

מים



הכינות

ימה טבעית, המשמשת כמאגר מים עילי, שמספק כרבע מצריכת המים השנתית של מדינת ישראל. שטח אגם הכינרת הוא 168 קמ"ר ועומקו המרבי הוא 43 מטרים. לכינרת זורמים מי נהר הירדן ונחלים נוספים ומימיה נשאבים על ידי מפעל "המוביל הארצי". כמקור מים חשוב של מדינת ישראל יש למפלס הכינרת חשיבות רבה והוא מעורר עניין רב בציבור. לכינרת חשיבות רבה גם כמרחב מקודש למאמינים הנוצריים. בכל הדורות הייתה הכינרת מקור השראה לאמנים וליוצרים שהתלהבו מיופייה ומהנוף הנשקף מחופיה. היא מהווה מוקד לנופש, לתיירות ולספורט. למידע נוסף על ייחודה של הכינרת ראו בעמוד 58.



שיקום נחלים

מצבם הקשה של נחלי ישראל הוא תוצאה של הזנחה בת עשרות שנים. תהליך שיקום נחל הוא תהליך ארוך. קק"ל, בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה, הקימו את המנהלה לשיקום נחלי ישראל, במטרה לסלק את המזהמים שפגעו אנושות בנחלי החוף ולהשיב את נוף המים של הנחלים הזורמים לקדמותו. דוגמאות לנחלים משוקמים: נחל אלכסנדר בעמק חפר, נחל לכיש ליד אשדוד ונחל הקישון ליד חיפה. בעת שיקומו של נחל, מבצעים, ראשית, ניקוי סחף, צמחייה פולשנית ופסולת. לעתים יש צורך להרחיב גם את אפיקו של הנחל. לאחר מכן, משקמים את גדות הנחל, את נופו וגם את מימיו. בסיום התהליך משקמים את מערכת החיים הטבעית ומבצעים החזרה של צמחייה ושל בעלי חיים, האופייניים לאזור הנחל. השחזור הביולוגי נעשה רק לאחר שמי הנחל נקיים מספיק ומאפשרים קיומם של צמחייה ובעלי חיים. להיכרות עם מפת הנחלים של ישראל עיינו במפה בעמ' 36-37.



ים המלח



ימה מלוחה בשולי מדבר יהודה, השוכנת לאורך השבר הסורי-אפריקאי. חופי ים המלח הם המקום היבשתי הנמוך בעולם. ים המלח מהווה מקום משיכה לתיירות מרפא ולתיירות אחרת מהארץ ומחו"ל ובו מופקים מינרלים ומלחים שונים. מאז שנות ה-70 (של המאה הקודמת), מפלס ים המלח ירד בכ-20 מטרים, כתוצאה משאיבת מי הירדן, שימוש תעשייתי ותיירותי במים והתאיידות טבעית. כיום, חלקו הדרומי של ים המלח נמצא בסכנת היעלמות ושטחו מצטמצם והולך. אחד הפתרונות המוצעים למניעת התייבשותו הוא הקמתה של "תעלת ימים", שתעביר מים לים המלח מים סוף דרך הערבה. בשנת 2013 נחתם הסכם להקמת תעלה כזאת בין ישראל, ירדן והרשות הפלשתינית.

נחל הירקון

הנחל הגדול ביותר במערכת נחלי החוף של ארץ ישראל, הנשפך לים בתחומי העיר תל-אביב. לאורכו מפוזרות טחנות קמח קדומות, שהופעלו והונעו מכוח זרימת המים. בשנות ה-50 (של המאה הקודמת) נשאבו מי הירקון, באמצעות מפעל ירקון-נגב לטובת תושבי דרום הארץ. כתוצאה מכך, הנחל איבד את עוצמתו, החל להיסתם והפך למפגע תברואתי. בנוסף לכך, החלו עבודות בנייה באזור, שבמהלכן הופנתה פסולת בניין וכן שפכים עירוניים ופסולת תעשייתית אל הירקון. בשנות ה-70 וה-80 הפך הירקון לנחל ביוב, שהכיל חומרים רעילים, יתושים, עצמות בעלי חיים, שלדי מכוניות וכדומה. בשנת 1988 הוקמה רשות נחל הירקון. מאז אסון המכבייה, שהתרחש בשנת 1997, אימצה קק"ל את הנחל והחלה לפעול נמרצות לשיקומו. לאורכו של הנחל הוקמו אגנים ירוקים, ניטעו עצים רבים, נבנו ארבעה גשרים להולכי רגל ולרוכבי אופניים, נפרצו שבילים ושוקמו אתרים ארכיאולוגיים. בשנים האחרונות מקדמת קק"ל את שחזור אחת הטחנות באתר "שבע טחנות" שעל הירקון ואף הקימה בסמוך לה מרכז צפרות על שטח של כ-30 דונם. שביל האופניים שבטיילת הירקון הוא חלק ממסלול מים אל ים-ים (מהים התיכון לירושלים), שקק"ל הכשירה.



נחל באר שבע

נחל מרכזי באזור הדרום, העובר לאורך העיר באר שבע ומתחבר לנחל הבשור. לאורכו של הנחל נמצאים שרידים ארכיאולוגיים, שרידים גיאולוגיים ואלמנטים אקולוגיים שונים. אורכו של הנחל כ-80 ק"מ ושטח אגן הניקוז שלו כ-200 קמ"ר. במסגרת פרויקטים מחוללי מפנה בנגב, שותפה קק"ל להפיכתו של הנחל ל"ריאה הירוקה" של באר שבע. בעקבות הזרמת שפכים של העיר באר שבע וסביבותיה הזדהם הנחל, שידע ימים יפים בעבר, הוזנח והפך למפגע סביבתי. לפני כעשור נתקבלה החלטה לשקם את הנחל, להחזירו לקדמותו ולפתח סביבו פארק מטרופוליני לרווחת תושבי באר שבע והסביבה. שיקום הנחל כלל: סילוק הזיהום מהנחל, שיקום אתרים וערכי טבע לאורך הנחל ושימורם, ונטיעת עצים. בסמוך לנחל נמצא מצפה בית אשל, אחד משלושת המצפים בנגב, שהיו אבן היסוד להתיישבות הציונית החדשה באזור. בשנת 2004 הוחל בהקמת הפארק והוקמה טיילת לאורכו של הנחל. בפארק קיימים מוקדי נופש ופנאי, אתרים היסטוריים שונים ואגם (ראו ערך מורחב על מפצה בית אשל בעמוד 34).



נחל אלכסנדר

נחל איתן (בחלקו התחתון), באורך של 32 ק"מ באזור עמק חפר. בעבר סבל הנחל מזיהום כתוצאה מהזרמת שפכים של מפעלים, בתים, פסולת חקלאית, ועוד. בעלי החיים והצמחים נפגעו והנחל הפך למפגע תברואתי. בשנת 1994 הוקמה, בשיתוף קק"ל, המועצה האזורית וגורמים נוספים, המנהלה לשיקום הנחל. כיום, על אף שמי הנחל מגיעים ממקורות שונים - ממי תהום, מבריכות דגים שבסביבה, ממי נקז שדות וממי ביוב מטוהרים, סולקו המזהמים וסביבת נחל אלכסנדר הפכה לפינת חמד של מים, מרחבים ושדות חקלאיים, מקום של טבע ושלווה בלב האזור המיושב והצפוף. בנחל שוכנת האוכלוסייה הגדולה בישראל של צב רך מצוי, צב ענק, החי במים מתוקים. אורך גופו של הצב עשוי להגיע עד 120 ס"מ ומשקלו עד כ-50 ק"ג. נחל אלכסנדר משמש כבית גידול לשיקום ושימור הצב. בנוסף לכך, הוכשרו במקום חניונים ומסלולי טיול להולכי רגל ולרכבי אופניים. ממזרח לנחל, קק"ל בנתה מאגר לקליטת מי שיטפונות. על גדת המאגר, המהווה מקור משיכה לעופות נודדים, הוקם מצפה צפרות. בתרומת קהילת יהודי איטליה, קק"ל הכשירה "קטע נחל לדוגמה" ליד קיבוץ מעברות. פרויקט שיקום נחל אלכסנדר זכה לארבעה פרסים חשובים בישראל, אך ההישג הגדול ביותר הוא הזכייה במקום הראשון בתחרות הנחשבת ליוקרתית ביותר בעולם בתחום ניהול נחלים ושיקומם (Theiss International Biverpriza).



נחל חדרה



נחל המנקז את צפון-מערב הרי שומרון ושפלת החוף ונשפך לים דרומית לתחנת הכוח "אורות רבין", הסמוכה לעיר חדרה. במאה ה-19 הוחל בניקוז הביצות סביב הנחל, במטרה להילחם בקדחת ולאפשר התיישבות במקום. פעולות אלה דלדלו את מי הנחל. עד היום, בעונת הקיץ, כאשר הזרימה דלילה, לא נשפך נחל חדרה ישירות לים, אלא מחלחל בחול במרחק של כחמישה מטרים ממנו. על כך כתב המשורר נתן יונתן: "חופים הם לפעמים געגועים לנחל, ראיתי פעם חוף שנחל עזבו..."

לאורך השנים, כמו במקרים של נחלים אחרים באזור מישור החוף, הוזרמו לנחל מי שפכים, שהגיעו משדות חקלאיים, מעודפי בריכות דגים, מרשויות ומפעלים בסביבה. לאחר בניית תחנת הכוח "אורות רבין" ב-1982 הוחלט לשקם את הקטע המערבי של נחל חדרה, המשתרע בין כביש החוף לבין שפך הנחל לים. בתהליך השיקום, שהובילו קק"ל וחברת החשמל, מנוצלים מי הים הנשאבים לקירור תחנת הכוח ולהחיאת הנחל. כך נוצר קטע נחל, שבו לא זורמים מימי הטבעיים אלא מי ים, והוא משמש מוקד לפעילויות קיט ונופש. סביב קטע זה הכשירה קק"ל פארק, הכולל טיילת, גשר יפה המקשר בין שתי הגדות, חורשות ואנדרטה ייחודית לזכרו של נחום היימן, שהלחין את השיר "חופים", שבה מנגינה המשתנה לפי משב הרוח. קטע נוסף של הנחל, ממזרח לכביש החוף, שבו נמצאת חוות חפציבה, שוקם אף הוא. כיום מוזרמים אליו מי מט"ש (מרכז טיהור שפכים) ומי בריכות דגים שעברו תהליך טיהור וגם הוא הפך לפארק מטופח ויפה.

קציר מי נגר



קציר מי נגר היא שיטה לאיסוף ולאגירת מים אשר זורמים על פני הקרקע, כדי להשתמש בהם בעיקר להשקיית עצים וצמחים באקלים צחיח או דל בגשמים.

התהליך כולל איסוף מי הנגר הזורמים בשטח המקור והזרמתם דרך אפיק לשטח קולט נגר (הנקרא "מבלע"), שבו יש בריכה, בור מים, לימן (ראו ערך מורחב בעמוד 41) או עצים נטועים.

העם הנבטי הקדום, שחי בנגב, השתמש בשיטה דומה כדי לתפוס מי נגר עילי ומי שיטפונות לשתיה ולחקלאות. שרידים של מערכות חקלאות קדומה בנגב מעידים, שכבר לפני דורות רבים פרחו באזור גידולי זית, גפן ושעורה.

בהשראת השיטה פיתחה קק"ל את רעיון ריכוז מי הנגר לצורכי ייעור שולי המדבר. לשימוש בשיטה יתרונות רבים: צמצום ומניעה של תהליכי סחף קרקע; הקטנת נזקי שיטפונות ואיבוד מים; יצירת אזורים מוצלים לאדם ולבעלי חיים; סיוע למרעה; הסדרת אתרים לפעילות נופש באזורי המדבר; פיתוח הסביבה בקרבת יישובים ושחזור התיישבות וחקלאות עתיקה במסגרת שמירת המורשת.

כמו במדבר, גם בערים בישראל אובדים מדי שנה עשרות מיליוני ממ"ק של מי גשם, הזורמים לים כנגר עירוני בלתי מנוצל. מים אלה סוחפים עמם חומרים רעילים ומזהמים, הנשטפים לחופים וגורמים נזקים עצומים לים ולדגה. במסגרת הניסיון להתמודד עם אתגרים אלה, קק"ל מובילה ברחבי הארץ מיזמים רבים של קציר מי נגר עירוני, אשר אוספים את מי הגשמים ממערכות הניקוז העירוניות, מטהרים אותם בטכנולוגיה ביולוגית ופיזיקלית ייחודית לסביבה הנקראת "טכנולוגיית ביו-פילטר" (להרחבה ראו בעמוד 42) ומזרימים את המים הנקיים למי התהום, לגינות, לפארקים ולמרחבים ירוקים ברחבי העיר.

מים מליחים



מים מליחים הם מים שרמת המלחים בהם (כלור, אשלגן ומלחים אחרים) גבוהה מזו של מים שפירים (מי שתייה) ונמוכה מזו של מי ים (שהם מים מלוחים). בארץ, בדרום הנגב ובערבה, עמוק מתחת לקרקע, מצויים מאגרי מי תהום של מים מליחים. בצפון הארץ מופיעים המים המליחים בעיקר במעיינות, כדוגמת מעיינות בית שאן. מים מליחים אינם ראויים לשתייה, אך הם משמשים לצרכים שונים בתעשייה ובחקלאות: בתעשייה משתמשים בהם לקירור מכוונות ולתהליכים תעשייתיים שונים; בחקלאות משמשים המים המליחים להשקיית גידולים שונים, ביניהם דקלים, עגבניות וגפנים. לשימוש במים מליחים יתרונות רבים: השקיה במים מליחים מעודדת יצירת סוכרים בפרי ומביאה לתנובה מתוקה יותר מזו של פירות שהושקו במים שפירים; שימוש במים מליחים חוסך במים שפירים ותורם לשיפור מצבו של משק המים בישראל.

במרכזי המחקר והפיתוח של קק"ל עובדים כל העת על פיתוח זנים חקלאיים המתאימים להשקיה במים מליחים למען העתיד החקלאי והסביבתי של ישראל.

מאגרי המים של קק"ל

גידול האוכלוסייה והעלייה ברמת החיים גורמים לעלייה בצריכת המים לשימוש ביתי. כדי לשפר את מאזן המים של ישראל, בנתה קק"ל, מאז שנות ה-80 של המאה ה-20, יותר מ-250 מאגרי מים, הנחלקים לארבעה סוגים:

- 1. מאגר לאיסוף מי נגר עילי:** לדוגמה - מאגר הבשור, שנועד לאגור את מי השיטפונות בנחל הבשור ולהחזירם למי התהום. יחד עם שני המאגרים הסמוכים לו הוא מסוגל לקלוט כשבעה מיליון מ"ק מים בשנה ולסייע לפיתוח החקלאות בנגב על ידי תוספת משמעותית של מי השקיה לגידולים, כמו פרדסי פרי הדר. בשנים שחונות ניתן למלא את מאגרי הבשור במים מטהורים משפכי גוש דן.
- 2. מאגר לניצול מי מעיינות ואגירתם בתקופת החורף:** מאגר כזה הוא מאגר רשפים, המנקז את מימיו של עין מודע, שבפארק המעיינות בעמק בית שאן.
- 3. מאגר לאיגום מים מושבים שהם מי שופכין שטוהרו במכון טיהור ומנוצלים לשימוש חוזר,** בעיקר להשקיית פרדסים: לדוגמה - מאגר עמק חפר, הקולט את המים המושבים ממכון טיהור נתניה, מנחל שכם ומיישובי הסביבה.
- 4. מאגר מים מליחים:** מאגר כזה משמש להשקיה או לנוי ולנופש, כמו מאגר המים בפארק גולדה, המשלב מים מליחים עם מי שיטפונות מהסביבה (ראו ערך מורחב בעמ' 62).

מוביל המים הארצי



העורק הראשי של מפעל המים הארצי של מדינת ישראל. אורכו כ-130 ק"מ, והוא משמש לוויסות אספקת המים בארץ ולניצול יעיל של מקורות המים. היוזם והדוחף לבנייתו של מוביל המים הארצי היה המהנדס שמחה בלאס. המוביל הופעל לראשונה ב-10 ביוני 1964, והוא מוביל את מי הכינרת לאתר מקורות הירקון ומשם אל הנגב. הנקודה הדרומית ביותר, שאליה מגיעים המים אשר זרמו במוביל מצפון הארץ היא מצפה רמון.

עם המשך פיתוח משק המים הפך המוביל לגורם המרכזי במפעל המים הארצי - המפא"ר. זהו עורק המים הראשי, שאליה מתחברים רובם המכריע של מפעלי המים האזוריים. כיום בונה חברת מקורות את "המוביל הארצי החדש", שעיקרו חיבור מתקני ההתפלה של המים אל מערכת המים הארצית.

התפלה



אחד הפתרונות להגדלת כמות המים במדינת ישראל הוא התפלת מים. מקור המילה "התפלה" הוא במילה "תפל" - חסר טעם, ואכן מטרת ההתפלה היא הפחתת כמות המלחים שבמים. בתהליך טכנולוגי, המפריד בין המים למלחים המומסים בהם, מופקים ממים מלוחים מים הראויים לשתיה, לשימוש במשקי בית, בתעשייה, בחקלאות ולשימושים ציבוריים. בשנת 2015, כמות המים שהופקה בישראל ממתקני ההתפלה היוותה כ-80% מכמות המים המסופקת לצרכים ביתיים ותעשייתיים. ישנן שיטות רבות להתפלת מים, מתוכן הנפוצה בשימוש בישראל היא שיטת האוסמוזה ההפוכה. כיום, פועלים בישראל חמישה מתקני התפלת מי ים גדולים ועוד מתקנים אחדים קטנים, המספקים מים באיכות מעולה למערכת המים הארצית. מתקן ההתפלה בשורק הוא הגדול מסוגו בארץ ובעולם. בערבה ובאזורים אחרים מופעלים גם מתקני התפלה למים מליחים. מתקנים אלה פועלים באותה שיטה ומטרתם להפוך את מי התהום המליחים למים המתאימים לחקלאות. מדינת ישראל מובילה פיתוחים טכנולוגיים בתחום התפלת מים, אשר מאפשרים יצירת שיטת התפלה חסכונית ויעילה יותר מאשר בארצות אחרות.

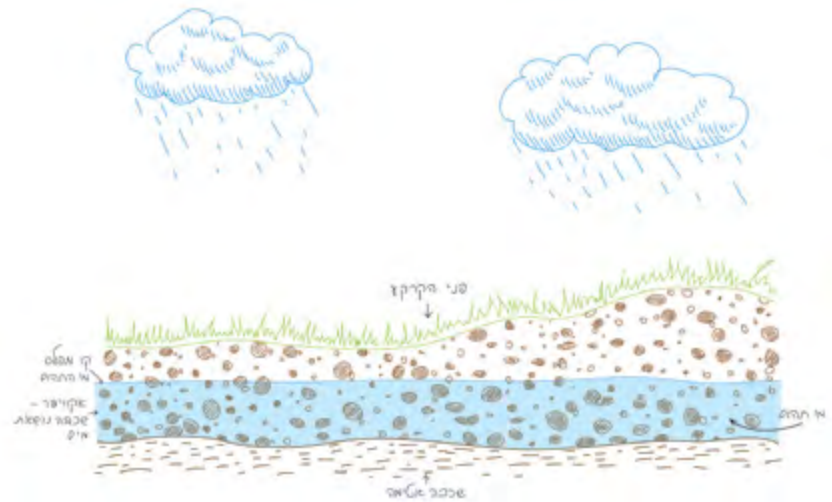


לימן

גומה הנוצרת כתוצאה מהקמת סוללת עפר מלאכותית בתוך אפיק קטן של נחל אכזב באזורים חצי מדבריים. בתוך הגומה נוטעים עצים, בדרך כלל איקליפטוסים, שיטים, ינבוט, ושינגטוניה, אשל ולעתים גם מינים נוספים, הכוללים עצי פרי שונים. העצים יכולים להתקיים בעזרת מי הגשם או מי הנגר העילי, הנאגרים בלימן. השיטה מתבססת על שיטות השקיה נבטיות. לימנים מוקמים בנגב ובערבה, באזורים שבהם כמות המשקעים השנתית היא כ-50 עד כ-300 מ"מ. מקור המילה "לימן" ביוונית ופירושה נמל או מקום מוצף. בשטחי לימנים הקימה קק"ל חניונים, בחלקם אף ללינה, המיועדים למטיילים, לעוברי אורח וגם לחיילים.

האקוויפרים

מאגרי מי תהום תת-קרקעיים, הנמצאים מעל לשכבות סלע אטומות, שאינן מאפשרות חלחול מים דרכן. קידוחים הנעשים באקוויפרים מאפשרים לשאוב מתוכם את מי התהום ולנצלם לצרכים שונים. בארץ קיימים שני אקוויפרים גדולים עיקריים: אקוויפר החוף, המשתרע מקיסריה בצפון ועד לרצועת עזה בדרום; ואקוויפר החר, שבו איכות המים טובה מאוד והוא משתרע מתחת לשדרת החר המרכזית, מנחל תנינים בצפון עד לאזור באר שבע בדרום, מן השפלה במערב ועד לקו החר במזרח.



מים מושבים ומי קולחין

לנוכח מצוקת המים במדינת ישראל, גם מי השפכים (מי ביוב) מטופלים, מנוקים, מטוהרים ומושבים לשימוש חוזר, ומכאן שמם "מים מושבים".

מי הביוב מגיעים למתקני טיהור השפכים (מט"ש) דרך תעלות הביוב, שם הם עוברים תהליכי סינון, שיקוע ופירוק מזהמים בתהליך ביולוגי-מכאני.

השפכים המטוהרים, הנקראים קולחין, משמשים להשקיית גידולים חקלאיים, גינות, מגרשי כדורגל ושימוש תעשייתי. כשליש מהמים המסופקים לחקלאות כיום הם מי קולחין. חלק מן המים המטוהרים מוזרמים גם לנחלים.

מעבר להגדלת כמות המים הכללית, מהווה השבת הקולחין גם פתרון לסילוק שפכים. בשנים האחרונות קיימת עלייה גדולה בשימוש בקולחין, בשאיפה שבסופו של התהליך 95% ממי השפכים יטוהרו.

מכון טיהור השפכים הגדול במזרח התיכון הוא השפד"ן (מכון טיהור שפכי גוש דן), השוכן בראשון לציון, ושם מטוהרים מי ביוב מכל אזור גוש דן. בסוף התהליך מוחדרים המים לאקוויפר דרך שכבת החול, המשמש כמסנן, באזורים המכונים "שדות החדרה". מתוך שדות החדרה נשאבים המים המטוהרים ומובלים בצינור אל השדות שבנגב.

תוצר לוואי של תהליך הטיהור בשפד"ן הוא הבוצה, המורכבת ברובה מחיידקים, אולם גם היא הופכת בסופו של התהליך לדשן חקלאי.



ביו-פילטר

פרויקט מחקר חדשני, המבוסס על טכנולוגיה ירוקה, שבמרכזה תהליכים

טבעיים (ביולוגיים ופיזיקליים), שמטרתם לנקות ולטהר מי נגר עירוניים. הטיהור מאפשר לנצל את המים ולהשתמש בהם לצרכים שונים. בשל מצוקת המים בישראל מקווים חוקרי הפרויקט, שקק"ל שותפה לו, שבעזרת הביו-פילטר ניתן יהיה לאגור גם את מי הגשמים שאבדו עד כה ולא לחלול לקרקע. החלחול נפגע בשטחים עירוניים בגלל הבנייה העירונית הצפופה, הגורמת לצמצום שטחי האדמה החשופה. כתוצאה מכך, מידי שנה מתבזבים מאות מיליוני ממ"ק של מי גשם באזורים עירוניים בישראל. בממוצע ניתן לאסוף בערי מישור החוף בישראל כ-200 מיליון ממ"ק של מים בעונה, שכיום נשפכים אל הים ואינם מנוצלים. מערכת הביו-פילטר מבוססת על שילוב של זני צמחים ייחודיים, חיידקים בעלי תיאבון לחומרים המזיקים לאיכות המים ושכבות של חול ואדמה, הקולטים מי נגר מזהמים, כשאריות דלקים, מתכות כבדות וחנקות, ופולטים מים באיכות המתאימה למי שתייה, או קרוב לזה. מערכת הביו-פילטר הראשונה הוקמה בשכונת הירוקה בכפר סבא.