

ניהול מיטבי של הקצאות מים
בשטחים הפתוחים ברשויות
להרחבת היער העירוני
והגברת התועלת הציבורית



צוות העבודה

אגף יער ואילנות משרד החקלאות ופיתוח הכפר: **ד"ר ארז ברקאי**, מנהל האגף
אדר' ענבר אשכנזי, מנהלת התכנון והמידע
סמדר מאיר, יועצת לאגף יער ואילנות

רשות המים: **רון באר**, מרכז בכיר בקרת אספקה וחיסכון במים –
חטיבת אסדרה, רשות המים



תוכן עניינים

4.....	ראשית דברים	1.0
5.....	מידע כללי	2.0
5.....	מגמות שינוי האקלים בישראל	2.1
5.....	מגמות דמוגרפיות לישראל	2.2
5.....	עצים במרחב הציבורי	2.3
6.....	הקצאות המים לשימוש בנינון הציבורי ברשויות המקומיות	2.4
9.....	ניהול נבון של הקצאת המים	3.0
9.....	תכנון נבון של שטחים ציבוריים פתוחים ושימוש מושכל במכסות המים לגינון	3.1
10.....	השקיה בתנאי רחוב	3.2
10.....	גופי מים ומופעי מים	3.3
16.....	עלות תועלת: עצים מול גופי מים קיימים דוגמאות להמחשה	3.4
16.....	פארק אשדוד ים: 11 דונם של אגם מים שפירים	1.4.3
17.....	פארק יצחק אוחיון פתח תקוה: 14 דונם אגם מים שפירים	2.4.3
18.....	פארק מרמלדה באר שבע: בריכה אקולוגית בשטח של 450 מ"ר	3.4.3
18.....	שימוש במים מושבים או מליחים בגופי מים	3.5
19.....	פארק אקולוגי הוד השרון - שימוש במי קולחין באיכות שלישונית	1.5.3
19.....	אגם באר שבע - שימוש במי קולחין באיכות שלישונית	2.5.3
20.....	אגם הירקון - שימוש במי קולחין באיכות שלישונית	3.5.3
20.....	אגם המרינה באשדוד - שימוש במי קידוחים מליחים	4.5.3
21.....	סיכום והמלצות	4.0
22.....	ביבליוגרפיה	

1.0 ראשית דברים

אגף יער ואילנות במשרד החקלאות ופיתוח הכפר יחד עם חטיבת אסדרה ברשות המים, בחר לפנות למקבלי ההחלטות ברשויות המקומיות במטרה לקדם שימוש נכון בהקצאת מים להגברת התועלות הציבוריות.

מגמת הפיתוח והבינוי בישראל בעשורים הבאים תתבטא בציפוף המרקם הבנוי הקיים, ובנייה עתידית נרחבת. על מנת להרבות נטיעות במרחבים הציבוריים ולהבטיח צל ומרחב ציבורי מיטבי על הרשויות לנתב בתבונה את משאב המים העומד לרשותן.

לידי הרשויות המקומיות עומדים כיום שני מקורות מים שפירים המשמשים לתחום הגינון והנוף:

2

תעריף מים למוסדות ונכסי ציבור
(כ-9.45 ש"ח ללא מע"מ)
המשמשים למזרקות ואגמי נוי

1

מים בהקצאה להשקיית גינון
ציבורי, בתעריף מופחת
(כ-6.63 ש"ח ללא מע"מ)

התעריפים מתעדכנים מעת לעת ומתפרסמים באתר רשות המים:

https://www.gov.il/he/Departments/publications/reports/rates_general1

* יש לקחת בחשבון כי תעריפים אלו יעודכנו מעת לעת ע"י רשות המים

מטרת מסמך זה להציג את התשואה הציבורית, הנופית, הסביבתית, האקולוגית והכלכלית שיכולה הרשות המקומית להשיג משימוש נכון בהקצאת המים הרשותית העומדת לזכותה לטובת השקיית עצים, הרחבת היער העירוני ושיפור המרחב הציבורי שבתחומה.



2.0 מידע כללי

2.1 מגמות שינוי האקלים בישראל

זה מספר עשורים חוקרי האקלים בארץ ובעולם מזהים שינויים של ממש בתבניות האקלים. התחזיות, המתבססות על המשך העלייה בריכוזם של גזי החממה, מראות כי שינויים אלו הם רק ההתחלה של תהליך התחממות גלובלית אשר עתיד להתעצם. "פעמוני האזהרה נשמעים. קוד אדום לאנושות", אמר מזכ"ל האו"ם אנטוניו גוטרש על דו"ח האו"ם שפורסם באוגוסט 2021.

על פי דו"ח השרות המטאורולוגי (נובמבר 2019):

1. הטמפרטורה הממוצעת בישראל צפויה לעלות עד 2050 בעוד כ-0.9 מ"צ בתרחיש אופטימי ובכ-1.2 מ"צ בתרחיש פסימי.
 2. צפויה עליה בתדירות מספר הימים והלילות החמים בד בבד עם ירידה בתדירות הימים והלילות הקרים.
 3. כמות המשקעים צפויה לפחות עד סוף המאה בשיעור ממוצע של 20%-10% ביחס לשנים 1988-2017 וב-15% 25% ביחס לשנים 1961-1990.
- הדוח שפרסם האו"ם באוגוסט 2021 שם זרקור על המזרח התיכון והזהיר כי עליית הטמפרטורות באזור עתידה להיות גבוהה ב-20% מהממוצע העולמי.
- לשינוי אקלים השפעה מכרעת על כלל האוכלוסייה ועל כל תחומי החיים ובהם: מים, בריאות, חקלאות ובטחון תזונתי, אנרגיה, מגוון ביולוגי, כלכלה, ועוד.

2.2 מגמות דמוגרפיות לישראל

במקביל לשינויי האקלים בעולם קיימת מגמה ברורה בישראל של גידול אוכלוסין.

על פי הערכת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה משנת 2018, בתרחיש גידול בינוני צפויה האוכלוסייה בישראל להגיע ל 11 מיליון תושבים עד שנת 2030, בשנת 2040 יחיו בה 13 מיליון תושבים, ובשנת 2050 יחיו בה 16 מיליון תושבים. תרחיש הגידול הנמוך הוא של 14 מיליון תושבים בשנת 2050 והתרחיש הגבוה הוא של 18 מיליון תושבים בשנת 2050. על פי הנוסחה הסטטיסטית של הלשכה המרכזית הרי שבתום המאה ה-21 (2100) צפויה אוכלוסיית ישראל למנות כ-27.5 מיליון תושבים.

מתוך מגמה זו ברור לכל מקבלי ההחלטות, הן בממשלה והן בשלטון המקומי, כי משמעות הדבר הינו ציפוף משמעותי במרקם הקיים. ציפוף זה יושג באמצעות תכנון להתחדשות עירונית תוך ריווי הבנייה, ותכנון שכונות חדשות במרקם רווי מאוד מלכתחילה.

2.3 עצים במרחב הציבורי

בשטחים עירוניים מתרחשת תופעה המכונה "אי החום העירוני", תופעה הנובעת מאגירת חום במשטחים אורבניים כגון: בטון, אספלט, זכוכית וכו' ופליטתו בשעות הלילה בהן משטר רוחות מצומצם מה שגורם לכך שנשיאת הלחות והחום הנוצר במרחב המבונה אל מחוצה לו מוגבלת. תופעה זו כרוכה בעליה של 2 עד 6 מעלות צלסיוס בשטח המבונה ביחס לשטחים הפתוחים שמחוץ לעיר.

שתי המגמות, ההתחממות הגלובלית וציפוף האוכלוסייה בערים, צפויות לפגוע בנוחות האקלימית ובאיכות החיים של תושבי הערים, כבר כיום תנאי הנוחות במרחבים העירוניים ירודה והחשיפה לקרינת שמש בהם גבוהה.

נטיעת עצים הינה אחת הדרכים להתמודד עם תופעה זו. עצים רחבי נוף וצפופי-עלווה עשויים להוריד את הטמפ' אוויר בשיעור של כ-7-2 מ"צ בסביבתם (שיפור המיקרו אקלים ותחושת הנוחות תוך מיתון הטמפרטורה, הלחות ומהירות הרוח (תכנון גנים ונוף חסכנים במים, רון באר 2009).

לנוכחותם של עצים במרחב העירוני יתרונות נוספים רבים: (א) השפעה בריאותית מיטבית, תוחלת החיים של אוכלוסייה מבוגרת המתגוררת במרחק הליכה מפארקים מרובי עצים ארוכה יותר מאוכלוסייה מבוגרת המתגוררת בשכונה ללא עצים, (ב) צמצום רמות זיהום אוויר באמצעות פליטת חמצן לאוויר, (ג) צמצום תופעות פשיעה, ונדליוזם, גרפיטי, השלכת אשפה ואלומות. מחקר שנערך בשיקגו מצא כי בשכונות בהם נטועים עצים רבים שיעורי הפשיעה נמוכים ב-7% לעומת שכונות ללא עצים, (ד) השפעה כלכלית מידית על עליית ערכי הנכסים. נכסים המצויים בסביבה מרובת עצים זוכים לשווי גבוה יותר. מחקר שבוצע בקולורדו מצא כי ערכי נכסים בסביבה נטועה גבוהים בשיעור של 5%-15% בהשוואה לנכסים בסביבה שאינה נטועה.

לעומת זאת להעדרם של עצים ברחובות השלכות חברתיות, סביבתיות, כלכליות ובריאותיות, ביניהן פגיעה בנוחות האקלימית, וכתוצאה מכך הימנעות מהליכה במרחבים העירוניים ועליה בשימוש ברכב פרטי, הימנעות האוכלוסייה מיציאה למרחבים העירוניים בשעות היום והעדפה לבילוי במרכזים מסחריים ממוזגים.

"אנו ממליצים בין היתר, לחייב לטעת עצים מצלים בפרויקטים עתידיים ולעודד (ואף לתקצב) את ראשי הרשויות לטעת עצים בכל מקום שניתן ברשויות שלהם. חשוב שנושא נטיעתה עצים (ולא עקירתם) יהפוך לחלק בלתי נפרד מכל תכנית בנייה עתידית וכל הישובים בארץ יהפכו לירוקים יותר" (מכתב המדענים לממשלת ישראל 16.8.2021)

עיבוי נטיעות בתחום הרשות הינה דרך יעילה לצמצום ההשפעות שליליות של שינויי אקלים וציפוף ולשיפור המרחב הציבורי ואיכות חיי התושבים.

לצורך כימות התועלות מנטיעת עצים, נערכו מחקרים באוניברסיטה של דרום פלורידה בשנת 2016 בהם נקבע כי עץ אלון עירוני יחיד בקוטר חופה של 12 מ' תורם תרומה של 453 דולר לשנה לעיר. שהם כ 1,585.5 ש, בהמשך מסמך זה נעשה שימוש במספר זה.

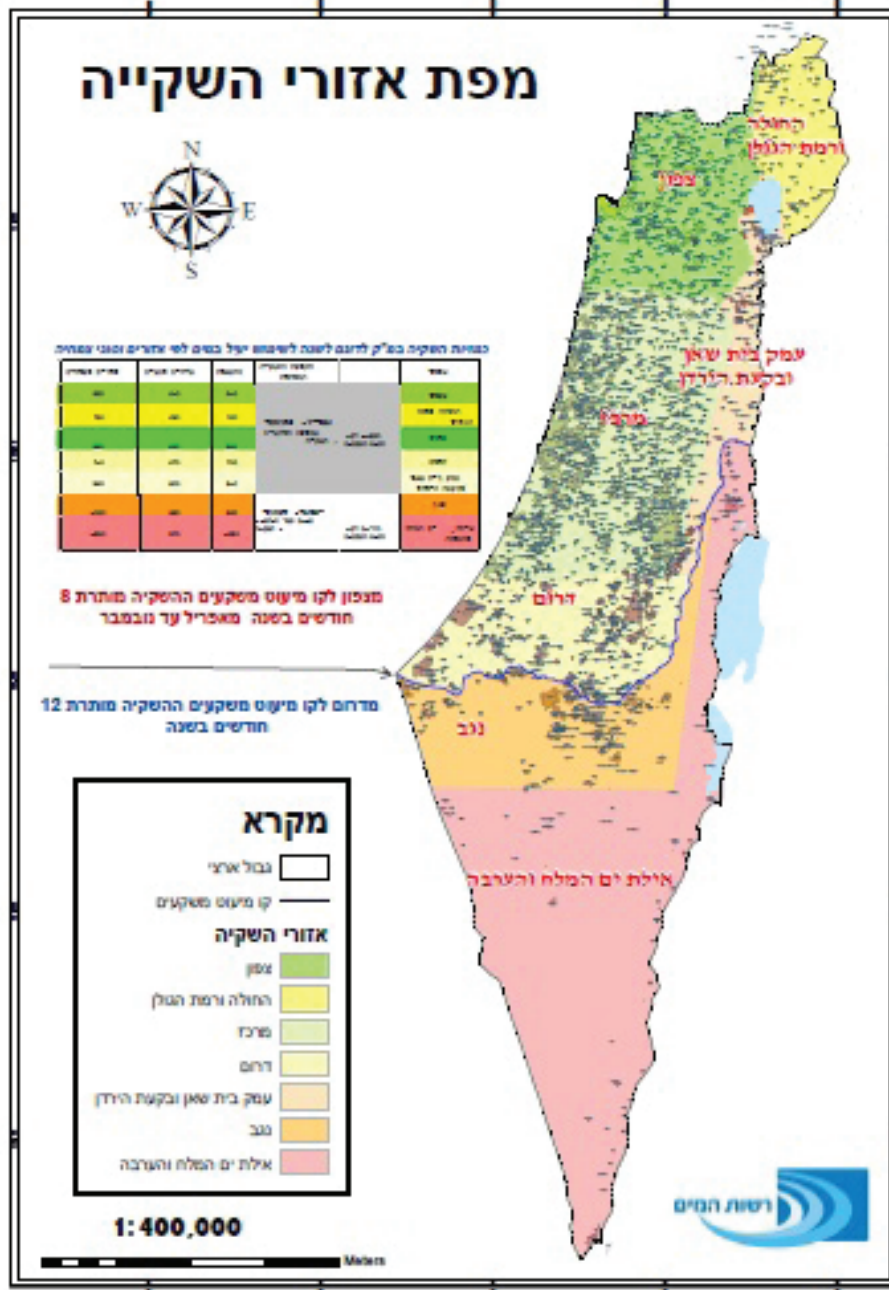
2.4 הקצאות המים לשימוש בגינון הציבורי ברשויות המקומיות

בשנת 2009 בעקבות משבר המים גיבשה רשות המים מדיניות לשימוש יעיל במי גינון המבוססת על:

1. **חלוקה מרחבית של ישראל עפ"י שני משתנים (משקעים והתאדות).** במפה מס' 1 שלהלן מסומן "קו מיעוט המשקעים" המציין חלוקה בין שני אזורים בארץ:

- **האזור שמצפון לקו מיעוט המשקעים** בו יורדים מעל ל 250 מ"מ משקעים בממוצע רב שנתי. באזורים אלו כמויות המים להשקיה נגנית מחושבת לפי שמונה חודשים בשנה (אפריל עד סוף נובמבר).
- **האזור שמדרום לקו מיעוט המשקעים**, אזור שחון בו יורדים פחות מ 250 מ"מ משקעים בממוצע רב שנתי. באזורים אלו כמויות המים להשקיה מחושבות לפי 12 חודשים בשנה.

2. **בכללי ההקצאה למים נערכה חלוקת הצמחייה לשלוש קבוצות על פי מקדמי צריכת המים שלהם. חלוקת הצמחייה לשלוש קבוצות נקבעה על פי מקדמי צריכת המים של כל אחת מהקבוצות כמפורט בטבלה מס' 1 שלהלן.**



מפה מס' 1 | מפת אזורי השקיה

טבלה מס' 1 | כמויות השקיה במ"ק לדונם לשנה לשימוש יעיל במים לפי אזורים וסוג צמחיה

מתוך אתר רשות המים "חיסכון במים-גינון"

ורדים ופרחים	שיחים ועצים	מדשאות	תקופת ההשקיה המותרת		
620	410	610			צפון
760	490	740			אזור החולה ורמת הגולן
640	430	640	אפריל-נובמבר (8 חודשי השקיה)	מצפון לקו מיעוט משקעים	מרכז
710	470	700			דרום
940	600	910			עמק בית שאן ובקעת הירדן
1,020	630	940	ינואר-דצמבר (12 חודשי השקיה)	מדרום לקו מיעוט משקעים	נגב
1,590	970	1,450			אילת, ים המלח והערבה

מהטבלה עולה כי צריכת המים של עץ היא הנמוכה ביותר (קבוצת שיחים ועצים), ומשלושת קבוצות הצמחים הוא אורגניזם מאריך חיים והמהווה את השלד לגינון היישובי ובעל התרומה הגדולה ביותר מכל קבוצות הצמחים לשיפור תנאי המיקרו אקלים בסביבתו.

גינון מנוהל וחסכני במים צורך 400-500 מ"ק לדונם מדי שנה באזורים צפון ומרכז בהם מירב הערים ומירב האוכלוסייה, בעוד שגינון לא מבוקר עשוי לצרוך 1,000-1,800 מ"ק לדונם מדי שנה. משרד החקלאות גיבש רשימה של כ-500 צמחי נוי מקומיים וחסכניים במים. https://app.agri.gov.il/sima/uploads/2016Galon_watersaving.pdf

על פי נתוני רשות המים כלל גני הנוי הציבוריים ברשויות המקומיות בארץ משתרעים על שטח של כ-79,000 דונם לשנת 2021. שטחים אלה מתרחבים משנה לשנה, זאת בעקבות ניצול השטחים הפתוחים לטובת בנייה ופיתוח שכונות חדשות בהן מתוכננים שצ"פים.

ההקצאה השנתית למים עבור הגינון הרשותי, בתנאים של מצאי מים מלא, עומדת על סדר גודל של כ-39 מלמ"ק. הגינון הציבורי מוגדר ברשות המים, כגינון המשרת את הציבור ונמצא בחזקתה של רשות מקומית זכאית. על שטחי הגינון הציבוריים להיות מדווחים לרשות המים. **תעריף מופחת להשקיית הגינון ציבורי הוקנה עקב ההכרה בחשיבות הערך של הגינון הציבורי.**

זה המקום להדגיש כי אספקת מים לגופי מים (מזרקות או אנגמים מלאכותיים) אינה בתעריף גינון ציבורי אלא בתעריף גבוה יותר - תעריף מים מוסדיים. החוק מחייב בהפרדת מדידה לשם ניהול נפרד של כמויות ההשקיה לגינון מכל מהות צריכה אחרת.



3.0 ניהול נבון של הקצאת המים

3.1 תכנון נבון של שטחים ציבוריים פתוחים ושימוש מושכל במכסות המים לגינון

עץ הינו אורגניזם מאריך חיים המהווה את שלד הגינון היישובי, תרומתו למרחב ולתחושת הנוחות של האדם גבוהה וצריכת המים שלו הינה הנמוכה ביותר לפיכך יש כדאיות לתעדף נטיעת עצים במרחב הציבורי על פני תצורות צומח אחרות, על מנת לנצל באופן מושכל את הקצאת המים המוזלים לגינון ולהפיק את מירב התועלת מגינון בר קיימא.

למדשאות גדולות בתחום הרשות יש בהחלט חשיבות ותרומה תפקודית ייחודית כאזור למשחק וליצירת מרחב. יחד עם זאת על הרשות לתת דעתה כי ככול ששטח המדשאה גדול יותר והיא נטולות עצים – הרי שהשימוש הציבורי בשטח המדשאה מוגבל בקיץ לשעות הקרירות ובחורף לזמנים החמימים והיבשים. עלות התחזוקה השוטפת של מדשאות גבוהה מאוד, הן בעבור צריכת המים והן באחזקה שוטפת (כיסוח תכוף, דישון, הדברת מזיקים וכו').

שימוש בעשבוניים עונתיים או פרחים עונתיים הינו שימוש בזבזני, קצר מועד ועתיר השקעה שיש לצמצם למוקדי עניין. את המופע הפרחוני ניתן להשיג בהשקעה נמוכה בהרבה המחייבת תכנון נכון הכולל שילוב בני שיח, שיחים ועצים פרחוניים בכל האתרים המיועדים לכך (החל מפארקים מטרופולינים, גינות שכונתיות, ערוגות במדרכות, מעגלי תנועה ומפרדות בכניסה ליישובים).

לדוגמא חוסר איזון בשימוש בצמחייה (היעדר עצים לעומת דונמים של מדשאות חשופות)



פארק מדרון יפו | צילום: סמדר מאיר

להלן כללי אצבע לתכנון נכון ומטבי של תכניות פיתוח, שתילה והשקיה:

- **כיסוי עצים** - 40% מכלל שטח השצ"פ. רצוי לשלב נטיעות גם במשטחי המשחק, רחבות ההתכנסות והישיבה, אזורי החנייה, שבילי הגן ועוד.
- **שיחים, בני שיח ומטפסים** - 20% מכלל שטח השצ"פ. רצוי לבחור ככל האפשר פרחוניים בעונות השונות.
- **מדשאה** - לא יותר מ-30%-10% מכלל שטח השצ"פ. רצוי לשלב עצים.
- **שאר השטח בשצ"פ** - 30%-10% יכלול את כל האלמנטים הבלתי מגוננים (רחבות, שבילים, מדרכות וכו'). לפי תפקוד הגן וקרבה למגורים.
- **יש לצמצם שתילת חד שנתיים.**

3.2 השקיה בתנאי רחוב

מוערך כי כ-70% מהרשויות המקומיות בישראל **מפסיקות את השקיית העצים הסדירה** כשלוש שנים לאחר נטיעת העצים במרחב הציבורי. הפסקת ההשקיה, עשויה להביא לפגיעה בעצים, בפרט בעצי הרחוב וכך לקיטוע ברצף של היער העירוני. עצים הנטועים במדרכות ובסמוך לכבישים ולמבני העיר וששורשיהם נמצאים במתחמים מוגבלים תחת ריצופים קשיחים, אינם מצליחים, במקרים רבים, להשיג די מים מהמשקעים ועל כן הם תלויים במים ממערכת ההשקיה או ממקורות אחרים מלבד השקיה סדירה.

על מנת להפיק את המרב התועלת הכלכלית, האקלימית, האקולוגית והנופית מעצי הרשות **מומלץ כי הרשות תמשיך ולהשקות את העצים לאורך כל ימי חייהם**. נציגי רשויות שהבינו את משמעותו של משאב העצים הרשותי – שיקמו והשיבו את ההשקיה גם לעצים הוותיקים ביותר בתחום הרשות.

הפעולה הנדרשת לשם שיקום והשבת ההשקיה לעצים הציבוריים (במדרכות, בשצ"פים, ברחבות ובשטחי מוסדות הציבור) הינה פעולה קלה מאוד ופשוטה מאוד ששכרה בצידה. לרוב העצים הקיימים במדרכות הערים, קיימת תשתית תת קרקעית של שרולי השקיה, כך שלא מדובר בפעולות פיתוח עתירות השקעה.

כמו כן, השקית כל מערכת שלד העצים הציבורי תתבצע ממכסת המים לגינון – אשר עלותה מוזלת. **למעשה זוהי הפעולה הראשונה והמתגמלת ביותר לשימוש במי הקצאת המים לגינון**.

3.3 גופי מים ומופעי מים

בשנים האחרונות אנו עדים לאופנה של תכנון גופי מים ומופעי מים בפארקים, גינות שכונתיות, שטחים פתוחים, מוסדות ציבור, ככרות עירוניות, מעגלי תנועה וכו'. אין אנו מערעים על טיבה של מגמה זו מהבחינה האסתטית, וכמובן שיש שונות אדירה בין גופי המים השונים. דינו של אגם, אינו כדין מופע מים לשעשוע כחלק ממשחק עבור ילדים. ודינה של בריכה אקולוגית אינו כדין מזרקה בכיכר תנועה שהציבור לא יכול לחוות אותו.

להלן תמונות גופי מים במעגלי תנועה – מתקן שלא ניתן לחוות אותו במלואו (המרחק מגוף המים והמהירות בה חולפים על פניו מיתרות אותו לחלוטין).



ככר טהר לב אור יהודה | צילום: ענבל גרון



ככר הכניסה לקריית גת | צילום: ענבל גרון



ככר כתרילאל ראשון לציון | צילום: ענבל גרון



ככר ההתיישבות ראשון לציון | צילום: ענבל גרון

לגופי מים השפעה על ערכי הנדל"ן בסביבתם. נוכחות אגם בסביבת מגורים מעלה את ערכי הנכסים בכ-30%-10% אך תלויה במידת הנצפות של האגם מהנכס. כלומר, נכס הצופה לאגם ייחנה מעליה של כ-30% בערכו ואילו נכס המצוי בקרבת האגם אך ללא נוף ישיר אליו עלית ערכו תהיה בשיעור של כ-10% (7).

גם לעצים השפעה כלכלית חיובית נכסים המצויים בסביבה מרובת עצים זוכים בשווי ערך גבוה יותר הנע בין 5%-15% בהשוואה לנכסים בסביבה שאינה נטועה.

לעומת היתרון הנ"ל לגופי מים מספר חסרונות שעל הרשות להיות מודעת אליהן:

- **עלויות גבוהות** - עלות ההקמה, צריכת המים (תעריף מים מוסדיים) והתחזוקה השוטפת של גוף המים הינן יקרות מאוד.
- **ההתאדות מגופי מים גבוהה** - ההתאדות מגופי מים מחושבת לפי מקדם 0.8. כלומר 80% מהמים יתאדו מגוף מים פתוח (אף יותר במזרקות המתזות את המים לאוויר). בנוסף בגופי מים קיים גם אבדן עקב חלחול ונזילות מגוף המים לקרקע וזאת כטיב האיטום שלהם.
- **תנאי מיקרו-אקלים ירודים לציבור המשתמשים:**
 - הימנעות מנטיעת עצים בסמוך לגוף מים** - בקרבתם של גופי מים אין נטיעה של עצים, זאת על מנת למזער את נשורת העלים שעשויים להגיע לפני שטח גוף המים ולהוות מטרד אסתטי ובעיה תפעולית (סתימה של פתחי הניקוז) כתוצאה מכך מדובר בשטח גדול מאוד שאינו מוצל כלל ולכן השהייה בו ברוב ימות השנה בשעות היום אינה נעימה. יוצאים מן הכלל הם מיני דקליים אשר להם אין נשורת עלים אך הם גם לא תורמים להצללה.
 - לחות גבוהה** - בקרבתם של גופי מים הלחות היחסית גבוהה במיוחד עד לרמה של 98% ויותר (תלוי ברסס וברוחות) כלומר, השהייה בקרבת גוף המים שאינו מוצל ורווי הלחות היא בבחינת שהיה קצרת מועד או מנותבת לשעות מעטות בהן אין קרינת שמש ישירה.
- **יתושים** - על מנת למנוע ממקור המים להוות מטרד ליתושים, נדרשת הדברה שיטתית ושוטפת.

להלן דוגמאות לכשל בגופי המים כתוצאה מעלות תחזוקה גבוהה:



פארק ארבע העונות - הוד השרון - גוף מים מושבת מזה שנים רבות | צילום: ענבל גרון



פארק המים מעלות תרשיחא - נחל ומפלים מושבתים מזה שנים רבות | צילום: ענבל גרון



פארק פרס נובל ראשון לציון - קטעים מגוף המים מושבתים | צילום: ענבל גרון



גופי מים מושבתים שדרות רגר כניסה לעיר באר שבע | צילום: ענבל גרון



טבלה מס' 2 | סיכום עלויות ותועלות לשימוש בהקצאות מים בממוצע לשנה

התועלת האקולוגית הכספית (₪)	סה"כ עלות אחזקה שנתית 100-מ"ר (₪)	צריכת מים שנתית ל-100 מ"ר		עלות אחזקה שנתית ל-100 מ"ר (₪)	עלות הקמה (₪ ל-100 מ"ר)	הפיתוח המוצע
		מחיר ₪ לקו"ב כולל מע"מ	קו"ב			
2,106	693	7.75	12 קו"ב (ראה הערה ז')	600	1,000-2,000	עצים
4,212	1,386		24 קו"ב	1,200	20,000-25,000	
1,200	3,671.68	8.76	168 קו"ב לפי: 0.8 קו"ב ליום כפול 7 חודשי קרינה	2,200 על פי אגם פארק הילדים באר שבע עלות 10,000 ₪ לחודש	400,000-250,000 ₪ על פי אגם פתח תקווה 50 מיליון ₪ ל 14 זונם	אגם מלאכותי
	19,568.04		179 קו"ב לפי מקודם 0.85 קוב ליום כפול 7 חודשי קרינה	18,000 לפי מזרקות כדור או אחרות בכיכרות באר שבע	170,000-350,000 ₪	גוף מים עם ג'טים
	40,024.92		117 קו"ב מקדם 0.8 אבל מכוסה ב 30% צמחייה כפול 7 חודשי קרינה	39,000 לפי בריכת מרמלדה באר שבע	200,000-400,000 ₪ על פי מחירון	בריכה רדודה אקולוגית
	3,755.64		189 קו"ב לפי מקדם 0.9 קוב ליום כפול 7 חודשי קרינה	2,100 לפי מזרקות סיטי פארק באר שבע	700,000-1,000,000 ₪ על פי סיטי פארק באר שבע 4.3 מיליון ל-360 מ"ר	ג'טים בלבד

הסברים:

- * ב-100 מ"ר של שצ"פ נכנסים שני עצים בוגרים סוככניים
- ** ב-100 מ"ר של מזרקה נכנסים 4 עצים. העלות כוללת הקמה של בית גידול נפחי.
- התועלת הכספית של בריכה אקולוגית נובעת מהעובדה כי 30% משטח פני הבריכה מכוסה בצמחיית מים המבצעת פוטוסינתזה אך לא מסננת תסחיפי חלקיקים באוויר.
- חישוב התועלת הכספית** - על פי המחקרים החדשים הקובעים כי עץ בקוטר חופה של 12 מ' תורם תרומה אקולוגית כלכלית הנובעת מייצור של חמצן, קליטה של פחמן דו חמצני, סינון של חלקיקים מזהמים בעלוותו עומד על 1,585 ₪ לשנה. לכן בגופי מים ללא צמחיה אין תועלת אקולוגית כלל.
- היות שרוב העצים המצויים ברחובות הישובים קוטר החופה שלהם הינו 8 מ' חישבנו את עלות התועלת הכספית הממוצעת לעץ ישראלי כ-1,056 ₪ לשנה.
- חישוב עלות אחזקה לגוף המים** - על פי נתונים שפורסמו במכרזי אחזקת מזרקות בערים: באר שבע, ראש העין, תל אביב מהשנים 2017-2020.
- צריכת המים לעץ בודד לשנה הינה 6 מ"ק על פי טבלאות עלות טיפול בעץ של אגף שה"ם משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
- מחיר מי גינון 7.75 ₪ לא כולל מע"מ.
- מחיר מים מוסדיים 8.76 ₪ לא כולל מע"מ.

3.4 עלות תועלת: עצים מול גופי מים קיימים דוגמאות להמחשה

3.4.1 פארק אשדוד ים: 11 דונם של אגם מים שפירים

הערה: כל העלויות המתוארות אינן כוללת את עלויות הקמת גופי המים.

תרומה כספית אקולוגית מעצים אלו בשנה ש	כמות העצים הבוגרים שניתן לתחזק בשנה במדרכות העיר	סה"כ עלות אחזקה שנתית ש	מחיר עלות מים שנתי ש	צריכת מים שנתית קו"ב	עלות אחזקה שנתית ש
1,230,240	1,165	403,884.8	161,884.8	18,480	242,000



פארק אשדוד ים | צילום: ענבל גרון

3.4.2 פארק יצחק אוחיון פתח תקוה: 14 דונם אגם מים שפירים

הערה: כל העלויות המתוארות אינן כוללת את עלויות הקמת גופי המים.

תרומה כספית אקולוגית מעצים אלו בשנה ₪	כמות העצים הבוגרים שניתן לתחזק בשנה במדרכות העיר	סה"כ עלות אחזקה שנתית ₪	מחיר עלות מים שנתי ₪	צריכת מים שנתית קו"ב	עלות אחזקה שנתית ₪
1,566,583.3	1,483.5	514,035.2	206,035.2	23,520	308,000



פארק יצחק אוחיון פתח תקוה | צילום: ענבל גרון

3.4.3 פארק מרמלדה באר שבע: בריכה אקולוגית בשטח של 450 מ"ר

הערה: כל העלויות המתוארות אינן כוללת את עלויות הקמת גופי המים.

תרומה כספית אקולוגית מעצים אלו בשנה ₪	כמות העצים הבוגרים שניתן לתחזק בשנה במדרכות העיר	סה"כ עלות אחזקה שנתית ₪	מחיר עלות מים שנתי ₪	צריכת מים שנתית קו"ב	עלות אחזקה שנתית ₪
547,389.3	518	179,612.1	4,612.14	526.5	175,500



פארק מרמלדה באר שבע | צילום: ענבל גרון

מכל הדוגמאות עולה בבירור כי עלות תחזוקת גוף מים אחד הינה שוות ערך לתחזוקת עצים בוגרים רבים מאוד התורמים תרומה אקולוגית, אקלימית, נופית ובריאותית למרחב הציבורי.

3.5 שימוש במים מושבים או מליחים בגופי מים

ניתן לקיים גופי מים במרחב הציבורי ללא צורך בשימוש במים שפירים.

ככלל השימוש במי קולחין לשימושים שאינם להשקיה חקלאית נמצאים תחת רגולציה של רשות המים בעיקר בהיבט הכמותי ובהקצאה והן ברגולציה של משרד הבריאות בהיבט של בריאות הציבור. בחינת המשמעות של ניצול קולחים בתחומי העיר צריכה לכלול את עלויות ההזרמה והטיפול במים לתוך תחומי העיר תוך חישוב עלויות נוספות של מערכת מים נוספת על מערכת להולכת המים השפירים הקיימת ולאור הפגיעה בתשתיות הקיימות בעיר (הרמת מדרכות וחיתוך כבישים) על מנת לספק את המים המושבים באתר/אתרים המבוקשים בעיר. מדובר בפרויקטים הנבחרים הנדסית, כאשר הביקוש בא לידי ביטוי על ידי העירייה אך הספקת המים על ידי ספק אזורי או תאגיד המים ועל כלל העלויות להיות מועמסות על התעריף.

להלן דוגמאות לרשויות המנצלות מים מושבים עבור הקמה ותחזוקת גופי מים בתחומם:

3.5.1 פארק אקולוגי הוד השרון - שימוש במי קולחין באיכות שלישונית

דוגמה ייחודית הינו האגם האקולוגי בהוד השרון המקבל את מימיו ממכון טיהור השפכים כפר סבא – הוד השרון. מדובר במערכת ייחודית לטיהור והשבת מים והזרמתם לירקון כחלק מהליך שיקומו. האגם מחבר את אגני האחו לח (אגני טיהור לחים), אליהם זורמים הקולחין ומהם זורמים המים המטוהרים לנחל הדר ולירקון בסופו של ההליך, מושבים מידי שנה כ-12 מיליון קוב מים מטוהרים לירקון כחלק מהפרויקט הלאומי לגאולתו.



הפארק האקולוגי הוד השרון | צילום: ענבל גרון

3.5.2 אגם באר שבע - שימוש במי קולחין באיכות שלישונית

האגם בבאר שבע ששטחו כ-90 דונם, מוזן במי קולחין מטוהרים מהמט"ש העירוני. מי הקולחין מהמט"ש מעבר לכמות הנצרכת לשימוש חקלאי משמשים בעיריית באר שבע הן להשקיית הגינות הציבורי והן לצורך מילוי האגם בפארק באר שבע. האגם כולל מערכת של שלוש בריכות אקולוגיות המסננות את הקולחין בעזרת צמחיית מים. (constructed wetland). באזור זה הביקוש החקלאי קטן משפיעת הקולחין וכך נמנעים משפיכת עודפי הקולחים לטבע תוך הימנעות מזיהום נחלים.



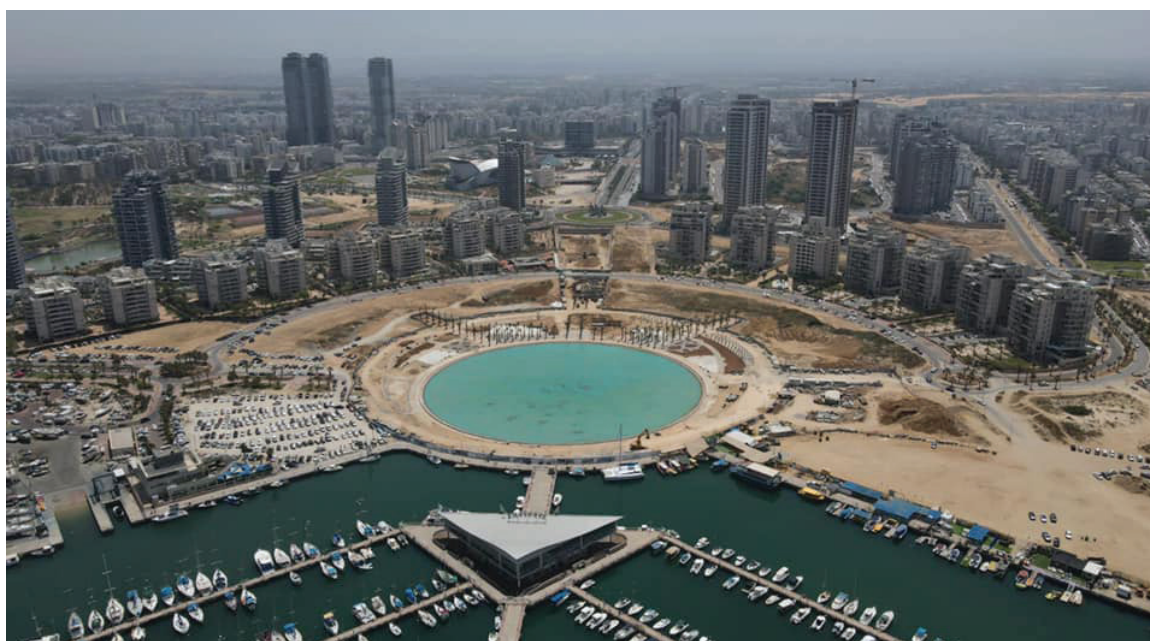
פארק האגם באר שבע | צילום: ענבל גרון

3.5.3 אגם הירקון - שימוש במי קולחין באיכות שלישונית

כחלק מפרויקט גאולת הירקון מתוכנן כי מתקני טיהור השפכים לאורך הנחל (כפר סבא, הוד השרון, רמת השרון) יזרמו קולחין באיכות סינון שלישונית אל הנחל. בנוסף, יקבל הנחל מים שפירים מקידוחים במעלה הנחל. על מנת שמים אלו לא יזרמו לים מתוכנן מערך של סחרור וטיהור. למילוי האגם הקיים (שהיום מתמלא במים שפירים).

3.5.4 אגם המרינה באשדוד - שימוש במי קידוחים מליחים

עיריית אשדוד מקדמת בימים אלו את ביצוע פרויקט האגם במרינה. מדובר על פרויקט בגודל כ-40 דונם במרכז המרינה ובתוכו אגם נופש בשטח 17.6 דונם ובעומק פחות ממטר. המים לאגם יסופקו משני קידוחי מים בתחום האגם – מדובר על מי תהום מליחים.



פארק המרינה | מקור: אתר אשדוד נט



4.0 סיכום והמלצות

בבואם של מקבלי ההחלטות להכריע לגבי פרוגרמה תכנונית של שטחים ציבוריים (שצ"פים, שב"צים, מעגלי תנועה וכדומה) מומלץ כי יעמדו בפניהם הנתונים לעניין התשומות הציבוריות האקולוגיות, הנופיות והכלכליות. כחלק בלתי נפרד מתחשיבי עלות תועלת כלכלית - הרי שיכולה הרשות לנצל בתבונה את השימוש במים ולתעדף בפרוגרמה התכנונית נטיעה והשקיה של עצים בתחומי הרשות על פני ביצוע ותחזוקה שוטפת של גופי מים. כפועל יוצא מתיעדוף זה יורחב היער העירוני, ישופרו המרחבים הציבוריים שבתחום הרשות לטובת רווחת התושבים והמאזן הכלכלי של הרשות עצמה.

מקרה בוחן להמרה של גוף מים לאלמנט נופי יבש משיקולי עלות תחזוקה - בריכת מים בכניסה לבניין הנהלת משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

כחלק מהיעיצוב האדריכלי של מבנה הנהלת משרד החקלאות ופיתוח הכפר בוצעה **בריכת נוי** תלת מפלסית בכניסה הדרומית למבנה בשטח כולל של **625 מ"ר** שכללה 13 ג'טים. המבנה אוכלס בשנת 1998 ובריכת המים עמדה פעילה עד שנת 2006. בשנה זו, עקב עלויות התחזוקה הגדולות ומשבר המים הוחלט על ייבוש הבריכה. משנת 2005-2016 עמדה הבריכה יבשה לחלוטין ובוצעו בה עבודות תחזוקה מינוריות. בשנת 2016 החליט משרד החקלאות להסב את מבנה הבריכה לחלל תצוגה לכלים חקלאיים ארכיאולוגיים. כשעלות האחזקה השנתית לחלל התצוגה הינה 0 ₪.

להלן ניתוח עלויות לתולדות הבריכה:

עלות הקמת הבריכה 1,375,000 ₪.

ציר הזמן	עלות אחזקה שנתית ₪	צריכת מים שנתית קו"ב	מחיר עלות מים שנתית ₪	סה"כ עלות אחזקה שנתית ₪
עלות פעילות שנתית	112,680	1,118.75	9,800.25	122,480.25
סיכום 8 שנות פעילות	901,440	8,950	78,402	979,840
עלות אחזקה שנתית כשהבריכה לא פעילה	6,250	0	0	6,250
סיכום 9 שנים לא פעילות	56,250	0	0	56,250
סה"כ עלות תחזוקה לבריכת המים מיום הקמתה ועד הסבתה				
1,164,820				

עלות התחזוקה השנתית של בריכת המים הפעילה לשנה שוות ערך לתחזוקה שנתית של 353 עצים בוגרים, שתרומתם הכספיים הינה 362,668 ₪. ובמהלך 8 השנים היינו יכולים לקבל תועלת סביבתית השווה לסכום **2,901,344 ₪**.



חזית בניין הנהלת משרד החקלאות - גוף המים מימין והגן הארכיאולוגי משמאל (מקור משרד החקלאות)



ביבליוגרפיה

1. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
<https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/pages/2017.aspx.2065>
2. הערכות ישראל להסתגלות לשינוי אקלים: המלצות לממשלה לאסטרטגיה ותכנית פעולה לאומית – המשרד להגנת הסביבה 31.12.17
3. תכנון גנים ונוף חסכנים במים – רשות המים מהדורה שניה
<http://www.water.gov.il/Hebrew/Water-saving/Documents/WaterGardens-Economical.pdf>
4. צמחים חסכנים במים רשימת צמחים – משרד החקלאות ופיתוח הכפר 2002
https://www.moag.gov.il/subject/zmahim_jishoney_maim_2008/documents/sugy%20zmachim.pdf
5. <https://www.weforum.org/agenda/2016/05/what-is-the-economic-value-of-your-citys-trees>
6. מדריך ארצי לצל עצים במרחב הבנוי – מנהל התכנון משרד האוצר ואגף יער ואילנות משרד החקלאות ופיתוח הכפר 2020
7. מדריך לתכנון גנים ציבוריים, משרד הבינוי והשיכון, 2012
8. <https://www.nachi.org/constructedwetlands.htm>
9. תחשבי אחזקת גינות, משרד החקלאות ופיתוח הכפר 2016
10. משאב העצים העירוני – משרד החקלאות ופיתוח הכפר 2017
11. מכרז אחזקת מזרקות עיריית תל אביב 2019
<https://www.tel-aviv.gov.il/AuctionAndCareers/Documents/%D7%9E%D7%9B%D7%A8%D7%96%20%D7%9E%D7%96%D7%A8%D7%A7%D7%95%D7%AA.pdf>

גב החוברת

תוכן/טקסט בבקשה !!!