

שולחן הדיונים

רב־שיח בנושא ניצול מי הנגר העירוני

נעמי כרמון, ירון זינגר, ינאי עמיעד, חיים מסינג, דליה טל

שולחן הדיונים

מי נגר עירוני - הקלישאה 'ממטרד למשאבי' מעולם לא הייתה מדויקת יותר

שחר בוקמן

המרחב העירוני בישראל גדל, מצטופף, וגורם להרחבת שטחי התכסית העירונית (בנייה, כבישים וריצוף). השטחים הללו מונעים את התהליך הטבעי של חלחול מי גשמים אל מי התהום. כך גורם תהליך העיור להגדלה של נפחי מי הנגר ושל עוצמת ספיקות השיא, שגדלות עוד בשל שינוי האקלים והעלייה בתדירותם של אירועי גשם קיצוניים בעקבותיו. לפיכך, ברור שגם בחורף הקרוב נחוה הצפות ברחבי הארץ ונזקים קשים.

משאבים משמעותיים מושקעים בבניית תשתיות לסילוק מהיר של מי הנגר אל מחוץ לערים (לנחלים ולים), בעוד שבאותו זמן גידול האוכלוסין והעלייה ברמת החיים מגדילים את הביקוש למים בערים, ומצריכים הרחבה של התשתיות להובלת מים אל הערים.

רוב המים שמסולקים כל חורף מהערים, נגרעים ממשק המים הישראלי, והדבר בעייתי בייחוד במישור החוף, מעל אזורי המילוי של אקוות החוף. הוערך כי בשנת 2050 יגיע היקף מי הנגר העירוני ל-160 מלמ"ש, שווה ערך לכ-10% מהיקף ההתפלה הצפויה באותן שנים^[1].

משק המים נמצא בגירעון, שניתן לענות עליו דרך הגדלת ההיצע (למשל בהתפלת מי ים), דרך צמצום הביקוש או דרך ניצול טוב יותר של היצע המים הטבעי. לפיכך, יש צורך בשינוי פרדיגמה שבזכותו נתייחס אל מי הנגר כאל משאב שיש לנצל בצורה המיטבית.

שימור מי הנגר טומן בחובו תועלת רבה - למשק המים ולסביבה כמובן, וגם לחברה ולכלכלה העירונית. שיפור מצבם הכמותי והאיכותי של מי התהום, מניעת זיהום נחלים וים, צמצום עלות תשתית הניקוז ותרומה לאיכות החיים בעיר הם רק דוגמאות נבחרות לכך (ראו פירוט בעמוד הבא). ישנם אמצעים תכנוניים והנדסיים מגוונים לשימור מי נגר, ובהם איסוף מי הנגר, השהייתם בשטחים העירוניים, יצירת שטחי חלחול בגדלים שונים, הקמת מתקני החדרה והתאמת תשתיות ניקוז ותכסית למאפייני הנגר.

כל האמור לעיל עשוי להיחפס כטריוויאלי, הלא כן? כאמור, נדמה כאילו הקלישאה 'להפוך ממטרד למשאב' הומצאה כדי לתאר את השינוי התפיסתי הנדרש. אך אם כך, למה השינוי מבושש לבוא? על שאלה זו נסוב שולחן הדיונים בגיליון זה. פנינו לחמישה מומחים בתחום, שיסבירו מזווית ראייתם איזה שינוי יש לערוך במערכות הקיימות - שינוי משפטי, אסדרתי, תכנוני או כלכלי.

מקורות

[1] אלון מזוסט, ארל א, ברנר א ואחרים. 2017. ממטרד למשאב - ניהול והשבת מי נגר עירוני בעיר רגישת מים. קרקע - כתב עת לליבון סוגיות קרקעיות 76.



מדי שנה כ־10,000 דונם של שטחים פתוחים הופכים לבנויים. חלקים גדולים מהשטח אינם חדירים לחלחול מים | צילום: ירון זינגר

שולחן הדיונים

למי התהום, בהנחה שההחדרה נעשית באמצעות חלחול דרך קרקע, ורצוי גם דרך צמחייה.

עלייה במודעות הסביבתית בישראל של סוף שנות ה־90, יחד עם המודעות ארוכת השנים לצורך בחיסכון במים, גרמו באותה תקופה לשינוי איטי בתפיסה של אנשי המקצוע בתחום. בהדרגה נקלט המונח ניהול נגר כתחליף (או תוספת) למונח ניקוז. ניתן לראות בכך שינוי גדול, מאחר שבמשך עשרות שנים היחס למי הנגר היה כאל "מים מזיקים או מים שעלולים להזיק לחקלאות, לבריאות הציבור ולפיתוח הארץ", שיש לסלקם מן השטח העירוני בעילות הגדולה ביותר, זאת בהתאם ללשון חוק הניקוז והגנה מפני שיטפונות, התשי"ח (1957).

בראשית המאה ה־21 ניתן היה להיווכח, כי התפיסה של 'תכנון רגיש למים' הגיעה למוסדות האסדרה והתכנון, וקיבלה ביטוי במדיניות משרד הבינוי והשיכון [4] ובתוכנית המתאר הארצית המשולבת למשק המים (תמ"א 34 ב'), ששניים מפרקיה, פרק 3 – נחלים וניקוז ופרק 4 – איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום, הושפעו מתפיסת 'תכנון רגיש למים' ומהצעות הפרקטיות הנובעות ממנה. גם חלק מן ההנחיות שפרסמו ועדות מחוזיות, בעיקר במחוז המרכז, הושפעו מהתפיסה, ונוסף על כך מהנדסי ערים אחדות הוציאו הנחיות ביחס לשימוש בנגר ושימורו.

על אף סיבות לאופטימיות לכאורה, יש להכיר בכך שכל ההתקדמות בתחום נעשתה בהתייחס למצב החברה, הכלכלה

תכנון רגיש למים – תועלת למשק המים, לסביבה, לחברה ולכלכלה

על בסיס ריאיון עם נעמי כרמון

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים,
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
carmon@technion.ac.il

'תכנון רגיש למים', ובקיצור תר"מ, הוא ענף של פיתוח בר-קיימא, המקיף מחקר ופרקטיקה. תכנון רגיש למים משלב בין תכנון עירוני ואזורי, כולל היבטים של אדריכלות נוף, לבין ניהול משאבי מים, ומיועד ליצירת תועלת לטובת האדם והטבע.

המחקר בתחום זה החל בישראל בתחילת שנות ה־90, מתוך מוטיבציה להגן על אקוות החוף (שהייתה מקור המים הגדול ביותר בזמנו) מפני תהליך איטום פני הקרקע באזורי המילוי שלה בעקבות בנייה מואצת. שנות המחקר הראשונות הובילו לשלוש מסקנות עיקריות [1]:

- א. הנגר הוא משאב ולא רק מטרד, ולכן ניהולו צריך להיות מכון להשגת תועלת ולא רק לצמצום נזקים;
- ב. את מי הנגר מומלץ להחדיר קרוב ככל האפשר למקום ירידת הגשם;
- ג. איכות הנגר משכונות מגורים טובה למדי וראויה להחדרה

ה. יש לעדכן את תוכנית המתאר הארצית (תמ"א 34 ב, פרקים 3, 4) בהתאם להתפתחויות במשק המים בעשור האחרון.

ו. הכשרת אנשי המקצוע – יש לקיים קורסים והכשרות מקצועיות לפועלים בתחום, ואף לעדכן את ההכשרה האקדמית שמקבלים אנשי מקצוע חדשים. הבעיה אקוטית בקרב מהנדסי ניקוז ומים, אך רלוונטית גם לאדריכלי נוף ולמתכנני עיר ואזור.

ז. הגברת המודעות הציבורית – חשוב שהתושבים יכירו בתרומתם של אמצעי השהיית נגר ושל החדרת הנגר ברמת המבנה והבניין, כדי שלא יכסו שטח שמיועד להיות חדר למים, וכדי שלא יחברו את ניקוז הנגר לביוב.

ישראל יש יתרון על פני רוב מדינות העולם: בארץ החוק מחייב הפרדה בין תשתית איסוף הנגר (הנקראת ניקוז או תיעול) לבין תשתית הביוב, וברוב המקומות אכן מקפידים על ההפרדה (אם כי באירועי גשם גדולים גולשים מי הנגר לביוב). ניתן להגיע להישגים על-ידי הטמעת גישת 'תכנון רגיש למים' בתוכניות אגניות ועירוניות^[4, 5], בבנייה חדשה, אך גם במיזמי התחדשות עירונית, ואפילו בבנייה ותיקה ניתן לשפר במקצת את המצב. יש לזכור שלא בכל מקום בארץ מתאים להחדיר מי נגר (בשל עומק האקווה, זיהום הקרקע, או מכיוון שאזורים נרחבים כלל לא נכללים באזורי המילוי של האקוואות), ושבמדינות אחרות – ובמקצת המקומות גם בישראל – מיישמים דרכים אחרות לנהל את הנגר, כמו מניעת שיטפונות בסופות גדולות על-ידי השהיית הנגר במעלה האגן ושחרור איטי שלו, כמו תכנון מושכל של "פשטי הצפה" במורד האגן וכמו שימוש ישיר בנגר העירוני לטיפול ירוק וכחול של המרחב העירוני.

מקורות

- [1] כרמון נ ושמיר א ואחרים. 1997. תכנון עירוני רגיש למים: הגנה על אקוויפר החוף הישראלי. חיפה: המרכז לחקר העיר והאזור.
- [2] מרקוס ל, גזית א וכרמון נ. 2015. שימוש בנגר כבישים להשגת תועלות אקולוגיות וחברתיות. תנועה ותחבורה 115: 8-15.
- [3] משרד הבינוי והשיכון, 2004. מדריך לבניה משמרת נגר עילי. אנוש מערכות עבור משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד לאיכות הסביבה.
- [4] שמיר א וכרמון נ. 2007. תר"מ – תכנון רגיש למים: שילוב שיקולי מים בתכנון עירוני ואזורי. חיפה: הטכניון, מכון גרנד למחקר המים והמרכז לחקר העיר והאזור.

[5] Carmon N and Shamir U. 2010. Water-Sensitive Planning (WSP): Integrating water considerations into urban and regional planning. *Water and Environment Journal* 24(3): 181-191.

ומשק המים בישראל של שנות ה-90. בגישה שאומצה מובילה המטרה של שימור נגר והחדרה למי התהום, בעוד שבשל שינויים דרמטיים שחלו במשק המים הישראלי, בעיקר התפלת מי ים, השתנו סדרי העדיפויות של מטרות.

בד בבד, חלו בתחילת המאה ה-21 התפתחויות במחקר העולמי. המטרות התרחבו ונצבר ניסיון ביישום פרקטיקות חדשניות. כיום – בארץ ובעולם – רואים בניהול נגר על פי גישת 'תכנון רגיש למים' ניהול שיכול להשיג מגוון רחב של מטרות: מטרות 'כחולות' – מטרות העוסקות במשאב המים, כולל: הקטנת אירועי הצפות, העשרת אקוואות ושימוש ישיר במים ("קציר נגר").

מטרות 'ירוקות' – מטרות סביבתיות, כולל: שיפור איכות 'המים המקבלים' (המים שהנגר מגיע אליהם בנקודת הקצה, למשל נחל, אגם וים), שיקום מערכות אקולוגיות מימיות^[2] ושימור קרקע.

מטרות חברתיות – כגון: שיפור איכות האוויר, צמצום השפעת איי חום, שילוב חוויית הטבע בעיר, חינוך לקיימות, שיפור פני העיר ופטרונות לשעת חירום.

מטרות כלכליות – הפחתת נזקי שיטפונות, חיטכון בבניית תשתיות ניקוז, העלאת ערך נדל"ן לצד נוף ירוק וכחול ומגוון להזדמנויות כלכליות.

כדי להשיג את התועלת הפוטנציאלית הרחבה מניהול הנגר זוהו מספר מחסומים שיש להתגבר עליהם:

- א. שינוי חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות – הצעה לשינוי מונחת על שולחן הכנסת מאז 2010, כמעט ללא התקדמות, בעיקר בגלל מחלוקות בין משרד החקלאות לרשות המים.
- ב. שיתוף פעולה בין בעלי מקצועות רלוונטיים – התאמת התכנון של מיזמי פיתוח – שכונות, כבישים, פארקים – למבנה ההידרוגיאוגרפי של השטח, דבר שמחייב עבודה משותפת של מתכננים ומהנדסי מים החל בשלבים הראשונים של תכנון כל מיזם.
- ג. הגברת התיאום בין רשויות הניקוז לבין הרשויות המקומיות שבתחומן – התכנון צריך להתבצע מתוך ראיית האגן כולו, כך שהערים במעלה האגן לא יגרמו נזק לערים במורד.
- ד. יצירת תמריצים כלכליים לניהול בר-קיימא של הנגר לרשויות המקומיות ולאזרחים פרטיים – מכיוון שהחוק הישראלי קובע שמים שייכים לציבור, אין לרשויות המקומיות אינטרס כלכלי לטפל בנגר. רשות שתפעל להחדרת מי נגר אל מי התהום תצטרך עדיין לרכוש מים ממקורות לשימוש העירוני. הדבר נכון גם ברמת הפרט.



מתקן חלוץ של מערכת מסננים ביולוגיים (biofilter) בכפר סבא, שתוצאות הפעלתו עומדות בכל תקני איכות המים בישראל | צילום: ירון זינגר

צעדים לקראת "ערים רגישות מים" בישראל - אסדרת ההשבה של מי נגר עירוני

ירון זינגר

מנהל המרכז לערים רגישות מים
עמית מחקר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב והאוניברסיטה
העברית בירושלים
yaron.zinger4@gmail.com

מי הנגר בבריכת חורף, במאגר מקורה או באגן ירוק.
ג. טיפול במים בטכנולוגיית טיהור, כדוגמת הטכנולוגיה של מסננים ביולוגיים (ביד-פילטרים), ועל כך ראו פירוט בהמשך.
ד. שימוש רב-עונתי - בעוד שבחורף מערכת המסננים הביולוגיים משמשת להשבת מי נגר עירוני, בעונה היבשה ניתן לעשות שימוש במערכת לטובת שיקום מי תהום (הרחקת חנקות, מתכות כבדות, חומר אורגני ועוד), השבת מי מזגנים, מחזור מים אפורים ואף מחזור מי מקוואות.
ה. פיתוח כלים כלכליים שיעודדו אימוץ טכנולוגיות להפחתת מי נגר, וזאת בתקציב נמוך יחסית ובעלויות תפעול שוליות, הפחותות מעלויות הגינון העירוני המקובלות כיום. לאחרונה אישרה רשות המים תמריץ בסך 2 ש"ח לכל מ"ק מים מוחדרים.

טכנולוגיית המסננים הביולוגיים הוטמעה באופן נרחב באוסטרליה. הצלחה ראשונית בהתאמת הטכנולוגיה לתנאי הארץ מודגמת מאז שנת 2010 בשלושה מתקני חלוץ שהוקמו. המתקן הראשון, שהוקם בכפר-סבא, עומד בהצלחה בתקני איכות מים (כגון תקן ועדת ענבר להשקיה בלתי מוגבלת, שחרור לנחלים, החדרה ואף איכות מי שתייה ברמה הכימית). בהמלצת רשות המים ובאדיבות קק"ל הוקמו שני מתקני חלוץ נוספים. המתקן בבתי-ים משמש חקר מקרה לטיפול בנגר משכונת מגורים קיימת במישור החוף, והמתקן ברמלה הוא חקר מקרה לטיפול בנגר לאורך כביש בין-עירוני.

משתמשי הקצה של "תכנון עירוני רגיש מים" הן הרשויות המקומיות המשדרגות את הפיתוח הקיים או מפתחות שכונות חדשות וגנים ציבוריים. עיריות, הבונות תשתיות חכמות ירוקות,

די לראות את ההצפות שמתרחשות במערכות גשם גדולות כדי להבין את חומרת הבעיה שיוצרים מי הנגר העירוני בישראל, ודי להיזכר בהצפות הללו בזמן דיבור על היערכות לשנת בצורת כדי להבין את האיולות הטמונה בבזבוז המים. יתרה מכך, בעיה זו תלך ותחריף עם צמצום מספרם של ימי הגשם, עם הגידול בעוצמת הגשם ועם תהליך העיור המואץ. בעיית מי הנגר מושפעת מהיבטים בין-תחומיים שונים ומשפיעה עליהם, ועל כן רלוונטית לשלל גורמים, כגון הרשויות המקומיות, ציבור האזרחים, רשויות הניקוז, המשרד להגנת הסביבה, חברת נתיבי ישראל, משרד הבריאות, חברות הביטוח, הרשות הארצית לכבאות והצלה, המשטרה, רשות המים, משרד השיכון ומשרד הביטחון. ניתן להפוך את מי הנגר העירוני ממטרד למשאב באמצעות מספר פעולות:

- א. איסוף והשהיה של נגר עירוני במקור.
- ב. מציאת פתרון קצה בדמות החדרה, חלחול לאקווה או איגום

ומקיימת. לשם כך נשמח לסייע ולהעמיד את הידע, הניסיון ומסד הנתונים שצברנו בארץ ובאוסטרליה.

תקצוב ותמריץ – הפתרון פשוט ומורכב מ: (א) "מד נטו" המתמרץ "קוב כנגד קוב" (באופן דומה ל"מונה נטו" הנהוג בתחום אנרגיית השמש). כלומר, בעבור נפח החדרת המים למי תהום, תקזז המדינה מהרשות המקומית או מיזם אחר כמות זהה של צריכת מים; (ב) מוכנות להגדלה עקרונית של הקצאה להפקה אל מול הכמות המוחדרת וכך מתן אפשרות של גמישות הפקה לתאגיד המים.

לסיכום, נדמה שרשויות התכנון בישראל עדיין לא השכילו להפנים את האפשרות לרתום את המשאב המניב – מי הנגר העירוני – להתמודדות עם אתגרים מרכזיים הנוצרים מתהליכי העיור המואצים. "המרכז לערים רגישות מים" בישראל שם לו למטרה לתת מענה מדעי ויישומי לאתגרים הללו תוך בחינתם והתאמתם לתנאים ולצרכים בישראל. עם זאת, כדי להטמיע את הנושא בצורה רחבה וסדורה בערים נדרש שיתוף פעולה בין-משרדי בדמות ועדת היגוי לאומית. הדבר יאפשר גיבוש אסדרה שתיתן מענה בין-תחומי לנושא, ותאפשר מעבר מדורג ואחראי ליצירת "ערים רגישות מים" בישראל.

מעשירות את מי התהום. היות שעלותו של פיתוח התשתיות גבוהה יותר מפיתוח קונבנציונלי, העיריות הללו זקוקות לשיפוי מהמדינה על השקעתן.

מהניסיון בהפעלת שלושת המתקנים הללו וניטורם מצטיירת תועלת המתפרסת על פני קשת רחבה. הטיפול במי נגר עירוני יוצר יתרונות רבים למספר רב של גורמים, אך אליה וקוץ בה. ללא מבט רחב המשקלל את התועלת הבין-תחומית, יש קושי בהפנמת היתרונות הרבים, ואין מי שממקד מאמץ במימוש הפתרון בשיתוף רשויות התכנון המקומיות, המחוזיות והלאומיות.

הצעת "המרכז לערים רגישות מים"

בחינה מתודולוגית – להסתכל בצורה מקיפה, הוליסטית ובין-תחומית על השבה של מי נגר (איסוף, טיהור ושימוש) בדגש על היתרונות והתועלת לציבור. החדרת מים באזור עירוני יכולה להיות מיזם כלכלי, שתלוי כמובן בשיתוף הפעולה של הגורמים המעורבים תוך הסתכלות משוקללת על היתרונות ועל אופן האסדרה וההטמעה. כדי להגיע למנגנון ישים, מקיים ומיטבי, שיאפשר גם התפתחות של תעשייה סביב הנושא (יזמים, מתכננים, קבלנים), אנו מציעים הובלה של משרד האנרגיה והמים או משרד הפנים לאיחוד סוגי התועלת שמבזרים כיום לכדי אסדרה ישימה



ניהול נגר עילי באזורים עירוניים – מפותחים ומתפתחים

ינאי עמיעז

עמית ממשק – תכנית יישום מדע בממשל
אנף תכנון, רשות המים
האנף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
yanaia@water.gov.il

לפני כשלושה עשורים החלה קבוצת מומחים ישראלים להנדסת מים ולתכנון ערים מהטכניון לחקור את נושא ניהול הנגר העילי באזורים בנויים (מפותחים) ובכאלה המיועדים לבנייה (מתפתחים), מתוך גישה של קיימות. הדבר נעשה עוד לפני שהתפיסה שרואה את ניהול מי הנגר כיעד חשוב, החלה להכות שורשים במדיניות התכנון של מדינות מערביות שונות.

ניתן היה לצפות כי ישראל תימצא בחוד החנית של קידום נושא זה בעולם, כפי שהיא בתחומים אחרים במשק המים והביוב. למרות זאת, מכלול של גורמים, בהם מנגנונים ממשלתיים



פארק עמק הצבאים – דוגמה מוצלחת לניהול נגר עירוני בירושלים
| צילום: דני מלמן ©



פארק אריאל שרון - 8,000 דונם פנימיים מבנייה בלב גוש דן. שטחי פשט ההצפה של נחל איילון שומרים על תפקידם הטבעי. חשיבותם גדלה עם גידול הבנייה במעלה הנחל | צילום: אבישי טייכר, מתוך אתר פיקיוויקי

שולחן הדיונים

האקוות טרם בוא הבטון והאספלט, ועד למערכות המיועדות לנהל את הנגר במתחמים עירוניים. בין השאר, הכוונה היא לקדם את הנושא מכיוונים שונים: כתיבת מדריך הנחיות לניהול הנגר בערים, תקינה לאביזרים בקידוחי ההחדרה, הפצת הידע בנושא והתמודדות עם חסמי אסדרה וחסמים אחרים.

מקורות

- [1] טל ד. 2015. הנגר העירוני, דרכים להפיכתו ממטרד למשאב ומניעת נזקיו לנחלים ולים. עבור עמותת צלול.
- [2] לסטר ר, ליבני ד וגרינברג א. 2011. ניקוז, סחף קרקע ונחלים: המסגרת המשפטית והמנהלית. בתוך: בן-צבי א, שחף נ וצדקה א (עורכים). נחלים וניקוז - תהליכים, הנדסה ותכן. הוצאת רשות ניקוז שקמה הבשור - מנהלה לשיקום נחל הבשור.
- [3] משרד הבינוי והשיכון, 2004. מדריך לבנייה משמרת נגר עילי. אנוש מערכות עבור משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד לאיכות הסביבה.
- [4] נתייהו ס, אסף ל וטל ע. 2008. כדאיות כלכלית של שימור מי נגר בדגמים עירוניים ברצועת החוף של ישראל. תה"ל בעבור נציבות (רשות) המים.
- [5] שמיר א וכרמון נ. 2007. תר"מ - תכנון רגיש למים: שילוב שיקולי מים בתכנון עירוני ואזורי-חיפה: הטכניון, מכון גרנד למחקר המים והמרכז לחקר העיר והאזור.

[6] The Department of Environment and Climate Change - NSW. 2004. Managing Urban stormwater 4th ed. Sydney (Australia): NSW Government.

מורכבים ומבוזרים שאחראים על הנושאים המשפיעים על תחום זה בישראל, הביא לידי עיכוב בהתפתחות התחום הלכה למעשה. לעומת זאת, במספר מדינות בעולם המערבי נושאת גישת הקיימות הצלחה מרובה [6,3].

המדינות שהטמיעו את עקרונות הקיימות בניהול הנגר העילי, בחרו בדרכים ובשיטות ההולמות את תנאי האקלים בתחומן ואת מנגנוני התכנון האופייניים להן [6]. עם זאת, על אף השונות בתנאים, היסודות לניהול הנגר הם בעלי מכה משותף, ועיקריהם:

- א. מניעת נזקי שיטפונות (לחיי אדם ולרכוש).
- ב. החדרת מי נגר והעשרת האקוות: על פי נתוני השירות ההידרולוגי, הנגר העירוני הנוצר בערי החוף בישראל מסתכם בכ-40 מיליון קוב בשנה בממוצע (מתוך כ-200 מיליון קוב נגר עילי בתחום הניקוז המערבי).
- ג. שמירה על איכות מי הנגר: מניעת זיהום של מקורות המים העל-קרקעיים והתת-קרקעיים.
- ד. שיפור איכות החיים ושמירה על המגוון הביולוגי: תכנון ירוק של אזורים מבונים הוכיח את תרומתו לאיכות החיים של התושבים. הנגר המופנה למערכות אקולוגיות שנמצאות בסיכון עקב תהליך הבינוי, נועד לתמוך במגוון הביולוגי במקום ולשמר אותו [5,4,2].

בישראל מטופל נושא ניהול הנגר העירוני בשלל חוקים ותוכניות מתאר ארציות (חוק התכנון והבנייה) - כדוגמת חוק הניקוז והגנה בפני שיטפונות התשי"ח (1957), חוק המים התשי"ט (1959), חוק רשויות נחלים ומעיינות התשכ"ה (1965), תמ"א 34 ב' / 3 תוכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים - נחלים וניקוז, ותמ"א 34 ב' / 4 - תוכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים - איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום. החוקים והתוכניות הביאו לביזור האחראיות והסמכויות הנוגעות לנגר העילי, ויצרו חסם לניהולו בראייה מתְּכַלֶּלֶת וכוללנית.

הדיון על ניהול בגישת קיימות של הנגר העילי בישראל החל להופיע בשיח התכנוני ובשטח לפני יותר מעשור [1,4]. לאחרונה גברה המודעות בקרב משרדי הממשלה שעוסקים בעניין, כי יש להטמיע בדפוסי התכנון בישראל את תפיסת הקיימות ואת השיטות הנובעות ממנה בניהול הנגר העילי. לשם כך, יש לבצע פעולות הכוללות שורה של צעדים, כמו שינוי חקיקה לכזו הרואה את הנגר כמשאב הנושא בחובו גם היבטים סביבתיים. משרדי הממשלה המעורבים פועלים יחד לקידום הנושא באופן משמעותי בשנת 2018 ולהטמעת עקרונות הקיימות לניהול הנגר בגופי התכנון, כדי לשלב בין התכנון העירוני לניהול משאבי מים. הם מתווים דרך ונותנים כלים ושיטות, ממתקנים להחדרת מי גגות לתת-הקרקע, המאפשרים את המשך המילוי החוזר של

הנחלים ואת הים; שלישית, בגלל התלות שנוצרה במערך ההתפלה, שלא רק שהפעלתו יקרה, אלא שיש להיזהר מיצירת תלות מוחלטת בו, בשל החשש לפגיעה חבלנית או מלחמתית בתשתית חיונית זו.

לפני מספר שנים נרתמה קק"ל למיזם לבחינת כלי טכנולוגי לטיפול במי נגר - מסננים ביולוגיים (biofilter). במסגרת "המרכז לערים רגישות מים", הוקם מיזם חלוץ בכפר סבא, שתוקף בהמשך באמצעות הקמת שני מיזמי חלוץ נוספים בבת-ים וברמלה (ראו עמ' 87 בגיליון זה). באמצעות מיזמים אלה נלמדה הטכנולוגיה, הופקו לקחים, והיכולת לטפל במי הנגר בשכונה עירונית ואף לצידי כבישים - הוכחה. עתה יש לנוע קדימה ולהקים מתקנים כאלה בכל רחבי הארץ.

שני החסמים העיקריים בקידום הנושא הם היעדר תמריץ כלכלי וחוסר מודעות ציבורית. כשרשות מקומית שוקלת הקמה של מתקן סינון ביולוגי, היא בוחנת את הכדאיות הכלכלית של הקמתו והפעלתו, ואת המשמעויות של הקמת המתקן כפי שהן צפויות להיתפס בעיני ציבור התושבים בה.

לפיכך, קק"ל תפעל להובלת אסדרה (רגולציה) שתיצור תמריץ כלכלי להקמת המתקנים. העיקרון הבסיסי צריך להיות מדידת כמות המים שרשות מקומית תחדיר למי התהום, וקיזוז הערך הכספי שיינתן למים הללו, מעלות המים שהרשות רוכשת. הדבר יאפשר חיטכון בתקציב הרשות, ואף יאפשר לה להוזיל את מחיר המים שישלמו תושביה. אין לי ספק שיצירת תמריץ כלכלי שכזה תביא להקמת מתקנים לטיפול בנגר בתחומי רשויות רבות מאוד. רשויות אלה יתרמו באופן ישיר (כמותית ואיכותית) למי התהום של כולנו, וימנעו הצפות מי נגר בתחומן. נוסף על כך, רשויות מקומיות יוכלו להפוך מאגרי השהיית מים לאגמים ולפארקים וכך לשפר את איכות החיים בעיר.

לרשויות המקומיות יש יכולת לגרום שינוי. כאשר התושבים מפעילים לחץ על הרשויות, הן בתורן מפעילות לחץ על משרדי הממשלה. אם רשויות מקומיות יתברו זו לזו, הלחץ על משרדי הממשלה יחייב אותם לעסוק בנושא. יצירת התמריץ הכלכלי תעודד את הרשויות לאיחוד כוחות שכזה.

לפני יצירת מסגרת אסדרה מתאימה יש לדאוג להקמת גוף יחיד שיהיה האחראי על סנכרון הפעולות. כיום יש מספר משרדי ממשלה ורשויות מדינה המעורבים בנושא, והמציאות מלמדת שאף אחד מהם לא לוקח את ההובלה. קק"ל תפעל להוביל מהלך ליצירת ועדת היגוי לאומית, בהשתתפות משרדי הממשלה הרלוונטיים, רשות המים והשלטון המקומי, כדי ליצור יחדיו את מסגרת הפעולה המתאימה לקידום אסדרה שתעודד את הטיפול במי הנגר המבוזזים.



הדמיה של מתקן סינון ביולוגי (biofilter) לאורך כביש בין-עירוני ברמלה. הנגר מהסביבה הסמוכה מתנקז למתקן, מטופל בו, ומוחדר למי התהום

הזדמנות ליצירת מקור מים שהכנסה בציוד

חיים מסינג

מנהל מרחב מרכז, קק"ל
haimm@kkl.org.il

רוב אזרחי ישראל לא מודעים למצבו של משק המים. בעוד שנדמה שאנחנו חיים במציאות של עודפי מים, למעשה משק המים טובל מחוסר שנתי של כ-2 מיליארד מ"ק. כמו בתחומים אחרים שנוצר בהם ריק בשל תת-פעילות של המדינה, כך גם בתחום של משק המים. לריק הזה נכנסה קק"ל. מזה שנים רבות מקימה קק"ל מאגרי מים ומסייעת לפעולות לשיקום נחלים. אנו בקק"ל חושבים שיש למצות את כל הדרכים האפשריות לעזור למשק המים. הטיפול במי נגר הוא הכרחי, קודם כול בגלל המחסור האמור במים; שנית, בגלל הבנייה המואצת הגורמת לכך שכמות המים המחלחלת למי התהום הולכת ופוחתת, ומי נגר מזהמים את



אגם הסופרלנד, ראשון לציון. האגם קולט מי נגר מראשון לציון, מחולון ומבת ים. האגם הוא גם פנינת טבע עירוני, ואף יצר מנוף להזדמנויות כלכליות, כגון פארק השעשועים סופרלנד ומתחם ים פלאנט | צילום: עמוס מרון, מתוך אתר ויקימדיה

הנגר העירוני, יש מה לעשות

דליה טל

מנהלת קמפיינים, עמותת צלול
daliat31@gmail.com

בנגר. למשל, על השירות המטאורולוגי והשירות ההידרולוגי לפרסם מפות של עוצמות הגשם וכמויות הנגר בשיטת חישוב אחידה ומחייבת, כמקובל במקומות רבים בעולם. היעדרן של מפות אלה ושיטות החישוב השונות גורמים למתכננים לקבל החלטות שגויות עוד בשלב התכנון. על התחנה לחקר הסחף במשרד החקלאות לעדכן את מפת הקרקעות ולפרסם טבלה של תכונות פיזיקליות של הקרקע. מיפוי חלקי ואחרון נערך בשנות ה-70, וסביר להניח שמאז השתנה המצב בשטח לחלוטין.

עוד מוטל על הרשויות לכלול בחוק התכנון והבנייה דרישה מפורשת למתכננים לערוך סקר גיאווהידרולוגי לפני התהליך התכנוני (ולא בסופו כמקובל כיום), שיקבע היכן נמצאים המקומות הרגישים להחדרת מים והיכן החלקים הרגישים פחות. בדרך זו יוכל המתכנן לאתר את המקומות שמומלץ לבנות בהם שכונות, ואת המקומות המומלצים להקמת גינה ציבורית או פארק. בהרצליה, למשל, נבנתה תחנת הרכבת במקום הנמוך ביותר בעיר, על ערוץ נחל, ואכן – תחנה זו מוצפת בכל שנה.

נוסף על כך, על המדינה להתנות מתן היתרי בנייה לשכונות חדשות ולשכונות מתחדשות בקיום פתרונות אמיתיים לצמצום הנגר העירוני. השיטה המקובלת כיום במקומות רבים עולם קובעת, כי על המיזם למנוע יצירת נגר עודף על זה הקיים באופן טבעי, תוך הטלת חובה על המתכנן לקבוע את הפתרון לכך בהתאם לתנאי השטח ולסוג המיזם. מן הראוי לאמץ גם בארץ את השיטה הזו ולאכוף אותה.

אפשרות נוספת היא לשקול מתן הנחה על היטל התיעול

על פי הערכות רשות המים, כבר כיום מייצר המרחב העירוני בארץ כ-40 מיליון מ"ק מי נגר בממוצע בשנה. הנגר שוטף את רחובות הערים, חוזרם לים באמצעות כ-260 נקזים הממוקמים לאורך החופים. בימי הגשם הראשוניים של החורף הנגר מזוהם באשפה, בדלקים ובשמינים, בהפרשות בעלי חיים ובחיידקים, וגורם נזקים לרכוש פרטי וציבורי.

נשאלת השאלה כיצד ניתן להתמודד עם הנגר, ואם יש דרכים להפוך אותו ממטרד למשאב. הדברים רלוונטיים בייחוד על רקע גל הבנייה הגדול הפוקד את הארץ ותוכניותיהן של ערים רבות להגדיל במידה ניכרת את מספר תושביהן, וזאת נוסף על שינוי האקלים, שגם לו השפעה רבה על כמות הנגר ועל עוצמתו. מנהל התכנון במשרד האוצר אומנם קידם לאחרונה מיזם לכתובת הנחיות לניהול נגר עירוני, אך עד שהנחיות יושלמו יעבור עוד זמן רב, וגם יישומן הוא אתגר לא קל.

ניסיון עולמי מלמד, שכדי לטפל בנגר יש צורך בשילוב כוחות, ממשלתי ועירוני, ושגם לציבור יש תפקיד לא מבוטל. על סמך הניסיון העולמי אפשר להציע צעדים מגוונים שיקדמו את הטיפול

החיבורים בין הניקוז לבין הביוב, תוך איום בקנסות על חיבורים אסורים. במהלך סוכות 2017 ובעקבות הגשם הראשון זרם ביוב לנחל לכיש דרך הנקזים העירוניים, זיהם את הנחל וגרם לתמותת דגים. ניתוק מערכת הביוב ממערכת הניקוז היה מונע את האירוע. ומה הציבור יכול לעשות? לבחור להתקין גגות ירוקים המצמצמים את כמות הנגר, להתקין מרזבים המזרימים מים לגינה מחלחלת ולא למערכת התיעול העירונית, להקצות שטחי חלחול בגינה הפרטית, להעדיף רכישת דירה הממוקמת בשכונה המטפלת באופן עצמי בנגר וגם למנוע את זיהום המרחב העירוני באשפה, בגללי כלבים ובדלי סיגריות. אמצעים פשוטים אלה יוצרים את ההבדל בין סביבה בריאה לסביבה פגועה ומזוהמת.



מי נגר מזוהמים הזורמים לחוף הדולפינריום בתל-אביב, 27.10.2015 | צילום: ניצן מתן

(כיום - 10 ש"ח לכל מ"ר מגרש ו-20 ש"ח לכל מ"ר בנייה) לבעל נכס שיוכיח שהוא מקים תשתיות המונעות את החיבור למערכת הניקוז העירונית (מרזבים מתקדמים, גינה מחלחלת, מאגרי מים ועוד). מנגד, יש להטיל היטל תיעול גבוה יותר על בניין חדש שיש בו מרתפים וחניות, ושבוני עד לגבולות המגרש ואינו מאפשר למי הנגר לחלחל לקרקע. ההיטל הגבוה יבטא את תוספת הנטל על המערכת העירונית. עובדה זו תגרום לקבלנים לשקול אימוץ אמצעים לטיפול בנגר, ולרוכשי הדירות - לדרוש אותם מהקבלנים. במטרה לשפר את איכות הנגר, הגורם נזקים קשים לנחלים ולים, הגיעה העת לשקול את האפשרות להתיר הזרמת נגר רק לאחר שהרשות תציג תוכנית לצמצום כמותו ולשיפור איכותו. יש להניח, שהצעה מסוג זה תיתקל בהתנגדות דומה לזו שנשמעה בתגובה להצעה להטיל חובת היתר הזרמה על מפעלים המזרימים מזהמים לים. אף על פי כן, נראה שזו הדרך היעילה ביותר לגרום לרשויות לצאת לפעולה, לפחות בתחום איכות הנגר ומניעת זיהומו.

על הרשויות המקומיות מוטל לחייב את הקבלנים לעמוד בעקרונות תכנון משמר מים (תר"מ): לעודד הקמת גגות ירוקים (שקולטים 40% מהמים); לעודד גינות קולטות גשם; לשמור מספיק מקום לפארקים ולגינות לחלחול מים; למנוע חיבור מרזבים למערכת הביוב ולקנוס את העבריינים; לסלול כבישים ומדרכות מחומרים החדירים למים; לבצע סקרים לאיתור חיבורים בלתי חוקיים בין מערכות ביוב ומערכות ניקוז; לקנוס מפעלים המזרימים לרחובות נגר מזוהם באמצעות מרזבים; לעודד הקמת מסננים ביולוגיים ("ביופילטרים") המחדירים את המים לקרקע לאחר טיפול במזהמים (הוקמו כמיזם חלוץ בכפר סבא ובבת-ים על ידי ד"ר ירון זינגר במימון קק"ל, מקורות ורשות המים). אומנם המים בישראל הם רכוש הציבור ולא רכוש הרשות המקומית, עובדה שאינה מעודדת רשויות להחדיר מים, אך אימוץ שיטה של תמריצים והטבות לרשויות יכול לפתור דילמה זו.

לא פחות חשוב, על הרשויות מוטל להגדיר נוהלי תחזוקה למערכת הניקוז, הכוללים ניקוי נרחב של העיר מפסולת לפני הגשם הראשון, ניקוי סבכות, ניקוי רחובות מבדלי סיגריות ומגללי כלבים והתקנת מלכודת פסולת על פתח הנקזים העירוניים כדי למנוע את הגעתה לים. כל עוד הדבר לא נעשה, בכל שנה בעקבות הגשם הראשון נפלטות חולדות לחופי תל-אביב. את המחזה המזעזע הזה ניתן למנוע.

באשר לשכונות ותיקות, גם בהן ניתן לחולל שינויים מרחיקי לכת. אפשר לנצל את הגינות והפארקים העירוניים להחדרת גשם, להתקין מסננים ביולוגיים לשיפור איכות נגר גם במדרכות קיימות ובעיקר לאכוף את תקנות תקנות הצנרת המחייבות ניתוק של