

### איריס גבעולי

מחקר ופיתוח, מחלקת בנייה ירוקה, המועצה הישראלית לבנייה ירוקה

### נעמה וינברג

מנהלת פרויקטים, המועצה הישראלית לבנייה ירוקה

### ציטוט מומלץ

גבעולי א ווינברג נ. 2024. בנייה מחדש ביישובי הנגב המערבי – שיפור החוסן באמצעות בנייה בת-קיימא. אקולוגיה וסביבה 15(1).



נוק בלתי הפיך לבית באחד מיישובי העוטף עקב פעולות הטרור של השבועה באוקטובר. "במסגרת הסיוע לתושבים שבתיהם נפגעו, עלה הצורך ביצירת פתרונות לדיוור קבע במרחב הכפרי ובשיקום היישובים" | צילום: יעקב בן בונן, החברה להגנת הטבע

## בנייה מחדש ביישובי הנגב המערבי – שיפור החוסן באמצעות בנייה בת-קיימא

[בקצרה](#)

גיליון אביב 2024 / כרך 15(1) / שיקום ופיתוח בר-קיימא של הנגב 22 במאי, 2024

כחלק מפעולות הטרור של

המערבי

השבועה באוקטובר ובעקבותיהן, נשרפו, נפגעו וניזוקו באופן בלתי הפיך בתים רבים מאוד ביישובי הנגב המערבי. רבים איבדו את בתיהם, וחלקים נרחבים מהיישובים נהרסו. במסגרת הסיוע לתושבים שבתיהם נפגעו, עלה הצורך ביצירת פתרונות לדיוור קבע במרחב הכפרי ובשיקום היישובים. על הפתרונות האלה לספק מעטפת חוסן לתושבים ולסייע בידם לקיים שגרת חיים מיטיבה לצד התמודדות עם איומים שונים. לכן, התכנון והבינוי של הבתים האלה הם הזדמנות לחשיבה חדשנית על בנייה בת-קיימא, המשלבת מרחב לחיים משגשגים ובטוחים.

בדיון הסביבתי הבנייה הירוקה נחשבת כערוץ מוביל בהתמודדות עם האיומים הצפויים בשל שינוי האקלים וביצירה של סביבות בנויות איתנות. בניית החוסן נעשית בשני רבדים: מצד אחד, הכלים התכנוניים והטכנולוגיים נבחרים כדי לצמצם את הפליטות, הזיהומים ופסולת הבניין (אֶפְחוּת, mitigation). מצד שני, הכלים האלה מאפשרים ליצור סביבות עמידות, איתנות ובעלות יכולת התאוששות לנוכח הזעזועים (היערכות, adaptation). בשגרה, הטמעה של עקרונות הבנייה הירוקה תורמת ליצירת מרחבים בנויים נעימים, בריאים תוך שמירה על משאבי טבע ושימוש חסכוני במשאבים ובחומרים.

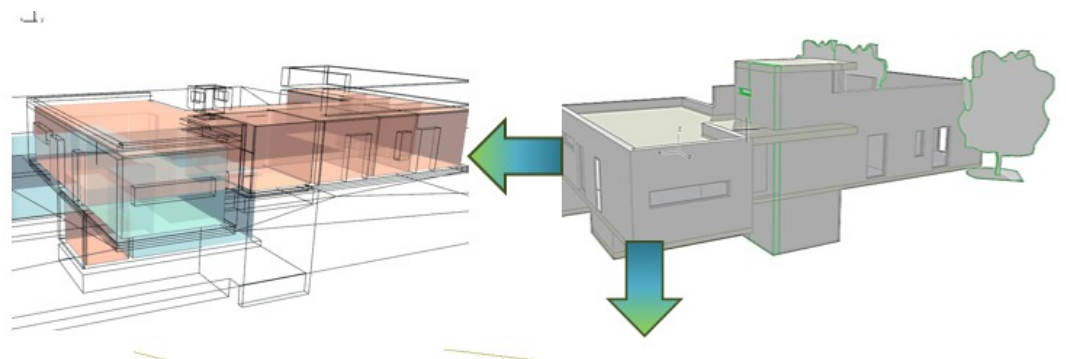
המועצה הישראלית לבנייה ירוקה הובילה מהלך דו-שלבי במטרה לפתח פתרונות מגוונים, חדשניים וישימים שיוכלו להשתלב בתוכנית האסטרטגית לבנייה מחדש של מנהלת תקומה, וכן לשמש עקרונות מנחים עבור צוותי התכנון בפועל. בידיעה זו נסקור את הפעולות, המסקנות והעקרונות שעלו מתוך מהלך זה.



האקתון "בנייה מחדש". בהאקתון עבדו כמאה אנשי ונשות מקצוע מתחום התכנון והבנייה ב-17 צוותים לפיתוח פתרונות לאתגר דיור הקבע לתושבי הנגב המערבי. הצוותים הרב-תחומיים נחלקו לשני מסלולים – מסלול המבנה/המקבץ ומסלול השכונה, וכל אחד מהם לווה מבחינה מקצועית ותהליכית על-ידי מנטור או מנטורית בעת פיתוח הפתרון | באדיבות המועצה הישראלית לבנייה ירוקה

נקודת המוצא למהלך הייתה בהכרה שבנייה ירוקה, בטוחה ומקיימת של פתרונות דיור הקבע תאפשר לתמוך **בהשבת החוסן** לתושבי הנגב המערבי תוך יצירת סביבה משגשגת ומועילה. מושג החוסן קיבל ביטוי מרכזי בדיונים ובתוכניות שיקום. המושג מבטא את יכולתה של כל מערכת להתמודד בגמישות עם הפרעה קשה או אסון, המתגרים את הרציפות התפקודית שלה, ועם השלכותיהם, להתאושש מהם במהירות ולשוב לרמת התפקוד המקורית או לרמת תפקוד גבוהה יותר.

השלב הראשון במהלך הדו-שלבי כלל שני מפגשי **שולחנות עגולים** בשיתוף המשרד להגנת הסביבה. שותפי השיח במפגשים היו ממוגון מגזרים – נציגי משרדי הממשלה ומנהלת תקומה, רשויות מקומיות, מתכננים, יועצי סביבה, חוקרים, קבלנים וכמובן תושבי האזור. במפגשים הוצג המודל שמחבר בין קיימות ובין חוסן, ונבחנו הממשקים בין המושגים בהיבטים שונים. זוהו היבטים שתורמים באופן מובהק לשני התחומים ובאים לידי ביטוי בשגרה ובחרום, למשל עצמאות אנרגטית של המבנה. היבטים אחרים, כגון הוספת אלמנטים של הצללה, עשויים לתת ערך בהיבט של חוסן, אך עיקר תרומתם בצמצום חשיפה לקרינת יתר ולסנוור. נוסף על כך, ישנם היבטים מאתגרים ואף סותרים, כגון הצורך במיגון הבית באמצעות סגירת כמות הפתחים מול יצירת פתחים רבים להחדרה של אוויר צח, אור טבעי ונוף.



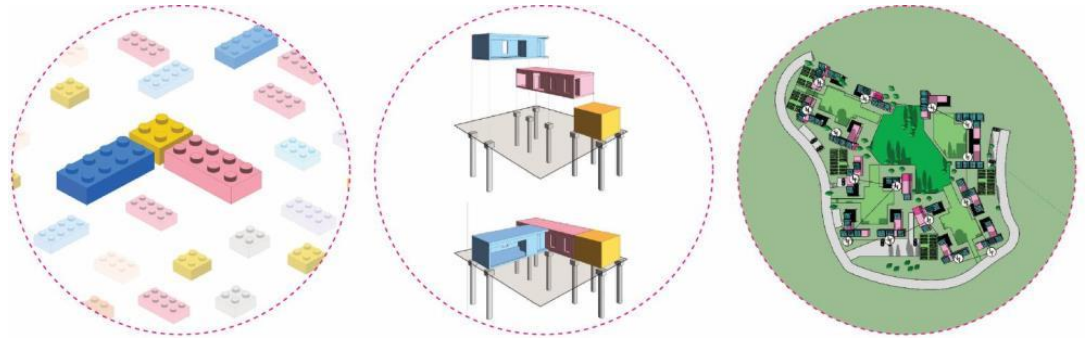
מתוך הפתרון שזכה בהאקתון "בנייה מחדש", במסלול המבנה/המקבץ: טיפוס לבית ירוק מאופס אנרגיה בבנייה מלוחות

ובלוקים של קנבוס (hemp) וסיד. התכנון מציע תפיסה חדשה למרחב הממ"ד, כאלמנט תת-קרקע המחבר בין בתים פרטיים, שישמש מרחב מוגן בחירום ומרחב מפגש בשגרה. הבית נבדק בהדמיה תרמית, ומציע עצמאות אנרגטית מרמת הבית ועד לרמת היישוב.

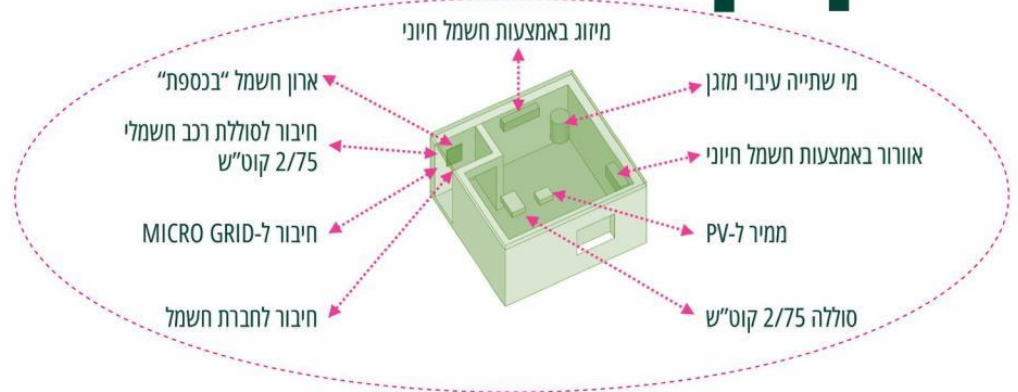
השלב השני כלל **האקטון**, שבמסגרתו 17 צוותים רב-תחומיים מעולמות התכנון והבנייה פיתחו פתרונות ישימים, חדשניים ובני-קיימא, המבוססים על המסקנות שעלו במפגשי השולחנות העגולים. האתגרים שהצוותים עסקו בהם בהאקטון מתייחסים להיבטים שהם בעלי ערך במישור הקיימות ובמישור החוסן. ניתן לזהות שש מגמות העומדות בבסיס הפתרונות שהצוותים פיתחו:

- איפוס אנרגיה ועצמאות אנרגטית של המבנה** – איפוס אנרגיה ועצמאות אנרגטית הם מושגים משלימים המבוססים על יכולת המבנה לייצר אנרגיה, לאגור אותה ולהשתמש בה באופן חסכוני. איפוס אנרגיה מתייחס ליכולת לאזן בין צריכה וייצור של אנרגיה במבנה. צריכת החשמל תוכל להצטמצם על-ידי תכנון מותאם אקלים (למשל בידוד תרמי, הצללות וקירור פסיבי באמצעות אוורור טבעי). ייצור האנרגיה מתייחס לייצורה ממקור נקי ומתחדש (למשל מודל של רכישה או חכירה של פאנלים פוטו-וולטאיים) ואגירתה באופן מנותק מרשת החשמל. כך המבנה יוכל להתנהל באופן עצמאי בשעת חירום. מבנה מאופס ועצמאי מבחינת האנרגיה הוא חסכוני מבחינת משאבים ומבחינה כלכלית, ועל כן יפחית פליטות פחמן ממקור תפעול. יש יתרון ליישום של המערכות באופן קהילתי וכחלק מתשתית שכונתית, דוגמת מרכזי חוסן קהילתיים ובתי ספר, וכן כבסיס לתשתית שכונתית של הטענת כלי רכב חשמליים. מבחינה לוגיסטית יש יתרון בשיתוף פעולה קהילתי בזכות חלוקת עלות ההקמה והמעקב אחר התפעול.
- תינוש הבנייה במפעל ובאתר הבנייה** – הבנייה הקונוונציונלית המקובלת בארץ, בייחוד בבנייה פרטית, מבוססת על טכנולוגיה "רטובה" של יציקת בטון, חיבור בלוקים ועבודה ידנית של גימור המבנה. לעומתה, תהליכי בנייה מתועשים מבוססים על חיבור "יבש" מכני של אלמנטים שהוכנו מראש במפעל. בנייה מתועשת מייעלת את תהליכי הייצור והבנייה מבחינת זמן וכמות העובדים, ומובילה לשיפור איכות הבנייה ולהפחתת פסולת בנייה באתר.
- שימוש בחומרי בנייה מבוססי טבע** – שימוש כזה מאפשר התמודדות עם דלדול של חומרי הגלם מבוססי כרייה מצד אחד, ומשפר את האיכות הפנים-מבנית על-ידי שימוש בחומרים טבעיים, נושמים ובריאים מצד שני.
- תכנון ביו-אקלימי ופיתוח נופי מקיים** – שימוש באלמנטים מבוססי אקלים בבנייה מעלה בצורה חד-משמעית את איכות החיים במבנה. הכלים האלה משפיעים ברמת המבנה על תכנון הפתחים וההצללה ועל רמת הבידוד התרמי, וברמה השכונתית על כניסה של אוורור ואור טבעי. גישה זו מעודדת תכנון, פיתוח ובנייה של שכונה כיחידה תפקודית שלמה, תוך התייחסות לשתילת עצים ולתכנון שבילים נגישים, המשכיים ומתפרסים. נוסף על כך, היא מעודדת יצירת מגוון של שטחים פתוחים המציעים פעילות איכותית (פרטית, ציבורית למחצה וציבורית), ניהול מי נגר, וקידום תנאים לשמירה על הצמחייה ובעלי החיים המקומיים.
- טיפול יעיל בפסולת ושימוש ב'בטון ירוק'** – קיימת היתכנות כלכלית ולוגיסטית לקיים תהליכי בנייה מעגליים שחומר הפסולת ימוחזר בהם, ושימנעו הטמנה והשלכה של הפסולת בשטחים פתוחים. ההיתכנות קיימת, מאחר שישנו צורך בחומרי פיתוח ותשתית מבוססי בטון (אגרגטים) מצד אחד, ומצד שני, פסולת הבנייה הרבה שנוצרת בשיטת הבנייה המסורתית כוללת גם את החומרים האלה. תהליך טיפול נכון בפסולת הבנייה יספק חומרים רבים החסרים כיום בענף הבנייה.
- תכנון בשלבים** – עיקרון זה מאפשר תכנון צומח, החל מבנייה של תשתית המאפשרת פיתוח בעתיד, דרך בנייה של פתרונות מיידים בקנה מידה קטן, המאפשרים עיבוי והרחבה בעתיד. בנייה בשלבים תאפשר אכלוס גמיש של תושבים, בהתאם להתקדמות תהליכי הבנייה מחדש ובהתאם לאילוצים פרטניים אחרים של התושבים.

לסיכום, המהלך הדו-שלבי המתואר הצביע על מספר עקרונות, שיישומם כחלק מהבנייה החדשה בשיקום הנגב המערבי יתמוך בחיים משגשגים, איכותיים, בריאים ובטוחים של התושבים. יישום ההמלצות עשוי להתרחש בטווח המיידי ובטווח הארוך, ובכל אופן, תהליך הטמעת העקרונות במסמכי התכנון צפוי להיות חלק מתהליך תכנון מדויק המותאם לחזון ולצרכים השונים של כל יישוב.



# חוסן קהילתי סביבתי



מתוך הפתרון שזכה בהאקתון "בנייה מחדש", במסלול השכונה. פיתוח של מערכת בינוי שכונתית, מבוססת על יחידת חוסן משפחתית כגרעין חזרתי המהווה תשתית לפיתוח השכונה. יחידת החוסן המשפחתית מבוססת על מרחב מוגן משפחתי, הכולל הכנות תשתית לכל מרכיבי החוסן הדרושים בשגרה ובחירום. אל יחידות החוסן יחוברו יחידות מודולריות זמישות (זמינות וגמישות) שפותחו בקבוצת תדהר, שיספקו מענה טיפולוגי (טיפוסי בינוי מגוונים) מרבי לפי צורכי הקהילה בהווה ובעתיד. בצוות השתתפו: אדר' גל קטנר, אדר' ענת צרבינסקי, אדר' טלי ארניה, אדר' יואב שרמן, אדר' אילן כרמי, ד"ר ויטלי פריבן, אורי אביגד ואביעד שר שלום | באדיבות קבוצת תדהר