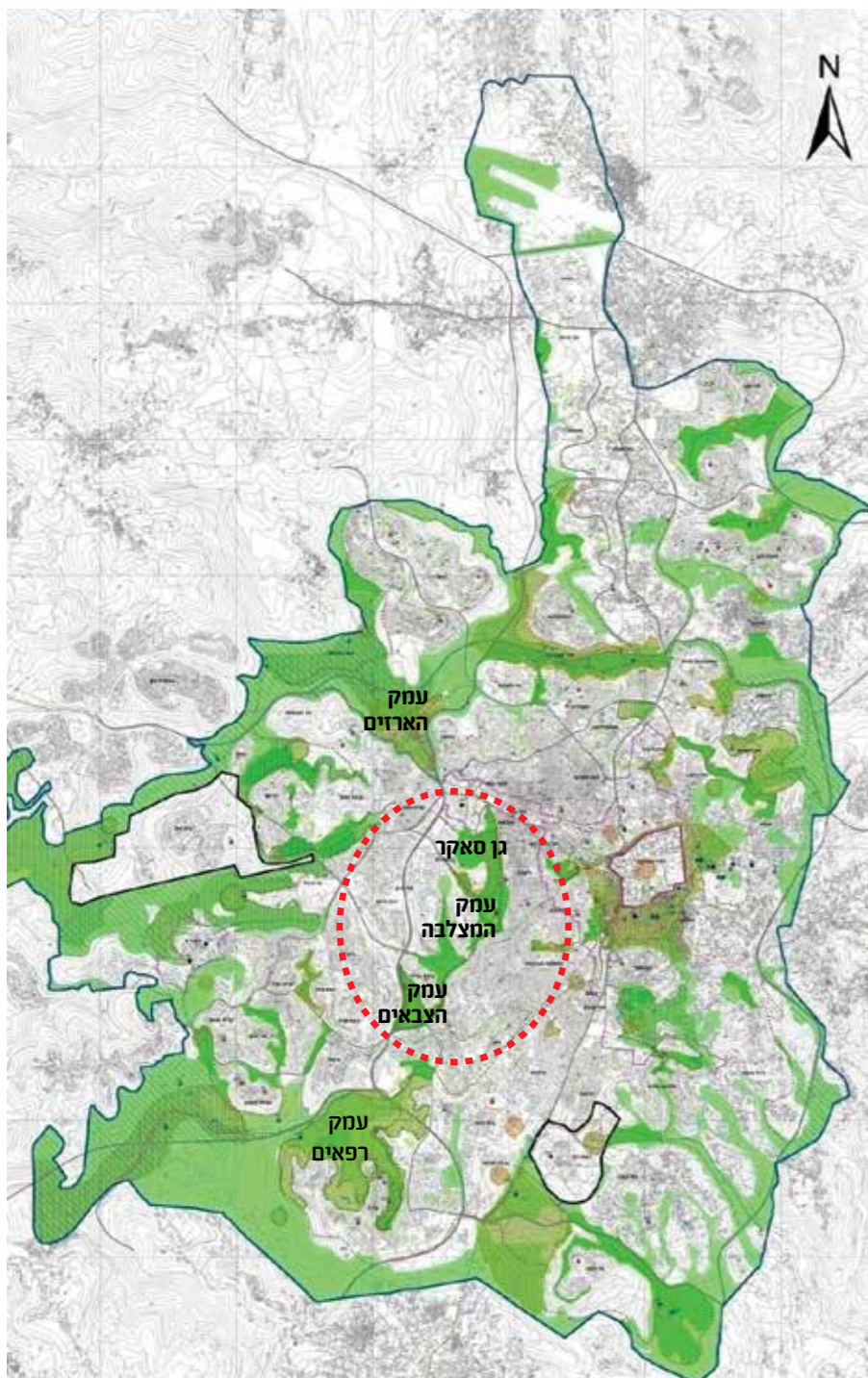


נגר עירוני - ממפגע למשאב, מקרה עמק הצבאים בירושלים

יעל המרמן-סולר ויעל זילברשטיין-ברזידה



▲ העמק ממקום בלב מערך השטחים הפתוחים של ירושלים, המלווים את אגני נחל רחביה ונחל רפאים

מי נגר הם מי גשמים הזורמים על פני הקרקע, כאשר הקרקע אטומה ולא מאפשרת חלחול. תופעה זו מתרחשת כאשר האדמה כבר ספוגה מים באופן מרבי ואינה יכולה לספוג יותר, או כאשר התשתית הטבעית אטומה כמו אבן, בטון, אספלט וכדומה. במצב כזה, המים אינם מסוגלים לחלחל לתוך הקרקע ונישאים על פניה, בהתאם לשיפועים.

בשנים האחרות תופעה זו הולכת ומתעצמת משתי סיבות עיקריות. הראשונה היא האצת הליכי הפיתוח האינטנסיביים והקטנת שטחי החלחול בעקבות כיסוי הקרקע בבטון ובאספלט. הסיבה השנייה היא שינויי אקלים, אשר מזמנים אירועי גשם נקודתיים, מרוכזים ועוצמתיים יותר, בהם כמות גדולה של משקעים יורדת בבת אחת ומייצרת רוויה בקרקע ועומס על תשתיות הניקוז והצפתן.

בארץ ובעולם נושא מי הנגר הפך להיות מרכיב מרכזי בתכנון העירוני וקיימות דוגמאות שונות לתכנון המשמר מי נגר ומשלב אמצעים טבעיים ואמצעים הנדסיים. נציג להלן את מקרה עמק הצבאים ותפקודו כ"כליה העירונית" של ירושלים, כפי שאנו מכנים אותו בהקשר זה.

רבים לא יודעים שהתכנון המפורט של עמק הצבאים (לאחר אישור תב"ע 20000) החל בזכות קול קורא בנושא הפחתת עומסי מים לטיפול במכון טיהור שפכים שורק, אשר הופץ בשנת 2011 לרשויות הנמצאות באגן הניקוז רפאים-שורק ובהן גם העיר ירושלים.

בעמק הצבאים זורמים שני יובלים משמעותיים של נחל רפאים: נחל רקפות ונחל רחביה. שני נחלים אלה אוספים את מי הנגר משכונות רבות בירושלים, בהן חלק מגוש רחביה-טלביה-רסקו, ניות, נחלאות, גבעת מרדכי, בית וגן, בית הכרם, קריית יובל, קריית מנחם ועוד. במילים אחרות, בכל אירוע גשם זורמים המים מכל שכונות אלה ועוד, בנגר עילי לכיוון ערוצי הנחלים רחביה ורקפות, דרך השכונות, הכבישים והשטחים הפתוחים, היישר אל הפארק שבעמק.

הפארק כ"כליה עירונית"

תכנון הפארק משלב מערכות ואלמנטים אשר מסייעים בשיהוי מי הנגר והחדרתו לאקוויפר בתת הקרקע. נפרט אותם להלן.



▲ מבט אווירי על האגם הגדול



▲ מלמעלה למטה: כניסת המים דרך שער מים צפוני. אזור הצפה בריכה מס 4.5 בריכות שיהיו לאורך נחל רקפות. סחרור המים מתבצע בעזרת משאבה המעלה את המים מהאגם הגדול חזרה לבריכה מספר 4



▲ מפת הפארק. עריית ירושלים אגף ההסברה

מערכת מים נחל רקפת

נחל רקפת זורם לאורך כל הפארק, מצפון לדרום. נחל זה הינו המשמעותי ביותר מבחינת כמויות המים הנכנסות לפארק. ערוץ הנחל נכנס לפארק דרך שערי מים הנפתחים באירועים שיטפוניים. המים נכנסים לתוך ערוץ הנחל בפארק דרך מדרגות אבן טבעית רחבות, הממוקמות בסמוך לשערי המים. המים זורמים אל עבר בריכה ראשונה (אזור מונמך, רחב ידיים, הסכור מצדו הדרומי). לאחר שאגן זה מתמלא (הסכר עולה על גדותיו), ממשיכים המים לזרום במורד הערוץ אל עבר בריכה המכונה "בריכה 4", אחריה "בריכה 3" ועד הגיעם לבריכה מספר 1 המכונה "האגם הגדול". כל אחת מהבריכות משמשת כבריכת שיהוי והחדרה ותפקידן מחד למתן את זרימת המים ומאידך לאפשר למים לשהות ולחלחל לתת הקרקע, כאשר מסתיים אירוע הגשם. עם סיום הגשם, צוות הניקיון ומתנדבי הפארק מנקים את הפסולת הפיזית שנערכה במערכת המים. בגשמי החורף הראשוניים כמות הפסולת גדולה ומשמעותית ובהמשך החורף - הכמות פוחתת. עם סיום אירוע הגשם מתחילים המים לנוע בסירקולציה מה"אגם הגדול" אל עבר בריכה 4 בעזרת משאבה. זרימת המים, פעם אחר פעם דרך מערכת צמחיית מים סבוכה, מנקה את המים באופן מירבי, ככל שהזמן עובר.

מערכת מים נחל רחביה

נחל רחביה זורם ממזרח למערב, ערוץ הנחל נכנס לפארק מתוך מובל סגור, האוסף את המים דרך מערכת הניקוי העירוני משכונות שמדרום וממזרח לפארק. באירוע גשם נפתחים שערי המים שבקצה המובל והמים זורמים בערוץ פתוח בתוך הפארק. כדי למתן את זרימת המים פוצל הערוץ הראשי לשני ערוצונים מקבילים המופרדים באי. מיתון



▲ מימין: כניסה צפונית לנחל רקפות. שערי המים נפתחים בזמן שיטפון. משמאל: אותה הכניסה במראה יבש



▲ מים זורמים דרך הסכר מבריכה 5



▲ שיטפון בנחל רקפות בזמן העבודות על הסכר

המים הנדרשת לזמן ממושך ועודפי המים המחלחלים לתת הקרקע מסייעים במילוי מי שכבת אקוויפר ההר. נוסף לטרסות, במרכז העמק שוחזר אחו גדול ורחב ידיים המאפיין את צמחיית הרי ירושלים. באחו צמחיה עשבונית, אלפי פקעות ומקבצים של עצי אלות ואלונים. האחו מאופיין בשיפוע מתון מצפון לדרום וגם כאן נערך תכנון הידרולוגי מוקפד להשיית המים בפארק לאורך זמן. בקצה הדרומי של האחו שונתה הטופוגרפיה כך שיוצר מעין לימן. הלימן הוא סוללת עפר בצורת האות "ח", כאשר המפתח פונה אל מעלה אפיק הורימה. מאחורי סוללת העפר נוצרת בריכה רדודה, האוצרת את מי הגשם ומי נגר ויוצרת בריכה קטנה. שלולית זאת, בדומה לאלמנטים האחרים, משהה גם היא את המים בפארק, עד אשר הם מחלחלים, מוזינים ומעשירים את שכבת אקוויפר ההר. לצד היתרונות הרבים של מערכת מים זו, הכוללים שהיית מי הנגר, הגברת החלחול

המים בתוך הפארק מאפשר לחלק מהמים לחזור לאקוויפר בתת הקרקע, לפני עזיבתם את הפארק למובל מים חיצוני האוסף את עודפי המים של שני הנחלים אל עבר נחל רפאים. **טרסות ולימנים** בנוסף לשני ערוצי הנחלים, במקומות בהם קיימים שיפועים תלולים, פזורים ברחבי הפארק מרחבי החדרה ואלמנטים נוספים המסייעים במיתון מי הנגר, בהשיית מים ובהחדרתם לשכבת אקוויפר ההר. מורדות הפארק המזרחיים מאופיינים בתלילות גדולה. כדי למנוע שחית קרקע באזורים אלו תוכנן המדרון כשלאורכו טרסות חקלאיות. מחד, לטרסות תפקיד חקלאי, הן כוללות תשתית עליה משוקמים בוסתנים, מטעים וכרמים בפארק. יחד עם זאת, בזכות הטרסות והעצים הנטועים בהן, נעצרים המים ואינם מאפשרים סחף קרקע במורדות המזרחיים. בנוסף, המים ששהוים זמן ממושך יותר באדמה מספקים לעצים את כמות



▲ אפרוחים של צוללי ביצות, מין בסכנת הכחדה, נצפו לראשונה בישראל בבריכה 2 בעמק הצבאים מאז יבוש החולה ובריכות השפדן



▲ בריכה מספר 2 לפני בניית מסתור הצלמים



▲ צבי על רקע האגם הגדול

מתכנן טופוגרפי והידרולוגי וכלה בתכנון מפורט של מערכות הצומח הטבעיות ובתי הגידול הייחודיים לחי האופייני. תשתיות טבעיות אלו, משמשות את תושבי העיר ומבקריה לצרכים רבים מעבר לשירותי המערכות האקולוגיות, בהם פעילויות חינוך, פנאי, מחקר ונופש.

מוזמנים לבקר בעמק הצבאים, להתרשם ממערכות המים, הצומח והחי המגוונים שהתפתחו לצידם, לאורך כל עונות השנה. הפארק פתוח ללא תשלום.
לפרטים נוספים ושעות פתיחה ניתן להתעדכן באתר <http://zvaiim.jerusalem.muni.il>.

מתנדבים מאזורי בניה ופיתוח בירושלים ובסביבה. באזורי המים נשתלו מגוון צמחי מים המתאימים ליצירת בתי גידול וקיננון של מגוון ציפורי מים, דו חיים ועוד. לצד הצומח המקומי שוחזרו מטעי פרי ובוסתנים שניטעו בעמק בימי המצור על ירושלים.

חשוב לציין, כי צוות תכנון של פארקים מעין אלו צריך שיכלול אקולוג מלווה על מנת לתכנן את המערכת הטבעית באופן מיטבי. סקר תשתיות טבעיות מפורט יהווה בסיס לתכנון זה, מוקדם ככל הניתן בהליך התכנון.
תכנון כלל המערכות נערך כמעין שכבות, החל

וטיפול באיכות המים, התשתית הלחה מהווה את הבסיס להתפתחות מערכות צומח ובהתאם מערכות חי, עשירות ומגוונות. שכבת הצומח בפארק מורכבת מצומח מקומי. נעשית עבודה מוקפדת של בחירת צמחיה ייחודית לאזור המיטיבה ומסייעת למערכת האקולוגית להתפתח. בפארק אף הוקמה משתלה ייחודית אשר בה מונבטים צמחים בסכנת הכחדה אשר נאספים מגנים בוטניים בכל רחבי הארץ. השתילים הגדלים במשתלה נשתלים ברחבי העמק ומשגשגים בזכות ניהול מוקפד ושמירה על המערכת האקולוגית. אזור האחו ואזורי הבתה מועשרים בפקעות אשר נאספות על ידי

צילומים: עמיר בלבן, החברה להגנת הטבע

צוות התכנון: רחל יזר - אדריכלות נוף, וועדיה וינשטיין אדריכלים, יחד עם צפריר וינשטיין - הנדסת מים ועמיר בלבן, החברה להגנת הטבע - יועץ לשילוב תשתיות טבעיות.

יעל המרמן סולר - מנהלת את פארק עמק הצבאים משנת 2016. יעל אדריכלית ומתכננת ערים, בשנים 2008-2013 ניהלה את המחלקה לתכנון ופיתוח בר קיימא בעיריית ירושלים, המחלקה הובילה את תכנית הפיתוח לעמק הצבאים.

יעל זילברשטיין-ברזידה - מנהלת את יחידת סקרי טבע עירוני בחברה להגנת הטבע, מתכננת סביבתית, מתמחה בתכנון טבע עירוני ומובילה הטמעה של מסדי נתונים של תשתיות טבעיות בהליכי תכנון.