



נוף המצוק החופי, נתניה. צילום: אור אדר

# Live It. Let Nature Lead

## La Biennale di Venezia di Architettura 2016

אדר' נוף טלי וקסלר, פרופ' אורי שביט, דר' עודד כץ, אורי חיות, אדר' נוף חצב יפה

הביתן הישראלי בביאנלה לארכיטקטורה בוונציה מציג השנה שיתוף פעולה נדיר בין מדענים ואדריכלים תוך חיפוש אנלוגיות בין פיתוח אדריכלי ותהליכים ביולוגיים שמתרחשים בטבע. האדריכלים נוי לזרוביץ, אריאל בלונדר ובניה בואר, ד"ר עידו בצלת והאוצרת ד"ר יעל אילת ון-אסן הציבו בפני הצוותים השונים אתגרים עירוניים, אדריכליים ואקולוגיים. הצוות שלנו, פרופ' אורי שביט, ד"ר עודד כץ ומשרד נחלת הכלל, עסק בהמתוטטות מצוק הכורכר לאורך חופי ישראל

ערימות אלו, המוכרות בשם טאלוס, מגינות על בסיס המצוק באופן זמני עד אשר הן מפונות על ידי הגלים בסערות הבאות וחושפות את המצוק למחזור כשל נוסף. קצב ההתמוטטות והנסיגה לאחור של המצוק, מוערך בממוצע כמספר סנטימטרים בשנה. תהליכי ההיווצרות והבלייה יוצרים נוף מורכב ודינמי הכולל מצוקים רמים, סלעי כורכר וחול וקטעי חוף ים סלעי. התוצאה היא סביבת מחייה עשירה של צמחיה, בחלקה אנדמית, לצד חיים ימיים ומצוקיים.

הפיתוח של נמלים, מרינות, שוברי גלים ותשתיות אחרות, כמו גם בניית סכר אסואן, שינו את אופי תנועת החול המקורו בשפך הנילוס, צפונה, לאורך חוף הים הישראלי. הפחת בכמות החול בעשורים האחרונים גרם להצרה של רצועות החוף החוליות ובכך גרם להאצה של תהליכי הבלייה של המצוק. **האצת קצב הבלייה מחייב אותנו - אדריכלי הנוף, המתכננים**

לתוצאות בלתי צפויות, להאצת התמוטטות המצוק ופגיעה במשטחי החופים. אנו מאמינים כי שילוב נכון בין חדשנות טכנולוגית לצד גישות תכנון נופי מודרניות מאפשרות לנו, בפעם הראשונה, **לקחת צעד מחושב לאחור, לתת לטבע להוביל ולאפשר ממשק בונה והרמוני בין התהליכים הטבעיים לחיים העירוניים.**

רצועת החוף הישראלית מאופיינת ברכסי כורכר ארוכים שנוצרו מהתלכדות של חול וחומר קרבונטי. המצוק החופי עשוי כורכר והוא מופיע במקומות בהם הרכסים צמודים לחוף. הקיר הגבוה והתלול שקיים בנתניה, בגעש ובמקומות נוספים, נוצר כתוצאה מפעולת הגלים שיוצרים, בסופות חורף חזקות, צנירים עמוקים בתחתית המצוק.

לאחר היווצרות הצנירים, חלקי המצוק שמעל לצנירים מתמוטטים בהדרגה ויוצרים ערימות של חומר בלתי מלוכד הנשענות על בסיס המצוק.

### הקידמה הטכנולוגית מחייבת אותנו להגדיר מחדש את האחריות המוטלת על כתפינו

התמוטטות מצוקי הכורכר לאורך החוף, מהווה איום מתמיד ומוחשי על תשתיות ומבנים בקרבת המצוק ומעמידה את חיי האדם והתווך האורבני בסיכון מתמיד. הקונפליקט המתמשך בין התהליכים טבעיים להשפעות המודרניזציה והחיים העירוניים מחייב הגדרה מחדשת של האיזון בין הטבעי למלאכותי. הגישה התכנונית הרווחת כיום בארץ היא שעל מנת להגן על המצוק מפני התהליכים הטבעיים יש לנקוט באמצעים מלאכותיים, לעיתים אף גסים. עדויות ומחקרים מהשנים האחרונות, הן מהארץ והן מהעולם מצביעות ברור כי הרס המצוק החופי שנובע מגלי הים המכים שוב ושוב בבסיסו בלתי ניתן לריסון לאורך זמן. מחקרים אלה מראים שאמצעי ההגנה, עצמם גורמים לעיתים קרובות





Download 'Reader by Scan' and Scan To Watch a 360° Video

**'Live It'** הינו מיצב **TechnoArt** המאפשר לצופים לחוות מושגים של 'חוסך' ו'קיימות', באמצעות לימוד המפגש בין הטבע לעיר. מודל (Light Detection and) LiDAR אשר הינו ביטוי פיזי למודל וירטואלי של מורפולוגיית המצוק, מוצג לכל גובהו ורוחבו של קיר הביתן ומאפשר למבקרים לראות מרחוק מעין תמונה של המצוק, שהמבקר מתקרב לקיר, הוא רואה כי ה'מצוק' בנוי ממשולשים בגווני אפור ויכול להבין כי מדובר במודל ממוחשב. באמצעות סריקת QR Code המבקרים מוזמנים לצפות בסרטון אנימציה בוידאו 360 מעלות, אשר יוצר חוויה לא שיגרתית המאפשרת הפניית המבט לכל הכיוונים וחוויה עוצמתית של האתר. טקסט ואנימציה, המשולבים בסרט הוידאו, מעבירים מידע אודות תהליך הבליה וההצעה התכנונית. לצפייה בסרטון 360 <http://www.live-it-biennale.com/#!live-it/c2752>

לוואי שליליות, להתמוטטות של אמצעי ההגנה והותירו אחריהן נוף פגוע ומופר. אנו טוענים שההתפתחות הטכנולוגית של העת החדשה מאפשרת לאדם להשפיע יותר מאשר מבעבר על התהליכים הטבעיים. זו העת, בה עלינו לאמץ חזון לפיתוח בר-קיימא וניהול סביבתי אחראי, המכיר בכך שתהליכי הטבע הינם בלתי נמנעים. בבסיס החזון עומדת הטענה שניתן על ידי אמצעים מודרניים של ניטור ועיבוד מידע להבין את אופן הפעולה של התהליכים הטבעיים ולמזער את הנזק הצפוי. **כאדריכלי נוף וכגיאלוגים, אנו מאמינים כי הגיעה השעה ליצור גישה חדשה לניהול האדם את הטבע, אשר תוביל ליצירת מדיניות ניהול עדכנית.**

### שינוי הפרדיגמה - Let Nature Lead

בעבר, היכולת שלנו לצפות תהליכים טבעיים, כמו מזג אוויר או התמוטטויות סלע מסוכנות היו מוגבלות, והובילו את מקבלי ההחלטות לתובנה כי 'הגנה בכל מחיר' הינה מוצדקת. היינו לא מוכנים ולעיתים רבות מופתעים על ידי אסונות טבע, אשר גרמו לאובדן בחיי אדם. המדע המודרני וטכנולוגיות חדשות מציעים שיידרוג ניכר במערכות הניטור והחיזוי ומותרות זמן תגובה, אשר יכול למנוע מצבים מסוכנים בטרם עת. היכולת הנוכחית שלנו למעקב אחר סערות ימיות, עוצמת גלי הים והשינויים הגיאומורפולוגיים של המצוק מאפשרת לנו,

**העירוניים, יחד עם הגיאולוגיים, לחשיבה מחודשת על הפרדיגמה אדם-טבע.**

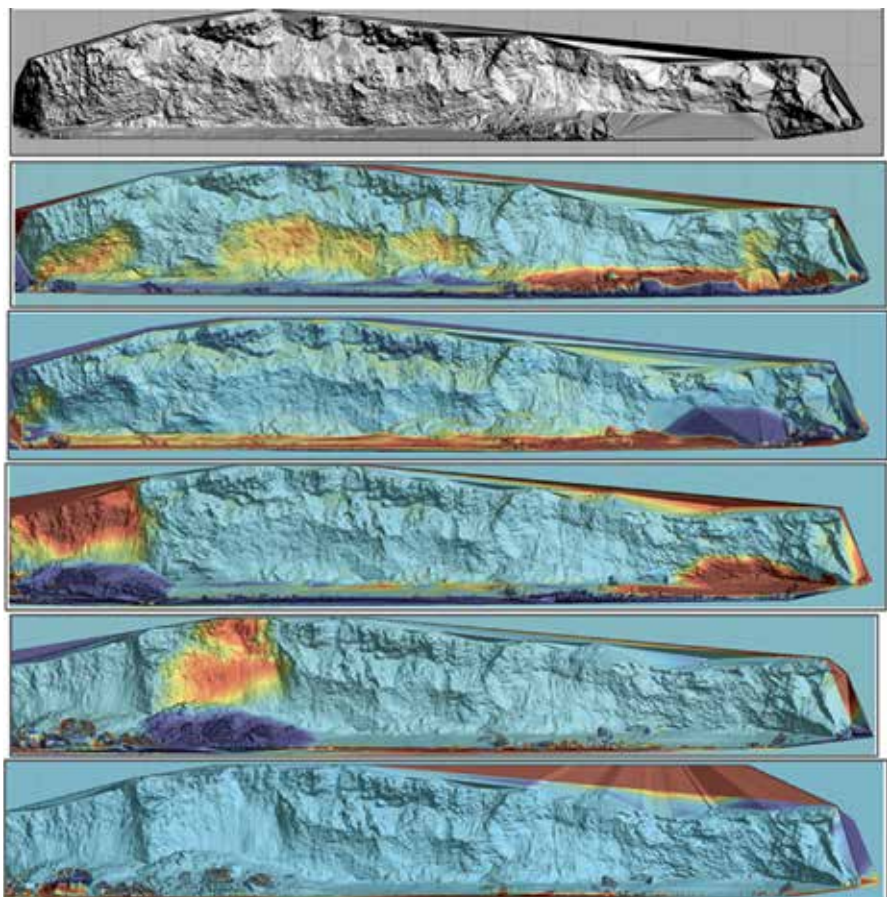
בדומה למקומות רבים בעולם, תהליכי הבליה לאורך החופים, מהווים בעייה חמורה, בפרט באזורים עירוניים. האתגר גדול במיוחד במקומות בהם החופים צרים ואין מבני סלע כמו טבלאות הגידוד הטבעיות, שימתנו את ההשפעה ההרסנית של גלי הים בזמן סערות. כתוצאה מכך הבינו והתשתיות שלאורך החוף נותרים חשופים ללא הגנה מפני תהליכי ההתמוטטות של מצוק הכורכר. כך גם במקרה של חזית החוף בנתניה.

לאחרונה החליטה ממשלת ישראל לממן את ייצוב מצוקי החוף ואף הקימה חברה ממשלתית לביצוע הפרויקט. הפעילות כתוצאה מהחלטה זו מרוכזת בעיקר בהגנה על השטחים שמעל המצוק, פתרונות הגנה מלאכותיים כבר יושמו בעבר במקומות שונים לאורך החופים בישראל. קירות בטון נוצקו בבסיסו של המצוק, אלמנטי ייצוב הוספו בחלקיו העליונים, שוברי גלים ימיים ויבשתיים תוכננו במקומות רבים והרחבה של החופים במספר מקומות. מטרתם של אמצעים מלאכותיים אלה היא שמירה על יציבות המצוק ועל הבנייה הנדל"נית שסמוכה לקצהו גם במחיר פגיעה קשה באופי הטבעי של החוף והפיכתו למרחב הנדסי התומך בגג המצוק.

על אף הכוונות הטובות העומדות מאחורי פעולות הגנה אלה, הן גרמו, לא אחת, לתוצאות

בעמוד מימין למעלה: מודל Lidar גיאולוגי מוצג על קיר הביתן הישראלי בביאנלה למטה: תהליכי בלייה מואצים של מצוק הכורכר בחזית הים העירונית. ד"ר עודד כץ, המכון הגיאולוגי לישראל

בעמוד זה מימין: תהליך הבליה של המצוק מומחש באמצעות מודל גיאולוגי לאורך ציר הזמן. ד"ר עודד כץ ודר' עמית מושקין, המכון הגיאולוגי לישראל למטה: צפייה בוידאו 360, המספר את סיפור הבליה והפתרון המוצע





מלון כרמל, על קצה המצוק. שיווי משקל עדין ביחס בין האדם לטבע. צילום: אור אדר



הקונפליקט בין תהליכים הטבעיים לפיתוח העירוני

המצוק, וזאת בהתאם לדינמיקה הטבעית של התפתחות המצוק. תקציב העתק של ההגנה על המצוק יתועל לניטור קפדני, למחקר מעמיק ולתכנון של מערכות המעקב והבקרה. אמצעי משלים לפעולות הפיזיות, אשר חשיבותו לא פחותה להצלחתו של התהליך, הינו חינוך הקהילה המקומית לשם הבנת התהליכים הטבעיים ואימוץ הגישה החדשה. בניית טיילות פיזיות ווירטואליות יאפשרו גישה למצוק, והערכה של יופיו, ולחשיפה של תושבי נתניה, של מבקרים ושל תיירים לתהליכי הבלייה של הכורכר ולעוצמתו הבלתי נתפסת של הטבע. יישובים עירוניים רבים בארץ בעולם מתמודדים עם אתגרים דומים לאלה של החיים לצד המצוק בנתניה. שימוש במחקר מתקדם וטכנולוגיה פורצת דרך יכולים ליצור מערכת יחסים מאוזנת בין האדם לטבע.

לראשונה, לתת לטבע להוביל תוך צמצום האיום על חיי אדם ותשתיות. מלימוד ראשוני עולה כי פינוי תשתיות ומבנים בראש המצוק, שהינם תחת סיכון, הינה חלופה זולה יותר משימור המצוק במקומו. עיצוב המצוק, כפי שהטבע מכתוב לנו, הינה גישה בת קיימא ועמידה לאורך זמן. לתת לטבע להוביל אין משמעותו להזניח. מדיניות הפיתוח תיצור איזון בין פעולות קצרות-מועד והשפעות ארוכות טווח. וזאת בהתבסס על טכנולוגיות חיוזי וסדרת פעולות אשר תיושם, בעת קבלת דיווח על סכנה. במקום הגנות פיזיות על המצוק, נאפשר לבלייה הטבעית להתקדם, תוך כדי שמירה על גישה של מבקרים לאזורים אלו ומניעת המעבר לאזורים המהווים סיכון. במידת הצורך יפוננו מבנים ויתוכננו מחדש תשתיות ופארקים לאורך

כתבה זו מבוססת על מאמר שפורסם בקטלוג הביתן הישראלי ב'ביאנלה לאדריכלות', ונציה, 2016. לצפייה בסרטון 360 - <http://www.live-it-biennale.com/#!live-it/c2752>

אדר' נוף טלי וקסלר, שותפה מייסדת - נחלת הכלל | תכנון המרחב הציבורי שלנו פרופ' אורי שביט, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון דר' עודד כץ, המכון הטכנולוגי אורי חיות, יזם הייטק

תודה מיוחדת לניר ברק החוג למדע המדינה, האוניברסיטה העברית.

תודה לאדר' נוי לזרוביץ, אדר' אריאל בלונדר, אדר' בניה בואר, דר' עידו בצלת ודר' יעל אילת-ון-אסן

צוות נחלת הכלל לביאנלה - אדר' נוף בר וולקוביץ-אמיר - שותפה, אדר' נוף דיקלה ויזל-דומיניץ - מנהלת זוטרה, כרמל יערי