק 30-45 ס"מ ותיערם לשימוש חוזר.
  - ∞ ייעשו מאמצים לשימוש בגן בסלעים ובאבנים איכותיים, שהופקו בעבודות העפר. לביצוע יעיל של עיקרון זה מתחייבת התייחסות תכנונית לאופני השימוש באבנים/בסלעים, אשר מבוססת על הערכה הנדסית מוקדמת לחומרים שסביר שיופקו בעבודות העפר. פרטי הגן יציגו שימוש תקין (מבחינה נופית/אדריכלית והנדסית) באבן מאתר העבודות.
  - ∞ תכנון הטופוגרפיה באתר (כלומר בכלל השצ"פים באתר), אשר ממנו נגזר תכנון עבודות העפר, ישאף לאיזון חפירה ומילוי, לרבות נושא שכבת הקרקע העליונה. רצוי שהשימוש בשכבת הקרקע העליונה שהוסרה זמנית בחיפוש תמנע את הצורך לייבא קרקע כאדמת גן מאתרי שאילה רחוקים.
  - ∞ שטחי גינון רצוי שיהיו בעלי שיפוע נמוך - 4%-5%. באופן זה זרימת נגר עילי תהיה קטנה, ויותר מים יחדרו לקרקע. בשטחי גינון משופעים יותר צפוי נגר עילי, ובהיעדר אמצעי הגנה על המדרון צפוי גם נזק לפני המדרון בצורת חריצים וסחף קרקע.
  - ∞ אם בכל זאת יידרש פינוי של עודפי חומר חפירה או חציבה מהאתר, או לחילופין יידרש יבוא חומר ממקורות חיצוניים, צריך התכנון להציג את הדרכים שבהן יימנעו או יופחתו נזקים סביבתיים והפחתת הקיימות של שטחים אלה באתרי הפינוי או החפירה.
  - ∞ עדיף להגדיל את מספרם של קירות תמך נמוכים (עד 60 ס"מ גובה בחזית הקיר) על פני מספר קטן של קירות גבוהים וכך גם בנוגע למסלעות.
  - ∞ למסלעות נמוכות (עד 2 מטרים) יש עדיפות ביחס לקירות תמך מבחינת התפשטות של צמחייה רצוייה בגן, תנועת בעלי חיים בגן ומראה טבעי יותר.
- \* ההשלכות של אופני ביצוע עבודות העפר יידונו בפירוט בפרק הקרקע.
- \* ההשלכות של שיפועי הקרקע על חדירות מי גשמים לקרקע יידונו בפירוט בפרק המים.



# מרכיבי הגן - צמחייה, בעלי חיים, דומם

## תת פרק 5 - 1: צמחייה

### 1. בחירת הצמחים

#### 1.1 עקרונות

תכנון צמחייה מקיימת הוא תכנון צמחים עמידים בעלי כושר התחדשות, שיכולים להתקיים למשך זמן רב ללא צורך בתשומות גבוהות של משאבי עבודה, מים, אנרגיה, הזנה (דשנים וזבלים) וחומרי הדברה למיניהם. נוסף על כך, צמחייה המתאימה לאופי המקום ולאזור שבו נשתלה עשויה לתרום למגוון בעלי החיים ולשיפור ושמירה על פוריות הקרקע.

הבחירה של מיני הצמחים בפארק העירוני נעשית תוך שילוב בין שיקולים השייכים לכמה תחומים: הנופי, האסתטי, הארכיטקטוני, התפקודי, הכלכלי, הפסיכולוגי-חברתי, האקולוגי והשימושי.

ריבוי התחומים משפיע על תהליך קבלת ההחלטות, הבחירה מורכבת, ומבחר הצמחים המתאימים מצטמצם בהתאם. הגורמים המגבילים העיקריים והנטייה האישית של אדריכל הנוף הם שיכריעו את הבחירה. תקציב מוגבל עלול להכריע בתהליך הבחירה, ואילו שיקולים אקולוגיים לעתים קרובות אינם נמצאים בראש סדר העדיפויות.

רמת המקצועיות של המתכנן (אדריכל הנוף, אגרונום, גן, קבלן גינון) ומשקלו היחסי של בעל המקצוע בתהליך קבלת ההחלטות מהווים גורמים מהותיים אשר משפיעים לעתים קרובות על סוגי הצמחים הנבחרים.

שיקולי שונים, כגון: תועלת מול נזק סביבתי, עתיד משאבי הטבע בעיר, ייצוב מערכות מלאכותיות מאוזנות, שמירה על מערכות טבעיות קיימות בשטח, אי-גרימת נזק לטווח ארוך, ערכי קיימות מול ערכי תרבות, הרגלים ואופנה צריכים להוות חלק ממערך הקריטריונים שישפיעו על בחירת הצמחים. תכנון גן על-פי עקרונות קיימות ותחזוקה נמוכה מחייב יציאה מהדפוס המוכר של תהליך קבלת ההחלטות והעלאת גורמים חלופיים מתחתית סדר העדיפויות כלפי מעלה.

#### 1.2 שיקולים בבחירת צמחים בגנים ובפארקים:

##### ∞ שיקולים כלליים:

תפיסת עולם/תרבות/אופנה/טעם אישי

מצאי זמינות של צמחים במשתלות: לוחות זמנים מכתביים לעתים בחירת צמחים בהתאם למצאי במשתלות במועד הנדרש לביצוע. (התחייבות להזמנות בעת תכנון עשויה למנוע מגבלה זו.)

עמידות לוונדליזם (מיקום אופטימלי) (תלוי תרבות התנהגותית)

דרישות המזמין, הקהילה

דרישות תחזוקה

מינימום משרדים (רעילים, קוצניים, אלרגנים)

- ∞ פרטי הגן יציגו שימוש תקין (מבחינה נופית/אדריכלית והנדסית) באבן מאתר העבודות.
- ∞ תכנון השופוגרפיה באתר אשר ממנו נגזר תכנון עבודות העפר, ישאף לאיזון חפירה ומילוי.
- ∞ שטחי גינון רצוי שיהיו בעלי שיפוע נמוך - 4%-5%. באופן זה זרימת נגר עילי תהיה קטנה ויותר מים יחדרו לקרקע, ויימנע סחף קרקע וחירוף המדרון.
- ∞ בעת פינוי עודפי חומר חפירה/חציבה מהאתר או לחילופין יבוא חומר בלתי נמנע, יש להציג את הדרכים שבהן יימנעו/יפחתו נזקים סביבתיים באתרי הפינוי או השאילה.
- ∞ למסלעות נמוכות (עד 1.5 מטרים) יש עדיפות ביחס לקירות תמך מבחינת התפשטות הצמחייה הרצויה בגן, תנועת בעלי חיים בגן ומראה טבעי יותר.



השימוש בצמחים בפארקים ובגנים יכול להיבחן בשני פנים: הפן הראשון הוא היבטים סביבתיים; הפן השני הוא רמת האחזקה הנדרשת לצמח. בהיבט זה נתייחס לשילוב של שיקולי אחזקה בתכנון הצמחייה.



## השימוש בצמחים בפארקים ובגנים יכול להיבחן בשני פנים: הפן הראשון הוא היבטים סביבתיים; הפן השני הוא רמת האחזקה הנדרשת לצמח

בבחינת ההיבטים סביבתיים יש לפחות שלוש רמות התייחסות: רמת הפרט, הצמח הבודד, תוך בחינת כושר הישרדותו, חוסנו הטבעי ותוחלת החיים שלו. הרמה השנייה היא רמת הקבוצה של צמחים בני אותו מין, גוש הצמחים הנשתל, והרמה השלישית היא בחינת חברות צמחים - קבוצה של צמחים המורכבת מסוגים וממינים שונים. במערכות טבעיות מתפתחות בתנאים אופטימליים חברות שיא שבהן יחסי גומלין בין הפרטים מגיעים לאיזון תוך כדי שיווי משקל דינמי. בגן הציבורי אנו שואפים להגיע ברמה מסוימת ליצירת חברות מאוזנות כאלה היודעות לקיים את עצמן לאורך זמן בהתערבות חיצונית מזערית.

בבחינת רמת האחזקה תהיה התייחסות לצמח הבודד, לקבוצה ולהשוואה בין סוגי צמחייה (חורשות עצים, מדשאה, צמחי כיסוי ועוד).

### 1.2 קריטריונים לבחינה של היבטים סביבתיים בצמחי הנוי:

∞ התאמה לבית הגידול הטבעי ולתנאי הסביבה

∞ עמידות טבעית לפגעים

∞ כושר הישרדות גבוה - עמידות לעקות

∞ התאמה נופית לסביבה

∞ חיסכון במים

∞ התאמה למקצב החיים הטבעי הישראלי (שונות בין החורף והעונה השחונה)

∞ תוחלת חיים ארוכה (בהתייחס לצמחים מעוצים)

∞ השפעה חיובית על צמחים אחרים

∞ השפעה שלילית על צמחים אחרים - פוטנציאל פלישה לתוך הגן ומחוצה לו

∞ יצירת תנאי גידול ליצורים אחרים - ביוטופ

ראוי לציין שייג מהקריטריונים הנזכרים לעיל במקרה של סביבה לחה נקודתית, בין בגלל תנאים טבעיים ייחודיים מקומיים ובין בזכות שימוש במערכות מחזור של מים. במקרים אלה יש לבחון את הצמחים באמות מידה שאינן כוללות חיסכון במים.

### ∞ שיקולים אקולוגיים פיזיים:

התאמה לתנאי האתר הטבעיים: צריכת מים, תנאי הקרקע ופוריותה, תנאי מיקרואקלים, משקעים, משטר רוחות, תנאי אור

עמידות לתנאי עקה: מליחות, יובש, גיר, מחסור בחומר אורגני

עמידות למחלות ומזיקים

שימוש בצמחים שאינם פולשים: בבחירת צמחים יש לוודא שהצמח אינו פולש או בעל פוטנציאל פלישה. יש להיעזר בחוברת צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל ככלי עבודה למטרה זו.

∞ שיקולים אדריכליים נופיים: על מנת למלא אחר דרישות הפרוגרמה ובהתאמה נופית למקום

∞ שיקולים כלכליים: עלויות ישירות של צמחים, ובכלל זה גודל שתיל ומכל, עלויות ביצוע הנטיעות, מרווחי שתילה

עלויות אחזקה (לשווח קצר ולשווח ארוך) - נושא זה רלוונטי בנוגע לנטיעת עצים, בבואנו לשקול את גודל העץ הנטוע, וכן בנוגע לשתילת פרחים עונתיים.

∞ שיקולים תפקודיים:

תפקידים אקלימיים: יצירת מיקרואקלים נוח, מיתון טמפרטורות, ספיגת קרינה, הצללה, ויסות לחות

תפקידים סביבתיים: קליטת מזהמים, שימור ושיוב קרקע, מקלט לבעלי חיים, ויסות רעש

תפקידים חברתיים ופסיכולוגיים: מקום משחק, נופש, מנוחה, אלמנט מרגיע, אמצעי חינוכי, מקור ריח וטעם - פירות, פרחים

תפקידים הנדסיים: ייצוב מדרונות, הכוונת תנועה

תפקידים ארכיטקטוניים: הגדרת חללים, הסתרה, הפרדה, הדגשה של כניסות, צירים, מיסוך

תפקידים אסתטיים: צורה, צבע ומרקם (נוף, עלים ופריחה), דינמיות צימוח והשתנות מופע, מאפשרים ריכוך קווים ארכיטקטוניים, הדגשת אלמנטים

תפקידים כלכליים: העלאת ערך הנכסים בצמידות לפארק, הגברת אטרקטיביות של מקום, חיסכון באנרגיה (על ידי מיתון טמפרטורות) (משגב, א', עמיר, ש', 1989)

תפקידים ביולוגיים: השבחת הקרקע, מקלט לבעלי חיים

## 2. קריטריונים לתכנון צמחייה

התייחסות לעקרונות של תכנון הצמחייה בגנים דורשת הבהרה של המונח "צמח גן הנוי". בשפה האנגלית המונח המקובל הוא Landscape plants, והוא מתייחס לצמחים המשמשים באדריכלות הנוף ליצירת הנוף המתוכנן על ידי האדם - על כל מגוון תפקידיהם בתכנון הפארקים והגנים. הנוף הגבוה אף מכונה באנגלית "Urban forestry", וכך הוא מדגיש את מרחב התייחסות הנופית והתפקודית של הצמחים הנטועים בעיר, להבדיל מיער טבעי ומנוף חקלאי. בעברית המונח הרווח "צמחי גן הנוי", שבשימוש המתכננים, יצר הפרדה מצמחי תועלת (עצי פרי, צמחי רפואה ותבלין) ואף מצמחי בר, והוא מדגיש את חד-הממדיות של תפקידם - הערך האסתטי - היופי והנוי. במאה שנות הגננות בישראל רווח הנוהג לנטוע בגנים הציבוריים כמעט אך ורק צמחי סרק (= צמחי נוי), שמרבייתם מיובאים מחו"ל. הכנסת עצי פרי, לדוגמה, לגנים הציבוריים נתקלה בדרך כלל בהתנגדות עקב דרישתם לאחזקה רבה. בבחינת השימוש בצמחים על-פי עקרונות הקיימות מדגישה את הצורך בהרחבת השימוש במגוון צמחים, שלא כולם רק "צמחי גן הנוי".

החורש לצדי מדרכה, מתחייבת השקעת אנרגיה רבה בגיזום על מנת ליצור נוף מורם.

היכרות מקצועית של מיני הצמחים ופוטנציאל הצימוח שלהם לאורך השנים חיונית. לכל צמח קצב גידול וגודל נוף אופייני למין. הכרת תכונות הצמח הכרחית על מנת להתאימו למקום הנכון.

### 2.3 שימור צמחייה קיימת

בפיתוח פארקים וגנים חדשים יש לעשות מאמצים לשמר את מרב מיני הצומח הקיימים בשטח. הכוונה היא בעיקר לנוף הגבוה - עצים ושיחים, אך גם לבני שיח, גאופיטים ואף צמחים רב-שנתיים וחד-שנתיים.

יש לתת את הדעת במיוחד על מיני הצמחים המוגנים על-פי חוק גנים לאומיים, שמורות טבע, אתרים לאומיים ואתרי הנצחה, התשנ"ח - 1998. הקפדה זו נעשית על מנת לשמר את האופי הטבעי של האזור ולצמצם את הפגיעה במגוון הביולוגי המקומי. יש לציין כי על-פי חוק, יש לקבל אישור פגיעה בערכי טבע מוגנים מרשות הטבע והגנים לפני כל פעולה המתבצעת בשטח. נוסף על כך יש להקפיד על שימור עצים מוגנים ו"עצים בוגרים" על-פי הגדרותיהם בתיקון לפקודת היערות 2014 וברפורמה לחוק התכנון והבנייה משנת 2014.

דרכי השימור מגוונות, ובכל אתר יש לשקול לגופו של עניין. לעתים יהיה צורך להעתיק עצים או להעביר גאופיטים, בני שיח ושיחים למיקומם החדש. הכנסת המצאי הקיים של הצומח כגורם חשוב במערכת השיקולים התכנוניים, לרבות מיפוי ותיעוד מפורט, היא גישה חדשנית בתכנון הנוף העירוני הגנני. הנושא דורש התייחסות מדויקת מאוד בשלבי התכנון הסטטוטורי לפני התכנון האדריכלי-נופי: אופן שימור פני הקרקע והצמחייה, הנחיות לאי-פגיעה בתאי שטח מסוימים וכדומה.

התייחסות לצומח הטבעי או הוותיק הקיים בשטח תאפשר יצירת פארקים ייחודיים לערים השונות ויצירת רצועות ושטחי חיבור בין הסביבה החיצונית לעיר. מקרים פרטיים יכולים לכלול אתרי טבע עירוני בערים שונות שביצעו סקר טבע עירוני ובחרו לשמר אתרים מסוימים כגון פארק עמק הארזים בירושלים.

באופן דומה גם בשיקום ובשדרוג גנים קיימים יש לשקול בכובד ראש בטרם עוקרים עצים ותיקים ונוטעים במקומם חדשים. לנושא זה שני היבטים: ההיבט החוקי שעל-פיו אסור לעקור עצים, וההיבט הנוסף - נוף קיים של עץ שנוצר במשך 20 שנה ויותר הוא בעל משמעות נופית וסביבתית, וקשה להגיע אליו בנטיעות חדשות.

### 2.2 קריטריונים לבחינה של רמת האחזקה של צמחי הנוף:

- ∞ צריכת מים בתוספת למשקעים שנתיים
- ∞ קצב צימוח טבעי של הצמח
- ∞ מידת הזדקקות לגיזומים/לכיסוחים לצורך חידוש הצמח או לעיצוב צורתו
- ∞ רגישות לפגעים - מחלות מזיקים ועוד
- ∞ אורך חיים (הקיים)
- ∞ דרישות הזנה ייחודיות
- ∞ דרישות עיצוב
- ∞ גודל פיזי מרבי בבגרות
- ∞ תדירות שיקום/החלפה
- ∞ כושר התחדשות מזרעים או משורשים
- ∞ מידת הפצה והתפשטות כצמח בלתי רצוי בגן ובסביבתו



## ככל שנשכיל להתאים את הצמח התאמה מרבית למקום ולמטרות נטיעתו, התוצאות ארוכות הטווח תהיינה טובות יותר

מעיון בשתי קבוצות אמות המידה הללו ניתן להבחין בחפיפה מסוימת בחלק מהן (כגון צריכת מים). ואולם המדדים שעל פיהם תיבחן כל אמת מידה יהיו שונים. לדוגמה, בבחינת צריכת המים של צמח X בכל הנוגע להיבטים סביבתיים נבדוק את יכולת השרדותו בעונה השחונה עם תוספת השקיה מזערית תוך התייחסות

למים כמשאב במחסור, שאותו אנו שואפים לשמר. לעומת זאת, בבדיקת דרישות התחזוקה נתייחס לתשומות האנרגיה ולכוח האדם המושקעים בהשקיה של הצמח הנידון.

### 3. עקרונות תכנון בהיבטי קיימות

#### 1.3 "הצמח הנכון למקום הנכון"

כלל זה מנחה בכל השיטות של תכנון צמחייה. ככל שנשכיל להתאים את הצמח התאמה מרבית למקום ולמטרות נטיעתו, התוצאות ארוכות הטווח תהיינה טובות יותר, והתחזוקה שלו תהיה פשוטה וזולה יותר. במונח "המקום הנכון" הכוונה היא לתנאים הטבעיים של המקום: סוג קרקע, תנאי הארה, מיקרואקלים וכדומה, אך לא פחות חשובים המיקום המרחבי והתנאים הפיזיים הנתונים כמו גודל השטח הנתון לנטיעה, צמידות לכביש או לגדר וכדומה.

לדוגמה, בנושא קוטר הצמחים ומרווחי נטיעה בערוגה ברוחב של 1-1.5 מ' בצמוד לשביל להולכי רגל או מדרכה, יש לבחור צמחים שאופי גידולם אינו נמרץ, והם אינם מכסים שטח גדול, על מנת שלא יהיה צורך להרבות בגיזומים. יתאימו, למשל, קריסה גדולת פרח, פיתוספורום יפני, בן עוזרר סוככני, לבן עלה 'קומפקטי', הדס מצוי 'קטן עלים'. בהחלט לא יהיו רצויים במגבלות הנתונות שיח אברהם מצוי, אוג חרוק או בוגונבילאה חלקה - כיוון שיהיה צורך בגיזומים תכופים ובפינוי הגזם שפירושם תחזוקה גבוהה - הוצאות אנרגיה גבוהות - עלות כלכלית גבוהה. באופן דומה שתילת שיחי רוזמרין רפואי בפס הפרדה בין הגן והכביש במרחק של 40 ס"מ משפת הכביש תחייב בעתיד גיזומים תכופים. כמו כן בהתאמת עצים, אם מרחב הנטיעה מוגבל, יש לבחור עצי צל קטנים ולא עצי ענק כמו פיקוס השדרות או אלביצה צהובה, ואילו כאשר נוטעים עצי שדרה הגדלים בצורה שיחית, כגון: רימון מצוי או כליל



תמונה 11ב. שימור קטלב בתהליך בנייה



תמונה 11א. גינון במשגב, גינון תוך שימור מקסימלי של צמחייה מקומית



להגנת הסביבה האקולוג ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור ב-2008. אין ספק שבהבאת צמחים חדשים לארץ בתהליכי אקלום למטרות גינון ולמטרות חקלאיות ומסחריות אחרות יש לשקול בכובד ראש את החשש להיותו של הצמח מין פולש.

הפעלה של שיקולי קיימות בנוגע לצמחיית הגנים מחייבת להעביר את כל המגוון העצום של צמחי הנוי בישראל (יותר מ-5,000 מינים זונים) ב"מסננת" של התאמתם לקריטריונים של קיימות. לאחר פעולה זו סביר מאוד שרשימתנו תצטמצם, ותהיה לנו סיבה מספקת להרחיב את השימוש בצמחי הבר הארץ ישראלים.

בדיון על צמחי בר בגן הנוי ראוי להפריד בין מצב שבו קיימים צמחים בשטח האתר, ואז יש לעשות מאמצים לשמרם, לבין מצב שבו אחרי עבודות העפר השטח נותר ללא כל צמחייה. בקרות המצב השני, נשקלת האפשרות להשתמש בצמחייה המקומית רק כעוד חלופה, שבדרך כלל נדחית על הסף בגין סיבות אסתטיות, זמינות צמחים ושיקולים כלכליים אחרים. אך כאשר בוחנים את צמחיית הבר על-פי הקריטריונים של היבטים סביבתיים, נקל להבחין בהתאמתם המלאה לכל אחד מהקריטריונים. הם מותאמים באופן אופטימלי לתנאי הארץ, חסכוניים במים ובדרך כלל עמידים לפגעים. יש ביניהם שפע של צמחי רפואה ותבלין בעלי השפעה חיובית על צמחים אחרים, יש להם יתרונות בגן בלתי מושקה, והציבור מגלה כלפיהם יחס ערכי ותרבותי מיוחד.

לעומת המעלות הנזכרות, קיימים כמה חסרונות בשימוש בצמחיית בר ארץ ישראלית:

∞ מופע לא רענן ולעתים יבש בתקופת הקיץ;

∞ מגוון עצי גדולים - קטן;

∞ מופע פריחה בדרך כלל אביבי וקצר;

∞ בעייתיות בגן מושקה בחלק מהמינים (אחירותם החורש, בר זית, ער אציל, מרוזה משולשת);

∞ פגעים (ער אציל, בר זית בינוני, דולב מזרחי);

∞ סכנה של ערבוב אוכלוסיות של אקוטיפים מאזורים שונים.

דוגמאות לצמחי בר ארץ ישראלים הראויים להיכלל בגנים הציבוריים:

**עצים:** אלה ארץ ישראלית, אלה אטלנטית, זית אירופי, חרוב מצוי, כליל החורש, מיש דרומי, ער אציל, קטלב מצוי

ההתייחסות למצאי הקיים כוללת גם התייחסות למסלע קיים, לסוגי הקרקע המקומיים, לאופי הטופוגרפיה ולמאפייני האקלים האזוריים. בגן שבו נשאיר צמחייה קיימת, נעשה מאמץ להשתמש בקרקע מקומית ולא בקרקע מיובאת.

חשוב לציין שחלק מהצמחייה הקיימת בארץ ונחשבת לצמחי בר בארץ היא של צמחים שהובאו לארץ לפני אלפי או מאות שנים. צמחים אלה התאקלמו בארץ והפכו חלק מהנוף המקומי (פיקוס השקמה, חרוב מצוי). הם אינם גורמים מטרדים ואינם מינים פולשים, וראוי לשלבם באופן דומה לצמחי הבר הארץ ישראלים.

### 3.3 שימוש בצמחי ארץ ישראל לעומת צמחים זרים

הצמחייה המקומית מוכיחה בעצם קיומה הטבעי את התאמתה המלאה לתנאי הארץ ולתנאי האתר שבו היא גדלה. למרות זאת מרבית הפארקים בארץ נטועים ושתולים במיני צמחים זרים שהובאו מחו"ל במהלך מאה השנים האחרונות. העצים הוותיקים והבוגרים הם העצים שהתאקלמו בארץ ושרדו לאורך כמה עשרות שנים, והם אלה המעשירים את הגנים ומוסיפים מיתרונותיהם המגוונים.

הצמחים המיובאים העשירו את המגוון בארץ ותרמו לירוק האופף אותנו. בזכותם יש לנו פריחות סתויות של צמחי חצי כדור הארץ הדרומי ומשטחי ירוק (דשאים) כל הקיץ. מבחינה אסתטית יש להם יתרונות רבים. ואולם מההיבטים הסביבתיים, השקעת האנרגיה, האחזקה והמים, הדשנים וחומרי ההדברה - המחיר די גבוה.

חלק גדול מהצמחים שיובאו לארץ במהלך השנים הם צמחים בעלי התאמה אקלימית ונופית לאזורי הארץ השונים ובהחלט מתאימים לשימוש נרחב. ישנם מינים רבים שהתאקלמו היטב בארץ, והם עמידים וחסכוניים במים. מינים אלה רצויים ביותר בגינון הציבורי. ואולם בכל הנוגע לשאר, ייתכן שאנו בפתחה של תקופה שבה יש לשקול שנית את המצאי הרווח בגינותינו.

בינואר 2013 פורסם לראשונה על ידי המשרד להגנת הסביבה בשיתוף משרד החקלאות ופיתוח הכפר, רשות הטבע והגנים והגן הבוטני בגבעת רם בירושלים מסמך "צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל, צמחים בעלי פוטנציאל פלישה במערכות אקולוגיות טבעיות בישראל". מסמך מקצועי זה הנו פרי שיתוף פעולה של צוות אנשי מקצוע מהגופים השונים שהגיעו להסכמות על הפצת רשימה של צמחים פולשים כדי ליידע את הציבור בארץ מחשש לנזק אקולוגי משמעותי שעלול להיגרם בעקבות גידול צמחים אלו. המסמך התבסס על רשימה של צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל שהגיש למשרד



תמונה 13.  
גינות  
בצמחי בר



תמונה 12.  
שימור עצים  
קיימים  
בהליכי פיתוח



תמונה 11.  
צמחי ארץ  
ישראל כמקור  
לצמחי הגן



צורות חיים, מגוון מינים, מגוון גנטי ומגוון בתי גידול.

∞ **מגוון צמחים מצורות חיים שונות:** עצים, מטפסים, שיחים, בני שיח ועשבונים: גאופיטים, רב-שנתיים וחד-שנתיים. הצירופים השונים של צורות החיים מתבטאים בהיקף כיסוי השטח על ידי הצמחים, בגובה הכיסוי ובשכבתיות. במרבית הפארקים והגנים הציבוריים ניתן לראות שילוב של שלוש עד ארבע צורות חיים נפוצות (עצים, שיחים, דשא, עשבונים רב-שנתיים) ולעתים פרחים רב-שנתיים או גאופיטים באופן מוגבל ביותר. השאיפה בשילוב היא להכניס את כל צורות החיים בכל פארק, במיוחד בחלקים היותר אינטנסיביים. אשר לשימוש בפרחים חד-שנתיים, ראוי להרבות בפרחי בר שאינם זקוקים להשקיה בתנאי הארץ.

∞ **מגוון מינים:** בשיטות אדריכלות הנוף המקובלות קיימת גישה לתכנון גושי נטיעה מונוקולטוריים ולא להרבות במינים בשטח נתון, במיוחד בנוגע לשיחיות, לדשא ולעצים. אחד החסרונות העיקריים של הגישה: רגישות למחלות ולמזיקים. ככל שהגן מגוון יותר במינים ובצורות צומח, פגיעותו פחותה, יציבות הצמחים רבה יותר, והצורך בשימוש בחומרי הדברה קטן.

עושר המינים בטבע הוא אחד מנכסי הטבע שאנו מאבדים בקצב מדאיג. בהכנסת מגוון מינים גם לסביבה העירונית הלא טבעית יש מן התרומה לשמירה על המגוון הביולוגי, אך כפי שצוין קודם לכן, הוספת מינים זרים פולשים תפגע בסופו של דבר במגוון המקומי, ולכן יש להימנע ממנה.

יישום של הגישה מתבצע בארץ בנטיעות היעריניות זה למעלה מעשור. הקרן הקיימת לישראל עברה לנטיעות של יערות מעורבים לאחר שנים רבות של נטיעות יערות מונוקולטוריים (אורן ירושלים).

ראוי לציין כאן עיקרון נוסף הקשור למגוון צמחים ממשפחות בוטניות שונות. חשיבות מיוחדת יש, כמובן, לצמחי משפחת הקטניות בהיותם קושרי חנקן.

∞ ריבוי בתי גידול לבעלי חיים, שגם אותם אנו מעוניינים לראות בפארקים: הגיוון בצורות החיים מאפשר סידור מרחבי היוצר שיכוב ומאפשר התפתחות של מגוון בעלי חיים הזקוקים למחייתם לתנאים שונים מבחינת גובה הצמח וצפיפותו.

∞ מגוון של צמחי תועלת וצמחי סרק: יצירת שילוב של צמחים שמלבד תכונותיהם הארכיטקטוניות הם גם מניבי פירות, מפיקי ריח ומשמשים לתבלין ולרפואה.

∞ מגוון גנטי וריבוי מיני: שימור זרעים וריבוי צמחים מזרעים (במיוחד של צמחי הבר של הארץ) עשויים לשמש כלי נוסף לשמירה על המגוון הביולוגי מחד גיסא ועל חוסן המינים מאידך גיסא. בישראל פועל בנק גנים לשימור זרעים של צמחי בר (מינים אדומים ומינים ממקומות המיועדים לפיתוח) וכן זנים שונים של צמחים בחקלאות. שימוש בעצים מריבוי אל-מיני בגינון בחורשות

**שיחים ובני שיח:** אחירותם החורש, אזוביון דגול, בוצין מפורץ, זושה לבנה, לוטם מרווני, לוטם שעיר, לוטמית דביקה, פיגם מצוי, אתרה ורודה, קורנית מקורקפת, רותם המדבר **מטפסים:** זלזלת הקנוקנות, זלזלת מנוצה, יערה איטלקית, קיסוס החורש **גאופיטים ועשבונים רב-שנתיים** וחד-שנתיים

דוגמאות לצמחים פולשים שאינם ראויים להיכלל בגנים הציבוריים:

**עצים:** שיטה כחלחלה, אילנתה בלושית, פרקינסוניה שיכנית

**שיחים ובני שיח:** לנטנה ססגונית, טבק השיח, צלקנית נאכלת

**גאופיטים ועשבונים:** אמברוזיה מכונסת, טיונית החולות

בעת השימוש בצמחי בר בגני הנוי יש להקפיד על מקור הצמחים והזרעים (בפרחי בר) על מנת למנוע ערבוב אוכלוסיות של אקוטיפים מאזורים שונים, בעלי מטען גנטי שונה. העברת זרעים בין האזורים והעלאת סיכויי ההכלאות בין האקוטיפים עלולה לגרום להיעלמות האקוטיפים ולפגיעה במגוון הביולוגי. הקפדה על נושא זה עלולה להיות בעייתית, כיוון שלא כל משתלה המוכרת צמחי בר מתמחה במינים מקומיים של האזור, וכן קשה לדעת לאן יגיעו הצמחים הנמכרים. תהיה התקדמות בנושא, ככל שישגבר הביקוש לצמחים המקומיים, ותיווצר התמקצעות של משתלות, ובעזרת תהליך הסברתי חינוכי ניתן יהיה למזער את הנזק. דוגמא נאה ליישום עיקרון זה הייתה זריעה והעתקה של גאופיטים לאורך כביש 6. הצמחים נאספו מרדיוס מסוים לאורך הכביש.

ראוי לציין שמגוון ומבחר צמחי הבר המתאימים לשימוש בגן רב באזורים הים תיכוניים. באזורי ספר המדבר והמדבר - בנגב ובערבה - המבחר מצומצם ואינו מספק בדרך כלל את הדרישות האסתטיות והתפקודיות הנדרשות מפארקים באזורים אלה.

במשך שנות קיומנו כמדינה שימש נושא השילוב של צמחי בר בגן נושא מרכזי. גננים אחדים פעלו רבות לקידום הנושא (הגנן יחיאל רוזמן מקיבוץ דליה, שלמה אילן, מוטקה אברהמי מאלון שבות שאף הקים משתלה ייחודית לנושא, מימי רון מהחברה להגנת הטבע, ד"ר מיכאל אבישי ועוד). עד היום התקיימו ימי עיון רבים בנושא, ונכתבו מאמרים רבים. חוברת מקצועית שפרסם משרד החקלאות בשנת 2006 ושכתבו יואב גרשמן ואביגיל הלר "צמחי בר לגן הנוי", מרכזת מידע רב על כ-200 מיני בר המתאימים לגינון, לרבות תנאי גידול ואגרוטכניקה, והיא יכולה לשמש כלי מעשי לקידום הנושא.

תהליך ההכנסה של צמחים מקומיים רבים יותר לגנים העירוניים והמנועות משימוש בצמחים פולשים חייב להיות מלווה בהסברה ובחינוך כדי שהגנים החדשים יהיו בעלי אופי שונה מזה שהורגלנו אליו.

#### 4.3 תרומת מגוון הצומח לעושר הביולוגי בגן - "מרבץ צמחים, מרבה דאגה?"

מגוון הוא עקרון מפתח בתכנון של פארק/גן על-פי עקרונות קיימות. המגוון מתבטא בכמה רמות: מגוון



## העברת זרעים בין האזורים והעלאת סיכויי ההכלאות בין האקוטיפים עלולה לגרום להיעלמות האקוטיפים



תמונה 14. מיגוון גנטי של צמחי בר בגינה פרטית

בישראל קיימים כיום למעלה מ-300 מינים פולשים של בעלי חיים וכ-200 מיני צמחים פולשים בשלבי התפשטות שונים.

צמחים פולשים מתחרים עם המינים המקומיים בעיקר על בתי גידול ומונעים את התפתחותם. קשה לסלקם, ובכל העולם נעשים ניסיונות לדכא את התפשטותם. כמו כן חלק מהצמחים הפולשים משנים לחלוטין את האופי הפיזי של בתי הגידול שאליהם פלשו, כגון חולות מישור החוף או בתי גידול לחים. בין המינים הנפוצים בארץ: אילנתה בלוטית, לנטנה ססגונית, שיטה כחלחלה, קיקיון מצוי, טיונית החולות, צלקנית נאכלת, סולנום זיתני, גומא מניפני ועוד.

סוגיית המינים הפולשים קשורה בשימוש בצמחי בר בגינות הנוי. למינים אלה כושר הישרדות גבוה, והם מתחרים בצמחי הבר ומפריים את האיזון הטבעי.

בקרת המינים הפולשים קשורה לשמירה של המגוון הביולוגי, ולכן חשוב לציין שיש להימנע באופן מוחלט מנטיעת מינים שהוגדרו כפולשים.

מידע על כ-150 הצמחים הזרים הפולשים או על צמחים אשר עלולים להפוך למינים פולשים ונמצאים בשלבי פלישה שונים בארץ נמצא ברשימת "צמחי הנוי הזרים הלא מומלצים לגינון" (2013) שיצאה בהוצאת המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות ופיתוח הכפר בשיתוף עם גורמים באקדמיה.

הרשימה מאפשרת לבדוק אם מין צמח זר המוצע לשתילה הוא בעל פוטנציאל פלישה גבוה, ועל כן יש להימנע משימוש בו. את הרשימה ניתן להוריד מאתר המשרד להגנת הסביבה: טבע ומגוון ביולוגי-מינים פולשים <צמחים פולשים בישראל-צמחי הנוי הזרים הלא-רצויים בישראל או בקישור:

[http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/NatureBiodiversity/Invasive\\_Species/Plants/Pages/ForeignPlants.aspx](http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/NatureBiodiversity/Invasive_Species/Plants/Pages/ForeignPlants.aspx)

בספר הצמחים הפולשים בישראל מאת ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור מופיע מידע נוסף על חמישים מיני הצמחים הפולשים העיקריים בישראל.

#### 4. הדינמיקה של התפתחות הצומח בגן

הגן הנטוע משתנה בין הזמנים ועם השנים. גן צעיר שונה במהותו מגן ותיק. תהליך הבחירה של הצמחים בגן צריך להתחשב במופע שלו בטווח הקצר, אך בעיקר באופן השתנותו בטווח הארוך; איך ייראה וכיצד יתפקד הגן כעבור עשור ויותר.

הדינמיות של הגן מתבטאת באופי הצימוח השונה של הצמחים, בצורות הצימוח המגוונות ובמקצבי הגידול לאורך עונות השנה: לבלוב, פריחה, פרי, שלכת בעצים ובשיחים, נביטה, צימוח, פריחה, פרי וקמילה ברב-שנתיים ובחד-שנתיים ומחזורי הגידול בגאופיטים.

קיימת שונות בין צימוח בתקופת צעירות הצמח ובתקופת בגרותו.

גן צעיר הוא שטוף שמש, והצמחים הפורחים בו יפרחו בשפע. כעבור שנים אחדות, עם התגברות צל העצים, תפחת הפריחה, ויהיה צורך להחליף את הצמחייה הנמוכה. בחירה נכונה של מיני צמחים תאפשר השקעה לא גבוהה בצמחי חלוץ הזקוקים לשמש, שהם בדרך כלל רב-שנתיים ועונתיים, והחלפתם באופן מכוון ומדורג בצמחי צל במשך השנים.

בדומה לכך, לעתים קרובות יש צורך לצמצם משטחי דשא הנטועים בפארקים כעבור שנים אחדות, כאשר הם מתנוונים בגלל הצל.

לדין דינמיקה של הגן מתקשרות גם שאלות על אופן הקבצת הצמחים בגן ועל מרווחי השתילה המקובלים.

בגן הצעיר קיימת בדרך כלל דרישה לכיסוי מהיר של השטח בצמחי כיסוי. על מנת להשיג כיסוי כזה

עלול להיות בעייתי, למשל, כאשר האוכלוסייה מותקפת על ידי מזיקים.

השימוש במגוון צומח בפארק/בגן מעלה כמה סוגיות ערכיות ומעשיות:

על-פי התפיסה המקובלת באדריכלות נוף, נהוג לתכנן גושי צמחייה אחידים על מנת ליצור רצפים ומסות משמעותיות, בעיקר מנימוקים אסתטיים ומשיקולי נוחות באחזקה. גיוון יתר נתפס כ"בלגן" וחוסר טעם טוב. האיזון בין יצירת מגוון היוצר הרמוניה ותחושת שלווה ונינוחות לבין חוסר סדר ודיסהרמוניה עשוי להיות לעתים עדין ביותר.



## צמחים מהגרים מצליחים בדרך כלל להתחמק מגורמים מגבילים ולתפוס נישות פנויות לאכלוס בשל הפרעות שיצר האדם בחברות הצמחים המקומיות.

בשטחים גדולים אקסטנסיביים ניתן ליצור את הגיוון תוך שימוש בקבוצות מינים שונות, אך בכל קבוצה יש לכלול כמה פרטים שייצור גוש צומח. ככל שהגן אינטנסיבי יותר, ניתן לגוון במספר המינים ולהשיג הרמוניה דרך שלל פריחה או על ידי גיוון בצבעי עלווה.

מתוך כלל הנושאים המעשיים נציין את נושא האחזקה - דרישות האחזקה של גן מגוון בשלבי התבססות הן גבוהות יותר. לכאורה יש צורך בהנהגה של משטר גיזומים מורכב עבור כל אחד ממיני הצמחים. ואולם ניהול גן על-פי עקרונות קיימות מתאפיין בצמצום הנהגה של גיזומים תכופים, מאחר שהצמחים יישארו בצורתם הטבעית, ולכן לא יהיה צורך בהשקעת עבודה נוספת.

מקצב הצימוח ומופעם השונה של הצמחים עשויים לתת מראה בלתי אחיד של הצמחים, ובנוגע לעובדה זו יהיו חילוקי דעות. אין ספק שחוסר אחידות בגן או נטייה למראה טבעי הוא נושא הקשור לטעם, לחינוך ולהרגלים.

מקצועיות יתר - גן מגוון יחייב את הגננים להיכרות וידע רבים יותר על הצמחים. מגמה זו חיובית כשלעצמה.

נושא המגוון מחדד את הצורך באימוץ אסתטיקה חדשה לגן, ולפיה שונות, מגוון וגידול צמחים על-פי טבעם מקובלים ואינם נתפסים כהזנחה.

#### 5.3 מינים פולשים וזיהום גנטי

מינים פולשים הם מינים זרים המתבססים באזורי תפוצה חדשים, שבהם הם מתרבים, מתפשטים ומתקיימים על חשבון מינים מקומיים תוך השתלטות על המערכת האקולוגית שאליה הגיעו ושינוי תכונותיה. רוב צמחי הנוי המאוקלמים בארץ אינם גורמים נזק בסביבתם. ואולם קיימים מינים אחדים שהובאו לארץ בכוונה כצמחי נוי או חקלאות או בשוגג והתפשטו באופן בלתי מבוקר. צמחים מהגרים מצליחים בדרך כלל להתחמק מגורמים מגבילים ולתפוס נישות פנויות לאכלוס בשל הפרעות שיצר האדם בחברות הצמחים המקומיות.

## מרכיבי הגן – צמחייה

### היבטים סביבתיים בבחירת צמחי הגן:

- ∞ התאמה לבית הגידול הטבעי ולתנאי הסביבה והנוף
- ∞ עמידות טבעית לפגעים
- ∞ כושר הישרדות גבוה - עמידות לעקות
- ∞ חיסכון במים
- ∞ התאמה למקצב החיים הטבעי הישראלי
- ∞ תוחלת חיים ארוכה (בהתייחס לצמחים מעוצים)
- ∞ השפעה חיובית על צמחים אחרים
- ∞ יצירת תנאי גידול ליצורים אחרים - ביוטופ

### היבטי אחזקה של צמחי הגן:

- ∞ צריכת מים נוסף על משקעים שנתיים
- ∞ קצב צימוח טבעי של הצמח
- ∞ מידת הזדקקות לגיזומים/לכיסוחים לצורך חידוש הצמח או לעיצוב צורתו
- ∞ רגישות לפגעים - מחלות מזיקים ועוד
- ∞ אורך חיים (הקיים)
- ∞ דרישות הזנה ייחודיות
- ∞ דרישות עיצוב
- ∞ גודל פיזי מרבי בבגרות - הצמח הנכון במקום הנכון
- ∞ תדירות שיקום/החלפה
- ∞ כושר התחדשות מזרעים או משורשים
- ∞ מידת הפצה והתפשטות כצמח בלתי רצוי בגן ובסביבתו

### עקרונות כלליים בבחירת צמחים והטיפול בהם:

- ∞ שימור צמחייה קיימת - עצים בוגרים וצמחי בר
- ∞ שימוש מוגבר ומושכל בצמחי ארץ ישראל
- ∞ מגוון צמחים מצורות חיים שונות
- ∞ מגוון מינים
- ∞ ריבוי בתי גידול
- ∞ שילוב של צמחי תועלת וצמחי סרק
- ∞ ריבוי מיני ושימור זרעים (במיוחד של צמחי בר)
- ∞ גידול צמחים על-פי טבעם - התערבות מזערית בגיזום
- ∞ הימנעות ממינים פולשים

### דינמיקה של התפתחות הצומח:

- ∞ נטיעה במרווח על-פי גודל הצמח בבגרותו
- ∞ שתילות צמחי חלוץ כשלבי ביניים
- ∞ בקרה וניטור התפתחות

יש צורך בשתילה צפופה של צמחים, אולם לאחר שנתיים-שלוש צפיפות היתר מהווה גורם מטרד הדורש יתר תחזוקה וגיזומים. ואולם נטיעה במרווחים סופיים מותרת חלקים חשופים בגן למשך שנים, מעודדת מטרדי לכלוך ומעוררת תחושה של גן בלתי מושקע.

על-פי עקרונות הקיימות יש לשאוף לשתול במרווחים שלא ידרשו השקעת אנרגיה מרובה באחזקה, כלומר מרווחי שתילה על-פי קוטר הצמח בבגרותו. מוצע להשתמש בחיפוי קרקע ממקור אורגני ולשלב בשנים הראשונות שתילת צמחים זמניים, כגון מיני גאופיטים ורב-שנתיים כדי שיכסו את השטח במהירות לתקופת הגידול הראשונה.

סוגיה דומה קיימת גם בנטיעת עצים. המנהג הרווח הוא נטיעת עצים צעירים בצפיפות (בעיקר בשדרות ובחורשות בתוך מדשאות) במטרה לדלל אחרי כמה שנים. בגישה זו לא מושגת בדרך כלל ברכה רבה, כיוון שעצי צל הגדלים בצפיפות לא יפתחו את הנוף שהיו יכולים לפתח, אילו היה ניתן להם מרחב המחיה הדרוש. הדילול שמסתיים למצער בהעתקת העצים, מסתיים לרוב בכריתה, ושוב, נעשה עוול לעץ, והושקעה אנרגיה מיותרת - תהליכים נוגדי קיימות. בדרך כלל לא נעשה כלל דילול העצים, ואם נעשה - הוא נעשה מאוחר מדי. מומלץ לנטוע עצים על-פי גודלם הצפוי בבגרותם.



תמונה 14א.  
קבוצת עצי חרוב בוגרים בגני רמת-הנדיב ונטיעת עצי חרוב צעירים



## תת פרק 5 - 2: בעלי חיים

גן בריא ומגוון המכיל גם צמחי בר מקומיים ימשוך אליו בעלי חיים מקומיים במשך השנים. השאיפה בפארקים היא ליצור סביבה גננית המאפשרת קיום מספר מרבי של מינים ומניעת ריבוי מוגזם של מינים "מזיקים".

בתכנון נכון של גומחות אקולוגיות אנו יכולים לעודד אוכלוסייה רצויה של בעלי חיים. בעלי החיים הרצויים בפארקים הם: יונקים אוכלי חרקים (חדף, קיפוד, עטלף), רוב הציפורים, דו-חיים, זוחלים (פרט לנחשים ארסיים), חרקים, פרפרים ופרוקי רגלים.

על מנת להאיץ את התהליך ניתן לתכנן את הגנים תוך שימת דגש באלמנטים מושכי בעלי חיים.

ככל שהגן המתוכנן גדול יותר, קיימת אפשרות ליצור מספר רב יותר של אזורים ופינות מגוונות שיתאימו למשיכת סוגי ציפורים ופרפרים שונים.

במגמה להעשיר את הגן בבעלי חיים יש לשים לב לאופן התכנון של הגנים ולאופן האחזקה. כללית על הגן לספק לבעלי החיים מזון, מים, מחסה, הגנה בפני אויבים טבעיים, צל ומקומות קינון.

על ידי הוספת אלמנטים מסוימים נוכל לעודד ריבוי בעלי החיים בגן:

**ברכות מים** קטנות ושולוליות חורף לשכשוך ומתקני שתייה ימשכו ציפורים.

**מתקני האכלה לציפורים** יעשירו את מגוון אפשרויות התזונה שלהן, ותיבות קינון יזמנו ציפורים.

**משטחי אבן** או סלע באזורים חשופים ימשכו לטאות ומקום מסתור לזוחלים אחרים.

שימוש במגוון צמחים נושאי פירות (מיני מורן, אשחר, פירקנטה, חבושית, בן עוזרר, מיש וער אציל), צוף וזרעים יעודד ציפורים.

שימוש במגוון צמחים השונים זה מזה בגובה, בצורת הפרח ובצבעם ימשוך פרפרים, במיוחד פרחים בצבעי צהוב, לבן וסגול.

צמחי בר (עצים, שיחים) בעלי פריחה וחלקת פרחי בר ימשכו פרפרים מקומיים.

צמחים עם צוף (צמחי נקטר) ימשכו פרפרים מקומיים, ואילו צמחים פונדקאיים ימשכו להטלה ולהזנה של זחלי הפרפרים.

ריבוי של צמחים שופעי פרחים ימשכו פרפרים.

צמחייה הנטועה בגבהים משתנים תאפשר מגוון נישות ובתי גידול.

אופן השתילה והתחזוקה של הפארק עשוי לעודד התבססות של אוכלוסיות בעלי חיים בגן: אי-שימוש ברעלים והפחתת השימוש בחומרי הדברה יאפשרו לציפורים ולעטלפים מקורות מזון בטוחים.

נטיעה של שיחים סבוכים יכולה לשמש מחסה לציפורים.

שימוש בחיפוי קרקע אורגני יעודד אוכלוסיות של תולעים (שלשולים) וחיפושיות.

ציפורים בגן הן מקור הנאה ומרגוע למתבוננים בהן ומועילות באופן מעשי כאוכלות חרקים. ירגזי, פשוש, חימריה, סבכי - מתמחים באכילת חרקים קטנים ומפחיתים אוכלוסיות של כנימות עשם וזחלי חרקים. דוכיפת, שלדג, חנקן ודורסי לילה קטנים טורפים חרקים גדולים (ערצבים, זיבליות, חיפושיות, חגבים). דורסי לילה, כוס שעיר, ותנשמת מלקטים חרקים ליליים המזיקים לחקלאות. לצד התועלות אין להתעלם מנזקים שציפורים גורמות לגן: אכילת פירות ופרחים (בולבול, שחרור), כרסום נבטים, הפצת זרעים של עצים ושיחים במקומות לא צפויים (אשחר, אזדרכת, ושינגטוניה), לכלוך ורעש (אנפות, דרורים). ואולם בסך הכול הנזקים בדרך כלל אינם גדולים, והימצאות אויבים טבעיים מאזנת את אוכלוסיות הציפורים.

גנים ופארקים מושכי פרפרים ניכרים בריבוי של פריחה ובגיוון הפריחה, במשטחים חשופים לשמש, בפריחה לאורך השנה, במיוחד באביב ובסתיו. מבחינים בין שתי קבוצות של צמחים מושכי פרפרים:

צמחים לנקטר - המשמשים מזון עבור הבוגרים. בנוגע אליהם אין הפרפרים בררניים.

צמחים פונדקאיים - עליהם הפרפרים מטילים את הביצים, ומהעלים שלהם הזחלים ניזונים. צמחים אלה בדרך כלל ייחודיים לכל מין של פרפר.

דוגמאות לצמחי צוף (נקטר): בודילאה, לילך, מורן, חד אבקן, אזוביון, יערה, הבה, שיח אברהם, דורנטה, ספיראה, קלרודנדרון, פיגם וכן רוב הפרחים הרב-שנתיים והחד-שנתיים הנפוצים בגנים.

דוגמאות לצמחים פונדקאיים: רימון, כסיה, אשחר, פיגם, מיני המצליבים (ללביניים), סוככיים, כובע הנזיר (לביניים).

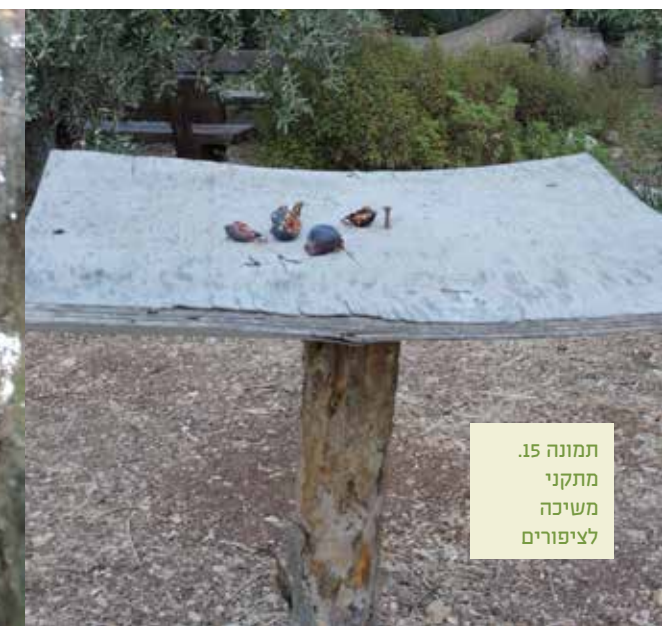
יישום המסקנות אפשרי בפארקים ובגנים ציבוריים בכל קנה מידה, החל מגנים פנים-שכונתיים וכלה בפארקים עירוניים. ואולם מוסכם שהוא דורש שינוי חשיבה ותפיסת עולם בקרב אדריכלי הנוף וחינוך הציבור למודעות לנושא, בשונה מהנהוג כיום במרבית התכניות של הפארקים הציבוריים בארץ.



תמונה 16.  
צבי ארץ ישראלי  
מבקר רצוי  
בגנים הסמוכים  
לשטחים פתוחים



תמונה 16.  
גינת צמחים  
מושכי צפורים  
ופרפרים



תמונה 15.  
מתקני  
משיכה  
לציפורים

(המבצעים בפועל את אחזקתם של מרבית הגנים בישראל באמצעות חוזי אחזקה ומפרטי אחזקה) עדיין אינם מספקים תשובה מקצועית לתקלות המתגלות. מסיבות אלה יימצא לעתים שאחזקת הדומם הופרדה מאחזקת הצומח, וההשקיה בגן ותימצא באחריות מחלקה אחרת ברשות המקומית.

אחזקת הדומם בגנים מהווה, בהכללה, גורם משריד ויקר, אך למרות זאת אין הנושא מוטמע ומעוגן היטב ברשויות רבות.

בשל היותם של מרכיבי הדומם מרכיבים תפקודיים בגן, כל ליקוי או חסר בהם מהווה תקלה תפקודית, ולעתים אף צמוד לכך ליקוי בטיחותי. כל מרצפת שקועה או בולטת במדרכה היא ליקוי בטיחותי העשוי לעלות לבעל הנכס סכומי כסף אדירים בתביעות של נזקי גוף. בהקשר זה "קיימות" מתייחסת להיבטי האחזקה והשמירה על הקיים התקין של הדומם בגן, דהיינו - תכיפות של בדיקות תקינות, תיקונים ועלויותיהם, תכנון מהלכי שיקום והחלפת רכיבים, כוח אדם נדרש ועוד.

נציין שלהערכתנו, הידע הכללי, המידע המקצועי הייחודי וטכנולוגיות הביצוע הנחוצים לתכנון ולביצוע דומם בעל קיימות גבוהה מצויים במשרדי המתקצבים, המתכננים, המבצעים (הקבלנים) והמפקחים.



הלחצים על המשאבים הכספיים המוגבלים של הגופים מקימי הגנים ובעלי הגנים גדולים, ו"אין השמיכה מכסה את ראשי ואת רגלי הפרויקטים". האילוצים התקציביים יכולים להשפיע כבר בשלב התכנון, הביצוע וכמובן בשלב האחזקה. מכאן הדרך לקיצוצים ולחסכונות אמיתיים ומדומים קצרצרה, והתוצאות כאמור גלויות וכואבות. גורם נוסף המקשה על קבלת תוצאות טובות הוא העובדה שבפרויקטים של משרד הבינוי והשיכון המשרד הוא המזמין, אך הפרויקט יימסר, לאחר השלמתו, לאחזקתה של רשות מקומית, ובתפר הזה דברים משתבשים.

היות שמדריך זה אינו "קובץ הנחיות עשה ואל תעשה", אלא מדריך ומורה דרך לשיקולים ומקור מידע לקידום קיימות הגנים, נציג בהמשך את הערכותינו בנוגע לקיימות של הדומם - מה מקדם לקראת היעד ומה מרחיק ממנו.

נציין כמה נושאים השייכים לתכנון מוטה תחזוקה, אשר ראויים להתייחסות תכנונית:

- ∞ שימוש ברכיבים אשר יש להם יצרנים אחדים;
- ∞ שימוש ברכיבים אשר השימוש בהם (ביצוע ואחזקה) פשוט יחסית ואינו מצריך אמצעים/טכניקות מסובכות ויקרות;
- ∞ שימוש ברכיבים ואופני ביצוע/התקנה שאינם דורשים כוח אדם ייעודי יוצא דופן;
- ∞ מאמץ להאחדה של רכיבים/מוצרים במסגרת הגוף שהגן בבעלותו;
- ∞ התייחסות לאורך הקיים ("תקופת שירות") של המרכיב הגמור באתר ולאפשרות החלפתו/שיקומו בתום תקופת השירות שלו.

## בעלי חיים בגן

- ∞ הגדלת המגוון של מיני הצמחים בפארקים ובגנים ושמירה על מגוון של צורות צומח תאפשרנה עידוד התבססות של אוכלוסיות של בעלי חיים רצויים - ציפורים ופרפרים במיוחד.
- ∞ הימנעות משתילות חד-מיניות בקנה מידה גדול תתרום לקיימות הגן ותעודד בעלי חיים.
- ∞ תכנון מגוון של בתי גידול יאפשר התפתחות מרבית גם של מגוון בעלי חיים.
- ∞ נדרש שינוי חשיבה ותפיסת עולם אצל אנשי המקצוע שמשמעותו - ראיית בעלי החיים כחלק בלתי נפרד וחיובי מהפארקים ומהגנים הציבוריים.
- ∞ ניתן לעודד בעלי חיים בכל גודל של גן נתון.

## תת פרק 5 - 3: הדומם בגן - "כל מה שאינו ירוק ואינו צומח".

א. "זה אומנם אינו צומח, אבל מתכלה ומתבלה".

1. הדומם בגן כולל את רוב המרכיבים הפונקציונליים של הגן: מדרכות/שבילים ורחבות מרוצפות, מגרשי החלקה, פרגולות, מתקני המשחק, מערכת התאורה, שילוש וכל רכיבי ריהוט החוץ. למעשה, כמעט בכל הפעילויות למיניהן בגן נעשה שימוש ברכיב/בחלק ממכלול הדומם. יוצאי דופן הם החורשה והמדשאה השייכות למכלול הצומח, אך מהוות חלקים פונקציונליים בגן.

גם מבחינת עלות הדומם בגן, מרכיביו מהווים חלק עיקרי מכלל העלויות של הקמת גן.

ההשקעה בדומם מהווה, על-פי הערכה, כ-66%-75% מכלל עלויות ההקמה, והיתר (25%-33%) - עלות הצמחייה ומערכת ההשקיה.

להבדיל מהצומח בגן, הדומם ייקצא במצב הטוב ביותר עם ההשלמה של הקמת הגן - השלב הקרוי "מסירה סופית". במועד זה הושלמו כל עבודות הפיתוח, אותרו ותוקנו ליקויים, ועדיין לא נעשה שימוש במרכיבי הדומם. ממועד זה מתחיל תהליך ההתבלות הטבעי או המלאכותי (מעשה ידי אדם). גם על פני מדרכה מרוצפת שלא דרכו עליה רגלי אדם במשך כמה שנים, ייראו אותות הבלוייה הטבעית - עשבי בר במישקי המרצפות, שקיעות מקומיות, תזוזה של אבני השוליים ועוד. בקיר תמך מחופה אבן טבעית נסורה תימצאנה אבנים חסרות, וייתכנו אף סדקים מבניים. בספסל בעל מושב של לוחות עץ עשויים להתגלות לוחות עקומים ו/או רופפים, "עיניים" שיצאו ממקומן, והספסל כולו עלול להתנדנד בשל עיגון רופף.

הבלייה הטבעית והמלאכותית, שהיא לעתים קרובות תהליך מהיר, "תופסת" את בעלי הגן בהפתעה. בעל הגן (במקרים רבים - רשות מקומית) עוד לא הספיק לספוג ולעכל את כל התשבחות ואת הבעות התודה על הקמת הגן, וכבר זורמות פניות המשתמשים ומפקחי הגנים בדבר ליקויים ותקלות ברכיבי הדומם הדורשים טיפולי אחזקה מידיים.

"הפתעה" זו שתי פנים. ראשית, "היא באה מוקדם מדי". שנית, מתברר כי הקבלנים לאחזקת הגנים



על מנת לאפשר השוואה בין חלופות "נאלצנו" לקבוע ערכים כמותיים על-פי שיקול דעתנו המקצועי לחומרים/לרכיבים שונים. על כך עשויים, כמובן, להיות חילוקי דעות לגיטימיים.

המשתמשים יכולים, בקלות יחסית, לשנות נתונים בטבלאות לפי ניסיונם המקצועי ולקבל כתוצאה מכך מסקנות שונות מהמוצג במדריך.

### ב. חומרים פשוטים וקרובים לטבע לעומת מוצרים עתירי טכנולוגיה ואנרגיה

על שאלה, כגון: מה עדיף - ספסל בטון ומושב פח מנוקב מפלדה או ספסל שכל חלקיו עץ? - נקבל תשובות שונות. חלקן יתייחסו לנוחות הישיבה (מושב מפלדה מתחמם בקיץ וקר בחורף). חלקן יתייחסו לעלות הספסלים, לעמידותם בפגעי הזמן ושימוש האדם, לקלות אחזקתן ואף לאופי או לאסוציאציות הנקשרות בהם. ואולם היות שעבודה זו עניינה הוא קיימות, נצטרך להשמיט את כל ההתייחסויות שאינן נוגעות לנושא.

בהיבט של קיימות צריכים בחינת החומרים/הרכיבים ואופן ביצועם להתייחס לשאלות האלה:

∞ מידת השימוש בחומרים מתכלים

∞ משך הקיים של המוצרים

∞ דרישות האחזקה - תכיפות, מורכבות, כוח אדם ייעודי

∞ השפעות סביבתיות - במקור ובגן

במתכוון לא נכלל ברשימה לעיל היבט העלות, שכן הוא יידון בפרק נפרד.

גם השאלה הערכית העוסקת בעדיפות חומרים/רכיבים פשוטים (היינו, קרובים למצבם הטבעי) על פני חומרים/רכיבים "מודרניים" (שבהם מופגן ידע הנדסי-טכנולוגי עכשווי) מחייבת התייחסות.

הנטייה לחבר את המושג "גן בר-קיימא" עם משהו קרוב לטבעי ולפראי, מקום שבו יהיו פחות מכונות ומכשירים ויותר עבודת ידיים, פחות תשומות בניקיון ויותר צמיחה חופשית של הצמחייה מובנת וטבעית.

הרי ברור לנו שאם תופסק אחזקתו האינטנסיבית של גן עירוני מצוי, יחל תהליך של שיבוש בצמחייה בלתי מתוכננת (וברובה בלתי רצויה), שיחים ועצים יצמחו "פרא", המעבר בשבילים ייעשה צר ואף ייחסם לעתים, עשבים שוטים יפרצו בין משקי המרצפות, ותלונות המבקרים תגענה עד שולחנו של ראש העיר.

המאמצים הנעשים (מעט) ומדוברים (הרבה) בכיוון של פיתוח בר-קיימא לא נועדו להחזיר את המין האנושי אל מרחבי הסוואנות שמהן יצא. האורבניזציה של הקיום האנושי היא לא רק תהליך בלתי נמנע, אלא דרך הגיונית יותר לתת תשובות הולמות לצרכים של האוכלוסיות הגדלות על פני כדור הארץ. לכן אם נבחן את הנטייה לפשטות בסביבת החיים ואת הפחתת הביטויים של חיים עתירי

בהמשך פרק זה נעסוק בהבהרה ובניתוח של חלופות בתכנון וביצוע הדומם בגן, אך עניין מהותי נציין כבר עתה: בניגוד לצמח, אשר במכלול תנאים מתאימים יכול "לדאוג לעצמו", אין המדרכה, הספסל, הנדנדה וכדומה יכולים להשלים את עצמם!

מכך נובעת ההכרה שמערכת מתחזקת דומם בגנים היא הכרחית לקיומו התקין של הגן, ומערכת זו צריכה להיות שותפה בתכנון וביצוע הגן ולפעול בגן עצמו מעת השלמתו ומסירתו לגורם המזמין.

2. לקיימות, בהיבט זה, יש כמובן גם צדדים נוספים, כגון:

∞ מהו מקורם של החומרים שמשמשים בהקמת הדומם?

∞ ההשפעות הסביבתיות של השימוש בהם (במקור ובגן);

∞ דרישות האנרגיה לייצור/לעיבוד/להובלה/להתקנה - האם יש אופציה לשימוש חוזר בהם (לאותו שימוש או לשימוש אחר)?

∞ האם גלומה בשימוש בהם תרומה לקיימות בשטחים עירוניים סמוכים?

ליתר בהירות, נכנה מעתה שיקולים אלה "שיקולים סביבתיים".

מטבעם של דברים בעולמנו שהם מרובי צדדים והיבטים, וכך גם בעניין השיקולים הסביבתיים של הדומם בגן.

לדוגמה, שימוש בחול לארגזי חול בהשוואה למשטח גומי יצוק באתר. לכל חלופה יש יתרונות וחסרונות בהיבט של הקיימות, ולצורך השוואה הניתנת לכימות נדרשות הכרעות אובייקטיביות וסובייקטיביות, כגון:

∞ עדיפות חומר טבעי על פני חומר ממוחזר (הכרוך בהשקעה אנרגטית לא קטנה);

∞ מאזן התכלות של חומרי הגלם לייצור משטח הגומי מול התכלות החול;

∞ פשטות החלפה/תוספת של חול לעומת תיקונים נדרשים במשטח הגומי;

∞ הערך של חול כחומר טבעי רך בגן לעומת מראה ומגע של משטח מתועש וצבוע בצבע סינתטי של הגומי היצוק.

למעשה, בכל ניתוח שיעשה בנוגע לקיימות מרכיבי הדומם, יהיה צורך לקבל הכרעות ערכיות איכותיות, ונוסף על כך יהיה צורך לכמת את השיקולים לקבלת תוצאות המאפשרות בחינה ובחירה על בסיס מוצק ואחיד.

3. לצערנו, לא הניב סקר המקורות שערכנו נתונים כמותיים מספקים לרוב הנושאים השייכים לקיימות הדומם בגן. לדוגמה, שאלה (פשוטה יחסית): מה קל יותר לאחזקה לאורך שנים - מדרכת אספלט עם שוליים של מרצפות בטון, או מדרכה של אבנים משתלבות עם שולי אבן צד מבטון טרומי? אנשי מקצוע ישמחו לענות בביטחון מלא על השאלה, אך לא היה בידינו מידע כמותי הנשען על מקורות מוכחים. הדבר נכון, למעשה, בנוגע למרבית הנושאים המקצועיים/הטכניים.

עם זאת, ההיבטים הכספיים של עלויות ההקמה של מרכיבי פיתוח מחומרים שונים ובאיכויות שונות נמצאו ויוצגו בטבלאות בהמשך פרק זה.



## מערכת מתחזקת דומם בגנים היא הכרחית לקיומו התקין של הגן





**יב.** האם ניתן להעריך את ההשפעות הסביבתיות השליליות הנלוות לייצור החומר/המוצר?

## 2. שיטות העבודה

המתבונן באתרי פיתוח של גנים בישראל אינו יכול שלא להתרשם מהשיעור הגבוה של שימוש במוצרים/ברכיבים מוכנים מייצור מתועש. מגבלות כוח אדם מקצועי, בעלות ובזמינות סבירה, השפיעו על ייצור מתועש של מוצרים למגוון השימושים והצרכים בגן, תוך הפחתה משמעותית של היקף העבודות הנדרשות באופני הביצוע הקודמים.

מכלל עבודות הדומם נותרו בעיקר קירות התמך, שאותם מבצעים באתר מחומרים מובאים (אבן, פלדת זיון ובטון מוכן), אך גם בהם נעשה שימוש הולך וגובר במוצרי חיפוי טרומיים תוך הפחתת השימוש באבן טבעית.

התהליך מאפשר אומנם לבצע את מרבית עבודות הדומם בגן באמצעות כוח אדם שמימוניותו מוגבלות ועלויות העסקתו נמוכות, אך היעדר דרישה לכוח אדם מיומן ושיקולים כלכליים מכתבים מצב שגם בעתיד לא יוכשר כוח אדם מתאים לביצוע עבודות מורכבות יותר. אם נוסף לזה את המחסור במפקחי פיתוח מקצועיים ובעלי ניסיון, וכן את הלחצים הכספיים והמנהלתיים במהלך המכרז והביצוע, אין פלא שלמרות האיכות הגבוהה של המוצרים המתועשים, בהכללה, התוצאות המושגות באתרים השונים הן ברמה בינונית ומטה.

אשר לעתיד וללא קשר לשיקולי קיימות הדומם, אין נראים שינויים משמעותיים בנושאי כוח האדם בתהליך הבנייה בכלל והפיתוח בפרט. סביר להניח שיימשכו הלחצים לבצע היקפי עבודות פיתוח גדולים באמצעות משאבים כספיים מוגבלים, ותקציבי האחזקה ימשיכו לסבול מחסר מתמשך.

על כן ייתכן שבכלל שיקולי קיימות נכון יהיה לתת משקל רב יותר לשיקולים האלה:

∞ "תקופת השירות"

∞ פשטות הביצוע והאחזקה

∞ זמינות הרכיבים להחלפה, לתיקון ולהשלמות

על מנת לקדם את קיימות הדומם ראוי ששיקולים אלה יקבלו עדיפות על פני:

∞ ההשפעות הסביבתיות לייצור החומרים/הרכיבים

∞ מאזן האנרגיה של חומר/רכיב

∞ קרבתו של מקור החומר/הרכיב לאתר המיועד

## 3. חומרים ורכיבים

**אבן טבעית ומוצריה:** אבן טבעית היא חומר מתכלה, מוצאו במחצבות והוא מצריך השקעת אנרגיה וכוח אדם מקצועי מאוד בניסור ובעיבוד למידות ולגימורים רצויים.

לכך יש להוסיף שהאבן שמקורה בישראל ובשטחי הרשות הפלסטינית היא אבן גירית או דלומיטית ומעט בזלתית. אבן גרניט מקורה בעבר מאיטליה, והיום מיובאת ברובה מסין.

אף שאבן טבעית לסוגיה היא חומר עמיד לאורך שנים, הופחת השימוש בה בשנים האחרונות, ולכך תרמו כמה גורמים:

∞ קשיים בקבלת האבן המתוכננת, לרבות במידות ובגימורים הנדרשים. היות שחלק ניכר מהאבן הטבעית מסופק משטחים בתחום הרשות הפלסטינית, מיתוספים קשיי העברה של החומרים, והאספקה אינה יציבה ואמינה.

∞ מהסיבות שצוינו לעיל, עלותה של מחיר האבן הטבעית הביא לשימוש באבנים דקות (ניתן להפיק יותר מ"ר מכל מ"ק אבן בניסור), ושימוש באבנים דקות מחייב מסד בטון מזוין. על כן מחירו של

טכנולוגיה, נמצא שאכן חיים פשוטים יותר, הליכה רבה יותר ברגל ורכיבה על אופניים מקדמים את הקיימות. פחות כריתת עצים לייצור נייר וקרטון תקדם את קיימות היערות על פני כדור הארץ.

ואולם עץ (כחומר גלם) הוא משאב מתחדש. חול, חצץ ומלט לייצור בטון הם משאבים מתכלים. פלדה ניתנת למחזור.

האם ניתן לקבוע, על-פי ניתוח זה, את דירוג "הפשטות" של החומרים?

שביל אספלט נראה "פשוט" יותר לביצוע משביל של מרצפות משתלבות. האם משום שאנו יודעים שהאספלט זול יותר, או ש"פשטותו" של האספלט נקבעה, כי השימוש בו קדם כרונולוגית למרצפות המשתלבות? האם אנו באמת יודעים איזה תהליך טכנולוגי מורכב יותר נדרש לייצור החומרים?

אבן טבעית, בהכללה, היא חומר טבעי, ובשל כך פשוט. האם אבני גרניט המעובדות בסין ומיובאות משם, עם כל השקעת האנרגיה הכרוכה בכך, עדיין יישאו תווית של "חומר פשוט"?

הדיון בנושא מציג היטב את הבעייתיות של הענקת ערכים שאינם בני-מדדה וכימות לחומרים ולרכיבים בפיתוח הדומם בגן. מסיבה זו לא כללנו בטבלאות נתוני "פשטות", "טבעיות" ודומיהם. אנו מצפים כי משתמשי המדריך יצרפו לנתונים בני-המדדה את הערכותיהם הערכיות לצורך ביצוע הבחינה והבחירה בין החלופות האפשריות.

## ג. הקיימות של מוצרים/חומרים - שאלות ודיון

1. המתכנן, בעת שהוא שוקל את החומרים/הרכיבים שיעשה בהם שימוש לביצוע תכניתו, ראוי שייתן דעתו לקריטריונים שיקבעו את מידת הקיימות של הגן, ואלה העיקריים שבהם:

א. מהם חומרי המקור המשמשים לייצור המוצר הנבחר?

ב. האם משולבים במוצר חומרים משימוש קודם או חומרים ממוחזרים?

ג. האם המשטחים המרוצפים חזירים למים, שיחזרו למי התהום?

ד. האם נעשה שימוש בחומרים כימיים משמרים?

ה. האם יש לחומר/לרכיב נתוני חוזק/יציבות מספקים לאורך זמן?

ו. מה אורכה של "תקופת השירות" של המוצר?

ז. בתנאים הסביבתיים ובאינטנסיביות השימוש הצפוי מהו היקף האחזקה שיידרש למוצר?

ח. מהי עלותו של החומר/המוצר והתקנתו הראשונית ומהן הוצאות האחזקה החזויות?

ט. כמה קשה/מסובך הביצוע של הפרט המתוכנן והאם נדרשות מיומנויות ייחודיות לכך?

י. האם נדרשים כלים, ציוד וחומרי עזר ייחודיים לביצוע?

יא. האם המוצר ניתן להשגה בקרבה לאתר הפרויקט?



הקיר. החובה של קשירת האבנים חלה על-פי התקן הישראלי (ת"י 2348), אך הוא מתייחס לאבן טבעית. מתכננים אחדים מרחיבים את חובת קשירת האבנים גם לשימוש באבני חיפוי מתועשות (אבני "כורכרית" למיניהן), אך ראוי שהתקן ישופר, ותורחב חובת העיגון בקשירה לכל רכיבי החיפוי.



## הייצור במספר גדול של מפעלי בטון מוכן כרוך בהשפעות סביבתיות שליליות

תיקוני חזיתות של קירות תמך וגדרות הם פעולות מורכבות מסיבות ברורות: איתור האבנים המתאימות (והנדרשות בכמויות זעירות), עבודה בגובה, דרישה לחומר הדבקה יעיל, נוח לשימוש ובעל קיים ארוך, מיומנות ואמצעי בטיחות מיוחדים בעת הביצוע. מסיבות אלה, והיות שפגמים בחזית הקיר אינה מצביעים בהכרח על כשל הנדסי ועל חשש ליציבות הקיר, התיקונים נדחים.

חיפויים אחרים של קירות תמך וקירות גדר הם טיח לסוגיו וגרנוליט. אף כי החומרים הללו, כחומרים מקבוצת הבטון, עמידים לאורך שנים, התקלות הן בהפרדות

"כתמי" טיח/גרנוליט מגוף הקיר. במיוחד שכיחה התופעה בפינות אנכיות ואופקיות. כמו כן חיפויים אלה פגיעים לפגיעות מכניות, כאמור בעיקר בפינות, וזאת בשל היותם עשויים שכבה דקה (2-3 ס"מ) והחומר עצמו, גם לאחר התקשותו, רך יותר מאבן טבעית. כמו כן גומרים אלה פגיעים לוונדליזם ולגריפיטי.

תיקונים לחיפויים אלה מורכבים מהסיבות שפורטו לעיל, ובדרך כלל לא ניתן להעלים את סימני התיקון. עקב כך גם לאחר התיקונים נותרים פגמים חזותיים.

**בטון ומוצרי:** חומרי המוצא המוצקים לייצור בטון - אבן גרוסה, חול ומלט - הם חומרים מתכלים. המים הנדרשים לייצור אומנם אינם "משאב מתכלה" בהגדרה, אך במדינה הצורכת יותר מים ממקורותיה הטבעיים ולהשלמת הצריכה מתפילה מים ומחזירה לשימוש מים בעלויות גבוהות, ראוי לצרפם לרשימת החומרים "המתכלים".

על הפיגמנטים המשמשים בייצור מוצרי בטון אנו יודעים מעט: התהליכים הכימיים המעורבים בייצור, ההשפעות הסביבתיות של הייצור ועוד.

בהתייחס לכל הקריטריונים האחרים מוצרי בטון טרומי זוכים, בהכללה, לציונים גבוהים:

- ∞ המוצרים אחידים, וניתן יהיה להשיגם לצורכי אחזקה והשלמות גם לאחר תקופה ארוכה.
- ∞ תקופת השירות שלהם ארוכה מאוד.
- ∞ ניתן לעשות בהם שימוש חוזר (אף שכיום משיקולים כספיים ובהיעדר תקנות מחייבות הדבר לא נעשה).
- ∞ הביצוע פשוט ואינו מחייב מיומנויות מיוחדות וציוד/כלים מיוחדים לביצוע.
- ∞ עבודות האחזקה פשוטות ואינן מצריכות כוח אדם מקצועי ייחודי.
- ∞ מספר המפעלים בישראל המייצרים אותם מאפשר אספקה קרובה יחסית לכל אתר.
- ∞ ריכוז הייצור בכמה מפעלים (ולא באתר) מאפשר ייצור על-פי הנחיות סביבתיות מחמירות והפחתת נזקים סביבתיים.

לעומת זאת, לבטון יצוק באתר יש כמה חסרונות שראוי לצייןם:

מכלול הריצוף באבן מתייקר.

∞ משטחים מרוצפים באבן, שאינה במידות ובעובי כמו מרצפות משתלבות, מחייבים כוח אדם מקצועי ומיומן לביצוע.

∞ מחיר יחידת שטח מרוצף גבוה בהשוואה למרבית סוגי המרצפות.

מהיבט הקיימות חשוב להוסיף נקודות חובה בנוגע לשימוש באבן:

∞ תיקונים לצורכי אחזקה נוחים באבן טבעית עבה שהונחה כמו אבן משתלבת, אך מורכבים יותר במשטחים שבהם האבן המקורית היא דקה והונחה באמצעות טיש או חול מיוצב במלט על המסד.

∞ קשיים בקבלת אבן תואמת לעבודות תיקון/השלמה; בנוגע לאבן מיובאת הקשיים גדולים עוד יותר - זמינות, סוג האבן - מידותיה וגימורה ולו"ז האספקה לכמויות קטנות לאחזקה.

∞ לרוב הטיפוסים של משטחי אבן נדרש צירוף של יציקת מסד בטון מזוין עם תפרים קונסטרוקטיביים וביצוע קפדני של הריצוף - כלומר, השקעה גבוהה בעלויות החומרים/הרכיבים ובכוח אדם מקצועי.

השימוש באבן טבעית לבניית קירות תמך עדיין נפוץ, והאבן לצורתה, לגוניה ולעיבודיה משמשת לחזיתות של מרב קירות התמך. באזורים הרריים תימצא אבן גיר או דולומיטית, לרוב נסורה ומעובדת בגימור "תלטיש", בקירות תמך מורכבים וגם כחיפוי לקירות של בטון מזוין.

בהיקף מוגבל נעשה גם שימוש באבן לקט, בחלוקי נחל גדולים ובחיפוי קירות בגרנוליט (חלוקי נחל קטנים).

מצויות בשוק גם אבנים מייצור מתועש בדמות אבן טבעית גירית, כדוגמת אבן "חאמי".

אבנים מייצור מתועש לשימוש כחיפוי לקירות בטון מזוין בדמות אבן כורכר בגימורים שונים מצויות בשוק ומשמשות בהיקף נרחב לחיפוי קירות תמך וקירות גדר בשפלת החוף.

הקיים של אבן טבעית ואבן מתועשת (שהיא מוצר בטון טרומי) ארוך ומבחינת החומר ספק אם ניתן להצביע על עדיפות כלשהי.



## חיים פשוטים יותר, הליכה רבה יותר ברגל ורכיבה על אופניים מקדמים את הקיימות

ואולם בנוגע לקיים של הקיר המבוצע, ובעצם של פני הקיר, יימצאו הבדלים הקשורים בעיקר לשיטות הביצוע של הקירות. נקודת התרופה העיקרית - מהיבט חזותי - היא הישמטות אבנים בודדות מפני הקיר והתרופפות אבני הכרכוב ("קופינג"). בשיטת הבנייה של "קיר מורכב" האבנים בחזית הקיר משמשות כתבנית ליציקת הבטון המהווה את מסת הקיר. לגב האבן הנסורה פנים חלקות יחסית, אך שינויי טמפרטורה וגשמים גורמים להפרדות האבן ממסת הבטון. בהיעדר קשירה של כל אבן בודדת לתוך מסת הקיר (שאינו בו פלדת זיון), אבנים בודדות עשויות להישמש תוך סיכון מי שנמצא בסמוך ופגיעה בחזות

הקיר. אשר לאבני הכרכוב הסיכון גדול יותר, שכן עיגונן של אבנים אלה חלש, בדרך כלל, כבר בשלב הביצוע.

בשיטות הביצוע של קיר בטון מזוין מחופה אבן אבני החיפוי נקשרות לרשת פלדה המעוגנת לגוף

- ∞ רוכבי אופניים ומחליקי גלגליות וסקייטבורדים מעדיפים אותו על פני מדרכות מרוצפות.
- ∞ כדי להשיג הצלחה בשימוש באספלט חשוב לתכנן כך שיתאפשר ויהיה כדאי (כלכלית) השימוש באספלט חם וב"פינישר" (המכונה המפזרת את האספלט בשכבה בעובי הנדרש). במדרכות צרות ובהיקפי ביצוע קטנים התוצאות המתקבלות טובות פחות.
- ∞ נציין יתרון נוסף לאספלט; לקבלת רוחב אחיד של מדרכות/שבילים נהוג לבצע את אבני הצד תחילה ואחר כך את הריצוף או האספלט. אם הרוחב שהתקבל בין אבני הצד אינו מדויק כנדרש (בדרך כלל גדול יותר ב-2-3 ס"מ), מרווחים את המרצפות ומתקבלים מישקים רחבים - תופעה הפוגעת במשך הזמן ביציבות המדרכה. האספלט "יודע" להסתדר טוב יותר עם סטיות אלה בשל גמישותו בביצוע.
- ∞ יש ניסיונות רבים לשפר את המופע של שבילי אספלט או מדרכות אספלט בעזרת שוליים מאבני ריצוף, בגדלים ובגומרים שונים. אף כי לרכיבי שוליים אלה מבוצע מסד בטון, התוצאות לעתים קרובות אינן טובות כמו באבני צד טרומיות מהסיבות האלה:
- ∞ מסד הבטון אינו מכיל פלדת זיון ונוטה להיסדק במקומות רבים.
- ∞ מרצפות הצד קלות במשקלן בהשוואה לאבן צד טרומית.
- ∞ מרצפות הצד אינן נדבקות היטב למסד הבטון - הן מונחות באמצעות שיט לאחר התקשות בטון המסד, הן חלקות (יחסית) גם בצדן התחתון, וחסרה "סגירה" של המרצפות מצדן החיצוני.
- ∞ מההיבט הכלכלי החלפה של אבני צד מבטון טרומי למרצפות צד איכותיות על מסד בטון מזוין מביאה לעלות גבוהה מזו של מרצפות משתלבות מגוונות.
- ∞ כיוון נוסף לשיפור מראה האספלט עשוי להיות החלפת צבעו. ברחבי העולם יש דוגמאות לאספלט צבעוני, אך הטכנולוגיה הכרוכה בכך לא נקלטה עדיין בישראל. צבע בהיר של האספלט, נוסף על תרומתו האסתטית, יסייע בהפחתה של קליטת החום במשטח.
- ∞ על רקע יתרונותיו של האספלט ראוי לקדם בצורה ממוסדת ניסיונות לביצוע אספלט צבעוני.

- ∞ הייצור במספר גדול של מפעלי בטון מוכן כרוך בהשפעות סביבתיות שליליות.
- ∞ פינוי שאריות הבטון המוכן ממכליות הבטון באתרי הבנייה כרוך במפגעים סביבתיים.
- ∞ לביצוע משטחי בטון יצוק באתר נדרשת תוספת פלדת זיון, אשר אינה נחוצה בעבודות עם רכיבי בטון טרומי.
- ∞ כוח האדם לביצוע הראשוני דורש מיומנות גבוהה.
- ∞ סדקים במשטחי בטון יצוק הם תופעה מטרידה - לעתים עד כדי יצירת מפגע בשל התרוממות קטעי מדרכה/משטח בתפרים או בסדקים. במשטחים מחופי גרנוליט או "כורכרית" נראית לעתים התפוררות החיפוי בשל התזוזות לאורך התפרים.
- ∞ תיקונים בעבודות בטון יצוק באתר דורשים מיומנות גבוהה, מסובכים לביצוע, יקרים, והתוצאות במקרים רבים הן באיכות נמוכה ביחס לאיכות הביצוע המקורית.
- ∞ מההיבט הכמותי ראוי לציין שמרצפות בטון דקות יותר (6-7-8 ס"מ) מעובי משטחי בטון (10 ס"מ), אך למרצפות נדרשת שכבת חול (שהולך ואוזל בישראל), ושכבת המצע הנדרשת עבה יותר.
- ∞ חתך טיפוסי במדרכה מרוצפת במשתלבות למיניהן עובי 30 ס"מ (6-7 ס"מ מרצפות, 3-4 ס"מ חול ומצע בעובי 20 ס"מ). חתך טיפוסי במדרכת בטון יצוק באתר יהיה 23-25 ס"מ (בטון 8-10 ס"מ ומצע בעובי 15 ס"מ). נראה שיש לשימוש בבטון היצוק באתר חיסכון מסוים בהתחשב בסך כל חומרי הגלם הנדרשים לייצורו. בניתוח מדויק יותר יש לחשב גם את כמות החול בשתי החלופות, את כמות הפסולת בייצור ובביצוע ואת סך כל הנזקים הסביבתיים הנגרמים בשתי החלופות.
- ∞ הניתוח לעיל מתייחס אומנם למשטחים מרוצפים, אך הוא דומה בעיקרו גם בנוגע לרכיבי דומם אחרים מבטון טרומי, כגון: מושבים בנויים, מדרגות, פתחי עצים וריהוט חוץ.
- ∞ אספלט: האספלט שבו אנו משתמשים לכבישים ולמדרכות (ולצערנו גם לעתים באיי תנועה) הוא תערובת של שני מרכיבים עיקריים: אבן גרוסה וביטומן. שני החומרים ראויים להיכלל ברשימת החומרים המתכלים. האבן הגרוסה מקורה בחציבות מסיביות של אבן דולומיטית, והביטומן הוא מוצר בתהליך הזיקוק של נפט גולמי. מבחינה כמותית (נפחית) האבן הגרוסה היא המרכיב העיקרי.
- ∞ הגמישות הטבעית של תערובת האספלט (הקרוייה בשפה המקצועית "אספלט בטון") מאפשרת למשטחי אספלט לשרוד בהצלחה רבה את התנודות במשטח האספלט עצמו ובתשתיתו. עם זאת, משטחי אספלט עשויים לשקף תנודות של השתית והתשתית, שהן מעבר לגמישות שלהם.
- ∞ בעבר נעשה שימוש נרחב (כמעט מוחלט) במדרכות אספלט ובשבילי אספלט יחד עם שבילי בטון יצוק.
- ∞ מעת שהופיעו המרצפות המשתלבות, נדחק האספלט כחומר עיקרי לשבילים, בעיקר מהשעם שהוא נראה "פתרון זול ובלתי מושקע". ואולם התבוננות נוספת בחומר ובאופן התנהגותו לאורך שנים הביאה ל"גילויים" האלה:
- ∞ האספלט, גם עם שוליים מאבן צד מבטון טרומי, הוא פתרון זול בהשוואה לכל החלופות האחרות (למעט שביל מצע מהודק).
- ∞ בתנאי ביצוע ובקרה נאותים הקיימות של האספלט ארוכה.
- ∞ תיקוני סדקים ניתנים לביצוע באמצעים פשוטים (ביטומן במצב נוזלי), אינם דורשים כוח אדם מיומן במיוחד, ועלותם נמוכה.
- ∞ עשבי בר שהם תופעה מטרידה ומצריכת אחזקה במרצפות משתלבות, מצויים פחות במדרכות אספלט.
- ∞ שביל אספלט "מתיישן" יפה, ומראהו הולם גן צעיר וותיק כאחד.





וכמטלה אחזקתית אין-סופית. העדפת הילדים לחול אינה זוכה לאוזן קשבת, והוריהם נכנעים לקו הבטיחותי - "החול מביא מחלות", ולקו המעשי - בגדי הילדים ואזניהם נקיים מחול בעת שובם הביתה מהגן.

ואולם "אין רע בלי טוב" - השימוש במשטחי גומי יצוק באתר מציג דוגמה טובה של מחזור חומרים (צמיגי מכוניות) ומניעת המפגע הסביבתי של הררי צמיגים משומשים, זרוקים ונטושים.

נציין, שבכלל שכבות הגומי היצוק השכבה הממוחזרת מהווה כ-80%-90%, והיתרה היא חומרים "חדשים" - פתיתי EPDM ופיגמנטים. יצוין, שעמידות השכבה העליונה הצבעונית בתנאי הקרינה של ישראל עדיין לא עמדה במבחן ארוך טווח.

מבחינת הקיימות, משטחי גומי יצוק באתר דורשים תיקונים מקומיים מעת לעת, בעיקר בשל קטעים שנפרדים מהתשתית ומתרוממים ובהמשך מתחילים להתפורר. התיקון אינו מסובך, אף שתיקון שטחי/ים קטן/ים הוא בדרך כלל פעולה שעלותה יקרה.

היות שהטכניקה של "יציקת" המשטח במקום (המילה "יציקה" מטעה - החומר בעת יישומו הוא תערובת צמיגה מאוד) חדשה יחסית, קשה לקבוע שלמשטחים אלה יש תוחלת חיים ארוכה. בחומרים רכים, כגון: חול, חצץ קטנטן, חלוקי נחל קטנטנים, המשמשים כחומר המילוי של ארגזי חול, יש פחת ניכר, וצריך להשלים למעשה מדי שנה.

לסיכום, משטחי גומי יצוק באתר מהווים דוגמה טובה למחזור מוצלח של רכיבים שהתבלו ויצאו משימוש, יש להם תקופת שירות ארוכה, ואחזקתם יחסית נוחה.

אשר למתקני המשחק עצמם - שיקולי קיימות ואחזקה כבר הכריעו לטובת העדפה של שלד פלדה על פני לוחות עץ.

**ריהוט חוצות:** קשת החומרים/הרכיבים לייצור ולהתקנה של ריהוט חוץ כוללת בטון טרומי,

רכיבי פלדה (פרופילים, לוחות ורשתות), עץ לצורותיו ובמידה פחותה פלסטיק, אלומיניום ועוד.

היות שבחלקי הפרק הקודמים כבר נדונו תכונות החומרים מהיבטי קיימות, נדגיש כאן היבט חשוב נוסף של האחזקה - אחדות דגמים במרחב העירוני.

מהיבט האחזקה - היתרונות הגלומים בהקטנה של שונות האלמנטים של ריהוט החוצות, אשר הותקנו ברחבי העיר, ברורים:

∞ הקטנת כמות של רכיבים וחלקי מתקנים שיש להחזיקם במלאי של הגוף המתחזק;

∞ הפחתת הצורך להחליף מתקנים מדגם מיוחד, משום שייצורו חדל, ואין לו חלקי/רכיבי חילוף;

∞ הפחתת התלות במספר גדול של יצרנים/מפעלים לצורך אספקת חלקים/רכיבים לאחזקה;

∞ על כוח אדם שנדרש לתחזק מספר קטן של דגמים יקל לבצע את האחזקה;

∞ המשמעות הכספית של כל הנושאים הללו.

כמו בנושאים רבים אחרים גם בנושא זה הדבר החשוב הוא מידתיות. בכמה ראוי לצמצם את עושרו של ריהוט החוצות כדי להקל על האחזקה, לשפרה ולהוזילה?

בוודאי מוסכם על הכול שמתקן אשפתון, שמעטפתו עשויה לוחות עץ וחסרים בה כמה לוחות, הוא תופעה מטרידה הגובלת בבושה. ואולם האם סביר להניח שאכן יהיו במחסני כל עירייה מגוון של לוחות עץ מתאימים בגוון ובמידות לכל אוסף של דגמי אשפתונים דומים שהותקנו ברחבי העיר, מתוצרת יצרנים שונים לאורך עשרות שנים? נראה, שנכון בהקשר זה להחיל את האמרה "ההכרח לא יגונה" ולוותר על חלק מעושר הדגמים המוצעים לטובת פשטות, נוחיות והאחדה של משלוחי האחזקה לאורך השנים.

אשר לקיימות של החומרים, די ברור שבמקום הראשון יעמדו רכיבי פלדה ובטון ואחריהם החומרים

**מתקני משחק:** מערכות של מתקני המשחק הן מהרכיבים היקרים יותר בפיתוח הגנים/הפארקים.

התפתחות התקן הישראלי למתקני משחק (ת"י 1498) הביאה להרחבתו ולהחמרה של דרישות הבטיחות הנכללות בו. הדבר גרם ליציאה כמעט מלאה של המתכננים מתכנון המתקנים עצמם, ויציאה זו הותירה להם למעשה את בחירת המערכות מתוך קטלוגים של החברות היצרניות.

העמדתם של המתקנים בגן - מיקומם והקבצתם - נותרה כמובן מלאכתם של המתכננים.

מבחינת הקיימות נותרה למעשה רק הבחירה בין שלד לוחות עץ לבין עמודי פלדה. בעניין זה כבר הביעו רוב הרשויות את העדפתן - שלד פלדה - משיקולי אחזקה וקיימות. שלד עץ נותר כחלופה למתקנים קטנים יחסית, ויש להניח שגם הבחירה במתקנים אלה תמשיך להיות בקו ירידה. זאת למרות המראה ואופיים הטבעי של מתקני עץ והעדיפות שיש להשתלבותם של מתקני עץ בנוף הגן/הפארק.

אשר לרכיבי המערכות של מתקני המשחק - אלה יהיו עשויים מהחומרים האלה:

∞ המגלשות מפ.י.ו.סי.

∞ רשתות טיפוס מכבלי פלדה מצופים

∞ שרשרות הנדנדות מפלדה מגולוונת

∞ משטחי העמידה מפח פלדה מנוקב

∞ הסולמות מרשת כבלי פלדה מצופים וצינורות פלדה

∞ הברגים מפלדה מטופלת בתהליך "פאסיבאציה", שנראה כגלון, אך איננו כזה

בנושא זה אין בידי המתכנן חלופות לבחירה. תאורטית יכול המתכנן, בגיבוי הרשות/הגוף המזמין, לתכנן מתקנים עם חומרים ורכיבים שונים מהמוצרים שהם מעין "מוצרי מדף" של היצרנים. בפועל, דרישות התקן הפכו אופציה זו ללא כדאית כל כך גם למתכנן וגם לבעלי המתקן בעתיד, עד שלמעשה היא לא קיימת.

הוצאת העץ כמעט לחלוטין משימוש למתקני משחק היא כאמור תופעה מצערת. במתקני משחק בודדים וקטנים ניתן בהחלט להמשיך להשתמש בלוחות ובעמודי עץ, למרות אחזקה רבה יותר שתידרש בוודאי עבורם.

מהסיבות שצוינו לעיל לא משולבים יותר בגנים, כמתקני משחק, בולי עצים גדולים לטיפוס ולהליכת שיווי משקל, אלמנטים של בטון טרומי, מלאים או חלולים, לדילוג ולזחילה עליהם וביניהם, מגדלי צמיגים משומשים ושילובים מיוחדים של עמודי טלפון וחשמל מעץ.

המצב דומה בנוגע למשטחים שעליהם ובתוכם מעוגנים המתקנים. למרות עלותם הגבוהה של משטחי גומי צבעוני יצוק באתר, הם החלופה המועדפת. "ארגזי חול" נתפסים בעיני הרשויות כמטרד בריאותי



מבחינה הנדסית, הידע לתכנן גוף מים אקטיבי (זרימת מים, מפלים, מזרקות) מצוי במשרדי התכנון. כך גם הידע והניסיון המקצועי לבצע גוף מים, יחד עם כוח אדם מקצועי ומיומן לביצוע ולפיקוח הצמוד. קבלנים לאחזקה של גופי מים מקצועיים ומנוסים ישנם, אם כי לא רבים.

מה שנמצא בחסר מתמיד ומטריד הוא נכונות היזם/המזמין להפעיל נותני שירות אלה במלוא ההיקף והעלות הנדרשים לכך.

במסגרת מדריך זה אין מקום להיכנס לפירוט המרכיבים של גוף מים ולדון בשיקולי קיימותם.

עם זאת ראוי בהחלט לציין המלצה באשר לאופן התמחר של גוף מים, והמלצה זו, בשינויים מתבקשים, תהא תקפה גם לכל נושא אחזקת גנים/פארקים.

ההפרדה המקובלת בין תקצוב תכנון, ביצוע ופיקוח על הקמת גוף מים לבין תקצוב אחזקתו אינה הגיונית, גם אם לשלבי ההקמה והאחזקה יש אכן מקורות תקציביים שונים.

חוץ מאשר לקדם התנצחות בין אגפים שונים בתוך הגוף היזם/המזמין אין זה משנה מה גרם לתקלה משביתה - תכנון "חסכני-קמצני", ביצוע "חובבני", פיקוח "רופף" או הענקת האחזקה לקבלן ש"כישוריו העיקריים הם קשריו". התוצאה בשטח תהא זהה - גוף המים אינו פועל.

ההיערכות להקמת גוף מים צריכה לכלול תקצוב ריאלי של מערכת שלמה ומושלמת, כי להבדיל ממדרכה שעשויים להתגלות בה פגמים, והיא עדיין תתפקד באופן סביר, הרי בכל הנוגע לגוף מים אין הדבר כך. תפר לא אטום ביציקת הבטון, משאבת סחרור נזלת, מערכת בקרה חשמלית רטובה וכיוצא באלה - די בתקלה אחת כדי להשבית את כל המערכת.

הקמה של מערך אחזקה מקצועי צריכה ללוות את הפרויקט כבר משלב התכנון הראשוני - כדי ליהנות מהניסיון של גופי אחזקה וגם כדי להכניס להערכות הכספיות את עלויות האחזקה הנדרשת במלוא היקפה. השאלה מאיזה תקציב תמומן האחזקה אינה רלוונטית בשום שלב של חיי הפרויקט, ובלבד שיוקצה התקציב הנדרש ולאורך כל תקופת השירות של גוף המים!

גופי מים עונתיים ("שלוליות חורף") נדונו בפרק 3 - קרקע ומים בגן בר-קיימא.

"אגנים לחים" ("אחו לח") מתאימים דורשים שטחים ניכרים, ויש לשקול בכובד ראש שילובם בגנים על חשבון שטחים בעלי תפקודים אחרים.

#### 4. "חומרים ממוחזרים/שימוש חוזר בחומרים/ברכיבים - האם בכל מחיר ולכל מטרה?"

לעיקרון המשולש (Three "R"-s- Reduce, Reuse, Recycle) לקידום הקיימות שלושה פנים: שלושת הממים

מפחית

משתמש מחדש [שימוש חוזר]

ממחזר

למרות הרבה כוונות טובות אין נושאי השימוש החוזר והמחזור מקודמים בהיקפים משמעותיים. בהיעדר הוראות מחייבות, כדוגמת חיוב מרכולים לקלוט את בקבוקי השתייה מזכוכית ובקבוקי השתייה הקטנים, הגורם העיקרי המכתיב את התנהגות המעורבים הוא הגורם הכלכלי. לכך מיתוסים שיקולי נוחיות ומהירות הביצוע.

לדוגמה, פירוק מדרכות הבנויות מרצפות משתלבות ושימוש חוזר במרצפות ואף בשכבת החול והמצע אפשרי, אך מחייב פירוק זהיר ואטי לעומת מהירות פירוק של משטחים מרצפים וסילוקם המלא לאתרי פסולת בניין. שימוש חוזר במרצפות מפירוק מחייב הפרדת מרצפות פגומות והשלמת כמותיות

הרכים יותר- אלומיניום, עץ ופלסטיק.

**גופי מים:** בארצנו החמה, שבה אורך הקיץ חסר הגשמים כשבעה חודשים, אין דבר משיב נפש יותר מישיבה בצל בקרבת גוף מים. ככל שהמים יזרמו, וטיפותיהם ייסחפו ברוח קלה אל היושבים, כך ייטב. ואולם דרכן של משאלות שהן מתמלאות רק בחלקן או כלל לא. לא רק שגופי המים נוטים להידחות מהתכניות, אלא שגם אלה שהותקנו במקרים רבים עומדים מושבתים לאחר תקופת פעילות קצרה. נראה שבין עוצמת הרצון לשלב גוף מים בגן/בפארק לבין התקנתו ואחזקתו התקינה משהו משתבש בדרך, ולא במקום אחד אלא במקומות רבים וטובים.

לשפע התקלות בקיומן של ברכות מים המתפקדות היטב יש תורמים רבים. נמנה אותם:

∞ המים ידועים בכוחם ההרסני והחתרני, והתקלות הנפוצות בגופי מים מלאכותיים קשורות רובן לתכונות אלה. כל פגם או כשל באטימותו המוחלטת של הגוף המאגם את המים, פירושו רטיבות בצד שאמור להיות יבש.

נזילות אלה, נוסף על אובדן המים, גורמות לאזורים שהיו אמורים להיות יבשים להיות רטובים - תאי בקרה וחדרי משאבות, המצע מתחת לגוף הברכה ובקרבתה, פלדת הזיון בתוך הבטון של גוף הברכה ואלמנטים סמוכים.

∞ לכל גוף מים יש מערכת הידראולית-חשמלית המפעילה את סחרור המים, הכלרתם וסינונם ופוקדת על מערכת המזרקות - אם היא קיימת. חשמל ומים לעולם אינם מתיידידים זה עם זה.

∞ רכיבי פלדה הבאים במגע עם מים עוברים תהליך של קורוזיה (אם אינם עשויים מפל"ם) וכן תהליך שיקוע אבנית (משקעי סידן).

∞ גופי מים דורשים רמת אחזקה גבוהה, וכל תקלה קטנה שאינה מטופלת ופתורה מקצועית, הופכת תוך זמן לתקלה/לכשל משבית.

∞ בשל כוחו האסרקטיבי של גוף המים הוא מושך אליו, יחסית, מבקרים רבים, ועם אלה עולים ההיקף והחומרה של מעשי הוונדליזם בגוף המים עצמו, במערכות השירות שלו ובסביבתו.

∞ לאחזקה של גוף מים נדרש כוח אדם מקצועי בעל ניסיון וצידוד/כלים ייעודיים, וקבלנים לאחזקת גנים אינם ערוכים, בדרך כלל, לתחזק אותו.

∞ מהאמור לעיל ברור שעלויות האחזקה של גופי מים גבוהות מאוד, והגופים שיזמו והקימו אותם אינם מעמידים לרשות אחזקתם את מלוא המשאבים הנדרשים.



תמונה 17א.  
גוף מים



גופים ציבוריים יכולים לשלב במכרזיהם דרישות והוראות לאופני פירוק, שיאפשרו שימוש יעיל בחומרים/ברכיבים קיימים. ניתן לשקול גם התקנה של חובת שימוש חוזר ומחזור והטלת קנסות או גמול כספי בהתאם להתנהגות הקבלנים.

∞ **אלמנטים מבטון טרומי:** החלפת רכיבי בטון טרומי מקורה בדרך כלל ברצון לחדש את מראה האלמנט, אף שסביר שהוא מתפקד כהלכה. הבלאי של בטון טרומי קטן ואינו מהווה ברוב המקרים סיבה להחלפה.

אפשרות אחת היא שימוש חוזר תוך תיקוני פגמים קלים. אפשרות נוספת היא פירוק/גרסה של גושי הבטון או רכיבי הבטון עד גודל חלקיקים דומה למצע ושימוש בהם כמצע או כחלק מחומר הגלם לייצור אלמנטים של בטון טרומי, לרבות מרצפות, אך לכך יש לפתח טכנולוגיות מתאימות. פלדת הזיון באלמנטים של בטון היא גורם מגביל בפירוק בטון המחייב שימוש בציוד ייחודי לטיפול בו.

ראו הערה לעיל בדבר מרכז מחזור של פסולת בנייה יבשה באתר חירייה.

∞ **רכיבי/חלקי פלדה:** עלייתם של מחירי הפלדה הגבירה את איסופה השיטתי ואף דחפה את ההשגה והפירוק של רכיבים אלה לידיים עברייניות. גם רכיבי פלדה תקינים ופונקציונליים עשויים ליפול קורבן לחמדנות ול"רצון לעשות כסף קל". מבחינת השימוש בחומר הממוחזר, פלדה ממוחזרת מהווה חלק מכלל חומרי הגלם לייצור המתקנים הנדרשים. בכפוף למגבלות ולבדיקות תכנונית, פלדה ממוחזרת יכולה לשמש במרבית המתקנים שיוקמו בגן, ולמגבלותיה (מהיבטים קונסטרוקטיביים) יש פתרונות הנדסיים ישימים.

∞ **רכיבי עץ:** השימוש בעץ בישראל מוגבל, והכמויות האפשריות לשימוש חוזר קטנות. לכך יש להוסיף את הבלאי המואץ של רכיבי עץ בשל השפעת האקלים (קרינת שמש חזקה, היִרְטָבוּת מגשמים ומטל, והתייבשות מהירה ברוח ובימים חמים). שלוחות או עמודי העץ סדוקים אינם מתאימים לשימוש במקומות שילדים מגיעים אליהם. כל אלה מובילים ל"זיתור" כמעט מוחלט על שימוש חוזר בעץ. לכך יש להוסיף את המסות האדירות של לוחות עץ הנשרפות מדי שנה במדורות ל"ג בעומר.

∞ **צמיגים משומשים:** המספר העצום של כלי רכב הנעים בכבישי הארץ מייצר מדי שנה מאות אלפי צמיגים משומשים. נפח קטן מצמיגים אלה ממוחזר ליצירת הרכיב העיקרי במשטחי גומי יצוק באתר. במסגרת הקמה של גנים/פארקים ניתן להציע שימושים נוספים לצמיגים:

- בניית מסלעה (החלפת הסלעים בצמיגים עם/בלי עפר);

- אלמנטים להליכת שיווי משקל ודילוגים במערכות של מתקני משחק;

- אלמנטים משולבים במערכות של מתקני משחק - שרשרות צמיגים לטיפוס, מגדלי צמיגים;

- משטחי ריפ-ראפ להגנה על תחתית ועל דפנות של תעלות ניקוז.

משתנות של מרצפות חדשות. מניתוח העלויות של הפעולות הנדרשות בשתי החלופות והשלכות כל חלופה על לוח הזמנים של העבודות לא עולה יתרון מובהק לשימוש החוזר. בהיעדר יתרון מובהק תתקבל הכרעה לעשות שימוש ברכיבים חדשים.



## גופים ציבוריים יכולים לשלב במכרזיהם דרישות והוראות לאופני פירוק, שיאפשרו שימוש יעיל בחומרים/ברכיבים קיימים

שימוש חוזר בחומרים/ברכיבים מחייב הובלה ואחסנה באתרים שונים לקראת שימוש חוזר בהם;

כלומר בעת פירוק מיסעת אספלט במקום כלשהו יש לגרוס את החומר ולאחסנו. כך גם בנוגע לשימוש חוזר במרצפות ובאבנים לסוגיהן, בצמיגי רכב משומשים, בפרופילי פלדה ועוד.

מאחר שצירוף העלויות והקשיים הלוגיסטיים אינו מציג יתרונות כלכליים או אחרים לעומת שימוש בחומרים/ברכיבים חדשים ובהיעדר, כאמור, הוראות מחייבות, החלופה נדחית.

להלן הצעות לכמה חומרים/רכיבים ואפשרויות מחזור, אך נדרשות בדיקות הנדסיות והתאמה לתקנים ותקנות לפני יישומן של ההצעות:

∞ **מרצפות משתלבות למיניהן:** אם מפרקים מדרכות/שבילים של מרצפות

משתלבות באופן זהיר ובהחלטה מראש שהן מיועדות לשימוש חוזר, אין קשיים בלתי פתירים בביצוע.

ניתן להקים משטחי אחסנה עד לשימוש החוזר, ותקופת האחסנה האפשרית ארוכה ביותר.

∞ **משטחי אספלט:** הפירוק יכול להתבצע באמצעות ציוד קרצוף או בשיטת הפירוק והגרסה. החומר יכול לשמש לדרכים זמניות במקום מצע גרוס או על ידי חזרה על אופן הכנתו של האספלט לשימוש ותוספות מועטות הנדרשות לקבלת האיכות הנדרשת.

∞ **חול ומצעים:** הנוהל המקובל בעת עבודות פירוק של משטחי אספלט וריצופים בגן/בפארק הוא פינוי מהאתר של כל שכבות התשתית. בכבישים, לעומת זאת, היות וביצוע העבודות נתון לבקרה הנדסית צמודה ויעילה, ייעשה שימוש חוזר בשכבות מצע תקינות.

החומרים (חול ומצעים) מפונים לאתרי פסולת בניין או לאתרי מילוי של עודפי עפר, וזאת מבלי להזכיר עבריינים המשליכים ערמות מעין אלה בכל פינה שקטה בקרבת מקום.

לביצוע מדרכות די במקרים רבים במצע מסוג ב, כהגדרתו במפרט הכללי הבין-משרדי ואולי אף במצע נחות מזה. שימוש חוזר בחומרים אלה מחייב הובלה ואחסנה במקומות מתאימים וייתכן אף ציוד מתאים לניפוי מחודש. אתרים כאלה יכולים לשמש גם לאחסנת אספלט מקרצוף או מגריסה ובטון מפירוקים, והציוד יוכל להיות בשימוש אינטנסיבי וכלכלי יותר.

נציין, שהוקמה באתר חירייה תחנת טיפול בפסולת בנייה, ובינתיים החומרים המופקים בה משמשים לפיתוח האתר. מדוגמה זו ועל רקע מחסור הולך ומתגבר בחומרים הנחוצים לפיתוח, ראוי להאיץ את המגמה לשימוש חוזר ומחזור כל החומרים המופקים מפירוקים למיניהם.



תמונה 117.  
מיתקן ישיבה מצמיגים מצופים בבוצ



חלק ניכר מהתקלות ומהכשלים במערכות וברכיבי דומם בגן ניתנים למניעה באמצעות שיפור התכנון, הביצוע והאחזקה. ככל שרכיבי הדומם המתוכננים ומבוצעים בגן מוכרים מאתרים אחרים, ובהם ניתן היה לגלות את התפתחות או את הופעת התקלות, אפשר היה לצפות שמידע זה יעמוד בפני צוותי התכנון, הביצוע והאחזקה. בפועל מידע זה אינו זמין, ובוודאי אינו מפורסם בדרך נגישה למעוניינים.

המסקנה היא שכל בעל מקצוע בתחומו צריך לרכז את המידע הרלוונטי על מגוון של חומרים, רכיבים ומערכות. בגופים גדולים, אשר באחריותם היקף גדול של גנים ופארקים, ראוי שיפותח ויוקם מערך לניטור תקלות, כשלים ודרישות האחזקה של הדומם. הניטור עצמו יתבסס על המידע שייאסף בפועל בשטח על ידי מפקחים של שלב הביצוע ועל ידי קבלנים ומפקחים של האחזקה.



## גופים ציבוריים יכולים לשלב במכרזיהם דרישות והוראות לאופני פירוק, שיאפשרו שימוש יעיל בחומרים/ברכיבים קיימים

מעריך מידע זה ישמש את מקבלי ההחלטות בשלבי הקמתו ואחזקתו של הדומם ויעמוד לרשות המתכננים המועסקים בפרויקטים שונים עבור הגוף המזמין. הכנת נוהל הניטור, הטפסים לשימוש, אגירה דיגיטלית של המידע ונוהלי הגישה למידע יוכנו בידי הגופים בעלי הגנים/הפארקים או יוזמנו ממקורות חיצוניים ("מיקור חוץ") נציין, שהמפרט הבין-משרדי לעבודות בנייה ("האוגדן הכחול") העוסק במרב עבודות הבנייה, לרבות פיתוח הדומם בגן, אינו מכיל התייחסות לאחזקתו. הפרק היחיד ש"זכה" להשלמת נושא האחזקה הוא אחזקת עבודות גינון והשקיה (תת-פרק 41.5), ביוזמת משרד החקלאות. ראוי שצוות המפרט הבין-משרדי יקבל על עצמו משימה זו וישלים בהדרגה את נושאי האחזקה של עבודות הבנייה והפיתוח לסוגיהן.

### ג. אספקת המוצר/הרכיב/החומר תלויה בספר נוהלי אחזקתו ואופניה

מערכת התקנים של ישראל מחייבת דרישה למתן נוהלי אחזקה ואופניה רק למתקני משחק לילדים (ת"י 1498). אשר לכל רכיבי הדומם בגן, תישען האחזקה בפועל על נהלים ועל אופני האחזקה שיפעיל כל גוף שהוא הבעלים של הגן/הפארק. אם "זכה" גוף זה, ורכיבים כלשהם או מערכת שלמה אינם מוכרים לו היטב מניסיון קודם, ואף לקבלן האחזקה אינם מוכרים, אין להתפלא על התוצאות.

לעומת זאת, אצל יצרן הרכיב/המערכת סביר להניח שהצטברו מידע וניסיון רב מפרויקטים שבוצעו בארץ ובעולם. היות שלמידע ולניסיון זה יש ערך מסחרי רב, הוא חסוי ואינו נגיש למתכנן, למבצע ולמתחזק. ראוי שהמתכננים ישלבו במפרטים המיוחדים, המצורפים לכל מכרז לביצוע גן/פארק, הוראות מחייבות בדבר חובת אספקה של "ספר" נהלים ואופני אחזקה למרב העבודות שבוצעו. פירוט הדרישות בנוגע למה ש"ספר" מעין זה יכיל, ישולבו בהוראות המפרט המיוחד בכל פרויקט לפי תכולתו וענייניו.

### ד. התחייבויות יצרנים למשך אחזקתם של חלקי/רכיבי חילוף

קיים בארץ מבחר עצום של רכיבי ריצוף, חומרים שונים לשימוש בדומם, אלמנטים של ריהוט חוץ,

תופי גלילת כבלים: תופים אלה העשויים בדרך כלל מעץ מוחזרים למפעלים לשימוש חוזר, אם הם תקינים. אם אינם תקינים, הם נזרקים כחומרים מיותרים ומצטרפים למסות האשפה והפסולת שאנו מייצרים. בעבר, בשנים שבהן היה מחסור בחומרי גלם לייצור של מתקני משחק, התפשטה האופנה של מערכות מתקני משחק מגילי כבלים ומחבלים. מתקני משחק מבוססי גלילים יכולים להיות נאים, ייחודיים, חזקים ונותני מעוף ויוזמה לילדים המשתמשים.

## 5. השמעה של שיקולי אחזקה בתכנון הדומם

### א. המתכנן, המבצע והאחזקה

אין דבר מתסכל יותר ממרכיב דומם או ממערכת דוממים שהושבתו משום תקלה או כשל זמן קצר לאחר התקנתם. עם זאת עובדה היא שחלק ניכר מכל גופי המים (ברכות, מזרקות, מפלים) אינם פועלים. במגרש של מתקני המשחקים יימצאו מתקנים מושבתים, ובמערכות התאורה שכיחים גופי תאורה כבויים ולא מרצון.

הסיבות העיקריות מתחלקות לשתי קבוצות – תקלות/כשלים ועלות אחזקה.

נשאלות השאלות: האם היה המתכנן מודע לצפוי והתעלם? האם העיר את תשומת לבו של המזמין לתקלות/כשלים צפויים, או קיבל את הנחיותיו או בקשותיו של המזמין ועשה את מה שהתבקש לעשות? נטייתו של מתכנן להתעלם מנושא האחזקה יכולה להיות מובנת, שכן היא עלולה לצמצם את מרחב העשייה שלו ואת הגמישות התכנונית. בעיני המתכנן, מתן משקל רב להיבטי האחזקה פירושו הגבלת היצירתיות וחזרה למוכר ולנודש.

המתכנן מהלך בנושא זה על חבל דק: מחד גיסא, מתן עדיפות בשיקולי הבחירה של חומרים/רכיבים ועיצובם של האלמנטים בגן לנושא האחזקה פירושו גן/פארק נוסף כמו קודמו.

מאידך גיסא, התעלמות תוך ציפייה אופטימית שהגוף המתחזק ישכיל לקיים אחזקה מונעת ומקיימת טובה ויקציב לכך לאורך שנים משאבים הולמים, עשויה להכשיל אותו ואת הפרויקט, כי בפועל לא כך קורה, והאחזקה אינה מקיימת את הפרויקט.

לא ראוי להסיק מסקנות חד-משמעיות לכאן או לכאן, ודוגמאות מאלפות יש בשפע לכל התרחישים. הדברים צריכים להישקל בכובד ראש ובאחריות במהלך שלבי התכנון מתחילתו, וכך לכל הצדדים יהיה חלק שווה בהצלחות ובכישלונות.

אסור להקל ראש בחלקו ובתרומתו של המבצע לקיימות הדומם. למרות ה"פיקוח הצמוד באתר" המבוצע בידי מהנדס וה"פיקוח העליון" של המתכנן, המזמין מקבל לעתים מזומנות עבודה לא תקינה. לכך יש תמיד מחיר בקיימות קצרת מועד, בעלויות אחזקה מוגדלות ושימושיות והנאה מופחתות. מתברר שרישוי קבלני הביצוע, קיומם של מסמכי מכרז/חוזר מפורטים ומקצועיים מאוד, ערבויות ביצוע ומהלכים ואמצעים נוספים למיניהם אינם ערובה, ועדיין לא מעטים המקרים של "ביצוע לקוי" שנמסר למזמין, גם אם בחריקת שיניים.

העובדה שהשיקול הכספי הוא עדיין המכריע בבחירת מבצע מובילה לתחרות עזה בין המציעים ומונעת מצד המזמין הכנסת שיקולים הכרוכים ביכולתם המקצועית והכלכלית של המבצעים לתוך השיקולים וההליכים של בחירת המבצע. מתחייבת הכנסה של שיקולים הנוגעים לאיכות המבצע (על סמך פרויקטים קודמים שביצע) ושקלולם עם הצד הכספי. זאת ועוד, ניפוי הצעות כספיות לא ריאליות והצעות קיצוניות כלפי מעלה ומטה עשויו להקטין את הנטייה לזכות בעבודה בשל הצעת מחיר נמוכה במיוחד. אף כי כולנו מכירים בעיקרון שלעבודה טובה יש מחיר טוב, יש עדיין מאמץ בלתי מוסתר לזכות בעבודה ובשירותים במחירים נמוכים. ככל שיקדם שינוי הגישה – כך ייטב.

### ב. ניטור דרישות אחזקה ותקלות לגבי האלמנטים הדוממים בגן

עמודי תאורה וגופי תאורה, מתקני משחק ועוד. ואולם הממדים של ישראל מצד אחד ונטיית החדשנות הבלתי נלאית של המתכננים והמזמינים מצד אחר אינם מסייעים לשמירה על כמויות סבירות של מלאי לצורכי אחזקת הדומם. פרק הזמן שחולף עד המועד שבו כבר לא ניתן למצוא במחסני היצרן חומרים/רכיבים לצורכי האחזקה קצר למדי. היות ש"תקופת השירות" (תוחלת החיים) המתוכננת לדומם ארוכה (כ-20-25 שנים), צריך לדרוש הימצאותם של חומרים/רכיבים בידי היצרנים/הספקים, ועל המזמינים להבטיח זאת באמצעות מסמכי המכרז/החווה. אי-עמידה של יצרנים/ספקים בדרישות אלה צריכה להוביל לשיפוי המזמין, הנאלץ להיכנס למהלכים של החלפת רכיבים/מערכות יקרים ומסובכים (שכן הגן/הפארק ממשיך להתקיים).

במקביל צריך המידע הזה להגיע למתכננים ולכוון אותם בתכניותיהם הבאות.

#### ה. המזמינים ויכולת האחזקה שלהם

לעיריות ולגופים מוסדיים יכולות שונות באשר לאחזקת הגנים/פארקים. היכולת לתחזק גן תלויה בכמה גורמים והעיקרי שבהם הוא היכולת הכספית.

החיבור המתבקש בין פרוגרמה לגן/לפארק, תכניותיו והמשאבים התקציביים להקמתו לבין יכולת האחזקה החזויה בעייתי ליישום. היות שאין בידי הגוף המזמין לוחות השוואה לרכיבים ומערכות הגן מצד אחד ולנתוני עלויות האחזקה מהצד האחר, ומעל הכול מרחפות הנחיותיהן (הקפריזות לעתים) של נציגי הציבור הנבחרים, אין תיאום רב בין התכנון והביצוע לבין משאבי האחזקה, נהליה ואופניה.

ראוי ליישם את הביטוי "ההכרח לא יגונה" ולכוון את התכנון לרמת האחזקה הצפויה. בדומה לרמות של אחזקות גן המוכרות במכרזים לאחזקת גנים (בהתייחס למרכיבים הצמחיים של הגן) ניתן לגבש רמות של אחזקת דומם ולבחור לכל פרויקט את הרמה המתאימה לו גם בהשוואה לגנים/לפארקים אחרים באותה רשות. אומנם בפועל עשויה גישה זו להגביל את המתכנן, ומהציבור עשויות להימנע חוויות של דומם חדש ויצירתי, אך יתרונה של גישה זו בחיסכון בעוגמת הנפש לנוכח אלמנטים מושבתים או בלתי תקינים חלקית ואולי אף מסוכנים.

**5.3 שבלאות - חומרים/רכיבים ושימושיהם - חומרים/רכיבים למדרכות/לשבילים/לרחבות - שקלול שווה**  
 ככל שהערך שניתן גבוה יותר, כך האיכות בהיבט קיימות טובה יותר. \* לסיכום ולשקלול חושב הממוצע בין הערכים.  
 לדוגמה: 8-10 חושב כ-9.

| מספר | 1                                 | 2                  | 3                  | 4                 | 5                  | 6                            | 7                    | 8                  | 9         | 10  | 11                  | 12                              |
|------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|-----------|---|---------------------|---------------------------------|
|      | חומר/רכיב                         | קיימות החומר/הרכיב | דרישות אחזקה שוטפת | קלות/נוחיות אחזקה | אפשרות לשימוש חוזר | גרימת נזק סביבתי במקור החומר | שימוש בחומרים מתכלים | השקעת אנרגיה כוללת | ציון כולל | ממוצע מדד משוקלל (לפי ערך שווה לכל פרמטר מ-2-8) | עלות למ"ר ללא תשתית | מכפלת עלות/1 במדד המשוקלל X 100 |
| 1    | מרצפות משתלבות                    | 9-10               | 8                  | 8-10              | 8-10               | 4-5                          | 2-4                  | 2-4                | 46.0      | 6.57  | 60                  | 10.95                           |
| 2    | מרצפות איכותיות                   | 9-10               | 8                  | 8-10              | 8-10               | 4-5                          | 2-4                  | 2-4                | 46.0      | 6.57  | 110                 | 5.97                            |
| 2    | מדרכת בטון יצוק                   | 8-9                | 6-8                | 3-5               | 2-3                | 5-6                          | 2-4                  | 2-4                | 33.5      | 4.78  | 150                 | 3.18                            |
| 3    | מדרכת גרנוליט                     | 7-8                | 6-8                | 3-5               | 2-3                | 6-7                          | 2-4                  | 2-4                | 33.5      | 4.78  | 180                 | 2.65                            |
| 3    | מדרכת אספלט עם שולי מצע           | 5-7                | 5-7                | 5-6               | 2                  | 4-5                          | 2-4                  | 3-5                | 31.0      | 4.42  | 56                  | 7.89                            |
| 4    | מדרכת אספלט עם אבן צד             | 7-8                | 6-8                | 5-6               | 4-5                | 5-6                          | 2-4                  | 2-4                | 36.0      | 5-14  | 22                  | 23.36                           |
| 5    | שביל מצע מהודק                    | 4-5                | 3-5                | 8-10              | 9                  | 8                            | 2-4                  | 6                  | 43.5      | 6.21  | 10                  | 62.1                            |
| 6    | מדרכת אבן נסורה על חול מיוצב במלט | 8-9                | 7-8                | 6-8               | 8-10               | 3-4                          | 2-4                  | 2-4                | 41.5      | 5.92  | 130                 | 4.55                            |
| 7    | מדרכת אבן גרניט מיובאת מעובדת     | 8-9                | 7-8                | 5-7               | 8-10               | 3-4                          | 2-4                  | 2-3                | 40        | 5.71  | 190                 | 3                               |
| 8    | סיפון ("דק") עץ אורן              | 3-4                | 2-4                | 5-7               | 3-4                | 5-6                          | 4-5                  | 5                  | 31.0      | 4.42  | 500                 | 0.88                            |
| 9    | סיפון ("דק") עץ איפאה             | 7-8                | 6-7                | 5-7               | 7-9                | 3-4                          | 2                    | 5                  | 38.5      | 5.5   | 730                 | 0.75                            |



5.3 טבלאות - חומרים/רכיבים ושימושיהם - חומרים/רכיבים למדרכות/לשבילים/לרחבות - שקלול משתנה

| מספר | 1                                 | 2                  | 3                  | 4                 | 5                  | 6                            | 7                    | 8                  | 9         | 10          | 11                  | 12                              |
|------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|-----------|-------------|---------------------|---------------------------------|
|      | חומר/רכיב                         | קיימות החומר/הרכיב | דרישות אחזקה שוטפת | קלות/נוחיות אחזקה | אפשרות לשימוש חוזר | גרימת נזק סביבתי במקור החומר | שימוש בחומרים מתכלים | השקעת אנרגיה כוללת | ציון כולל | ציון משוקלל | עלות למ"ר ללא תשתית | מכפלת עלות/1 במדד המשוקלל x 100 |
|      |                                   | 20%                | 20%                | 20%               | 10%                | 10%                          | 10%                  | 10%                |           |             |                     |                                 |
| 1    | מרצפות משתלבות                    | 9-10               | 8                  | 8-10              | 8-10               | 4-5                          | 2-4                  | 2-4                | 46.0      | 7.25        | 60                  | 12.08                           |
| 2    | מרצפות איכותיות                   | 9-10               | 8                  | 8-10              | 8-10               | 4-5                          | 2-4                  | 2-4                | 46.0      | 7.25        | 110                 | 6.59                            |
| 2    | מדרכת בטון יצוק                   | 8-9                | 6-8                | 3-5               | 2-3                | 5-6                          | 2-4                  | 2-4                | 33.5      | 5.3         | 150                 | 3.53                            |
| 3    | מדרכת גרנוליט                     | 7-8                | 6-8                | 3-5               | 2-3                | 6-7                          | 2-4                  | 2-4                | 33.5      | 5.2         | 180                 | 2.88                            |
| 3    | מדרכת אספלט עם שולי מצע           | 5-7                | 5-7                | 5-6               | 2                  | 4-5                          | 2-4                  | 3-5                | 31.0      | 4.85        | 56                  | 8.66                            |
| 4    | מדרכת אספלט עם אבן צד             | 7-8                | 6-8                | 5-6               | 4-5                | 5-6                          | 2-4                  | 2-4                | 36.0      | 5.6         | 22                  | 25.45                           |
| 5    | שביל מצע מהודק                    | 4-5                | 3-5                | 8-10              | 9                  | 8                            | 2-4                  | 6                  | 43.5      | 6.1         | 10                  | 61.0                            |
| 6    | מדרכת אבן נסורה על חול מיוצב במלט | 8-9                | 7-8                | 6-8               | 8-10               | 3-4                          | 2-4                  | 2-4                | 41.5      | 6.45        | 130                 | 4.96                            |
| 7    | מדרכת אבן גרניט מיובאת מעובדת     | 8-9                | 7-8                | 5-7               | 8-10               | 3-4                          | 2-4                  | 2-3                | 40        | 6.2         | 190                 | 3.26                            |
| 8    | סיפון ("דק") עץ אורן              | 3-4                | 2-4                | 5-7               | 3-4                | 5-6                          | 4-5                  | 5                  | 31.0      | 4.35        | 500                 | 0.87                            |
| 9    | סיפון ("דק") עץ איפאה             | 7-8                | 6-7                | 5-7               | 7-9                | 3-4                          | 2                    | 5                  | 38.5      | 5.85        | 730                 | 0.80                            |

באתר ולאפשרות החלפתו/שיקומו בתום תקופת השירות שלו.

#### היבטים ארגוניים:

∞ מערכת מתחזקת דומם בגנים הכרחית לקיומו התקין של הגן, ומערכת זו צריכה להיות שותפה בתכנון וביצוע הגן ולפעול בגן עצמו מעת השלמתו ומסירתו למזמין.

#### היבטים סביבתיים:

- ∞ מקורם של החומרים שמשמשים בהקמת הדומם (שימוש בחומר טבעי מתכלה או ממוחזר);
- ∞ מהותם של חומרי המקור;
- ∞ משך הקיים של המוצרים לרבות נתוני חוזק ויציבות ("תקופת השירות");
- ∞ ההשפעות הסביבתיות של השימוש במוצרים במקור ובגן (נזקי כרייה);
- ∞ דרישות האנרגיה לייצור/לעיבוד/להובלה/להתקנה;
- ∞ אופציה לשימוש חוזר או למחזור;
- ∞ שילוב חומרים משימוש קודם או חומרים ממוחזרים במוצר;
- ∞ תרומה לקיימות של שטחים עירוניים סמוכים;
- ∞ משטחים מרוצפים חדירים למים;
- ∞ שימוש בחומרים כימיים משמרים;
- ∞ דרישות האחזקה - תכיפות, מורכבות, כוח אדם ייעודי;
- ∞ מקומיות - אפשרות להשיג המוצר בקרבת האתר;
- ∞ עלות החומר/המוצר, התקנתו והוצאות האחזקה החזויות.

#### הערות לטבלה

1. הונח שכל המדרכות/השבילים/המשטחים לסוגיהם מונחים על שכבת מצע מהודק בעובי 10-20 ס"מ. למשטחים, אשר נחוצה להם שכבת מצע דקה יחסית, יהיה יתרון בחיסכון בחומר ובאנרגיה בהשוואה לאחרים.
2. הונח שכל הבטונים היצוקים באתר הם ב-20.
3. שביל מצע מהודק - ישנה חלופה של מצע בלוי ומנופה, כדוגמת מצע ממחצבה בנחל. עלות החומר גבוהה, והובלתו מייקרת מאוד את החלופה.
4. מרצפות איכותיות מתייחסות ליצרנים שונים, והשם "אקרסטון" הוא להמחשה בלבד ואינו המלצה על רכיב של יצרן מסוים.
5. רכיבי העץ מתחת לסיפון ("דק") הם לוחות אורן בשני טיפוסים המשטחים.

## הדומם בגן

- הדומם בגן כולל את רוב המרכיבים התפקודיים של הגן: מדרכות/שבילים ורחבות מרוצפות, מגרשי החלקה, פרגולות, מתקני המשחק, מערכת התאורה, שילוש וכל רכיבי ריהוט החוץ.  
- מרכיבי הדומם בגן הם החלק העיקרי מכלל עלויות הקמת גן - 66%-75%.  
- "קיימות" מתייחסת להיבטי האחזקה והשמירה על הקיים התקין של הדומם בגן, דהיינו תכיפות של בדיקות תקינות, תיקונים ועלויותיהם ותכנון מהלכי שיקום.

#### מצב קיים:

- ∞ אחזקת הדומם בגנים מהווה גורם מטריד ויקר.
- ∞ תכנון הרכיבים הדוממים אינו מושה תחזוקה - הבלייה הטבעית והמלאכותית מהירה.
- ∞ כל ליקוי או חסר במרכיבי הדומם מהווה תקלה תפקודית, ולעתים אף צמוד לכך ליקוי בשיחותי.
- ∞ יש העדפה לשימוש ברכיבים מוכנים מייצור מתועש
- ∞ הידע המקצועי והטכנולוגיות לביצוע דומם בעל מרכיב קיימות גבוה מצוי במשרדי המתקצבים, המתכננים, המבצעים והמפקחים.
- ∞ הכשל נעוץ במגבלות המשאבים הכספיים ובפיצול בין גורמי התכנון, הביצוע והאחזקה.

#### המלצות לתכנון דומם מושה תחזוקה:

- ∞ שימוש ברכיבים שיש להם יצרנים אחדים;
- ∞ זמינות, רכיבים להחלפה, תיקון והשלמות;
- ∞ שימוש ברכיבים אשר ביצועם ואחזקתם פשוטים יחסית ואינם מצריכים אמצעים/טכניקות מסובכות ויקרות;
- ∞ שימוש ברכיבים ובאופני ביצוע/התקנה שאינם דורשים כוח אדם ייעודי יוצא דופן;
- ∞ אחידות של רכיבים/מוצרים;
- ∞ עמידות בפני שחיקה - התייחסות לאורך הקיים ("תקופת שירות") של המרכיב הגמור



## הדומם בגן – המשך חומרים ורכיבים

### אבן טבעית ומוצריה

- ∞ חומר טבעי מתכלה שמוצאו במחצבות, מצריך השקעת אנרגיה וכוח אדם מקצועי בחציבה, בניסור ובעיבוד.

### משטחים מרוצפים:

- ∞ חלקם מיובאים (גרניט מסיך, דולומיט משטחי הרשות הפלסטינית);
- ∞ קשיים בקבלת דרישות המזמין;
- ∞ הגברת שימוש באבנים דקות לחיפוי מחייב כוח אדם מקצועי ומיומן לביצוע עבודות;
- ∞ מחיר גבוה ליחידת שטח.

### מגבלות בהיבטי קיימות:

- ∞ באבן דקה התיקונים מורכבים, ויש קשיים בקבלת אבן תואמת לתיקון והשלמה, במיוחד אבן מיובאת;
- ∞ השקעה גבוהה ביציאת מסד בטון מזוין.

### קירות תמך:

- ∞ שימוש נפוץ באבן טבעית, בעיקר אבן גיר ודולומיט (באזורים הרריים), ושימוש מוגבל באבן לקט, חלוקי נחל גדולים וקטנים;
- ∞ אבנים מייצור מתועש בדמות אבן טבעית גירית "חאמי" ובדמות אבן כורכר לחיפוי קירות תמך וגדרות בשפלת החוף;
- ∞ אין עדיפות מבחינת אורך חיי החומרים. יש הבדלים ביציבות של פני הקירות המבוצעים;
- ∞ קירות בטון מזוין מחופה אבן טבעית - אבני החיפוי נקשרות לרשת פלדה - עמידות רבה;
- ∞ חיפויים של טיח וגרנוליט - בעיה של היפרדות קטעים, פגיעות מכנית בפניות ופגיעות לוונדליזם.

### בטון ומוצריה

- ∞ חומרי מוצא לייצור - חומרים מתכלים - אבן גרוסה, חול, מלט ומים

### יתרונות מוצרים מבטון טרומי

- ∞ המוצרים אחידים, וניתן יהיה להשיגם לצורכי אחזקה והשלמות גם לאחר תקופה ארוכה.
- ∞ תקופת השירות שלהם ארוכה מאוד.
- ∞ ניתן לעשות בהם שימוש חוזר.

∞ הביצוע פשוט ואינו מחייב מיומנויות מיוחדות וציוד/כלים מיוחדים לביצוע.

∞ עבודות האחזקה פשוטות ואינן מצריכות כוח אדם מקצועי ייחודי.

∞ מספר המפעלים בישראל המייצרים אותם מאפשר אספקה קרובה יחסית לכל אתר.

∞ ריכוז הייצור בכמה מפעלים (ולא באתר) מאפשר ייצור על-פי הנחיות סביבתיות מחמירות והפחתת נזקים סביבתיים.

- חיסרון בעובי שכבת מצע הנדרש באתר

### חסרונות בטון יצוק באתר

- ∞ הייצור במספר גדול של מפעלי בטון מוכן כרוך בהשפעות סביבתיות שליליות.
- ∞ פינוי שאריות הבטון המוכן ממכליות הבטון באתרי הבנייה כרוך במפגעים סביבתיים.
- ∞ לביצוע משטחי בטון יצוק באתר נדרשת תוספת פלדת זיון.
- ∞ כוח האדם לביצוע הראשוני דורש מיומנות גבוהה.
- ∞ יצירת סדקים במשטחי בטון יצוק עלולה לגרום למפגעים.
- ∞ תיקונים בעבודות בטון יצוק באתר דורשים מיומנות גבוהה, מסובכים לביצוע, יקרים, והתוצאות במקרים רבים הן באיכות נמוכה ביחס לאיכות הביצוע המקורית.

- יתרון בחיסכון בסך כל חומרי הגלם ליישום (עובי משטח הבטון)

### אספלט

- ∞ חומרי מוצא לייצור - חומרים מתכלים - אבן גרוסה וביטומן

### יתרונות אספלט בטון:

- ∞ גמישות טבעית המאפשרת לשרוד תנודות במשטח ובתשתית.
- ∞ פתרון זול בהשוואה לכל החלופות האחרות (למעט שביל מצע מהודק), גם עם שוליים מאבן צד מבטון טרומי.
- ∞ בתנאי ביצוע ובקרה נאותים הקיים של האספלט ארוך.
- ∞ תיקוני סדקים ניתנים לביצוע באמצעים פשוטים (ביטומן במצב נוזלי), אינם דורשים כוח אדם מיומן במיוחד, ועלותם נמוכה.
- ∞ עשבי בר, תופעה מטרידה ומצריכת אחזקה במרצפות משתלבות, מצויים פחות במדרכות אספלט.
- ∞ שביל אספלט "מתיישן" יפה ומראהו הולם גן צעיר וותיק כאחד.
- ∞ רוכבי אופניים ומחליקי גלגליות וסקייטבורדים מעדיפים אותו על פני מדרכות מרוצפות.





## כלכלת הגן

### מבוא לטבלת התחשיבים

הכדאיות של נושאים אסתטיים ואיכותיים אינה יכולה להימדד בכסף. עובדה היא שבני האדם מוכנים לשלם כסף בעבור הנאות אסתטיות הרבה מעבר לשוויון ה"אמיתי", על אחת כמה וכמה בעבור איכות חיים. שוויון ה"אמיתי" של איכות ואסתטיקה שונה מאדם לאדם - הכול בהתאם להשקפותיו, לציפיותיו ולתפיסת עולמו.

בגנות נוי יש איכות חיים והנאה שמחירה לא יסולא בפז. תרומתה לאדם גדולה הרבה מעבר להוצאה כספית גרידא. אף כי הפרחים אינם משמשים למזון ולמחיה, עסקות כספים גדולות נערכות בנושא גידולם, מכירתם וקנייתם, ובלבד שיקשטו וינעימו את סביבת האדם.

עם זאת, כדי להתמודד עם נושאים של "כדאיות" ויעילות יש לחבר בין התחום האסתטי לבין תמחיר ועלות.

לשם כך יש למדוד את ההוצאות הנחוצות לאחזקה "מקובלת" של גינות הנוי ולהשוותה לעלויות של אחזקת גן בר-קיימא (י. גלון, תחשיבים באחזקת גן הנוי, 1998, גירסא מעודכנת קובץ מ-2006. מהדורה חדשה ממוחשבת מאת ב.גל, י.גלון, ל.רובין פורסמה בשנת 2015).

| מערכת השקיה:          |            |   |               |
|-----------------------|------------|---|---------------|
| 1. מז"ח               | +          | - | 1,150 ש"ח (-) |
| 2. משאבת דשן ומכל     | +          | - | 4,130 ש"ח (-) |
| שתילה ונטיעה:         |            |   |               |
| 1. שתילים ועצים       | +          | + |               |
| 2. דשן לבור הנטיעה    | דשן בשחרור | - | 1,500 ש"ח (-) |
|                       | אטי        | + |               |
| 3. קומפוסט לבור נטיעה | +          | + |               |
| סה"כ 9,030 ש"ח (-)    |            |   |               |

הסבר לטבלת השוואה טכנו-כלכלית בין הקמת גינות רגיל לגינות בר-קיימא

#### כללי

1. בסיס להשוואה יהיה גן אופייני בשטח של 1 דונם ובו:

א. דשא בשטח 300 מ"ר

ב. שתילים במרווח 0.6 מ'

ג. 20 עצים

2. גינות רגיל מבוצע ומחושב על-פי מפרט הביצוע של חברת חשמל לישראל.

גינות בר-קיימא מבוצע ומחושב על-פי מפרט הביצוע האורגני שנכתב אד-הוק לפרויקט פיילוט - גן בר-קיימא למשרדי חח"י האזורי בכרמיאל.

3. סעיף שבו לא מתבצע שלב מסוים בהקמה מסומן ב(-). סעיף שמתקיים מסומן ב(+).

#### הכנת שטח

1. הדברת עשבים - הפעילות בשתי השיטות דומה, אך נעשה בהן שימוש בחומרים שונים. בגן בר-קיימא - שימוש בחומרים אורגניים, ובגינות רגיל - שימוש בחומרי הדברה כימיים.

2. עיבוד מעמיק - במפרט חח"י מחויב עיבוד מעמיק בשלב של הכנת הקרקע לתשתית הגן.

בשיטת הגינות בר-הקיימא שוללים את העיבוד המעמיק אשר גורם לשיבוש התרבות המיקרואורגניזמים בקרקע ופוגע במבנה שלה ובפוריותה.

בגינות בר-קיימא - חיסכון של 2,000 ש"ח לדונם.

3. עיבוד גנני מתחייב בכל גן באשר הוא. יושם דגש בדיוק בשיפועי הניקוז בגן.

4. דישון יסוד - בגינות הרגיל נעשה שימוש בדשנים כימיים מסיסים וקשיי תמס אשר פוגעים בקרקע, במי התהום ובצמחים.

בגינות בר-קיימא לא נעשה שימוש בדשנים כימיים או אחרים ביסוד.

בגינות בר-קיימא - חיסכון של 250 ש"ח לדונם.

## השוואה טכנו-כלכלית בין הקמת גינות רגיל

### להקמת גינות בר-קיימא (מעודכן לשנת 2010)

בסיס להשוואה יהווה דונם גינות ובו שתילים במרווח 0.6 מ', 300 מ"ר דשא, 20 עצים.

| השוואת מחירים בסעיפים הנבדלים | גינות בר-קיימא       | גינות רגיל      | שלבי ההקמה |
|-------------------------------|----------------------|-----------------|------------|
| <b>הכנת שטח:</b>              |                      |                 |            |
| חומרים מותרים ועבודה +        | חומרי הדברה ועבודה + | 1. הדברת עשבייה | שלבי ההקמה |
| 2,000 ש"ח (-)                 | -                    | 2. עיבוד מעמיק  |            |
|                               | +                    | 3. עיבוד גנני   |            |
| 250 ש"ח (-)                   | -                    | 4. דישון יסוד   |            |
| 20 מ"ק לדונם)                 | +                    | 5. קומפוסט      |            |



# גן בר-קיימא - "אסתטיקה חדשה"

## רקע

שאלה חוזרת בכל דיון על גן שיתוכנן או ישודרג לפי עקרונות של גנים בני-קיימא היא - איך ייראה הגן?

הדימוי הנפוץ לגן בר-קיימא הוא גן פראי, שבו לא נגזמו השיחים במשך שנים, ובו ריבוי בני שיח ושיחים מקומיים הנראים כמו ב"סוף הקיץ", מעט פריחות, ועל כל אלה - הרבה הסברים על כמה זה מתאים לנו...

לרבים מאתנו קובעו בדמיון תמונות של גן יפה ורצוי. חיפוש מקורותיהן של תמונות "הגנים היפים" בעינינו מגלה שהן שאולות ממקומות אחרים - מארצות קרירות וגשומות יותר או מאזורים טרופיים חמים ולחים.

גם אם נשאיר לחוקרי אנתרופולוגיה ולפסיכולוגים את הניסיון להסביר כיצד "נתקעו" תמונות זרות אלה בקדמת ראשינו הנשדפים בחום הקיץ הישראלי הלוהט והיבש, לא נוכל להתחמק מהניסיון לענות בכנות על השאלה שהצבנו: האם יוכל גן בר-קיימא בישראל להיראות כמו הגן הצפוני הקריר באזורים ממוזגים או כמו הגן החם והלח של רצועת האזור הטרופי?

מטבע הדברים נושאים של יופי ואופנה פתוחים להערכות, לדעות, להעדפות סובייקטיביות וקשורים גם לחינוך. על כן גם לאחר שננסה לתאר את מראהו ואת אופיו של גן ישראלי בר-קיימא, ובהנחה שנצליח במשימת תיאורו של הגן, יהיו כאלה שיאהבו את מראהו לאורך תקופות השנה, ויהיו אחרים שירצו לברוח מהר לגן "הרגיל" והמוכר.

5. קומפוסט - בגינות רגיל במפרט חח"י מיושם קומפוסט בכמות המומלצת (20 מ"ק לדונם). כך גם בגינות בר-קיימא, ולכן אין שינוי בפעילות. יש להקפיד שהקומפוסט יהיה אורגני מאושר, שמחירו שווה לקומפוסט הקונבנציונלי.

## מערכת השקיה

מז"ח 1.5 - בגינות רגיל המשתמש בדשנים כימיים המיושמים דרך מערכת ההשקיה, מחויב על-פי חוק מז"ח (מונע זרימה חוזרת), וכמובן משאבת דשן ומכל שיספקו את הדשן למערכת.

בגינות בר-קיימא שבו אין שימוש בדשנים כימיים המיושמים דרך מערכת ההשקיה, אין צורך במז"ח ולא במשאבת דשן ומכל.

פרט לשני שינויים אלה מערכות ההשקיה של הגן בשתי השיטות תהיינה זהות.

בגינות בר-קיימא - חיטכון של 1,150 ש"ח על מז"ח 1.5 וחיטכון של 4,130 ש"ח על משאבת דשן ומיכל.

## שתילה ונטיעה

1. שתילת עצים - זהה בשתי השיטות.

2. דשן לבור הנטיעה - בגינות הרגיל על-פי מפרט חח"י, מיושם דשן בשחרור אטי בבור

הנטיעה/השתילה.

בגינות בר-קיימא אין מיישמים דשנים בבור הנטיעה/השתילה, והקומפוסט ניתן בשתילה ובתחזוקה לאחר מכן. בגינות בר-קיימא - חיטכון של 1,500 ש"ח לדונם.

3. קומפוסט לבור הנטיעה - בגינות הרגיל על-פי מפרט חח"י, מסופק קומפוסט בבור הנטיעה/השתילה בכמות השווה למינון המומלץ בגינות בר-קיימא.

## לסיכום

הפרש העלות בהקמה של גן בשיטה הרגילה על-פי מפרט חח"י לעומת שימוש בשיטת גינות בר-קיימא מגיע ל-9,030 ש"ח לדונם לטובת גינות בר-קיימא ונובע בעיקר מחיטכון בפעולות ובתשומות.

לגן בר-קיימא יהיה קיום ארוך יותר, ויהיו עלויות אחזקה נמוכות יותר מגן רגיל, והוא כמובן יהיה בריא וידידותי לאדם ולסביבה.



תמונה 7.17.  
גינות שכונתי  
בזכרון יעקב  
בצמחים לאחזקה  
נמוכה

### מה יהיה בו, בגן בר-קיימא?

הטבע מגוון מאוד, אבל יש היגיון במגוון הצמחים ובמקומות צמיחתם. אם אנחנו אוהבים צמחים בעלי עלים גדולים ורחבים, עלינו לזכור ששטח הפנים של העלים מנדף מים, שאותם צריכים הצמחים לקלוט מהקרע. באזורים בהם החורף קצר, והקיץ ארוך ויבש, לא עומדים לרשותם של צמחים אלה מים בקרע להישרדות בקיץ הארוך וחסר-הגשמים. על כן צמחים אלה לא ישרדו ללא השקיות קיציות סדירות.

רשימת הצמחים חסכני המים, שהכין משרד החקלאות, כוללת מאות צמחי נוי, שעומדים בדרישה להיראות טוב ללא השקיות קיציות. ואולם בהכללה, האמת היא שברשימה זו לא ימצאו הצמחים שופעי הירוק ועתירי פריחות ממושכות.

לא נוכל להציף גן בר-קיימא במדשאות רחבות-ככל שרואה העין, בערוגות רחבות-ידיים מכוסות בצפיפות בעונתיים על-פי "מודל הולנד", ועצים טרופיים וסוב-טרופיים חובבי-מים כמו בומבק- יהיו בו במינון נמוך.

עם זאת אין להקל ראש במה שכן יהיה בגן בר-קיימא - חורשות מצילות רחבות, עם מתקני פיקניק וכושר, משטחים מרוצפים מוצלים המגנים מחום שמש הקיץ לישיבה, לגלישה ולהחלקה, מעברים בולטים של חילופי עונות השנה ודגש בצמחי הארץ המוכרים והלא-מאכזבים. נוכל גם לזכות במנות נאות של פריחות קצרות של סוף החורף והאביב החמקמק של ארץ ישראל.

יהיה בו גם מקום למדשאות בהיקף מרוסן ולצמחים מאזורים סוב-טרופיים וממוזגים, שהטבע חנן אותם בגמישות מספקת להתאקלם בארץ ולהסתפק בהרבה פחות ממה שהיו זוכים לו בארצות מוצאם.

### ההכרח לא יגונה

המעבר המתבקש לגנים בני-קיימא לא נולד מאופנה, או לשם חדשנות לשמה. הוא צורך קיומי לדור שלנו ובודאי לדורות הבאים. הצורך להגן על הסביבה מפני השלכותיה ההרסניות של גננות ראוותנית ובזבזנית, מפני ניצול מים להשקיית גנים מעבר למה שהטבע מעניק לנו, מהישענות על כימיקלים מזיקים ומסוכנים בחלקם לדישון ולהדברה הוא ברור. הכתובת של "מה צפוי לנו, אם לא..." כתובה על הקיר.

לכן השאלה איננה אם כדאי ויפה לעבור לגנים בני-קיימא, אלא:

איך קורה שעדיין אין לנו נמצאים בדרך הזאת בהמונינו?

בני האדם מצטיינים בגמישותם- זו המאפשרת לקיים חיים תקינים בתנאים קשים ועדיין למצוא את היפה והמהנה, גם בסביבה עוינת קיום אנושי. גנים ופארקים בני-קיימא אינם צריכים להיכנס להגדרה של "סביבה עוינת". אלו הם מקומות שיתוכננו היטב, כדי לאפשר פעילות מגוונת לכל הגילאים, בתנאים אקלימיים נוחים, והכול בסביבה ירוקה, המאפשרת קיום גם לציפורים ולנציגים מקבוצות חי מגוונות.

זו תהיה אסתטיקה חדשה. הישנה תישאר בסרטים, בשקופיות ובמקומות שהטבע חנן אותם בהרבה מים, בחום ובלחות. ברוכים הבאים ל"יופי החדש"!

### הגן על ציר הזמן - טווחי התייחסות בתכנון גן ובאחזקתו

הקצב האנושי מהיר הרבה יותר מהקצב של הטבע. לעובדה זו ניתן לייחס הרבה מאופני החשיבה, ההתנהגות וקבלת החלטות של בני אדם. היות שעומדים לרשותנו כלים ארגוניים, טכניים-הנדסיים וחשיבתיים בעלי יכולת עצומה ומהירים מאוד, אנחנו רוצים ונוטים לרתום כלים אלה לטובת העשייה היום-יומית, בכל התחומים. לטבע, לעומת זאת, קצב חיים משלו, אשר בבסיסו ניסיון חיים של עידני-עידנים, ולפיו- מה שבא מהר - חולף מהר. עצים מהירי-צמיחה הם קצרי-חיים, ואוכלוסיות שלמות של יצורים חיים שהתרבו במהירות, כשעמדו לרשותם מזון ומים, עשויים להגיע עד כליה מוחלטת, כשהשתנתה סביבתם.

כשאנחנו מציגים את לוחות הזמנים הקצרצרים (במושגים של תהליכים טבעיים) לתכנון ולביצוע הצמחייה בגן, אנחנו עוברים לחשיבה קצרת-טווח מאוד. התוצאה היא בחירה של מינים מהירי-צמיחה, ציפוף השתילה/הנטיעה ומשטר השקיה ודישון שופע ומואץ. אומנם לגישה זו יש תוצאות כמצופה, אך יש לה תג מחיר גבוה - תשומות ועלויות אחזקה גבוהות, תוחלת-חיים נמוכה של חלקים ניכרים בגן וצורך להיכנס למהלכי חידוש ושדרוג תכופים.

מעצם הפירוש המילולי של המונח "בר-קיימא" עולה כי מדובר במשהו שמתקיים לאורך זמן רב. לזאת יש להוסיף שעל קיומו של "הבר-קיימא" לא לפגוע בסביבתו, לא לבלוע משאבים מוגבלים ולסייע ביצירה ובקיום מערכת גומלין יציבה, שבה יצורים שונים ומגוונים ובהם בני אדם, מתקיימים- אלה בצד אלה.

על-כן מתבקשים לגן בר-קיימא גם מהלכי תכנון, ביצוע ואחזקה מותאמים לקצב אחר מזה שהורגלנו



תמונה 18.  
גן חוות הנוי אחו  
ירוק על רקע  
שיחים ועצים  
באחזקה נמוכה



תמונה 17.  
אזוביון משונן  
כחלק מגן  
מקיים



## גן בר-קיימא - אסתטיקה חדשה

- המעבר המתבקש לגנים בני-קיימא לא נולד מאופנה או מחדשנות - הוא צורך קיומי.  
- האסתטיקה החדשה המתבקשת מותאמת לתנאי האקלים והקרע בארץ.

### מאפיינים בגן בר-קיימא:

- ∞ חורשות מצלות עם מתקנים למשחקים, לכושר ולפיקניק;
- ∞ שיחיות מעורבות וצמחי כיסוי;
- ∞ משטחים מרוצפים מוצלים מחום שמש הקיץ לישיבה, לגלישה ולהחלקה;
- ∞ מעברים בולטים של חילופי עונות השנה;
- ∞ דגש בצמחי הארץ המוכרים;
- ∞ מנות נאות של פריחות קצרות של סוף החורף והאביב;
- ∞ מדשאות בהיקף מרוסן;
- ∞ צמחים מאזורים סוב-טרופיים וממוזגים שהטבע חנן אותם בגמישות מספקת להתאקלם בארץ;
- ∞ לטבע קצב חיים משלו: עצים מתפתחים במשך עשרות שנים, שיחים במשך 3-5 שנים וצמחי כיסוי במשך 2-3 שנים;
- ∞ לזירוז תהליכים מואץ (בחירה של מינים מהירי צמיחה, ציפוף השתילה/הנטיעה ומשטר השקיה ודישון שופע ומואץ יש מחיר גבוה: תשומות ועלויות אחזקה גבוהות, תוחלת חיים נמוכה של חלקים ניכרים בגן, וצורך להיכנס למהלכי חידוש ושדרוג תכופים.

### פתרונות לטווח הקצר:

- ∞ שילוב נטיעת עצי חלוץ, שייכרתו לאחר עשור או שניים;
  - ∞ פיתוח קשיח מושלם;
  - ∞ חיפוי שטחי חורשות וצמחייה בשבבי עץ ובפרחי בר בכיסוי עונתי;
  - ∞ גן בר-קיימא - מתקיים לאורך זמן, אינו פוגע בסביבתו אלא תורם לה, אינו צורך משאבים מוגבלים ומקיים מערכות גומלין יציבות בין צמחים, בעלי חיים ואדם.
- הטמעת ה"יופי החדש" דורשת תהליך חינוכי ופרסומי רחב היקף.  
- ביסוס "אסתטיקה חדשה" דורש ביצוע שינויים בשלבים ובהדרגה.

אליו. העצים יגיעו למחצית גובהם רק כעבור 12-15 שנים, שיחים ובני שיח יחכו בסבלנות 4-8 שנים לכיסוי מלא, ומשטחים של צמחי כיסוי יגיעו לכיסוי מלא רק כעבור 3-5 שנים.

ומה נציג בפני ראש העיר בינתיים?

בינתיים, הפיתוח הקשיח ("הדומם") יהא שלם, שטחי חורשות וגושי צמחייה אחרים יהיו מחופים בשבבי עץ, צמחי-בר יכסו עונתית שטחים גדולים, ומבקרי הגן יוכלו ללוות את התפתחות הגן, כמו את צאצאיהם בבית, בלוויית הסברים מלומדים. כדי להאיץ קבלת מראה של גן ירוק ומלא ניתן להיעזר בנטיעת "עצי חלוץ/חלוץ" (עצים שתוחלת חייהם קצרה) ולתכנן את כריתתם בתום "תקופת שירותם" - המועד שבו יתבגרו עצי הקבע, ומופעם ישביע את רצון המבקרים.

כן, זהו יופי מסוג חדש ובלתי-מוכר, שצריך ללמוד להכירו ולהוקירו, יופי שמשדר אמירה אמיצה ואחראית:

"את הגן הזה תכננו, ביצעו ומתחזקים לדורות הבאים".



תמונה 18א.  
גן רחל בבית הכנסת  
בסביון, גן מקיים  
עם מיגוון צמחי  
בר וצמחים מושכי  
ציפורים ופרפרים



# הקמת הגן - דגשים בביצוע

בדרישות, וביצועו יהא ברמה נחותה מהנדרש.

## דגשים בביצוע

אף כי הכלל "הכול חשוב" נכון, יש בכל זאת הבדלים בחשיבותן של עבודות ופעולות בתוך התהליך כולו. בהכללה ניתן לאתר את הדגשים כך:

א. ככל שהמשימה שלא בוצעה כהלכה ובמועדה תהיה קשה יותר לתיקון ולהשלמה במועד מאוחר יותר, כך יש להדגישה.

ב. ככל שהשפעותיה של המשימה שלא בוצעה כהלכה ובמועד ארוכות טווח יותר, כך יש להדגישה. לדוגמה, הדברה או כיסוח עשבים חד-שנתיים יכולים לעכב במידת-מה את התפתחותם של הנטיעות/השתילות, אבל כשיבוצעו, תיעצר השפעתה השלילית, ולאורך זמן תהיה לכך השפעה קטנה.

לעומת זאת, לאי-הדברה או להיעדר טיפול בעשבי בר רב-שנתיים, כדוגמת יבלית וגומא הפקעים, תהיה השפעה ארוכת טווח, ובמקרים רבים לא ניתן יהיה לתקנה בעתיד.

דוגמה נוספת: קומפוסט צריך להינתן בשלב של הכשרת הקרקע, והצנעתו תהא תוך תיחוח לכל עומק אדמת הגן (50-40 ס"מ). אם לא ניתן הקומפוסט ולא הוצנע בשלב המסוים הזה, לא ניתן להוסיף את החומר האורגני לקרקע באופן אחיד ולעומק זה לאחר השתילה.

## פירוט הדגשים

להלן אבני בוחן ודגשים בביצוע העבודות בגן:

בנוגע לעבודות הפיתוח - שטחים לשתילה ולנטיעה:

1. אי-פגיעה בשטחים שהוגדרו לשימור (מניעה מוחלטת של כניסת רכב/צמ"ה ועובדים)
2. לפני תחילת עבודות לשינויי טופוגרפיה (עבודות עפר גסות) - הסרה זהירה של שכבת הקרקע העליונה ואחסונה ושמירת גאופיזטים שיימצאו בקרקע ויוחזרו לגן בהמשך.
3. באזורי מילוי עפר - מניעת הידוק החומר בשטחי הגינון וביצוע עבודות רק בקרקע יבשה.
4. לפני החזרת החומר המקורי שנחשף או פיזור אדמת גן מיובאת - יש לסדוק או לשבור את השכבה התחתונה.
5. בדיקות מוקדמות לקביעת התאמתה של אדמת גן מיובאת לכל הדרישות במכרז.
6. בקרקעות כבדות ובשטחים עם תשתית סלעית רצופה או בלתי חדירה - יש לבצע בדיקות חלחול של בורות נטיעה.

בנוגע לעבודות הפיתוח - אזורי פיתוח דומם:

1. בשטחי ריצוף, גומי יצוק באתר ועוד - הקפדה על השגת דרגת ההידוק הנדרשת. במיוחד באזורי המילוי חשובות בדיקות לכל שכבה בנפרד.
2. "עיגון לפי הוראות היצרן" - במקרים רבים אין די בכך, והמתכנן חייב להגיש פרט עיגון שיתייחס גם לשימוש מוגבר וכן לוונדליזם.
3. שולי משטח הם החלק החלש שלו - הקפדה על אופן הביצוע של חגורות ושל אבני שפה וצד.

בנוגע לעבודות הגינון:

1. דרישה לשריון צמחים לפרויקט במשתלות - לפי מינים או זנים ומידותיהם הנדרשות - תבוצע מיד לאחר שיחל הקבלן בעבודתו.
2. מתן קומפוסט או זבל אורגני - בדיקת איכות החומר, הכמות הנדרשת, פיזור אחיד והצנעה תוך תיחוח לכל עומק אדמת הגן.

## העבודות והשותפים בהקמת גן

לקראת ביצוע הגן/הפארק המתכנן משלים את "תיק המכרז" המכיל את התכניות, את כתב הכמויות ומפרט מיוחד לביצוע העבודות ומסמכי התקשרות נוספים, שהמזמין מצרף לתיק.

רשימת העבודות הכרוכות בהקמת גן (בשפה המקצועית - "סעיפי כתב הכמויות") מציגה מגוון גדול של עבודות מתחומים שונים: יש השייכות לעבודות עפר, לריצופים ומדרגות, לבניית קירות ומסלעות, לעבודות שונות לייצור והתקנה של ריהוט חוץ, למתקני משחק, למתקני הצללה. לאלה מצטרפות עבודות ההשקיה והגינות ולעתים גם עבודות סלילה של שבילי אספלט, מתקני ניקוז, מעבירי מים ואמצעי הגנה על מדרונות.

הקבלן הראשי המבצע את הפרויקט יסתייע בקבלני משנה, שהתמחותם ייחודית לחלק מהעבודות המתוכננות. סיווג הקבלנים הוא באחריות רשם הקבלנים, והסיווג הנדרש לקבלן המבצע גן/פארק הוא סיווג של "קבלן פיתוח". אצל רשם הקבלנים עדיין אין רישום נפרד לקבלני גינון והשקיה.

הפיקוח על הביצוע יהא באחריות מפקח הנבחר בידי המזמין, והשירות הניתן על ידו נקרא "פיקוח צמוד באתר" - להבדיל מ"פיקוח עליון" שהוא באחריותו של המתכנן.

למעשה מתקיימים בכל פרויקט שני משולשי פעולה. במשולש אחד מצויים בקודקודיו מזמין, מבצע (קבלן) ומפקח, ובמשולש השני יהיו מבצע, מפקח ומתכנן. חלק מהתקלות ומהכשלים בביצוע קשורים למערכת היחסים בין הגורמים שצוינו לעיל ולדרך שכל אחד מהם תופס את עיקר תפקידיו.

יצוין, כי שילובו של אגרונום מתחום הגינון בצוות התכנון, ההקמה והאחזקה של גן הוא תנאי הכרחי להוצאה אל הפועל של התכניות והכוונות בנוגע לגן בר-קיימא.

## תהליך ביצוע הגן/הפארק

כל עבודות ההקמה של גן הן בפיקוחו ובאחריותו הישירה של המפקח.

"כל" פירושו גם לוח הזמנים, סדר הפעולות, בדיקות מקדימות לאישור חומרים/רכיבים ובדיקות במהלך העבודות, אישורי תשלומים וכמויות והליכי מסירת העבודות בסיומן למזמין. המפקח גם אחראי לזימונו של המתכנן מעת לעת לצורך הפיקוח העליון.

האופטימיים מניחים שכל השותפים בהכנת המכרז, בביצוע ובפיקוח עליו הם ברמה מקצועית טובה ויבצעו את תפקידיהם ואת משולותיהם בנאמנות, במסירות ובשיתוף פעולה מלא. על כן לגישתם, התוצאות הטובות של התהליך מובטחות.

מהתבוננות ומבדיקה בגנים שזה עתה הסתיימה הקמתם ואשר נמסרו לאחזקת המזמין, עולה לעתים קרובות תמונה שונה למדי. למעשה תוצאות טובות בסיומו של תהליך ההקמה מותנות לא רק ברמת המקצועיות התאורטית של השותפים לתהליך, אלא בנכונותם להשתמש הלכה למעשה במקצועיותם וביכולתם הביצועית.

על אחת כמה וכמה, אם חסר למי מהשותפים חלק מהידע ומהמומחיות הנחוצים לביצוע תקין של כל העבודות, וחסר זה אינו נענה בידי השותפים לתהליך, צפוי שחלק זה של העבודות לא יעמוד

## הקמת הגן - דגשים בביצוע

בהקמת הגן שותפים כמה גורמים במערכות גומלין נפרדות אך קשורות:

∞ מזמין, מבצע (קבלן פיתוח) ומפקח;

∞ מבצע (קבלן פיתוח), מפקח ומתכנן.

- בגן בר-קיימא יש לשלב גורמים נוספים: אגרונום בתחום הגינון, תושבים - משתמשים פוטנציאליים.

תהליך ביצוע הגן/פארק:

∞ אחריות ישירה - מפקח;

∞ תוצאות טובות מותנות ברמה המקצועית של השותפים הלכה למעשה.

דגשים בביצוע:

∞ ככל שהמטלה קשה יותר לתיקון או השלמה במועד מאוחר יותר, כך עולה חשיבות ביצועה בזמן.

∞ ככל שהשפעת הפעולה ארוכת-טווח (טיפול בעשבים רב-שנתיים, יישום קומפוסט, הכנת שטח) - עולה בחשיבותו ביצוע מושלם של הפעולה.

עבודות פיתוח בשטחים לשתילה ולנטיעה:

∞ אי-פגיעה בשטחים שהוגדרו לשימור ולמניעת כניסה של רכב/צמ"ה ועובדים;

∞ הסרה זהירה של שכבת הקרקע העליונה ואחסונה לפני תחילת עבודות לשינויי טופוגרפיה;

∞ באזורי מילוי עפר - מניעת הידוק החומר בשטחי הגינון ועבודה בקרקע יבשה;

∞ סדיקה או שבירה של השכבה התחתונה לפני החזרת החומר המקורי שנחשף או פיזור אדמת גן מיובאת;

∞ בדיקות מוקדמות לקביעת התאמתה של אדמת גן מיובאת לכל הדרישות במכרז;

∞ בקרקעות כבדות ובשטחים עם תשתית סלעית רצופה או בלתי חדירה - ביצוע בדיקות לחול בבורות נטיעה.

עבודות פיתוח - אזורי פיתוח דומם:

∞ בשטחי ריצוף, גומי יצוק באתר ועוד - הקפדה על השגת דרגת ההידוק הנדרשת;

∞ הגשת פרט עיגון שמתייחס גם לשימוש מוגבר וכן לוונדליזם;

∞ הקפדה על אופן הביצוע של חגורות ואבני שפה וצד.

עבודות גינון:

∞ דרישה לשריון צמחים לפרויקט - לפי מינים או זנים ומידותיהם הנדרשות - תבוצע מיד לאחר שיחל הקבלן בעבודתו;

3. בשטחים מדרוניים חשוב שבפני הקרקע העליונים לא יהיו חריצים בכיוון המדרון - העיבוד האחרון יהיה בכיוון ניצב לכיוון המדרון.

4. מערכת פעולות להדברת עשבי בר - דגש ברב-שנתיים - הנבטה והדברה תרמית (חיטוי תרמי) ואופנים נוספים; הקפדה על אי-שימוש בחומרי הדברה מונעי נביטה.

5. הקפדה יתרה על כל הליכי נטיעת עצים ותמיכתם - מידות הבורות, תערובת מילוי הבורות, גובה הנטיעה, נעיצת סמוכות מחוץ לגוש השורשים, גובה מתאים לסמוכות וקשירה נכונה.

6. פסילת צמחים ובמיוחד עצים פולשים או עצים שאינם עונים על כל דרישות האיכות והמידות.

7. במדשאות - הקפדה על פני יישור שטח סופי מדויק למניעת שקעים ותולוליות בפני המדשאה.

בנוגע לעבודות ההשקיה:

1. התקנת צנרת תת-קרקעית ראשית בעומק הנדרש.

2. הרחבת טבעת השטפוף של העצים ומיקום הצינור המחלק לטבעות רחוק מגזעי העצים.

בנוגע לתכניות עדות - "As Made", תיעוד מסמכי הביצוע והנחיות אחזקה:

1. תוואי תנוחתה של צנרת ראשית תת-קרקעית צריך להימדד לפני כיסוי.

2. מדידת "מצב קיים" של כל הצמחייה שבוצעה או הקיימת, לרבות מדידת סימון כל עץ, מין או זן.

3. הכנת תיק גן שלם, נוסף על כל תכניות העדות, הכולל תיעוד כל האישורים שניתנו במהלך העבודות (לחומרים/לרכיבים/לעבודות), שמות מסחריים/דגמים של מתקנים, מקורות כל הצמחים, אישורי משתלות - כל מידע שיכול בעתיד לסייע באיתור מדויק של מקור התקלה והפקת לקחים שיטתית. התיק יוכן בשני עותקים, ואחד יימסר לגוף שיתחזק את הגן בעתיד.

4. המתכנן צריך להכין קובץ הנחיות אחזקה לתקופה הראשונה של חיי הגן - 5-8 שנים. התיק יכיל

הנחיות אחזקה לרכיבי הדומם, לרבות תדירות של בדיקות תקינות למיניהן.

אשר לצמחייה יכיל התיק הנחיות טיפוח הצמחייה מתוך נקודת מוצא, שללא טיפוח הצמחייה

בשנותיה הראשונות, לא יושגו יעדיה ומידותיה בעתיד.

דרישות והוראות האחזקה צריכות להיסמך על פרק 41.5 של המפרט הכללי הבין-משרדי, אשר נושא הוא אחזקת גנים - בהתאמות הנדרשות לגנים בני-קיימא.

ראו פירוט לעניין זה בחוברת הנספחים.



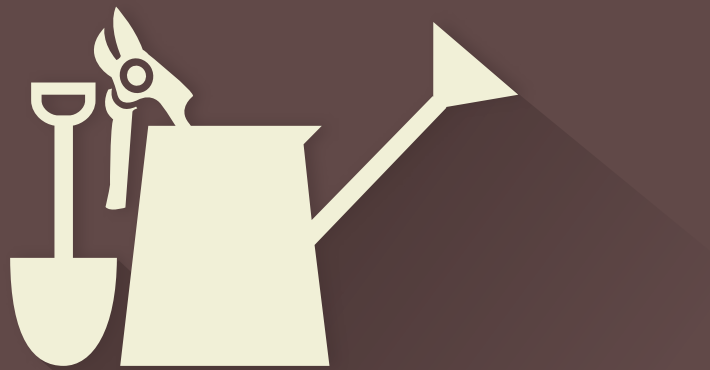
- ∞ מתן קומפוסט תוך בדיקת איכות החומר, הכמות הנדרשת, פיזור אחיד והצנעה תוך תיחוח לכל עומק אדמת הגן (תקן 801 לקומפוסט);
- ∞ בשטחים מדרוניים העיבוד האחרון יהיה בכיוון ניצב לכיוון המדרון;
- ∞ מערכת פעולות לבקרת עשבי בר רב-שנתיים - הנבטה והדברה שרמית תוך הקפדה על אי-שימוש בחומרי הדברה מונעי נביטה;
- ∞ הקפדה יתרה על כל הליכי נטיעת עצים ותמיכתם - מידות הבורות, תערובת מילוי הבורות, גובה הנטיעה, נעיצת סמוכות מחוץ לגוש השורשים, גובה מתאים לסמוכות וקשירה נכונה;
- ∞ פסילת צמחים ובמיוחד עצים פולשים או שאינם עונים על כל דרישות האיכות והמידות;
- ∞ במדשאות - הקפדה על פני יישור שטח סופי מדויק למניעת שקעים ותלוליות בפני המדשאה.

#### עבודות השקיה:

- ∞ התקנת צנרת תת-קרקעית ראשית בעומק הנדרש;
- ∞ הרחבת טבעת הטפטוף של העצים ומיקום הצינור המחלק לטבעות רחוק מגזעי העצים.

#### תכניות עדות - תיעוד מסמכי ביצוע והנחיות אחזקה:

- ∞ תוואי תנוחת צנרת ראשית תת-קרקעית צריך להימדד לפני כיסוי;
- ∞ מדידת "מצב קיים" של כל הצמחייה שבוצעה או הקיימת, לרבות מדידת סימון כל עץ, מין או זן;
- ∞ הכנת תיק גן, נוסף על תכניות העדות, הכולל תיעוד כל האישורים לחומרים/לרכיבים/לעבודות, שמות מסחריים/דגמים של מתקנים, מקורות הצמחים ואישורי משתלות;
- ∞ המתכנן צריך להכין קובץ הנחיות אחזקה לתקופה הראשונה של חיי הגן - 5 שנים. התיק יכיל הנחיות אחזקה לרכיבי הדומם, לרבות תדירות של בדיקות תקינות למיניהן. לנושא הצמחייה יכיל התיק הנחיות טיפול בצמחייה על-פי פרק 41.5 לגינון בר-קיימא (ראו נספח).



---

## חלק שלישי:

אחזקת גנים ופארקים עירוניים על-פי  
עקרונות קיימות ושיקולים סביבתיים

---



# שיקולים אקולוגיים בהתפתחות הגן

לתמוך בגישה של מגוון ביולוגי רחב בגן; גישה אשר תאפשר לגן להיראות במיטבו, גם כאשר מין מסוים מסיים את תפקידו בגן, מסיבות טבעיות או כתוצאה מניווני מוקדם ובלתי צפוי. נשאלת השאלה מה עושים כשכתמי יובש של צמחים נחשפים. האם עקב כך נוותר על צמחים קצרי חיים או דווקא נשלב רב-שנתיים עשבוניים כמו גאורה קיפחת, מרווה אדומה, חד-אבקן אדום ואחרים, שימלאו את החסר, אבל אולי ישבשו את הקומפוזיציה המקורית.

גם בנושא זה המפתח הוא בגמישות התכנונית ובגמישות של הגן, והפתרונות האפשריים מגוונים. התפתחות זריעים בגן היא תופעה נוספת הדורשת התייחסות ייחודית. מרבית הזריעים של שיחים ועצים נושאי פירות בשרניים מופצים על ידי הציפורים בגן.

בגנים הוותיקים רואים לרוב שיחים של אלת המסטיק, הדס מצוי, אשחר רחב עלים, ולעומתם גם שיחי לנטנה ססגונית, פרקינסוניה שיכנית, שיטה מכחילה ופלפלון דמוי אלה.

רצוי לעשות הבחנה בין האחרונים שהם מינים פולשים, ויש חשש שיהפכו למטרד רציני בגן, לבין הראשונים שניתן ביותר קלות לשלוט בתפוצתם. לאחר שנבטו והתבססו בגן במקומות שלא תוכננו מלכתחילה, יש לשקול בכל מקרה לגופו אם להשאירם ולטפחם. לגבי המינים הפולשים, רצוי לסלקם ממקום נביטתם.



נביטתם והתפתחותם מעידות על התאמתם המרבית לתנאי הסביבה ומבטיחות את הצלחתם לאורך שנים. לעתים יש מקום אף לשקול הרחבה של גוש הנטיעה מהמין שזרע עצמו, אך לשם כך דרושה מעורבותו של אדריכל הנוף בשלבי התפתחות הגן.

שונה במקצת המצב בנוגע לזריעי העצים והשיחים (כליל החורש, מיני אולמוס, מיני מילה, פנסית דו-נוצתית, פיטנגו ואחרים) הנובטים בדרך כלל בצמידות לעץ המקור ויוצרים משתלה של זריעים מתחת לעץ או השיח. בדרך כלל מיקום הנבטים בעייתי, וסיכויי צמיחתם כעצים או כשיחים מפותחים נמוכים. בדרך כלל רצוי לסלקם בהקדם ממקום נביטתם.

## גישה של מגוון צמחים מאפשר לגן להיראות במיטבו, גם כאשר מין מסוים מסיים את תפקידו בגן, מסיבות טבעיות או כתוצאה מניווני

### ב. שיקולים אקולוגיים בשלבי ההתפתחות של גנים ופארקים:

1. שלב הביצוע והקליטה
2. שלב ההתבססות
3. שלב הבגרות

#### ב.1. שלב ביצוע הגנים

בין הרעיונות העיקריים שבבסיס הגישה האקולוגית - אי-השארית קרקע חשופה בין הנטיעות. על מנת למנוע התאדות יש לשמר ולטפח את איכות הקרקע, למנוע סחף קרקע ולהפחית עשבייה בלתי רצויה.

הגן המתפתח עובר כמה שלבים עם חלוף השנים. השאיפה היא להגיע בגן למצב המדמה מערכת אקולוגית יציבה עם התערבות מינימלית של הגן. גישה זו תואמת גנים באחזקה נמוכה עד בינונית. ככל שנשכיל לתכנן, לבצע ולתחזק את הגנים על-פי עקרונות ותהליכים אקולוגיים, נוכל להתקרב למצב של מערכות יציבות יחסית בגן. לגן יש דינמיקה של התפתחות, שחלקה צפויה מראש, וחלקה בלתי צפויה. על הגן או הרשות להיות מוכנים לשינויים, להיות גמישים ולערוך את השינויים הנדרשים ברמה התכנונית וברמת האחזקה עם התפתחות הגן. גן בוגר אמור להיות מתוחזק באופן שונה מגן צעיר - כמויות ההשקיה, תדירות גיזומים, טיפול בצמחים וכדומה. הגמישות הנדרשת היא המפתח להשגת תוצאות רצויות.

### א. דילמות בהתפתחות הגן

הדילמות העולות עקב השתנות הגן לאורך השנים הן רבות ומגוונות:

- ∞ בחירת צמחים לשלבי חייו השונים של הגן
- ∞ מרווחי נטיעה ושתילה רצויים
- ∞ שונות בתוחלת החיים של צמחים
- ∞ יחס לעצים בוגרים בגן
- ∞ מדשאות בגן בוגר ומוצל
- ∞ שיחיות בגן הבוגר
- ∞ התפתחות זריעים בגן

הכרת ההתפתחות האקולוגית הצפויה בגן אמורה להוות חלק מהשיקולים שעל המתכננים לשקול בעת בחירת צמחים. הגן מתוכנן בדרך כלל לשנים רבות וצריך להכיל צמחים שייתנו מופע מידיי מחד גיסא על מנת להעביר את התחושה של מקום השונה ממקום שאינו נטוע ומטופל, אך מאידך גיסא על הגן לכלול מרכיבים שיהיו יציבים בו לאורך השנים ויבואו לידי ביטוי בחלוף השנים. באשר לעצים יבוא הדבר לידי ביטוי בשילוב של עצי חלוץ ועצים מהירי צימוח כמו אלביציה צהובה, מכנף נאה, מיני אורן, מיני שיטה שאינם פולשים, וכן עצי פרי קטנים ובינוניים כמו שקד, רימון. במקביל יש לנטוע עצים שקצב התבססותם אטי יותר, אך יהוו את שלד הגן לאחר עשרות רבות של שנים - עצי קיימא (מיני אלון, מיני אלה, מיני מיש, אדר סורי, דולב מזרחי, זית אירופי, קטלב מצוי). אופן הנטיעה יהיה על-פי שיקול דעת המתכנן. גם בשתילה של שיחים יש להביא בחשבון את אורך חייהם הצמחים ולתכנן כך שלא ייווצרו גושים גדולים שעלולים להתנוון כעבור עשור. לחילופין יש לתכנן כך: כאשר שיחי החלוץ הזקוקים לשמש מלאה יסיימו את מחזור חייהם, יבואו לידי ביטוי שיחים חסונים אך איטיי צימוח (כמו פיטוספורום יפני, מורן החורש, אלת המסטיק, מיני בן עוזרר מיני חבושית, סופורה אמריקאית, ספיראת כלאיים).

הכרת השונות בתוחלת החיים של שיחים וצמחי כיסוי צריכה להיות חלק משיקולי התכנון וצריכה



שונה המצב בגינון: העלויות הראשוניות של מחיר העצים עצמם, הנטיעה, הכשרת בורות הנטיעה, תמיכת העצים וקשירתם - כל אלה הן פעולות בעלויות גבוהות. לעתים קרובות הנטיעה כה צפופה שתוך ארבע שנים מתגלים פערים גדולים בין העצים המנוונים והקטנים שלא התפתחו כראוי ובין שכניהם שהגביהו והתפתחו.

מכל מקום השוואת ההתפתחות של עצים הנטועים במרווחים גדולים לעומת חורשה צפופה מראה הבדלים ניכרים בהתפתחות.

שיקולים רבים עשויים להשפיע על יכולתם של קבלני הביצוע ברשויות המקומיות בנוגע להעתקת עצים.

בין השיקולים ניתן למנות: עלויות גבוהות של העתקת עצים, עיכובים ואיחורים במועדי ההעסקה הרצויים, חוסר מיומנות ביצועית, חוסר ידע מקצועי, יכולת נמוכה בהקפדה על מועדי העסקה רצויים מבחינת העצים בהקשר לעונות השנה, אילוצי זמן, דרישת הכנה מוקדמת, תכנון מפורט של תכנית העתקות עתידית (גם באשר למועדים של הכנת העץ להעסקה, הביצוע וגם באשר לאתר המיועד לקלוט את העצים). בנוסף, יש לפעול על פי חוק פקודת היערות והנהלה להעתקת עצים של פקיד היערות במשרד החקלאות.

סיבות אלה גרמו לכך שבארץ בדרך כלל לא מתבצעות ההעסקות במועדן. העצים מגיעים למצב של ניוון חלקי, גדלים באופן בלתי סימטרי בגלל תחרות על האור, נופם אינו מפותח, הם גבוהים וצרים או נמוכים ומעוותים ורגישים למחלות ולמזיקים.

מצב זה גורם לכך שהפתרון החלופי של נטיעה במרווחים ספייים מועדף ופרקטי יותר. (ייתכן שגם זול יותר.) הסוגיה הקריטית בבחירת פתרון של מרווח סופי היא המחסור בצל בשנים הראשונות.

לכך קיימים כמה פתרונות אפשריים התואמים עקרונות אקולוגיים:

ניתן לשלב בתכנון נכון נטיעה של צמחי חלוץ בשילוב עם צמחים לטווח ארוך על מנת ליצור פתרונות ביניים להשגת צל. על ידי כך משיגים גם גיוון יתר בנטיעות. יש חשיבות לנטיעת עצים מסדרת הקטניות שהם בדרך כלל מהירי צימוח ומעשירים את הקרקע בחנקן (מיני אלביציה, מיני רוביניה שאינם פולשים, מכנף נאה, צאלון נאה ומיני שיטה שאינם פולשים). יש להדגיש שפתרון משולב זה מחייב הנחיה ברורה בדבר המועד לדילול עצי החלוץ והקפדה על בחירת המינים.

ניתן לשלב אלמנטים דוממים ליצירת צל לשנים הראשונות - פרגולות וסוכות שיצלו בעזרת מטפסים

ניתן ליישם את הרעיון בכמה דרכים:

∞ שילוב של צמחי חלוץ וצמחים לטווח ארוך;

∞ שימוש בחיפוי קרקע אורגני - פיזור של גזם עצים מרוסק, קליפות עצים (ראו פרק פוריות הקרקע);

∞ השארת צמחייה חד-שנתית מקומית כחיפוי ירוק אשר יכוסח בגמר הפריחה;

∞ זריעה מכוונת של "זבל ירוק" לפני השתילה וכיסוחה לפני פריחה (קטניות ודגנים);

∞ זריעת פרחים חד-שנתיים בין הנטיעות (ציפורני חתול, כובע הנזיר, תורמוסים בסתיו וטגטס באביב) או שתילת רב-שנתיים פורחים משתרעים לשנים הראשונות כצמחי חלוץ לכיסוי השטח;

[מוקדי עשבייה רב-שנתית העלולים להוות גורם מעכב צימוח ולהשתלט על השטח ישופלו נקודתית לפני ביצוע (גומא הפקעים, יבלית, דורת ארם-צובא וכדומה) בחומרים המותרים לשימוש בגננות אורגניות.]

∞ הבטחת קליטה ואספקת מאגר של חומר אורגני בקרקע, טיוב הקרקע על ידי מתן כמויות נדיבות של קומפוסט;

∞ שימוש במגוון מינים וצורות חיים יאפשר בעתיד הימנעות מהצורך בהחלפת רוב הצמחים בגן. כשיש שימוש במספר רב של מינים, הסיכוי שחלק מהמינים יאריכו ימים גדול יותר. נושא זה צריך להיבחן מכל מקום גם על-פי אמות מידה אדריכליות ותכנוניות מקובלות.

נטיעה במרווח סופי או שתילה צפופה?

נפריד בין קבוצות הצמחים השונות: עצים, שיחים, צמחי כיסוי, גאופיטים, רב-שנתיים עשבונים וחד-שנתיים.

## עצים

שיטת הנטיעה הצפופה הנהוגה בחלק מהגנים הציבוריים דומה לנהוג בנטיעות היערניות. ואולם קיימים כמה הבדלים בסיסיים, ושוני זה מהותי לצורך הדיון.

הנטיעה היערנית מתבססת על נטעים קטנים (בנפח 1 ליטר בקירוב), בעלויות נמוכות, בהכנת שטח ממוכנת המונית. כמו כן היא מלווה בתכנית דילול מוסדרת ומוגדרת מראש. העצה הנכרתת של העצים המדוללים משמשת לשימושים מגוונים.



תמונה 19א.  
בוסתן  
המעין בעין  
כרם



תמונה 19.  
צמחי כיסוי  
בינוניים  
ונמוכים רמת  
הנדיב

(בערים, באזורים הים תיכוניים ניתן לשלב הצלת פקעות מאזורים מיועדי פיתוח על מנת להשתמש בהם כחומר ריבוי לגנים הציבוריים.)

הפתרונות האחרונים ישמשו את הגן, כל עוד הקטע השתול יקבל אור שמש. עם התבססות השיחים יתחיל תהליך התנוונותם. זו הדינמיקה הטבעית, וצמחייה נמוכה חובבת צל תחליף אותם (אם לא ייעשה שימוש בקוטלי עשבים).

### צמחי כיסוי

צמחי כיסוי הם בעיקר בני שיח משתרעים המשמשים לכיסוי משטחים. השיקולים הנכונים בנוגע לשיחים קיימים גם כאן. (שתילת לנטנה עדינה 'לילכית' משתרעת במרווחי שתילה של 30 ס"מ מהווה דוגמה לביצוע בזבזני. ידוע שתוך שלושה חודשים היא תוכל להגיע לקוטר של 1 מ' לפחות.) אשר לסוגים ולמינים שהם אטיי צימוח יותר, ניתן לגוון עם צמחי חלוץ גאופיטים, רב-שנתיים וחד-שנתיים, אך בדרך כלל תוספות אלה אינן חיוניות, ודי להוסיף חומרי חיפוי.

### ב.2. שלב ההתבססות

בשלב זה הנמשך עד חמש שנים הצמחייה המעוצה מתבססת: בני שיח, שיחים ועצים.

כיסוי פני השטח גדל, כמות החומר האורגני המצטברת על הקרקע גדלה (אם אינה מפונה), וכמות הצל בגן גוברת.

להצללת הצמחים אלה על אלה השפעה רבה על שינויי הצימוח ועל השינוי במגוון המינים שיתפתחו.

צמחים העמידים לצל וכאלה המעדיפים צל חלקי ישגשג, ואילו אוהבי השמש יתנוונו. בתחילה יפחיתו פריחתם, ובשלב הבאים נופם הווגטטיבי יתפתח פחות.

גם בשלב זה, כעבור 3-4 שנים לעתים נדרשת התאמה מחודשת של הצמחייה הנמוכה, במיוחד

רב-שנתיים ובני שיח.

היערכות זו כרוכה בהחלפת מינים, בדילול ובהעתקת צמחים ובחלוקה של רב-שנתיים.

בשלב זה העצים עדיין מצויים בתקופת צמיחתם והתבססותם, ועיקר עבודת התחזוקה אמורות להתמקד בגיזומי עיצוב העצים ופחות בגיזום השוטף של השיחיות. בין המטלות הנדרשות: הרמת הנוף של העצים בהתאם למיקומם בפארק, גיזום למניעת שברים, עיצוב ובניית שלד מאוזן, חזק

מהירי צימוח או כאלה המכוסות בחומר צמחי יבש (ענפי תמרים, סירה קוצנית), סנדוד. אלמנטים אלה יתוכננו לטווח קצר עד בינוני במכוון, וצל העצים הבוגרים עתיד להחליפן תוך 5-8 שנים. ניתן לבחור אף בסככות צל מבנייה קלה ויריעות אריג למטרה זו. דוגמאות לכך קיימות בשימוש בכמה רשויות מקומיות באזורים צחיחים.

אומנם בפתרון זה הקיים (אורך החיים של האלמנטים) קצר מועד, אך במכלול השיקולים שנעשים יש להשוות לעלויות של פרגולות אבן מחד גיסא או להעתקת עצים בוגרים מאידך גיסא.



## שתילה צפופה תחייב ריבוי גיזומים ודילול. כמו כן היא תגרום להתפתחות אופטימלית פחות של הצמחים

על כל פנים יש להכיר בעובדה שהגן מתפתח ומשתנה עם השנים, ובהתאם לכך נדרשים שינויים הן בנטיעות והן בדומם.

### שיחים

בשונה מהעצים, לשיחים בגן תפקידים מגוונים ושונים. הם משמשים למיסוך, להפרדה, לגידור, לכיסוי שטח, מוקד פריחה מעניין, מוקד עלווה ייחודית ועוד.

מומלץ לשתול את השיחים במרווח הנטיעה הסופי בעיקר משיקולי אחזקה. שתילה צפופה תחייב ריבוי גיזומים ודילול. כמו כן היא תגרום להתפתחות אופטימלית פחות של הצמחים, אולם נושא זה קריטי פחות בהשוואה לעצים.

העלויות הנמוכות יחסית של שתילי שיחים צעירים ביחס לעלויות הכלליות של הפרויקטים משפיעות על בחירה של שתילה צפופה ועל השגת תוצאות מהירות. ואולם עלויות התחזוקה העתידיות של אותן שיחיות צפופות יהיה בעוכרינו במועד מאוחר יותר.

בעניין זה חשוב לציין במיוחד את נושא ההקפדה על מרווחי שתילה נכונים בקרבת מדרכות, כבישים, מעברים, גדרות ובניינים.

שתילת שיחים במרחק של 0.40 מ' מקיר בניין ציבורי בן שלוש קומות ייראה אולי סביר לעוברי אורח בעת הנטיעה, אך מה יקרה כעבור שלוש שנים? נכון הדבר גם בנוגע לשתילות בצמוד למדרכות.

שיחים אינם מיועדים להעתקות ולהעברות בדרך כלל, ולכן חשוב מאוד לשתול אותם במרווחים הסופיים על-פי פוטנציאל הגידול הטבעי שלהם. שתילה ליד שבילים, מעברים ומבנים תהיה במרחק מחצית קוטר הצמח בבגרותו.

### פתרונות ביניים לתקופה הראשונה עד התבססותם:

יש לשתול פרחים רב-שנתיים או צמחי כיסוי נמוכים בשורות הטפטפות הראשונות בצדי המדרכות. כך נשיג גם מגוון ועושר של צמחים וגם מוקדי פריחה בטווח קצר. החיסכון הכספי המושג בהשקעה ראשונית בשתילים - עלותם של הרב-שנתיים וצמחי הכיסוי נמוכה בכחצית מעלות השיחים הצעירים; כמו כן ניתוק מערכות ההשקיה של הרב-שנתיים כעבור 2-3 שנים עם גדילת השיחים וחיסכון בהשקיה בטווח הארוך.

שילוב פרחי בר ובמיוחד גאופיטים מהבר בעיקר בצדי מדרכות ומעברים בשילוב עם חיפוי קרקע בחומר אורגני מאפשרים חיסכון בהשקיה.



תמונה 19ב.  
גיזון טבעי  
בצידי  
דרכים



## שיקולים אקולוגיים בהתפתחות גן

### שלב הביצוע והקליטה:

- ∞ אי-השארת קרקע חשופה בין נטיעות;
- ∞ שילוב של צמחי חלוץ עם צמחים לטווח ארוך ביחס 3:1;
- ∞ שימוש במגוון מינים וצורות חיים;
- ∞ שימוש בחיפוי קרקע אורגני;
- ∞ השארת צמחייה חד-שנתית מקומית כחיפוי ירוק;
- ∞ זריעה מכוונת של קטניות ודגנים כזבל ירוק;
- ∞ זריעת פרחים חד-שנתיים בין נטיעות;
- ∞ שתילת רב-שנתיים פורחים לכיסוי שטח כצמחי חלוץ.

### בחירת צמחים לשלבי חייו השונים של הגן:

- ∞ מרווחי נטיעה ושתילה סופיים בעצים ושיחים;
- ∞ שימוש בצמחי חלוץ;
- ∞ המנעות משתילת מינים פולשים
- ∞ שילוב אלמנטים דוממים להצללה בשנים ראשונות.

### הגן הבוגר:

- ∞ החלפת מינים וחידוש שתילות (שיחיות רב-שנתיים);
- ∞ החלפת שימושים (מדשאות בצמחי כיסוי לצל);
- ∞ שדרוג מערכות השקיה;
- ∞ דילול וגיזום להחדרת אור בעצים בוגרים;
- ∞ שימור ושיקום עצים בוגרים;
- ∞ התמודדות עם זריעים בגן.

"פקודת היערות הינה כלי המאפשר למתכנן, למבצע ולמנהל הגן לקדם שימור עצים בוגרים".

ובריא, הקפדה על מעבר חופשי מתחת לעצים ויצירת התנאים לשימוש בצל העצים למטרות שונות.

### 3.3. שלב הבגרות

בשלב הבגרות של הגן, לאחר שהגיעו העצים לגובה של כמה מטרים, והגן נהפך למקום מוצל, נדרשים בדרך כלל שדרוג ושינויים, הן ברמת מבנה הגן ובהרכבו והן ברמת האחזקה שלו. השאיפה בגן המתוכנן על-פי עקרונות אקולוגיים היא להפחית את מידת ההתערבות הגנטית עם התבגרות הגן.

השינויים הנדרשים: החלפת מינים, שדרוג מערכות השקיה, דילול עצים וחידוש שתילות.

מדשאות בגן בוגר מהוות הזדמנות לשדרוג הגן. מרבית זני הדשא לא יצליחו בצל, ועם התנוונותם יש לדאוג לשיקום הגן ולשינויים בהרכב הצמחייה. חשוב לציין ששינויים בצמחייה מחייבים גם שינויים במערכות ההשקיה. לדוגמה, כתמי מדשאה מוצלים ליד עצים - צריך לשנות את מערכת ההשקיה, אם כתמים אלה יהפכו לשטחי חיפוי או צמחייה אחרת. לעתים נדרשת גם החלפת שימושים של הגן; משטח של מדשאות רחבות ידיים שבהן נטועים עצים בדלילות, והן פתוחות להתקהלות, לשטח של חורשה מוצלת המיועדת למגוון פעילויות בשטח מוצל: משחק, מנוחה וספורט.

על מנת לשפח את הגן הבוגר ולהמשיך לקיים בו מגוון מינים נדרשת בדרך כלל התערבות ברמה של דילול עצים וגיזומים להחדרת אור. עם זאת יש להבין שלא כל מיני הצמחים שאפיינו אותו בצעירותו, יוכלו להמשיך ולשגשג בגן הבוגר.

אלמנטים המתאימים לשילוב בגן בוגר: ברכת מים טבעית, צמחי צל, מכלי גידול על מנת להתגבר על מערכות שורשים מפותחות, אלמנטים פיסוליים, מתקני משחק.

גנים באחזקה נמוכה הנבחרים לאורך ציר הזמן עשויים להשתפר, אם נשכיל לערוך בהם את השינויים המתבקשים, והם עלולים להידרדר, אם לא יינקטו הפעולות הנדרשות לאחזקת גן בוגר. שמירה על עקרונות אקולוגיים תבטיח שיפור הגנים ושימוש לאורך שנים לרווחת הציבור.

אחד הנושאים המהותיים בגן ותיק הוא היחס לעצים בוגרים. הימצאות של עצים בוגרים אמורה להכתיב שיקולים תכנוניים ברמת תכניות המתאר המפורטות והיתרי בנייה ולא רק התייחסות לתכניות האדריכליות נופיות גנניות בלבד. לעתים מתוכננות תכניות חדשות של מבני ציבור, הרחבת דרכים וכדומה על חשבון חלקים משטחים ציבוריים פתוחים. במקרים אלה ראוי להקפיד על היחס הראוי לעצים הבוגרים הנטועים ואף לפעול לשינוי התכניות ככל האפשר על מנת לא לפגוע בעצים.

בגן הבוגר מומלץ לערוך פעם בשנה סיור על מנת לקבל החלטות על אופי הגן ועל השינויים הנדרשים.



תמונה 20.  
גני רמת הנדיב  
מבט מהחורש  
לתוך הגן





## אחזקה של מרכיבי הגן

- פרק 41, עבודות גינון והשקיה, תת-פרק 41.5 אחזקת גנים 41.5, מופיעות בנספחים.

### 2. ונדליזם

#### התופעה

ונדליזם בשטחי ציבור היא תופעת רחבת היקף בערי ישראל, ונזקיה רבים. בבסיס התופעה מונח הניכור בין יחידים וקבוצות קטנות בחברה לבין חלקיה הרחבים. הניכור עשוי לנבוע משורת גורמים, כגון: אי-הסכמה עם אופני הפעולה בחברה ועם ערכיה, כפי שהם מוצאים את ביטויים כלפי חוץ, והתנגדות למנהיגיה. התופעה מאפיינת באופן מובהק צעירים, מגיל חטיבות הביניים ועד גמר התיכון וגם שנים ספורות לאחר גיל שירות החובה בצבא. מחסור במקומות בילוי הולמים, קשיי נייודות למקומות בילוי מועדפים ושעמום תורמים הרבה לגילוי ונדליזם. אין חילוקי דעות בדבר תרומתה הפוטנציאלית של מערכת החינוך לצמצום היקף התופעה, אך גם פעילות ציבורית מכוונת יכולה לסייע רבות.

רגישות של גן בר-קיימא לוונדליזם גדולה או קטנה מזו של "גן רגיל"

אשר לרכיבי הדומם בגן צפוי גן בר-קיימא להיות נתון פחות לנזקי ונדליזם, שכן עצם הגדרתו של גן כ"בר-קיימא" משמעותה שהדומם בו תוכנן, בוצע ומתוחזק להפחתת נזקי התופעה.

לעומת זאת, אשר לצומח, עשויות הפגיעות הוונדליסטיות להיות חמורות יותר בגלל קצב צימוח אטי של הצמחים שנבחרו. גם מהלכים ופעולות שיכולים לזרז באופן לא טבעי את התפתחות הצמחים, אינם בשימוש בגן בר-קיימא, כגון נטיעת צמחים בוגרים, דישונים להמרצת הצמיחה, גיזומים לעיצוב מהיר של הצמחים ועוד.



אנשים בכל גיל  
שהוא המשתתפים  
בפועל בתכנון  
ובעיצוב, בביצוע  
אחזקה ובשמירת  
סביבתם, יתרחקו  
מפעילות ונדליסטיות

#### מהלכים להפחתת ונדליזם

כפי שהניכור הוא הקרקע המצמיחה את הוונדליזם, היפוכו של דבר - השיתוף - הוא גורם אפקטיבי וחשוב להפחתת התופעה. הנחת העבודה בנושא זה היא שאנשים בכל גיל שהוא המשתתפים בפועל בתכנון ובעיצוב, בביצוע אחזקה ובשמירת סביבתם, יתרחקו מפעילות ונדליסטיות.

היות שבגן בר-קיימא אין רכיבים ייחודיים לו, שאינם בנמצא ב"גן רגיל", יהיו תכניות הפעולה, הדגשים והאמצעים להפחתת התופעה דומים.

כיווני הפעולה שצוינו בעבודתה של יעל בן-חיים "ואנדליזם בגנים ציבוריים" (עבודת גמר, מנהל בשלטון המקומי, אוניברסיטת חיפה - היח' ללימודי חוץ, מאי 2002) נראים בעינינו מתאימים ומגוונים.

לא להצטרף להוסיף שלטי הסבר על ייחודיות הגן או חלקים ממנו. גם יצירת קשר מתמשך בין כיתות לימוד ונושאי לימוד לקבוצות תלמידים, בגילאים שונים, יכולה לסייע בהעצמת התחושה של שייכות לגן והתרחקות מנשיות לפגוע בו.

### 1. אחזקה של גינון בר-קיימא ברשות מקומית

#### מבוא

אם הוקם הגן על-פי עקרונות גן בר-קיימא, אזי באחזקת גינון בר-קיימא ברשות ציבורית יהיה הגן חסון ועמיד בפני שינויים אקולוגיים של סביבת הגן וישמור בתוכו את האמצעים, החומרים והדרכים להתמודדות עצמאית ומוצלחת עם עקות, עם מחלות ועם מזיקים למיניהם, כמובן בעזרת עינו הפקוחה והערנית של הגן המקצועי והנאמן ובעזרת מפרט זמין ועדכני לתחזוקה של גן בר-קיימא ברשות המקומית. מטבע הדברים יהיה על הגן לשנות את דפוסי התנהגותו ולאמץ פרוטוקול עדכני ואורך רוח בתחזוקת הגן.

#### העקרונות המנחים תחזוקה של גן בר-קיימא:

1. רגישות, ניטור ובקרה של המתרחש בגן בזמן אמיתי ומתן תגובה מושכלת לפי הצורך בלבד;
  2. רכישת ידע ולימוד דפוסי ההתנהגות הגנתית של הצומח והחי בגן - אנשים, תופעות מזג אוויר, אויבים טבעיים, השפעות סביבתיות אחרות.
  3. טיפוח פוריות הקרקע בעזרת קומפוסט, חיפוי ותוספים אורגניים וכמובן ממשק זהיר ומושכל של עיבודי קרקע.
  4. אי-שימוש בחומרים כימיים, הורמונליים, שאריתיים, סיסטמיים שאינם מאושרים על ידי שירותי הגנת הצומח במשרד החקלאות - תכשירים לשימוש בחקלאות האורגנית PPIS.MOAG.GOV.IL
  5. יישום שיטות למניעת מפגעים בגן הנוי לפני טיפול בהם;
  6. שימוש בטרמינולוגיה ובגישה של בקרת מפגעים או ניהול מפגעים במקום, הדברת עשבים או הדברת מחלות ומזיקים;
  7. שימוש בטכנולוגיות מתקדמות בכיסוח מדשאות והימנעות מאיסוף כסחת;
  8. דישון והשקיה על-פי מצב הצמיחה ולא על-פי מדדי מזג אוויר או בדיקות קרקע;
  9. שימוש מינימלי בדלקים פוסיליים והימנעות מהוצאת חומר אורגני משטח הגן;
  10. מעקב כלכלי אחר התנהלות הגן;
  11. שיתוף הקהילה בתכנון הגן, בהקמתו, בתחזוקתו, בשמירה עליו, בניטורו ובדיווח עליו.
- ההנחיות במפרט זה כתובות על בסיס ה"מפרט הכללי לגינון והשקיה: אחזקת גנים", פרק 41.5, שנת הוצאה 2001.
- לפי שיטת המפרט בכל פרק מופיעה התייחסות לאלמנטים ו/או לפעולות ו/או לחומרים (שאינם בני-קיימא) והנחיות חדשות לגינון בר-קיימא כמספקות תחליף נאות בגישה משמרת סביבה (הנחיות גינון בר-קיימא כתובות ב"אותיות מוטות").
- ההנחה היא שאר ההנחיות שבמפרט זהות לגן קונבנציונלי ולגן בר-קיימא מעצם היותם גני נוי ציבוריים ברשות המקומית המסופלים על-פי כללי הגנת השובה.
- ההנחיות לאחזקה של גן בר-קיימא הכתובות על בסיס ה"מפרט הכללי הבין-משרדי לעבודות בנייה

ושהמדשאה תהא תמיד ירוקה. ואולם אין זו דרכו של הטבע.

לימוד חברות הצמחים (המופעים הטבעיים של צמחים מסוימים באזורים מסוימים ובהרכב כמותי מסוים) מראה שנדרשים עידינים כדי להגיע לצומח השיא (קליימקס) של מקום מסוים. מעצם הגדרתו של הגן כיצירה מלאכותית אנושית, ספק אם יגיע אי-פעם ליציבות של צומח השיא במקום מסוים. משום כך הוא עתיד להשתנות - שינויים שאנו רוצים למנוע או לפחות לכוון לטעמנו ולדרישותינו.

לכן, נכון יותר לבקש ולתכנן, שעם התבגרותו יצרוך פחות ופחות משאבים לאחזקתו ולקיומו הבריא.

ב. התשומות הנחוצות לאחזקתו של הגן די ברורות לנו, אך מהן התפוקות שאמורות לאזן אותן?

בטבע יש מחזור שלם למים ולחומרי המזון הנחוצים לצמחים ולבעלי החיים. מה שבעינינו נחשבת לפסולת היא "התפוקה" של תהליכי החיים הטבעיים וכך הלאה. אנחנו יכולים להקטין את צריכת המים של הגן, להקטין את תשומות האחזקה בתשומות דלק למיכון גנני, בתשומות במטלות "ניקיון" למיניהן וחומרי הדברה. איננו יכולים לשבת בצד - לאחר שהשלמנו את ההקמה - ולראות איך הגן - ללא עזרתנו - מתבגר, מייצב את עצמו ופשוט חי כפי שדמיינו אותו.

היות שאיננו רוצים פיסת ג'ונגל ואפילו לא חורש ים תיכוני סבוך ובוודאי לא ערבה, נצטרך "להסתפק" בגנים צמחייתם יציבה יחסית בבגרותה, שההשקעה השוטפת באחזקתם נמוכה, שבעצם קיומם תורמים לסביבה בריאה ונטולת גורמי זיהום למיניהם ושתוחלת חייהם ("תקופת השירות") ארוכה מאוד. יעדים אלה אומנם אינם תואמים להגדרה "גן נושא את עצמו", אך הם בגדר פשרה בין נטיית הטבע האנושי (שהוא טבע מיוחד במינו) לבין מה שמדעי הטבע מלמדים אותנו.

ג. "האידיליה המתוקנת" בנוגע לגן בר-קיימא היא גן מרובה עצים, שאינם דורשים הרבה מים והרבה טיפולי עיצוב שלד, שהם מגוונים במופעם ובצל שהם מטילים, ומתחתם מתאפשר מגוון של פעילויות אנושיות. כמו כן שיש בו מדשאות בהיקף סביר למספר המשתמשים ופיתוח דומם עשיר ועמיד בפני "שיני הזמן" והמשתמשים.

על תוספות צבעוניות של צמחים רב-שנתיים, עונתיים, ורדים ודומיהם ניתן לוותר. עדיף לשלב בצמחייה צמחי בר מקומיים, שיחזקו את המופע העונתי האביבי האופייני לישראל.

### 3. ניטור ובקרה של התפתחות הגן ואחזקתו

אחזקת גן בהיבט קיימות שונה באופן מובהק מהאחזקה "המסורתית" המוכרת היטב לעוסקים בתחום הגינון. על מנת לצבור ניסיון באחזקה מסוג זה מוצע שייקבעו הליכי ניטור קבועים להתפתחות הצמחייה בגן. הניטור צריך לכלול את כל המידע הרלוונטי החל בשלבי ביצוע הגן. לדוגמה, איך בוצעו עבודות העפר? האם הופרדה אדמת החישוף לשם החזרתה כאדמת גן? האם בוצעו עבודות עפר על שטחים רטובים מגשם? לאיזה עומק נחפרו בורות הנטיעה? אלה הן רק דוגמאות אחדות. תכנית העדות, שתוכן בסימון של עבודות ההקמה, צריכה לכלול את כל המידע שניתן לדלות על השטחים שבוצע בהם מילוי והאם המילוי היה מחומר מקומי או מיובא. מידע נוסף בעל חשיבות גדולה הוא סימון מקורות (המשתלות) הצמחים, מידות הצמחים שנשתלו, כמויות הקומפוסט שניתנו, וכל מידע שיסייע בעתיד להבהיר גורמים מעכבי התפתחות או מזרזים אותה.

בהמשך צריך הניטור להוות מעין יומן עבודה בתוספת יומן התפתחות, ויצוינו בו כל "האירועים" והתופעות בחייו של הגן - האם התמלאה ברכת האגירה למי חורף? האם יצאו מי נגר אל מחוץ לגבולות הגן כי לא היה מסוגל לקלוט ולאגם אותם? כמות המשקעים העונתית וחלוקתה, אירועי מזג אוויר קיצוניים ועוד.

מדי שנה, במועד מתאים מבחינת לוח העבודות, צוות האחזקה של הגנים צריך לסכם את ממצאי הניטור של השנה החולפת, להשוותם לתקופות קודמות, להשוות בין גנים דומים במרכיביהם, להפיק לקחים מהממצאים ולהתוות את עיקרי תכנית האחזקה לעתיד.

עם הצטברות של נתוני הגנים, התפתחותם ואחזקתם, יהווה מאגר נתונים זה בסיס להנחיות תכנון גנים חדשים בני-קיימא ולכיוון ולשיפור אופני אחזקה של הגנים הקיימים. בקרה של התפתחות גנים, שאחזקתם נעשית במתכונת של קיימות, והשוואה לגנים "רגילים" יכולות לסייע בהפחתת החששות למראה גן בר-קיימא ולאפשר יתר פתיחות והבנה לצורך לקדם את פיתוחם ואת הסבתם של גנים רגילים לגנים המאופיינים ביתר קיימות.

### 4. "גן נושא את עצמו" - מטרות ומציאות

א. התוצאה האידיאלית של הקמת גן בר-קיימא או שדרוגו לפי עקרונות קיימות תהיה מצב שבו הגן נושא את עצמו. במילים אחרות, שהשקעת המשאבים לאחזקתו תהא אפס! משל היינו מאמצים פיסת טבע, בלתי מופרת לחלוטין, שאינה מצריכה לקיומה כל השקעת משאבים.

שני דברים יש לזכור בעת שאנו מדברים או מתכוונים לגן הנושא את עצמו. ראשית, בטבע אין דברים סטטיים. תהליכי השינוי בדרך כלל אטיים (אם איתני הטבע אינם משתוללים), ובמושגים של זמן אנושי בקושי מורגשים; כלומר אין זה ריאלי לצפות שגן, לאחר השלמתו והתבגרותו, יישאר במצב סטטי לפרק זמן ניכר מכאן ואילך - שלא תהיה השפעה מצטברת של צל עצים על הצמחייה שמתחתם, שצמחים עשבוניים ובני שיח יחיו עשרות שנים, שבמדשאה לא יופיעו כתמי ניוון מהידוק או מעודף שימוש ותופעות נוספות.

שנית, אכן לבני-האדם יש תמונה קבועה מראש בדמיונם בנוגע לשאלה "מהו גן טוב". בגן כזה אין מקום לתופעות של התפתחות טבעית של צמחייה - לא לחיוב (התרחבות עצים, לדוגמה) ולא לשלילה (התנוונות הצמחים בצל העצים). בלוח הזמנים המזורז הנהוג בחברה המודרנית צריך הגן לעבור למצב "בגרות" פחות או יותר מיד לאחר שנחנך, כי למי יש זמן לתהליכים טבעיים איטיים. ואולם כל בר-דעת מבין שהגן בחמש שנותיו הראשונות לא ייראה כמו בגיל 5-10, ובגיל 15 הוא לא ייראה כמו בגיל 25.

יש לנו בעיה לא רק עם לוח הזמנים של הטבע. אנחנו לא רוצים סתם טבע, אלא גן מסוגן עם מרכיבים דוממים וצמחיים מועדפים; גן שאין בו ענפים וזרדים יבשים על הקרקע, ששיחים שהתנוונו בו יחלפו



תמונה 20.  
גן צמחי הבר  
באלון שבות





# ההיבט הכלכלי של הקמה ואחזקה של גן בר-קיימא

המשתמשים רצוי שיהיו לפחות חלקית גם המתחזקים. שילוב כל קבוצות האוכלוסייה בתכנית של אחזקת הגן עשויה להקטין מאוד את היקף המשאבים והתשומות החיצוניות הנדרשות. זאת ועוד - פעילות שוטפת של משתמשי הגן בהקמתו ובאחזקתו תורמת רבות לתחושה שהגן שלהם ושיש להם חלק פעיל ומשמעותי בטיפוח ובשיפור סביבתם.

## פתיחה

בבואנו לתכנן ולהקים גן בר-קיימא אחד המשתנים החשובים ביותר למקבלי ההחלטות ולמנהלי הגן יהיה - כלכלת הגן.

בכלכלה הפיננסית של הגן נמצא מרכיבי השקעה ופיתוח, מרכיבי תחזוקה והחזרי הון. נהוג לחשוב שגן בר-קיימא הוא בהכרח גן יקר יותר להקמה ולתחזוקה. בנתוני המדריך המופיע בהמשך (קטע ממחקר טכנו-כלכלי להשוואה בין גינות בר-קיימא לגינות רגיל - שנעשה בהזמנת חברת החשמל לישראל - חח"י), מצטיירת תמונה שונה, מפתיעה ומעניינת ביותר.

נתחיל בהשוואה כללית בין הפעולות הנדרשות לתחזוקה של שני סוגי הגנים ונמשיך בהשוואה כלכלית בנושאי תחזוקה והקמה.

### הסבר ומבוא לטבלאות השוואה טכניות בין גינות רגיל לגינות בר-קיימא

טבלאות ההשוואה הטכניות מפרטות את הפעולות הטכניות הנדרשות לתחזוקת הגן בגינות רגיל ובגינות בר-קיימא ומשוות ביניהן.

כל הפעילויות הנדרשות בגינות רגיל צמודות למפרט הטכני לאחזקת הגן של חח"י.

הפעילויות הנדרשות בגינות בר-קיימא נכתבו על סמך הפעולות המקובלות בגנים בני-קיימא בארץ (בעתיד יהיה צורך לעגן אותן במפרט טכני מיוחד - לגינות בר-קיימא).

כל פעילות בגן בר-קיימא ששונה מהרגיל, הודגשה בקו תחתון, ולעתים ניתן לה הסבר בעמודת ההערות.

## אחזקה של מרכיבי הגן

### גן נושא את עצמו - מטרות ומציאות

- השאיפה לגן שעם התבגרותו יצרוך פחות משאבים לאחזקתו ולקיומו הבריא;  
- ניתן להפחית למינימום את תשומות האחזקה של הגן, אך עדיין נצטרך להשקיע באחזקה נמוכה;

### גן יציב בר-קיימא הוא גן:

- ∞ עם צמחייה בוגרת;
- ∞ תורם לסביבה בריאה ונטולת גורמי זיהום;
- ∞ תוחלת חייו ארוכה;
- ∞ מרובה עצים שאינם דורשים השקיה רבה וטיפול לעיצוב, מגוונים במופעם, ושבצ'לם ניתן לבצע מגוון פעילויות אנושיות;
- ∞ עם מדשאות בהיקף סביר למספר המשתמשים;
- ∞ עם פיתוח דומם עשיר ועמיד;
- ∞ עם שילוב צמחי בר לחיזוק מופע עונתי אביבי;



תמונה 21ב.  
גינה מקיימת עם צמחי בר בבית פרטי



תמונה 21א.  
גן מקיים גן תנכי ביד השמונה



## הטבלאות:

| פעילות          | גינון רגיל – מפרט חח"י*  | גינון בר-קיימא   | הערות  |
|-----------------|--|--|--|
| 1. ניקיון פסולת | ✓  | ✓  | הפרדה במקור:<br>רצוי פינוי הפסולת על-פי קטגוריות למחזור.<br>לדוג': בקבוקים, אורגני, קרטון, נייר, כללי.   |
| 2. בקרת עשבייה  | <p>כיסוח/ קלטור/ הדברה - כימית</p> <p>חומרים מונעי נביטה - כימיים</p> <p>ריסוס בחומר הדברה כימי</p> <p>* הערה - בשימוש בחומר הדברה כימי יש סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים למדשאה, במשתמש ובסביבה.</p> <p>ריסוס בחומר הדברה כימי בעל רעילות גבוהה</p> <p>* הערה - בשימוש בחומר הדברה כימי יש סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים למדשאה, לאדם ולסביבה.</p> | <p>כיסוח / קלטור</p> <p><u>חומרי הדברה אורגניים</u></p> <p>ריסוס בחומר הדברה אורגני.</p> <p>* הערה - אין סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים, לאדם ולסביבה.</p> <p>ריסוס בחומר הדברה כימי בעל רעילות נמוכה מקבוצת הפירטורואידים או חומר ידידותי יותר לסביבה</p> <p>* הערה - יש לבחור בעדיפות חומרים בעלי חשיפה נמוכה לאדם ולסביבה.</p> <p>אין סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים, לאדם ולסביבה.</p> | <p>∞ טיפול במזיקים חקלאיים</p> <p>∞ טיפול במזיקים תברואיים</p>   |
| 3. עיבודי קרקע  | <p>בחורשות:</p> <p>קלטור או כיסוח עשבייה</p> <p>* הערה - סכנה לפגיעה בשורשים.</p> <p>בשיחים:</p> <p>קלטור ידני או מתחת ידנית</p> <p>* הערה - סכנה לפגיעה בשורשים.</p> <p>בוורדים:</p> <p>קלטור ידני או מתחת ידנית</p> <p>* הערה - סכנה לפגיעה בשורשים.</p>   | <p>בחורשות:</p> <p>כיסוח עשבייה או חיפוי קרקע ברסק גזם</p> <p>בשיחים:</p> <p>חיפוי קרקע - כיסוח עשבייה והשאריתה כחיפוי</p> <p>בוורדים:</p> <p>חיפוי קרקע ברסק גזם</p>  | <p>חיפוי קרקע ברסק גזם:</p> <p>- ימנע או יצמצם עד מאוד את העשבייה.</p> <p>- ימנע התבקעות קרום הקרקע העליון,</p> <p>- יצמצם אידי וכן יביא לחיסכון במים,</p> <p>- ימנע סחף קרקע ובוץ,</p> <p>- ישייב את הקרקע,</p> <p>- יוריד את הטמפרטורה בקרקע ויגביר צימוח,</p> <p>- יהווה פתרון לבעיית פינוי הגזם,</p> <p>- יהווה אלמנט אסתטי ומודל לחיקוי</p> <p>* מצריך עבודת הובלה ופיזור וכמו כן חידוש מדי 5-7 שנים.</p> |
| 4. טיפול במדשאה | <p>א. כיסוח:</p> <p>ב. אחזקת שולי הדשא:</p>  | <p>בעזרת מכסחת וחרמש מוטורי</p> <p>ב. חותך קנטים או אמצעי אגרוטכני אחר.</p> <p>ריסוס בחומר הדברה אורגני.</p> <p>* הערה - אין סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים, במשתמש ובסביבה.</p>  | <p>* הערה - בגינון בר-קיימא צמיחת הדשא מאוזנת ויפה ואינה מצריכה כיסוחים רבים כמו בגינון רגיל.</p> <p>* הערה - בשימוש בחומר הדברה כימי יש סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים למדשאה, במשתמש ובסביבה, ואילו בשימוש בחומר הדברה אורגני - אין סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים, במשתמש ובסביבה.</p>  |

| הערות  | גינון בר-קיימא   | גינון רגיל – מפרט חח"י*  | פעילות |
|--|--|--|--------|
| <p>פיזור חול + קומפוסט אורגני על גבי המדשאה + דישון אורגני אביבי</p> <p>דילול על ידי מדללת ופינוי החומר המדולל לאתר הקומפוסט</p> <p>ביצוע אוורור על ידי מאווררת, פינוי חומר שהוצא באוורור לאתר הקומפוסט.</p> <p>ריסוס בחומר הדברה אורגני.</p> <p>* הערה - אין סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים, לאדם ולסביבה.</p> <p>ריסוס בחומר הדברה כימי בעל רעילות נמוכה מקבוצת הפירטרואידיים או חומר ידידותי יותר לסביבה</p> <p>* הערה - יש לבחור בעדיפות חומרים בעלי חשיפה נמוכה לאדם ולסביבה</p> <p>אין סכנה לפגיעה בצמחים סמוכים, לאדם ולסביבה.</p> | <p>פיזור חול + קומפוסט על גבי המדשאה + דישון כימי אביבי</p> <p>דילול על ידי מדללת ופינוי החומר המדולל</p> <p>ביצוע אוורור על ידי מאווררת, פינוי חומר שהוצא באוורור.</p> <p>ריסוס בחומר הדברה כימי</p> <p>ריסוס בחומר הדברה כימי בעל רעילות גבוהה</p>   | <p>4 - ג. חיפוי המדשאה בחול:</p> <p>ד. דילול המדשאה:</p> <p>ה. אוורור המדשאה:</p> <p>ו. טיפול במזיקים חקלאיים</p> <p>ז. טיפול במזיקים תברואיים</p>   |        |
| <p>בגן בר-קיימא:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>∞ חיסכון בהובלה</li> <li>∞ חיסכון בהטמנה</li> <li>∞ פעילות על-פי החוק</li> <li>∞ ייצור חומר רסק עץ לחיפוי ו/או לקומפוסט.</li> </ul> <p>כנ"ל</p> <p>כנ"ל</p>  | <p>גריסת הגזם לחומר חיפוי ו/או ייצור קומפוסט:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>∞ צורך במרסקת</li> <li>∞ צורך באתר מצומצם לריסוק ויצירת קומפוסט או לאחסון רסק הגזם</li> </ul> <p>גיזום ועיצוב בכלי גיזום על-פי המפרט</p> <p>גיזום על-פי המפרט</p> <p>גיזום על-פי המפרט</p> <p>תמיכה על-פי המפרט</p> | <p>5. גיזום ועיצוב</p> <p>א. פינוי גזם</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>∞ פינוי גזם לאתר מאושר:</li> <li>∞ הובלה יקרה</li> <li>∞ דמי הטמנה באתר</li> <li>∞ חוק איסור פינוי גזם שאינו גרוס</li> </ul> <p>גיזום ועיצוב בכלי גיזום על-פי המפרט</p> <p>גיזום על-פי המפרט</p> <p>גיזום על-פי המפרט</p> <p>תמיכה על-פי המפרט</p> <p>ב. גיזום ועיצוב עצים</p> <p>ג. גיזום ועיצוב שיחים, ורדים, משתרעים, גדר חיה ומעוצים על גזע</p> <p>ד. גיזום ורדים</p> <p>ה. תמיכת עצים</p> |        |

| הערות   | גינון בר-קיימא   | גינון רגיל – מפרט חח"י*   | פעילות   |
|---|--|---|--|
| <p>(לדוגמה: חיפוי ברסק גזם מכסה על צינורות הטפטוף וחוסך טיפול בפיצוצים ונקירה על ידי נקרים)</p>   | <p>✓</p> <p>בגן בר-קיימא כמויות המים להשקיה קטנות יותר מאשר בגן רגיל, ועל כן באופן תואם גם פעילות התחזוקה של מערכות ההשקיה מצומצמת יותר.</p>   | <p>✓</p>  | <p><b>6. מערכת ההשקיה</b></p> <p>תפעול ואחזקת מערכת ההשקיה<br/>טיפול בארגזי ראשי המערכת<br/>צביעת ארגזי מערכת<br/>טיפול בראשי המערכת<br/>טיפול בצנרת<br/>טיפול בשלוחות הטפטוף<br/>טיפול בממטירים ובמתזים<br/>טיפול במחשב<br/>בדיקה והפעלת מערכת ההשקיה<br/>הכנת תכניות הפעלה</p> |
| <p>בגינון בר-קיימא – טיוב קרקע וחיסכון במים, מגביר פריחה.</p> <p>בחורשות ניתן לזרוע "צמחי כיסוי מזינים" לטיוב הקרקע ומניעת עשבייה.</p> <p>טיוב קרקע וחיסכון במים.</p> <p>טיוב קרקע וחיסכון במים של לפחות 20%.</p> | <p>דישון בדשן אורגני דרך מערכת ההשקיה או בריסוס ידני – פעמיים בשנה באביב ובסתיו או על-פי מצב המדשאה.</p> <p>דישון בדשן אורגני דרך מערכת ההשקיה או בריסוס ידני פעם בשנה או על-פי מצב השיחים.</p> <p>דישון בדשן אורגני דרך מערכת ההשקיה או בריסוס ידני פעם בשנה.</p> <p>זיבול בקומפוסט אורגני לפני כל שתילה מחדש</p> <p>פיזור קומפוסט אורגני ללא הצנעה</p> <p>פיזור קומפוסט אורגני ללא הצנעה</p> <p>פיזור קומפוסט אורגני ללא הצנעה</p> | <p><b>7. דישון וזיבול</b></p> <p>א. דישון מדשאות</p> <p>ב. דישון עצים ושיחיות</p> <p>ג. דישון ורדים</p> <p>ד. דישון זיבול עונתיים</p> <p>ה. זיבול עצים</p> <p>ו. זיבול ורדים</p> <p>ז. זיבול מדשאות</p> | <p><b>8. טיפול בשטחי בור</b></p> <p>א. כללי</p> <p>ניקיון מפסולת ופינויה, הדברה מכנית של עשבייה, הדברה כימית של עשבייה, סילוק צמחים לא רצויים, איסוף רקבובית גזם עשבים</p>   |
| <p>בגינון בר-קיימא: ∞ חיסכון בהובלה; ∞ הגעה מהירה לאיזון סביבתי, שלא יצריך טיפולים כימיים ומכניים בעתיד.</p>  | <p>ניקיון פסולת ומיון על ידי קטגוריות למחזור (ככל האפשר); בקרה מכנית של עשבייה, בקרה כימית של עשבייה (חומרים אורגניים); סילוק צמחים לא רצויים וריסוקם לחיפוי ו/או לקומפוסט. אי-סילוק רקבובית וגזם עשבים.</p>   |   |  |



המלצה. מחירים של כלים מכניים נלקחו ממחירון של ארגון עובדי הפלחה. מחיר של כלים נוספים חושבו בעזרת מומחים בצורה דומה לצורת החישוב של ארגון עובדי הפלחה.

∞ בכל החוברת יש שימוש ב"סלי כלים" מסוגים שונים, כגון: כלים לניקיון, כלים לגיזום ועוד. הרכבם של סלי כלים אלה מפורט בסוף המחירון (ג' ברכה, י' גלון, תחשיבים באחזקת גן הנוי, 1998).

∞ פרט לחיפוי (שיפורט בהמשך) אין בתחשיבים תוספות ריבית כלשהן.

∞ שינויים בפעילות הגן הנובעים מהשיטה בת-הקיימא באים לידי ביטוי בטבלאות בשלושה אופנים:

1. אחוזים מפעילות רגילה. לדוגמה, שימוש בחיפוי ובקומפוסט ואי-שימוש בדישון כימי מביאים לחיסכון במים להשקייה של 37%, לכן הוכנס לטבלה "שינויים של גינון אורגני" (צבע תכלת) (37% -), ובתחשיב האורגני חושבו 63% מתוך ה-100% של גינון רגיל.

2. חומרים אורגניים המחליפים חומרים כימיים: החומרים הכימיים מופיעים בטבלת גינון רגיל ומסוכמים בה. בטבלת הגינון האורגני מופיע החומר הרגיל ב-0%.

החומרים האורגניים מופיעים בתכלת ומסוכמים בטבלת גינון אורגני בלבד.

3. חומרים ופעילויות אורגניות חדשות. לדוגמה, חיפוי ברסק גם מופיע בטבלה כהחזר הון שנתי (בצבע תכלת) ומסוכם בטבלת הגינון האורגני בלבד.

\* בסוף הטבלאות נמצא תחשיב עלויות והחזר הון לחיפוי ברסק גם.

## טבלאות תחשיבים לאחזקת גן הנוי - גינון בר-קיימא בהשוואה לגינון רגיל

### מבוא לטבלת התחשיבים

הכדאיות של נושאים אסתטיים ואיכותיים אינה יכולה להימדד בכסף. עובדה היא שבני האדם מוכנים לשלם כסף עבור הנאות אסתטיות הרבה מעבר לשוויון ה"אמיתי", לא כל שכן - למען איכות חיים. שוויון ה"אמיתי" של איכות ואסתטיקה שונה מאדם לאדם - הכול בהתאם להשקפותיו, לציפיותיו ולתפיסת עולמו.

בגנות נוי יש איכות חיים והנאה שמחירן לא יסולא בפז. תרומתה לאדם היא רבה לאין שיעור מעבר להוצאה כספית הכרוכה בה. אף כי הפרחים אינם משמשים למזון ולמחיה, עסקות כספים גדולות נעשות בנושא גידולם, מכירתם וקנייתם, ובלבד שיקשטו וינעמו את סביבת האדם. עם זאת כדי להתמודד עם "כדאיות" ועם יעילות, יש לחבר את התחום האסתטי עם תמחיר ועלות. יש ללמוד את ההוצאות הנחוצות לאחזקת גינות הנוי ולהשוותן עם הוצאות לאחזקת גנים זהים בשיטות שונות (י' גלון, תחשיבים באחזקת גן הנוי, 1998).

∞ טבלאות ההשוואה הטכנו-כלכליות מבוססות על הספר תחשיבים באחזקת גן הנוי מאת ברכה גל, ישראל גלון וליילך רובין בהוצאת ש.ה.ם, מהדורה דיגיטלית חדשה, 2015.

∞ התחשיבים המוגשים כאן מאפשרים לענות על שאלות שונות שעולות בהשוואה בין גינון רגיל לגינון בר-קיימא, והם מתבססים על ממוצע מחירים ארצי.

בתחשיב הצגנו לפניכם את כל הפעולות על-פי מפרט האחזקה של חח"י. עצם הצגת כל הפעולות הנחוצות לאחזקת הגן בסעיפים השונים מהווה הדרכה והנחיה בנוגע לזמן ולפעולות שאכן יש לבצע בגן, וכדאי מאוד להתייחס לכך, כאשר מבקשים להוסיף או להמעיט בפעולות אחזקה בגן.

∞ בתחשיב לא הובאו בחשבון הנתונים האלה: ניידות עובדים, יעילותם, אבטלה סמויה במערכת וכדומה. ניתן לקבל מחירים נמוכים יותר במערכת יעילה במיוחד וכן הנחות על מחירים קטלוגיים בקנייה סיטונאית.

∞ כאשר תכינו את התחשיבים מתוך החומר המובא כאן, שימו לב לכך שהמחירים והמובאות בטבלאות מתייחסים לשטח של דונם או לעץ יחיד (אם דנים בעצים), ועליכם להתאים את המסגרות שלכם לגדלים הללו. כמו כן יש לשים לב לכך שהתחשיב הנ"ל בעבודה עצמית כולל מחירי מים נמוכים, בעוד תחשיבי קבלנים אינם כוללים אותם. לפיכך הפערים בין עבודה עצמית לבין מחירי קבלן יכולים להשתנות (להתרחב), אם ייתוספו מחירי המים גם בתמחור הקבלני. מחירי מים לגן הם כידוע הוצאה לא קטנה.

∞ יש להביא בחשבון כי שימוש בדשנים ובחומרים מבקרי עשבייה המוזכרים במדריך (כגון: OC-6, KF-20) הם חומרים אורגניים, ויעילותם קטנה יותר מחומרים כימיים. לכן ייתכן שיהיה צורך בטיפולים עוקבים על מנת לקבל תוצאה דומה לזו של שימוש בחומרים האחרים.

∞ ועדת משנה של הוועדה לענייני רשויות מוניציפליות של המחלקה להנדסת הצומח, גננות ונוף בשה"מ, משרד החקלאות, הכינה את שלד התחשיב של הוצאות גינון רגיל, שעליו השוואה זו מתבססת, והיא ליוותה את הסקרים.

### הסבר לטבלאות - תחשיבים לאחזקת גן בר-קיימא וגן רגיל והערות כלליות:

∞ כל המחירים המופיעים בחוברת הם בשקלים חדשים. המחירים נלקחו ממחירונים רבים ושונים (המשביר לחקלאי, הגרעין, דשן גת ועוד).

∞ המחירים אינם כוללים רווח קבלני, אלא עלות על-פי מחירונים ועלות מעביד בלבד.

∞ המחירים אינם כוללים מע"מ.

∞ בכל פעם שנקבנו בשמו של חומר מסוים או בשמה של חברה כלשהי, אין לראות בזה משום

# עלות טיפול במדשאה עד 2 דונם. היקף כולל:

1 דונם. (07/07/2004)

## אורגני

| סה"כ עלות | מקדם אחזקה | סה"כ עלות | סה"כ כמות | נתוני כמות לפי חודשים |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | מחיר ליח' | יח' מדידה | משך זמן פעולה | שינויים של גינון אורגני | ציוד, חומרים, עבודה       | הפעולה           |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|---------------------------|------------------|
|           |            |           |           | 12                    | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1     |           |           |               |                         |                           |                  |
| 455       | 80%        | 569       | 13:00     |                       |      | 2:00 | 2:00 | 2:00 | 2:00 | 2:00 | 2:00 | 1:00 |      |      | 43.75 | ש"ע       | 0:30      | -20%          | גן                      | השקיה                     |                  |
| 1,196     | 80%        | 1,495     | 650.0     |                       |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 50   |      |      | 2.3   | מ"ק       | -20%      | מים           |                         |                           |                  |
| 350       | 100%       | 350       | 8:00      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 43.75 | ש"ע       | 8:00      |               | גן                      | תחזוקת השקיה              |                  |
| 250       | 100%       | 250       | 1.0       |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 250   | ש"ח       |           |               | אחזקת מערכת השקיה       |                           |                  |
| 263       | 100%       | 263       | 6:00      |                       |      |      | 3:00 |      |      |      | 3:00 |      |      |      | 43.75 | ש"ע       | 3:00      |               | גן                      | דישון ידני                |                  |
| -         | 0%         | 524       | 60.0      |                       |      |      | 30   |      |      |      | 30   |      |      |      | 8.736 | ק"ג       |           |               | מולטיקוט 4-24-16        |                           |                  |
| 72        | 100%       |           |           | 1.2                   |      |      |      | 0.6  |      |      |      |      |      |      |       | 60        | ליטר      |               | דשן אורגני: KF20        |                           |                  |
| 120       | 100%       |           |           | 2.0                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 60        | מ"ק       |               | קומפוסט אורגני          |                           |                  |
| 1050      | 80%        | 1,313     | 30        | 1:00                  | 2:00 | 2:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 2:00 | 1:00 | 1:00 | 1:00  | 43.75     | ש"ע       | 1:00          | -20%                    | גן                        | ניסוח            |
| 325       | 80%        | 406       | 29:00     | 1:00                  | 2:00 | 2:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 1:00 | 1:00 | 1:00 | 1:00  | 14        | ש"ע       | 1:00          | -20%                    | מכסחת רוטרית              |                  |
| 1,470     | 80%        | 1,838     | 42:00     |                       |      | 6:00 | 6:00 | 6:00 | 6:00 | 6:00 | 6:00 | 6:00 | 6:00 |      |       | 43.75     | ש"ע       | 4:00          | -20%                    | גן                        | טיפול בשולי הדשא |
| 198       | 80%        | 247       | 28.00     |                       |      | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 |      |      |       | 8.83      | ש"ע       | 4:00          | -20%                    | חרמש מכני                 |                  |
| 140       | 80%        | 175       | 4:00      |                       |      |      |      |      |      | 4:00 |      |      |      |      |       | 43.75     | ש"ע       | 4:00          | -20%                    | גן                        | טיפול בפגעים     |
| -         | 0%         | 22        | 1.0       |                       |      |      |      |      |      | 1.0  |      |      |      |      |       | 22        | ק"ג       |               |                         | מנבגן 80%                 |                  |
| 40        | 100%       |           |           | 1.0                   |      |      |      |      |      |      | 1.0  |      |      |      |       |           | 40        | ק"ג           |                         | חומר אורגני: קוצייד       |                  |
| 4         | 80%        | 5         | 1.0       |                       |      |      |      |      |      |      | 1.0  |      |      |      |       | 5         | ש"ח       |               | -20%                    | מרסס גב 15 ל'             |                  |
| 2100      | 100%       | 2,100     | 48:00     | 4:00                  | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00  | 43.75     | ש"ע       | 0:30          |                         | גן                        | ניקיון           |
| 60        | 100%       | 60        | 12.0      | 1                     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 5         | ש"ח       |               |                         | כלים לניקיון              |                  |
| 140       | 80%        | 175       | 4:00      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 4:00 |       | 43.75     | ש"ע       | 4:00          | 20%                     | גן                        | הדברת עשבים      |
| -         | 0%         | 43        | 0.1       |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.1  |       | 427.8     | ליטר      |               |                         | בקרת עשבים ושולי דשא -20% |                  |
| 33        | 100%       |           |           | 1.0                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |           | 33.0      | ליטר          |                         | חומר אורגני: OC-6         |                  |
| 4         | 80%        | 5         | 1.0       |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 5         | ש"ח       |               | -20%                    | מרסס גב 15 ל'             |                  |
| 8,269     |            | 10,103    |           |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |           |           |               |                         |                           | סיכום ביניים     |
| 1050      | 80%        | 270       | 1.0       |                       |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      | 4:00 |       | 270       | דונם      | 4:00          | 20%                     | גן                        | דילול            |
| 1050      | 80%        | 300       | 1.0       |                       |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 0.1  |       | 300       | דונם      |               |                         | גן                        | אווור            |
| 1050      | 80%        | 810       | 1.0       |                       |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |       | 810       | דונם      |               |                         | גן                        | חיפוי בחול       |
| 1050      | 80%        | 263       | 6:00      |                       |      |      | 3:00 |      |      |      | 3:00 |      |      |      |       | 43.75     | ש"ע       | 3:00          |                         | גן                        | שתילת מילויים    |
| -         | 0%         | 300       | 20        |                       |      |      | 10   |      |      |      | 10   |      |      |      |       | 15        | מ"ר       |               |                         | דשא מוכן                  |                  |
| -         | 0%         | 24        | 0.4       |                       |      |      | 0.2  |      |      |      | 0.2  |      |      |      |       | 60        | מ"ק       |               |                         | קומפוסט                   |                  |
| -         | 0%         |           |           |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |           |           |               |                         | מים                       |                  |

סה"כ עבודה:

7,044 161:00

סה"כ ציוד וחומרים:

4,853

סה"כ (מחיר ללא תוספת תשומות אורגנית):

10,328

11,897

# עלות טיפול בעצי גן צעירים (1-5 שנים).

# היקף כולל: עץ יחיד (לפי 25 עצים לדונם).

# אורגני

| סה"כ עלות | מקדם אחזקה | סה"כ עלות | סה"כ כמות | נתוני כמות לפי חודשים |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | מחיר ליח' | יח' מדידה | משך זמן פעולה                 | שינויים של גינון אורגני                                  | ציוד, חומרים, עבודה       | הפעולה |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-----------|-----------|-------------------------------|--|---------------------------|--------|
|           |            |           |           | 12                    | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2     | 1     |           |           |                               |  |                           |        |
| 29        | 63%        | 47        | 1:04      |                       | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08 | 0:08  | 43.75 | ש"ע       | 0:02      | -37%                          | גן   | השקיה*                    |        |
| 2         | 63%        | 1.4       | 1.4       | 0.10                  | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.17 |      | 2.30  | מ"ק   |           | -37%      | מים                           |  |                           |        |
| 7         | 63%        | 11        | 0:15      |                       |      |      | 0:05 |      |      | 0:05 |      |      | 0:05 | 43.75 | ש"ע   | 0:05      | -37%      | גן                            | תחזוקת מערכת   |                           |        |
| 6         | 63%        | 10        | 1.0       |                       |      |      | 0.33 |      |      | 0.33 |      |      | 0.33 | 10.00 | ש"ח   |           | -37%      | חלפים למערכת השקיה לעץ        |  |                           |        |
| 18        | 100%       | 18        | 0:24      |                       |      |      | 0:12 |      |      |      |      |      | 0:12 | 43.75 | ש"ע   | 0:12      |           | גן                            | דישון  |                           |        |
| -         | 0%         | 3         | 7:12      |                       |      |      | 0.15 |      |      |      |      |      | 0.15 | 8.74  | ק"ג   |           |           | מולטיקוט 4 24-8-16            |  |                           |        |
| 3         | 100%       |           | 0.05      |                       |      |      | 0.03 |      |      |      |      |      | 0.03 | 60    | ליטר  |           |           | דשן אורגני: KF20              |  |                           |        |
| 5         | 100%       |           | 0.08      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.08 | 60    | מ"ק   |           |           | קומפוסט אורגני                |  |                           |        |
| 29        | 100%       | 29        | 0:40      |                       |      |      |      |      |      | 0:20 |      |      | 0:20 | 43.75 | ש"ע   | 0:20      |           | עיצוב העץ                     | גוזם מומחה<br>כלים לעיצוב העץ<br>פועל<br>כלים לפינוי גזם |                           |        |
| 10        | 100%       | 10        | 2.0       |                       |      |      |      |      |      | 1    |      |      | 1    | 5.00  | ש"ח   |           |           |                               |  |                           |        |
| 5         | 100%       | 5         | 0:10      |                       |      |      |      |      |      | 0:05 |      |      | 0:05 | 31.25 | ש"ע   | 0:05      |           |                               |  |                           |        |
| 10        | 100%       | 10        | 2.0       |                       |      |      |      |      |      | 1    |      |      | 1    | 5.00  | ש"ח   |           |           |                               |  |                           |        |
| 22        | 100%       | 22        | 0:30      |                       |      | 0:10 |      |      |      | 0:10 |      |      | 0:10 | 43.75 | ש"ע   | 0:10      |           | גן                            | תחזוקת תמיכה   |                           |        |
| 15        | 100%       | 15        | 3.0       |                       |      | 1    |      |      |      | 1    |      |      | 1    | 5.00  | ש"ח   |           |           | כלים לקשירה ותמיכה            |  |                           |        |
| 2         | 20%        | 11        | 0:15      |                       |      |      | 0:05 |      | 0:05 |      |      |      | 0:05 | 43.75 | ש"ע   | 0:05      |           | גן                            | טיפול בשולי גומות  |                           |        |
| 3         | 20%        | 15        | 3.0       |                       |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      | 1    | 5.00  | ש"ח   |           |           | מרסס גב 15 ל'<br>ראונדאפ      |  |                           |        |
| -         | 0%         | 3         | 0.12      |                       |      |      | 0.04 |      | 0.04 |      |      |      | 0.04 | 20.86 | ליטר  |           |           | בקרת עשבים כימית וידינית -80% |  |                           |        |
| 1         | 100%       |           | 0.04      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.04 | 33.0  | ליטר  |           |           | חומר אורגני: OC-6             |  |                           |        |
| 3         | 20%        | 15        | 3.0       |                       |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      | 1    | 5     | ש"ח   |           |           | -80%                          | כלים לטיפול בשולי גומות                                  |                           |        |
| 3         | 20%        | 17        | 0:32      |                       |      | 0:04 | 0:04 | 0:04 | 0:04 | 0:04 | 0:04 | 0:04 | 0:04 | 31.25 | ש"ע   | 0:04      |           | -80%                          | ניכוש עשבים  |                           |        |
| 3         | 20%        | 16        | 8.0       |                       |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2.00  | ש"ח   |           |           | -80%                          |  | פועל<br>כלים לניכוש עשבים |        |
| 43        | 100%       |           | 40        |                       |      |      |      |      |      |      |      |      | 40   | 1.06  | מ"ר   |           |           | חיפוי ברסק גזם                |  |                           |        |
| 18        | 100%       | 18        | 0.0       | 0:02                  | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 0:02 | 43.75 | ש"ע   | 0:01      |           | גן                            | ניקיון   |                           |        |
| 30        | 100%       | 30        | 6.0       | 0.5                   | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 5.00  | ש"ח   |           |           | כלים לניקיון                  |  |                           |        |
|           |            | 176       | 4:14      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |           |           |                               | סה"כ עבודה:  |                           |        |
|           |            | 129       |           |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |           |           |                               | סה"כ ציוד וחומרים:                                       |                           |        |
| 267       |            | 308       |           |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |           |           |                               | סה"כ (מחיר ללא תוספת תשומות אורגנית):                    |                           |        |

\* בהנחה שאין גשם



# עלות טיפול בשיחות צעירות עד 3 שנים.

# היקף כולל: 1 דונם (800 שיחים).

# אורגני

| סה"כ עלות | מקדם אחזקה | סה"כ עלות | סה"כ כמות | נתוני כמות לפי חודשים |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        | מחיר ליח' | יח' מדידה | משך זמן פעולה                       | שינויים של גינון אורגני | ציוד, חומרים, עבודה | הפעולה                                |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|
|           |            |           |           | 12                    | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1      |           |           |                                     |                         |                     |                                       |
| 236       | 100%       | 263       | 6:00      | 0:10                  | 0:40 | 0:40 | 0:40 | 0:40 | 0:40 | 0:40 | 0:40 | 0:40 | 1    | 0:10 | 0:10   | 43.75     | ש"ע       | 0:10                                | -37%                    | גן מים              | השקיה ממוחשבת                         |
| 696       | 63%        | 1,104     | 480.0     | 10                    | 30   | 30   | 60   | 80   | 80   | 80   | 60   | 30   | 10   | 10   | 2.30   | מ"ק       |           |                                     |                         |                     |                                       |
| 193       | 63%        | 306       | 7:00      | 0:30                  | 0:30 | 0:30 | 0:30 | 0:30 | 0:30 | 0:30 | 0:30 | 0    | 0:30 | 0:30 | 43.75  | ש"ע       | 0:30      | -37%                                | גן                      | תחזוקת השקיה        |                                       |
| 221       | 63%        | 350       | 1.4       | 0.1                   | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0    | 0.1  | 0.1  | 250.00 | ש"ח       |           |                                     |                         |                     | -37%                                  |
| 350       | 100%       | 350       | 8:00      |                       |      |      | 0:12 |      |      |      |      | 0    |      |      | 43.75  | ש"ע       | 4:00      | דשן אורגני: KF20<br>קומפוסט אורגני  | גן                      | דישון ידני          |                                       |
| -         | 0%         | 612       | 70.0      |                       |      |      | 0.15 |      |      |      |      | 35   |      |      | 8.74   | ק"ג       |           |                                     |                         |                     | מולטיקוט 4-24-8-16                    |
| 72        | 100%       |           | 1.2       |                       |      |      | 0.03 |      |      |      |      | 1    |      |      | 60     | ליטר      |           | -80%                                | גן                      | ניכוש עשבים         |                                       |
| 120       | 100%       |           | 2.0       |                       |      |      |      |      |      |      |      | 2    |      |      | 60     | מ"ק       |           |                                     |                         |                     | -80%                                  |
| 280       | 20%        | 1,400     | 32:00     |                       |      | 8:00 |      | 8:00 |      | 8:00 |      | 0    |      |      | 43.75  | ש"ע       | 8:00      | -80%                                | גן                      | הדברת עשבים כימית   |                                       |
| 2         | 20%        |           | 8         | 4.0                   |      |      | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 2.00   | ש"ח       |           |                                     |                         |                     | -80%                                  |
| 18        | 20%        | 88        | 2:00      |                       |      |      | 0:40 |      | 0:40 |      |      |      | 0:40 |      | 43.75  | ש"ע       | 0:40      | -80%                                | גן                      | הדברת עשבים כימית   |                                       |
| 3         | 20%        | 15        | 3.0       |                       |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      | 1    |      | 5.00   | ש"ח       |           |                                     |                         |                     | -80%                                  |
| -         | 0%         | 16        | 0.8       |                       |      |      | 0.25 |      | 0.25 |      |      |      | 0.25 |      | 20.86  | ליטר      |           |                                     | ראונדאפ                 |                     |                                       |
| 198       | 100%       |           | 6.0       |                       |      |      | 3.00 |      |      |      |      |      | 3.00 |      | 33.00  | ליטר      |           | חומר אורגני: OC-6<br>חיפוי ברסק גזם | גן                      | ניקיון              |                                       |
| 1,063     | 100%       |           | 1000      |                       |      |      |      |      |      |      |      | 1000 |      |      | 1.06   | מ"ר       |           |                                     |                         |                     |                                       |
| 1,313     | 100%       | 1,313     | 42:00     | 2:00                  | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 4:00 | 0    | 4:00 | 2:00   | 2:00      | 31.25     | ש"ע                                 | פועל כלים לניקיון       | ניקיון              |                                       |
| 60        | 100%       | 60        | 12.0      | 1                     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1      | 1         | 5.00      | ש"ח                                 |                         |                     |                                       |
|           |            | 3,719     | 97:00     |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |           |           |                                     |                         | סה"כ עבודה:         |                                       |
|           |            | 2,164     |           |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |           |           |                                     |                         |                     | סה"כ ציוד וחומרים:                    |
| 4,849     |            | 5,883     |           |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |           |           |                                     |                         |                     | סה"כ (מחיר ללא תוספת תשומות אורגנית): |

## אורגני

## 3-4 חודשים). היקף כולל: 1 דונם.

## עלות טיפול בפרחים עונתיים, גידול בקרקע (אביב-קיץ -

| הפעולה       | ציוד, חומרים, עבודה                           | שינויים של גינן אורגני | משך זמן פעולה | יח' מדידה | מחיר ליח' | סה"כ כמות | סה"כ עלות | מקדם אחזקה | סה"כ עלות |
|--------------|---|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| הכנת שטח*    | גן מולטיקוט 4 17-17-17 קומפוסט כלים להכנת שטח | 0%                     | 60:00         | ש"ע       | 43.75     | 60:00     | 2,625     | 100%       | 2,625     |
|              |   |                        |               | ק"ג       | 9.28      | 50.0      | 467       | 0%         | -         |
|              |   |                        |               | מ"ק       | 60        | 10.0      | 600       | 100%       | 600       |
|              |   |                        |               | ש"ח       | 20        | 1.0       | 20        | 100%       | 20        |
| שתילה        | גן צמח עונתי גודל 1                           |                        | 100:00        | ש"ע       | 43.75     | 100:00    | 4,375     | 100%       | 4,375     |
|              |   |                        |               | צמח       | 0.9       | 20,000.0  | 18,000    | 100%       | 18,000    |
| עישוב        | גן כלים לעישוב וקלטור                         | -80%                   | 0:30          | ש"ע       | 43.75     | 48:00     | 2,100     | 20%        | 420       |
|              |   | -80%                   |               | ש"ח       | 20        | 1.0       | 20        | 20%        | 4         |
| השקיה        | גן מים  | -37%                   | 24:00         | ש"ע       | 43.75     | 3:00      | 131       | 63%        | 83        |
|              |   | -37%                   |               | מ"ק       | 2.3       | 600.0     | 1,380     | 63%        | 869       |
| תחזוקת השקיה | גן חלפים למערכת השקיה                         | -37%                   | 0:30          | ש"ע       | 43.75     | 27:00     | 1,181     | 63%        | 744       |
|              |   | -37%                   |               | ש"ח       | 50        | 1.0       | 50        | 63%        | 32        |
|              |   | חיפוי ברסק גזם         |               | מ"ר       | 1.06      | 1,000.0   | 1,063     | 100%       | 1,063     |
| ניקיון       | פועל כלים לניקיון                             |                        | 1:00          | ש"ע       | 31.25     | 30:00     | 938       | 100%       | 938       |
|              |   |                        |               | ש"ח       | 5.0       | 5.0       | 25        | 100%       | 25        |
| השחתת צמחים  | פועל  |                        |               | ש"ח       | 100       | 1.0       | 100       | 100%       | 100       |
|              |   |                        |               |           |           |           |           |            | -         |
|              |   |                        |               |           |           | 268:00    | 11,350    |            | -         |
|              |   |                        |               |           |           |           | 20,659    |            | -         |
|              |   |                        |               |           |           |           | 32,009    |            | 29,897    |

סה"כ עבודה:

סה"כ ציוד וחומרים:

סה"כ לדונם למחזור (מחיר ללא תוספת תשומות אורגנית):

\* הכנת שטח כוללת: ניקוי, עיבוד, פינוי והצנעת דשנים

# עלות טיפול בבפלוריבונדות ובפוליאנתות

## (לכתמי צבע). היקף כולל: 1 דונם.

### אורגני

| סה"כ עלות | מקדם אחזקה | סה"כ עלות | סה"כ כמות | נתוני כמות לפי חודשים |       |      |       |       |       |      |      |       |      | מחיר ליח' | יח' מדידה | משך זמן פעולה                      | שינויים של גינון אורגני                                   | ציוד, חומרים, עבודה | הפעולה               |              |       |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-----------|-----------|------------------------------------|---|---------------------|----------------------|--------------|-------|
|           |            |           |           | 12                    | 11    | 10   | 9     | 8     | 7     | 6    | 5    | 4     | 3    |           |           |                                    |   |                     |                      | 2            | 1     |
| 700       | 100%       | 700       | 16:0      |                       | 2:00  | 2:00 | 2:00  | 2:00  | 2:00  | 2:00 | 2:00 | 2:00  | 2:00 | 2:00      | 2:00      | 43.75                              | ש"ע   | 0:30                | -37%                 | גן מים       | השקיה |
| 1,130     | 63%        | 1,794     | 780       |                       | 30    | 80   | 120   | 140   | 140   | 120  | 100  | 50    |      |           | 2.30      | מ"ק                                |   |                     |                      |              |       |
| 331       | 63%        | 525       | 12:0      |                       |       |      |       |       | 4:00  |      |      |       |      | 8:00      | 43.75     | ש"ע                                | 4:00  | -37%                | גן אחזקת מערכת השקיה | תחזוקת השקיה |       |
| 118       | 63%        | 188       | 0.8       |                       |       |      |       |       | 0.25  |      |      |       | 0.5  | 250       | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 350       | 100%       | 350       | 8:00      |                       |       |      | 4:00  |       |       |      |      | 4:00  |      | 43.75     | ש"ע       | 4:00                               | גן מולטיקוט 4-24-8-16                                     |                     | דישון                |              |       |
| -         | 0%         | 700       | 100.0     |                       |       |      | 50    |       |       |      |      | 50    |      | 7.00      | ק"ג       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 72        | 100%       |           | 1.2       |                       |       |      | 0.6   |       |       |      |      | 0.6   |      | 60.00     | ליטר      | דשן אורגני: KF20<br>קומפוסט אורגני |   |                     |                      |              |       |
| 120       | 100%       |           | 2.0       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 2     |      | 60.00     | מ"ק       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 3,281     | 100%       | 3,281     | 75:0      |                       |       |      | 25:00 | 25:00 | 25:00 |      |      |       |      | 43.75     | ש"ע       | 25:00                              | גן מגזמת אפקו מרפאן 48 בנלאט כלים לקיטום                  |                     | קיטום                |              |       |
| 110       | 100%       | 110       | 12:0      |                       |       |      | 4:00  | 4:00  | 4:00  |      |      |       |      | 9.14      | ש"ע       | 4:00                               |   |                     |                      |              |       |
| -         | 0%         | 34        | 0.6       |                       |       |      | 0.2   | 0.2   | 0.2   |      |      |       |      | 56.34     | ליטר      |                                    | גן שרקטור 50 כ"ס מפעיל מרפאן 48 בנלאט באילטון כלים לגיזום |                     | גיזום חורפי          |              |       |
| -         | 0%         | 72        | 0.3       |                       |       |      | 0.1   | 0.1   | 0.1   |      |      |       |      | 239.4     | ק"ג       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 60        | 100%       | 60        | 3.0       |                       |       |      | 1     | 1     | 1     |      |      |       |      | 20.00     | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 1,531     | 100%       | 1,531     | 35.0      |                       |       |      |       |       |       |      |      | 35:0  |      | 43.75     | ש"ע       | 35:00                              | גן שרקטור 50 כ"ס מפעיל מרפאן 48 בנלאט באילטון כלים לגיזום |                     | פינוי גזם            |              |       |
| 186       | 100%       | 186       | 4:00      |                       |       |      |       |       |       |      |      | 4:00  |      | 46.40     | ש"ע       | 4:00                               |   |                     |                      |              |       |
| 200       | 100%       | 200       | 4:00      |                       |       |      |       |       |       |      |      | 4:00  |      | 50.00     | ש"ע       | 4:00                               | פועל כלים לפינוי גזם                                      |                     | הדברת עשבים ידנית    |              |       |
| -         | 0%         | 11        | 0.2       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 0.2   |      | 56.34     | ליטר      |                                    |   |                     |                      |              |       |
| -         | 0%         | 24        | 0.1       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 0.1   |      | 239.4     | ק"ג       |                                    | גן פוקוס אולטרא סימנקס בסטה גול גרלון שטח 90              |                     | הדברת עשבים          |              |       |
| -         | 0%         | 20        | 0.2       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 0.2   |      | 99.69     | ק"ג       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 30        | 100%       | 30        | 1.0       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 1     |      | 30.00     | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 94        | 100%       | 94        | 3:0       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 3:00  |      | 31.25     | ש"ע       | 3:00                               | גן כלים להדברת עשבים                                      |                     | הדברת עשבים ידנית    |              |       |
| 5         | 100%       | 5         | 1.0       |                       |       |      |       |       |       |      |      | 1     |      | 5.00      | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 656       | 20%        | 3,281     | 75:0      |                       | 25:00 |      |       | 25:00 |       |      |      | 25:00 |      | 43.75     | ש"ע       | 25:00                              | גן פוקוס אולטרא סימנקס בסטה גול גרלון שטח 90              |                     | הדברת עשבים          |              |       |
| 6         | 20%        | 30        | 3.0       |                       | 1     |      |       | 1     |       |      |      | 1     |      | 10.00     | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 105       | 20%        | 525       | 12:0      |                       |       | 3:00 |       | 3:00  |       |      | 3:00 |       | 3:0  | 43.75     | ש"ע       | 3:00                               | גן פוקוס אולטרא סימנקס בסטה גול גרלון שטח 90              |                     | הדברת עשבים          |              |       |
| -         | 0%         | 45        | 0.6       |                       |       | 0.3  |       | 0.3   |       |      | 0.6  |       | 0.4  | 75.2      | ליטר      |                                    |   |                     |                      |              |       |
| -         | 0%         | 9         | 0.4       |                       |       |      |       |       |       |      |      |       | 0.4  | 23.44     | ק"ג       |                                    | חומר אורגני: OC-6<br>-80%                                 | מרסט גב 15 ל'       |                      |              |       |
| -         | 0%         | 60        | 0.6       |                       |       |      |       |       |       |      | 0.6  |       | 0.0  | 100.2     | ליטר      |                                    |   |                     |                      |              |       |
| -         | 0%         | 22        | 0.1       |                       |       |      |       |       |       |      |      |       | 0.0  | 239.2     | ליטר      |                                    | גן שרי הולד כלים לטיפול בסורים                            |                     | סורים - הסרה         |              |       |
| -         | 0%         | 25        | 0.1       |                       |       |      |       |       |       |      | 0.05 |       | 0.0  | 495.1     | ליטר      |                                    |   |                     |                      |              |       |
| -         | 0%         | 1         | 0.0       |                       |       |      |       |       |       |      |      |       | 0.0  | 42.29     | ליטר      |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 33        | 100%       |           | 1.0       |                       |       |      | 0.5   |       |       |      |      | 0.05  |      | 33.00     | ליטר      |                                    | גן שרי הולד כלים לטיפול בסורים                            |                     | סורים - הסרה         |              |       |
| 4         | 20%        | 20        | 4.0       |                       |       | 1    |       | 1     |       |      | 1    |       | 1    | 5.00      | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 88        | 100%       | 88        | 2:00      |                       |       | 1:00 |       |       |       |      | 1:00 |       |      | 43.75     | ש"ע       | 1:00                               | גן שרי הולד כלים לטיפול בסורים                            |                     | סורים - הסרה         |              |       |
| -         | 0%         | 9         | 0.06      |                       |       | 0.03 |       |       |       |      | 0.03 |       |      | 142.0     | ליטר      |                                    |   |                     |                      |              |       |
| 10        | 100%       | 10        | 2.0       |                       |       | 1    |       |       |       |      | 1    |       |      | 5.00      | ש"ח       |                                    |   |                     |                      |              |       |



# עלות טיפול בפלוריובונדות ובפוליאנתות

(לכתמי צבע). היקף כולל: 1 דונם.

## אורגני

<< המשך מהעמוד הקודם

| סה"כ עלות | מקדם אחזקה | סה"כ עלות | סה"כ כמות | נתוני כמות לפי חודשים |      |      |     |   |   |   |   |      |      |     | מחיר ליח' | יח' מדידה | משך זמן פעולה | שינויים של גינון אורגני | ציוד, חומרים, עבודה | הפעולה                     |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------------|------|------|-----|---|---|---|---|------|------|-----|-----------|-----------|---------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|
|           |            |           |           | 12                    | 11   | 10   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4    | 3    | 2   |           |           |               |                         |                     |                            |
| 22        | 50%        | 44        | 1:00      |                       | 0:15 | 0:15 |     |   |   |   |   | 0:15 | 0:15 |     | 43.75     | ש"ע       | 0:15          | -50%                    | גן                  | הדברת מזיקים               |
| 4         | 50%        | 8         | 0:30      |                       |      |      |     |   |   |   |   | 0:15 | 0:15 |     | 16.48     | ש"ע       | 0:15          | -50%                    | מרסס מפוח           |                            |
| -         | 0%         | 42        | 1.0       |                       | 0.25 | 0.25 |     |   |   |   |   | 0:25 | 0:25 |     | 42.24     | ליטר      |               |                         | תיונקס              |                            |
| 110       | 100%       |           | 1.0       |                       |      |      | 0.5 |   |   |   |   |      |      | 0.5 | 110.0     | ליטר      |               |                         |                     | חומר אורגני - נימפר 1%     |
| 22        | 50%        | 44        | 1:00      |                       | 0:15 | 0:15 |     |   |   |   |   | 0:15 | 0:15 |     | 43.75     | ש"ע       | 0:15          | -50%                    | גן                  | הדברת מחלות                |
| -         | 0%         | 34        | 0.2       |                       | 0.05 | 0.05 |     |   |   |   |   | 0.05 | 0.05 |     | 172.2     | ליטר      |               |                         | סיסטאן              |                            |
| 70        | 100%       |           | 1.0       |                       |      |      | 0.5 |   |   |   |   |      |      | 0.5 | 70.00     | ליטר      |               |                         |                     | חומר אורגני - טימורקס 0.5% |
| 10        | 50%        | 20        | 4.0       |                       | 1.0  | 1.0  |     |   |   |   |   | 1    | 1    |     | 5.00      | ש"ח       |               |                         | מרסס גב 15 ל'       |                            |
| 1.063     | 100%       |           | 100       |                       |      |      |     |   |   |   |   |      | 100  |     | 1.06      | מ"ר       |               |                         |                     | חיפוי ברסק גזם             |

סה"כ עבודה:

10,463 240:00

סה"כ ציוד וחומרים:

3,768

סה"כ (מחיר ללא תוספת תשומות אורגנית):

10,520

14,231

האורגני (תכלת).

5. שינוי מחירים בגינון בר-קיימא: הורדת 37% בסעיפי השקיה ותחזוקת מערכת - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון מעל 40%).
- הורדת 80% בטיפול וניכוש עשבים - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון של 95% ומעלה).
6. חיפוי ברסק גם חושב על-פי החזר ההון השנתי לפי קיום של 6 שנים ואחוז ריבית של 6.5% לשנה. (\*ראו חישוב עלות חיפוי ברסק גזם).
7. המספרים התחתונים המסומנים בסגול מביעים את עלות הטיפול בדונם שיחים בגינון רגיל ובגינון בר-קיימא למשך שנה.
8. עלות טיפול בגינון בר-קיימא נמוכה מטיפול בגינון רגיל ב-1,034 ש"ח לדונם שיחים לשנה.

הסבר לטבלת השוואה טכנו-כלכלית לטיפול בפרחים עונתיים גידול קרקע (אביב-קיץ, 3-4 חודשים). היקף כולל: 1 דונם.

1. פעולות האחזקה על-פי מפרט ח"י.
2. פעולות ייחודיות לגינון בר-קיימא מסומנות בתכלת.
3. שינויים בפעילות של תחזוקת גינון רגיל הנובעות מגינון בר-קיימא סומנו באחוזים.
4. אחוזי השינוי והפעילויות הייחודיות בגינון בר-קיימא באו לידי ביטוי חשבונני רק בטבלת הסיכום האורגני (תכלת).
5. שינוי מחירים בגינון בר-קיימא: הורדת 37% בסעיפי השקיה ותחזוקת מערכת - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון מעל 40%).
- הורדת 80% בטיפול וניכוש עשבים - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון של 95% ומעלה).
6. חיפוי ברסק גזם חושב על-פי החזר ההון השנתי לפי קיום של 6 שנים ואחוז ריבית של 6.5% לשנה. (\*ראו חישוב עלות חיפוי ברסק גזם).
7. המספרים התחתונים המסומנים בסגול מביעים את עלות הטיפול בדונם פרחים עונתיים בגינון רגיל ובגינון בר-קיימא למשך עונה.
8. עלות טיפול בפרחים עונתיים בגינון בר-קיימא נמוכה מטיפול בגינון רגיל ב-2,112 ש"ח לדונם למחזור.
9. בפרחים עונתיים 2-3 מחזורים בשנה ההפרש יכול להגיע לכ-6,000 ש"ח לדונם לשנה פחות בגינון בר-קיימא.

הסבר לטבלת השוואה טכנו-כלכלית לטיפול בוורדים מזני הפלורובונדות ופוליאנטות (לכתמי צבע). היקף כולל: 1 דונם.

1. פעולות האחזקה על-פי מפרט ח"י.
2. פעולות ייחודיות לגינון בר-קיימא מסומנות בתכלת.
3. שינויים בפעילות של תחזוקת גינון רגיל הנובעות מגינון בר-קיימא סומנו באחוזים.
4. אחוזי השינוי והפעילויות הייחודיות בגינון בר-קיימא באו לידי ביטוי חשבונני רק בטבלת הסיכום האורגני (תכלת).

הסבר לטבלת השוואה טכנו-כלכלית לטיפול במדשאה עד 2 דונם. היקף כולל: 1 דונם.

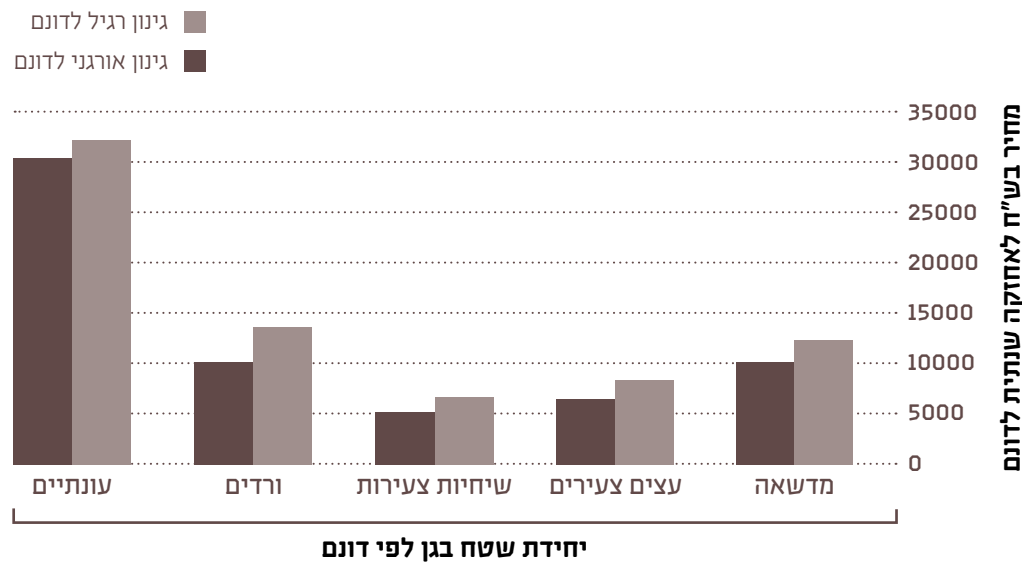
1. פעולות האחזקה על-פי מפרט ח"י.
2. פעולות ייחודיות לגינון בר-קיימא מסומנות בתכלת.
3. שינויים בפעילות של תחזוקת גינון רגיל הנובעות מגינון בר-קיימא סומנו באחוזים.
4. אחוזי השינוי והפעילויות הייחודיות בגינון בר-קיימא באו לידי ביטוי חשבונני רק בטבלת הסיכום האורגני (תכלת).
5. שינוי מחירים בגינון בר-קיימא: הורדת 20% בסעיפים שונים בהשקיה, בזכות תכונות הקומפוסט שמוססת צימוח הדשא, ולכן בצריכת המים ובתדירות הכיסוח.
6. המספרים התחתונים המסומנים בסגול מביעים את ערך עלות אחזקת דונם מדשאה בגינון רגיל ובגינון בר-קיימא למשך שנה.
7. עלות טיפול בדשא בגינון בר-קיימא נמוכה מטיפול בגינון רגיל ב-1,569 ש"ח לדונם לשנה.

הסבר לטבלת השוואה טכנו-כלכלית לטיפול בעצי גן צעירים (1-5 שנים). היקף כולל: עץ יחיד (לפי 25 עצים לדונם).

1. פעולות האחזקה על-פי מפרט ח"י.
2. פעולות ייחודיות לגינון בר-קיימא מסומנות בתכלת.
3. שינויים בפעילות של תחזוקת גינון רגיל הנובעות מגינון בר-קיימא סומנו באחוזים.
4. אחוזי השינוי והפעילויות הייחודיות בגינון בר-קיימא באו לידי ביטוי חשבונני רק בטבלת הסיכום האורגני (תכלת).
5. הפרשי מחירים בגינון בר-קיימא: - הורדת 37% בסעיפי השקיה ותחזוקת מערכת - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון מעל 40%).
- הורדת 80% בטיפול בשולי גומות וניכוש עשבים - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון של 95% ומעלה).
6. חיפוי ברסק גזם חושב על-פי החזר ההון השנתי לפי קיום של 6 שנים ואחוז ריבית של 6.5% לשנה. (\*ראו חישוב עלות חיפוי ברסק גזם).
7. המספרים התחתונים המסומנים בסגול מביעים את עלות אחזקת עץ בודד בגינון רגיל ובגינון בר-קיימא למשך שנה.
8. עלות טיפול בעץ בודד בגינון בר-קיימא נמוכה מטיפול בגינון רגיל ב-38 ש"ח לעץ לשנה.
9. עלות טיפול בדונם עצים בגינון בר-קיימא נמוכה מטיפול בגינון רגיל ב-975 ש"ח לדונם לשנה.

הסבר לטבלת השוואה טכנו-כלכלית לטיפול בשיחיות צעירות עד 3 שנים. היקף כולל: 1 דונם (800 שיחים).

1. פעולות האחזקה על-פי מפרט ח"י.
2. פעולות ייחודיות לגינון בר-קיימא מסומנות בתכלת.
3. שינויים בפעילות של תחזוקת גינון רגיל הנובעות מגינון בר-קיימא סומנו באחוזים.
4. אחוזי השינוי והפעילויות הייחודיות בגינון בר-קיימא באו לידי ביטוי חשבונני רק בטבלת הסיכום



יחידת שטח בגן לפי דונם

### חיפוי ברסק גזם (תוצרת עצמית)

\*חישוב זה מבוסס על החלפת חיפוי בפעם ב-6 שנים

| צידוד, חומרים, עבודה                          | משך זמן פעולה | 1 דונם יח' מדידה | מחיר ליח' | סה"כ כמות | סה"כ עלות |
|---|---------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| גנן*  | 20:00         | ש"ע              | 43:75     | 20:00     | 875       |
| רסק גזם ייצור עצמי (כולל פיזור)**             |               | מ"ק              | 40.0      | 100.0     | 4,000     |
| כלים לחיפוי בטוף/רסק גזם                      |               | ש"ח              | 10.00     | 1.0       | 10        |
| מעמיס J.C.B 409                               | 2:00          | ש"ע              | 80.96     | 2:00      | 162       |
| מפעיל   | 2:00          | ש"ע              | 50.00     | 2:00      | 100       |
| <b>סה"כ עבודה (ל-6 שנים)</b>                  |               |                  |           |           |           |
|   |               |                  |           |           | 975       |
| <b>סה"כ צידוד וחומרים (ל-6 שנים)</b>          |               |                  |           |           |           |
|   |               |                  |           |           | 4,172     |
| <b>סה"כ לדונם (ל-6 שנים)</b>                  |               |                  |           |           |           |
|   |               |                  |           |           | 5,147     |
| <b>סה"כ למ"ר (ל-6 שנים)</b>                   |               |                  |           |           |           |
|   |               |                  |           |           | 5.1       |
| <b>החזר הון שנתי למטר ל-6 שנים 6.5% ריבית</b> |               |                  |           |           |           |
|   |               |                  |           |           | 1.1       |

\* זמן עבודתו של הגנן מתחלק ל-10 שעות עבודה בקלטור ול-10 שעות עבודה בחיפוי.

\*\* רסק גזם הנרכש בתפוזרת עולה כ-100 ש"ח למ"ק.

5. שינוי מחירים באורגני: הורדת 37% בסעיפי השקיה ותחזוקת מערכת - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון מעל 40%).

הורדת 80% בטיפול וניכוש עשבים - בזכות החיפוי (אף כי מחקרים מצביעים גם על חיסכון של 95% ומעלה).

הורדת 50% בהדברת מזיקים ומחלות מתוך נקודת הנחה שוורדים אורגניים בריאים וחסונים יותר.

6. חיפוי ברסק גזם חושב על-פי החזר ההון השנתי לפי קיום של 6 שנים ואחוז ריבית של 6.5% לשנה. (\*ראו חישוב עלות חיפוי ברסק גזם).

7. עלות טיפול בוורדים בגינן בר-קיימא נמוכה מטיפול בגינן רגיל ב-3,711 ש"ח לדונם לשנה.

### טבלה משווה מסכמת בין עלות גינן

#### רגיל בר-קיימא

| גינן רגיל לדונם | גינן אורגני לדונם |                 |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 11897           | 10328             | מדשאה           |
| 7650            | 6675              | עצים צעירים     |
| 5883            | 4849              | שיחיות צעירות   |
| 14231           | 10520             | ורדים           |
| 32009           | 29897             | עונתיים מחזור-1 |

הסבר על הטבלה: בגינן בר-קיימא העלויות נמוכות מגינן רגיל בכל הפרמטרים. עם זאת, במשך השנים העלויות בגינן רגיל הולכות ופוחתות.





---

## חלק רביעי:

תשומות אנרגיה בחייו של גן

---

מינימום התערבות בכלים מכניים לגיזום, תוך התמקדות בגיזום מקצועי על-פי הדרישות הגנניות של הצמחים ולא על מנת לסלק גורמי הפרעה למעבר בשבילים ובדרכים. על כן גיזום מקצועי יהיה לרוב גיזום ידני במזמרות ובמשורים ייעודיים ויפחית את השימוש במשורי שרשרת לגיזום גדרות חיות.

**גיזום עצים** - בדומה לשיחיות, נטיעת עצים במרווחי נטיעה מומלצים, הקפדה על עיצוב עצים מגיל צעיר תוך בניית זרועות רב-כיווניות, הקפדה על מרווחי הזרועות ועל קיצור ענפים זמניים - עשויים לחסוך צורך בגיזומים דרסטיים בגילאים מבוגרים יותר, הדורשים השקעת אנרגיה גבוהה. יש לשאוף לגיזום מקצועי בעתו.

**ניקיון מדשאה** - הקפדה על משטר השקיה נאות ועל מניעה של עודפי דישון עשויות לייתר את הצורך באיסוף כסחת. כיסוח סדיר של המדשאה בגובה קבוע על-פי ההנחיות מאפשר בדרך כלל השארת הכסחת במקום. עוד יצוין שיש מכסחות אשר חתיכות הדשא בהן קטנות מאוד, ולטענת המשווקים אין צורך באיסוף הכסחת. רצוי לקדם ניסויים מסודרים ואמינים לבחינת הכנסתו של ציוד זה לגנים.

**ניקיון גן כללי** - שינוי תפיסת העולם הרואה בעלים נושרים ובפרחים לכלוך. שימוש בעלים להכנת קומפוסט וחיפוי יפחיתו את הצורך בשימוש במפוחי האוויר המכניים ויגבילו את השימוש בהם רק למדרכות ולמעברים קשיחים.

**קומפוסט** - הכנת קומפוסט ברמה מקומית יישובית ואף בתוך הפארקים הציבוריים הגדולים ברחבי העיר היא דוגמה מצוינת לשימור אנרגיה. להכנת הקומפוסט המקומי נדרשים ריכוז הגזם, העלים והכסחת, אשר כיום מסולקים אל מחוץ לעיר, והכנת ערמות קומפוסט משאריות הגן. שימוש בקומפוסט גורם לצימוח אחיד ומרוסן ומצריך פחות כיסוחים, חרמושים וריסוסי שוליים; כמו כן עקב תאחיזת המים הטובה - פחות השקיה, פחות מים, פחות אביזרים כמו מזח ותחזוקתו היקרה, משאבות דשן וכדומה; עקב ריבוי מיקרואורגניזמים - פירוק טוב של מרבד הכסחת.

מערמות קומפוסט ניתן אף להפיק אנרגיה, אך חלופה זו כדאית כלכלית רק בכמויות קומפוסט בהיקף גדול וברמה יישובית.

**חיפוי קרקע** - כפי שהוזכר כבר בפרקים קודמים, אחד מחומרי החיפוי המומלצים לתחזוקת הגן הוא גזם מרוסק. קיימות שתי אפשרויות לעניין זה: ריסוק הגזם בשטח עצמו, כלומר במקום שבו מתרחש הגיזום, ופיזורו ברחבי הגן. באמצעות פעולה זו חוסכים עלויות - דלק, בלאי ועבודה, כלומר, שינוע הגזם מתחומי הפארק אל מחוץ לעיר. לחילופין, ניתן להביא גזם מרוסק באמצעות משאיות המנוף המגיעות ריקות לערים על מנת לאסוף גזם. חלק מהגזם המקוצץ עשוי לשמש גם להכנת הקומפוסט.

שתי מגמות צריכות להנחות את מקבלי ההחלטות על שימוש באנרגיה בגנים הציבוריים: **חיסכון מרבי ושימוש במקורות אנרגיה נקייה.** הדיון בפרק זה יתמקד בתשומות אנרגיה בביצוע גנים ובתשומות אנרגיה באחזקתם.

## תת-פרק א: חיסכון באנרגיה

בגנים הציבוריים יש לבחון את נושא החיסכון בתשומות ישירות (ציוד העבודה, חומרי הגלם, התאורה הגננית) ובתשומות עקיפות הקשורות למסלול חיים של המוצרים, כלי העבודה שבהם משתמשים, צריכת דשנים, צריכת המים, כוח אדם ועוד.

כמו כן יש לערוך מאזנים לטווחי זמן שונים. לעתים פעולות בטווח הקצר יחסכו אנרגיה לטווח הארוך (לדוגמה, שימוש בחיפוי קרקע ובקומפוסט).

### תשומות אנרגיה בביצוע

**ציוד להכשרת קרקע** - סדרי הגודל של הגנים יתביבו את השימוש בכלי העבודה ובציוד שידרש. ככלל יש לשאוף להשתמש בכלים הקטנים והחסכוניים ביותר המתאימים לביצוע מטלות אגרוטכניות פיזיות נדרשות. לעתים כלים כבדים הנמצאים בשימוש אינם חיוניים לביצוע המטלות הגנניות, והשימוש בהם הוא פועל יוצא של הימצאות הכלים בשטח לביצוע עבודות פיתוח לצורכי הבנייה.

**הוספת קרקע גננית** - העדפת השימוש בקרקע מקומית תביא לצמצום בתשומות האנרגיה המושקעות: צורך מופחת בכרייה, בהובלה ובפיזור קרקע מיובאת. ככלל יש לשאוף לשימוש בקרקע המקומית, לשייב אותה ולהפחית יבוא קרקע מאתרים חיצוניים.

**פיזור והצנעת זבלים ודשנים** - הגברת השימוש בקומפוסט והפחתת השימוש בדשנים עשויות להביא לחיסכון משמעותי, אף כי הוא עקיף וקשור לתהליכים של ייצור הדשנים לעומת ייצור הקומפוסט.

**יישום חיפוי קרקע אורגני** - תשומות אנרגיה בטווח הקצר (ריסוק גזם, הובלה ופיזור) מביאות לחיסכון בטווח בינוני וארוך (הפחתה בצריכת מים, הפחתת הצורך בטיפול בעשבייה).

**התקנת מערכות השקיה יעילות ומבוקרות** - תאפשר חיסכון במים ובעקיפין חיסכון באנרגיה.

**הדומם בגן:** בחירת אלמנטים עמידים הדורשים תחזוקה נמוכה (דיון מפורט נערך בפרק הדומם בגן).

### תשומות אנרגיה באחזקה

ככלל, ההמלצות שהוצגו בפרקים הקודמים ודנו במרכיבי הגן - הדומם בגן, כלכלת הגן ואחזקתו כיוונו לכך שהפארקים ינוהלו באופן השואף לאיזון אקולוגי ואנרגטי כחלק מתפיסת העולם המקדמת קיימות. בפרק זה נציין את הנושאים הבולטים ביותר שבהם תשומות האנרגיה משמעותיות ובאות לביטוי באופן תחזוקת הגנים.

**כיסוח דשאים** - אחד מזוללי האנרגיה הגדולים ביותר בגנים הוא הדשא. הקטנת היקף המדשאות ושינוי אופן התחזוקה שלהן עשויים לחסוך אנרגיה רבה. הקפדה על השקיה במנות מדודות ללא עודפים, הפחתת דישונים תוך שמירה על מראה ירוק ללא עודפי צימוח וכיסוח נכון על-פי הנחיות מקצועיות עשויים לחסוך שעות כיסוח רבות. מכסחות הדשא הנפוצות עושות שימוש בבנזין ובסולר. במכסחות הדשא הנפוצות בשימוש ברשויות המקומיות ומונעות על סולר משקיעים בין 1/2 ל-1 ליטר סולר לכל דונם של דשא מכוסה. נוסף על כך אנרגיה רבה מושקעת בחיתוך הקצוות של הדשאים באמצעות חרמש מכני. מעבר לשימוש בביו-דיזל יכול להוות כיוון חיובי לחיסכון באנרגיה פוסילית.

**גיזום שיחיות** - הקפדה על תכנון הצמח הנכון במקום הנכון ועל גידולו בצורתו הטבעית תוך הקטנת כמות הגדרות הפורמליות הוא המפתח לחיסכון באנרגיה. תכנון מוטה תחזוקה של השיחיות יאפשר



תמונה 221.  
איזור הכנת קומפוסט בגינה קהילתית מוזיאון הטבע בירושלים



תמונה 221.  
רסק גזם כחלק מכיסוי שבילים ומשטח דריכה

## תשומות אנרגיה בחייו של גן

### 1. חיסכון באנרגיה:

- חיסכון באנרגיה בתשומות ישירות;
- שימוש מושכל בציד ובחומרים בביצוע ובתחזוקת הגנים;
- ∞ ציוד העבודה - ציוד הכשרת קרקע, מכסחות, מפוחים, מסורים, טרקטורים וכלי רכב;
- ∞ חומרי הגלם - העדפת קרקע מקומית;
- שימוש בקומפוסט והפחתת שימוש בדשנים כימיים;
- יישום חיפוי קרקע אורגני מקומי;
- ∞ מערכות השקיה יעילות ומבוקרות;
- ∞ בחירת אלמנטים דוממים עמידים הדורשים תחזוקה נמוכה;
- ∞ תאורה;
- ∞ כיסוח דשאים - צמצום היקפי המדשאות, כיסוח מקצועי ומעבר לביו-דיזל;
- ∞ גיזום שיחיות - הקפדה על תכנון הצמח הנכון במקום הנכון;
- ∞ גיזום עצים - הקפדה על מרווחי נטיעה ועל נטיעה במקומות ראויים;
- ∞ ניקיון מדשאה - משטר השקיה חסכוני יקטין למינמום צורך באיסוף כסחת;
- ∞ ניקיון גן כללי - הפחתה בהרחקת עלים נושרים ופרחים ושימוש במפוח קומפוסט - הכנת קומפוסט ברמה מקומית ושימוש מוגבר בו;
- ∞ חיפוי קרקע - שימוש בגזם מקומי מקוצץ כחיפוי קרקע;

### תשומות עקיפות:

- ∞ מסלול חיים של מוצרים
- ∞ צריכת מים
- ∞ כוח אדם

### 1. מקורות אנרגיה חלופיים וטכנולוגיות נאותות:

- ∞ שימוש בביו-גז;
- ∞ שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת ונקייה - שמש, רוח, מים (אם זמינים ברשות המקומית);
- ∞ תאורה סולרית.

### מערכות תאורה עירונית בגנים ציבוריים

בנושא תאורת הגן קיימים כמה כיווני פעולה רצויים:

1. הגברת השימוש במקורות אנרגיה מתחדשת ונקייה, כגון תאורה סולרית, וכן שימוש במקורות אנרגיה חלופיים אחרים כמו ביו-גז, רוח וכדומה, אם הם זמינים ברשות המקומית.
  2. שימוש בגופי תאורה חסכוניים
    - ∞ כיום מצויים בשוק מגוון של אמצעי תאורה חסכוניים בחשמל; נורות פלורוסנט קומפקטיות CFL, נורות PL, נורות פריקה מסוג "מטל-הלייד" (metal halide) ותאורת LED.
    - לכל אחד מהסוגים יתרונות אחרים, והשונות מתבטאת במאפייני הנורה:
      - ∞ הספק הנורה אשר נמדד בוואט W;
      - ∞ עוצמת ההארה של הנורה אשר נמדדת ב"לוקסים";
      - ∞ נצילות האור - היחס בין ההארה להספק (Lm/W);
      - ∞ דרגת איכות ומסירת הצבע;
      - ∞ אורך החיים של הנורה אשר נמדד בשעות.
- (המקור - [www.greenpages.co.il](http://www.greenpages.co.il))

3. שילוב של גופי תאורה חסכוניים תוך שימוש באנרגיה נקייה. שימוש בעמוד תאורה LED בשילוב תאים סולריים.

4. שימוש באמצעים לחיסכון באנרגיה: סנסורים לכיבוי אוטומטי, תכנון של מיקום גופי התאורה וחישוב כמות הגופים הדרושים.

### תת-פרק ב: אנרגיה נקייה

השאיפה לשימוש במשאבים מתחדשים במקום שימוש במשאבים מתכלים (אנרגיה פוסילית), מזהמים ולא מקומיים היא כיוון חשיבה אפשרי אחד.

כיוון חשיבה נוסף הוא שימוש באנרגיה תוך התחשבות באפשרויות מקומיות ייחודיות לייצור אנרגיה. ביישובים שבהם יפותחו מערכות אנרגיה חליפית, ניתן לנתב את מקורות האנרגיה לשימוש בפארקים ובגנים.

צורות אנרגיה חליפית: אנרגיה שמקורה במערכת עצמה (ערמת קומפוסט), אנרגיה מחוץ למערכת (שמש, רוח), אנרגיה המוסעת דרך המערכת (זרם מים - לברכות וגופי מים), הפיכת תוצרי לוואי לאנרגיה זמינה (ביו-גז ממשמנות וממתקני טיפול בשפכים, זיקוק אתנול וביו-דיזל מגידולי דלק).

במהלך חייו של גן מושקעת אנרגיה בשלבי הביצוע ובמהלך אחזקתו. הטכנולוגיות המקובלות בשימוש כיום מסתמכות על אנרגיה מדלקים פוסיליים (מחצביים).





---

## חלק חמישי:

שיקום גנים ופארקים עירוניים  
ושדרוגם

---

# סקר לקראת שדרוג

## הרקע לעריכת סקר לקראת שדרוג

השלב הראשון בתהליך של שדרוג גן הוא עריכת סקר המצב הקיים. הסקר צריך להציג תמונה מפורטת ואמינה של המצאי הדומם, הצומח והחי באתר, תוך הבטחת "הנכסים" והמגרעות. גורמים אחדים יכולים להביא למהלכי בדיקה של גן לקראת שדרוג, וכוונה להסב אותו לגן בר-קיימא הוא רק אחד מהם. גורמים נוספים עשויים להיות: מצבו מבחינת תקינות מרכיביו, שינויים בהרכב המשתמשים, לרבות היעדר משתמשים וגורמים אחרים. גם אם המניע הראשוני הוא הסבתו ליתר קיימות, יש מקום לניצול המאמצים בעריכת הסקר לאבחון ולהצפת מאפיינים נוספים. אם ינוצל תכנון השדרוג להשגת מכלול יעדים אפשריים, תוך מיצוי הפוטנציאל בגן והתגברות על מגרעותיו, יהא זה הישג ראוי.

## נושאי סקר שדרוג

היות שסקר לקראת שדרוג גן יבוצע מספר שנים ניכר לאחר הקמת הגן, לא יימצאו בידי עורכיו נתוני הסקר המקורי לקראת הקמת הגן, בהנחה שאכן בוצע סקר מעין זה. על כן תהיה למעשה חפיפה בין נושאי סקר השדרוג של הגן לסקר הקמתו, כמפורט בפרק ד של מדריך זה. נושאים נוספים שהסקר אמור לעסוק בהם: מצב מרכיבי הגן - הצומח, החי והדומם וכן נושא משתמשי הגן.

### 1. נושאי צמחייה:

בהכללה נציין, שהעצים יהוו נושא עיקרי בשל היותם מארזי חיים, בשל חשיבותם הנופית והתרבותית ומשום הקשר העמוק של אנשים אליהם.

הסקר יכלול:

∞ תכנית מצב קיים של הצמחייה, כמו תכנית עדות המבוצעת בידי הקבלן בסיומן של עבודות ההקמה של הגן, בתוספת ציון מצבם של רכיבי הצמחייה השונים, איתור שטחי הצל לדרגותיו וניסיון לאבחן את הסיבות למצב הצמחייה על כל מרכיביה.

∞ הסקר צריך להציב נתונים על פוטנציאל הפגיעה בעצים (ובמידה פחותה בנוגע לשיחים) - אם יוחלט על ביצוע עבודות עפר לשינוי משטר הניקוז בגן - לקידום החדרה מקומית.

∞ הסקר יכלול הערכת מטרדים בנוגע לעצים - בידיעה שאין בנמצא עצים מושלמים.

### 2. נושאי חי:

∞ מיהם בעלי החיים המצויים בגן - מיפוי של בעלי החיים, בהם גם המזיקים לאדם.

∞ מידת הזיקה בין בעלי החיים המצויים בגן לבין צמחים מסוימים.

### 3. נושאי דומם:

∞ פירוט הרכיבים הדוממים בגן, היקפם/מידותיהם, מצבם, רמת/מידת תפקודם ואפשרויות שיקומם/שדרוגם/העתקתם;

∞ אלמנטים יוצאי דופן מהיבט חיובי או שלילי.

### 4. נושאים כלליים:

∞ סקר סיכונים - צמחייה, בעלי חיים ודומם;

∞ סקר נגישות;

∞ סקר מערכת ניקוז הנגר העילי.

### 5. המשתמשים בגן:

∞ המשתמשים בפועל, לרבות התפלגות לפי גילאים, שעות, ימים;

∞ הערכת המשתמשים את "הטוב והרע" בגן;

∞ פוטנציאל המשתמשים בגן - גילאים, אפיון סוציו-אקונומי והשכלתי;

∞ העדפות התושבים במרחב המשוך לגן;

∞ הערכת מידת ההבנה וההערכה של המשתמשים/התושבים את המונח "גן בר-קיימא";

∞ ריכוז נתונים ממוקד הרשות המקומית בנוגע לגן.

### 6. עמדות הרשות המקומית בנוגע לגן:

∞ העדפות פרוגרמטיות לגן המיועד לשדרוג;

∞ הגן ומיקומו בתוך מערכת השטחים הפתוחים של העיר;

∞ עמדות הרשות כלפי גנים בני-קיימא.

## ניתוח הסקר

לאחר השלמת האיסוף ועריכת הנתונים של סקר השדרוג מגיע שלב הניתוחים והמסקנות. ייתכן שנושאים אחדים יובהרו באופן חד-משמעי ויקבלו חיזוק מכמה מקורות בהצלבה. עם זאת סביר שתהיה התפלגות הערכות ועמדות בנושאים אחרים. לדוגמה, משתמשי הגן יכולים להיות בדעה שהרשות אינה משקיעה די באחזקת הגן, וזה המקור לבעיותיו, והרשות מצדה תהיה בדעה שהגן סובל מוונדליזם חסר תקנה.

על כל פנים גם הערכות שנויות במחלוקת הן תוצר סביר ורציני של סקר, ויש להתייחס אליהן.

מסקנות הסקר ייערכו בצורה נוחה להתייחסות ולבקרת התכנון בשלב הבא.

ראוי שהסקר יועבר לגופי הרשות השונים, לנציגות התושבים, לנציגי גופים וולונטריים בסביבה - לקבלת הערכותיהם על מידת התקפות של ממצאי הסקר.

ככל שתגבר תמימות הדעים באשר לממצאים, כך יישען תכנון השדרוג וביצועו על מסד יציב יותר, התוצאות תתקבלנה ביתר הערכה, ויגבר שיתוף הפעולה בין הגורמים השונים בביצוע ובאחזקה העתידית.

ראוי שיבוצע הליך של "סיעור מוחות" על בסיס ממצאי הסקר במגמה להעלות כיווני מחשבה, רעיונות, הצעות מגוונות ויצירתיות ככל שניתן.



תמונה 22.  
גן סוקולוב  
בירושלים  
לאחר שיקום  
הגן ומתקניו



# שימור מול שדרוג - שיקולים ערכיים - עיצוביים/כלכליים/תפקודיים

**א.** נושא שימור גן כמו שימור מבנים, שכונות, תחנות רכבת ועוד מגלם בחדות את הדו-קוטביות שבה אנו מתייחסים לסביבתנו. מחד גיסא, אנו מבקשים להתחדש כל הזמן ושואפים שסביבתנו הפיזית תהיה מודרנית, נוחה ועכשווית. מאידך גיסא, אנו מתרפקים על נופי עבר ועל זיכרונות הכרוכים בהם ועושים אידאליזציה של מה שהיה, והולך ונעלם. בעיני רבים יש לגן קיים ערך כמעט מקודש, והעצים מייצגים את הטוב שבו. כמו בית הקולנוע המקומי והרחוב הראשי בשכונה, גם הגן הוא מקום שבו אנשים מבלים במשך זמן רב, בתקופות שונות בחייהם - ילדות, נערות, התבגרות, הורות ואם זכו - גם כסבים וסבתות.

על כן יש לגן קיים ערך מעצם היותו שם, כפי שהוא ועל אף מגרעותיו. לפיכך עצם הרעיון לשדרג גן עשוי להיתקל בקשת התנגדויות.

**ב.** בנייתוח המאפיינים של גן יעלה בוודאי נושא ערך עיצובי המקורי. כמו בכל עיצוב יש גם בעיצוב גן מאפיינים תקופתיים ומאפיינים של מעצביו. מעבר לשאלה של זכויות היוצרים ביצירה המקורית של הגן, עולה השאלה האם יש ערך תרבותי בשמירת עיצובו של הגן.

למתן מענה יסודי ומנומק לשאלה דרושה עבודה רחבה של ניתוח והערכה של הנושאים:

∞ ייחודיות ומקוריות העיצוב של הגן;

∞ האם בעיצובו מייצג הגן באופן מובהק תקופה?

∞ האם יכול הגן לשמש דוגמה חיה ליצירתו של מעצבו?

∞ מהם חלקי הגן והקשרים ביניהם, אשר שינויים בהם יכולים לפגוע במכלול היצירה?

**ג.** שאלת המשאבים הכלכליים הנדרשים לאחזקתו של גן קיים צריכה להיבחן באופן יסודי לעומת נתוני הגן הייחודיים וחלופות שדרוגו. סביר שחלופות שדרוג לכיוון יתר אקסטנסיביות בחלקי גן מקטינות משמעותית את עלויות האחזקה. עם זאת, חלופות של עקירת שטחי שיחים וצמחי כיסוי והסבתם למדשאה תגרומנה לגידול בעלויות האחזקה.

אף כי עבודה זו יוצאת מנקודת המוצא של יתר קיימות המנחה את השיקולים אם לשדרג את הגן וכיצד, ישולבו בדיון, ובצדק, גם שיקולים הכרוכים בתפקודי הגן, בטיחותו והנגישות אליו והערכה של מכלול רצונותיהם של התושבים בנוגע אליו.

בהכללה, עלויות של שדרוג גן הן גבוהות מסיבות שונות:

∞ העבודות תבוצענה תוך אילוצים לשמר חלקי גן - תנועה מוגבלת של רכב, ציוד ועובדים;

∞ העבודות תבוצענה באזורים קטנים יחסית - היקפים קטנים לעבודות;

## סקר לקראת שדרוג

**מטרות וסיבות לשדרוג גנים יכולות להיות מגוונות:**

∞ הסבה ליתר קיימות, שינויים בהרכב משתמשים, מצב רעוע של מתקנים ומרכיבים.

- סקר המצב הקיים: מציג את מצאי הדומם, הצומח והחי באתר תוך הבלטת יתרונות ומגרעות.

- נושאי סקר השדרוג יחפפו לנושאי סקר הקמת הגן (ראו פרק ד).

**נושאי סקר שדרוג:**

**צמחייה**

∞ מצב קיים של הצמחייה ובמיוחד העצים;

∞ איתור שטחי צל;

∞ אבחון סיבות למצב הצמחי;

∞ נתונים על פוטנציאל פגיעה בעצים והערכת מטרדים בנוגע לעצים.

**בעלי חיים**

∞ מיפוי כלל בעלי החיים בגן, ביניהם גם אלו המזיקים לאדם;

∞ מידת הזיקה בין בעלי חיים מצויים בגן לבין צמחים מסוימים.

**דומם**

∞ פירוט הרכיבים הדוממים בגן ואפשרויות שיקום/שדרוגם/העתקתם;

∞ אלמנטים יוצאי דופן מהיבט חיובי או שלילי.

**נושאים כלליים**

∞ סקר סיכונים, סקר נגישות, סקר מערכת ניקוז הנגר העילי, סקר השקיה וצריכת מים.

**משתמשים**

∞ המשתמשים בפועל, לרבות התפלגות לפי גילאים, שעות, ימים;

∞ הערכת המשתמשים את "הטוב והרע" בגן;

∞ פוטנציאל המשתמשים בגן - גילאים, אפיון סוציו-אקונומי והשכלתי;

∞ העדפות התושבים במרחב המשוך לגן;

∞ הערכת מידת ההבנה וההערכה של המשתמשים/התושבים את המונח "גן בר-קיימא";

∞ ריכוז נתונים ממוקד 106 על הגן.

**עמדת הרשות המקומית בנוגע לגן:**

∞ העדפות פרוגרמטיות לגן המיועד לשדרוג, מיקומו בתוך מערכת השטחים הפתוחים של העיר, עמדות הרשות כלפי גנים בני-קיימא.

**ניתוח הסקר:**

ראוי שיועבר לגופי הרשות השונים ולנציגי התושבים. ככל שתגבר תמימות הדעים באשר לממצאים, כך יישענו תכנון השדרוג וביצועו על מסד יציב יותר, התוצאות תתקבלנה ביתר הערכה, ויגבר שיתוף הפעולה בין הגורמים השונים בביצוע ובאחזקה העתידית.

## שימור מול שדרוג - שיקולים ערכיים-עיצוביים/כלכליים/תפקודיים

- שדרוג גן עשוי להיתקל בקשת התנגדויות.  
- ערך עיצוב מקורי - יש ערך תרבותי בשמירת עיצובו של הגן.

### נושאים לבחינה:

- ∞ ייחודיות ומקוריות העיצוב;
- ∞ האם בעיצובו מייצג הגן באופן מובהק תקופה?
- ∞ האם יכול הגן לשמש דוגמה חיה ליצירתו של מעצבו?
- ∞ מהם חלקי הגן והקשרים ביניהם, אשר שינויים בהם יכולים לפגוע במכלול היצירה?
- משאבים כלכליים - חלופות שדרוג לכיוון של יתר אקסטנסיביות מקטינות עלויות תחזוקה.

### עלויות שדרוג גנים גבוהות:

- ∞ העבודות מבוצעות תוך אילוצים לשמר חלקי גן - תנועה מוגבלת של רכב, ציוד ועובדים;
- ∞ העבודות מבוצעות בהיקפים קטנים;
- ∞ שימור עצים ואלמנטים אחרים מחייב שימוש בנוהלי עבודה ובטכניקות יקרות יחסית;
- ∞ רגישות כל המעורבים בדבר, עצירת עבודות ופיקוח מוקפד מאוד על הביצוע.

### גן בוגר בן עשרות שנים אינו מתפקד כגן צעיר:

- ∞ העצים מתרחבים ומצלים.
- ∞ קיים שוני במשתמשי הגן, בדרך כלל התבגרות האוכלוסייה.
- ∞ הדומם שעוצב ובוצע אינו משמש כבעבר.
- ∞ נוצר צורך בשינויי נגישות, נוחות ובטיחות.

- שדרוג שיקל על האחזקה ויפחית מעומס עלויותיה, יביא עמו שיפור בתפקוד הגן, הגברת השימוש בו ויתר שביעות רצון של משתמשיו.

∞ שימור עצים ואלמנטים אחרים מחייב שימוש בנוהלי עבודה ובטכניקות יקרות יחסית;

∞ רגישות כל המעורבים בדבר, עצירת עבודות ופיקוח מוקפד מאוד על הביצוע.

לכן התמונה המתקבלת מהערכת התרומה הכלכלית בגן משודרג לכיוון קיימות שונה בהשוואה לגן חדש המתוכנן ומבוצע מתחילתו לכיוון זה.

הכרה זו אינה צריכה להחליש את המאמץ לבחון בכל גן קיים את חלופות שדרוגו ולהתאים את הפעולות שתבוצענה לתחזיות ריאליות. לעתים ניתן להסתפק בפתרונות חלקיים, ובתנאי שתמורתם הכלכלית מובטחת.

ד. אין ספק שגן בן עשרות שנים אינו מתפקד כגן צעיר. הדברים הבולטים הם התרחבות העצים וצלם מצד הצמחייה והשוני במשתמשי הגן. לצד אלה ייתכן שהדומם שעוצב ובוצע, אינו משמש כמו בעבר, ומסיבות שונות - אין די ילדים שמשחקים בו, ולעומת זאת יש בו יותר קשישים, ומתעוררים נושאי נוחות ונגישות - מדרגות, מושבי בטון ועוד. מעבר לכל מה ששייך ישירות לגן, יש כמובן גם שוני במיקומו ובתפקידו של הגן כמקום בילוי ומפגש עיקרי בעבר בעקבות פיתוחם של מרכזי קניות ו"רחובות קניות" חדשים בהווה.

נגישות חופשית ובטיחות מרבית נמצאות כיום במקום גבוה בסדר היום הציבורי, והנטייה היא לשנות ולהתאים כל אלמנט פיזי בהתאם לכך.

תפקוד הגן קשור גם לרמת אחזקתו השוטפת. אחזקה ברמה גבוהה פירושה טיפול מקצועי בעצים - גיזום לדילול ופתיחת הנוף, שתילה שוטפת של צמחייה מחליפה, אחזקה מקצועית ומונעת של כל רכיבי הדומם, לרבות תאורה, מתקני משחק, גדרות ומעקים.

שדרוג שיקל על האחזקה ויפחית מעומס עלויותיה, יביא עמו שיפור בתפקוד הגן, הגברת השימוש בו ויתר שביעות רצון של משתמשיו.



תמונה 22א.  
גן מנשה  
בכפר סבא  
- גן היסטורי  
לשימור





# שדרוג ליתר קיימות - נושאים לדיון

ובמרחק המבטיח אי-פגיעה מסיבית בשורשים והמתנה של כמה חודשים (עדיף קיץ שלם) להתחדשות שורשים בשטח המוקטן בצירוף השקיות קיציות - יסייעו לעץ לפתח מערכת שורשים צפופה יותר בשטח המוגבל. כך יימנע ההלם הצפוי מהקטנה פתאומית של מערכת השורשים. אשר למילוי, אם בכלל תאושר הפעולה - עדיף לבצע באביב או בתחילת הקיץ, וכך תופחת ההרטבה לחלקו התחתון של הגזע.

לסיכום, תכנון וביצוע שינויים טופוגרפיים בגן צריכים להיעשות תוך הקפדה מרבית למנוע פגיעה בעצים שנוקבע שימורם. ייתכן שגישה זו תגביל את האפשרויות לביצוע שינויים טופוגרפיים מסיביים בגן, אך היא תשמר את העצים הבוגרים בגן, שהם נכס שלא ניתן להחליפו.

## ב. שינויים בדומם

במסגרת שדרוג הגן ניתן לבצע שינויים נרחבים בדומם קיים או להרחיבו, בתנאי שתימנענה עבודות פיתוח בקרבת עצים לשימור. מטבען של עבודות פיתוח ברכיבי דומם שהן מחייבות שימוש בצמ"ה (מחפרון, מכבש, מערבל בטון ועוד). תנועתם של כלים אלה גורמת לעתים נזק ניכר לפיתוח דומם קיים. כמו כן עשויה תנועתם להסב נזקים ישירים ועקיפים לצמחייה ולקרקע.

הרחבה ניכרת של שטחי דומם מוסיפה שטחים בלתי חדירים למי גשמים ומצריכה שיפור מערכת הניקוז העילית או התת-קרקעית.

כל אלה צריכים לעמוד בפני המתכננים על מנת שהשפעת כלל פעולות הפיתוח תובא בחשבון, שיינתנו פתרונות ההולמים את הצרכים החדשים והנוספים ושכל העלויות - ישירות ועקיפות - תובאנה בחשבון.

## ג. המשתמשים - "מי בא לגן?"

בהתייחס לכלל מוקדי המשיכה הפתוחים בפני האוכלוסייה העירונית, ובכלל זה הגן הנדון, נדרש ניתוח מורכב של החלופות מהיבט של כוח משיכתו העתידית של הגן לאחר השדרוג.

מקבלי החלטות נוטים לעתים להניח בפשטנות ש"אם יהיה גן, והוא יכיל רכיבים כאלה וכאלה, יבואו אליו, ישתמשו במתקניו ויעריכו בחיוב את מאמצי השדרוג".

כדי להבטיח את הצלחת השדרוג, והוכחה לכך חייבת לבוא מהמשתמשים, נחוץ לבחון היטב את התפלגות קבוצת המשתמשים הטבעית של הגן/הפארק ולאבחן את מאפייניה.

ייתכן שיימצאו מכנים משותפים להעדפותיהם של משתמשים פוטנציאליים, אך ייתכן גם שתהיינה העדפות שונות בנוגע לאוכלוסייה מסוימת. עדיף שנתונים אלה יימצאו ויונחו על שולחן המתכננים לפני שהוצאו המשאבים הרבים לשדרוג ולפני גילויין של "הפתעות", שניתן היה למנוע.

למעשה סקר המשתמשים הנדרש לקראת שדרוג דומה לזה שנדון בפרק ד - לקראת תכנון וביצוע גן חדש. ואולם כאן יש ממד נוסף - קיומו של הגן הלכה למעשה, והאפשרות לספור ולמדוד משתמשים זמני שימוש וביקור בפועל. הוספת סקר עמדות התושבים בסביבת הגן תניב התייחסות קונקרטית יותר, כי הגן קיים, כאמור, וחלופות שדרוג נראות ריאליות יותר.

## ד. תמורה לעומת עלויות

בין כלל הפעולות לבחינת שדרוג גן יבוצע אומדן עלויות. האומדן יבחן את החלופות הנידונות, ובמסגרתו יינתן ערך כספי לכל פעולה העשויה להידרש במסגרת השדרוג.

## א. שינויים טופוגרפיים ועצים קיימים

שיקולים בדבר שינויים טופוגרפיים בגן יעסקו בעיקר באיסוף מי נגר והחדרתם בגבולות הגן. דוגמאות לסיבות נוספות לשינויים טופוגרפיים יכולות להיות דירוג הגן בטרסות, תוך הקטנת שטחים מדרוניים, הוספת רמפות בצדדים של גרמי מדרגות לשיפור הנגישות, יצירת משטחים ומקומות ריכוז לשיבה (אמפי) ועוד.

מול התועלות הצפויות משינויים טופוגרפיים יש להעמיד את הסיכונים לעצים קיימים.

רוב העצים בגן נשענים על מערכת שורשים שטחית ורחבה לאספקת מים וחומרי הזנה לצורכיהם. רק בתנאי גידול של מיעוט גשמים ואי-השקיה יפתחו מינים מסוימים שורשים עמוקים פעילים.

הניסיון המעשי הנרחב מראה שאפילו חפירה רדודה (בעומק של 40-50 ס"מ) בקרבת גזעי עצים תפגע בשורשים רבים. הפגיעה הצפויה תקטין משמעותית את נפח מערכת השורשים, ועקב כך תיגרם פגיעה בנוף העץ ובבריאותו הכללית. אשר לרוב העצים פירושו של דבר שצפויה לעץ תקופה של חוסר איזון בין נופו לשורשיו, אלא אם הוקטן נוף העץ בגיזום מקצועי לקראת הפגיעה בשורשיו. לטווח ארוך פירושה של הפגיעה קיצור חיי העץ. לצערנו רוב העצים רגישים מאוד לפגיעה בשורשים, ולאחר הפגיעה הם נחלשים ומתים וזאת למרות הכוונה לשמר אותם. הדבר נכון גם בנוגע להוספת קרקע (הרמת פני הקרקע) בקרבת העצים.

המסקנה הכללית מידע ומניסיון זה היא שצריך להמעיט ככל האפשר בשינויים טופוגרפיים בקרבת עצים קיימים המיועדים לשימור. שינויים טופוגרפיים בהקשר זה כוללים לא רק חפירה אלא גם מילוי קרקע והגבהת פני הקרקע ליד הגזעים. "קרבת העצים" היא מונח גמיש. בעבר היה נהוג להציג את היקף מערכת השורשים כהיטל נוף העץ. בתנאים מסוימים זה נכון, בקירוב, אך יש מקרים רבים שבהם מערכת השורשים רחבה יותר. גם הקביעה מהו עובי השורשים שניתוקם מהווה פגיעה בעץ אינה מוחלטת. נוהל עבודה בקרבת עצים של יחידת פקיד היערות יכול לסייע מאוד בהגנה על עצים בתהליכי פיתוח.

אשר לחפירה ניתן לומר שהנמכה מחוץ לתחום קוטר של 9-10 מטרים לא תגרום נזק ניכר. על כל פנים יש לבצע חפירה ידנית זהירה סביב העץ על מנת לאתר את השורשים האופקיים השטחיים של העץ, ובהתאם לכך תינתנה הנחיות מקומיות לביצוע שינויי הטופוגרפיה.

אשר למילוי חשוב לציין, שכל מילוי מהווה סיכון לבריאות העץ בשל שינוי מצב הרטיבות באזור צוואר השורש (בסיס העץ). אף כי יש דרכים להפחית את הסיכון לעץ קיים מפעולות מילוי בקרבתו, הדרך הבטוחה ביותר היא לא למלאו במקרים מסוימים ולעצים מסוימים בעלי אמצעי הגנה ייחודיים סביב הגזע ובעיקר סביב בית השורשים ניתן לאפשר בכל זאת מילוי מוגבל.

יצוין, שלקראת עבודות צמ"ה כלשהן בקרבת עצים, לרבות תנועת הכלים עצמם, יש לבצע עבודות הכנה הנוגעות לעיצוב ולהרמת שלד העץ. עבודות אלה תבוצענה בידי גוזם מומחה בעל תעודה וביטוח הולם.

ביצוע העבודות בקרבת עצים בשלבים עשוי להפחית או למנוע נזקים. חפירת תעלה בהיקף העץ

- הרחבה ניכרת של שטחי דומם מוסיפה שטחים בלתי חדירים למי גשמים ומצריכה שיפור מערכת הניקוז העילית או התת-קרקעית.

#### המשתמשים:

- טרם שדרוג יש לבחון העדפות של משתמשים פוטנציאליים בהתפלגות על-פי קבוצות.  
- סקר עמדות תושבים יספק מידע ייחודי על הגן הקיים ועל חלופות השדרוג המוצעות.

#### תמורה מול עלויות:

- בין כלל הפעולות לבחינת שדרוגו של גן יבוצע אומדן עלויות לבחינת חלופות.  
- השוואת החלופות תציג ביטוי כספי לקשת החלופות שנדונו.  
- תועלות שבהן צפוי חיטכון בעלויות אחזקה - ניתן לבצע חישובים כלכליים של תמורה לעלות.  
- תועלות איכותיות - (הגן יותר מושך, מפעיל יותר ילדים/בוגרים, שומר יותר על הטבע, מחנך יותר לשמירה ולהגנה על הסביבה) הערכת התמורה הערכית, המוסרית או התרבותית.  
- שיפוח גנים בני-קיימא והסבת גנים קיימים לכיוון זה הם ביסודם נושא ערכי.  
- נושאים אלה אין לבחון אך ורק דרך משקפיים הבוחנות את כלכליותם, אלא על בסיס של הערכת תרומתם הכוללת לבריאותה של החברה על כל פרטיה והסביבה בה היא חיה - בהווה ובמה שצפוי לדורות הבאים.

השוואת החלופות תציג ביטוי כספי לקשת החלופות שנדונו, אך הצגת התמורות ("התועלות") בעייתית הרבה יותר.

אשר לתועלות שהן בגדר חיטכון צפוי בעלויות אחזקה, ניתן לבצע חישובים כלכליים של תמורה לעלות. אף כי התמורה מתקבלת לאורך מספר שנים רב, ואילו ההשקעה היא עכשווית ונעשית במרוכז, ניתן בכלים חשבונאיים להציג תמונה של כלכליות החלופות ולקבל הכרעות על בסיס זה.

קשה יותר להקצות ערכים כספיים לתועלות שהן בקבוצת התועלות האיכותיות - הגן מושך יותר, מפעיל יותר ילדים או בוגרים, שומר יותר על הטבע, מחנך יותר לשמירה ולהגנה על הסביבה וכיוצא באלה.

כמו בנושאים רבים אחרים מתבקשות לעתים הכרעות ערכיות, מוסריות ותרבותיות, שאיננו יכולים להקצות להן ערך כספי מוחלט.

שיפוח גנים בני-קיימא והסבת גנים קיימים לכיוון זה הם ביסודם נושא ערכי. על כן נושאים מעין אלה אין לבחון אך ורק דרך משקפיים הבוחנות את כלכליותם, אלא על בסיס של הערכת תרומתם הכוללת לבריאותה של החברה על כל פרטיה והסביבה שבה היא חיה - בהווה ובמה שצפוי לדורות הבאים.

## שדרוג ליתר קיימות - נושאים לדיון

#### שינויים טופוגרפיים ועצים קיימים:

- ∞ שינויים טופוגרפיים יעסקו בעיקר באיסוף מי נגר.
- ∞ מול התועלות הצפויות משינויים טופוגרפיים יש להעמיד את הסיכונים לעצים קיימים.
- ∞ רוב העצים בגן נשענים על מערכת שורשים שטחית ורחבה לאספקת מים וחומרי הזנה.
- ∞ רוב העצים רגישים מאוד לפגיעה בשורשים בגין חפירה, מילוי והוספת קרקע ליד הגזע וכיסוי הגזע.
- ∞ יש להמעיט ככל האפשר בשינויים טופוגרפיים בקרבת עצים קיימים המיועדים לשימור.
- ∞ בחפירה - הנמכה מעבר לתחום קוטר היטל הצמרת של העץ לא תגרום נזק ניכר.
- ∞ במילוי - כל מילוי מהווה סיכון לבריאות העץ.
- ∞ ביצוע עבודות בקרבת עצים בשלבים עשוי להפחית או למנוע נזקים:
  - חפירת תעלה בהיקף העץ ובמרחק המבטיחים אי-פגיעה בשורשים, המתנה במשך כמה חודשים והגברת השקיות קיציות;
  - במילוי - ביצוע באביב או בתחילת הקיץ להפחתת ההרטבה של חלקו התחתון של הגזע.

- תכנון וביצוע שינויים טופוגרפיים בגן צריכים להיעשות תוך הקפדה מרבית למנוע פגיעה בעצים שנוקבע שימורם. ייתכן שגישה זו תגביל את האפשרויות לביצוע שינויים טופוגרפיים מסיביים בגן, אך היא תשמר את העצים הבוגרים בגן, שהם נכס שלא ניתן להחליפו.

#### שינויים בדומם:

- במסגרת שדרוג הגן ניתן לבצע שינויים נרחבים בדומם קיים או להרחיבו, בתנאי שתימנעה עבודות פיתוח בקרבת עצים לשימור.



**חלק שישי:**

טבע עירוני -

היבטים איכותיים וכמותיים

ומנוהלים בשיתוף עם הציבור.

"האדם אינו אלא קרקע ארץ קטנה  
האדם אינו אלא תבנית נוף מולדתו..." (ש' טשרניחובסקי)

בהגדרות המקובלות של טבע עירוני מכלילים שטחים עשירים במשאבי טבע הקיימים בתחום העירוני ונגישים לציבור.

ניתן לטעון, שאין בארץ באמת אזורים טבעיים, שיד אדם לא הטביעה חותמה בהם. כמעט כל פינה בארץ יושבה במשך כמה אלפי שנות היסטוריה אנושית. אם כך, אנו מדברים על טיפוח אזורים שבעת בניית עיר יש בהם עושר של משאבי טבע: צמחיית בר, בעלי חיים מקומיים, בתי גידול, מסלע מיוחד, אך גם שרידים ארכאולוגיים, שרידים היסטוריים, שרידי חקלאות, צמחים פליטי תרבות. בנוגע לכל המכלול הזה יש לבחון את איכותם של השטחים, ואם ערכיותם גבוהה- יש לדאוג לשמורם.

במבט נרחב יותר ניתן להכליל בשטחי טבע עירוני גם שטחים שהופרו, וקיים רצון לשקם אותם ולבנות מחדש את בתי הגידול שנהרסו או את החלקות החקלאיות שנזנחו.

מכל מקום השטחים הללו דורשים התייחסות פרטנית וייחודית, וטיפול בהם אינו כמו טיפול בפארקים עירוניים רגילים.

אתרי טבע עירוני מתאפיינים בממשק ניהול ותחזוקה מינימלי הדואג לשמר מצב קיים או לשקם אתר פגוע. חשיבות עליונה מיוחסת לנגישות הנוחה של האתרים לציבור. באתרים אלה לעיתים יש קהילה פעילה המשתמשת בהם כמקום לפעילויות פנאי ופעילות חינוכית, חברתית, לימודית ומחקרית.

הצמחייה בהם המבוססת על צמחייה מקומית הזקוקה לטיפול אקסטנסיבי בלבד או שאינה זקוקה לטיפול כלל. רמת ההתערבות מינימלית ומתמקדת בשבילים לנגישות, בשילוט הכוונה ובספסלים למנוחה וריכוז. באתרים אלה יש בדרך כלל בעלי חיים הזקוקים להגנה ונמצאים בסכנת הכחדה. השרידים ההיסטוריים והארכאולוגיים בהם זקוקים לטיפול ולשימור.

באופן מעט אבסורדי חלק מאתרי הטבע העירוני נשתמרו או שהם בעלי פוטנציאל להישמר, כלומר לא ייבנו ולא יהפכו לפארקים מקובלים דווקא בגלל היותם אתרים ארכאולוגיים שלא שוחררו לפיתוח על ידי רשות העתיקות. במקרים אלה גם קטעים קטנים ומבודדים בעיר יכולים לשמש נישות טבע שבהן ניתן ליהנות משלל פרחי בר חד-שנתיים וגאופיטים, מצמחי בתה עשבוניים ומשיחים.

כאשר ניתנת בידי הציבור או הרשות האפשרות לבחור אתר טבע עירוני, יש עדיפות לבחירה של שטחים גדולים ומשמעותיים היכולים לפתח מערכות אקולוגיות מורכבות ומקושרות למערכות סמוכות.

"...אנו חייבים ללמוד להסתכל בו, ולהעתיק אל חושינו ואחר כך אל יישובינו חזות חדשה של גן, המבוססת על הנוף הטבעי.... אין זה מן הניסים שיתרחשו ביום אחד, ולא בשנה אחת. לשם כך אנחנו צריכים קודם כול - ללמוד לראות; אחר כך - לאהוב ולרצות את הנוף הזה; אחר כך ללמוד לתכנן גן כזה, ולהכין שתילים עבורו. ורק אחר כך יהיה לנו גן - נוף, ואז נצטער שלא התחלנו בכך כבר לפני הרבה זמן" (ע' אלון, מתוך אדם גן ונוף, י' קוטנר, 1969).

החזון של עזריה אלון משנות השישים של המאה הקודמת מתחיל לקרום עור וגידים בפעולות הטיפוח של אתרי טבע עירוני בערים בארץ ובהכנסת מיני צמחים מקומיים רבים יותר לגן.



## האדם אינו אלא קרקע ארץ קטנה האדם אינו אלא תבנית נוף מולדתו

(ש' טשרניחובסקי)

פעולות אלה עדיין מינוריות ביחס לשטחים הכוללים של הפארקים העירוניים, אך כיום גוברות המודעות והכרת החשיבות של שמירת הקיים, מיפוי ושמירה על אתרי טבע עירוני נבחרים, שילוב צמחים מקומיים בגנים ובפארקים ושל חשיבה מפוקחת יותר בסוגיה של שמירת האיזון בין שימור ופיתוח.

רבות השאלות העולות, כאשר דנים בטבע עירוני:

מהו בכלל טבע עירוני? האם יש בארץ טבע עירוני? האם יש בכלל אתרים שהם באמת טבעיים?

מהי המשמעות של הכנסת הטבע לעיר - האם בדרך זו מורידים את רמת האסתטיות של השטח הפתוח הציבורי?

האם רמת השימוש בו גבוהה או נמוכה יותר בהשוואה לפארק רגיל?

איך ייקבע ומי יקבע אילו אתרים נשמר ועל אילו אתרים נוותר? (החברה להגנת הטבע? רשות העתיקות? התושבים?)

אילו היקפים רצויים בעיר? האם בעיר הנבנית באזור ים תיכוני עשיר בבתי גידול ובמגוון ביולוגי צריך לפתח את הפארקים בעיקר כשטחי טבע עירוני?

האם שימור של ערוצי הנחלים (כפי שנעשה בתכניות המקוריות של חיפה וירושלים) או שימור חולות הים התיכון בערי החוף חיוני?

מה חשיבות השמירה על קטעי טבע עירוני שאינם מהווים מסדרונות אקולוגיים המקושרים לסביבה החוץ-עירונית?

מרבית התשובות לשאלות מתמקדות דווקא בהיבטים חברתיים, קהילתיים וחינוכיים (טיפוח אהבת הטבע) נוסף על ההיבטים הסביבתיים.

חשיבות הטיפוח, השמירה והשיקום של אתרי הטבע והמורשת רבה על מנת ליצור את הקרבה של הציבור למקום, לזמן ולנוף. הערכים המוספים הנובעים מהכרת הסביבה בצורתה המקורית דווקא במרחב העירוני חשובים במיוחד בדורנו המנותק בהווייתו התרבותית חברתית מהסביבה הטבעית. לחיבור כזה המביא את הציבור העירוני לקשר מחודש עם האדמה, עם הצמחים ועם בעלי חיים יש תרומה חיונית לעתיד הדור הבא.

שטחים של טבע עירוני מושגתים על כך שהם מהווים מרכזי פעילות לציבור, מרכזי לימוד וחוויה



תמונה 23.  
גן בוטני הר  
הצופים,  
טבע עירוני



לסיכום, אתרי טבע עירוני מהווים אחד המודלים של שיתוף קהילה בניהול השטחים הציבוריים הפתוחים. הם חיוניים בעיר המודרנית, ואנו תקווה שנשכיל לשמרם.

מידע מפורט בנושא מצוי בחוברת "מחזירים את החיים לגנים העירוניים" בהפקת המשרד להגנת הסביבה, באתר המשרד להגנת הסביבה ובאתרי אינטרנט של החברה להגנת הטבע [www.teva.org.il](http://www.teva.org.il) והתחנה לחקר ציפורי ירושלים [www.jbo.org.il](http://www.jbo.org.il) וכן בפרסום המדריך לתכנון וניהול תשתיות טבע עירוני בהפקת מכון דש"א. מידע על פיתוח מדיניות טבע עירוני בירושלים ניתן למצוא בפרסום של החברה להגנת הטבע ועיריית ירושלים "טבע בעיר ירושלים - מדיניות אקולוגית כלל עירונית" [http://www.teva.org.il/\\_Uploads/dbsAttachedFiles/tevaairpni.pdf](http://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/tevaairpni.pdf)

ובחוברת "המדריך לגנות חיים" בהפקת החברה להגנת הטבע ומשרד החקלאות [http://www.teva.org.il/\\_Uploads/dbsAttachedFiles/Living\\_Roofs.pdf](http://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Living_Roofs.pdf)

## טבע עירוני - טיפוח זהות למקום, לזמן ולנוף

- ∞ שטחים עשירים במשאבי טבע הקיימים בתחום העירוני ונגישים לציבור;
- ∞ שטחים מופרים המשוקמים באמצעות חידוש בתי הגידול שבהם או החלקות החקלאיות;
- ∞ אתרים ארכאולוגיים בלב העיר ששימורם מונע פיתוח;
- ∞ טיפוח ערכים חברתיים, חינוכיים, תרבותיים וקהילתיים הקשורים לערכים סביבתיים;
- ∞ שטחים המהווים מרכזי פעילות לציבור, מרכזי לימוד וחוויה;
- ∞ שטחים המנוהלים בשיתוף הציבור;
- ∞ ממשק ניהול ותחזוקה מינימלי.



תמונה 23.  
התחנה לחקר  
ציפורים  
בירושלים, גג  
עם צמחי בר



---

**חלק שביעי:**

שיתוף הקהילה בגן בר-קיימא

---

אילו שטחים ציבוריים מתאימים לשיתוף הציבור?

באיזה שלב יש לשתף את הציבור?

במה יש לשתף ובמה אין לשתף?

אילו מנגנונים משפטיים מנהליים יש להפעיל להגנה על זכויות הציבור בשטחים?

כיצד דואגים להמשכיות ולרצף בטיפול בשטחים שבהם מעורבים תושבים?

את מי משתפים: משתמשים פוטנציאליים, נוער, ציבור שכנים לא משתמשים?

תשובות מוחלטות לכל הסוגיות אין עדיין בנמצא. חלק מהתשובות יינתנו במהלך ההתקדמות של הליכי השיתוף ומציאת פתרונות יצירתיים חדשים תוך כדי יצירת המנגנונים.

### דרישות מקדמיות לביצוע תהליכי שיתוף:

הקצאת משאבים ייעודיים לכל אחד משלבי השיתוף: לתכנון, לביצוע ולאחזקה, לליווי המקצועי;

נכונות לפתיחות ושקיפות של הליכי ניהול עירוניים;

מעורבות ושיתוף פעולה בין מחלקות העירייה: גינון, חינוך, רווחה, תרבות;

התארגנויות תושבים במסגרות: ועדי שכונה, מנהלת שכונה, מנהלת רובע;

תכנית שטחים פתוחים עירונית.

### מטרות השיתוף:

הגברה של זיקה קהילתית שכונתית;

יצירת תכנים לפעילות חינוכית, חברתית, לימודית;

הגברת שביעות רצונם של התושבים מהשטחים הציבוריים הפתוחים;

הגברת זיקה של התושבים לעיר המגורים, לשכונה;

הרחבת מגוון הפעילויות בשטחים הציבוריים הפתוחים;

פיתוח אחריות אזרחית;

טיפול פארקים וגנים ייחודיים תואמי קבוצות שונות באוכלוסייה;

העצמת אוכלוסייה חלשה.

### מודלים לשיתוף הקהילה:

∞ הקמת גינות ייעודיות לניהול על ידי התושבים (גינות קהילתיות);

∞ הקמת גינות אקולוגיות בשטחי מוסדות ציבור או בקרבם: בתי ספר, גני ילדים, בתי כנסת, מתנסים (הוצאת תלמידי בתי הספר ומתנסים לפעילות בגנים);

∞ הקצאת קרקעות לאנשים פרטיים - השכרת שטחים לעיבוד חקלאי וגנני (חקלאות עירונית);

∞ שיתוף הקהילה באתרי טבע עירוני;

∞ אימוץ אתרים עירוניים: ארכאולוגיים, היסטוריים;

∞ אימוץ עצים בעיר;

∞ פארק מורשת, אתרי זיכרון;

∞ שיתוף בהליכי תכנון של פארקים;

∞ שיתוף בביצוע של פארקים (נטיעות משותפות במבצעים חד-פעמיים או מתמשכים);

∞ שיתוף באחזקה (קבלת שטחים לאחזקה קבועה בידי הציבור).

הקהילה מהווה נדבך בסיסי במשולש הקיימות שקודקודיו חברה - סביבה - כלכלה.

במציאות הישראלית העירונית הקשר בין הציבור והפארקים מסתכם ברובו המכריע בהיות הציבור צרכן השירות הנקרא "שטח ציבורי פתוח". זהו צרכן בעל רצונות, צרכים, בקשות ואף תלונות, אך צרכן פסיבי מבחינת תהליך התכנון, הביצוע ואחזקת הגן. הרשות המקומית באמצעות אגף הגנים או מחלקת הגנים מספקת לציבור את הפארק ואת הגן, והציבור מהווה את קהל המשתמשים. מעבר לכך לא קיים דיאלוג קבוע בין מחלקת הגינון והציבור בנוגע לתכניות הפיזיות והכלכליות של הפארקים. נושאים אלה מטופלים ברמות הניהול ברשות בשיתוף יזמי הפארקים, (היזם - הרשות המקומית או משרד השיכון), אדריכלי הנוף מתכנני התכנית וקבלני הביצוע. הציבור כלל לא שותף במערכת החלטות, והוא מקבל לשימושו גן בתום תהליך הביצוע.

הדיאלוג הנפוץ בין הציבור והממסד העירוני בהקשר לגנים מתקיים בתחום תלונות הציבור (מוקד 106 ברוב הרשויות). במוקד זה מתרכז אוסף הבקשות והרצונות של התושבים לצל, לפריחה, לגיזום, לניקיון, לתיקון פנס, שביל, ספסל או מתקן משחקים. כמו כן מתקיים דו-שיח בין התושבים למנהל האזור, הקבלן והעובדים.

שיתוף הקהילה ומעורבותה בתכנון, בניהול ובתחזוקה של פארקים וגנים מהווה שינוי תפיסה ערכית במערכת הגומלין בין הרשות והציבור.

בעשור האחרון התפתחו כמה תהליכים שהם ניצנים ראשוניים של שיתוף קהילה בתחום זה: גינות קהילתיות, אתרי טבע עירוני, חקלאות עירונית, אימוץ עצים, יער עירוני ויער קהילתי ואימוצי אתרים. מרבית הפרויקטים בערים התפתחו מהשטח, "מלמטה", ולא ביוזמת הרשות המקומית. הם נתמכו תקציבית לצורכי הפעלה וביצוע על ידי גופים חוץ-עירוניים: המשרד להגנת הסביבה, קרנות התומכות בפרויקטים סביבתיים וארגונים כמו החברה להגנת הטבע וקק"ל. לאחר שהובטחו המסגרות התומכות, נרתמו הרשויות המקומיות לפרויקטים המשותפים.

מטרת חלק זה במדריך להציע לרשויות המקומיות דרכים להרחבת מעורבותה של הקהילה בתחום הגנים והפארקים גם באופנים נוספים וברמות מעורבות הכוללות שותפות גם בניהול, בתכנון, בביצוע ובאחזקה של השטחים הפתוחים הציבוריים העירוניים.

### שיתוף הקהילה - כיצד?

סוגיות רבות עולות בנושא שיתוף הציבור בשטחים הציבוריים הפתוחים:



תמונה 23א.  
גינת תבלינים  
בוסתן גוזלן  
אברהם  
בירושלים



### היקף השיתוף קהילתי

יש להגדיר שטחים המיועדים לשיתוף הציבור בסימון ייחודי בתכניות אב לשטחים פתוחים בעיר, בתכניות מפורטות או בתכנית המתאר המקומית.

יש לדאוג לגמישות תכנונית בתכנון שתאפשר הפיכת שטח ציבורי פתוח לשטח ציבורי פתוח מיוחד לשיתוף.

קיימת סבירות שיתאימו לכך חלק מהגנים הפנים-שכונתיים וחלקים אחרים דווקא מפארקים גדולים המאופיינים באיכויות סביבתיות וב"טבע עירוני".

בכל אחד מהמודלים שפורטו יש להגדיר את רמת המעורבות הצפויה ואת היקף השטח המיועד לשיתוף הציבור. תהליך זה ראוי שיעשה בשיתוף הציבור.

האם זהו גן ששטחו כמה מאות מ"ר, פארק בגודל כמה דונמים או קטע מפארק?

הגדרת גודל הפארק המיועד לשיתוף צריכה להיות תואמת את יכולת הציבור החזויה.

הגדרת השטח תכלול שיקולים, כגון:

צפי של יכולת הציבור לביצוע המשימה;

רמת מוטיבציה ורצון התושבים;

כוח אדם ומשאבים נדרשים;

אפשרויות להתחייבות ארוכת טווח;

נגישות של הציבור לגן המיועד;

מיקום הגן ביחס למקום המגורים ולציבור המיועד להיות שותף - עבור גינות קהילתיות יועדפו גנים פנים-שכונתיים שבהם קל ליצור זיקה ברורה בין המשתמשים לגן ולאפשר טיפול אינטנסיבי כל השנה.

בשטחי טבע עירוני, שבהם נהוג ממשק אחזקה אקסטנסיבי, ניתן להרחיב את השטחים ולבחור בשטחים גם בשולי העיר.

באתרים לאימוץ רצוי לבחון קרבה למוסדות ציבור העשויים להיות קשורים לתהליך.

### פעולות הנדרשות על ידי הרשות להרחבת המעורבות הציבורית:

∞ בחירה והגדרת שטחים ציבוריים פתוחים המתאימים לשיתוף הציבור;

∞ הקצאת משאבים לתהליך שיתוף הציבור בכל הרמות, לרבות במרכזי תכנון וביצוע ואחזקה - הקצאת סעיף תקציבי לעניין שיתוף ציבור;

(חשוב במיוחד גם למצבים שבהם לא הרשות המקומית היא המזמין של עבודות התכנון והביצוע אלא משרד השיכון).

∞ פרסום ושקיפות של התכניות הכלכליות של אחזקת הגנים והפארקים;

∞ נגישות לקבלת מידע לציבור המשתמשים;

∞ הכנת תכניות עבודה שנתיות בהתייעצות עם הציבור במגוון נושאים הקשורים לגנים: תכנית אחזקה כלכלית, איכות, גיוון, קהילתיות, חינוך וקיימות;

∞ הגדרה ברורה של זכויות וחובות הציבור בנוגע לשטחים וקביעת חוזים/הסכמים עם הציבור בנוגע לאמצעים שיינקטו, אם יופרו ההסכמים;

∞ בניית מנגנון בקרה וניטור של תפקוד השטחים שבטיפול התושבים, מינוי "נאמני גינות" מקרב התושבים, בניית תכניות גינות ואחזקה גמישות מעוגנות בחוזים מול הקבלנים, כך שניתן לשנות את היקפי השטחים המוחזקים על ידי הקבלנים החיצוניים, לאורך שנות תקפות החוזה.

סביר להניח שבשכונות חדשות יתוכננו הגנים, יבוצעו ויתוחזקו על ידי הרשות המקומית לפני התהוות קהילה פעילה. לכן יש להקצות בתכנון קטעי גנים או גנים שכונתיים שלמים שניתן יהיה להסב אותם לגנים שבהם האוכלוסייה שותפה.

### שיתוף הקהילה וקידום קיימות

בפרקי המדריך הקודמים נסקרו עקרונות ואמצעים אגרוטכניים לקידום קיימות בגנים ובפארקים.

שיתוף הקהילה בקביעת אופי הפארקים, בסוגי הנטיעות ובתמהיל הגן עשוי להכתיב קודם כול הימנעות משימוש בחומרים רעילים בגן.

שיתוף של הציבור באחזקת גינות יתרום בתחומים האלה:

גינות שבהן התושבים מעורבים בתכנון ובאחזקה הן בדרך כלל מגוונות יותר ועשירות יותר בצמחי תועלת בגלל רצון הציבור להפיק הנאה ושימוש מהגן גם בנושא של אספקת מזון צמחי פרי וצמחי תבלין.

מעורבות הציבור בהליכי תכנון תגביר את ההתאמה של התכנון לצורכי התושבים בסוגי הצמחים בגן, בתמהיל הגן וכן במתקני הדומם.



## השייכות והאכפתיות הסביבתית הגוברת יפחיתו מעשי ונדליזם והשחתת מתקנים וצמחים ויביאו לחיסכון בעלויות האחזקה



תמונה 23. מדרש גינה בגינה הקהילתית של מוזיאון הטבע בירושלים.



## שיתוף קהילה בגן בר-קיימא

- שיתוף קהילה ומעורבותה בתכנון, בניהול ובתחזוקה של פארקים וגנים מהווה שינוי תפיסה ערכית במערכת הגומלין בין הרשות והציבור.

### מודלים לשיתוף קהילה:

- ∞ גינות קהילתיות
- ∞ גינות אקולוגיות במוסדות ציבור או בקרבם
- ∞ אתרי טבע עירוני
- ∞ חקלאות עירונית -- השכרת שטחים לעיבוד עצמאי
- ∞ אימוץ עצים
- ∞ יער קהילתי
- ∞ אימוץ אתרים: ארכאולוגיים, היסטוריים, אתרי זיכרון ופארקי מורשת
- ∞ שיתוף בהליכי תכנון של פארקים
- ∞ שיתוף בביצוע של פארקים (נטיעות משותפות במבצעים חד-פעמיים או מתמשכים)
- ∞ שיתוף באחזקה (קבלת שטחים לאחזקה קבועה בידי הציבור)
- ∞ "נאמני גינות" - פיקוח של תושבים על גנים באזור מגוריהם

### דרישות מקדמיות לביצוע תהליכי שיתוף:

- ∞ הקצאת משאבים ייעודיים לתכנון, לביצוע ולאחזקה, לליווי המקצועי;
- ∞ נכונות לפתיחות ולשקיפות של הליכי ניהול עירוניים;
- ∞ מעורבות ושיתוף פעולה בין מחלקות העירייה: גינון, חינוך, רווחה, תרבות;
- ∞ התארגנויות תושבים במסגרות: ועדי שכונה, מנהלת שכונה, מנהלת רובע;
- ∞ תכנית שטחים פתוחים עירונית.

### פעולות להרחבת המעורבות הציבורית:

הגדרת שטחים ציבוריים פתוחים מתאימים, הקצאת משאבים, פרסום ושקיפות של התכניות הכלכליות של אחזקת הגנים והפארקים, נגישות למידע, הכנת תכניות עבודה שנתיות, התייעצות עם הציבור, הגדרת זכויות וחובות הציבור, קביעת חוזים/הסכמים עם הציבור, בניית מנגנון בקרה וניטור של תפקוד השטחים שבטיפול התושבים, בניית תכניות גינון ואחזקה גמישות המקצות קטעי גנים או גנים שכונתיים שניתן יהיה להסב אותם לגנים שבהם האוכלוסייה שותפה.

השייכות והאכפתיות הסביבתית הגוברת יפחיתו מעשי ונדליזם והשחתת מתקנים וצמחים ויביאו לחיסכון בעלויות האחזקה.

הפעילויות החברתיות והגיבוש הקהילתי עשויים לתרום להגברת שביעות רצון כללית של התושבים משכונת המגורים ומהעיר.

העמקת הקשר בין מוסדות העירייה לציבור תתרום לשדרוג תפקודה של הרשות המקומית.

העברת שטחים מוגדרים לאחזקת הציבור עשויה לתרום לחיסכון בהוצאות הרשות המקומית.



תמונה 26א.  
סיור בגינה קהילתית



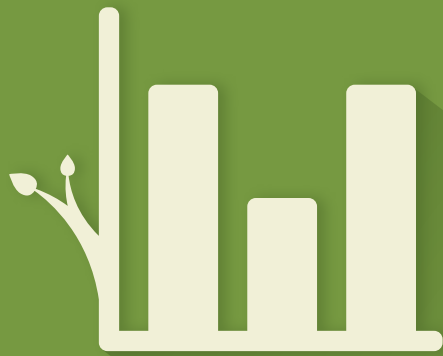
תמונה 26.  
חוזה חקלאית אדם וחוזה מודיעין, שיתוף קהילה בפעילויות בחווה



תמונה 26ב.  
עבודה משותפת בגינה הקהילתית סבא ונכדים.



תמונה 26ב.  
שיקום עץ חרוב על ידי פעילים בגינת הנסן



---

## חלק שמיני:

מש"ק - מדד שיקולי קיימות

---

בכל נושא ייכללו פרמטרים שהוגדרו להם דרישות סף ("עובר/לא עובר") ופרמטרים בעלי ציון (שקיבלו ניקוד).

המדד יוענק לפרויקטים שעוברים תנאי סף מוגדרים וצברו מינימום של נקודות.

על מנת למנוע מצבים שבהם הוענק המדד על בסיס התכנון, אך בביצוע או באחזקה הוכנסו שינויים בעלי השלכה על הקיימות, יוגדר המדד "על תנאי" בשלב התכנון והביצוע ויצוין כך עד להשלמת הביצוע.

המדד הקבוע יוענק לאחר חמש שנות הפעלתו של הפרויקט.

בפרויקטים גדולים, שביצועם מחולק לשלבים, יוענק המדד לכל שלב בנפרד.

פרויקט שיוענק לו המדד, ישוּיך לאחת משלוש רמות (קטגוריות):

∞ "בר-קיימא ירוק"

∞ "בר-קיימא ירוק מאוד"

∞ "בר-קיימא ירוק מעולה"

יפותחו סמלים מתאימים לדירוגי מש"ק השונים.

2. להלן מוצעים הנושאים הראשיים שיוכנסו למדד המוצע:

∞ נושא 1: שימור הסביבה הקיימת באתר

∞ נושא 2: עבודות עפר

∞ נושא 3: טיפול במי גשמים

∞ נושא 4: יחס פיתוח קשיח (=אטום לחדירת מים) לשטחים חדירים

∞ נושא 5: מחזור חומרים במסגרת הפרויקט

∞ נושא 6: הצמחייה בגן/בפארק והתייחסות מיוחדת לעצים

∞ נושא 7: צריכת המים של הגן/הפארק

∞ נושא 8: הפיתוח הקשיח ("הדומם") בגן/בפארק

∞ נושא 9: רמת אחזקת הפיתוח והצמחייה ואופניה

∞ נושא 10: מעורבות הקהילה

∞ נושא 11: נוהלי בקרה וניטור בפרויקט

## מדד שיקולי קיימות (מש"ק)

### הרקע למדד

דיונים, סקרים והחלטות בנושאי סביבה שופעים בהערכות ובקביעות ערכיות, אך ההיבט הכמותי של הנושאים הנידונים לוקה בחסר. לצורך בחינת חלופות בנושאי קיימות וקבלת החלטות שקולות ומנומקות חסר כלי המאפשר מדידה כמותית של מרכיבי החלופות. בהיעדר כלי הערכה כמותיים נעשה שקלול נושאי הקיימות ומרכיבי הקיימות באופן שרירותי, שכן אנשים שונים מעניקים ערכים שונים לאותו נושא או מרכיב.

לדוגמה, שימור עצים בוגרים קיימים, בשטח גן לתכנון, יהא נתון להערכות שונות בידי צוות מקבלי ההחלטות. בנושא הערכת עצים חל שיפור משמעותי בשנים האחרונות עקב מדד הערכה שנקבע על ידי פקיד היערות. כך גם פתרונות להחדרת מים מקומית על ידי איגום זמני, בחירת צמחים מקומיים מול צמחים מאוקלמים ועוד.

יצירת כלי הערכה כמותי למרכיבי קיימות של פרויקטים קיימים ומוצעים תאפשר ביסוס ההערכות על נתונים כמותיים, בצד שיקולים ערכיים נטולי כמות.

המדד מאפשר גם להעניק ערך וחשיבות שונים לנושאים שונים וכך לכוון את מקבלי ההחלטות ביתר דיוק לנושאים חשובים יותר מהיבטים של קיימות הסביבה. כמו כן המדד מסייע לאימוץ סטנדרטים של בנייה ירוקה ולהכוונת ענף הבנייה והפיתוח להטמעה של שיקולי קיימות בפרויקטים ומאיץ בדרך זו תחרות בריאה בין הגופים הפועלים בתחום.

### מדדים קיימים - על-פי מקורות חוץ

בארצות הברית הוחל בפיתוח המדד (Leadership in Energy and Environmental Design) LEED (Design) בשנת 1994, והוא משמש מאז להערכה של מידת התאמתו של תכנון פרויקטים בנויים לדרישות ולשיקולי קיימות. המדד נשען על כמה מרכיבים, אשר חלקם מוגדרים כדרישות סף, ולחלקם ניתן ציון (בנקודות). מספר הנקודות הנצבר לפרויקט יעניק לו מעמד של אחת מארבע קטגוריות - "מאוסר", "כסף", "זהב", "פלטינום".

המדד מאפשר לקבל מענקים ממשלתיים לפרויקטים המקדמים את נושא הקיימות. בשל החשיבות הציבורית הגבוהה של הנושא פרויקט בעל מדד LEED גבוה זוכה גם להערכה ציבורית חיובית, ויוקרתם של היזמים/הבעלים עולה. מאז פיתוח המדד הוערכו במסגרתו 14,000 פרויקטים של בנייה בארצות הברית ובארצות אחרות שבהן מופעל מדד דומה. המדד כולל עתה שישה מדדי משנה ומקיף את כל ההיבטים וההליכים של הבנייה והפיתוח. היום פותחו מדדים ייחודיים לתחומים של בנייה חדשה, שדרוג בניינים קיימים, תכנון פנים מבנים מסחריים, פיתוח שכונות ובתי ספר ועוד.

מדד דומה קיים גם בקנדה (LEED@Canada) ובאוסטרליה (ESD- Evaluation of Sustainable Design).

פיתוח הכלי לנושאי קיימות הסביבה החיצונית (לבניינים) נמצאת עתה בארצות הברית בשלבי השלמה, וסביר להניח שבמהלך 2008 יורחב השימוש ב-LEED גם לפארקים, לגנים, למערכות תחבורה ולמערכות דומות.

### מדד שיקולי קיימות הישראלי - (מש"ק) - התאמה לגנים ולפארקים בני-קיימא

1. מבנה המדד המוצע:

המדד המוצע יתייחס לפרויקטים חדשים (בשלב התכנון והביצוע) ולפרויקטים משודרגים.

המדד יתייחס לכמה נושאים ראשיים, ובכל נושא ראשי יפורשו הפרמטרים הנבחרים.

## מדד שיקולי קיימות (מש"ק) - טופס הערכה וניקוד מוצע

| נושא:  | הדרישה       | סה"כ נק' שהוענקו | הערות |
|--|--------------|------------------|-------|
| <b>נושא 4 יחס פיתוח קשיח לשטחים חדירים</b><br>סך נקודות אפשריות - 1                  | עובר/לא עובר | 1                |       |
| 50% לפחות שטחים חדירים   |              |                  |       |
| 80% לפחות שטחים חדירים   |              |                  |       |
| <b>נושא 5 מחזור חומרים במסגרת הפרויקט</b><br>סך נקודות אפשריות - 2                   | עובר/לא עובר | 1                |       |
| כל תוצרי הגיזום הרכים משופלים בתוך הפרויקט.  |              |                  |       |
| שימוש בחומרים ממוחזרים לריהוט חוץ  |              |                  |       |
| חיפוי בשבבי עץ על 50% לפחות משטחי גינון שאינם דשא                                    |              |                  |       |
| <b>נושא 6 הצמחייה בגן/בפארק</b><br>סך נקודות אפשריות - 10                            | עובר/לא עובר | 1                |       |
| 1/3 משטחו הכללי של בגן הוא חורשה ללא צמחייה תחתית מושקית.                            |              |                  |       |
| צמחי הגן אינם מינים פולשים ואין נטיעה של מינים פולשים                                |              |                  |       |
| מדשאות אינן עולות על 40% משטחי הגינון.   |              |                  |       |
| 60% מכמות העצים בגן מוגדרים כחסכני מים.  |              |                  |       |
| 60% משטחי גינון שאינם מדשאות וחורשות מכוסים בצמחים חסכני מים                         |              |                  |       |
| עונתיים אינם תופסים יותר מ-1% משטחי הגינון.  |              |                  |       |
| לפחות 10% משטחי גינון שאינם דשא הם צמחי בר של ארץ ישראל. [יש אתרים בהם ידובר על 20%] |              |                  |       |
| שילוב צמחים מושכי פרפרים וציפורים  |              |                  |       |

| נושא:   | הדרישה       | סה"כ נק' שהוענקו | הערות |
|---|--------------|------------------|-------|
| <b>נושא 1 שימור הסביבה הקיימת</b><br>סך נקודות אפשריות - 1          | עובר/לא עובר | 1                |       |
| סקר סביבה - קרקע/מסלע/ צמחייה/ חי שימור או העתקת עצים בוגרים קיימים |              |                  |       |
| שימור 30% משטחים בלתי פגועים  |              |                  |       |
| <b>נושא 2 עבודות עפר</b><br>סך נקודות אפשריות - 4                   | עובר/לא עובר | 1                |       |
| חישוף קרקע עליונה ושימור תקין לשימוש חוזר                           |              |                  |       |
| איזון מלא של עבודות עפר לרבות אדמת גן בתחום הגן                     |              |                  |       |
| שימוש באתר ב-50% מנפח חומרי החציבה/סלעים                            |              |                  |       |
| שימוש באתר ב-100% מנפח חומרי החציבה/סלעים                           |              |                  |       |
| קרקע מחדירת מים לעומק מינימלי של 60 ס"מ                             |              |                  |       |
| <b>נושא 3 טיפול במי גשמים</b><br>סך נקודות אפשריות - 2              | עובר/לא עובר | 1                |       |
| אמצעים להשקעת סחף מתחום הגן - לפני כניסת מי נגר לתיעול העירוני      |              |                  |       |
| בורות החדרת נגר עילי - בור החדרה לכל 1 דונם גינון                   |              |                  |       |
| איסוף/איגום+החדרה באתר של 300 מ"מ גשמים לפחות                       |              |                  |       |
| איסוף/איגום+החדרה באתר של 500 מ"מ גשמים לפחות                       |              |                  |       |



| נושא:   | הדרישה       | סה"כ נק' שהוענקו | הערות |
|---|--------------|------------------|-------|
| עצים בוגרים - מתוכננת/מתבצעת תכנית החלפת עצים שאינם בני-קיימא.  | נקודות - 1   |                  |       |
| העצים הבוגרים בגן משופלים בגיזום מקצועי בידי גוזם מומחה לפחות אחת ל-3 שנים.   | נקודות - 1   |                  |       |
| אחזקת הצומח "אורגנית" או לפחות נטולת חומרים רעילים/מזיקים לסביבה.   | נקודות - 1   |                  |       |
| <b>נושא 7 צריכת המים של הגן/הפארק</b><br>סך נקודות אפשריות - 1  |              |                  |       |
| צריכת המים של כלל צמחיית הגן אינה עולה על 650 מ"ק לשנה.   | עובר/לא עובר |                  |       |
| לאחר 5 שנות ביסוס כל עצי החורשה אינם מקבלים תוספת כלשהי.  | נקודות - 1   |                  |       |
| <b>נושא 8 הפיתוח הקשיח ("הדומם") בגן/בפארק</b><br>סך נקודות אפשריות - 2   |              |                  |       |
| 1/3 מכלל שטחי הריצוף/חניית/מדרכות/כבישים הם מטיפוס חדיר למים.   | נקודות - 1   |                  |       |
| התאמת הגן לתנועת אופניים בטיחותית   | נקודות - 1   |                  |       |
| <b>נושא 9 רמת אחזקת הפיתוח והצמחייה ואופניה</b><br>סך נקודות אפשריות - 6  |              |                  |       |
| לא מיושמים קוטלי עשבים שאריתיים לחלוטין מתחת לריצופים/רחבות/אספלט ועוד.   | עובר/לא עובר |                  |       |
| אין גדר חיה או שיחים שנדרשים להם גיזומים תכופים.  | נקודות - 1   |                  |       |
| אין שימוש בקוטלי עשבים מונעי נביטה בכלל.  | נקודות - 1   |                  |       |
| כל קוטלי המחלות והמזיקים החקלאיים מאושרים לגינון אורגני.  | נקודות - 1   |                  |       |
| כל הדשנים הם מסוג מאושר לגינון אורגני.  | נקודות - 1   |                  |       |
| נושא:   | הדרישה       | סה"כ נק' שהוענקו | הערות |
| כל קוטלי המזיקים התברואיים בשימוש הם ממשפחת הפירטורואידים או חומרים יותר ידידותיים לסביבה   | נקודות - 1   |                  |       |
| לפחות 50% של השאריות הרכות של צמחייה (עלים, כסוחת, ענפים דקים) מעובדות לקומפוסט בתוך הפרויקט.   | נקודות - 1   |                  |       |
| <b>נושא 10 מעורבות הקהילה</b><br>סך נקודות אפשריות - 3  |              |                  |       |
| תכנית הפרויקט הוצגה והוסברה בשלב תכנון כללי או מוקדם להתכנסות תושבים בחסות הרשות המקומית.   | עובר/לא עובר |                  |       |
| הופץ ונאסף שאלון בחינת עמדות/העדפות התושבים ורוכזו תוצאותיו והועברו למתכנן - בשלב תכנון מוקדם.  | נקודות - 1   |                  |       |
| קבוצת תושבים מעורבת באופן רצוף ופעיל בביצוע ובאחזקת הפרויקט.  | נקודות - 1   |                  |       |
| מידע עדכני שוטף ("מה חדש בגן") מופץ באחריות הרשות המוניציפלית בתקשורת המקומית.  | נקודות - 1   |                  |       |
| <b>נושא 11 נוהלי בקרה וניטור בפרויקט</b><br>סך נקודות אפשריות - 2   |              |                  |       |
| "ספר אחזקה" לתקופה הראשונה של אחזקת הפרויקט הוכן בידי המתכננים ונמסר לרשות המקומית.   | עובר/לא עובר |                  |       |
| "ספר אחזקה" לטיפול ואחזקת הצמחייה לתקופת 5 שנים מהמסירה.  | נקודות - 1   |                  |       |
| תיק גן שלם - מידע פיזי על כל רכיבי הגן, טיפולים מיוחדים, נוהלי השקיה - תכנית/הנחיות מול ביצוע, לוח סיורים אגרונומים, טיפולי עיצוב עצים וכו' | נקודות - 1   |                  |       |

## א. הערות לדף ההערכה

1. דף ההערכה לעיל הוא דוגמה כללית בלבד. תידרשנה התאמות לאזורים גיאוגרפיים-אקלימיים שונים, לגודלי פרויקטים שונים, לשלב תכנון, ביצוע ואחזקה, להפרדה בין פרויקטים חדשים למשודרגים ועוד.
2. הגדרת הפרמטרים לניקוד מהווה מעין מתן ערכיות לנושאי המשנה. בדוגמה זו הוענקה נקודה אחת לכל פרמטר- בהנחה שכל הפרמטרים שווים בערכם מהיבט קיימות. ניתן לשכלל את המדד על ידי הענקת ניקוד גבוה לפרמטרים מסוימים וכך להציג ולקדם את חשיבותם על פני אחרים.
3. נדרשת תוספת של השקעת עבודה מצד צוות התכנון לאיסוף, לריכוז ולהצגת הנתונים.
4. בדוגמה זו יש בסך הכול 40 פרמטרים, ומהם 12 מוגדרים כדרישות סף מחייבות להענקת המדד ("עובר/לא עובר") ויתרתם מנוקדים - כל אחד מוערך בנקודה אחת - סך הכול 34 נקודות אפשריות.

## ב. הענקת המדד

כפי שניתן לראות, תנאי ראשוני להענקת המדד הוא עמידה בכל דרישות הסף ("עובר/לא עובר") שהוגדרו.

נוסף על כך, מי שרוצה לקבל את דירוג המדד של פרויקט שהוא יוזם, צריך לצבור נקודות, כדלקמן:

∞ "בר-קיימא ירוק" 9 נקודות (לא יותר מ-2 נקודות בנושא יחיד)

∞ "בר-קיימא ירוק מאוד" 17 נקודות (לא יותר מ-3 נקודות בנושא יחיד)

∞ "בר-קיימא ירוק מעולה" 26 נקודות

המדד יוענק ליזם פרויקט חדש או משודרג. בעתיד ניתן לשכלל את המדד ולהתאימו למבצע (קבלן) ולגוף מתחזק.

## ג. מי ימדוד את המדד?

המשרד המתאים להכנה ולהפעלה של המדד המוצע הוא משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

משרד החקלאות יקים "ועדת מדד" (=ועדת מש"ק), שבה ישתתפו נוסף על נציגיו בעלי מקצוע (משוחררי ניגוד עניינים) ונציגי ציבור. הועדה צריכה להיות בהרכב מתאים ונוח להתכנסויות אחת לשלושה חודשים. נוסף על הוועדה ייקבעו בודקי תכניות מקצועיים, אשר יבדקו את חומר התכנון המוגש לוועדה, יעירו הערות, יאתרו חסר במסמכים ויסכמו את ממצאיהם בלוח זמנים קצר ובכתב.

## ד. סיכום

צריך לראות את המדד המוצע כניסיון לפתח כלי מדידה כמותית להיבטי הקיימות של גנים ופארקים חדשים ומשודרגים. יש להניח שבמהלך פיתוח וניסיונות הפעלתו של המדד יעלו רעיונות והצעות לשינויים ושכלולים, אשר עשויים לקדם את הפצתו ואת החדרתו ברמות השונות של מקבלי החלטות בתחום.



---

## חלק תשיעי:

דוגמאות לגנים/חלקי גנים שבוצעו או  
מתחזקים לפי עקרונות של קיימות

---

## גן צמחי המקרא וצמחי המושבה ברחובות

הגן כולל נטיעות של צמחי המקרא וצמחי המושבה רחובות. הוא מתוכנן על פי נושאים ומלווה בשילוט בהיר ומובלט הכולל את שמות הצמחים ותכונותיהם ואת מראי המקומות במקורות התנכיים. הגן כולל חלקת עצי פרי ומאכל, חלקת עצי חורש ויער, שבעת המינים, ארבעת המינים, צמחי משל יותם, חלקת צמחי מים ותחנת האכלה לציפורים עם פוסטר הסברים על ציפורי הארץ.



דוגמא לגן המורכב ממגוון רב של סוגים ומיני צמחים, גן לימודי חינוכי שפותח ביוזמת מר חזי אביבי ומשפחת רשף. הגן תוכנן ומתוחזק ביוזמת ובמימון תושבים. תרומה של משפחות להנצחת הגברת רינה סמילנסקי.

## גינה קהילתית במודיעין - גן צמחי תבלין ורפואה על יד בית הספר

### עידנים

הגן מהווה דוגמה לשיתוף ציבור בתכנון וביצוע ותחזוקה של גינה אקולוגית אורגנית ושילוב פרחי בר בגן.

היום - בית הספר עידנים והחווה האקולוגית בשיתוף ומימון עיריית מודיעין והמשרד להגנת הסביבה. המתכנן - תושבים בהנחיית אגרונומית ואדריכלית נוף ובאישור העירייה.

המבצע - תושבים ונציגי החווה האקולוגית במודיעין בעזרת מחלקת הגינון של עיריית מודיעין. הגן כולל מבחר צמחי תבלין ורפואה מזרחיים תיכוניים, חסכוניים במים ובחלקם צמחי בר בארץ (הדס מצוי, זוטה לבנה, אזובית מצויה, מרווה משולשת).

במרכז השטח רחבת התכנסות ובה מגוון פרחי בר אופייניים לאזור: כלניות, רקפות, ציפורניות, חרציות, ופרגים ומגוון של קטניות ודגנים חד שנתיים.

הגן מתוחזק ע"י תושבים בעזרת תלמידי בית הספר. שיטות הכשרת הקרקע ועיבודי התחזוקה אינם כוללים כל שימוש בריסוסים כימיים. בעת השתילות יושמה כמות נדיבה של קומפוסט. בין השתילים פוזר חיפוי קרקע מגזם עצים מרוסק. פעולות התחזוקה כוללות עישוב ידני, גיזומים וקישומים. החומר האורגני הנגזם ועשבי הבר בחלקם מושארים בשטח כחיפוי קרקע ובחלקם מועברים להכנת קומפוסט.

בגן מתקיימים מספר פעמים בשנה אירועים קהילתיים כמו כן הוא מהווה מוקד משיכה לציבור לקטיף צמחי תבלין לשימוש עצמי.





## בת ים - מרכז שכונתי לחקלאות אקולוגית

המתחם כולל מבנה חקלאי לגידול שתילים וערוגות תבלינים מצוי בסמוך לשיכוני מגורים. המטרה לאפשר לקהילה לגדל מזון ותבלינים תוך שימוש במשאבים קיימים: קרקע זמינה ומי מזגנים וכיורים. תכנון : צבי וזכרם הלברכט, במסגרת הביאנלה בבת ים 2008



## גינה בת קיימא- במעלה צביה

גיל 22 שנה. שטח כ- 100 דונם. מאפיינים:

- ∞ תכנון והקמה ע"י הקהילה המקומית.
- ∞ שימוש בחומרים מקומיים לדוגמה לא מסקלים אבנים אלא עורמים ואח"כ משתמשים לצרכים שונים: טרסות, ספסלים, גישרונים וכד'
- ∞ שימוש בחיפוי: רסק גזם מהמועצה וק"ל, שלפים ועשבי חורף, חיפוי ירוק בחורף
- ∞ אי שימוש בכימיקלים: כיסוח עשביה, הדברת עדרי צאן ובקר בשטח, זריעה מכוונת ועוד מלכודות, חומרים אורגניים, טכניקות שונות ומגוונות.
- ∞ צמחיה מקומים והעשרת המגוון הביולוגי.
- ∞ זימון בע"ח: בעזרת צמחיה, מבני קינון ומחסה, "שטחי אל געת"
- ∞ שימוש בטכנולוגיות מסורתיות: טרסות, ש"יחים, בורות מים, הרכבות על גבי מינים מקומיים, הכנת מזון מצמחים מקומיים, שימור מזון בשיטות מסורתיות..
- ∞ שימוש מושכל במים: אגירה, קציר מי נגר, החדרה, שימוש חוזר במים אפורים, מיחשוב ובקרה על כל מע' ההשקיה, שימוש בצמחיה חסכונית במים ומיעוט מדשאות, חיפוי קרקע, הצללה....
- ∞ פיתוח בר קיימא בשכונות חדשות



## חורשה כמרחב פתוח לפעילות ציבורית

דוגמא פוטנציאלית של חורשת עצי מכנף שנטעה לפני 10 שנים במשטח דשא. החורשה יכולה לשמש מקום אידיאלי למתקני משחקים, פינות ישיבה, מקום התכנסות. נדרש שדרוג הגן ע"י, הזזת אזור מתקני המשחק, דילול עצים, הרמת נוף העצים והחלפת חלקי הדשא המוצלים בחיפוי בגזם.



## טבע בעיר- בת ים

במסגרת הביאנלה הבינלאומית לאדריכלות הנוף העירוני בבת ים 2008, פותח אזור ציבורי בסגנון שונה תוך הבאת אלמנטים של טבע לעיר. תכנון - אמיר לוטן, משרד מוריה סקלי: אדריכלות נוף, יעוץ אגרונומי דפנה הליביץ. ביטוי ליצירת מקום חדש ולא טבעי בשטח ציבורי פתוח עירוני. השטח מצוי באזור של בלוקים ומוקף בחזיתות אחוריות של מבני מגורים, גודלו כ- 5 דונם. התכנון התייחס לשחזור של הטבע שהיה במקום לפני היות העיר. לשם כך הועתק המתווה של אזור הדיונות בדרום בת ים והובא לשטח התחום. אופי הגן גובש בשיתוף השכנים ותלמידי בתי הספר הקרובים. שימוש בצמחייה מקומית, עיצוב טופוגרפי, גדר ושבילי טיול. השטח יוצר במה לפעילות בשטח פתוח. (אירוח 2008, קטלוג הביאנלה הבינלאומית בבת ים לאדריכלות הנוף העירוני)





- ∞ הסבר בשלוש שפות
- ∞ שימוש במי קולחין
- ∞ טיהור מים
- ∞ הצללה, בושם, תבלין ורפואה
- ∞ שימוש בחומרים ממוחזרים לבניה
- ∞ אגירת מי גשמים

## גני הנדיב בזכרון-יעקב

1. גן חסכוני במים, צמחיה ים תיכונית, השתלבות עם נוף מקומי



גני הכניסה לרמת הנדיב, שילוב של שיחים ובני שיח חסכוניים במים, צמחי רפואה ותבלין מקומיים ומיני אורנים, אלונים, זיתים וגפנים המשתלבים בנוף המקומי הים תיכוני.



ובפיתוח תשתיות, הצלת צמחיית בר..

- ∞ מינימום שימוש בדלקים פוסיליים והמנעות מהכנסת תשומות לגן או הוצאת תשומות מתוך הגן.
- ∞ טיפוח פוריות הקרקע ע"י קומפוסט וחומרים אורגניים, זריעה של קיטניות, כיסוח עשביה, הדברת עדרי צאן ובקר בחורש ובגן.
- ∞ חינוך סביבתי ואחריות אישית של התושבים והנוער על קטעים בגן.



## גינת איגוד ערים לאיכות סביבה- אגן בית נטופה סכנין

גיל: כשנתיים

שטח כ- 3 דונם

- ∞ שיתוף תלמידים ועובדי שירות בהקמה
- ∞ שימוש בטכניקות מסורתיות תוך לימוד של תלמידים
- ∞ בוסתנים מסורתיים עם מינים זנים מקומיים
- ∞ חיפוי ברסק גזם
- ∞ גידול צמחי תועלת ירקות ופירות
- ∞ שימוש בחומר מקומי



2. "גן השבע" - גן הפרפרים ברמת הנדיב

הגן משתרע על פני כ-1 דונם בפאתי מתחם הכניסה לגני הנדיב. הגן נשתל ב-2007. כולל מגוון צמחים פורחים רב שנתיים וחד שנתיים השתולים בין מערכי שבילים בגבהים משתנים. הגן תוכנן כגן למשיכת פרפרים וכולל עשרות צמחי נקטר וצמחים פונדקאים למיני פרפרי הארץ.

כמו כן נעשה שימוש במסלע מקומי ונטיעות עצים המשתלבים בנוף המקומי.

המתכנן והמבצע: אנדרי





---

## מקורות

---



בלבן עמיר, שלומית ליפשיץ, 2006, בשביל הטבע - בעיר ציפורים בסביבה הקרובה, החברה להגנת הטבע, חוברת הדרכה לחובבי הטבע בעיר.

בלבן עמיר, גזית עינת, 2014, המדריך לגגות חיים - החברה להגנת הטבע ומשרד החקלאות  
[http://www.teva.org.il/\\_Uploads/dbsAttachedFiles/Living\\_Roofs.pdf](http://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Living_Roofs.pdf)

בן אליה נחום, 2006, מערכת מדדי ביצוע בשלטון המקומי.

בן-דב יוסי, 2002, צמחיה עמידה בפני יובש לגינון חסכוני במים, קטלוג משתלת נבטים, בהוצאת המשתלה.

בנימיני דובי, 2004, גינת הפרפרים, גן ונוף, נ"ח ח'.

גוברין ערי, (שם מלא) 1995, הגינון האורגני - מערכת באיזון עדין, גן ונוף כרך נ' חוב' ו'.

גונן ענת, 2006, תדריך לשכונות בנות קיימא.

גוטליב אבי, 2007, התחממות גלובלית והעיר: אתגרים והזדמנויות, ועידת ראשי הממשלה לשלטון המקומי, אוניברסיטת תל-אביב, בית הספר לממשל ולמדיניות באוניברסיטת תל-אביב.

ג'נקינס ג'וזף, 2005, זבלאנושי המדריך השלם להכנת קומפוסט מזבל בני אדם, מאנגלית טליה שניידר, הוצאת יער.

גלון ישראל, פברואר 2004, צמחים בגן אקולוגי אורגני, הרצאה ביום עיון לגננות אורגנית - אקולוגית, משרד החקלאות - המחלקה להנדסת הצומח, גננות ונוף, ארגון לחקלאות אורגנית בישראל.

גלון ישראל, ינואר 2005, גינון אקולוגי, מאמרים ותקצירים לקורס גינון אקולוגי משרד החקלאות.

גלון ישראל, גל ברכה, 2006, תחשיבים גן בר קיימא, משרד החקלאות שה"מ (מהדורה חדשה 2015, גל ברכה, גלון ישראל, רובין לילך).

גלון ישראל, אלמליח דני, הל-אור יצחק, הלר אביגיל, יפה יצחק, כגן סימה, פאוקר רן, 2002, צמחים חסכניים במים - רשימות צמחים/מהדורה חדשה, משרד החקלאות/שה"מ/המח' להנדסת הצומח, גננות ונוי.

גלון ישראל, הלר אביגיל, הל-אור יצחק, 2002, צמחים לצידי דרכים, משרד החקלאות/שה"מ/המח' להנדסת הצומח, גננות ונוי.

גלון ישראל, 1997, כמה זה עולה לנו, גן ונוף.

דביש בן משה מרב, 2005, שאלות מפתח לתכנון הגן, קורס גינון אקולוגי, משרד החקלאות.

דביש בן משה מרב, 2005, לבלום את הפנטימיות הפרטיות, ארץ אחרת, 29.

הדס אביבה, רביב מיכאל, אדלר אורי, 2006, פוריות הקרקע בחקלאות האורגנית, קורס יסודות חקלאות אורגנית, משרד החקלאות, ארגון לחקלאות אורגנית בישראל, מועצת הצמחים ענף הירקות.

אדלר אורי, 2004, איך מגננים גנים אורגנים בעולם, הרצאה ביום עיון לגננות אורגנית - אקולוגית, ארגון לחקלאות אורגנית בישראל.

אדלר אורי, 2006, קורס יסודות חקלאות אורגנית, מאמרים ומצגות, משרד החקלאות, ארגון לחקלאות אורגנית בישראל, מועצת הצמחים ענף הירקות.

אלון עזריה, 1969, מתוך "אדם גן ונוף", י' קוטנר.

אוניברסיטת תל אביב, 1996, מראה מקום - ארבע גישות באדריכלות נוף בישראל, הגלריה האוניברסיטאית לאמנות.

אטינגר ליה, 2002, קללת השפע וטביעת הרגל האקולוגית, פנים - כתב עת לתרבות חברה ונוף, 21.

אטינגר אנדרז אמי, 2002, חקלאות בת קיימא בישראל הפרחת השממה או הפרחת הסביבה? דוח 2 פרסומי Worldwatch בשיתוף מרכז השל.

אלון טל, אמדור לימור, 2005, חקלאות עירונית בישראל - סקירת היתכנות, תכנון, כרך 2 - 2.

אשל נעמה, 2006. תכנון מוטה תחזוקה, חברה ממשלתית לתיירות.

בארי שלומית, נעמי כרמון ואורי שמיר, 2005, חיסכון במים במגזר העירוני: בדיקת היתכנות והמלצות לפעולה.

בן דוד הילה, 2002, קהילות ירוקות בארץ ישראל, ארץ ישראל כתב עת ליהדות ולסביבה, גיליון 2, תשס"ב.

בן-חיים יעל, 2002, ואנדליזם בגנים ציבוריים, עבודת גמר, מנהל בשלטון המקומי, אוניברסיטת חיפה - היח' ללימודי חוץ.

ברנד הרי ואח', 1998, פיתוח בר קיימא במגזר העירוני מתוך לקראת פיתוח בר קיימא, מסמכים ראשוניים, המשרד לאיכות הסביבה.

בורמיל שמואל, שמיר אורי, כרמון נעמי, 2003, נגר עירוני בשכונות מגורים.

בורמיל שמואל, שמיר אורי, כרמון נעמי, 2007, תכנון עירוני רגיש למים: מדידת כמות ואיכות הנגר העירוני כבסיס להכנת הנחיות לתכנון, משרד השיכון (מחקר פעיל, טרם פורסם).

בורמיל שמואל, שמיר אורי, כרמון נעמי, 2007, תכנון עירוני רגיש למים: גיבוש עקרונות לפיתוח שטחים ציבוריים באופן מועיל למי תהום, מחקר בתמיכת המשרד לאיכות הסביבה (מחקר פעיל, טרם פורסם).

המשרד להגנת הסביבה, 2004, סדר יום מקומי 21, מדריך לפיתוח בר-קיימא ברשויות המקומיות.

היל משה, אלתרמן רחל, 1985, 1977, מכסות קרקע לתכנון, שלב א', שטחים פתוחים, המרכז לחקר עיר ואזור, הטכניון חיפה.

הל אור יצחק, 1996, הכנת קרקע לגן א', גן ונוף נ"א ג'.

הל אור יצחק, 1996, הכנת קרקע לגן ב', גן ונוף נ"א ד'.

הלר אביגיל, 2005, עקרונות לגן אקולוגי, קורס גינון אקולוגי, משרד החקלאות.

הלר אביגיל ואח', מאי 2007, הצעה לעקרונות גינון בר-קיימא, משרד החקלאות.

המכון למחקר ופיתוח מוסדות חינוך ורווחה, 2005, תדריך תכנון להקצאת קרקע לצרכי ציבור.

הריסון לי, 1992, פוריות האדמה, תרגום טליה שניידר, מאמר מתוך Harrison Lea, The Permaculture Activist.

ווינדזור אהובה, 2004, גינות ציבוריות במרחב הציבורי בעיר - הפן החברתי, סקר ספרות, המשרד להגנת הסביבה.

ווינדזור אהובה, בלבן עמיר, קצ'אן אלכס, 2005, מחזירים את החיים לגנים העירוניים, כיצד לפתח גינות ידידותיות, המשרד לאיכות הסביבה.

ז'אן-מארק דופור-דרור וחוב', 2013, צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל. בהוצאת המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות ורשות הטבע והגנים.

ועידת השלטון המקומי, מאי 2005, "סדר היום הירוק" סביבה ופיתוח עירוני, נייר עמדה מס' 8.

יער נגה, 1991, ציפורים, חיות וגינות אחרות, גן ונוף, מ"ו, י"א.

יריב צעירה, 1976, תכנון שטחים פתוחים עירוניים, הטכניון, חיפה (עבודת גמר).

נגן סימה, פרידמן צבי, 2002, צמחים מומלצים לנטיעת מע"צ בצידי דרכים, מחלפים ואיי-תנועה (פרסום לא רשמי).

כץ שרון, בורמיל שמואל, כרמון נעמי, שמיר אורי, 2001, תכנון עירוני רגיש למים: החדרת גשם למי התהום באמצעות עיצוב חצרות, המרכז לחקר עיר ואזור.

לוי מריו, 2003, פרקים בחקלאות אורגנית, חוברת לקורס יסודות חקלאות אורגנית.

מינגלרין אורי ואח', 1996, לקראת פיתוח בר-קיימא בישראל, מסמך ראשוני, המשרד לאיכות הסביבה.

מרכז השל ומכון י-ם לחקר ישראל 2002, watch world, סימני חיים, The world watch institute.

משרד השכון, 2006, טבלת כמויות ועלויות מובילות לדונם שלפיתוח גינות ציבוריות (עד 5 דונם).

משרדי הממשלה, 2006, תכנית האסטרטגיות לפיתוח בר-קיימא.

משגב אילה עמיר שאול, 1989, מדריך לתכנון מערכת עצי רחוב בישובים עירוניים, הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל, הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים.

משגב איילה, עמיר שאול, 2000, שיקולים חזותיים בפיתוח מדיניות ניהול צמחייה בישראל, המרכז לחקר העיר והאזור, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל.

משרד הביטחון, משרד הבינוי והשיכון ומשרד התחבורה, 2001, מפרש כללי לגינון והשקיה: אחזקת גנים - פרק 41.5.

משרד השיכון, משרד החקלאות, המשרד להגנת הסביבה, 2004, מדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר עילי.

סבר נאוה, דצמבר 2004, אקולוגיה וסביבה - גישה מערכתית, תקציר הרצאה בקורס גינון אקולוגי של משרד החקלאות.

סביבות תכנון, סדן לובנטל, לרמן אדריכלים, 2003, מדיניות וכלים לשמירה על שטחים פתוחים, תיקי כלי, עקרונות פעולה והמלצות, המשרד להגנת הסביבה, החברה להגנת הטבע, קק"ל, רשות הטבע והגנים.

ספריאל א' (שם מלא) ואח', 2003, לקראת אסטרטגיה לפיתוח בר-קיימא, המשרד לאיכות הסביבה.

פאוקר רן, 2000, רשימות צמחים מומלצים - גן אקלום וניסוי חסכוני במים (חלקות האקלום בניר עוז), אוניברסיטת בן גוריון בנגב וקיבוץ ניר עוז.

פיסטינר סיגלית מירון, נעמי כרמון ואורי שמיר, 1996, פיתוח עירוני רגיש לשיקולי מים: לקראת הנחיות תכנון.

קואליציית ארגונים סביבתיים וחברתיים בישראל, דצמבר 2006, דרכים לקיימות 5 בראי תקציב 2007 מדיניות הממשלה לקידום פיתוח בר-קיימא, דו"ח קואליציית "דרכים לקיימות".

קצ'אן אלכס, 2005, חוברת הדרכה לשיטת הגנות והמיני חקלאות האורגנית מקיימת, Grow Biointensive, המרכז החינוכי סביבתי גלים.

רוזנברג איתן, תחשיבים לגינון בר-קיימא, 2012, עבודה עבור חברת חשמל לישראל

רונן אורלי, ריש רפי, 2005, איך לנהל עיר ולשפר את איכות חיי התושבים ... יחד עם אלו שטרם נולדו", 10 עקרונות לרשות מקיימת, מרכז השל המשרד להגנת הסביבה.

רותם גור, 2005, חקלאות מסורתית אירופאית ושיטות ההמשך, קורס גינון אקולוגי, משרד החקלאות.

רז ארז, עין דור דלית, 2000, מדדים והנחיות תכנון לשטחים פתוחים עירוניים, "אדם טבע ודין" אגודה ישראלית להגנת הסביבה..

המשרד להגנת הסביבה, 2004, סדר יום מקומי 21, מדריך לפיתוח בר-קיימא ברשויות המקומיות.

היל משה, אלתרמן רחל, 1985, 1977, מכסות קרקע לתכנון, שלב א', שטחים פתוחים, המרכז לחקר עיר ואזור, הטכניון חיפה.

הל אור יצחק, 1996, הכנת קרקע לגן א', גן ונוף נ"א ג'.

הל אור יצחק, 1996, הכנת קרקע לגן ב', גן ונוף נ"א ד'.

הלר אביגיל, 2005, עקרונות לגן אקולוגי, קורס גינון אקולוגי, משרד החקלאות.

הלר אביגיל ואח', מאי 2007, הצעה לעקרונות גינון בר-קיימא, משרד החקלאות.

המכון למחקר ופיתוח מוסדות חינוך ורווחה, 2005, תדריך תכנון להקצאת קרקע לצרכי ציבור.

הריסון לי, 1992, פוריות האדמה, תרגום טליה שניידר, מאמר מתוך Harrison Lea, The Permaculture Activist.

ווינדזור אהובה, 2004, גינות ציבוריות במרחב הציבורי בעיר - הפן החברתי, סקר ספרות, המשרד להגנת הסביבה.

ווינדזור אהובה, בלבן עמיר, קצ'אן אלכס, 2005, מחזירים את החיים לגנים העירוניים, כיצד לפתח גינות ידידותיות, המשרד לאיכות הסביבה.

ז'אן-מארק דופור-דרור וחוב', 2013, צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל. בהוצאת המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות ורשות הטבע והגנים.

ועידת השלטון המקומי, מאי 2005, "סדר היום הירוק" סביבה ופיתוח עירוני, נייר עמדה מס' 8.

יער נגה, 1991, ציפורים, חיות וגינות אחרות, גן ונוף, מ"ו, י"א.

יריב צעירה, 1976, תכנון שטחים פתוחים עירוניים, הטכניון, חיפה (עבודת גמר).

נגן סימה, פרידמן צבי, 2002, צמחים מומלצים לנטיעת מע"צ בצידי דרכים, מחלפים ואיי-תנועה (פרסום לא רשמי).

כץ שרון, בורמיל שמואל, כרמון נעמי, שמיר אורי, 2001, תכנון עירוני רגיש למים: החדרת גשם למי התהום באמצעות עיצוב חצרות, המרכז לחקר עיר ואזור.

לוי מריו, 2003, פרקים בחקלאות אורגנית, חוברת לקורס יסודות חקלאות אורגנית.

מינגלרין אורי ואח', 1996, לקראת פיתוח בר-קיימא בישראל, מסמך ראשוני, המשרד לאיכות הסביבה.

מרכז השל ומכון י-ם לחקר ישראל 2002, watch world, סימני חיים, The world watch institute.

## מקורות באנגלית

1. Annon. Conservation Development Design Manual- Travis County, Texas, USA, Draft, November 2006.
2. Aliester ayres. Gardening without chemicals, Consumer Association and Hodder & Stoughton, London, 1990.
3. Bitar, Hassan. Public Aesthetic Preferences and Efficient water Use in Urban Parks. Dissertation for Doctor of Philosophy Degree (abstract), The University of Melbourne, Australia, 2004.
4. Clark, William, W. Clark, Roberta A. (editors) Planting and Maintaining Sustainable Landscapes. University of Massachusetts extension, 2008.
5. Cranz Galen, Boland, Michael. Defining the Sustainable Park: A Fifth Model of Urban Park. "Landscape Journal", vol.23 no.2 Nov. 2004, pp. 102-120.
6. Duryea & Al., 1999.
7. Ferguson, Bruce K. Porous Pavements. Boca Raton: CRC Press, 2005.
8. GreenCO (The Green Industries of Colorado). "Green Industry Best Management Practice (BMPs) for the Conservation and Protection of Water Resources in Colorado".2nd release, May 2004.
9. Himelick & Watson, 1990.
10. Hole & Perkins, 2004.
11. Johnston, 1991.
12. Kevin Lynch, 1971. Site Planning, second edition, M.I.T. Press.
13. Anatomy of a Park, A.J.Rutledge, McGraw-Hill Inc. (Lampkin, N. 1990. Organic Farming. (Ispwich: United Kingdom).
14. Lavallee, Andrew R. Sustainable Parks: Park Planning and Design.
15. Maeder et al., 2002.
16. Pears Pauline (ed) for Henry Doubleday Research Association. 2001. The Pocket Encyclopedia of Organic Gardening. Dorling pindesley, London.
17. Rodale's all New Encyclopedia of Organic Gardening. Edited by Fern

שניידר עליה, 2004, גן עדן בפתח הבית - מדריך פרמקלצ'ר להישרדות וביטחון בעולם המודרני, הוצאת יער.

שפירא עמית, האן איריס, 2006, שטחים ציבוריים פתוחים בערים - מדריך לתכנון, המשרד להגנת הסביבה, משרד הפנים.

שפירא עמית, האן איריס, 2006, שטחים ציבוריים פתוחים בערים, בחינת ההיבטים התכנוניים, המשרד לאיכות הסביבה.

שריג גדעון, טרופ תמר, 2007, מדריך לתכנון גנים ציבוריים ביישובים, סקר ספרות מרץ.

דו"ח האגף לשימור קרקע, 2004.

## מקורות אינטרנט ישראליים

[www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)

המשרד להגנת הסביבה, תאריך עדכון: 8.6.2005, תאריך גישה: 24.8.07  
אתר / לקראת אסטרטגיה לפיתוח בר-קיימא  
המשרד להגנת הסביבה, תאריך עדכון: 11.7.2006, תאריך גישה: 26.8.07  
לקראת אסטרטגיה לפיתוח בר-קיימא

[www.shaham.moag.gov.il](http://www.shaham.moag.gov.il) - אתר שה"מ במשרד החקלאות

<http://www.botanic.co.il/hebrew/research/chp.htm> - פרויקט חיפוי קרקע בגן הבוטני בירושלים

[www.yarbirds.org.il](http://www.yarbirds.org.il) - אתר פרטי של המרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר הבית

[www.jbo.org.il](http://www.jbo.org.il) - התחנה לחקר ציפורי ירושלים

[www.birds.org.il](http://www.birds.org.il) - המרכז הבינלאומי לחקר נדידת הציפורים

[www.birdwatching](http://www.birdwatching) - מרכז הצפרות הבינלאומי בעמקים כפר רופין

[www.campusteva.tau.ac.il](http://www.campusteva.tau.ac.il) - קמפוסטבע - אתר הגן הזואולוגי של אוניברסיטת תל-אביב

[www.greenpages.co.il](http://www.greenpages.co.il) - אתר פרטי, מדריך לטכנולוגיות סביבתיות

[www.teva.org.il](http://www.teva.org.il)

[www.ppis.moag.gov.il](http://www.ppis.moag.gov.il)

[www.gardens.co.il](http://www.gardens.co.il) - אתר משתלת גבעת ברנר

[www.kan-naim.co.il](http://www.kan-naim.co.il) - פורום גינות אקולוגי אורגני באתר

<http://www.environment.sa.gov.au/botanicgardens/sustainable.html>

<http://www.green-space.org.uk/about/history.htm>

<http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>

<http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/green/projects/qbg.htm>

<http://www.cagbc.org>

<http://www.aia.org/aiarchitect/thisweek06/0707/0707leed.cfm>

[www.wateruseitwisely.com](http://www.wateruseitwisely.com)

.Marshall Bradley and Barbara W. Ellis, Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania

Whitefield, Patrick, 2002. How to make a Forest Garden, Chelsea Green .18  
Publishing Company

J. William Thompson, Kim Sorvig, 2008. Sustainable Landscape .19  
Construction A Guide To Green Building Outdoors, Second edition  
(Paperback)

## מקורות באנגלית – אינטרנט

[www.for-wild.org/whenciti/whenciti.htm](http://www.for-wild.org/whenciti/whenciti.htm)

[www.naturalstep.org](http://www.naturalstep.org)

[www.rodelinstitute.org](http://www.rodelinstitute.org)

- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)-Permeable Paving

[www.growbiointensive.org](http://www.growbiointensive.org)

[www.sdearthtimes.com/ET\\_OrgGarden.html](http://www.sdearthtimes.com/ET_OrgGarden.html)

[www.sgaonline.org.au/info\\_gardens\\_for\\_wildlife.html](http://www.sgaonline.org.au/info_gardens_for_wildlife.html)

<http://www.iisd.org/natres>

[www.organicdownunder.com](http://www.organicdownunder.com)

<http://www.cabe.org.uk/default.aspx?contentitemid=41>

[http://www.pps.org/?referrer=pps\\_navba](http://www.pps.org/?referrer=pps_navba)

<http://www.oregonstateparkstrust.org>

<http://www.greenco.org>

<http://www.riohondo.edu>

<http://www.environment.sa.gov.au>

<http://www.environment.sa.gov.au/botanicgardens/sustainable.html#laxton>

<http://www.savethegarden.com/why.html>



## רשימת בקרה - "האם קיבלנו, בדקנו ואישרנו?"

| נושא ראשי          | נושאים משניים   | תוצרים *  | התקבל | נבדק | אושר |
|--------------------|---|---|-------|------|------|
| א. פרוגרמה         | ראשונית - מצד המזמין<br>מעובדת לשלב תכנון מוקדם - תוכן בידי המתכנן  | דוח **<br>דוח   |       |      |      |
| ב. סקר מצב קיים    | רמת/היקף המופרות של האתר<br>התכסית הדוממת (קרקע, סלעים, ערמות, פסולת)<br>התכסית הצמחית<br>סקר בעלי חיים<br>המערכת ההידרולוגית<br>קידוחי קרקע לבדיקת ישימות של החדרת מים לסוגיה<br>שיתוף הקהילה - ניסיון קודם, מוכנות, רמה | תכנית+דוח<br>תכנית+דוח<br>תכנית+דוח<br>דוח<br>תכנית+דוח<br>דוח+חתכים<br>דוח                   |       |      |      |
| ג. עבודות עפר      | שימור קרקע במצבה הטבעי - אזורי "אל-געת"<br>שימור שכבת הקרקע העליונה לשימוש כשכבת חיפוי ("אדמת גן")<br>מאזן עבודות עפר<br>יעדי השימוש בחומר החפירה/חציבה - מפורט<br>שיטות העבודה/סדר העבודות<br>מניעת סחף מנגר עילי        | תכנית<br>תכנית<br>טבלה ודוח<br>תכנית+דוח<br>דוח<br>דוח  |       |      |      |
| ד. תכנון הידרולוגי | מערכת הניקוז העילי המתוכננת<br>מערכת התיעול<br>החדרת מים מקומית (אגני השהיה/בורות החדרה)<br>משטחים חדירים (שבילים, רחבות, חניות, גומי יצוק)<br>"תעלות ניקוז ירוקות" (Bio-swale)   | תכנית+חישובים<br>תכנית+חישובים<br>תכנית+חישובים<br>תכנית/פרטים+חישובים<br>תכנית/פרטים+חישובים |       |      |      |

| נושא ראשי         | נושאים משניים  | תוצרים *   | התקבל | נבדק | אושר |
|-------------------|--|--|-------|------|------|
| ה. תמהיל שטחי הגן | חלוקת שטחי הגן לטיפוסיהם (דומם וצומח) - כמויות ואחוזים   | טבלה   |       |      |      |
| ו. הדומם בגן      | חומרים ורכיבים ומקורם<br>הצללות מלאכותיות<br>דרישות האחזקה הצפויות<br>גופי מים לטיפוסיהם<br>המערכת ההידרולוגית<br>ריהוט חוץ (ספסלים/מושבים, ברזיות, אשפתונים, מתקני אופניים)<br>תאורת הגן  | דוח<br>תכנית+דוח+ספר אחזקה<br>ספר אחזקה<br>צריכת המים+ספר אחזקה<br>תכנית+דוח<br>כמויות, סוגים+ספר אחזקה<br>תכנית (לפי מיקום ורמות תאורה) |       |      |      |
| ז. הצומח בגן      | עצים - מינים/זנים<br>תרומת העצים לצל העתידי<br>מדשאות - מיקום וחלוקת השטחים לאזורים לפי השיפוע<br>צמחים אחרים - צמחי כיסוי, ורדים, רב-שנתיים, סוקולנטיים וכו'<br>הרכב הצמחייה לפי "צמחים חסכניים במים"<br>הרכב הצמחייה לפי צמחים מקומיים/<br>ממשק אחזקת הצומח - הדברת מזיקים/מחלות/דישון | כמויות+מרווחים+ספר אחזקה<br>תכנית<br>תכנית<br>תכנית+ספר אחזקה<br>תכנית וטבלה ב-1%<br>תכנית וטבלה ב-1%<br>דוח                             |       |      |      |
| ח. השקיה          | תקציב מים לגן- לפי שנים וחודשים<br>התאמת התכנון לתקופות משבר<br>הכנות לחלופות לשימוש במים מושבים   | לוח השקיה מפורט לכל אורך חיי הגן<br>דוח<br>דוח   |       |      |      |
| ט. בעלי חיים בגן  | אמצעים למשיכת ציפורים ופרפרים<br>כלבים בגן   | דוח<br>תכנית+דוח   |       |      |      |

| נושא ראשי                              | נושאים משניים  | תוצרים*                                | התקבל | נבדק | אושר |
|--|--|--|-------|------|------|
| ט. המשך                                | שימור/השבת בעלי חיים מהשלב הטבעי   | דוח                                    |       |      |      |
| י. חיפוי שטחים                         | חיפוי שטחים - שטחים וחומרים  | תכנית+ספר אחזקה                        |       |      |      |
| יא. מחזור חומרים בגן                   | קומפוסט<br>רסק ענפים/גזעים   | דוח<br>דוח                             |       |      |      |
| יב. אנרגיה בגן                         | צרכני האנרגיה בגן<br><br>חלופות להקטנת צריכת האנרגיה   | פירוט והערכה כמותית<br><br>דוח         |       |      |      |
| יג. סביבה בריאה                        | שימוש בחומרים/ברכיבים מזהמים סביבתית<br>בהקמת הגן<br><br>צמחים רעילים/אלרגנים<br><br>דרישות אחזקה המצריכות שימוש בחומרי בעלי השפעה שלילית סביבתית<br>"מים עומדים" - עד חדירתם לקרקע<br><br>דרישות שימוש בכלים גורמי רעש<br><br>תאורה- השפעות מזיקות - בתוך הגן/ מחוץ לגן | דוח<br>דוח<br>דוח<br>דוח<br>דוח<br>דוח |       |      |      |
| יד. פוטנציאל שיתוף הקהילה בהקמה/באחזקה | בהקמה/באחזקה   | דוח<br>דוח                             |       |      |      |
| טו. נוהלי תכנון, פיקוח ואחזקה          | קביעת מנהל תכנון/תיאום/פיקוח מינוי צוות תכנון מלא<br><br>קביעת הליכי הצגת/מסירת תוצרים לבקרה ואישור<br><br>מבנה מערכת קבלת החלטות  | דוח<br>דוח<br>דוח<br>דוח               |       |      |      |
| טז. "מדד שיקולי קיימות" (מש"ק)         | אומדן מפורט של המתכנן  | דוח                                    |       |      |      |

#### הערות:

- \* ניתן לשלב תוצרים
- \*\* דוח פירושו טקסט
- התוצרים המצוינים בגיליון בקרה זה ייחודיים להליכי תכנון גן חדש או לשדרוג על-פי עקרונות גן בר-קיימא.
- נוסף להם יוכנו ויוגשו כל התוצרים המקובלים והנדרשים על-פי התקן הישראלי לכל נושא תכנוני בגן.
- הרשימה - בשלב זה - אינה מציינת עדיפויות בדרישות לתוצרים השונים וכן אינה מפרידה מתי (באיזה שלב תכנוני) יוגש כל תוצר.

### סוף המדריך - עכשיו לעבודה!