

פתרונות מבוססי טבע לניהול נגר עירוני

אדר' נוף ליאב שלם ופרופ' אביטל גזית

נגר עירוני בעידן שינויי האקלים

בניית ערים טומנת בחובה שינוי תנאי הסביבה, בכלל זה שינוי המשטר ההידרולוגי של נגר הגשמים ההולך וגובר ככל שהתשתית הטבעית נחסמת וחלחול המים בקרקע פוחת. בתקופה הנוכחית גוברות העדויות להתחממות כדור הארץ ובעקבותיה התגברות אירועי קיצון של סערות גשם עוצמתיות מצד אחד לצד אירועי יובש מצד שני. הסערות גורמות לבעיה חריפה בסביבות עירוניות, בשל אי יכולת לקלוט את מרבית נגר הכבישים בקולטנים בעת סערה. כתוצאה מכך מתרחשות הצפות של כבישים ומבנים בשטחים נמוכים. בערים בהן עוברים נחלים, קיים איום נוסף של גאות הנחלים והצפת השטחים העירוניים הסמוכים. נגרם נזק לרכוש ולעתים נלווה לכך איום על בריאות הציבור וסכנה לחיים. התחזיות מצביעות על החמרה של אירועי הקיצון הללו ולכן ההתמודדות עם נגר עירוני היא נושא בעל חשיבות עליונה בתכנון ובניהול העירוני.

העיר כספוג

בכתבה זו אנחנו מצביעים על גישה חדשנית התופסת תאוצה בתכנון ובניהול העירוני על ידי הגברה של היכולת לקלוט נגר במרחבים האורבניים ובשטחי הניקוז הסמוכים לערים, זאת על ידי ניצול פתרונות מבוססי טבע, בכלל זה הגדלת יכולת ההשחיה של נגר מי גשמים והגברת החלחול. גישה זו ידועה כהגדלת תפקוד העיר כספוג (sponge city). במסגרת זו נכלל גם פיתוח בעל השפעה נמוכה (Low Impact Development, LID) הכולל בין השאר גינון בתעלות הקולטות נגר והפחתת חסימת החלחול למשל על ידי מדרכות ומשטחי חניה מחוררים (איור 1).



▲ איור 1. משטח חניה מחלחל (צמת צמח, ארומה תחת דלק פז, צילום א. גזית)

ברוב המקרים ה-LID אינו מבוסס על פתרונות מושתתי טבע, בהם אנו מתמקדים בכתבה זו. בנוסף למטרה מרכזית של צמצום נפחי הנגר, יש בגישה של טיפוח כושר הספיגה העירוני תועלות נוספות לרווחת האדם (במסגרת שרותי המערכת האקולוגית) כגון תמיכה במגוון ביולוגי, טיפוח נוף מקומי, יצירת בתי גידול לחים, העשרת מי תהום ושיפור איכות המים. כל אלה תורמים לאיכות הסביבה והמקום ומעלים את ערך הקרקע. להלן דוגמאות ליישום גישה זו בישראל.

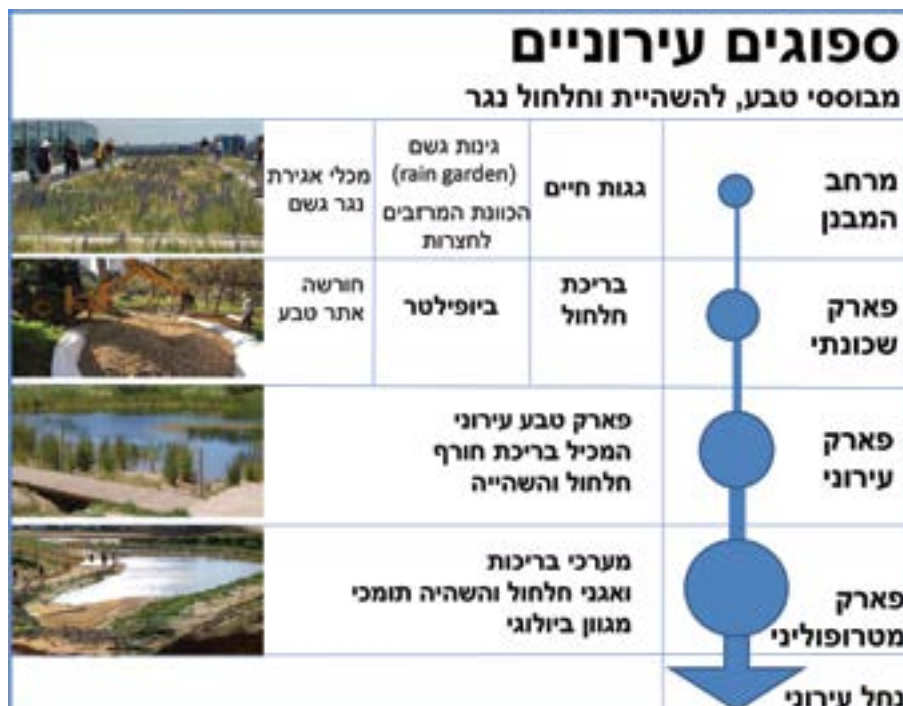
יישום פתרונות מבוססי טבע לתמיכה בתפקוד העיר כספוג

הגישה מוצגת מהפרט (מרחב המבנה) אל הכלל (מרחב הפארק המטרופוליני והנחל העירוני; איור 2).

במרחב המבנה יש שתי חלופות, האחת איסוף נגר גגות והפנייתו לחצר המבנה בה כושר חלחול והעשרת מי תהום בדרך כלל גבוהים; וחלופה נוספת היא שימוש בגגות "חיים" כלומר שיש בהם צומח על תשתית קרקע מקומית. הצומח יכול להיות ירוק כל השנה או עונתי בהתאם לזמינות

המים (דוגמה ל"גג ירוק" אפשר לראות במבנים במרכז המבקרים של יד הנדיב). בישראל מתאימה ורסיה שונה, שבה הגג ירוק בתקופת הגשמים ומתייבש בקיץ ולכן הוא קרוי "גג חום". בתקופת היובש אפשר להשתמש במיני צומח רב-שנתיים מקומיים בשולי הגג, על מנת ליצור מסגרת ירוקה אטרקטיבית. שלב הגג החום הוא הביטוי לפונקציית הספוג, שכן ביכולתו לספוג גשם ולהשהות נגר גשמים (למשל, מבנה המבקרים בתחנה לחקר הציפורים בירושלים). "גגות חומים" ידועים ביכולתם לתמוך במגוון הביולוגי המקומי. בנוסף, עודפי המים המתנקזים מהגגות החומים בחורף הם בעלי ריכוז חלקיקים מופחת (אפקט סינון של הצומח והקרקע) ויש בהם פוטנציאל לספוג מזמומים. הנגר הנאסף, הדל בחלקיקים מרחפים, מונע את חסימת הקרקע ומאפשר את הגדלת חלחול המים בקרקע.

במרחב השכונתי קיימת אפשרות של ניצול שטחי קרקע ציבוריים בהם ניתן להתאים את הטופוגרפיה לקליטה של נגר כבישים וחניונים והחדרתו למי התהום, תוך פעולת סינון פסיבי



▲ איור 2. דוגמאות לספוגי נגר תומכי מגוון ביולוגי במרחב האורבני



▲ איור 4. אגני השחייה והחדרת נגר בבריכות שברי האבן



▲ איור 3. מתחם חורשה בויאר ברמת אביב, שתוכננה כחורשה קולטת נגר שכונתית. תכנון אדר' נוף ליאב שלם, בוצע עבור עיריית תל אביב יפו בליווי עזרא נווה - יחידת התיעול עיריית ת"א



▲ איור 5. שילוב הקהילה בשתילת צמחים לסביבה לחה בשולי מתחם בריכות החלחול ובערוצי הובלת הנגר, צילום ליאב שלם

לב השרון, עין שריד (איור 7) בה יושמו הפתרונות הנ"ל. אם נחל עובר בתחום הפארק המטרופוליני או בסמוך לו, ניתן לשלב אותו כמקבל המים הסופי (ultimate receiving system) וליצור מכלול בתי גידול מגוונים ואטרקטיביים. כך למשל בפארק הירקון מתוכננת בריכת חורף באזור "ראש ציפור" שתכלול אגן שיקוע, בריכת חורף ואגן החדרה המקושרים ביניהם באמצעות ערוצי זרימה. עודפי הנגר באיכות משופרת יזרמו לירקון.

להקמת בריכות חורף בתחומן. בריכות כאלו הוקמו לאחרונה במתחם המכללות בצפון תל אביב; בפארק העירוני כפר סבא; (איור 6) ובראש העין (ברכת עין דיב). בבריכות החורף שהוקמו לאחרונה משולבים בנוסף אגן שיקוע ואגן החדרה שמסייעים בהשחיית הנגר, שיפור איכותו ותורמים להעשרת מי התהום. במרחב של פארקים מטרופוליניים ניתן ליישם את הגישה השכונתית והגישה העירונית בקנה מידה גדול יותר. דוגמה לכך היא בריכת החורף

באמצעות שיטות שונות של פילטר ביולוגי (מבוסס צמחייה וקרומים ביולוגיים) ופיזיקלי (סינון במצע אבני). הגישה הראשונה מיושמת למשל בכפר סבא הירוקה, ברמלה ובבת ים. גישה נוספת חסכונית ואטרקטיבית היא על ידי יצירת אגן ראשוני של קליטת הנגר השכונתי. אגן זה משמש לשיקוע סחף קרקע ופסולת. עודפי הנגר מוזרמים לאגן נוסף המשמש להחדרה למי תהום (האגן מכוסה שברי אבן - בקאלש). גישה זו יושמה לראשונה בישראל על ידי עיריית תל-אביב בחורשת בויאר שברמת אביב ג' וסביבה הוקם פארק טבע עירוני (איורים 3-5). לפארקים עירוניים ובמיוחד לאתרי טבע במרחב העירוני יש חשיבות במיתון נגר בשל כושר החלחול הגבוה שם. ניתן להגביר וליעל את קליטת הנגר גם על ידי יישום הגישות הנ"ל.

בעוד שהגישות הנ"ל התמקדו בהגברת קליטה וחלחול הנגר, קיימת חלופה נוספת של השחיית נגר וקבלת תועלות לרווחת האדם על ידי יצירת בית גידול לח ותשתית נופית. במקרה זה מדובר בשילוב של בריכות חורף - בתי גידול לחים ייחודיים המקיימים מים בתקופת החורף ומתייבשים בקיץ. בשלב הלח מתקיימים בבריכות החורף צומח וחי שאינו קיים בבתי גידול לחים אחרים. הבריכות נגישות ואטרקטיביות ביותר לציבור (ראה להלן). גישה זו מתאימה במיוחד למרחב העירוני שכן הן מאפשרות איגום והשחיה של נגר גשמיים.

לאחרונה גברה הדרישה של רשויות מקומיות



▲ איור 6. פארק בריכת החורף, פארק כפר סבא, (תכנון בריכת החורף: אדר' נוף ליאב שלם, ליווי בוטני פרופ' משה אגמי, צילום: ליאב שלם)



▲ איור 7. פארק בריכת החורף לב השרון, הינו אתר טבע התומך מגוון ביולוגי, משמש לפנאי ונופש לרווחת הקהילה, ובו ניתן לראות דוגמה למערך בריכות: השהיה, בריכת חורף וחלחול נגר. (תכנון אדר' נוף ואקולוג ליאב שלם ליווי יעוץ אקולוגי פרופ' אביטל גזית, צילום ליאב שלם)

העירוני. אימוץ גישה זו זכה לאחרונה להכרה וליישום תכנוני בקנה מידה חסר תקדים בישראל בתוכנית "מפרץ חיפה" (העתקת המפעלים ובניית עיר חדשנית משולבת טבע, בתמיכת רשות מקרקעי ישראל ובהובלת י"ער אדריכלים"). אימוץ גישת ה-BGD בתוכניות בנין העיר (תב"ע) צפויה בין השאר לאפשר פתרונות מגורים לאוכלוסיית ישראל תוך צמצום ההשלכות השליליות של פגיעה בשטחים הפתוחים ובערכי הטבע.

בראשית תהליך בניית הארץ היא הולבשה ביוזעין "שלמת בטון ומלט" תוך דחיקת הטבע. בהמשך נעשו מאמצים להחזיר את הטבע לעיר. כיום רשויות מקומיות רבות ממפות את ערכי הטבע בתחומן במטרה לשמרם ולטפחם. בשנים האחרונות מאומצת יותר ויותר גישת העיר החכמה שבין עקרונותיה, תפקודה כספוג לנגר גשמים על בסיס פתרונות אקולוגיים. הגישה של שילוב הטבע כבסיס לתכנון מוכרת בקרב מתכנני ערים כ-BGD (Blue-Green-Dream) המציבה את הטבע ופתרונות מושתתי טבע בבסיס התכנון

הייחוד של הפתרונות מבוססי הטבע הנ"ל, שיש בהם השגה של מספר מטרות ביחידת שטח נתונה, בכלל זה, השהיה וצמצום נגר, יצירת בתי גידול לחים התומכים במגוון ביולוגי, יצירת פארקים התורמים לרווחה ולבריאות הציבור ופתרון חיוני לקיום חברה עירונית צפופה. בהקשר האחרון ראוי לציין שמתרבים המחקרים המעידים על התרומה לבריאות האדם שמספקים פארקי טבע. מעבר לכך, בעלות נמוכה של הקמה ותחזוקה ניתן לשפר את איכות סביבה ולהשיג יתרונות כלכליים של ערך קרקע.

פרופ' אביטל גזית - מומחיות: אקולוגיה של מערכות מים וסביבה, גימלאי הפקולטה למדעי החיים. כיום ראש התוכנית המחקרית לתואר שני, בית הספר לסביבה ומדעי כדור הארץ ע"ש פורטר, הפקולטה למדעים מדויקים, אוניברסיטת תל-אביב. ליאב שלם - אדריכל נוף ואקולוג מומחה בשיקום מערכות אקולוגיות מופרות בדגש על בתי גידול לחים, בשטחים אורבניים ופתוחים, והנגשתם לציבור. משלב בתכנון את שתי הדיסציפלינות של אדריכלות הנוף והאקולוגיה לכדי מערכת אקולוגית נופית ברת קיימא. אקולוג חברת גני יהושע ויועץ אקולוגי לעיריית תל אביב - יפו. בעל משרד לאדריכלות נוף ואקולוגיה.