אדריכלות נוף

ביטאון האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף

קמפוסים ומוסדות חינוך
גליון מיוחד לראש השנה

56
09
15

מקום | נמל תל אביב, אוקטובר 2014. צילום: ורד נבון, צלמת ומעצבת גרפית, מגוררת ביפו. מצלמת נופים, אורבניים ואחרים ואת סביבתה הקרובה.
עבודות נוספות אפשר לראות באתרים: http://vnavon.co.il ו-https://verednavon.com

כתבות

דבר העורכת
יעל בר-מאור, עמ' 5

בית חדש לתרבות בבית החולים למצורעים
לי קמחי, עמ' 7

אדריכלות נוף לגן ילדים ובית ספר - שכונת שועפט ירושלים
ירמי אפשטיין, עמ' 10

תכנון נכון לחצר בית הספר משפיע על ציוני התלמידים
נעמה לב, עמ' 12

על הגן של קמפוס האוניברסיטה העברית בגבעת רם
גיא נרדי, עמ' 15

חצרות בית ספר שקד: על עצים ואבנים
ארנה בן ציוני ובארי בן שלום, עמ' 18

הקמפוס האוניברסיטאי והעיר
עליזה ברוידא ורות מעוז, עמ' 20

בין שני בניינים
נעה טל ועינת שילר, עמ' 25

סיור לונדון - מאי 2015
רויטל שושני וחדווה יערי, עמ' 28

לילות לבנים, גנים ירוקים, עיר באפור
טלי מרק, עמ' 30

כנס אדריכלות נוף 2015
עמ' 40

מדורים

בשדה המחקר
"ארגז כלים" לתכנון רגיש למים של כבישים בינעירוניים
ליעד מרקוס, נעמי כרמון, אביטל גזית | עורך: גלעד רונן, עמ' 32

ספרים
עמ' 38

באיגוד
עמ' 42

אדריכלות נוף
ביטאון האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף

האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף (איא"נ)
מסונף לפדרציה בין-לאומית של אדריכלי נוף

בשער: גן הכניסה לבית ספר לסביבה ע"ש פורטר
תכנון: ברוידא מעוז אדריכלות נוף

יושב ראש האיגוד: עליזה ברוידא
igudnof@netvision.net.il

אתר איגוד אדריכלי הנוף המחודש:
www.land-arch.org.il

עורכת: יעל בר-מאור
ad.nof.magazine@gmail.com

מערכת מייעצת: ענת שדה, עליזה ברוידא, טלי מרק, טל אלון-מוזס, טלי וקסלר

עריכה לשונית: עופר אדר

עריכה גראפית: סטודיו ליאת אפל

הפקה והוצאה לאור: נובל גרין בע"מ
טל: 03-5467485, נייד: 052-2451092
nurit-l@zahav.net.il

המודעות הן על אחריות המפרסמים בלבד.
המאמרים בעיתון זה הם על אחריות כותביהם בלבד ומביעים את דעתם ולא את השקפת המערכת. המערכת אינה אחראית להם.

בית חדש לתרבות בבית החולים למצורעים

קמפוס בית הנסן, ירושלים

אדר' נוף לי קמחי

מוסדות לימוד ואקדמיה בארץ מתאפיינים במידה של סטריליות, שלא דווקא מבחירה, אלא מטעמים ביטחוניים ותקנות אחרות. ייחודי בנוף הוא מרכז הנסן בירושלים, בו מתקיימים לימודי התארים המתקדמים של האקדמיה לאמנות ועיצוב בצלאל.

בית הנסן הינו מתחם ייחודי המשמר פיסת היסטוריה ונוף עירונית מקומית ומציע שלל פעילויות פתוחות לציבור בתחומי תרבות, חינוך ולימודים גבוהים. המקום מהווה מרכז לקהילה המקומית וכן מושך אליו מבקרים מרחבי העיר ומחוץ לה.

בית הנסן נבנה בשנת 1887 על ידי הקהילה הפרוטסטנטית בירושלים כבית חולים מבודד לחולי צרעת. המבנה המרשים אותו תכנן האדריכל קונרד שיק, מהאדריכלים הבולטים שפעלו בירושלים במאה ה-19, יושב על שטח של כ-7.5 דונמים מוקף חומה גבוהה. בית החולים תוכנן ופעל כמשק אוטרקי, נחפרו בשטחו שלוש בארות לאגירת מי גשמים ששימשו את הצוות המטפל והחולים לשתייה, רחצה, ניקיון והשקיית הבוסתן בו גידלו עצי פרי, ירקות ותבלינים למאכל.

הבוסתן העשיר, בו עצי שקד, רימון, זית ותאנה וגם ברושים ודקלי תמר מרשימים נטוע על גבי טרסות ומלווה את שביל הכניסה הראשי. השביל מחבר בקו ישר בין השער הראשי למדרגות הכניסה שבמרכז המבנה, בין שני אגפיו. המהלך כולו מעצים את חוויית הסימטריות של המבנה ומשרה רושם רב על המבקר הפוסע בשביל.

כיום, יותר ממאה שנים מאוחר יותר, העיר התפתחה סביבו והמתחם כבר אינו מבודד כשהיה. הוא נמצא בלב שכונת טלביה, סמוך לתיאטרון ירושלים ולרחוב עמק רפאים השוקק. בשנת 1950 נרכש הבית על ידי הקרן הקיימת לישראל והמשיך לתפקד בייעודו המקורי. עם התקדמות הטיפול במחלה הצטמצמה הפעילות בו, עד שבשנת 2009 הוחלט להעביר את המבנה לבעלות עיריית ירושלים ולהסב אותו, מבית חולים מסוגר ומוקף חומה גבוהה למרכז תרבות פתוח לרווחת תושבי העיר.

בשנת 2010 החל תהליך התכנון והביצוע באחריות חברת רן וולף 'תכנון אורבני וניהול פרויקטים' יחד עם אדריכל השימור נחום מלצר. לתוכנית שלושה שלבים, כשעד כה הושלם שלב א' ובקרוב ימשיכו לביצוע יתר התכנון שכולל הקמת אולם הקרנות בקומת הגג של המבנה ובית קפה.

בשיחה עם רן וולף הוא מציין שלושה עקרונות שהובילו את צוות התכנון:

עקרון ראשון - "המקור הוא השימור הנכון ביותר". עקרון זה הוביל את שימור המבנה והגן שמקיף אותו. מתוך כוונה להתערב בצורה מינימלית במבנה המרהיב, רוב העבודה התרכזה בהקמת תשתיות מתקדמות שישרתו את מרכז התרבות החדש ובשיקום הגינה הקסומה, תיקון הטרסות, השמשת בור המים להשקיה וביצוע עבודות תחזוקה שוטפות.

עקרון שני - יציקת תכנים דינמיים בתוך מסגרת של אדריכלות המבנה הפורמלית. הפרוגרמה של מרכז עיצוב מדיה וטכנולוגיה התגבשה מהיבט מוביל זה שלווה במיפוי צרכים עירוניים.

והעקרון השלישי - יצירת מרכז לפעילות והתכנסות שהוא ציבורי ומקצועי, משלב פעילויות מקטבים שונים. בית הנסן פתוח ונגיש לציבור ונערכים בו מעל ל-300 אירועים בשנה, תערוכות, הקרנות סרטים והופעות מוזיקה חיה. בו זמנית הוא מהווה מרכז מקצועי ואקדמי, ביתו של המסלול לתארים מתקדמים של בצלאל, סדנת פאב לאב (fabrication laboratory), 'מעמותה' מרכז לאמנות ומדיה ומגזין 'ערב רב'.

מבחינה מרחבית, במבנה מתקיימת הפרדה מפלסית בין הפונקציות, כשחללי התצוגה מרוכזים בקומה הראשונה וחדרי הלימוד בשנייה אך המגבלות אינן קשיחות והרבה פעמים גולש העירוב הפונקציונלי גם בין קומה לקומה.

השילוב המתקיים במרכז הוא מודל חדש, ציבורי-מוסדי, תרבותי-קהילתי המתפתח ברמה מסוימת כניסוי ומנוהל על ידי מנהלת הקמה, בראשה עומדת איילת דרור ממשרדו של רן וולף. בזמן שחלף מאז פתיחת המתחם בוחנים המתכננים והמנהלת את אופן השימוש בחללים, מה עובד טוב ואיפה עוד ניתן לשפר ומטמיעים את המסקנות בניהול השוטף ובתוכניות לעתיד.

ביומיום המנהלת מרכזת את התיאומים בין הגופים השונים שפועלים בהנסן בנושאי פעילויות ואירועים וכן את ניהול שלבי ההמשך של שיפוץ ופיתוח המתחם. כעת פונים לאיפיון ופיתוח עדין של אזורים שונים בגן לצרכי התכנסות ועריכת פעילות ביום ובערב, תוך שיתוף פעולה עם המינהל הקהילתי לעירוב בתי ספר בפעילויות שוטפות במתחם ובטיפול בגינה. נראה כי הדינמיות היא גורם קבוע במתחם הנסן ובהחלט יש עוד למה לצפות.

לי קמחי היא אדריכלית נוף בוגרת הטכניון, עובדת במשרד צורנמל טורנר אדר' נוף ולומדת לתואר שני בעיצוב אורבני בבצלאל
התמונות באדיבות מנהלת בית הנסן

תכנון נכון לחצר בית הספר משפיע על ציוני התלמידים

גינה קהילתית בחצר בית הספר – מרחב ללמידה משמעותית

נעמה לב

חצר בית הספר הינה חלק אינטגרלי ומשמעותי ממרחבי בית הספר ומאופיו. תכנון נכון של החצר משפיע ישירות על חזות בית הספר, על האקלים בו, על התפתחות קוגניטיבית וחברתית של התלמידים.

במקרים רבים, תכנון לקוי המביא למחסור במרחבים ירוקים, בציוד ובמתקנים, מגביל את אפשרויות המשחק והשהייה וכתוצאה מתפתחים ויכוחים, הילדים משתעממים ומופיעה התנהגות תוקפנית. לילדים יש פחות הזדמנויות להתפתחות פיזית, חברתית וקוגניטיבית. חצר בית ספר המתוכננת נכון יכולה ליצור יותר אפשרויות למשחק בסביבה בטוחה ובריאה יותר, להביא להתנהגות חיובית יותר, להעצמה אישית, לפיתוח מנהיגות. חצר מותאמת מאפשרת גם למידה מיטבית בסביבה החוץ כיתתית.

מיזם מיוחד של ג'וינט ישראל שגייס את קרן אספר וקק"ל אנגליה, בהפעלת החברה להגנת הטבע (חלה"ט), מסייע לבתי הספר לתכנן מחדש את החצר ולהקים גינה קהילתית כמרחב ללמידה מיטבית משמעותית בחצר בית הספר.

אדריכלית הנוף גליה חנוך רועה, המתמקצעת בתכנון מרחבים אקולוגיים בשיתוף הקהילה, עשתה סדנאות תכנון מיוחדות בבתי הספר בהם לקחו חלק תלמידים, מורים, צוותי הנהלה, נציגי הורים ופעילים בשכונה. התוצאה: תכנון רב משתתפים של המרחב המתאים לצרכי בית הספר והקהילה שלו. המרחב כמובן הוא מרחב "ירוק" המתחשב בסביבה, משלב עקרונות של פיתוח בר קיימא ומעודד אימוץ הרגלים וערכים סביבתיים.

הקמת המרחב נעשת בהובלת המנחה של החלה"ט ואנשי מקצוע, בצוות ההקמה שותפים אנשי בית הספר, תלמידים והורים. כל השותפים מרגישים שהמרחב הנבנה הוא שלהם ובאחריותם ודואגים באופן סדיר לטפח אותו ולשמור עליו. במקביל לתהליך הקמת הגינה, עובר צוות בית הספר השתלמות אצל מנחות החלה"ט, המדריכות את המורים כיצד להפעיל את המרחב וללמד בו את כלל המקצועות הנלמדים בבית הספר: מדעים, שפה, חשבון, גיאומטריה, מולדת, תורה, אנגלית ועוד. לדוגמה: קיר ירוק שימש ללמידת שברים בחשבון וערוגת עץ מוגבהות ללימוד נפח של תיבה בגיאומטריה.

שלושה בתי ספר בדרום הארץ - הדקל באשקלון, יצחק שדה בדימונה ואפרים בן דויד בקריית גת - כבר יצאו לדרך והשינוי ניכר בכל הרמות.

נעמה לב - רכזת גינות קהילתיות ארצית, החברה להגנת הטבע

למעלה ומימין: הקמת גינה קהילתית בבית ספר דקל, אשקלון
למטה: בי"ס אפרים בן דויד קריית גת - לפני ואחרי

מבט לכיוון חצר המדשאה המרכזית-כיוון דרום
למטה: מבט למעבר המקורה, הדופן המערבית של החצר המרכזית

על הגן של קמפוס האוניברסיטה העברית בגבעת רם

אדר' גיא נרדי

קמפוס האוניברסיטה העברית בגבעת רם הוקם בתחילת שנות ה-60, אחרי תקופה של גלות מהר הצופים ונדודים של המחלקות בין מבנים שונים ברחבי העיר. האדריכל היינץ ראו היה זה שהגה את הרעיון למקם בגבעה שבין השכונות בית הכרם ורחביה את המרכז השלטוני תרבותי של המדינה, שיכלול קריית ממשלה, אוניברסיטה, ובהמשך, גם את מוזיאון ישראל. ברוח המודרניזם שחתר ליעילות דרך הפרדת יעודים, תוכנן קמפוס האוניברסיטה הראשון של מדינת ישראל על גבעה נפרדת, מנותק. בואדיות תוכננו נתיבי תחבורה וגנים.

החזון התכנוני של הקמפוס דומה לזה של הקמפוסים האמריקאים והוא נבנה כמעין חצר ענקית ושטוחה שתחומה על ידי מבנים נמוכים יחסית, החוסמים את המבט מתוך המתחם החוצה. בניין המנהלה והספרייה הלאומית היו שני המוקדים שיצרו את הדפנות הצפונית והדרומית של החצר וכמו ביקשו לסמן מן הצד האחד חכמה/לימוד ומן הצד השני שלטון/ניהול. הפקולטות פוזרו בבניינים בדפנות החצר ושרותי הרווחה (מעונות וספורט) בשיפולים. מיטב האדריכלים, ותיקים ואף צעירים, השתתפו

מבט לכיוון שדירות מאגנס

בתכנון המבנים וביניהם, דב ורם כרמי (בניין המנהלה ואולם וייז), דוד אנטול ברוצקוס (מעבדות לטבע ועוד), אברהם יסקי, זיוה ארמוני, חנן הברון מיכאל ושולמית נדלר (הספרייה הלאומית), ושמואל מסטצ'קין (מרכז לסטודנט).
צילומים של גבעת רם מהתקופה בה החלו עבודות הפיתוח מגלים שהשטח היה לא מיושב, סלעי וכמעט קרח מצמחיה. בעיני רוחם דימו המתכננים את הקמפוס כגן עצום שנפתח אל העיר, ללא חיץ. מבנה הגן מתפרק ליחידות משנה עם הטופוגרפיה: מהדשא הגדול בפסגת הגבעה ועד גנים קטנים, שבילים וחצרות פטיו מגוננות. שדרות מגנס, שנמצאות ממזרח לדשא הגדול נועדו להיות ציר אורך המאפשר תנועה רציפה ומישורית מצפון לדרום. תכנון המרחב שבין הבניינים נעשה על ידי שמעון פובזנר (רחבת הכניסה), לורנס הלפרין (אזור הספרייה הלאומית), יוסף סגל (פיתוח סביבתי כולל) וליפא יהלום ודן צור.
בשנים הראשונות, כל אזור לב הקמפוס, מבניין המנהלה ועד הספרייה הלאומית, שימש כגן בוטני. מורי המחלקה לבוטניקה מיכאל זהרי, מיכאל אבן-ארי ואברהם פאהן, ליוו את תכנון הגן שנעשה בשיתוף עם אדר' הנוף שלמה ויינברג אורן והגנן דוד זיידנברג-שהיה אז האחראי על הגן הבוטני במקווה ישראל. התכנון נעשה על פי שיקולים נופיים והתייחס למשפחות הבוטניות ובשיאו כלל כ-800 מינים. בתחילת שנות ה-70, הוחלט על שינוי קונספטואלי בתפיסה הגננית ואז החלה הקמת גן בוטני חדש בשיפולים המזרחיים של גבעת רם, ליד שכונת נווה שאנן.
היסטוריונית האדריכלות דר' דיאנה דולב כתבה במאמרה "מגדל השן בקרית הלאום-התכנית האדריכלית לקמפוס גבעת רם" על הרצון להפוך את האוניברסיטה בגבעת רם למעוז הישראליות מול הלבנטיניות המאיימת ותארה איך סגנון האדריכלות הבינלאומית, שמאפיין את מבני הקמפוס הראשונים, הלם היטב את המדינה הצעירה, ואת הקמפוס בפרט, משום שהציע קונספט ניטרלי, שווה ומאחד שיש לו קונוטציה של קידמה ונאורות. לפי דולב, המוטיבציה לבידודו של הקמפוס הייתה קשורה לרצון לייצר מתחם אקסקלוסיבי. לטענתה, הקצאת שטחים כה נרחבים לאזורי גינון הייתה מחווה של מותרות ויוקרה, שמאפיינת מתחמים שנועדו לקבוצה נבחרת בעלת זכויות יתר.
כהמשך לשיח שבו פתחה דולב, אני מבקש לקשר את הבחירה לייצר גן המבוסס על ליקוט צמחים ממקומות שונים לתשוקת האיקלום, שאפיינה באותן שנים את עולם הגננות הישראלית. האינטרודוקציה נתפסה על ידי אחדים כאנלוגית לרעיון שיבת עם ישראל לארצו. עדות לכך ניתן למצוא בכתביו של ישראל גינדל, וגם בדיון שפורסם בחודש נובמבר 1967 ב"גן ונוף" ובו השתתפה רות בנימין, מנהלת חוות נוי והכוהנת הגדולה של הגינון בתקופה ההיא. בנימין מכנה שם את הצמחים המיובאים "עולים חדשים" וממליצה על יבוא ושימוש במיני צמחים "בלתי טבעיים": "...נראה לי שזה כיוון חיובי שיש להמשיך בו, במטרה ליפות את ארצנו המבורכת באקלים כה נוח למיזוג צמחיה מגוונת מקצוות תבל שונים, לאחר שעמדה תקופה ארוכה מדי חסרת גינות וחסרת תודעה לנוי".
אם לסכם, קמפוס האוניברסיטה העברית בגבעת רם נועד לגלם את דמותה האידילית של ישראל בתקופה שלאחר הקמת המדינה. לצורך העניין נבחרו אדריכלים מהשורה הראשונה שהיה להם קשר הדוק עם הממסד השלטוני; התכנון המרחבי יצר עולם סגור, הרמטי, שלא חשוף לסביבה, שנתפסה כמאיימת; הארכיטקטורה של הסגנון הבינלאומי הפנתה עורף לעבר, למסורת השכנים והעדות, סימלה קידמה ורמזה על הקשר של המדינה הצעירה לעולם המערבי; הגן הבוטני, נועד כמובן, ליירק את השממה, אך מילא גם תפקיד כסמל של קיבוץ הגלויות, כור ההיתוך.
הנוסטלגיה של אלה שלמדו בשנות השישים ותחילת השבעים בקמפוס, לפני מעבר מקצועות מדעי הרוח והחברה להר הצופים, נראית עתה רחוקה מתמיד. אין זה אלא שדימויה של ירושלים הועב מאד מאז תחילת האינתיפדות בשנות ה-80, התחרדות העיר ונטישת האוכלוסייה החילונית. יש להוסיף לכך את העובדה שאוניברסיטאות ומכללות במקומות אחרים מציעים מקצועות לימוד דומים ושיש ירידה הולכת וגדלה בלימודים אקדמיים כחלופה להצלחה בקריירה.
ממרחק הזמן נדמה העיצוב המודרניסטי של הקמפוס כמרהיב אך אנכרוניסטי ולא רלוונטי בצורה מקוממת. ריחוקו של הקמפוס מהעיר, הגידור שנוסף בתחילת שנות ה-70 ותלאות הבידוק הביטחוני מוסיפים לתחושת הסרבול ואי הנעימות של ההגעה. המדשאה העצומה ורחבות הגרנוליט חשופים לחלוטין וביום קיצי חם לוהטים וריקים. אפילו קופסאות המבנים האלגנטיות, מופת האדריכלות הישראלית של שנות ה-60, נחוות עתה כמסוגרות ואנטיפטיות. צמצום תחומי הלימוד הנלמדים והעתקת מרכז הניהול להר הצופים וההצעה המקודמת להעברת מקום הספרייה הלאומית לאתר החדש מול מוזיאון ישראל משבשים בצורה יסודית את נקודת המוצא של התכנון הראשוני. אז גן הקמפוס ירוק ומטופח ונהדר כתמיד, אבל השאלה הנשאלת היא למי הוא נועד ומי בכלל ישתמש בו.

גיא נרדי, אדריכל בוגר בצלאל, משלים תואר שני באדריכלות נוף בטכניון

חצרות בית ספר שקד: על עצים ואבנים

אדר' נוף ארנה בן ציוני ובארי בן שלום

בית ספר שקד הינו בית ספר יסודי ברוח האנתרופוסופיה, הנמצא בקריית טבעון. בית הספר ממוקם במדרון הפונה מערבה אל נוף רחב של הר הכרמל. במסגרת הקמתו של מתחם נוסף לצד מבנה בית הספר הקיים, תכננו את חצרות המתחם החדש ואת החיבור למבנה הישן. המתחם החדש נבנה על צלע ההר בשני מפלסים (אד' עמית נמליך) בהסטה, שבכל אחד מהם ארבעה מבני כיתות. מתווה זה יצר שתי חצרות: האחת במפלס התחתון, חצר המתחברת ליער מחטניים נטוע והשנייה על גג הכיתות התחתונות. עקרונות התכנון נגזרו מרוח החינוך בבית הספר המושתת, בין השאר, על פשטות, חיבור לטבע הסובב ולחומרים טבעיים, תוך יצירת מרחב המאפשר ומאתגר את הדמיון בכיתות הנמוכות, לצד אזורי מפגש וספורט בכיתות הגבוהות. החיבור לטבע מתקיים במתחם ברבדים רבים: בין מבני הכיתות נוצרו רחבות פטיו קטנות, המכניסות אור לכיתות התחתונות מחד ומאפשרות קשר עם המפלס העליון מאידך. ברחבות אלו ניטעו עצי דולב, המחברים בין שני המפלסים ומופעם משתנה לאורך השנה. בין המפלסים הוקם שביל אבן המפריד בין החצר המרוצפת לשטח שבו יפתחו התלמידים גינות ירק ויער מאכל. במפלס העליון תוכנן גג ירוק ובו מדשאה צרה משופעת, נטועה עצים, לכיוון הנוף ולצידה ספסל עץ מפותל. שני אלה מאפשרים ישיבה א-פורמלית ומפגשים בין התלמידים. החצרות מעניקות שקט ויזואלי: משטחי אבן, סלעים, מדרונות דשא ועצים, לצד הרבה מקום להתרחשות, פרי דמיונם של הילדים.

משרד אֶב אדריכלות נוף: ארנה בן ציוני ובארי בן שלום. שותפה לתכנון במשרד: אד' נוף עידית ישראל.
אדריכל: עמית נמליך. יזם: המועצה המקומית קריית טבעון.

תכנית חצר בית ספר שקד

הקמפוס האוניברסיטאי והעיר

אדר' נוף עליזה ברוידא ואדר' נוף רות מעוז

תכנון השטחים הציבוריים בתוך קמפוסים ומוסדות חינוך הוא נושא מאתגר לאדריכלי נוף. דרישות הבטחון בארץ הופכות את הקמפוסים לאזורים סגורים ומגודרים המשרתים את ציבור הסטודנטים והאורחים, אבל גם הופכות את הקמפוס למתחם מנותק מסביבתו. כל זה בניגוד לתפיסה אורבנית משולבת בה הקמפוס הוא חלק מהסביבה העירונית, כשהסטודנטים מעשירים את חיי העיר ונהנים מהמגוון שיש לה להציע.

תפיסה זו משתנה באיטיות ובהדרגה בשנים האחרונות, גם בארץ. הזדמן לנו לתכנן מספר שטחים ציבוריים סביב קמפוסים, שבחלקם פתוחים לציבור ומשרתים גם אותו. במתחם **מעונות איינשטיין** הוותיקים, שעברו שדרוג לאחרונה, נפתחה כניסה מהרחוב הראשי ונוספה חזית מסחרית לרחוב האוניברסיטה. מתחם זה, שהנוף שלו תוכנן בזמנו על ידי משרד יהלום-צור עבר שדרוג ששמר על איכויותיו האדריכליות והנופיות. במתחם קיימים עצים רחבי צמרת ויפי נוף שנשמרו בקפדנות, ביחד עם כל מתווה השבילים. במתחם **מעונות ברושים**, שתוכנן על ידי משרד קייזר לקנר והנוף שלו תוכנן על ידי משרדנו, נפתחה כל קומת הקרקע המסחרית אל הרחוב. כיכר הכניסה למתחם מזמינה את הבאים מהרחוב להיכנס לרחבת בית הקפה, לרחבה המסחרית ולמדרגות הכניסה למעונות. במפלס זה תיכננו חצר מרוצפת שמשולבת עם עצים ושטחי דשא משופעים שמשמשים לישיבה לא פורמלית. במפלס העליון נמצא החלל הפתוח העיקרי של המעונות, שבחלקו גינון על גג במצע מנותק.

רחוב ג'ורג' ווייז העוטף את קמפוס אוניברסיטת תל אביב ועובר דרך מעונות הסטודנטים, ממשיך בחלקו המזרחי של הקמפוס על רכס הכורכר, המקום הגבוה ביותר בעיר. מהרחוב נפתח נוף מרהיב על מרחבי תל אביב, רמת גן, פארק הירקון והרי יהודה, ואך טבעי שלאורכו נבנתה **טיילת להולכי רגל ולרוכבי אופניים, "טיילת המדע"**, שאותה תכנן משרד ברוידא מעוז. הטיילת מקשרת בין תחנת רכבת ה"אוניברסיטה" והקמפוס ולאורכה נקודות תצפית מוצלות עם מקומות ישיבה, עצים ומקומות המיועדים להצבת מייצבים ופסלים הקשורים למתרחש במחלקות השונות באוניברסיטה.

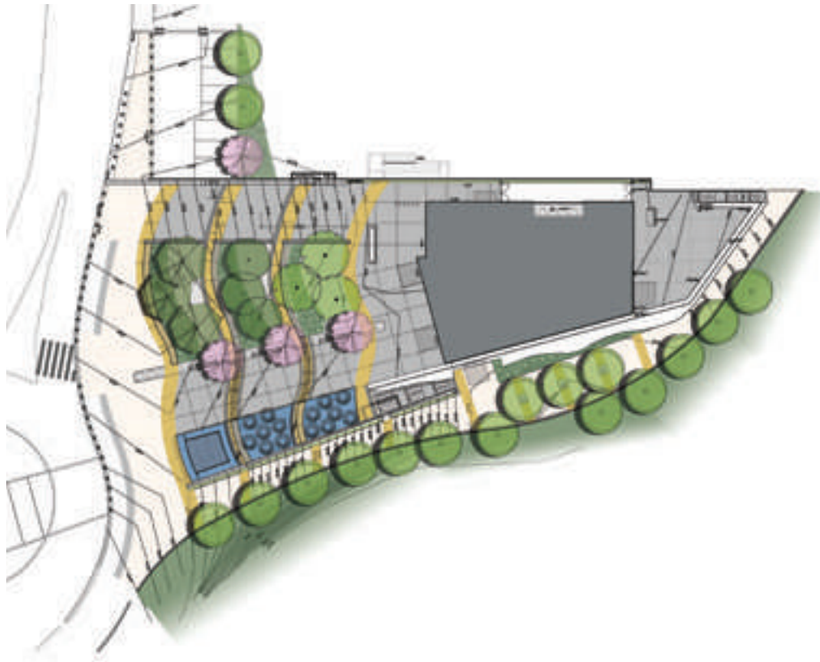
הטיילת מתוכננת להמשיך צפונה עד לרחוב קרן קיימת ומשם מערבה עד הים ובינתיים הולכים ומוקמים לאורכה מבנים חשובים השייכים לקמפוס האוניברסיטה אך אינם כלואים מאחורי הגדר ההיקפית הסוגרת בתוכה את הקמפוס. מבנים אלה הם חלק בלתי נפרד מהעיר והעיר זורמת לתוכם.

ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר (אדריכלים: חן, גרובמן, קורי. אדר' נוף ברוידא מעוז אדר' נוף) בנוי ברוח הבנייה הירוקה המחמירה ומיישם הלכה למעשה את העקרונות המעניקים לו את התואר הגבוה של התקן האמריקאי לבנייה ירוקה LEED. הפיתוח הסביבתי אף הוא מיישם את אותם העקרונות. כאמור, הבניין אינו מוקף בגדרות ורחבת הכניסה פרוסה ופתוחה אל הרחוב ומהווה מעין "מעבדה" או מרחב תצוגה, לחלק מאותם העקרונות.

המבנה מרוחק מהכביש ולכן נוצרת רחבה של

מימין: טיילת המדע, אוניברסיטת תל אביב ומבט דרומה אל העיר. צילום: אמית הרמן
למטה: קמפוס ברושים - רחבת הכניסה והקשר עם הרחוב במערב הברושים. צילום: שרון יערי

למעלה: בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר - רחבת הכניסה עם הברכות לטיהור מים אפורים, כחלק מהמרחב הציבורי. צילום: ברוידא מעוז אדריכלות נוף
למטה: תכנית הפיתוח הנופי סביבתי סביב בית ספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר



כשלושה דונם בה יכול כל עובר אורח הצועד לאורך הטיילת, או רוכב על אופניים, לעצור, לשבת, ליהנות מעצי הצל ומבריכת הנוי ולהתבונן על הנוף המרהיב.
בריכות הנוי קולטות את המים האפורים מהבניין ודרך תהליך טיהור בעזרת צמחיה הופכים למים נקיים ואיכותיים הנאספים למאגר תת-קרקעי, משם עוברים למערכת ההשקיה לצורך השקיית הצמחיה ברחבה, סביב הבניין ועל הגג הירוק. השאריות נאספות אל צינור וחזרה אל הבריכות וחוזר חלילה. בקרוב יותקן שילוט הסבר שיבהיר את התהליכים המערכתיים במקום וכל עובר ושב יוכל להבין את המתרחש לנגד עיניו.
צמחיה ארצישראלית ועצי בוסתן גדלים בטרסות העולות לבניין ובצדיו ואת המרפסת המזרחית מעטרים צמחי תבלין וריח. הגג הירוק מכוסה בסוקלנטים בגוונים שונים, חסכוניים במים ובתחזוקה.
בהמשך הטיילת הולך ומוקם **"משכן אוספי הטבע"** - מוזיאון, מעבדות ומקום לימוד והתכנסות.

גם מבנה זה (אדר' קימל אשכולות, אדר' נוף ברוידא מעוז אדר' נוף) אינו מוקף בגדרות ואין חסמים בינו ובין העיר. רחבת הכניסה לבניין מהרחוב מהווה גם "רחוב" המוביל אל הגנים הבוטניים הפתוחים לציבור הרחב.
העלייה אל הרחבה מהרחוב רחבה ומזמינה ומובילה גם אל אזורי גינון וישיבה צפונית ודרומית לרחבה. ברחבה יש אמפיתאטרון קטן להתכנסויות, מקומות בהם יכולים העוברים והשבים ומבקרי המוזיאון והגנים לשבת, ליהנות מהצמחיה, מהמוצגים שיוצגו בחוץ ומהמקום כולו.

כבר לפני כעשור, כשתכננו את **הפארק המרכזי של הרחבת קמפוס בר-אילן, פארק האחדות ע"ש דהאן**, כשנושא הורדת גדרות ומחסומים עוד לא היה על סדר היום, יצרנו פארק שיושב בלב הקמפוס ומוקף פקולטות שונות, ויחד עם זאת פתוח לשימושו של הציבור הרחב הרוצה ליהנות משטח ירוק פתוח, רחב ידיים ומזמין.
הפארק כולל בתוכו אמפיתאטרון לכ-3000 איש ובו נערכים אירועים שונים של האוניברסיטה, הוא מוקף צמחיה מפותחת וממנו ואליו ישנם שבילים המובילים אל חלקים שונים בקמפוס וכן אל רחובות שכונות המגורים שמסביב. האמפי הינו אזור פורמלי ואליו מוביל שביל ישר המלווה בזרימת מים, אך משני צידי הדרך הישרה משתרעים דשאים ומרחבים רכים עם שבילים לא פורמליים, המובילים בין "חדרים" המשמשים חללי תצוגה לפסלים שונים (חמישה פסלים שונים שנבחרו לפסל משהו ייעודי למקום) ומכילים גם אזורי ישיבה למנוחה, שהייה והנאה עבור הסטודנטים וכל שאר המזדמנים.
גשר עילי מחבר בין צידי הפארק, הנמוך מהכבישים ההיקפיים, ומהווה בנוסף למעבר גם מקום להשקיף על הפארק השקוע והמוגן מההמולה שמסביבו.
החיבור בין קמפוס אוניברסיטאי, שוקק חיים, סטודנטים ואנשי סגל, עם העיר בו הוא נמצא, השוקקת חיים כלשעצמה, הוא חיבור מתבקש, רצוי וראוי ותקווה היא שיהיה גם אפשרי וישים במקומותינו, כמו בעולם הרחב. הדוגמאות שהצגנו להלן מבשרות טובות.

למעלה: תצלום אויר של פארק דהאן, אוניברסיטת בר אילן, באדיבות אוניברסיטת בר אילן
למטה: ילדים נהנים מאטרקציית המים בשביל המרכזי, פארק דהאן, אוניברסיטת בר אילן

עליזה ברוידא ורות מעוז הן אדריכליות נוף ושותפות במשרד ברוידא מעוז אדריכלות נוף בע"מ
כל הפרויקטים המוצגים בתמונות המלוות את הכתבה תוכננו על ידי משרד ברוידא מעוז אדריכלות נוף

בין שני בניינים

תכנון מחדש של גן הפסלים – מוזיאון תל אביב לאמנות

אד' נוף נעה טל ועינת שילר

למעלה: גן הפסלים. צילום: גיא אייזנר
למטה: מבט מכיוון רחבת המוזיאון אל גן הפסלים. צילום: ענת לשם

בשנת 2011 נפתח האגף החדש והמדובר של מוזיאון תל אביב לאמנות. המטרה הבאה של הנהלת המוזיאון היתה לחדש את גן הפסלים, אשר עם השנים נזנח ונותרו בו בעיקר תשתיות ועצי איקליפטוס גדולי מימדים שנשארו מתקופת המחנה הבריטי שהיה במקום. עצים אלו, שהיוו בעיה למוזיאון, הקסימו אותנו עם ההגעה הראשונית למקום ויצרו עוגן לתכנון כולו.

כאדריכליות נוף בתחילת דרכן, קיבלנו את ההזדמנות להציע תפיסת תכנון חדשה לגן השוכן בין בנין המוזיאון לבין האגף החדש. עם תחילת התהליך הצבנו שתי מטרות תכנוניות ועיצוביות המשלימות האחת את השנייה לכדי תפיסה שלמה אחת:

- על הגן לשמש כחלל תצוגה חיצוני ומשלים של המוזיאון
- על הגן להיות בעל איכויות ואופי של גן, מקום לשיטוט ואתנחתא, פתוח ומזמין לציבור.

הרצון לתכנן חלל המאפשר את התקיימותן של שתי ישויות אלו, הוביל למתן פתרונות תכנוניים יצירתיים ולא אופייניים לחלל שכזה.

התפיסה התכנונית היתה יצירת חלל ורסטילי ודינמי, הן בצורת התנהלות המבקר בגן והן

למעלה: גן הפסלים. צילום: גיא אייזנר
למטה: קיר מסך צמחי. צילום: עינת שילר

באופן הצבת הפסלים. כשם שתכנון הגן אינו מכתיב את אופן הצבת הפסלים אלא מהווה מרחב חופשי למיקום משתנה שלהם, כך גם התנהלות המבקרים אינה מוכתבת על ידי שבילים מוגדרים והם יכולים לשוטט בחופשיות בין המשטח המינרלי למשטח הצמחי.
הבחירה בכסאות קלים וניידים לריהוט הגן מחזקת גם היא את התפיסה הנ"ל ומאפשרת למבקרים להזיז אותם בחופשיות, לבחור את מיקום הישיבה שלהם ולחוות את הגן בצורה המתאימה להם.
גם תכנון התאורה נעשה עם ראייה מחודשת של החלל. בעבר כל פסל הואר באופן פרטני וגופי התאורה היו פזורים בגן. אנו ראינו בדבר זה מכשול, המהווה תחרות לפסלים ומכתיב את אופן התנהלות החלל. לכן החלטנו לשחרר את חלל הגן מגופי התאורה, לתלות אותם ולייצר נקודת מפגש בין רחבת המוזיאון העליונה לגן הפסלים המצוי שלושה מטרים מתחתיה.
נקודה מרכזית בפרויקט היא המפגש בין החומר הצמחי המייצג את הגן לבין החומר הקשיח המייצג את חלל התצוגה. בחירת פלטת החומרים לפרויקט נעשתה מתוך רצון לשמור על קו נקי ומינימליסטי ועל ידי כך לייצר נקודת ציון ברחבת המוזיאון ובנוף העירוני של תל אביב. הדיאלוג בין החומר הרך לחומר הקשיח מייצר דרמתיות, מגדיר את תפיסת החללים השונים ומעשיר את החוויה האדריכלית של המבקר בפרויקט.
השלד הצמחי של הגן משלים את התפיסה ובונה את אופי הפרויקט. אנו רואות בחומר הצמחי חומר אדריכלי לכל דבר. הוא מגדיר חללים בגן ומייצר בהם אופי ואווירה. הוא חומר חי הנותן את תחושת הזמן למבקר עם ההשתנות העונתית, גדל ומתפתח עם הפרויקט ומשנה אותו לאורך השנים. קיר בטון מסיבי עליו החל מטפס לצייר עם קנוקנותיו, יכול להרגיש קל ועדין. רחבה מרוצפת בצורה אחידה תקבל טקסטורה מעניינת ומשתנה מהצללות העצים לאורך שעות היום ועונות השנה. החומר הצמחי מדגיש או מסתיר, מרכך, מזמין, ממסגר ומגדיר, וכל זאת תוך מתן מקום ובמה לפסלים המשתנים המוצגים בגן.
החומר הקשיח המסמל את חלל התצוגה, מהווה רקע ובמה לפסלים המוצגים בו. בחרנו בבטון כחומר שישתלב עם הסביבה הבנויה של הגן ויבטא את אופיו המאופק והנקי של חלל תצוגה מוזיאוני אמיתי.
השלד הצמחי והשלד הקשיח משלימים זה את זה לכדי תכנון שלם המייצר דיאלוג אמיתי בין המרחב הפתוח למרחב הבנוי ונותן מקום להתרחשות מפתיעה ומעניינת במרחב העירוני.
על ידי הגדרה מובהקת של החומרים והבנת צרכיהם השונים של המבקרים באתר, נוצרה בגן תפיסת חלל ייחודית, המאפשרת קיום של שני תפקודים שונים במהותם: גן ציבורי פתוח וחלל תצוגה מוזיאוני. כיום, כמעט שנה לאחר פתיחתו, מתפקד הגן כחלל עירוני ציבורי לכל דבר והמוזיאון זכה לחלל תצוגה נוסף וייחודי, מאפשר ומזמין, המתאים למוזיאון ולהקשר העירוני בו הוא נמצא.

עינת שילר, אדריכלית נוף. בוגרת המסלול לאדריכלות נוף בטכניון 2010
נעה טל, אדריכלית נוף. בוגרת המסלול לאדריכלות נוף בטכניון 2010, כיום סטודנטית לתואר שני בבית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת תל אביב

מבנה ויקטוריאני במחתם קינגס קרוס אשר יחובר בגשר הולכי רגל לשמורת הטבע מעבר לתעלת רינג'רס

סיור לונדון – מאי 2015

קיימות עירונית מבטיחה...שגם מקיימת

אד' נוף רויטל שושני ואדר' חדוה יערי

במאי השנה יצאנו כ-48 אדריכלים ואדריכלי נוף לסיור שנרקם בשיתוף המועצה הישראלית לבנייה ירוקה - והתמקד בנושא קיימות עירונית. לפני כעשור חל מהפך בתפישת המרחב הציבורי בלונדון. Jan Gehl, המתכנן הדני שנשכר להוביל את השינוי בעיר, הציע היררכיה מרחבית אחרת- **"First life, then spaces, then buildings - The other way around never works"** גישתו אומצה ע"י ראש העיר (בוריס ג'ונסון) והדרך נסללה להכרה הממסדית במרחב ציבורי איכותי כמנוף כלכלי, סביבתי וחברתי וכתנאי לעיר בת-קיימא משגשגת.

במהלך הסיור התוודענו למגוון פרויקטים עכשוויים ולמתכנניהם, מהם למדנו רבות על אופני החשיבה והעבודה המקומיים. המאפיינים הבולטים לקיימות עירונית שחזרו על עצמם ברבים מהפרויקטים:

ריפוי/תיקון עירוני - העיר מטפלת ב"חורים שחורים" ועוולות היסטוריות שנוצרו במרקם הפיזי והאנושי ומקדישה מחשבה ומשאבים להתחדשות עירונית המשלבת שימור ומנצלת נכסי-תרבות וטבע קיימים ברגישות ובתבונה.

נגישות - עדיפות עליונה לתנועת הולכי רגל ורוכבי אופניים, אין תכנון שמתחיל בלי מחשבה על תחבורה ציבורית מרושתת היטב.

עירוב שימושים - להשגת עיר קומפקטית וחיונית שרחובותיה שוקקים.

טבע עירוני נגיש ויומיומי - בקנה מידה אנושי - כולל עצי רחוב וגני כיס, גינות קהילה ופארקים עירוניים.

העצמה אזרחית - השתתפות ציבור בתכנון, בנייה וחיזוק קהילות, עידוד כלכלה מקומית.

להלן מספר דוגמאות מהפרויקטים בהם ראינו כיצד עקרונות אלו מיושמים.

מתחם ההתחדשות העירונית **קינגס-קרוס** - הגדול באירופה כיום ומתמשך ע"פ 25 שנה - יושב על אחת מצמתי התחבורה החשובות בעיר. על אף היותו שטח פרטי (270 דונם) - התכנון החל בתהליך שיתוף הקהילה המקומית שנמשך שנתיים ובעקבותיו הורכבה פרוגרמה של עירוב שימושים הכוללת 50 מבנים חדשים + 20 לשימור - בהם אוניברסיטה לאמנות, מגורים, תעסוקה, פנאי, מסחר ובילוי. כ-40% מהשטח - ציבורי ופתוח. ברחבי המתחם ניכרת מחשבה על משמעות הנראות וההשפעה של הפרויקט על דייריו - גם בשלבי הביניים שלו.

פרויקט רחב היקף נוסף בו ביקרנו - **הפארק האולימפי**. מתחם המשחקים האולימפיים 2012 הוגדר מהרגע הראשון כבר-קיימא ועקרונות ברוח זו יושמו בכל שלבי התכנון והביצוע וכללו הקמת "בי"ח לאדמה" באתר לצורך ניקוי מקומי של הקרקע והנחל המזוהמים ושיקום בצמחי גדה מקומיים.

בתכנון המבנים בפארק האולימפי הושקעה מחשבה רבה על היום שאחרי - פרוק ומיחזור המבנים ו/או פתיחתם לשימוש הציבור. מתחם מגורי הספורטאים תוכנן מראש כשכונה חדשה, בתקווה שתמנף את האזור שהיה נחשל חברתית וכלכלית. עתה כוללת השכונה גם פארק טבע נדיב, איכותי ומזמין - עם חשיבה על מיחזור/חסכון במים ועידוד מגוון ביולוגי ופעילות אנושית.

השכונה בה הוקם פארק Northala - (כ-180 דונם) סבלה ממחסור חמור בשטחים ירוקים.

למעלה: בריכות הן חלק מפרויקט מיחזור המים, שכונת המגורים החדשה במתחם האולימפי (במקור כפר הספורטאים)
למטה: במרכז התרבות המוביל Southbank Centre גם הגג הינו מזמין ונגיש לכלל הציבור וכולל גינה קהילתית טיפולית ובית קפה ומספק אתנחתא עירונית מרגיעה

הליך ממושך של השתתפות הציבור קדם לתכנון הפרוגרמה. ייחודו בכך שנבנה עם עודפי עפר ופסולת בניין מהריסת אצטדיון סמוך - ובעלות אפסית לתושבים.

בגדה הדרומית של התמזה מצאנו שתי דוגמאות לאופן בו פרנסי התרבות בעיר רואים את עצמם כחלק בלתי נפרד מהקהילה המקומית והמרקם העירוני. בגינה הקהילתית הצמודה למוזיאון Tate modern ובגינה הטיפולית הפורחת על גג מרכז התרבות המוביל Southbank Centre - יוזמות "מלמעלה" Top Down ויוזמות "מלמטה" Bottom Up נפגשות ומפרות זו את זו לעשייה משותפת ומעודדות אזרחות פעילה.

ה-Southbank Centre אף מיישם תפישה חברתית מהפכנית בכך שהוא פותח לציבור הרחב, בחינם, את חללי הפנים הפרטיים שלו לשימוש חופשי של הציבור - 364 ימים בשנה.

בעיר בה חיים 8.5 מיליון איש באינספור קהילות, דוברים בכ-300 שפות, בשטח של כ-1,500 קמ"ר ובצפיפות של 5,400 איש לקמ"ר - לתפישה הרואה את הפרט כנקודת המוצא, איך ייסע, יגיע, היכן ינוח, ייפגש, יאכל, יבלה - חשיבות עליונה.

פגשנו בלונדון **עיר-עולם** מעוררת השראה שפרנסיה משקיעים מאמץ ומחשבה בתכנון עירוני בר-קיימא, אינם חוששים ליצור לה מסגרת מטרות ארוכות-טווח ואף שואפים למצב אותה כמובילה בתחום זה.

אנו מקוות שהחוויות והתובנות מסיור זה יהדהדו הלאה בעשייה האישית של כולנו אל מעגלי השפעה מתרחבים והולכים.

צילומים: עידית אבישי
אדר' נוף רויטל שושני ואדר' חדוה יערי - מרכזות ומובילות הסיור בשיתוף המועצה הישראלית לבניה ירוקה
אדר' נוף רויטל שושני, מקדמת נושאי קיימות עירונית בתחום אדריכלות הנוף וחברת הנהלת האיגוד
אדר' חדוה יערי, מתמחה בקיימות עירונית ובמיוחד בחיבורים בין אדריכלות ותכנון המרחב הציבורי לבין קהילות עירוניות, מתגוררת בלונדון

כיכר הארמון לובשת גן

לילות לבנים, גנים ירוקים, עיר באפור

סיכום קצר מנקודת מבט אישית, על כנס IFLA הבינלאומי לאדריכלות נוף בסנט פטרבורג, יוני 2015

אד' נוף טלי מרק

הלוקיישן. זה מה שמשך אותי לנסות ולהשתתף בכנס IFLA (International Federation of Landscape Architecture) לאדריכלות נוף. ההזדמנות לפגוש אדריכלי נוף מכל העולם, על רקע נופיה הקסומים של סנט פטרבורג, בתקופה הכי מסעירה בשנה - "הלילות הלבנים". הרקע המושלם לשילוב בין כנס מקצועי לטיול.

נושא הכנס (ה-52 במספר והראשון ברוסיה) היה - "ההיסטוריה של העתיד".

נציגים מ-70 מדינות נכחו בכנס. מישראל, היינו 5 נציגים משני משרדי אדריכלות נוף (ממשרד גרינשטיין הר-גיל נכחו דפנה גרינשטיין, הילה רותם הלוי ואנוכי). לראות את דגל ישראל מתנפנף בגאון בשורת הדגלים בכיכר הארמון, מול ארמון החורף שהוא חלק ממוזיאון ההרמיטאז', ליבה את כל הרגשות הפטריוטיים שכבר שכחתי שיש לי.

משרד "גרינשטיין הר-גיל" הגיש הצעות להרצאות ולשמחתנו הרבה, התקבלנו לשני מושבי הרצאות מקבילים. מושב "נוף היסטורי וטבעי במאה ה-21", היווה אכסניה להרצאתי על מרחב אגן ההיקוות של נחל התנינים, פארק אלונה (שמורות ויערות אלונה) ופארק "מי-קדם" שם. ההרצאה נגעה בפרויקטים של המשרד בקנה מידה מתארי ומפורט שקושרים בין הערכים הטבעיים והנופיים של המרחב, לערכים ההיסטוריים העשירים שבו. במושב "ממזרח - למערב" הרצתה דפנה גרינשטיין על פרויקט שיקום המושבה הגרמנית בחיפה ושילוב המזרח והמערב בפרויקט. היו בקהל מספר אדריכלי נוף מהעולם שהכירו את הפרויקט וביקרו בו ושמחנו לשמוע חוות דעת ממקור ראשון.

הכנס נערך במבנה היסטורי מפואר, בסמוך לנהר הנבה (Neva) ולארמון החורף. בשבילי, להרצות באנגלית, בתוך אולם מפואר, מעוטר בעוגב ובנברשות ענקיות, היתה חוויה מכוננת בפני עצמה.

הגענו לרוסיה בתקופה טעונה. בשל המשבר מול אוקראינה, החרימו חלק מארצות הבלקן את הכנס ובסנט פטרבורג, שזו לה הפעם הראשונה שהיא מארחת כנס כזה, עשו כל שלעיל ידם, כדי להרעיף תודות על המשתתפים.

ההרצאות בכנס היו מגוונות. חלקן מרתקות, כהרצאתו של הסיני Kongjian Yu, על שימוש בטכנולוגיות וצורניות חקלאיות בעיצוב שטחים פתוחים וטבע עירוני; הרצאתו של אדריכל העיר מוסקבה שעסקה בהתמודדות העיר עם חזית הנהר שלה עד שנת 2035; הרצאתה של אדריכלית הנוף של סנט פטרבורג שדנה באתגרים העומדים בפני מפתחי העיר ועוד. אך היו גם לא מעט הרצאות משונות וכאלה שרלבנטיות פחות לאדריכלי הנוף בישראל (כמו הרצאתו של אדריכל נוף שבדי על היבטים חברתיים בתכנון של מגרשי גולף). מעניינת במיוחד היתה הרצאתו של אדריכל נוף מדרום קוריאה, על הקשר בין אידיאולוגיות פוליטיות ותכנון פארקים - האתגר שבתכנון פארק הפסלים הענק באצטדיון האולימפי של סיאול. המושבים המקבילים אפשרו גיוון ובחירה, אם כי תחושת ההחמצה של "בטח פספסתי מושב מעניין אחר" ליוותה אותי תדיר.

מלבד ההרצאות, היו בכנס סיורים (לטעמי קצת פחות מוצלחים) ואירועים חברתיים. מופע פתיחה מושקע ומרהיב על במת ענק שנבנתה במיוחד בכיכר העיר, קונצרטים בהרכבים קאמריים שונים (מוסיקה חיה ליוותה את הכנס לכל אורכו), מסיבת "ברוכים הבאים" מפנקת על שפת הנהר, שבה ניתן היה "להיתמנגל" עם קולגות מכל העולם והמון נאומים (של ראש העיר סנט פטרבורג, של יו"ר איפל"א העולמית ושל מי לא...)

מחווה יפה מצד המארגנים היתה "השתלטות" על כיכר הארמון העצומה שלפני מוזיאון ההרמיטאז' הענק. הכיכר, שבימים רגילים היא משטח חשוף ענק מרוצף באבן שחורה, כוסתה לכבוד הכנס במרבדי דשא גזורים בצורות גיאומטריות, כבגנים קלאסיים, ובשדרות של עצים במיכלים שצמחו "יש מאין". אלו הפכו את הכיכר ל"גן קלאסי", במיוחד לכבוד באי הכנס. מיד עם תומו של הכנס, כשעה לאחר שנסתיימה ההרצאה האחרונה, נלקחו העצים, פונו שטיחי הדשא והכיכר שבה למופעה האפור וה"רציני" מימים ימימה.

מרכז העיר עצמה מרהיב. אורבניות קלאסית במיטבה: טיילות רחבות, שדרות ומבנים מפוארים, כיכרות בקנה מידה מרשים, פסלים נישאים, נהרות ותעלות והכל מטופח, נקי והומה אדם בכל שעות היממה. אך בנושא אחד נחלתי אכזבה. נראה כי, אדריכלות הנוף אצל המארחים, עדיין לא צעדה לתוך המאה ה-21. הגנים שלהם (אלה שהוצגו בפנינו), עדיין אותם גנים קלאסיים, סימטריים, מוכרים. גם בפארקים וגם ברחובות אין שימוש בחומרים "מודרניים" או בעיצוב עם "טוויסט" מודרני. גם בפרויקטים חדשים, שהציגה בפנינו אדריכלית הנוף של סנט פטרבורג, התחושה היא שהשפה, החומרים והצורניות עדיין שאובים ומחקים את העבר ופחות מסתכלים קדימה.

רוסיה חווה בשנים האחרונות "בום" גדול בפיתוח. בכלכלה המתפתחת במהירות, מעידים שם, מקצוע אדריכלות הנוף הפך נדרש יותר ויותר. בשנת 2011 נפתחו בכל רחבי רוסיה מסלולים רבים לאדריכלות נוף. מעניין יהיה לראות כיצד יתגלגלו שם פני הדברים ואיזה מקום וצורה יתפוס שם בעתיד מקצוע אדריכלות הנוף.

למעלה: מופע פתיחה מושקע ומרהיב בכיכר הארמון
למטה: דגלי המדינות המשתתפות בכנס על רקע מבנה מוזיאון ההרמיטאז' (ארמון החורף)

אדריכלית נוף טלי מרק שותפה במשרד גרינשטיין הר-גיל.

"ארגז כלים" לתכנון רגיש למים של כבישים בינעירוניים בעבור העצמת תועלות אקולוגיות וחברתיות

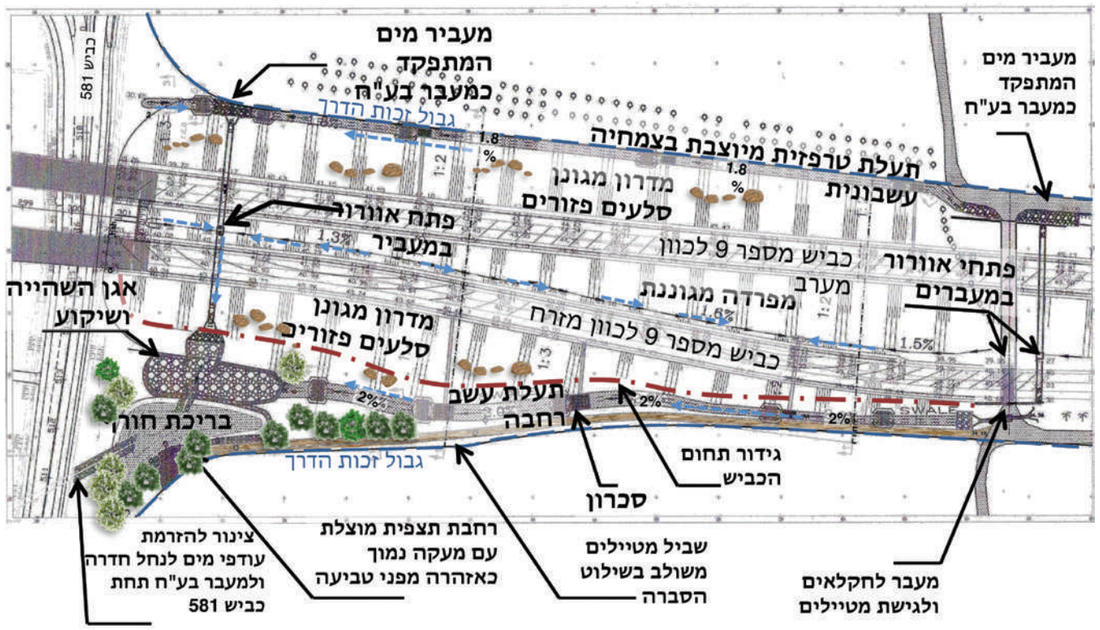
ליעד מרקוס, נעמי כרמון, אביטל גזית | עורך: גלעד רונן

באזור אקלים ים תיכוני המים הם משאב במחסור, אשר קיימת לגביו תחרות עזה, שגם בעידן ההתפלה לא צפויה להיעלם. מי הגשמים, בכלל זה נגר עילי, חיוניים לתפקודן של מערכות אקולוגיות טבעיות, אך מי נגר הזורמים על כבישים אינם מוכרים כמשאב שניתן לנצלו. היפוכו של דבר: הנגר הנוצר על פני כבישים נחשב כמקור לזיהום ה"מים המקבלים" שאליהם מגיע בסוף נתיב זרימתו וגם לגורם המסכן את בטיחות הנסיעה. בשל כך מתכנני הכבישים נדרשים להציע פתרונות לסילוק מהיר ויעיל של נגר הכביש, תוך צמצום נזקים לסביבה הסמוכה.

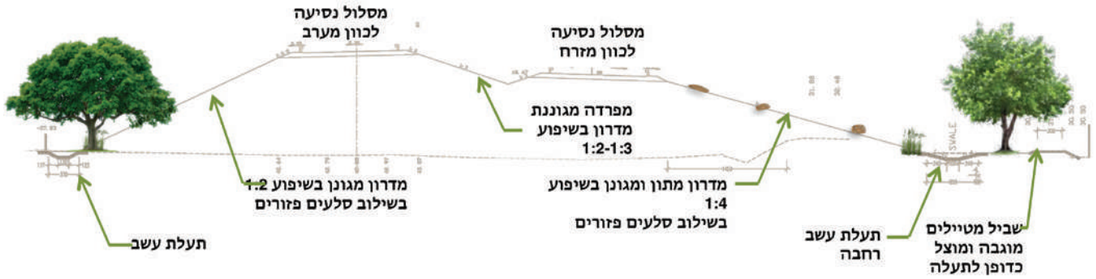
מחקרנו בחן את האפשרויות לניצול נגר הכבישים, לאחר סילוקו מפני הכביש, והפיכתו ממטרד למשאב, אשר ניתן לנצלו בעבור שיקום נופי של מסדרונות הכביש מנקודת מבט של נוף, אקולוגיה וחברה. חשיבות הנושא גבוהה במיוחד בתקופתנו, לנוכח ריבוי הפרויקטים להרחבת כבישים קיימים וסלילה של כבישים חדשים על ידי רשויות התחבורה בישראל. ייחודו של מחקר אינטר-דיסציפלינרי זה, הינו בבניית גשר בין-תחומי, המחבר בין ידע אקולוגי וחברתי לבין מעשה תכנוני והנדסי, בהקשר של תכנון מסדרונות כבישים בינעירוניים וניהול הנגר הזורם בם.

המחקר צמח מתוך שילוב בין שתי גישות מדעיות-מקצועיות: האחת, גישת תכנון רגיש למים - תר"מ (שמיר וכרמון, 2007; Carmon & Shamir, 2010), לפיה שילוב שיקולי מים בתכנון מרחבי ונופי נועד לקדם מגוון רחב של מטרות, ובאופן ספציפי לסוגיות העולות במחקר זה, שילוב שיקולים הנוגעים לנגר כבישים בתכנון מסדרונותיהם מאפשר הפחתת נזקים סביבתיים יחד עם הפקת תועלות אקולוגיות וחברתיות; הגישה השנייה - "אקולוגיה של כבישים" (Forman et.al., 2003) העוסקת בשיקום רצועות הקרקע שבתחום זכות הדרך של כבישים בינעירוניים, בעבור השבת תפקודים אקולוגיים שנפגעו עקב פעולות הפיתוח. המחקר משלב בין הגישות ומציע ליישמן באמצעות יצירת מערכת טכנו-אקולוגית (טכנו - מעשה ידי אדם; Lugo & Gucinski, 2000) לניהול נגר הכבישים. במערכת זו, הבנויה ממשאבים טבעיים, ביוטיים ואביוטיים (צמחיה וקרקע, אבנים וסלעים בהתאמה) נוצרים יחסי גומלין בין הטכני לטבעי, המבוססים על הנגר וזרימתו ותורמים להעצמתן של תועלות אקולוגיות וחברתיות מגוונות.

התוצר המרכזי של המחקר הינו "ארגז כלים" למתכנן, ליישום תכנון רגיש למים (תר"מ) בכבישים בינעירוניים. המתודות שהובילו



איור 1: סכמה מקרה הבוחן בו מוצגת מערכת מוצעת לניהול נגר על פי תובנות המחקר (בסיוע ד"ר אינג' אלכסנדר קורן, א.א. מדרונות והנדסה בע"מ)



איור 2: סכמה של התכנון המוצע בקטע כביש 9 - חתך לרוחב
למטה: איור 3: תכסית מלאה של צומח מקומי מגוון על פני המדרון בשילוב סלעים לצד כביש חוצה ישראל צפונית למנהרת חדיד (צילום: ל. מרקוס, אפריל 2012)

לגיבושו כללו: סקירת ספרות מדעית ומקצועית; התייעצויות עם מומחים בתחומי הנדסת כבישים, הידרולוגיה ואגרונומיה; איסוף מידע על מצבים רלוונטיים בישראל, באמצעות סיורי שטח, ניתוח ובחינה של מפרטים ופרטים טכניים.

"ארגז הכלים" מאפשר שילוב תובנות אקולוגיות ומוצעות בו שבע מטרות לתכנון המערכת הטכנו-אקולוגית:

א. **שימור הקרקע** - מניעת סחף קרקע ושמירה על פוריות הקרקע, כמשאב חיוני ובסיסי להתפתחות מערכת אקולוגית;

ב. **שיפור איכות המים** - עידוד היווצרותם של תהליכים טבעיים לטיפול במים ולשיפור איכותם, של השהייה ושיקוע, סינון מזהמים ופירוק חומר אורגני, כתוצר של השהיית הנגר והזרמתו דרך קרקע, אבנים וצמחיה;

ג. **ניצול הנגר לתועלת צרכנים שונים** - אספקת המים מנגר הכבישים לתועלתם של מגוון צרכנים במערכות אקולוגיות שבמרחב הכביש (צרכנים כדוגמת צמחיה וגופי "מים מקבלים" - בריכת חורף, נחל טבעי, מי התהום);

ד. **תמיכה במגוון ביולוגי** - תכנון מסדרון הכביש כמערכת טכנו-אקולוגית בה מתקיימים תפקודים ותהליכים אקולוגיים, המסייעים לחיזוק המגוון הביולוגי ולמזעור השפעות הקיטוע שיוצר הכביש;

ה. **תרומה לאסתטיקה ואיכויות חזותיות-נופיות** - הגברת האיכויות החזותיות (ויזואליות) של יחידות הנוף בתחום זכות הדרך של הכביש, הנשקפות למשתמשי הכביש ולצופים אליו מן הסביבה;

ו. **תרומה לפעילויות פנאי ונופש** - תוספת מוקדי ביקור ויצירת קישוריות בתחום זכות הדרך אליהם ואל אתרי טיילות אחרים במרחב;

ז. **תוספת ערכים לימודיים וחינוכיים** - שילוב תכנים ואמצעי הסברה, הקשורים בנגר הכביש והתהליכים האקולוגיים הקשורים אליו, עבור ידע וחינוך לחשיבה מקיימת.

בכדי לקדם השגתן של המטרות שנמנו לעיל, מוצעים ב"ארגז הכלים" עקרונות תכנוניים ואמצעים מיטביים (BMP's, Best Management Practices) לניהול נגר. פירוט עקרונות התכנון והאמצעים מופיע בחוברת המחקר. כאן נדגים את יישומם באמצעות הצעה תכנונית עבור מקרה בוחן של קטע קצר מכביש 9.

קטע הכביש שבמקרה הבוחן ממוקם בעמק חפר, בין מחלף באקה-ג'ת על כביש חוצה ישראל (כביש 6) ועד לצומת להבות חביבה, שבמפגש כביש 9 עם כביש 581. הכביש הוקם בשנת 2004 כזרוע מערבית של מחלף באקה-ג'ת, מתוקף תמ"א 31/ א / 17, תוכנית מתאר ארצית משולבת

איור 4: דוגמא לתעלת מרבדי עשב (יבלית קוסט קרוס 1; בכביש 6 אזור כביש 411 חולדה) שהתבססו בה באופן טבעי זקנן שעיר, חוטמית זיפנית, שברק, סביון אביבי ובקיה (ד. הלביץ, מידע בע"פ; צילום: ל. מרקוס, אפריל 2012)

לבנייה, לפיתוח ולקליטת עלייה - דרכים, להבות חביבה עד דרך 65. הוראות הותכנית מציבות דרישה לשקול שיקולים סביבתיים בעת תכנון הכביש ובעת ביצועו, כדי "להגביר את ההשלכות החיוביות של הדרך ולמזער את הפגיעות ממנה". בשנת 2013 החלה חברת נתיבי ישראל בביצוע הרחבה של הכביש לדרך דו-מסלולית דו-נתיבית, הכוללת בין היתר תוספת סוללה מצפון וביטול חלק מהכביש הקיים.

במסגרת זו, זוהתה הזדמנות שניתן לנצלה לשילוב מערכת טכנו-אקולוגית לניהול נגר הכביש המורחב. הזדמנות זו נובעת משילוב מספר גורמים: א. ביטול ופירוק חלק מהכביש הקיים בתחום הדרך משאיר שטח פנוי וזמין, אשר הופקע בעבר לצרכי הקמת הכביש ושאינו נדרש להרחבה עתידית של המחלף; ב. קיום שטחים נרחבים בין מסלולי הכביש המתוכנן (מפרדה) ושטחים לצדי הכביש ובתחום זכות הדרך, שהיקפם מאפשר לשחזר את יחידות הנוף שאפיינו בעבר את מישור החוף באזור השרון ושנעלמו כמעט כליל בשל הפעילות החקלאית במרחב; ג. מיקום מסדרון הכביש בלב רשת דרכים חקלאיות, אשר משמשות גם כשבילי טיול ומאפשרות נגישות אל מוקד משיכה - נחל חדרה, אשר נשמר בקטע זה בתוואי הטבעי והמפותל; ד. סמיכות קטע הכביש ליישובים מאור ושדה יצחק, שתושביהם יכולים להפיק ערך מוסף, באם יתוכנן מסדרון הכביש מתוך גישה התורמת להגברה של תועלות חברתיות.

ההצעה התכנונית (איורים 1,2) כוללת ביטויים שונים של מורכבות מבנית (structural complexity; עקרון תכנוני המתבסס על קשר ישיר בין מורכבות מבנית ומגוון ביולוגי), על ידי שילוב של אמצעים, הבנויים ממשאבים טבעיים מקומיים, ביוטיים (צמחיה) וא-ביוטיים (קרקע, אבנים). המורכבות המבנית מתבטאת בשני אופנים - בכל מרכיב במערכת ובמורכבות מערכתית, שבה רצף של אמצעים מגוונים דרכם זורם הנגר. אנו מציעים להגביר את המורכבות המבנית באמצעות "חספוס" מדרונות הכביש על ידי פיזור סלעים, החלפת מגלשי בטון במגלשי עשב, ביחד עם צמחיה מקומית מגוונת, אופיינית לאזור - עשבוניים, שיחים ועצים (איור 3); ו"חספוס" התעלות בתוואי זרימת הנגר - על-ידי שילוב תעלת עשב רחבה מדרום בשטח שבין הכבישים, ותעלת עשב מצפון (איור 4), בהן משולבים סכרוני אבן הבנויים כגל אבנים (איור 5). בתחתית מגלשי העשב, בתוואי התעלה, משולבים שברי אבנים. אמצעים אלה יוצרים מיתון והשהייה של זרימות הנגר, ובכך יוצרים תועלות של שימור הקרקע ושל שיפור איכות המים; הזרימה האיטית, ובמיוחד ההשהייה, מאפשרות לחלק מן המזהמים להיספח לחלקיקים ולשקוע לקרקעית. תועלת נוספת היא תמיכה במגוון הביולוגי, מאחר שבהשהיית המים מתגברת הלחות בחללים שבין הצמחים ובין האבנים ונוצרים תנאים מגוונים של מיקרו אקלים ולחות, הנדרשים לקיומם של צמחים ובעלי חיים שונים. המבנים המורכבים יוצרים רצף של מחסות, המסייעים בקיום ובתנועה של בעלי חיים ומאפשרים קיום של יחסי גומלין מורכבים, התומכים בהתפתחות הצמחיה ובתהליכים טבעיים של סוקצסיה (succession - התפתחות עוקבת מתמשכת). תעלות הניקוז של הכביש יכולות לשמש כתוואי אורכי לתנועת מינים של בעלי חיים, אקווטיים ויבשתיים, בייחוד כאשר התעלות מובילות אל בתי גידול לחים טבעיים, כמו בריכת חורף (ר' להלן). בכך, המערכת עונה על עקרון תכנוני נוסף של שמירה על רצף פיזי ליצירת קישוריות.

בכדי לנצל את הנגר מתחום מסדרון הכביש באופן מיטבי, מנותב כל הנגר הנוצר בתחום זכות הדרך אל מערכת אגני השהייה. האחד - אגן השהייה מחלחל או מתרוקן (דפנותיו מאבנים) שמשך קיום המים בו קצר ולכן מוגדר כ"יבש", אך מתאפשר בו שיקוע חלקיקים. מאגן זה זורמים המים בגרביטציה אל אגן השהייה רטוב שיתוכנן כבריכת חורף. בריכת החורף היא בית גידול עונתי, שמקבל נגר גשמים ומקיימו כל תקופת הגשמים ותקופה מסוימת לאחר הפסקת הגשמים. גוף מים זה משמש בית גידול חשוב לעושר גדול של מאכלסי מים מן החי והצומח, בכלל זה מינים אנדמיים ומינים בסכנת הכחדה (גזית, 1983). בעבר היו בריכות חורף נפוצות בכל אזורי הארץ. פעולות הפיתוח ותפיסת השטחים על ידי עיור וחקלאות ברחבי הארץ גרמו לשינויים באגני הניקוז הטבעיים, שהזינו את הבריכות, ולהתייבשות מרבית הבריכות, אשר מוגדרות כיום כבית גידול בסכנת הכחדה (גזית, 1978). כדי להצדיק את השימוש בנגר הכבישים לצורך הזנה ויצירה של בריכת חורף, יש להתייחס תחילה לסוגיית איכות הנגר מכבישים והתאמתה לשימושים כמו בריכת חורף. מחקרים רבים מחו"ל הצביעו על זיהומים במי נגר, אולם חוקרים של איכות מי נגר בישראל (Asaf et.al., 2004; אלרון, 2007) לא מצאו שאיכותם נמוכה ופוגעת במאכלסי בריכות חורף. אחד מן הכותבים כאן, אביטל גזית, שהוא זואולוג ומומחה באקולוגיה אקווטית, עורך בעצמו מזה ארבעים שנה (!) תצפיות בבעלי חיים בתעלות שלצדי כבישים ובבריכות חורף שנגר כבישים מגיע אליהן. על סמך תצפיות אלה ניתן להסיק שאפשר להזרים מי נגר אל בריכות חורף, ללא חשש לבריאותם של דו-חיים ולפחות חלק ניכר מבעלי החיים האחרים. המחקר מציע הזרמת נגר לבריכת חורף לאחר שהתגלגל דרך אמצעים ביוטיים ואביוטיים, התורמים למיתון הזרימה ולטיהור חלקי של הנגר, לפני הגיעו אל הבריכה.

ההחלטה על תכנון אגן כבריכת חורף דורשת התייחסות למגוון שיקולים: תנאי אקלים, כגון כמות הגשם ופיזורו העונתי, קצב האידוי והדיות, הרכב הקרקע ואיבוד מים בחלחול, כמות נגר משטח תורם שניתן לנצלו. משך קיום המים (hydro-period) בבריכה צריך לאפשר השלמת מחזורי החיים הקצרים של מאכלסיה הייחודיים, משבועות אצל סרטנים וחרקים ועד ארבעה חודשים אצל דו-חיים. התייבשות הבריכה לפני שהושלם מחזור החיים בה, הופכת אותה למלכודת אקולוגית. בפרסום המלא של "ארגז הכלים" למתכנן (ר' קישור), מצויות הנחיות לתכנון והקמה של בריכות חורף, ביחד עם הצעה לאופן חישוב כמות המים לבריכה, לבחינת ייתכנות לשילובה במערכת.

בריכת החורף במקרה הבוחן מתוכננת כמוקד ביקור, המעשיר את חוויית הטיול באזור. הגישה אליה הינה באמצעות שביל מטיילים מוצל בצל עצים, שמלווה את תוואי זרימת המים. לאורכו של השביל מוצע לשלב תכנים חינוכיים-לימודיים בנושאים של שמירת

מימין למטה: איור 5: סכרונים הבנויים כגל אבנים בתעלת עשב רחבה (MoDOT, 2013b)
למטה: איור 6: מבקרים מטיילים בבריכת החורף שבפארק הקהילתי הכפר הירוק, ברקע כביש 20 (צילום: א. גזית, ינואר 2013)

איור 7: מעביר מים צינורי המתוכנן כמעבר לבע"ח (Trocme, 2006)

הסביבה וקיימות, בצורת שלטי הסברה על מרכיבי המערכת ותפקודם. לצד הבריכה מתוכנן מקום לתצפית, שיוכל לשרת גם פעילות של סיורים מודרכים (איור 6). יש להזכיר שהזמנת הציבור לבקר בבריכת חורף הסמוכה לכביש בינעירוני מחייבת לשלב אמצעי בטיחות למניעת טביעה ולמניעת גישה אל הכביש בהתאם להנחיית גורם מקצועי מתאים. שילוב אמצעים אלה עונה על עקרון תכנוני נוסף של יצירת ערך מוסף חברתי, ובכך עונה גם על המטרה של תרומה לחברה.

במקרה הבוחן יוזרמו עודפי המים מבריכת החורף אל נחל חדרה, באמצעות מעביר מים צינורי תחת כביש 581, שיתוכנן כמעבר בעלי חיים ויאפשר קישוריות בין בריכת החורף לבין הנחל. מעביר מים זה מתווסף לשניים אחרים שבמערכת, שתוכננו כמעברים לבעלי חיים באמצעות שילוב שברי אבן וצמחיה ודרגש לתנועת בע"ח יבשתיים בעת זרימת מים דרך המעביר (איור 7).

הרעיונות המוצעים במחקר, שלפיהם נגר הכבישים יכול לשמש לעיצוב הנוף ולעידוד תפקודים אקולוגיים במסדרונות כבישים (e.g., van Bohemen, 2004), וכמשאב בלתי נדלה לקיומן של בריכות חורף (אלרון, 2007), אינם רעיונות חדשים. התרומה המרכזית של המחקר מתבטאת בשילוב בין דיסציפלינות וגישות מקצועיות שונות ובתרגומן לשפת המעשה. כלומר, תרגום תובנות אקולוגיות לעקרונות תכנוניים ישימים. חשוב לציין שהמטרות והעקרונות שהמחקר מציע לאמצם נראים מתאימים לקידום השגתן של תועלות סביבתיות וחברתיות לא רק בתכנון מסדרונות כבישים בין עירוניים, אלא בתכנון שטחים פתוחים באשר הם.

בשנים האחרונות חלה התקדמות מסוימת בחשיבה על ניהול נגר בתכנון כבישים בינעירוניים בישראל. אלא, שחשיבה זו אינה מעוגנת בקריטריונים מוסכמים לתכנון, המחייבים את כלל מתכנני הניקוז, ואינה מגובה במפרטים טכניים לתכנון ולביצוע. כצעד משלים לפיתוח "ארגז הכלים" אנו ממליצים על פיתוח קריטריונים הנדסיים-אקולוגיים-נופיים מוסכמים לתכנון כבישים בינעירוניים, שיחייבו את כלל מתכנני הכבישים ויותאמו לתנאי האקלים באזורי הארץ השונים. על קריטריונים אלה לכלול שיקולי עלויות כלכליות לצד שיקולי תועלות חברתיות וסביבתיות.

רשימת מקורות

אלרון, א. (2007). דעיכת אוכלוסיות דו-חיים: מקרה הקרפדה הירוקה (Bufo viridis) תהליכים והיבטים ביולוגיים אקולוגיים. עבודת גמר לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה, אוניברסיטת תל אביב (בהנחיית פרופ' אביטל גזית וד"ר שריג גפני).

גזית, א. (1978). המים כסביבה חיים ושלוליות החורף. מהדורה ניסויית. המכון לחקר שמירת הטבע, הפקולטה למדעי החיים אוניברסיטת תל אביב.

גזית, א. (1983). החי במקווי המים העונתיים. בתוך: אלון, ע. (עורך ראשי). החי והצומח של ארץ-ישראל, אנציקלופדיה שימושית מאוירת. כרך 4 החיים במים. משרד הביטחון - ההוצאה לאור והחברה להגנת הטבע: עמ' 297-293.

שמיר, א., כרמון, נ., בהשתתפות קסלר, א.(2007). תר"מ - תכנון רגיש למים: שילוב שיקולי מים בתכנון עירוני ואזורי . המרכז לחקר עיר ואזור ומכון גרנד למחקר המים. חיפה. (282 עמ')

Asaf, L., Nativ, R., Shain, D., Hassan, M., Geyer, S. (2004). Controls on the Chemical and Isotopic Compositions of Urban Stormwater in a Semiarid Zone. Journal of Hydrology, 294 (4): 270

Carmon, N., Shamir, U. (2010). Water Sensitive Planning (WSP): Integrating Water Consideration into Urban and Regional Planning. Water and Environment Journal, 24 (3): 181-191.

Forman, R.T.T., Sperling, D., Bissonette, J.A., Clevenger, A.P., Cutshall, C.D., Dale, V.H., Fahring, L., France, R., Goldman, C.R, Heanue, K., Jones, J.A., Swanson, F.J., Turrentine, T., Winter, T.C. (2003). Road Ecology- Science and Solutions .Island Press, Washington D.C. (481 pages).

Lugo, A.E., Gucinski, H. (2000). Function, Effect and Management of forest roads. Forest Ecology and Management, 133: 249-262.

Trocme, M. (2006). Habitat Fragmentation due to Linear Transportation Infrastructure: An overview of mitigation measures in Switzerland. 6th Swiss Transport Research Conference, Conference Paper STRC. Monte Verita Ascona Switzerland.

van Bohemen, H.D. (2004). Ecological Engineering and Civil Engineering works. Doctoral Thesis, TU Delft, The Netherlands.

ליעד מרקוס - אדריכלית נוף וסביבה, רעננה

נעמי כרמון - הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים והמרכז לחקר העיר והאזור, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

אביטל גזית - המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ובית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל אביב

ייעוץ למחקר

ד"ר אינג' אלכסנדר קורן, א.א. הנדסה ותכנון מדרונות בע"מ - ייעוץ הנדסי הידרולוגי

דפנה הלביץ - ייעוץ אגרונומי ותחזוקת צמחיה לאורך כבישים

פרסום זה מבוסס על מחקר שהוגש כעבודת גמר לקראת תואר "מוסמך אוניברסיטה" של אדר' נוף ליעד מרקוס, בהנחיית פרופ' אביטל גזית ופרופ' נעמי כרמון, במסגרת בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר באוניברסיטת תל אביב. המחקר בוצע בשיתוף עם המרכז לחקר העיר והאזור בטכניון - מכון טכנולוגי לישראל.

הפרסום המלא של חוברת המחקר מופיע באתר האינטרנט של בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר בקישור http://bit.ly/1yhVPP1 תקצירו בקישור http://www.environment.tau.ac.il/research/liadm

מדור 'בשדה המחקר' חושף קולות מהאקדמיה העוסקים בנושאים עכשוויים בשדה מחקר הנוף. השאיפה היא לקיים דו-שיח יצירתי ופעיל בין שדות העשייה והמחקר השונים. נשמח לקבל מחקרים לפרסום. **עורך המדור, אדר' נוף גלעד רונן, gronnen@gmail.com**