

שילוב מים טבעיים ומותפלים להספקה אמינה

שתי המשימות העיקריות, השלובות, של משק המים הן הספקה אמינה וקיימות המשאבים. במאמר הזה אנחנו מבקשים להציע גישה לטיפול עקרוני במשימות הללו בעידן ההתפלה. הגישה אינה חדשה וניתוחים בשיטה שאנו מציעים נעשו כבר בעבר; התוספת שלנו היא בשילוב של הפקת מים טבעיים ומותפלים.

שאלת אמינות ההספקה של המים היא שאלה מערכתית; באופן עקרוני היא צריכה להתברר במסגרת ניתוח מקיף של כל המקורות. בניתוח כזה אפשר לבדוק, למשל, כיצד התפלה תוכל לסייע במקרה של מחסור במים טבעיים וכיצד מקורות טבעיים יוכלו להחליף התפלה בעת תקלה. אולם למעשה יש הבדל גדול בין סוגי המים: ההספקה מהמקורות הטבעיים תלויה בהעשרה (המילוי החוזר, התוספת השנתית למאגרי המים) שתנודותיה רבות וגדולות; לעומתה הספקת המותפלים יציבה בדרך כלל. לאור ההבדל הזה נראה שהמים המותפלים יוכלו לשמש לגיבוי ההספקה של הטבעיים—לגישור על פני שנים גשומות ושחונות. "גיבוי" פירושו שמפעלי התפלה יעבדו בתקופות מסוימות ויושבתו באחרות. אולם הקמת המפעלים הללו יקרה, הם עתירי הון; במחשבה ראשונה, לא מוצדק להקים אותם למען הפעלה גמישה שאינה מלאה. מכאן שאלות הניתוח: האם כדאי להקים מפעלי התפלה לגיבוי? אם כן, מה גודלם? מתי יופעלו? ואם תהיה התפלת גיבוי, מה תהיה הפקת המים הטבעיים?

מסקנת הניתוח שלנו היא שמוצדק להקים מפעלי התפלה לגיבוי. המסקנה הזו היא במידה רבה פועל יוצא של ההנחות שאימצנו והתרחישים שבדקנו. ההנחות שבסיס הניתוח מנסות לתרגם התנהגות אנושית של התייעצות, שיפוט מקצועי וקבלת החלטות—להנחיות חד-משמעיות ומספרים; לפעולת מכונה. לנו התרגום נראה סביר, אחרים יוכלו לשנותו (עותק התוכנית יישלח למעוניינים).

מסגרת הניתוח

ההסתכלות היא על תחום המפעל הארצי כיחידה אחת שמספקת מים טבעיים ומותפלים. תמונת משק המים שאנו מציעים היא: המקורות הטבעיים מספקים באמינות כמות מסוימת של מים מדי שנה ומפעלי ההתפלה משלימים את ההספקה לכמות הכללית המבוקשת. אך זה בפשטות מוגזמת. לפירוט נוספות שתי נקודות: א. מגזר המים הטבעיים מספק לחקלאות ולמגזרים האחרים. החקלאות סופגת מחסורים; כך שההספקה למגזרים האחרים קבועה. ההתפלה משלימה. ב. התכנון שמוצג כאן בוחן גם את האפשרות להיעזר בהתפלה בכדי להקטין את התנודות בהספקת המים הטבעיים. זו תהיה התפלת גיבוי.

קשה להבטיח הספקה ללא מחסור בכל תנאי. אנו נתייחס להספקה אמינה לכזו שבה יש רק הסתברות קטנה למחסור ולקיצוץ בהקצאה. הספקה בת-קיימא של מים טבעיים אפשרית בכל אחד משלושה משטרי הפקה: א. הספקה קבועה מצומצמת יחסית שפירושה אובדן, בתקופות גשומות, של כמויות ניכרות של מים לים התיכון וליים המלח;

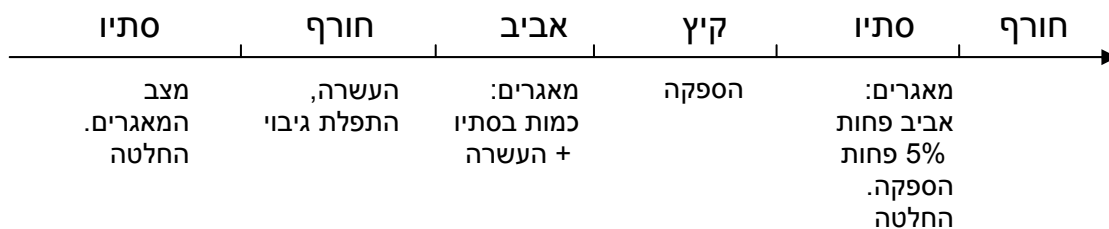
ב. הספקה גמישה—כמות גדולה יחסית בתקופות גשומות וקטנה בשחונות;

ג. הספקה אמינה עם גיבוי של התפלה למיתון התנודות. ההתפלה הזו תהיה גמישה, מעטה בתקופות גשומות ורבה בשחונות.

המשטרים החליפיים אינם מספקים כמויות מים זהות. הבחירה במשטר הפקה קובעת את כמות המים הטבעיים שתסופק. המאמר הזה מתמקד באפשרות ג'—טבעיים עם אפשרות לגיבוי—ההשוואה לחלופות האחרות תיעשה במקום אחר.

לבחינת חלופה ג' בנינו מודל תכנון שמטרתו להשיא (להביא למקסימום) את התרומה הכלכלית של המים הטבעיים—כולל התפלת גיבוי, אם תהיה. המודל דומה לזה שפותח בתה"ל והוצג בתוכנית האב של שנת 1988 (תלם 47, ע' 102). אבן הבנייה הראשונה של המודל היא סדרת העשרה בת 1000 שנים שנבנתה בשליפה באקראי מתוך סדרת ההעשרה ההיסטורית שנאספה במשך המים. הסדרה ההיסטורית היא בת 77 שנים (משנת 1932 ועד 2008). ההעשרה אקראית, הממוצע לתקופה הוא 1391 מלמ"ק לשנה, ההעשרה השנתית הרבה שנצפתה היתה 3687 מלמ"ק והנמוכה 601 מלמ"ק. ההעשרה מצטרפת למאגרים; ההתייחסות היא כאילו יש מאגר אחד עם אוגר תפעולי של 3500 מלמ"ק. מים יוצאים מהמאגר בשלוש דרכים: בשנים בהן ההעשרה רבה, המאגר "עולה על גדותיו" ומים גולשים לים התיכון וליים המלח; גם אם המאגר אינו מלא, יש יציאה לים של שיעור מסוים מהמים (בתוכנית שתוצג הנחנו יציאה של 5% ממי המאגר); והדרך השלישית, הפקה להספקה. נוח לדמיין, ושוב בפשטות, כאילו ההעשרה והגלישה מתרחשות בחורף; היציאה לים וההפקה—בקיץ.

בתפעול משאבי המים יש שאלה שחוזרת מדי שנה: כמה מים להפיק מהמקורות הטבעיים? לתשובה יש שתי נקודות החלטה בולטות—סתיו ואביב. היתרון של ההחלטות בסתיו הוא במסירה מוקדמת לחקלאים מה כמות המים שיקבלו בעונת ההשקיה הבאה. אולם בהחלטה בסתיו קיימת סכנה של טעות—ובשני הכיוונים: החורף עשוי להיות שחון והספקת הכמות המובטחת תגרור הפקת יתר; או החורף יהיה גשום וההספקה תהיה קטנה מהאפשרית. לעומת זאת, החלטה באביב תהיה מדויקת מבחינת כמות המים הזמינה והאפשרות להימנע מהפקת יתר, אולם ההודעה לחקלאים מאוחרת יחסית. במאמר הזה נבחן רק את האפשרות להחליט בסתיו על הספקת המים בקיץ הבא. הפרטים יימסרו בהמשך; איור 1 מציג גרפית.



איור 1: מועדי התוכנית (משמאל לימין)

ההחלטה היא על הפקת הטבעיים בקיץ

כאמור, מטרת התוכנית היא להשיא (להביא למקסימום) את התרומה הנקייה של מגזר המים הטבעיים למשק המים. כל מ"ק של מים טבעיים שיסופק למשק המים, יקטין את ההתפלה במ"ק. במילים אחרות, התרומה של הטבעיים היא החיסכון בהתפלה. על כן התרומה הכלכלית הכוללת (ברוטו) של הספקת הטבעיים היא עלות ההתפלה, הנחנו 3 ש"ח למ"ק. מתרומה כוללת זו יש להוריד את עלות הפקת הטבעיים; הנחנו 1.6 ש"ח למ"ק.

שילוב התפלה בתוכנית מעורר קושי, עלות ההתפלה היא 3 ש"ח למ"ק והתרומה של מים נוספים גם היא 3 ש"ח למ"ק. כיוון שכך, התוכנית "אינה יודעת" כמה מים כדאי להתפיל. על כן קבענו מראש שמטרת התוכנית היא לספק כמות נתונה של מים, טבעיים ומותפלים. קראנו לכמות הזו הכמות הדרושה ובחרנו בגודל 1300 מלמ"ק לשנה, אך אפשר גם לבחור מספר אחר. כמות זו תסופק בכל שנה אלא אם יהיה משבר חמור—צבר שנים שחונות—בהם משק המים לא יעמוד ביעדו. להדגשה: הכמות הדרושה היא למגזר הטבעיים, ואפשר גם עם התפלת גיבוי. אם כמות המים המבוקשת מהמערכת הארצית גדולה יותר, יבוא ההפרש מהתפלה או אולי ממקור מלאכותי אחר.

אירועי משבר יהיו בהסתברות נמוכה. הכוונה לספק כמות מים כוללת נתונה מביאה להקמה לכאורה של שני מפעלי התפלה; אחד יפעל בתפוקה מלאה והאחר, אם יקום, ישמש לגיבוי. המפעלים נפרדים רק לכאורה מפני שאפשר שיהיה פיסית מפעל אחד אבל חלקו יופעל בתמידות וחלקו יופעל לגיבוי ויושבת כאשר לא יהיה בו צורך. הדברים יתבררו בהצגת הממצאים.

מודל התכנון

בתוכנית יש ארבעה משתני מפתח, שני משתני בקרה שיוצגו מייד ושני משתני החלטה שנקבעים מדי שנה—הפקת הטבעיים והתפלת הגיבוי. האחרונים יוצגו בהמשך. להצגה מדויקת, נתאר עתה את הגדרות מודל התכנון לפרטיהן:

נפתח במשתני הבקרה (גדלים שנבחרים בחישוב ההשאה). לתוכנית יש שני משתני בקרה: א. גודל מפעל ההתפלה שנועד לגיבוי הספקת הטבעיים; ב. כמות היעד האמינה של הטבעיים (אפשר עם גיבוי). הגדלים האחרים בתוכנית—כגון כמות המים המותפלים לגיבוי מדי שנה—נקבעים, בעקבות הקביעה של משתני הבקרה, לפי הנוסחאות שתוצגנה בהמשך.

בחירה אקראית (בהגרלה) של 1000 נתוני העשרה מתוך הסדרה ההיסטורית של 77 שנים.

נפח המאגרים (מעל ל"קווים האדומים") הוא 3500 מלמ"ק.

כמות המים במאגרים מוגדרת פעמיים, לאביב ולסתיו.

ההעשרה נוספת למאגרים. הכמות במאגרים באביב היא זו שבסתיו בתוספת ההעשרה. אולם אם הכמות בסתיו פלוס ההעשרה רבה מ-3500 מלמ"ק, הכמות באביב תהיה 3500 והיתרה תהיה יציאה—לים התיכון ולים המלח.

בנוסף לכך, בקיץ יוצאת מן המאגרים (גלישה, מעיינות, הפן הביני) כמות מים בשיעור של 5% מהכמות שהיתה במאגרים באביב.

כמות המים במאגרים בסתיו היא הכמות במאגרים באביב פחות היציאה (5%) פחות ההפקה של הטבעיים בקיץ.

התפלת גיבוי: קיבולת המפעל (כושר ההפקה) נקבע בתוכנית כמשתנה בקרה. מטרת ההתפלה הזו, מדי שנה, היא לנסות ולהשלים את האוגר ל-3400 מלמ"ק (3500 פחות 100). אם הסכום של כמות המים במאגרים בסתיו פלוס ההעשרה בחורף גדול מ-3400 מלמ"ק, המפעל יושבת; אם הסכום הזה קטן יותר, המפעל יפיק בקיבולת מלאה או עד השלמת האוגר ל-3400.

הפקת טבעיים: כאמור, ההחלטה על הפקת הטבעיים נעשית בסתיו. אם הכמות במאגרים היא 600 מלמ"ק או יותר, הפקת הטבעיים בקיץ הבא תהיה מלוא כמות היעד שנקבעה להספקה אמינה פחות התפלת הגיבוי (ההתפלה יכולה להיות אפס). אם הכמות במאגרים קטנה מ-600 מלמ"ק אך גדולה מ-300 מלמ"ק, ההפקה של הטבעיים תהיה כמות היעד פחות 100 פחות התפלת הגיבוי. אם הכמות במאגרים קטנה מ-300, ההפקה של הטבעיים תהיה כמות היעד פחות 200 פחות הגיבוי.

התפלה קבועה: הכמות הדרושה (1300) פחות כמות היעד של הטבעיים. כמות ההתפלה הזו תופק ותסופק כל שנה.

הספקה: הכמות הדרושה (1300) אם סכום הפקת הטבעיים פלוס ההתפלה הקבועה פלוס התפלת הגיבוי— גדולה מהכמות הדרושה או שווה לה. אם לא, סכום שלוש הכמויות הללו.

חסר: הכמות החסרה היא הכמות הדרושה (1300) פחות הכמות שמסופקת בפועל.

גירעון: אפס אם הכמות במאגרים בסתיו חיובית; הגירעון הוא הכמות במאגרים אם היא שלילית (מתחת ל"קווים האדומים").

העלויות. הפקת טבעיים 1.6 ש"ח למ"ק. התפלה, קבועות 1.5 ש"ח לשנה למ"ק קיבולת, משתנות 1.5 ש"ח למ"ק. 1 ש"ח לכמות חסרה [בהיווצר חסר אין הכנסה (3 ש"ח למ"ק) ועוד "מוטל קנס" של 1 ש"ח]. לגירעון במאגרים 8 ש"ח למ"ק בכל שנה בה יש גירעון במאגרים.

פונקציית המטרה (הגודל אותו התוכנית משיאה) היא ההכנסה הנקייה: הכנסה כוללת פחות עלויות. הכנסה כוללת: 3 ש"ח למ"ק הספקה ממוצעת (ממוצע ל-1000 שנים). עלויות:

קבועות: 1.5 ש"ח למ"ק לכושר הפקה של מפעל ההתפלה הקבועה ושל מפעל התפלת הגיבוי. משתנות, מחושבות לכמויות הממוצעות: 1.6 ש"ח למ"ק הפקת טבעיים פלוס 1.5 ש"ח למ"ק התפלה קבועה פלוס 1.5 ש"ח למ"ק התפלת גיבוי פלוס 1 ש"ח למ"ק כמות חסרה פלוס 8 ש"ח למ"ק גירעון במאגרים.

מגבלות: לתוכנית נוספו המגבלות שהכמות החסרה לא תעלה באף אחת מהשנים מעל 200 מלמ"ק ושלא יהיו יותר מ-50 אירועים של חסר ב-1000 שנים.

הערות הסבר

אקראיות ההעשרה משתלבת בתכנון בדרך הבאה. אם החורף גשום (העשרה רבה) ובמאגרים בסתיו הייתה כמות סבירה, מפעל הגיבוי יושבת. אחרת, המפעל יפיק. ההעשרה (והגיבוי, אם יהיה) תקבע בכמה תגדל כמות

המים בין הסתיו לאביב. על כן מצב המאגרים מושפע מאקראיות ההעשרה. ההשקיה בקיץ מפחיתה מים מהמאגרים. הכמות בסתיו משפיעה על ההחלטה כמה לספק בקיץ שאחריו.

התפלת הגיבוי מוסיפה למאגרים בעקיפין, בהקטנת השאיבה מהם. אין צורך שההתפלה הזו תשלים את כמות המים במאגרים—כאשר צריך להשלים—בשנה אחת; ההשלמה יכולה להתפרס על פני שנים אחדות. דבר זה מאפשר הקמת מפעל גיבוי קטן ממה שהיה דרוש אילו ההשלמה הייתה צריכה להיעשות בשנה אחת.

חישוב התוכנית

החישוב נעשה על גיליון Excel בן 1000 שורות ו-20 טורים. בטור הראשון רשומים 1000 ערכים של העשרה שנשלפו בהגרלה מתוך הנתונים ההיסטוריים. הטורים האחרים הם למשתני התוכנית: כמות המים באביב, הכמות בסתיו, הספקה ואחרים.

לפני החישוב, המתכנן קובע את נקודת ההתחלה: כמות מים באביב ובסתיו בשנה הראשונה. הכמויות הללו תישארנה קבועות לכל שלבי התוכנית. כן קובע המתכנן ערכים ראשוניים של משתני הבקרה: הפקת יעד של הכמות האמינה של המים הטבעיים וכושר ההפקה של מפעל התפלת הגיבוי. בהינתן ערכים אלה התוכנית מחשבת את קיבולת המפעל להתפלה קבועה ואז עוברת על פני 1000 השנים ומחשבת לפי ההגדרות שנמסרו לעיל; לכל שורה (שנה), הפקת טבעיים, התפלת גיבוי, חסר במים, גירעון במאגרים וכל המשתנים האחרים. בסיום החישוב הזה, התוכנית מחשבת ממוצע לכל משתנה ואת ערך פונקציית המטרה.

בשלב הבא התוכנית מנסה ערכים אחרים למשתני הבקרה והחישוב חוזר. ערך פונקציית המטרה נבחן לעומת הערך הקודם; אם הוא השתפר, שוב ייבחרו ערכים חדשים למשתני הבקרה, שוב יעשה החישוב, וחוזר חלילה (התכנון איטרטיבי). החישוב נעצר כאשר התוכנית אינה מצליחה לשפר את ערך פונקציית המטרה.

ערכי התכנון

להלן הערכים שהתקבלו בתוכנית.

הכנסה נקייה: 1603 מלש"ח (מיליון ש"ח) לשנה
המאגרים (כמות שנתית ממוצעת)

אביב	2914 מלמ"ק
סתיו	1596 מלמ"ק

הספקה:

ממוצעת	1293 מלמ"ק לשנה
מזערית	1100 מלמ"ק
מרבית	1300 מלמ"ק

הפקת טבעיים:

כמות יעד	1221 מלמ"ק לשנה
הספקה ממוצעת	1172 מלמ"ק לשנה
מזערית	964 מלמ"ק
מרבית	1221 מלמ"ק

התפלה קבועה: 79 מלמ"ק

התפלת גיבוי:

קיבולת המפעל	57 מלמ"ק
כמות ממוצעת	42 מלמ"ק לשנה
כמות מרבית	57 מלמ"ק
אירועי הפעלה	748 שנים
השבתה	252 שנים
הפעלה מלאה	711 שנים

חסר:

כמות ממוצעת	7 מלמ"ק לשנה
מרבית	200
אירועים	49 שנים (5%)

גירעון:

כמות ממוצעת	1 מלמ"ק לשנה
מרבית	305 מלמ"ק
אירועים	8 שנים

אבדן מים:

כמות ממוצעת	72 מלמ"ק לשנה
מרבית	2291 מלמ"ק
אירועים	186 שנים

ממצאים עיקריים

ההספקה הדרושה של 1300 מלמ"ק אינה מתממשת במלואה, הכמות החסרה הממוצעת לשנה היא 7 מלמ"ק. ההספקה הממוצעת למעשה היא הסכום של המרכיבים הבאים: ממוצע המים הטבעיים פלוס התפלת הגיבוי פלוס ההתפלה הקבועה ($1293 = 1172 + 42 + 79$).

שני הממצאים העיקריים של התוכנית הם: הפקת הטבעיים תהיה בממוצע קטנה בכ-220 מלמ"ק לשנה מההעשרה השנתית הממוצעת; ייבנה מפעל התפלה לגיבוי, בשנים רבות הוא יעבוד בקיבולת מלאה, אך תהיה גם הפקה חלקית והמפעל יושבת בממוצע אחת לארבע שנים. להלן פרטים נוספים.

כזכור, התוכנית נקבעה להספקה אמינה של 1300 מלמ"ק לשנה. היא מספקת בממוצע 1293 מלמ"ק, אך יהיו שנים, לפי התוכנית, בהן ההספקה תהיה קטנה יותר, המזערית היא 1100 מלמ"ק (כך קבענו בהגדרות). בתוכנית יהיו 49 שנים מתוך 1000 (5%) בהן ההספקה של מגזר הטבעיים תהיה קטנה מהיעד. הפקת הטבעיים תהיה בממוצע 1172 מלמ"ק לשנה, לעומת העשרה ממוצעת של 1391 מלמ"ק לשנה. המפעל להתפלה קבועה יהיה בקיבולת של 79 מלמ"ק לשנה וקיבולת המפעל לגיבוי תהיה 57 מלמ"ק לשנה. אך מפעל הגיבוי יעבוד בקיבולת מלאה רק 711 שנים מתוך 1000, ב-252 שנים הוא יושבת. התוכנית היא בת קיימא. היא אינה גורמת לגריעה מתמדת של כמות המים במאגרים ואם היא תתממש יהיה גירעון רק ב-8 מתוך 1000 שנים.

הערות והסתייגויות

אנו מציעים את התוכנית הזו, אף שהיא עשירה בפרטים ובמספרים, לא כהכתבה, כזה ראה וקדש, אלא כמסגרת לתפיסה של הפעלת מגזר המים הטבעיים בעידן ההתפלה: הפקה שמרנית, התפלת גיבוי עם

אפשרות של השבתה, מאגרים גבוהים, "אבדן" כמויות ניכרות של מים. (אבדן נכתב במרכאות מפני שאינו הפסד אלא חלק מתפעול מיטבי של משק המים.)

התוכנית התייחסה לכל משאבי המים הטבעיים כאילו הם מאגר אחד משותף. למעשה יש מאגרים אחדים ולהם תכונות שונות. לכן סביר שבתפעול משק המים, אפילו יונחה לפי העקרונות שהוצגו כאן, ישולבו שיקולים דינאמיים ומקומיים. למשל, בשנה מסוימת עשויה להיות שאיבה גדולה יחסית בכינרת ובשנה אחרת תהיה שאיבה רבה דווקא בחוף. אפשר גם להרחיב את המודל הזה לתוכנית רב-אגנית, אך דבר זה עדיין לא עשינו.

שנות הבצורת האחרונות והסימנים הגלובליים האחרים מצביעים על האפשרות שאנו עומדים בפני תקופה שחונה שלא ידענו כמוה בעבר. אם האפשרות הזו מתקבלת כסבירה, אפשר לחשב את התוכנית שהצענו מחדש בנתוני העשרה צנועים יותר; למשל, להקטין לצורך החישוב את נתוני ההעשרה ההיסטורית לכל אחת מהשנים ב-20%.

חשוב להדגיש: אף כי התוכנית מתגלגלת ל-1000 שנים, היא אינה תוכנית לעתיד, היא אינה תוכנית פיתוח לשנים הבאות. התוכנית אינה בנויה על תחזיות של גידול האוכלוסייה או שינויים טכנולוגיים בהתפלה. היא מצטמצמת לבעיית התפעול: בהינתן מצב המאגרים בסתיו, כמה להבטיח לספק בקיץ שאחריו? וכשיתווסף מידע על העשרת החורף, כמה להתפיל לגיבוי? התשובה לבעיה תלויה הן בקיבולת מפעל התפלת הגיבוי והן באפשרויות (ההסתברותיות) לאירועי הטבע בשנים הבאות. מכאן הצורך בניתוח של שנים רבות (בחרנו 1000) ושילוב קיבולת ההתפלה כמשנה בקרה. (מבחינה טכנית, אפשר היה לבחור במודל אחר, אך על כך לא נרחיב עתה.) למען הזהירות צריך להוסיף: הצגנו כאן רק הגרלה אחת של 1000 ערכים מתוך הסדרה ההיסטורית. לקבלת תוכנית אמינה יותר יש לחזור על ההגרלה מספר פעמים ולבחור בתוכנית ממוצעת. ניסינו זאת, והתוכניות שנבעו מהגרלות החוזרות לא היו שונות זו מזו במידה ניכרת; לכן הסתפקנו כאן בהצגת הגרלה אחת.

התוכנית נבנתה להחלטת הפקה בסתיו. החלטה באביב נוחה יותר למשק המים—אפשר אז להימנע כלל מגירעונות במאגרים—אך היא עלולה לפגוע בחקלאים ולכן לא הוצגה. ועוד, כפי שהסברנו בפתח המאמר, לראייתנו החקלאות היא שתספוג מחסורים—אם יהיו. אולם אפשר לקבוע שיהיה זה מגזר אחר שישא בעול אי-הוודאות.

התוכניות שהוצגו כאן הן לטווח הארוך בו אפשר יהיה להפיק מים מותפלים לפי הצורך. משק המים נמצא עתה במצב בו ההספקה מתקיימת בהפקת יתר. אנחנו לא דנו בשאלה הקשה של המעבר מהמצב העכשווי לטווח הארוך. כמו כן לא טיפלנו בשאלת מכשירי ההקצאה: מנהלית, במחירים או בשילוב השניים.

במאמר התייחסנו למדיניות שנמנעת מהפקת יתר כאל מדיניות בת קיימא. אולם למעשה, אפילו במדיניות כזו יש שינויים מתמידים במאגרי המים; למשל, צבירת מלחים במאגר החוף. השמירה על קיימות משאבי המים מחייבת טיפול בכל ההיבטים—כמותיים ואיכותיים.