

"פחזור הכים" ה אתגר לתעשיית הכים הישראלית ה

פרופ' אמריטוס אבנר עדין - המחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים

רענן עדין - מנכ"ל, עדין אחזקות בע"מ, ייעוץ ופתרונות מים, Raanan.Adin@adinholdings.com



במחזור המים בישראל חלה בשנים האחרונות מהפיכה, המצריכה שינוי תפיסה לאומי ואינדיבידואלי: ניהול איכות המים המסופקים לעם ישראל יותר מאשר ניהול הכמות

מאגרי המים הטבעיים, בעיקרם מי התהום והכנרת, אינם מסוגלים לספק את צריכת המים הגוברת של ישראל. הדרך שהותוותה להתמודד עם אתגר זה היא לייצר עוד מים. מקור אחד, בן כ-50 שנה, הוא מים מושבים, "מים חדשים" (New Water) בלשון סינגפור, שפכים מטופלים שמוחזרים למעגל המים. 30 שנים של שאיבת יתר של מי תהום, בסוף המאה הקודמת, ואירועי הבצורת בעשור האחרון החמירו את הבעיה והפכו אותה לאתגר לאומי ממדרגה ראשונה. מקור המים הנוסף שמתמודד עם אתגר זה הוא מים מותפלים. מקורות נוספים קטנים יותר, אך משמעותיים, הם מים שניתן לחסוך על ידי הקטנת הצריכה, וכן מי גשמים – מקור שהולך ומתפתח. המקורות הטבעיים מספקים יחד כ-2/3 מתוך 2,100 מיליון מטר מעוקב – התצרוכת הכללית השנתית של משק המים. הקולחים (שפכים מטופלים) וההתפלה מספקים כיום כ-1/3 מהתצרוכת.

המדע והטכנולוגיה בישראל והתחרות בשוק הפרטי
הביאו לכך שניתן לייצר מים משפכים ומהים בעלות
סבירה. בזאת נשבר המחסום הכמותי, ואפשר להלכה
וגם למעשה, לספק מים לכל דורש

מוביל המים הארצי, שהופעל בשנת 1964, מזרים מים מן הכנרת בצפון לכיוון דרום. מרכז הכובד של ייצור המים המותפלים הוא במרכז הארץ, בין חדרה לאשקלון. עם הפעלת מתקני ההתפלה בשורק ובאשדוד, מרכז הכובד של אספקת המים בישראל יהיה מדרום לתל-אביב. בעקבות עובדה זו נוצר הצורך להתאים את מערכת המים הארצית הגדולה והוותיקה הזו להולכת מים לכיוונים חדשים, תוך חיבור למתקני ייצור המים המותפלים. זהו אתגר הנדסי מסובך שהולך ונפתר על ידי "מקורות".

מרכז הכובד של ההשקיה בקולחים הוא גם בדרום. בהשבת מים מבוצעים גם כן פרויקטים משמעותיים, כגון: התקנת מערכות חדשות לשיקוע וטיפול בבוצה בשפד"ן; שדרוג מט"שים לייצור קולחים באיכות גבוהה מאוד למטרות השקיה ושיקום נחלים; וכן, יישום מערכות להפקת אנרגיה מבוצה.

רבולוציה של מחזור המים

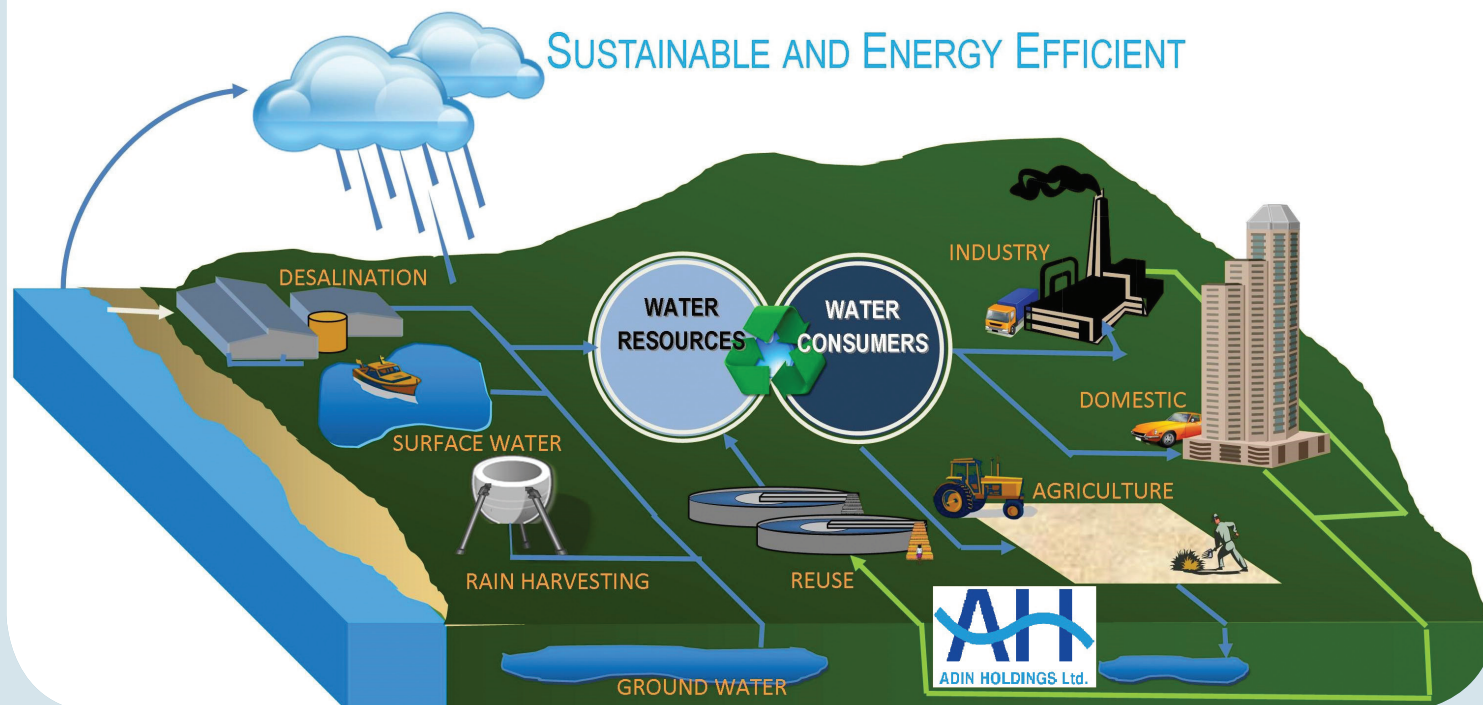
המדע והטכנולוגיה בישראל והתחרות בשוק הפרטי הביאו לכך שניתן לייצר מים משפכים ומהים בעלות סבירה. בזאת נשבר המחסום הכמותי, ואפשר להלכה וגם למעשה, לספק מים לכל דורש. כתוצאה מכך עיקר תשומת הלב צריכה להינתן לאיכות המים במקורות החדשים והאנרגיה הדרושה לטיפול במים והולכתם.

חדש מתחדשת



REVOLUTIONARY WATER CYCLE

SUSTAINABLE AND ENERGY EFFICIENT



איכות המים הנכנסים מכתיבה גם את איכות השפכים

ניתן לראות שמעגלים אלה אינם נפרדים, אלא שזורים זה בזה ובתוך כך מושפעים זה מזה. איכות מי השתייה, שמגיעים ממקור טבעי, מלאכותי או ממחזור, לברז בבית, היא הקובעת, לפי המקור הדומיננטי, את טעם המים; וכמובן חשובה מאוד לבריאות השותה. איכות מים אלה, בתוספת מרכיבים הנובעים מהשימוש בהם בבית, מכתיבה את איכות השפכים הנוצרים. איכות זו משפיעה במורד הדרך על תהליכי הטיפול במכוני טיהור השפכים, על איכות הקולחין שהוא מייצר ובהמשך על הצמח המושקה על ידם וגם על הקרקע ושאר הסביבה ומרכיביה. לדוגמה: עודף במינרלים כמו בורון, או חוסר במינרלים כגון מגנזיום, במי האספקה לעיר, עלולים לגרום לכך שאיכות הקולחין הנוצרים ממים אלה לא תתאים להשקיה. דרך הסביבה יכולים גם מרכיבים שונים בקולחין להגיע למקורות המים הטבעיים ולחדור למחזור המים הקלאסי. כאן, כמובן, חשובות הרגולציה והאכיפה שמהוות את המחסומים בפני פעולות שעלולות להזיק לאדם, ולסביבה. התקנות החדשות לאיכות מי שתייה, קולחין ושפכי תעשייה, ותקני מכון התקנים הישראלי שפורסמו בישראל לאחרונה, מהווים זרז לעמידה באתגרים כאלה ולמציאת פתרונות בני קיימא.

הנאמר לעיל מכתוב יותר מאשר בעבר את הצורך בגישה הוליסטית לתכנון מערכות מים ושפכים בפרט, ומערכות סביבתיות בכלל; ובכל הרמות, מהארצית ועד למקומית, מהמרכזית למבוזרת, מהעירונית לשכונה, לבניין ולבית הפרטי. הקשר המעגלי הרחב בין סוגי המים השונים וההיבטים הבריאותיים, הסביבתיים והתהליכיים הנובעים ממנו – כמו גם השינויים הדרסטיים בתשתית מערכת המים הארצית שהוזכרו בתחילה – מציבים בפני תעשיית המים הישראלית אתגרים טכנולוגיים ברמה הגבוהה ביותר. אלה כוללים בין היתר את תחומי הטיפול המתקדם, איזון מים מבחינת המינרלים, ביטחון ובטיחות מים, בקרה בזמן אמת ותכנון מערכת. היות שמדינות רבות בעולם הולכות בדרך דומה לישראל, עמידה באתגרים אלה תקדם את התעשייה הישראלית גם בשווקים הבינלאומיים.



בהתבוננות "מלמעלה" על משק המים הישראלי בתחילת המאה ה-21, ניתן להסיק כי מתרחשת כאן ממש מהפכה – רבולוציה של מחזור המים. לנגד עינינו, ולעיני העולם כולו – הופך מחזור המים הקלאסי שבטבע למחזור משולב, אינטגרציה של מים טבעיים ומלאכותיים. ניתן להמחיש זאת בעזרת השרטוט לעיל.

עורך במינרלים כמו בורון, או חוסר במינרלים כגון מגנזיום, במי האספקה לעיר, עלולים לגרום לכך שאיכות הקולחין הנוצרים ממים אלה לא תתאים להשקיה

באופן כללי ניתן להבחין בצירוב בשני מעגלים:

1. המעגל השמאלי מתאר את ייצור המים המתוקים: מי הים מתאדים ויוצרים מי גשמים, הנקווים למים עליים ומחלחלים לקרקע ויוצרים את מי התהום – מחזור המים הקלאסי בטבע. אליהם מתווספים מי ים באמצעות מתקן התפלה. המים המתוקים, שהם באיכות מי שתייה, מסופקים בעיקר לעיר ובחלקם לחקלאות ולתעשייה.
2. המעגל הימני הוא מעגל המים המושבים: המים המתוקים המסופקים ברובם לעיר וגם לתעשייה, הופכים לשפכים המגיעים למכוני טיהור השפכים. הם מסופקים להשקיה חקלאית, להשקיית גנים בעיר ולתעשייה לשימושים מתאימים. קיימים מעגלים נוספים, בקנה מידה קטן יותר, שמיושמים למשל בחלק ממפעלי התעשייה שממחזרים את שפכיהם עצמם לאחר טיפול ובכך חוסכים קניית מים ואגרות ביוב. מים אפורים הם פוטנציאל למעגלי מים נוספים.