

תשתיות בנות-קיימא ואקולוגיה עירונית

לביאה ברומברג

דרך הן למשל תכנית התשתיות הירוקות של ניו יורק (2010), והתכנית לניהול שבר ענן של קופנהאגן, דנמרק (2011). תכנון עירוני ותכנית-אב לניקוז בארץ - נכון להיום, כל תכניות האב לניקוז שקודמו ואושרו בארץ הובלו על ידי מחלקת הניקוז של הערים (לא מחלקת תכנון), המסמכים הוכנו על פי רוב על ידי מהנדסי ניקוז בלבד, ועיקרם בניתוח הצנרת הקיימת בעיר והצעות לשידרוג והוספת צנרת נוספת. המסמכים ערוכים על ידי המהנדסים, בשפת המהנדסים ואינם נגישים (פרקטית) למתכננים העירוניים, לאדריכלים ולמובילי תכניות עירוניות. המשמעות היא שתכנון תשתיות הניקוז העירוניות בכל הערים כיום בישראל אינו גורם מוביל בראייה תכנונית אלא הנדסית. בסילים אחרות, התכנון העירוני וההתחדשות העירונית בישראל אינם מבוססים על תשתיות ירוקות.

נספח ניהול הנגר (תשתיות ירוקות) של תל אביב - בשנת 2011 התבקש סטודיו אורבנוף אדריכלות נוף להכין מסמך ניהול נגר (תשתיות ירוקות) לעיריית תל אביב, שיהווה נספח לתכנית האב לניקוז של העיר שבהכנה. התהליך נוהל בשיתוף בין משרד אדריכל העיר בראשות יאב דוד, ויחידת התייעול בראשות דוד ג'קמן. לתהליך היו שותפים מחלקות רבות שכללו בין השאר את היחידה האסטרטגית לתכנון, אגף תכנון, אגף שפ"ע, בת"ש ועוד.

הנחות היסוד ומטרות התכנית היו לזהות פתרונות חסכוניים ויעילים לניהול הנגר העירוני ולהוכיח שפתרונות המבוססים על תשתיות ירוקות יכולים להביא לחיסכון משמעותי בהוצאת כספי ציבור, לתרום סביבתית באמצעות שיפור איכות מי הנגר העילי, הגנה על מקורות המים (נחלי הירקון והאיילון והים), תרומה קהילתית בהיבט של שיפור וירוק המרחב הציבורי. המסמך לווה בכלכלנית סביבתית שביצעה השוואה כלכלית לאגן רמת אביב (אגן לדוגמה), בין תשתיות ירוקות ותשתיות אפורות (עסקים כרגיל).

תיאור המסמך: מסמך ניהול נגר, נספח מנחה לתכנון פיתוח, מציע בדיקה יסודית של שמונה-עשר אגני הניקוז בעיר תל אביב-יפו. המסמך לומד את המאפיינים התכנוניים הייחודיים לכל אגן, בדרך גראפית ומילולית, ואף סוקר את ההתייחסות לאזור האגן במסמכי תכנית המתאר. כחלק מהניתוח בוצע ניתוח זיהוי של בעיות ייחודיות ואף הזדמנויות מרכזיות בכל אגן והוצעו פתרונות פרטיקולריים מבוססי LID.



מתוך הנספח הנופי של תכנית מתאר כפר סבא - הצעה להתחדשות גן גיבורי ישראל. עיצוב טופוגרפי המשמר את אופיו הייחודי ומשלב אזורי השהייה שיפחיתו משמעותית את כמות וספיקות הנגר הזורמים במורד אל עבר השוק העירוני (חתך סטודיו אורבנוף)

”זמן לקיים” - הכנס השנתי ה-13 של איגוד אדריכלי הנוף עסק באתגרים העומדים לפתח של אדריכלי הנוף בעידן של מציאות סביבתית משתנה, דילול משאבים והגדלת העומסים על הסביבה. שינויים אקלימיים וסביבתיים מציבים אתגרים בפני עולם התכנון שחייב להתאים את עצמו באמצעות פתרונות טבעיים-נופיים של “תשתיות בנות-קיימא”, להתמודד ולהכיל את המצב החדש והמשתנה של העירוניות בת-ימינו



תכנית רש 1010 ברמת השרון. (תכנון והדמיה סטודיו אורבנוף, אדריכלים קולקר קולקר אפשטיין)

”זמן לקיים” - הכנס השנתי ה-13 של איגוד אדריכלי הנוף התקיים בסוף חודש אוקטובר באוניברסיטת תל אביב וכלל ארבעה מושבים שבכל אחד מהם הרצו מרצים מהארץ ומחו"ל. מטרת הכנס הייתה לעורר חשיבה ודין מתוך הצגת מגוון נושאים, סוגיות מרכזיות ופרויקטים לדוגמה.

נספח ניהול הנגר (תשתיות ירוקות) של תכנית האב לניקוז של תל אביב

אדריכל נוף, ליאור לוינגר, סטודיו אורבנוף אדריכלות נוף בע"מ, הרצה במסגרת המושב: חוסן נופי, להלן דבריו: ערים רבות מוצאות את עצמן מתמודדות עם תשתיות בקנה מידה חסר תקדים מצד אחד ואתגרים סביבתיים מצד אחר. התגובה המקובלת כיום ברוב הערים המתקדמות בעולם היא גיבוש אסטרטגיות סביבתיות שנותנות עדיפות לפתרונות נופיים והנדסיים משולבים - תשתיות ירוקות על פני “תשתיות אפורות” (תשתיות הנדסיות סטנדרטיות).

החל משנת 2010, ערים מובילות בעולם החלו להכין מסמכי מדיניות שייעודם לתת מענה תכנוני למשבר האקלים ולאירועים החריגים ואסונות טבעיים - כאלו שאינם בהכרח מוגדרים אירועים של אחד למאה שנה. תכניות בולטות ופורצות

כיום ברוב הערים המסתקדות בעולם מגבשים אסטרטגיות סביבתיות שנותנות עדיפות לפתרונות נופיים והנדסיים משולבים - תשתיות ירוקות על פני “תשתיות אפורות



תכנית רש 1010 ברמת השרון - תכנון שכונה חדשה המשלב רשת עירונית ירוקה עם פארק אקסטנסיבי וניצול השלד ההידרולוגי הקיים לניהול נגר של כלל השכונה והפארק. (תכנון והדמיה סטודיו אורבנוף, אדריכלים קולקר קולקר אפשטיין)

ניתוח האגנים באמצעות מערכת ה-GIS איפשר הצלבה מתכללת של שכבות מידע שונות: תשתיות והספקי תיעול; שטחים פתוחים; תביעות קיימות ותכנון עתידי.

מסקנות המסמך - המסמך הושלם בשנת 2013 ומסקנותיו שהתמקדו בפן הכלכלי הן שבעזרת אימוץ עקרונות של תשתיות ירוקות ופיתוח של מדיניות תכנון עירונית מתאימה, עיריית תל אביב יכולה לחסוך מינימום 220 מיליון ש"ח בביצוע תשתיות ניקוז עירוניות (ועד ל-400 מיליון ש"ח, כ-40% מעלות תכנית האב לניקוז).



תכנית שלד של מערב קרית גת - (יער אדריכלים עם סטודיו אורבנוף)

סיכום - נספח ניהול הנגר של תכנית האב לניקוז של תל אביב מציע תפיסת תכנון מתקדמת, כזו המכירה בשינוי האקלים ומשלבת שיקולים של תשתיות וחוסן עירוני בתכנון עירוני. מעבר לחיסכון הכלכלי המשמעותי שהוכח, ישנם יתרונות רבים שטרם נותחו לעומק, אך הוכחו (מחקרית ומספרית) במסמכים הזוהים בניו יורק ובקופנהאגן למשל: חיסכון באנרגיה (גגות ירוקים), התרומה למשק המים (שימור מי הנגר העילי במעגל ההידרולוגי), תרומה ליער עירוני ולהעצמת הטבע העירוני (באמצעות שימור המים במרחב הציבורי: פארקים, גנים ובתי גידול של עצים), ותרומתו לבריאות הציבור, הן בעצם שיפור איכות מי הנגר העילי, הן בהגנה על מקורות המים, ועוד.

המסמכים והפיילוט הם האמצעי ולא המטרה, והיעד הסופי הוא לסייע בפיתוח תפיסת תכנון עירונית מתקדמת יותר, מולטידיסציפלינרית, וכזו שעיריות וגופים ציבוריים ידעו להתאים את עצמם אליה - הן בדיאלוג רציף בין מחלקות התכנון, התחזוקה והתשתיות, והן בבניית תקציב משותף שיועד להכיר בתרומה של פרויקטי פיתוח עירוניים ונפיים מוטי נגר לצמצום משמעותי בהוצאות על תשתיות ניקוז עירוניים.

דוגמאות לגישת התכנון המוצעת בתכנית האב לניהול נגר: **התערבות וניהול נגר בערים ושכונות חדשות -**

1. **תכנית שלד של מערב קרית גת -** תכנון שכונה חדשה של 6500 יחידות דיור המשלב רשת עירונית ירוקה עם פארק אקסטנסיבי שמנוהלים בו כל מי הנגר של השכונה ביובל מרכזי של נחל לכיש.
2. **תכנית רש 1010 ברמת השרון -** תכנון שכונה חדשה של 3000 יחידות דיור המשלב רשת עירונית ירוקה עם פארק אקסטנסיבי (עם מוקד אינטנסיבי) וניצול השלד ההידרולוגי הקיים לניהול נגר של כלל השכונה והפארק.
3. **תכנית מתאר כפר סבא -** התחדשות הגנים במרכז העיר (הגנים של הילום צור) לאורך הרשת הירוקה של קולודני.
4. **גן המשחקים של קיבוץ רמת הכובש -** דוגמה לפרויקט מבוסס תשתיות ירוקות שמטרתו היה למנוע את הישנות אירועי הצפות וסחף הקרקע במורד הקיבוץ. תכנון הפארק ייצב את המדרון שדרכו מוזרמים מי נגר רבים מכיוון מרכז הקיבוץ וחדר האוכל. שביל מפותל משמש כ"סכר" למי הנגר העילי, משטחי המשחק מבוססים על חול ים מאפשרים השהיה וחלחול של המים. השביל וגן המשחקים החדש שימר את כל העצים הבוגרים באתר, ושיפר את הנגישות שבו והוא ניטע בעצי צל נוספים וצמחייה ים-תיכונית מקומית וצמחי תכלין רבים.

המסקנות הנ"ל זהות לאלו של תכנית-אב לתשתיות ירוקות של העיר ניו יורק (הושלמה ב-2012), שם הוכח חיסכון של מיליארד וחצי דולר בעקבות אימוץ פתרונות מבוססי תשתיות ירוקות כתחליף לתשתיות אפורות (עסקים כרגיל).

בעקבות מסקנות המסמך, עיריית תל אביב בראשות מנכ"ל העירייה ומהנדס העיר החליטה לקדם פרויקט פיילוט אגני והוקצה לו תקציב של כ-300 אלף ש"ח, ובכללו 50 אלף ש"ח לבדיקות קרקע.

הפיילוט לתשתיות ירוקות של עיריית תל אביב בימים אלה מסתיים שלב ב' של הפיילוט, שייעודו היה לערוך בדיקה מעמיקה יותר של אגני הניקוז ולבחון פרמטרים כגון: כמות אירועי הצפות בכל אגן, אגנים עם תנופת פיתוח עירוני, אגנים בהם פוטנציאל החיסכון בכסף הינו הגדול ביותר, אגנים עם בעיות סביבתיות ואוכלוסיות חלשות, ישימות פתרונות של תשתיות ירוקות, ומידת ההשפעה של האגן הספציפי על המורד.

בנובמבר 2015 יוחלט על האגן הנבחר שיבוצע בו הפיילוט, וצוות התכנון, בראשות משרד אדריכל העיר, יקדם הצעות ראשונות לתכנון מוטה נגר, המבוסס על תשתיות ירוקות. בדומה לתכנית האב, גם הפיילוט יעשה ניסיון לשלב את המלצות הפיילוט העירוניים הרלוונטיים ויעשה ניסיון לשלב את המלצות הפיילוט בפרויקטים פרטיים וציבוריים המקודמים באגן ולשלבם גם בתכניות החומש של אגפי העירייה (תכניות החומש של בת"ש, שפי"ע, אגף תכנון עיר, ותכניות העבודה של תאגיד המים).



גן בקיבוץ רמת הכובש. הדגמה כיצד התכנון הטופוגרפי משפר את החדרת מי הנגר. תכנון: סטודיו אורבנוף

נספח ניהול הנגר של תכנית האב לניקוז של תל אביב מציע תפיסת תכנון מתקדמת, כזו המכירה בשינוי האקלים וניצול השלד ההידרולוגי הקיים לניהול נגר של כלל השכונה והפארק. (תכנון והדמיה סטודיו אורבנוף, אדריכלים קולקר קולקר אפשטיין)



פארק נחל בוהו, מצב קיים

ובחורף ניתן ליהנות מסרפדי פריחה לאורך ערוץ הנחל הזורם, אך היעדר התשתיות המתאימות למבקרים, הן תשתיות פיזיות והן תשתיות חינוכיות, מדיר את רגלי תושבי המקום מהנחל. פיתוח הפארק לאורך גדות הנחל ובערוץ עצמו יחשוף את צפונותיו, יאפשר פעילות מגוונת ויביא למקום את המבקרים הנאמנים, ובהם שומרי הכושר הגופני שבאים ל"הליכות" ורוכבי האופניים אשר ימצאו מסלולי סינגלים מרתקים ומשובחים המתחברים אל נחלי המרחב כמו בארי ושוקדה.

נתיבות היא מרכז חיים תוסס. אל 33 אלף תושבים המתגוררים בה כיום צפויים להצטרף עשרות אלפי תושבים אשר יכפילו את גודלה. למעלה מ-8,000 יחידות דיור חדשות צפויות להתאשר בקרוב בתכניות חדשות וקצב התחלות הבנייה העומד על כ-700 יחידות חדשות מדי שנה, אף צפוי לעלות. נתיבות הפכה מעיירה למרכז עירוני המושך זוגות צעירים מכל המרחב ומהווה חלופה לאחות הגדולה באר שבע. עיר בסדר גודל כזה נזקקת לתשתיות כמו מים, חשמל, כבישים, מבני ציבור, אך לא פחות מכך גם להתייחסות לתשתיות ירוקות. פארק נחל בוהו הוא עמוד השדרה המרכזי של מערך השטחים הפתוחים בעיר. הפארק חובק חלק מהשכונות החדשות שייבנו ויהוו לשונות עירוניות הנכנסות אל היער. מבתי המגורים ומהשכונות יוכלו התושבים להגיע בקלות אל הפארק ולמצוא בו מקום של חיבור לטבע ולנוף.



שביל מונגש בנחל בוהו - צורנמל טורנר אדריכלות נוף

החשיבה התכנונית של הפארק מבקשת ליצור קשר בין טבע לעיר ולתת מקום ראוי לכל אחד מהם. שטח הפארק כ-900 דונם והוא מהווה כמעט 10% משטחה של העיר. הכללתה של יחידת נוף שכזאת בתוך שטח העיר מחייבת להבין מהם הכוחות הפועלים בתוך המערכת הטבעית, ואת השפעת האדם עליהם. הרצון הוא לאפשר למערכות הטבעיות להתקיים לצד העיר, לחזק ולתחזק אותן ולאפשר לציבור הרחב ליהנות מן החוויה המיוחדת של שוטטות ושהייה במרחב של "טבע". ערוץ הנחל הפראי ישמור על אופיו אך יתווספו אליו טיילות ושבילי אופניים, מקומות פיקניק ומנוחה, מצפורים וגשרים תלויים מעל ערוץ הנחל.

נחל בוהו, נתיבות - ערוץ הנחל מתמלא חיים

אדריכלית נוף, ורדית צורנמל, צורנמל טורנר אדריכלות נוף, הרצתה במסגרת המושב: תשתיות בנות-קיימא. להלן דבריה: העיר נתיבות בתנופת בנייה אדירה. היא מתפתחת וצומחת אל מעבר לערוץ נחל טבעי, עוטפת אותו בכינוי והופכת אותו לפארק המרכזי שלה. לכאורה זהו מצב מקסים, המעלה לתודעה דוגמאות מוצלחות כמו פארק הירקון ואולי אפילו מעורר געגועים לערים אירופאיות אשר בליבן עובר נהר. עם זאת, כיוון ההתפתחות העירוני, כפי שהתווה במסגרת תכנית המתאר העירונית, גם מעלה סוגיות לא פשוטות... מה עושים בתרונות לס פראיים בליבה של עיר מודרנית? כמה שטח של יער צורכים 50,000 או 70,000 תושבים? איך מתחזקים את כל זה והכי חשוב - איך ניתן להפוך את הנחל מחיץ לפארק חי, המחבר בין שני חלקי העיר?



טיילת פארק נחל בוהו לאורך הגדות. צורנמל טורנר אדריכלות נוף

מעט יותר מעשור חלף מאז השלמה הכנתה של תכנית האב לפארק נחל בוהו, במימונה וביזמתה של קק"ל. משרדנו, צורנמל טורנר אדריכלות נוף, עסק בתכנון אשר התווה את קו התכנון הכולל של הפארק, אופיו וגבולותיו. כיום, כבר נמצאים בשלבי ביצוע ותכנון מפורט כמה וכמה מרכיבים מרכזיים של הפארק בהשקעה של כ-50 מיליון ₪, המהווים ביחד כרבע מעלותו הכוללת. בתכנון המפורט ובמימוש הפארק שותפים הקק"ל, רשות מקרקעי ישראל, רשות ניקוז שקמה-בשור, החמ"ת ועיריית נתיבות. העירייה יזמה ומפתחת גם את פארק האגם, עוגן מרכזי של פעילות ושהייה לאורך הנחל. משרד התחבורה מסמן את הגשרים המיוחדים החוצים את הנחל ומחברים בין שני חלקי העיר. התכנון המפורט וכן תכנון למגורים לאורך הנחל, הופקדו בידי מספר משרדי תכנון אשר יוצרים יחד את תצורה הפארק. משרדנו ממשיך ללוות את הפארק באחריות תכנונית על חלקים מרכזיים בו, לרבות ערוץ הנחל הראשי, טיילות בפארק ומוקד פעילות חינוך וקהילה הקושר בין פארק הנחל ובין התל הארכיאולוגי הסמוך, תל בוהו.

נחל בוהו הוא נחל אכזב המתנקז אל נחל גרר באגן הבשור, כמו נחל בארי ונחל שוקדה. לאורכו נטעה הקק"ל עוד בשנות ה-50, יער מעורב המצל על הנחל, משאב משמעותי באקלים המקומי. לאורכו של הנחל מצוקים ציוריים, התרחבויות ופיתולים



פארק נחל בוהו בעיר נתיבות - סכימה. צורנמל טורנר אדריכלות נוף

ה ח ש י ב ה
התכנונית של
הפארק מבקשת
ליצור קשר בין
טבע לעיר ולתת
מקום ראוי לכל
אחד מהם. שטח
הפארק כ-900
דונם והוא מהווה
כמעט 10%
משטחה של
העיר

המפגש בין הנחל לעיר טומן בחובו סתירות מהותיות, ולכן החיבור בין אלמנטים אלה הוא בבחינת אתגר מיוחד למתכננים, כיצד ניתן לגשר בין אופיו הזורם והמפותל של הנחל ובין אופייה הסטטי ובעל הקווים הישרים של העיר; בין הנחל ופשטי ההצפה המזינים את האקווה המקומית, ובין העיר האוטמת את המגע בינה לאדמה; בין הנחל כמערכת אקולוגית המעוצבת ומתקיימת בעזרת גורמים אקלימיים (קרינת השמש, משקעים), ובין העיר המתגוננת מתנודות האקלים; בין הנחל המשלב בתוכו תנועה של סחיפה, גזירה, הרכדה והשקעה ובין העיר השומרת על יציבות פיזית. דומה שבחינת הסתירות בין שתי המערכות מבשרת את הצורך לאחדן לכדי מערכת אחת, שתשלב עירוניות ואקולוגיה ותייצר את המערכת האקולוגית של העיר ככזו שתעניק לתושביה איכות חיים וחוסן כמערכת בת-קיימא.



שביל נחל בוהו - סינגל. צורנמל טורנר אדריכלות נוף

נפרט להלן מה נדרש על מנת להפוך נתיב המשמש לניקוז בלבד, למערכת אקולוגית בריאה התומכת בחיי העיר, מספקת את שירותיה לתושבים ושומרת על תפקודה הבסיסי.

שינוי בתפיסה - התכלית המקובלת בתפיסת הניקוז בשטחים העירוניים היא הרחקת מפגע המים מהעיר, מניעת הצפה ואפשרות של פגיעה ברכוש. לצורך כך הועמקו ערוצים, נשפכו סוללות וחופו גדות וזאת על מנת לייעל את מהירות הסעת המים מהאזור העירוני אל האזור הפתוח או הים. תפיסה זו הפכה את ערוצי הנחלים לאתרי פסולת שנסחפה, לנתיבי פינוי מי שפכים, ולמטרד סביבתי שעל מנת למגר נדרשו משאבים רבים.



שיקום גדות בנחל שורק. תכנון פרויקט: מורן יעוץ ופיתוח

בעשורים האחרונים התגברה תשומת הלב להידרדרות בסגנון הביולוגי, ובמיוחד בכתי הגידול הלחים, זיהום מקווי מים לאור הגידול בשטח ובמספר התושבים של הערים בעולם, משבר בעירוניות (זיהום האוויר והמים בעיר, העתקת מאגרים לפרברים, ירידה בערך הקהילה, מיעוט של שטחים פתוחים איכותיים). התפתחות מושג טביעת הרגל האקולוגית של העיר, והדיון המתעורר בנושא שירותי המערכת האקולוגית, הניעו שינוי בתפיסת ייעודם של הנחלים בעיר ובמטרופולין, כמערכות אקולוגיות המשולבות במתווה העירוני המתחדש. ברחבי העולם החלו להתפתח דוגמאות לשילוב בין הנחלים, הנהרות והשטח העירוני, המבטאים הבנה ודו-שיח בין צורכי הנחל כמערכת אקולוגית מתפקדת ובין צורכי הקהילה והתשתית העירונית. כך ניתן לראות כדוגמה בערים בורדו, לונדון, אמשר, סן אנטוניו בטקסס, פורט קולינס בקולורדו, מלבורן, לייפציג ובסיאול. השינוי בתפיסה הפך את מי-הנגר וערוצי הנחלים למשאב המשמש את העיר לצורכי האקולוגיים, לאספקת מים להורקת שטחים ציבוריים, להעשרת אזורים מוצלים, לטיהור תשטיפי כבישים, להגדלת מגוון המינים בעיר, לפיתוח ריאות ירוקות ולצמצום אפקט אי-החום העירוני, ולפיתוח קישוריות עבור בעלי-חיים ועבור תושבי העיר באמצעות הרשת ההידרולוגית בין חלקי העיר ובין השטחים הפתוחים.

בתכנון העירוני תתרחב העיר אל שתי גדות הנחל ומכאן יתקבל פארק המצוי בלב העיר. ייחודו יהיה כפארק המשמר את בתרונות הלס הטבעיים ואת העיר הנטוע לאורכו. בקרבת שכונות המגורים יפותח הפארק באופי שכונתי ויהווה מוקד פעילות ומפגש לתושבי השכונות. הטיילות לאורך שתי גדות הנחל יצרו רצף והמשכיות בין המקטעים השונים, ציר מזמין ופעיל בשעות היום והלילה. ההולך או רוכב האופניים יוכל לנוע בציר מעגלי - להתחיל בגדה אחת, להמשיך על הגשרים התלויים לגדה השנייה ולחזור לנקודת המוצא. בדרך יוכל ליהנות מתצפיות ומוקדי פעילות ויזמן לרדת אל מערך שבילי הנחל לאורך הערוץ הראשי - סינגלים אתגריים ושבילים מונגשים לכול. בתי ספר יוכלו להביא את התלמידים לטיול ותצפית בטבע המצוי "מתחת לאף" ממש ולחוות באופן בלתי אמצעי את הנוף המקומי וההשתנות העונתית.

עבור עיר בתנופת פיתוח, פארק נחל בוהו הוא עוגן של ממש. הפארק נפרש לאורך הנחל ושולח "שלוחות" בדמות ערוצי משנה אל השכונות העירוניות הסמוכות. תושבי העיר יוכלו להתחבר לפארק בטיילות ממש ליד הבית ולהמשיך לרדת אל המרחב הפראי של הערוץ הראשי. הגשרים, הטיילות והמעברים לא רק מספקים זווית ראייה ייחודית על המצוי בנחל אלא גם גשר חברתי וקהילתי בין השכונות משני צדי הפארק. נתיבות, שצמחה מעיירה שבה כולם הכירו את כולם, הופכת לעיר בינונית בגודלה, מרושתת ברחובות המובילים אל שכונות עירוניות חדשות. באמצעות הפארק ובמרכזיותו כהוויה ובחיים העירוניים, תמשיך נתיבות לשמור על האינטימיות החברתית והאופי הקהילתי.

עקרונות בשיקום נחלים בעיר ובשטחים הפתוחים

אורי מורן, "מורן יעוץ ופיתוח" - אקוהדרולוג העוסק בשיקום מערכות אקולוגיות, ומתכנן של פרויקט השילוב בין נחל ירקון ורצועת הקברים בקומות בבית העלמין ירקון, דיבר על השבת התפקוד האקולוגי לנחלים, במסגרת המושב: אקולוגיה עירונית. להלן דבריו:



שיקום אקו הידרולוגי בשטחי העבודה של מפעל ההתפלה בנחל שורק. תכנון פרויקט: אורי מורן, מורן יעוץ ופיתוח

הרצון הוא לאפשר למערכות הסביבות להתקיים לצד העיר, ולתחזק אותן ולאפשר לציבור הרחב ליהנות מן החוויה המיוחדת של שוטטות ושהייה במרחב של "טבע"

התייחסות אל אגן הניקוז של הנחל במרחב האורבאני היא מרכיב מרכזי בתכנון זרימות מי-הנגר אל הנחל

הנמצאים תקופות ארוכות כמאגר גנטי (בנק זרעים) שמקורו מתקופות שבהן המערכת האקולוגית הייתה מופרית פחות. **ביצוע עבודת תחזוקה** במשך כחמש שנים של אזור הפרויקט המשוקם באמצעות כוח אדם המתמחה בבוטניקה של צומח הנחלים. והחשוב מכול, **השבת הים לנחלים**, במידת האפשר באמצעות שחרור אחיזת מעיינות, או בהזרמת קולחים מטופלים ברמה גבוהה.

דוגמאות מישראל - ההתייחסות לנגר העירוני ולשילוב הנחלים במתווה העירוני כמערכות אקולוגיות, קיבלה קידום משמעותי בעקבות מחקרם ארוך-השנים של פרופ' אורי שמיר ונעמי כרמון מהטכניון, מסדרין למתכנן שחובר על ידי משרד השיכון, ומהתייחסות רעננה של מוסדות התכנון במסגרת תכניות מתאר ארציות, תכניות-אב לנחלים שונים, ותכניות ניקוז חדשות לערים (כדוגמת תל אביב ובאר שבע). דוגמה לשילוב הגישה מתבטאת בימים אלה בפרויקט שמקדמות רשות הטבע והגנים ורשות נחל הירקון בשיתוף חברות קדישא של תל אביב ופתח תקווה, ובו יתבצע שילוב של נחל הירקון ורצועת הנחל שלו עם בית העלמין ירקון על מרחבי הקבורה בקומות המתוכננות להיבנות בו. הפרויקט יאחד בין צורכי המערכת האקולוגית של הנחל, צורכי האוכלוסייה הכמחה לשטחים פתוחים ולגישה לנחל ולצרכיו הגדלים של בית העלמין למקומות קבורה (תכנון אורי מורן).



אזור סכר חקלאי, תכנון פרויקט: מורן יעוץ ופיתוח

מרכיבים בתכנון השבת התפקוד האקולוגי לנחלים בעיר

התייחסות אל אגן הניקוז של הנחל במרחב האורבאני היא מרכיב מרכזי בתכנון זרימות מי-הנגר אל הנחל. התייחסות מושכלת על אופן זרימת מי הנגר, ספיקתם, איכותם, ושילוב נופי של תוואי הזרימה במרחב העירוני, ישפיעו ישירות על בריאותה של המערכת האקולוגית בנחל.

יצירת רצועת נחל משמעותית ברוחבה, הכוללת את רצועת האפיק ומשני צדדיה רצועות חיץ הממוקמות בין האזור העירוני האינטנסיבי ובין האזור הטבעי, יהוו את אזור הוויסות הטבעי של זרימות שטפונות בנחל, ישמשו כמרחב בעל פוטנציאל טבעי להגדלת הביטוי האקולוגי של מערכת הנחל, וכאזור לפעילות פנאי ונופש במרחב הפתוח.

העשרת המגוון הביולוגי שהינו גורם התומך בתפקודה וביציבותה של המערכת האקולוגית, באמצעות יצירת מורכבות טופוגראפית בחתך הנחל המשוקם, ומגוון בתי גידול לאורגניזמים שונים.

מניעת אפשרות להפרה של המערכת האקולוגית בנחל,

כדוגמת כניסת נקזים עירוניים במיוחד מאזורי תעשייה, גלישות שפכים לא מטופלים ממכוני טיפול וממערכות הובלה, פעפוע של דשן חקלאי.

שיקום צומח הנחל לרבות הצומח הטבול, המזדקר מהמים, צומח הגדות ובפשט ההצפה.

מגוון מינים מקומיים של צומח יעשירו את בתי הגידול במזון, מקומות מסתור, יעצרו חומרי הזנה הנעים בסחף, יאטו את מהירות הזרימה, יפחיתו את כוחות הגזירה, ובכך יפחיתו במאוד את הוצאות התחזוקה של מערכות הניקוז, ויתמכו בשימור הקרקע.

שיקום הצומח יתבסס על סקר פוטנצי מוקדים באגן ההיקוות, ועל איסוף מידע מהספרות המתאר את מצאי הפלורה המקומית בתקופות עבר.

החלפת אדמת הכיסוי של הגדות במידת הצורך, והסרתם של מינים גרים ופולשים מסביבות גדות הנחל (כדוגמת עצי אקליפטוס) מאפשרת גם התפתחות של מינים רבים רדומים,



שיקום אקו הידרולוגי בשטחי העבודה של מפעל ההתפלה בנחל שורק. תכנון פרויקט: מורן יעוץ ופיתוח

מרכיבי הפרויקט:

- יצירת פשטי הצפה לנחל הירקון לזרימות בהסתברות של 10%
 - מיתון ספיקות שיא ונפחי גאויות באגן הניקוז
 - יצירת מגוון בתי גידול לחים ויבשתיים
 - שיקום צומח בתי הגידול הלחים
 - בנייה של רצועת קברים בקומות בתחום רצועת הנחל
 - חיבור פיזי בין רצועת הנחל לקברי הקומות
 - חיבור נופי ואקולוגי של רצועת הנחל ובית הקברות
 - הכנה של תשתית פנאי ונופש באזור הפרויקט
 - שילוב מוקדי חינוך ומחקר בפרויקט
- דוגמאות לפרויקטים נוספים בהם קיים ביטוי לשילוב בין מערכת אקולוגית אקוויטית לאזורי פנאי וביילוי בתוך התחום העירוני: פארק ראש ציפור (תכנון משרד גדעון שריג), בריכת מגוון המינים בפארק אריאל שרון (תכנון משרד ברזידה מעוז), אגם בוהו בנתיבות (תכנון ברסן-ברוסט), פארק נחל הדר (תכנון ארז וטל לוטן), בריכות אקולוגיות בכיכר רבין בטבריה (תכנון דרמן ורבקל).
- לסיכום דבריו** אמר אורי מורן כי השבת התפקוד האקולוגי לנחלים בשטחים הפתוחים ובעיר, תומכת במגמה של עירוניות מתחדשת ובהפיכת העיר למרחב בר-קיימא המשלב באופן מאוזן בין הצרכים הפיזיים והתרבותיים של העיר ובין צורכי המערכת האקולוגית המהווה חלק אינטגרלי מהעיר.
- תכנון הפרויקט** - אורי מורן, טוביה שגיב; סזמין - רשות הטבע והגנים, רשות נחל ירקון. ■

ברחבי העולם החלו להתפתח דוגמאות לשילוב בין הנחלים, הנהרות והשטח העירוני, המבטאים הבנה ודו-שיח בין צורכי הנחל כמערכת אקולוגית מתפקדת ובין צורכי הקהילה והתשתית העירונית



שיקום אקו הידרולוגי בשטחי העבודה של מפעל ההתפלה בנחל שורק. תכנון פרויקט: מורן יעוץ ופיתוח