

אדריכלות נוף

ביטאון האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף

83 ⁰⁶/₂₂

כלים חדשניים
בתכנון נוף



עין אפק, שמן על בד 70X100 סנטימטר | נעמה אשל בהשראת צילום של ליאת דופור דרור

הָאֶדֶם אֵינוֹ אֶלָּא קֶרְקַע אֶרֶץ קִטָּנָה,
הָאֶדֶם אֵינוֹ אֶלָּא תִּבְנִית נוֹף־מוֹלָדָתוֹ,
בֶּקֶ מִה־שִּׁסְפָּנָה אֶזְנוֹ עוֹדָה רַעֲנָנָה,
בֶּקֶ מִה־שִּׁסְפָּנָה עֵינוֹ טָרָם שֶׁבָּעָה לְרֵאוֹת

שמורה ובה נופי ביצה שכמעט נעלמו מנוף הארץ. ניסיון לתפוס את ההשתקפויות של השמים במים, של הנוף הרחוק, הקצת דהוי ומטושטש, מול עושר המרקמים של הצומח הקרוב, על עשרות גווני הירוק שבו, ואת המופע המרהיב והחד פעמי של העננים. התמונות בתערוכה - "הייתי חלק מהנוף" מציגות ציורים שצוירו במדיומים מגוונים את "מה שספגה אוזננו, עודה רעננה, ואת אשר ספגה עינינו וטרם שבעה לראות". אירוע השקה חגיגי יתקיים בסינימטק תל אביב ביום ב', 20.6.22 בשעה 19:00. פרטים נוספים על התערוכה ראו בעמ' 54.

כתבות

כלים חדשניים בתכנון נוף

אדר' נוף ד"ר מיכל ביטון, עמ' 5

העתיד בתלת-ממד

אדר' נוף איה מזרחי, עמ' 6

אופטימיזציה מוטמעת

אדר' ואדר' נוף מתניה ז"ק, אדר' אורי רייכר, עמ' 12

שיטה מבוססת מחשב לעיצוב הממתן השפעות

שינויי אקלים בנוף-העירוני

אדר' נוף חצב יפה, עמ' 17

להסתכל על תכנון בדרך חדשה

ראיון עם אדריכל נוף אמיר מילר, עמ' 21

תכנית העירה - קיימות עירונית מבוססת נתונים

עורכת: ליאת ארבל, עמ' 27

כמו כירורגים בנוף

ראיון עם אדריכלית ד"ר קרן לי בר-סיני, עמ' 33

משדה חמניות לשדה שמש

דויד מנינגר, עמ' 38

מידע למידע

אדר' נוף זהר ארני, אדר' נוף יונתן חבצלת, עמ' 42

קיימות ברגע: כלי מבוסס למידת מכונה להערכת קיימות פרויקטים

אדר' נוף נעם רענן וגל זאב, עמ' 46

"תפקיד העצים הוא לא ליפות, אלא לרפא"

מהלך לאומי לטובת עצי הרחוב

אדר' נוף טלי וקסלר, עמ' 50

סיור בנושא יעור עירוני בברצלונה - לעבוד עם הקיים

אדר' נוף רויטל שושני, עמ' 52

באיגוד, עמ' 54

שער: עיצוב וייצוב חול על ידי זרוע רובוטית, מתוך הסטודיו "מחומר מצוי למבנה אדריכלי", עבודת הסטודנטים גלי שכנר, איתם לוטם ושני דרורי בהנחיית ד"ר קרן לי בר-סיני, ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר, 2020, MTRL, טכניון

אדריכלות נוף

ביטאון האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף



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

יושב ראש האיגוד: איז'י בלנק

igudnof@gmail.com

אתר איגוד אדריכלי הנוף:

www.land-arch.org.il

עורכת: ד"ר מיכל ביטון

ad.nof.magazine@gmail.com

מערכת מייעצת: פרופ' טל אלון מוזס,

ליטל פרידלר, טלי מרק, תמור פוספלד דראל,

ד"ר גלעד רונן, זהר ארני

עריכה לשונית: עופר אדר

עריכה גרפית: 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.



ריצוף אריחי טוסקנה מסדרת 'אומבריאנו'

הקו האדום, שדרות ירושלים, יפו

תכנון אדריכלי: ינון תכנון יעוץ ומחקר

אקדשטיין
מסורת של חדשנות

אקרשטיין תעשיות בע"מ, בית אקרשטיין

משרד מכירות ותצוגה ראשי: רחוב המדע 8, הרצליה פיתוח

1-700-500-959 | www.ackerstein.co.il | [f](https://www.facebook.com/ackerstein) [@](https://www.instagram.com/ackerstein)

כלים חדשניים בתכנון נוף

עשרות מפות נתונים תוך זמן קצר. ניתוח זה מהווה בסיס פרמטרי רחב למיון צמחים ומתאימים בתכנון הצמחיה, אשר באמצעותו ניתן לבצע תכנון איכותי בהתחשב בשיקולי התכנון והפרויקט.

אדריכל נוף נועם רענן והסטודנטית גל זאב מציגים את מחקרם המציע דרך פעולה להערכת קיימות בקנה המידה השכונתי באמצעות אלגוריתם למידת מכונה, המטמיע ידע מומחים ומזרז את תהליך ההערכה. היעד הסופי הינו להפוך מטלה מסורבלת לנגישה לקהל המתכננים ולתמוך במאמצים הגלובליים ליצירת סביבות חסונות וערים טובות יותר לחיות בהן.

אדריכליות הנוף טלי וקסלר ורויטל שושני משתפות אותנו ברשמי הסיוור שנערך בברצלונה במסגרת הפרויקט הלאומי לכיסוי צל עצים רציף של 70% עד שנת 2040 ובתובנות מהאופן בו הספרדים מנהלים יער עירוני. טלי היא נציגת איגוד אדריכלי הנוף בצוות התכנון לקידום הפרויקט ורויטל בנתה והובילה את הסיוור בשיתוף גורמי המקצוע בברצלונה.

במדור "באיגוד" **אדריכלי הנוף סיון אורנאי, שגית קורן וסוניה קופרמן**, נציגי חברי ההנהלה והמועצה החדשים, משתפים ביעדי האיגוד, ו**אדריכלית הנוף נעמה אשל** מציגה את תוכנית התערוכה "הייתי חלק מהנוף".

מדוקדקת ומעמיקה יותר של העמדת הפרויקט במרחב.

מאמר של צוות הליבה של תוכנית "העירה" בעריכתה של ליאת ארבל מציג פרויקט פיילוט ראשון מסוגו בעיר קריית ביאליק שמטרתו יצירת מאגר נתונים איכותי לעידוד הליכתיות ושהייה במרחב הציבורי. התהליך כלל מיפוי השתתפויות מבוסס ממ"ג, הפעלת מדד לעידוד הליכה בעיר, וכן הפעלת תוכנית "הקול שלנו" למיפוי עומק של המרחב הציבורי בשיתוף אזרחים ותיקים.

ראיון העורכת עם אדריכלית ד"ר קרן לי בר-סיני משתף בפירות מחקר הדוקטורט החלוצי של בר-סיני אודות שימוש בכלים רובוטיים בנוף. הכלים הרובוטיים מאפשרים לעצב נופים באופן מדויק יותר ולפיכך מקיים יותר, החוסך כרייה והובלה של חומרי בנייה, לייצר גיאומטריות מסוג חדש המשפרות עמידות סביבתית, ולעצב נופים בקנה מידה נרחב.

מאמרו של דוד מניגר מנכ"ל חברת גאו טבע מציג פיתוח וביצוע בפועל של מרכיבים המסייעים בהטמעת מתקני אנרגיה סולארית בסביבה החקלאית ובשטחים הפתוחים ותורמים להקטנת ההפרעות לתפקודי המערכת האקולוגית. **אדריכלי הנוף יונתן תצבלת וזהר ארני** משתפים בכלי תכנון מבוססי ממ"ג ואפליקציית Collector-ה, אשר בשלב סקר האתר מייצרים

כמתכנני נוף המשפיעים על ההווה ומעצבים את העתיד, עלינו לגייס את מיטב הכלים הטכנולוגיים הזמינים כיום שסייעו לנו ביצירת מרחב איכותי ומקיים. אנחנו נדרשים לטיפול מדעי ורב-מערכתי בשלל נתונים ותהליכים סביבתיים וחברתיים המשפיעים ומושפעים זה מזה, ומחויבים לשיטות מדויקות להתמודדות עם אתגרי הבנייה ולתיאום עם מתכננים מתחומים משיקים.

אולם כיצד ניתן להתמודד הנוף הלא רגולרי, הדינמי, המורכב בכלים מדויקים, מחושבים, מכניים?

זוהי דילמה המעסיקה לא מעט אדריכלי נוף אשר עדיין נשענים על הדרך הישנה והטובה מן הסקיצה לתוצר הסופי, מצוידים בעפרון ונייר או בעכבר ותכנת אוטוקאד.

אחרים מלאי סקרנות ומבטם אל האופק, מחפשים פתרונות יעילים, משוכללים ומהירים יותר: למידת מכונה, נתונים פרמטריים, מיפוי ממ"ג, מידול דיגיטלי, ייצור רובוטי - בכל אלו הם מזהים כלים ושיטות שסייעו לנו בהתמודדות איכותית יותר עם אתגרי המרחב.

את הסקרנים שבהם איגדנו בגיליון זה, על מנת שישתפו אותנו בידע החדשני שהם נושאים בכליהם המתקדמים.

אדריכלית הנוף איה מזרחי משתפת מניסיונה המגוון בשיטות ובכלי תכנון דיגיטליים כמו GIS arc-1 Civil 3D, infraworks תלת-מימדי, אשר מהווים גם כלים מתקדמים להתמודדות עם אתגרי העתיד בראייה סביבתית רחבה.

אד' ואד' נוף מתניה ז"ק, ואד' אורי רייכר מציגים שני פרויקטים אשר תוכננו בכלים פרמטריים על מנת להשיג תוצר תכנוני יעיל יותר המעשיר את האתר והאזור. הפרויקטים בנחל הכובשים בבאר שבע ובמרחב קמפוס אמנויות הבמה בירושלים, מציגים אופטימיזציה של התוצר התכנוני ושל תהליך התכנון עצמו, דרך פעולת התכנון והשרטוט, דרך הטמעה במתודולוגיית התכנון.

אדריכל הנוף חצב יפה מציג את מחקר הדוקטורט שלו, בו פיתח שיטה מבוססת מחשב לשימוש בתנוני-עתק של המרחב העירוני למידת רמות קיימות של פיתוח נופי. המחקר מציג לאדריכלים ומתכננים כלים להתמודדות עם נושאים בוערים כמו מניעת הצפות, מיתון חום עירוני, וחשיפה לטבע בערים בצורה מהירה ומדויקת, בשלבי התכנון הראשוניים של הפרויקט.

ראיון העורכת עם אדריכל נוף אמיר מילר עוסק ביתרונות הגלומים בשימוש בתכנת Revit עם התוסף environment אשר מאפשרים עבודה יעילה, מהירה ומדויקת יותר הנמנעת מתקלות של חוסר תיאום וממשק בין יועצים ומאפשרת בחינה



ולפמן גאה להציג:

ASCENSO - Super Clean

ייצור מיוחד של אריחים יוקרתיים, המאפשרים ניקוי מהיר וקל

ASCENSO - Super Clean מיוצר בגווני הליטוש ובגווני הקוקטיל המיוחדים של ולפמן



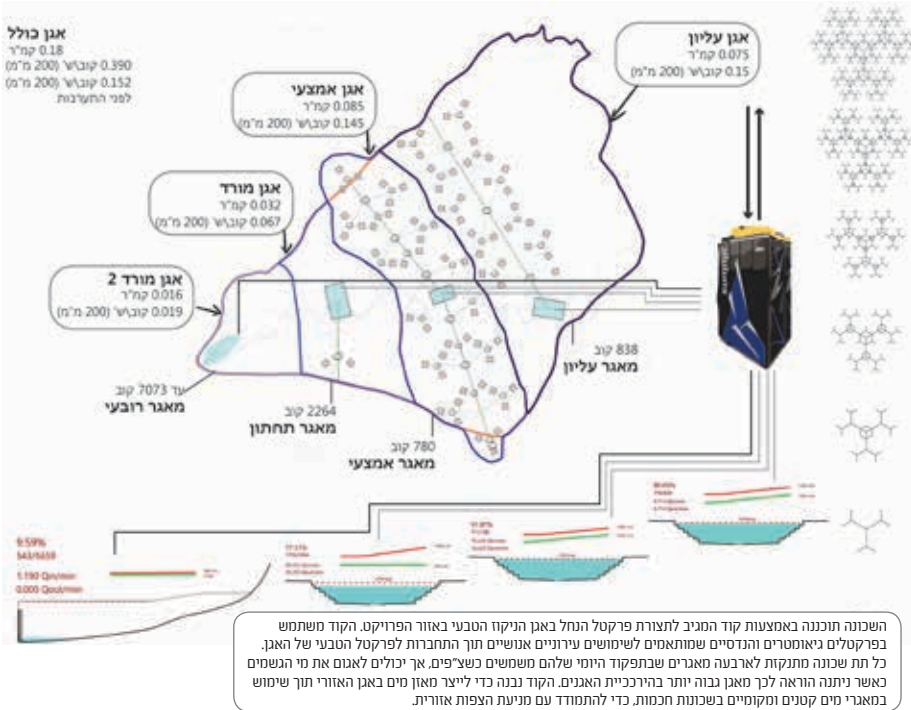
מקדם החלקה R11 מלוטש או R13 לגווני קוקטיל



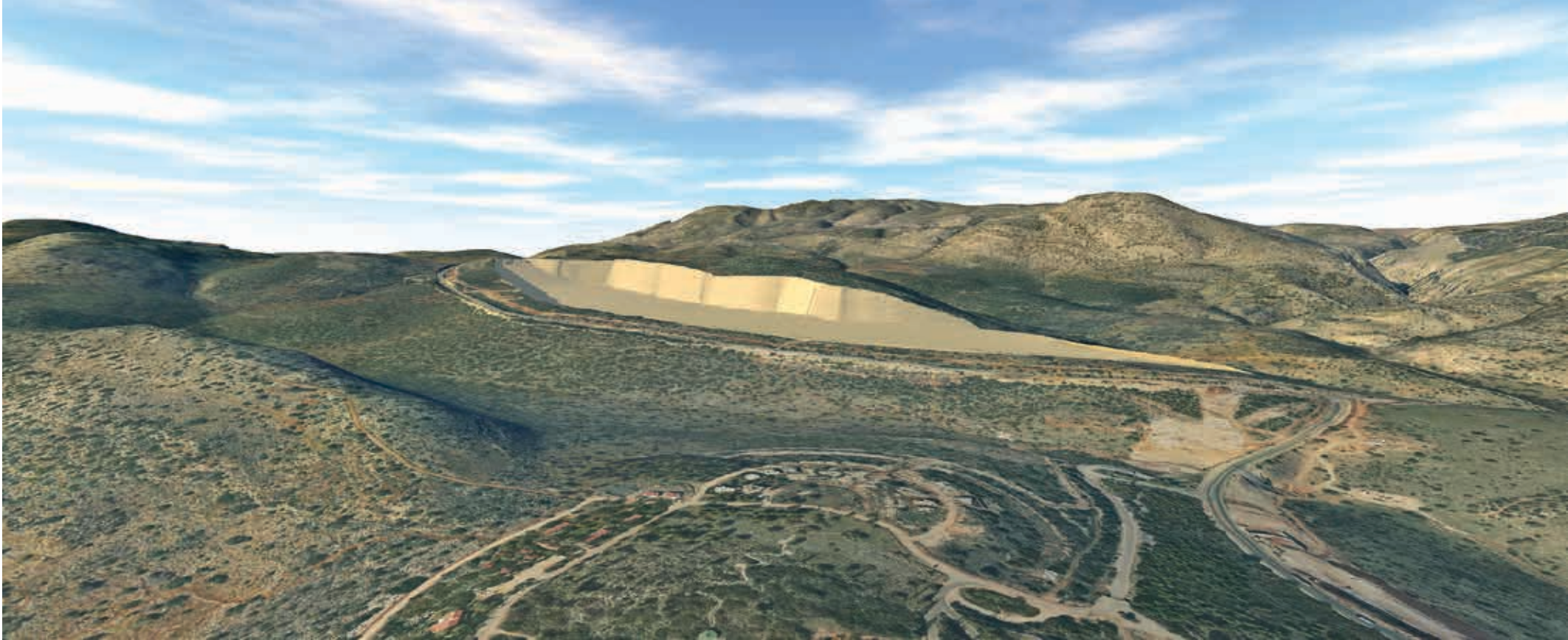
ספיגה גמוכה ניתן לניקוי בקלות רבה



עמידות גבוהה לשחיקה, מתאים לריצוף בתנאים אגרסיביים, כמו אזורי קרבה לים, מרכזי קניות וכו'



מתוך עבודת הגמר של אור צפיר: "אגן שזו לפי הקצב" כחלק מפרויקט LandBasics נחל-ים (בהנחיית מתניה ז"ק, מיכל בן-שושן, עדי אלמליח, יעלה גונדר-לוי) בשנת 2020-2021. אדריכל נוף אור צפיר, עובד במשרד צור-וולף. בימים אלה מתחיל להתמקד בפיתוח תוכנה וכלים פרמטריים, שיתמכו באדריכלי הנוף בעת תכנון הפרויקטים.



▲ דוגמה למודל תלת ממדי שהוכן בתוכנת Infracworks. המודל שימש לצורך בדיקת המבטים השונים אל שטח התכנית עבור ניתוח הנצפות והחזות של ההרחבה המתוכננת למחצבה. פרויקט: הרחבת מחצבת קדרים, עבור משרד האנרגיה. עריכת התסקיר ותכנון: חברת גיאו-פרוספקט בע"מ. יעוץ נופי: איה מזרחי

העתיד בתלת-ממד

אדר' נוף איה מזרחי

מהו הנוף אשר נראה בעוד מספר שנים כאשר נטייל ברחבי הארץ?

חלק מהגורמים המשמעותיים ביותר בשינוי פני הנוף הפתוח הם מתחומי התשתיות והאנרגיה.

לדוגמה, בשנים האחרונות, בעידוד מדיניות ממשלתית ליצור אנרגיה ירוקה, מתרחש תהליך של שילוב מתקנים פוטו-וולטאים עם מתקני תשתית וחקלאות והם הופכים להיות חלק בלתי נפרד מהנוף. מתקנים אלה מוקמים בין היתר על גבי מאגרי מים ומבנים חקלאיים ובקרוב נראה מתקנים כאלו גם מעל השדות החקלאיים עצמם - בשלב זה כפרויקט אגרו-וולטאי ניסיוני בשטחים מצומצמים (תמ"א 10 ד 15) ביוזמת משרדי האנרגיה והחקלאות ובניהול חברת "AVIV AMCG".

בפרויקטים מסוג זה העבודה הנופית הינה בראייה סביבתית רחבה, הרבה פעמים כחלק ממסמך נופי-סביבתי או תסקיר השפעה על הסביבה, והיא נעשית בשיתוף פעולה עם מתכנן סביבתי ואנשי מקצוע כמו הידרולוג ואקולוג.

אשתף כאן מניסיוני בשיטות העבודה וכלי התכנון שאני עובדת איתם ומוצאת אותם כיעילים בתכנון בשטחים פתוחים ובמחשבות לגבי האפשרויות והפוטנציאל לפיתוח כלים עתידיים.

3D AutoCAD Civil ותוכנת infrawork בחוות הדעת הנופית לפרויקט אנו מתארים את תכונות הנוף הקיים בסביבתו, מנתחים את ההשפעות החזותיות שלו, בוחנים חלופות בהיבט הנופי ונותנים המלצות למזעור הפגיעה בנוף.

לצורך כך, שילוב של עבודה בתוכנות Autocad 3D Civil ו-Infracworks הינו מתאים ביותר.

בעזרת Civil ניתן באופן פשוט יחסית ליצור מכל סוג מדידה:

מפות גבהים ושיפועים, מפות אגנים חזותיים, חתכים וחישובים ראשוניים של נפחי חפירה ומילוי. הבסיס לעבודה עם התוכנה הוא יצירת "משטחים" מנתוני גובה טופוגרפיים (בקבצים מסוג dis reg, המגיעים עם קבצי המדידה).

אפשרות אחת היא לרכוש מפה רחבה של סביבת הפרויקט, עם נתוני גובה ארציים, מהמרכז למיפוי ישראל (קבצי DEM או DTM) ולהזמין ממודד אורתופוטו עדכני. באפשרות זו התוצאות מדויקות, אמיןות וברורות ביותר.

אפשרות נוספת, הקיימת בזכות הממשק המתרחב ומשתפר של אוטוקאד עם תוכנות arc gis, היא שימוש בתצלומי אוויר ומפות גבהים גלובליות הזמינות מנתונים הקיימים ברשת. ב-civil ניתן לעגן תצלום אוויר, ודרך infraworks ניתן לקבל נתוני גבהים ממיפוי גלובלי לשטח הנדרש.

בתוכנת infraworks המהווה תוסף לאוטוקאד, ניתן ליצור מודל תלת-ממדי של הפרויקט וסביבתו, ע"י המשטחים שנבנו ב-civil בשילוב אורתופוטו. זהו כלי מעולה שבעזרתו ניתן לטייל בסביבת הפרויקט ולבדוק את מידת הנצפות כלפיו ומאפשר לאמוד את מידת השתלבותו בנוף.

ההדמיה נעשית ע"י בניית משטח מתוכנן ושילובו והטמעתו במודל התלת-ממדי של המצב הקיים. על גבי המשטח המתוכנן ניתן להוסיף אלמנטים שונים, כמו בנייני או מתקנים. קיימת אפשרות למדל כבישים ומסילות בקלות יחסית. חיסרון ב-infracworks הוא שהתכנית אינה מובנית בתלת-ממד, אולם ניתן להוסיף למודל עצים או אלמנטים אחרים בקלות יחסית.

בפרויקט הרחבה ומחלוף כביש מס' 443, שאני מלווה בשיתוף עם אדריכלית נוף דליה בולטנסקי, נחשפתי לכך שחברת נתיבי ישראל מקדמת שימוש בתוכנת infraworks ככלי עבודה החל משלב התכנון הראשוני ובחינת החלופות. התוכנה משמשת ככלי להצגת התכנון בתלת-ממד, לבחינתו ולתיאום התשתיות בפרויקט. אנשי מקצוע שתפקידם הוא בניית המודל הם חלק מצוות התכנון ופגישות העבודה נערכות על מסך המודל התלת מימדי המתפתח.

המידול התלת מימדי מסייע להבין לעומק את נושא האגנים החזותיים ולפתח אותו. למשל ניתן לזהות ולנצל "כיסים" חבויים בנוף. מחצבה יכולה להיות ממוקמת בקרבת כביש אך הנוסעים בו לא יבחינו בה, בזכות הסתרה שיוצרת הטופוגרפיה. ניתן לזהות שטחים בהם יש הזדמנות לשיקום ולשמירה על אגנים חזותיים לא מופרים - יצירת "מרחבי נוף" בהם נשקף נוף ללא הפרות בולטות.

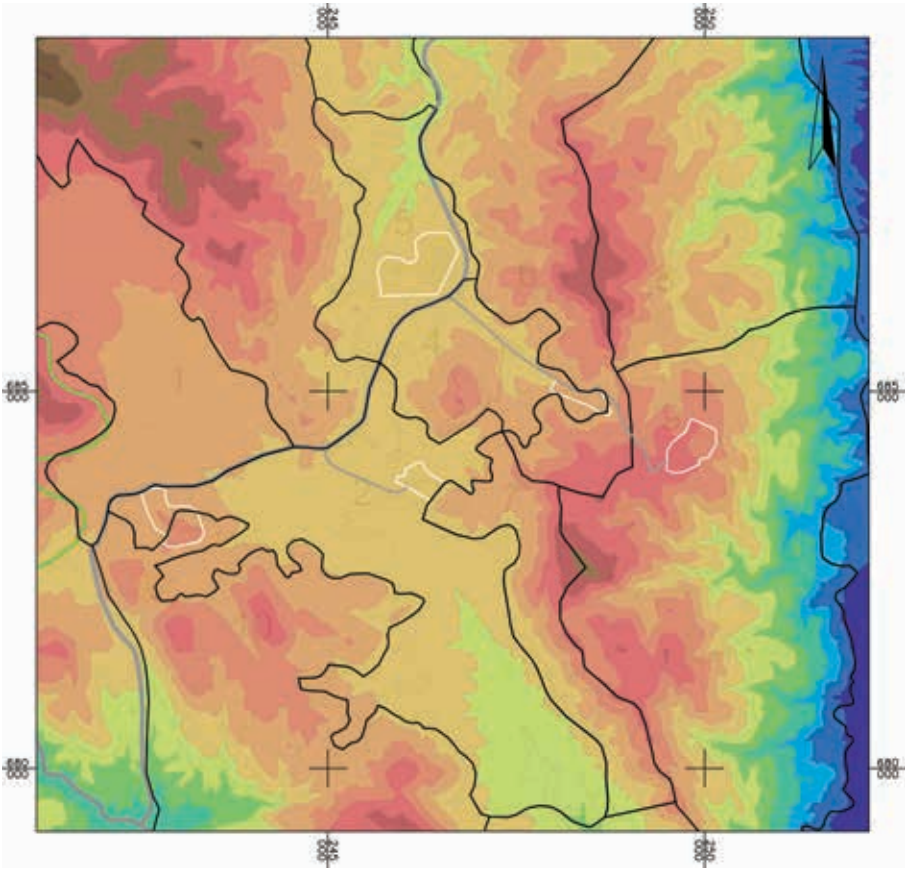
העתיד - נגישות ותצוגה של שכבות מידע

המרחב הפתוח הולך ומצטמצם ואנחנו מחויבים לנצל אותו ביעילות וביצירתיות רבה, בגישה של ציפוף וריבוי שימושים במרחב, כולל מעל ומתחת לפני השטח.

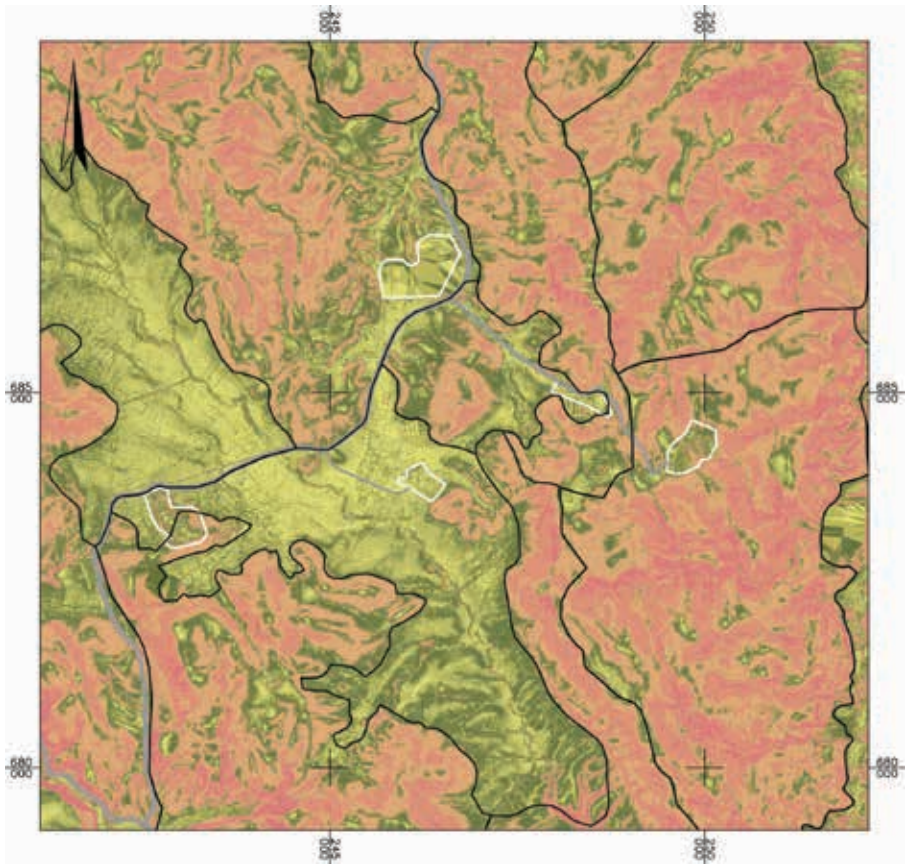
לעיתים הבעייתיות אינה בהכרח בשטחים רגישים במיוחד כמו חוף או שמורת טבע, שחשיבות השמירה עליהם נהירה לכל, אלא דווקא בנגיסה בשטח פתוח כביכול חסר ייחוד שכל הנראה יהפוך לרב ערך בעתיד, עם הציפוף הגובר. בפרויקטי תשתיות, הנדסה ותעשייה, נדרשת גישת תכנון נופי הוליסטי אשר נשענת בין היתר על שימוש בכלי תכנון חזקים ויעילים והפעלתם להבנה ולתכנון נכון של המרחב הפתוח.

ברשת קיימים מאגרי מידע מועילים הכוללים מפות online כמו סקרי מכון דש"א, עמוד ענן ו-gov map. לאחרונה מתגבשים גופים ארציים הפועלים לקידום תכנון בר-קיימא כמו "אגמא" ו"ישראל 100". וכן מקודמות תוכניות אזוריות שונות.

לתחושת, כל העבודה החשובה שנעשית במסגרות השונות, יכולה וראויה להיות הרבה יותר נגישה ושימושית בתהליכי התכנון השונים - עד לרמת המיקרו, בעזרת אימוץ כלי תכנון חזקים ומתקדמים. התכנון יהיה יעיל ומדויק יותר אם כל המידע והשכבות יופיעו ברקע התכנון ויצפו בקלות, באופן שעולמות התכנון הסביבתי ותכנון הנוף יתמזגו.



▲ דוגמה למפת ניתוח גבהים שהוכנה באמצעות תוכנת Autocad Civil, משמשת כבסיס לניתוח שטח סביבת התכנית וחלוקתו ליחידות נוף. כחלק ממסמך נופי - סביבתי לפרויקט



▲ דוגמה למפת ניתוח שיפועים שהוכנה באמצעות תוכנת autocad civil, כבסיס לניתוח שטח סביבת הפרויקט וחלוקתו ליחידות נוף. כחלק ממסמך נופי - סביבתי לפרויקט

מתקני פסגות מגשימים חלומות

ספארי
רמת גן

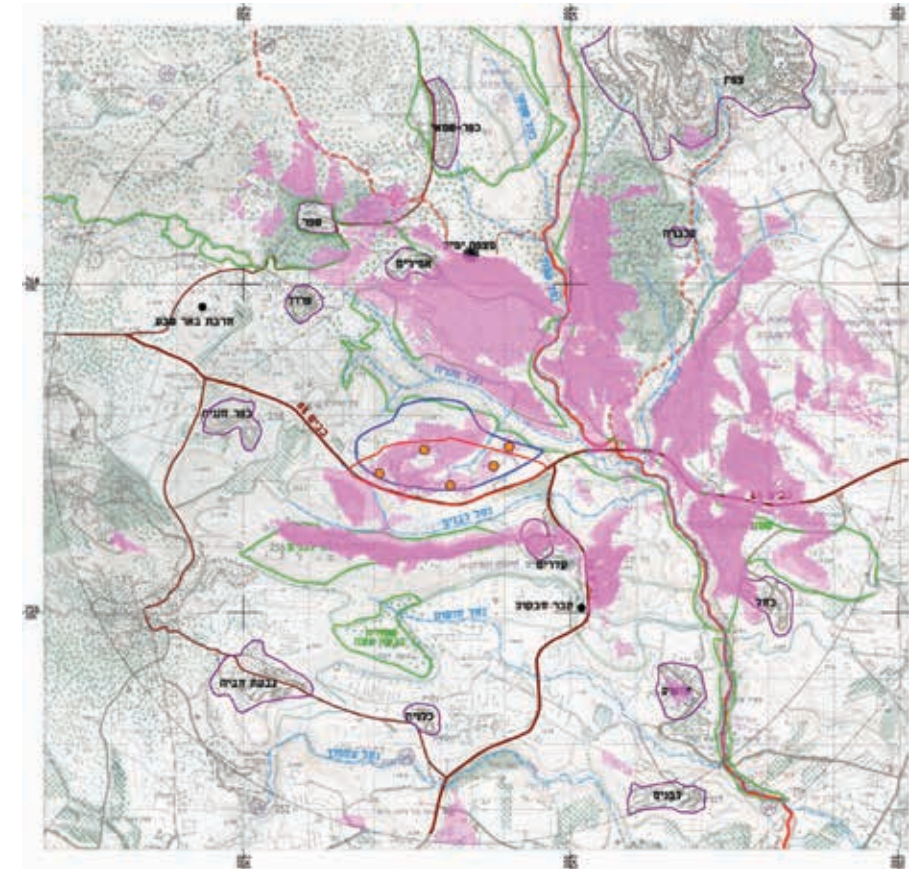


גני
סיפור

בהתאמה אישית

עיצוב | פיתוח | ביצוע

מתקני פסגות
PSAGOT
PLAYGROUNDS



דוגמה למפת ניתוח אגנים חזותיים, בעזרת תוכנת Autocad Civil
פרויקט: הרחבת מחצבת קדרים עבור משרד האנרגיה. ערכית תסקיר: חברת גיא-פרוספקט. יעוץ נופי: איה מזרחי

הדרך לכך להבנתי היא ממשק וחיבור יותר טבעי ואינטגרטיבי בין תוכנות האוטוקאד לתוכנות ה-ArcGIS.

במפות מבוססות GIS ניתן להדליק ולכבות שכבות בקלות ולהציג את הקומפליציה שלהן. לדוגמה - ע"י הצגת תחום התוכנית על רקע מפת יחידות רגישות שטחים פתוחים ניתן לבדוק בקלות את מידת הרגישות של האתר וסביבתו. בנוסף ניתן לשלב מידע רב בטבלאות נילות ולערוך בדיקה רוחבית של התאמת אתרים לפי קריטריונים מוגדרים.

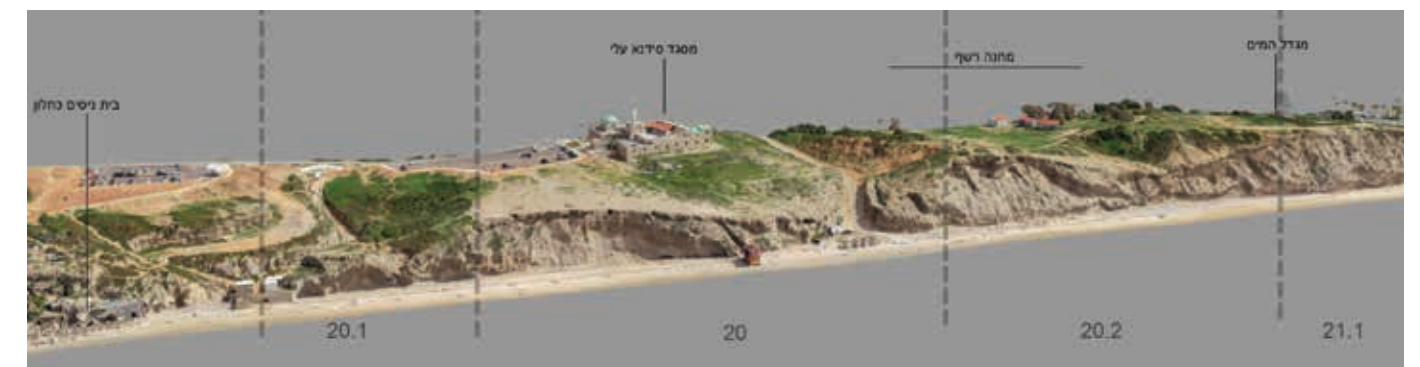
התחלה של שיטת עבודה כזו נעשית במסגרת הפרויקט הארצי למיקום אתרים אגרו-וולטאים ניסיוניים על גבי שדות חקלאיים, אשר הוזכר בתחילת המאמר.

אני מאמינה שהתפתחות כלים אלו תוביל להמרת המידע והניתוח במסמכי תסקירי ההשפעה על הסביבה לקבצים דיגיטליים אינטראקטיביים בהם יהיה ניתן לעבור בין הנושאים והאזורים באופן שיצור סכרון ויעזור להבנה של התמונה הרחבה והמדויקת. התצוגה הגרפית בעיקרה, על גבי מפות ומודלים תלת-ממדיים, כאשר הטקסט המלווה או הטבלה הרלוונטית נפתחים בלחיצת כפתור, תהיה הרבה יותר נוחה וידידותית לקריאה. מיפוי יעיל, נגיש ואינטראקטיבי של שכבות מידע ותכנון יצור את הבסיס לתכנון אינטגרטיבי יותר ואפשרויות לסינרגיה ושיתופי פעולה.

העתיד - מידול בתלת-ממד

שימוש בכלי התלת-ממד ככלי תכנוני יעזרו לנו לדמיין עולם טוב יותר וליישם פתרונות לשמירה על הטבע והמרחבים הפתוחים. הם יעזרו לזהות בעיות וצרכים יחד עם גילוי הזדמנויות חדשות במרחב.

הרעיון הינו לאפשר להבין את מיקום הפרויקט במרחב ע"י שימוש במודלים בסגנון Google Earth והמודלים המופיעים באתר simplex - הממודלים ערים שלמות בתלת-ממד ברמת דיוק מרהיבה. אתר ה-GIS 3D החדש, של החברה הממשלתית להגנות מצוקי הים התיכון, הינו



דוגמה למודל תלת ממדי לניתוח נופי של המצוק החופי בהרצליה.
פרויקט: הגנות המצוק החופי תמ"א 9/13/א' חופי הרצליה, עבור החברה הממשלתית להגנות מצוקי הים התיכון. ערכית המסמך הסביבתי: חברת AVIV-AMCG יעוץ נופי: איה מזרחי

איה מזרחי, אדריכלית נופ. עוסקת בתכנון נופי-סביבתי ושיקום נופי בשטחים פתוחים, ניסיון עשיר במגוון פרויקטים, בעיקר מתחומי התשתיות והאנרגיה.

מתקני פסגות בע"מ | שרית מנהלת שיווק - אדריכלים 053-6217936
www.m-ps.co.il | sarit@m-ps.co.il | 02-6335469





32 מכשולי נינג'ה יחודיים ואיכותיים לאימון בני נוער מתאמני
נינג'ה מתקדמים מסלול אתגרי בעשרות צורות ואורכים

URBANIX NEW

PATENT DESIGN by URBANIX
smartgardens®
בעיצוב עכשווי



הרמוניה בפארק, סמארט גארדנס, 20 תחנות אימון איכותיים וחדשניים במבנה יחודי לאימון פונקציונלי המתמחים
בפיתוח, יכולת אתלטית, כוח, גמישות, יציבה וקואורדינציה בשילוב טכנולוגיות חדשניות איכותיות ובטוחות

URBANIX
פתרונות ספורטיביים לפארקים

09.7404338 www.urbanix.co info@urbanix.co ליווי וייעוץ לאדריכלים

פסנט עולמי בלעדי לאימון בפארק ידיות אימון TRX מתכווננות



PATENT DESIGN

PATENT PENDING

לחצן פסנט להתאמת גובה

Push

עמידות גבוהה מפני נזקי מזג אוויר

UV PROTECTION

עיצוב ארגונומי



חבל ארוג יחודי



ידית אחיזה מגומי אנטי בקטריאלי



אגס איגרוף
לפארקים חיצוניים
SPEED BAG

מאמן איגרוף
תאילנדי מעוצב
MUAY THAI

קיקבוקס (BOB)
70"
חומרים עדכניים



PATENT DESIGN

לא ניתן לרכוש את מתקני הנינג'ה
דרך מרכזי החברה למשק וכלכלה

SMART™

אפליקציית אימונים



אופטימיזציה מוטמעת

אדר' ואדר' נוף מתניה ז"ק, אדר' אורי רייכר

תקציר

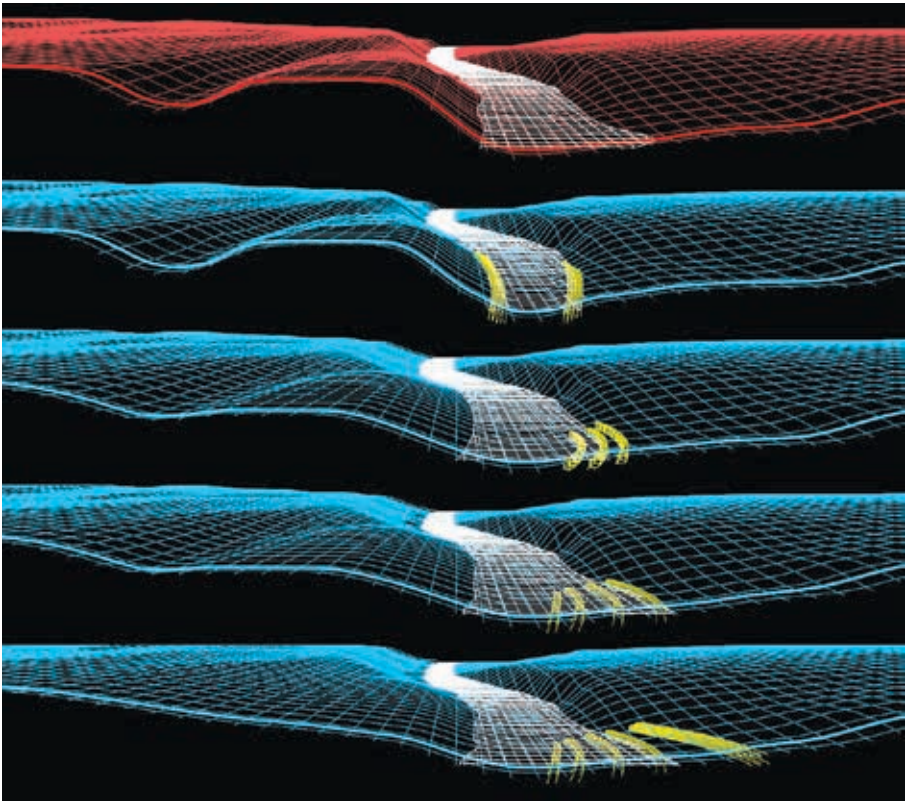
עבור תכנון נוף שהינו רב-תיפקודי, בטביעת רגל מינימלית, נדרשים תהליכי אופטימיזציה ייחודיים. כאלה המפותחים ייעודית לפעולת התכנון הנידונה ויודעים לגשר בין מספר רב של קריטריונים ספציפיים לאתר, וכאלה המוטמעים באופן אינטואיטיבי בתהליך התכנון דרך פעולת השרטוט עצמה. נציג שתי דוגמאות מכיוונים שונים - שיקום נחל כמרחב חוץ-עירוני בתוך העיר באר שבע, ומרחב ציבורי לקמפוס עירוני פתוח בלב ירושלים, המבטא את התפיסה שמושרדנו מקדם ל-”התחדשות עירונית-נופית”.

אל מול מצב של שינויי אקלים, ובקונטקסט מקומי גם גידול אוכלוסיה והצטופפות, נדרשת גישה ייחודית לתכנון ועיצוב הנוף - חברתית ואקולוגית - גישה שהיא ביצועית וחסכונית: מחד, תכנון הנוף כיום חייב להיות רב-תפקודי - שילוב שימושים יום-יומיים של פנאי, ואף חינוך ועבודה, תשתית לניהול נגר ושימור קרקע, יצרנות חקלאית, מחזור אשפה ואנרגיה, ובה בעת היבטים של מורשת ותרבות, חוויה של אופק ותחושת הטוב. מאידך, כל זאת בשאיפה לפיתוח בר-קיימא והיקפי פיתוח מינימליים (מבחינת טביעת רגל פחמנית, תועלות לסביבה, וכד’), והן כדי לתת חוויה של מקום נעים, רגוע - locus amoenus, בייחוד בעולם הסובל מעודף גירויים.

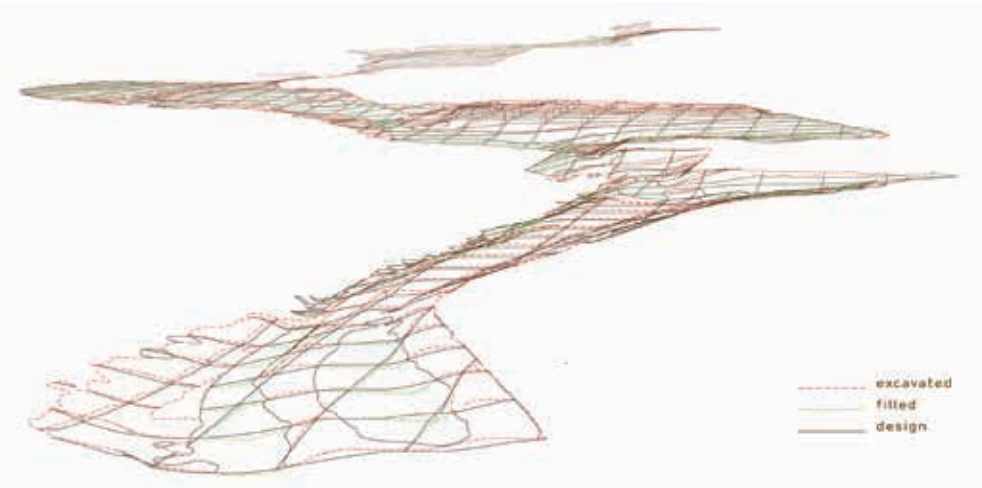
לדעתנו, שני הקריטריונים הללו - הביצועי והחסכוני, הם מהות כלי האופטימיזציה. לכך נבקש להוסיף את ההתבססות על הקיים כנקודת מוצא קריטית לתכנון ועיצוב המרחב - בין אם דרך דגש על כלי מיפוי מגוונים או מחקר היסטורי לדוגמא. המצב הקיים הוא תמיד המורכב והעשיר ביותר, בדומה למערכות אקולוגיות, מגזע עץ בודד ועד מערכות אזוריות.

על מנת לממש קריטריונים אלו, אנו מפתחים אמצעי אופטימיזציה כחלק מתהליך התכנון, במטרה לגשר בין פרמטרים, שלעיתים סותרים אחד את השני, מתודולוגיות אלו הינן בעלות שני מאפיינים עיקריים:

1. כתיבת סקריפטים ספציפיים לפרויקט ולפעולה הנדרשת. אלו נבנים in-house.
 2. כלים המוטמעים ישירות בתהליך התכנון, כחלק מפעולת השרטוט, באופן אינטואיטיבי, להבדיל ממקרים של בדיקה לאחר תכנון, כלומר של התוצר, או התוצאה, בלבד.
- כלומר אלו לא מוצרים של חברות חיצוניות



דוגמה לאיטרציות של עבודות עפר ודיפונים, באזור של תל פסולת



עבודות העפר לאורך ארבעה קילומטרים של הנחל



אזור תל הפסולת - לפני העבודות ואחרי



שיקום נחל כובשים - שימור הנוף סביב שיטה סלילנית. צילום: ז"ק - רייכר

שיקום נחל כובשים, באר שבע
נחל כובשים הינו ואדי שיטפוני בצפון באר שבע, המהווה אחד מיובליו של נחל עשן המתנקז לנחל גרר וממנו לבשור. העיר התקרבה מידי לנחל בשני אופנים: שכונות נבנו קרוב מידי לפשט ההצפה, ובנוסף, כמויות אדירות של פסולות בניין הושלכו אל הואדי לאורך השנים. מתחילת העבודה על הפרויקט מטרנתו היתה לשקם עד כמה שניתן חתך מורכב ו-”טבעי” של הנחל, במקום חתך

לדוגמה, בעבודה על מעטפת למגדלים בגובה 300 מטרים בעלי גיאומטריה בה כל קומה שונה מהשנייה, שימשו הכלים הפרמטריים הן לייעול תהליך התכנון, שלמעשה בוצע כמעט כולו כסקריפט, והן לייעול התוצר הסופי. המטרות שלנו כיום דומות, אך כאמור, הדגש כפי שנראה בדוגמאות, הוא יותר על הנכחת והעשרת האתר וכחלק מהאזור - בין אם בחיבור לנוף האזורי, ובין אם דרך התחדשות עירונית-נופית.

שנותנים לכל פרויקט את אותו פתרון. גם לא מוצר שמעריך רק פרמטר אחד, או בודק רק את התכנון הסופי, ”פותר” או ”מצדיק” אותו.

אנו מיישמים בסטודיו שלנו התאמה וספציפיקציה (למקום, לפרויקטים ולדסציפלינת אדריכלות נוף) של כלים וגישות לתכנון פרמטרי בהם התנסה אורי רייכר בשנות עבודתו כעמית במשרד האדריכלים של Foster + Partners בלונדון.

טרפזי הנדסי. בגלל היקפי הפסולת והתקרבות הבינוי, לא היה מנוס מעבודות עפר, וצורך בדיפונים הנדסיים. לשם כך, בנינו מודל פרמטרי, בתוכנות ריינו וגראסהופר, כדי לייעל, לצמצם, ולאזן עבודות הנדסיות אלו.

המודל התייחס למספר פרמטרים:

1. אזורי אל-געת לשימור של ערכי טבע, גיאולוגיה וארכיאולוגיה, שהסטודיו שלנו הגדיר דרך סיורים רבים באתר ועבודת מיפוי, 2. פשט ההצפה בהסתברויות השונות, כפי שחושב על-ידי ההידרולוגים, והוכנס למודל, 3. הערכה של מיקומי וכמות הפסולת באמצעות חפירות גישוש, 4. איוון עבודות עפר בתוך האתר, תוך התייחסות לאחוז הפסולת המנופה שחייבת לצאת - כאשר המטרה שהושגה היא לשמור את כל המילוי והחפירה באתר עצמו, 5. הבינוי - זה הקיים, אך גם טיילת מתוכננת. פעולת התכנון נעשית במודל, וכאשר כל הפרמטרים מקבלים ביטוי במודל, עם "לוח מחווים" שמראה למשל את כמויות המילוי והחפירה, מתאפשר תכנון שלא רק שמייעל אר הקריטריונים הכמותיים, אלא גם ובעיקר אר הקריטריונים "הרכים" - החוויות למבקרים בנחל - תל, מישור, מפגש ערוצים; המבטים המתגלכי מחוץ ומכפנים, בתנועה ובשהייה; מקומות מפגש וגם כפי שציינו - הקריטריונים האקולוגיי כשלעצמם - השבת החתך המורכב, השילוב מחדע של חתך הנחל במורפולוגיה של הגבעות הסובבות השבת החי והצומח.

כך מתאפשרת יצירה של נוף חוץ-עירוני בתון העיר, הכנסה וחיבור של הנוף והאקולוגי האזוריים. אנו מאמינים שכלי האופטימיזציר המוטמעים במתודולוגיית התכנון תרמו רבור לאפשרות זאת.

קמפוס אמנויות הבמה, ירושלים

העבודה על הקמפוס התחילה בנקודת מוצא שז קמפוס פתוח, המשמש הן את התלמידים וחבר הסגל, והן את הציבור הרחב. עבורנו בסטודיו הפרויקט הוא חלק מגישה של "התחדשור עירונית-נופית", בה שיקום המרחב הציבור והטבע העירוני מהווים מרכיבי יסוד בתהליכ ההתחדשות העירוניים.

האתר מגשר על הפרשי גובה של 9 מטרים ובמקור הכיל כיכר וחניון עם קירות תמך רבים המטרה היתה להחזיר את הטופוגרפיו והמורפולוגיה המקוריות של ההר - עבור בנייה שז קישוריות רציפה ונגישה להולכי רגל ומקומור שהייה עם מיקרו-אקלים נעים, ועבור שיקום טבז עירוני דרך חברת צומח עשירה.

גם בפרויקט זה, נעשה התכנון במודל פרמטר באמצעות ריינו וגראסהופר (שהיה עדיף במקרו

זה על השימוש בכלים דומים המוצעים למשל בתוכנת רוויט). האתגר העיקרי כאן היה תכנון השיפועים כחלק מרעיון עיצובי. בקצרה, לא היה די בחיבור בין קצוות האתר השונים בשיפועים רציפים, ומסיבות בטיחות, נדרשנו גם לא לעלות בשום מקום מעל שיפוע של 10%, וכן לכלול מסלולים נגישים. לנו היה ברור שהמסלולים הנגישים צריכים להיות ישרים (ולא בזיג-זג) ובשיפועים של מתחת 5% (ולא 8% המצריכים מאחזי יד). קריטריונים אלו דרשו "אקרובטיקה" רבה במידול, שלא היתה מתאפשרת ללא המודל הפרמטרי, שעבר איטרציות רבות עד קבלת התוצר האופטימלי.

הטופוגרפיה החדשה משחזרת את הטופוגרפיה המקורית של האתר, מחברת בין כל הרחובות המשיקים אליו, ומאפשרת את היווצרותו של

קמפוס עירוני, בו אל הכיכר מתחברות כניסות המבנים, ומתאפשרות חזיתות פתוחות ופעילות של בתי הספר. כך מחודש באופן נופי ובכלים נופיים חלק חשוב בפאזל של המרקם העירוני, בין מרכז העיר לשכונת נחלאות.

אל השיפוע הוכנסו טרסות במקביל לטופוגרפיה, ובהמשכיות בין צידי האתר, לאפשר ישיבה למופעים מאורגנים וספונטניים של תלמידי בתי הספר למשחק ותיאטרון חזותי, ולקבוצות מודרכות המשתהות בכיכר במהלך טיול בנחלאות ומרכז העיר, וכמובן גם מקומות ישיבה למנוחה ומפגשים. טרסות אלו, גם כחלק מהמודל הפרמטרי, לא רק תומכות בטופוגרפיה אלא לעתים גם מסבכות אותה, ושוב, המודל נדרש לאזן בין שיקולים אלו של רציפות התנועות במרחב מצד אחד, והשאיפה ליצור מקומות לשהייה מצד שני.

▲ מבט-על של הכיכר. צילום: ז"ק - רייכר

הכיכר כולה נטועה במגוון עצים מקומיים ונותני צל, אולם הקרקע עצמה מהווה את עיקר הפרויקט - ללא ספסלים, ללא מעקות, ללא חסימות, ללא אלמנטים אדריכליים אחרים. עכשיו כשהכיכר כבר פתוחה, אנו רואים את המסלולים השונים שאנשים בוחרים ללכת בהם, בזכות המרחב הרציף, החופשי והמזמין. אולי דווקא האתגרים הטופוגרפיים תורמים לחופש זה - עם

המבטים והגילויים המפתיעים, עם המרקם העירוני העשיר שמסביב.

לסיכום, שני הפרויקטים מציגים אופטימיזציה לא רק של התוצר התכנוני, אלא אופטימיזציה של תהליך התכנון עצמו, דרך פעולת התכנון והשרטוט, דרך הטמעה במתודולוגיית התכנון. זאת מתודולוגיה שלא נועדה, ולא יכולה, לשרת

ולהצדיק כל תוצר רצוי. היא אינה מחליפה תפישות חברתיות, היסטוריות, פוליטיות, תרבותיות, חווייתיות, אקולוגיות. אנו שואפים כי תפישת האופטימיזציה המוטמעת תהווה קודם כל כלי מחשבתי, מתודולוגיה תכנונית, עבור תכנון נוף ביצועי וחסכוני, התואם באופן רחב (כלומר גם חברתית ואקולוגית) את הצרכים המרחביים כיום.

הסדרה ושיקום נחל כובשים, באר שבע:

רשות ניקוז שיקמה בשור, עיריית באר שבע | תכנון: ז"ק - רייכר | הידרולוגיה וניקוז: אפיק הנדסה | ניהול: יניב גורביץ מהנדסים

קמפוס אמנויות הבמה, ירושלים:

עדן החברה לפיתוח ירושלים | אדריכלות: אפרת קובלסקי אדריכלים | אדריכלות נוף: ז"ק - רייכר | ניהול: אהוד תייר

סטודיו ז"ק - רייכר shelter_expanse הוקם בשנת 2012 על-ידי מתניה ז"ק ואורי רייכר. הסטודיו מתמחה בתכנון משולב של מערכות מבנים ושטחים פתוחים, תכנון עיר ואזור, על בסיס מיפויים מחקריים של יחסי אדם וארץ. זוכה פרס איגוד אדריכלי הנוף האמריקאי ASLA לשנת 2020.

מתניה ז"ק אדריכלית ואדריכלית נוף. חברת סגל במסלול לאדריכלות נוף בטכניון, שם היא מובילה את סטודיו LandBasics העוסק בסוגיות יסוד במרחב הנופי הישראלי. בשנים האחרונות עוסק הסטודיו בפרויקט "נחל-ים", המתמקד באזורי השפך והאסטואר של נחלי החוף בישראל. השנה מרכזת את פרויקט הגמר "משבר אקלים וסביבה - נופים מקומיים".

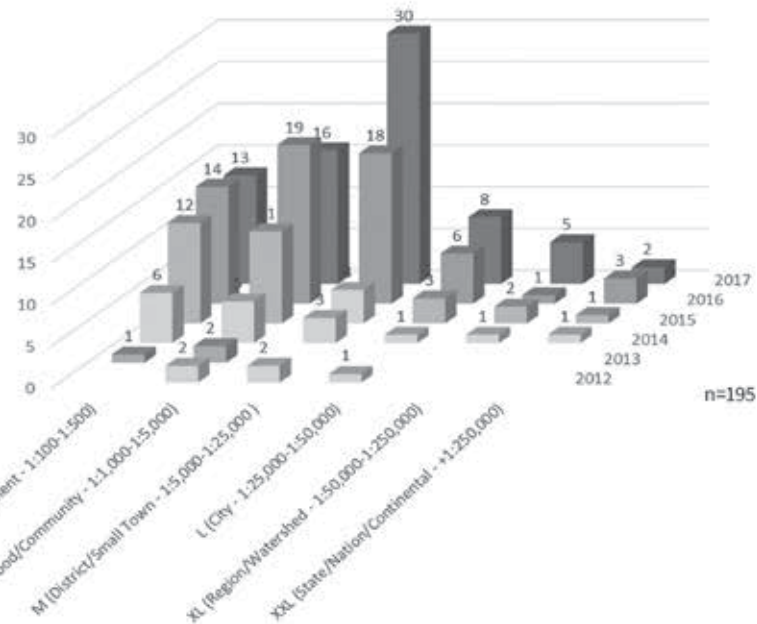
אורי רייכר הוא אדריכל. אורי עבד כשש שנים במשרד Foster + Partners בלונדון. כעמית בחברה, היה אחראי לצוותי עבודה בפרויקטים מורכבים כמו מתחם שימושים מעורבים בשנחאי, תכנית התחדשות והרחבה למוזיאון פושקין במוסקבה, כולל עיצוב גלריות, אולם קונצרטים, שיפוץ מבנים היסטוריים, תכנון עירוני ועיצוב הנוף.



שיטה מבוססת מחשב לעיצוב הממתן השפעות שינויי אקלים בנוף-העירוני

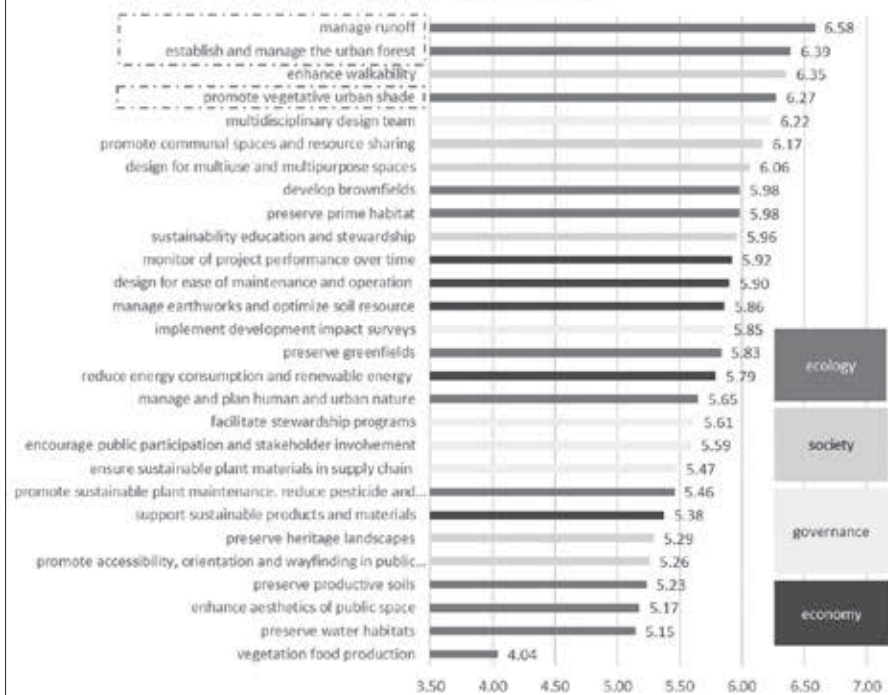
אדר' נוף חצב יפה

מספר המחקרים המשתמשים בנתוני עתק להערכה נופית (שנה/רמת תכנון)



עקרונות הקיימות הנדרשים ליישום בישראל - סקר מומחים

Sustainability criteria average score



היצע מול ביקוש. קיים גידול בשיטות וטכנולוגיות מדידה להערכת נופים, במיוחד במרחב העירוני. במקביל, סקר מומחים נרחב הציג את הנושאים הבעורים לתכנון בישראל, כשמדדי הביצוע המובילים מתמקדים בהערכת שירותי המערכת האקולוגית (Yoffe et al. 2022)

לנוף העירוני הפתוח על מרחביו, מרכיביו ומורכבויותו, תפקיד מכריע באספקת שירותי-מערכת אקולוגיים, מיתון השפעות אקלים קיצוני, ובשמירה על רווחתם ושלומותם (wellbeing) של תושבי הערים. האצת הפיתוח העירוני על חשבון בתי הגידול הטבעיים והשטחים הפתוחים בערים, פוגעת קשות במגוון המינים ושירותי המערכת האקולוגיים. לשירותים אלו תפקיד מרכזי במיתון חוליים עירוניים כדוגמת גלי חום, הצפות, שריפות ואף התפרצות מגיפות, שהועצמו בעידן שינויי האקלים. על כן, פיתוח ערים בנות-קיימה אשר מאזנות בין צרכים חברתיים ואקולוגיים הפך לאחד האתגרים המרכזיים של האנושות במאה ה-21.

כלים להערכת קיימות בפיתוח, או בשמם הנפוץ כלים ל"בנייה ירוקה", מהווים סטנדרט בתעשיית התכנון והבנייה למדידה והערכה של רמת התפקודיות במיזמי פיתוח. כלים אלו מודדים את השפעת התכנון על סביבתו מבחינת צריכת המשאבים, השפעותיו החברתיות, והאקולוגיות. על אף ההכרה בחשיבותם ויישומם הנרחב בעיצוב בניינים, כלים אלה אינם מיושמים בצורה נרחבת בתכנון ופיתוח של המרחב העירוני. אחת הסיבות לכך היא מורכבות ההערכה: תהליך רב-תחומי, מבוסס מומחים, עתיר משאבים וזמן. למעשה, המחסור ביועצים, משאבים או זמן, מוביל לכך שבמרבית מיזמי הפיתוח אין יישום לשיטות תכנון ובנייה בנות-קיימה, וכתוצאה מכך ידע קריטי לעיצוב אינו מובא כשיקול תכנוני. משמעות הדבר היא שמעצבים ומתכננים מקבלים החלטות תכנוניות שאינן מבוססות נתונים, ומתמודדים עם אתגרי שינויי האקלים בצורה עיוורת.

חידושים טכנולוגיים ושיטות מחשוב, שמתכנסים תחת מטריית המושגים: נתוני-עתק (BIG DATA), למידת-מכונה וערים חכמות, הולידו תחומי מחקר שמשלבים בין פתרונות מחשוב לפיתוח בר-קיימה. על אף שמחקר רב עוסק בדרכים לקידום הידע בתחום הקיימות הממוחשבת, ובפרט בהטמעת שיטות להערכת קיימות בבניינים, מעטים המחקרים שעוסקים בהערכה כללית של מרכיבי קיימות בנוף העירוני. עוד פחות מחקרים עוסקים בממדים האקולוגיים והסביבתיים של העיצוב כדוגמת: ניהול נגר, מיתון אקלימי והעצמה של מרכיבים אקולוגיים כחלק מתהליך התכנון. לטכנולוגיה, הלוקחת ידע מדעי ומיישמת אותו בתעשיית התכנון והבנייה, תפקיד מרכזי בהפצה וביישום של פתרונות פיתוח. בהיעדר שיטות וכלים עדכניים להטמעת קיימות בפיתוח נוף עירוני, איכויות השטחים אותם אנו משאירים

NINJA POWER PARK

מסלול נינג'ה מקצועי למרחב הציבורי

תוצרת כחול-לבן • לפי תקן 1497



בלעדי לגנית!
שעון עצר סולארי

להסתכל על תכנון בדרך חדשה

ראיון עם אדריכל נוף אמיר מילר. מראיינת: מיכל ביטון

מהשינוי. אחד הדברים שבעיני מדהים, הוא שמשדר הבינוי והשיכון הבין שצוות ליבה של תוכנית מתאר חייב לכלול גם אדריכל נוף. אבל ממתי אנחנו יושבים בצוות הליבה של תוכנית מתאר? זה לא קורה. זה לא קרה עד לפני עשור, עד למכרז לחברות מתכננות של 2016. אם עכשיו אנחנו מקבלים מושב בשולחן של הגדולים, אז בואו נביא גם סכ"ם של גדולים.

בעיניי המעבר לסביבת BIM זו הפלטפורמה שמאפשרת לנו לדבר עם האדריכלים באותה שפה, מפני שהיא מציבה את הפיתוח הנופי באותה הרמה כמו המבנה עצמו.

אתה מרגיש שחל שינוי ביחס של האדריכלים אליך ברגע שאתה מדבר איתם באותה שפה?

אני חושב שהפלטפורמה הזאת מאפשרת לנו אינטרקציה יותר טובה עם אדריכלים ועם הדיסציפלינות האחרות. באוטוקאד, כל אחד עובד עם הקבצים שלו בלי באמת לראות את התכנון של האחרים. כשאנחנו צריכים לשלוח, אנחנו מדליקים שוב את האקספרסים אבל לא באמת מוודאים

רוויט, זה מסמן בעיניי לפחות, שהספינה מתחילה להסתובב. זה מאוד מפתיע אותי שארבע שנים אחרי, משרד הבינוי והשיכון עדיין לא דורש מהמתכננים לעבוד בפלטפורמות BIM. לאחר הקורס, פנו אלינו פעמים רבות לתכנון ברוויט, גם עבור משרד הביטחון, למרות שאנחנו לא ברשימת הספקים, היינו ואנחנו עדיין בין המשרדים הבודדים שעובדים עם התוכנה הזאת. **ובעצם, עדיין אין הרבה משרדים שעובדים ב-Revit.**

מדי פעם אני מקבל טלפון מקולגות ששואלים אותי מה דעתי. אני שמח לשתף את הניסיון שלי כי אני חושב שככל שיותר משרדים ידעו לעבוד ברוויט תהיה מהפכה טכנולוגית בתחום שלנו. אני לפחות, די צמא למהפכה כזאת. הנייר והעיפרון מתו מזמן והחליפו אותם עכבר ומסך, למרות שבאוטוקאד זה בדיוק אותו הדבר. אוטוקאד לא אינטגרטיבי, הוא דו-ממדי. הוא כמו עפרון ונייר. משהו שאנחנו מרגישים איתו בנוח. הוא בא לנו בטבעיות.

אם רוצים להתחדש, רוצים להתפתח, רוצים לחתוך את המקצוע קדימה, אז לא צריכים לחשוש

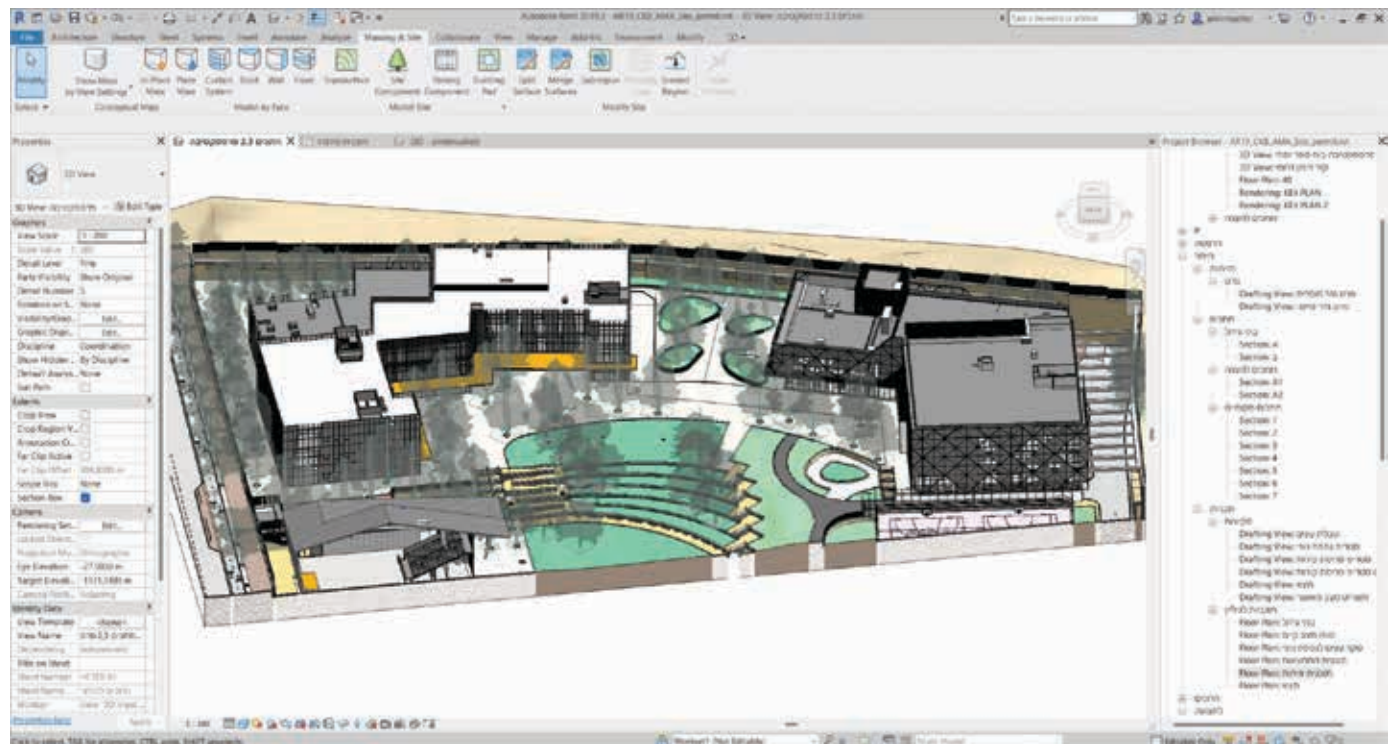
אמיר מילר, מייסד "אמיר מילר אדריכלי נוף בע"מ", הובלת במשרדך מהפך לא שגור באדריכלות נוף הישראלית לשימוש בתוכנת Revit כתוכנת שרטוט עיקרית. איך זה התחיל?

באמצע 2017 התחלנו לחפש אפשרויות להתחדש ולחזק את היעילות בתכנון במשרד, לברוח מהשכלונות של 3D MAX ו-SketchUp. עשינו סיעור מוחות עם כל הצוות והגענו למסקנה שכדאי לבחון פלטפורמה אחרת לתכנון. באותו זמן התחילה להסתובב שמועה שמשרד הביטחון דורש מכל המתכננים לעבור לשימוש ברוויט וב-BIM.

דיברנו עם אוטודסק שהציעו לנו קורס רויט לאדריכלי נוף - פעם בשבוע, במשך 14 שבועות ביחד עם משרד אריאל סדרה. זו השקעה עצומה של משאבים - שבעה אנשים שחצי יום, פעם בשבוע, לא עובדים, ותשלום עבור ההשתתפות בקורס בעלות של אלפי שקלים לאדם.

זה היה סוג של הימור. אבל כשגוף כמו משרד הביטחון מודיע שהספקים שלו צריכים לעבוד עם

✦ קמפוס בית ספר תיכון עבור רשת אמ"ת בשיתוף עם SO אדריכלים ומשרד FNI קליבלנד, ארה"ב



העיר משתנה

אנו חיים בתקופה שהעיר מוציאה את האנשים החוצה
אנשים דורשים מרחבים ציבוריים, אזורים נקיים מזיהום, אזורי ספורט וטבע

בטריגון אנו אוהבים את הערים

האתגרים החדשים גורמים לנו להמציא את עצמנו מחדש, להיות קשובים לצרכי האדם, לספק למרחבים הציבוריים תאורה, ריהוט, ריצוף מחומרים ממוחזרים, בחזית טכנולוגית פורצת דרך



יחד אנו ממלאים את העיר בחיים

טריגון URBAN
תאורה וריהוט

לרשותכם צוות מקצועי לכל שלבי התכנון: תאורה, ריהוט וריצוף

לתיאום פגישה: 09-8664664 | Hila@trigon-yam.com

מושב בית חרות | www.trigon-yam.com



שהכל עובד. זה נפוץ בעיקר אצל מתכנני תשתיות תת-קרקעיות אבל לא רק.

עם רוויט, פתאום יש לך מודל כזה - המתכנן של האינסטלציה והניקוז לא יכול להעביר את הצנרת שלו איפה שהוא רוצה. התוכנה מתריעה שהוא לא יכול לשים את השוחה על הקיר, או שגובה האפס של השוחה שלו לא במקום. פעם זה היה מקור לתקלות, אבל היום זה מקור לדיאלוג.

בדרך כלל ההתממשקות של אדריכלות נוף היא עם המעטפת של הבניין ועם כל הדיסציפלינות האחרות.

באחד הפרויקטים הראשונים שלנו, קמפוס של בית ספר תיכון ומבנה מנהלה, המודל שאיחד את כל המערכות היה המודל של הפיתוח. המודל שלנו אפשר לאדריכלות נוף, לאדריכלות ולמערכות התת-קרקעיות להתממשק בצורה מיטבית. אני טוען כבר הרבה שנים שהתפקיד שלנו הוא תפקיד של אינטגרטור, מפני שאנחנו היחידים שרואים את כולם בו-זמנית.

ואני לא מדבר על תיאום מערכות, תיאום מערכות זו דיסציפלינה בפני עצמה. אבל היכולת שלנו לראות את כולם בו-זמנית נותנת לנו איזו נקודת מבט ייחודית כמתכננים. עבודה בסביבת BIM מאפשרת לנו לבטא בצורה ייחודית את הראיה הכוללת הזאת ומבחינתי, מאפשרת לנו להוציא תחת ידינו מוצר טוב יותר מבחינה תכנונית ואני לא מדבר בכלל על עיצוב.

נשמח לשמוע על פרויקט לדוגמה שתוכנן ב-Revit. מה היתרונות הגדולים של העבודה בתוכנה זו לעומת אוטוקאד?

אתן לך כדוגמה פרויקט תב"ע בשכונת הדסים בצפת, שהכנו למשרד השיכון עוד בשלבים מוקדמים של התכנון. עבדנו עליו, מידלנו את האתר ברוויט, מה שאפשר לנו לטייב את התכנון. תוכניות בינוי ופיתוח בקנ"מ 1:500 מצריכות מאיתנו התמודדות של תכנון ברמה מאוד מפורטת ובמיוחד עם טופוגרפיה מאתגרת, הכוללת שיפועים ממוצעים של 25 אחוז. ברוויט יש פיז'רים שמאפשרים את זה, במיוחד תוסף ה-environment שקיים החל מ-2019.

התוסף הזה כולל כלים שפותחו על ידי איליה וולוקין, והוא נותן מענה לצרכים הספציפיים של אדריכלות הנוף. חשוב להבין שרוויט נועדה במיוחד לענף הבנייה בארה"ב, זה גם ההיגיון הפנימי שלה וזה חלק מהמגבלות של הפלטפורמה. התוכנה יודעת לעשות דברים אורתוגונליים מצוין, אבל בשאר הדברים היכולות די מוגבלות. ה-environment מאפשר לנו להתגבר על המגבלות האלו ולתת תוצרי תכנון שאינם נופלים מאלה שאנחנו מכירים מאוטוקאד או מתוכנות תלת-ממד אחרות.

לדוגמה, רוויט מאפשרת לבחון את כל הבניין

ביחס למפלס האפס - ולקבל החלטה הרבה יותר מושכלת. בפרויקט של הקמפוס היתה לנו תובנה מאוד מוקדמת על איך להושיב את הבניין. האדריכלים הציבו את הבניין על גבול המגרש, עם שתי קומות קבורות. הצענו להם להתרחק ולייצר חצר בין הבניין לבין המדרון. הדילמה היתה, בחלקה, 'בואו נראה מה קורה אם מנתקים את הבניין מהמדרון'. בסופו של דבר, במקום שיהיו לבית הספר שתי קומות קבורות באדמה, הן חשופות.

אנחנו בדרך כלל מקבלים העמדה על ידי האדריכלים ומבקשים מאיתנו להתמודד. וכאן היכולת שלנו להזיז דברים היא יותר גבוהה.

באוטוקאד אתה צריך לעשות אינספור חתכים כדי להגיע לתובנה הזאת וברוויט אפשר לעשות את זה בזמן אמת, במהלך הישיבה, כי אם המודל בנוי נכון הכל מתעדכן תוך כדי עבודה. במקרה כזה התפקיד שלנו כאדריכלי נוף מקבל משמעות הרבה יותר עמוקה והיכולת שלנו לשתף פעולה עם האדריכלים נותנת למזמין תכנון טוב יותר.

רוויט מאפשרת לעשות פרויקטים טובים יותר, חסכוניים יותר ויעילים יותר מבלי להתפשר על איכות התכנון. אנחנו נותנים את אותן התפוקות ואותם התוצרים בפחות זמן, ברגע שהצלחנו להתגבר על המחסום הפסיכולוגי של שימוש בפלטפורמה חדשה.

עד כה שמעתי ממך על שני יתרונות מרכזיים - היכולת של Revit לזהות את החיבור התלת-ממדי של השטח בצורה המיטבית ובמהירות, והיתרון השני האינטגרציה המהירה בין המערכות והיועצים, תוך הקטנת אכשרות לטעויות בממשק ביניהם.

זה נכון, אבל יש פה עוד דבר שאנחנו נוטים להתעלם ממנו. זו רמת הדיוק של התוכניות כאשר עוברים מתכנון לביצוע.

באוטוקאד העבודה עם שכבות. רמת הדיוק היא טובה רק ברמת היכולת האנושית לזהות תקלות. אבל מרגע שזיהנו תקלות צריך לעדכן אותה בעשרה גיליונות של תנוחה, בכל החתכים ובכל הפריסות. כאן נפתח מקום לטעויות. רוויט מאפשרת לך בעצם לעקוב אחרי שינויים.

אתן לך דוגמה - בפרויקט הקמפוס תכננו קיר עם כרכוב מאבן וחזית פנימית עם טיח צבעוני. זה מופיע בכל החתכים ובכל הפריסות בכל המפגשים. ואז הודיעו מהעירייה שהם רוצים קירות גרנוליט. בסיטואציה נורמלית את מורטת שערות רק מהמחשבה על היקף העבודה שתידרש עבור מה שהוא על פניו תיקון פעוט.

ברוויט אתה אומר לתוכנה לבטל כרכוב, לדקק את הקיר ולהחליף חיפוי מאבן וטיח לגרנוליט, הכל בחלון אחד ובפעם אחת. לא צריך לעבור פרטים,

ולא צריך לעבור חתכים. הכל משתנה, פחות או יותר, בלחיצת כפתור. לעשות שינוי כזה של קיר באוטוקאד זאת השקעה של שבוע עבודה. ברוויט, גם אם אתה נורא מסתבך, זה יכול לקחת מקסימום חצי יום. זה הבדל עצום בתשומות וכאן גם מגיעה הרווחיות.

אם אני רוצה היום לעשות חתך באוטוקאד, גם לכאלה שעובדים בסביבת תלת-ממד, צריך להוציא חתך קרקע קיימת, קרקע מתוכננת, את כל אבני השפה ואת כל פרטי הפיתוח האחרים. ברוויט אני מושך קו חתך מצד אחד לצד שני, מקרב או מרחיק במבט, והכל כבר קיים, לא צריך לשרטט הכל מחדש. ככל שעובדים יותר ברוויט ונוצרות ספריות של חומרים ואלמנטים, נוצרות שבלונות למבטים, לחתכים ולפרישות שאיתם עובדים - כבר לא שורפים על זה זמן.

האם יש פרויקטים שאתה עדיין מעדיף לעבוד עליהם באוטוקאד?

אני מעדיף לעבוד ברוויט. אני עובד באוטוקאד כברירת מחדל כי אף אחד מהיועצים שאני עובד איתם לא עובד ברוויט. ברשויות מקומיות ובמגזר הציבורי השימוש ברוויט אינו נפוץ.

באוטוקאד מבחינתי אין שום יתרון. עם התוסף של ה-environment אין שום סיבה לא להשתמש ברוויט בכל פרויקט.

ואני אומר את זה למרות שאני יודע שיש ל-Revit באגים מעצבים. יש באגים, בגלל שזו מערכת שנועדה לעולם הבנייה האמריקאי, לוקח זמן ללמוד אותם אבל זה לא מפריע לעבודה השוטפת. גם באוטוקאד יש באגים, והם די מעצבים אבל משום מה באוטוקאד כולנו מקבלים אותם אולי בגלל שזה מוכר והתרגלנו אליהם.

פעם עבדנו רק עם עפרון ונייר. ואיכשהו למדנו לעבור לעולם הווירטואלי. לפני שנים הייתי עושה סקיצות ידניות בעיפרון, סורק אותן ואחר כך עובר על הקווים באוטוקאד. ואז יום אחד אמרתי די. התחלתי לעשות סקיצות במחשב. לימדתי את עצמי לעשות את זה במחשב ולמדתי להשתמש באוטוקאד באופן שבו הייתי משתמש בנייר ועיפרון B6.

אני חושב שהדברים שאנחנו עושים היום הם לא פחות יצירתיים מעפרון ונייר.

נכון, רוויט היא פלטפורמה קשיחה. יש לה אלף ואחת מגרעות ועל כל מגרעת ברוויט אני יכול למנות מגרעות של אוטוקאד. אבל כולנו רגילים לאוטוקאד ולמדנו לחיות עם המגרעות שלה. להגיד שהפלטפורמה מדכאת את היצירתיות, זו טענה שאני לא מקבל.

אם כל פעם שצץ משהו חדשני היינו נרתעים ממנו, היינו עדיין עסוקים בציורי קיר במערות. האנושות לא היתה מתקדמת לשום מקום. יש תמיד מי



רחבת הריקודים החדשה בטיילת נהריה

הפרויקט בוצע על פי מודול אדריכלי מורכב שהצריך הכנה מיוחדת כדי לעמוד בדרישות התכנון.

אנו בפרו-דק יודעים לבצע חיפויי חוץ אדריכליים, בכל סגנון וגוון, בדרגות החלקה R11 ו-R12 כסטנדרט.

תכנון הפרויקט: מילר בלום ושות' תכנון סביבתי בע"מ



PRO-DECK
המומחים לחיפוי משטחים

פרו-דק למשרדי אדריכלים שרואים משהו אחר

ליצירת קשר: 1700-555-228 | למידע נוסף: www.prodeck.co.il

ואת הדרך שבה אנחנו מתכנים פרטים. ניסיתי לבדוק את תוכנת FUSION 360 כדי להכניס שימוש בתוכנה לפרטי גן. זו תוכנה לעיצוב תעשייתי שיכולה לקחת את הנושא מקונספט לתכנון מפורט. יודעת לעשות כל מיני קשתות מורכבות ומשטחים קמורים אמורפיים שרואים לא יודעת לעשות ולכן יש לה, בעיני, פוטנציאל רב בתכנון.

אני חושב שענף הבנייה בארץ מפגר בשנות דור אחרי העולם, בעיקר במיומנות של כוח העבודה אבל גם בהטמעה של טכנולוגיות חדשות. מבחינת כוח האדם בשטח, אנחנו עובדים עם פועלים לא מיומנים וקבלנים לא מקצועיים. כוח האדם התומך נגרר אחריהם. אנחנו צריכים לטפח את

שמתנגד, יש מי שנסחבים עם העדר ויש את אלה שקופצים ראשונים.

אני בדרך כלל לא מהסוג האחרון. אבל דווקא פה חשבתי שזה חשוב להיות בין המובילים בהטמעה של טכנולוגיה חדשה, כי הבנתי את הפוטנציאל הטמון בתוכנה.

אגב, כיום כשאנחנו מגייסים עובדים, תנאי קבלה למשרד שלנו הוא שליטה ברוויט.

ומה בעתיד? האם יש עוד תוכנות שיכולות להציע לנו כלים משופרים לאדריכלות נוף?

אני מניח שיש, לא בדקתי את הנושא לעומק. מצד שני חיפשתי דרך לחזק את התכנון המפורט



▲ צפת הדסים עבור משהב"ש מחוז הגליל בשיתוף פרחי צפירי אדריכלים

תכנית העירה - קיימות עירונית מבוססת נתונים

ד"ר גלעד רונן, אור שלו, טל לוי, רות אברהם, אסף פלד, ליאת ארבל*

מגבירות בשטחן את הנגישות הפיזית, החברתית והנגישות למידע. במסגרת בחינה זו תמונה תמונת המצב ההתחלתית בכל אחד מהממדים השונים באמצעות כלי מדידה חדשניים ומשוכללים ובכך הרשויות יוכלו לקדם בצורה אסטרטגית פעולות שיסייעו להגברת הנוכחות וההשתתפות של אזרחים ותיקים במרחב הציבורי.

באמצעות יישום תוכנית אסטרטגית רשותית שתכלית להגביר את הנוכחות וההשתתפות של האזרחים הוותיקים במרחב הפיזי, החברתי והכלכלי של הרשות המקומית. המהלך מבוסס על למידה ממודל ארגון הבריאות העולמי העולמי WHO Age Friendly City ומבקש מהרשויות המשתתפות בו לבחון כיצד הן

תכנית 'העירה', מיסודה של קרן ברכה - נעים להכיר

תוכנית 'העירה' היא תכנית המקדמת קיימות עירונית ברשויות מקומיות בישראל משנת 2019, בדגש על מרחבים ציבוריים דרך שלושה תחומי ליבה מרכזיים: עידוד הליכות, קידום שהייה ופעילות והעשרת התשתית הירוקה. צוות הליבה של התכנית מורכב מכמה ארגונים וגופים המובילים בתחומי הקיימות העירונית - סביבה, חברה וכלכלה'. לאורך תהליך העבודה מקודמת עשייה מקיימת הכוללת שותפות רחבה מתוך הרשות ומחוצה לה, זיהוי צרכי הציבור ושיתוף, קבלת החלטות מבוססות נתונים, איגום משאבים ומתן מענה מקומי מותאם למרקם הקיים. מצ"ב דוגמאות למספר יוזמות ופעולות שקודמו בערד, בנהריה ובקריית ביאליק, בהתאם לעקרונות: **עידוד הליכות** - ייזום סיורים עם מינהל חינוך וקהילה בנהריה המשלבים שכבות תרבותיות, היסטוריות וחברתיות לעידוד שייכות למקום דרך הליכה ושיטוט בעיר.

קידום שהייה ופעילות - תכנון וביצוע הסלון העירוני במרכז המסחרי הותיק בערד, פיתוח 'גלריית ימה' בנהריה הממוקמת ברחוב הגעתון בסמיכות לתחנה המרכזית.

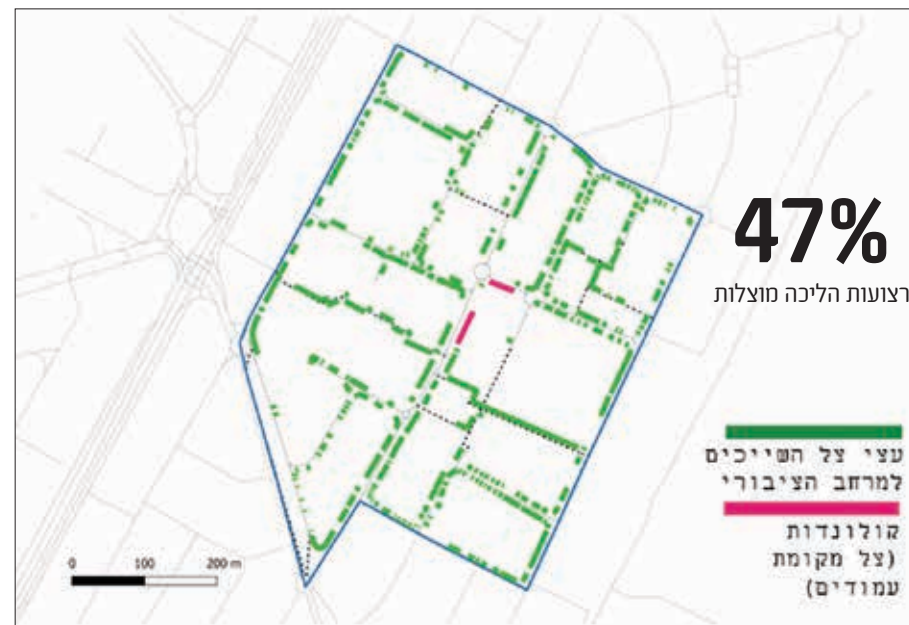
העשרת התשתית הירוקה - החל מנטיעת עצים בהשתתפות הקהילה ובשיתוף 'ענף האקלים' והרשויות, עידוד תחזוקה ותפעול של מחלקות שפ"ע באמצעות גינון בר קיימא וכלה בקידום תחרות 'מפגש עיר-נחל' בנהריה, שמטרתה להשיב את הנחל לעיר.

מהלך להזדקנות מיטבית של ג'וינט-אשל

ההערכות להזדקנות האוכלוסייה סומנה כאחד מהאתגרים האסטרטגיים העומדים בפני מדינת ישראל בשנים הבאות. במסגרת זו התקבלה החלטת הממשלה (127, יולי 21) על "מפת המדדים לקידום הזדקנות מיטבית בישראל", ולאורה עוצבה מפת הדרכים לקידום מהלכים רחבי היקף שיתרמו לשיפור במדדים הללו. אחד מהמהלכים המרכזיים הוא מהלך "רשות מקדמת הזדקנות מיטבית" שיעודד להשפיע על הרשויות בישראל. מטרת המהלך - היערכות הרשויות לקידום הזדקנות מיטבית בעידן של 100 שנות חיים,



▲ איור 1 - מפת חום (heat map) של מקומות אהובים - מרכז סביניה וכן מרים (בגישת המיפוי ההשתתפותי PPGIS)



▲ איור 2 - מפה לניתוח הפרמטר "מדרכות מוצלות" באזור מרכז סביניה, מתוך מדד "מראה מקום"



עם אמינות, מקצועיות וחדשנות הופכים כל רחוב לאומנות



רדימיקס מוצרי בטון (ישראל) בע"מ
טלפון: 08-8548888

WWW.READYMIX.CO.IL

¹ הגופים החברים בתוכנית הינם: המועצה לבניה ירוקה, מכון IMO למנהיגות אופקית, פאבליקה - אסטרטגיה ותכנון עירוני The Natural Step ישראל לקיימות אסטרטגית.

יצירת מסד נתונים חדשני ומתודולוגיה לניתוח הליכתיות

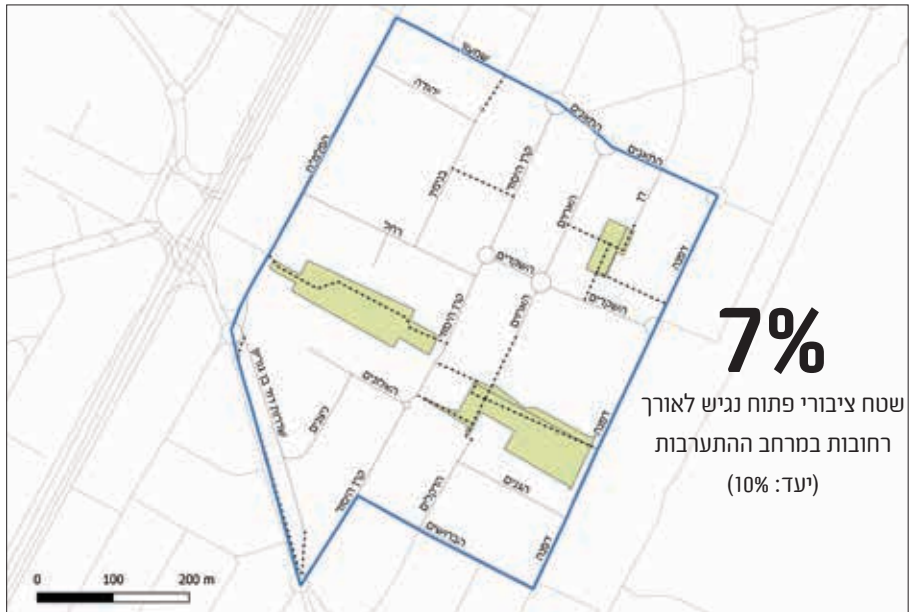
קריית ביאליק נבחרה על-ידי תכנית 'העירה' וג'וינט-אשל להוביל מהלכים ארוכי טווח לעידוד הליכתיות ושהייה במרחב הציבורי. שיקול מרכזי בבחירה בעיר היה הצטרפותה לתכנית הלאומית 'אפשריבריא' המעודדת תכנון עירוני מתוך מודעות בריאותית. החיבור לתכנית 'העירה' וג'וינט-אשל הינו ראשון מסוגו בארץ.

הצלבת הנתונים מהכלים השונים עליהם נרחיב בהמשך יאפשר לעיר לבצע פעולות התערבות מבוססות נתונים. חלק גדול מהנתונים נאספים

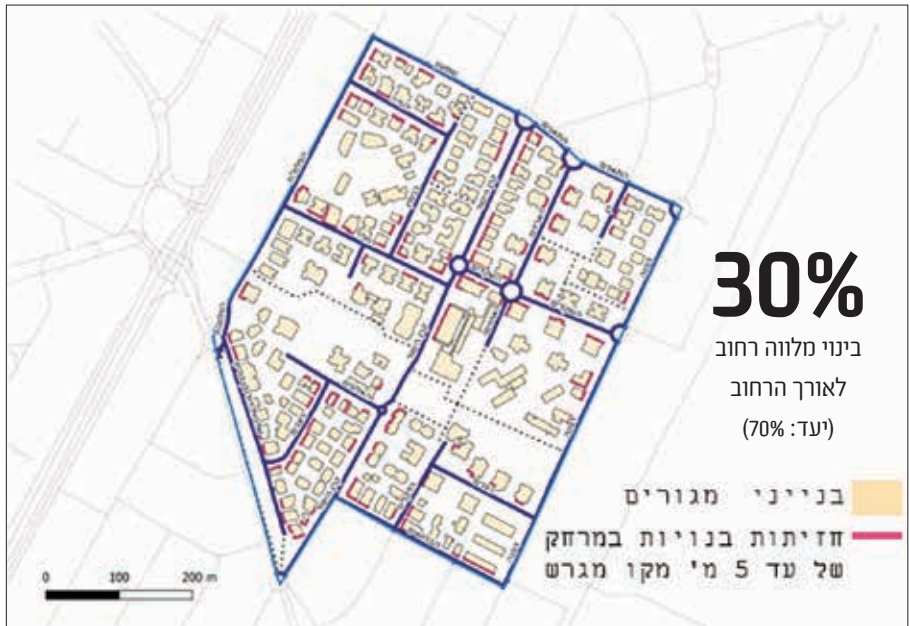
ישרות על-ידי הציבור, ומאפשרים תהליך של שיתוף הציבור בשיפור המרחב הציבורי.

האתגר הראשון בניתוח הנתונים יהיה לבחור את פעולות ההתערבות הדחופות ביותר ובטווח הארוך נרצה לבדוק שפעולות ההתערבות הנבחרות תרמו תרומה משמעותית לעידוד ההליכה ושהייה במרחב הציבורי. בעזרת סט שכבות גיאוגרפיות המאחדות את כלל הנתונים, נוכל להתאים גם פעולות נקודתיות מתוך הסתכלות על המרחב הציבורי כמקדם בריאות.

קיימות עירונית בוחנת את המרחב הציבורי מנקודת המבט של הולכי הרגל ומשנה לחלוטין



▲ איור 3 - מפה לניתוח הפרמטר "שטחי ציבור" באזור מרכז סביניה, מתוך מדד "מראה מקום"



▲ איור 4 - מפה לניתוח הפרמטר "בינוי מלווה רחוב" באזור מרכז סביניה, מתוך מדד "מראה מקום"

את התכנון העירוני. במסגרת שיטת העבודה שפיתחנו אנו עושות שימוש בכלי מדידה הבוחנים תשתיות וחסמים וחוויית משתמש אובייקטיבית וסובייקטיבית.

המתודולוגיה של שילוב כלי מדידה שבוחנים תשתיות פיזיות וחוויית של המשתתפות/ים הינה ייחודית ונועדה להצליב מידע ממקורות שונים לקבלת תמונה מקיפה ככל הניתן. הכלים גם מאפשרים לקבוצות מגוונות ככל האפשר לקחת חלק ולהצביע על דברים לשימור ולשיפור.

הפערים שעולים מתוך כל כלי בנפרד ומתוך הצלבת הנתונים בין הכלים השונים הינם תוספת של שכבת מידע חשובה למקבלי ההחלטות ומאפשרת להם לבחון תוכניות פיתוח קיימות ועתידיות לאור ערכי הקיימות העירונית. במאמר הזה נרחיב על שלושה מתוך הכלים שהתוכנית עושה בהם שימוש.

הקול שלנו: אזרחים ותיקים חוקרים ומקדמים שכונה בריאה, נגישה ובטוחה

איכות חייהם של אנשים מבוגרים, המבלים בדרך כלל זמן משמעותי בשכונת מגוריהם, עשויה להשתפר, אם הרחובות, הגנים וציבוריים והמרחבים הפתוחים יוגשו ויותאמו להליכה נוחה ובטוחה ויעודדו מפגשים חברתיים.

תוכנית "הקול שלנו" מקדמת גישה חדשנית להזדקנות בריאה והליכה נגישה ובטוחה ומבוססת על שיתוף האזרחים הוותיקים בעיצוב המרחב, וזאת באמצעות מודל התערבות וטכנולוגיה המאפשרים להם לסייר בשכונת מגוריהם, לתעד ולצלם גורמי סביבה המעודדים או מעכבים הליכה ולבסוף להמליץ למקבלי ההחלטות ברשות המקומית על מסלולי ההליכה הטובים ביותר.

האפליקציה בה עושים שימוש פותחה על ידי ג'וינט-אשל, היא פשוטה ומונגשת, ומאפשרת למנהלי התכנית לנתח את המידע שמתקבל מהדיווחים, ולהפיק ממנו תובנות לגבי השינויים הנדרשים על מנת להנגיש את הסביבה להליכה. התכנית פותחה במעבדה לחקר ההזדקנות הבריאה באוניברסיטת סטנפורד בשיתוף ג'וינט-אשל, ועברה התאמה לאוכלוסיית האזרחים הוותיקים בישראל.

קריית ביאליק על המפה: מיפוי השתתפותי מבוסס ממ"ג PPGIS

במהלך חיי היומיום, תושבי העיר אוספים ומגבשים ידע מקומי תפקודי והתנסותי - הכולל שבילים נוחים ובטוחים להליכה, מקומות ישיבה בהם ניתן לקרוא בנחת ספר, מקומות מפגש חברתיים ועוד. ברם, הידע המקומי נותר במקרים רבים חבוי ודומם בקרב הקהילות עצמן וכל שכן חבוי ולא נגיש למארג הידע העירוני. גישה ושיטה עכשווית לתיעוד ולהערכת הידע המקומי

ולבחינת הקשר של המשתמשים למרחב בהקשר תכנוני - היא מיפוי השתתפותי מבוסס ממ"ג, PPGIS (Public Participation GIS). כלי זה מהווה כלי איסוף וניתוח המאפשר לתושבים לשתף מידע על סביבות החיים שלהם ולסמן אותו בפועל על גבי מפה מקוונת, ובמובן זה לתפקד כמומחים בסביבתם, כ'מראי המקום'. ממשק זה מאפשר קשת רחבה יותר של משתתפים (ביחס לשיתופי ציבור מסורתיים) וגם שילוב ידע מקומי במערך התכנון והניהול העירוני, כולל במערך ה-GIS העירוני. שילוב זה מספק משוב ישיר לפרויקטים תכנוניים ובאופן זה מאפשר הליכי ותוצרי תכנון התואמים באופן טוב יותר את הצרכים וההעדפות של התושבים (Berman, 2017). גישה זו משלימה גישות מרחביות 'אובייקטיביות' כגישת 'מראה מקום'.

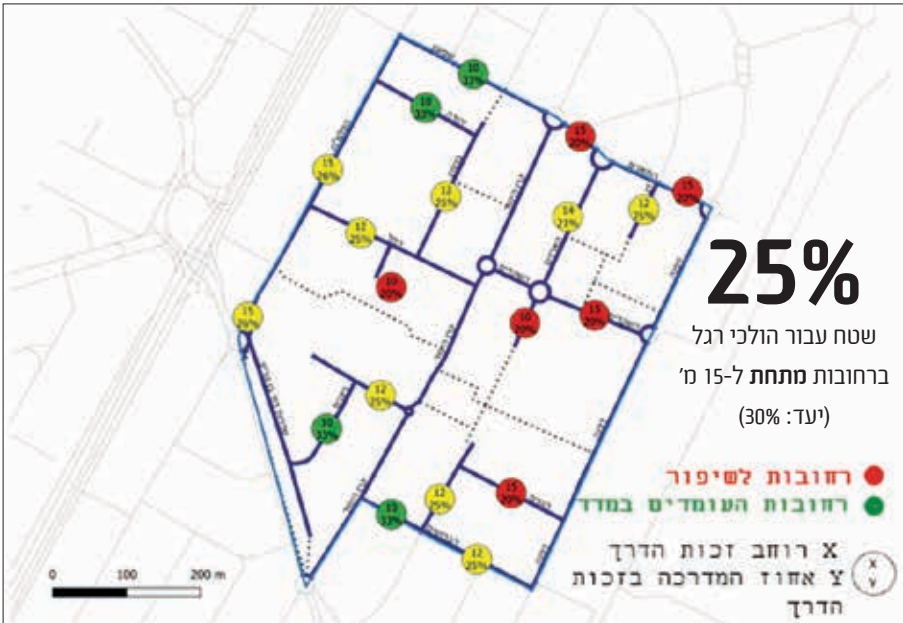
השאלון, בהובלת ובעריכת ד"ר גלעד רונן ('נופים'), נפתח לציבור. השאלון נפתח לציבור בתחילת חודש מאי הנוכחי. בשלב הראשון של מילוי השאלון התמקד במילוי פרטי עם ותיקי העיר. לאחר מכן, השאלון נפתח לציבור הרחב. בשלב זה (נכון לתאריך ה-19.5) ניתן כבר להציג מספר ממצאים מהסקר: לסקר השיבו 209 משיבים (65 ואילך). המשיבים ציינו ארבעה מקומות אהובים עיקריים במרכז העיר (איור 1) כאשר הפעילויות המרחביות הנפוצות הן מפגש חברתי, פנאי ובילוי ופעילות ספורטיבית. בנוסף, כ-145 משיבים ציינו מקומות לשיפור במרכז העיר - בדגש על אסתטיקה וניקיון, פתרונות ישיבה ותאורה, בטיחות בדרכים וביטחון אישי. (איור 5); כ-120 משיבים ציינו צירי הליכה מועדפים בעיר - בהם הם פעילים בפעילות ספורט וכן בדרכם ליעדי עבודה ולימודים ולאתרי פנאי בילוי וקניות לאחר סיום שלב ההשבה לשאלון - יבוצע ניתוח מפורט של הממצאים, והם יוגשו כחלק ממערך הניתוח והידע של הפרויקט. ממצאים אלו ישמשו להמשך ניתוח לפרויקטים נוספים במרחב העירוני בקריית ביאליק.

מראה מקום

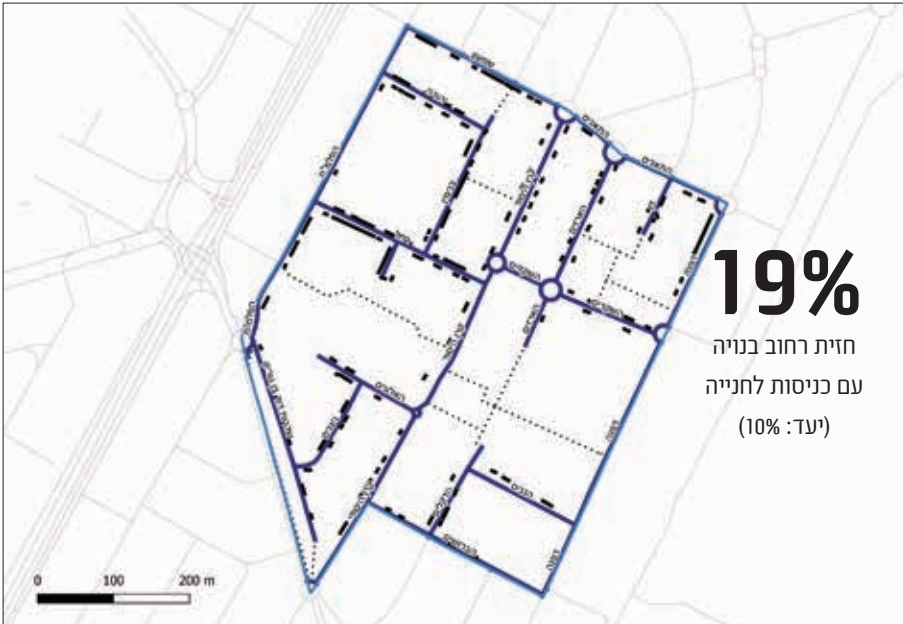
מראה מקום הוא מדד לבחינת נוחות ההליכה באזורים עירוניים שונים. המדד גובש על ידי המועצה הישראלית לבנייה ירוקה (ILGBC)³ בתמיכת קרן ברכה במטרה לסייע לרשויות מקומיות להטמיע מנגנונים מעודדי הליכה במרחב הפיזי. הוא מבוסס על 20 פרמטרים המייצרים מיפוי של התשתית הפיזית ה"סטטית" ומאפשר זיהוי מקומות בהם ניתן לשפר או לשמר את המרחב העירוני עבור הולכי הרגל. ניתוח המדד מבוצע על ידי איסוף מידע גיאוגרפי באמצעות מאגרי מידע עירוניים וממשלתיים ומאגרי מידע מבוססי מיקור המונים, כמו גם תיוג מידע על גבי תצלום אוויר ברזולוציה גבוהה.



▲ איור 5 - מפת חום (heat map) של מקומות לשיפור - במרכז העיר (בגישת המיפוי ההשתתפותי PPGIS)



▲ איור 6 - מפה לניתוח הפרמטר "העדפה להולכי הרגל" באזור מרכז סביניה נותן ביטוי ליחס בין רוחב המדרכה לבין רוחב הכביש, מתוך מדד "מראה מקום"



▲ איור 7 - מפה לניתוח הפרמטר "צפיפות כניסות לחנייה" באזור מרכז סביניה, מתוך מדד "מראה מקום"

³ מדד "מראה מקום" הינו אחד מהכלים שפיתחה המועצה הישראלית לבנייה ירוקה ILGBC כגישה לניתוח מרחבי מבוסס על עקרונות של הליכתיות. גישה זו משלימה גישות מרחביות 'סובייקטיביות' דוגמת הכלים שהוצגו בחלקים אחרים של מאמר זה. סקר זה הובל על ידי רות אברהם ואסף פלד ממחלקת המחקר והפיתוח במועצה הישראלית לבנייה ירוקה.

² סקר זה הובל על ידי ד"ר גלעד רונן ('נופים')המקדם גישה זו בסקרים שונים במרחב העירוני והכפרי בישראל, לדוגמה - בסקר עם מספר ישובים מזרחית לתבור בהובלת רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי ומא' עמק יזרעאל). ראו לדוגמה בגליון ביטאון אדריכלות נוף מס' 80: 24-25, וכן בכתב העת 'אקולוגיה וסביבה', כרך 12 (3)



איך אתם בוחרים להשקיע בילדים ובנוער שלכם?

מתקני עץ



מתקני משחק



נושר באויר הפתוח



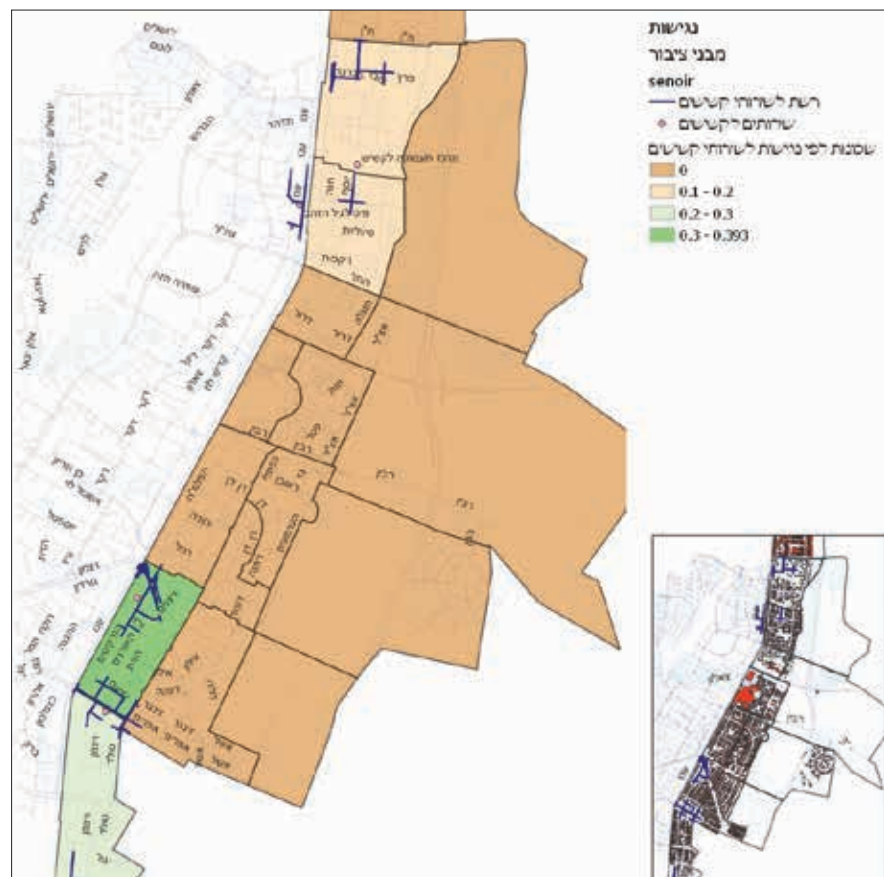
חבלים וטיפוס



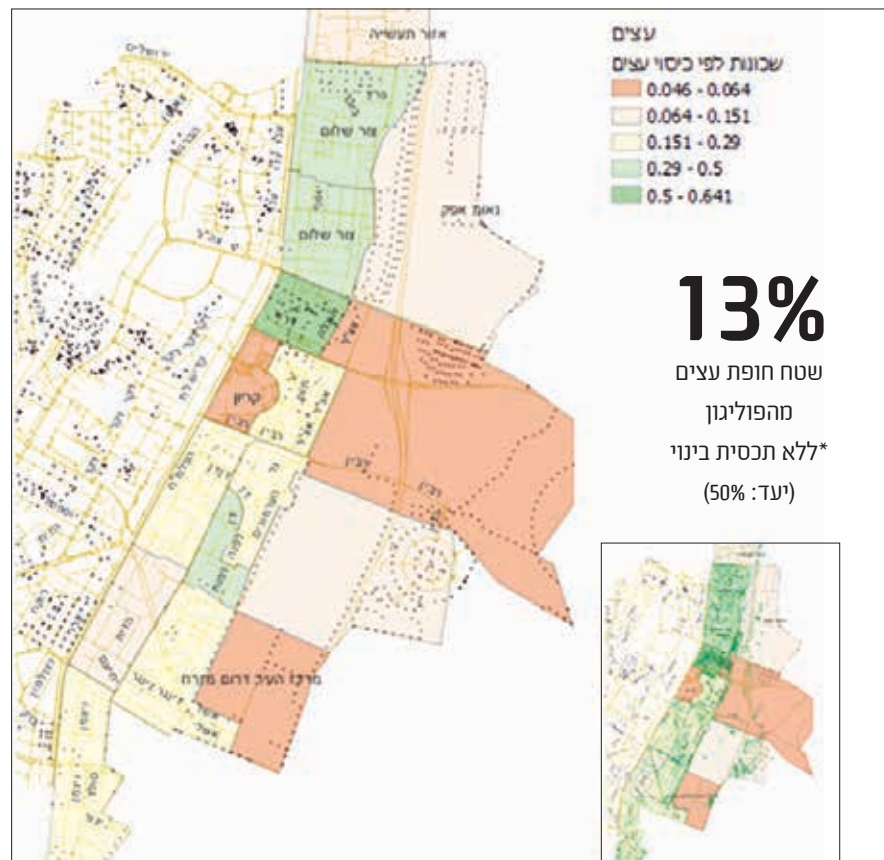
פאמפרטראק



מתקני נינג'ה



▲ איור 8 - השוואה בין שכונות בעיר בהתאם לפרמטר "נגישות למוסדות ציבור לגיל השלישי", מתוך מדד "מראה מקום"



▲ איור 9 - השוואה בין שכונות בעיר בהתאם לפרמטר "עצים בני קיימא" הנותן ביטוי להיקף השטח המחופה על ידי עצים מתוך סך שטח השוכנה, מתוך מדד "מראה מקום"

הבדיקה של מרכז העיר קריית ביאליק הציפה כי הוא מחולק לרצועה צפונית ודרומית המחוברות ביניהן באמצעות רצועה של שטחים ציבוריים פתוחים הנושקים למרכז המסחרי הותיק של העיר - סביניה. מבנה זה מניב יתרון למרכז העיר מבחינת היקף הצמחייה ורצועת ההליכה המוצלת (איור 2) למרות שהשטחים הציבוריים מהווים חלק יחסית קטן משטחו (איור 3). תהליכי התחדשות שעתידיים להתרחש במרחב זה מגלים בתוכם פוטנציאל להתפתחות בינוי מלווה רחוב (איור 4), הרחבה של רצועת ההליכה (איור 6) ומיתון היקף הכניסות לחניות (איור 7) המסכנות את הולכי הרגל. אלו מהווים פרמטרים בהם העיר לא עמדה ביעדי המדד. הבדיקה בקריית ביאליק נעשתה בדגש על הליכתיות בקרב אוכלוסיית הגיל השלישי ולכן שמה דגש על נגישות בהליכה למוסדות ציבור לגיל השלישי והצללה. היא אפשרה לצוותי הפרויקט להתבונן בקנה מידה עירוני על שכונות המאופיינות בנגישות טובה למוסדות ציבור (איור 8) ובכיסוי צמרות משמעותי (איור 9).

לסיכום: איך המידע כוגש את המציאות

התהליך שמתרחש בקריית ביאליק הוא שילוב רב כלים, בשותפות רחבה ורב מגורית, עם חזון לקידום עירונית מקיימת בישראל ובכך הוא ייחודי מסוגו בארץ. על מנת לקבל מסד נתונים מקיף ומייצג נעשות פעולות הסברה רבות ופניה יזומה לתושבים מצד העיריה. מאמצים רבים מושקעים על מנת שהנתונים שיתקבלו משיתוף הפעולה המגוון הזה יעזרו לתכנן את העיר המתפתחת כעיר מקיימת הפועלת לקידום איכות החיים של תושביה. כל הגופים ששותפים בתהליך מקווים לסיים את שלב הפיילוט ולפתח כלי עבודה שיושפע לרשויות נוספות ושיהווה בסיס לקבלת החלטות מבוססות נתונים בכל הקשור למרחב העירוני.

לרשימת הפרמטרים המלאה:

<https://citywalk.org.il/index>



▲ הקול שלנו

* ד"ר גלעד רונן - חב' נופים; אור שלו - עיריית קריית ביאליק; טל לוי - ג'וינט אשל; רות אברהם ואסף פלד - המועצה הישראלית לבניה ירוקה; ליאת ארבל - תוכנית העירה.

הפעלת מדד "מראה מקום" בקריית ביאליק הובלה על ידי רות אברהם ואסף פלד ממחלקת המחקר והפיתוח במועצה הישראלית לבנייה ירוקה, המקדמת פיתוח של ידע ומדדים להערכה של בנייה ירוקה בקנה מידה של מבנה בודד, שכונה ועיר. סקר המיפוי ההשתתפותי הובל על ידי ד"ר גלעד רונן (חברת 'נופים'), המקדם גישה חדשנית זו בסקרים שונים במרחב העירוני והכפרי בישראל.

ליווי אישי והכוונה לאדריכלים: אורי זיגרון | 054-6739103 | uri@elo-nit.co.il

אוסישקין 5, רמת השרון 4721005 | 03-5400440 | [elo-nit.co.il](https://www.elo-nit.co.il) | [elonitzan](https://www.facebook.com/elonitzan) | [elonitzan](https://www.instagram.com/elonitzan) | [elonitzan](https://www.youtube.com/channel/UCqj8K8K8K8K8K8K8K8K8K8K)

אלו את ניצן
עיצוב-תכנון-בניית מתקני משחק וכושר



▲ עיצוב חול באמצעות זרוע רובוטית, נבחן בהקשר של בניה בירח כחלק מסדנת Robotic Moonscaping (MTRL, Technion, and Confluence Institute for Innovation and Creative Strategies in Architecture, 2019 שפרכר ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר (ד"ר קרן לי בר-סיני, ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר 2019, Confluence Institute for Innovation and Creative Strategies in Architecture, Technion, and MTRL)

כמו כירורגים בנוף

ראיון עם אדריכלית ד"ר קרן לי בר-סיני. מראינת: מיכל ביטון

שהיו קיימות בראשית הציוויליזציה - לבנות עם ובתוך הקיים, במקום להעתיק חומר בהיקפים נרחבים ממקום למקום. הדוקטורט שלי, שנעשה במסגרת מעבדת (MTRL) Material Topology Research Lab, בהנחיית פרופ"ח אהרון שפרכר, בחרן איך אפשר לחזור לחומר המצוי ומה הפוטנציאל הגלום בחזרה זו אם אנו מצוידים בכלי ייצור רובוטיים. באופן מעשי, המחקר בחרן כיצד ניתן להסב חומר לקרקע מפוסלת ומבנים בנויים, כחלופה לייצור של אובייקטים, המחקר הציע לייצר ולעבד סביבות. מוקדם מאוד במחקר הוסרה ההפרדה בין אדריכלות לאדריכלות נוף, ונבחנו הקשרים ביניהם. יחד עם סטודנטים רבים, ובשיתוף פעולה עם ד"ר תם שקד, חוקר עמית במעבדת MTRL, בחנו אסטרטגיות וכלים לביצוע תהליך המתחיל בהכנת האתר והקרקע, דרך פיסולה והידוקה, וממשיך בהסבת החומר המצוי באתר לתערובת להדפסת אלמנטים בתלת-ממד שבסופו של התהליך מורכבים למבנה על הנוף המפוסל. תוך כדי מחקר, עלה כי אחד המשאבים המשמעותיים ביותר שאנו נשענים עליו הן באדריכלות והן באדריכלות נוף, הוא חול הבנייה ההולך ואוזל. מצב זה מחייב אותנו לגבש חלופות אחרות לחומרי בנייה, וללמוד שוב להשתמש במאגרי חומרים מצויים. זה לא אחראי שתחת רגלינו יש לבני ריצוף עשויות אגרטים שהגיעו מאפריקה ומאסיה. חייבים לחשוב אחרת על הפרקטיקה הזאת.

במקביל, התחלתי להבחין בהיעדרו של קנה המידה הגדול. החשיבה בייצור מתקדם באדריכלות מאד מכוונת-אובייקטים, ומאד ממוקדת בצורניות. אך בהינתן היכולת לייצר אובייקטים במורכבות כה גבוהה, עם מאפיינים משתנים בצורה ובחומר, יכולנו ליישם חשיבה זו גם מעבר לגבולות האובייקט ולהחיל אותה גם על הסביבה בה הוא מיוצר. כשחזרתי ארצה תכנתי יחד עם שותפתי, אדריכלית מיה לוי, את חידושה של הכיכר הציבורית בקיבוץ בארי. זוהי כיכר מאד משמעותית למקום ולקהילה. נערכים בה כיום טקסים, התכנסויות, הופעות ואירועים שונים. בתהליך ההקמה חשתי רגשות מעורבים. מצד אחד, האמנתי בפרויקט ובתרומתו למקום, ומצד שני חזיתי במבט ביקורתי בתהליך הביצוע - כיצד אנו הורסים את הריצוף הקיים, מפנים את ההריסות, משנעים אותן, מביאים במקומן אדמה וחול כרוי, מסדרים אותם כמצעים מהודקים, ואז מניחים על גביהם אריחי ריצוף מתועשים. ואנו עושים את כל זאת, למרות שקיים היה משהו באתר. התהליך הזה - עיוורון לחומר המצוי בסביבה והתכחשות למאגרים המתכלים של החומר הכרוי, מאפיין כמעט כל פרויקט נופי-אורבני בעולם. זה היה רגע של קונפליקט פנימי. ההבנה העמוקה שאנו יודעים להדפיס בתלת-ממד, לגרוע בכרסום במדויק, לייצר ולבנות בדיוק מה שאנחנו צריכים. והנה, בכל זאת, אנו ממשיכים לבנות כבעבר, לא שינינו מאומה. במובנים רבים, רק איבדנו יכולות

אנחנו נפגשות לדבר על הדוקטורט החדשני שלך בנושא "ייצור רובוטי טריטוריאלי" - שימוש ברובוטים להגדלת רגישות סביבתית, בעיקר בסביבות נרחבות במיוחד כמו סביבה מדברית. נשמח לשמוע מה הוביל אותך אליו עם סיום לימודי האדריכלות בטכניון הקמתי עם שותפי - ד"ר יהודה גרינפילד-גילת ואיה שפירא - משרד שהתמחה בפיתוח כלים ואסטרטגיות אדריכליות לפתרון סכסוכים במרחב. התפיסה שהניעה אותי עוד משלב זה היתה שאדריכלות ואדריכלות נוף הם מקצועות שעוזרים להסדיר את המרחב ועל כן הם יכולים לסייע לפתרון של בעיות גדולות במרחב. לאחר השלמת תואר שני בערים, מרחב וחברה ב-London School of Economics, נבחרתי כעמיתת לאוב (Loeb Fellow) בהרווארד. הגעתי ל-Harvard Graduate School of Design (GSD) בזמן בו חדרו כלים פרמטריים, הדפסת תלת-ממד וכלי ייצור מתקדמים לתחום האדריכלות. במקביל, באדריכלות נוף, צמח התחום של נופים-מגיבים (Responsive Landscapes). החשיפה לשני הערוצים המקבילים הללו היתה משמעותית מאד עבורי וניתבה אותי למחקר זה. תוך כדי הלמידה שם, נתגבשה השאלה מדוע נעדר הנוף מהחדשנות בייצור האדריכלי ומצד שני, מדוע אין אנו רואים כלי ייצור מתקדם באדריכלות נוף.



ציפוי כורכרי כשטכנולוגיה וטבע נפגשים



ציפוי כורכרי ליציקות, רצפות ושבילים



ציפוי כורכרי לקירות בגוון טבעי



ציפוי כורכרי בהתזה



ציפוי כורכרי לקירות בגוונים



החומר מסופק מוכן לשימוש



קל ונוח ליישום



מחליף את מערכת הטיח / ריצוף באלמנט



חסכון ניכר בעלויות בהשוואה לחיפויים קשיחים אחרים

למידע נוסף ולהזמנות חייגו:

משרד ראשי: 03-7519464 | מרחב צפון: 04-8724716
מרחב מרכז: 09-8991118 | מרחב דרום: 08-8671803
לצפייה ולהורדת קטלוג ממוחשב: www.readymix.co.il



מכון התקנים הישראלי
ISO 9001



מכון התקנים הישראלי
התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 1

המוצר עומד בדרישות תו תקן ישראלי (ת"י) 1920, חלק 1

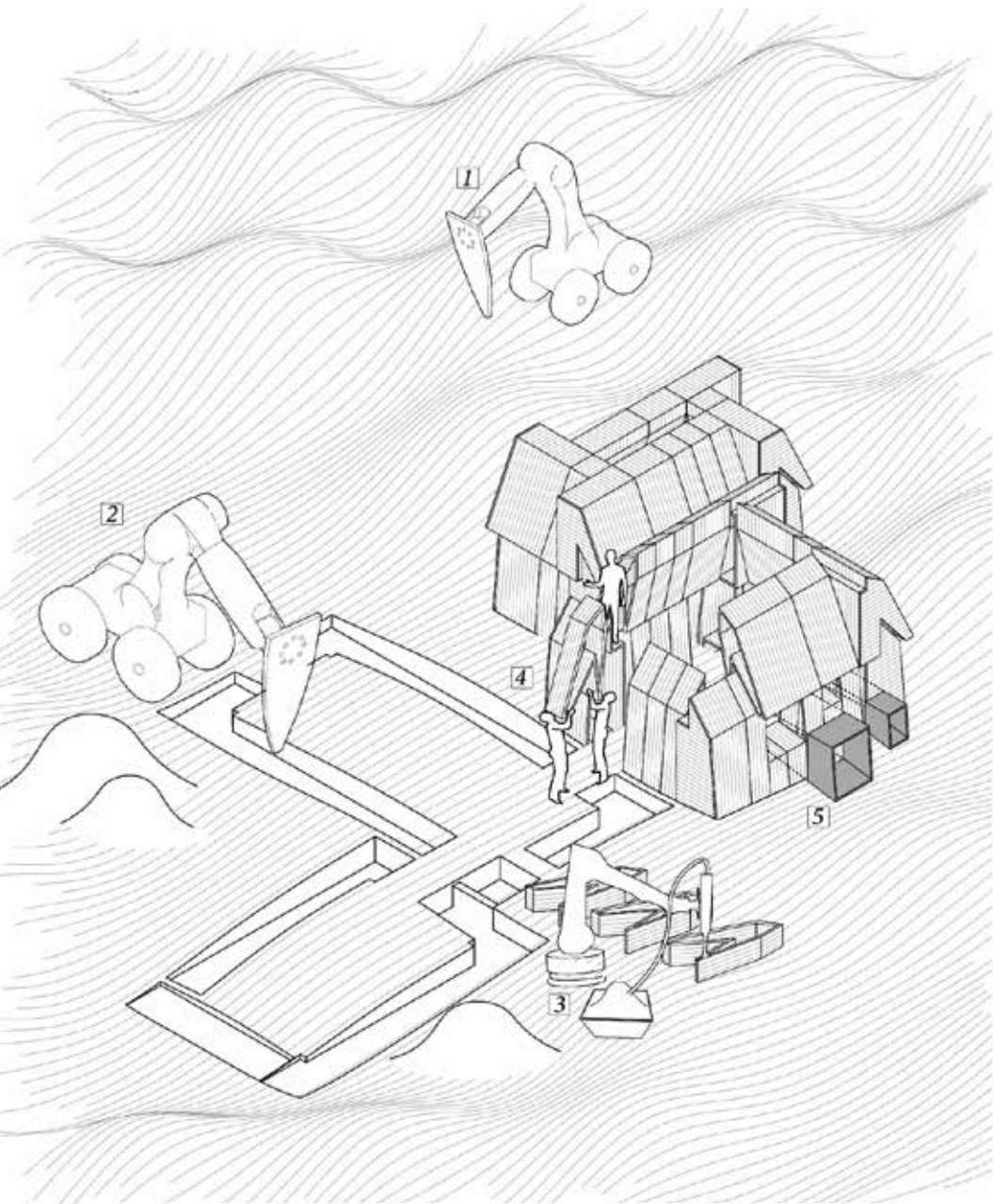
איך הפרויקט מטפל בבעיה של ניצול החול בפרויקטים של בנייה? מה הכוונה בחיפוש דרכים חדשות לבנייה?

לדוגמה, חול מדבר, המהווה כשליש מתכסית יבשות העולם. זהו חול לא סטנדרטי, מסובך יותר לשימוש בבנייה, אך למשל בדובאי, בה התוכנית השאפתנית היא להדפיס בתלת-ממד 25% מהמבנים עד 2030. זו יכולה להיות חלופה משמעותית ביותר לחול בנייה כרוי. זו הסיבה שרבים מחלקי הדוקטורט נבחנו בהקשר מדברי, באתר במכתש רמון. במקביל, גם הגיאומטריה יכולה לחזור להיות תלוית-חומר, קשורה למסורות קדומות, וללמוד מתקופות בהן היה קשר הדוק יותר בין מסורות הבנייה בנוף לבין הנוף הבנוי.

עד היום, השאלה כיצד ניתן להסב חומר מצוי למבנה בייצור רובוטי לא קיבלה מענה מחקרי קיים מחקר נרחב על הדפסת תלת-מימד, בעיקר של בטון. יש מעט מחקר מתהווה על אוטומציה של עבודות עפר, אך מחקר הבוחן מודולציה של הנוף לכדי מבנה לא קיים כיום. התחום הקרוב ביותר הוא באופן מפתיע, מחקרים העוסקים בבנייה על הירח או מאדים. הסיבה לכך היא שזהו מקרה מובהק בו המשאבים הקיימים מוגבלים וכוח האדם מצומצם, והוא מחייב חשיבה מודעת-משאבים הנשענת על אוטומציה כדי להסב את הקיים והמצוי לכדי מבנים. דרך החשיבה הזו על פתרון עתידי לבנייה מחוץ לכדור הארץ היא גם הדרך לפתור את אתגרינו הארציים. אנו יכולים להרוויח רבות משילוב כלי ייצור מתקדמים באדריכלות ובאדריכלות נוף.

איך נכנס לכאן התכנון הרובוטי? איזו בשורה חדשה הוא מביא אל התחום?

כלים רובוטיים מאפשרים לנו לפעול כמו כירורגים בנוף. לדייק בעת שאנו בונים ומעבדים את הנוף ובתוכו. כיום, יש לנו כלים פרמטריים שמאפשרים לתכנן בצורה מדויקת, ולבחון נגזרות של פרמטרים שונים. כלי ייצור מתקדמים מציעים לנו עוד שכבה פוטנציאלית - האפשרות לייצר בצורה יותר מדויקת. החיבור בין שתי היכולות הללו משמעותי ביותר לאדריכלות נוף. החיבור פותח אפשרות לדיוק צורני - היכולת לפסל אדמה וחול לכל צורה שנחפוז. לדיוק תפקודי - היכולת לפסל נופים תפקודיים, כגון מבנים המגנים מרוח או מרעש וגם לדיוק במהלך הייצור עצמו. נוסף על כך, בייצור רובוטי מבטלים את קנה המידה. המסלול שהרובוט יעשה הוא זהה בין אם הפרויקט גדול או קטן, ועל אף שהכלי מותאם, את היכולות שאנו מפתחים ניתן יהיה להחיל גם על קנה מידה נרחב.



1. Robotic ground forming | 2. subtractive forming of building contour
3. 3D printing of the elements | 4. assembly | 5. opening fixtures

▲ קונספט לביצוע תהליך בניה מלא באתר עם כלים רובוטיים החל משלב הכנת ועבודות הקרקע, דרך פיסול הקרקע והידוקה, הסבת החומר המצוי באתר לתערובת להדפסת אלמנטים בתלת ממד ומסתכם בהרכבת האלמנטים המודפסים למבנה על גבי הנוף המפוסל (סטודיו "מחומר מצוי למבנה אדריכלי", עבודת הסטודנטית גלי שכנר, בהנחיית ד"ר קרן לי בר-סיני, ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר, MTRL 2020)

ספרי על הגישה המודעת לחומר והגיאומטריות הנובעות משימוש

נכון בחומר בעזרת הכלים הרובוטיים כיום, עבודות מילוי וחפירה רחוקות מאד מדיוק כירורגי. תוכניות ביצוע של קבלני עפר נראות כמו סקיצה ראשונית. ככלל, האופרציות הקשורות לקרקע עדיין נעשות בצורה מאוד גסה עם כלים שלא נוצרו כדי לדייק. כלים אלו גם הולכים

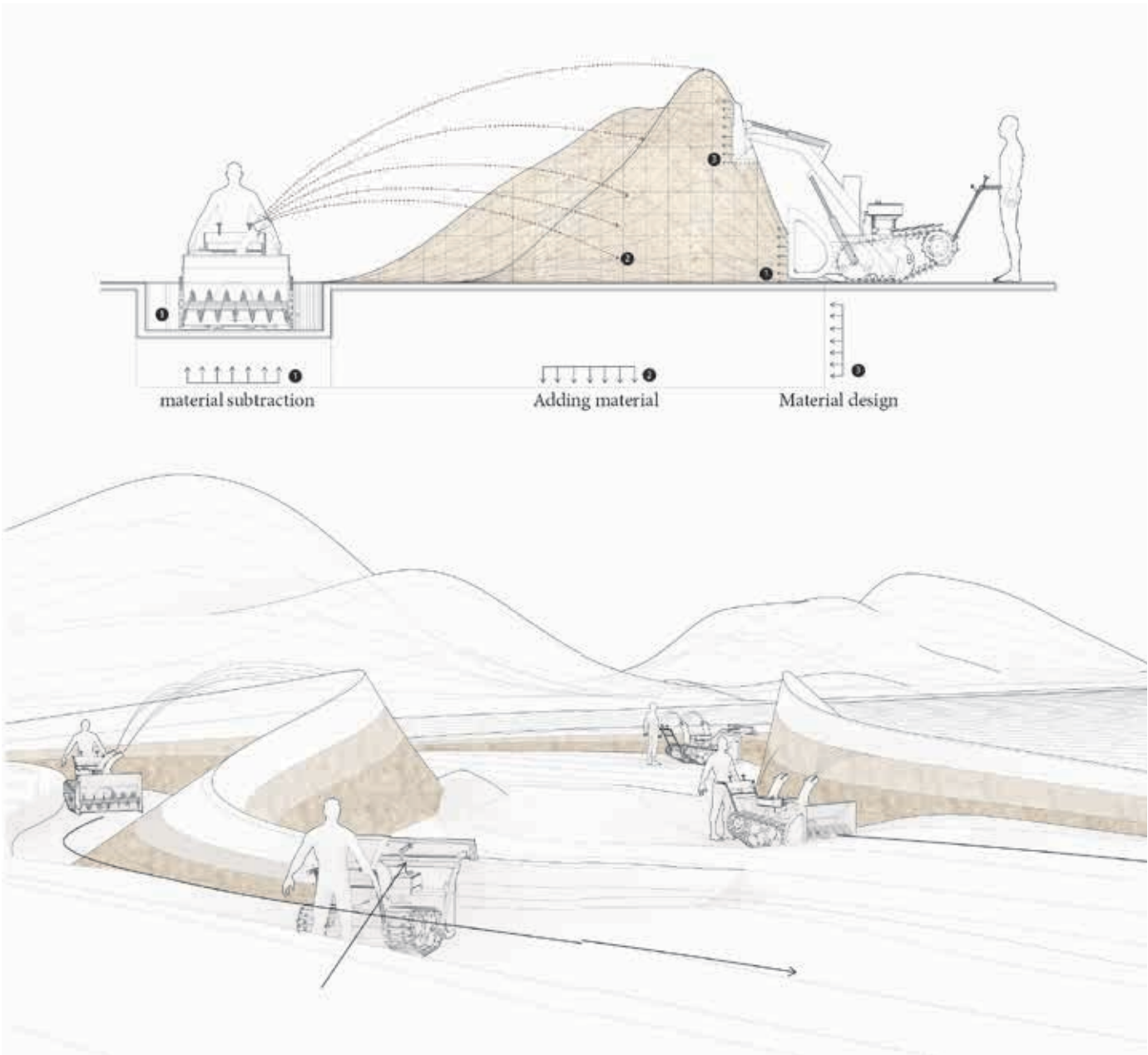
מצורך סביבתי. כחלופה, אפשר עם התובנה הזו לייצר צורות שיש להן תפקוד סביבתי כמו הגנה מרוח או הגנה מזיהום רעש.

בימים אלו, כחלק מהכשרת בתר-הדוקטורט שלי, אני מלמדת יחד עם עמיתי ד"ר תם שקד סמינר באוניברסיטה הטכנית של מינכן. בסמינר אנו עובדים על תכנון קרקע אקוסטית שתוכל למזער את נזקי הרעש סביב שדה התעופה העירוני. המחקר קושר בין כלים פרמטריים לתופעות טבעיות שאינן מוסדרות. אנו מפתחים מתודה

שתאפשר לתכנן נוף תוך כדי חישוב באיזו מידה הוא מייצר שיפור ברמת הרעש אליו חשופים תושבי ומבקרי המקום. כמו לחשוב על הנוף כאריח אקוסטי נרחב, בגרסת הקרקע. זו דוגמה לאופן בו הצורה והחומר המקומי יכולים להתחבר יחד למלא תפקיד סביבתי.

חדירתם של כלים רובוטים לאדריכלות היא התפתחות של שני העשורים האחרונים. באדריכלות הנוף, כניסתם של הכלים האלה טרייה אף יותר. יש מעבדות ספורות בעולם שבוחנות

זאת, וחלקן עדיין ממוקדות בהדמיה ולא בייצור. למשל ב-University of Southern California בוחנים תסריטים נופיים עם זרוע רובוטית, ב-UVA בוחנים הטמעה של טכנולוגיה במערכות אקולוגיות, ב-ETH בשווייץ מתחילה חשיבה על נופים רובוטיים ומפתחים אוטומציה של עבודות עפר. העבודה שלנו בטכניון היא חלוצית בכך שהיא מתברת בין פיסול הנוף לפיסול המבנה, ופותחת תחום מחקר על מודולציה של חומר קיים לפי תפקוד וצורה רצויים.



▲ הצעה לכלי ולתהליך פיסול נופי להגנה מרוח ותנאי קור קיצוני בארקטים הקנדיים. הייצור המוצע כולל תהליך של גריעה, פילוס, ערימת השלל, התזת נסורת במינרן משתנה והידוק. השיטה מאפשרת להתאים את גובה התלוליות לשינויי מזג האוויר (סטודיו גלובלי וסמינר "רובוטקה, אדריכלות וסביבה" בטכניון, סטודנטיות: נועה יגיל וירדן אלה, בהנחיית ד"ר קרן לי בר-סיני, ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר, MTRL 2021)

REVIT LANDSCAPE

קורס רויט מקיף ומקצועי לאדריכלות נוף

מרצה
דרור וונגר



הקורס כולל

17 שיעורים

36 שעות לימוד

8 חודשי גישה למערכת הלימוד

תעודת גמר של אוטודסק

בנוסים

תרגיל ופתרון בוידאו לכל שיעור

ספר הדרכה דיגיטלי

קבוצות תמיכה בוואטסאפ ובאתר

לפרטים נוספים

בסיום הקורס תדעו

לבנות מודל תלת ממד:

קירות, רצפות, טופוגרפיה, כבישים ומדרכות
אבני שפה, מדרגות, מעקות, הצללות ועוד...

בנוסף תדעו

עבודה בקואורדינטות וצפון אמיתי
הכנסה ומיקום מודל אדריכלות
בניית מודל מקובץ DWG

להפיק את התוצרים הבאים:

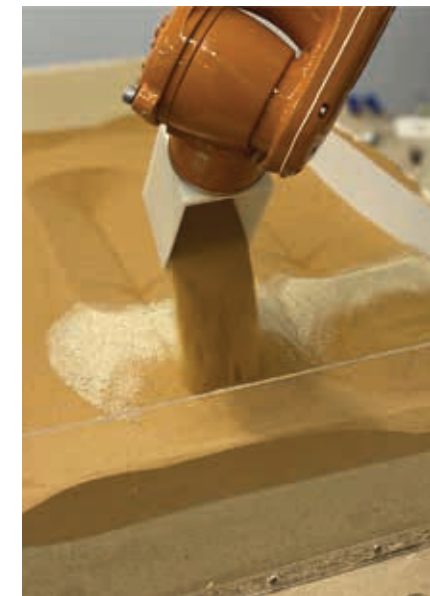
תכנית מדידה מצב קיים
תכניות, פריסות וחתכים לביצוע
תכניות צמחיה ושטחים
כתבי כמויות
הדמיות ומבטי תלת ממד

קורס הרויט המקיף והמקצועי בארץ לאדריכלות נוף!

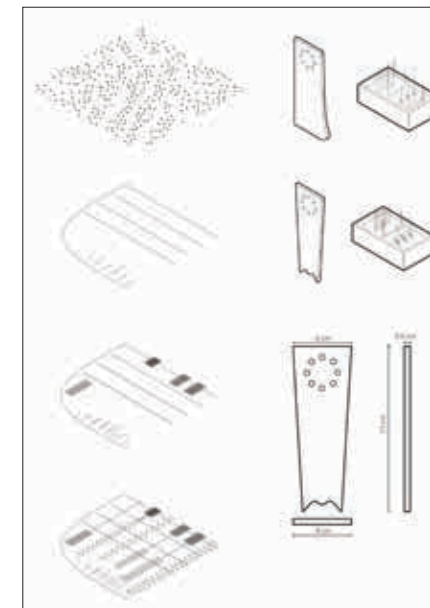
לקבלת 25% הנחה לחברי האיגוד התקשרו כעת 073-7324440



AUTODESK
REVIT



▲ פיסול רובוטי רגיש לשכבות קרקע שונות - ניסוי המקדם יכולת לעיצוב קרקע תוך שימור השכבה האורגנית העליונה - topsoil. עבודת הסטודנטים שקד פריד ותומס גונזלס לובטו בהנחיית ד"ר קרן לי בר-סיני, ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר (MTRL, טכניון 2020)



▲ עיצוב חול באמצעות זרוע רובוטית - חקירת הקשר בין החומר, צורת הכלי המותאם ותנועת הכלי הרובוטי. מתוך סטודיו "מחומר מצוי למבנה אדריכלי", עבודת הסטודנטיות רוני הלל, ספיר אהרון ואלנה טבקובה, בהנחיית ד"ר קרן לי בר-סיני, ד"ר תם שקד ופרופ"ח אהרון שפרכר (MTRL, טכניון, 2020).

לכן צמח על הקרקע. מערכת היחסים בין הבנוי לנוף תהיה מוכרחה לחזור להיות יותר הדוקה ואני חושבת שכלים ותהליכי בנייה מתקדמים ילכו ויאפשרו זאת ככל שנתקדם. יחד עם זאת, חשוב לזכור שכלים רובוטיים לא נותנים תשובה. הכלי עצמו אינו חכם, והקניית התבונה הספציפית לכלי תלויה בנו אדריכלים ואדריכלי נוף. על כן זהו רגע משמעותי מאד עבורנו מבחינה מקצועית, כפי שהתיעוש היה עידן מכריע שהוליד חשיבה מחודשת הן באדריכלות והן באדריכלות הנוף. אני סבורה שאנו עוד לא לגמרי יודעים את גודל הפוטנציאל, ורב הנותר לחקור מהידוע לנו. למשל, בתחום הגיאווה הנדסה מתגבשת ההבנה שבאמצעות

שנינו פני הקרקע ניתן יהיה להשפיע על תופעות אקלימיות - כלומר, באמצעות התערבות ופיסול נופים באופן מקומי נוכל לייצר שינויים באקלים ברמה הגלובלית. משמעותו של הדבר היא שדרך שיתופי פעולה גלובליים בין פיסיקאים, מדענים, ואדריכלי נוף נוכל לפסל נופים בלב ישראל, בלב אירופה ובלב אפריקה, ולהשפיע על האקלים שכולנו חווים. זה נראה ונשמע כמו מדע בדיוני, אך זה מחקר שמתחיל לקרות, ויתכן שכל שנעמיק בו נצטרך לחזור וללמוד כיצד עובד חומר הקרקע הרבה לפני שהיינו פה. כך שהעבודה המדויקת בנוף היא במובנים רבים פרה-היסטורית ועתידינית בעת ובעונה אחת.

בעבודתך את מדברת על העידן הפוסט-אנתרופוקני. כיצד הכלים הרובוטים מסייעים בהתמודדות עם האתגרים שנוצרו בעידן האנתרופוקן? בגלל הכרייה המאסיבית ושינוע החומרים, בעיקר לתעשיית הבנייה, שינונו כבר יותר מחצי מפני כדור הארץ. האפקט של השינוי הנרחב הזה ניכר בשכבה גיאולוגית מובחנת, היא האנתרופוקן. זה מחייב אותנו לחשוב על חלופות הנשענות על חומר מצוי. לדעתי, ככל שנתקדם עם המחקר, פחות ופחות נבדיל בין המצוי בקרקע לבין הבנוי על הקיר. ההבדל ילך ויטשטש. חומרי הקרקע יישמשו למבנה, ועל קירות המבנה נגדל מה שקודם

משדה חמניות לשדה שמש

היבטים נופיים-סביבתיים בתכנון מתקנים פוטו-וולטאיים

דויד מנינגר

רקע

טביעת הרגל האקולוגית של האנרגיה הפוסילית כמעט בלתי הפיכה. אנרגיה מתחדשת נועדה על מנת להקטין דרסטית את השימוש באנרגיה פוסילית. בעולם, האמצעים הנפוצים ביותר להפקת אנרגיה מתחדשת הם שימוש באנרגיית רוח, אנרגיית מים ואנרגיית שמש. בישראל מופקת 7% מהאנרגיה המתחדשת באמצעות פנלים סולאריים. מחצית מהאנרגיה המופקת מהשמש מקורה בפנלים המוקמים על גגות, ואילו המחצית השנייה מופקת במתקנים קרקעיים, רובם שטחי חקלאות. גודל המתקנים נע בין 100-2800 דונם. משרדנו עוסק בליווי תכנון מתקנים אלה, משלב התבע ועד לביצוע.

במרוץ להפקת אנרגיה המתחדשת משתתף קהל רחב של חברות ויזמים פרטיים, לצד יוזמות ממשלתיות בדמות תוכניות לתשתיות לאומיות ותוכניות מתאר ארציות. גם אם נשכיל למקם חלק ניכר מהאנרגיה המתחדשת על מבנים או כחלק משימושי משנה של מאגרי מים, על מנת לספק את הצורך ההולך וגדל בחשמל עדיין יהיה צורך בהקמת מתקנים קרקעיים.

המתקנים הסולאריים הקרקעיים בישראל מתפרסים על מרחבים מגוונים מבחינה אקולוגית, נופית וסביבתית. פיתוח המתקנים הינו אתגר תכנוני הכולל מספר מרכיבים:

היבט נופי - שילוב המתקן בנוף חקלאי או בשטחים פתוחים וצמצום המראה המהונדס שלו.

היבטים אקולוגיים - שמירת תפקודי המערכת האקולוגית לאור הקמת המתקן שכולל גידור ושינוי בהיבטי צומח וקרקע.

היבטים הידרולוגיים - מניעת סחף קרקע, תופעה שהיא תוצר לוואי של הקמת הפנאלים בשטח.

קווי הולכה - לשם הובלת החשמל מהפריפריה, שם ממוקמים מרבית המתקנים להפקת האנרגיה הסולארית, נדרשים מסדרונות של עמודי חשמל במתח עליון ומתח-על, המגדילים את טביעת הרגל האקולוגית והנופית של מתקנים אלו.

הרצון שלנו כחברה ליעוץ סביבתי הוא לקדם אנרגיה מתחדשת בצד עמידה באתגרים של שימור המערכת הסביבתית. נקודת מוצא זו הולידה מחקר, פיתוח וביצוע בפועל של מרכיבים אשר יסייעו להטמיע עד כמה שניתן את מתקני האנרגיה המתחדשת בסביבה החקלאית ובשטחים הפתוחים ויסייעו בהקטנת השינויים בתפקודי המערכת האקולוגית. בנוסף, בדקנו האם ניתן

באמצעים פשוטים יחסית להפוך חלק מהמתקנים למערכות תורמות לסביבה, על ידי שתילה של צמחים צופניים ממינים שונים ואקלום מחדש של מינים אדומים.

גידור הינו נושא מרכזי בבחינת השלכות המתקן על בעלי חיים. מחד יוצר הגידור חסימה למעברים אקולוגיים, מאידך הגדר מהווה מלכודת למיני חיות כמו צבים, לטאות ומכרסמים בניסיון להימלט מטורפים. על מנת לשמור על תפקודי המערכת האקולוגית, יש גם חשיבות

לשמירת היחסים שבין טורף לנטרף: בשטח מגודר שקרקעיתו מוגנת בעזרת גג של פנלים סולאריים, מתאפשר ריבוי בלתי מבוקר של מכרסמים מה שעלול לגרום נזק לשדות החקלאיים שמסביב.

החקלאים שנפגעים מעודף מכרסמים, עלולים להתערב על ידי פעולות של ריסוס והרעלה, מה שמביא להרעלות משנה. היבט נוסף הוא שהמכרסמים חופרים מחילות וגורמים לעמודי הפנלים לקרוס.



מימין: מעבר סורג, משמאל: מעבר ל'



המעברים וחיות בר בתוך המתקן



פרויקט תמנע: הקו הכחול מסמל את גבול התוכנית. הפוליון הירוק נגרע מגבול המתקן אל מחוץ לגדר ונשאר כמסדרון אקולוגי בעיקר עבור צבאים.



תמנע

“נושמת” שמאפשרת למרבית חיות הבר, למעט פרסתניים כמו צבאים וחזירים, לעבור.

המסקנה מהמעקב מלמדת שגדר סורג וחורים בגדר בגודל 15x20 בצפיפות של כל 50 מטרים היא הצורה היעילה להפוך את הגדר לגדר עבירה לחיות בר.

היבט נוסף שנבדק ויושם במספר מתקנים הוא יצירת מסדרון אקולוגי מקומי. מחקרים שנעשו במסגרת ‘קרן יד הנדיב’ הראו שלחיות בר, בעיקר

סורג ומעברי ל', מהבדיקה עולה שמעברי סורג מאפשרים מעבר מהיר למגוון חיות בר, בעיקר באם הם חופפים ערוצי ניקוז החוצים את המתקן.

בפרויקט תמנע שבערבה, שילבנו סוג נוסף של מעבר: “חור בגדר” בגודל 15x20 במרחקים של כ 30-50 מטרים האחד מהשני, מה שמאפשר לחרדוני צב ולטאות כוח להימלט מטורפים וכן מעברי ל' ומעברי סורג כך שלמעשה מדובר בגדר

רט"ג פיתחו עבור גדרות הגבול בין ישראל למצרים מעברי חיות בר נקראים ‘מעבר ל'. מעברים אלו מאפשרים מעבר חיות בר מגודל של מכרסמים ועד לגודל זאב, אך אינם מאפשרים מעבר בני אדם. מעברי ל' מרוחקים ואינם מאפשרים התחמקות מספקת של נטרפים מטורפים. במסגרת מעקב שערכנו במתקן משאבי שדה ובמתקן אשלים, בדקנו באמצעות מצלמות שביל אקולוגיות, יעילות שני סוגים של מעברים: מעברי



יריעת ETFE-S

מאפייני היריעה:

חסימת 96% קרני U.V

הגנה מפני השמש

עמידות גבוהה

תחזוקה קלה

עמידות בתנאי מזג אוויר

הדפס מוקרן על גבי הרצפה על ידי השמש בלבד

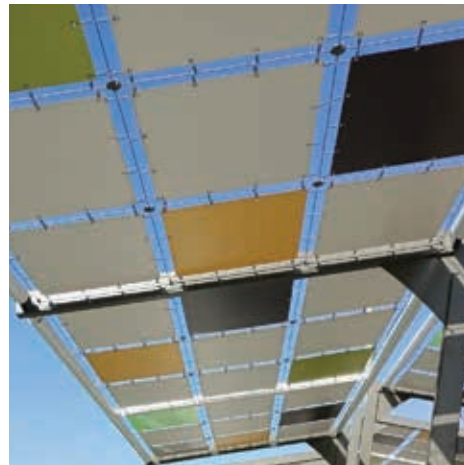


פרגולת שחק הליוס
מק"ט: 3041

ביחד נהפוך כל מרחב ציבורי ליצירת אמנות



מרכז שוסטר, תל אביב



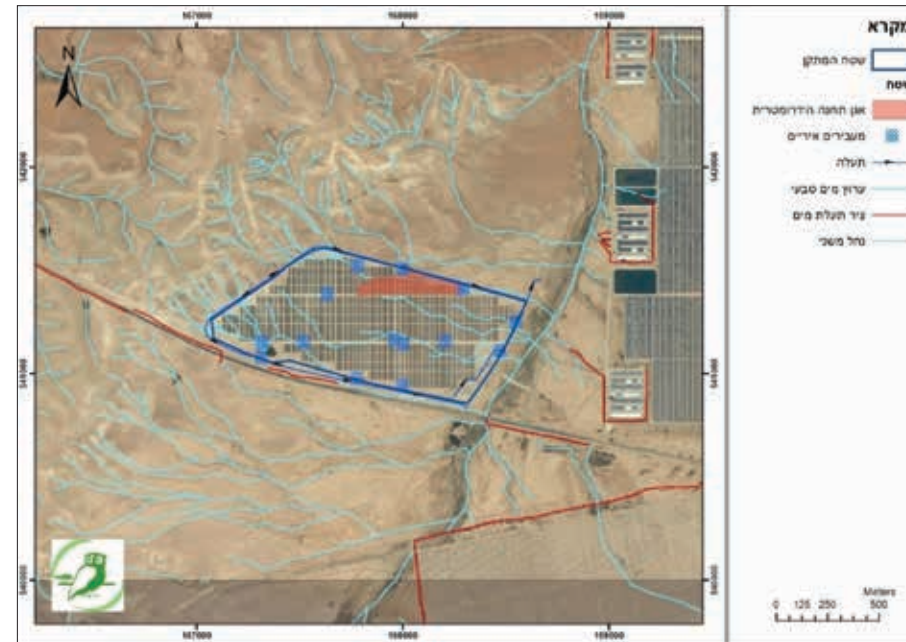
מרכז שוסטר, תל אביב



גן ארגוב, פתח תקווה



אצטדיון גדנ"ע, תל אביב



אגן הניקוז בתוך שטח המתקן הפוטו וולטאי



תחנת המדידה בעת אירוע גשם. ניתן לראות את הזרימה הרדודה והמשטחית מכיוון האגן. בתמונה משמאל זרימת המים ביציאה ממתקן המדידה

סיכום

לצורך הקטנת נראות המתקן מכבישים ויישובים, מתוכנן חיץ ברוחב 2/5 מ' מחוץ לגדר המתקן. באתר פוטו וולטאי מלילות בנגב המערבי ישתלו לאורך הגדר שיחי הדס. מתקן תענך בעמק יזרעאל, מורכב מארבע שדות בשטח כולל של 2,800 דונם. בדופן הפונה אל כביש הסרגל תינטע רצועת חיץ רחבה אשר תסתיר את המתקן מהכביש.

תודות

לחברת EDF שהסכימה לפתוח את המתקנים שלה לצרכי מחקר, מעקב וניטור. לחברת החשמל שאפשרה את המחקר המקיף בנושא התייעלות אנרגטית ושימוש בצומח חקלאי מתחת לפנלים. לאדריכלית נוף שרון חפר-חייקין על הסיוע בעריכת המאמר.

חסמים

אחד המדדים העיקריים במרוץ של היזמים והמדינה להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת הינו המחיר. מבחינת היום, מתקן נקי מצמחיה המרוסס מספר פעמים בשנה הוא הפתרון המועדף. על מנת לדרבן את היזמים יש לסבסד או להעדיף תוכניות בהן השימור סביבתי הוא חלק מהפרויקט, ויש לכלול בו גם תוכנית ניטור רב-שנתית.

צבאים, יש בעיה לחצות שטחים פתוחים כמו שדות חיטה קצורים ואזורים עם פעילות חקלאית ערה של תנועת טרקטורים ואנשים. יחד עם זאת, אזורים בהם יש צמחיית בתה ופיזור דליל של עצים, הינם אזורים מועדפים לחצייה של חיות בר ולכן בחלק מהמקומות המלצנו על יצירה של מעבר אקולוגי מקומי בין המתקן לבין השטחים הפתוחים, זאת כחלק מתכנון המתקן. לפעולה זו יש משמעות סטטוטורית לאורך כל חיי המתקן שהוא כ-25 שנים.

בפרויקט תמנע (חברת EDF) התעורר חשש שהמתקן ימנע מעבר של צבאים לאורך הערבה מצפון לדרום ובכיוון הנגדי, וינתב חלק מחיות הבר לכביש. משום כך הוקטן המתקן בחלקו המזרחי ותוכננה לאורכו רצועת מעבר אקולוגי. בנוסף, בכדי לעודד מעבר חיות בר ברצועה זו ואפילו ולאפשר להן מרעה, נבנו 'לימנים' מחוץ לגדר המתקן והגבהים במתקן תוכננו כך שחלק מהנגר יזרום אליהם. בלימנים נשתלו עצי שיטה שריבויים נעשה מזרעים מקומיים ושיחי רכפתן שהוא שיח מרעה נפוץ בערבה ובבקע ים המלח.

היבט חשוב נוסף הוא שימוש משני בקרקע שמתחת לפנלים. תכנון ניקוז המתקן שולב בתכנון צומח טבעי, יחד עם צמחים ממינים תרבותיים צופניים. באופן זה נוצר בית גידול לחרקים מעופפים לצד מערכת ניקוז יעילה, שהצומח מהווה פתרון להאטת הנגר והחדרתו ותפקוד המערכת האקולוגית השתפר למצב שהיה טרום הקמת המתקן.

בפרויקט אשלים הוקמה לראשונה בעולם תחנת מחקר לבדיקת הנגר במתקן פוטו-וולטאי. התחנה מדדה את כמות הנגר שנוצר מ-50 דונם של שדה פוטו-וולטאי במצבי צמחיה שונים. המתקן אמנם נמצא בחבל מדברי אבל הגשם הפעמתי נותן מידע רב ויכולת להשליך מהמידע לגבי כמות הנגר הנוצר במתקנים אלו גם במקומות אחרים. תכנון מיטבי יכול לסייע במניעת סחף ושימור הנגר ברמה של עד 80% בתוך המתקן.

היבט נוסף שנבדק לעומק במחקר שדה מקיף (גיא טבע, א' בן גוריון וחברת EDF-RE) שנערך במתקן משאבי שדה, הינו בחינת היכולת של שילוב צומח מתחת לפנלים, הן צומח חקלאי והן צומח נוי. המחקר הראה בצורה ברורה שניתן לגדל צמחי תבלין כמו גרניום לימוני מתחת לפנלים, ובמקומות בהם יש בעיה של אור ניתן לגדל מיני צומח כמו דיכונדרה.

השימוש בצומח הינו בעל תועלת רבה:

1. שימור הקרקע ומניעת ארזויה
2. הקטנת התפוצה של מינים פולשים
3. הורדת הטמפרטורה של הפנלים ושיפור היעילות האנרגטית של המתקן
4. הקטנת נראות המתקן.

מִידָע לַמִּידָע

אדר' נוף זהר ארני, אדר' נוף יונתן חבצלת

הקדמה

על פניו, טכנולוגיה, כמייצגת הקידמה, היתה אמורה להיות עניין של מה בכך בעולם התכנון, ככל שהמציאות מתקדמת. מהעפרון והראפידוגרף עד לאוטוקאד, סקצ'אפ, רווט ותוכנות תלת-מימד. הטכנולוגיה משתנה וכך גם עולם התכנון. למרות התמורות שקורות בעולם השרטוט והייצוג, אנו עדים לכך שהמציאות מורכבת יותר ואנו עשויים למצוא סוגיות מהותיות הנשארות מאחור כשהטכנולוגיה נעה קדימה.

למעשה, במציאות של היום, טכנולוגיה ותכנון פיסי נמצאים במתח מתמיד. פן אחד הוא הפער הבין-דורי, המביא עמו התפתחות טכנולוגית מואצת ופערי ידע הפוכים בין ה"תלמיד" ל"מורה", כאשר התוצר התכנוני הולך ומתרחק מהמתכננים עצמם.

פן נוסף הוא הפער בין היד לעכבר. הוא יושב על כך שתוכנות אינן כמו היד האנושית בשרטוט על נייר סקיצה. התוכנה דורשת שתזין לה פרמטרים מדויקים, מגדירה ברירות מחדל וצורת שרטוט מסוימת ובכך גורמת למאמץ נוסף של המשרטט בכדי שהתוכנה תדע להפיק את התכנון הרצוי. החשש הוא שהתוכנה תכתיב לנו את התכנון.

איום התכנון הגנרי, המשוכפל, הנובע מיכולות התוכנה, טובות ככל שיהיו, הוא איום תמידי על עולם התכנון הפיסי בכלל ועולם אדריכלות הנוף בפרט, שהפרקטיקה בו מושתתת על תכנון אמורפי וקונטקסטואלי מעצם הווייתה.

כיצד הטכנולוגיה יכולה לבוא לשירות התכנון ולא להחליפו?

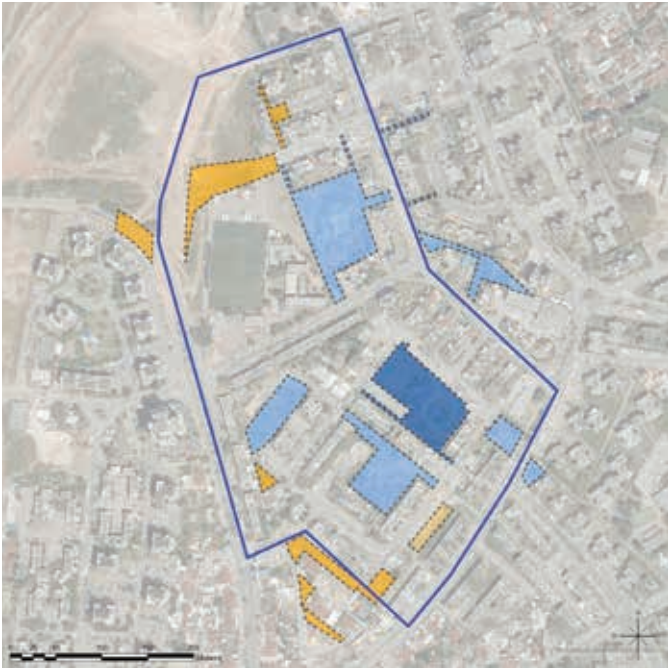
כשינגשנו לענות על שאלה זו, נדרשנו להבין מה מביאה איתה הקידמה בהיבטי ייעול התכנון ולרתום אותה לטובתנו. ניסחנו מספר נקודות כאלו בהן עשינו שימוש במשרדנו.

אנו עושים שימוש בממ"ג GIS (מערכת מידע גיאוגרפית) במגוון פרויקטים - החל מפרויקטים מתאריים מחוזיים ומרחביים, דרך תכניות בניין עיר בקנה מידה עירוני ושכונתי, ועד פרויקטים מפורטים לביצוע. סביבת עבודה בתוכנת GIS מאפשרת הצגת מגוון שכבות מידע קיימות ליצירת רקע לתכנון. בנוסף אליהן אנחנו מוסיפים שכבות מידע חדשות שנובעות מסקירת שטח בתחומים שמעניינים אותנו ו/או נובעים מהיציאה לשטח.

באמצעות ניתוח והצלבת השכבות אנחנו מגיעים לתובנות חדשות ומשתמשים ביכולות התוכנה כדי להרים את המבט מגובה הדשא למבט על.

אנו עושים שימוש בתוכנה ובתכונותיה באופן מותאם בכל קנה מידה, כפי שנדגים בשתי הדוגמאות הבאות:

איסוף DATA - ניתוח איכותני של המרחב הציבורי
חלק מרכזי בעבודתנו הוא סקר המצב הקיים. הסקר מסייע לזקק את האיכויות, הסוגיות הנופיות המרכזיות במרחב, העוגנים, מחוללי התכנון, ההזדמנויות, האיומים וכו'. הסקר מתחלק בעיקרו למספר מהלכי עבודה מרכזיים: ניתוח אמפירי של הרקעים לתכנון, סיור פיזי באתר והסקת מסקנות להמשך התכנון. בעבודתנו הוספנו רובד נוסף לסקר המצב הקיים המציג ניתוח איכותני של מרכיבי המרחב הציבורי העיקריים - השצ"פים, רשת ההליכה והעצים. בנייתו זה אנו מזינים פרמטרים של תאורה, תחזוקה, תפקוד, צל ועוד, אשר מספקים מידע רב שלא ניתן לקבל מישיבה במשרד הממוזג, אך יש בו ערך רב להבנת איכות המרחב, על החוזקות והחולשות שלו.



▲ **תפקוד שצ"פים (פעילות)** קו כחול [---] שצ"פים
■ תפקוד גבוה ■ תפקוד טוב ■ תפקוד סביר ■ תפקוד נמוך



▲ **תחזוקה בשלד הליכה** קו כחול [---] שצ"פים
■ תחזוקה גבוהה ■ תחזוקה טובה ■ תחזוקה סבירה ■ תחזוקה נמוכה

לשם כך אנו עושים סיור דיגום שתכליתו איסוף DATA איכותני על השטח, לפי הפרמטרים שהגדרנו מראש. פרמטרים אלו נקבעים על ידינו לפי המידע אותו נרצה לקבל.

לשם כך אנו עושים שימוש בתוכנת GIS ובאפליקציית ה-Collector של חברת ESRI, המאפשרת לנו לדגום את השטח באמצעות הטלפונים הניידים שלנו, לפי מיקום מדויק ולהזין בזמן אמת מידע איכותני על כל אחד ממרכיבי המרחב.

אופן העבודה כולל:

- הכנת רקעים, שכבות עבודה ופרמטרים לדיגום
- סיור דיגום באתר
- עיבוד המידע האיכותני למיפויים
- מסקנות

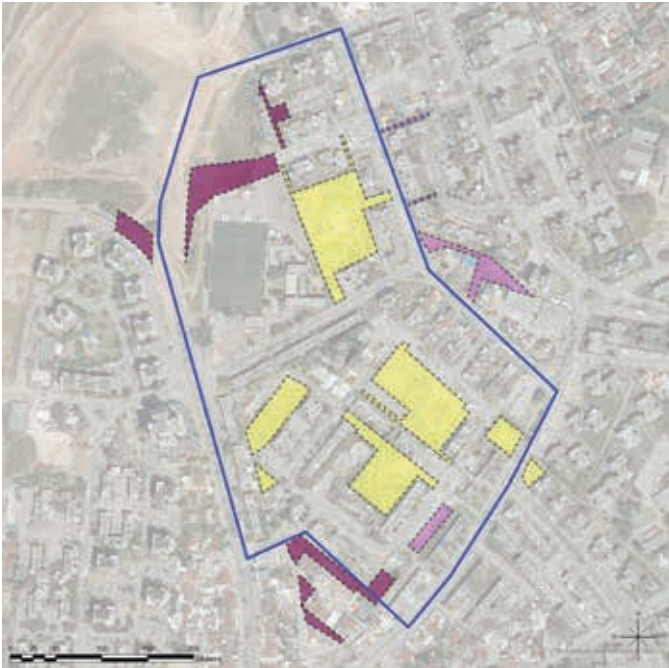
באופן זה אנו מצליחים להשתמש בתוכנה לאיסוף מידע רב ממספר מכשירים שונים במקביל ולעבדו לתוצרים גרפיים קריאים, מהם ניתן להגיע למסקנות. בתכנון נכון של תהליך העבודה ושל המידע אותו אנו מעוניינים לאסוף, תהליך הדיגום יכול לייצר עשרות מיפויים בעלי ערך לתכנון תוך זמן קצר. ניתוח המצב הקיים הוא הבסיס לתכנון קונטקסטואלי ומיטיב. לעיתים, בשל קוצר זמן בביצוע סקר מצב קיים לא מתקבלים חומרי הרקע הדרושים (מדידה, סקר עצים וכד').

במיוחד במצב כזה סקר דיגום עצמאי הוא משמעותי ליצירת תובנות ושיקולים נופיים שיהיו על שולחן התכנון כבר בתחילת התהליך.

תכנון צמחיה כרמטרי

אתגרים בתכנון צמחיה

פיתוח אתר ניתן לפרק לשתי שכבות עיקריות - קשיח (Hardscape) ורך (Softscape).



▲ **תחזוקת שצ"פים** קו כחול [---] שצ"פים
■ תחזוקה גבוהה ■ תחזוקה טובה ■ תחזוקה סבירה ■ תחזוקה נמוכה

הקשיח - נועד להישאר יציב, והוא כולל אלמנטים כגון שבילים, קירות ומבנים שמהווים את השלד הסטטי בגן, בעוד שהרך הוא הצמחיה העוטפת את הגן במימדים האופקיים (דשא, מזדחלים) והאנכיים (שיחים, מטפסים על קיר). תיאר אדר' נוף דוד ערן במאמרו 'הספרה הירוקה של דוד ערן' בגליון מס' 82, תיאר כיצד תכנון הצמחיה נדחק לשוליים ממספר סיבות, ביניהן ניסיון חסר בגידול צמחיה על ידי המתכנן, פער בהשכלה במסגרת הלימודים, ותשומת לב מוגבלת מצד המזמין.

יצרנו כלי שתפקידו לסייע בבחירת צמחיה מתאימה לפי התנאים שנקבעו מראש.

הצורך בכלי תכנון מסוג זה נולד מתוך הפער ביישום החזון התכנוני השלם באמצעות תכנון צמחיה בהיבטים שלדיים, שימושיים וויזואליים של הצמחיה בגן.

ייעודו של הכלי להעביר את הכוונות התכנוניות מידיו של המתכנן הראשי לידייו של מתכנן הצמחיה, דרך יצירה ושימוש בשפה משותפת.

תיאור כלי התכנון

כמו בכל דבר בחיים, מורכב משלוש שכבות מידע לתכנון צמחיה: תנאי האתר, שכבת התכנון, שכבת הצמחיה.

שכבה 1 - בסיס - תנאי האתר הנתון

כוללת שלוש קטגוריות:

גיאוגרפיה - גובה יחסי, משקעים, טמפרטורה, סוג קרקע, משטר נגר עילי.

על פי רוב מדובר בנתונים שמתארים תא שטח גדול יותר מהאתר.

תכסית קיימת - אלמנטים בנויים או צמחיים והשפעתם על המרחב בהיבט צל, מנבלות גובה וכד'.

תשתיות - מעל ומתחת לפני הקרקע והשפעתן (חדירת שורשים לביוב, גיזום עצים וכיו"ב).



Revit for Environment

האפליקציה הייעודית לאדריכלי נוף שתאפשר גם לך



להפסיק לבזבז זמן
על פעולות מיותרות



להתממשק בקלות עם
כל השותפים לפרויקט



לקצר תהליכי
תכנון סביבה ונוף

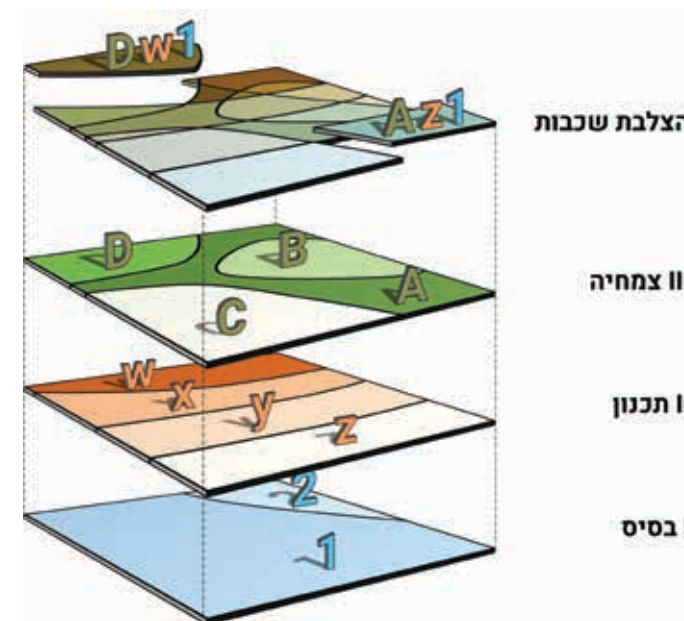


לקבל מענה רחב יותר
לדרישות מקצועיות



תים קאד מקבוצת מלם-תים
לפרטים ורכישה

teamcad.co.il | 03-9267957



הצלבת שלוש שכבות והפרמטרים

שכבה 2 - תכנון

כוונות המתכנן באות ליד ביטוי בעיצוב האתר בהיבט הפיזי באמצעות מניפולציות תלת-מימדיות בעיצוב הקרקע ובינוי. להיבט הפיזי מספר פרמטרים רלוונטיים לתכנון צמחיה, כגון: מפנה - רלוונטי לזמן ועוצמת החשיפה לאור השמש. שיפוע - שיפועים משתנים בעלי צרכים שונים להשקיית מי נגר, אחיזת קרקע בשיפועים תלולים, שיטת ההשקיה וכו'. תנאי אור וצל - אלמנטים פיזיים מטילי צל - קבועים או זמניים. התייחסות למימד הזמן בהתפתחות נוף העצים - לדוגמה: שתילת צמחי צל מלא תחת עץ צעיר שלא מייצר את הצל הרצוי בשנותיו הראשונות.

שכבה 3 - צמחיה

הגדרת פרמטרים של אזורי פעילות שונים בגן, כגון: משחק - בחירת צמחיה מיועדת לדריכה, בסמיכות למתקני משחק, לא רעילה, לא קוצנית, וכו'. תועלת - ריח, תבלין, מאכל וכו'.

הצלבת שלוש השכבות והפרמטרים

מאפשרת לנו להפיק שכבה חדשה של אזורי גינון בעלי קידוד ספציפי.

בנק הצמחיה

מסד נתונים רחב (בדומה לזה שפרסם אדר' נוף דוד ערן) כולל מספר פרמטרים לכל צמח, כגון קו ים ראשון, צל, השקיה, אחיזת קרקע, סוג קרקע, אקלים וכו'.

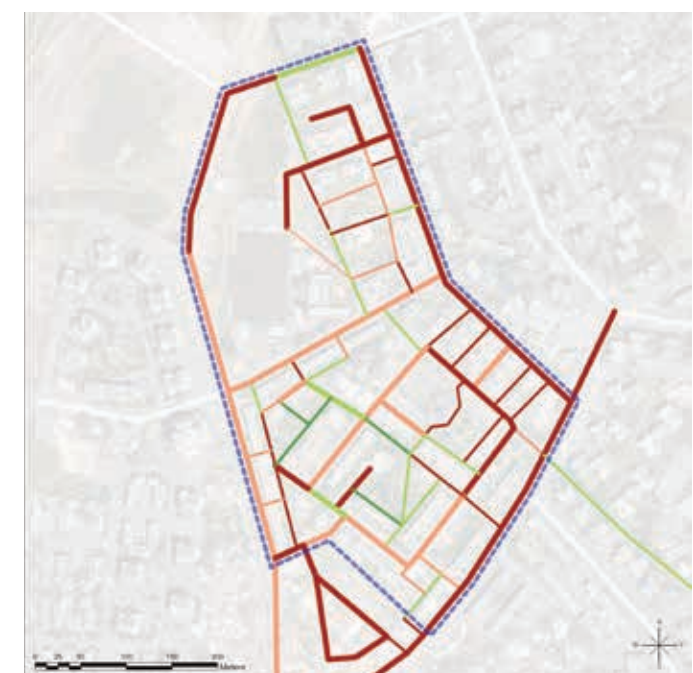
מיון הצמחים לפי הפרמטרים המוגדרים מאפשר לצמצם באופן משמעותי את רשימת הצמחים המתאימים לכל אזור גינון.

סיכום

כאשר עומדת לנגד עינינו רשימת הצמחים הממוינת, ניתן לבצע תכנון איכותי בהתחשב בטעם המתכנן, שיקולי תקציב, מגוון, שילובי מיקסים, וכו'.



▲ ערכי צל בשצ"פים
קו כחול [---] שצ"פים
מוצל [---] מוצל ברובו [---] חשוף ברובו [---] חשוף



▲ ערכי צל בשלד ההליכה
קו כחול [---]
מוצל [---] מוצל ברובו [---] חשוף ברובו [---] חשוף

אדריכל נוף זהר ארני, אדריכל נוף יונתן חבצלת - משרד רם איזנברג עיצוב סביבה

קיימות ברגע: כלי מבוסס למידת מכונה להערכת קיימות פרויקטים

אדר' נוף נעם רענן וגל זאב

התקדמויות טכנולוגיות המקדמות אוטומציה, ניתוח והדמיה של ערכי קיימות בתכנון, הופכות הערכות קיימות בעזרת מחשב לתחום מחקר מתפתח. אוטומציה באמצעות שיטות למידת מכונה (ML) המספקות גישה, למה שהיו ועדיין משימות מייגעות (LEEDS ו-SITES לדוגמה), של עוזרת לקצר זמני חישוב והערכה. בנוסף, כלים אלו גם מייצרים תשתית למשימות מגוונות ואפילו למציאת קשרים חדשים בין אלמנטים. בתכנון עירוני נעשה שימוש, שגדל כל שנה, בשיטות למידת מכונה למשימות כגון סיווג מבנים, שימושי קרקע וסוגי גנות, הערכת איכות חזיתות, איכות ויזואלית של רחובות וכיצד התושבים תופסים את הסביבה הבנויה בהיבטים שונים כגון תחושת הביטחון במרחב הציבורי¹².

למרות שנעשתה התקדמות משמעותית בתחום זה, ניכר חוסר בהערכת נופים עירוניים בקנה המידה השכונתי, ובמיוחד בנושאי קיימות התכנון: חברה, אקולוגיה וחוסן¹³. יתרה מזו, למיטב ידיעתנו, אף אחד מתהליכים אלו, אשר נסקרו בסקירת ספרות, לא משתמש בנתונים המתבססים על ידע של אנשי מקצוע מומחים בתחומם, במקרה זה אדריכלי נוף.

מטרת המחקר הינה לקדם הערכות קיימות בעזרת מחשב על ידי הצגת מסגרת להערכת קיימות תוך שימוש בידע מבוסס מומחים ולמידת מכונה. המחקר מציע שיטה ראשונית המשתמשת באלגוריתם למידת מכונה הבנוי בשיטת רשת נוירונים שאומנה להעריך את מאפייני הקיימות של תוכניות בהתבסס על איסוף הערכות מומחים. המחקר מציג ומדגים את מסגרת העבודה באמצעות ניסוי אשר כלל 32 שכונות שהוערכו על ידי 36 אנשי מקצוע העוסקים בתכנון בר-קיימא, ולאחריו דיון בתוצאות המחקר, מסקנות ויישומים עתידיים.

שיטת המחקר

מסגרת העבודה מחלצת ידע ממומחים באמצעות סקר ומתרגמת אותו למדדי קיימות (KPIs). אלגוריתם למידת מכונה מטמיע את הידע הנרכש על מנת למכן הערכות קיימות, ולזרז את תהליך ההערכה. כך שבסופו של דבר מתכנן יוכל לבחון את התכנון, לקבל פידבק מהיר, לבצע שינויים ושיפורים וחוזר חלילה עד לתוצאה מספקת. שיטת המחקר חולקה לשלושה שלבים: איסוף נתונים באמצעות סקר, עיבוד ומיצוי הנתונים

אחד ממאפיינים אלו כלל שני מדדים (KPI) שדורגו בסולם בין 1 ל-7. הבחירה של מדדים אלו התבססה על הדרך בה בתעשיית הבנייה מבצעים הערכות דומות למדדים אקולוגיים, חברתיים וחוסן של פרויקטים ופיתוח נופי¹⁴.

הסקר הופץ ברובו במהלך הכנס השנתי ה-18 של איגוד אדריכלי הנוף בישראל.

עיבוד הנתונים

בשלב זה נקבעו מידת ההסכמה בין המומחים ולאחר מכן, קיטלוג השכונות לקראת מודל למידת המכונה. לעיבוד והכנת הנתונים היו שתי מטרות: 1. לקבוע עקביות 2. הסכמה בין משיבי הסקר. לאחר נרמול התוצאות, עקביות נקבעה בעזרת נוסחת קרונבאך אלפא שחושבה עבור כל מדד לכלל השכונות. עקביות נקבעה כ-אלפא>0.70, מדרגה מוסכמת עבור מחקרים בתחום מדעי החברה¹⁵. ההסכמה בין המומחים נעשתה באמצעות חישוב סטיית התקן הממוצעת עבור כל מדד.

מידול הנתונים ולמידת מכונה

השלב האחרון כלל ניסוי וטעיה של יכולות ניבוי להערכות קיימות. היקף מחקר זה כלל בחינת מדד אחד בו התקבלה מידת ההסכמה הגבוהה ביותר, משמע סטיית התקן הנמוכה ביותר, כאשר השאיפה לבחון את כלל המדדים בהמשך. במקרה זה נבחר מדד "מגוון ביולוגי".

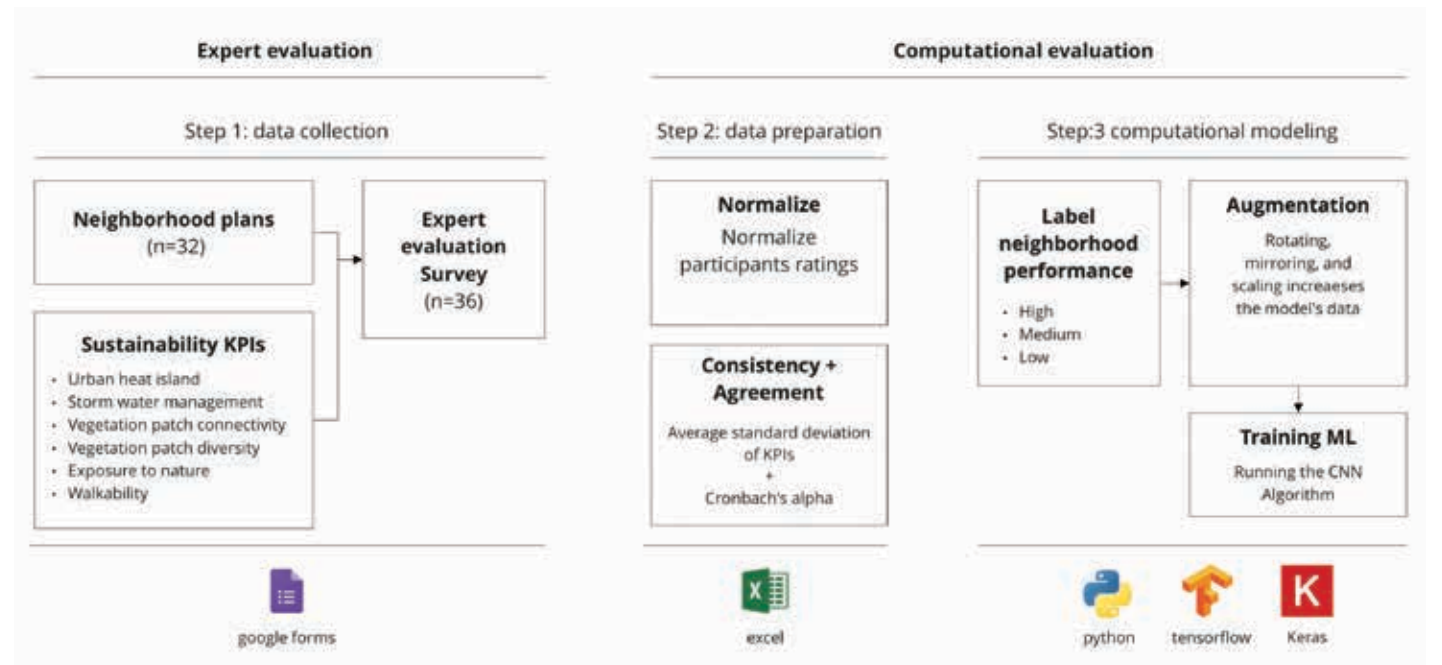
השכונות חולקו לשלוש בהתבסס על הדירוג הממוצע אותו קיבלו בסקר: גבוה (ציון גבוה מ-0.66), בינוני (ציון בין 0.65 ל-0.34) ונמוך (ציון נמוך מ-0.33). מבנה אלגוריתם למידת המכונה היה בנוי בצורת רשת נוירונים המותאמת למודלים עם כמות מידע קטנה, בדומה לזו שעמדה לרשותנו בניסוי זה. באמצעות מניפולציות גרפיות שונות עובה מאגר הנתונים מ-32 תמונות ל-780 שחולקו לסט למידה וסט אימון ביחס של 80-20.

תוצאות הניסוי

תוצאות הניסוי חולקו לשתיים, תוצאות הסקר ותוצאות החיזוי של למידת המכונה. סקר המומחים הניב תוצאות מבטיחות הן בנוגע לעקביות והן בנוגע להסכמה בין מומחים, אשר מגיעים מרקע דומה.

תוצאות הסקר הציגו מספרים גבוהים ביחס לעקביות הדירוג, כשהמדד הנמוך ביותר היה 0.8 (מינימום להצלחה הוגדר כ-0.7). יש לציון כי לא כל הנשאלים ענו על הסקר עבור כל 32 השכונות כך שבסופו של דבר עבור כל שכונה היו בין תשעה לאחד עשר משובים.

בדומה לעקביות, רמות ההסכמה - סטיית התקן הממוצעת, היו בתחום מתקבל על הדעת שנע בין 0.19-0.23. משמעותו שמומחים מסכימים על דירוג השכונות באמצעות ניתוח ויזואלי בלבד. בנוסף,



	Criterion	n	α	ASD	CoV
Resiliency	Urban heat island	n = 11	0.80	0.19	0.59
	Stormwater management	n = 9	0.87	0.22	0.71
Ecology	Vegetation patch connectivity	n = 9	0.92	0.22	0.78
	Vegetation patch diversity	n = 11	0.86	0.19	0.53
Social	Exposure to nature	n = 10	0.86	0.21	0.62
	walkability	n = 9	0.89	0.23	0.57

Legend: n - number of experts used for α , α -Cronbach's α , ASD - average standard deviation, CoV-coefficient of variation

▲ תוצאות הסקר

8. Hendrycks, Dan, Kimin Lee, and Mantas Mazeika. 2019. "Using Pre-Training Can Improve Model Robustness and Uncertainty." In 36th International Conference on Machine Learning, ICML 2019, 2019-June:4815-26.

9. Pedro, J., A. Reis, M. Duarte Pinheiro, and C. Silva. 2019. "A Systematic Review of the International Assessment Systems for Urban Sustainability." In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 323. Graz, Austria: IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/323/1/012076>.

10. Sebestyen, Adam, Jakub Tyc, and Digital Ar-. 2020. "Machine Learning Methods in Energy Simulations For." Edited by L Werner and D Koering. Anthropologic: Architecture and Fabrication in the

Cognitive Age - Proceedings of the 38th ECAADe Conference - Volume 1 1 (Ml): 613-22.

11.Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2012. Cities and Biodiversity Outlook - Action and Policy. Montreal, Quebec: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <http://www.cbd.int/en/subnational/partners-and-initiatives/cbo.Website:www.cbd.int>.

12.Tebyanian, Nastaran. 2020. "Application of Machine Learning for Urban Landscape Design: A Primer for Landscape Architects." Journal of Digital Landscape Architecture 2020 (5): 217–26. <https://doi.org/10.14627/537690023>.

13.United Nations. 2021. "The Sustainable Development Goals Report 2021." The Sustainable Development Goals Report 2016. New York, NY:

Department of Economic and Social Affairs United Nations, Population Division. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021.pdf>.

14.Wang, Hao, Yisha Pan, and Xiaochun Luo. 2019. "Integration of BIM and GIS in Sustainable Built Environment: A Review and Bibliometric Analysis." Automation in Construction. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.005>. 15. Yoffe, Hatzav, Pnina Plaut, and Yasha J. Grobman. 2021. "Towards Sustainability Evaluation of Urban Landscapes Using Big Data: A Case Study of Israel's Architecture, Engineering and Construction Industry." Landscape Research 00 (00): 1-19. <https://doi.org/10.1080/01426397.2021.1970123>.

הספיק על מנת להשיג יכולות ניבוי מספקות. מחקרים עתידיים, אשר יגדילו את מאגר הנתונים, הן בכמות המומחים והן במאפייני ההערכה, יכולים לתרום תרומה משמעותית לטובת הטמעת תכנון מקיים בשלבי התכנון המוקדמים. חשיפה ליכולות למידת מכונה בתכנון נוף ותכנון עירוני היא תחום שעודו מצוי בשלביו הראשונים אך גדל בקצב מהיר¹⁵. בסקירת ספרות שנעשתה בשנת 2020 על ידי Tebyanian, מתוך 71 מאמרים שנסקרו, 34 פורסמו בשנת 2019 ו-15 בשנת 2018, מה שמציג תופעה זו. לא רק האקדמיה תרה אחר כלים מתקדמים, אנשי מקצוע גם כן. מתוך סקר שערכה האגודה האמריקאית לאדריכלות נוף בשנת 2019, יותר מ-25% ממשרדי אדריכלי הנוף מתכוונים לאמץ כלים מתקדמים המבוססים למידת מכונה ובינה מלאכותית כחלק מארסנל הכלים איתו הם עובדים. נתון זה מעניק רוח גבית לחוקרים בתחום ומבטיח שלמחקרים דוגמת זה המוצג כאן יש מקום בחזית פיתוחי הכלים המתקדמים באדריכלות נוף.

המחקר הציג בהצלחה דרך פעולה לשימוש בידע מומחים לטובת קידום תהליך התכנון על ידי הפצת יכולת הערכה לערכי קיימות להדיוטות. למרות זאת, היקף מאגר המידע שנאסף לא

היא אבן דרך להטמעת כלים מתקדמים המבוססים למידת מכונה בהערכת פרויקטים. למרות זאת, יכולות החיזוי הנמוכות של מחקר זה מדגישות את החשיבות של יצירת מאגר נתונים עשיר וגדול יותר טרם הטמעת כלים אלו בפרקטיקה.

למידת מכונה בתכנון נוף ותכנון עירוני היא תחום שעודו מצוי בשלביו הראשונים אך גדל בקצב מהיר¹⁵.

בסקירת ספרות שנעשתה בשנת 2020 על ידי Tebyanian, מתוך 71 מאמרים שנסקרו, 34 פורסמו בשנת 2019 ו-15 בשנת 2018, מה שמציג תופעה זו. לא רק האקדמיה תרה אחר כלים מתקדמים, אנשי מקצוע גם כן. מתוך סקר שערכה האגודה האמריקאית לאדריכלות נוף בשנת 2019, יותר מ-25% ממשרדי אדריכלי הנוף מתכוונים לאמץ כלים מתקדמים המבוססים למידת מכונה ובינה מלאכותית כחלק מארסנל הכלים איתו הם עובדים. נתון זה מעניק רוח גבית לחוקרים בתחום ומבטיח שלמחקרים דוגמת זה המוצג כאן יש מקום בחזית פיתוחי הכלים המתקדמים באדריכלות נוף.

המחקר הציג בהצלחה דרך פעולה לשימוש בידע מומחים לטובת קידום תהליך התכנון על ידי הפצת יכולת הערכה לערכי קיימות להדיוטות. למרות זאת, היקף מאגר המידע שנאסף לא

בדיקת עקביות בחתך בין כלל המומחים וכלל המדדים היה קטן מאוד, כלומר דמיון חזק בין מומחים שונים.

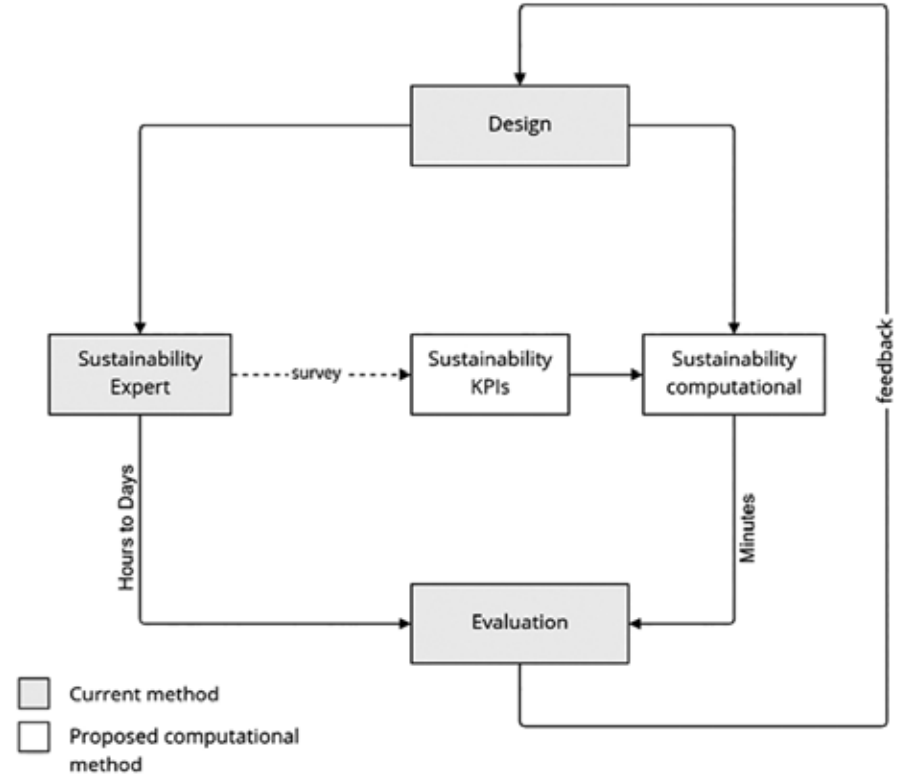
בשונה מתוצאות החלק הראשון של הסקר, יכולות חיזוי אלוגריתם למידת המכונה, הניבו תוצאות מאכזבות עם יכולות חיזוי של 13.5% בלבד אשר לא יכולות להיחשב כהצלחה כלל. סיבות ליכולות חיזוי אלו יכולות להיות מוסברות בגלל שימוש במאגר נתונים קטן, ארכיטקטורת האלגוריתם או שילוב ביניהם.

דיון ומסקנות

המחקר הציג מסגרת עבודה ושיטה אשר שמה לה למטרה לחבר בין ידע מומחים לקיימות יחד עם יכולות הערכה באמצעות מחשב ולמידת מכונה. השיטה המוצעת השתמשה באלגוריתם המבוסס על רשת נוירונים אשר אומן/תוכנת להעריך ערכי קיימות של תוכניות, אלגוריתם אשר מבוסס על מאגר נתונים הבנוי מידע שנאסף באמצעות סקר מומחים.

התוצאות החיוביות בכל הנוגע להסכמה בהערכות של מומחים שונים, מחזקות את הרעיון כי מומחים בתחומם מסכימים על ערכי קיימות כאשר הם מעריכים פרויקטים שונים. יכולת זו, אשר מלקטת הערכות איכותניות וממירה אותן למידע כמותני

- Almond, REA, M Grooten, and T Peterson. 2020. Living Planet Report 2020-Bending the Curve of Biodiversity Loss. Gland, Switzerland: World Wildlife Fund. <https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/LPR/PDFs/ENGLISH-FULL.pdf>.
- ASLA. 2019. "Design Software Survey Results - The Field." 2019. <https://thefield.asla.org/2019/09/26/design-software-survey-results>.
- Ayman, Rana, Zaid Alwan, and Lesley McIntyre. 2020. "BIM for Sustainable Project Delivery: Review Paper and Future Development Areas." Architectural Science Review 63 (1): 15-33. <https://doi.org/10.1080/00038628.2019.1669525>.
- Chollet, Francois. 2016. "Building Powerful Image Classification Models Using Very Little Data." June 5, 2016. <https://blog.keras.io/building-powerful-image-classification-models-using-very-little-data.html>.
- Chong, Heap Yih, Cen Ying Lee, and Xiangyu Wang. 2017. "A Mixed Review of the Adoption of Building Information Modelling (BIM) for Sustainability." Journal of Cleaner Production. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.222>.
- Cortina, Jose M. 1993. "What Is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications." Journal of Applied Psychology 78 (1): 98–104.
- Date, Kartikeya, and Yael Allweil. 2021. "Towards a New Image Archive for the Built Environment." Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science. <https://doi.org/10.1177/23998083211011474>.



המחקר נערך כחלק מהמעבדה של פרופ' יאשה גרובמן ובהנחייתו, כחלק מלימודי הדוקטורט של חצב יפה ובהובלתו.

נעם רענן, אדריכל נוף, עובד במשרד מוריה אדריכלים - Stuidio MA. סיים את לימודיו במסלול לאדריכלות נוף בטכניון בשנת 2021. גל זאב הינה סטודנטית בפקולטה בשנה ד'.

Studiobeton® ללכת על בטוח

יעוץ טכנולוגי, הדרכה ותמיכה מקצועית



גן לאומי רמת גן - פארק נעמי שמר | לנד ארט עיצוב ואדריכלות נוף

בחורשת האקליפטוסים בגן לאומי רמת גן הוקם פארק נעמי שמר - מוזיאון חי פתוח ומקסים עם פעילויות אינטראקטיבית סביב עולם התוכן של שירי נעמי שמר, כל תחנה בשביל מוקדשת לשיר מפורסם אחר של כלת פרס ישראל לזמר העברי, במסלול נגיש עם 17 תחנות נהדרות.



יסוד המעלה - שימור גן המזח גן הבנים | טיבי אדריכלות ונוף

בגן המזח אל מול נוף הרמה במושבה יסוד המעלה, בוצע שיקום ושחזור קו החוף ההיסטורי של אגם החולה. פינת חמד הכוללת פינות ישיבה, מדשאות ושבילי הליכה המגיעים עד למבנה המזח הישן, שבו נקשרו סירות הדיג על גדת האגם המיתולוגי.



מלכיה - שימור המגרסה | ז"ק רייכר אדריכלות נוף

המגרסה בקיבוץ מלכיה הוקמה בשנת 1950 והיוותה מקור הכנסה עיקרי של היישוב בשנותיו הראשונות. לאחרונה שוקם האתר, הפך לאתר תיירות והוכרז כאתר מורשת. הפיתוח המצויין כולל סככות צל, מתקני ישיבה, נקודות שתייה, גיטון, שבילי הליכה נקודת הסברה קולית ועוד.



סדרת חיפויי קרקע אקולוגיים בהתאמה נופית | עומדים בכל דרישות התקן | מעולים להנגשה.



לאתר אתר ולקבל אהבה
052-3270739 | 052-7730044 | 04-6415541
www.studio-beton.co.il



”תפקיד העצים הוא לא ליפות, אלא לרפא”*

מהלך לאומי לטובת עצי הרחוב

אדר' נוף טלי וקסלר



▲ Passeig de Sant Joan boulevard, נתנון: Lola Domenech דוגמה לריצוף עם פוגות רחבות

לקחו חלק גם אדריכלי נוף, ביניהם שחר צור, יעל דורי, טל עברון ומיכל בן שושן, ואילו אני שימשתי כנציגת האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף. במהלך המפגשים ועבודת הצוותים, בלטה חשיבות הייצוג של מגוון הקולות והאפשרות ללמוד זה מזה, על מנת ליצור תוכנית פעולה רב-רובדית אשר תחולל שינוי.

בכדי להמשיך וללמוד, נסענו בחודש מאי האחרון לסיוור בברצלונה בהדרכת אדריכלית נוף רויטל שושני, ללמוד מהעירייה והמטרופולין כיצד הם מתכננים ומנהלים יער עירוני וחזרנו עמוסי תובנות. במיוחד בלט הקשר בין רבדי תכנון המרחב השונים, כך למשל תוכנית עירונית מתעדת להפוך אחד מכל שלושה רחובות במרכז העיר לציר ירוק, כלומר להולכי רגל, אופניים ורכבי חירום בלבד, ולבטל 21 צמתים לטובת הסבתם לכיכרות עירוניות. יישום של התכנון השאפתני ניכר כבר בשטח. ברחובות רבים בעיר צומצמו נתיבי תנועה ובוטלו חניות, והם הוסבו לצירי הליכה באמצעות צביעת אספלט, הצבת אלמנטי ישיבה ועצים במיכלי שתילה גדולים, אותם הם מגדירים, כ'תינוקיה' לעצים, שיינטעו בהמשך במרחב הציבורי.



▲ דוגמה לתכנון טקטי של הרחבת מרחב הולכי הרגל ברחוב



* תרגום חופשי מתוך דברי נציג עיריית ברצלונה

סיור בנושא יעור עירוני בברצלונה - לעבוד עם הקיים

אדר' נוף רויטל שושני - מובילה ומדריכת הסיור בברצלונה

“לא נהרוס בלוקים, לא נבנה שכונות ופארקים חדשים, נעבוד עם הקיים ונשפר אותו עד שייטב” - כך הסביר לנו Jaume Barnad, אדריכל בכיר במחלקת האקולוגיה העירונית של עיריית ברצלונה ביום הראשון של הסיור.

הוא וצוותו הובילו אותנו בסיור מרתק בשכונת Pobleno בה הם חוללו מהפך בשיתוף הציבור המכונה בספרדית ‘סופרילה’ - איחוד כל תשעה בלוקים לסופרבלוק בו הכבישים הפנימיים מוסבים למרחב ציבורי מוצל ונטוע להולכי רגל. רק הדרכים ההיקפיות נותרו עבור תנועה וחניה.

ג'אומה, סיפר על התהליך בצניעות כאילו אין מדובר בשינוי סדרי עולם עירוניים, אלא כעל דבר טבעי ורואי: העמדת טובת תושבי העיר לפני מערכת התחבורה. נתיבי נסיעה וחניה הפכו לשטחים ירוקים בשימוש חברתי מגוון ורב גילאי: אישה שירדה עם סיר לחלוק עם חברים, משחקי דמקה ושח, ילדים משחקים ומפגשים שקטים. ‘אדריכלות טקטית’ היא האמצעי שהעירייה מפעילה להשגת שינוי המרחב העירוני עד אשר יהפוך אנושי, נקי ואקולוגי יותר למען הדורות הבאים.

בארבע שכונות כבר התחולל השינוי, מתוך 21 צירים וכיכרות עירוניות המתוכננים להשתקם ברחבי ברצלונה, עיר של 1.6 מיליון תושבים. השינוי הנוכחי מתבסס על תוכנית השדרות של סדרה (CERDA) מ-1859, כאשר העיר התרחבה מעבר לחומות. בתוכניתו סדרה יצר רשת שתי ועבר של בלוקים אוקטוגונלים ונתן לשדרות מקום מרכזי. רוחב השדרות שקבע היה 20, 30 ו-50 מ' וברוח זו גם דרש שבכל בלוק 50% יוקצו לשטחים פתוחים. סדרה שהיה מהנדס אזרחי חישב ומצא כי: “כל



▲ שדרת רמבלה דה פובלנו - ציר הולכי רגל במקום כביש - עיבוי בנטיעות חדשות משני צידי השדרה

רחוב צריך כיכר קטנה, כל שכונה צריכה כיכר גדולה, כל רובע צריך גן”. לסדרה היתה תפישה ברורה גם לגבי תפקיד העצים - “העצים הם הדרך היעילה ביותר למניעת זיהום קרקע, ניקוז השטח, טיהור האטמוספירה וסירקולציה של אויר ברחובות ובבתים”.

היום חוזרת העירייה לעקרונות אלה ומטפלת בשדרות הקיימות אחת לאחת, משלימה קטעים ונטיעות ליצירת רצף, מוסיפה ריהוט רחוב, אזורי משחק ושהייה, מעודדת פעילות כלכלית וחברתית ומאפשרת לבתי קפה ומסעדות ל“פלוש” לרחובות.



▲ שדרות סנט חואן - שדירה מרכזית ומרחב ציבורי תוסס ביום ובלילה. בתכנון שולב השהיית מי נגר



▲ סופרבלק בשכונת Pobleno - מרחב ציבורי חדש בכביש וחניה לשעבר



ריצוף אבן טוסקנה בגימור 'אומבריאנו'

שדרות ירושלים-יפו

אדריכלי נוף: אגף פיתוח ונוף - 'ינון תכנון ייעוץ ומחקר'

קונסטרוקציה, אדריכלי נוף, אדריכלי התחנות, נגישות, הדמיות ועוד. עובדה זו חיזקה את שיתוף הפעולה בצוות ויכולת העמידה באתגרי התכנון בזמן התכנון ובליווי צמוד של הביצוע בשטח.

האתגרים שעמדו בפני צוות התכנון כללו: שילוב רכבת קלה במרקם אורבני צפוף ומאתגר, יצירת חיבורים למצב קיים תוך שילוב פתרונות המעודדים הליכתיות לצד נסיעה בשביל אופניים ושילוב פינות שהייה ומנוחה לאורך השדרה, כל זאת תוך שימור מקסימלי של עצים בוגרים. לטובת שימור עצי הפיקוס הקיימים פותחו פרטים ושיטות עבודה ייחודיות לעבודות בקרבת העצים בהובלת משרד 'חנוך בורגר אגרונומים'. אתגר נוסף היה הצורך במתן מענה אדריכלי לאנשים עם מוגבלויות. הן במפגש עם צמתים קיימים והן בממשק בין שביל האופניים ושדרת הולכי הרגל. לשם כך נעשה שימוש ברצועות פיתוח נופי וריהוט רחוב כחיץ נופי ובטיחותי ובריצוף בניגוד חזותי ומישושי.

מערך הריצופים כלל שימוש בפתרונות ריצוף מגוונים בגדלים ובעוביים משתנים, בחלקם מיועדים לנסיעת כלי רכב, אשר בא לתת מענה פונקציונאלי מאידך ומענה אדריכלי חזותי מאידך. אפיון סוגי הריצופים, גודלם, עוביים ועיבודם נעשה בתהליך תכנוני צמוד של צוות התכנון והאדריכלות עם חברת 'אקרשטיין'. אבני הריצוף בשדרה כללו: אבנים מתועשות בגמר 'אומבריאנו' במס' גווני, אבני שפה, גן וניקוז בגמר 'אקרסטון' כולן תוצרת חב' 'אקרשטיין'. גם התחנות, שתוכננו כרצף עירוני וחזותי אחיד עם תכנון השדרה, רוצפו באריחי 'אומבריאנו' תוך מענה לצורכי התפעול והבטיחות. רמפות העלייה והירידה מהתחנות תוכננו בשיפוע מינימלי ליצירת רצף הליכה נוח ונגיש. לדופן הרמפות הותאמה אבן שפה המונחת באופן משופע ומשתלבת בתכנון האדריכלי הכולל.

הקו האדום של הרכבת הקלה בתל-אביב (דנקל) מהווה את “עמוד השדרה” של המערכת להסעת המונים במטרופולין תל אביב. זהו הקו הראשון מבין שלושה שבנייתו עתידה להסתיים עד סוף שנת 2022. הוא מתוכנן לעבור באזורים העמוסים ביותר במטרופולין גוש דן וישרת את מספר הנוסעים הרב ביותר ביחס לקווים עתידיים שיוקמו במסגרת חזון התחבורה של נת“ע (נתיבי תחבורה עירוניים). הקו מקשר בין התחנה המרכזית בפתח-תקווה, דרך בני-ברק, רמת-גן, תל-אביב, שדרות ירושלים ביפו ומסתיים בדרום העיר בת-ים וכולל מקטעים עיליים, ממונהרים ומגוון רחב של סיטואציות אורבניות. מקטע שד' ירושלים מוגדר כרחוב מנוהל תנועה (מעין מדרחוב בו ניתנת קדימות להולכי רגל ומתאפשרת כניסת רכבי שרות, חירום ותחזוקה בלבד בעזרת אמצעים טכנולוגיים) בין הרחובות ארליך ואילת באורך של כ-1200 מ' כולל: שלוש תחנות במפלס הרחוב: ארליך, בן-צבי ושלמה, ארבעה צמתים ושני מתחמים עירוניים: כיכר דניאל וחזית תאטרון גשר והרחובות הסובבים. בחלקו הצפוני של המקטע מתבצעת התחברות לתכנון העירוני הקיים של העיר בואכה טיילת הרברט סמואל.

כחלק מפיתוח השדרה ההיסטורית שהוקמה ע“י השלטון העות'מאני בשנת 1915, ניתנה חשיבות רבה להשבת מרכזיות השדרה מבחינה אורבנית, מתן פתרון למערכות תשתית תת-קרקעיות ישנות שנזקקו להחלפה, יצירת מראה אדריכלי אחיד מקו בנין לקו בנין, וכל זאת תוך שימור מקסימלי של חתך הרחוב, הכולל כ-350 עצי הפיקוס והוושניגטוניות הוותיקים, המשמשים סימן ההיכר שלה. מרבית המתכננים בדיסציפלינות השונות היה מקבוצת 'ינון תכנון ייעוץ ומחקר': מהנדסי רכבות קלות, תנועה, ניקוז, תיאום מערכות,

אדריכלים אחראיים על הפרויקט במשרד 'ינון תכנון ייעוץ ומחקר': ליאת חיל, אודי ניצן, ניקולאי אובצ'ניקוב

תכנון רכבות קלות, תנועה ותיאום מערכות: ליאת דוד ואלכס בוכמן, משרד 'ינון תכנון ייעוץ ומחקר'

נגישות: דוד ילין 'צוות נגישות', סמדר כהן 'ינון תכנון ייעוץ ומחקר' | **אדריכלות תחנות:** שי אשכנזי - י.ע.ל אדריכלים

אגרונום: חנוך בורגר ומריאנה מילשטיין - חנוך בורגר אגרונומים | **מזמין העבודה:** ג.נת.ע (נתיבי תחבורה עירוניים)

הכירו את הנציגים החדשים שלכם בהנהלה ובמועצה

אדריכל נוף
סיון אורנאי



המשיכה המקורית שלי לתחום אדריכלות הנוף היתה בהקשר של שיקום נחלים וסביבתם. חמש עשרה שנים אחרי סיום הלימודים, אני עדיין נפעם מהיקף ההשפעה של דיסציפלינת אדריכלות הנוף על הסביבה בה אנו חיים ואעשה כמיטב יכולתי לקדמה כמובילת תהליכים ומדיניות. בנוסף, בכוונתי לעשות למען שיפור הנוכחות ותדמית של אדריכלות נוף ככיוון תעסוקתי אטרקטיבי.

אדריכלית נוף
שגית קורן



שמי שגית קורן ואני אדריכלית נוף ומעצבת ערים. את התואר הראשון שלי עשיתי בטכניון ואת התואר השני, בעיצוב עירוני, ב-Washington University of St Louis בארה"ב. לפני כ-15 שנים החלטתי למקד את עיסוקי בתחום הציבורי והתחלתי לעבוד כיועצת לרשויות מקומיות בכל הקשור לנושא הפיתוח בעיר. בשבע השנים האחרונות וכיום אני עובדת כיועצת הנוף והפיתוח של עיריית רמת גן. כחברת הנהלת האיגוד חשוב לי לפעול לביסוס מעמד אדריכלי הנוף במסגרת פרויקטים ברשויות המקומיות. הן בפרויקטים ציבוריים והן בפרויקטים יומיים פרטיים. שילוב אדריכל/ית נוף כבר בשלבים הראשוניים של פרויקטים ומתן אפשרות לשיקולים הנופיים להשפיע על התכנון הם תנאים הכרחיים בעיני להצלחת פרויקטים ולפיתוח מרחב ציבורי איכותי. אני מקוה שאצליח להשפיע ולתרום.

אדריכלית נוף
סוניה קופרמן



חווית העיסוק היומיומי באדריכלות נוף, ידוע ומוכר לכל העוסק במלאכה. מורכב, מאתגר, מעניין, דורש לא מעט סבלנות ולא תמיד פשוט, ככל הנראה זאת השגרה של כולנו, משפחת אדריכלי הנוף. היוזמה של האיגוד היא להכניס לשגרה הזו קורטוב של "יציאה מהעיסוק היומיומי" ולהתרענן בפעילויות העשרה חווייתיות, דרכה משפחת אדריכלי הנוף תיצור קהילה ממשית, פעילה ותוססת. פעילויות אלה עתידות להתקיים כפעם בחודש ויכללו סיורים, הרצאות ובילויי הקשור לתחום האדריכלות נוף. אנו מצפים ומקווים לראות אותכם במפגשים ובפעילויות המתוכננות (הראשונה כבר בחודש הבא, פרטים בקרוב), צוברים כוחות, מתרעננים וממשיכים לפעול במרץ בתחום המרתק והחשוב שלנו. לכל שאלה ורעיון, ניתן לפנות במייל: soniku82@gmail.com

"הייתי חלק מהנוף"

נעמה אשל

ככל בני האדם, גם אנו, אדריכלי הנוף, העוסקים בעיצוב נופי הארץ, מעוצבים על ידי קרקע הארץ הקטנה והטובה הזאת. הטבע, הצמחיה, הטופוגרפיה, החברה, המסורת וההיסטוריה של המקום, מטביעים בנו את חותמם, כאשר החיפוש אחר המושג החמקמק של "רוח המקום" מנסה לזכר רשמים אלו בתהליך של היזון חוזר. בציוריי, אני מרבה לצייר נופים: נופי בראשית, וכאלו שמעשי האדם השאירו בהם חותם (גדרות, חוטי חשמל, דרכים), גם זה מתוך ניסיון לתפוס ולזכר את רוח המקום והנוף הנגלה לעיני. במהלך השנים למדתי בקורסי שישי במוזיאון ישראל אצל מורים רבים, השתתפתי בתערוכות יחיד ובתערוכות קבוצתיות, אבל תקופת הקורונה, על השקט שהיא הביאה, הרצון והיכולת להגדיר מחדש סדרי עדיפויות, וגם העובדה שהילדים כבר גדלו ושעות הפנאי חזרו להיות שלי, אפשרו לי לקחת קורסי ציור בזום ושיעורים פרונטליים, ולהקדיש לציור יותר זמן משהקדשתי לו בעבר. היוזמה להקמת התערוכה נולדה אצלי מתוך

שיטוט ברשתות החברתיות, והגילוי המשמח כי אדריכלי נוף רבים, כמוני, אוהבים ומיטיבים לצייר ולתעד את נופיה של הארץ. בעזרת אדר' נוף מיכאל דואני אליו פניתי עם הרעיון, הרים האיגוד הישראלי של אדריכלי הנוף, בשמחה ובמקצועיות את הכפפה, ובליווי האוצרת איילת אמוראי-בירן, התגשם הרעיון להקמת התערוכה "אדריכלי נוף מציינים נוף ישראלי" והפך למציאות.

התערוכה תתקיים בתאריכים: 19.6.22-28.6.22 בסינמטק תל אביב. שעות פתיחה: א'-ו' 10:00-24:00, שבת 11:00-24:00. אירוע פתיחה חגיגי יתקיים ביום ב' 20.6.22 בשעה 19:00, ובו ישאו ברכה נציגי האיגוד הישראלי של אדריכלי הנוף, ותינתן הרצאה בנושא "הסודות מאחורי צילום הנוף" (ליאור אקוניס, מטעם פוטוטבע ובית ספר לצילום גליץ).

חברת עתיקות ליד שוקים, טולס, איילת גליץ

הייתי חלק מהנוף...

אדריכלי נוף מציינים נוף ישראלי

אוצרת: איילת אמוראי-בירן

ארוע השקעה חגיגי:

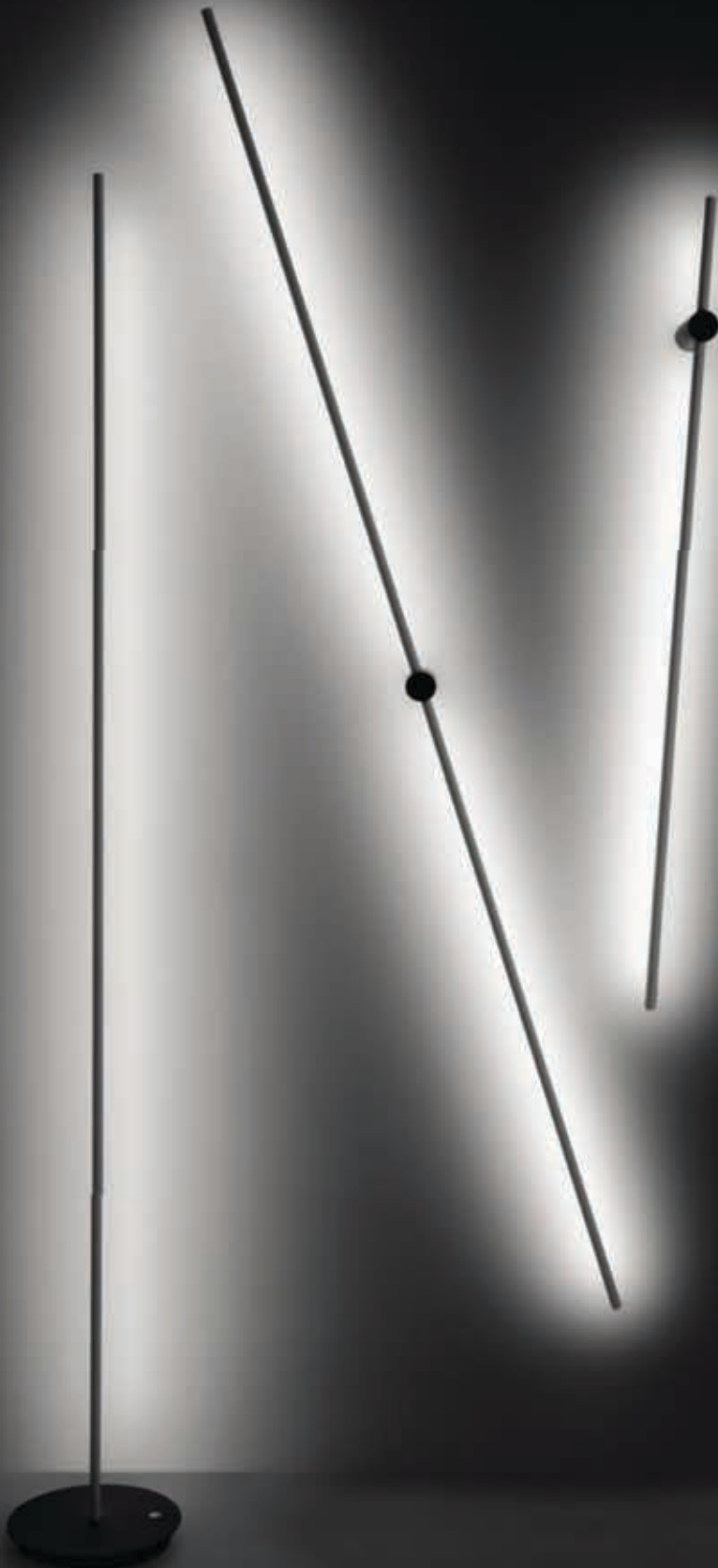
יום ב', 20.6.22 בשעה 19:00

סינמטק תל אביב, רח' הארבעה 5, תל אביב

האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף

מועמדות: נעמה אשל צובידי | ערן געש | חמר דראל-פוספד | עופר מרגלית | איילה חנוג - דל בלה נודלמן | מרגלית סוכני | יעקב פוקס | רוני קולודני | בני שדמי | דניאל שוחני | פלחי שחם

SIMES



REGENT
LIGHTING

גינצבורג 10, ראשון לציון | טלפון: 03-962-2970
חפשו אותנו ב- www.regentlighting.co.il | www.regent.ch

עין-השופט מפעלי תאורה
הבית לכל פתרונות ההנדסה והבקרה



פתרונות תאורה אדריכלית להדגשה והארת מבנים ומרחבים ציבוריים



גשר השמורות, נתניה

• אדריכלות: צ. מוסקו אדריכל ומתכנן ערים בע"מ • יועץ תאורה: קובי רוזנטל • צילום: שגיא מורן

dled
Illumination Technologies

שטיינץ לירד

הנדסת תאורה

אלתם בקרה
שליטה • בקרה • תקשורת



04-9035300 • קיבוץ עין השופט 1923700 • www.steinitzlradlighting.co.il • www.eltam-eh.co.il