

לקצור את הגשם

ה"חורף" חזר לביקור קצרצר ואתו גם הגשם. הבעיה היא שחלק גדול מכמויות הגשם שיורדות בישראל לא מנוצלות ולמעשה יורדות לטמיון. בעיה נוספת היא שהמים האלה לא סתם נעלמים, אלא גורמים להצפות, זאת בעיקר בגלל התרחבות השטחים הבנויים. משטחי הבטון והאספלט באים על חשבון שטחים טבעיים ופתוחים, מה שמביא לכך שלמי הגשם פשוט אין לאן לחלחל. במצב כזה הם הופכים מהר מאוד למי נגר עירוני - מים שזורמים על גבי המדרכות והכבישים ושעלולים בסופו של דבר לגרום להצפות באזורים הנמוכים. בכנס מים בינלאומי שהתקיים בשבוע שעבר בטכניון, נפגשו מדענים מהארץ ומהעולם והציעו דרכים שיסייעו לצמצם את תופעת ההצפות ועל הדרך להפוך כל בעל גג ליצרן של מים.

הבית של ג'וש

ג'וש בירן ממערב אוסטרליה כבר לא משלם על חשמל, לאחר שכמות האנרגיה שהוא מייצר על גג הבית שלו גבוהה יותר מזו שהוא צורך. הבית שלו, [JOSH'S HOUSE](#), משמש כמעבדה לבחינת טכנולוגיות בתחום הקיימות, והוא עצמו מדען סביבתי באוניברסיטת קרטין לטכנולוגיה. הפרויקט הביתי-סביבתי של ג'וש הוצג גם הוא בכנס המים בטכניון. חלק לא מבוטל מהירקות שהוא צורך הוא מגדל בעצמו, ואת המים שנדרשים להשקיה של אותם גידולים ולצרכים הנוספים של הבית הוא מפיק לרוב באופן עצמאי. מרשת המים המקומית הוא מקבל בשנה 29 קוב (מטר קוב, או אלף ליטר) בלבד. את שאר המים שלהם הוא זקוק, כ-300 קוב, הוא מפיק בעצמו, באמצעות מערכות יעילות לאיסוף מי גשם ולמיחזור של מים אפורים, ומבאר מים שאותה קדח בחצר האחורית של הבית. כמה משלם ג'וש לרשות המים על שאיבת מי התהום? כלום. באוסטרליה ניתן לשאוב ללא תשלום את מי התהום מבאר שנמצאת בשטח פרטי. ג'וש לא לבד, באוסטרליה תושבים רבים נשענים למשך תקופות ארוכות בשנה על מי גשם (שאותם הם אוספים במכלים), מיחזור מים אפורים ושאובת מי תהום מבאר בגינה. וזה לא שהמים יקרים כל כך - מחיר קוב מים עומד על 1.78 דולר אוסטרלי, ששווה קצת יותר מ 4.5 שקלים (בישראל, להשוואה, מחיר קוב מים עומד על 6.6 שקלים - בשני המקרים מדובר בתעריף הנמוך שאותו משלמים על כמות מוגדרת מראש שנקבעת על ידי הרשויות. יש לציין שבישראל כ-80 אחוז מהמים למגזר הפרטי הם מי-ים מותפלים, שהייצור שלהם כרוך בעלויות כלכליות גבוהות יחסית לשאיבת מי תהום, עקב צריכת

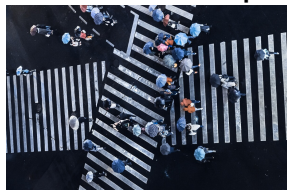


ג'וש ליידין ליד ביתו בר הקיימא. אוסף מים וחסוך כסף. תצלום: אתר האינטרנט s'Josh מהמדינה נרחבים וחלקים אוסטרליה על פוסח לא האקלים שינוי, זאת עם House סובלים ממחסור מתמשך במים. יש שנים שבהן כמות המשקעים באזורים מסוימים במדינה היא פחות מחמישית מהממוצע. בנוסף, העדר הבקרה על שאיבת מי התהום שנעשית בחצרות הפרטיות של התושבים גורמת לניצול יתר של מי התהום, שכאמור, השימוש בהם אינו כרוך בתשלום לרשויות. שימוש לא מבוקר במי התהום עלול להביא לירידת מפלסים ולפגיעה באקוויפר. כדי להתמודד עם משבר המים (זה שקיים ובעיקר זה שצפוי בעתיד), בחלקים באוסטרליה חוקק חוק [שמחייב](#) הצבה של מכל לאיסוף מי גשם בבנייה חדשה. למעשה, כבר היום, לאחד מכל ארבעה בתים באוסטרליה יש מכל לאיסוף מי גשם, ומקור מים זה הוא [השלישי בחשיבותו](#) במדינה, אחרי מים עיליים ומי תהום. קציר מי גשם מספק באוסטרליה כ-274 מלמ"ק מדי שנה. בישראל לא רק שאין חובה כזאת, על [פיחוק המים תשי"ט-1959](#) כל מקורות המים, לרבות מי ניקוז ומי שופכין הם קנין הציבור ונתונים לשליטתה של המדינה.

תמלוגים וחובות

בכנס בטכניון הציגו חוקרים אוסטרלים מאוניברסיטת פרת' תוצאות מחקר שבחן מערכת של תמלוגים וחובות (Debits and Credits) על שימוש במקורות מים ופתרונות ביוב שונים. מנגנון התשלום מבוסס על זכויות וחובות שהתושבים זוכים או מקבלים בכל פעם שהם צורכים מים בביתם, או מספקים מים לשכנים. כשהתושבים משתמשים במים מהמערכת העירונית הם יוצרים "חוב" (Debit), שמקורו במחיר מי הרשת ובמחיר הטיפול בשפכים שנוצרים. כאשר התושבים משתמשים במים אפורים, במי גשמים שנאספו במכל או במי התהום המקומיים, הם מקבלים ב"זכות" (Credit). התשלום הסופי על המים נעשה על ידי חישוב מורכב יחסית של מרכיבי התשלום או הזכות השונים. בישראל, לפי פרופ' ערן פרידלר מהפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון, תכנית בסגנון זה יכולה להשפיע על מצב מי התהום בכך שתעודד רשויות מקומיות ותאגידי מים לאסוף את מי הגשמים, מי הנגר, ולהעשיר באמצעותם את מי

התהום. זה יקרה רק אם הרשויות יתוגמלו על פעולות כמו איסוף של מי גשם או מיחזור של מים. "כיום אין בישראל תמריצים כלכליים לתאגידי מים ולרשויות מקומיות שבוחרים לעשות זאת: תאגיד מים שמעשיר את מי התהום לא זוכה למענק או להתקזזות על התשלום לרשות המים עבור המים שהוא שואב, גם אם ברור שמקור חלק מהמים הוא באיסוף מי גשם", אומר פרידלר. בתחום של משקי הבית לא קיים מנגנון לעידוד השימוש במים שמיוצרים באופן מקומי. יותר מזה, יש איסור להתקין ולהשתמש במים שמקורם במערכות למחזור מים אפורים ובמכלים לאיסוף מי גשם (גם באירופה השימוש במי גשם שנאספו באופן מקומי אסור). גם בנוגע לשפכים, התשלום על השפכים קבוע גם כאשר



באזור העירוני, מי הנגר יגיעו בסופו של דבר למערכת הניקוז ומשם, לרוב, פשוט יזרמו לים. בדרך הם עלולים לגרום להצפה של רחובות ובתים. תצלום: ding yiran - unsplash

מאבדים 75 מיליון קוב בשנה

לאחר שמי הגשם פוגעים בקרקע, חלק מהם מתאדה באופן כמעט מיידי בחזרה לאטמוספירה. חלק נוסף מרטיב את הקרקע (או את המשטח המלאכותי שבו הוא פוגע) ונספג בה, ויהיה זמין, למשל, לצמחים שבאותו אזור. במקרים של גשם חזק וממושך מים יתחילו לחלחל למי התהום. בערים צפופות עודפי מים שהקרקע המעטה שחשופה (כלומר, אינה מכוסה בבטון ואספלט) כבר אינה מסוגלת להכיל יהפכו למי נגר עירוני - כלומר, לזרם של מים על פני המדרכות והכבישים. באזור העירוני, מי הנגר יגיעו בסופו של דבר למערכת הניקוז ומשם, לרוב, פשוט יזרמו לים. בדרך הם עלולים לגרום להצפה של רחובות ובתים במקומות המועדים. עם או בלי הצפות, ברור שמדובר בבזבז אדיר של נפחי מים עצומים, ובמדינה כמו ישראל שבה נקרא הציבור לחשוב על כל טיפה, מדובר במצב אבסורדי. על פי עמיעז, איבוד המים כתוצאה של זרימה של נגר עירוני בישראל מוערך ב-40-75 מיליון קוב בשנה, כמות שיכולה לספק את צריכת המים השנתית של עיר גדולה. "למרות שעל פניו נראה שמדובר בנתון לא גדול במיוחד, כמות כזו (שמצטברת לאורך השנים) יכולה לאפשר יכולת תמרון באספקת המים בשנים מעוטות משקעים", אומר ד"ר ינאי עמיעז, ששימש עד לא מכבר כעמית [ממשק](#) - יועץ מדעי ברשות המים ומשרד החקלאות ושעסק בקידום מדיניות לניהול הנגר העירוני. חשיבות ניצול הנגר העירוני והיתרונות בהסתכלות עליו כעל משאב הביאו את המדינה לחוקק תקנות שמחייבות בבנייה חדשה להשאיר 15% משטח המגרש פנויים לחלחול. "אם זה לא מתאפשר", מציין עמיעז, "הקבלן נדרש לפתרון אחר, כמו באר להחדרת מי נגר (באר חלחול) שמצטברים על משטחי הבניין". על פי עמיעז, צוותים במשרדי הממשלה השונים ושתי ועדות שהוקמו לצורך כך עובדים כיום לקידום נושא מי הנגר העירוני, ובכלל זה, על מציאת תמריצים שיעודדו את האזרחים, הרשויות וכלל בעלי העניין לנצל שיתופי הנגר, כמנגנון לתמריץ השמירה על הרמת השקיות מסופות בחשבון המים

לדיירי בניין שבו מותקנת באר להחדרת מי הגשם. ועדיין, הניצול של מי הגשמים שיורדים על השטחים העירוניים נמצא בשלב ראשוני ביותר, וגם בשנה זו נראה את מרבית הנגר העירוני זורם אל הים. את התקווה לכך שדברים ישתפרו בעתיד רואה עמיעז בשטח: "ערים חזקות כמו תל אביב, נס ציונה, חדרה, ורעננה יוזמות בעצמן תכניות להחדרת מי הנגר למי התהום", הוא אומר. "כך, למשל, בשכונת נווה זמר החדשה שמוקמת ברעננה, הפתרונות לנגר הם בעיקר על ידי בורות חלחול במגרשי הבניינים. באור עקיבא, בשכונת נוף ים, הגדירו המתכננים יעד לפיו אפס נגר יצא מהשכונה, וכולו יטופל בשטח השכונה". בעקבות הכתבה ב"זווית" הסיפור פורסם גם ב-[ynet](https://www.ynet.co.il)