

פרויקט "תחזית קיימות לישראל 2030" החל באוקטובר 2010 כמיזם משותף של המשרד להגנת הסביבה והמרכז למדיניות סביבתית במכון ירושלים לחקר ישראל, וצפוי להסתיים במאי-יוני 2012. תחזית קיימות לישראל 2030 שמה לה למטרה להציג חזון קיימות לשנת 2030 שאליו ישאל צריכה לשאוף. זאת על מנת לאפשר למקבלי ההחלטות בישראל להבין את המגמות הקיימות, לאתר את הפערים להגשמת החזון, ולהצביע על הנתיבים בהם עליהם לצעוד על מנת להגשימו.

פרויקט תחזית קיימות לישראל 2030

בסיס ידע מומחים

חוות דעת בנושא: משק המים

עורך: שמעון טל, לשעבר נציב המים

הדברים הנאמרים הם על דעת המחבר בלבד.

1. חזון משק המים

חזון משק המים, כפי שהוסכם עליו בוועדת ההיגוי לתכנית האב ארצית ארוכת טווח למשק המים הוא:

“מים הם מצרך קיומי בסיסי לאדם ולסביבה. משק המים מהווה תשתית אסטרטגית של מדינת ישראל וגורם חיוני לפתוחה ולמימוש יעדיה הלאומיים. ניהול ופיתוח בר-קיימא של משק המים ייעשו במקצועיות, ביעילות, בהוגנות ובשקיפות ועל פי אמות מידה מתקדמות, להשאת רווחת הציבור ושמירת בריאותו. מקורות המים הטבעיים ישוקמו וישמרו. משק המים הישראלי יהווה מרכז ידע עולמי לטכנולוגיות וחדשנות במקצועות המים ודוגמא פורצת דרך בניהול משאבי מים בתנאי מחסור.”¹

חזון משק המים מבטא את התפיסה הבסיסית של נושא המים של החברה בישראל. החזון מהווה את הבסיס הרעיוני של מטרות משק המים, מנווט את ההחלטות בתחום המים ומהווה מסגרת להחלטות אלה. החזון שאפתני אך בר השגה וחותר לשיפור מתמיד של משק המים בישראל.

חזון משק המים שצוטט בפתחה הוא הבסיס לפעילויות במשק המים ועונה על חלק גדול מהלבטים בנושא המים של פרויקט תחזית קיימות לישראל 2030. החזון מדבר על מים כמצרך קיומי לא רק לאדם אלא גם לסביבה. מים משמשים בנוסף למילוי הצרכים הקיומיים של האדם והסביבה גם לקידום ומימוש יעדיה הלאומיים של ישראל (חקלאות, נוף, מים לטבע, הסכמים מדיניים). ניהול ופיתוח בר-קיימא של משק המים ייעשו בין היתר לצורך שמירת בריאותו של הציבור. להחלטה שמקורות המים הטבעיים של ישראל ישוקמו וישמרו השלכות על ערכים סביבתיים נרחבים.

2. מטרות משק המים

מהגדרת החזון נובע שלמשק המים ישנן מטרות שניתן לסווגן למטרות פנימיות שהן באחריות ישירה של מנהלי משק המים או באחריות גורמי הממשלה האחראים לניהול משק המים בתחומים השונים. ולמטרות חיצוניות שהן יעדים לאומיים שנקבעים כמדיניות של הממשלה כדי לשמר יעדים אסטרטגיים של מדינת ישראל ויש להם השפעות ישירות על משק המים. המטרות הפנימיות משמשות כיעדים אופרטיביים של ניהול משק המים בעוד המטרות החיצוניות נקבעות על ידי הדרג הפוליטי ובאות לשרת את יעדיו.

תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים – מסמך מדיניות – מהדורה 2 מצע לדיון, רשות המים, דצמבר 2010 .

הקמת רשות המים בשנת 2007 באה כדי להפריד ולחדד את הגבול בין סמכויות הדרג הפוליטי והדרג המקצועי. הסמכויות הניהוליות (מחירי מים לדוגמא) הועברו מהשרים למועצת רשות המים כדי שתנהל את משק המים על בסיס החלטות ושיקולים מקצועיים ללא השפעה מהצד הפוליטי. המדיניות (לדוגמא היקף החקלאות) נשארה בסמכות הדרג הפוליטי למרות שיש לה השפעה מכרעת על משק המים בישראל.

מניתוח משבר המים העולמי שנערך על ידי פרופ' אמריקאי בשנת 2008 ועל פי המאמר שפורסם בעיתון SCIENTIFIC AMERICANS עולה שהטכנולוגיות הקיימות עונות על כל הבעיות והסוגיות הקשורות במשקי המים בעולם ורוב המשברים מקורם בניהול לקוי של משק המים. פתרון של בעיות הנובעות מניהול לא תקין של משקי מים אינו טכנולוגי. לפיכך ברוב המדינות המתפתחות אין ניהול בר קיימא של משק המים ואמינות אספקתם נמוכה. משק המים בישראל נחשב כמשק מתקדם והסוגיות המעסיקות אותו הן בעיקר שיפור והתאמתו לצרכים המתפתחים.

➔ **מטרות פנימיות** שיש להן השלכה על פרויקט תחזית קיימות לישראל 2030 הן :

- **פיתוח בר קיימא של משק המים.** התחשבות בשיקולי סביבה כלכלה וחברה כגורמים ומדדים משמעותיים בנוסף לשיקולים ההנדסיים והכלכליים המכתיבים את פיתוח משק המים. כימות של פרמטרים סביבתיים וחברתיים כמו פליטות אנרגיה, זיהום, אי יעילות בשימוש, פגיעה בשטחים פתוחים וכדומה. חלופות הנדסיות יש לבחון לא רק על פי שיקולים הנדסיים אלא להוסיף קנסות או פרמיות לעלות החלופה על פי הנזק או התועלת לסביבה ולחברה.
- **שימור מקורות המים הטבעיים**
- **אמינות אספקת המים.** הבטחת כמות וזמינות לכל סוגי השימושים במים בין אם לצרכים בסיסיים וצרכי קיום ובין אם לקיום יעדים לאומיים. מניעת תחרות בין הצרכנים השונים על מקורות מים מוגבלים והבטחת אמינות אספקה גבוהה לכל הצרכים.
- **שימוש יעיל במים.**
- **טיפול בשפכים ושימוש בקולחים** ברמת איכות המבטיחה את בריאות הציבור ומונעת נזקים סביבתיים.
- **ניהול מקצועי של משק המים.**

➔ **מטרות חיצוניות** למשק המים :

קיום מערכת יחסים גיאופוליטיים עם השכנים. מדינת ישראל חולקת את רוב מקורות המים הטבעיים שלה עם המדינות השכנות. כ- 40% מהמים הטבעיים המנוצלים על-ידי מדינת ישראל מגיעים מחוץ לתחומי הקו הירוק. סוגיית המים היא אחת הסוגיות החשובות במגעים של ישראל עם שכנותיה או תהיה אחת החשובות בהסכמים אזוריים כאשר יהיו. פרק המים אינו עומד בפני עצמו אלא נידון ומוחלט במסגרת הסכם כולל המביא בחשבון נושאי ליבה רבים (בטחון, גבולות, פליטים וכד') וביניהם גם המים, ובכך משמש נושא המים ככלי בידי מקבלי ההחלטות לקביעת וקיום היעדים האסטרטגיים של מדינת ישראל.

- המשך התיישבות ופיתוח המדינה. מתן שרותי אספקת מים ושרותי ביוב לפיתוח התיישבות ומפעלי תעשייה על פי החלטות הממשלה.
- אבטחת כמות ואיכות מים לחקלאות על פי צרכיה ופרישתה, כפי שתחליט הממשלה. החקלאות בישראל נתפסת כיעד לאומי. החלטת הממשלה מסי' 828 מיום 6 בינואר 2000 קובעת למעשה את כמויות המים שיבטיחו את שמירת החקלאות בגודלה ובפרישתה.
- בריאות הציבור. הבטחת בריאות הציבור בצריכת מים לכל השימושים.
- סביבה טבע ונוף. אבטחת מים לשמירת נוף, טבע וסביבה. שקום נחלים וסביבות רטובות אחרות.
- אנרגיה. הקטנת צריכת האנרגיה ופליטות גזי החממה עקב שימוש באנרגיה במשק המים והביוב.

3. מחירי המים

אספקת מים לשם מילוי הצרכים הבסיסיים, כגון, צרכי משק הבית, צרכים עירוניים ותעשייה, נעשית על בסיס מחירי מים שוליים, כנהוג בכלכלת שוק. תוספת העלות שחלה על מחירי המים לבית ולתעשייה בשנים האחרונות נבעה מהצורך להעמידם על המחיר השולי הכולל את כל המרכיבים המאפשרים קיימות פיננסית של משקי המים. המחירים המעודכנים כוללים את המרכיבים המאפשרים גם תחזוקה ופיתוח תשתיות המים, בנוסף על הייצור של מים חדשים, אמינות האספקה ואיכותם הגבוהה.

החקלאות כיעד לאומי אינה יכולה לשאת במחירים שוליים וקיומה אפשרי רק על ידי סבסוד מחירי המים האמיתיים. לפיכך נחתם עם החקלאים הסכם הקובע את מחיר המים השפירים לחקלאות על בסיס מחיר ממוצע בלבד. מחירי מים שוליים ועלויות המים לחקלאות בפריפריה,, זוכים לתמיכות משמעותיות מטעם הממשלה. באופן זה נשמר האופי החקלאי של אזורי הפריפריה ובאזורים החקלאיים בכל רחבי המדינה.

4. אי ודאות במשק המים²

משק המים פועל בתנאי אי ודאות שצריכה להיות מובאת בחשבון בתכנון פיתוחו. חלק מאי הודאות קשור בחוסר יכולת לצפות במדויק השתנות של גורמים המשפיעים על משק המים כמו, השפעת שינוי האקלים על מקורות המים, התפתחויות טכנולוגיות, עלות האנרגיה, התנהגות צרכני המים וכד'. חלק ניכר מאי הודאות מושפע מחוסר נתונים ותכניות עתידיות בנושאים המשפיעים על משק המים הנובעים מחוסר תכנון והצגת מדיניות לטווח הארוך. היקף ופרישת החקלאות, פריסת ההתיישבות ופזור האוכלוסייה הם דוגמא לחוסר תכנון לטווח ארוך אך השפעתם על משק המים ופיתוחו מכריעה. יש גם גורמים נוספים שלא ניתן לחזות את התפתחותם או לקבוע לגביהם מדיניות ברורה. ההסדרים המדיניים שסוגיית המים היא נדבך חשוב בהם, יכתיבו את השפעתם כאשר יובאו לשולחן המשא ומתן ויקבעו בראייה כוללת של יתר הנושאים שיעלו.

➔ ניהול סיכונים

אחד מיעדיו המרכזיים של משק המים בישראל הוא הגדלת אמינות האספקה והעמדתה על אמינות כמעט מוחלטת עד גבוהה, על פי יעדי האספקה. נראה שמשק המים הישראלי נמצא במסלול בו הסיכונים לאספקת מים קטנים ביותר. עם זאת, שינויים בלתי צפויים (כמו בעיות בלתי צפויות באספקת המים המותפלים) עלול להוביל למשבר רציני. עם זאת הכנסת גישת ניהול סיכונים ככלי תכנוני ותפעולי של משק המים, מקטינים בהרבה את הסיכון המעשי, ומגדילים בהרבה את מרווח התמרון במצבי אספקה רגילים, שאינם מצב משברי.

➔ ניהול משק המים ומידת עמידות

תחילת שנות האלפיים מסמנים שינוי גישה בניהול משק המים. לפני שינוי זה נלקחו סיכונים ידועים בניהול המים, אך לא היתה מודעות גבוהה למשמעות וההשלכות של סיכונים אלה. ניהול המים בגישה הקודמת פעל בעקרון של שימוש במקורות המים הקיימים, בשאיבת יתר ובשימוש במגזר החקלאי כווסת לכמות המים שניתן לשאוב בשנה כלשהי (כאשר המאגרים מלאים ניתן לספק יותר לחקלאות, ולהיפך). עד לשנת 1986, אספקת המים הגדולה לחקלאות הותירה מספיק מים למגזרים הביתי והתעשייתי. בשנה זו הורגש מחסור במים ולראשונה צומצמה אספקת המים לחקלאות בכ-15%. צריכת המים המוגברת בתחילת שנות ה-90 העצימה את המשבר, אך הטיפול בו נדחה לאחר החורף הגשום של 1991/1992. לאחר כשלושה משברים רצופים, הבשילה ההכרה בצורך בשינוי מדיניות מהותי. על פי התפיסה הניהולית החדשה של משק המים כיום יש לייצר

מתוך: תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים. דצמבר 2010.

את כמויות המים הנוספות הנדרשות לאספקה אמינה לכול הצרכים, ללא יצירת תנאים לתחרות בין מגזרי הצרכנים השונים, הן לצרכים בסיסיים והן לקיום האינטרסים הלאומיים.

מסיבות רבות זקוקה ישראל למשרד לתכנון אסטרטגי שיציג עמדות ומדיניות ברורה בין היתר בנושאים המשפיעים על משק המים

5. מקורות המים הטבעיים³

→ פוטנציאל המים השפירים הטבעיים

נתוני ההיצע הטבעי בכל תחומי מדינת ישראל מראים על שינוי דרמטי ביחס למה שנחשב עד לפני עשור כפוטנציאל שימוש. על פי נתוני המילוי החוזר בשנים 1993-2008 בניכוי איבודים (גלישות וזרימות לים) עבור מים המוגדרים כשפירים, סך היצע המים הטבעיים נאמד כיום בכ-1,200 מלמ"ש בלבד, זאת בהתאמה להסדרי המים הקיימים עם הרש"פ וממלכת ירדן.

ניתוח שנעשה לאחרונה ע"י השירות ההידרולוגי מראה כי אם מביאים בחשבון גם את שקלול איכות המים בהיבטי מליחות (בהנחה כי מים שפירים הינם מים שמליחותם מתחת ל 400 מגכ"ל בלבד) כי אז, סך המים השפירים המתחדשים העומדים לרשות משק המים הישראלי הינו אף פחות מ-1,100 מלמ"ש בממוצע.⁴ אם נביא בחשבון גורמי זיהום והמלחה נוספים, סביר להניח שהיקף המים השפירים הזמין לשימוש יהיה קטן אף יותר. בחשוב מאזן המים של ישראל יש להביא בחשבון שמתוך 1,200 מלמ"ש מים טבעיים, כ-100 עד 150 מלמ"ש ידרשו טיפול וטיוב (בעיקר אקוויפר החוף) על מנת לאפשר את אספקתם כמים ראויים לשתייה.

בנוסף לכך, הובאה בחשבון ירידה הדרגתית של כ-15% בהיצע הטבעי ביחס לממוצע ההיסטורי (1993 – 2008), עד שנת 2050, בשל גורמים שונים (שינויי אקלים, הידרדרות באיכות

מתוך: תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים. דצמבר 2010.

על בסיס עבודה שנעשתה בשירות ההידרולוגי (אוגוסט 2010). סה"כ המים השפירים בערכי מילוי חוזר ממוצע רב - שנתי (מלמ"ש) לפי אגנים, כשהעשרה נמדדה עבור מים שמליחותם קטנה מ 400 מגכ"ל: חוף-116, הר מערבי-288, הר מזרחי-40 (היקף העומד לרשות ישראל על פי ההסכמים), הר צפון מזרחי-25, גליל תחתון-14, גליל מערבי-76, כרמל-25, נגב-4, כנרת-508, סה"כ 1,096 מלמ"ש בלבד.

המים, עיור, הגדלת איבודים כתוצאה משיקום אוגר ונושאים גיאופוליטיים). עיור מתבטא בדרך כלל בבינוי צפוף, בצריכת מים גבוהה, הקטנת החלחול של מי העשרה, שפילת מפלסים וזיהום⁵.

במקומות שונים בארץ מתוכננת התפלת מים מליחים בהיקף של 70 מלמ"ש. קיים פוטנציאל נוסף להפקה ולהתפלה של מים בנגב ובמקורות אחרים (בעיקר מים פוסיליים שאינם מתחדשים מדי שנה) כדאיות הפקת מים אלו (כולל סילוק הרכז) צריכה להיבחן בהמשך היות והיא הולכת ופוחתת עקב העלות האלטרנטיבית - התפלת מי ים לאורך חופי הים התיכון. לפיכך כמויות אלו טרם הוכללו במקורות המים השפירים הטבעיים.

מקורות המים הטבעיים אינם מספיקים לכל הצרכים הבסיסיים וקיום היעדים הלאומיים עליהם החליטה הממשלה. הדבר היה ברור כבר בעת קביעת עקרונות ניהול משק המים בישראל, לאחר קום המדינה. מסיבות שונות נמנע פיתוח מסיבי של מקורות מים נוספים ועד סוף המאה הקודמת היינו חשופים למשברים קשים בהם התחרות על מקורות המים המצומצמים היתה קשה והפגיעה בסקטור החקלאי היתה קשה.

מדינת ישראל הבינה שיש צורך בפתוח מסיבי של מקורות מים נוספים, שימוש נרחב ומלא בקולחים לחקלאות והקמת מתקני התפלת מי ים בקנה מידה גדול. על פי התכנית של משק המים פוטנציאל המים בישראל יוכפל עד שנת 2020.

➔ **האוגר האופרטיבי של מקורות המים הטבעיים ואמינות אספקת המים לצרכים השונים**

שונות עצומה קיימת ביבולי המים של מקורות המים הטבעיים המתחדשים מדי שנה. משק המים חשוף לרצף של שנים שחונות, כפי שאנו חווים בשני העשורים האחרונים. המחסור ביבול המים המתחדש לסה"כ מקורות המים הטבעיים יכול להגיע בשנה מסוימת לכ- 50% מפוטנציאל הממוצע הרב שנתי ובמשך תקופה של עשור למחסור של למעלה משנת צריכת מים של מדינת ישראל. מצד שני קיימות שנים ברוכות גשם שבהם יבולי המים יכולים להגיע עד למעלה מ- 250% מהפוטנציאל הרב שנתי (שנת 1991 לדוגמא).

למקורות המים הטבעיים נפח מים אופרטיבי המאפשר את תפעולם בין קווי מפלס מים אדום עליון ותחתון. לדוגמא לכנרת מפלס עליון של 218.80- מטר מתחת לפני הים שמעליו קיימים נזקים כלכליים הנובעים מהצפת שטחים ופגיעה בפעילויות כלכליות הנערכות בשטחים אלה. לעומתו קיים קו אדום תחתון העומד על 213.00- מטר מתחת לפני הים, שמתחתיו קיים חשש לשינוי השיווי המשקל האקולוגי באגם ופגיעה באיכות המים. נפח המים בין שני מפלסים אלה

¹ שורץ, ס. עוז, א. אביטל. השפעת תהליכי העיור על עתיד ניצול המים באקוויפר החוף. נובמבר 2005.

הוא כ- 700 מיליון מ"ק והוא נחשב לנפח האופרטיבי המאפשר ויסות בין המקורות והצריכה בשנים שחונות, ומילוי עודפי מקורות מים על צריכת מים בשנים ברוכות. הנפח האופרטיבי של האוגר הטבעי העומד לרשות משק המים מוערך בכ- 3 מליארד מ"ק. מצב אוגר המים התפעולי משפיע על אמינות האספקה לצרכים השונים. על חשיבתו של אקוויפר החוף כאוגר וויסות רב שנתי וכמקור מים למערכת הארצית כתבו י.גב וד.אלקן מנציבות המים, נובמבר 2005⁶. הם מפרטים גם את הצעדים הנדרשים כדי שאקוויפר החוף ינוצל כמאגר וויסות רב שנתי.

הפרמטר השני שמשפיע על אמינות האספקה הוא מקורות המים השפירים הנוספים, שהם למעשה המים המותפלים. תכנית הפתוח של מתקני ההתפלה תקבע את מצב האוגר התפעולי של מקורות המים ואת אמינות האספקה של המים לכלל הצרכים. בתכנית אב מעבר⁷ נקבע שעל פי תכנית הפתוח של מקורות המים הנוספים שאושרה אז (400 מלמ"ש התפלה) רצוי לתפעל את האוגר בשיעור של 1,500 מלמ"ק (מחצית מגודלו המכסימאלי). ככל שתכנית הפתוח של מקורות מים נוספים תהיה גדולה יותר, יתייצב האוגר התפעולי במפלסים גבוהים יותר ותושג אמינות אספקה גבוהה יותר. תכנית הפיתוח של משק המים לוקחת בחשבון את שיקום האוגר התפעולי העומד כיום על ערכים נמוכים ביותר. ניתן לומר שכיום אין לנו רזרבות למקרה של שנים שחונות נוספות.

אמינות אספקת המים מושגת בעיקר בגלל האפשרות של קשירת רוב מקורות המים השפירים, ומתקני התפלת מי הים, במערכת ארצית אחת המגיעה למעלה מ- 90% ממערכות האספקה האזוריות. המערכת הארצית הוכיחה עצמה בעבר ככלי לניהול יעיל של מקורות המים ושל אספקת המים בגלל יכולתה לקשור את כול מקורות המים למכלול אחד המאפשר גמישות הפעלה על פי התנאים המיטביים באותו הרגע. כניסתם לעבודה של מתקני ההתפלה הרבים מחייב את התאמת המערכת הארצית לקליטת המים ולויסות בינם לבין המקורות הטבעיים.

לשמירה על מפלסי מי תהום גבוהים או אוגר תפעולי גבוה, יש חשיבות סביבתית רבה. ככל שהאוגר התפעולי, או מפלסי המים במקורות המים הטבעיים, יהיו גבוהים יותר, ייטב גם למערכות הסביבתיות הרטובות הניזונות ממי תהום אלה. התהליכים הטבעיים של שטיפת גופי מים מהאקוויפרים החוצה יחזרו לפעול כפי שהיה בעבר בטרם נוצלו המקורות ביתר שאת. לעומתם יגדלו האיבודים בגין זרימות טבעיות אלה אל מחוץ למקורות המים. כ- 200 מלמ"ש יאבדו בזרימה לים. מתקני התפלת מי הים מיועדים לפעול באופן רצוף כדי להקטין את עלות

י.גב, ד.אלקן. עתידו של אגן אקוויפר החוף כאוגר וויסות רב שנתי וכמקור מים במערכת הארצית, אגף התכנון נציבות המים. נובמבר 2005.

תכנית אב מעבר של משק המים. יוני 2002.

המים המיוצרים. שמירה על אוגר תפעולי גבוה תגדיל את הסיכון להשבתת חלק ממתקני ההתפלה היקרים בתקופות מסוימות.

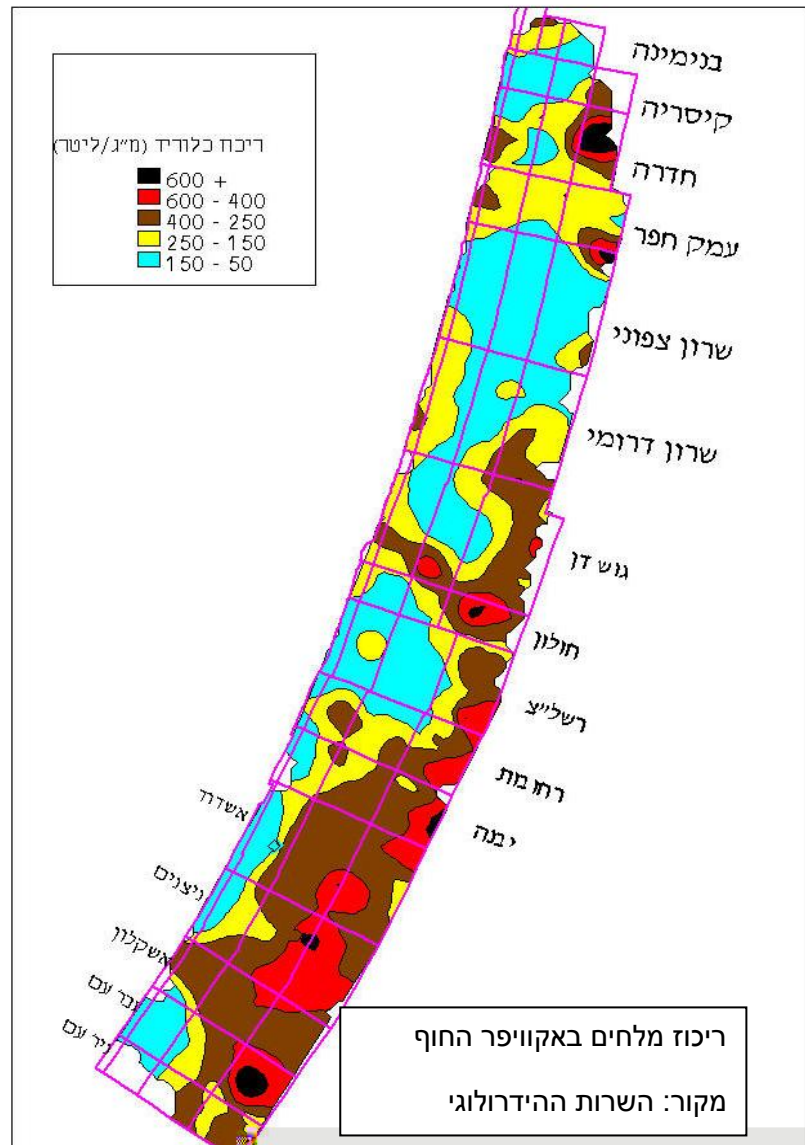
➔ מקורות מים פוסיליים בלתי מתחדשים

דובר רבות על מקור מים פוסיליים מליחים ובלתי מתחדשים הנמצא בתת הקרקע בנגב ובסיני והמאפשר הפקה חד פעמית לאורך שנים רבות (עשרות ואפילו מאות שנים). מקור מים זה משתרע גם באזור דרום ירדן וערב הסעודית בסמוך לגבול הירדני ואפילו באזורי צפון אפריקה. באזור דרום ירדן ובערב הסעודית ליד גבול ירדן, נמצאים מחשופים של השכבות הגיאולוגיות המרכיבות אקוויפר זה ולכן קיים מילוי חוזר המשפיע לטובה על איכות המים ועל הכמות הניתנת לניצול. בתחומי ישראל השימוש בפיתוח מקור מים זה מוגבל בשל איכות המים המכילים מינרלים רבים, ברזל וסולפטים, ריכוז מלחים גבוה יחסית ועקב עומק השכבות הגיאולוגיות, טמפרטורת המים גבוהה ויש לקררם לפני השימוש. כמו כן, קיימות מגבלות הידרולוגיות המצריכות פיזור השאיבה מהאקוויפר, דבר המקשה אף הוא על פיתוח מקור זה. פיתוח המקור מוגבל לפתוח חקלאי מקומי באזורים שונים בנגב ובערבה.

המלצות

- פיתוח מקורות התפלה נוספים ואספקת המים, שהם באיכות גבוהה, בעיקר לצרכים עירוניים. הפיתוח יביא בחשבון את הצרכים האזוריים, והירידה הצפויה ביבולי מקורות המים הטבעיים.
- התאמת המערכת הארצית לקליטת המים ממתקני ההתפלה כך שתהיה מערכת משולבת אחידה המאפשרת ניצול המקורות השונים בהתאם לשיקולים הידרולוגיים וכלכליים.
- ניהול האוגר כך שיבטיח אמינות אספקת מים גבוהה מאד למגזר הביתי והתעשייתי, ואמינות גבוהה (90%) למגזר החקלאי ולטבע.

→ הצטברות מלח במקורות המים של האגן המערבי של ארץ ישראל



איור 1: ריכוז מלחים באקוויפר החוף

אגן החוף⁸ הוא האגן החשוף ביותר מבין אגני מי התהום לבעיות המלחה וזיהום כתוצאה מפעילות אנתרופוגנית. אקוויפר החוף קשור למערכת הארצית ומהווה את אחד המקורות העיקריים של מי התהום בישראל. האקוויפר יכול לספק בממוצע מידי שנה 245 מלמ"ש. האגן משתרע ממורדות הכרמל בצפון עד לצפון סיני בדרום, ומרגלי ההרים במזרח ועד הים. האקוויפר בנוי משכבות גיאולוגיות מגיל הפלייסטוקן, שכבות חול ואבן חול גירית שהם סלעים מוליכים ושכבות טיט וחמרה שהן שכבות מוליכות למחצה. האקוויפר מחולק ליחידות משנה על ידי שכבות אטימות של חרסית וחואר. בבסיס האקוויפר ישנן שכבות חרסית המהוות שכבה אטימה למעבר מים. במקומות מסוימים יש סידוק המאפשר עליה של מים מלוחים לתוך האקוויפר. בגבולו המזרחי, בעיקר בדרומו, יש מגע עם שכבות איאוקניות שמאפשרות כניסה של כמויות מים מליחות לאקוויפר. במערב קיים מגע בין מי הים לאקוויפר. מגע זה מאפשר זרימה של מים מתוקים אל הים וחדירת מי ים לחלק משכבות האקוויפר. גבולו העליון הוא פני השטח. מים חודרים מפני השטח אל מי התהום. פרוט זה בא להצביע על הסיכון הגדול שיש לחדירת מים מליחים, מי ים וזיהום ומלח מפני השטח לתוך גוף האקוויפר.

בשנות השלושים, בטרם הוחל בניצול אינטנסיבי של האקוויפר, כיוון הזרימה היה ממזרח למערב והמים המתוקים התנקזו בתת הקרקע לים. שיפוע המפלס היה בין 0.1% ו-0.3%. מי התהום הצטיינו במליחות נמוכה של 50 עד 100 מג"ל (מיליגרם כלור בליטר). הזיהום היה בלתי ניכר (פחות מ-10 מ"ג ניטרט בליטר). המים ברוב האקוויפר היו מצוינים לשתיה ולכל השימושים. במשך השנים חלה הרעה באיכות המים כתוצאה מפעילות אנוש. כריית יתר של מים מהאקוויפר גרמה לירידת מפלסים בשיעור של 6 עד 10 מטר ולשינויים בזרימת המים בחלק משכבות האקוויפר. חדירת מי ים גרמה להמלחת חלקי האקוויפר. חלק מהשאיבה הופסק עקב המלחה. מכתשים שנוצרו בגלל עודף שאיבה גרמו להצטברות מלחים ומוזהמים. קיימת המלחה ממי-ים. יש חדירה של הפן הביני לתוך האקוויפר במקומות מסוימים עד למרחק של 1.5 ק"מ מקו החוף. קצב התקדמות כניסת הפן הביני מגיע לעתים ל-50 מטר בשנה.

ריכוז הכלורידים הממוצע באקוויפר היה בשנת 2007/2008 כ-213 מג"ל. הקצב הממוצע של עליית ריכוז הכלוריד הוא כ-2 מג"ל בשנה. קצב העלייה בחלקו הדרומי של האקוויפר הגיע ל-3 עד 9 מג"ל, שהוא קצב גבוה מאד. מדובר בעיקר בחלקו המזרחי של האקוויפר. מאזן מלחים שבוצע באקוויפר מראה על כניסה של כ-131,000 טון כלוריד בשנת 2007/2008. 38% מכמות זו נתרמה על ידי מי ההשקיה החקלאית. 30% על ידי חדירת קולחי השפד"ן לאתרי ההחדרה, 23% כתוצאה מכניסת מלח מהמזרח וממקורות אחרים ו-9% עם מי הגשם. רק 84,000 טון כלורידים נשאבו עם המים שהופקו. כ-48,000 טון כלורידים הצטברו במי האקוויפר.

⁸ מצב מקורות המים 2008 - נתונים רב שנתיים אגן החוף. השרות ההידרולוגי, רשות המים והביוב.

המלצות

- קידום פרויקטים שמטרתם שלילת מלח המצטבר באגן המערבי של ארץ ישראל.
- המשך פתוח הנקזים המזרחיים של אקוויפר החוף,
- שמירה על מפלסי מים שימנעו כניסת מים מלוחים ממערב,
- הקטנת מליחות מי הכנרת על ידי הקטנת שפיעת המעינות המליחים,
- שלילת מלח ממי הקולחים המשקים אזורים מעל אקוויפר החוף.

➔ זיהום ממקורות אנתרופוגניים⁹

למעלה מ- 95% מהשאיבה באקוויפר החוף מרוכזת בתאי האוגר. בתאים אלה תרומתם המלחים והמזהמים מקורה מהאזור הבלתי רווי והיא תוצאה של פעילות חקלאית (השקיה, דישון, הדברה), דליפות ממתקני ביוב וסילוק פסולת מוצקה, חלחול מאגני החדרה של פני השטח, תעשיות, קווי דלק, ופעילויות אנוש נוספות. חשוב לציין שמלח או מזהם המשתחרר מפני הקרקע ומוסע על ידי המים המחלחלים דרך האזור הבלתי רווי מגיע למי התהום רק כעבור מספר שנים ולעתים גם עשרות שנים. "קצרים הידרולוגיים הנובעים מפעילות אנוש כמו קדיחה או בנייה, יכולים לקצר באופן משמעותי את זמן ההסעה."

חנקות. ריכוז החנקות במי האקוויפר הגיע ב- 2007/2008 ל- 63 מג"ל. קצב העלייה הוא כ- 0.7 מג"ל לשנה. ריכוזים של ניטרט גבוהים מ-

האורגני המסיס לקרקע. השפעתו של זה היא בעיקר של ניווד ותנועה של מזהמים אורגניים ואי-אורגניים. לאחרונה עלתה המודעות לנוכחות של מזהמים אורגניים בקולחים ובבוצה ועל השפעתם על הסביבה והגידול החקלאי.

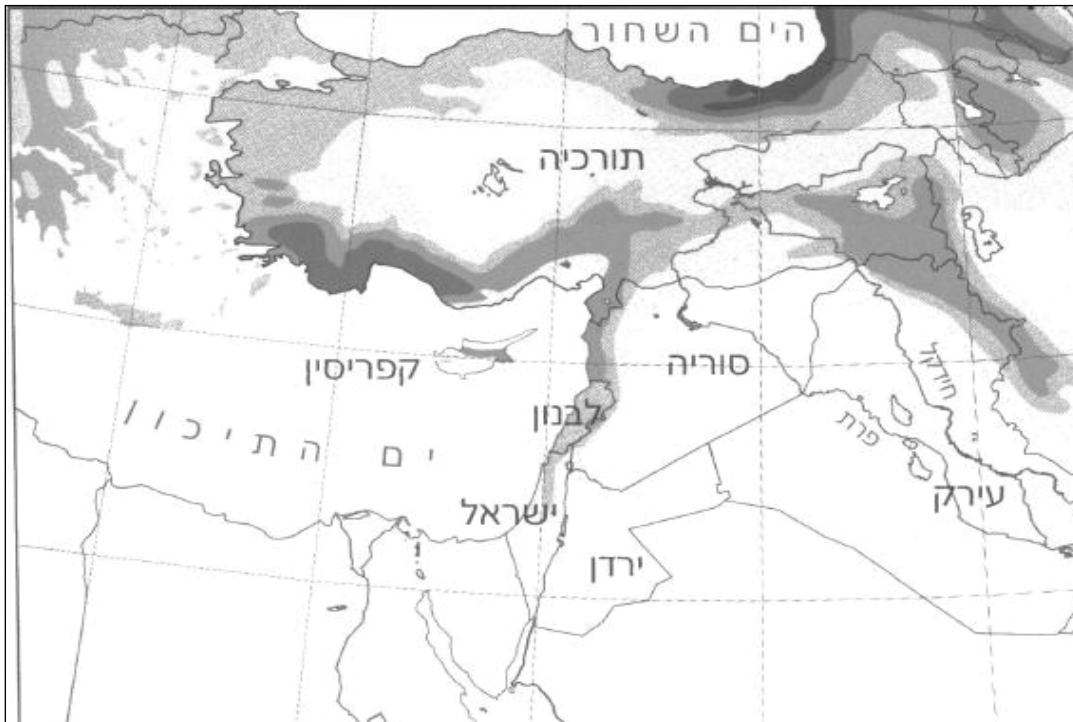
המלצות

- הכנת תכנית אגנית רב שנתית ארוכת טווח לסילוק גופי הזיהום הקיימים מאקוויפר החוף, מימונה וביצועה. התכנית תכלול התייחסות מיוחדת לנושא דרך סילוק המזהמים מחוץ לתחומי האקוויפר. תפעול האקוויפר יקבע בעיקר משיקולי איכות מים.
- הסדרת נושא האכיפה בין הגופים הממשלתיים ופתוח מנגנון אכיפה מתאים למניעת המשך הזיהום.
- עידוד הקמת מערכות טיפול במי בארות שהזדהמו.
- תכנון והקמת מערך ניטור ייעודי לאיתור בזמן של גופי זיהום כדי לאפשר טיפול מוקדם והקטנת נזקי הזיהום.

¹⁰ ב. חפץ. השפעות החקלאות האינטנסיבית על הקרקע והסביבה. הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים. מרץ 2011.

6. מקורות מים מיוצרים

→ התפלת מי- ים כפתרון למשק המים הישראלי והאזורי



איור 2: כמות המשקעים באזור המזרח התיכון

מבט מהיר על מפת המשקעים באזור המזרח התיכון חושף בברור שבעיית היובש והמחסור במקורות מים טבעיים הם נחלת האזור כולו. מלבד רצועה צרה של כ- 100 עד 150 ק"מ מחוף הים התיכון רוב השטח הוא מדבר. היובש והמחסור במקורות מים שפירים הם נחלת כלל מדינות האזור. העובדה שמדינות האזור חולקות ביניהן מקורות מים משותפים גם בהיעדר מערכת יחסים מסודרת ולעתים אף בצל פעילות עוינת בין הצדדים, מקשה עוד יותר את ניצול המקורות הטבעיים. כ- 30% ממקורות המים של ירדן מקורם מחוץ לגבולות המדינה. ישראל מקבלת 40% ממקורות המים הטבעיים מחוץ לתחומי הקו הירוק. בסוריה המצב מורכב יותר כאשר כ- 70% ממקורות המים מגיעים מתורכיה בעיקר דרך נהר הפרת. מקורות המים הטבעיים במדינות האזור יכולים לספק בממוצע לנפש בין 50 ל- 180 מ"ק לשנה בירדן, הרשות הפלשתינאית וישראל, וכ- 700 עד 800 מ"ק לשנה בסוריה(ממוצע של כל המדינה – קיים מחסור בדרום סוריה שבה ניתן לספק ממקורות טבעיים לא יותר מ- 50 מ"ק לנפש לשנה) ולבנון (קיים פוטנציאל פתוח נוסף).

נתונים אלה פוחתים מידי שנה בגין הגידול העצום במספר התושבים המגיע במדינות מסוימות עד 2.8% בשנה.

קו המחסור האדום שקבע האו"ם הוא 500 מ"ק לנפש לשנה. כמות זו מאפשרת אספקת מים לצרכי בית, צרכים עירוניים, גידול חלק מהמזון הנדרש ופתוח מקומות עבודה. זמינות קטנה יותר מכמות זו פרושה מחסור מים חמור. בירדן, ברשות הפלשתינאית ובישראל ביחד ניתן לספק רק כ-30% מאותו קו מחסור אדום. בהנחה שלא ייעשה דבר, אזי לא יהיה ניתן לספק ממקורות המים הטבעיים בשנת 2025 אלא את הצריכה העירונית בלבד. צריכת המים הממוצעת לנפש בעולם הגיעה ב-2008 לכ-1,080 מ"ק לנפש. כמות זו כוללת את מילוי כל צרכיו וקיומו של האדם. בחישוב מקורב למילוי כל צרכיו של תושב בישראל נדרשת כמות של כ-1,400 מ"ק לנפש לשנה. היכולת שלנו להתקיים בכמויות מים לנפש נמוכות כל כך, נובע מכך שרוב המזון שאנו צורכים (בעיקר גרעינים) והמוצרים התעשייתיים מיובאים והמים הדרושים לייצורם נחסכים. בזמן האחרון הוטבע מונח בשם "מים וירטואליים" – כמויות המים הדרושות לייצור מוצר מיובא.

המחסור במים הוא בעיה אזורית וישראל אינה יכולה לנהל את משק המים שלה במנותק מכך. כפי שנראה מאוחר יותר, ידרשו מערכות מים אזוריות משותפות כדי לאפשר למדינות האזור לשמור על רמת החיים וקיום חברה מתקדמת בספר המדבר.

התפלת מי-ים היא מקור המים השפירים העיקרי שיעמוד לרשות ישראל ומדינות האזור בניסיון להבטיח אמינות אספקת מים לתושבים ולצרכים לאומיים וכדי לשמור על רמת חיים נאותה באזור מדברי זה. קיימות טכנולוגיות שונות להתפלת מי ים ומים מליחים. חלקן מבוסס על שיטות איוד מים ויתרונם באזורים בהם קיים חום שיורי רב ממתקנים לייצור אנרגיה. הטכנולוגיה היעילה ביותר כיום היא טכנולוגית האוסמוזה ההפוכה, בה נעשה שימוש בממברנות דרכן נעשית הפרדה בין מולקולות המים והמליחים השונים. הטכנולוגיות מתפתחות ומתייעלות באופן מתמשך ועלות תהליך ההתפלה קטנה. האתגרים העומדים בפנינו הם הפחתת צריכת האנרגיה בתהליכי ההתפלה, והתמודדות עם הנוזקים הסביבתיים של סילוק מי הרכז והכימיקלים לים.

מקורות המים המותפלים בישראל מוזרמים דרך מערכת המים הארצית לצרכנים השונים. במערכת הארצית שנבנתה מיד אחרי קום המדינה, נמהלים המים המותפלים במים המופקים מהמקורות הטבעיים. המערכת הארצית קולטת את המים מלמעלה מ-90% של מקורות המים השפירים ומחברת יותר מ-90% של מערכות האספקה האזוריות. הגמישות המושגת בניהול משאבי המים בעזרת מערכת חכמה זו, אפשרו בעבר ויותר מכך מאפשרים היום ניצול יעיל ביותר של המקורות השונים בהתאם למצבם ההידרולוגי.

מדינת ישראל אשרה תכנית פתוח¹¹ של 750 מלמ"ש לשנה של מי ים מותפלים עד שנת 2020. כיום מופקים כ- 300 מלמ"ש מים מותפלים משלושה מתקנים הממוקמים באשקלון, פלמחים וחדרה. שני מתקנים נמצאים בתהליך מכרוז והקמה באשדוד ובשורק ופיקו ביחד כ- 250 מלמ"ש נוספים. מתקן נוסף קטן יחסית יפיק באזור הגליל המערבי כ- 50 מלמ"ש ובכך תסתיים הקמת יכולת התפלה של 600 מלמ"ש לשנה עד 2014. משנת 2020 ועד לשנת 2050 תגדל כמות המים המותפלים בהדרגה ותגיע לכ- 1,400 מלמ"ש, על פי תכניות רשות המים.

מניתוח של הצרכים האזוריים למים והתכניות הלאומיות של המדינות השונות, עולה שהיקפי ההתפלה במדינות השכנות הם לא פחות משמעותיים מאשר בישראל. בדרום סוריה קיים מחסור קשה במים. המחסור יגיע בשנת 2030 לכ- 1,500 מלמ"ש. אפשרות קיימת להעברת עודפי מים מלבנון ישירות לדרום סוריה או דרך צפון מדינת ישראל. בשנת 2030 יהיו בלבנון, בתנאי שמערכת המים תנוהל ותפותח ביעילות, כ- 1,000 מלמ"ש ויזדקקו ליצור נוסף של כ- 500 מלמ"ש מהתפלת מי ים ליד חופי לבנון. ירדן תפתור את בעיית המים שלה על ידי הקמת מפעל הימים הירדני, שיפיק מים מותפלים מים סוף וביחד עם מים מאגן הדיסי יולכו לצפון המדינה, לעמאן וארביד. מתקני ההתפלה יספקו כ- 600 מלמ"ש מים מותפלים לשנה בשנת 2030. גם חלוקה חד צדדית של המים הטבעיים באקוויפר ההר, תחייב את הפלשתינאים להתחיל בהתפלה מסיבית של מי ים לרצועת עזה.

המלצות

- ההתפלה היא מקור המים שיבטיח את המשך החיים באזור זה ובעתיד הקרוב ייעשה בה שימוש נרחב בעתיד הקרוב לשם פתרון מצוקות מים ברמה לאומית וברמה אזורית. משק המים בישראל צריך לקחת בחשבון את השימוש במים בהשגת יעד לאומי של הסדרים מדיניים באזור עם המדינות השכנות.
- מערכות חלוקה משותפות של מים מותפלים תשמשנה לאספקה סדירה באזורי מחסור ולגיבוי מקורות מים אלטרנטיביים במדינות האזור.

➔ **השלכות סביבתיות של ההתפלה**¹² (מאחר ובארץ משתמשים בטכנולוגית אוסמוזה הפוכה אליה הדיון ייחד לה)

• מתקני תפיסת מי הגלם

מתקני הקליטה של מי הגלם במתקני אוסמוזה הפוכה הם בדרך כלל מתקנים מטובעים הנמצאים במרחק מהחוף. עומק המים מגיע לכ- 20 מטר במקום התפיסה. ראש התפיסה מתוכנן לשאוב את המים בגובה מעל הקרקעית כדי לאפשר שאיבת מים נקיים ככל האפשר. ראש התפיסה מחושב למהירויות זרימה נמוכות כדי להקטין את הסחיפה של בעלי חיים וחומרים מרחפים אחרים.

קיים ידע לתכנון מתקני תפיסת מי ים שימנעו נזקים אפשריים לסביבה הימית שלהם. יש לשקול תכנון והקמת מתקנים תת קרקעיים (קדוחים או נקזים) שמונעים כל נזק לסביבה הימית.

Desalination and the Environment. Sabine Lattemann, King Abdullah University of Science and Technology, Feb 2011

Desalination and the environment. Tobias Bleninger, Institute for Hydromechanics, Karlsruhe Institute of Technology Germany, Feb 2011

• **סילוק מי הרכז**

בסילוק מי הרכז ישנה חשיבות לארבעה פרמטרים. מליחות מי הרכז, טמפרטורת מי הרכז, צפיפות המים (הקשורה בטמפרטורה ובמליחות) וכמות החמצן המומס במים. באוסמוזה הפוכה כמות הרכז היא כמחצית מכמות מי הגלם אך מכילה את כמעט כל המלחים של מי הגלם. לפיכך מליחות מי הרכז מגיעה לכפול מרכזו מי הים (ריכוז מי ים כ- 37 גרם מלח בליטר מים. ריכוז מי הגלם כ- 70 גרם לליטר מי רכוז). טמפרטורת המים אינה משתנה באופן משמעותי ולכן בדרך כלל מי הרכז נוטים לשקוע בגלל צפיפות גבוהה ממי הים. הדבר חשוב בתכנון מוצא מי הרכז לים. (בשיטות התפלה באיוד, לעתים הרכז נוטה לצוף בגלל הטמפרטורה הגבוהה יותר של מי הרכז ממי הים). כמות החמצן המומס תקטן במידה מסוימת יחסית למי הים.

הרכז בעל השפעה על הפאונה והפלורה הימית. באזורים רגישים יש למהול את הרכז ביחס 1:80 כדי למנוע השפעות הרסניות על בעלי חיים ימיים וצמחיה ימית. באזורים רגישים פחות נדרש מיהול של 1:15 לערך. אזור המיהול נמשך לעתים למאות מטר עד שמושג המיהול המתאים. ניתן היום לתכנן מערכות סילוק רכוז שיקטינו באופן ניכר את אזור המיהול. בסידני אוסטרליה, תוכנן מתקן הסילוק המטובע עם מספר רב של מוצאי פריקת מים המשחררים את הרכז במהירות של 7 מטר לשנייה בזווית 45 מעלות כלפי מעלה. אזור המיהול מגיע למרחק של עד 75 מטר בלבד.

קיים הידע וקיימת הטכנולוגיה לתכנון והקמת מתקני סילוק רכוז שיקטינו בהרבה את אזור המיהול ובכך את הסיכון הסביבתי בתחום זה.

• **שימוש בכימיקלים**

בתהליך ההתפלה נעשה שימוש במספר סוגים של כימיקלים המגיעים בסופו של דבר למוצא הימי וליים. בתהליך האוסמוזה ההפוכה נעשה שימוש בקואגולטים המשמשים להפתתה וסילוק חומר מרחף בשלב הטיפול המוקדם ובחומרים אנטי סקלנטים למניעת היווצרות משקעים בממברנות עצמן. חומרי קואגולציה מוכנסים למי הגלם בריכוז של 1 עד 6 מג"ל ומשחררים לים בפיקים כאשר נעשית שטיפה נגדית של המסננים. מי השטיפה מכילים חומר ריכוז מרחף גבוה הגורם לעכירות רבה במי הים. החומרים שוקעים ויוצרים בעיות אסתטיות בעיקר. החומרים אינם רעילים לאוכלוסיות הימיות. רוב החומרים מכילים ברזל. החומרים האנטיסקלנטים מוזרקים למים בריכוזים של 1 עד 2 מג"ל לאחר ש-PH המים הורד ל-6 עד 7. רוב החומרים הם פולימרים המשתחררים לסביבה בריכוזים נמוכים בהרבה מאלה שגורמים נזקים לבעלי חיים ימיים וצמחיה ימית. רוב הפולימרים האנטי סקלנטים הם ברי פרוק המשמשים בסופו של דבר כמזון לגידול אצות מואץ. במתקני התפלה בשיטות איוד מים משתמשים גם בחומרי חיטוי, כלורניציה,

בחומרים נגד היווצרות קצף וקיימים ריכוזי מתכות כבדות, בעיקר נחושת וניקל, הנפלטים עקב קורוזיה של חומרי מתקן ההתפלה.

מניעת שחרור כימיקלים אפשרית באמצעות טיפול בשפכי הביניים וסילוק יבשתי של הבוצה. במתקנים קטנים יחסית ניתן לעשות שימוש במתקני תפיסה חופיים תת קרקעיים השואבים מים נקיים מאד יחסית ומחייבים שימוש מינימלי בכימיקלים. שימוש בממברנות בטיפול המוקדם (מיקרופילטרציה) גם הוא מפחית את כמות הכימיקלים שבשימוש.

• השלכות אנרגטיות של ההתפלה

תהליך ההתפלה הוא תהליך תעשייתי עתיר אנרגיה. התגברות על הלחץ האוסמוטי של הים מצריכה העלאת הלחץ של מי הגלם ל- 60 עד 70 אטמוספירות, תהליך המצריך השקעה של כ- 7 קילוואט-שעה לכול מ"ק מותפל. השבת האנרגיה של מי הרכז לפני סילוקם לים מקטין את צריכת האנרגיה כיום לכ- 3.8 קילוואט-שעה לכל מ"ק מי ים מותפלים. כדי ליצר את החשמל הנדרש לתהליך ההתפלה יש לשרוף דלקים, דבר הגורם לשחרור גזי חממה לאוויר ולתופעת ההתחממות הגלובאלית. כמו כן גזי החממה המשתחררת בכל מתקן התפלה תלויה מאד בתמהיל האנרגיות המשמש את אותה מדינה בייצור החשמל. הגז הטבעי נחשב הדלק הפוסילי הנקי ביותר.

יצור חשמל להתפלת מ"ק אחד של מי ים באשקלון מגז טבעי מביא לשחרור של 0.76 ק"ג CO_2 . לעומת זאת התפלת מ"ק אחד במתקן בסידיני אוסטרליה מביאה לשחרור של גזי חממה בכמות 3.82 ק"ג CO_2 אקוילנטי. זאת עקב השימוש הנרחב בפחם חום ביצור האנרגיה באוסטרליה (פחם חום מייצר כפול CO_2 מאשר גז טבעי ובנוסף גם גזי חממה נוספים).

התפלת 600 מליון מ"ק מים מותפלים, על פי תכנית האב למשק המים, תגרום לעליה של כ- 4.7% בצריכת החשמל השנתית בארץ (יחסית לצריכת 2009) ותוסיף כ- 2.5% בצריכת החשמל בפיק. ייצור 100 מ"ק לשנה, שהיא בקרוב צריכת המים הביתית והעירונית לאדם לשנה, תעלה את צריכת החשמל הביתית והעירונית הממוצעת לאדם בכ- 17% או ב- 6% יחסית לסה"כ צריכת החשמל הממוצעת לאדם בישראל.

ההתפלה הופך להיות צרכן אנרגיה משמעותי בייחוד באזורים במחסור חמור למים, כמו ישראל. מאחר ורוב המדינות התחייבו להקטין את פליטות גזי החממה יש לתכנן את המתקנים בצורה יעילה.

חשוב לבחון בכל תכנון את תהליך ההתפלה היעיל ביותר, ולהקטין את צריכת האנרגיה של המתקן על ידי שימוש במתקנים חוסכי וממחזרי אנרגיה. למרות שלא קיים מתקן אוסמוזה

הפוכה גדול הניזון ישירות ממתקני אנרגיה מתחדשת, ניתן להקים מתקני ייצור אנרגיה מתחדשת תמורת השימוש בחשמל מהרשת. הדבר נעשה במספר מקומות בעולם (ספרד, אוסטרליה). ייעור ושתילה של צמחיה יכולים להוות פיצוי ל- CO₂ המשתחרר מיצור האנרגיה.¹³

יש לבחון את ההשפעה הסביבתית על חלקו המערבי של הים התיכון לאחר הקמת מתקני התפלה ל- 1.5 מיליארד מ"ק לשנה.

→ מים לחקלאות והשבת קולחין

בהחלטת הממשלה 828 (כל/139 מיום 6 בינואר 2000) נקבעה מכסת מים של 1,150 מלמ"ש לחקלאות החל משנת 2010. מתוך כמות זו כ- 450 עד 530 מלמ"ש מים שפירים. כמות זו מיועדת לבעלי חיים או לגידולים או לאזורים שאינם מותרים להשקיה בקולחין או לאזורים שאין בהם מספיק קולחים (אזורים נעדרי חלופים) קיים ממשק בין הפן והכמותי של שטחי החקלאות ואספקת המים עבורה לבין המדיניות והשיקולים הלאומיים בתחומי הכלכלה, החברה, התיישבות והסביבה העומדים בבסיס פתוח החקלאות. החלטת הממשלה מדברת על הבטחת כמות, כלומר שמירת גודלה של החקלאות, ועל הקצאת המים השפירים שמכתיבה גם את המסגרת של החקלאות. סך השטח הראוי לעיבוד בישראל היה בשנת 2007 4,279 אלפי דונם¹⁴. באותה שנה עובד שטח של 2,932 אלפי דונם בלבד, מתוכם רק 1,588

מיצחיסת א

מת

מים שתספק את מלוא צרכיו של האדם. חלק ניכר ממוצרי הצריכה הנדרשים, כולל מזון, מיובאים מחו"ל.

בשנת 2006 נחתם עם החקלאים הסכם מים המתווה את עליית מחירי המים לחקלאות (שפירס, שפד"ן ומליחים) כך שישקף את העלות הממוצעת של אספקתם (לעומת עלות שולית לצרכי בית ותעשייה). כנגד ניתנה תמיכה לחקלאים על מנת להסתגל לעלויות החדשות. ההפקה העצמית שעיקרה בפריפריה אינה כלולה בהסכם עלויות זה. ההסכם כולל צעדים המאפשרים התארגנות לניהול עצמאי של משק המים באזורים מסוימים בפריפריה תוך מתן הטבות כלכליות ופתוח מקורות מים חליפיים שיבטיחו שימור האופי החקלאי באזורים אלה.

אספקת המים לחקלאות המתוכננת מבוססת על מכסות בסיס שניתנו בשנת 1989. המכסה נקבעה על פי מספר הנחלות ועל פי תקן מים לנחלה. התקן והמכסה משתנים על פי האזור הגיאוגרפי. מצוקת המים¹⁶ בשנים האחרונות הביאה בהכרח לצורך ביעול מנגנוני ההקצאה כך שתתקבל תועלת מרבית ממצאי המים שהועמד לחקלאות. נבדקו ויושמו שיטות רבות ושונות ליעול ההקצאות. בין היתר השתמשו בשיטות הבאות: זכות שימוש בפועל לעומת זכויות היסטוריות מקובעות, דרוג התעריף לא על פי מכסות היסטוריות אלא על פי מודל אחר, ניוד מים בין צרכנים בינם לבין עצמם לעומת ניהול על ידי הרגולטור, כלי פיצוי על ויתור מרצון, ניהול אזורי של הקצאות, ושימוש בתעריפי חריגה כתחליף לסגירות מים במקרי חריגה מההקצאה.

חלקם של הקולחים במים המסופקים לחקלאות הגיע בשנת 2009 לכ- 40%. אספקת קולחים לחקלאות¹⁷ עשויה לגרום לשינויים בתכונות הקרקע והסביבה בכלל עקב תשומות מלח גבוהות ושינוי בהרכב המלחים בתמיסת הקרקע. השקיה בקולחים מגדילה את תשומות החומר האורגני בקרקע. החומר האורגני המסיס משפיע על הסביבה על ידי ניוד ותנועה של מזהמים אורגניים ואי אורגניים. לאחרונה גברה המודעות לנוכחות מזהמים אורגניים בקולחים ובבוצה ועל השפעתם על הסביבה והגידולים החקלאיים. חלק מהחומרים נקלטים על ידי הצמחים. הממשלה מסייעת באופן בולט להעברת החקלאות ממים שפירים לשימוש בקולחים. ההשקעות הנדרשות על ידי החקלאים מסובסדות עד להיקף של 60%, כדי לקבוע מחיר קולחים אטרקטיבי שיעודד אותם לעבור לצריכת קולחים.

אכן קיימות בעיות בשימוש בקולחין אך מחזורם לחקלאות נחשב כהישג של מדינת ישראל. השימוש בקולחים אפשר שימור החקלאות בישראל גם במשך התקופה האחרונה וחרף המשברים החריפים שעבר משק המים. מחקר וניטור בקנה מידה גדולים נערכים כדי להתמודד בבעיות הקיימות והאפשריות עקב השימוש בקולחים לחקלאות. הויכוח הקיים אינו האם הקולחים

ת. שור, מנהלת אגף ההסדרה. בחינת כלים מנהליים וכלכליים בהקצאת המים לחקלאות. רשות המים והביוב. פבר' 2011.

ב. חפץ. השפעות החקלאות האינטנסיבית על הקרקע והסביבה.

מהווים מקור מים חשוב והכרחי של משק המים בישראל אלא רמת הטיפול הנדרש בקלחים לפני השימוש בחקלאות. עד עתה מטופלים בעיקר הרכיבים המרחפים בקלחים וטרם נקבעו קריטריונים לטיפול במרכיבים המומסים בקלחים, שהם יוצרי הבעיות כיום.

18 המלצות

- נדרשת הכנת תכנית אב ארוכת טווח לפתוח החקלאות כיעד לאומי על ידי משרד החקלאות אשר תהווה בסיס לתכנית האב למשק המים. על התכנית להגדיר את היקף ופילוג שטחי החקלאות ופרישתם, דרישות איכות מים, קביעת כמויות המים הנדרשות והתפלגותם בזמן, ומגמות שינוי בייעוד הקרקעות החקלאיות.
- יפותח מנגנון הקצאת מכסות מים חדש המבוסס על מצב קיים וקריטריונים מעודכנים
- מחיר המים לחקלאות יתבסס על הסכמים קיימים אך יש לבחון באופן שוטף את התאמתו לכושר התשלום של הצרכן כדי לאפשר את שימור החקלאות כיעד לאומי.
- קביעת תקן לאיכות המים המסופקים לחקלאות.
- יש צורך לבחון ולקבוע את תקני הקלחים לשימושים עתידיים שברור לאור העובדה שתקני ועדת ענבר אינם עונים על השלכות סביבתיות ארוכות טווח.
- יש צורך בהמשך פיתוח המערכות האזוריות והבינאזוריות לאספקת קולחין לצורך ניצולם באופן מלא בעיקר לחקלאות.

7. מים לטבע ולנוף

במהלך השנים נוצלו מקורות המים הטבעיים של מדינת ישראל בצורה אינטנסיבית ואף ביתר. מעיינות טבעיים נתפסו ומימיהם הולכו לצרכני מים שונים, וסביבות רטובות יבשו עקב ירידת מפלסי המים במקורות הטבעיים. מצוקת המים לאורך שנים רבות בעת האחרונה אינה מאפשרת למנהלי משק המים להתחשב בצרכני מים כמו הטבע והנוף. בעשור האחרון חל שינוי במגמה זו, בתחילת העשור הטבע הוגדר כצרכן לגיטימי של מים והוכנס שינוי ברוח זו בחוק המים. החלטות הממשלה מראשית העשור הקודם (יולי 2000) כוללות הקצאה של עד 50 מלמ"ש לצרכי הטבע והנוף. זו הפעם הראשונה שבה ממשלת ישראל מבטאת מדיניות בנושא ומוכנה להקצות לכך משאבים. מאחר והטבע לא יכול לעמוד בעלויות של המים המשמשים אותו (רק אלה שאובדים למשק המים), הקצתה הממשלה תקציב מיוחד העומד לרשות רשות הטבע והגנים כדי לשלם את עלות המים לספקים השונים.

מ. זיידה. סוגיית מים וחקלאות בתכנית האב למשק המים. רשות המים והביוב, דצמבר 2010.

בתכנון משק המים¹⁹ נלקחה בחשבון הגדלת כמויות המים לטבע (אלה שמופחתים ממאזן המים הכללי) מ- 7 מלמ"ש ל- 50 מלמ"ש בשנת 2020. בנוסף לכך יעשה שימוש בכ- 30 מלמ"ש קולחים ברמת טהור גבוהה, לצורך שיקום נחלים, בעיקר הירקון ושורק. עם פתוח מקורות המים הנוספים יושב האוגר למאגרי מי התהום הטבעיים דבר שיביא בהכרח למופעים של מים טבעיים בסביבות רטובות רבות.

קווי המדיניות של משק המים בנושא הטבע והנוף נשענים על חוות דעתם של הגופים האחראיים להגדרת צרכי המים לטבע ולנוף. שפיעת מעיינות תנוצל במורד הזרימה ולא בנביעה עצמה, כל עוד הדבר אפשרי. בנושא זה פתחה רשות המים מנגנוני קביעת היטלי הפקה הנותנים עדיפות כלכלית משמעותית למפיק מים שמוריד את נקודת התפיסה שלו מאזור המעיין למורד הזרימה. בגליל קיימים מפיקים שהשקיעו בהעסקת נקודות התפיסה של המים למורד הזרימה. שיטפונות ינוצלו בעדיפות לקיום הטבע בנחלים. מפלסי המים במקורות המים הטבעיים ובראשם הכנרת, לא ירדו מתחת לקווים האדומים וגם אלה יוגדרו מחדש גם על פי צרכי הטבע והנוף. ים המלח ישוקם על ידי פרויקט הימים בשיתוף פעולה אזורי. שיקום הירדן התחתון מחייב שתוף פעולה אזורי שיתכן רק עם פתוח מקורות מים נוספים ושחרור לחץ ממקורות המים הטבעיים.

20 המלצות

- הכנת תכנית אב להגדרת צרכי המים האקולוגיים ואישורה בממשלה
- הכנת תכניות מים לכל הנחלים, הגדרת עלויות וביצוע התכנית.
- הטמעת שקולים סביבתיים וחברתיים בבחינת חלופות תכנון מערכות מים. הכנת הנחיות לכימות נזקים ותועלות סביבתיים לצורך שימוש בתכנון מים.

8. ניהול הצריכה, חסכון במים

ניהול הצריכה עוסק באמצעים החוקיים, טכנולוגיים, כלכליים והסברתיים המשפיעים על צריכת המים בפועל. הפעולות שנעשו בנוגע לצריכה וכתעריפי המים, על רקע המשבר הנוכחי במשק המים, הביאה להקטנת התחזיות של צריכת המים במגזר הביתי העירוני והתעשייתי. תחזית רשות המים היא שצריכת המים העירונית לנפש תקטן ותעמוד על 95 מ"ק לשנה בשנת 2050, זאת למרות העלייה הצפויה ברמת החיים. חלק מניצול המים בעיר יוסב לניצול קולחים באיכות גבוהה

מתוך: תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים. דצמבר 2010.

מתוך: תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים. דצמבר 2010.

שתמנע נזקים סביבתיים ובריאותיים. קיימות תכניות ברשות המים לפעילויות שונות שיביאו לחסכון במים ולייעול השימוש בהם.

החקלאות מנצלת את המים ביעילות גבוהה. התוצר החקלאי ליחידת מים הוכפל במהלך 12 שנה. לשיפור בטכנולוגיות ההשקיה (יכולת הבקרה והפיקוד על מערכות ההשקיה, תגובה לתקלות בזמן אמת, אספקת מים לצמח כאשר הוא צריך אותם ועוד) חלק ניכר בעלית התפוקה היחסית אך קיימים גורמים נוספים.

המלצות

- **עדכון תכנית האב לחסכון במים, תקצוב ויישום פעולות בניהול הצריכה וייעול השימוש במים**

9. ניצול מי נגר

משטר הגשמים בישראל בנוי ממספר סופות גשם חזקות במהלך החורף. הסופות נמשכות פרקי זמן קצר בהם כ- 6% מהמים היורדים זורמים לים או לאגני ניקוז אחרים, בתקופות קצרות ובזרמים חזקים. מי הנגר מכילים ריכוז גבוה של חומרים מרחפים (עד 10%). עצמת הזרימות, משך הזרימה וכמות החומר המרחף במים מקשים ביותר על ניצול חוזר של מים אלה. הגישה עד לפני מספר שנים הייתה לאפשר את זרימת המים לים במינימום נזקים לסחף קרקעות ולשיטפונות והצפות. הגישה היום השתנתה לחלוטין וברור שמי הנגר יכולים לשמש, בניהול נכון, גם להעשרת מי התהום, להחזרת זרימת המים בנחלים ולפתוח מוקדי נופש ותיירות. תכניות משולבות לניצול מי הנגר למטרות שהזכרתי מקודמות לטובתו ולרווחתו של הציבור ומשק המים.