



מדינת ישראל
המשרד לאיכות הסביבה



נחלי ישראל

מדיניות ועקרונות תכנון

מוטי קפלן
אלול תשס"ד – ספטמבר 2004





מדינת ישראל
המשרד לאיכות הסביבה



נחלי ישראל

מדיניות ועקרונות תכנון

מוטי קפלן

מינהל התכנון - משרד הפנים

אגף שימור קרקע וניקוז - משרד החקלאות

משרד התיירות

נציבות המים והמינהל לתשתיות ביוב - משרד התשתיות

הרשות לשמירת הטבע והגנים

החברה להגנת הטבע

רשויות הניקוז

רשויות הנחלים

המכון לחקר שמירת הטבע - אוניברסיטת תל אביב

החברה הממשלתית לתיירות



ירושלים, אלול תשס"ד, ספטמבר 2004

כתיבה

מוטי קפלן

הנחיה והיגוי

ד"ר ישעיהו בראור, מנחם זלוצקי, משה כהן, איל יפה

ריכוז והפקת העבודה

איל יפה

עריכה והשתתפות בכתיבה

לירון אמדור, שרית כספי

תרגום

שושנה גבאי

עריכת לשון

רונית רהב, אלה עומר

מפות

ורד שתיל

צילומים

איל יפה, חברת אלבטרוס, ד"ר מוטי סלע

עיצוב

סטודיו רמי וג'קי / פרחית לב

הפקה

יחידת הפרסומים, המשרד לאיכות הסביבה

www.sviva.gov.il

© כל הזכויות שמורות למשרד לאיכות הסביבה.

מותר להעתיק ללא הגבלה למעט איורים וצילומים ובתנאי שהמקור יצוין במפורש.

העושים במלאכה

רבים וטובים תרמו לגיבושו ולעיצובו של המסמך שלפנינו – בהעלאת רעיונות, בהצעת כיווני חשיבה, בפיתוח נושאים תאורטיים ובהצגת ניסיון מעשי בשיקום הנחלים.

ד"ר ישעיהו בראור ומנחם זלוצקי, אנשי המשרד לאיכות הסביבה, משה כהן – איש הקרן הקימת לישראל, וגיאורא שחם, פעלו כוועדת היגוי, השתתפו בכתיבה ובעריכה, והנחו את מהלך העבודה.

יואב שגיא ועמנואל קאופשטיין, אשר עמדו בראש המינהלה לשיקום נחלי ישראל, תרמו רבות מניסיונם, בניסוח עקרונות התכנון, אשר גובשו בתכניות שיקום הנחלים ובפעולות הביצוע.

איל יפה – רכז מינהלת הנחלים, כינס את הנושאים הרבים והמגוונים הכלולים בעבודה, ובכללם – הפקת העבודה והבאתה לידי סיום.

עו"ד ראובן לסטר כתב את הפרק "ארגון משפט ומינהל" וייעץ בנושאים משפטיים.

הפרק "היבטים אקולוגיים" נכתב על סמך עבודות קודמות, ריאיונות ושיחות שהתקיימו עם ד"ר אבי פרבולוצקי, ד"ר ראובן אורטל, ד"ר יהושע שקדי, ניסים קשת והלל גלזמן מרשות הטבע והגנים, ופרופ' אביטל גזית וד"ר שריג גפני מאוניברסיטת תל אביב.

הפרק הכלכלי מתבסס על עבודותיהם של ד"ר חיים צבן, רן חקלאי, גדי רוזנטל ושואל צבן.

הפרק "נגר עילי, סחף ושימור קרקע" נכתב בחלקו על ידי יצחק משה, איש הקרן הקימת לישראל.

בינת שוורץ השתתפה בניסוח סעיפי ההוראות ביחס לנחלים בתכנית המתאר הארצית המשולבת – תמ"א 35.

אדר' עמוס ברנדייס נטל חלק בסקירת מגמות בשיקום נחלים בעולם, ובנושא שיתוף הציבור.

סקירה גאוגרפית של נחלי ישראל נכתבה בידי מנחם מרקוס. כתב היד, בשלמותו או בחלקו, זכה להערות ותוספות מאת פנחס כהנא, אדר' אסף קשטן, מרדכי קרין, מיכל הלוי ורינה ויכנברג.

עיבודי GIS, הכלולים בחלק מהמפות, נעשו בידי אברי קדמון – הקרן הקימת לישראל. מפות אחדות שורטטו בידי ורד שתיל.

לנגד עיניהם של עורכי המסמך עמדו עבודותיהם של אדר' אריה רחמימוב – תכניות הנחלים ירקון ובאר שבע; אדר' עמוס ברנדייס – תכניות הנחלים אלכסנדר וקישון; אדר' דפנה גרינשטיין – תכנית נחל תנינים; עליזה רוטמן – תכנית נחל ציפורי; אדר' שלומיק זאבי וזאב טמקין – תכנית נחל שורק;

אדר' אסף קשטן ורמי חרובי – תכנית נחל הבשור; אדר' עמית סגל – תכנית נחל לכיש. רבים מהרעיונות והעקרונות בתכניות אלו באו לידי ביטוי בעבודה שלפנינו.

לכולם תודה וברכה.

תוכן עניינים

122	שיטפונות
126	ניקוז
133	נגר עילי, סחף ושימור קרקע
היבטים אקולוגיים	
137	רקע
138	הנחל כמערכת אקולוגית
142	הנחל כיוצר מסדרונות אקולוגיים
146	עקרונות מדיניות
היבטים חברתיים	
152	תיירות
160	היבטים כלכליים
166	שיתוף הקהילה, חינוך והסברה
חלק ג – כלים	
מניעת מפגעים	
173	מעבר תשתיות
174	פסולת מוצקה
174	כרייה וחציבה
174	שימושים אסורים
ממשק ותחזוקה	
177	מטרות התחזוקה
178	מישורים של תחזוקה
178	ניטור
179	אכיפה
משפט, ארגון ומינהל	
181	המסגרת המינהלית והחוקית בישראל
183	גישה אגנית – רשויות הנחלים
184	ארגון מחדש של רשויות הניקוז
184	המינהלה לשיקום נחלי ישראל
אחרית דבר	
187	מילון מונחים
190	רשימת ספרות
205	פתח דבר ועיקרי הדברים – אנגלית

8	שיקום נחלי ישראל
9	פתח דבר
11	עיקרי הדברים
11	הקדמה
11	חלק א' – מבואות
12	חלק ב' – עקרונות שיקום נחלים
15	חלק ג' – כלים
17	על אפיקי מים
21	מבנה המסמך

חלק א – מבואות

25	שיקום נחלים בישראל
26	נחלי ישראל – הגדרות ומאפיינים
32	המינהלה לשיקום נחלי ישראל
33	תכנית שיקום נחל


מגמות שיקום נחלים בארצות המערב

וישומן בישראל	
41	מגמות בשימור, שיקום ופיתוח נחלים
45	אמצעי פעולה
48	גבולות התכנון
52	אופני תכנון
55	מינהל וארגון
57	סיכום

חלק ב – עקרונות שיקום נחלים

60	מסגרת
היבטים מערכתיים	
61	נחלים במרחב הפתוח – העצמת "רוחו של מקום"
62	נחלים בליבת המדינה – תפקידי חיץ
73	נחלים עירוניים – תפקידים חברתיים
77	נחלי ישראל בתכנון הארצי

היבטים הידרולוגיים	
103	השבת מים
103	איכות המים
112	



כל הנהרות
כשהם מהלכים על הארץ
הם טובים וברוכים ומתוקים
ויש מהם הנאה לעולם

(פרקי דרבי אליעזר, ט')



שיקום נחלי ישראל

שיקום נחלי ישראל הנו נושא מרכזי בעבודת המשרד לאיכות הסביבה. הוא חובק תחומים רבים כגון: שימור שטחים פתוחים, מניעת זיהום מקורות מים, טיפול במפגעי פסולת מוצקה לסוגיה ושפכים עירוניים ותעשייתיים, חינוך והסברה ופיתוח אתרי נופש וטבע לרווחת הציבור. המינהלה לשיקום נחלי ישראל, שהוקמה על-ידי המשרד לאיכות הסביבה והקרן הקימת לישראל בשנת 1993, רשמה לזכותה שורה של הישגים בהגנה על מסדרונות נחלים באמצעות תכניות מתאריות, סילוק מזהמים, טיפוח המודעות הציבורית לחשיבות השיקום ופיתוח אתרים פתוחים לציבור. עם זאת, חסרה היתה מדיניות ברורה וכתובה של עקרונות לשיקום נחלים כמסמך מנחה לרשויות השונות העוסקות בכך, לרבות משרדי ממשלה, רשויות ניקוז, רשויות מקומיות וארגונים לא ממשלתיים. המסמך שלפנינו מניח על שלחן מקבלי ההחלטות והפועלים בשטח משנה סדורה, על בסיס הידע בעולם והניסיון שנצבר בישראל בעשור האחרון. אני בטוחה כי מסמך המדיניות שלפנינו יהיה נדבך חשוב בחשיבה ובתכנון של שיקום נחלי ישראל לקראת עשור נוסף של פעילות ברוכה.

ד"ר מיקי הרן

מנכ"לית המשרד לאיכות הסביבה



פתח דבר

משחר ההיסטוריה היתה סביבת נחלים ונהרות מקום משכנו של האדם. ראשית יישובו של עולם מקורה בארבעת הנהרות היוצאים מעדן, והם סובבים ומגדירים את ארצות הקדם (בראשית ב'). התרבויות הגדולות של העת העתיקה כמו לגדות נהרות: התרבות המצרית – לגדות הנילוס והתרבות המסופוטמית – לגדות הפרת והחידקל. רבים הנחלים בארץ ובעולם הקשורים בדברי הימים, ונושאים עמם פרקים חשובים מן הזיכרון ההיסטורי, היהודי והכללי. הנחל, זורם ומשתנה תדיר, שונה במובהק מסביבתו – יוצר ומציין **מקום**, שיש עמו ערכים, זיכרונות ומסורות.

הסמיכות בין מגורי האדם והנחל הביאה לתלות והשפעה הדדית בין השניים. האדם ניצל את הנחל לצרכיו – לשאיבת מים, לדיג, לניקוז הקרקע, לשיט ולמסחר. האיומים אשר הנחל יוצר על מושב האדם – בהצפות, בשיטפונות ובביצות – זכו לטיפול מקיף ולעיתים אגרסיבי – הביצות בשולי הנחל נוקזו, נתיב הזרימה הוסדר והועמק, פיתולי הנחל קוצרו ויושרו, וגדותיו יוצבו – כל זאת כדי למנוע הצפות, לייעל את הניקוז, ולהגדיל את שטחי הקרקע העומדים לרשות היישוב.

פעילות זו השפיעה בהכרח על הנחל. הזרמת שפכים ושאיבת מים גרמו לפגיעה במאזן האקולוגי שלו, וביכולתו להשתקם ולהתחדש. מגוון המינים שבו צומצם לבלי הכר וביטויו הנופי טושטש ועוות.

במחצית השנייה של המאה ה-20, וביתר שאת ב-20 השנים האחרונות, חדרה לתודעה הציבורית ההכרה בהיקף הנזק שנגרם לנחלים, ובצורך לעסוק בשיקומם. במקום ניצול הנחל לצרכים פרטיים בטווח הקצר, הלכה והתגבשה גישה כוללת, בעלת אוריינטציה סביבתית, שבמסגרתה נתפס הנחל כמערכת בעלת מאפיינים ייחודיים, הראויה לשימור, שיקום ופיתוח בר קיימא.

זיהום הנחלים היה הנושא הראשון אשר עלה על סדר היום

בהקשר זה. במדינות המערב מקובל כיום לראות את מניעת הזיהום כעניין מובן מאליו. הזרמת שפכים לנחל נתפסת כבלתי לגיטימית, ותכניות השיקום מתבססות על ההנחה שהזיהום הופסק, או יופסק בעתיד הקרוב.

בשלב מאוחר יותר, נקבעו עקרונות נוספים לשיקום הנחל, כגון שימור נופי, שיקום אקולוגי וטיפול אזורי נופש ופנאי. מן הניסיון שנצבר בתחום עולה כי שיקום הנחל עשוי להתפרס על פני שנים רבות. מדובר בפעילות רב מערכתית, הכוללת הפסקת הזרמת שפכים, ניקוי האפיק מפסולת, שחזור נתיב הזרימה, וסיוע לתהליכים הטבעיים של התחדשות בתי גידול. השבת המים לנחלים היא פעילות הכרחית, בעלת השפעה אקולוגית ונופית ראשונה במעלה, וערכה גבוה מבחינת תרומתה לשירותי פנאי, רווחה ותיירות.

יחד עם זאת, יש להכיר בעובדה כי לא ניתן להחזיר את הגלגל לאחור, ולבטל כליל את השפעתו המתמשכת של האדם על הנחל. יעדי השיקום מנוסחים במושגים מתונים יותר, המתמקדים בצמצום הנזקים ובשימור המערכת האקולוגית הדינמית בנחל, כאשר התערבות האדם נתפסת כחלק בלתי נפרד ממערכת זו.

השגת שיפור ממשי במצבם של נחלי ישראל נראית היום אפשרית מתמיד. המינהלה לשיקום נחלי ישראל, אשר הוקמה על ידי המשרד לאיכות הסביבה והקרן הקימת לישראל, פעלה רבות במהלך העשור האחרון, לטיהור המים, לשיקום אקולוגי, ולפיתוח שטחי רווחה ופנאי בגדות הנחלים. פעילות זאת והמודעות הציבורית אשר התפתחה בנושא, מהוות פתח תקווה לעתיד טוב יותר לנחלי ישראל ולסביבתם.

ד"ר ישעיהו בראור

ראש אגף מים ונחלים

המשרד לאיכות הסביבה



נחל הקיבוצים למרגלות הגלבוע

עיקרי הדברים

הקדמה

חלק א – מבואות

תפיסה ארצית כוללת

מטרת המסמך שלפנינו – **גיבוש עקרונות תכנון ומדיניות ארצית כוללת לשיקום הנחלים, להסדרתם ולניהולם.** נושא זה מהווה כיום סוגיה מרכזית במסגרת התייחסותן של תכניות המתאר הארציות. המסמך מציג תפיסה תכנונית, שעל פיה מהווים צירי הנחלים חלק בלתי נפרד מן התכנון הפיזי-מרחבי בישראל. צירי הנחלים משמשים מסגרת לשטחים הפתוחים, המתכנסים אליהם, ובכך מסייעים בשמירה על רציפותם, ובהקניית מבנה וסדר במערך התכנון הארצי. עיקריה של תפיסה זו שולבו בתכנית האב לישראל בשנות האלפיים – "ישראל 2020", ובתכנית המתאר הארצית המשולבת – תמ"א 35, והם מהווים קו מנחה לתכנון הנחלים ברמה המחוזית והמקומית.

שיקום נחלים בעולם

שיקום נחלים תופס מקום חשוב בסדר היום הסביבתי בארצות המערב. המגמות והשקפות העולם הנוגעות בתחום שונות ללא הכר בעשרות השנים האחרונות: מראייה חד-ממדית של שליטה בנחל וריסונו – על ידי סיכור, קיצור פיתולים, ודיפון גדות – לתפיסה הרואה בערכיו האקולוגיים והנופיים של הנחל, מטרה מרכזית לשימור ולטיפוח. גם בקרב הגישות ה"ירוקות" חלו שינויים – מניסיון להקפיא את המצב הקיים בנחל או לשחזר את מאפייני ה"בראשית" שלו – לתפיסת הנחל כמערכת דינמית, משתנה תדיר, **ולשאיפה לשמירת תהליכי הנחל**, ולא דווקא מצב סטטי זה או אחר. האמצעים הננקטים בארצות שונות לשם השגת שיפור במצב הנחלים הם רבים ומגוונים, ומשלבים פעולות תכנון ושיקום, חקיקה ואכיפה, הסברה ושיתוף הציבור.

מסמך זה בא לסכם ולהציג עשר שנים של תכנון ושיקום נחלים. שנים אלו הותירו אחריהן עשייה רבה, ותקוות גדולות: מלאכת שיקום הנחלים נמצאת בעיצומה, ומן הראוי לעצור ולבחון את הנעשה, לסקור את העקרונות המנחים את תכניות הנחלים ולהעמידם כקו תכנוני לקראת הבאות.

במסגרת המסמך כונסו עקרונות, הלכי רוח וכיווני חשיבה, אשר שימשו בתכנון הנחלים הארצי. יסודות אלה נדונו בהרחבה במסגרת המינהלה לשיקום נחלי ישראל, במסמכים שנערכו על ידה, ובתכניות שיקום הנחלים. מבחינה זו אין כאן אלא העמדה מחודשת של הדברים וניסיון לבסס משנה סדורה המקיפה מישורים שונים של תכנון הנחלים.

המסמך מביא מניסיון של ארצות אחרות בשיקום נחלים, וראוי שניסיון זה ישמש את התכנון והיישום העתידי בישראל.

לצד כינוס החומר, נדון מקומם של הנחלים במסגרות התכנון הארצי, תפקודיהם כצירים הנושאים עליהם את תשתית הניקוז הארצית, את מערכת השטחים הפתוחים, וכמניחי יסודות לתכנון הפיזי בישראל.

לכינוס הדברים והעמדתם בקנה מידה ארצי, קיים יתרון מובהק: יתרונו של המכלול השלם על מקבץ חלקיו. ניתן מעתה לבחון את מעשה תכנון הנחלים בהקשר ארצי וכולל, בחינה שהיא שונה בתכלית מן ההסתכלות המקומית.

עבודה זו, יותר משהיא סיכום ואחרית, מהווה פתח דבר לחשיבה מחודשת וביקורתית לקראת השנים הבאות של שיקום ראוי ונכון של נחלי ישראל.

חלק ב – עקרונות שיקום נחלים

שיקום נחלים, תכנונם וניהולם, נועדו להשיג קשת רחבה של יעדים, בתחומים מגוונים. תפקודי נחלים סווגו על פי תחומים מערכתיים, אקולוגיים, הידרולוגיים וחברתיים, ולכל אחד מהם הוקדשו פרקים נפרדים ומפורטים במהלך המסמך.

היבטים מערכתיים

הנחלים נושאים על גבם את יסודותיה של מערכת השטחים הפתוחים הארצית, והם משתתפים בעיצוב יחסי בנוי-פתוח. המסמך שלפנינו מציג את תפקידים המערכתיים של הנחלים, את יתרונותיהם היחסיים בחבלי ארץ שונים, ואת הדרכים להעצמה ולמיצוי של הפוטנציאל הטמון בהם במקומות הראויים.

את יתרונותיהם ותרומתם של הנחלים באזורי הארץ השונים אפשר לראות בחלוקה על פי כמה תחומים:

עיצוב וגיבוש רוח המקום. חיזוקם של הדימוי והזהות המקומית מבחינה תרבותית ונופית, ושמירת ערכי סובב וטבע האופייניים לאזור מסוים – אלו תפקידיהם העיקריים של הנחלים הזורמים במרחב הפתוח, בצפון ובנגב.

יצירת חיצים בין מערכים אורבניים, והתוויית היחס בין הבנוי והפתוח. הנחלים העוברים בליבת המדינה הבנויה בצפיפות יוצרים שדרה שאליה מתכנסים השטחים הפתוחים, ובכך הם מפרידים בין האזור הבנוי והפתוח.

תפקידים חברתיים. הנחלים כריאות ירוקות ושטחי פנאי, כפארקים מטרופוליניים בעלי תרומה לחיזוק הדימוי העירוני. זהו תפקידם המרכזי של הנחלים האורבניים, העוברים בעיר או בסמוך לה.

היבטים הידרולוגיים

השבת מים

השבת מים לנחלים. מטרה מרכזית של תהליך השיקום היא שחזור הזרימה ההיסטורית של מים שפירים בנחל. במצוקת המים החריפה בישראל כיום, ידרשו אמצעי ביניים, כגון הזרמת קולחים (מי שפכים שעברו טיהור) בנחלים, בשילוב עם מים שפירים. הזרמת המים לנחלים תהיה באיכות, בכמות, במקום ובעונה המתאימים ביותר לשיקום הנחל ולהחייאתו.

שיקום נחלים בישראל

מערכות הנחלים והמעיינות נפגעו חמורות בעקבות הניצול האינטנסיבי של משאבי המים בישראל. שאיבת יתר של מי תהום ותפיסת מי מעיינות הביאו להפסקת הזרימה הטבעית בנחלים. נתיבי הזרימה, אשר שפעו בעבר מים, צמחייה ובעלי חיים, היו לנתיבים עקרים וצחיחים. יתר על כן, עם הגידול באוכלוסייה ובצרכיה הוחל בהזרמת פסולת, שפכים עירוניים וביוב תעשייתי לאפיקי הנחלים, על ידי רשויות ציבוריות וגורמים פרטיים. זיהום הנחל במוקד מסוים יוצר השלכה מיידית על המשך מהלכו ועל המערכת האקולוגית בכללה, וכך הפכו הנחלים לרשת של נתיבי פסולת וזיהום החובקת את הארץ. ניתן לומר כי חלק ניכר מנחלי ישראל מהווים כיום מפגעים אקולוגיים ואסתטיים, בזהמם את הסביבה, את מי התהום ואת הנוף הפתוח.

שיקום הנחלים והשבתם לתפקודים סביבתיים וחברתיים תופסים בשנים האחרונות מקום חשוב בסדר היום הציבורי בישראל. תכניות ופעולות לשיקום נחלים מבוצעות היום, רובן ככולן, על ידי המינהלה לשיקום נחלי ישראל, בראשות המשרד לאיכות הסביבה והקרן הקימת לישראל, בשיתוף פעולה עם רשויות הניקוז, הגופים הירוקים ומשרדי ממשלה נוספים. פעילות השיקום נותנת אותותיה – בהעלאת העניין והמודעות לנושא בקרב הרשויות, המתכננים, מוסדות מחקר וחינוך והציבור הרחב, ובשינוי ממשי במצבם של הנחלים. הרעיונות והתכניות אשר הועלו בשנים האחרונות סביב שיקום הנחלים, מהווים מצע רעיוני, בסיס ורקע למסמך עקרונות זה.

שיטפונות

איזון בין מיתון שיטפונות ודרישות המערכת האקולוגית של הנחל. יש למצוא את האיזון הרצוי בין מגמות מיתון שיטפונות, לשם מניעת הרס ונזק ברכוש ובנפש, ובין קיום משטר שיטפונות ההכרחי לתהליכים אקולוגיים תקינים בנחל. **אגירת מי שיטפונות.** מי השיטפונות עשויים להוות תרומה חשובה למשק המים הלאומי. עם זאת, יש להתייחס להשפעתם על תקינות משטר השיטפונות בנחל. יש לשקול את יתרונותיהם וחסרונותיהם של "מאגרי גיא" ו"מאגרי צד", ולהשתמש בכל אחד מהם על פי התאמתו למאפייני הנחל. **פשט הצפה.** שמירת פשט הצפה, פתוח ומשוחזר מבינוי, תסייע בקליטת גיאיות, מיתון שיטפונות ושמירה על בתי גידול לחים.

נגר עילי, סחף ושימור קרקע

ייצוב קרקע באמצעות איגום וריבוד. באזורים צחיחים, ינוהלו מי הנגר על ידי תפיסתם במעלה, ריבוד המדרונות, בניית שיחים / לימנים, שיקום ואחזקה של טרסות אבן ובניית טרסות חדשות ומתקנים לייצוב ראשי הערוצים הפעילים. תפיסה ואיגום מי הנגר יאפשרו החדרה מוגברת של מים לקרקע, והתפתחות צומח, המסייע בייצוב הקרקע. **ייצוב קרקע באמצעות שינוי ממשק החקלאות.** שימור קרקע ומניעת סחף כרוכים בעיקר בניהול וממשק שטחים חקלאיים, בנקיטת אמצעים מיוחדים לעיבוד חקלאי בשטחים תלולים, עיבוד בקווי גובה, השארת חיפוי צמחי, הימנעות מעיבוד באפיקים, ושימוש במתקנים ומבנים למיתון הנגר ועצירת הסחף.

היבטים אקולוגיים

שימור ערכים אקולוגיים. תכניות שיקום הנחלים יבחינו בין נחלים בעלי רגישות אקולוגית שונה, יסייעו בשמירת המגוון הביולוגי בנחל ובסביבתו, ויורו על הגבלות מחמירות במקטעי נחל בעלי ערכים גבוהים (כגון אזורי נביעות או בתי גידול של מינים נדירים). **מסדרונות אקולוגיים.** לנחלי ישראל תפקיד בבניית המערכת הארצית של מסדרונות אקולוגיים. הנחל מהווה ציר הקושר

יש לפתח את המודעות להיותו של הנחל צרכן מים לגיטימי, שווה בערכו ובחשיבותו לשטחי חקלאות, לגינות ציבוריות, לבריכות, ולצריכה ביתית.

רציפות הזרימה באפיק. נחלי ישראל מאופיינים במשטר גאוויות והצפות. שימור המאפיינים הטבעיים של המערכת ההידרולוגית מאפשר לנחל למלא את תפקידו בהולכת מים, ולצמצם את נזקי ההצפות. לפיכך, במסגרת שיקום הנחל יובטחו רציפות האפיק וזרימת המים בו, והסדרת ניקוז תקין בנחל ובסביבתו.

איכות המים

איכות מים נאותה. הזרמת שפכים ופסולת לאפיק הנחל זכתה לגיטימציה במשך שנים רבות. כתוצאה מכך הפכו נחלים רבים לתעלות ביוב פתוחות. תנאי הכרחי לשיקום מערכות הנחל הוא הפסקת סילוק מזהמים לאפיק וטיהור המים. תכניות הנחל יפרטו את תקני איכות המים בו, ואת הפעולות הנדרשות להשגתם.

ניקוז

תכניות ניקוז. תכניות הנחל יכללו פרק שיעסוק בניקוז. יש לפעול להכנתה של תכנית מתאר ארצית לנושא זה. **"ניקוז ירוק".** דרישות הניקוז ימולאו, ככל הניתן, תוך שמירה על נתיב הזרימה הטבעי של הנחל, ערכי טבע ונוף והימנעות מפגיעה בהם. ייבחנו מפעלי ניקוז שהוקמו בעבר ופגעו באיכויות הטבעיות של הנחל, ותיבחן האפשרות להמיר אותם באמצעים "ירוקים" המשתלבים במערכת הטבעית הקיימת. **תחזוקת נתיבי ניקוז.** תחזוקה נאותה ושוטפת של נתיבי הניקוז הכרחית לצורך קיומם התקין, ותובטח מבעוד מועד במסגרת תכנית הנחל. **ניהול אגני.** כל אחד מנחלי ישראל ינוהל כמערכת אחת, שמשמעותה – חלוקה נכונה של שימושי הקרקע השונים ברחבי אגן ההיקוות, על בסיס הכרת מאפייניו הפיזיים וההידרולוגיים, במטרה לשמר ולנצל באופן מטבי את משאבי המים, ולמתן הצפות ושיטפונות לחידור ולהעשרת מי התהום.

לפגוש במחסומים והפרות, מוסיפות לחשיבותו כמסלול סיוור וטיול.

פיתוח שימושי פנאי, תיירות ונופש. הנחל יתפקד כריאה ירוקה לשימושי פנאי ורווחה. הנחל חודר באמצעות יובליו אל האזור העירוני, ומקרב את הטבע והמרחב לאוכלוסייה המתגוררת בעיר. תכניות שיקום הנחלים יציבו הנחיות והוראות בדבר פיתוח אמצעי פנאי, טיפוח נטיעות, שבילים ומתקנים ברצועת הנחל ובמרחב הסובב אותו, תוך בחינת כושר הנשיאה.

עקרון הרציפות. לאורך ציר הנחל תישמר זכות הציבור לתנועה חופשית. עיקרון זה ינחה את תכניות האב והמתאר לנחל, בהקמת מערכת של שבילים לאורך הגדות, שישמרו על רציפות המעבר להולכי רגל ולרכבי אופניים.

כלכלה

התועלת הכלכלית משיקום הנחל. שיקום נחלים נתפס כעניין אקולוגי וחברתי, אך קיימים בו היבטים כלכליים משמעותיים. פעילות השיקום כרוכה בהשקעות נכבדות, העתידות לשאת פירות. יש לפתח הערכה כלכלית של התועלות מהנחל, בהתבסס על ערכי נדל"ן, תיירות ונופש, תועלת במניעת הצפות ועוד. תכניות הנחל יכללו פרק כלכלי שיציג הערכות אלו.

רתימת הסקטור העסקי לשיקום. תכניות הנחל יתוו אפשרויות לרתימת עסקים שונים, הנסמכים על ערכי הטבע והנוף בנחל, לצורך מימון השיקום ותחזוקתו.

שיתוף הקהילה, חינוך והסברה

הסברה וחינוך. מינהלות הנחלים יפתחו כלים להסברת ערכיו של הנחל לציבור הרחב, ולהעמקת המודעות לצורך בשימורו ובשיקומו. ההסברה תבצע באמצעות תכניות חינוך, מערך סדורים וטיולים והכרת הנחל, "יום נחל" עירוני, אימוץ קטעי נחל, ועוד.

שיתוף הציבור בתכנון ובשיקום. לקהילות המקומיות אינטרס לשיקום הנחל העובר בסמוך למקום מגוריהן. הרשויות העירוניות ומינהלות הנחלים יפתחו אמצעים לשיתוף פעולה עם התושבים, אשר יטלו חלק – ברמות השונות – בפעולות השיקום.

את השטחים הפתוחים במרחב, ומסדרון מעבר לנדידת בעלי חיים ותפוצת צמחים. לפיכך, יכללו תכניות הנחלים הנחיות בדבר שמירת רצף מסדרון הנחל, ומניעת קיטוע על ידי בינוי ותשתיות.

שמירת תוואי טבעי ושיקום "ירוק". לתוואי הטבעי של הנחל ערך נופי ואקולוגי. פיתולי הנחל, והשינויים בעומק הקרקעית, מקיימים בתי גידול ייחודיים. תכניות הנחל יורו על שמירת התוואי הטבעי והגדות הטבעיות, תוך הימנעות מיישור פיתולים וקיצורם, דיפון בבטון, או הטמנת הנחל בצינור או בתעלה סגורה. ההתערבות לצורכי שיקום, תיעשה תוך השתלבות מרבית בנוף הטבעי ובטכנולוגיה "ירוקה" (כגון ייצוב צמחי).

היבטים חברתיים

תיירות

חשיבות תרבותית ותיירותית. לחלק מנחלי ישראל נודעת חשיבות תרבותית והיסטורית רבה. נחלים אלה נזכרים בתנ"ך, שמותיהם נקשרים למאורעות שהתרחשו בתחומם, הם מהווים ציוני דרך בהיסטוריה ובתודעה הכלל אנושית, ומספרים את סיפורה של הארץ. נחלים אלה ראויים לשילוב במערך התיירות הארצי, להבלטה, לתיעוד ולסימון, כנדבכים במורשתה של הארץ.

מהלכם של הנחלים. הנחלים חוצים את נופיה של ישראל מן ההר ועד הים והמדבר, ונותנים בידינו הזדמנות להפכם לצירים מרכזיים במערך שבילי הטיול והסיוור בישראל. תכניות שיקום הנחלים מציגות את הפוטנציאל הטמון בצירי הנחלים להפיכתם לצירי טיול, הקושרים אתרים ומרחבים סביבם.

יתרונות הנחל כנתיב טיול. לנחל יתרונות רבים כציר טיול והליכה: נתיבו ברור, ולאורך אפיק הנחל יתרכזו תמיד צמחים ובעלי חיים הנשענים על הנביעות ומקורות המים לאורך. בצדי הנחל ייחשפו קירותיו, ובהם חתכים גאולוגיים, כצוהר לעבר הרחוק. המורפולוגיה המעניינת לאורך הנחל, זרימת המים, התחדשות הצומח, התקבצות בעלי החיים הבאים לשתות ממימיו ולמצוא מסתור בסבכו, כל אלה עושים את הטיול בנחל למרתק ומעניין. רציפותו של מסלול הנחל, והאפשרות ללכת שעות ארוכות מבלי

חלק ג – כלים

משפט, ארגון ומינהל

העדפת שימושים בזיקה לנחל. בתחום ציר הנחל ובתחום ההשפעה של הנחל תהיה עדיפות לשימושי קרקע הקשורים בתפקודי הנחל ההידרולוגיים, האקולוגיים והחברתיים, לאמור – ייעודים המסדירים נושאי זרימה, ניקוז, שאיבה, פיתוח ירוק, שיקום בתי גידול, נטיעות ותחזוקה ושימושי פנאי ונופש. כל שימוש, אשר אינו נחוץ וחיוני בקרבת הנחל, יורחק לאזורים אחרים.

חוק מים אחד ורשות נחלים בעלת סמכויות מקיפות. המערכת המינהלית העוסקת במים בישראל היא מורכבת ומסועפת, כאשר כל רשות ממונה על טיפול בהיבט אחד בלבד של הסוגיה. מצב זה מונע יישום מדיניות נחלים מקיפה. יש לשאוף להקמתה של רשות מינהלית אחת, שתעסוק בכל נושאי המים בנחל, במשולב.

תיאום. תכנית הנחל תהיה מתואמת עם מערך התכנון האזורי הכולל, ובעיקר בנושאים נלווים או מקבילים. למשל: תכניות סילוק שפכים וטיהורם, תכניות ניקוז עירוני וחקלאי, פינוי פסולת מוצקה, ותכנון השטחים הפתוחים והעירוניים בזיקה לנחל.

ניהול אגני. רשות נחל תפעל על פני אגן היקוות שלם, ובהתייחס לניהול מקיף של משאבי המים שבו. תפיסה זו תאפשר הפעלת מדיניות מים הלוקחת בחשבון את מכלול השיקולים ההידרולוגיים באגן.

לצד עקרונות שיקום הנחלים, נוסחו עקרונות ומסגרות באשר לדרך השיקום, ולצורת הניהול, הארגון, הממשק והתחזוקה השוטפת של הנחל המשוקם.

מניעת מפגעים

מעבר תשתיות. יש להרחיק ככל הניתן תשתיות מתוואי הנחל. תכנית להצמדת תשתיות לנחל תלווה בתסקיר השפעה נופי וסביבתי, לאיתור התוואי הראוי מבחינה חזותית ואקולוגית, ולהפחתת נזקים צפויים. ראוי לרכז את קווי התשתית למסדרון אחד, ולהימנע ככל הניתן מחציית הנחל על ידי קווי תשתית.

פסולת מוצקה. יש למנוע הזרמות שפכים והשלכת פסולת מוצקה לנחל וסביבתו, על ידי אכיפה ופיקוח מוגברים. יש לפעול להעלאת המודעות הציבורית לנושא ונזקיו, על ידי פעולות חינוך והסברה, ומבצעי ניקיון התנדבותיים של הקהילות והיישובים השוכנים לצד הנחל.

כרייה וחציבה. תכנית הנחל תקדיש פרק לטיפול במפגעי כרייה וחציבה, שייתייחס לאתרי הכרייה והחציבה המורשים והבלתי מורשים ברחבי הנחל, ויעריך את נזקיהם הסביבתיים. תכנית הנחל תציע אמצעים לצמצום נזקי הכרייה והחציבה במרחב הנחל, וכלים לשיקום מחצבות בלתי פעילות.

ממשק ותחזוקה

מסגרת תקציבית ומינהלית לתחזוקת הנחל. נהלים לתחזוקה שוטפת של הנחל, מתקניו וסביבתו, יוטמעו בתכנית השיקום מראשיתה. פרויקט השיקום יותנה בהבטחת תקציב ומסגרת מינהלית מתאימה לביצוע תחזוקה שוטפת ומעקב אחר תוצאות השיקום.

תחזוקה מינימלית. תכנית הנחל תוכן במטרה להביא למצב שבו הנחל יממש את יכולתו לשיקום ולהתחדשות עצמית, כך שהממשק שיידרש יהיה מצומצם ככל הניתן.

ניטור. שמירה על הישגי שיקום הנחל מחייבת ניטור שוטף של מצבו ומקורות הזיהום הפוטנציאליים הזורמים אליו. הניטור ייעשה בדרך של דיגום מימי הנחל וקרקעיתו, ודיגום מאגרים, מתקני טיהור קולחים, מפעלי תעשייה וחקלאות וכיוצא באלו, המזרמים מים אל הנחל.





גאון הירדן, מתוך ספרו של גלסון גליק "הירדן", 1946

על אפיקי מים

אנושית. ראשית כניסתם של בני ישראל לארץ כרוכה בחציית הירדן. כריתת מימיו והברית שנכרתה על גדותיו מסמלות את המעבר ואת הכניסה לארץ. נחל גרר הוא מקומם של הבארות אשר חפר יצחק. בנחל קישון התחוללו קרבות סיסרא וברק. שמשון אהב אישה בנחל שורק, ודוד בחר לו "חמישה חלוקי אבנים מן הנחל" (שמואל א' י"ז, מ'). גבולות הארץ ונחלות שבטי ישראל מצוינים בעזרת נחלים.

הנחלים נושאים עמם שפע של דימויים ומשלים; מחד – ביטוי לזרימה, יציבות ועוצמה: "וצדקה כנחל איתן" (עמוס ה' כ"ד), "וכנחל שוטף כבוד גוים" (ישעיה ס"ו י"ב). מאידך הם יכולים לבטא אכזבה ומפח נפש: "אחי בגדו כמו נחל" (איוב ו' ט"ו) אומר איוב לרעיו, וישעיהו קורא על בבל, כי ביום נקם ושילם "ונהפכו נחליה לזפת" (ישעיהו ל"ד ט'). כך או כך, הנחל אינו חייב לשאת עמו מים: "העמק יקרא נחל בין יש בו מים, בין אין בו מים" (רד"ק יואל ד' י"ח).

כאשר ביקשה תורה לספר בשבחה של ארץ ישראל, הסמיכה את טובה של הארץ לנחלים – "כי ה' אלוהיך מביאך אל ארץ טובה, ארץ נחלי מים עינת ותהמת, יוצאים בבקעה ובהר" (דברים ח' ז'). בני ישראל נמשלו לנחלים: "מה טבו אהליך יעקב משכנותיך ישראל. כנחלים נטיו, כגנות עלי נהר" (במדבר כ"ד, ה' ו'). וכאשר ביקשו חכמים לבאר תורה מהי, המשיליה למים ולנחלים: "מה המים חיים לעולם אף תורה חיים לעולם, מה המים יורדים טיפין ונעשים נחלים נחלים, כך תורה, למד אדם שתי הלכות היום ושתיים מחר, עד שנעשה נחל נובע" (שיר השירים רבה א').

אלפי פעמים נזכרו נחלים ונהרות, פלגי מים ואפיקי מים במקרא, בתלמוד ובנושאי כליו ובספרות המדרשים. הנחלים מספרים את סיפורה של ארץ ישראל, תולדותיה, הלכותיה ומנהגיה, הם מראי מקום מובהקים במאורעות שהתחוללו בארץ, והם ציוני דרך בהיסטוריה ובתודעה היהודית והכלל



ועוד: "הנחל הזה המתחלק לכמה נחלים, ממתק את המים, שמתערב בתוכם, ודגתם הנשרצים בם חיים ומתוקים" (רש"י, יחזקאל מ"ז ט'), דברים המבטאים גישות אקולוגיות הרואות במקומות המפגש של נחלים מערכת בעלת חשיבות אקולוגית ומגוון מינים רב. שפע הצומח לגדות הנחל מוצא ביטוי בדברי הנביא: "והנה אל שפת הנחל עץ רב מאוד מזה ומזה" (יחזקאל מ"ז ז'), ופעם יחידה מופיע הנחל בשיר השירים כמקום של בוסתן פורח: "אל גינת אגוז ירדתי לראות באבי הנחל, הפרחה הגפן, הנצו הרימונים" (שיר השירים ו' י"א).

תיאור ציורי של נוף הרים ונחלים משמש רקע למלחמות ה' באמורי: "ההרים גבוהים והנחל עמוק וקצר וההרים סמוכים זה לזה, אדם עומד על ההר מזה ומדבר עם חברו בהר מזה, והדרך עובר תוך הנחל" (רש"י, במדבר כ"א ט"ו).

הלכות רבות קשורות בנחלים, ובעיקר בקשר לקביעת חיובים החלים על הקרקע: "ואלו מפסיקין לפיאה, הנחל והשלולית" (מנחות ע"א ע"ב). ויש מצוות שעשייתן בהידור קשורה בנחל –

הרבה דימויים של התעלות ושגב נקשרו בנחלים – ערגת המאמין לאלוהיו משתקפת בערגה לנחל: "כאיל תערג נפשי על אפיקי מים, כן נפשי תערג אליך אלהים" (תהילים מ"ב ב'). הכתוב מדמה את הצדיק ל"עץ שתול על פלגי מים אשר פרו יתן בעתו ועלהו לא יבול וכל אשר יעשה יצליח" (תהילים א' ג'). גם דימויה של שיבת ציון נקשר לנחלים: "וקבצתים מירכתי ארץ.... אובלים אולכם אל נחלי מים" (ירמיה ל"א ז' ח'), ואולי ניתן לומר, כי ההליכה אל הנחלים, ועמה הדאגה להם, לתיקונם, להשבת מימיהם, לשיקומם ולהשבת תפארתם, אינה אלא אחד הביטויים לשיבת ציון – ממש כדברי הנביא. הנחלים שימשו להמחשת תופעות טבע. כך מתואר "מקום שהמים כורין תחת גידודי שפת הנחל הגבוהים, וכשהנחל מתמעט, נמצאת הגומא ריקנית, והיונה מקננת באחת מעברי הגומא, וכשנחל רבה שוטף את הקן, היא נודדת משם" (רש"י, יחזקאל מ"ח כ"ה), תיאור מובהק של מערכת אקולוגית הקושרת התנהגות בעלי חיים בתנודות המים בנחל.



(רש"י בבא מציעא). וכן דיון במצב החדש הנוצר עקב תנועת הנהר: "שטף הנהר את זיתיו ושתלם בתוך שדה חברו" (רמב"ם הלכות שכנים פרק ד' הלכה י'). העתקת אפיק הזרימה ועמה "נדידת" חלקות מעברי הנהר יצרו דימוי אנושי של נטילת רכוש והחזקתו ומצאה ביטוי במקורות, לגבי דינו של חפץ שהועבר שלא כדין, מאדם לאדם, כ"מה שנתן נתן ומה שנטל נטל" (תוספתא ב"ק י' כ"ג).

עוד מצאנו נחלים שהם "מסייעים" לאלהים בהנהגת עולמו: "ויאמר לו הקב"ה לנחל קישון, לך והשלם ערבונך, מיד גרפם נחל קישון והשליכן לים, שנאמר 'נחל קישון גרפם נחל קדומים'. מאי נחל קדומים? נחל שנעשה ערב מקדם" (פסחים ק"ח ע"ב) לאמור, נחל קישון היה ערב לניצחוננו של ברק על סיסרא, עוד מימי קדם.

מקום לעצמו קובע נהר הירדן, המופיע רבות בספרות, במדרשים, באגדות ובמשלים, מתקופות עתיקות ועד ימינו אלה, ובכולם נודעת לו נוכחות כמו-אנושית. ביטוי מעניין

בחירת הערבה לארבעה מינים: "מין זה גדל אצל הנחלים ועל כן נקרא ערבי נחל, ואפילו הגדלים במקום אחר כשרים, אלא שאם אפשר יש להדר ליקח מאותן הגדלים אצל נחל" (קיצור שולחן ערוך, סימן קל"ו סעיף י"ג)

מעניינת במיוחד תפיסת ההלכה לגבי סביבת הנחל כשטח ציבורי – "רשות הרבים": "אם בא אדם ומחזיק על שפת הנהר מקום שהספינות עולות לנמל, וצריכות מקום לפורקי משאות לספינות... וזה החזיק לבנות שם בנין או לחרוש ולזרוע... חציפא הוי שמקלקל רשות הרבים" (רש"י בבא מציעא, ק"ח ע"א). וכן, "מניחין מקום פנוי משתי שפתות הנהר כרוחב כתפי המלחים שיורדין שם ומושכין את הספינה" (רמב"ם הלכות נזקי ממון פרק י"ג הלכה כ"ו).

יש הלכות הקשורות בתנועת הנחל ואי סדירותו, למשל בדיני אבדה ומציאה – מה דינו של חפץ שנמצא ב"זוטו של ים ושלוליתו של נהר", זוטו של ים הוא מקום גאות הים, ושלוליתו של נהר – כשהנהר גדל ויוצא על גדותיו ופושט



הקושר את מהלכו של הירדן ואת נפתוליו עם הוויה רוחנית-נופית, נמצא בדברי הכתוב "מה לך הים כי תנוס, הירדן תסוב לאחור" (תהילים קי"ד ה'). הכוונה, כמובן, לעצירת מי הירדן בעת מעבר בני ישראל בתוכו. ביטוי זה נקשר ישירות למצב הפיזי, שבו הירדן אכן זורם לאחור (צפונה) בחלקים מנפתוליו.

הירדן הנו נהר יחיד השופע מים בכל ימות השנה בסביבה מדברית צחיחה. מירוצו, הגועש בתחילתו, ומתינותו לעת סופו, פיתוליו המרובים ותנועתם, תחילתו במתיקות ובנועם – במוצאו מן הכינרת, וסופו במרירות ובמוות – בים המלח, כל אלה מזכירים מהלך חיי אנוש ונפתוליהם. ואולי מכאן משמעות הירדן כאתר של טבילה והיטהרות במעשה אלישיע ונעמן, ובמסורות מאוחרות יותר.

לא רק במסגרת המקורות היהודיים תופס הירדן מקום חשוב. ספרות הנוסעים לארץ ישראל, שמרביתם עולי רגל נוצרים שבאו לתור את ארץ הקודש, שופעת אף היא תיאורים וסיפורים שנקשרו בו. בולטים תיאוריו של ג'והן מקגריגור, ששייט על הירדן בסירתו, היא ה"רוב רוי", במחצית השנייה של המאה ה-19:

"הירדן הוא נהרו המקודש של היהודי הנושא בלבו את משה והנביאים, של הנוצרי המוקיר את זיכרונות חייו של אדוננו על

ג
"גילוי השפך החדש של הירדן", ציורו של ג'והן מקגריגור, מתוך "רוב רוי על הירדן"



פני אדמה זו, של הישמעאלי.... אשר מאז ימי הגר טובל במי הנהר הזה את רגל הנווד הפצועה שלו.... אין עוד נהר אחר, ששמו ידוע ברבים עת כה ממושכת ושנישא למרחקים כה גדולים, כשמו של הירדן, המעורר שפעת זיכרונות מימים עברו בלב המוסלמי השוכן בהודו, או בלבו של המתיישב הנוצרי בהרי הרוקי אשר באמריקה, או בזה של היהודי בכל אתר ואתר על פני כדור הארץ.... השם ירדן... ילחש באוזנינו כולנו אמיתות מוזרות, ערטילאיות, על אותה ארץ מאושרת יותר לעתיד לבוא, המשתרעת מעברו השני של נהר המוות הקר".

וכך תיאר טריסטרם את רשמיו מנחלי הארץ:

"הסחף חוסם את שפך הנהר במהירות כזאת, שלפעמים נמחה אפיקו כליל בימות החמה, ומימיו רק מחלחלים דרך החול מלמטה. אחר כך בא שיטפון, והזרם הגואה, עז כמו בעת שגרף את צבא סיסרא, פורץ דרך החולות, וחותר לעצמו אפיק חדש, ומתקיים עד לחילוף העונות".

"שינר, פלג הרים סוער שצבעו כחול עז, השוטף כאן בין טרשי געש גדולים, כשהוא סגור בין קירות בזלת, ונראה שונה מאוד מן החשרה החומה הנוזלת בין גדות בוציות למטה מכאן. זהו מקום נחמד – הגדות עטורות הרדופים, יערה, זלזלת, שיחי ורד בר ועצי דולב מזרחי. בושם הפרחים מילא את האוויר, הבולבול והזמיר תיחרו בזמרה על הענפים למעלה, וקולם נשמע מעל לכי המים מתחת".

געגועים לנחל

נמצאנו למדים עד כמה רבה משמעותם של הנחלים, הנושאים עמם ערכי מורשת ותרבות, הלכה ואגדה, וציוני מקומותיה וזיכרונותיה של ארץ ישראל. נמצאנו למדים כי המתהלך באפיקי הנחלים, מתהלך בעצם בנתיביה ותולדותיה של ארץ ישראל. והרי אם יאבדו הנחלים, יאבד הרבה ממטענה ההיסטורי והתרבותי של הארץ ופניה יהיו חסרים ופגועים. געגועים לנחל אינם אלא געגועים לדמותה וליופיה של הארץ, ומעשה שיקום הנחלים ותיקונם מקיים במלואו רעיון זה של תיקון הארץ והשבת פניה.

מבנה המסמך

המסמך שלפנינו ערוך בשלושה חלקים (איור 1: מבנה המסמך).

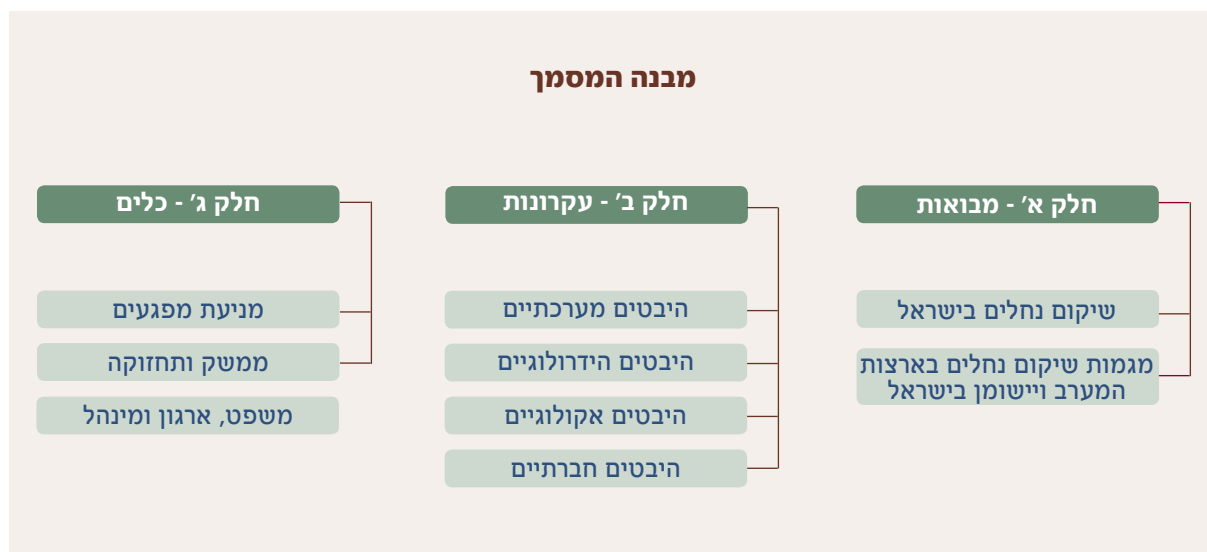
חלק א' מבואות – סוקר את מצבם של נחלי ישראל, כנקודת מוצא לשיקומם, וכן מביא סקירה של המגמות המרכזיות בשיקום נחלים, המקובלות כיום בארץ ובעולם. חלק זה סוקר את פעולות המינהלה לשיקום נחלי ישראל ותכניות הנחלים הנערכות על ידה, ובכלל זה – מבנה מקובל של תכנית שיקום נחל ואת אופני ההתייחסות המובילים בסוגיית שיקום הנחלים בארצות המערב.

חלק ב' עקרונות – מביא סקירה של ארבעת המישורים המרכזיים בשיקום הנחל: היבטים מערכתיים, הידרולוגיים,

אקולוגיים וחברתיים. במסגרת כל אחד מהם יידונו הפן התכליתי – הגדרת מטרות שיקום הנחלים, תרומתם לעיצוב דמותה של המדינה ולאיכות חייה של האוכלוסייה; והפן המעשי – ההתמודדות הממשית עם מצבו הבלתי רצוי של הנחל, הגדרת הדרכים האפקטיביות לשיקום נחלים, ומיצוי הפוטנציאל הטמון בהם, הלכה למעשה.

חלק ג' כלים – עוסק בהיבטים טכניים לכאורה, של ממשק הנחל וניהולו, ניטור תחזוקה ובקרה, שרבה חשיבותם כמצע לשיקום בר קיימא של נתיבי מים. במסגרת זו ייסקרו הכלים המינהליים, המשפטיים והארגוניים המצויים בבסיסה של עבודת השיקום.

»
איור 1.
מבנה המסמך



חלק א
מבואות



שיקום נחלים בישראל

כל הדרך נהגתי בלי ידיים, כי ביד אחת אטמתי את אפי וביד השנייה ביצעתי פעולות החייאה בילד, שאדי החריוניים המיתמרים מן האפיק החניקו אותו. לצדנו פכפך הנחל בעוז ובעליצות, ובו מפלי ביוב קסומים ומתרוננים, ומערבולות אוריאה מתנוצצות ריחניות, ולהקות להקות של גללים קטנים נחמדים צפים ומסריחים בשמש האביב. ממש שמחת בית הניאגרה. מאז שראיתי באטלס את נהר הגואדלחרה לא הייתה לי נחת כזאת.

לא ארחיב על כך את הדיבור. כל מי שנסע ברכבת לירושלים יודע על מה אני מדבר. העניין הוא שלאורך הדרך ספרתי כתריסר מכוניות חונות ועשרות אנשים מאושרים, שישבו ממש על גדות המיסיסיפי, שיחקו, בישלו, אכלו ובילו. אם אני לא טועה ראיתי גם שלט: 'הרחצה מותרת רק בנוכחות מצילו' מכל מקום, אם מישהו עוד חושב שלעם הזה אין כוח עמידה, נחישות וסבילות, שייסע לנחל שורק ויראה מה זה. (מאיר שלו, "ידיעות אחרונות" 1997).

זוהי נקודת המוצא להתעוררות אשר חלה בעשור האחרון באשר לשיקום נחלים. הפגיעה החמורה בהם הותירה מלאכה רבה לעת שיקומם, וצורך בתכנון מורכב המתפרס על פני תחומים שונים. ראשית כל, נדרשת התייחסות למקורות הזיהום, הסרתם וריפוי פגעי הנחל. ביצוע השיקום כרוך בהשקעת משאבים כלכליים, בשינוי תודעה והתנהגות של גורמים רבים, ובשמירה ותחזוקה קפדניים לאורך השנים. הפרקים הבאים יעסקו בדרכים, בכלים ובאפשרויות לשיקום מעשי של הנחלים בישראל. הסקירה תכלול, בין השאר, את פעולות המינהלה לשיקום נחלי ישראל, ותכניות הנחל המתבצעות על ידה, ואת המגמות והתפיסות המרכזיות המובילות את תהליכי שיקום הנחלים בארץ ובעולם; וכן התייחסות מפורטת לכמה נושאים, המהווים דגשים הכרחיים בשיקום הנחל.

הגשמת שלל תפקידי הנחלים מחייבת מאמץ רבתי. נחלי ישראל, במצבם הירוד, אינם מסוגלים למלא את הפוטנציאל הגלום בהם, בין אם מדובר בתפקודיהם האקולוגיים, המערכתיים או החברתיים.

במהלכן של שנים רבות, ולמעשה עד לימים אלה, נמשכת הפגיעה בנחלי הארץ. מימיהם הוטו ונתפסו, ובמקומם הוזרמו אל אפיק הנחל קיתונות של שפכים; כל מה שראוי היה להיפטר ממנו מצא את דרכו אל הנחל: ביוב לסוגיו, פסולת תעשייתית, תמלחות וריכוזי מזהמים – לעתים רעילים; פריצות ועודפים של מכוני טיהור ומאגרי קולחים ושפכים עירוניים וחקלאיים. נחלי ישראל, שבהם זרמו בעבר הלא רחוק מים זכים, ובהם התקיים עולם עשיר ומגוון של חי וצומח, הפכו עם השנים לנתיבי שפכים, ונופיהם אבדו, חלקם לבלי שוב. לבד מתפיסת המים, ניזוקו גדות הנחל וקרקעיתו בכיסוי של בוצה ותרכובות רעילות.

לזיהום בנחל נודעת השפעה הרבה מעבר לנקודת הזיהום עצמה: הזרימה הולכה את הזיהום למרחקים גדולים, ובמהרה נוצר מצב של נתיבי שפכים ומפגעים ארוכים ומסועפים לאורכה ולרוחבה של הארץ. הצד החמור שבעניין הוא שתפיסת מי הנחלים והזרמת שפכים תחתם הפכה להיות נורמה מקובלת ושכיחה, שגרת חיים שהכל הסכינו עמה. הגדיל לעשות בית המשפט המחוזי בחיפה, שאישר בשנת 1965 את המשך הזרמת שפכים תעשייתיים לנחל חדרה, בנימוק שהשימוש הרגיל של הנחל הוא העברת מי הפסולת של מפעלי התעשייה באזור (גולדמן, 1996).

דומה כי הדברים הבאים משקפים את מצבם של נחלי הארץ – עד זה לא כבר...

נחל פישון

בשביעי של פסח ביקש הילד הקטן שלי לטפס למערת שמשון, וכך מצאתי את עצמי נוסע קטע קצר לאורך נחל שורק. לאורך

נחלי ישראל – הגדרות ומאפיינים

הסקירה מובאת, בשינויי עריכה קלים, מתוך מאמרו של מרקוס מנחם, נחלי ישראל, משרד החינוך והתרבות, 1984.

הקורא ישים לב, בוודאי, כי בהגדרת המושג נחל לא התייחסנו כלל לשאלה: האם זורמים מים בנחל אם לא? וישוּב ויעיין בדברי הרד"ק שהובאו בהקדמה: "העמק יקרא נחל בין יש בו מים, בין אין בו מים".

מרבית נחלי ישראל הם "נחלי אכזב" – כלומר, נחלים ללא זרימת מים קבועה באפיקיהם. הופעת זרמי מים בנחלים אלה היא תופעה עונתית של תקופת גשמים רצופה, הגורמת להתנקזות מי הגשם אל עמק הנחל, ולזרימת מי הנגר באפיקו במשך שעות אחדות, או לכל היותר במשך כמה ימים. במיוחד בולטת תופעה זו בנחלי המדבר, בהר הנגב ובמדבר יהודה, שאפיקיהם יבשים לחלוטין במשך כל ימות השנה. אך יש ולאחר סערת גשם חזקה מעל המדבר, יתגלגלו בהם מים בכמות אדירה – עד עשרות מיליוני מטרים מעוקבים, באירוע שיטפוני אחד.

גם נחלי צפון הארץ ומרכזה רובם יבשים. אמנם היו בהם בעבר נחלי איתן בזכות מעיינות שנבעו לאורך אפיקיהם, אך תפיסת מי המעיינות וניצולם באמצעות צינורות ומשאבות גרם להתייבשותם והפיכתם לנחלי אכזב.

רוב נחלי האיתן בישראל מרוכזים בצפון הארץ, ואילו בדרום, במספר ערוצים בודדים, קיימת זרימת מים קבועה אך דלה בכמותה (למשל בקניונים שבמצוק צינים – עין עקב ועין מור). במדבר יהודה מצויים שלושה נחלי איתן של ממש – נחל ערוגות, נחל דוד ונחל פרת (ואדי קלט).

את המקום הראשון בקבוצת נחלי האיתן תופסים הנחלים דן, בניאס וחצבאני – מקורות הירדן. זרימתם איתנה ועצומה ושיעור הזרימה בהם מגיע לעשרות מיליוני מטרים מעוקבים מים בשנה. בהרי הגליל העליון מצויים עדיין פלגי מים קטנים בכמה מן הנחלים: נחל בצת, נחל כזיב ונחל עמוד. ראוי להדגיש כי זרימת המים בהם נתונה כיום לחסדי השואבים המנצלים את מקורות הנחלים, ולמעשה זו יתרת המים שהוקצבה לשמורות הטבע. ברמת הגולן קיימים נחלי איתן בעלי זרימה יפה וטבעית: הנחלים זוויתן, יהודה, מושושים ודבורה.

לימוד והבנת תכונות הנחל עומדים בבסיסה של כל תכנית לשיקומו. השורות הבאות נותנות בידנו סקירה גאוגרפית כללית, המתארת את מערכת הנחלים הארצית.

אין דומה המושג "נחל" בישראל לזה שבארצות אירופה או אמריקה. בארצות אלו נוהגת היררכיה שלמה של נחלים: flow, river, stream וכדומה. בישראל המושג נחל אינו כה יומרני, והוא עלול להטעות: הנחל הנו עמק הירוד מקו פרשת מים אל בסיס סחיפה, ובקרקעיתו אפיק מוגדר. המושג נחל יכול להצמצם לאפיק בלבד – ללא מדרונות הרריים משני עבריו.



«
איור 2.
אגן ההיקוות של הכינרת
הכולל את מקורות הירדן,
נחלי הגולן
ונחלי הגליל המערבי
(מתוך: "משאבי המים
בישראל" חיים גבירצמן,
איור: תמי סופר)

נהר הירדן



נחל אל-על



נחל ציפורי



נחל בצת



קו פרשת המים הארצי עובר על גבה של שדרת ההר המרכזית של ארץ ישראל ומחלק את מערכת הניקוז בישראל לשני אגנים: מערבי, הכולל את הנחלים המתנקזים לים התיכון; ומזרחי, הכולל את הנחלים היורדים אל בקע הירדן והערבה. מהלכו של קו זה מצפון לדרום הוא: רכס הרי רמים, הר אבירים, פסגות הרי מירון, פסגות הגליל התחתון, גב הרי שומרון, העיר ירושלים, רכס הרי חברון, העיר ערד, רכס הרי חתירה (רכס המכתש הגדול), רמת מטרד ופסגת הר רמון. מפסגת הר רמון ודרומה מצויים שטחו של הנגב הדרומי והרי אילת.



נחל קישון



נחל עדה



נחל שורק



<<

איור 3.
אגני ההיקוות המערביים של ארץ ישראל (מתוך: "משאבי המים בישראל" חיים גבירצמן, איור: תמי סופר)

קיימים הבדלים מהותיים בין נחלי הניקוז המערביים לנחלי הניקוז המזרחיים של ארץ ישראל. הנחלים המערביים הם בעלי נוף מתון יותר, הם ארוכים יותר ובעלי שיפוע יחסי קטן יותר. הנחלים המזרחיים, היורדים אל בקע הירדן ואל ים המלח, הם קצרים, תלולים ולעתים קרובות בעלי אופי קניוני-מצוקי ורבים בהם המפלים.

קיימות כמה סיבות להבדלים בין נחלי הניקוז המזרחיים והמערביים. ראשית – מרחקה של פרשת המים מן הים התיכון הוא רב מאשר המרחק אל בקע הירדן והערבה. שנית – הפרש הגובה בין קו פרשת המים והים התיכון, שהוא בדרך כלל קטן מאשר הפרש הגובה כלפי בקע הירדן. ערכי הגובה של בקע הירדן, כידוע, נמוכים מפני הים, ויורדים בהדרגה עד 400



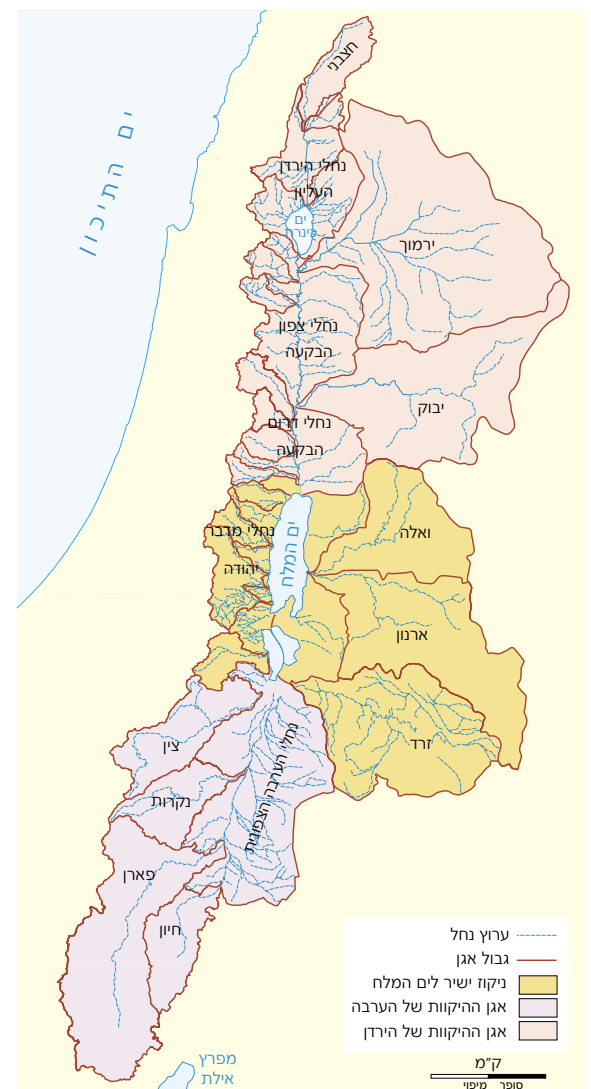
נחל יששכר



נחל אוג



נחל דרגות



איור 4.

אגני ההיקוות המזרחיים של ארץ ישראל

(מתוך: "משאבי המים בישראל" חיים גבירצמן, איור: תמי סופר)

פרשת המים "נעלמת" מתחומי מדינת ישראל באזור הנגב הדרומי - מהר רמון ועד אילת. באזור זה כל הנחלים הם בתחום הניקוז המזרחי בלבד. כאן מרוכזים הגדולים והארוכים בנחלי ישראל - המערכת הגדולה של הנחלים צניפים, חיון ופארן.

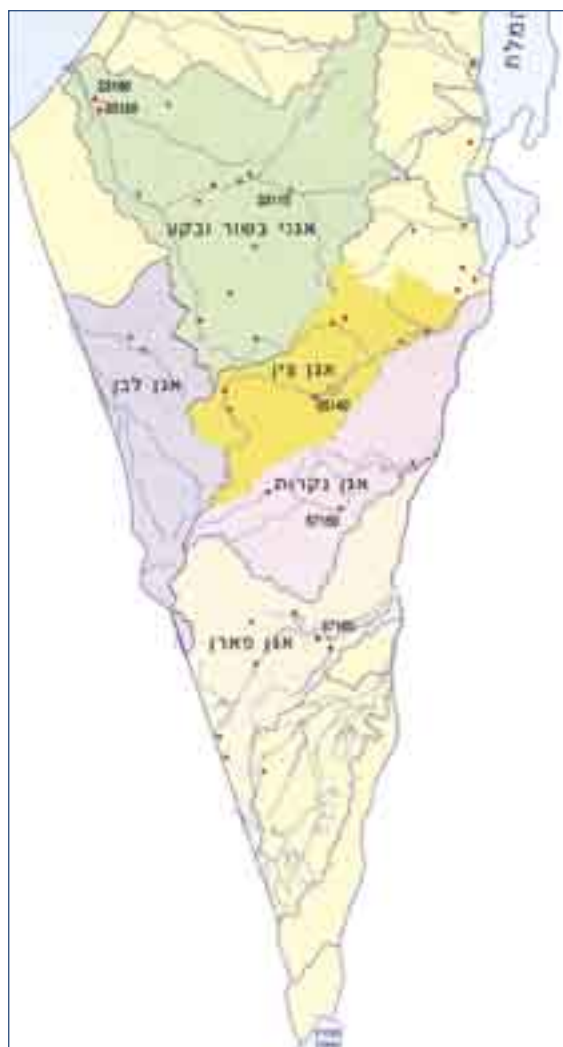
לאורך חוף הים התיכון - מנחל בצת בצפון עד נחל בשור בדרום - נשפכים לים 32 נחלים. חלקם בעלי אגן היקוות קטן ביותר כדי עשרות קמ"ר, וחלקם בעלי אגן היקוות גדול המגיע ל-1,000 קמ"ר ומעלה (כדוגמת הנחלים קישון, ירקון ובשור). כלל שטח אגן ההיקוות של נחלי החוף הנו כ-10,500 קמ"ר ומרבית אוכלוסיית ישראל מתגוררת באזור זה. כתוצאה מכך, מגיעים אליהם מרבית השפכים, פגעי הפסולת והזיהום. נחלי מישור החוף תופסים את המקום המרכזי בפעילות שיקום הנחלים, מפני שהפגיעה בהם היתה ועודנה חמורה מכל, ומנגד - הם מהווים פוטנציאל לשטחי פנאי וריאות ירוקות לאוכלוסייה הרבה המצטופפת במרכז הארץ.

עין עבדת



מ' מתחת לפני הים בים המלח, בעוד הים התיכון הוא בסיס ניקוז בעל גובה קבוע - אפס. האקלים הצחיח המאפיין את האזור שממזרח לקו פרשת המים מסייע להתפתחות נופים בעלי קווים טופוגרפיים חדים, בהשוואה למערב העשיר במשקעים ובצומח. לפיכך, מתפתחת ממערב לקו פרשת המים מורפולוגיה בעלת קווים רכים יותר, ותכונה זו מאפיינת גם את נופי הנחלים.

יוצאי דופן הם נחלי רמת הגולן, שבהם מפותח נוף קניוני-מצוקי עתיר מפלים וזרימות מים קבועות, החותרות בשכבות הבזלת. מבחינה מורפולוגית דומים נחלי הגולן דווקא לטיפוס המדברי, אך מבחינות אחרות הרי הם נחלים ים תיכוניים טיפוסיים.



איור 5.
אגני ההיקוות בנגב
(מתוך: "משאבי המים
בישראל", חיים גבירצמן
איור: תמי סופר)

נחל צין



נחל בשור



נחל באזור מזרח רמון



נחלי מכתש רמון

המינהלה לשיקום נחלי ישראל

“לקדם את שיקום נחלי ישראל, תוך שילוב בין כל ההיבטים ותיאום בין כל הגורמים הנוגעים לנחלים, על ידי ניקוי הנחלים, טיהור המים והשבתם אל נחלי האיתן, שמירה ושיקום של החי והצומח ובתי הגידול האופייניים, הבטחת תפקוד הנחלים כעורקי ניקוז, מניעת נזקי שיטפונות, ופיתוחם של קטעי הנחלים על בסיס המצאי והפוטנציאל שלהם למטרות בילוי, נופש, טיול, לימוד ותיירות”. (שגיא, 1996).

העקרונות המנחים את פעילותה של המינהלה לשיקום נחלי ישראל, כוללים הבטחת רצועה רחבה של שטח פתוח סביב הנחל, לצורכי שיקום אקולוגי של הנחל ואגנו; הבטחת הקצאת מים לנחלי איתן; שיקום נחלים על פי עקרונות אקולוגיים; שילוב בין אינטרסים שונים בנחל, כגון ניקוז, רווחה חברתית וכלכלית וצרכים סביבתיים; והשגת שיתוף פעולה מרבי בין הגורמים והרשויות המופקדות על נושאים שונים הקשורים בנחל.

המינהלה פועלת להכנת קווים מנחים לתכניות נחל והקמת מינהלות נחלים מקומיות; קביעת סדרי עדיפויות בטיפול; איסוף מידע כבסיס לתכנון; הכנת פרוגרמה לשיקום, תכנית אב לנחל, ועיבודה לתכנית מתאר סטטוטורית; שיקום הנחל בפועל; מעקב ובקרה, הפעלת הנחל המשוקם ותחזוקתו.

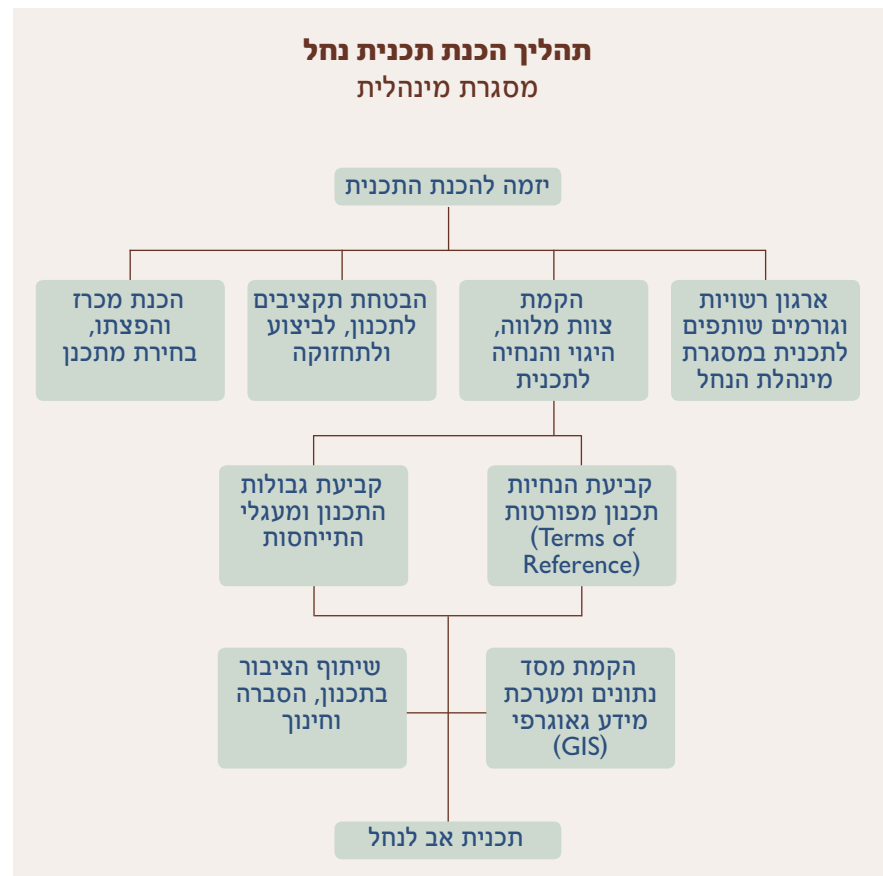
מגמת המינהלה לבצע את פעולות השיקום ככל הניתן על ידי גורמים מקומיים. לשם כך הוקמו מינהלות נחלים מקומיות, כגופים ניהוליים-ביצועיים, לצד או במשולב עם רשויות הניקוז והרשויות המקומיות, ותוך שיתוף פעולה עם נציגיהן. המינהלות המקומיות עוסקות בתכנון הנחל, בביצוע השיקום, ובתחזוקת הנחל וניהולו לאורך זמן.

התכנון נעשה ברמות שונות – החל מתכנון קטעי נחל ועד לאגן ההיקוות כולו. מתכונת העבודה כוללת היבטים הידרולוגיים – הסדרת הזרימה בנחל כנקז וכמקטין סיכוני שיטפונות; היבטים אקולוגיים – שיקום המערכת הטבעית והנופית, הפסקת מטרדים וזיהום, בחינת משאבי המים ושימור שטחים פתוחים לאורך הנחל; והיבטים חברתיים – פיתוח תשתיות פנאי, רווחה ותיירות, שביטויים נמצא בעיקר בערים ובסמוך להן (קאופשטיין, 1997).

המינהלה לשיקום נחלי ישראל הוקמה בשנת 1993 ביזמת המשרד לאיכות הסביבה והקרן הקימת לישראל, כגוף בין משרדי המאגד בעלי עניין שונים העוסקים בנושא הנחלים. שותפים נוספים במינהלה הם משרד החקלאות, משרד הפנים, משרד התיירות, רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע, החברה הממשלתית לתיירות, המינהלה הארצית למים ולביוב, מינהל מקרקעי ישראל, משרד התשתיות, משרד השיכון, רשויות הנחלים ירקון וקישון, המכון לחקר שמירת טבע, אוניברסיטת תל-אביב ואחרים.

מטרתיה של המינהלה משקפות את מגוון הנושאים הקשורים בשיקום הנחלים, מתוך מחשבה כי שיקום הנחלים הוא צורך לחברה, הנשענת על עברה, נופיה ותרבותה, וצופה אל עתידה (יפה, 2004):

➤
איור 6.
תהליך הכנה של תכנית
נחל, מסגרת מינהלית

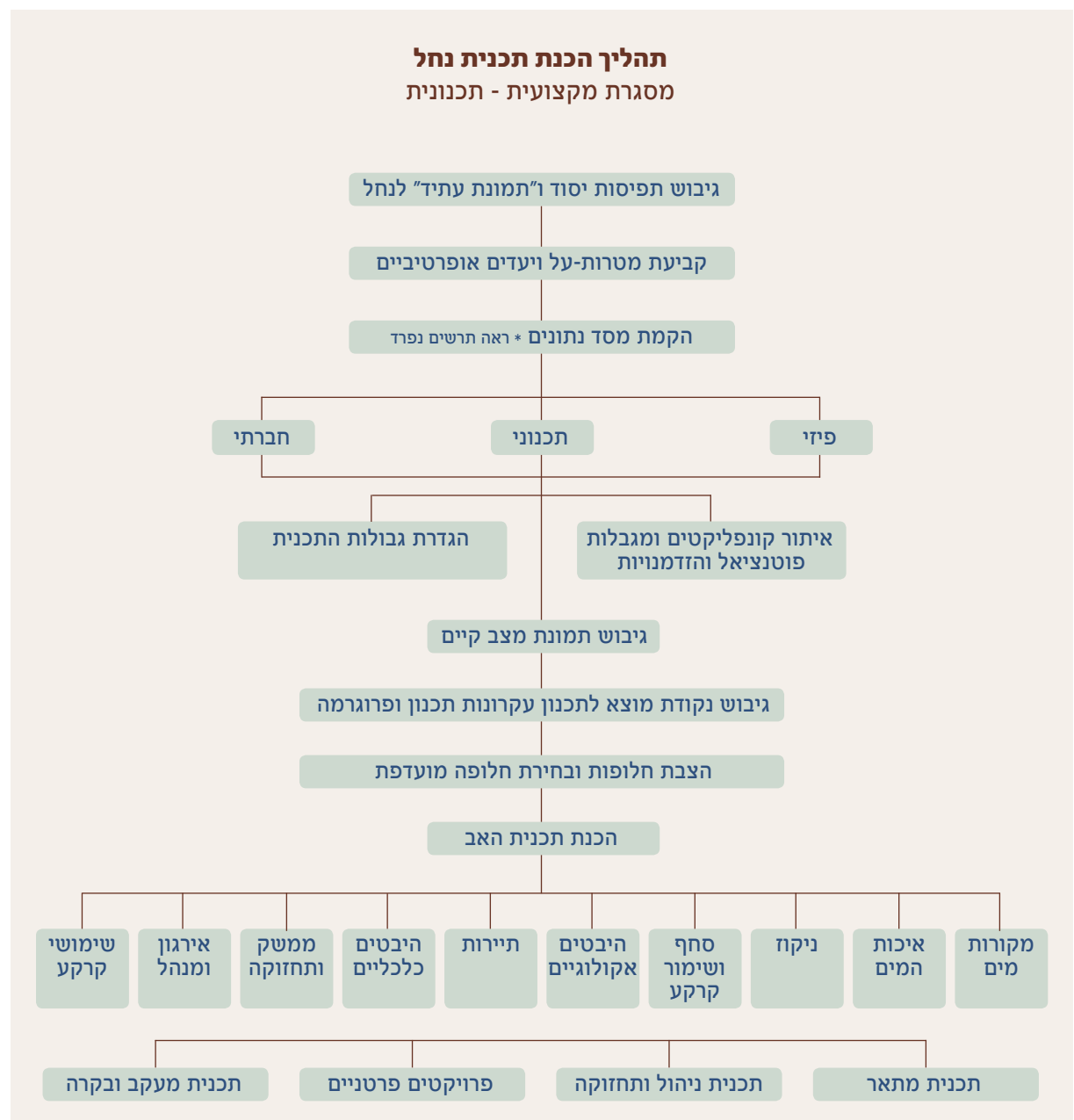


תכנית שיקום נחל

בעשור האחרון נערכו ביזמת המינהלה לשיקום נחלי ישראל תכניות שיקום לחלק ניכר מנחלי הארץ, ובהם מרבית נחלי החוף. תכניות אלה השתלבו במערך התכנון הארצי, והעשירו את ספרות התכנון בישראל. פעולות תכנון הנחלים נמשכות, ועתידות לתפוס מקום מרכזי

גם במהלך השנים הבאות. תכנית המתאר הארצית המשולבת – תמ"א 35, ותכניות המתאר המחוזיות, נתנו משנה תוקף למערכת תכנון הנחלים, בקובען כי נדרשות תכניות אב ומתאר למרחב הנחל, המהוות תנאי לכל פעילות סביבו (ראו להלן: "נחלי ישראל בתכנון הארצי").

»
איור 7.
תהליך הכנה של תכנית נחל,
מסגרת מקצועית-תכנונית



בניית מסד נתונים

תחילתו של הליך התכנון בבניית בסיס נתונים אמין ועדכני, אשר יהווה מסד לתכנית שיקום הנחל. מסד הנתונים יתייחס למפגעים הטעונים טיפול, ולמכלול ערכיו של הנחל, הטעונים העצמה וטיפוח. תכנית אשר נושאה המרכזי הנו הנחל וסביבותיו, נדרשת להעמקה ולפירוט בשורה של נושאים, הקשורים בנחל עצמו, כגון:

היבטים פיזיים – בבסיס מסד הנתונים יעמדו התנאים הפיזיים: תצורות המסלע שבהן עובר הנחל וסוגי הקרקע בסביבתו, התנאים הטופוגרפיים, ההידרולוגיים והגיאומורפולוגיים, הצמחייה האופיינית לנחל ולמרחב הסובב אותו, בעלי חיים המתקיימים בנחל וכאלו הפוקדים אותו, יחידות נוף, התנאים האקולוגיים המקומיים והארציים, והערכת הרגישות של קטעי הנחל (ראה איור 8: מפת מסלע לנהר הירדן). כאן יש לזכור כי הנחל בזרימתו חוצה יחידות נוף וסובב, ובמהלכו עשויים להשתנות תנאי הסביבה לבלי הכר. לפיכך, ידרשו לעתים מסדי נתונים המשקפים את השתנות תנאיו של הנחל. הבנת תנאי השטח תכוון את התכנית להתייחס לנחל על פי איכויותיו, ולא לכפות עליו פתרונות זרים. תכנון הנחל מתוך התכונות הפיזיות של המקום, ולא בסתירה להן, יתקיים ויארך ימים והוא אחד הביטויים של פיתוח בר קיימא.

שימושי שטח – מסד הנתונים יכלול סקירה מקיפה של שימושי השטח והתכסית הנוכחית (Actual Land Use). הסקירה תתבצע ברזולוציה גבוהה, ותאפשר הבחנה בין סוגי בינוי (מגורים, תעשייה, מבני ציבור), תשתיות, צמחייה טבעית, חקלאות, ייעור נטע אדם וגופי מים על סוגיהם. מצאי שימושי השטח מהווה את התשתית הפיזית שיצר האדם באזור התכנון, והוא המצע המתווה ויוצר אפשרויות מגבלות למדיניות התכנון. יש להבדיל בין מצאי **שימושי השטח** – (איור 10), שהוא אוסף האלמנטים הפיזיים הקיימים על פני השטח במרחב מסוים, לבין מצאי **ייעודי השטח** – (איור 11), שהוא ההתוויה התכנונית הנוגעת לאיסורים והיתרים במרחב. לשימושי השטח ביטוי ממשי – בבינוי, בתשתיות וכדומה. לייעודי השטח ביטוי חוקי במסגרת תכניות. לעתים קרובות אין התאמה בין שימושי השטח וייעודי השטח, ובכל מקרה עולם המושגים של שני התחומים הנו שונה. לדוגמה, ייעוד השטח "יער" המופיע בתכניות מתאר יכול להתייחס לשימוש השטח "קבוצת עצים"

בשורות הבאות יסוכם המבנה המתודולוגי להכנת תכנית לשיקום הנחל ויישומה בפועל, בהתבסס על הניסיון והידע שנצברו במהלך עריכת תכניות נחל בישראל ובארצות אחרות (ראו איורים 7,6 תהליך הכנת תכנית נחל). המבנה המוצע הנו מסגרת כוללת, הנתונה לשינויים, דגשים ותוספות, הכל לפי תנאי המקום ודרישות התכנון בכל אתר.

גיבוש תפיסת התכנון ותמונת העתיד לנחל

ראשית צעדי התכנון בהבנת מקומו ותפקידו של הנחל במערך התכנון הארצי, איתור יתרונותיו היחסיים, ותרומתו מבחינה חברתית וסביבתית כאחד. השבת חיים לנחל כוללת פעילות בשלושה תחומים:

- **שימור** של ערכים קיימים
- **שיקום** ושחזור ערכים שהיו בנחל ואבדו
- **פיתוח** ערכים חדשים – אקולוגיים, נופיים, חברתיים וכלכליים

תפיסת התכנון תגבש "**תמונת עתיד**" לנחל אשר תכוון את נושאי הפעילות המרכזיים, ואת המינון והאיזון בין תחומי התכנון השונים. בניית תמונת עתיד לנחל – גם אם יש בה יסודות שהם כיום אוטופיים – תהווה "נמל יעד", שאליו יכוונו מאמצי התכנון והשיקום. בלא השקפת עולם מגובשת והגדרת מטרות ארוכות טווח, תעסוק התכנית בפרטים טכניים, שעל אף חשיבותם אין ביכולתם להוביל תהליך גורף של שינוי ממשי במצבו של הנחל. בשלב המוקדם יוגדרו ראשי פרקים ולוח זמנים לתהליך התכנון, שתפקידו לשמור על נתיב ההתקדמות להשגת השיקום.

הגדרת גבולות התכנון

קיימות גישות שונות להגדרת גבולות לתכנית הנחל, ולכך עשויה להיות השפעה רבה על מידת הצלחתה. אילוצי השטח, קביעת המטרות וכן תפיסותיהם של המתכננים, יכתיבו את בחירת היקף התכנון: ייתכנו מעגלי תכנון ברמות שונות המתייחסים לרצועת הנחל, לפשט ההצפה, לאגן החזותי ועד לאגן ההיקוות כולו. לאחר קביעת גבולות התכנון והגדרת מעגלי התייחסות, ייקבעו רמות פירוט התכנון לכל אחד מהם. (ראו בפירוט עמ' 48 גבולות התכנון).

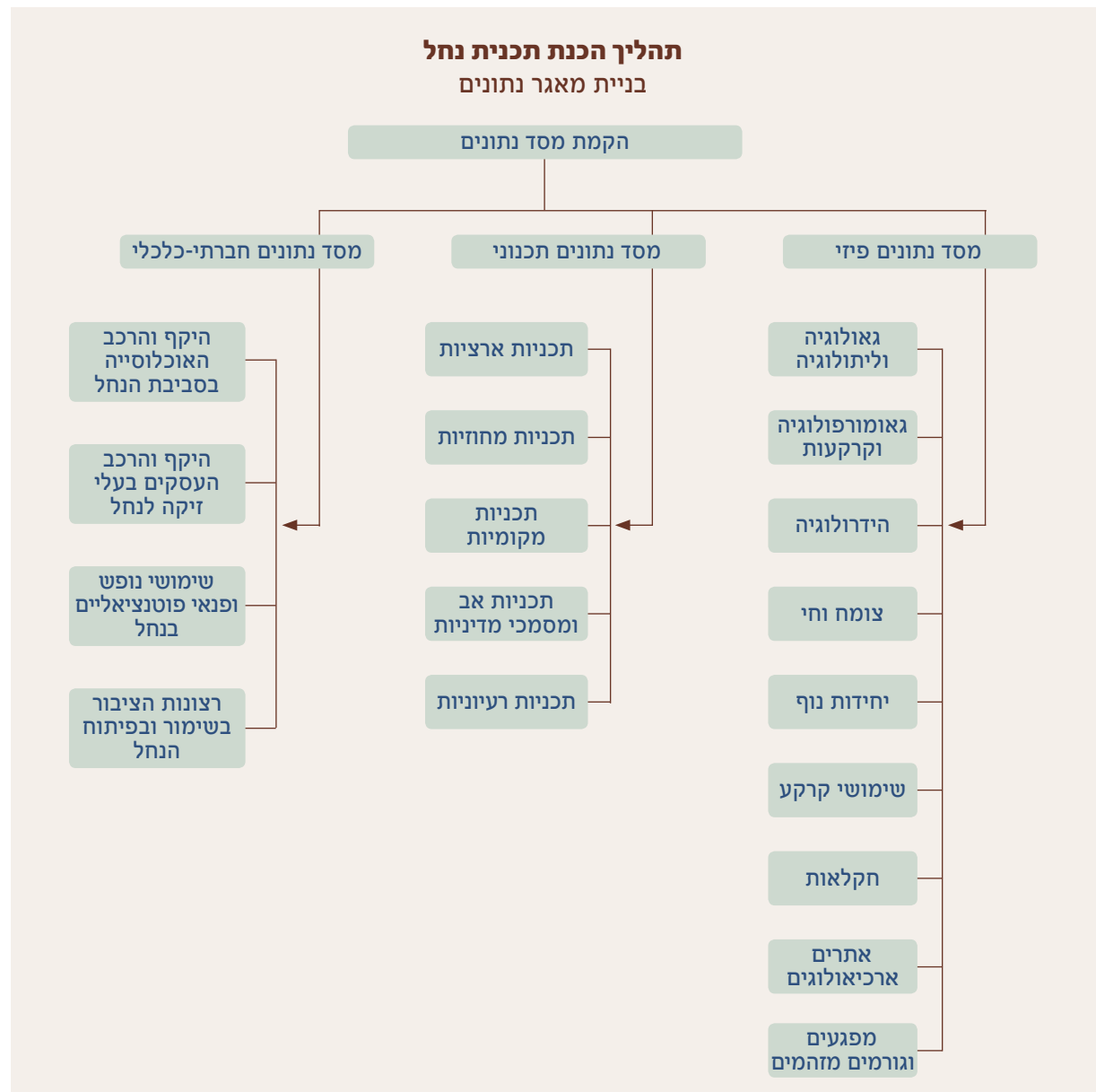


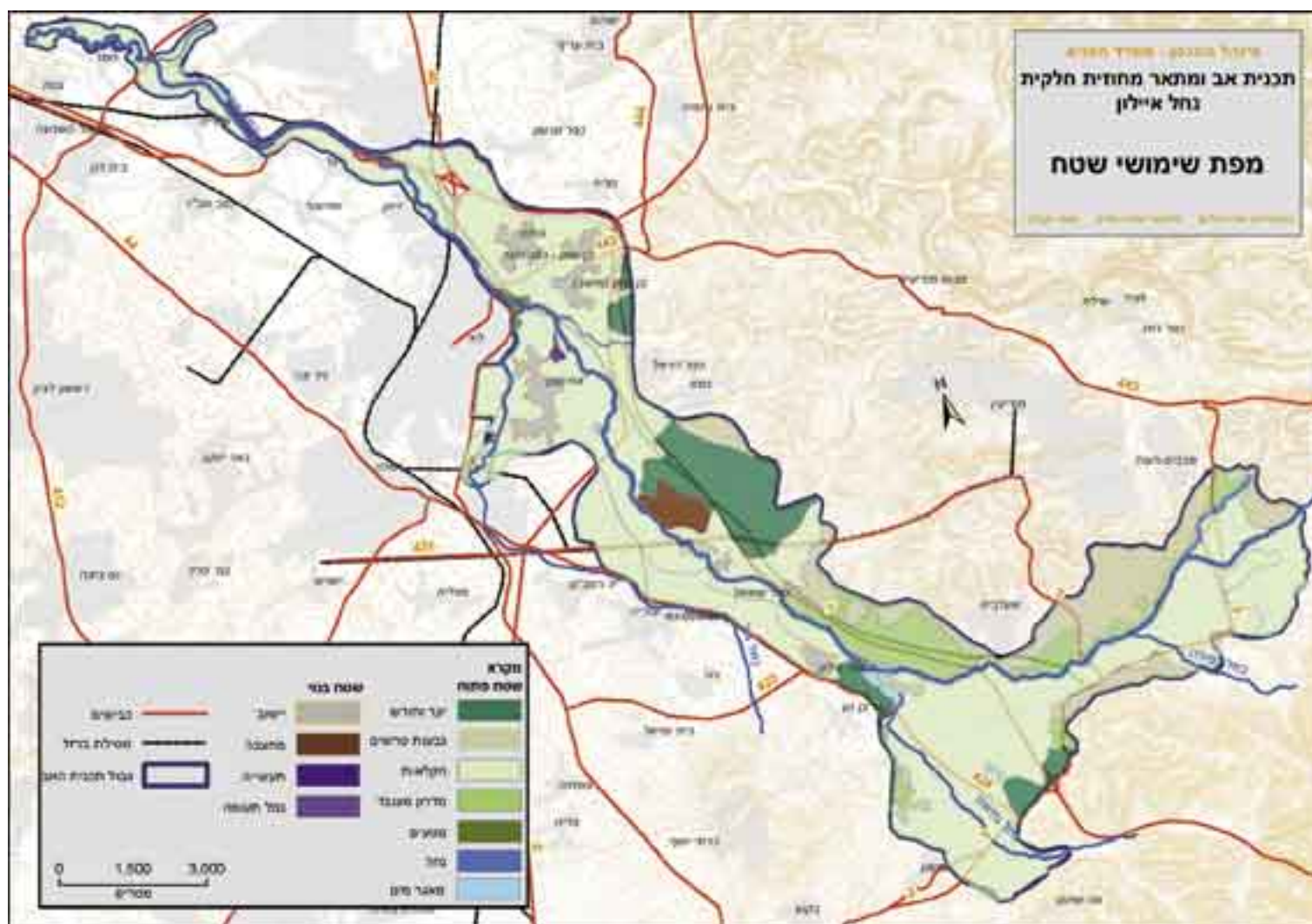
איור 8.
מפת מסלע כללית של מרחב נהר הירדן

הקיים בשטח בפועל. עם זאת, ייתכן למצוא שטחים המיועדים בתכניות מתאר כיערות, ובפועל הנם קירחים מעצים. **היבטים תכנוניים** – התכנית תסקור ותכנס את המצב התכנוני הקיים בנחל ברמה הארצית, המחוזית והמקומית, תכניות מאושרות ותכניות בשלבי תכנון שונים, וכן את מצב הבעלויות, משבצות חקלאיות, שטחי מערכת הבטחון וכדומה. הבנת המצב המתארי חשובה כדי להעריך נכונה את התאמתו למלא אחר מגמות תכנית האב לנחל, ובפרט כאשר קיימת שאיפה להציב תכנית סטטוטורית לנחל, מעבר לתכנית האב.

הערכת רגישות מקטעי הנחל והמרחב הסובב – הערכים האקולוגיים, הטבעיים והתרבותיים לאורך ציר הנחל, עשויים להשתנות בקטעי הנחל השונים. תכנית הנחל תעריך את דרגת הרגישות של קטעי הנחל, ועל פי זאת את דרגת העדיפות לשימור או לפיתוח. בנוסף לכך עוסקות תכניות שיקום נחלים בשטחים פתוחים ושטחי משאבי מים הסובבים את ציר הנחל, ומתוות הנחיות לשימורם ושיקומם. מטבע הדברים לא ניתן לשמר או לשקם את מלוא שטח התכנית. מכאן נדרש תהליך המסווג את השטחים בתחום התכנית על פי רגישותם

»
איור 9.
תהליך הכנה של תכנית נחל,
בניית מאגר הנתונים



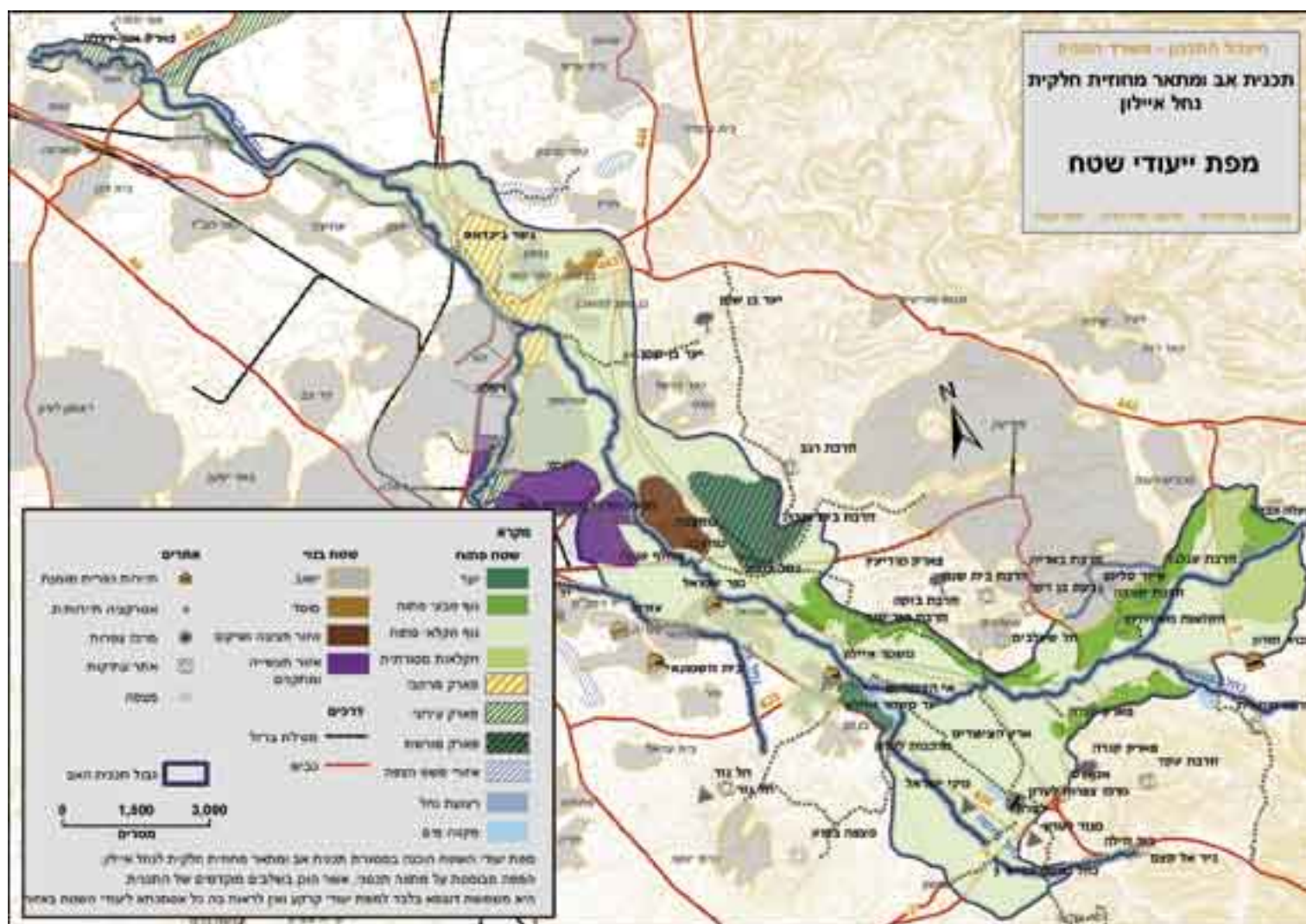


בהערכת רגישות יחידות הנוף קיימת מידה של סובייקטיביות, המתבססת על ניסיונו והשקפת עולמו של המתכנן. מכאן החשיבות הרבה לשקיפות התהליך – שימוש במתודולוגיה מובנית המוצגת במלואה לקורא, הצגת תהליך ההערכה והכימות לכל שלביו, והסברת הקשרים בין רגישות וערכיות יחידות הנוף וההמלצות התכנוניות הנובעות מכך.

משאבי מים – זרימת המים מהווה נושא מרכזי בתכנית הנחל. לפיכך נדרשת היכרות מפורטת עם משאבי המים בנחל: נביעות, סקירת זרימות היסטוריות בנחל, מפלסי מי תהום, עונתיות ותדירות זרימה, עצמת זרימה והסתברות לשיטפונות והצפות. זיהוי מקורות מים אלטרנטיביים באגן ההיקוות – כגון מים מליחים וקולחים או אפשרות סחרור מים – חשוב לשם תכנון חידוש הזרימה בנחל.

וערכיותם, כאשר שטח רגיש בעל ערך גבוה יזכה למרב ההגנה ומאמצי השיקום (ראו איור 12: מפת רגישות של נחל בשור). קיימות גישות שונות להערכת שטחים פתוחים ומשאבי טבע. המתודולוגיה שפותחה במסגרת תכנית האב לישראל בשנות האלפיים (תכנית 2020), ומאוחר יותר בתמ"א 35 (תכנית המתאר הארצית המשולבת), משמשת כיום במגוון של תכניות ומחקרי רגישות. על פיה מסווג מרחב התכנון ליחידות נוף הומוגניות, המנותחות כל אחת על פי משאבי השטח הקיימים בה (מסלע, תבליט, צומח וחי וכיוצא באלו). משאבי השטח מוערכים על פי סדרה של קריטריונים (מצב השתמרות, נדירות, מגוון וכדומה), כאשר לבסוף מקבלת כל יחידת נוף דירוג בנושאים השונים, המשמש להשוואה בינה ובין יחידות נוף אחרות.

איור 10.
נחל איילון,
מפת שימושי שטח



איור 11.
נחל איילון,
מפת ייעודי שטח
(בהכנה)

השבחת נדל"ן ופיתוח עסקי-תיירותי לגדותיו (ראו איור 9: בניית מאגר נתונים).

מערכת מיפוי ממוחשב - מסד הנתונים ינוהל באמצעות מערכת מידע גאוגרפי (GIS), המאפשרת הפעלת יישומים שונים על המידע על פי צרכיה הייחודיים של התכנית, ניתוח מגמות והפקת תחזיות. מערכת המידע הגאוגרפי תהווה כלי מרכזי בממשק הנחל ובתחזוקתו.

המינהלה לשיקום נחלי ישראל עוסקת בפיתוח מערכת מידע גאוגרפי לנחלים המשוקמים. תפיסת מערכת המחשוב היא ביזורית - מינהלות הנחלים המקומיות הן האחראיות לנתונים - איכותם, עדכונם והטמעתם, ופועלות בשיתוף פעולה עם מערכת המידע הכללית של הקרן הקימת לישראל והמשרד לאיכות הסביבה.

מפגעים ומקורות זיהום - סקירת כלל המפגעים באגן ההיקוות, כגון אתרי פסולת, מוקדי שפכים, מחצבות ואתרי כרייה. יש לזהות את מקורות זיהום המים בנחל, עצמתם, תדירותם והשפעתם עליו, ואת האפשרויות להפסקתם: מנגנוני תחיקה ואכיפה, מידת ההיענות להם, אלטרנטיבות לסילוק שפכים וכדומה.

היבטים חברתיים וכלכליים - מאפייני האוכלוסייה והנופשים בסמיכות לנחל, ברדיוס מקומי ואזורי. הערכת הביקושים לשירותי פנאי ונופש בחיק הטבע, ביקוש קיים וביקוש בכוח - אשר עשוי להתעורר עם הכשרת ציר הנחל להספקת שירותי פנאי. סקירת מתקנים קולטי קהל, אטרקציות ואתרים בעלי עניין הקיימים במרחב הנחל, חשיבותם ורגישותם. הפוטנציאל הכלכלי של פיתוח הנחל,

איתור הזדמנויות ומגבלות – בשלב זה ייבחנו הנתונים ומשמעותם מבחינה תכנונית. בייחוד יוצגו ההזדמנויות, היתרונות והפוטנציאל התכנוני הנגזרים מן המצב הקיים, לעומת מגבלות וחסימי פיתוח. ניתוח זה של משמעות הנתונים, ההזדמנויות והמגבלות, יהווה בסיס להמשך הליכי התכנון.

ניסוח חלופות וגיבוש אסטרטגיית פעולה

גיבוש חלופות תכנון הנו נוהג מקובל במערכת התכנון בישראל, והוא אומץ גם במסגרות תכנון הנחלים. תפקידן של חלופות התכנון להציג כיווני חשיבה ואפשרויות פעולה שונות, ולעתים אף להקצין כיוונים מסויימים, כדי להבליט את יתרונותיהם וחסרונותיהם. חלופות התכנון בהתייחס לנחלים ממקדות את תשומת הלב בהיבט מסוים בשיקום הנחל, ויהא זה העצמת השיקום האקולוגי, פיתוח הכיוון התיירותי, הדגשת ערכים חברתיים, או פיתוח באוריינטציה של השבחת ערכי נדל"ן. החלופות עשויות להתמקד גם בהעדפה לקטעי נחל שונים, חלופות ביחס למרחב התכנון, אימוץ אסטרטגיות שונות לממשק הנחל וכיוצא באלו. החלופה הנבחרת היא צירוף של חלופות מועדפות בתחומים שונים, המתגבשות לכלל מתווה פעולה אחד, העומד בבסיסה של תכנית האב.

הכנת תכנית אב

תכנית הנחל מהווה מסגרת מכוונת למכלול פעולות השימור, השיקום והפיתוח בו. התכנית תפרט את תפיסת העולם, או "תמונת העתיד" של הנחל, תוך זיהוי יתרונותיו והפוטנציאל הטמון בו, וכן את הקשיים והחסמים המונעים את מימוש הפוטנציאל בהווה. לאחר פירוט גבולות התכנון, והצגת המצאי הקיים – פיזי, סטטוטורי וחברתי – בסביבת הנחל, תפרוט התכנית את תמונת העתיד של הנחל למונחים ממשיים וספציפיים. כאן תתייחס התכנית לשורה של נושאים עקרוניים המשפיעים על הנחל, ובהם: היבטים פיזיים ואקולוגיים; המים בנחל; ניקוז הקרקע ושימורה; היבטים ניהוליים ומשפטיים; היבטים כלכליים; והיבטים חברתיים – פיתוח מוקדי פעילות לאוכלוסייה השכנה ושיתוף הציבור בתכנון. תכנית הנחל נדרשת להיות דינמית, משתנה, גמישה ומתאימה

עצמה לתנאים ולנסיבות סביב הנחל. לדברים אלה משנה תוקף על רקע היותו של הנחל עצמו ישות דינאמית ומתחדשת. התכנית תאגד את התחומים השונים הקשורים בנחל לכלל מערכת אחת, וממנה ייגזרו פעילויות, פרויקטים ותכנון סטטוטורי. התכנית תציע סדרי עדיפויות ולוחות זמנים ליישומה.

הכנת תכנית מתאר

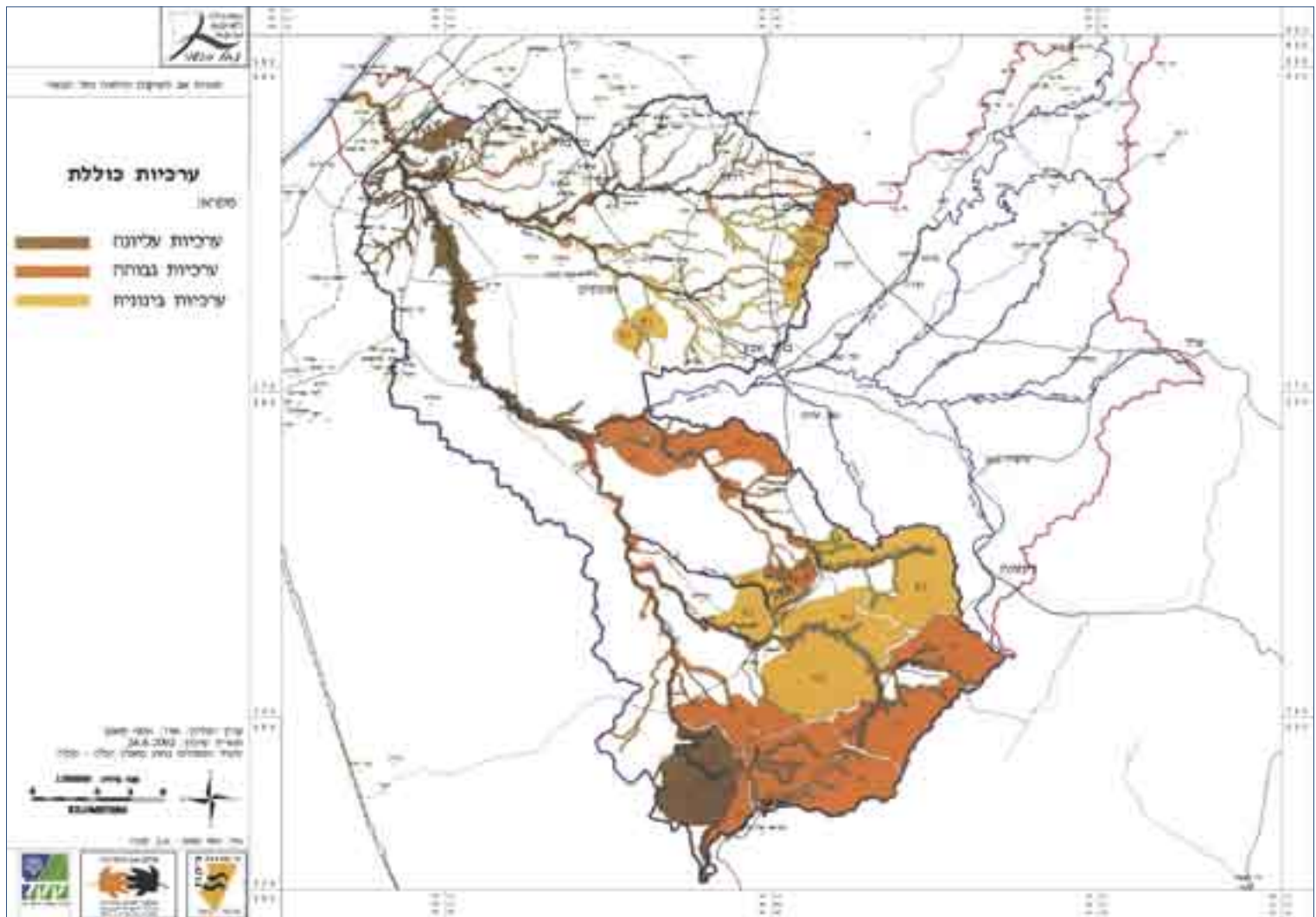
על בסיס תכנית האב לנחל, תוכן תכנית מתאר, על פי חוק התכנון והבנייה. התכנית תתווה את ייעודי השטח במרחב הנחל, ותשתלב במערכת התכנון הארצי. תכנית המתאר תתרגם את המלצותיה ומסקנותיה של תכנית האב לשפה סטטוטורית מחייבת ובעלת תוקף, בכלים המקובלים – תשריט והוראות. במספר תכניות מתאר לנחלים, שנעשו בשנים האחרונות, התגבשה זה כבר שפת תכנון מתארי, העונה אחר דרישותיו הייחודיות של הנחל.

פרויקטים יישומיים

תכניות הנחלים יציעו פרויקטים יישומיים בתחומים שונים, אשר יהוו נדבכים בהליך שיקומו של הנחל. השלמתו של תהליך התכנון אינה תנאי הכרחי לתחילתו של שלב היישום. ניתן לערוך פעולות שונות, בקנה מידה מצומצם או ניסיוני, במקביל להכנת התכנית. הפרויקטים הפרטניים יתבססו על המידע שנאסף בהכנת תכנית האב, ויקיימו היזון חוזר עם תהליך התכנון, כמכשיר להפקת לקחים, וכמשוב בהמשך הליך התכנון.

בקרה, ניטור ותחזוקה

תכנית שיקום הנחל נדרשת להתייחס לימים שלאחר חתימתה והיא תכלול פרק תחזוקה, ניהול ובקרה. שיקום הנחל אינו מסתיים עם השלמת התכנון ואפילו לא לאחר יישומו. שיקום הנחל וניהולו הם תהליכים מתמשכים, הכרוכים בתחזוקה שוטפת, שמירת תפקודי הניקוז, ניטור, זיהוי תקלות ותיקונן, בקרת תוצאות התהליך, הפקת לקחים ושינוי תהליכי השיקום בתגובה להיזון מהשטח. הבקרה והתחזוקה הן תהליך רציף, ללא נקודת סיום מוגדרת מראש, והן מהוות את לבו של שיקום הנחל, ואת המפתח להצלחתו.



^
 איור 12.
 נחל בשור, מפת רגישות
 (ערביות) שטחים לאורך הנחל
 אסף קשטן, א.ב. תכנון

מגמות שיקום נחלים בארצות המערב ויישומן בישראל

(Ramsar), אשר נערכה בשנת 1971 בעיר רמסר שבאירן. הוועידה דנה בנושאים שונים הקשורים לגופי מים יבשתיים ושטחי הצפה (wetlands), בנוכחות נציגיהן של 18 מדינות. מסקנותיה של הוועידה סוכמו ב"אמנה בדבר מקווי מים בעלי חשיבות בין-לאומית, בפרט כבתי גידול מימיים" (The convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat). בשנים הראשונות ליישום האמנה התמקדו עיקר הפעולות הקשורות בה בשמירת בתי גידול ומינים אקוטיים, אך כיום מתפרסות השפעותיה על כל ההיבטים הקשורים בגופי מים עיליים.

החתימה על אמנת רמסר מחייבת את המדינה החותמת לפעילות בארבעה נושאים:

- **רישום אתרים** – רישומו של אתר אחד לפחות במסגרת "רשימת מקווי המים בעלי חשיבות בין-לאומית", הנקראת גם "רשימת רמסר". שני אתרים בישראל רשומים כיום ברשימה זו: שמורת הטבע עין אפק ושמורת הטבע בחולה.
- **שימוש מושכל במשאבי מים** – התחייבות לקדם נושאים של שימור מקווי מים במסגרת תכנון שימושי הקרקע במדינה.
- **הכרזת שמורות ופיתוח מיומנויות** – התחייבות להכריז על מקווי מים כשמורות טבע, בין אם הם כלולים ברשימת רמסר בין אם לאו, ולהכשיר אנשי מקצוע בתחומי המחקר והניהול של מקווי המים.

במחצית השנייה של המאה ה-20, החלו מסגרות התכנון בעולם המערבי לראות בנחלים סוגיה ייחודית ומורכבת, הראויה לתשומת לב בפני עצמה. במדינות מערב אירופה וצפון אמריקה לבשה ההתייחסות לנחלים פנים רבות: נחקקו חוקים הנוגעים ישירות לנחלים, הוכנו תכניות מרחביות, ובוצעו פרויקטים רחבי היקף שנושאים המרכזי הוא הנחל וסביבתו. מגמות חדשות אלו קיבלו ביטוי בתודעת התכנון בישראל, ביצירת מסגרות ניהול, תכניות פיזיות ושיקום נופי ואקולוגי בנחלי הארץ.

בפרק זה יוצגו המגמות והלכי הרוח המרכזיים בשיקום נחלים בעולם כיום, על רקע שינויי התפיסה שהביאו להיווצרותם, והשפעתם על תהליך שיקום נחלי ישראל. מאפייניהם של נחלי ישראל (קנה המידה, האקלים והמשטר ההידרולוגי) אמנם שונים מאוד מאלה של נהרות אירופה וצפון אמריקה, אף על פי כן, ניתן ללמוד רבות מהשינויים שחלו בתפיסות שיקום נחלים בעולם המערבי, ולהפיק לקחים רלוונטיים לתנאים של ישראל.

מגמות בשימור, שיקום ופיתוח נחלים

אמנת רמסר

אחת הבמות הבין-לאומיות הראשונות שבהן נדונה בעיית זיהום הנחלים ומקווי המים בעולם הייתה ועידת רמסר

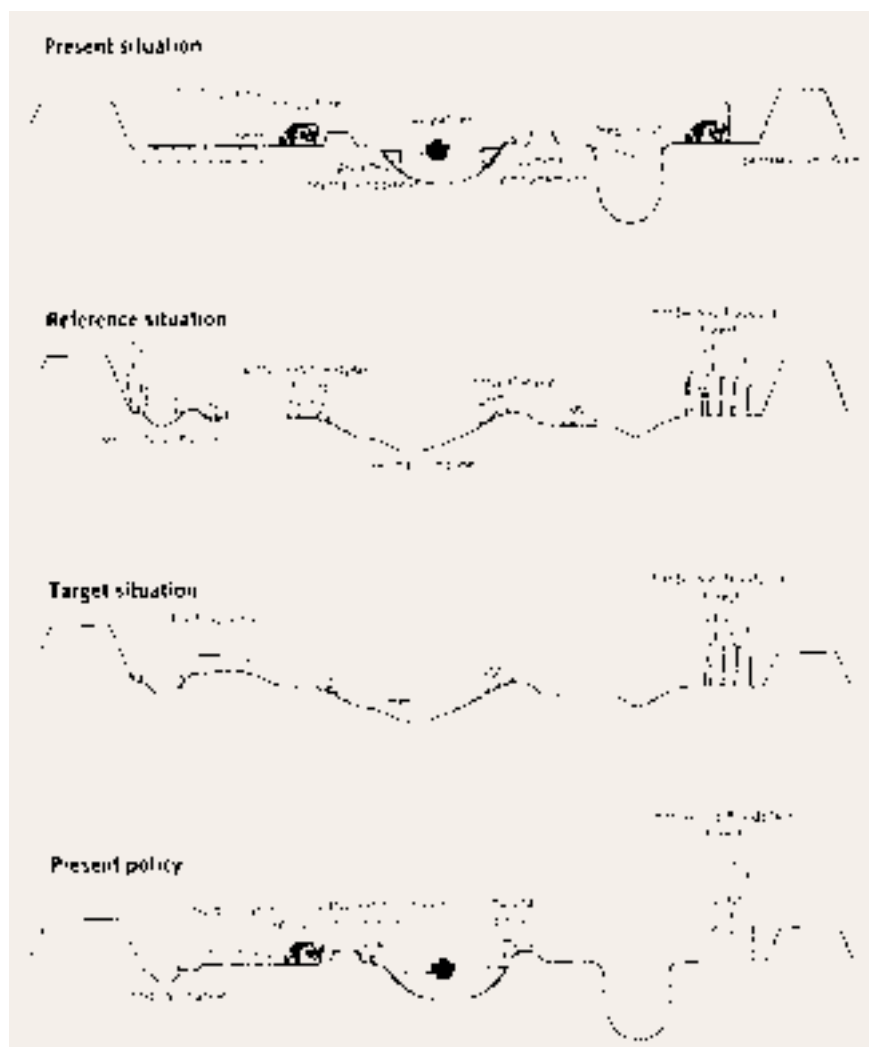
»»
שיקום והחזרת פיתולים
בנהר בדנמרק (מתוך:
Danish Watercourses
של The Ministry of
Environment and Energy,
(Denmark)





איור 13.
בתחילת תהליך השיקום יש לערוך השוואה בין המצב הקיים (present situation) בנחל ומצבו לפני התערבות האדם (reference situation). כאשר לא ניתן לשחזר את המצב הטבעי, נבחרת מטרה אחרת בשיקום הנחל (target situation). מטרת השיקום ייבחנו לאור תחזית התפתחות הנחל על פי המדיניות הקיימת (present policy). האזור מציג בחתך כל אחד מהמצבים (מתוך: Middlekoop, H. & C.O.G. van Haselen, eds., "Twice a River Rhine and Meuse in the Netherlands", RIZA, May, 1999, (p. 82

■ **שיתוף פעולה בין-לאומי** – התחייבות לשיתוף במידע ובניהול מערכות מים חוצות גבולות. המדינות החתומות על האמנה מחויבות להגיש דוחות התקדמות בנוגע ליישום האמנה. האמנה מהווה, במידה רבה, את הבסיס לתנועה כלל עולמית לשימור מקווי מים עיליים. כיום חתומות על אמנת רמסר 136 מדינות ברחבי העולם (כולל ישראל), ולמעלה מ-1,280 אתרים נכללים ב"רשימת מקווי המים בעלי חשיבות בין-לאומית". אונסק"ו ממונה על יישום האמנה, אך הגוף העוסק בכך בפועל הנו The Ramsar Bureau היושב בשווייץ. נציגי המדינות החתומות על האמנה מקיימים פגישה אחת לשלוש שנים, לצורך דיון במגמות עדכניות בשימור מקווי מים.



הסדרת הנחל:

מפתרונות "קשיחים" לפתרונות "ירוקים"

בעבר התמקד תכנון הנחלים בניצול משאביהם, בשימוש בהם כמערכת להובלת מים וניקוז, או בהגבלת סיכונים הצפות ושיטפונות. לפיכך, אומצו פתרונות "קשיחים" להתמודדות עם הנחל: פתרונות הנדסיים סטרוקטורליים, כגון סיכור, קיצור פיתולים, החלפת הקרקע הטבעית בתעלה בנויה או בצינור סגור, וייצוב הגדות בסוללות עפר. הנחל טופל ב"תחזוקה קשיחה" שבמסגרתה הושמדה צמחיית הגדות והערוץ, והקרקעית נוקתה מסלעים וחלקים, להבטחת זרימה מהירה של המים.

כיום מתגבשת ההכרה שכוחם של פתרונות מסוג זה במיתון הצפות ושיטפונות הוא מוגבל, והם אף מסבים נזק רב לסביבה, מבחינה אקולוגית ונופית. מכאן המגמה לאימוץ פתרונות "ירוקים" ומתונים יותר, שעיקרם: צמצום נזקי הצפות על ידי הגבלת הבנייה בפשט ההצפה של הנחל ו"תחזוקה ירוקה" של הנחל, הנמנעת מהשמדת הצמחייה ובתי הגידול בערוץ. במקביל, מתגבשת ההסכמה כי ראוי להשלים עם מידה מסוימת של נזק או "חוסר יעילות" בתפקודי הנחל, כדי לשמר ערכים אקולוגיים, נופיים או חברתיים.

פרויקטים רבים של שיקום נחלים, הנערכים בעולם כיום, עוסקים בשחזור ערכי טבע ונוף בנחלים שהוסדרו בעבר בקונסטרוקציות קשות. החזרת פיתולים היסטוריים לנחלים שהוסדרו בתעלות ישרות, יצירה מחדש של שטחי ביצות, של בריכות ומפלים, שחזור הגדות הטבעיות ותחזוקה "ירוקה" של נתיב הזרימה, הם חלק מהפעולות הננקטות במסגרת זו במדינות כגון דנמרק, בריטניה, אוסטריה, גרמניה וצ'כיה (Boon, 1992; WWF, 2002).

כדוגמה לתכנית נחל המנסה לספק את דרישות הניקוז בצוותא עם קידום ערכים אקולוגיים, ניתן להזכיר את תכנית הנהר Dijle שבמרכז בלגיה. בתכנית זו אין ניסיון להעדיף את אחת מהמטרות – ניקוז תקין או שמירת ערכי טבע, על פני רעותה, אלא לנסות להתמודד בו זמנית עם שתי הדרישות. התכנית מחויבת למלא אחר דרישות הניקוז, אך כל אמצעי להסדרת הנחל נשקל לגופו, כך שהקונסטרוקציות שייבנו בפועל יהיו מינימליות ככל הניתן. הניקוז מסתמך ברובו על תחזוקה נאותה ועל התהליכים הטבעיים של הנחל, כאשר

סחף והתחתרות האפיק מורשים להתקיים, כל עוד הם אינם מסכנים חיים (ECRR, 2000).

דוגמה אחרת להסדרת ניקוז, המתחשבת בצרכים אקולוגיים ונופיים, היא הסדרתו של קטע באורך כשני קילומטרים מנחל חרוד, בסמוך לניר דוד. עקב מבנהו הטופוגרפי שימש מקטע זה כפשט הצפה ונוצרה בו אקולוגיה טרום ביצתית. קטע זה הוסדר בשנת 1998 להעברת שיטפונות על ידי בניית סוללות בגדותיו, ללא התערבות כל שהיא בשטח הנחל שבין הגדות. כך נשמר אופיו הטבעי של הנחל.

שיקום הנחל:

משחזור מלא ל"שיקום טבעי"

בעבר נתפסה מטרת שיקום הנחלים כביטול הנזקים שהסב להם האדם; הנחל המשוקם יחזור למצבו ה"טבעי", שלפני ההתערבות האנושית. החשיבה האקולוגית המודרנית משלימה עם חוסר היכולת להחזיר את הגלגל לאחור. במרבית המקרים, ההתערבות האנושית היא נרחבת וממושכת, ולא ניתן לבטל כליל את תוצאותיה. לעתים חסר מידע על מאפייני הסביבה לפני התערבות האדם, או שהנחל במצבו הטבעי מאיים באופן בלתי נסבל על האוכלוסייה (בהצפות הרסניות, או שטחי ביצות). מתכנני השיקום מסתפקים, לכן, בהגעה למצב של שיווי משקל אקולוגי באגן ההיקוות, המאפשר למערכת הטבעית להתחדש ולשקם את הסביבה ובתי הגידול האופייניים לה.

שימור אקולוגי של נחלים נתפס בעבר כהקפאה של נקודה נתונה בזמן, הנתפסת כאידאלית. כיום, רווחת תפיסה דינמית יותר, המדגישה ומעדיפה את **התהליך האקולוגי**, ולא את **המצב הנתון**. תפיסה זו מכונה בספרות "שיקום טבעי" (naturalization). היא גורסת שנחלים הם מערכות אקולוגיות דינמיות המשתנות תדיר, ושינויים אלו צריכים להמשיך ולהתקיים, כאשר המטרה היא לאפשר לטבע לחדש את עצמו ולהגיע באופן עצמאי למצב מיטבי (Eiseltova & Biggs, 1995). כל עוד מצוי הנחל במצב שבו התהליכים הטבעיים מתקיימים – המערכת נתפסת כיציבה, למרות ההתערבות האנושית. כאשר הדינמיקה הטבעית מופרת, והנחל אינו יכול לשקם את עצמו, נדרשת התערבות מתקנת (Brooks, 1996).

תפיסה זו הובילה את שיקום הנהר מארי (Marry) באוסטרליה. נהר זה עובר באזור מדברי, והיה נתון במשך שנים להתערבות וניצול אנושי, שאיבת מים, מרעה ובינוי בפשט ההצפה, סיכור והפרעת משטר השיטפונות. בשנת 1982 הוחל בשיקום הנהר, מתוך תפיסה של פיתוח בר קיימא. מנהלי הפרויקט הורו על הגבלת שאיבת המים והקצאת מים ייעודית לנחל. מאידך, הערכים האקולוגיים החיוביים של ההתערבות האנושית זכו להכרה במסגרת הפרויקט. אגירת המים יוצרת שטחי ביצות קבועים בסמוך לנחל, בהם מתפתחים מגוון בתי גידול ומיני פלורה ופאונה. מתוך הכרת האילוצים הכלכליים והפוליטיים באזור, אומצה גישה של "שיקום טבעי" לנהר, הכוללת בתוכה את מרב רכיבי ההתערבות האנושית, אך פועלת למנוע את תוצאותיה השליליות (Wall, 1997).

מתכנון חד מטרתי לתכנון רב מטרתי

שיקום הנחלים הונחה בעבר על ידי מטרה בודדת, כגון צמצום הצפות, הפחתת זיהום או יצירת אתרי נופש. יעדים נוספים זכו להתייחסות כל עוד לא איימו או פגעו במטרה המרכזית (Boon, 1992). כיום מוגדרים שירותי הנחל ומטרות שיקומו באופן מורכב יותר. הנחלים מהווים משאב במחסור, ולכן תכנונם לתכלית יחידה איננו יעיל. שירותי הנחל יתפרסו על פני מגוון נושאים משולבים, שאינם סותרים זה את זה. לדוגמה: שיקום אקולוגי יהיה קשור בטיפוח נופי, ובפיתוח מוקדי נופש וחינוך. כאשר הנחל משרת מגוון יעדים וקבוצות אוכלוסייה, מתרחב קהל המשתמשים המעוניין בשימורו. תכנון רב מטרתי מגדיל, לפיכך, את סיכויו של הנחל לעמוד בלחצי פיתוח (Brooks, 1996).

מהפעלת אמצעי אחד לפעולה רב אמצעית

פעילויות שיקום הנחלים התאפיינו בעבר באימוץ קו פעולה יחיד להשגת המטרה. כיום, מזהות רשויות השיקום את מרב אמצעי הפעולה האפשריים להשגת מטרת התכנית, ופועלות באופן משולב ליישומה. זאת, בהנחה שפעולה רב אמצעית, התוקפת את הבעיה מכמה כיוונים בו זמנית, מבטיחה סיכוי גבוה יותר למימוש מטרות השיקום (Riley, 1998). לדוגמה, פרויקט "הדנובה הירוקה" ("Green Danube") שנוסד ב-1992 על ידי World Wide Fund for Nature, ופועל מאז



תכנית האב לנחל תנינים (גרינשטיין והר-גיל, 2000) מבטאת תפיסה רב מטרית של תפקודי הנחל. מטרות התכנון מנוסחות באופן רחב, הכולל התייחסות לערכים אקולוגיים, שימור חזותי והעצמה נופית, הידרולוגיה, ערכי תרבות ומורשת, שימושי נופש, ועוד, ובלשון התכנית: "שמירה על דמותו הטבעית, הקיימת של אגן ההיקוות של נחל תנינים. שמירת אופיים של נחל תנינים ויובליו במעלה, ושיקום של הנחלים במורד, באופן שתתקיים בהם מערכת אקולוגית וחזותית יציבה ומערכת ניקוז תקינה. שמירה על מארג השטחים החקלאיים והפתוחים הייחודיים לאגן והמאפיינים אותו. שמירה על איכות וכמות המים בנחל, באקוויפרים ובנביעות. הדגשת הנחל כמערכת ליניארית רציפה המהווה את 'החזית הקדמית' לאזור כולו. טיפוח ערכי מורשת, נוף וטבע הייחודיים לאגן ההיקוות של נחל תנינים לתועלת תושבי האזור והתרים אותו".

להחייאה אקולוגית של יובלי הדנובה והמרחב סביבם, מיישם מגוון רחב של אמצעי פעולה, ביניהם שילוב בין פרויקטים יישומיים בקני מידה שונים, חקיקה ואמצעי מדיניות אחרים, בשיתוף פעולה עם ארגונים ממשלתיים ולא ממשלתיים. הפעילות הביאה להתמקדות תשומת הלב הציבורית בשימור, שיקום וניהול בר קיימא של הנהר, ולשיפור ממשי בערכיו (ECRR, 2000).

איור 14.
תכנית אב לנחל תנינים
(אדרי דפנה גרינשטיין
וגיל הרגיל) מבטאת
תפיסה רב תכליתית
של תפקודי הנחל

יישום בישראל

העקרונות הנזכרים מוצאים את ביטויים בעבודתה של המינהלה לשיקום נחלי ישראל הפועלת בגישת תכנון רב-מטרית ובאופן רב אמצעי, ומשתמשת בתכנון מרחבי, אכיפה שיטתית ושיקום פיזי להשגת שיפור במצבם של הנחלים.

חוקים ותקנות

מדיניות ועקרונות שיקום מבוטאים מעשית, בין השאר, בחוקים ותקנות, המתייחסים לשורה של נושאים הקשורים לנחל: איכות המים, הקצאת מים להזרמה, תחזוקת הנחל ושמירת עורקי זרימה פנויים, עיצוב נופי, ועוד. לעתים קרובות יש צורך בחוקים, המתייחסים כל אחד להיבט אחר של הסוגיה, כדי להביא לשיפור בכלל התפקודים של הנחל. לדוגמה, החקיקה הדנית בנושא הנחלים קבעה לעצמה שלוש מטרות: להבטיח מגוון ביולוגי בנחל; להבטיח את האיכות הנופית של הנחל; ולהבטיח את היכולת להשתמש בו למטרות נופש. חקיקה זו מתמקדת באמצעים אופרטיביים ופרטניים המאפשרים את השגתן של מטרות רחבות וכוללות אלו. האמצעים כוללים את טיהור מי הנחלים מזיהום, שימור כמות המים בנחל, הגנה על מגוון בתי הגידול בו, שיקום מסלולו הטבעי, ותחזוקה "רוקה" של האפיק, שאינה פוגעת בצמחייה לאורכו. כל אחד מהיבטים אלה בא לידי ביטוי בחקיקה, ושילוב ביניהם הביא לשיפור ניכר במצבם של נחלי המדינה (Eiseltova & Biggs, 1995).

תכניות מרחביות

תכניות מרחביות הן כלי חשוב לשימורם ושיקומם של נחלים. מערכת התכנון עשויה להתייחס לנחלים בשני אופנים: **א. תכנית סקטוריאלית, אשר נושאה המרכזי הנו הנחל וסביבתו הישירה.** תכניות אלו "מעדיפות" במובן מסוים את "האינטרס" של הנחל, מזהות את יתרונותיו ומנסות להעצים אותם, ומונעות ומרחיקות מטרדים מן הנחל. תכניות מעין אלו הן תכניות שיקום הנחלים הנעשות במסגרת המינהלה לשיקום נחלי ישראל.

ב. תכניות מרחביות, הכוללות חבל ארץ גדול, ומתייחסות ברמה מפורטת לנחל ולסביבתו, כחלק אינטגרלי ממערך התכנון. במקרה זה הנחל אינו נושא תכנון יחיד, אך הוא תופס מקום נכבד במערך התכנון הכללי. דוגמה לתכנון מרחבי, המייחד מקום לנחלים, היא תכנית מתאר ארציות ומחוזיות (תמ"א 35, תמ"מ 3, תמ"מ 1, ראו תחת הכותרת "נחלי ישראל בתכנון הארצי"), הכוללות בתוכן פרק מיוחד המוקדש לרצועת הנחל.

פרויקטים לדוגמה

אחד האמצעים להנעת תהליך שיקום נחל הוא הפעלת פרויקט הדגמה, שמטרותיו הן העלאת המודעות לאפשרויות השיקום, המחשת ערכו למערכת האקולוגית ולחברה, לימוד, מחקר והכשרת אנשי מקצוע בתחום.

פרויקט הדגמה מרכזי לשיקום נחלים נערך באירופה במהלך שנות ה-90, ביזמת הקהילה האירופית. ה-River Restoration Project עסק בשיקום הנהרות Cole ו-Skerne בבריטניה, ונהר Brede בדנמרק.

הפרויקט יישם שיטות חדשניות לשיקום הנחלים, תרם לאיסוף ולפרסום מידע בנושא, להכשרת אנשי מקצוע, וליצירת תשתית ניהולית של שיתוף פעולה בין גורמים שונים העוסקים בניהול משאבי מים. הפרויקט זכה לסיקור תקשורתי רחב, ברמה ארצית ומקומית, וכך העלה את בעיית הנחלים על סדר היום הציבורי. התשתית הניהולית של שיתוף פעולה ממסדי שנוצרה בו משמשת לפרויקטים אחרים של שיקום נחלים (Waal, 1998).

פרויקטים לדוגמה אחרים, העוסקים בשיקום נחלים, מתבצעים כיום בבולגריה, בספרד, בפולין ובמדינות הבלטיות (WWF, 2002).

קטע נחל לדוגמה
בשיקום נחל אלכסנדר



אקולוגי של בתי גידול, או ביצירת מקומות נופש (הנושא יורחב בפרק "היבטים כלכליים"). שיקום אקולוגי של סביבת פרויקט נדל"ן תורם לעליית ערך הנכסים ורווחי היזם, ומהווה תמריץ עבורו לעסוק בכך (Boon, 1992).

פן אחר של הפעלת הסקטור הפרטי הוא רתימת החקלאים המקומיים לתהליך השיקום. נוכח ירידת הכדאיות הכלכלית של הענף, נכונים החקלאים ליטול על עצמם תפקידים חדשים, בין השאר של "שומרי הנחלים", העוסקים בטיפול בביוב, במיחזור שפכים ביתיים, ובסילוק נאות של פסולת חקלאית רעילה ברחבי אגן ההיקוות (Eiseltova & Biggs, 1995). פרויקטים מסוג זה, של שילוב בין פיתוח חקלאות וניהול בר קיימא של הנחל, נוסו בהצלחה בשיקום נחלים בהולנד (WWF, 2002).

מפעלים וחברות שיש בפעולתם משום פגיעה בסביבה, נדרשים ל"פיצוי סביבתי" בשיקום או שחזור מערכות פגועות. דוגמה בולטת לכך היא פעילות חברת החשמל בהקמת פארק נחל חדרה, כפיצוי לנזק הסביבתי שנגרם עקב הקמת תחנת

בישראל בוצע "קטע נחל לדוגמה" במהלך שיקומו של נחל אלכסנדר. הפארק, שאורכו כ-1.5 ק"מ, הוקם במקטע נחל שסבל בעבר מזיהום ופגיעה מתמשכת. הזרימה בנחל הוסדרה במפלים קטנים, הגדות מותנו ויוצבו בחומרים טבעיים, ולאורכן הותווה מסלול הליכה, נשתלו מאות עצים ושיחים, והוקמו פינות ישיבה. גשר תלוי הוקם מעל הנחל בקטע זה, לשם יצירת נקודת תצפית ומעבר להולכי רגל. פרויקט ההדגמה בנחל שימש להכשרת אנשי מקצוע בעבודה משותפת בשיקום נחלים, לשם ניסוי פתרונות שונים לטיפול בנחל, ולגיוס דעת הקהל לתמיכה בהמשך הפרויקט. הצלחתו הביאה ליישום פרויקטים נוספים במתכונת דומה, שיתחברו, בסופו של התהליך, לציר נחל שלם, מטופח ומשוקם.

הפעלת הסקטור הפרטי

רווח כלכלי אינו סותר יעדים של שיקום סביבתי; ניתן לרתום את הסקטור הפרטי למימון פעילויות שיקום הנחלים על ידי התניית רישיונות לפיתוח, כרייה או שאיבת מים, בשיקום

פארק נחל חדרה הוקם בסיוע חברת החשמל, כפיצוי לנזק הסביבתי שנגרם עקב הקמת תחנת כוח בשפכו של נחל חדרה <<



כוח בשפכו של נחל חדרה. דוגמה זו ראויה ליישום במקרים אחרים של פגיעת מפעלים בנחלים.

דרך נוספת לרתימת הסקטור העסקי לשיקום הנחל היא קשירה בין השיקום לבין יזמות נדל"ן. בבריטניה, פרויקט שיקום אגן נחל Mersey העמיד לעצמו כמטרה מרכזית את השבחת הקרקע הסמוכה למים, והכשרתה לפיתוח נדל"ן איכותי. לשם כך הוקם ה-Mersey Development Corporation ששיקם והכשיר למעלה מ-9,600 דונם של קרקע מזהמת ברחבי אגן ההיקוות. ההכנסות מפיתוח הנדל"ן שימשו להבראת הנחל ולשיקומו.

באותו פרויקט הוקמה התאגדות של אנשי עסקים מקומיים (Mersey Basin Business Foundation), שמטרתה איסוף תרומות והרחבת מעגל העסקים התומכים במטרות הפרויקט, ומיישמים את המלצותיו בנוגע לשמירה על איכות המים. כמו כן מפעיל הפרויקט תכנית המיועדת לסקטור החקלאי – Farming 2000 – שתפקידה להפיץ טכניקות עיבוד המשמרות משאבי סביבה, יחד עם חיזוק מצבם הכלכלי של החקלאים (Mersey Basin Campaign, 1997).

שיתוף הציבור

נחלים, ובפרט נחלים אורבניים, מהווים נושא מרכזי לתכנון בהשתתפות הציבור. התארגנויות וולונטריות של התושבים לשיקום הנחל – במטרה לשפר את איכות החיים בשכונה, לטפח מקומות לנופש ופנאי, או להעלות את ערך הנכסים – יכולות להביא לתוצאות מרשימות, בייחוד כאשר הן זוכות לתמיכה ולעידוד מצד הרשויות. הציבור המקומי מסוגל לגייס משאבים שאינם עומדים לרשות הרשויות – כגון עבודה התנדבותית ותרומות. יתר על כן, ציבור מעורב, המהווה חלק מתהליך השיקום, יפעל לשימור הישגי הפרויקט ולמניעת מפגעים עתידיים בנחל (פיתוח הסוגיה יובא בפרק "שיתוף הקהילה, חינוך והסברה").

בארצות הברית קיימים כ-4,000 ארגונים התנדבותיים העוסקים בשיקום נחלים, ומפעילים מוקדי הסברה, תכניות לימוד בבתי ספר, ופעילויות ניקוי ושיקום אקולוגי. הרשויות מעודדות את הקהילות המקומיות לשקם נחלים בעצמן, על ידי הפצת מידע וספרי הדרכה, הקצאת קרנות תמיכה בפעילויות שיקום עצמיות, הפעלת תכניות בחינוך הפורמלי והבלתי

פורמלי, ותמיכה בארגונים לא ממשלתיים (Riley, 1998). אחת התפיסות המובילות בשיתוף הציבור בשיקום נחלים היא **גישת השותפות** (Partnership Approach), התומכת ביצירת שותפויות ציבוריות-פרטיות, שבהן חברים נציגים מהרשויות, מהסקטור העסקי ומהציבור הרחב. שותפויות אלו פועלות יחד לגישור קונפליקטים, ולמציאת פתרונות המוסכמים על כל השחקנים באגן ההיקוות.

גישה זו אומצה במסגרת פרויקט שיקום אגן המרסי (Mersey), שהוזכר מעלה. הפרויקט הוקם כשותפות שבה חברים נציגי רשויות ממשלתיות, רשויות מקומיות, אנשי עסקים, ומתנדבים מקרב הציבור הרחב. הפרויקט מנוהל על ידי שלוש זרועות – הזרוע האדמיניסטרטיבית, שבה חברים נציגי הרשויות השונות; האגודה העסקית המייצגת את אנשי העסקים המקומיים; וקרן אגן המרסי – המאגדת את קבוצות המתנדבים והארגונים הציבוריים השונים הפועלים לשיקום נחלי האגן. הגישה, שהיתה חדשנית למדי עם הכרזת הפרויקט ב-1985, הוכחה כמוצלחת, והפרויקט הגיע להישגים מרשימים במהלך 16 שנות קיומו (Mersey Basin Campaign, 1997). גישת השותפות מוצאת ביטוי גם ברומניה, מולדובה ואוקראינה. התכנית Partners for Wetlands – הפועלת לפיתוח בר קיימא של גדות נחלים וניהול משופר של משאבי מים בארצות אלו – יוזמת שותפויות בין ארגונים ירוקים לארגוני חקלאים, דייגים ואנשי תיירות במטרה משותפת של שיקום אגנים ירוקים בדלתא של הדנובה (WWF, 2002).

יישום בישראל

מרבית אמצעי הפעולה שנסקרו לעיל מיושמים כיום בארץ, על ידי המינהלה לשיקום נחלי ישראל, וגופים אחרים. בישראל קיימת חקיקה נרחבת שמטרתה להגן על משאבי המים, ועל ערכי הטבע והנוף בנחל (פירוט יובא בפרק "משפט, ארגון ומינהל"). אכיפת חקיקה זו היא אמצעי מרכזי שבו נוקטת המינהלה לשיקום נחלי ישראל במאבק במזהמי הנחלים. המינהלה עוסקת בתכנון מרחבי – בכל אחת ממינהלות הנחל המקומיות הוכנה תכנית אב לנחל (או נמצאת בשלבי הכנה), וחלקן תורגמו לתכניות מתאר סטטוטוריות.

גבולות התכנון

מאפיק הנחל לאגן ההיקוות

בספרות העוסקת בשיקום נחלים קיימת התייחסות נרחבת לקביעת גבולות אזור השיקום. לקביעה זו השלכות אקולוגיות מהותיות: גבולות מצומצמים מדי, שאינם כוללים את מוקדי ההשפעה על מערכות הנחל, יחלישו את יכולתו של השיקום להתקיים לאורך זמן. מאידך, גבולות רחבים מדי יסיטו את מרכז הכובד מן הנחל, למרחב ולבעיותיו.

בהקשר זה יש להתייחס למושגי יסוד בהגדרת מערכת הנחל, חלקם מונחים פיזיים-הידרולוגיים וחלקם מונחים תכנוניים, המשמשים לסימון הנחל כיעוד קרקע בתכנון מרחביות. לעתים קרובות משמשים מושגים אלו בערבוביה והמטרה היא להשליט סדר במושגים השונים הקשורים בהגדרת הנחל.

מונחים גאוגרפיים-פיזיים

המונחים הפיזיים הקשורים בהתוויית גבולות מערכת הנחל מוצגים לפנינו, והם מתבססים על עבודותיהם של שגיא ופרומקין, 1955; הר-גיל ומרק, 2001; ותכנית נחל הבשור, 2002:

א. האפיק (עורק הזרימה). מושג גאוגרפי, המתייחס לתוואי הליניארי הכולל את ערוץ הנחל עצמו וגדותיו בסמיכות יתרה אליו. תחום האפיק הוא "האזור הרטוב" של הנחל, והוא המרחב בעל הרגישות האקולוגית-הידרולוגית הגבוהה ביותר.

ב. פשט ההצפה (floodplain). המרחב בסביבתו של הנחל, העשוי להיות מוצף על ידי מי שיטפונות, מעבר לתוואי הזרימה באפיק. פשט ההצפה קולט את מי הגשמים במהלך החורף, אך נותר יבש בעונת הקיץ. כאן מדובר במושג הידרולוגי, שעשוי לשמש בסיס להגדרה הסטטוטורית של "מסדרון הנחל". שימור פשט ההצפה וקיום משטר הצפות תקין חיוני למערכת האקולוגית, באפשרו לנחל להחליף חומרים בין האזור היבש לאזור הרטוב ולקיים בית גידול עונתי לח. בפשט ההצפה שוקעים חומרים מזהמים מכלל אגן ההיקוות (המגיעים בניצב לציר הנחל), לפני הגעתם לנחל עצמו, וכך הוא עשוי לסייע בשמירה על איכות המים במורד הזרימה. הגבלת הפיתוח בפשט ההצפה תאפשר לנחל להתמלא מים ולהציף את סביבתו בעונת הגשמים, מבלי לפגוע בשימושי קרקע גובלים. גם לשמירת פשט הצפה, שיהיה מוצף לפרקים, יש ערך אקולוגי ניכר.

מסגרת נוספת לתכנון הנחלים היא תכניות מרקמיות על פי תמ"א 35. תכנית מרקמית כוללת שותפות של מוסדות וארגונים רבים, לתכנון מרחב מסוים. מסגרת זו, על אף שלא יועדה לתכנון נחלים, יוצרת במה לשיקום מרחבי של אחדים מנחלי ישראל: שקמה (במסגרת תכנית מרקמית לאזור רוחמה), תנינים (במסגרת תכנית מרקמית לסובב בקעת הנדיב), פולג (במסגרת תכנית מרקמית למטרופולין נתניה) ועוד.

ניתן לראות בחלק מתכניות הנחל הללו, אף אם לא הוכרזו כך רשמית, פרויקטים לדוגמה, שבמסגרתם נערכו למידה והכשרת אנשי מקצוע בתחום. שיתוף הסקטור הפרטי לוקה עדיין בחסר במערכת השיקום הישראלית, והפוטנציאל הטמון בסקטור העסקי אינו ממומש במלואו. גם שיתוף הציבור בשיקום נחלים נמצא בתחילת דרכו – תכניות הנחל השונות מתייחסות לסוגיה, ונערכו תכניות לימוד בנושא לבתי הספר. דוגמה ראויה לציון היא מעורבותה ויזמתה של המועצה האזורית עמק חפר בשיקום נחל אלכסנדר ומעורבות המועצה האזורית עמק בית שאן בשיקום נחל חרוד. עם זאת המצב בישראל עדיין רחוק ממצבה של ארצות הברית, שבה שיקום נחלים נעשה מתוך יזמה של הקהילה המקומית ועל ידה.



פשט ההצפה של נחל איילון נותר פתוח על פי תכנית הנחל, לקליטת גאוויות ולהגנה על השטחים המבונים



פשט ההצפה של נחל בשור, בקרבת פארק אשכול

פשט ההצפה ממקד אליו תשומת לב רבה מבחינה תכנונית, בהיותו המרחב שנפגע יותר מכל על ידי פעולות כגון יישור וקיצור פיתולים, ייצוב גדות בקונסטרוקציות קשות, והעמקת נתיב הנחל. פרויקטים רבים בעולם (במדינות כגון אוסטרליה, צ'כיה, גרמניה, הולנד, דנמרק ובריטניה) עוסקים בשחזור פיתולים ואזורי ביצות בשולי הנחל, ושחזור משטר ההצפות והיחסים בין ערוץ הנחל והמרחב סביבו (WWF, 2002).

ג. האגן החזותי של הנחל. האזור הנצפה מהנחל, החשוף לעיניו של המטייל בו ומשפיע על החוויה החזותית של המתהלך לגדותיו, ועל שימושי הנופש והתיירות בסמוך אליו.

ד. אגן ההיקוות. המרחב המתנקז כולו אל ציר אחד, לאמור – גבולותיה של המערכת ההידרולוגית של הנחל. קיימת מערכת יחסים הדוקה בין הנחל לבין אגן ההיקוות: חילוף חומרים מתמיד בחתך הרוחב ובחתך האורך של הנחל (נושא זה יוצג בהרחבה בפרק "היבטים אקולוגיים"). בספרות האקולוגית מוסכם כיום ששיקום בר קיימא של הנחלים יתבסס על גישה מקיפה והתייחסות לאגן ההיקוות כולו.

איור 15 מציג את הסכמה המקובלת לחלוקה מרחבית של סביבת הנחל.

מונחים תכנוניים

המונח התכנוני המשמש לסימון הנחל כיעוד קרקע בתכנון מתאר הוא רצועת הנחל (מקביל למושג "Stream Corridor" המקובל בתכנון מרחביות בארצות המערב). היקפה של רצועת הנחל ייקבע עבור כל נחל בפני עצמו, על פי נסיבות השטח. לשם קביעת רוחבה של רצועת הנחל, יש להתייחס למאפיינים פיזיים-מורפולוגיים, לתפקודי הניקוז והסדרת הזרימה, לפוטנציאל הנופי והאקולוגי של סביבת הנחל, לגורמים הסמוכים המשפיעים על מערכות הנחל, ולזמינות השטח בקרבתו. כאן יש להתייחס לרוחב פשט ההצפה, ולרצועה החזותית של הנחל. רצועת הנחל מיועדת לשימור ושיקום הנחל ומערכתיו, ל"מסדרון אקולוגי" למעבר בעלי חיים זרעי צמחים, וכן לשימושי נופש אינטנסיביים ושימושים חקלאיים, שאינם פוגעים במטרות השיקום.

המושג רצועת הנחל, או "מסדרון הנחל", משמש להגדרת הנחל כישות תכנונית-סטטוטורית במדינות רבות. בבריטניה, הוטמע ייעוד קרקע זה בתפיסה התכנונית במהלך שנות ה-90,

נהר הירדן, גבולותיו הטבעיים מוגדרים היטב אך תחום השפעתו חורג הרבה מעבר להם



אזורי החיץ עשויים להיות משולבים בפארקים סובבי נחל, להנאת הציבור.

על אף שבתכנון מרחביות מקובל "להסתפק" בהתייחסות לרצועת הנחל, טוענת התפיסה האקולוגית העכשווית כי על הטיפול בנחל להתייחס לנעשה **בכלל** **אגן ההיקוות**. תכנון אגני, מתוך מטרה לשמר משאבי מים, הוא תנאי הכרחי לשיקום בר קיימא של הנחל, שכן לכל הנעשה במרחב אגן ההיקוות השפעה על איכות המים המגיעים אל הנחל והזורמים בו. תכנון אגן ההיקוות יתייחס, בין השאר, לבינוי, פיתוח תשתיות, רעייה, כריתת יערות, כרייה וחציבה, והגבלת שאיבת מים (Eiseltova & Biggs, 1995; Brooks, 1996).

מרבית הפרויקטים העוסקים בשיקום נחלים, נקבעים בקטעי נחל, או מצמצמים למסדרון הנחל, ואינם פרוסים על פני אגן ההיקוות כולו. זאת בשל מחסור במשאבים לטיפול ביחידות שטח גדולות, או חוסר יכולת לתאם בין הרשויות השונות הקיימות באגן. אגני ההיקוות הם יחידה פיזית-הידרולוגית שלמה, אך לעתים רחוקות הם תואמים את החלוקה הפוליטית-מוניציפלית בין רשויות המים וגופי התכנון.

והוא מופיע במספר רב של תכניות מקומיות שנערכו בשנים אלו. גם באזורים אורבניים, שבהם מסדרון הנחל בנוי ברובו, קבעו המתכננים הבריטים כללי שימור לרצועת הנחל, כך שתכניות עתידיות יחויבו להתייחס לאיכויותיו ולשיקומו. ההוראות המלוות את רצועת הנחל מתייחסות להגנה על המערכות הטבעיות הקיימות, ולכלים לשיקום מערכות שנפגעו (Boon, 1992).

בישראל נעשה שימוש במונח רצועת הנחל בתכניות שיקום הנחלים, ובתמ"א 35 (ראו להלן).

מושג תכנוני נוסף הנו רצועת חיץ (buffer zone). תפקידה להגן על הנחל ולהרחיק ממנו מטרדים והשפעות מזיקות בסביבתו החיצונית. הגנה זו תתבצע על ידי עצים ושיחים היוצרים מעטפת הגנה פיזית סביב הנחל, וקולטים ועוצרים מזהמים ופסולת. צורה נוספת היא להוראות בדבר הרחקת שימושי שטח המסכנים את הנחל. לדוגמה: עיבוד חקלאי סמוך לגדות הנחל, אשר בעטיו ייתכנו התחתרות וסחף גדות (בעיקר בנחלי צפון הנגב), או הגבלות בדבר שימוש בחומרי הדברה ודישון בסמיכות לנחל, המאיימים על המערכת האקולוגית.

גבולות התכנון בתכניות מתאר נגזרים, לעתים קרובות, על פי גבולות מוניציפליים, ומאפשרים טיפול במקטעים של אגן ההיקוות בלבד.

ככלל, לא ניתן לגשת לשיקום הנחל, ללא הבנה והכרה של מכלול ההשפעות והגורמים בתחום אגן ההיקוות, אף אם אין יכולת לטפל בהם בפועל. ההתייחסות לאגן ההיקוות במסגרת תכניות שיקום הנחלים תתבצע במישור הלימוד והכרת מאפייני השטח, בייחוד בנושאים הידרולוגיים, ובנושאי פיתוח ובינוי המשפיעים על משק המים. בסיס המידע של תכנית הנחל – יכלול ניתוח של כלל אגן ההיקוות בהתייחס לנושאים אלו.

רצועת הנחל היא התחום שיתוכנן בפירוט, ובו יבוצעו הפעילויות הקשורות בנחל: מפעלים הידרולוגיים, שיקום אקולוגי, תכנון נופי ותיירותי, מיזמים כלכליים וכדומה. אגן ההיקוות הוא מרחב התכנון הראוי והנכון מבחינה אקולוגית. יחד עם זאת, היכולת ליישם פרויקט שיקום באגן ההיקוות כולו היא קטנה. אחת ההמלצות המקובלות היא, לפיכך, **"לחשוב בגדול"** ("think globally") – לשקול את הצרכים של אגן ההיקוות כולו – ו"**לפעול ברמה המקומית**" ("act locally") – בפרויקטים לשיקום מקטע נחל או יובל בודד. הפרויקטים הפרטניים יקחו בחשבון את התנאים והדרישות של כלל המערכת האקולוגית-הידרולוגית, אך הפעילות תבוצע בפועל במוקד מצומצם יחסית.

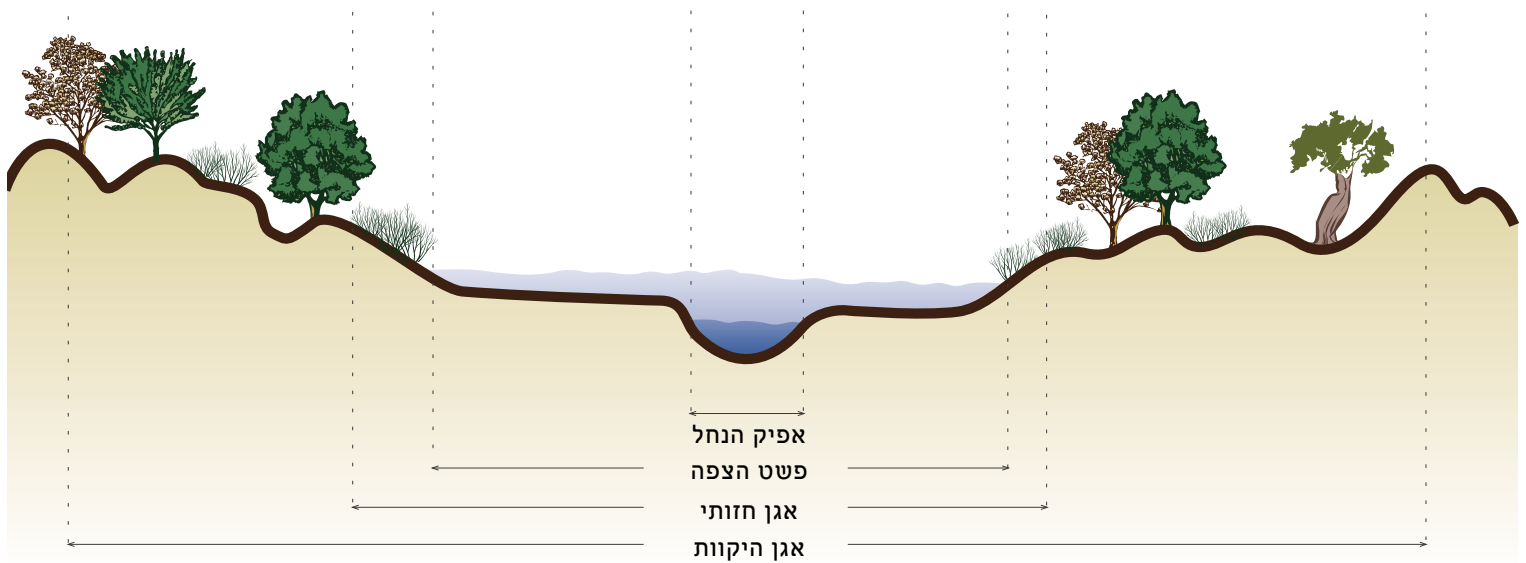
יישום בישראל

תמ"א 35 מייעדת את צירי הנחלים הראשיים כ"רצועת נחל", ומורה על הכנת תכניות מחוזיות לרצועת הנחל, שיקבעו את גבולותיה המדויקים (בין השאר על בסיס פשט הצפה) ויעסקו בשיקום הנחל ובתי הגידול בו, מניעת זיהום, עיצוב וייצוב גדות, פיתוח אתרי נופש וצירי טיול, וכיוצא בזה. תכניות המתאר המחוזיות החדשות אף הן משתמשות בייעוד "רצועת נחל" לצורך סימון הנחלים וקביעת הוראות לפיתוחם (ראו "נחלי ישראל בתכנון הארצי").

המינהלה לשיקום נחלי ישראל מונחת בפעולותיה על ידי תפיסה אגנית – למשל בקידום מכוני טיהור שפכים ובאכיפה נגד מזהמים באגן ההיקוות כולו. לגישתה, **מצרף של פעולות פרטניות, המתבסס על תפיסה כוללת, יביא לשיפור משמעותי במצבו של אגן ההיקוות.**

רשויות הניקוז עברו שינוי מינהלי מקיף בשנת 1997, וכיום סמכויותיהן נגזרות מחוק הניקוז על פי גבולות אגני ההיקוות המרכזיים. אף על פי כן, הניהול האגני בישראל נתקל בקשיים אדמיניסטרטיביים ובחוסר שיתוף פעולה בין גורמים שונים באגן, כך שמרבית הטיפול המעשי עודו מוגבל לרצועת הנחל בלבד.

איור 15.
סכמה לחלוקה מרחבית של הנחל. המושגים אפיק, פשט הצפה, אגן חזותי ואגן היקוות הנם מושגים פיזיים. המושג רצועת נחל הנו מושג תכנוני העשוי להתייחס לכל אחד מהם



אופני תכנון

מתכנון כולל לתכנון מקטעי או קהילתי

מספר הליכים ומסורות תכנון מנחים עריכת תכניות מרחביות. מן הניסיון עולה, שלהליכי תכנון מסוימים יש יתרונות בכל הנוגע לשיקום נחלים.

שלוש מסורות התכנון המרכזיות הן (Riley, 1998):

א. תכנון כולל (Comprehensive Planning) – תכנון רצינולי של שימושי קרקע בהתייחס ליחידות שטח גדולות; הגדרת מטרות ופרוגרמה, בניית בסיס מידע סביבתי, חברתי וכלכלי, יצירת חלופות ובחירה של המיטבית מתוכן. תהליך זה הוא המקובל ביותר בעולם התכנון, ותוצריו הן תכניות אב ומתאר. תכניות אלה עוסקות, בדרך כלל, בקביעת פיזורם של ייעודי קרקע שונים במרחב: מגורים, מסחר, תעשייה וכיוצא בזה.

התכנון הכולל יתייחס למשאבי מים הן בדרך של יצירת תכנית ייעודית לנחל וסביבתו (במתכונת תכניות הנחל שאותן יוזמת המינהלה לשיקום נחלי ישראל), והן על ידי הטמעת עקרונות של שימור משאבי מים בתכניות עירוניות ואזוריות כלליות. תכנית עירונית או אזורית, המתתייחסת לשימור משאבי מים, תקבע את פיזור ייעודי הקרקע באופן שיצמצם את הנגר העילי, ימנע שיטפונות, יעשיר את מי התהום ויגן על נתיבי

נחל אלכסנדר - תכנון כולל של מרחב הנחל יביא בחשבון את התנאים הסביבתיים ואת כלל שימושי השטח והדרכים באזור

מים מפני זיהום אורבני. בסיס הנתונים של התכנית יכלול מיפוי של אזורים החשופים לסכנות ומטרדים, ומנגד – מיפוי של איכויות הידרולוגיות לשימור ושיקום.

עם זאת, הניסיון המצטבר בתחום מראה כי לעתים נדירות בלבד מוצאים שיקולים אלו מקום במסגרת תכניות כלליות. זאת, בשל היעדר מומחיות בנושאי מים מצד העוסקים בתכנון ערים ואזורים.

תכנון כולל לשיקום אגני היקוות היה בשימוש נרחב בארצות הברית במהלך המאה ה-20. אחת התכניות הידועות יותר שנערכה במתכונת זו היא תכנית עמק טנסי (Tennessee Valley Authority), שנערכה בתחילת המאה ה-20 במטרה לצמצם נזקי הצפות ולנצל את מי הנהר להפקת אנרגיה (לילינטאל, 1945).

תכנית עמק טנסי היוותה מודל לתכניתו של לאודרמילק לפיתוח עמק הירדן, שנותרה כרעיון בלבד אך שימשה השראה לתכניות אחרות. תכנית אגנית נוספת בוצעה בשנות ה-50 באגן נחל שקמה, בשיתוף ארגון האומות המאוחדות ועסקה בפיתוח חקלאי, בשימור קרקע ובהסדרת זרימות באגן השקמה. ניסיון רב שנים בארצות הברית ובארצות אחרות העלה שתהליך התכנון הכולל יעיל פחות לשיקום נחלים. תכנית עמק טנסי נותרה כתכנית יחידה שזכתה להצלחה. מרבית התכניות שהופקו בדרך זו לא זכו ליישום בפועל, ונודעו כ"תכניות מדף".

ב. תכנון מקטעי (Incremental Planning) – מודל גמיש ומבוזר יותר, הבנוי בצורה שלבית, ולא דרך תכנית מקיפה. התכנון המקטעי כולל יישום פתרונות בקנה מידה קטן המותאמים לכל מקרה ומקרה, ניסוי וטעייה, תוך למידה מתמדת ושינוי תדיר של מטרות ואמצעי פעולה. התכנון המקטעי מתבסס על ההנחה כי ניתן להגשים את שיקום הנחל באופן מיטבי על ידי תהליך מבוזר של משא ומתן, ויישום פרויקטים. תהליכי התכנון והיישום נבנים מראש במתכונת גמישה, המעודדת ביזור סמכויות וצומתי החלטה. אין מדובר בתכנית צרה וקשיחה, אלא בעיצוב אסטרטגיה



לבחירת פרויקטים פרטניים, תוך שמירה על מרב האפשרויות העתידיות.

אחד המרכיבים הבסיסיים בגישה המקטעית הוא **תפיסת התוצרים כחלק מהתכנון**, ולא כשלב הסופי שלו. התכנון הכולל מסתיים בתוצאה – תכנית או פרויקט. גישת התכנון המקטעי רואה בתכנון **תהליך** שאין לו נקודת סיום או תוצאה סופית מוגדרת. ביצוע פרויקטים נתפס כמרכיב אינטגרלי של התכנית, ולא כתוצר שלה. התכניות נתפרות כמענה לצורך חברתי או מצב סביבתי מסוים, ויישומן מלווה בתהליך מתמיד של התבוננות וניתוח התוצרים שהתקבלו, ועריכת שינויים בפעולות עתידיות. כל פרויקט או רעיון תכנוני כולל את זרעי השינוי או השיפור שלו עצמו.

התכנון המקטעי הוא מודל כללי, המהווה כלי מתאים ויעיל בשיקום נחלים. נחלים פגועים מהווים בעיה אקולוגית סבוכה, ולעתים קרובות חסר מידע מספק בנוגע לפעולות השיקום הרצויות ולהשפעותיהן. במצב זה, לתכנון המקטעי יש יתרון על פני התכנון הכולל, כיון שהוא מאפשר ניסוי וטעייה, והתקדמות ליישום נרחב של פתרונות שהוכחו כמוצלחים. מצרף של תכניות מצומצמות בהיקפן ובשאיפותיהן מהווה מתכון מוצלח יותר לשיקום אגני היקוות, בהשוואה לתכנית אחת גורפת.

לתכנון המקטעי יתרון נוסף בכל הנוגע להסברה ושינוי דעת הקהל – תוצאות הפרויקטים הראשוניים מהוות אמצעי שכנוע לתמיכה בשיקום הנחל. ככלל, התכנון המקטעי תופס את העלאות המודעות הציבורית כאחת מהמטרות העיקריות של פרויקט שיקום הנחל.

יתרון נוסף כרוך בחיסכון במשאבים – המכוונים בעיקר לישום פרויקטים, ניטור ולימוד, ולא לתכנון ויצירת בסיסי מידע נרחבים.

תכנון מקטעי הוכח כיעיל בשיקום נחלים באירופה ובארצות הברית (Brooks, 1996; Riley, 1998). המודל של תכנון מקטעי תופס מקום בישראל, בשיקום נחל נעמן, נחל חדרה ונחלים אחרים. פרויקטים אלה מתבססים על תכניות אב לניקוז ומערכת סקרים אקולוגיים. הכנתה של תכנית מתאר כוללת וסטטוטורית נדחית לשלבים מאוחרים יותר. למרות יתרונותיו של התכנון המקטעי, אין להתעלם מן החסרון של אי-ראיית התמונה הכללית ועקב כך סיכוי לאבדן הזדמנויות.

ג. תכנון קהילתי (Community-Based Planning) – מודל זה מבוסס על העיקרון של "הצמחת" התכנית מתוך הקהילה. התכנית אינה מתבססת על מסורת התכנון המקצועית, אלא על טכניקות של גישור, הסכמות רחבות ופתרון קונפליקטים, שבעזרתם מתבררים המטרות של האוכלוסייה המקומית, ואמצעי הביצוע המקובלים עליה. התכנית נקבעת תוך משא ומתן בין הגופים והפרטים הפועלים באזור התכנון (פיתוח הנושא יובא בפרק "שיתוף הקהילה, חינוך והסברה").

טכניקות התכנון הקהילתי פותחו בארצות הברית, במהלך שנות ה-60 וה-70. המוטיבציה הראשונית בפיתוח טכניקות



איור 16.
סכמות של אופני תכנון,
מלמעלה למטה:
תכנון כולל, תכנון מקטעי
ותכנון קהילתי
>>

כתוצאתו, מעודד התנסות ופתרונות יצירתיים, ומהווה דרך להמרצת פעולה ממשית.

תכנון קהילתי מהווה מתכונת מועדפת בשיקום נחלים אורבניים, העוברים בסמוך ליישובים או בתוכם. במצב זה קיים קשר בלתי אמצעי בין התושבים והנחל, ולכן קיימת מוטיבציה לעסוק בשיקומו. בנחלים העוברים במרחב הכפרי, שיתוף ציבור החקלאים בשיקום עשוי למנוע חיכוכים והתנגדויות לפרויקט. במקרים אלו ישלב השיקום בין מסורת התכנון המקצועית ובין רצונותיה ומטרותיה של האוכלוסייה המקומית.

יישום בישראל

מינהלות הנחלים, הנהוגות בישראל לכל אחד מנחלי הארץ הגדולים, נוקטות גישות ביניים המשלבות בין שלוש מסורות התכנון שהוצגו מעלה. מצד אחד, עוסקות מינהלות הנחלים בתכנון כולל המתבסס על לימוד מגוון מאפייניו ושימושיו של הנחל בהווה, וביצירת תכנית לייעודי הקרקע הסמוכים לנחל. מצד שני, עוסקות מינהלות הנחלים ביישום שלבי של פרויקטים בקנה מידה מצומצם, במטרה להביא לשיקום הדרגתי של הנחל, תוך כדי לימוד והפקת לקחים. בנוסף – הולך ומתגבש במינהלות הנחלים פן של שיתוף הציבור, מעצם פעולתן במסגרת הרשויות המקומיות הסמוכות לנחל, ושיתוף פעולה עם הגורמים המוניציפליים.

אלו היתה יצירת תכניות אלטרנטיביות על ידי הקהילה, במחאה על תכניות שהוצעו על ידי הממסד, ונתפסו כמאיימות על הציבור המקומי. בעבר נחשבו טכניקות אלו כרדיקליות, אך כיום הן נתפסות כדרך תכנון פרגמטית ויעילה להפחתת התנגדויות וקונפליקטים, ויצירת בסיס פוליטי להסכמה לתכנית. טכניקות של גישור ופתרון קונפליקטים נמצאות כיום בארצות רבות בשימוש נרחב בכל דרגי התכנון, והן מקובלות במסגרת תכנון רציונלי ותכנון מקטעי כאחד.

ניתן לומר כי כל אחת ממסורות התכנון שנסקרו מתאימה למערך ספציפי של בעיות ופוטנציאל. גישת התכנון הכולל, במתכונת של תכניות אב ומתאר, תתאים לאזורים שבהם משאבי הטבע מצויים במצב טוב יחסית, והתכנון מכוון לשימור הקיים ולחיזוקו. תכניות מתאר יגדירו אזורים לשימור או הגבלת פיתוח, אך הן חלשות יותר בכל הקשור להפעלה של פרויקטים.

כאשר משאבי הטבע מצויים במצב מדורדר ונדרשת פעילות שיקום אקטיבית, עדיף הליך תכנון במתכונת מקטעית. התכנון המקטעי, הרואה את הפרויקט **כחלק** מהתכנון ולא

נחל ציפורי -
מגוון שימושי שטח,
דרישות וצרכים, לעתים
סותרים, במרחב הנחל



מינהל וארגון

אופי הניהול של משאבי מים משפיע על ישימות פעולות השיקום והשימור. שתי הסוגיות המרכזיות בנוגע לניהול נחלים הן: **מידת הפיצול בניהול, והייררכיית הניהול.**

מפיצול לניהול משותף

במרבית המדינות ניהול משאבי המים מפוצל בין רשויות וגופים שונים. הנושאים הקשורים במים – ניהול הצפות, הגבלת זיהום, שימור בתי גידול ומשאבי נוף, שאיבה, הקצאת מים, ביוב, ניקוז ושימור ערכי טבע ונוף בנחל – מנוהלים כל אחד על ידי גוף נפרד.

פיצול הסמכויות נתפס כמכשלה מרכזית בשיקום הנחלים (Boon, 1992). במדינות רבות מתקיים כיום ניסיון לניהול אגני היקוות על ידי רשויות משולבות, שבהן מעורבים נציגים מכל הגופים הרלוונטיים. לדוגמה, הצוות שערך ופרסם את המדריך לשיקום נחלים בארצות הברית, Stream Corridor Restoration – Principles, Processes, and Practices, הורכב מנציגי 15 הרשויות הפדרליות העוסקות בניהול נחלים ומשאבי מים (Corridor Restoration Working Group, 2000).

מניהול ארצי לניהול מקומי

ניסיון של מדינות שונות בניהול ארצי כולל של הנחלים, התגלה כמסורבל מינהלית ופוליטית. מכאן המגמה למעבר לניהול מקומי או אזורי של נחלים. ניהול ברמה מקומית הוא פועל יוצא של ההכרה בעובדה שהתנאים האקולוגיים והחברתיים הם מגוונים, כל נחל פועל במערכת אילוצים משלו, ולכן לא ניתן לנהל באופן אחיד ומשותף את כל נחלי המדינה.

הגופים הלאומיים שומרים על סמכויות חקיקה, ועוסקים בייעוץ ובתמיכה בגופים המקומיים, המתכננים ומיישמים את השיקום בפועל. תכניות ארציות לשיקום נחלים מקבלות, בדרך כלל, צורה של אסטרטגיה או מסגרת לפרויקטים מקומיים, ולא דווקא צורה של תכנית מרחבית במובנה המקובל של המילה.

לדוגמה: רשות הנחלים הלאומית בבריטניה (The National

Rivers Authority) הכינה בתחילת שנות ה-90 מסגרת ארצית לניהול אגני היקוות (Catchment's Management Planning). מכוחה נגזרת אסטרטגיה כוללת, במתכונת תכנון וניהול גמישה, לפתרון קונפליקטים ואינטרסים סותרים, ואפשרויות לשינוי ייעודי הקרקע באגן ההיקוות – למשל הכרזה על "מסדרון נחל" (Brooks, 1996). מסגרת זו תפורט על ידי תכניות מקומיות (Ministry of Agriculture, 1994). ה-Environment Agency הבריטית אשר החליפה את רשות הנחלים ב-1996 פועלת בצמוד לגופי התכנון המרחבי השונים, ודואגת לייצוג האינטרסים של הנחלים בתכניות הפיתוח השונות שנערכות על ידם.

דוגמה נוספת היא מערכת שיקום הנחלים בדנמרק. הממשלה הדנית יוזמת חוקים וקווי מדיניות בנוגע לנחלים, בסיוע גוף מייעץ ממשלתי, National Environmental Research Institute. יישום המדיניות, ייזום הפרויקטים וניהולם מתבצעים ברמה נמוכה יותר, על ידי המחוזות או הרשויות המוניציפליות. הרשויות המקומיות מנהלות את הנחלים העוברים בתחומן, והן אחראיות על תרגום המדיניות הארצית לתכניות ופרויקטים מפורטים (Eiseltova & Biggs, 1995).

מניהול ארצי לניהול בין-לאומי

מתוך הבנת ההשפעות הסביבתיות בין מדינות שונות, נוצרות כיום בעולם מסגרות **בין-לאומיות** משותפות, ללמידה הדדית, ייעוץ ותמיכה בשיקום נחלים. גופים בין-לאומיים שונים – ביניהם האו"ם והקהילה האירופית – ניסחו תקנות וסטנדרטים לשיקום ולשימור נחלים, ויזמו פרויקטים ומרכזי לימוד משותפים.

לדוגמה: River Restoration Center בבריטניה הוא מרכז מחקר של הקהילה האירופית, המהווה מקור מידע לפעילויות שיקום נחלים ברחבי אירופה (The River Restoration Center, 2001). דוגמה נוספת היא ה-European Center for River Restoration בדנמרק, שהוקם באמצע שנות ה-90 במטרה ליצור רשתות מידע ושיתוף פעולה בתוך מדינות אירופה וביניהן בנושא שיקום הנחלים.

מפורסמת לשיתוף פעולה הוא נהר הריין, האוגד סביבו בני שלושה לאומים לפחות (הולנדים, גרמנים, ושווייצים), החשים שייכות לגוף תרבותי אחד. בני "תרבות הריין" רואים בנהר זה שדרה תרבותית, החוצה, מקשרת ומעבירה תפיסות תרבות לאורכה (Haefliger, 1996).

יישום בישראל

מתכונת ניהול הנחלים נמצאת לכאורה בין שתי מגמות סותרות – מחד, מעבר מניהול ברמה ארצית לרמה נמוכה יותר – אזורית או מקומית; ומאידך, מעבר לניהול ברמה גבוהה יותר – בין-לאומית. "סתירה" זו ניתנת ליישוב לאור המגמות שהוזכרו מעלה – אימוץ חשיבה מקיפה וניסוח קווי מדיניות הלוקחים בחשבון את כלל המערכת, בקנה המידה הגבוה ביותר, ובמקביל פעולה ממשית במרחב מצומצם, ברמה המקומית.

משאבי המים בארץ מושפעים מגורמים שמחוץ לתחומי המדינה, לדוגמה – מרבית נחלי מישור החוף נובעים בשטח הרשות הפלשתינית. בעידן שלום תכנון נחלים יהווה נושא לניהול משותף.

צעדים ראשוניים בכיוון זה נערכו במסגרת פרויקט שיקום נחל אלכסנדר, שבמהלכו נערכו דיונים ונחתמו הסכמים משותפים בין נציגי מינהלת הנחל הישראלית ונציגי ציבור פלשתינאים, במטרה לפתור את בעיית השפכים המגיעים לנחל מהערים שכם וטול כרם (ברנדייס, 2001).

פרוייקט שיקום נחל אלכסנדר זכה בשנת 2003 במקום הראשון בתחרות International Thies Riverprize, הנערכת כל שנה במסגרת פסטיבל הנהר וכנס שיקום הנחלים הבין-לאומי בבריסבין אוסטרליה. תחרות זו היא אחת החשובות בעולם בתחום התכנון הסביבתי, ומובילה בתחום שיקום נחלים.

פרוייקטים יישומיים של שיקום נחלים, שבהם נוטלות חלק כמה מדינות הגובלות בנהר אחד, מתקיימים כיום במוקדים אחדים באירופה. ביניהם: שיתוף פעולה בין בלגיה והולנד סביב שיקום הנהר Meuse; שיתוף פעולה בין גרמניה ופולין להקמת שמורות טבע ואזורים מוגנים לאורך הנהר Oder; ושיתוף פעולה בין רומניה, בולגריה, מולדובה ואוקראינה להקמת "מסדרון ירוק" לאורך הדנובה (WWF, 2002).

תכנון משותף

נחלים עוברים במהלכם, בחבלי ארץ נרחבים, וחוצים מחוזות ומדינות. הדבר מחייב ניהול משותף של הנחל על ידי ישויות מנהלתיות שונות, מכיוון שהבעיות האקולוגיות אינן עוצרות בתחומי העיר או המדינה. מצב זה מהווה בסיס להרחבת שיתוף הפעולה לתחומים נוספים, על ידי יצירת פעילות חברתית-תרבותית משותפת סביב נושא הנחל, עד כדי יצירת זהות תרבותית משותפת. דוגמה

נחל קדרון
במזרחה של ירושלים



סיכום

במהלך המחצית השנייה של המאה ה-20 חל שינוי מקיף במגמות שיקום וניהול הנחלים בעולם. מוקד התכנון הוסט מתועלת חד-ממדית ופרטנית, לפעילות שיקום ושימור רב תחומית, ולמטרות אקולוגיות, נופיות, וחברתיות.

השינוי במטרות גרר שינוי באמצעים. לא עוד שימוש ב"הנדסה קשיחה" להגבלת הנחל, סיכורו והסדרת פיתוליו, אלא "תחזוקה ירוקה" של מובילי המים, שימור בתי הגידול, הצמחייה ובעלי החיים, והחזרה של מאפייני הנחל השונים למצב של טרם ההתערבות האנושית.

חלק ניכר ממגמות אלו באו לידי ביטוי – אמנם באיחור – גם בישראל. בשנות ה-50 וה-60 של המאה שעברה היה מקובל בארץ לראות בנחלים מכשלה טכנית, ותכניות נחל התייחסו לניקוז ולמניעת הצפות לאורכו בלבד. כיום רואות מסגרות התכנון בישראל בנחל משאב נופי ואקולוגי. ההבנה שהוטמעה בתודעה העולמית כבר בשנות ה-70 – כי לא ניתן להמשיך ולנצל ביד גסה את הנחלים, לשאוב את מימיהם ו"להחליפם" במי ביוב ושפכים, וכי ראוי להקצות משאבים לשימורם ושיקומם – תופסת אט אט אחיזה גם בדעת הקהל בישראל.

תנאי הארץ ומאפייני הנחלים שבה, שונים באופן ניכר מהמקובל בעולם המערבי. השוני מתבטא בעיקר בקנה המידה – הנופים הפתוחים, האפיקים הרחבים ושפע המים שניתן למצוא באירופה ובצפון אמריקה, לעומת ממדיה הקטנים של ישראל. נחלי הארץ צרים והזרימה בהם מועטה. תרמו

לכך תנאיה הגאומורפולוגיים של ישראל – נוכחות הבקע הסורי-אפריקני, אשר הביא להיווצרות קו פרשת מים בלבה של הארץ, ממנו מתפצלים נחלים קצרים, למזרח ולמערב, בעלי אגני היקוות מצומצמים בשטחם, וזרימה דלה.

חסרונותיה אלו של ישראל עשויים להוות יתרון מבחינה אחרת: אפשרות ניהול כולל של נחל שלם או אגן היקוות. הניסיון העולמי מוכיח כי לא ניתן לנהל באופן יעיל נהר או אגן היקוות שלם: הנהרות ארוכים ורחבים, ולעתים חוצים כמה מדינות; הפתרונות הרלוונטיים לאפיקו המרכזי של נהר או למעלה, אינם תקפים ליובליו או למורדו; המערכת האדמיניסטרטיבית, הפוליטית והמשפטית סבוכה מכדי שניתן יהיה להפעילה כגוף אחד. לעומת זאת, בנחלי ישראל קטני הממדים ניתן לשקול את יישומה של גישת התכנון האגנית. גישה זו מקובלת כיום ככונה אקולוגית, ובקנה המידה של נחלי הארץ היא עשויה להתברר אף כשיממה ויעילה.

שיקום הנחלים הוא תחום דינמי, הנמצא בתהליכי שינוי, למידה וצמיחה מתמידים. תכנית לשיקום נחל היא פעילות ממושכת, לעתים כדי עשרות שנים. בטווח זמן כזה, המגמות העולמיות, החומר המחקרי הנצבר בתחום, השקפות העולם וסדר היום החברתי עשויים לעבור שינוי ניכר. לפיכך, אין די בהכנת תכנית לנחל, גם לא ביישום פרקיה הראשונים. ראוי לקיים תהליך רצוף של לימוד והתנסות, ונכונות לתיקון טעויות ולהפקת לקחים, תוך כדי מעשה השיקום.

חלק ב
עקרונות שיקום נחלים



מסגרת

בהיבט האקולוגי – שמירה על התוואי הטבעי של הנחל ועל רציפות שטחים פתוחים בסביבתו; שיקום ערכי טבע, שמירה על המגוון הביולוגי בנחל ובסביבתו, ופיתוח הנחל בהתאם ליחידת הנוף שבה הוא עובר. ישראל מאופיינת במגוון רחב של תבניות נוף, המעשירות את איכות החיים והחוויה הוויזואלית בשטחים הפתוחים. שימור המגוון הנופי הוא מטרה מרכזית בתכנון הארצי, ובתכנון נחלים בכלל זה. שיקום הנחל יותווה על פי מאפייני הנוף והסובב שבהם הוא עובר, ליצירת זהות ודימוי לנחל והשתלבותו בסביבתו הטבעית. לתפקידי הנוף והסובב חשיבות בנחלים הזורמים באזורים הפתוחים הנרחבים, בגליל ובנגב.

בהיבט החברתי – הבטחת נגישות הציבור לנחל ומעבר פתוח לאורך האפיק: התייחסות לערכם הכלכלי של משאבי הנחל, ושימוש בשיקומו לשם יצירת קהילה מודעת לערכי טבע, נוף וסביבה. לתפקידים החברתיים משנה תוקף בכל הנוגע לנחלים אורבניים, העוברים בערים ובסמוך להן.

לכל אחד מהמישורים יוקדש פרק בפני עצמו, ובו תיאור הסוגיות הכלולות בו.

בפרקים הבאים יפורטו נושאי המדיניות ועקרונות התכנון לשיקום נחלים ודרכי ניהולם. עקרונות אלו נחלקים בין ארבעה מישורים, המשקפים את תפקודיהם של הנחלים. מישורים אלה אינם זרים ונפרדים לחלוטין, ועשויה להיות חפיפה ביניהם. ארבעת המישורים הם:

בהיבט המערכתי – ביצירת חיצים ירוקים בין המערכים האורבניים במרכז הארץ, בתרומה לבהירות המערכת הארצית של שטחים פתוחים, ובחיזוק תדמיתם וזהותם של יישובים. היבט זה מרכזי עבור נחלי מישור החוף, שישמשו כחיץ בין השטחים המבונים בליבת המדינה, וימנעו את הפיכתה למרחב אורבני רציף. הנחל יהווה ציר שאליו מתכנסים השטחים הפתוחים, הכוללים שטחי חקלאות, פארקים, יערות ושמורות טבע.

בהיבט ההידרולוגי – הבטחת שטחים הנדרשים להסדרת הזרימות, באפיק הנחל ובסביבתו; הפסקת ההזרמה של שפכים, והקצאת מים מטוהרים או שפירים לנחלים; קביעת מדיניות ניקוז המשתלבת בדרישות האקולוגיות ובערכי טבע ונוף; ניהול הנחל בראייה אגנית; בינוי המבטיח חלחול מירבי של מי גשם ומניעת הוצרות זרימה של מי גשם שמקורם באזורים מבונים אטומים לחלחול.

היבטים מערכתיים

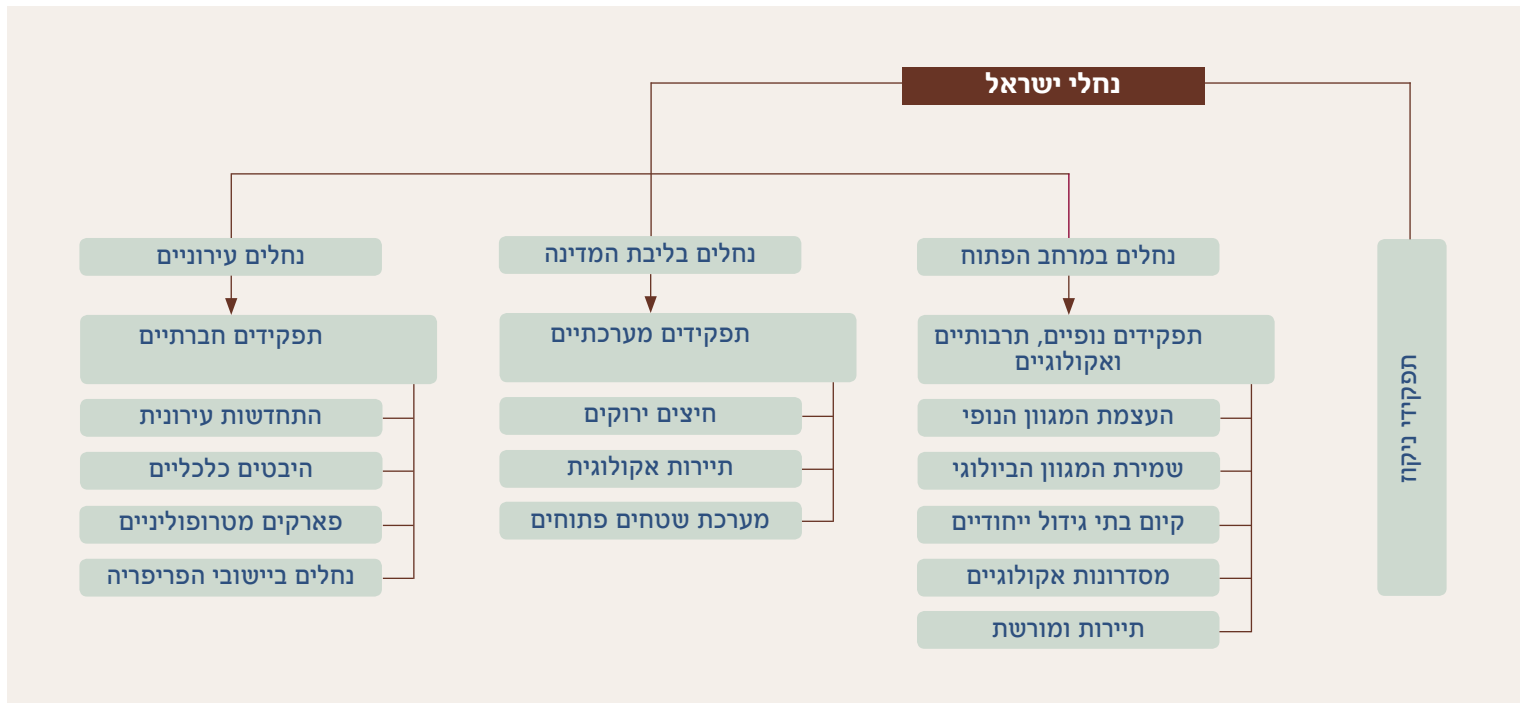
מערכת התכנון בישראל רואה בנחלים גורם המתווה ומסדיר את התכנון הפיזי-מרחבי. כלומר – **מעבר לפונקציות הידרולוגיות ואקולוגיות של כל נחל בפני עצמו, ויש לו תפקיד בניית מערך השטחים הפתוחים ברמה הארצית, ובעיצוב היחס בין בנוי לפתוח.**

כיצד ניתן לנצל בצורה מושכלת ומיטבית את תרומתם של הנחלים לעיצוב דמותה של הארץ? לנחלים מגוון רחב של תפקידים, שאותם יש לתכנן ולהבליט על פי דרישות ואפשרויות השטח. הפוטנציאל הטמון בנחלים נדרש להעצמה ולמיצוי במקום שבו הוא חסר, דהיינו: במקום שבו תרומתו תהיה בעלת ההשפעה הגבוהה ביותר. שהרי זוהי מהותו של תהליך התכנון – יצירת "סדר" במרחב, תוך שימוש בהיצע הטבעי הקיים, למילוי חסרים ושאיפה להשגת הרמוניה במערכת מורכבת. בדברים הבאים תוצע מסגרת תפקודית לנחלי ישראל, ובכללה הצגת מגוון ייעודיהם השונים, תוך התאמת כל ייעוד לחבל הארץ שבו הוא דומיננטי.

מבין ארבעת תפקידי הנחלים המרכזיים – מערכתיים, הידרולוגיים, אקולוגיים וחברתיים – קיים ותקף תפקידם ההידרולוגי בכל מקום ומקום ברחבי הארץ. שלושת התפקידים האחרים יותאמו לחבלי ארץ שונים, כלומר – מטרות תכנון הנחלים ינוסחו בצורה שונה לכל חבל ארץ, ובכל אחד מהם יודגשו תפקידים מרכזיים בהתאם לצרכיו וערכיו (איור 17).

חלוקה זו אינה מוחלטת, וקיימת חפיפה המשלבת בין תפקידי הנחלים בחבלי ארץ שונים. תכנון מושכל יראה בנחלים מערכת רב תכליתית, ויפעל לניצולה למגוון שימושים בכל אתר ואתר. בזיהוי ייעודם המרכזי של הנחלים באזור מסוים אין בכדי לבטל את שאר תפקידיהם באותו מרחב, כי אם להפנות את הזרקור אל התכלית שתתפוס את מרב תשומת הלב התכנונית והניהולית. לכל אחד ממאפייני הנחלים ותפקידיהם יותאמו המלצות נפרדות ליישום ולביצוע.

איור 17.
תפקוד הנחלים,
בחלוקה למרחבים שונים



נחלים במרחב הפתוח – העצמת "רוחו של מקום"

ארץ ישראל מצטיינת במגוון נופים. נופי יער וחורש לצד מדבריות וערבות, חופי ים, יערות פארק, מלחות, ביצות, הרים ועמקים, מקום מפגש של אקלימים, בתי גידול ומיני צמחייה. בצד המגוון הטבעי משמשת ארץ ישראל מקום מפגש בין תרבויות, דתות וקבוצות שונות. כל אלה חברו ליצירתם של נופים שונים, ולמעבר מהיר וחד בין נופים אלה. ניתן לומר כי אחד מאוצרותיה של הארץ הוא אותו מגוון של יחידות נוף שונות בתכלית, הנמצאות בסמיכות ובהרמוניה.

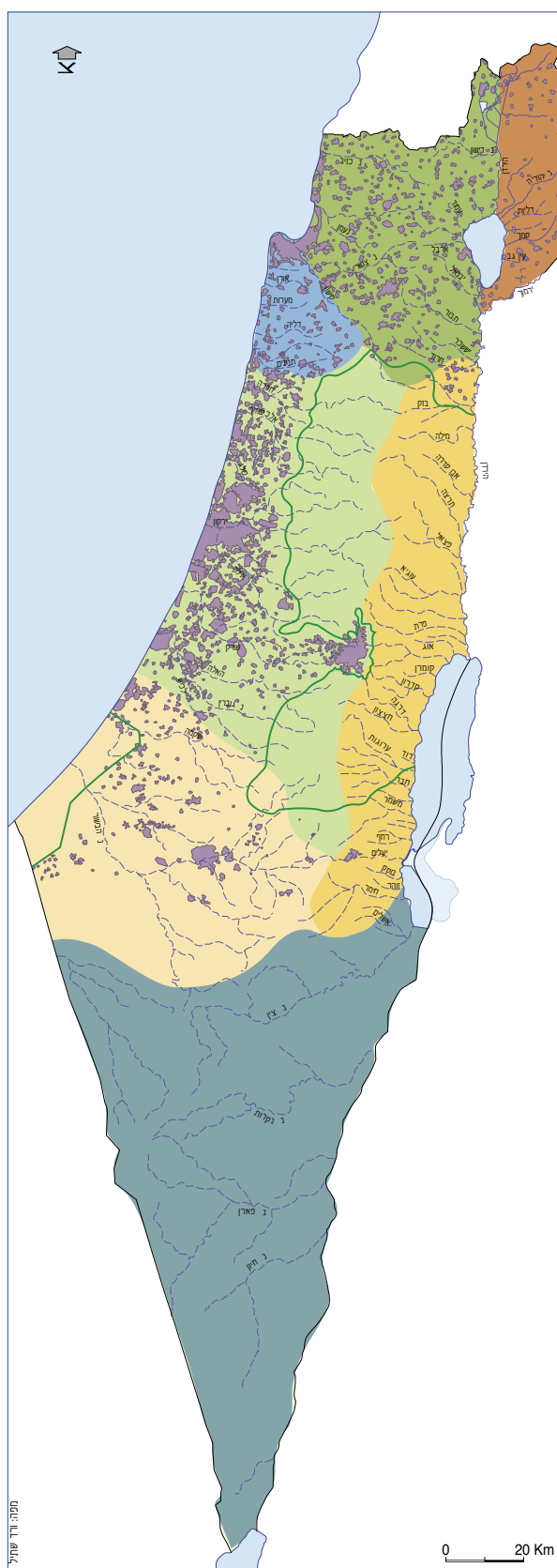
נחלי הארץ משתתפים בעיצובה ובהקניית דמותה של כל יחידת נוף, וכך הם תורמים להעצמת המגוון הנופי של אזורי הארץ, ולהבלטת ייחודם. לכל אחת מתצורות הנוף השונות מופע ייחודי של נחלים וגופי מים. הדגשת מופעי הנוף השונים מעשירה את "רוח המקום" ומעניקה ערך מוסף לחוויית המתבונן והמתהלך בנוף.

שמירה על "רוח המקום" פירושה טיפוח מאפייני הייחודיים של מקום, הדגשת סגולותיו ואיכויותיו, והקניית דימוי זהות המיוחדים אך לו. חבל ארץ שיש בו ערכים וסגולות משלו, מקנה ייחוד וגאווה מקום ליושבו. מערכת התכנון הארצית מכירה בערך זה, ושואפת להבדיל, להעצים ולייחד חבלי ארץ שונים, ולמנוע את טשטושם והאחדתם (איור 18).

לנחלים, ובעיקר לאלו העוברים במרחב הפתוח, קיימת תרומה של ממש בטיפוחה של רוח המקום, במישורים שונים – בהיבט הנופי, בהיבט האקולוגי, ובהיבטים תרבותיים וחברתיים.

היבט נופי

לנחלים תפקיד חשוב ביצירת אופיין של יחידות הנוף של ארץ ישראל: הנחלים המתחתרים בהר הגבוה, היוצרים קניון עמוק וצר שדרכו נשקפות שכבות הסלע, כעיין חלונות דרכם ניבטים מרבצי הסלע העתיקים; הנחלים העוברים בעמקים רחבים שבין גבעות, ויוצרים עמקים נסתרים שבהם מוריקים שדות חקלאיים, בינות לשטחי יער וחורש; נחלי החוף ה"נעלמים" כמעט במישור הפתוח, או מסמנים קו מתפתל לאורכו; נחלי צפון הנגב היוצרים נוף בתרונות; הירדן בהתחתרותו בגבעות החוואר; נחלי המדבר העוברים בחבלי ארץ בראשיתיים. שימור וטיפוח הנחלים, תוך הבלטת החומרים הטבעיים



«
איור 18.
חלוקה נופית-מרחבית של ארץ ישראל. תכניות הנחלים ידגישו ויעצימו את אופיו ואת איכותו של כל מרחב, ויעשירו את המגוון הנופי

נחל כזיב



נהר הירדן



נחל בשור



נחל דיסון

אלו, הזקוקות למרחב גדול לשם קיום המין, נמצאות באיום מתמיד בשטחים שבהם שולט האדם. צירי הנחלים שימשו למעבר רציף של מינים. גם כאן עולה חשיבות הממד האורכי של הנחל, ההופך אותו נגיש לשטחים שבשוליו (נושאים אלו יורחבו בפרק "היבטים אקולוגיים").

היבט תרבותי

לחלק ניכר מנחלי ישראל נודעת חשיבות היסטורית רבה. בארץ ישראל, שהייתה מיושבת משך אלפי שנים, בולטים לעין סימני הקשר ההדוק בין האדם והנחל. קשר זה מוצא ביטוי פיזי בשטח – בעקבות שהשאירה התיישבותו של האדם לאורך צירי הנחלים, באתרים ארכאולוגיים והיסטוריים – סכרים, גשרים, טחנות מים, מעיינות, תלים וערים הקיימות עד ימינו (דוגמת ירושלים שראשית היוסדה קשורה בנחל – מעיין הגיחון ונחל הקדרון, ובית שאן הסמוכה לנחל חרוד). אחדים מן הנחלים שימשו בעבר כצירי תנועה, בנותנם מחסה ומסתור לעוברים בנתיבם, הספקת מים שוטפת בזרימתם או בנביעותיהם, וסיוע רב בניווט ובהתמצאות.

והמקומיים, מהיום נדבך מרכזי בטיפוח שפתה ורישומה הייחודי של כל יחידה בנופי ישראל.

היבט אקולוגי

לנחלים תפקידים רבים במערכת האקולוגית, כיוצרים ומקיימים בתי גידול ייחודיים ותורמים להעשרת המגוון הביולוגי. כאן נמנים בתי גידול אקוטיים, הקיימים באפיק הנחל עצמו, בהם כלולים הצומח המימי ואוכלוסיית הדגים, דוחיים, זוחלים וחסרי חוליות; בתי גידול של "אחו לח" האופייניים לאזורי הביצות שבשולי הנחל; גדות הנחל – שלהן פלורה ופאונה אופיינית. במקרים רבים תומכים הנחלים במינים נדירים שכמעט נכחדו מהארץ.

לשטח הפנים של ציר הנחל חשיבות בפני עצמה: צורתו המוארכת-צירית מגדילה את קו המגע שלו עם סביבתו. כפועל יוצא מכך, תפוקת הנוף שלו ותרומתו למגוון האקולוגי גבוהה יותר.

תפקיד אקולוגי נוסף של הנחלים הוא היותם "מסדרונות אקולוגיים" למעבר בעלי חיים זרעי צמחים. אוכלוסיות

«
גשר רכבת העמק, מעל
נחל יששכר, הזורם
במרחבי הבזלת של
הגליל התחתון המזרחי



רבים אתרי העתיקות וההתיישבות הקדומה הקשורים בנחלי ישראל. חלקם שולבו זה כבר בתכניות שיקום הנחלים. בין הדוגמאות הבולטות לנחלים בעלי משמעות תרבותית-היסטורית ניתן להזכיר את נחל חרוד ונחל ציפורי.

נחל חרוד – עמק חרוד היה ידוע מאז ומעולם בשפע מימיו ובפוריות אדמתו, כמקום יישוב ודרך מעבר. העמק והנחל היוו במה להתרחשויות שהפכו לנדבכים מרכזיים בתרבות העברית: חייליו של גדעון הלוקקים את מי עין חרוד לפני צאתם לקרב במדיינים; שאול העורך את צבאו ליד "העין אשר ביזרעאל"; בית שאן – היא "פתחו של גן עדן"; ועד לכיבושן של ביצות עמק חרוד, על ידי גדוד העבודה במאה ה-20.

דברי הימים הותירו אחריהם עדויות בסביבת הנחל, בדמותם של אתרים ארכאולוגיים והיסטוריים רבים: אמות מים וגשרים עתיקים – גשר הקנטרה, הגשר המערבי, הגשר הקטוע והגשר הרומי – וכמובן, העיר בית שאן (סקיתופוליס – בתקופה הרומית-ביזנטית) שהיתה ידועה במרחצאות ובתעלות המים שלה, בתקופה הרומית והביזנטית. נופי המים של עמק חרוד

היו מפורסמים זמן רב לאחר מכן: "נחל איתן, הוא נחל חרוד, המושך מים מתוקים בין קנים והרדופים במלוא פריחתם", כותב ביומנו הכומר וחוקר הטבע הנרי בייקר טריסטראם, בשנת 1863.

כיום מצויים לאורך נחל חרוד אתרי מים מהיפים בישראל, משולבים בגנים לאומיים ובתלי עתיקות: גן לאומי מעיין חרוד, גן השלושה (סחנה), גני חוגה. בריכות הדגים לאורך נתיב הנחל אף הן נוף תרבותי-חקלאי, המחזיר מקצת מנופי הביצות שהיו כרוכים בנחל בעבר.

נחל ציפורי – שזור בנתיבו נופים של חקלאות עתיקה ומודרנית, אמות מים וטחנות קמח עתיקות – שהמפורסמת בהן היא "טחנת הנזירים" הממוקמת במבנה דמוי טירה אירופית, בעמק ציורי.

המסורת הנוצרית מספרת על עין ריינה, אחד המעיינות לאורך הנחל אשר ממימיו שתה ישו בדרך לחתונה בכפר כנא. "דרך הבשורה בגליל", עתידה לקשור את עיינות ציפורי לנתיב התיירות הצליינית ההולכת בדרכו של ישו ברחבי הגליל התחתון.

»
נחל ציפורי -
"טחנת הנזירים"







פארק נחל מרחבי

בנחל ובסביבתו טמונים כוח משיכה ועניין רב. זו הסיבה לריכוז הגבוה של גנים ציבוריים ופארקים רחבי ידיים, הסובבים את ציר הנחל. הפארק מנצל את יתרונותיו המרחביים של הנחל, ערכי הטבע, החי והצומח המצויים בו, מקורות המים שבו, רציפותו, ואת העובדה שהוא עובר באתרי מורשת ובמוקדי עניין שונים, וקושר אותם למכלול אחד.

גנים ופארקים השזורים לאורך הנחל, יוצרים איזון מחודש בין המרחב הפתוח – הסביבה הטבעית, ובין הצרכים החברתיים של האוכלוסייה המתגוררת בסמוך לנחל. סדרה של גנים המפותחים לאורך הנחל, בעיר עצמה ובסביבתה, במרחב הפתוח, מעצימה ומדגישה את מהלכו של הנחל, חושפת את ערכיו לאוכלוסייה, ומקרבת אותו אליה. פארקים סובבי נחל תורמים ליציאה ולבילוי בחיק הטבע, להכרה ולידיעת הארץ, להעמקת רוח המקום וליצירת תחושה של הזדהות התושבים עם סביבת מגוריהם.

ראוי להבחין בין פארקים סובבי נחל מרחביים-אזוריים, ובין פארקים עירוניים-מטרופוליניים, המצויים בתחום העירוני או בסביבתו הקרובה.

בישראל קיימים כיום פארקים גדולים, מהם גנים לאומיים באחריותה של רשות הטבע והגנים, ומהם גנים גדולים באחריות הקרן הקימת לישראל, הסובבים צירי נחלים. רובם ככולם נשענים על ציר הנחל כאטרקציה מרכזית, אם כמים זורמים, מעיינות ונביעות מקומיים, או גופי מים מלאכותיים, ושפע הירק והצומח סביבם. בחלקם משולבים אתרים היסטוריים ותרבותיים. כך מתקבל מכלול שלם של פעילות להנאת האדם, הסובבת ציר נחל.

הפארקים המרחביים הגדולים הסובבים צירי נחלים הם:

פארק הירדן – שמורת טבע גדולה הסובבת את הירדן ההררי; **גני חוגה** – פארק גדול בפיקוח קק"ל, הסובב את מוצאו של נחל חרוד אל הירדן; **גן השלושה (הסחנה)** – גן לאומי סביב מעיין חרוד; גן לאומי מקורות הירקון; **פארק גולדה** – סביב נחל רביבים; **פארק אשכול** – סביב מעיינות בנחל הבשור.

פארקים אלה הפכו להיות פופולריים ביותר והם הומים אדם, בעיקר בימי מנוחה וחופשה, ועל פי עונות השנה. ריבוי האוכלוסייה והמודעות הגדלה לנושאי הפנאי, מחייבים



נחל עמל, פארק הסחנה,
בעמק חרוד



פארק נחל תנינים - מתבסס על זרימות טבעיות של נחל תנינים ועל הסכר שנחשף זה לא כבר באפיק הנחל



פארק גני חוגה - במורד נחל חרוד, מתבסס על מעינות חוגה הזורמים כל השנה בטמפרטורה קבועה של 20°



פארק אשכול - על נחל הבשור, מוקד פנאי ונופש מרכזי ליישובי מערב הנגב



פארק נחל רביבים - משטחי דשא רחבי ידיים, מתקני משחק ואתרי פיקניק לצדו של נחל רביבים בואכה משאבי שדה

הקמתם של פארקים נוספים. הפוטנציאל הראוי לבחינה הוא צירי הנחלים וסביבתם, בכל חלקי המדינה, אך בעיקר סביב אזור הביקוש הגדול – במרכז הארץ.

פארק גולדה – פארק מרחבי-אזורי, שהוקם ביזמת המועצה האזורית רמת הנגב, בסמוך לנחל רביבים. נחל רביבים הנו אחד מיובליו של נחל הבשור, העובר בהרי הנגב הצפוני. הפארק מצוי כשני קילומטרים צפונית לצומת משאבים, באזור שבו חוצה הנחל את הקמר של הר שחר. בפארק כרי דשא רחבי ידיים, מתקנים ואתרי בילוי, והוא מאחד סביבו, באמצעות הנחל, שרידים תרבותיים וארכאולוגיים מתקופות שונות, המעידים על פעילות האדם לאורך הנחל. באזור צומת משאבים נותרו לאורך הנחל שרידים מרשימים של גשר מסילת הרכבת הטורקית מברא שבע לניצנה. מצפון לפארק גולדה זורם הנחל לעבר העיר הקדומה חלוצה, שם הוא מתחבר עם נחל הבשור.

פארק אשכול – גן לאומי המשתרע על שטח בהיקף כ-1,000 דונם, סביב מרכזו של נחל הבשור. בפארק נובעים מעיינות, וסביבם צמחיית גדות, אתרים ארכאולוגיים ואזורי מדשאות וחורשות שנועדו לקליטת קהל. בלב הפארק אגם מלאכותי, המשמש לשיט. בפארק ניתן למצוא שרידי אתרים ויישובים, מתקופת הברונזה הקדומה ועד התקופה הטורקית – שרידי מסילת הברזל שנבנתה בתקופה זו נבלעים בדופן האגם שבלב הפארק. האגם המלאכותי נשען על מי מעיינות אגורה – מעיינות טבעיים ששפיעתם רבה וקבועה. מי המעיינות משמשים גם להשקיית הגן הלאומי.

במרחב הסובב את פארק אשכול ניתן למצוא שרידי כנסייה (כנסיית א-שאלה), מתקני מים מן התקופה הביזנטית, ואתר כלקולייתי. בתחילת שנות ה-90 הוכשרה דרך לטיולי רכב לאורך גדתו המערבית של נחל הבשור, ולאורכה נקודות תצפית וגישה לאתרי העתיקות.

פארק אשכול כולל מקטע מ"דרך הבשור" – דרך קדומה, שהיוותה נתיב ראשי לשיירות המסחר שנועדו דרך ארץ ישראל למצרים. הדרך, שעברה לאורך נחל הבשור, הייתה מוגנת ומאובטחת, ולאורכה ניתן למצוא שרידי מבנים ומבצרים, שנבנו על ידי הסוחרים ובני לווייתם.

פארק הסחנה – גן השלושה, הידוע בשמו הערבי א-סחנה ("החם" על שום מימי הבריכות החמים שבו), הנו גן מטופח,

עטור מדשאות ועצים, העוטף סדרה של גופי מים – נחלים ובריכות. הגן ממוקם סביב נחל עמל, יובלו של נחל חרוד. בריכות המים שבפארק קולטות את מימיהם של מעיינות העתק, שנוצרו בשל ההתרוממות הטקטונית של הר הגלבוע. המעיין הגדול ביותר – עין עמל, שמימיו מלוחים וחמימים, נובע בתוך בריכה טבעית. שפיעתו גדולה, אם כי צומצמה רבות בעקבות שאיבת מי האקוויפר של המעיין, בסדרה של קידוחים. בריכת המעיין וסביבתה הוכשרו לקליטת קהל, הבריכה הורחבה, והותוותה נגישות נוחה לגדותיה. תחום הבריכה חולק לשלושה, באמצעות גשרים. חמימות מי הנביעות מאפשרת שחייה וביקור מהנה במקום, גם בימי החורף. מי הבריכות מתנקזים לנחל עמל, המקיים זרימה של מים שפירים לאורך כ-1,700 מ'.

סביבת פארק הסחנה עשירה בנכסים טבעיים ותרבותיים: צמחיית גדות עשירה לאורך הבריכות והנחלים, טבעית ונטועה, המותאמת לתנאי האזור ומאפייניו: תלים עתיקים שבהם נחשפו שכבות יישוב למן המאה ה-10 לפנה"ס; שרידי סכרים וחציבות מהתקופה הרומית; אמות מים וטחנת קמח משוחזרת; רצפת פסיפס מהתקופה הביזנטית; שחזור הקמתו של קיבוץ ניר דוד כיישוב "חומה ומגדל".

פארק גני חוגה – הוקם בתחילת שנות ה-90 ביזמת הקרן הקימת לישראל והמועצה האזורית בקעת בית שאן סביב עין חוגה – מעיין שופע (כ-450 קוב/שעה במליחות של 1,200 מ"כ) הסמוך לנחל חרוד, כשני קילומטרים ממזרח לקיבוץ חמדיה. עין חוגה הוא מן הגדולים שבמעיינות עמק בית שאן, בעל מים חמימים וספיקה יציבה לאורך השנה. מי המעיין הותוו לשלוש בריכות רחצה גדולות, ולבריכה נוספת המיועדת לדיג. קיימים במקום מוקדי משיכה תיירותיים נוספים: שחזור של טחנת מים עתיקה, גן זואולוגי, אירוח בדואי ותאטרון פתוח. בפארק הוכשרו מדשאות נרחבות, תוך שמירה על הצמחייה הטבעית ועל עצי התמר המקוריים הגדלים בסמוך לבריכות. הפארק קשור בשני אתרי עתיקות: ח'רבת א-סודה, ובה שרידי יישוב מהתקופה הנאוליטית, ושרידים מתקופת הברונזה התיכונה, תקופת הברזל, התקופה הביזנטית והתקופה הערבית הקדומה. מצפון-מזרח למעיין נמצאת ח'רבת צלח, ובה שרידי יישוב למן התקופה הכלקולייתית ועד לתקופה הערבית הקדומה.

יישום

העצמת הביטוי הנופי של הנחל -
פרחי בר המדגישים את תוואי
הנחל על רקע סביבתו



הנחלים העוברים במרחב הטבעי הפתוח, נושאים עמם תפקודים נופיים, אקולוגיים ותרבותיים. אלו הם נחלי הגולן, הגליל, הכרמל, השומרון, יהודה והנגב. נחלים אלו יזכו לתכנון שמטרתן להעצים ולהגן על ערכי טבע ונוף ייחודיים, תוך מתן דגש בנושאים הבאים:

הפסקת זיהום הנחלים. קביעה זו שרירה וקיימת לכל נחלי ישראל. לא ניתן להשלים עם מצב שבו הזרמת שפכים בנחל, נתפס כנורמה מקובלת ומובנת מאליה. מדינה צפופה ומבונה, שבה משאבי הקרקע, הטבע והנוף הולכים ואוזלים, אינה יכולה להוסיף ולעצום עין נוכח הבזבוז והכליה של משאבי הנחלים.

אופי הנחל – הבחנה בין נחלי איתן לנחלי אכזב. **בנחלי איתן** יתמקד המאמץ בהשבת מים לנחל, ובשאיפה לשחזור – ולו חלקי – של זרימת המים ה**שפירים** בו (נושא זה יוצג בהרחבה בפרק "השבת מים"). זרימת מים בכמות ובאיכות סבירה תביא לשיקום של המערכות האקולוגיות, לשחזור בתי גידול ולהשבת מינים טבעיים לאפיק הנחל. **נחלי אכזב** ישוקמו במתכונת אחרת, שתדגיש את ההבדלים בין הקטעים היבשים והרטובים, הסדרת שיטפונות ואגירת מים מקומית – או הזרמה מקומית – בקטעי הנחל השונים. בעיקר אמורים הדברים בנחלים הזורמים באזורים צחיחים, נחלי הנגב ומדבריות שומרון ויהודה.

העצמת הביטוי הנופי של הנחל – לציר הנחל ערך נופי ועיצובי במרחב: לנחלים העוברים בסביבה הררית תוואי ברור ונוכחות דומיננטית בשטח. הנחלים במישור "אובדים" פעמים רבות ואינם ניכרים על רקע שטחי העיבוד סביבם. בשני המקרים יזכו הנחלים להבלטה ולהדגשה, באמצעות צמחייה טבעית, ייחודית ונבדלת לנחל, אשר תבליט את תוואי הנחל בסביבתו.

פיתוח התואם את סביבת הנחל – תכנון השיקום יבחינו בין קטעי נחל הזורמים בנוף הררי, גבעי או מישורי ובנופים חקלאיים מסוגים שונים. התכנון תתייחסנה בצורה דיפרנציאלית למגע עם שטחי עיבוד, למעבר הנחל בארץ פלגי מים, בנופי בתרונות, בדיונות חול, במלחות, ובסביבת השפך לים. שיקום הנחל ופיתוחו יותאמו לאופי האזור הגאוגרפי ולערכים הנופיים המקומיים – התבליט, תוואי הקרקע, תבנית

הצומח, החי, חקלאות מסורתית, חומרים מקומיים – בכדי לחדד את ההבחנה בין אזורי הארץ השונים, ליצירת ייחוד ודימוי לכל נחל, ולכל יחידת נוף.

שימור ערכים אקולוגיים – תכניות השיקום יזהו נחלים או קטעי נחלים בעלי רגישות אקולוגית גבוהה, ויפרטו סייגים ומגבלות לאזורים אלו (הנושא יפורט במסגרת הפרק "היבטים אקולוגיים").

שביל נחל רציף – קיימת חשיבות לשמירת זכות הציבור לתנועה חופשית לאורך ציר הנחל. עיקרון זה ינחה את תכניות הנחל בהקמת מערכת של שבילים לאורך גדות הנחלים, שימשו כמסלולי טיול וידיעת הארץ, ובשימור רצועת נחל פתוחה ורציפה, שבה ייכללו שטחים בעלי ערכי טבע ונוף, שלהם זיקה לנחל ולגדותיו. ההליכה לאורך ציר הנחל מאפשרת למטייל לחוות את השתנות יחידות הנוף שהנחל עובר במהלכו (מן הוואדיות העמוקים בהרים, דרך המישור ועד לשפך בחוף הים). רציפות שביל הנחל תישמר לכל אורכו ותמנע חסימתו על ידי בניו, תשתיות וגדרות. מסלול הנחל יתוכנן מתוך התייחסות לרגישות אקולוגית של מקטעיו השונים ותמנע הפניית תיירות אינטנסיבית לאזורים רגישים.

פיתוח נופש ותיירות – מסלולי הנחלים יהוו צירים מרכזיים במערך תרבות הפנאי והטיולים בחיק הטבע. הנחלים יזכו לדפי מידע והדרכה, אשר יאפיינו את ציר הנחל לכל אורכו, תוך התייחסות לערכי תרבות, היסטוריה ומורשת הקשורים בו ולאתרים סמוכים. כך תחוזק המודעות הציבורית לערכם החברתי והתרבותי של הנחלים.



שביל נחל העובר לאורכו של נחל תנינים: עובר במרחב החקלאי של רמות מנשה ובקעת הנדיב



נחל הבשור: תוואי הנחל העשיר בצמחייה, בולט על רקע נופי המדבר שסביבו



נחלים בליבת המדינה – תפקידי חיץ

המרחב הפתוח נושא עמו משאבי סביבה, מורשת, טבע ונוף. השטחים הפתוחים מהווים בסיס ותנאי ראשוני להבטחת סביבה יציבה ומקום רווחה ומפלט לחברה המודרנית, המתרכזת יותר ויותר בתחומים העירוניים הצפופים ומאבדת את קשריה עם הטבע והסובב. המודעות לנושא בארצות המערב הביאה בשנים האחרונות לתכנון ייעודי שטח ולחקיקה הבאים להגן על השטחים הפתוחים וערכיהם.

גידול האוכלוסייה, ובעקבותיו הלחץ והביקוש הרב לקרקע לפיתוח, באים מטבע הדברים על חשבון השטחים הפתוחים. מדינת ישראל היא בין הצפופות במדינות העולם, ובעלת שיעור גידול אוכלוסייה גבוה. הלחץ על הקרקע הביא עם השנים לצמצום משמעותי בהיקפם של השטחים הפתוחים ולאיום מתמיד על עתידם. המחסור בקרקע והמגמה לקראת אזילתה באים לידי ביטוי בכמה היבטים:

א. הביקוש לשטח (כאופציה לפיתוח) ילך ויגדל עם הזמן, עם גידולה של האוכלוסייה, העלייה ברמת החיים והדרישה לתוספת שטחי בינוי, תעשייה, סלילת דרכים חדשות וכדומה. לא יהיה מנוס, בטווח הנראה לעין, מהסבת חלק מסוים מהשטחים הפתוחים לבנויים.

ב. הביקוש לשטחים הפתוחים לשימושי פנאי ונופש ילך ויגדל, ככל שגדלה המודעות לתרבות הפנאי.

ג. משאב הקרקע אינו מתחדש. ההסבה של שטח פתוח לבנוי אינה הפיכה, כלומר שטח בנוי שוב לא יוכל לתפקד כשטח פתוח. לפיכך היצע השטחים הפתוחים ילך ויפחת, בכל נקודת זמן בעתיד, והביקוש יתמיד ויעלה על ההיצע.

הקביעות הללו מקבלות משנה תוקף במרכז הארץ, שם מתקיים תהליך נמרץ של בינוי ופיתוח על חשבון שטחים פתוחים, בעיקר שטחים חקלאיים (איור 19). תהליך זה מאיים להפוך את מרכז הארץ לרצף עירוני צפוף, חסר מרחבי פנאי וריאות ירוקות. היווצרותה של "עיר מדינה" לאורך מישור החוף, תביא לירידה באיכות החיים ותגרור אחריה מטרדים אקולוגיים, זיהום אוויר, פגיעה במקורות מים ומפגעים חברתיים ותפקודיים של צפיפות וגודש.

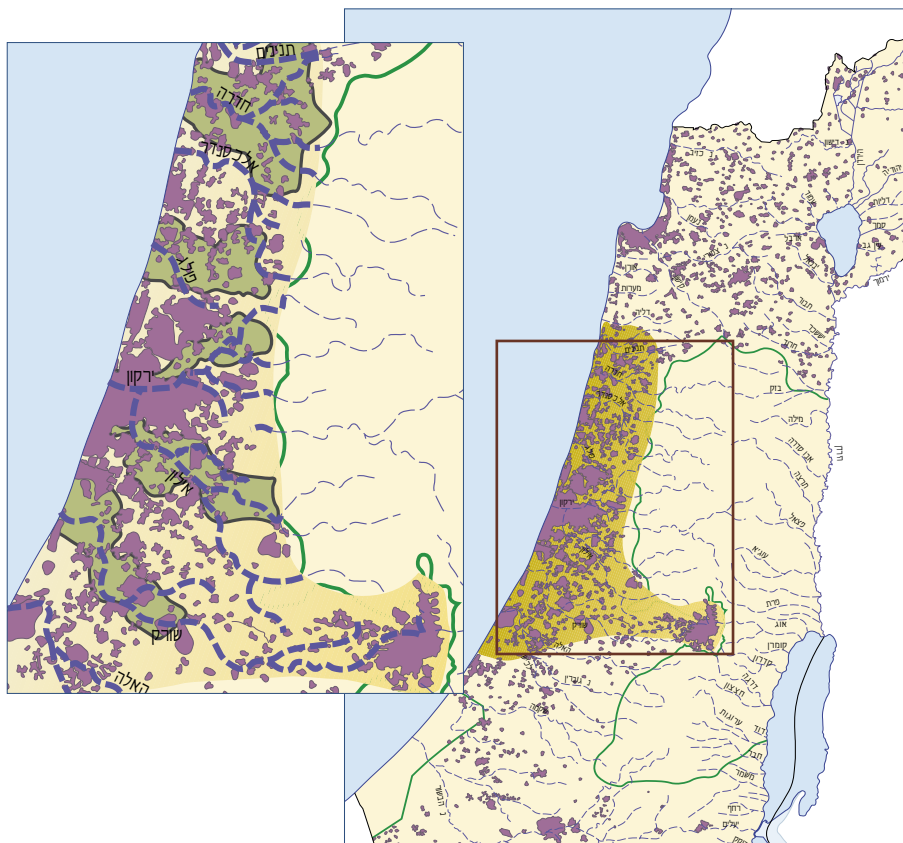
הגורם היחיד, העשוי למנוע את הפיכתה של ליבת המדינה ל"שלמת בטון ומלט", הנו **המרחב הפתוח** – שטחים פתוחים המהווים אזורי רגיעה והפוגה בין אזורים אורבניים סואנים. **מרחבים אלו, ככל שניתן עדיין לאתרם במרכז הארץ, סובבים את צירי הנחלים הראשיים.**

צירי הנחלים קושרים סביבם את מערכת השטחים הפתוחים בליבת המדינה, שם מתגוררת מרבית האוכלוסייה. מערכת התכנון הארצית מדגישה את חשיבותם כריאות ירוקות בין מוקדי הבינוי. הנחלים הם אשר מתווים את מיקומם של החיצים במרחבי ביניים אלו שבין הריכוזים העירוניים, את כיוונם ואת רציפותם.

במישור החוף מהווים הנחלים מסגרת למרחב הפתוח המצומצם שנתר. הנחלים מתפקדים כרשת צירים, שאליה מתכנסים נופים כפריים פתוחים, שדות ומטעים, שמורות



איור 19.
ליבת המדינה, האזור הצפוף המרוכז במשולש נתניה-ירושלים-אשדוד, כולל כ-70% מאוכלוסיית המדינה, על פני כ-10% משטחה.
באזור זה משמשים הנחלים והשטחים הסמוכים להם חיצים מפרידים בין המערכים האורבניים הגדולים



נחל פולג



נחל אלכסנדר

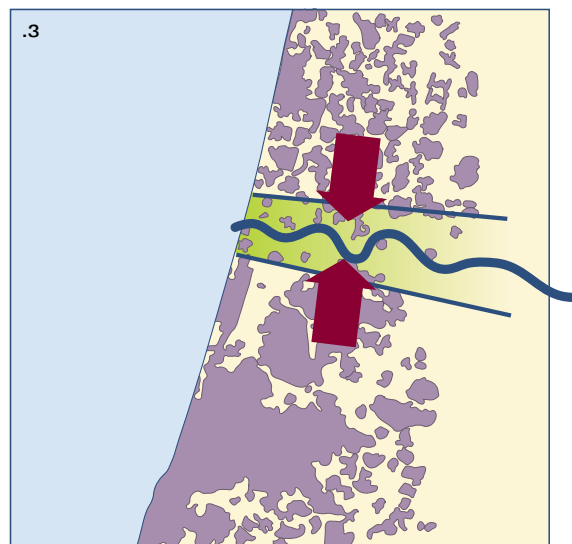
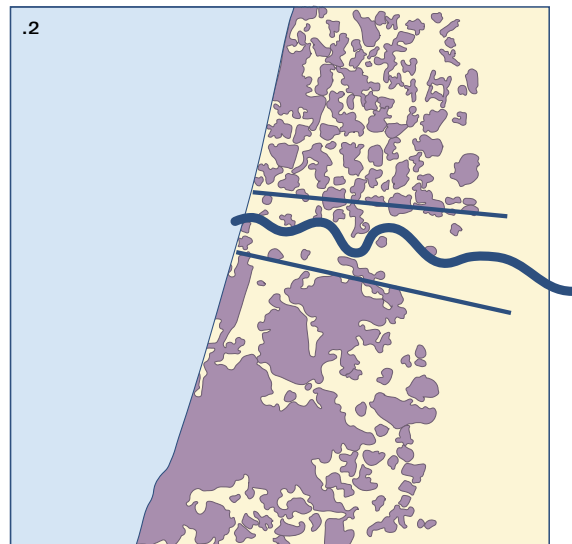
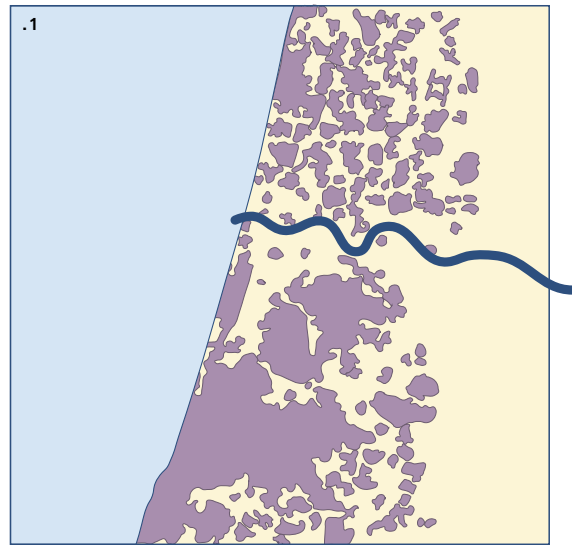


נחל איילון



נחל שורק

>>
 איור 20.
 שטחים פתוחים רציפים,
 "אתנחתאות" - סובכות
 נחל בין ריכוזים אורבניים,
 לאורך מישור החוף:
 1. הגדרת חשיבותו של
 השטח הפתוח סובב ציר
 הנחל
 2. יצירת גבולות עירוניים
 ברורים בין השטח הבנוי
 והפתוח
 3. הגדלת הנגישות
 החברתית אל המרחב
 הפתוח סובב ציר הנחל



טבע, גנים, חורשות ויערות, ליצירת שטחי פנאי וריאות
 ירוקות, המפרידים בין האזורים המעוירים ומונעים את
 הפיכת המרחב כולו לשטח בנוי. למרחבים הפתוחים הללו ערך
 סביבתי נוסף כאזורי חידור ותרומה למי התהום באקוויפר
 החוף, קליטת דו-תחמוצת הפחמן והעשרה בחמצן, קליטת
 מזהמים, ספיגת רעש ואיומים סביבתיים אחרים, ויצירת
 מערכת מסדרונות אקולוגיים לרוחב מישור החוף, בכיוון
 מזרח-מערב (נושא זה יורחב בפרק "היבטים אקולוגיים").



יישום

המלצות היישום מכוונות בעיקר כלפי מערכת התכנון, על כל רמותיה ודרגיה. עיקרן, שמירת ציר הנחל והמרחב סביבו כשטח פתוח בין-עירוני, ויציקת תכנים לשטחים אלו. מימוש הפוטנציאל הטמון בנחל ובסביבתו כחיץ ירוק, כרוך בנושאים הבאים:

א. ציר הנחל כבסיס למערכת שטחים פתוחים. התפיסה המוצעת במסמך זה קושרת את ציר הנחל עם המרחב הסובב אותו ומחייבת שמירתו וטיפוחו. שטחים פתוחים המשמשים לייעודים שונים, ישולבו ויצורפו לציר הנחל, ליצירת מרחב גדול ובעל משמעות. מרחבים אלו יהוו אתנחתאות נופיות בין הערים, ויספקו לאוכלוסייה הסמוכה פעילויות נופש, ספורט ופנאי המצריכות שטחים פתוחים רחבי ידיים, והם יתכנסו ויפנו אל הנחל – כציר מרכזי הקושר אותם סביבו. על פי תפיסה זו, תורמים הנחלים ליצירת סדר, לבהירות ולקריאות במערך הארצי של שימושי הקרקע.

ב. העדפת שימושים בזיקה לנחל. המרחבים בסביבות הנחל יזכו לתכנון מיוחד ולמעמד סטטוטורי מוגדר, אשר ימנע זחילה אורבנית וטשטוש אזורי החיץ הירוקים. הנחלים מהווים מערכת אקולוגית רגישה, הפגיעה במיוחד להשפעותיו של בינוי עירוני ולהקמת תשתיות בתחומה. יתר על כן, בינוי בסמוך לנחל מצמצם את המרחב העומד לרשות האוכלוסייה

לצורך נופש, טיול וקיט. מסמך המדיניות שלפנינו מציב עיקרון תכנוני הקובע כי **ברצועת הנחל יורחקו יעדי פיתוח ובינוי שאינם בזיקה לנחל, ותינתן עדיפות לשימושי קרקע הנשענים על ערכיו הייחודיים.** עיקרון זה דומה למדיניות הננקטת לגבי חופי הים, המרחיקה מקו המים שימושים אשר אינם בזיקה ישירה לחוף ושאינם חיוניים בו.

ג. שמירת החקלאות. השטחים הסובבים את הנחלים במישור החוף הנם, במרבית המקרים, נופים כפריים פתוחים הסובבים שטחי עיבוד חקלאי. לחצי העיור פוגעים בראש ובראשונה בשטחים חקלאיים אלו, שהם המעטפת הנופית, התרבותית והאקולוגית של נחלי החוף. שמירת הנחל וסביבתו כרוכה בשמירת השטח החקלאי הסובב אותו, ובהמשך עיבוד הקרקע לצורכי חקלאות. שטחים מוברים ומוזנחים אינם נושאים ערכים ומשמעויות כשטחים מעובדים ומבלבלים, אינם מהווים מעטפת ראויה לנחל, ואינם מסוגלים להגן על המרחב הפתוח שסביבו.

יש לראות את העיבוד החקלאי כנדבך מרכזי בשמירת הסביבה, קיום ריאות ירוקות, ויצירת חוויה נופית ותרבותית לתושבי הערים הסמוכות, וכל זאת בנוסף לתפקידיה המסורתיים של החקלאות בייצור מזון. מכאן נדרשת הכרה בתפקידו של החקלאי ליצור ולשמר תפקודים אלה, ובצורך ליצור מנגנונים לסיוע ולעידוד העבודה החקלאית.



נחלים עירוניים – תפקידים חברתיים

רבים מנחלי ישראל עוברים בסמוך לריכוזי אוכלוסייה גדולים, ולעתים בתוך הערים עצמן. העיר הישראלית מפנה את פניה מן הנחל והלאה, ורואה בו מטרד וסיכון. ציר הנחל העובר בתחום העירוני נתפס כגורם שלילי מן הבחינה הסביבתית – מקום ריכוז של שפכים ופסולת, שבו סיכונים תברואתיים, ופוטנציאל להצפות ולהרס במקרה של שיטפונות. חלק מן הנחלים והיובלים אשר זרמו בעיר, נאטמו או כוסו. הערים בישראל איבדו נכס רב ערך והפכו אותו ל"חצר אחורית".

נחלים העוברים בסביבה עירונית נמצאים במקום עמוס מבחינת הגדרת תחומי האחריות. מחד גיסא, רשויות העיר תופסות את עיקר עניינן בפיתוח הבינוי ואינן יודעות להתייחס נכונה למשאבי טבע. מאידך גיסא, הגופים הירוקים האמונים על שמירת שטחים פתוחים ומערכות אקולוגיות, מתמקדים בעיסוק במרחב הפתוח ומתרחקים מהתחום העירוני. הנחל האורבני נופל בין תחומי העניין והאחריות, וכך הוא זוכה להתעלמות, במקום שבו היו נדרשים יתר טיפוח, שימור והעצמה.

הנחל העובר בעיר מהווה ריאות ירוקות ופוטנציאל לתמיכה והעשרה של מגוון פעילויות אורבניות: מסחר, תיירות, חינוך ומגורים. שיקום הנחל עשוי להוות מנוף להחייאה קהילתית וחברתית של העיר כולה, ומכאן החשיבות לראייה כללית רחבה ולניהול נכון של פיתוח הנחל וטיפוחו, למען שימושי פנאי ותרבות, כחלק ממסגרת הפיתוח העירוני.

אף על פי שהמצאי האקולוגי בנחלים האורבניים נעדר ערכים גבוהים, יש לו תפקיד חינוכי נכבד, בסביבה עירונית שכולה מעשה ידי האדם. הנחל הלח, העשיר יחסית לסביבתו, יוצר נוף צמחי מגוון, ומושך בעלי חיים שאינם שכיחים בסביבה העירונית. לתכנון המשלב שיקום אקולוגי, שימור של טבע עירוני וטיפוחו, צפייה בחיות בר ובעלי כנף והכרת הצמחייה הטבעית – יתרונות של העשרה ולימוד, וחשיפה והכרה של ערכי הטבע הסמוכים לבית, עבור האוכלוסייה הרבה החיה בערים.

המתח בין העיר לנחל

בין העיר והנחל קיים מתח הנובע ממפגשן של שתי יישויות שונות, עולמות שונים ומנוגדים – בין הסדור, המוכר והיציב

(העיר) ובין הפרוע, הטבעי והדינמי (הנחל), בין ישות שהיא מעשה ידי אדם, אולי היצירה האנושית המובהקת מכולן, ובין מעשה הטבע.

הניגודיות בין העיר והנחל פרוסה על פני מישורים רבים:

חומר

קיים ניגוד בולט בין הנחל והעיר, הבא לידי ביטוי בחומר הבניה הבסיסי. הנחל נושא עמו מים, וזו מהותו. העיר, לעומת זאת, נדרשת ושואפת להרחיק ממנה את המים ככל הניתן. מים המציפים את הרחובות והבתים בעיר נחשבים למפגע, ואחת ממשימות הניהול המרכזיות של עיר היא ניקוז ממים. הנחל עובר בסביבה של קרקע טבעית, והוא מקיים בתחומו צמחייה טבעית עשירה. העיר מושתתת על "שלמת בטון", הצמחייה בה מעטה, והיא נטע אדם בדרך כלל. הנחל הוא ישות טבעית – חלק ממערכת אקולוגית רחבה יותר, והעיר מבחינה סביבתית מוגדרת כ"מדבר אקולוגי" – מקום שבו המגוון האקולוגי מוקטן לרמה מינימלית.

איור 21.
נחלים במרחב העירוני



כיווני התייחסות למתחים בין הנחל לעיר

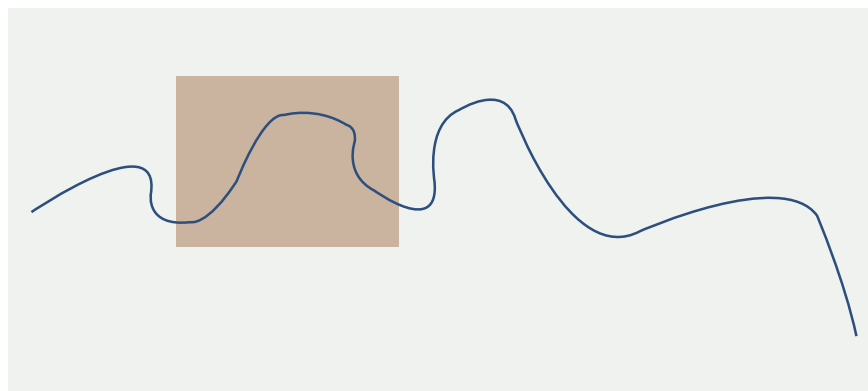
המתחים שנסקרו מתקיימים בכל סיטואציה שבה נחל פוגש בעיר. עצמות הניגודים והרכביהם משתנים בין ערים ונחלים שונים, ותלויים באופי הנחל והעיר. ניתן להתייחס למתחים אלו על פי שתי גישות.

הגישה הראשונה, תראה ביסודות הארעיים והבלתי נודעים של הנחל, איום מתמיד על בניינו ומשכנו של האדם. ביכולתה של העיר להכניע את הנחל ולעצב אותו כרצונה. הנחלים, כמו איתני טבע אחרים, רוסנו, נוצלו ומותנו כדי לאפשר חיים נוחים, על ידי ניקוז מי הנחל בצינוורות תת-קרקעיים, עד להעלמתו מפני השטח; לעיתים, נשאבו מים מהנחל, עד שהוא יבש כליל; מסלולו של הנחל שונה, קוצרו פיתולים והמים הזורמו בתעלות ישרות; מותנו גדות הנחל; הגדות דופנו בבטון או בחומרי בנייה אחרים, תוך השמדת הצמחייה הטבעית ועוד. פעולות אלו גרמו להרס בלתי הפיך של הנחלים, ובטווח הארוך הסתבר שדווקא כתוצאה מהן נפגמה איכות החיים ליד נחלים.

הגישה השנייה, תתור אחר דרכי פעולה חדשות בנוגע לנחלים אורבניים, המתחשבות בטבעו של הנחל ובאופיה של העיר. הניגודים והמתחים בין הנחל לעיר ייתפסו כהזדמנות ופוטנציאל בפני עצמם. גישה כזאת תקצין את המתחים ותחדד אותם – ערכיו הטבעיים, הפתוחים והדינמיים של הנחל יחזקו כדי להביא להעשרת הסביבה והחוויה האנושית המתרחשת בתוכה.

תפקודי נחלים עירוניים

לנחל העובר בסביבה עירונית יש יכולת לענות על צרכים חברתיים, תרבותיים ופסיכולוגיים של תושבי העיר. הטיפול בנחל כולל, כמובן, גם תועלות אקולוגיות: שיפור איכות המים, החדרה מוגברת למי תהום, ניקוז ומניעת הצפות בחלקי העיר השונים, שיקום הצמחייה הטבעית והחזרה של בעלי חיים אל הנחל. בסביבה אורבנית קיים ספק בנוגע לרמת השיקום האקולוגי שניתן להשיג בפועל, ובנוגע ליכולת לתמוך בה לאורך זמן. לעומת זאת, התועלות החברתיות משיקום נחל עירוני הן רבות, ויכולות להוות מנוף להחייאה ולהתחדשות של העיר כולה.



צורה

המופע הפיזי-גאומטרי של הנחל (מסלולו, רוחבו ואורכו, קצב זרימת המים בו) נקבע על ידי התנאים הסביבתיים שבהם הוא מתקיים: סוג הקרקעות והמסלע, כמות המשקעים ועוד. העיר היא ישות מלאכותית, וצורתה, בכפוף למורפולוגיה של השטח, מצייתת לחוקי ההיגיון האנושי, ולטעמים האסתטיים המקובלים על תושביה. העיר לוקה לעתים קרובות בגאומטריה פשטנית למדי, כדוגמת הגריד הריבועי או צירים רדיאליים המתפצלים ממוקד. גאומטריה פשוטה מאפשרת לאדם למצוא סדר ולהתמצא בעיר. לעומת זאת, צורתו של הנחל עשויה להיתפס על ידי האדם ככאוטית ופראית.

דינמיות וסטטיות

הנחל מהווה מקום בעל דינמיות גבוהה, המובעת בזרימת המים, בהשתקפויות הנוצרות בהם, במחזוריות של כמות המים בין עונות השנה, במגוון העונתי של אופי הצמחייה וצבעיה, ובתנועה של בעלי חיים. העיר, לעומת זאת, מאופיינת כישות סטטית – המבנה הפיזי של העיר נותר קבוע לאורך השנה. הדינמיות בעיר נובעת מהחיים שבה, מהפעילות ומהתנועה האנושית המתקיימת בה.

הביטוי המרחבי

הנחל הוא ישות ליניארית – אורכו גדול בהרבה מרוחבו. העיר היא, בדרך כלל, ישות בעלת מופע כתמי, פוליגונלי. המפגש בין שתי ישויות אלו מתרחש בכמה אופנים: הנחל יכול לחצות את העיר, לעטוף אותה, או להתפתל ולהתפצל בתוכה תוך יצירת "איים". הנחל חודר את העיר ויוצר בכך שער ונקודת כניסה אליה, ונפרד ממנה אל המרחב הפתוח או אל השפך לים.

איור 22.
יחסיהם ההדדיים של
הנחל והעיר



נחל איילון

נחל איילון, במהלכו בלבה של תל אביב, בציר הכלכלי-עסקי הראשי שלה, עשוי היה להיות פארק ליניארי מרכזי בתל אביב, החובר לפארק הירקון מדרום, וממשיך רשת צירים ירוקים ברחבי העיר. דרך זו היתה משנה כליל את פני העיר, ומדמה אותה לערים רבות במערב, אשר השכילו לשלב נהרות ונחלים בתחומן, כציר ירוק עירוני מרכזי. תחת זאת נאטם הנחל במובל בטון ולצדו נסללו נתיבי תחבורה סואנים, שאינם מאפשרים כל גישה אל הנחל. עיוות זה בלתי ניתן ככל הנראה לתיקון, הגם שמדי פעם מועלות הצעות לשיפור המצב (קירוי הנחל בגנים תלויים, מרפסות נוף הפונות אל הנחל ועוד). הכביש הסואן הנמצא בדיוק מעל מקום מפגשם של הנחלים ירקון ואיילון (ראש ציפור), הוא דוגמה נוספת, לבזבוז משווע של אתר טבע ועניין, הן לחולפים בכביש שמראה מפגש הנחלים נעלם מעיניהם, והן לשוהים באתר מפגש הנחלים, מקום נדיר ומיוחד, כאשר מעל ראשיהם מתנוסס כביש.



נתיב תחבורה סואן מעל מפגש נחל איילון ונחל הירקון



נתיב איילון על תוואי הנחל. החמצת הזדמנות ליצירת שדרה עירונית ירוקה לאורך הנחל



נחל אלכסנדר בתחומי קלנסוואה - תוואי נחל בתחום עירוני, הבנייה הסמוכה
לאפיק הנחל אינה מותירה כמעט מקום לשטחים ציבוריים לאורך הנחל

תועלות אלו ניתן לסווג לכמה תחומים עיקריים:

תפקודי פנאי ורווחה: היתרון הליניארי

בערים צפופות ומרובות אוכלוסייה הביקוש לשימושי פנאי וחברה בשטחים פתוחים הוא גבוה ביותר, ודאי בחברה מודרנית שבה קיימים עלייה בזמן הפנוי, ומודעות ואמצעים למימוש. אולם – קשה ביותר להיענות לביקושים אלה על ידי הקצאת שטחים פתוחים בתוך העירוני, בשל המחיר הגבוה של קרקע עירונית. רצועות קרקע ליניאריות הן הדרך היעילה ביותר להספקת נופש במצב זה, וזאת משתי סיבות: 1. שטח הפנים הגבוה שלהן, המאפשר נגישות לאוכלוסייה רבה; 2. מרבית הפעילויות שתושבי העיר מעוניינים לקיים בשטחים פתוחים כרוכות בתנועה – ריצה, רכיבה על אופניים וכדומה. צרכים כאלה יכולים להיות מסופקים ברצועות ליניאריות ארוכות וצרות יחסית.

נחלים העוברים בסביבה עירונית מספקים היצע של רצועות ליניאריות פתוחות, ומתאימים ביותר להסבה לתפקודי פנאי. לרוב נמנעת בנייה בערוץ הנחל, גם בסביבה עירונית צפופה ביותר, בגלל חשש מהצפות או טופוגרפיה קשה. גדת הנחל מתונה בדרך כלל, והשיפוע לאורך הנחל מתון ונוח להליכה. בנוסף, הנחל יכול לשמש לקישור בין העיר והמרחב הפתוח שאליו הוא זורם.

התחדשות עירונית

ערים רבות, בישראל ובעולם, מתמודדות עם הבעיה של הידרדרות שכונות, בעיקר במרכזי הערים, כתוצאה מבלאי של מבנים או רמה סוציו-כלכלית נמוכה של האוכלוסייה. קיימות גישות רבות להתמודדות עם בעיות אלו. אחד הפתרונות האפשריים הוא פיתוח מוקד או פרויקט עירוני כמנוף שיוביל צמיחה כלכלית ופריחה של השכונה או העיר כולה.

שיקום נחל העובר בעיר כמנוף להתחדשות עירונית הוא פתרון שאומץ בכמה ערים בעולם. הנחל יכול להיות מעוצב כשער לעיר או כשדרה המרכזית של העיר. ניתן לפתח אותו כשטח פתוח עירוני, במטרה להעלות את איכות החיים בסביבתו. ניתן לפתח לאורכו מרכזי מסחר, עסקים ובילוי, שיעודדו את הצמיחה הכלכלית בעיר.

בבורדו שבצרפת שוקם נהר העובר בעיר. קו הרקיע של העיר, כפי שהוא נצפה מגדת הנהר העובר בתוכה, נחשב לאחד המראות היפים באירופה. במשך שנים הנהר עצמו הוזנח מאוד על ידי העיר, נותרו לאורכו מחסנים מסחריים רבים, שעמדו שוממים, ו"אף אחד לא העלה על דעתו ללכת לאורך הגדה לטיול, קניות או בילוי", דברי ראש העירייה (The UPP "Bordeaux les 2 rives" newsletter, 3/2001).

תכנית ההתחדשות העירונית התמקדה בתכנון מחדש של גדות הנהר. חלק מהמחסנים נועדו להריסה, ואלו מהם שהם בעלי ערך ארכיטקטוני נועדו לשיקום והסבה לצורכי מסחר ובילוי. כמו כן תוכננו פארקים לאורך הנהר, ואומצה תכנית תאורה של הגשרים ומבנים ייחודיים אחרים. כל זאת במטרה למשוך פעילות עסקית ובנייה למגורים לאורכו, לרווחת העיר והחייאתה.

דימוי עירוני ותחושת מקום

ערים רבות בעולם מזוהות עם נהרות: פריז עם הסיין, לונדון עם התמזה, וינה עם הדנובה ועוד. ערים רבות אחרות מתמודדות עם בעיה של דימוי ירוד, אם בגלל היותן ערי תעשייה או בגלל המעמד הכלכלי הנמוך של תושביהן. אחת הדרכים להעלות את הדימוי של עיר היא שיקום נחל כפרויקט הדגל שלה.

כדוגמה ניתן להזכיר את פרויקט Emscher Park בחבל הרוהר בגרמניה. אגן הניקוז של נהר האמשר היה אחד המרכזים החשובים של תעשייה כבדה באירופה. ככזה, הוא סבל מזיהום אקולוגי, צפיפות ומונוטוניות אורבנית ודימוי עירוני נמוך. במחצית השנייה של המאה ה-20 החלו התעשיות לעזוב את האזור, ואל הבעיות שהוזכרו הצטרפה גם אבטלה כבדה. בתחילת שנות ה-90, ביזמתה של ממשלת צפון רייך-ווסטפליה, החל לפעול באזור פרויקט ה-Imscher Emscher Park. במסגרתו יוזמים פרויקטים מקומיים לשיקום ולפיתוח, וכן תכניות מתאר אזוריות, שהתמקדו בטיפוח מוקדים של תפקודי פנאי, חינוך, תרבות ונקודות ציון נופיות ייחודיות. נהר האמשר שוקם אקולוגית, והמפעלים והנמלים שלאורכו שופצו והוסבו למבני חינוך, תרבות ופנאי. פרסום הפרויקט תרם לעליית הדימוי של האזור ומשך אליו עסקים ותיירות (Zlonicky, 2000).

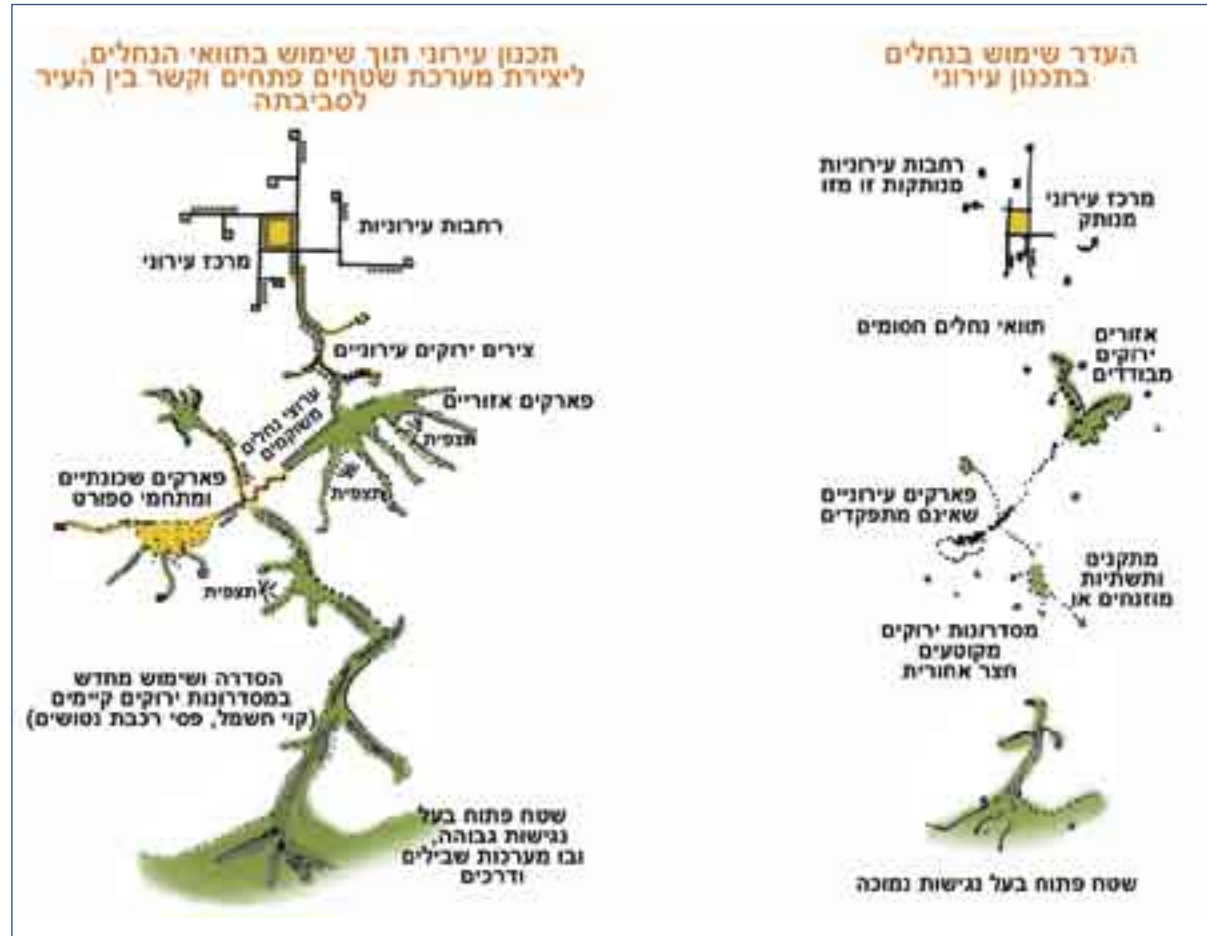
הנחל, היכול לספק השתקפויות במים, מזמין יצירת פרויקטים ארכיטקטוניים בעלי חזיתות מעניינות על גדותיו, המשווים לעיר תחושה של מקום בעל זהות מוגדרת וייחודית.

היבטים תיירותיים

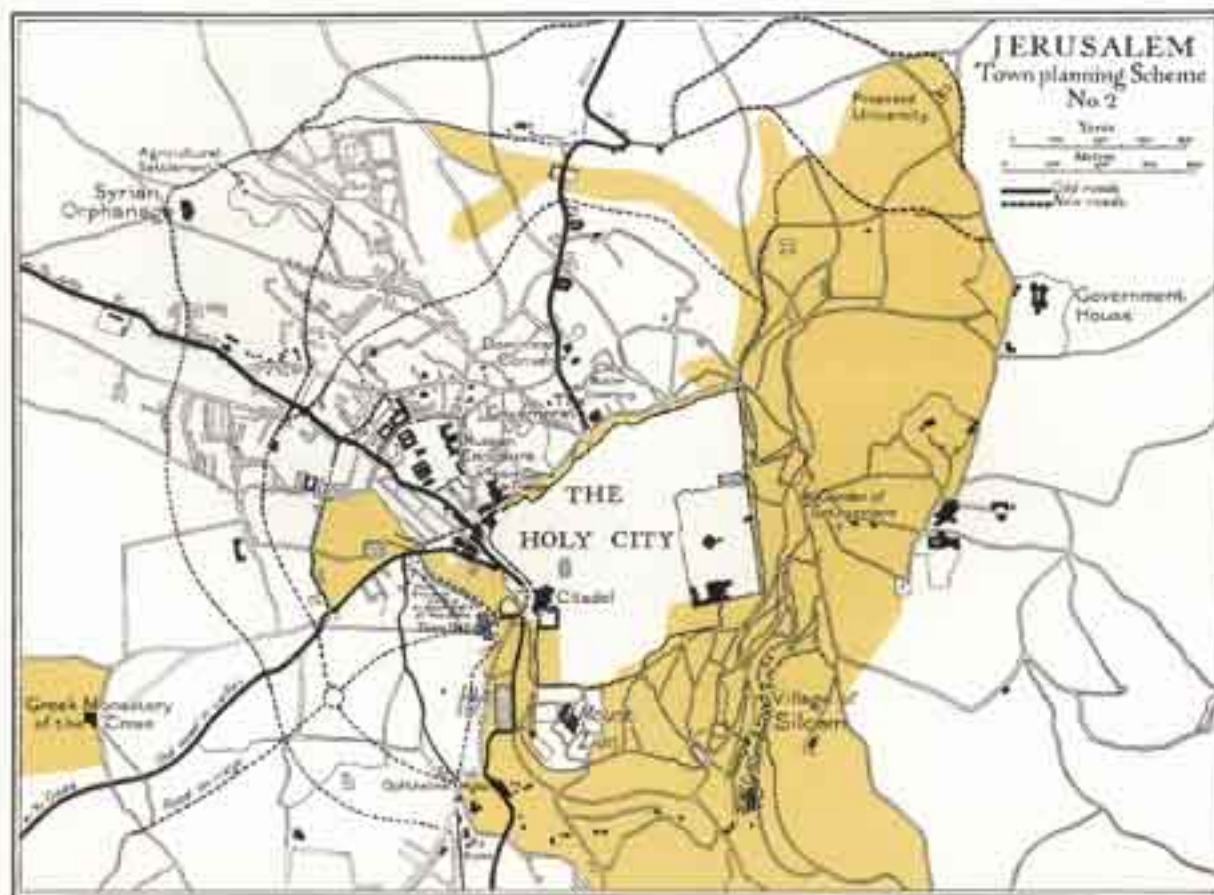
עידוד תיירות יכול להוות אחד המניעים לשיקום נחל עירוני. חזית העיר מכיוון הנחל היא מראה שאפשר לטפח ולהשתמש בו בהקשר זה, כסמל של העיר. כדוגמה ניתן להזכיר את הנחל העובר במרכז העירוני של סן אנטוניו, טקסס. זהו נחל צר, המהווה מקור גאווה, פרסום ודימוי של העיר. שיקומו של נחל זה ופיתוח טיילת לאורכו, היו הבסיס לפיתוח מרכז העסקים, המסחר והבילוי של העיר, והוא מופיע כ"אייקון" שלה בכל הפרסומים התיירותיים (The Greater San Antonio Chamber of Commerce, 2001).

מערכות שטחים פתוחים

מערכות של שטחים פתוחים, בניגוד למקטעים של פארקים עירוניים מבודדים, הן יעילות ובטוחות יותר לשימוש לצורכי נופש, ואף קלות יותר לניהול ברמה העירונית. מערכות שטחים פתוחים יוצרות חוויה מתמשכת למשתמש, ויכולות לקשור את המבנה העירוני ולשמש לו כשדרה (איור מספר 23, Rogers, 1999). נחלים עשויים לספק את המסדרונות הליניאריים שדרכם יחברו פארקים מטרופוליניים גדולים יותר. דוגמה למערכת שטחים פתוחים עירונית, המתבססת על מתווה של נחלים אורבניים, היא מערכת העמקים בירושלים אשר זוהו על ידי הבריטים כתבנית הבסיסית הקובעת את צורת העיר, וכשטחים שיש לשמור עליהם פתוחים – לשימושי פנאי לכלל הציבור. עמקים אלו נקשרים זה לזה ברצועה היקפית ירוקה העוטפת את העיר וחודרת אליה (איור מספר 24).



«
איור 23:
הנחל, כציר מחבר בין מרחבי פנאי ומוקדים ציבוריים ברקמה העירונית (Rogers, 1999)



>>
 איור 24:
 צירים ירוקים לאורך
 אפיקי הנחלים, כתבנית
 יסוד בתכנית האב של
 ירושלים, אשר הוכנה על
 ידי פרופסור פטריק ג'ס
 בשנת 1919

גישות שונות לתכנון הנחל בעיר

מהו הערך המוסף שהנחל עשוי להעניק לחיים האורבניים. התשובה לשאלה זו תתייחס לפעילויות העירוניות הרצויות בסביבת הנחל ולמידת האינטנסיביות שלהן. מתוך כך ייקבע, במידה רבה, הפתרון הפיזי שיאומץ. מתוך סקירת הספרות הדנה ביחסי העיר והנחל עולות שתי גישות מרכזיות בנוגע לתפקידו של הנחל ביחס לעיר. ניתן לכנות אותן "הגישה הירוקה" ו"הגישה האורבנית".

הגישה הירוקה

בלב גישה זו נמצאת המטרה של טיפוח שטחים לצורכי פנאי במרכז העיר. הנחל, על פי גישה זו, נתפס כהזדמנות ליצירת מקום מקלט טבעי מהמולת העיר – בתוך העיר. הוא יטופח כשטח ירוק וטבעי, וישולב במערכת השטחים הפתוחים העירוניים. הגישה הירוקה כרוכה על פי רוב בדרגות שונות של שיקום אקולוגי של הנחל. שיקום זה נוגע לטיהור המים, שחזור מסלול הנחל הטבעי, הגדות והקרעיות, שיקום צמחייה, החזרת בעלי חיים ועוד.

במקביל לשיקום אקולוגי של הנחל, תתמוך הגישה הירוקה בפיתוח של גדותיו לצורך פעילויות פנאי וספורט. לצד הנחל יוסדרו שבילים להולכי רגל ולאופניים, תאורה, ספסלים וכדומה. הנחלים יהוו "מסדרונות ירוקים" המקשרים בין הפארקים העירוניים המרכזיים, וכערך מוסף הם ישמשו גם כמסדרונות אקולוגיים בלב העיר.

הגישה האורבנית

גישה זו, בניגוד לגישה הירוקה, מבקשת להקצין את האופי האורבני של הפעילויות סביב גדת הנחל. הנחל נתפס כהזדמנות ליצירת ציר עירוני מרכזי. הוא יפותח באופן שיאפשר שימוש אינטנסיבי ביותר בגדותיו, על ידי אוכלוסייה רבה. לאורכו ייבנו טיילות מסחריות, מקומות בילוי, מבני משרדים, דרך מהירה וכדומה. תשומת לב רבה תינתן להתייחסות המבנה העירוני לנחל – רחובות המקבילים לנחל, רחובות החוצים את הנחל, ומקומות המפגש בין הנחל והרחוב. השיקום האקולוגי תופס תפקיד משני, ולעתים הוא נדחה מפני הצרכים העירוניים.

בחירה או שילוב בין הגישות

הבחירה בין הגישות תלויה במאפייני העיר ובמאפייני הנחל העובר בה. המתכננים יבחנו את אופי הפעילות העירונית, ואת מידת האינטנסיביות של פעילות שבה מסוגל הנחל לתמוך. הבחירה תלויה גם כמובן בהעדפות ובערכים של תושבי העיר ומקבלי ההחלטות בה. שתי הגישות, הגישה הירוקה והגישה האורבנית, אינן מתחרות זו בזו, וניתן לשלב ביניהן במקומות שונים בעיר ולאורך הנחל. שתיהן לגיטימיות, ושילובן עשוי להביא לתוצאות התורמות לחיים האורבניים. בשני המקרים אין מדובר בהתעלמות, התכחשות או פגיעה של העיר בנחל אלא הפניית פניה של העיר אל הנחל.

כך או כך, כבר לפני מאה שנה ומעלה, היו מי שהכירו תודה לערים שהותירו את גדות הנהר פנויות לטובת הציבור...
”וינדזור ואבינגדון היו שתי הערים היחידות בין לונדון לבין אוקספורד, שנראו מהנהר במילואן. כל העיירות האחרות היו חבויות מאחורי עיקולים שונים, והציצו אל הנהר רק דרך רחוב אחד. אסיר תודה הייתי להן על חסד זה, שגמלו עמנו והניחו את גדות הנהר פנויות לחורשות ולכרי דשא.” (מתוך: “שלושה בסירה אחת”, ג'רום ק. ג'רום, תרגום יאיר בורלא).

שיקום נחל כהזדמנות להחייאה חברתית

נחלים העוברים בערים יוצרים לעתים קרובות קשר תרבותי ורגשי חזק בקרב האוכלוסייה החיה בקרבם. נחלים בעלי מים באיכות טובה, צמחייה עשירה, ונגישות לאוכלוסייה, מזמינים עיסוק בפעילות חברתית, נופש וספורט לאורכם, פעילות שהאוכלוסייה המקומית מעוניינת לשמר. הפוטנציאל להפיכת נחל פגוע לנחל נקי ומטופח יכולה לרתום את האוכלוסייה הסמוכה אליו לפעילות וולונטרית שמטרתה שיקום הנחל. שיקום נחלים יתבצע תוך שיתוף הציבור בתכנון. ראוי לחזק תחושת שייכות כקהילה לנחל, ותמיכה ציבורית בפעילות השיקום בו, שממנה תצמח מחויבות לטיפוח ושימור של הנחל לאורך זמן. ציבור מעורב יכול לגייס כוח עבודה וולונטרי ואמצעים פיננסיים לפרויקט, מעבר לאלו המצויים בחזקתה של הרשות המקומית. במקרים רבים הציבור כלל איננו מודע לערכים האקולוגיים,

ההיסטוריים או הנופיים הטמונים בנחל. הסברה נכונה היא כלי הכרחי, במקרה כזה, להעלאת המודעות וליצירת מוטיבציה לפעילות ציבורית בנושא. פעילות תתבצע על ידי תכניות חינוך בבתי ספר, פעילויות במרכזים קהילתיים, סרטי הסברה, כתבות בעיתונות מקומית ועוד.

שיקום הנחל יכול לשמש להחייאה חברתית. פעילות שיקום קבוצתית וולונטרית יוצרת קשרים ומפגשים בין שכנים, סביב נושא החשוב לכולם. נושא זה חשוב במיוחד בערים המאופיינות בסגרגציה של האוכלוסייה, בין קבוצות מלאומים שונים, מעמדות סוציו-כלכליים או מחויבויות דתיות שונה.

חינוך והסברה

העמותה Friends of the Chicago River, משיקו, ארצות הברית, מפעילה מספר רב של פרויקטים חינוכיים הקשורים לנהר שיקו. ביניהם: “רשת בתי ספר – נחל” – תכנית חינוכית שבה מועסקים כ-200 מדריכים נודדים, העוברים בין בתי הספר שבאגן הניקוז של הנחל, ומחנכים תלמידים ומורים בנושאים הקשורים לשיקומו ולשימורו; יום “הצל את הנהר!” – אירוע שנתי שבמהלכו מתקיימות פעילויות הסברה על ידי כ-2,000 מתנדבים, ביותר מ-40 אתרים ברחבי אגן הניקוז של הנהר; “אמץ נחל” – תכנית שבמהלכה בית ספר “מאמץ” נחל, ועורך תכנית לימודית הקשורה לשיקומו; טיולי קאנו, סיורים רגליים וטיולי אופניים עם דגש על חינוך אקולוגי. שיקום הנחל נתפס כמכשיר להחייאה חברתית של הקהילה (Friends of the Chicago River, 2001).

Greenways – Daylight a Creek

בארצות הברית, עורר פיתוח של נחלים כרצועות נופש ליניאריות (המכונות Greenways) תנועה התנדבותית של פעילים בקהילה המקומית. קיימות קרנות ממשלתיות (לדוגמה The Urban Restoration Grant Program), מטעם ה-California Department of Water Resources) שמטרתן לסייע לקבוצות מקומיות המציעות פרויקטים לשיקום נחלים בשכונה שלהן (Ames, 2001). בפרויקטים רבים מסוג זה נמצא ששיקום הנחל והתאמתו לפעילות נופש תומכים בשימור אקולוגי של בתי הגידול הטבעיים, ובניקיון הערוץ. “אנשים אינם מלכלכים את מגרשי

המשחקים שלהם", מסביר פעיל בעמותה ששיקמה את נחל Los Gatos בסן חוזה, קליפורניה (Ames, 2001). תנועה התנדבותית נוספת הקיימת בארצות הברית, עוסקת ב"פתיחת" נחלים וערוצי ניקוז שהוסדרו בתעלות בטון תת-קרקעיות. העמותות, שפעילותן זכתה לשם daylight a creek, מאתרות ערוצים כאלה, ופועלות לפתיחת התעלות והזרמת המים מעל לפני הקרקע, תוך פיתוח סביבת הערוץ כשביל להולכי רגל.

פארקים מטרופוליניים

הפארק המטרופוליני הוא שטח רחב ידיים בפאתי העיר, המספק את צורכי הפנאי של האוכלוסייה וכולל גנים, חורשות, מתקני ספורט, שבילים ודרכים, ואטרקציות כריאה ירוקה לתושבי העיר. צורה זו הופכת בשנים האחרונות למרכיב מרכזי בפיתוח העירוני בישראל, ובתפיסה הארצית של שיקום הנחלים.

פארקים מטרופוליניים משמשים כמוקדי נופש בחיק הטבע עבור האוכלוסייה הרבה המתגוררת בסמוך להם. בקנה המידה הארצי, הפארקים המטרופוליניים משתתפים ביצירת חיצים ירוקים בין המערכים האורבניים, בהגדרת זהות ודופן לערים, וביצירת "חגורה ירוקה" סביבן.

צירי הנחלים העוברים בסמוך לעיר מהווים הזדמנות ליצירתם של פארקים מטרופוליניים רחבי ידיים בסביבה העירונית הצפופה. כך נוצר שילוב מיטבי בין הפוטנציאל של נחל זורם וסביבתו, ובין צרכים חברתיים. לנושא זה נודעת חשיבות יתרה על רקע הגידול בשיעור הזמן הפנוי שבידי האוכלוסייה, והעלייה בתודעה ובביקוש לשירותי נופש, בילוי ויציקת תוכן בשעות הפנאי.

מרבית הפארקים המטרופוליניים הנמצאים כיום בשלבי תכנון או הקמה, סובבים סביב צירי נחלים, ומצויים בקשר פיזי מובהק עמם. בין פארקים אלה ניתן לציין את:

פארק הירקון – אזור הירקון היה בעבר שומם יחסית, בשל



איור 25.

תכנית פארק הירקון (אדרי' אריה רחמימוב), ריאה ירוקה בגוש דן, ו"אצבעות ירוקות" החודרות אל תוך הערים הסובבות את הנחל



הקרקע החולית שאינה נוחה לעיבוד חקלאי. היישובים שצמחו סביבו היו קשורים למעברים החוצים את הנחל, ולדרכים ההיסטוריות שעברו בניצב לו. מעבר הירקון המרכזי היה מעבר אפק, בחלקו המזרחי של הנחל, סמוך לראש העין. מעבר זה היה הבסיס להתפתחות היישוב אפק, שצמח לעיר גדולה וחשובה בימיו של הורדוס. כיום, ידועים שרידיה של עיר זו כ"מבצר אנטיפטרוס" הכולל שכבות של מבנים מהתקופה הכנענית, הרומית והטורקית.

אתרי עתיקות נוספים המצויים לאורך הירקון כוללים טחנות מים היסטוריות – טחנת אל מיר, טחנת אבו רבאח, עשר טחנות ושבע טחנות, שהן מהגדולות שהתקיימו בארץ ישראל. רוב מבניהן קבורים כיום מתחת לסחף הנחל. חפירות בדיקה גילו שחלקיהן התחתונים נשתמרו היטב, ועשויים לשמש מוקד משיכה לתיירות וספורט.

פארק הירקון הנו הפארק המטרופוליני הגדול ביותר בישראל כיום, ומשתרע על כ-1,500 דונם. הפארק מתוכנן בשלושה מקטעים. הקטע הראשון, הפארק האזורי במעלה הנחל, הוא בעל אופי אקסטנסיבי המשמר ערכי טבע, וכולל אזור מעיינות ונביעות, את מבצר אנטיפטרוס ואת הגן הלאומי מקורות הירקון. באזור זה מי הנחל שפירים. המקטע השני הוא הפארק האזורי/אורבני המשתרע ממפגש נחל הדר ועד עשר טחנות, ובו מתוכננים שבילי טיול בצד אזורי פיקניק, מגרשי משחקים, תאטרון פתוח ואטרקציות שונות. הפארק האורבני, שבין עשר טחנות ושפך הנחל לים, נמצא ברמת פיתוח גבוהה, ובו פארק גני יהושע וגני התערוכה, מוקדי פעילות שיט, מתקני ספורט, נטיעות, האצטדיון הלאומי, ועוד (איור 25; רחמימוב, 1996).

הירקון משמש כיום אתר תרבות ופנאי במלוא מובן המלה. קרבתו למוקדי האוכלוסייה בגוש דן הקנתה לו מעמד כריאה הירוקה המרכזית, ואולי היחידה, של מטרופולין תל אביב. הירקון הפך עמוד תרבותי מרכזי בהווה הישראלית – בסיפורים, סרטי קולנוע ושירי ילדים הקשורים בו ובמתרחש בגדותיו.



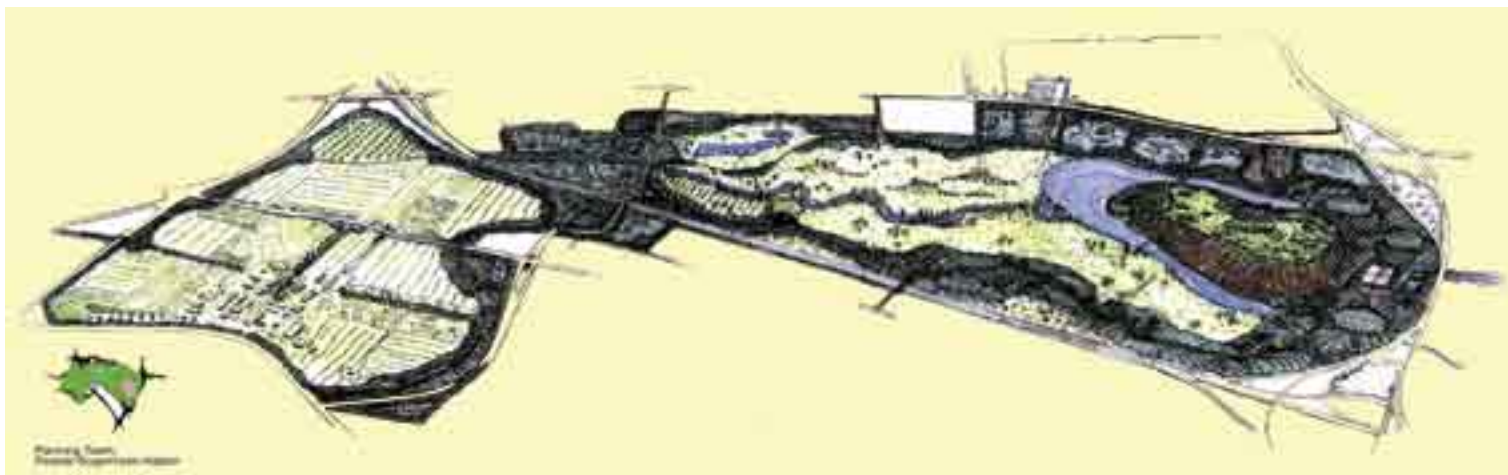
שפך הירקון בסמוך לתחנת הכוח רדינג ונמל תל אביב




הטיילת בצפון תל אביב - הגנה על הגדות ושמירת צמחיה



שבע טחנות - מקום חדירת מי הים



איור 26.
תכנית לפארק איילון
(איור מתוך תכנית אב
לנחל איילון פלסנר,
גוננהיים, קפלן)
נחל איילון יהווה שדרה
לפארק המרחבי הגדול
ביותר המתוכנן כיום
בגוש ד' 

ירוקה", מוסדות ציבור, בתי קפה, מסעדות, ועוד. הבינוי בשולי הפארק יישא אופי איכותי של סיומת מיטבית לשטח הפתוח. האזורים האקסטנסיביים יכללו את בריכות נשר, ופרויקט להחזרת פיתולים לתוואי הנחל בסמוך לבתי הזיקוק ("פארק פיתול"). בחלק זה יפותחו אזורי פיקניק, ושבילים להליכה, לרכיבה על אופניים ולרכיבה על סוסים. בריכות נשר, המקיימות בשוליהן בתי גידול איכותיים, ישומרו, תוך פיתוחן כאגמים לפנאי ונופש. מהפארק יפותחו "קישורים ירוקים" אל האזור העירוני שסביבו – לנשר מדרום ולקריית אתא מצפון.

פארק נחל חדרה – הוקם במסגרת שיקום הנחל, על ידי הקרן הקימת לישראל והמינהלה לשיקום נחלי ישראל. המימון להקמת פארק מטרופוליני בסמוך לשפך הנחל לים, הוענק על ידי משרד האוצר וחברת החשמל, כפיצוי על הקמת תחנת הכוח בסמוך לנחל. בפארק נעשה שימוש במים החמים, שמקורם במי הקירור של תחנת הכוח. הפארק כולל בריכות חמות, מפלים, חורשות וגנים, והוא מקושר לחוף רחצה הכולל מרכזי ספורט וביילוי. בעתיד מתוכננים בפארק תאטרון פתוח, חוות חיות, מסעדות, מרכז מבקרים, ועוד. הפארק מהווה מוקד ותמריץ לפעולות שיקום וטיהור בשאר קטעי הנחל.

פארק נחל שורק – הנחלים שורק ורפאים מהווים גבול טבעי לבמת ההר שעליה שוכנת ירושלים. לאורך אפיקי הנחלים ובסביבתם ניתן למצוא ערכי טבע גבוהים, יערות,

פארק איילון – הנמצא בשלבי תכנון מתקדמים, יישא אופי של פארק טבעי בלב המרחב האורבני הגדול בישראל. הפארק ישתרע על כ-8,000 דונם ויהווה מוקד לפעילות נופש ופנאי לתושבי הערים שסביבו, ושער כניסה מטופח לתל אביב רבתי, עבור הבאים ממזרח ומדרום. נחל איילון יהווה שדרה מרכזית לפארק, ובנתיבו יקשר אגם מים גדול, שישמש מוקד נופש, מאגר מים לתחזוקת הפארק, ובלם להצפות בדרום תל אביב. הפארק המטרופוליני המתוכנן ישרת את תושבי דרום מטרופולין תל אביב, יפו, חולון, ראשון לציון, אזור ורמת גן. בפארק ישולב הר חירייה כציון דרך נופי, לצד שדות חקלאיים, אתרים ארכאולוגיים, בית הספר החקלאי מקווה ישראל, "פארק דרום" ופארק הספארי. בדפנות האורבניות של הפארק ישולבו מתקני נופש וספורט, מבני ציבור, ופארקים עירוניים.

פארק נחל קישון – תכנית האב לנחל הקישון (ברנדייס, 2001) ממליצה על שיקום הנחל כמערכת רציפה של פארקים ומוקדים השזורים על צירו. הפארקים והמוקדים פרוסים בקטעי הנחל השונים ומותאמים למאפייני כל מקטע, והם בדרגות שונות של אינטנסיביות, מפארק עירוני (סמוך לחיפה), פארק מטרופוליני אקסטנסיבי (סמוך לנשר ולקריית אתא), ועד לאזורים חקלאיים פתוחים.

הפארק המטרופוליני יפותח בסמוך לאזורים החקלאיים של קיבוץ יגור. פארק זה יכלול שתי רמות פיתוח: האזור האינטנסיבי, שיפותח בסמוך לנשר ולקריית אתא, יכלול מגוון פעילויות פנאי ונופש בעלות אופי של "יזמות

חורש טבעי, מעיינות, נוף טרסות חקלאיות ובוסתנים, וערכי מורשת וארכאולוגיה. מגעו של השטח הבנוי עם הנחל, הנו לכל אורך גבולה המערבי של העיר, מצפון – ובחדירות יובלי שורק ורפאים אל תחום השטח הבנוי של העיר.

מכלול נחל שורק ורפאים הוצע בתכניות רבות כפארק מערבי לירושלים, שיהווה מעטפת ירוקה הכוללת שימושי פנאי ונופש סביב ירושלים. בין תכניות אלו – התכנית האסטרטגית לירושלים (טרנר, 1999), תכנית שימור ופיתוח בר קיימא להרי ירושלים (קפלן, קמחי וחושן, 2001), ותכנית המתאר המחוזית למחוז ירושלים – תמ"מ 1, שבה מקבל נושא זה ביטוי סטטוטורי. תמ"מ 1 מציעה כי ציר הנחל ועמו המאגר ישמשו פארק מרחבי, שיעטוף את מערבה של ירושלים ויכלול מגוון תצורות נוף ברמות פיתוח שונות, ומספר רב של אתרים ומתחמי תיירות. האזור יהווה מכלול של מרחבי פנאי, מסלולי טיול, אתרי יום, ומוקדים אינטנסיביים: בתי קפה, מסעדות, טיילות, מצפורים ועוד. פארק מערב ירושלים יספק שירותי פנאי ונופש לתושבי מטרופולין ירושלים ולבאים בשעריו (ראה איור 38, בעמ' 102).



פארק הקישון - עובר בלבו של אזור התעשייה בחיפה



פארק נחל חדרה - למרגלות תחנת הכוח חדרה



פארק נחל שורק - הכולל את מאגר בית זית, מתוכנן כפארק עירוני מרחבי בגבולה המערבי של ירושלים

למעלה:
איור 27.
פארק לכיש-אשדוד (פלי"א)

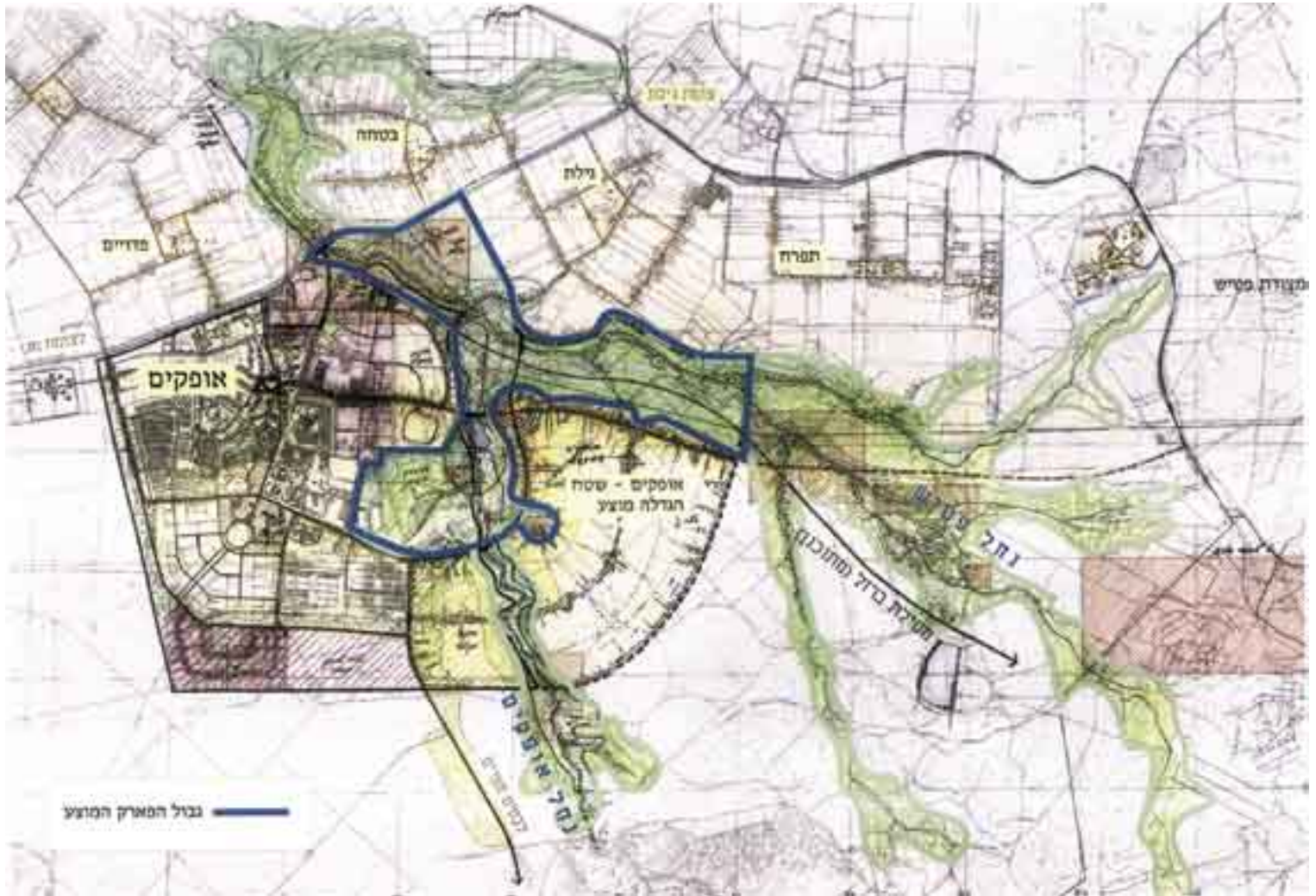
למטה:
איור 28.
פארק נחל באר שבע
(אדר' אריה רחמימוב)



פארק נחל לכיש - פארק לכיש-אשדוד (פלי"א), העובר כיום בצפון העיר, מהווה ריאה ירוקה ואתנחתא בין העיר לאזור התעשייה הסמוך לה (איור 27). הפארק יישם תפיסה שלפיה הנחל משמש חייץ בין אזור המגורים לבין אזור הנמל והתעשייה הכבדה. כפועל יוצא מתפיסה זו עוצבו שני מופעי גדות - האחד טבעי, הפונה אל אזור התעשייה, והשני בעל אופי של פארק עירוני, המהווה סיומת ירוקה למרקם העירוני של העיר אשדוד. שיקום הנחל כולל את טיהור מימיו, ייצוב ומיתון גדות בחומרים טבעיים, שיקום צמחייה, פיתוח שבילי נחל וגשרים החוצים אותו ופעולות נוספות. מיזמים עסקיים שונים בשולי הפארק מצויים כיום בדרגות שונות של תכנון והקמה. פארק לכיש אשדוד הוא אחד הפארקים סובבי הנחל הבולטים ביותר בערכיהם, והוא מושך מבקרים מרחבי האזור ומהארץ כולה.

פארק נחל באר שבע - נחל באר שבע עובר בלב המרקם האורבני, בדרומה של העיר, ונושק למרכז העתיק (איור 28). הפארק, הנמצא בשלבי תכנון מתקדמים, יפותח כפארק לינארי, אשר יחבר בין המרכזים העירוניים באמצעות הנחל. לאורך הגדות תפותח טיילת, וממנה יתפצלו "אצבעות ירוקות" אל תוך המרחב העירוני, שיקשרו בין שכונות, אתרים בעלי עניין, גנים ציבוריים, מרכזי כנסים וירידים, יערות נטועים, ועוד. הפארק יכלול מסלולי הליכה ורכיבה על אופניים, מרכזי ספורט, גני שעשועים וכיכרות, ויתקשר למרכזי המסחר והבילוי העירוניים. פארק הנחל יהווה חוליה מקשרת בין העיר והמרחב המדברי הסובב אותה.





▲
 איור 29.
 פארק קק"ל באופקים סביב
 הנחלים פטיש ואופקים

נחלים ביישובי הפריפריה

מעמדם של הנחלים באזורי הפריפריה נקבע בהתייחס להיבטים חברתיים ותדמיתיים. באזורים אלו נמצאים עיירות פיתוח, מושבים וערים, שמצבם הסוציו-אקונומי נמוך. הדימוי העירוני והאזורי הירוד מרתיע ומרחיק אוכלוסיות חזקות. בחלק מן המקרים, מחריף המצב כתוצאה מחזותם של היישובים והנוף הסובב אותם. לדוגמה, צחיחותו של צפון הנגב ודימויו החד גוני מהווים מכשול בפני יישובו. הנוף הרווח הנו מונוטוני, מישורי וצחיח, אין בו תצורות צומח מרשימות, והוא נעדר מופעים מדבריים דרמטיים. בעקבות זאת קוראות שתי תכניות מתאר ארציות לטיפול שטחים ירוקים ביישובי צפון הנגב.

תכנית הפיתוח של תמ"א 31, קובעת כי:

"אחת הבעיות העיקריות במשיכת אוכלוסייה חזקה לאזור הדרום היא איכות החיים באזור... צפון הנגב סובל ממחסור בשטחים אטרקטיביים לפיתוח למטרות נופש ופנאי..." ולפיכך, *"יש חשיבות לטיפול שטחים ירוקים בקרבת היישובים"*.

תמ"א 22 – תכנית המתאר הארצית ליער ולייעור – מציעה דרכים לשיפור הנוף והסובב:

"יצירת סביבה ירוקה ומגוונת באזור הדרום... תשנה את פני האזור ותיצור תשתית מסבירת פנים לאפשרויות יישוב ופיתוח בעתיד. התכנית רואה זאת כיעד לאומי ומציבה את עיקר השטח המוצע כיער נטע אדם בתחומים אלו. גישה זו מוצאת את ביטויה ביצירת מעטפי ירק סביב היישובים, ובעיקר היישובים העירוניים הגדולים, בצורות של אצבע וחדירה לתוך העיר, בתחומי העיר ובסביבתה הקרובה."



נחל געתון - עובר כשדרה מרכזית בנהריה, ולאורכו טיילת, בתי קפה ומסעדות



נחל נעמן - עשוי להיות פארק עירוני בדרומה של עכו



נחל רובין - חוצה את יבנה. קיימת עדיין אפשרות להופכו לשדרה ירוקה מרכזית של העיר

יישום

נחל העובר בתוך יישוב, או בסמיכות לו, מהווה הזדמנות לפיתוח שטח ירוק לרווחת התושבים. שיקום וטיפוח ציר הנחל כפארק המרכזי של היישוב יתרום לשיפור איכות החיים ולהעלאת הדימוי והגאווה המקומית.

טיפוח הנחל העירוני יביא לשינוי מהותי בדמותם של יישובים ובתדמיתם; נתיבי שפכים ומפגעים סביבתיים ותברואתיים בתחום היישוב יהפכו לפארק ציבורי ולמוקד משיכה עירוני, ויישובים בעלי דימוי נמוך יפתחו את הנחל כפרויקט דגל שיעלה את איכות החיים ביישוב, ויגביר את משיכתו לפעילות עסקית ואוכלוסייה חזקה.

שיקום הנחל האורבני כולל בתוכו את הנושאים הבאים:

א. סטרוקטורה עירונית – תרומתו של הנחל לעיצוב המבנה העירוני תבוא לידי ביטוי בשני מצבים:

נחלים העוברים בתחום עירוני, בסביבה בנויה קיימת במקרה זה קיים מרווח אפשרויות מצומצם יחסית, בפיתוח ציר הנחל כמרחב עירוני משמעותי. אף על פי כן, יש לבחון בתכנית מפורטת את האפשרות לפתח את ציר הנחל וסביבתו, לשקם את "הדופן הבנויה" של הנחל, ובכלל להעדיף שימושים ציבוריים לאורך ציר הנחל, ולהעצים את נוכחותו. סביבת הנהרות בערים מרכזיות בעולם עשירה בפעילויות מסוג זה, וראוי לאמצן גם בארץ, בשינויי קנה המידה כמתחייב.

נחלים העוברים בסביבה המיועדת לפיתוח עירוני, על פי תכניות מתאר מאושרות – במקרה זה קשת האפשרויות גדולה בהרבה, מכיוון שהמרחב עודו פתוח ונתון לתכנון עתידי. תכנית הבינוי תקבע את משמעותו והקשריו של הנחל עבור המרקם העירוני המתוכנן, ותיתן עדיפות לשימושי פנאי ורווחה, לאורך האפיק וגדותיו. התכנית תנסח הוראות והנחיות בנוגע לעיצוב "הדופן הבנויה" – שורות הבתים הראשונות הפונות אל הנחל, כ"סיומת" מיטבית של הבינוי.

מקום מיוחד יוקדש לשמירה על צירים פתוחים, הניצבים לקו הנחל ופונים אליו. באופן זה ייווצר מבנה של שדרה עירונית, אשר צירה המרכזי הוא אפיק הנחל, והיא שולחת "אצבעות ירוקות" אל התווך הבנוי. מבנה זה יקשור את העיר אל הנחל, במבטים וצירי גישה. לשדרה זו חשיבות רבה ביצירת בהירות במבנה העירוני ובקשירתו למוקד מרכזי.

ב. מערכת שטחים פתוחים עירונית – סיכוני הצפה ומגבלות טופוגרפיות מרחיקים את הבינוי מסביבתו של הנחל. מגבלה זו הופכת ליתרון בתכנון הנחל כציר מרכזי, שעליו נשען המרחב הפתוח הסמוך אליו. מרחב פתוח זה יכלול שימושי קרקע שישקפו לאוכלוסייה הסמוכה פעילויות נופש, ספורט ופנאי, ובהן פעילות אקטיבית הדורשת שטחים רחבי ידיים. שימושים אלה יתכנסו ויפנו אל הנחל – כציר מרכזי הקושר אותם סביבו.

ג. עיצוב מופע הנחל והעצמתו – תכנון הנחל האורבני ידגיש את ערכיו אל מול מאפייני העיר: הדינמיות של זרימת המים בלבו של שטח בנוי, השינויים הטופוגרפיים שיוצר האפיק, התוואי המתפתל, ומופע המים והצמחייה בנחל ובגדותיו. להעשרת מופע הנחל, על ידי הקצאת מים ונטיעת צמחייה, משנה חשיבות עבור הנחל האורבני, שכן בלעדיו – החוויה שהנחל יספק לציבור אינה מרשימה, והיא מחווריה למול שאר הגירוים שאותם מציעה העיר.

ד. היבטים כלכליים – נחל משוקם בתווך העירוני הנו נכס בעל פוטנציאל למגוון פעילויות נופש, הסעדה, מסחר, תיירות ומגורים. לשיקום הנחל האורבני יש ערך כלכלי נכבד, כמאיץ תהליכי שיקום והתחדשות עירונית. תכניות לשיקום נחלים אורבניים יתייחסו בהרחבה לערך זה ויאתרו אפשרויות לשימוש בנחל כמנוף לשגשוג עסקי של העיר (ברעיון זה דן הפרק "היבטים כלכליים").

ה. הידרולוגיה עירונית – הבינוי העירוני הרציף משנה את תנאי השטח הטבעיים, ומביא ליצירת נגר עילי רב. יש להביא זאת בחשבון בתכנון העיר, ולכלול הוראות בינוי המתירות הפנית הנגר לשטחים מחלחלים בתוך האזור הבנוי, גם במטרה להעשיר מי תהום.

ו. תכנון כולל – בתכנון של נחלים אורבניים יש להטמיע את התפיסה שעל פיה אין לתכנן את הנחל או את העיר כגופים נפרדים. כאשר המערכות העירוניות מתוכננות בנפרד, וללא הבנה כוללת של היתרונות שהעיר יכולה להפיק מהמשאבים הטבעיים שבתחומה, יתקבלו בהכרח תוצאות שליליות. רק התייחסות אל הנחל והעיר כאל מערכת אחת, וטיפול בקווי התפר והיחסים ההדדיים בין שני מכלולים אלו יוכלו להשיא את התועלות שביכולתו של כל אחד מהם לתרום זה לזה.

פארקים מטרופוליניים

תכנונם והשלמתם של פארקים מטרופוליניים יהוו מענה לביקושים הגדלים והולכים בקרב האוכלוסייה העירונית לשטחים איכותיים לפנאי ונופש. פארקים מטרופוליניים רבים מצויים כיום בשלבי תכנון והקמה. יש לפעול להשלמת הקמתם בהקדם האפשרי, ולתכנן פארקים במקומות נוספים, באזורי המפגש בין צירי נחלים ושולי הערים.

איור 30.
הערים הגדולות בישראל,
ותוואי הנחלים העוברים
בהן או בסמיכות להן



ז. "אצבעות ירוקות" – הנחל העירוני יוצר הזדמנות להכניס את המרחב הפתוח ואת ערכיו – נוף טבעי, מים זורמים, בעלי חיים וצמחייה – אל תוך העיר. ציר הנחל יחבר בין העיר והשטחים הפתוחים הסמוכים לה – תלי עתיקות, אתרי טבע, מוקדי תיירות ושטחים פתוחים וייצר זיקה ביניהם. הנחל ויובליו הסמוכים ליישוב יפתחו כפארק מרחבי עירוני, שאליו יצורפו שטחים חקלאיים הסמוכים להם. כך תיווצר "אצבע ירוקה", הקושרת בציר רציף את הפארק העירוני עם המרחב הפתוח מחוצה לו. פארק הנחל ביישוב יהיה ברמת פיתוח אינטנסיבית, וירכז בתוכו מתקנים לשימושי פנאי ורווחה, מסלולי טיול, הליכה ורכיבה, נקודות תצפית, ושימושים ציבוריים ומסחריים. קישור הנחל לעיר באמצעות מערכת של "אצבעות הירוקות" – שדרות נטועות עצים, או יובלים שהנחל "שולח" אל הבינוי – מגדיל את שטח הפנים של הנחל כלפי העיר. "אצבעות" אלו מגבירות את נגישות האוכלוסייה לנחל, ומשמשות לחדירה ויזואלית שלו לעומק הבינוי. תפיסה זו אומצה בתכנית אב לנחל הירקון, שבה הומלץ על יצירת כמה צירים ירוקים המתפצלים מהפארק המטרופוליני נחל הירקון, ביניהם: שדרה ירוקה לאורך נתיבי איילון, שדרה לאורך כביש מס' 5 מצומת מורשה עד צומת הכפר הירוק, ונתיב ירוק לאורך נחל הדריים ליד רמת השרון (רחמימוב, 1996).

ח. שיקום נחלים עירוניים בישראל – בתחומה של כל אחת מעריה הגדולות של ישראל, עובר נחל (למעט שתיים מהן). יש לראות בשיקום ופיתוח נחלים עירוניים מהלך כלל ארצי, האמור להקיף את כל הערים ולהתאים לתכנית השיקום את התנאים המיוחדים של העיר ושל הנחל העובר בתחומה או בגבולותיה. במקרים אחדים אכן הוחל במהלך כזה בתכנית שיקום נחל עירוני (תכנית אב של נחל ירקון, באר שבע, אדר' אריה רחמימוב), אך קיימים מקרים רבים שבהם הנחל הולך ונעלם במרחב העירוני, ואינו ממלא את ייעודו (יובלי נחל לכיש בקריית גת, נחל רובין ביבנה ועוד). המפה שלפנינו (איור 30) מציגה סכמה של מערך הקשרים בין הערים הגדולות בארץ והנחלים העוברים בסביבתן, ואת הפוטנציאל הטמון בחיבור זה.

נחלים ביישובי הפריפריה

מוצעת בזאת קדימות לשיקום ולפיתוח נחלים אורבניים ביישובי הפריפריה. מדובר בגישה "ריכוזית" הממליצה על כינוס מאמצי הפיתוח בנקודות מסוימות. הנחלים הסמוכים ליישובי הפריפריה – דוגמת נחל האלה הסמוך לקריית מלאכי, נחל לכיש הסמוך לקריית גת, נחל פטיש הסמוך לאופקים, נחל גרר הסמוך לרהט, נחל באר שבע הסמוך לעיר, נחל רביבים והאגם הסמוך לירוחם, ונחל חרוד הסמוך לבית שאן ודומיהם –

יזכו לעדיפות בהקצאת משאבים לשיקום ופיתוח. המאמצים יכוונו בעיקר לסביבה שבה מצויה האוכלוסייה, כלומר, לנקודות המפגש בין המרקם העירוני ובין ציר הנחל. שיקום הנחלים, לצד עיסוקו בבעיות פיזיות ואקולוגיות, ירתום את עצמו לשיפור איכות החיים והדימוי המקומי. הדגש החברתי יבוא לידי ביטוי בניסוח תכניות האב לשיקום הנחלים הללו, אשר ינסו לתת מענה לצרכיה של אוכלוסיית המקום.

מרכז ללימודי ימאות וחתירה על גדות הירקון

מרכז דניאל עמיחי ללימודי ימאות וחתירה, על גדות הירקון (פלסנר אדריכלים). המבנה מדגים את המתח בין הנחל והעיר, הנתון כל העת לשינויים בכמות המים, עצמת הזרימה, מגוון הצמחייה ועוד, ובין המבנה הפיזי של העיר שהוא סטטי, ונדרש להיות עמיד בפני שינויים כדי לאפשר פעילות תקינה של התושבים.

נחל הירקון נתון להצפות ולשינויים בגובה מפלס המים, המאיימים על המבנים והתשתיות העירוניות הגובלות



בנחל. הדרך השמרנית המקובלת להתמודדות עם מצב זה היא "להסדיר" את קו המגע בין העיר והנחל על ידי הגבהת התשתיות העירוניות הקרובות וייצוב הגדה, כך שמפלס המים לעולם לא יעלה על גובה רצפת המבנים הסמוכים. הסדרה כזאת דורשת שינוי מסיבי באופיו של הנחל וסביבתו, עבודות מילוי נרחבות, העמקת הערוץ, דיפון הגדות בחומרי בניה ועוד.

לעומת זאת, במרכז החתירה שעל הירקון, בחרו המתכננים לראות בדינמיות של הנחל לא איום כי אם יתרון. המבנה תוכנן כך שהשינויים בגובה מפלס המים לא יסכנו את הפעילות המתרחשת בו, אלא להפך – ירתמו לשירות הצרכים הפונקציונליים והחוויתיים של המשתמשים.

המבנה כולל מעגן סירות. כאשר קו המים נמוך – הסירות מצויות במפלס נמוך, המקביל לקומת הקרקע של המבנה. קומה זו היא קומה מפולשת, כך שכאשר מפלס המים עולה, אין הם מהווים סכנה לשימוש במבנה. במצב זה, הסירות חופשיות לנוע עם המים, ולצוף מעלה. המתחים בין העיר והנחל הוקצנו – הנחל חופשי להתמלא ולהתרוקן ממים, במקביל למבנה, הנשאר כמסגרת קבועה סביבו. המפגש בין הדינמי והסטטי הופך ממכשלה למוקד עניין מרתק.

נחלי ישראל בתכנון הארצי

תפיסת הנחלים כמכוונים את עיצוב המערך הפיזי בישראל, וכאזורי חיץ בין השטחים הבנויים, עוברת כחוט השני בהיסטוריה התכנונית בישראל. היא הועלתה לראשונה כבר בשנות ה-50, בתכנית המרחבית הראשונה שהוכנה בישראל. מאז חודשה תפיסה זו בתכניות ארציות ומחוזיות, ובפרט בעשור האחרון, שבו הפכו הנחלים גורם בפני עצמו במערכת התכנון הארצי.

הסקירה שלפנינו בוחנת את ההתייחסות לנחלים בתכניות אלו, ומאירה את חשיבותם מן ההיבט המרחבי והחברתי.

תכנון פיזי לישראל

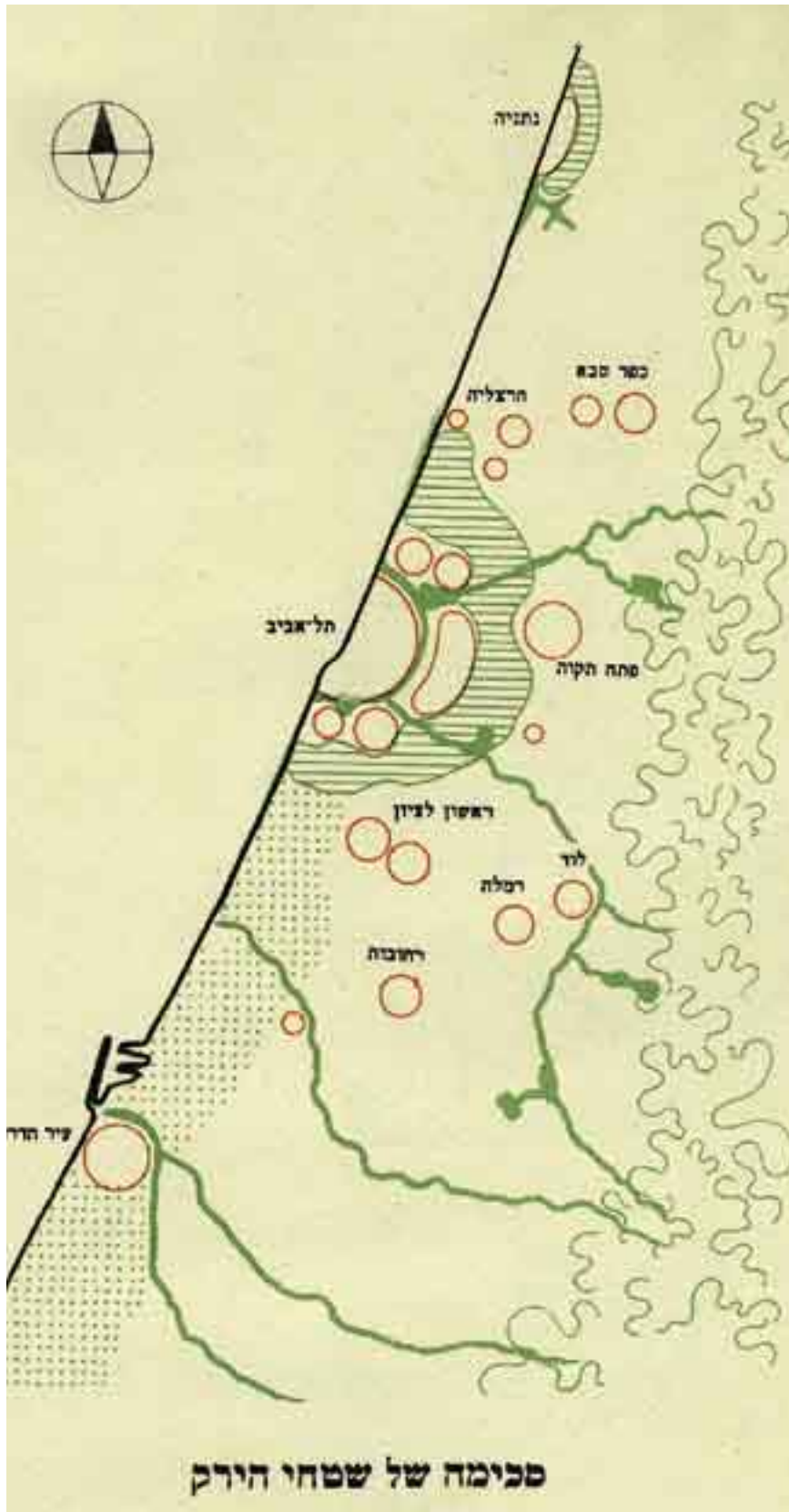
הדים לגישה המודרנית של תפקוד הנחלים כחיצים פתוחים, ניתן למצוא כבר בתכנית הראשונה שהוכנה במדינת ישראל, "תכנון פיזי לישראל" (אריה שרון, 1951). תכנית זו עומדת על הצורך בחגורות ירק "כאזור הפרדה שיקיף כל ריכוז עירוני" אשר בהיעדרו "עלולה העיר להמשיך ולהתפשט ללא קץ... ולשם מניעת טמיעתם האורבנית הגמורה בתל אביב רבתי של הריכוזים העירוניים סביבה". חגורות ירק אלו סובבות את צירי הנחלים במרכז הארץ, המופיעים בתשריטי התכנית בייעוד של "שטחי פארקים" (איור 31).

תמ"א 31 – תכנית מתאר ארצית לבנייה, פיתוח וקליטת עלייה

תמ"א 31 מתייחסת לשטחי הפרדה בין-עירוניים, וקובעת כי "בין המערכות האורבניות, ובעיקר לאורך החוף, יוותרו אזורי חיץ מובהקים, גדולים ככל האפשר, המיועדים לנופש, חקלאות ושטחים פתוחים, ומונעים רצף בנוי בין הגושים העירוניים ולאורך קו החוף של ישראל". למרות שאין אזכור מפורש לכך, אזורי חיץ אלה סובבים את צירי הנחלים.



איור 31.
תפקודי הנחלים
כחגורות ירק סביב הערים
תכנון פיזי לישראל, 1951



תמ"א 22 – תכנית מתאר ארצית ליעור ולייעור

תמ"א 22 מדגישה את ההיבטים החברתיים של שיקום הנחלים, ומייעדת צירי נחל רבים ל"נטיעות בגדות נחלים", תוך שמירה על המאפיינים הטבעיים של הנחל וסביבתו. וכלשון התכנית:

"...הלחץ הרב על הקרקע בגוש דן ובערי החוף אינו מאפשר הסבת שטחים בהיקף רחב לצורכי נוף ונופש. התכנית מציעה את צירי הנחלים במרכז הארץ כפתרון חלקי לפיתוח שטחי רווחה ופנאי באזור הצפוף בארץ.

הנחלים הגדולים, היורדים מן ההר אל הים, עושים חלק ניכר ממהלכם באזור מישור החוף. צירים אלו מצויים בסביבה הקרובה למרכזי האוכלוסייה... לנחל ולסביבתו ערך ועניין מיוחדים. טיפול בשטח על ידי ייעור לצורותיו והקמת מתקני נופש וחנונים יביאו ליצירת שטח נופש ירוק – המבוקש ביותר בסמוך למרכזי האוכלוסייה.

...התכנית מקיפה את הנחלים העיקריים: קישון, תנינים, פולג, חדרה, אלכסנדר, הירקון, איילון, שורק, האלה, שקמה ויובליהם העיקריים. צירים אלו, שכיוונם מזרח-מערב, חוצים את נופיה השונים של הארץ מן ההר ועד הים ומאפשרים התבוננות קלה ונוחה בתרבות הסובב המגוונת של הארץ. פארקים צידיים אלו, על המקומות המקושרים דרכם ועם כניסתם למרכזים עירוניים, עשויים ליצור פנים חדשות בנוף האורבני בישראל" (קפלן, 1995).

איור 32 מציג את צירי הנחלים הנמצאים בקטגוריה של "נטיעות בגדות נחלים" בתמ"א 22. לצד ייעוד זה, קובעת התכנית ייעוד נוסף, "יער טבעי לשימור", בגדות נחלים אשר הוערכו כבעלי חשיבות אקולוגית יוצאת דופן.

תכנית אב לישראל בשנות האלפיים – "ישראל 2020"

תכנית "ישראל 2020" רואה בצירי הנחלים אבני יסוד בהגדרת המבנה הפיזי-מערכתי של מדינת ישראל:

"המתכונת של מערך השטחים הפתוחים במרכז הארץ, ובמרחבים המעוררים בצפון ובדרום, תשלב יצירת חיצים הקוטעים את הרצף של השטחים המבונים תוך כדי הגנה ושימור על ערכי טבע ונוף הנמצאים במקום" (איור 33).



איור 32.
תמ"א 22 - נטיעות בגדות
הנחלים, בעיקר בנחלי
מישור החוף



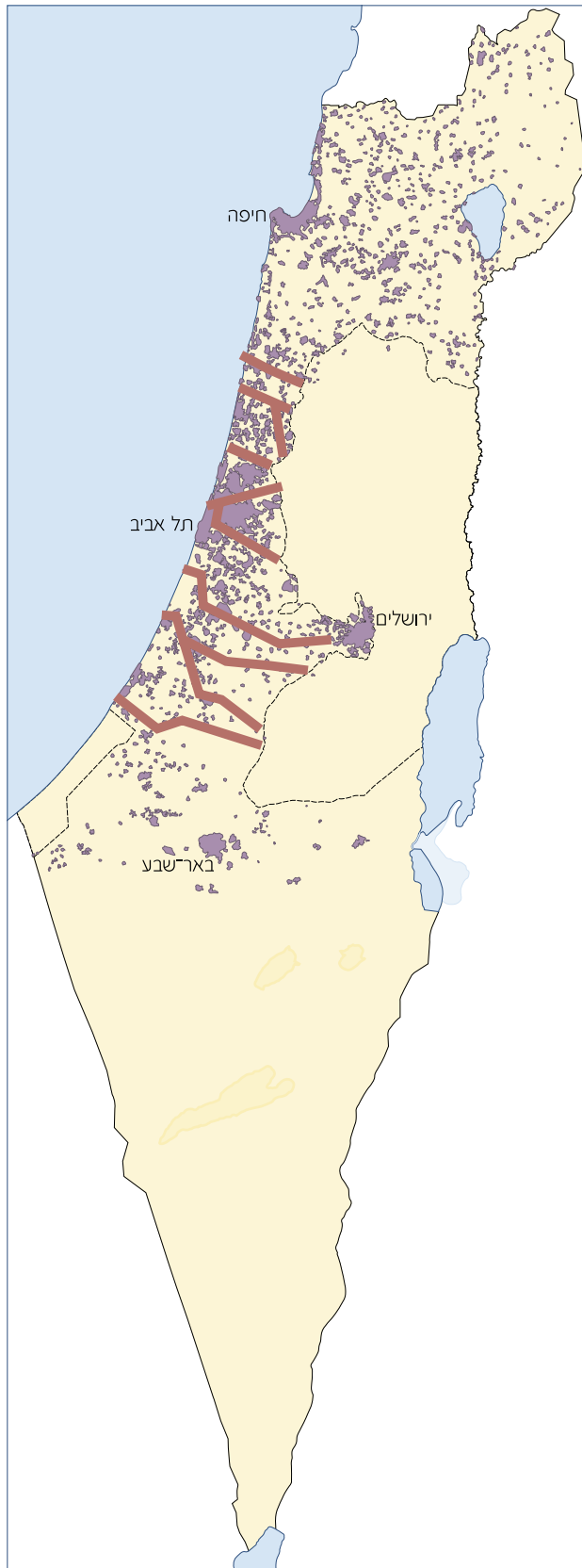
מפה 5.6

תפיסת העל לשימור ולטיפוח השטחים הפתוחים

- פריזים פתוחים לשימור ולטיפוח
- פריז "ירוק"
 - פריז מדברי
 - פריז סביב מקוה מים
 - פריז
- פריזים פתוחים
- פריזי ציניים
 - "לב ירוק"
- חייבים ומיוחדים פתוחים
- גבול פריז מקורי



איור 33.
תפיסת-העל לשימור ולטיפוח
השטחים הפתוחים
"ישראל 2020", 1996
במרכז הארץ מסומנים צירי
הנחלים כחיצים ופרוזדורים
פתוחים במרחב האורבני



”שטחי החיץ האזוריים אשר במרחבים המעוירים יאותרו בסביבות צירי הנחלים העיקריים. אליהם יצטרפו שטחים חקלאיים רחבי ידיים” (איור 34).

על פי תפיסתה של ”ישראל 2020”, לחיציים אלה – בדמותם של שטחים פתוחים הסובבים וקשורים בצירי הנחלים – חשיבות רבה ביותר מבחינת תפקודי פנאי ורווחה לאוכלוסייה. רגישותם של שטחים אלה אינה גבוהה בהכרח – והנחלים העוברים בהם עשויים להיות פגועים ומופרים בהווה; חשיבותם בעצם קיומם כשטחים פתוחים במרחב הצפוף והמבונה, ושימורם וטיפוחם יהיו במתכונת הספקה מיטבית של תפקודי רווחה, ולא דווקא מתוך דגש על שימור ערכי טבע.

”הגישה המוצעת מקנה למטרופולין המרכז – ובעיקר לתל אביב ובנתיה – מבנה של שלוחות אורבניות הנפרסות אל שטחים חקלאיים פתוחים. כך נוצרות אצבעות ירוקות הסמוכות לרוב לצירי הנחלים, החודרות אל תוככי המערכים האורבניים, הן בעלות שטח פנים גבוה ויוצרות מגע מקסימלי בין הבנוי והפתוח.

...התכנון העתידי יכוון לצפוף וריכוז הפיתוח בתוך השלוחות הקיימות, תוך יצירת ’קו חומה’ ברור בינו ובין השטחים החקלאיים הסובבים אותן. מאידך יוגבל כל פיתוח באותן אצבעות ירוקות ובהן תמשיך להתקיים חקלאות בשילוב שטחי נופש ופנאי. מודל זה... עשוי להבטיח סביבה מאוזנת ואיכות חיים לתושבי מרכז הארץ” (תכנית 2020, מערכת השטחים הפתוחים 1996).

צירי הנחלים והמרחבים הסובבים אותם מהווים ”שלבי סולם”, המחברים, ממזרח – לשטחים פתוחים ירוקים, לאורכו של ציר הגבעות, וממערב – לרצועת החוף. המראה הרווח במרחבי חיץ אלו הנו ”נוף כפרי פתוח” – יישובים כפריים משובצים בתוך שדות חקלאיים. הנחל מהווה מוטיב סביבתי מחבר לכלל ייעודי השטח סביבו.



איור 34.
צירי הנחלים כחיציים
ירוקים בליבת המדינה
(”ישראל 2020”, 1996)

תמ"א 12 – תכנית מתאר ארצית לתיירות

תמ"א 12 מייעדת את צירי הנחלים להיות "מרחבי פנאי", אזורים הכוללים את ציר הנחל והמרחב הפתוח סביבו, אשר מרכזים בתוכם פעילות פנאי עבור האוכלוסייה במרחב הסמוך. ובלשון התכנית:

"התכנית מאתרת מרחבים פתוחים, בעלי איכויות גבוהות, המצויים בלב אזורי הביקוש, ומייעדת מרחבים אלה כמרחבי נופש. ייעודם אינו פסיבי, כמרחבים חסרי שימוש, הייעוד "אקטיבי" ויוצק תכנים של מתן שירותי נופש, פנאי, פעילות בשטח פתוח ובחיק הטבע, ומקום לפעילויות ספורט ומרחב".

איור 35 לעיל מביא אילוסטרציה של תפקוד נחל הירקון כאזור חיץ בין ערים צפופות בליבת המדינה, בהתאם לתפיסה זו.

תמ"א 34 ב' – תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים

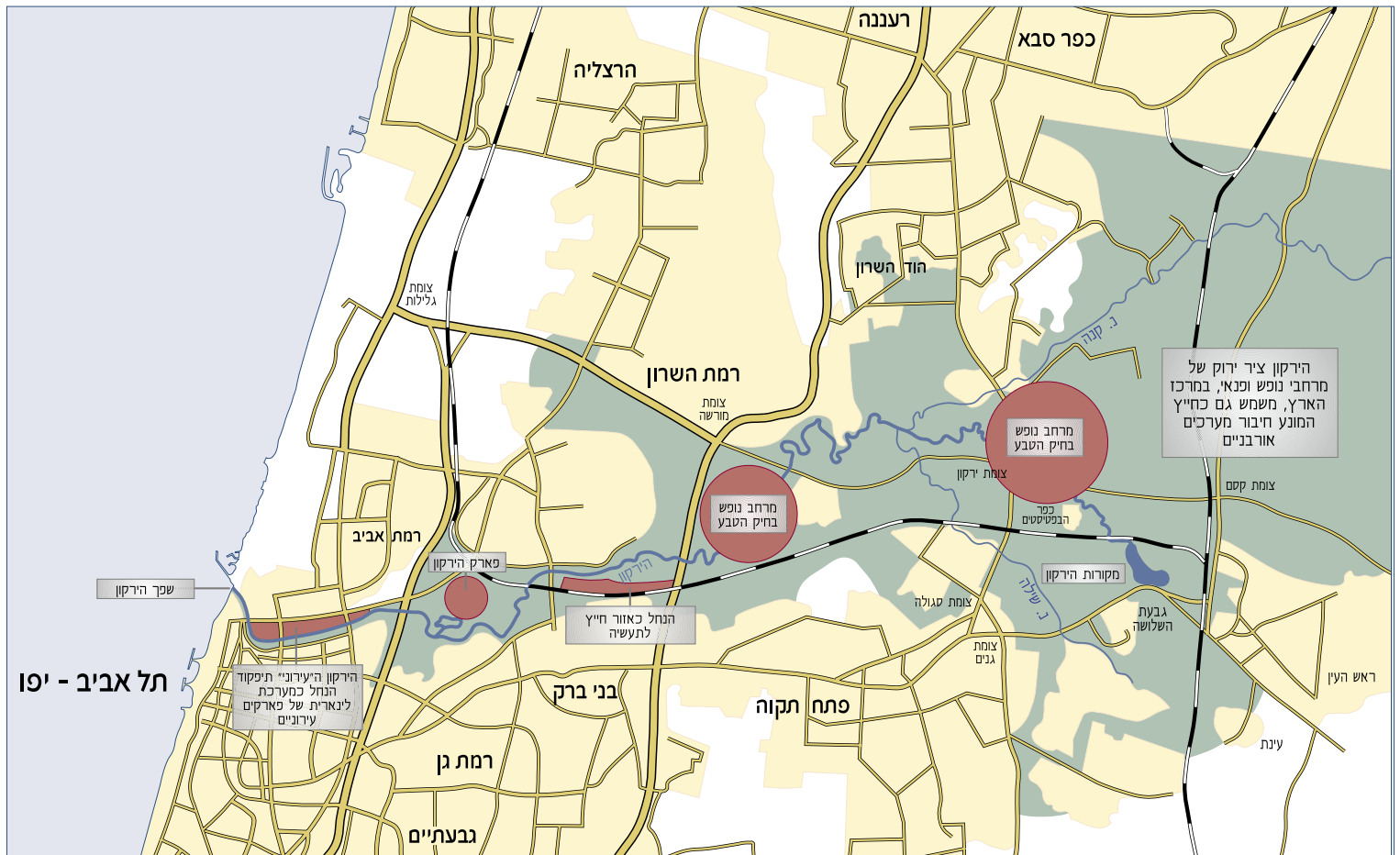
המועצה הארצית לתכנון ולבנייה הורתה על הכנתה של תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים – תמ"א 34 ב', המהווה המשך לתמ"א 34 א' העוסקת במתקני ביוב והתפלה. תמ"א 34 ב' מיועדת לעסוק במגוון היבטים של משק המים, לרבות נחלים. המועצה הארצית לתכנון ולבנייה קבעה כי מטרת התכנית הן:

- "לגבש מסגרת להסדרת שימושי קרקע הקשורים למשק המים.
- לייעד שטחים לצורכי התשתית הארצית של משק המים כדי להבטיח אפשרות ניצול מיטבית של פוטנציאל המים, לצד הבטחת צורכי הפיתוח של משק המים, תוך ראייה כוללת, ארוכת טווח, של המקורות והצרכים".



איור 35.

נחל הירקון וסביבותיו, כאזור נופש וריאה ירוקה בגוש דן, על פי תפיסתה של תמ"א 21, תכנית המתאר הארצית למפעלי תיירות ושטחי נופש



תמ"א 35 – תכנית מתאר ארצית משולבת לבנייה, לפיתוח ולשימור

תכנית המתאר הארצית המשולבת – תמ"א 35, אומצה במועצה הארצית לתכנון ולבנייה בנובמבר 2002. התכנית קובעת כי הנחלים ישמשו כחיצים פתוחים בין ריכוזי האוכלוסייה, ומורה על תכנונם, שימור ערכיהם הנופיים והאקולוגיים, שיקומם ופיתוחם לצורכי נופש ופנאי.

לשם כך משתמשת תמ"א 35 בכמה כלים:

מפת הנחלים הארצית – תמ"א 35 מציגה בתשריטה את מערכת הנחלים הארצית, ומסמנת את הנחלים שרישומם ניכר מבחינה נופית וסביבתית. אין במפה זו כיסוי מלא של מערכת הנחלים, לאמור – קיימים אגני היקוות קטנים, אשר אינם מיוצגים במערכת הארצית. אין בכך כדי להמעיט מחשיבותם, וניתן יהיה להכין תכניות מקומיות גם לנחלים אשר אינם כלולים בתשריט.

ייעוד "רצועת הנחל". תמ"א 35 מייעדת את הנחלים כ"רצועת נחל", ומנחה הכנת תכניות מחוזיות עבורם. הוראות התכנית כוללות התייחסות פרטנית לרצועת הנחל, כדלהלן:

"רצועת נחל"

מטרת הסעיף להבטיח תכנון כולל לנחל, התחשבות בסביבתו, ומניעת פגיעה בערכו הנופי והאקולוגי.

(א) רצועת הנחל היא רצועת הקרקע הכוללת את אפיק הנחל, גדות הנחל ותחום של 100 מ' מכל גדה.

(ב) לא תאושר תכנית מתאר מחוזית בתחום רצועת הנחל אלא אם היא תכנית שנושא התכנון העיקרי בה הוא שיקום ושימור הנחל, והיא חלה על רוב רצועת הנחל שבאותו אזור תכנון.

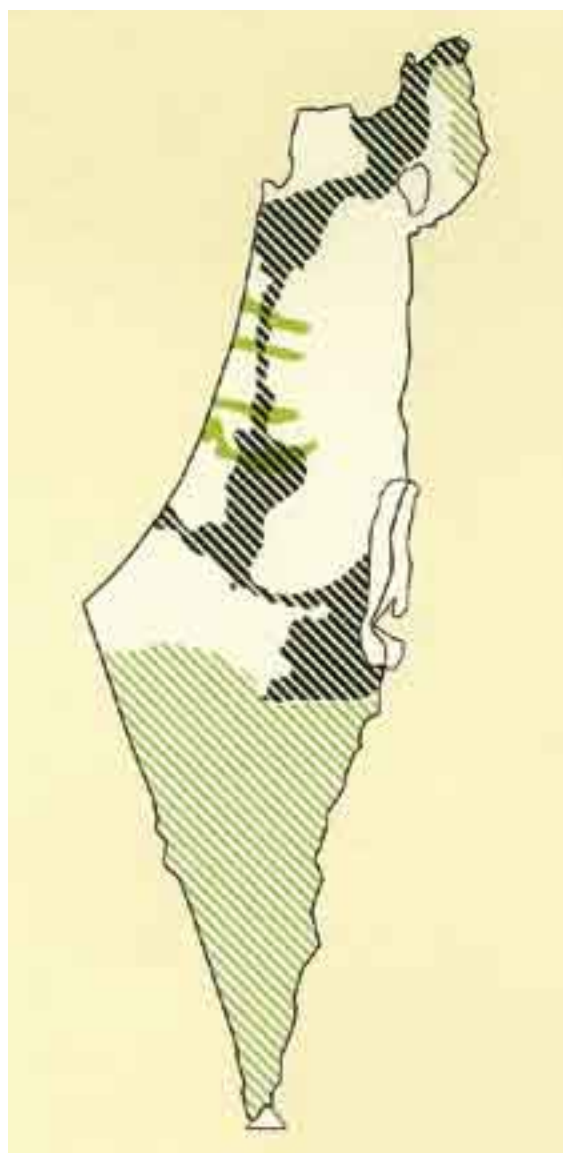
(ג) בתכנית לרצועת נחל כאמור יכלול, בין השאר, הוראות בדבר: רוחב רצועת הנחל, תחום ההשפעה של הנחל, שיקום הנחל ובתי הגידול בו, אזור פשט ההצפה, הנחל כציר ניקוז, מניעת זיהום בנחל, עיצוב גדות וייצובן, אתרי נופש לשהיית יום, פעילות רווחה, צירי טיול להולכי רגל ולרוכבי אופניים.

לא תאושר תכנית מקומית לתוספת שטח לבניוי בתחום רצועת נחל, אלא אם תכלול נספח בניוי ועיצוב המתייחס לזיקה שבין הבניוי המוצע לבין הנחל".

הוראה זו יוצרת מסגרת לתכניות שיקום הנחלים אשר המינהלה לשיקום נחלי ישראל ורשויות הנחלים החלו בהכנתן ובביצוען. צירי הנחלים המופיעים בתשריט

ביתר פירוט, תעסוק התכנית בנושאים הבאים:

"התשתית הפיזית הדרושה לצורכי ייצור, הפקה, הולכה וטיפול במי שתייה ובמים מסוגים אחרים. התשתית הפיזית הדרושה לצורכי ניקוז, איגום והחדרה של מים. הבטחת המשך קיומם של גופי מים ונחלי איתן. הבטחת שמירה על מקורות מי התהום ומניעת דלדולם. שיתופן של הרשויות השונות הנוגעות למשק המים במסגרת הליכי התכנון". התכנית נמצאת כיום בשלבים ראשונים של הכנה – גיבוש התפיסה התכנונית וחלופות מדיניות.



איור 36.
סכמה של תמ"א 35,
ובה מודגשים צירי
הנחלים כחלק ממערך
השטחים הפתוחים

תמ"מ 6 – תכנית מתאר מחוזית למחוז חיפה

תכנית המתאר המחוזית למחוז חיפה מסמנת את הנחלים הקיימים בתחום התכנון כ"רצועת נחל", סימון שייעודיו הם, בלשון התכנית:

- לקבוע הנחיות לשיקום ולשמירת מערכות טבעיות לאורך הנחל ונופיו.
- לקבוע הנחיות לטיפוח השטחים הפתוחים למטרות נופש בחיק הטבע לאורך הנחל וסביבותיו.

איור 37.

תכנית המתאר המחוזית
למחוז המרכז מייעדת את
צירי הנחלים כמרחבי
פנאי, כחלק מרשת של
מערך השטחים הפתוחים
ברמה המחוזית



עשויים להוות בסיס לתכניות האב והמתאר הללו. תמ"מ א 35 קבעה את השטחים הפתוחים הסובבים את רצועת הנחל באזור המרכז כ"מקום שמור משולב". קביעה זו באה להדגיש את חשיבותם ולהשוותה לזו של שטחי משאבי טבע בעלי איכות גבוהה. חשיבותם נעוצה בתפקודם המערכת, ביצירת החיץ הנדרש בין ערי החוף, ובהיותם פוטנציאל פיתוח לשימושי פנאי, לאוכלוסיית ליבת המדינה. בין מרחבים אלה שולבו גם "מכלולי נוף", המשמרים את נופי המורשת החקלאית וההתיישבותית של ארץ ישראל.

תמ"מ 5 – תכנית מתאר מחוזית למחוז תל אביב

בפרק "מדיניות השטחים הפתוחים" שבתכנית, מוצע להקים ולטפח שלושה פארקים מטרופוליניים כ"מוקדי פעילות הנופש האינטנסיבית ביותר בתחומי המחוז". מתוכם, שניים עוקבים אחר צירי הנחלים המרכזיים באזור התכנון: נחל הירקון ונחל האיילון. במסגרת הפרק "טיפוח החזות המחוזית והעירונית" מוצע להגן על שפך הירקון ואזור רדינג כרצועת המשך לגני התערוכה, ולטפח את המוצא ההיסטורי של האיילון לים "כציר ירוק שיהווה ביטוי מרומז לאפיק שנסתם".

תמ"מ 3/21 – תכנית מתאר מחוזית למחוז מרכז

צירי הנחלים בליבת המדינה שלובים במערכת השטחים הפתוחים שבתכנית המתאר המחוזית למחוז המרכז (איור 37: צירי הנחלים בתמ"מ 3/21). התכנית מציעה מערך המבוסס על רשת (גריד), וכולל רצועה פתוחה לאורך חופי הים, רצועה פתוחה נוספת לאורך ציר הגבעות, וביניהן – אפיקי הנחלים כשטחים פתוחים איכותיים, בכיוון מזרח מערב. מערכת זו היא הבסיס לפריסת ייעודי השטחים הפתוחים.

על פי תפיסת התכנית, המכלול הנוצר על ידי צירי הנחלים המוקפים בשטחים חקלאיים, מהווה מרחב ירוק הסמוך לריכוזי האוכלוסייה, ומכיל את מגוון הרבדים של תפקודי השטחים הפתוחים. ובלשון התכנית:

"החיצים הירוקים (צירי הנחלים וסביבתם), אשר יאפשרו שמירת מערכות אקולוגיות מפותחות יותר, מתן מענה לצרכי נופש מגוונים יותר ושיפור חזות האזור בשל נראותם הגבוהה".

- לקבוע הנחיות לגבי מערכת הניקוז, והטיפול בגופי מים לאורך הנחל.

ברצועת הנחל מותרים שימושים בעלי אוריינטציה "פתוחה": שמורות טבע, גנים לאומיים ושמורות נוף; שטחי יער וחורש; שטחים פתוחים טבעיים; שירותי נופש בחיק הטבע; חקלאות – במגבלות סביבתיות ונופיות; תשתיות הנדסיות – במגבלות סביבתיות ונופיות; מתקנים לטיפול והסדרה של מערכת הניקוז; גשרים; וכן מתקנים הנדרשים לשם תחזוקה של השטח הפתוח.

תמ"מ 1/30 – תכנית מתאר מחוזית למחוז ירושלים

תכנית המתאר המחוזית למחוז ירושלים מזהה את עמקי הנחלים העוברים בתחומה – איילון, שורק ואלה – כמרחבים בעלי ערך נופי וסביבתי גבוה (איור 38: מרחבי הנחלים בתמ"מ 1). במסמך מדיניות התכנון ועקרונות הפיתוח של התכנית מתוארים ערכים אלו במילים הבאות:

איור 38.
תכנית המתאר המחוזית למחוז ירושלים מסמנת את אפיקי הנחלים הראשיים: נחל איילון, שורק, כסלון, רפאים ונחל האלה, וקובעת להם מסגרות שימור ופיתוח



"צירי הנחלים הפכו מטבע הדברים תוואי נוח למעבר, הן בדרכים עתיקות שנמשכו לאורכם, והן בדרכים חדשות שנפרצו בהם: כביש מס' 1 בעמק איילון, מסילת הברזל בנחל שורק וכביש 39 בנחל האלה. דרכים אלו מאפשרות מבט רחוק והן חושפות את הנוף הפתוח של שפלת יהודה...שמירת ציר הדרך בפתיחות מרבית הנה ערך חשוב בפני עצמו. בנוסף לכך יש לתת את הדעת על עיצוב תחום המפגש הדרמתי בין מורדות הגבעה המכוסות יער וחורש לסוגיהם ובין המישור החקלאי בגדות הנחל".

תמ"מ 1 מסמנת את הנחלים תחת הייעוד "אזור נחל וסביבותיו", שבו מותרים השימושים הבאים: "חקלאות ורעייה, שימושי פנאי ונופש בחיק הטבע לאורך ציר הנחל וגדותיו, שירותי תיירות, הסעדה, קווי תשתית", ומנחה תכניות מקומיות שנושאות שיקום ושימור הנחל, לפיהן: "ייקבעו הוראות והנחיות לגבי שיקום הנחל, מערכות הניקוז, שיקום ושמירת מערכות טבעיות, שמירה וטיפול של נוף וחזות, וכן הוראות להמשך השימוש החקלאי בקרקע. התכנית תלווה במסמכים סביבתיים מתאימים ובכללם תכניות לגבי משטר זרימת המים בהתאם להנחיות המשרד לאיכות הסביבה ונציבות המים, ונספח פיתוח תשתיות לרבות תכנית ניקוז". תמ"מ 1 מתייחסת לנחלים העוברים בסמוך לערים ירושלים ובית שמש, תחת ייעוד הקרקע "שטחים פתוחים עירוניים ועמקים עירוניים", ומורה על שימור, ככל האפשר, של רציפותם. כאן השימושים המותרים הם: "פארקים, גנים עירוניים, שטחים פתוחים טבעיים, מתקני ספורט בילוי ופנאי, מערכות תשתית, שבילים ודרכים, מבני שירות למשתמשים בפארק, חקלאות במגבלות סביבתיות הנובעות מקרבתה לריכוזי אוכלוסייה".

היבטים הידרולוגיים

השבת מים

אפיקי הנחלים נושאים עמם מים, וזוהי למעשה תמצית תפקידם והווייתם. ללא מים – הנחל אינו אלא קפל קרקע; המים הם ביטוי הנופי הייחודי של הנחל – אם כזרימה רציפה בנחל איתן, ואם כזרימה עונתית בנחלי אכזב – ועליהם נסמכות המערכות האקולוגיות האופייניות לו.

נחלי ישראל סובלים מפגיעה הרסנית ומתמשכת במערכות המים: כמות המים הזורמת בהם כיום זעומה, כתוצאה מהטיה, שאיבת מי הנביעות, וניצול מי שיטפונות במעלה הערוץ. שיקום הנחלים מחייב, כתנאי ראשוני והכרחי, טיפול במערכת המים בנחל, והקצאת מים ייעודית להזרמה בנחלים.

היעד הסופי, שיכוון את ממשק המים, הוא חידוש הזרימה של מים שפירים בנחלי ישראל, בהיקף שיאפשר שיקום בית הגידול הלח ויתמוך בהתפתחות הצומח והחי האפייניים לו.

שיקום אקולוגי מלא של הנחלים לא יהיה שלם, כל עוד לא זורמים בהם מים שפירים – מי נביעות ונגר גשמיים. המינהלה לשיקום נחלי ישראל פועלת על פי תפיסה זו, ומאזנת קטעי נחל שבהם קיימים מעיינות טבעיים – דוגמת נחל ציפורי, נחל תנינים ואחרים – עליהם ניתן להסתמך כמקור מים שפירים. אמנם, במצוקת המים החריפה בישראל כיום, קשה ליישם מטרה זו. שיקום מי הנחל יתבסס, לעיתים קרובות בטווח הקצר והבינוני על שילוב של מים שפירים וקולחים באיכות גבוהה. אף על פי כן, אין לראות באמצעים אלו שלב סופי, ואין לקבע את השימוש בהם לטווח רחוק.

פרק זה יעסוק בנושאים המרכזיים הנוגעים להשבת מים לנחל: מאפיינים הידרולוגיים וניהוליים; מטרות תכנון המים בנחל; חסמים לממשק מים נאות; ועקרונות מדיניות.

מאפייני מערכת המים

ממשק המים בנחל יתבסס על מידע מלא בנוגע למאפייני המערכת ההידרולוגית הטבעית שלו. מידע זה יאפשר לשחזר את מערכות הנחל, ויכוון את ממשק המים בו.

פרידלר וחואניקו (1996) עמדו על המאפיינים הבאים של נחלי ישראל:

א. זרימת גאויות – בחלק גדול מנחלי ישראל הזרימה הטבעית היא זרימת גאויות. הזרימה הבסיסית, כאשר היא קיימת, מהווה שיעור קטן בלבד מכלל נפח הזרימה בנחל. היוצאים מכלל זה הם מעטים, ביניהם נחלי הגולן, הירדן ויובליו, נחלי הירקון, נחל תנינים, וכן נחל אלכסנדר והנעמן במורדם, ונחלי המדבר, נחל פרת, נחל דוד ונחל ערוגות, הנסמכים על נביעות קבועות ויציבות.

קיימת עונתיות ברורה במשטר המים בנחלי ישראל. עונת הגאויות נמשכת בין שלושה לארבעה חודשים, לרוב בין דצמבר ומרס. כל גאות נמשכת מספר שעות עד מספר ימים, העלייה לספיקות שיא והדעיכה בספיקה הן מהירות ודרמתיות.

ב. שונות בזרימה לאורך השנים – קיימת שונות גבוהה בזרימה בנחל, הבאה לידי ביטוי בסטיות ניכרות מנפח הזרימה הממוצע, בחישוב רב-שנתי, ומקשה על אומדן "הזרימה הטבעית" בנחל, ועל קביעת כמות המים הנחוצה לשיקומו.

ג. שיטפונות – שיטפונות מהווים אלמנט חשוב בדינמיקה של נחלי ישראל, בהיותם דרמטיים, מרוכזים בפרקי זמן קצרים, ועשויים להיות הרסניים במיוחד עבור תשתיות ומבנים הגובלים בנחל.

משטר השיטפונות מהווה סוגיה בקונפליקט בין מהנדסי מערכות מים – הפועלים למניעת שיטפונות – ובין אקולוגים, הטוענים כי השיטפון חיוני לשימור המערכת האקולוגית של הנחל: השיטפונות "מנקים" את האפיק מהתפשטות בלתי מבוקרת של צמחייה, שומרים על היותו פתוח ומסלקים בוצה מהקרקעית (סילוק זה חיוני בנחלים הסובלים מזיהום).

חשיבותם של השיטפונות גדולה בפרט בנחלים מדבריים, כמו נחל לכיש ונחל הבשור. שינוי המשטר ההידרולוגי של הנחל, למשל על ידי סכרים, יכול לסכן את עצם קיומו של אפיק

בעמוד ממול:
איור 40.
הקצאת המים הנדרשת
לנחלי ישראל
(פרידלר וחואניקו, 1996)



איור 39.
מאפייניהם ההידרולוגיים
של נחלי ישראל
(ממוכד מתוך נתוני
השרות ההידרולוגי)

הנחל כצרכן מים

השבת מים לנחלים, והקצאת מים ייעודית לנושא זה, נדונו במסגרות שונות במערכת ניהול משאבי המים בישראל. החל משנות ה-70 נערכו הסכמים להסדרת הקצאת מים לצורכי שמירת טבע. ההכרה בנחלים כצרכנים לגיטימיים במשק המים מצאה מאז ביטוי במסגרת החלטות ממשלה, תכניות והסכמים שונים (פירוס יובא בפרק "משפט, ארגון ומינהל"). במחקר הערכה של הקצאת המים הנדרשת לנחלי ישראל (פרידלר וחואניקו, 1996, איור 39), נמצא שהזרימה הממוצעת הנדרשת לכל אחד מהנחלים היא כ-7.8 מיליון מ"ק לשנה, כאשר ההקצאה הגבוהה ביותר היא לנחל תנינים (25 מיליון מ"ק לשנה) ולנחל הירקון (21 מיליון מ"ק לשנה). סך כל ההקצאה הנדרשת לנחלים 122 מיליון מ"ק לשנה. להערכת החוקרים, כ-50% מהמים שיוקצו לנחלים ניתנים לשאיבה במורד הנחל ולשימוש חוזר. כלומר, ההקצאה נטו של מים להזרמה בנחלים מסתכמת בכ-61 מיליון מ"ק בשנה.

הקצאה זו מהווה 3% בלבד מסך השימוש השנתי במים בישראל, שהוא כיום כשני מיליארד מ"ק. כלומר, **אבדן המים כתוצאה מהקצאתם לנחלים הוא קטן ביותר, ולא יהווה נטל על משק המים הלאומי**. יתר על כן, הרוב המכריע של הקצאת המים הנדרשת זורם כיום בפועל אל הנחלים, אלא שהמים אינם מגיעים מהמקורות המתאימים, בזמנים מתאימים או באיכות נאותה. **התאמה והסדרה של משאבים קיימים עשויה להביא להחייאה של מרבית נחלי ישראל**.

לרשות הטבע והגנים סמכות לדרוש הקצאת מים לצורך שמירת הטבע ובכלל זה החייאת נחלים ושמירת בתי הגידול לאורכם. לרשות הטבע והגנים הסכמים רבים עם נציבות המים בנושא זה.

אף על פי כן, הקצאת המים לנחלים זוכה ליישום חלקי בלבד. הנחלים אינם בני תחרות במשק המים הלאומי, למול סקטורים אחרים המיוצגים על ידי גופים תקיפים יותר.

לסיכום, בישראל קיימת כיום מודעות לצורך בשיקום נופי המים בנחל, ותשתית חוקית להקצאת מים לשם כך. פיתוח כלים מינהליים אפקטיביים ודרכי אכיפה ליישום מלא של מדיניות זו, נמצאים כיום בתחילת דרכם.

הנחל ושל המערכות האקולוגיות והנופיות הקשורות בו. **ד. סחיפה** – תהליכי סחיפה אופייניים לרבים מנחלי ישראל. תהליכים אלו תורמים לנחלים כמויות סחופת המשפיעות על תהליכי ההתחזרות באפיק, וגם על אתרים מיוחדים מבחינה אקולוגית המצויים באפיק וברצועת הנחל.

ה. תשתית אטומה – במרבית נחלי ישראל מצויה מעטפת חרסיתית מסביב לערוץ, המונעת חלחול מים מהאפיק לאקוויפר שמתחתיו. הדבר בולט בעיקר בנחלי החוף הזורמים בתחום קרקעות החמרה.

לסיכום, מערכת המים בנחלי ישראל מורכבת ביותר, ומתאפיינת בשונות גבוהה ובדרמתיות רבה של מופע המים. מורכבות מערכת המים מקשה על תכנון ויישום ממשק מים מתאים בנחלי ישראל.

שם הנחל	שטח אגן ההיקוות (קמ"ר)	כמות משקעים ממוצעת על פני האגן (מ"מ/שנה)	זרימת בסיס היסטורית (מלח"ק/שנה)
כזיב	140	650-850	10-12
יבנאל	107	400-500	4-6
חרוד	182	350-450	60-80
נעמן	317	600	42-53
ציפורי	270	500-600	3-3.5
קישון	1,074	500-600	4-6
דליה	95	550-650	0.5-1
תנינים	196	550-650	100-120
חדרה	605	600	3-5
אלכסנדר	565	600	3-5
פולג	217	550	אכזב בעיקרו
ירקון	1,805	500-600	200-250
איילון	815	450-550	אכזב בעיקרו
שורק	690	450-550	0.5-1
לכיש	1,020	400-500	אכזב בעיקרו
שקמה	750	300-400	אכזב בעיקרו
בשור	3,420	500-100	אכזב בעיקרו

הקצאת המים הנדרשת לנחלי ישראל (פרידלר וחואניקו, 1996)

הנחל	מים שפירים (מלמ"ק/שנה)	מים מושבים (מלמ"ק/שנה)	סה"כ הקצאה		הערות
			מלמ"ק/שנה	% מהזרימה ההיסטורית	
נעמן	5.3 עיינות אפק עין נימפית	4.7 תוספת לנחל אחרי השמורה	10	20	שימור מצב קיים
ציפורי	1.0 עיינות ציפורי 0.26 עיינות יפתחאל 0.5 עין יבקע	0	1.75	50	שימור מצב קיים והמרת מים הקצאה קיימת שימור מצב קיים
קישון	2.5 ניקוז מלוח	15	17.5	-	
תנינים	25 עיינות תמסח-הגשר הרומי 9 הגשר הרומי-שפך לים	0	25	30	בגשר הרומי עד 16 מלמ"ק לשאיבה על ידי מעגן חיכאל הזרימה באפיק אחרי מכון השאיבה, 10% מהזרימה ההיסטורית
חדרה	שימור נביעות קיימות 0.5-1 עין ארובות	8	9	-	שימור מצב קיים והמרת מים
אלכסנדר	0.5 עיינות חוגלה	0.6 מתוכם 2-4 ניתנים לשימוש במורד	6	-	מחזור המים והגדלת הספיקה האפקטיבית ל-12 מלמ"ק/שנה
פולג		5	5	-	
ירקון	9 במעלה הנחל	12 בכניסת נחל קנה	21	10	המים השפירים כוללים הקצאות מים לחקלאים לאורך הנחל. רוב המים ניתנים לשימוש חוזר
איילון	0	0	0	0	
שורק	שימור הנביעות לאורך הנחל שימור השפך (האסטואר)	15 מגדרה/יבנה עד לשפך	15	-	
לכיש	שימור השפיעה במעיינות האלה וגוברין שימור הנביעות באזור פרויקט פל"א	5 תגבור פרויקט פל"א	5	-	
בשור	שימור השפיעות במעיינות	0	0	0	הבטחת קיום שיטפונות
יבנאל	1 בעין פטל	0	1	20	שימור מצב קיים
חרוד	עד גשר הקנטרה 0.44 מעין יזרעאל 0.88 מעין חרוד 0.35 ניקוז חקלאי מגשר הקנטרה 1.75 מנחל הקיבוצים עיינות חוגה עיינות חסידה	עד גשר הקנטרה 0 מגשר הקנטרה 2.63 ניקוז בריכות דגים	6	10	שימור מצב קיים שימור מצב קיים

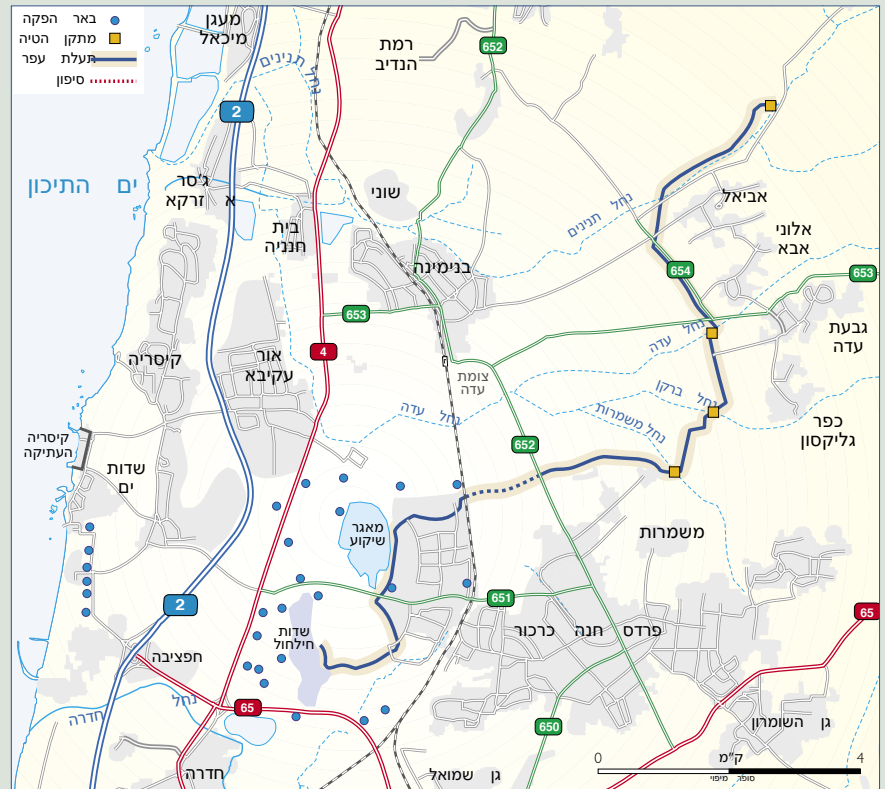
בשנת 2002 נערכה עבודה נוספת המציעה הקצאות מים לנחלים, "זכות המים לטבע", גיורא שחם, המשרד לאיכות הסביבה ורשות הטבע והגנים

מפעל נחלי מנשה

מפעל נחלי מנשה הנו בין מפעלי ההטיה וניצול המים הגדולים שהוקמו בישראל במהלך שנות ה-50. המפעל מנצל את מי הנגר מנחל תנינים ומשלושת היובלים הראשיים: עדה, ברקן ומשמרות, על ידי הטייתם לשדות חלחול לאקוויפר הפלייסטוקן הנמצאים בחולות קיסריה. השטח התורם למפעל מהווה כ-60% מכלל שטח אגן ההיקוות של נחל תנינים.

מפעל נחלי מנשה מטה להחדרה כ-12 מלמ"ק/שנה, ומפיק בשאיבה כ-16.5 מלמ"ק/שנה, כאשר בשנים האחרונות חלה עלייה בהיקף השאיבה לכדי 20 מלמ"ק/שנה בממוצע. את ההפרש ממלאים גשם ישיר, מילוי חוזר, וזרימה מאקוויפרים סמוכים. מבחינת משק המים, מהווה מפעל נחלי מנשה, למעשה, מעין קו גבול המפריד את אגן ההיקוות של נחל תנינים לשני חלקים. הניתוק הוא כמותי ואיכותי גם יחד. במעלה התפיסות של מפעל נחלי מנשה כמות המים גדולה ואיכותם טובה יחסית בכל היובלים. במורד התפיסה של נחלי מנשה כמות המים ביובלים קטנה מטבע הדברים, ואיכותם ירודה יותר.

ערכי הטבע והנוף הגבוהים של אגן נחל תנינים קשורים בשפע המים הנובעים וזורמים בו, ובמהלכם מערבה. האזור מצטיין בנביעות, בנחלים, ובבתי גידול לחים. ניצול המים על ידי מפעל נחלי מנשה מהווה איום על מערכת זו. משמעותו – ייבוש מקורות מים ומניעת זרימתם במורד האגן, במשך חודשים ארוכים מדי שנה. לעתים קרובות מדובר במי נביעות בהיקפים מצומצמים, שהם חסרי משמעות למשק המים הלאומי, אך מהווים משאב חשוב למערכות האקולוגיות האקוטיות. מכאן השאיפה לניהול רב תכליתי של משאבי המים, והקצאת מקצת ממי הנביעות לטובת נחל תנינים ויובליו – בעיקר בעונות השחונות. בנוסף, יש לשאוף להרחיק את סכרי ההטיה ככל שאפשר מערבה, כדי "להרוויח" קטעי זרימה טבעית ארוכים ככל הניתן.



איור 41. מפעל נחלי מנשה - תוואי תעלת ההטיה במעלה הנחלים תנינים, עדה, ברקן ומשמרות



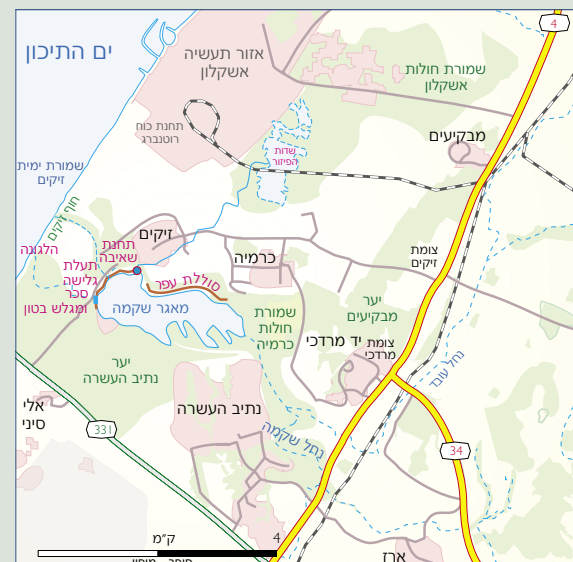
מפעל נחלי מנשה -
תעלת האיסוף, סמוך
לנחל תנינים

מפעל נחל שקמה

נחל שקמה מנקז שטח של 760 קמ"ר באזור השפלה הדרומית ומישור החוף הדרומי. כמות הגשמים הממוצעת באגן הניקוז היא כ-450 מ"מ בשנה. סלעי קירטון מכסים חלק ניכר מאגן ההיקוות העליון של הנחל, וקרקות חרסיתיות מכסות חלק ניכר מאגן ההיקוות התחתון. שני סוגי הקרקע אינם מאפשרים חידור טבעי רב של מי הגשם. לפיכך פוטנציאל הנגר העילי בנחל שקמה גבוה יחסית.

מפעל ההחדרה של נחל שקמה נועד לתפוס את מי השיטפונות ולהחדירם לאקוויפר החוף. הנחל נשפך אל הים התיכון מדרום לאשקלון, באזור שמצויות בו דיונות חול רבות, המתאימות להחדרה. המפעל הוקם על ידי חברת "מקורות" בשנת 1958. המאגר שנתפסים בו מי השיטפונות נוצר מסכר שנבנה באפיק הנחל. המים מוחדרים לאקוויפר בשדות פיזור באזור החולות. שדות הפיזור נחרשים מדי קיץ, כדי לשפר את מהירות החלחול. שדות הפיזור גבוהים מהמאגר, והמים מוזרמים לשם באמצעות משאבות.

בממוצע רב שנתי, הזרימה בנחל שקמה היא כשישה מיליון מ"ק לשנה. מתוכם נתפסים במפעל נחל שקמה כשלושה מלמ"ק לשנה. כושר הקליטה של המפעל מוגבל, בשל הקצב האטי של חלחול המים בשדות הפיזור. לאחרונה הורחב כושר הקליטה של המאגר על ידי הרחבת שדות הפיזור, פינוי הסחף שהצטבר בקרקעית המאגר, ופעולות נוספות.



איור 42.

מפעל נחל שקמה, המאגר, תעלת ההטיה ושדות החלחול

מטרות השבת המים לנחל

שיקום נופי המים בנחלי ישראל מונע על ידי מטרות הידרולוגיות, אקולוגיות וחברתיות. **השבת המים לנחלים תיעשה מתוך גישה רב תכליתית, המשלבת מספר רב של יעדים בתכנון ובפיתוח, ומניעת קונפליקטים ביניהם.** בכל אחד ממקטעי הנחל יודגשו מטרות מסוימות, בהתאם למיקום ולתנאים הסביבתיים והחברתיים.

א. מטרות הידרולוגיות – העברת מים בדרך קצרה ויעילה, מן השטחים המבונים והחקלאיים אל הים. מניעת הצפות, החדרה למי תהום, צמצום מרבי של כמויות הסחופת המגיעות אל הנחל, שימור אפיק פתוח ופינוי ממכשולים, שימור הקרקע הטבעית, ספיקה מינימלית וזרימה רציפה, כדי לאפשר לנחל לשקם את איכות מימיו.

ב. מטרות אקולוגיות – שימור ושחזור בתי הגידול האקוויטיים, ומיני הצומח והחי המתפתחים בהם. מטרות אלו יועדפו בנחלים המקיימים ערכי טבע גבוהים יחסית, ובפרט באזורי נביעות.

כאן נדרשות תשומת לב והבנה של תנאי המערכת האקולוגית הספציפית לנחל, ומידת התאמתה למופעי מים שונים. לדוגמה, בבריכות מים עומדים נוצרים בתי גידול ומגוון מינים ייחודי, שלא ישרדו בממשק של זרימה מהירה באפיק. במקטעי נחל המנוהלים לשם שמירת הטבע יש להקפיד על שימור המערכת ההידרולוגית הטבעית, כמויות המים וספיקות הזרימה האופייניות לאזור (קשת, 2001).

ג. מטרות חברתיות – הנחלים מהווים משאב חשוב לשימושי פנאי, נופש וביילוי. פעילות חברתית זו יוצאת נשכרת מקרבה לנופי מים עשירים ומלאי חיות. ללא ביטוי מימי מובהק – החוויה שהנחל מציע לנופשים היא דלה וחיוורת, ואין בה כדי למשוך תיירים או נופשים לסביבת הנחל. בהיבט חברתי קיים גם פן כלכלי: זרימה יציבה ורציפה של מים כבסיס לפיתוח שימושים מסחריים שונים בגדת הנחל: מוקדי נופש וביילוי, עסקים ומגורים.

המטרות החברתיות יועדפו במקטעים אורבניים של הנחל, ותהייה כרוכות, במרבית המקרים, בהקצאת מים ייעודית להזרמה בנחל ובתחזוקה גבוהה. תשומת לב תוקדש להזרמה מכוונת של מים בנחל, או לסכירה ולאייגום.

חסמים

השבת המים לנחל נתקלת בחסמים המונעים יישום מדיניות מקיפה בנושא, ביניהם:

א. המשבר במשק המים – מצוקת המים החריפה בישראל מקשה על שכנוע הציבור ומקבלי ההחלטות בדבר הצורך בהקצאת מים לצרכן "בלתי חיוני" כמו הנחלים. העובדה שניהול המים בנחלים עשוי להביא לייעול השימוש במשאב, ולא לבזבזו, וכי לזרימה בנחלים יש ערך כלכלי מובהק (ראו פרק "היבטים כלכליים"), לא תפסה עד כה מקום בתודעה הציבורית.

ב. קשיים אדמיניסטרטיביים – פיצול האחריות הניהולית בין רשויות רבות, מהווה חסם מרכזי לממשק המים בנחל. בישראל, כל אחד מהיבטי המים – שאיבה, הקצאה, ביוב וניקוז – מנוהל על ידי רשות נפרדת. מצב זה גורם לניגודי אינטרסים, לסרבולים טכניים, ביורוקרטיים ולוגיסטיים בתיאום בין הגופים השונים, וביישום מדיניות אחת על ידי כולם (ראו פרק "משפט, ארגון ומינהל").

ג. מחסור במשאבים – טיפול בשפכים, כמו גם הסדרת מקורות המים באגן להזרמה ושאובה מבוקרת, מחייב השקעות ראשוניות גבוהות. כמו כן נדרשת השקעה ניכרת בתחזוקה, ובניהול ופיקוח על המערכות השונות, וכן בפיקוח עליהן. העלות הכוללת של פתרון נושא המים בנחלים היא כבדה, והתועלת הכלכלית מהשקעות אלו אינה מזדקרת לעין, ותמומש בטווח הארוך בלבד.

ד. קשיים פיזיים – מיקום מקורות המים השונים באגן עשוי למנוע ניצול יעיל שלהם. כאשר מרבית מקורות המים מצויים



«
שאיבת מים
להשקיה בירקון

במורד הנחל ולא במעלהו, הזרמתם לנחל כרוכה במערכות שאיבה והובלה נכבדות. מערכות התשתית הנדרשות לצורך טיהור המים, אגירתם, הובלתם ושאבתם עשויות להיות נרחבות ובולטות בנוף, ובכך לפגום בהנאה האסתטית מהנחל, וביכולתו לספק צורכי פנאי ונופש.

השבת מים לנחלים, בכמות ובאיכות ראויים, נדרשת למאמץ עקבי ומתמשך ולשיתוף פעולה בין רשויות המים. דרושה מערכת חינוך והסברה מקיפה כדי לקבע את מקומם של הנחלים כצרכני מים שווי זכויות לשימושים אחרים, וכדי להקצות משאבים לשיקומם ולהחייאתם.

הפרק הבא כולל הצעת פתרונות ועקרונות מדיניות, להתמודדות עם הקשיים והחסמים להשבת נופי המים לנחלי ישראל.

עקרונות מדיניות

"הקצאת פיקדון"

הנחל לא יהווה צרכן סופי של המים שיוקצו לו. הקצאת מים לנחל תהווה "פיקדון" בלבד – המים יזרמו במעלה הנחל ובערוץ לכל אורכו, אך חלק גדול מהם ייתפס במורד, לפני השפך לים, ויוקצה לשימושים שונים – השקיה חקלאית, החדרה לאקוויפר או הזרמה חוזרת למעלה הנחל. כך יימנע "הבזבז" שבשפיכת מי הנחל לים, ויתאפשר "שימוש חוזר" בהם, במסגרת משק המים.

שני מושגים מרכזיים בהקשר זה הם: **הקצאה ברוטו** – כמות המים שתזרם במעלה הנחל; ו**הקצאה נטו** – המהווה את ההקצאה ברוטו, פחות כמות המים שייתפסו במורד. ההקצאה נטו היא כמות המים הממשית שמשק המים "יאבד" לצורך תמיכה במערכת נחלים חיה ופעילה. בניהול נכון של ממשק המים, **מרבית ההקצאה ברוטו במעלה הנחל תוחזר למשק המים במורד, וההקצאה נטו תהיה קטנה ביותר.**

"הקצאת פיקדון" ושאיבת מים במורד הנחל, בסמוך לשפך, אפשרית ליישום עבור מרבית נחלי החוף, באגני הניקוז המערביים בישראל. עם זאת, יש להימנע מתפיסת מי הנחלים במורד אגני ההיקוות המזרחיים, שמשמעותה מניעת מים-המלח והנמכת מפלסו.

שימוש בקולחים להזרמה בנחלים

הדברים הבאים מתבססים על נייר עמדה שפורסם בשנת 1995, על ידי ד"ר אבי גפני וד"ר ישעיהו בראור.

המשבר ההולך ומחריף במשק המים אינו מאפשר, לעת עתה, השבה מלאה של מים שפירים לנחלים. במצב זה, יש לבחון פתרונות ביניים להזרמת מים לנחל ממקורות חיצוניים, שהמרכזי בהם הוא קולחים.

באזורים שונים בארץ, קיים כבר כיום עודף בקולחים במכוני הטיהור של היישובים השונים. עודף זה צפוי לגדול בעתיד, לאור הגידול באוכלוסייה, הצמצום בענף החקלאות ובשימושה במים מושבים, והגדלת היקף הטיהור ברמה הארצית, עם הקמתם של מכוני טיהור נוספים.

עודפי הקולחים ניתנים להזרמה בנחלים, בתנאי שיהיו באיכות גבוהה וכך תתאפשר החייתתם בזרימה קבועה בספיקות גבוהות. המים יזרמו באפיק, ויסייעו בשיקום חלק מבתי הגידול, הצמחייה ובעלי החיים, ושחזור נופי הנחל לשימושי פנאי ונופש.

הזרמת עודפי קולחים היא הפתרון הישים ביותר לשיקום הנחלים בתנאי מצוקת המים בישראל כיום. עם זאת, **יש לזכור שהיעד הסופי הוא זרימה של מים שפירים בנחלים – הזרמת קולחים היא רק שלב ביניים, ואין להשלים עם מצב שבו הנחלים נתפסים כ"מתקן טיהור שפכים משוכלל"**. הזרמת מי הקולחים בשלב זה אינה מתבצעת לשם טיהורם, אלא לשם החייתת הנחל, ושימוש בו לצרכים חברתיים.

שימור מאפייני הנחל

ניהול המים בנחל ייעשה מתוך כוונה לשמר את מאפייניה של המערכת ההידרולוגית הטבעית:

א. הגנה על נביעות המים השפירים – בנחלים רבים זורמים מי נביעות בספיקות קטנות, הזניחות מבחינת משק המים הלאומי. לעומת זאת, חשיבותן רבה כיוצרות בתי גידול מימיים ו"אחו לח", שהפכו נדירים בארץ. לפיכך, אחד העקרונות המרכזיים בניהול המים בנחל הוא הגנה מרבית על נביעות המים השפירים לאורכו, והגבלת השאיבה מהן.

ב. הזרמה בכמה ערוצים – הכוונה זרימת המים ביובלים שונים, ומהם אל אפיק הנחל, במטרה לשמר עתודת בתי גידול שישמשו להתחדשות המערכת האקולוגית במקרה של אירוע

זיהום באפיק המרכזי. בייחוד חשוב להזרים בערוצים נפרדים את מי הנביעות השפירים, כדי לקיים "מיקרו שמורות טבע" שבהן ישומרו בתי גידול רגישים, שלא ישרדו באפיק המרכזי או בסביבה של מים מושבים.

ג. שמירה על מגוון טבעי של מקטעי הנחל – שימור המגוון הטבעי של מקטעי הנחל השונים – מעלה לעומת מורד, אפיק מרכזי לעומת יובלים משניים – מבחינת אופי הזרימה וכמויות המים שבהם. תכנית לניהול המים בנחל תכלול חלוקתו למקטעיו על פי מאפיינים פיזיים והידרולוגיים, וטיפול שונה בכל אחד מהם.

ד. שמירה על שוני בעונות הזרימה – בקרת ההזרמה תכוון למצבי זרימה משתנים על פי עונות השנה, לרבות יכולת העברת ספיקות שיטפוניות, ותמיכה במערכות האקולוגיות בנחל (למשל – הזרמה מוגברת באביב, בעונת התרבות הדגים). תשומת לב מיוחדת תינתן לשימור משטר השיטפונות בנחלים, כחלק מהמערכת ההידרולוגית הטבעית שלהם, תוך בקרה ומניעת נזקי שיטפונות.

ה. זרימת מים חופשית או ויסות בסכרונים – תכנית המים בנחל תתייחס לאופי הזרימה הרצוי: זרימה חופשית ומחירה מהמעלה למורד, או זרימה המווסתת ומואטת על ידי סכרונים היוצרים גופי מים גדולים. הבחירה תתבסס על דמות הנחל

זרימות בנחל שורק, הוספת חמצן מומס למים על ידי מפלונים קטנים לאורך הנחל



יישום

יישום מדיניות לכמות המים בנחל כולל: זיהוי מקורות מים אפשריים להקצאה, קביעת כמויות מים נחוצות, וקביעת מדיניות הזרמה ושאיבה מהנחל.

מקורות מים להקצאה

א. מים שפירים – בהקצאת מים שפירים מדובר הן על הגבלת השאיבה ממקורות הנחל, והן על הזרמת מים ממקורות חיצוניים. המים השפירים יוקצו על ידי נציבות המים, או יישובים סמוכים לנחל, שימצאו יתרון בהעברת חלק מהקצאת המים השפירים שלהם לטובת הזרמתם לנחל, ופיתוח שימושי פנאי, נופש ותיירות לאורכו.

ב. קולחים – מקור המים הזמין ביותר לרוב נחלי הארץ כיום הוא שפכים שעברו טיהור בדרגות שונות. עודפי קולחים, בדרגת טיהור ראויה מבחינה סביבתית, ישמשו להחייאת הנחלים הסמוכים לאזור שבו הם טוהרו. פתרון זה מסייע גם בבעיית עודפי הקולחים בארץ, והדרכים להרחקתם בצורה מועילה.

בכל אגן היקוות יוקם מתקן טיפול שפכים אזורי, אשר יביא את השפכים, ומים מזוהמים נוספים, לאיכות קבילה להזרמה בנחל. הזרמת הקולחים תנוהל בגישה אגנית, כך שעודפי הקולחים ינוצלו סמוך למקום שבו הם נוצרים, וייחסך הצורך במערכות הובלה מסורבלות לאגני היקוות מרוחקים.

הזרמת קולחים בנחלים טומנת בחובה סכנה לזיהום ופגיעה במערכות הנחל. בכדי להימנע מתוצאות שליליות, יש להקים מערכת חיץ (buffer) נוספת בין מכוון הטיהור והנחל, כך שהמים המושבים יעברו טיפול נוסף לפני הזרמתם. יש למנוע הזרמה של מים לנחל שלא ממקור ציבורי, מבוקר ומאושר על ידי רשות הנחל. עם זאת, יודגש כי לא ניתן להשתמש בקולחים בנחלים בעלי ערכי טבע גבוהים, שכן מים באיכות בינונית עשויים לפגוע במערכות טבעיות רגישות ולשבש את איזון של מערכות אקולוגיות מורכבות.

ג. מי ים – הזרמת מי ים מלוחים בסביבת שפך הנחל לים יכולה להביא לשיקום נופי המים בנחל במחיר נמוך למשק המים הלאומי. מאידך, עשויה להיות להם השפעה שלילית על המערכת האקולוגית בנחל. נושא זה ראוי לבחינה מעמיקה במספר מצומצם של נחלים, מבחינה אקולוגית, הידרולוגית וכלכלית.

הרצויה, על סוג הפעילות לאורך הנחל (איגום על ידי סכרונים יתמוך בפעילות שיט ושחייה), על כמות המשאבים העומדת לצורך הקמת סכרונים, ועל כמות המים האפשרית להזרמה (שימוש בסכרונים דורש כמות מים קטנה יחסית לשם יצירת אפקט נופי של נחל). שימוש בסכרונים עשוי להשפיע לטובה על איכות המים בנחל – חמצון במפלים שבסכרון, או התפתחות אוכלוסיית חיידקים מפרקי מזהמים בגופי המים הגדולים שנוצרים במעלה.

ניהול אגני כולל

תנאי הכרחי לשיקום מערכות המים בנחל הוא ניהול כולל על פי גבולות טבעיים – גבולות אגן ההיקוות. שיקום או שימור מערכות הנחל אינו אפשרי ללא התייחסות לגורמים המשפיעים עליהן, בכלל אגן ההיקוות. אופי המערכת ההידרולוגית של הנחל, שבה כל חלק קשור ומשפיע על חלקים נוספים, מחייב מעבר מפתרונות מקומיים לראייה אזורית, כאשר יחידת הניהול היא אגן ההיקוות. יש לשלב את פתרון סוגיית המים בנחל בפתרון אזורי של כלל בעיות המים: שאיבה, יצירה (התפלה), הקצאה, ניהול חסכוני, ניקוז, ביוב וטיהור. ניהול ברמה אזורית מאפשר יעילות וגמישות בניצול מאגרים, מכוני טיהור ועודפי קולחים.

הגישה האגנית לניהול המים בנחל תתייחס לכלל מקורות המים הקיימים בו ושימוש בהם כבמשאב להחייאת הנחל; עיצוב מדיניות אגנית להזרמה ושאיבה – הזרמה במעלה ושאיבה במורד; שימוש במקורות המים השונים בסמוך למקום שבו הם נוצרים, תוך הימנעות ממערכות הובלה מסורבלות. הממשק בנחל ראוי שיתבצע על ידי גוף ניהולי אחד, שיישם מדיניות מקיפה בכלל אגן ההיקוות. גוף זה יאגד נציגים וסמכויות של הרשויות העוסקות בניהול המים במרחב. פיתוח מלא של רעיון זה יובא בפרק "משפט ארגון ומינהל".

ד. תפיסת מי שיטפונות – ניתן לתפוס חלק ממי הגאות כמקור מים נוסף לנחל. שיטפונות בנחלים עלולים להיות הרסניים לשטחים בנויים וחקלאיים, וקיים יתרון משמעותי למיתונם, בדרך של עצירת המים במעלה ואגירתם במקווי מים גדולים. המים שייטפסו יזרמו לנחל במהלך העונה היבשה. בנוסף להחייאת הנחל ומיתון נזקים, לתפיסת מי שיטפונות ערך נוסף: ניצול יעיל של מים (במקום שפיכתם לים), וערך חברתי-תיירותי, כאשר המאגר ממוקם ומתופעל בשילוב עם נופש, תיירות ושימושי פנאי.

יש לשמור על איזון בין המגמה לתפיסת המים ואיגומם, ובין שימור אירועי השיטפונות כחלק מן המשטר ההידרולוגי הטבעי של הנחלים. המאגרים יתוכננו באופן שלא יפגע במשטר השיטפונות וברציפות הזרימה באפיק, כמאגרי צד, המופרדים מהאפיק המרכזי. יש לבחון את פשט ההצפה של הנחל, לזהות את שטחי האיגום הפוטנציאליים, להגדירם ולשלבם בתכנית שיקום הנחל.

ה. מי בריכות דגים – מי בריכות דגים הדולפים לנחל מהווים כיום מקור זיהום. לאחר טיהור וטיפול והבאתם לאיכות הולמת, ניתן יהיה לראות בהם מקור מים לנחל.

הקצאת המים לנחל

קביעת כמות המים הנדרשת לשיקום הנחל תתבסס על הזרימה ההיסטורית שהתקיימה בו, המצב הרצוי של הנחל, והמצב הניתן להשגה, בהתייחס להיבטים אקולוגיים וחברתיים.

א. זרימה היסטורית. ניתוח הזרימות ההיסטוריות, לפני השינויים שנגרמו על ידי ההתערבות האנושית, מאפשר להעריך את **הזרימה "הטבעית"** בנחל. זרימה זו שימשה להתפתחות בתי הגידול האופייניים לנחל, שאותם ניתן לשקם על ידי שחזור. הזרימה הטבעית תוערך על בסיס נתוני השירות ההידרולוגי. בהיעדר נתונים בנוגע לזרימה ההיסטורית בנחל, תוערך הזרימה "הטבעית" בהתייחס למספר משתנים, כגון: ספיקה, שיפוע אורכי, חתכי אפיק, מהירות זרימה, מקדם חספוס גדות הנחל ואיבוד מים בו.

ב. היבטים אקולוגיים: בספרות מקובל להניח כי שיעור של 30% מהזרימה "הטבעית" בנחל מהווה **זרימה מינימלית ממוצעת** הדרושה לקיום מערכת אקולוגית בריאה. שיעור של

10% מהזרימה "הטבעית" – לפרק זמן קצר – ייחשב **זרימת "הישרדות" מינימלית** המבטיחה כי המערכת האקולוגית לא תיעלם. בנוסף אחר, הזרימה המינימלית הממוצעת היא כמות הזרימה הנדרשת לשיקום אקולוגי בנחל. זרימת ההישרדות היא כמות המים שאין לרדת ממנה בלי לגרום להשפעות שליליות חמורות למערכות הנחל (פרידלר וחואניקו, 1996).

ג. היבטים חברתיים: סוג הפעילות הרצוי בנחל יהווה שיקול בקביעת כמות המים הנדרשת לו. פיתוח ספורט מים ושיט דורש כמויות מים גדולות מאלו הנדרשות לפיתוח הנחל כאלמנט נופי בלבד.

יש לזכור כי ההקצאה הנקבת בהתייחס לכל אחד מההיבטים הללו – זרימה היסטורית, היבטים אקולוגיים והיבטים חברתיים – היא הקצאה ברוטו, המוזרמת במעלה הנחל. מכיוון שכמויות ניכרות מהקצאה זו ניתנות לשאיבה ושימוש חוזר במורד הנחל – ההקצאה נטו, ש"תאבד" בנחל בפועל, קטנה בהרבה.

מדיניות הזרמה ושאיבה

בהתחשב במצוקת המים בישראל, הקצאת המים לנחלים תהיה לעת הזו בשיעור המינימלי אשר יאפשר את השגת מטרות ניהול הנחל. לשם החייאת הנחל יגויסו כלל מקורות המים באגן ההיקוות, גם אלו המהווים כיום מטרד או גורם מזהם, ויוזרמו לנחל לאחר טיהור וטיפול. מדיניות ההזרמה והשאיבה תתוכנן באופן שיאפשר החייאה של מרב מהלך הזרימה, ושאיבה של חלק ניכר מהמים במורד הנחל, כך שההקצאה נטו תהיה קטנה ככל הניתן.

חוק המים

חוק המים (תשי"ט 1959) קובע הצמדת הזכות למים למטרה מוגדרת. בתיקון להצעת החוק, שהוגשה בשנת 2003 ואושרה בשנת 2004, התווספו למטרות האמורות בחוק "שמירה ושיקום ערכי טבע ונוף, לרבות נחלים ומעיינות".

איכות המים

במשך שנים רבות תרמו המעיינות והנחלים את מימיהם לטובת האדם, וקיבלו תמורתם שפכים ופסולת. השימוש בנחל כתעלת ביוב פתוחה נתפס בתודעה הציבורית בישראל כנורמה לגיטימית שאין עליה עוררין. מערכת השלטון בישראל התאפיינה באדישות לזיהום הנחלים, והסנקציות הנקובות בחוק הופעלו לעתים רחוקות בלבד.

בשנים האחרונות התחולל שינוי של ממש בתודעת הציבור בישראל, לקראת יתר אחריות סביבתית, אך נדרשים עדיין מאמצי חינוך והסברה מקיפים, אשר יביאו לשינוי עמדות ולעקירה מהשורש של הנורמה אשר הביאה לזיהום הנחלים.

החייאת הנחלים כרוכה, בראש ובראשונה, בסילוק מקורות הזיהום, בבחינת "סור מרע ועשה טוב". אין כל טעם במאמצי השיקום אם פגעי הזיהום ממשיכים בזרימתם לנחל. עם זאת, ברור כי במצב הדברים הנוכחי מהווה הנחל מוצא יחיד לקליטת עודפי המים, השבים משימוש הציבור, התעשייה והחקלאות, ולסילוקם אל הים. אין כיום בנמצא גורם אחר המסוגל לקלוט, או להעביר עודפי מים אלה. החקלאות הנתפסת – בצדק – כמסוגלת לנצל את עודפי הקולחים, אינה ערוכה לקלוט את כולם, עקב פריסה לא מתואמת של הביקוש וההיצע ובעיות זיהום קרקע ומי תהום. (ראו למשל המלצה להימנע ככל הניתן מהשקיה בקולחים במישור החוף, מרכדו, 2001).

לפיכך, אם נמשכת זרימת השפכים לנחלים, יש לטהרם ולהביאם לאיכות נאותה להעברתה באפיקי הנחלים, בלא שייפגעו ערכיהם האקולוגיים, הנופיים והחזותיים (בראור, 1995). יתר על כן, אפשר אף שיוסיפו ויעצימו את ערכיו של הנחל, באפשרם זרימה איתנה של מים באפיק לכל אורך השנה.

מקורות הזיהום בנחלי ישראל

הנחל נמצא בנקודה הנמוכה ביותר באזורו, ולכן הוא קולט מים וזיהום מאגן ההיקוות כולו. ניתן להבחין בין שתי קטגוריות של מקורות זיהום: **המקורות הנקודתיים** הם מוקדי זיהום מובחנים הכוללים הזרמה מכוונת של שפכים תעשייתיים או ביתיים, ניקוז רפתות וחצרות מפעלים, ותקלות במתקני טיפול בשפכים, שבעקבותיהן מגיעים מים מזוהמים לנחל. **המקורות הדיפוזיים** הם מזוהמים המצויים על פני השטח באגן ההיקוות, ונשטפים אל הנחל עם מי הנגר העילי, בעיקר

מזוהמים חקלאיים (חומרי דישון והדברה), וחומרים הנשטפים מכבישים ומאזורים אורבניים ותעשייתיים. זיהום דיפוזי חמור במיוחד נוצר על ידי מי הגשמים הראשונים בחורף, המסיעים כמויות מזוהמים גדולות, שהצטברו באגן ההיקוות במהלך הקיץ.

הזיהום משפיע על הנחל באופנים שונים: הוא משנה את תנאי החמצן במים ואת ריכוז המלחים והחומרים הרעילים בהם, כך שרק מיני צומח ובעלי חיים בעלי טווח הסתגלות גבוה במיוחד יכולים להמשיך לחיות בנחל, הוא גורם למפגעים אסתטיים שונים כגון קצף או כתמי שומן, ולמפגעי ריח, פסולת מוצקה עשויה לחסום את האפיק, ולמנוע את זרימת המים בו.

בתנאים טבעיים, כאשר כמות המים גבוהה, מסוגל הנחל להתמודד עם חלק ניכר מהזיהום, העובר תהליכי חמצון וטיהור במהלך הזרימה. מעלה הנחל אמנם נותר פגוע – אך איכות המים משתפרת במורד האפיק. **הפגיעה הכפולה בנחלי ישראל – זיהום מחד, ושאבת מימיהם מאידך – מנעה את יכולת ההתחדשות והשיקום העצמי של הנחל, והביאה למצבם העגום של מרבית הנחלים כיום.**

לצד מזהמי מימי הנחלים, יש להזכיר גם את הזיהום השכיח בפסולת מוצקה. קטעי נחל רבים, ובעיקר בסמיכות ליישובים, הפכו חצר אחורית, שאליה מושלכים גרוטאות, פסולת בניין, שאריות כרייה וחציבה, פגרי בעלי חיים, וכל מה שאין בו חפץ. הפסולת המוצקה, המונחת בנחל ובצדו, תורמת לזיהום הנחל ולפגיעה במערכת האקולוגית בנחל ובסביבתו. הצחנה והמראות הדוחים מרחיקים את הציבור מן הנחל.

הזרמת שפכים ופסולת מוצקה בנחל גזר



נחל הקיבוצים בקרבת ניר דוד



זיהום בנחל קישון



נחל אופקים

פרמטרים לקביעת רמת הזיהום בנחל ומשמעותם הסביבתית

הפרמטרים מעובדים מתוך "תקן סביבתי לאיכות מי נחל הקישון", המשרד לאיכות הסביבה ורשות נחל קישון, פברואר 2000.

pH – מדד לחומציות/בסיסיות המים. ה-pH הנו אינדיקטור קל למדידה בכל זמן נתון.

משמעות סביבתית – ה-pH של מים ניטרליים הנו בסביבות 7.0 כל סטייה מערך זה מעידה על זיהום מעשה ידי אדם או על תופעות אחרות לא שגרתיות כגון פריחת אצות. מקורות זיהום – למשל שפכים חומציים ממפעלים כימיים, המורידים את ערכי ה-pH.

חמצן מומס – ריכוזי החמצן המומס בתוך המים.

משמעות סביבתית – קיום חמצן מומס במים חיוני לפעילות הביולוגית הרצויה במערכת האקולוגית. ריכוזי חמצן נמוכים מגבילים פעילות ביולוגית ארובית עד כדי היעלמות מיני חי וצומח, וכן גורמים להתפתחות מערכת ביולוגית אנארובית. ריכוזי חמצן גבוהים מעידים על פעילות פוטוסינתטית אינטנסיבית, לרוב כתוצאה מעודף נוטריאנטים (חומרי הזנה). מקורות זיהום – עומס של חומר אורגני. במצב זה נוצרים תנאים אנארוביים עקב צריכת החמצן בתהליכי פירוק החומר האורגני על ידי מיקרואורגניזמים.

הזרמת שפכים
לנחל אלכסנדר



קיום עומס חומרי דשן (נוטרוגונוטים), בעיקר זרחן וחנקן – במצב זה מתפתחת אוכלוסיית אצות גדולה, אשר בלילה, כתוצאה מפעילות הנשימה, תביא לירידה חמורה בריכוזי החמצן. לעומת זאת, בשעות היום, הפעילות הפוטוסינתטית האינטנסיבית תביא לריכוזי חמצן גבוהים.

צריכת חמצן ביוכימית – צח"ב (BOD) – מדד לעומס אורגני במים.

משמעות סביבתית – מדד זה מעיד על פוטנציאל צריכת החמצן במים כתוצאה מפעילות מיקרוביאלית. מקורות זיהום – שפכים וקולחים מהווים את מקורות הזיהום העיקריים לצריכת החמצן הביוכימית. * קיים מדד נוסף – פחמן אורגני כללי TOC, אשר יכול להוות תחליף למדידת הצח"ב.

חנקן כללי – סך כל מופעי החנקן (חנקן אמוניאקלי, אורגני, חנקה וחנקית).

משמעות סביבתית – החנקן מהווה נוטריאנט לצמחי מים ולאצות, ובריכוזים גבוהים תורם לעקת בעלי חיים ולהתפתחות תנאי אאוטריפיקציה בגוף המים. מקורות זיהום – מקור החנקן האמוניאקלי הנו בשפכים ובקולחים סניטריים, וכן בתעשיית הדשנים ובתי זיקוק. מקור החנקה בעודפי דישון חקלאי, בקולחים ובשפכים.

זרחן כללי – סך כל מופעי הזרחן. הזרחן נספח לקרקע ואינו אמור לדלוף לנחל.

משמעות סביבתית – הזרחן מהווה נוטריאנט לצמחי מים ולאצות, ובריכוזים גבוהים תורם להתפתחות תנאי אאוטריפיקציה בגוף המים. מקורות זיהום – קולחים סניטריים ותעשייתיים, ונגר מעודפי דשון חקלאיים.

כלורידים – ריכוז יוני כלור הנו מדד למליחות מים.

משמעות סביבתית – המליחות היא אחד הגורמים העיקריים הקובעים את הרכב בעלי החיים והצמחים במים ואת עושרם. ככל שהמליחות עולה, קטן עושר המינים. קנה מידה למים

מתוקים הנו ריכוז של עד 250 מ"ג/ליטר כלורידים. מקורות זיהום – השפעת תמלחות ושפכי תעשייה

שמן צף, שמן כללי ושמן מינרלי – שמן כללי הנו סך השמן במים ומקורו בשמני מאכל, תעשייה ושמן מינרלי (תוצרי נפט).

משמעות סביבתית – שמנים מהווים גורם זיהום כבד למערכות אקולוגיות מימיות, מכיוון שהם משנים את מתח הפנים ומונעים היאחזות צמחים ובעלי חיים בפני המים. שמנים צפים גם מונעים מעבר חמצן מהאוויר אל גוף המים. השמנים המינרליים (שמקורם בנפט) מכילים מרכיבים רעילים מסיסים במים. מעבר לכך, שמן יוצר פילם אופייני על פני המים, המהווה מטרד חזותי. מקורות זיהום – קולחים סניטריים, תעשייה ודליפות קווי דלק.

בנזן, טולואן, אתיל בנזן, וקסילן (BTEX) ופנול – תרכובות אורגניות שמקורן העיקרי הוא תזקיני נפט. בטבע חומרים אלו נדירים ונוכחותם בסביבה מעידה על זיהום מעשה אדם. משמעות סביבתית – רעילות גבוהה לבעלי חיים וצמחים. מקורות זיהום – זיהומי דלק ותזקיני, נגר כבישים המכיל שאריות דלק ושיט מוטורי.

דטרגנטים – חומרים פעילי שטח אניונים, קשי פירוק ורעילים.

משמעות סביבתית – הימצאותם במים מעידה על זיהום מעשה אדם. הדטרגנטים רעילים לבעלי חיים וצמחים, ויוצרים קצף המהווה פגיעה אסתטית. מקורות זיהום – קולחים סניטריים מטופלים וקולחים תעשייתיים.

חידקי קוליפורם כללי וצואתי

משמעות סביבתית – חידקים אלו הנם אינדיקטורים נפוצים לזיהום משפכים ביתיים. בריכוז מעל סף מסוים, נוכחותם מהווה גורם סיכון לבריאות האדם הבא במגע עם מים אלו. מקורות זיהום – ביוב סניטרי וזיהום על ידי בעלי חיים.

מתכות כבדות – קבוצה זו כוללת יסודות שונים המצויים בטבע כגון: כרום, ניקל ועוד, וחלקם אף דרושים לפעילות ביולוגית תקינה, אך בריכוזים נמוכים ביותר. משמעות סביבתית – מעבר לריכוזים החיוניים לפעילות ביולוגית תקינה, מתכות אלה הנן רעילות ביותר. מקורות הזיהום – מקורות תעשייתיים בעיקר, ומעט קולחים סניטריים (בעיקר בוצת הטיפול של השפכים הסניטריים).

גפרית מחוזרת – יוני סולפיד S⁼

משמעות סביבתית – גפרית מחוזרת היא תוצר של פעילות אנארובית המעידה על חוסר חריף בחמצן. מעבר לעדות על חוסר הפסקת הפעילות הארובית, מהווה הגפרית המחוזרת חומר רעיל ביותר לצמחים ולבעלי החיים במים, ויוצרת מטרדי ריח. מקורות זיהום – תנאי חוסר חמצן ושפכי תעשייה מסוימים.



» מרעה באפיק נחל עדה - פרש בקר מזהם את הנחל בנוטרונטים, עומס אורגני וחידקים צואתיים

» הזרמת שפכים בנחל חדרה



איור 43.

מקומות זיהום שונים באגן ההיקוות הכוללים שפכים עירוניים (באר שבע, דימונה, ירוחם, וכ"ו), תעשייתיים (בעיקר רמת חובב) ומחקלאות, זורמים דרך יובלי הנחל, ומתכנסים אל האפיק הראשי. תמונת מצב עם הכנת תכנית האב לנחל הכשור

הפסקת זיהום

בישראל קיימים חוקים ותקנות רבים שמטרתם למנוע את זיהום מקורות המים והנחלים. המרכזי שבהם הוא חוק המים התשי"ט-1959, המקנה לנציב המים ולשר לאיכות הסביבה סמכויות נרחבות לטיפול במזהמי המים (הכלים החוקיים והמינהליים המתחייבים לנושא יידונו בהרחבה בפרק "משפט, ארגון ומינהל").

הנחלים מהווים מערכות אקולוגיות רגישות; אירוע זיהום בודד יכול לשבש תהליך שיקום ארוך ויקר. אכיפה שיטתית ועקבית של מדיניות לשמירה על איכות המים בנחלים היא תנאי הכרחי להשגת שיפור במצבם. עם זאת, היא מהווה אתגר קשה ליישום, הן בגלל סיבות תפעוליות – שליטה על תאונות ופליטות זיהום מקריות, והן בגלל בעיות ארגון ומינהל – כוח אדם מוגבל, סנקציות בלתי אפקטיביות וכדומה.

המשרד לאיכות הסביבה עוסק כיום באכיפה נרחבת להפסקת מזהמי הנחלים, המסתמכת על "חוק המים" וחוקים נוספים. לדוגמה: במחצית הראשונה של שנת 2001, נפתחו 48 תיקי חקירה נגד מזהמים, בשלב תביעה נמצאו 22 תיקים, ונגד שמונה מזהמי נחלים נתנו פסקי דין. במקביל, הקמתה של המינהלה הארצית למים וביוב ב-1993, תרמה רבות לשיפור מערכות הביוב וטיהור השפכים העירוניים בישראל, וכך – למניעת זיהום הנחלים.

הפעילות המשולבת להפסקת מזהמים זכתה להצלחה לא מבוטלת. איור 44 מציג את הירידה בכמות המזהמים המסולקים לנחלי ישראל משנת 1994 ועד שנת 2001 (שפירא ומזור, 2001).

בשנים אלו ירדו עומסי המזהמים המוזרמים לנחלים בשיעור שביין 45% ל-48%. עם זאת, בבחינה פרטנית של תשעה נחלים מרכזיים (איור 45), נמצא כי בארבעה נחלים (קישון, שורק, ירקון ותנינים) חלה ירידה בשיעור המזהמים בהיקף ניכר, ואילו בחמשת הנחלים האחרים (בשור, אלכסנדר, חרוד, נעמן ולכיש) חלה עלייה בעומסי המזהמים, אם כי בשיעורים זעומים. הירידה בכמות הזיהום ברמה הארצית משקפת השקעת משאבים ומאמצים מצד המינהלה לשיקום נחלי ישראל, תוך שיתוף פעולה מצד גורמי הזיהום והרשויות במהלך השנים האחרונות.

מטרות שיקום איכות המים

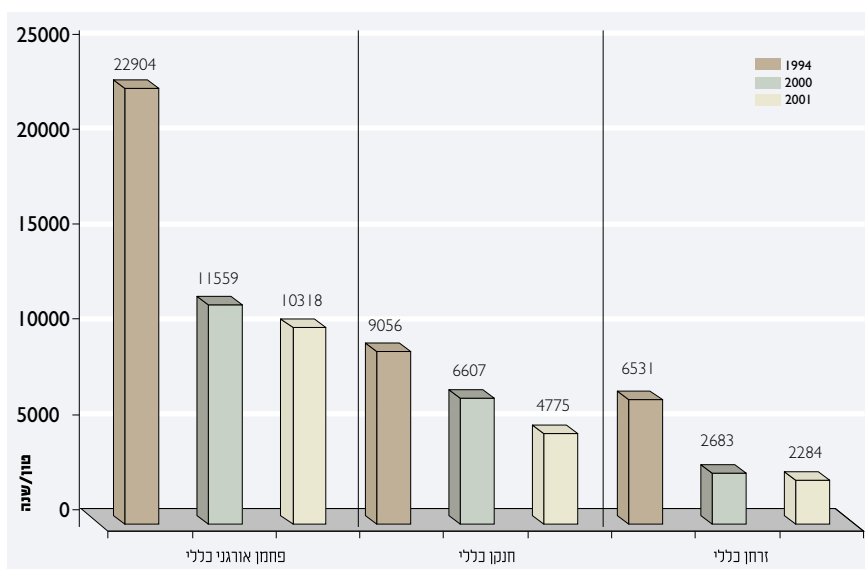
שמירה על איכות המים בנחל נדרשת במישור האקולוגי ובמישור החברתי. מכל אחד מהם נגזרים תקנים וכלים אחרים, שיינקטו להפסקת הזיהום.

היבטים אקולוגיים – שימור או שחזור האקוסיסטמה שאפיינה את הנחל בעבר, או טיפוח מערכת אקולוגית בת קיימא אחרת. בתי גידול, מיני צמחייה ובעלי חיים רבים, מתאפיינים בטווח מצומצם של תנאי סביבה שבהם הם יכולים להתקיים. מגע עם זיהום, לעתים אף מצומצם ביותר, עשוי לפגוע באופן משמעותי במערכות האקולוגיות הללו.

ניהול איכות המים מתוך יעדים אקולוגיים נדרש לבחור בין שתי אסטרטגיות פעולה: שחזור מערכות שהתקיימו בעבר ואבדו כתוצאה מהזיהום, או טיפוח של מערכות אקולוגיות חדשות, שאינן דומות למערכות שהתקיימו בנחל לפני התערבות האדם, ועם זאת מהוות מערכות אקולוגיות בנות קיימא.

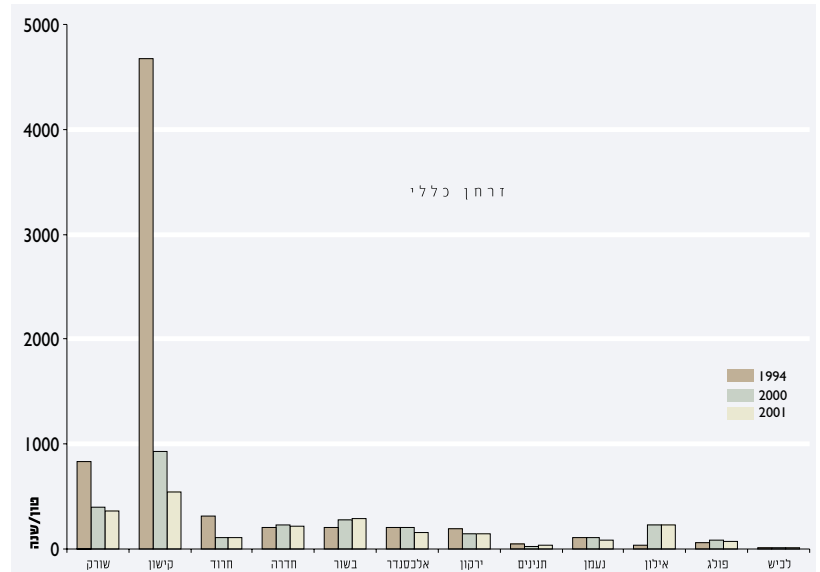
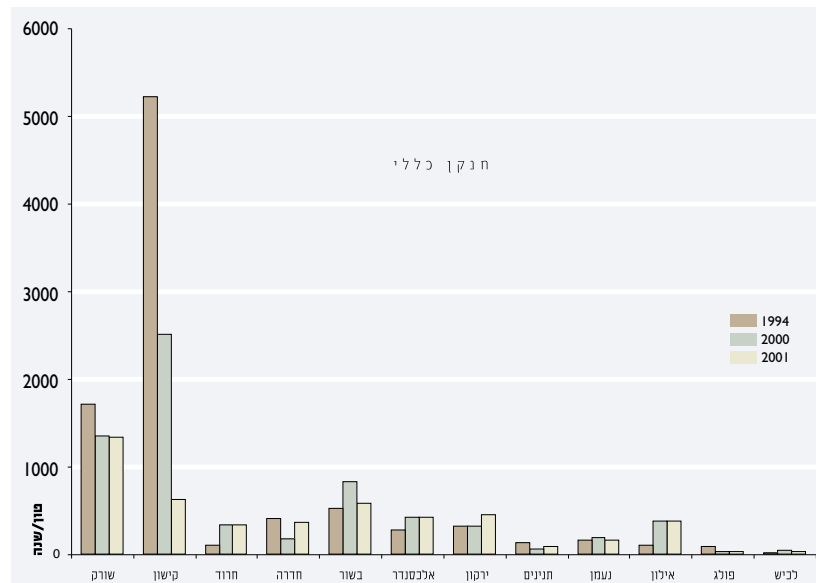
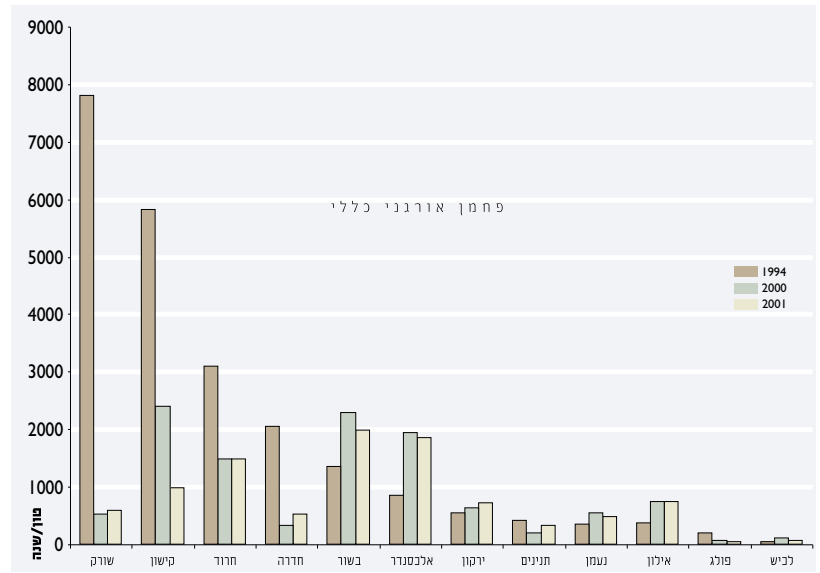
לדוגמה, בנחל אלכסנדר, רשות הטבע והגנים מעוניינת בשימור ערכי הנחל הטבעיים, ודורשת הקצאת מים ממעיינות חוגלה. הרשות אינה מעוניינת במים ממקור חלופי, שכן הם אינם מהווים את בית הגידול האופייני לנחל (קשת, 2001). לעומת זאת, רשות נחל קישון קבעה את תקן איכות מי נחל הקישון באופן שיאפשר קיום עצמי של מערכת אקולוגית אקוויטית, אך לא בהכרח כזו שתשחזר את המערכת האקולוגית המקורית בנחל.

איור 44
השינוי בעומס הזיהום השנתי בנחלי ישראל בשנים 1994, 2000, 2001



היבטים חברתיים – מוקדי פעילות מים – שחייה, שיט, דיג וכדומה – נשענים על קיום מים באיכות טובה בנחל. תקן איכות המים ייגזר מאופי שימושי הפנאי הרצויים – נופש ללא מגע גוף דורש איכות מים נמוכה יחסית, כל עוד נמנעים מטורדים אסתטיים ומטרדי ריח; לספורט מים נחוצה איכות מים גבוהה, ולרחצה ושהייה במים דרושה איכות גבוהה ביותר. תקני איכות המים לפעילויות מים שונות ייקבעו בהתאם להנחיות משרד הבריאות.

היבטים כלכליים – יש למצוא את האיזון בין דרישות איכות מים שהן מוצקות מבחינה סביבתית ותברואתית, לבין המשמעות הכלכלית של דרישות אלו. כך למשל הדרישה להרחקת תרכובות חנקן עד לריכוז של כעשרה מ"ג/ליטר בקולחים, תביא לייקור משמעותי בבניית מכון טיהור, לעומת דרישה של 25 מ"ג/ליטר בלבד, כאשר התועלת הסביבתית מהדרישה המחמירה אינה תמיד ודאית כל עוד לא טופל גם בגורמי זיהום דיפוזיים בסביבת הנחל (בראור, 1995).



»
 איור 45.
 השינוי בעומס הזיהום השנתי
 בנחלים עיקריים בשנים
 1994, 2000, 2001.
 מלמעלה למטה:
 פחמן אורגני כללי; חנקן כללי;
 זרחן כללי

יישום

איתור וטיפול בגורמים מזוהמים יהווה חלק בלתי נפרד מתכנית הנחל, אשר תקבע את המצב הרצוי מבחינת איכות מי הנחל, ואת הדרכים להשגתו. התכנית תזהה את מקורות הזיהום והשפעתם על מימי הנחל, ותציע פתרונות לטיפול, בקרה ומניעת זיהומים בו.

התכנית תנסח את יעדי איכות המים בנחל באמצעות תקנים, אשר לפיהם תיקבע איכות המים המגיעים לנחל, ואיכות המים הרצויה בנחל עצמו. תכנית הנחל תקבע אמצעי מעקב ובקרה

אחר מצב המים בנחל, וכלי ניטור והתרעה במקרה של תקלות.

תקינה

המשרד לאיכות הסביבה פרסם בשנת 2000 הצעה לתקנות איכות מים, המתייחסות לאיכות הקולחים המוזרמים לנחל (איור 46).

בנוסף לתקנים אלה, נדרשים תקנים לאיכות המים, שיפרטו את תקן המים הרצוי עבור כל נחל, על השימושים הספציפיים לשמם הוא מנוהל. מול התקנים הללו תימדד איכות המים שהושגה בכל נחל בפועל. ההנחיות ינוסחו באופן גמיש, ויכללו נתוני מינימום ומקסימום עבור כל אחד מהפרמטרים הקובעים את איכות המים.

רמות מרביות ליסודות ותרכובות מומסים ומרחפים ולפרמטרים שונים בקולחים להשקיה ללא מגבלות ולהרחקה לנחלים

נחלים	להשקיה ללא מגבלות*	יחידות	פרמטר
	1.4	ds/m	חוליכות חשמלית
10	10	mg/L	צח"ב
10	10	mg/L	TSS
70	100	mg/L	CO ₂
1.5	20	mg/L	אמון
10	25	mg/L	חנקן כללי
0.2	5	mg/L	זרחן כללי
400	250	mg/L	כלוריד
	2	mg/L	פלואוריד
200	150	mg/L	נתרן
200	10	יח' ל-100 מל.	קולי צואתי
<3	→0.5	mg/L	חמצן מומס
8.5-7.0	8.5-6.5		PH
1		mg/L	שמן מינרלי
0.05	1	mg/L	כלור נותר
0.5	2	mg/L	דטרגנט אניוני
1		mg/L	שמן כללי
	5	(mmol/L)0.5	SAR
	0.4	mg/L	בורון
0.1	0.1	mg/L	ארסן
50		mg/L	בריום
0.0005	0.002	mg/L	כספית
0.05	0.1	mg/L	כרום
0.05	0.2	mg/L	ניקל
	0.02	mg/L	סלניום
0.008	0.1	mg/L	עופרת
0.005	0.01	mg/L	קדמיום
0.2	2	mg/L	אבץ
	2	mg/L	ברזל
0.02	0.2	mg/L	נחושת
	0.2	mg/L	מנגן
	5	mg/L	אלומיניום
	0.01	mg/L	מולבדיניום
	0.1	mg/L	ונדיום
	0.1	mg/L	בריליום
	0.05	mg/L	קובלט
	2.5	mg/L	ליתיום
0.005	0.1	mg/L	ציאניד



איור 46.
הצעת תקן לאיכות קולחים
המוזרמים לנחל (משרד
לאיכות הסביבה, 2000)



אלו יעודכנו באופן גמיש על בסיס הניסיון המצטבר בשטח. במדינות רבות בעולם, מועדפים התקנים האיכותיים למדידת איכות המים – לדוגמה, ניטור ביולוגי של מינים בעלי מחזור חיים ארוך המתקיימים בנחל ובגדותיו, ובפרט כמות ומגוון הדגים החיים בו – על פני, או בשילוב, עם תקנים נומריים. (Mersey Basin Campaign, 1997).

תקן אחיד לעומת יעדים ספציפיים – לכל אחד מהנחלים מאפיינים ייחודיים הדורשים התייחסות בתקן איכות המים. הנחיות איכות המים של המשרד לאיכות הסביבה, התקפות לכלל נחלי ישראל, יהוו, לפיכך, תקן בסיס שאליו יתווספו תקנים נוספים, על פי שיקול דעתן של רשויות הנחלים, ותוך התאמה למאפייניו הספציפיים של כל נחל. מערכת תקינה כזו, המתבססת על הנחיות כלליות לנחלי המדינה, בצוותא עם תקנים ספציפיים הנקבעים לכל אתר בנפרד, משמשת בהצלחה במדינות שונות בעולם. לדוגמה, בארצות הברית, מפרסמת הסוכנות להגנת הסביבה (EPA) תקני איכות מים שלה בנחלים, המהווים המלצה בלבד, כאשר כל רשות מקומית נדרשת להתאים אותם לתנאי אגן ההיקוות הרלוונטי ולצרכיו (EPA, 1998).

תקן סביבתי לאיכות מי נחל הקישון

יישומן של מרבית ההמלצות שנזכרו מעלה בא לידי ביטוי בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון, שנקבע במסגרת פעילותה של רשות נחל קישון לשיקום וטיהור הנחל. רשות נחל קישון קבעה לעצמה כיעד את החזרת החיים לנחל, כלומר – יעד אקולוגי-סביבתי. בהתאם, **נקבע התקן לאיכות מי הנחל באופן שיאפשר יכולת קיום עצמי של מערכת אקולוגית אקוויטית האופיינית לנחלי החוף**. המערכת האקולוגית העתידית אינה מוגדרת, ואין כוונה לשחזור ולהשבת המערכת הטבעית, לפני השפעתו של האדם. הדגש הוא על השבת מערכת מימית, ועל קיומה העצמי – כלומר קיום מערכת שאינה נתמכת על ידי תחזוקה מלאכותית.

תקן איכות מי הקישון מגדיר את איכות המים הנדרשים בנחל, ולא את איכות ההזרמות אליו. הנחל חולק לשני מקטעים, על פי איכות המים הקיימת בהם. במעלה הנחל – איכות המים טובה, ומתקרבת ליעדי התקן. במורד הנחל קיימת הזרמה של מזהמים תעשייתיים רבים. כאן נקבעו שני תקנים – יעד

בניסוח התקינה יש לתת את הדעת לנושאים הבאים:

תקנים סביבתיים מול תקני פליטה – על תקני המים בנחל להוות תקנים סביבתיים, ולהתייחס לאיכות המים שיזרמו בנחל ולא לאיכות ההזרמות אליו, ממכוני טיהור ומקורות אחרים. איכות המים בנחל הנה תוצאה של איכות כלל המקורות הזורמים אליו. לפיכך, ראוי כי התקנים יתייחסו אליה ולא דווקא לאיכות כל מקור בפני עצמו. איכות הקולחים המוזרמים לנחל, למשל, היא פרמטר אחד בלבד במערכת זו, והיא תיגזר מן התקנים הסביבתיים לאיכות המים בנחל, ותעודכן כפועל יוצא של השינוי באיכותם של כלל מקורות המים.

קביעת הנחיות איכותיות ולא נומריות בלבד – תקן איכות המים לא ינוסח כנגזרת צרה של פרמטרים כימיים או פיזיקליים מסוימים. הפרמטרים המקובלים – צח"ב, חמצן מומס, נוטריאנטים ואמוניה – הם חשובים, אך קיימים פרמטרים נוספים החיוניים להתפתחות החי והצומח ולפעילות האנושית בנחל. הגדרת איכות מי הנחל תנוסח, לפיכך, במושגים רחבים יותר, באופן שיאפשר התייחסות לערכים ויזואליים אטרקטיביים, מטרדי ריח, פעילות אנושית עם מגע מים בדרגות שונות, והתפתחות בתי גידול טבעיים מגוונים. לצדם תיקבע סדרה של פרמטרים כימיים ופיזיקליים נומריים, כתקנים מעשיים ליישום בפועל. תקנים

ביניים, שיתממש בטווח הקצר עם הפסקת הזרמת מזהמים ממוקדי תעשייה; יעד סופי לטווח הארוך, שיחייב טיפול במזהמים דיפוזיים, מחקלאות, נגר עירוני ועוד. תקן איכות מי הקישון הוא תקן גמיש שנוסח על פי יעדים איכותיים – השבת המערכת האקוטיית לנחל – המגובים על ידי הנחיות נומריות לריכוזי מזהמים מותרים. כאשר קיום המערכת האקולוגית יציב דרישות שונות מהתקן המוצע – יעודכנו הערכים הנומריים על פי הצרכים האקולוגיים. קביעת ההנחיות לכמות המזהמים המותרות בנחל הסתמכה, במידה רבה, על תקנים המקובלים במדינות שונות בעולם, תוך התאמתם לתנאי המיוחדים של הקישון. תקן זה יכול לשמש, לאחר התאמה, למרבית נחלי החוף בישראל (רשות נחל קישון, המשרד לאיכות הסביבה, 2000).

כלים

שמירה על איכות המים מחייבת אמצעי התמודדות וכלי יישום, המותאמים למקורות הזיהום. ראוי להבדיל בין אמצעי מדיניות המכוונים לעצירת המזהם באתרו (בעיקר במצב של זיהום נקודתי), ובין אמצעים המכוונים להגן על הנחל **בסמיכות לאפיק** (בעיקר במצב של זיהום דיפוזי). יש להתאים לכל מצב את הכלים הראויים, ואפשרויות שילוב שונות שלהם. כלים אלה הם:

א. הפסקת זיהום ממקורות נקודתיים – מקור נקודתי הנו ממוקד וניתן לאיתור ולטיפול על ידי אכיפה יעילה של תקנות. הפסקת הזיהום תתבסס על הנחיות המשרד לאיכות הסביבה למניעת זיהום נגר עילי במפעלים, תחנות דלק, ומשקי בעלי חיים. זאת, בצד יצירת שיתוף פעולה עם הגורמים המזהמים, למציאת פתרונות חלופיים להזרמת שפכים: חיבור יישובים למכונני טיהור שפכים, הכנת תכניות מונעות ארוכות טווח לטיפול בשפכים, הקמת מערכות ניטור לאיכות המים המוזרמת על ידי גורמים שונים, ונהלי חירום במקרי זיהום. במסגרת זו יש לכלול גם מניעת השלכת פסולת מוצקה לנחל, ואיסוף וניקוי הפסולת והגרוטאות שהושלכו והצטברו במשך שנים רבות בנחלים.

ב. התמודדות עם מזהמים דיפוזיים – זיהום דיפוזי הוא אחד מגורמי הזיהום החמורים, ואחת הבעיות המורכבות ביותר לפתרון, בשל הקושי לאתר במדויק את מקור הזיהום ולמקד

את הטיפול בו. ניתן לצמצם את הסעת המזהמים לנחל על ידי תכנון המקטין או מונע קיומם של שימושים מזהמים בסמוך לנחל וליובליו.

במקביל, ניתן להקים מתקנים או אזורי חיץ שימנעו הגעת מזהמים אל הנחל עצמו: הנחת צינור מאסף לצד הנחל שיאסוף מזהמים בנגר העילי, ויזרים אותם למכונני טיהור; יצירת אזורי חיץ או "אחו לח" (wetlands) בגדות הנחל, שבהן הקרקע והצומח מהווים מסנן ביולוגי לעצירת זיהום לפני הגעתו לנחל. תכנית הנחל תאתר, בכל מקום אפשרי, שטחים ליצירת "אחו לח" למטרה זו.

ג. ניטור והתרעה – אכיפת איכות מי הנחל נשענת על ניטור שוטף, שיתבצע על ידי רשויות הנחל, ועל ידי מכונני הטיהור והגורמים המזהמים, לצד פיתוח אמצעי התרעה והתמודדות עם מצבים משתנים ואירועי זיהום בלתי צפויים.

ד. שפכים ממדינות גובלות – מקורותיהם של אחדים מנחלי הארץ נמצאים בשטחי המדינות הגובלות בישראל, ובשטחי הרשות הפלשתינית. במקרים רבים מסייעים נחלים אלו מים מזהמים לישראל. כאשר לא מטופלים הגורמים המזהמים במקור – יש לטפל בזיהום באמצעות מתקני טיהור בסמוך לאזור הגבול, כדי למנוע כניסת המזהמים לישראל. באותה דרך יש לנקוט גם בנחלי הארץ הזורמים לגבולות שכנותיה, ולדאוג לאיכות תקינה של המים הזורמים בהם.



אתר שבע טחנות בנחל ירקון. מדרגות וסכרונים באפיק הנחל משפרים את איכות מימיו



שיטפונות

שיטפון מתרחש כאשר המים הזורמים בנחל מתגברים וגואים, עוברים את גדותיו, ומציפים את סביבתו. בשיטפון טמון כוח הרס, סחיפת כבישים וגשרים, הצפת מבנים ומתקנים, פגיעה בשיטפון הוא תוצאה ישירה של הנגר העילי. התנאים להיווצרות נגר עילי הם:

א. סופת גשמים בעצמה גבוהה.

ב. קרקע רוויה אשר אינה מסוגלת להחדיר מים לתוכה.

ג. תנאי אגן ההיקוות – ככל שפני השטח אטימים יגדל הסיכוי להיווצרות נגר. כאן באים לידי ביטוי תנאי הסלע והקרקע. סלעי קירטון וחואר אטימים ויוצרים נגר, לעומת סלעי גיר ודולומיט החדירים למעבר מים, ובהם קטנה תופעת הנגר העילי.

ד. תנאי צמחייה ומידת הבינוי על פני השטח – ככל שהשטח מבונה פוחתת יכולת החידור ומתגבר הנגר העילי. ה. שיפועים גדולים.

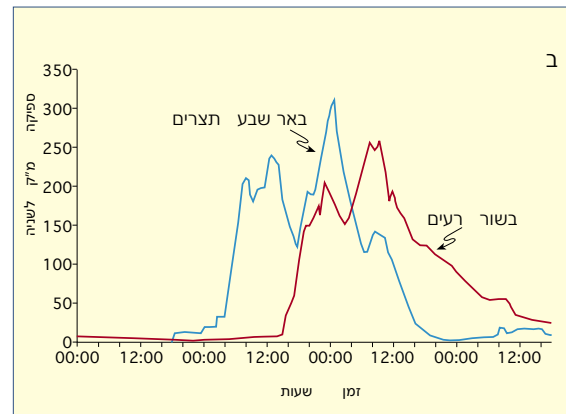
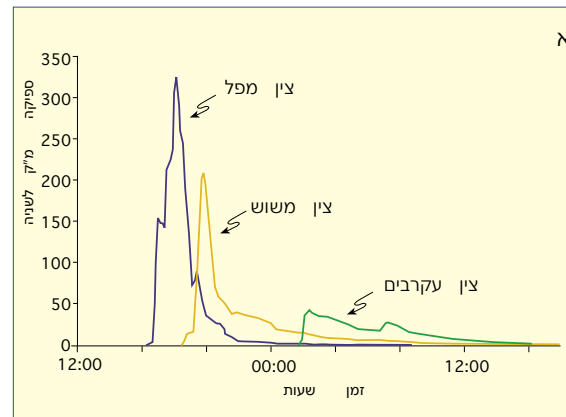
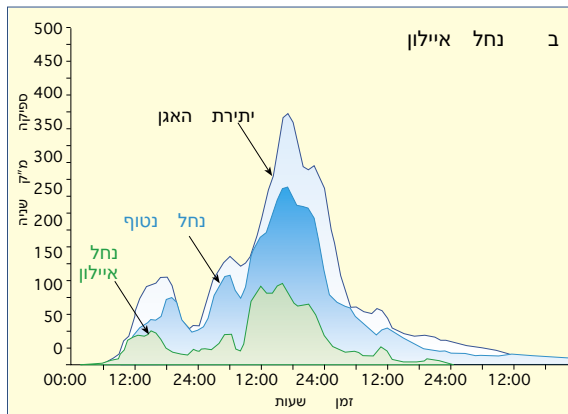
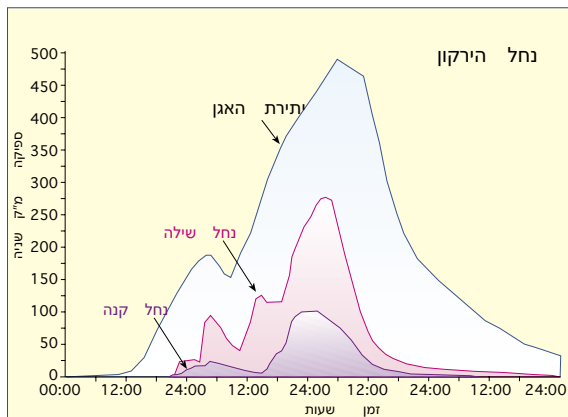
מתוך כלל המשקעים בישראל כ-70% מתאדים חזרה

לאטמוספירה, כ-25% מחלחים למי התהום וכ-5% זורמים על פני השטח כנגר עילי.

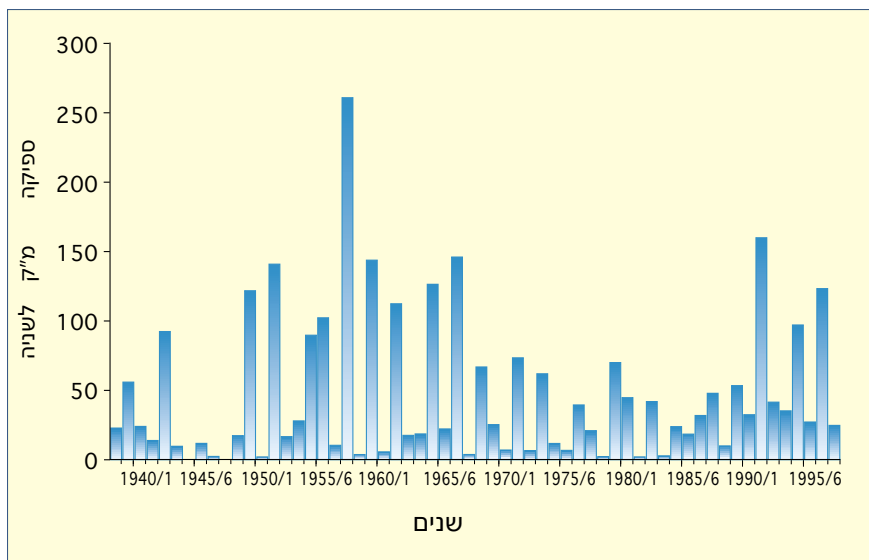
הנגר העילי יוצר גאויות. תחילתה של הגאות בנחלי איתן – כאשר ספיקת המים בנחל עולה מעבר לספיקת הבסיס, שהיא הספיקה הקבועה בנחל. סופה של הגאות – כאשר הספיקה יורדת למצבה הרגיל. בנחלי אכזב, תחילתה של הגאות היא עצם היווצרות הזרימה בנחל, וסופה היא הפסקת הזרימה.

המדדים המקובלים לאפיון השיטפון הם: ספיקת השיא, משך זמן הגאות ונפח המים הכולל העובר בו. השתנות הספיקה, העלייה מעבר לזרימת הבסיס והדעיכה קרויה הידרוגרף (איור 47 מציג הידרוגרף של נחל צין ונחל בשור). כמות המים שזרמה בנחל בעת השיטפון היא אינטגרל של השתנות הספיקה, היינו השטח אשר מתחת להידרוגרף.

מן התרשים עולה כי הספיקה הולכת ומתגברת בעת הגאות, עד לנקודת שיא, ומכאן היא הולכת ודועכת. ייתכנו כמובן מצבים שבהם סופות גשם, בזו אחר זו, יוצרות כמה שיאי ספיקה, בזה אחר זה.



«
איור 47.
מימין: הידרוגרף של נחל צין (למעלה) ושל נחל בשור (למטה) משמאל: הידרוגרף של נחל הירקון (למעלה) ושל נחל איילון (למטה) (מתוך: "משאבי המים של ישראל", חיים בכירצמן)



איור 48. ספיקות שיא שנתיות בנחל אלכסנדר במהלך 60 שנות מדידה, (מתוך: "משאבי המים של ישראל" חיים גבירצמן, על פי נתוני השירות ההידרולוגי)

עיצבו את אפיק הנחל, ניקו את ערוץ הזרימה והסיעו לאורכו חומרים שונים, כגון שרידי צומח שנעקרו ממקומם, חלקיקי קרקע, חומרי דישון ואף מזהמים שונים.

מי השיטפונות המתוקים שוטפים חלק מהמלחים וטוענים את אופק החלוקים המאפיין את נחל הבשור במים מתוקים יחסית. עקב פעולות קציר נגר, הקמת סכרונים, לימנים, סכרי האטה (מוסדרים ופירטיים) במעלה הנחל, כרייה וחציבה באפיק, שאיבת מי שיטפונות והזרמתם למאגרי צד או לצריכה שוטפת, חלו שינויים במועד השיטפונות, בעצמתם ובתדירותם.

נחל הבשור משתרע באזור שבו משאב המים נדיר יחסית ונדרש לפיתוח החקלאות. במהלך השנים האחרונות עלתה דרישה לניצול מי השיטפונות בנחל הבשור ויובליו למטרות שימוש חקלאי. בשל כך, הוקמו מפעלי מים המנצלים את מי השיטפונות. כחלק ממערך ניצול המים הוקמו בנחל הבשור סכרי הטיה והשהיה, שעיקר מטרתם להאט את זרימת המים ולהאריך את משך שהותם.

תפיסת חלק מהמים במעלה הנחל גורמת לכך שמי השיטפון אינם מגיעים לחלקיו התחתונים של הנחל. התוצאה היא שכבר כיום פחתה תדירות השיטפונות במידה ניכרת. המוטיבציה העיקרית להקמת סכרים ותפיסת מי גאוויות במעלה הנחל היא מניעת נזקי שיטפונות, אך המתקנים, רובם ככולם, פועלים גם בספיקות שאינן ספיקות שיא.

המונח "עצמת השיטפון" משמש לתיאור ספיקת השיא, פסגתו העליונה של ההידרוגרף. זהו הנתון החשוב ביותר, המציין את כמות המים העוברת בשיא הגאות, ובה טמון הפוטנציאל להצפת שטחים נרחבים ולהרס בסביבת הנחל. על כן מחושבים מבנים ומתקנים, ובעיקר כבישים, גשרים וסכרים, על פי ספיקות השיא הצפויות. ספיקות השיא נצפות על פי נתונים היסטוריים, וככל ששנות המדידה רבות, כך תעלה מהימנות ההערכה. עם זאת, יש לציין שקשה מאוד לחזות את תדירותן של ספיקות השיא. השיטפון תלוי בגורמים רבים אשר הצטרפותם יחד קובעת את עצמתו. כך, התרחשותן של סופות גשם בזו אחר זו, כאשר הקרקע ספוגה ורוויה במים, מעלה את הסיכויים לספיקות גבוהות.

מיתון שיטפונות

השיטפונות נתפסים לרוב כגורם הרסני ובזבזני. הרסני על שום הנזקים והפגיעות בנפש וברכוש הנגרמים בעטיים. בזבזני על שום כמויות המים הגדולות הזורמות אל הים בלי להביא כל תועלת למשק המים. מכאן רווחת מגמה בתכניות נחל למתן ואף למנוע כליל את השיטפונות, בדרך של תפיסת מים במעלה אגן ההיקוות. ואכן עשרות מאגרי מים בכל רחבי הארץ תופסים מי גאוויות, מונעים את המשך זרימתם באפיק, ובכך מנצלים את המים ומונעים במידה רבה את נזקיהם הצפויים במורד הנחל.

אלא שלתפיסת המים במעלה האגן, ובעיקר בנחלים מדבריים, עשויה להיות השפעה שלילית על המערכת האקולוגית של הנחל. השיטפונות מהווים חלק בלתי נפרד ממשטר המים בנחל, והם מסייעים בניקוי האפיק ופתיחת הנחל. לפיכך, קיימת המלצה לשמר, ולו חלקית, את משטר השיטפונות בנחלים.

תכנית האב לשיקום נחל הבשור הביעה הסתייגות ממדיניות תפיסת המים ומניעת שיטפונות בנחל הבשור:

"גורם חשוב בשמירה על מבנה ותפקוד מערכת נחל מאוזנת הוא שמירה על משטר הזרימה. עיקרון זה נכון לא רק לגבי נחלי איתן, שבהם זורמים מים בכל השנה, אלא במיוחד לנחלי אכזב שיטפוניים. בעבר, התאפיין נחל הבשור בשנים רגילות במספר אירועים שיטפוניים חזקים, שבמהלכם עברו באפיק הנחל כמויות מים גדולות בתוך פרק זמן קצר. שיטפונות אלה

קולט את הסחף המוסע בשיטפון ועל כן הוא נסתם במשך הזמן; מים רבים אובדים בחלחול ובהתאדות; המאגר אינו מתאים לאיגום קולחים, כי הם עשויים לגלוש אל מורד הנחל בזמן שיטפון. לפיכך, מאגרי גיא כדאיים רק כשהזרימה נקייה מסחף, אינה כוללת מי שפכים (או קולחים), התשתית אטומה באופן טבעי והערוץ עמוק דיו כדי לאגור מים רבים במינימום אידוי.

מאגרי צד נבנים מחוץ לאפיק, כשהסוללות נבנות מהחומר שנחפר עבור יצירת המאגר. מערכת קליטת המים עשויה תעלה שאליה זורמים המים מכוח הכבידה בזמן השיטפון. היתרונות הם שניתן לבחור את הטופוגרפיה האופטימלית לבניית המאגר, ניתן לאגור קולחים, אין קליטת סחף וניתן לבנות את המאגר באופן שימזער את איבוד המים בחלחול ובאידוי. החסרונות של מאגר הצד הם עלותו היקרה, אי יכולתו להתמלא במים כשהספיקות נמוכות, ואי יכולתו לקלוט את כל מי השיטפון בזמן ספיקות גבוהות (הממשיכות במורד הנחל). הנושא האחרון עשוי להיתפס כיתרון דווקא, שכן הוא מאפשר שמירה של מקצת ממשטר השיטפונות בנחל.

תכנון מערכת מאוזנת מחייב ידע רב בדבר שכיחות הזרימות, אירועי נגר, תכסית ושינויי תכסית (בעיקר בינוי לסוגיו המגדיל את הנגר). זהו אולי הנושא המובהק ביותר שבו נדרשת ראייה אגנית כוללת, ותכנון על פני אגן ההיקוות כולו, משימה החורגת לעתים מתחום יכולתן של תכניות נחל, אך אין ערוך לחשיבותה כדי לקבל מסד נתונים אמין כבסיס לתכנון.

בהקשר זה תובן הנחיצות של השמירה על פשט ההצפה של הנחל, נקי מבינוי ומהפרות, אשר יוכל לקלוט עודפי מים בעת שיטפון, ולמנוע נזקים או את הצורך במבנים ובמתקנים יקרים להגנה מפני השיטפון.

יישום

איזון בין מיתון הצפות ודרישות המערכת האקולוגית של הנחל. יש למצוא את שביל הזהב, ואת האיזון הרצוי בין המגמות להותיר אירועי שיטפונות די הצורך כדי לספק את דרישותיה של המערכת האקולוגית, ועם זאת לתפוס ככל הניתן את מרב המים היורדים באגן ההיקוות, ולמנוע את נזקיהם בעת שיטפון.



מאגר ומגלש בנחל רביבים - סכר ירוחם



מאגר נירים

מכאן מסקנות והמלצות תכנית נחל הבשור:

“תפיסת נגר ושיטפונות חייבת להתבצע בהכוונה מרכזית וראייה כוללת, לאחר שיוכר מסד הנתונים בדבר כמויות וספיקות, והשפעתן על אגן ההיקוות בכללו. זאת כדי לשקלל את הנזק למערכות הטבע והסביבה מול התועלת שבניצול המים לצורכי אדם, תוך טיפול מיטבי במניעת הנזקים. עד לביצוע מחקר הידרולוגי ואקולוגי מקיף וארוך טווח ויש להימנע לחלוטין מכל תפיסה נוספת (מעבר לכמות המאושרת כיום) של מי שיטפונות בנחל הבשור ובכלל זה הקמת סכרי האטה, מאגרים או נקזים נוספים. פעולה כזו עלולה לסכן באופן משמעותי את יכולת הקיום של מערכת נחל בריאה ומאוזנת.”

מאגרי גיא ומאגרי צד

המאגרים שנהוג לבנות בסביבת הנחל נחלקים לשני סוגים: מאגרי גיא ומאגרי צד. מאגר גיא נבנה בתוך הערוץ באמצעות סוללת עפר, החוסמת את הזרימה בנחל ויוצרת אגם במעלה הסוללה. “מברץ גלישה” (spill way) מאפשר לעודפי המים לגלוש אל מורד הסוללה. למאגר גיא כמה חסרונות: הוא

שטפון בנחל געתון



שטפון בנחל הבשור



שטפון בנחל קישון



שטפון בנחל רביבים



ניקוז

עניינו של המסמך הנוכחי הנו הארת תפקידיהם הנופיים, האקולוגיים, החברתיים והמערכתיים של הנחלים. אך אל לאלו שיאפילו על תפקודם המרכזי של הנחלים, כמוליכים את מי הניקוז באגן ההיקוות.

משטר הגשמים בישראל מתאפיין בעצמת ממטרים עזה – כמות מים רבה בטווח זמן מצומצם. כתוצאה מכך, נפוצות ההצפות בנחלים, שנזקיהן – סחף והצפת שטחים, שיבוש מערכות תחבורה, פגיעה בתשתיות, מבנים ומתקנים, ואף סיכון חיי אדם. הרחקת מי הנגר העילי מן היישובים, השדות והדרכים, וזרימה תקינה בתקופת הגשמים, הם התפקידים החיוניים והמרכזיים של הנחלים.

בעוד מערכות תשתית אחרות – כגון חשמל, תחבורה ותקשורת – הן מלאכותיות, מעשה ידי אדם, ולפיכך גמישות ומתאימות עצמן לדפוסי התיישבותו, הרי תוואי הנחלים מתקיימים על תשתית טבעית הבנויה על פי מאפייני השטח. ערוץ הניקוז יהיה לעולם במקום הנמוך ביותר מבחינה טופוגרפית, וקשה עד בלתי ניתן לשנות את מיקומו. אין כאן חלופות של הולכה באוויר, ואף ההעברה מתחת לפני הקרקע יכולה להתבצע חלקית בלבד. כמויות המים שיש להעביר תלויות בכמות הממטרים ובעצמתם, במבנה הקרקע ובמידת החלחול – וגם אלו פרמטרים שאינם בשליטת המתכנן. כאן



הצפה של שדות חקלאיים בסמוך לנחל תנינים באזור ביצות הכבארה

נדרש האדם להתאים עצמו לדפוסי הטבעיים, בפריסת שימושי הקרקע, ובמגוון הפעולות המותרות בקרבת הנחלים.

הסדרת ניקוז

הסדרת ניקוז היא שם כללי לסדרה של פעולות, שמטרתן לפתוח צווארי בקבוק, המונעים את זרימת מי הגאיות במורד הערוצים. במשך השנים הועמקו הערוצים בנקודות רגישות במרבית נחלי הארץ, ובמידת הצורך נבנו סוללות על גדות הנחלים. חשיבות רבה נודעת לתחזוקה שוטפת של מערכות הניקוז, הנתונות בתהליכי סתימה וחסימה מחדש מדי חורף.

מטרת הניקוז היא פינוי עודפי מים עיליים ותת-קרקעיים משטחי אגן ההיקוות של הנחל הקולט (recipient). מטרה זו מפורטת ליעדים הבאים: הקטנת נזקיהן של הצפות; יצירת מוצאים לניקוז הסביבה; הקטנת סחף והתחתרות האפיק. יש להתאים את תכניות הניקוז לסוג הקרקע, לשימושי הקרקע, ולמבנה האזורי. באזורים חקלאיים ניתן להסתפק באמצעי ניקוז מצומצמים ובהסדרות מינימליות של שיפור גדות והרחבת הנחל במידת הצורך. באזורים כפריים ועירוניים נדרשת הסדרה מסיבית יותר, תוך שימוש באמצעים הנדסיים שונים להעלאת יכולת הפינוי של ספיקות המים למורד ולים ללא גרימת הצפות של שטחים בנויים. תשומת לב מיוחדת נדרשת לניקוז כבישים ומערכות תחבורה, ולמניעת הצפתם בימים הגשומים. תחזוקת ערוצי הניקוז מהווה פרק חשוב בפני עצמו. קיום ערוצי ניקוז יעילים דורש תחזוקה אינטנסיבית, הסרה עונתית של עודפי צמחייה החוסמים את האפיק, הרחקת אשפה, תחזוקת מבנים ודרכי שירות ואמצעי הגנה נלווים. אופי הקרקעות והשימושים באגן יוצרים בעיות המקשות על התחזוקה של האפיקים. הצמחייה הטבעית מהווה מלכודת לפסולת, שהרחקתה, ללא פגיעה בצמחייה, מחייבת עבודת ידניים. בתכנית הניקוז יש לתכנן אמצעים הדורשים תחזוקה מעטה וראלית, דרכי גישה לכלי האחזקה, ועוד.

למרות הפעילות הרבה בתחום הסדרת הניקוז, מתרחשים מדי פעם אירועי הצפות, היוצרים נזקים ברכוש ובנפש. הצפות מתרחשות הן בשל תכנון לקוי והן בשל הזנחת תחזוקתה של מערכת הניקוז. להלן מובאת דוגמה הממחישה את תוצאותיו של כשל במערכות הניקוז.



השיטפונות בנוש דן בחורף 1991/2: במרכז תל אביב נפגשים הנחלים איילון וירקון, והם מתנקזים לים באפיק משותף העובר לאורך פארק הירקון. במשך ארבעת ימי סופת הגשם החזקה (31.12.91-3.1.92) הגיעה ספיקת השיא באיילון ל-370 מ"ק בשנייה, ואילו בנחל הירקון הגיעה ספיקת השיא ל-490 מ"ק בשנייה. כתוצאה משיטפונות אלו הוצפו שכונות עירוניות בדרום תל אביב ובמרכזה, ברמת גן, בפתח תקווה ובבני ברק. השיטפונות גרמו לאבדן חיים, לנזקים למבנים ולמערכות תשתית, ולהפסד יבולים חקלאיים. תהליכי העיור באזור גוש דן, המלווים בשנים האחרונות בהתפתחות מואצת ממזרח – במודיעין, שוהם וראש העין – תורמים לעלייה חדה בכמויות הנגר העילי בתקופות החורף. בשנים האחרונות בוצעו פעולות רבות להסדרת הניקוז בסביבת נמל התעופה בן גוריון, וליד מזבלת חירייה. הסדרת הניקוז במעלה הנחל עשויה להגביר את עצמת הזרימה במורד, באירועי שיטפון עתידיים. פתרונות הנדסיים למיתון השיטפונות במורד האיילון והירקון אינם פשוטים ליישום. כיום לא קיימת אפשרות להרחיב את הנחלים במורד הזרימה, כי הוא בתחום עירוני בנוי. בייחוד נכון הדבר לגבי נחל איילון התחום על ידי נתיבי איילון. אחת ההצעות לפתרון היא בניית מאגרי השהיה במעלה היובלים, כדי לעכב את הזרימה למורד.

הסדרת ניקוז בישראל

בשנות ה-50, סבלה ישראל משיטפונות והצפות שפגעו קשות ביישובים, ולא פעם סיכנו חיי אדם. המדור לשימור קרקע, ומאוחר יותר – האגף לשימור קרקע וניקוז במשרד החקלאות, פעל רבות, במהלך שנות ה-50 וה-60, לצמצום נזקי ההצפות, בתחומי היישובים ובשטחים החקלאיים. זאת, על ידי הקמת תעלות ניקוז נרחבות, הסדרת נתיבי הנחלים, ייצוב גדות, בניית סכרים לאגירת מי שיטפונות, וייצוב קרקע באמצעים שונים. בין הנחלים הרבים שהוסדרו בתקופה זו ניתן להזכיר את הירדן, הקישון, אלכסנדר, חרוד ושורק. פעולות הניקוז נחלו הצלחה. אזורים רבים שוחררו כליל מההצפות שהיו פוקדות אותם מדי שנה, ובאחרים צומצמו ההצפות לממדים סבירים, והותירו שטחים נרחבים לפיתוח

חקלאות אינטנסיבית. הניקוז העל-קרקעי הפך לחלק אינטגרלי של תכנון שטחי חקלאות. קשה להעלות על הדעת חקלאות מודרנית בארץ ללא רשת התעלות ועיצוב פני הקרקע למטרות ניקוז.

מפעל הניקוז היווה מקור ראוי לגאווה למדינה הצעירה, והתועלת הבטיחותית והכלכלית שבו אינה מוטלת בספק. עם זאת, ניתן להעלות שאלות בדבר המורשת הנופית והאקולוגית שהוא הותיר מאחוריו, ועל הפגיעה שהוא הסב לערכים אלו של הנחל.

המחוקק הישראלי הכיר בחשיבות תפקידי הניקוז של הנחלים, בחוקק את "חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות 1975". מתוקף חוק זה מצויה מערכת הנחלים בישראל בתחום אחריותן של רשויות הניקוז – שהן הזרוע המקצועית שתפקידה להקים את מערכת הניקוז לטפל בה ולתחזק אותה. דהיינו, לתפקידי הניקוז של הנחל קיימת בכורה, מבחינה סטטוטורית, על פני שאר תפקידי. המחוקק אף הוסיף והדגיש את חשיבות נושא הניקוז, וקבע בסעיף 24 לחוק כי: "תכנית ניקוז שאושרה לפי חוק זה, היא כוחה יפה מכוחה של כל תכנית בניין עיר".

על אף החשיבות שייחס המחוקק לתפקידי הניקוז של הנחל, הזנחה מערכת הניקוז בישראל במשך שנים רבות, במישור הביצועי, התכנוני, התקציבי, הארגוני והמשפטי. זאת, דווקא בשנים שבהן חל תהליך עיור מואץ, שהגביר את עצמות הזרימה והדרישה לתשתיות ניקוז. ההזנחה הממושכת הביאה לקריסה בשעת מבחן, בימי החורף הסוערים בשנת 1992/1991 ובשנת 2000/1999.

דוח מבקרת המדינה משנת 1993 התייחס בהרחבה למצבה של מערכת הניקוז בישראל, וחשף בה ליקויים חמורים ביותר. בין הליקויים הללו: היעדר תכנית מתאר ארצית לניקוז, וביטוי סטטוטורי בלתי מספק לנושאי ניקוז בתכניות מתאר אחרות; הקצאת כספים לקויה לנושא; היעדר אכיפה למניעת מטרדים והטלת פסולת בנחל; בסיס מידע לקוי בכל הנוגע למערכת ההידראולית. מקצת הליקויים שנמצאו, כגון חלוקת סמכות רשויות הניקוז שלא על פי אגני היקוות, תוקנו מאז כתיבת הדוח.

ובלשון הדוח:

"נחלים רבים ויובליהם אינם מוסדרים כלל או מוסדרים חלקית בלבד, ואחרים אינם מתוחזקים כנדרש. הם אינם מסוגלים להזרים כמות מי השיטפונות, ומשום כך נגרמות הצפות של אזורים מבונים ומאוכלסים הנמצאים בקרבתם. תשתית הניקוז במדינה הוזנחה זה שנים. לא הושקעו הסכומים הנדרשים בתכנונה, בהסדרתה, בפיתוחה ובתחזוקתה. ... בחורף 1992/1991 הוצפו שטחים מיושבים, ונגרמו נזקים ניכרים למבנים ולציוד, בגלל אי הסדרת הנחלים העיקריים ובשל תשתית ניקוז בלתי מתאימה.

לדעת מבקר המדינה, תשתית הניקוז במדינה אינה נופלת בחשיבותה מתשתיות פיזיות אחרות, כגון: כבישים, הספקת מים, וביוב. לפיכך על הממשלה להעמידה בסדר עדיפויות דומה לתשתיות אחרות. יש להכין תכנית רב שנתית להסדרת הנחלים ולשיקום מפעלי הניקוז, להקצות לכך את המימון המתאים בפריסה רב שנתית וליצור לעניין זה מסגרת ארגונית-ביצועית מיוחדת" (דוח מבקר המדינה, 1993, עמ' 25).



«
בשנות ה-50 הוסדרו רבים מנחלי הארץ, באמצעות יישור תוואי האפיק, הסרת צמחייה וייצוב הנדסי של הגדות

קונפליקט ניקוז-שימור "ירוק"

לשיקום ושיפור מערכת הניקוז בישראל חשיבות ראשונה במעלה. עם זאת, יש לתת את הדעת על הקונפליקט הבסיסי הקיים בין ראיית הנחל כערוץ ניקוז, ובין שאר תפקידיו. דווקא בנחלים בעלי ערכים נופיים ואקולוגיים גבוהים, יקשה לקיים מערכת ניקוז סדורה ויעילה. נחל בעל מורפולוגיה מגוונת – תוואי מתפתל ומופעים שונים בחתך האורך והרוחב, מעביר זרימה במהירות נמוכה יותר, בהשוואה לנחל בעל נתיב מיושר וחתך אחיד. אך המגוון הצורני והתוואי המפותל הם אותם המופעים המושכים את העין, ובהם טמון ערכם הנופי של הנחלים. תחזוקת הנחל למטרות ניקוז דורשת כיסוח של צמחיית הערוץ והגדות, בכדי להקטין את ההתנגדות לזרימה. טיפוח ערכו הנופי של הנחל, ובתי הגידול לאורכו, דורשים דווקא את שימורה של צמחיית הגדות, המשמשת מסתור לבעלי חיים רבים.

הקונפליקט מתבטא גם בתחזוקת נתיבי הניקוז: צורכי הניקוז של הנחל דורשים, לעתים, הסרה של צמחיית הגדות לצורך ייעול זרימת המים. שמירה על אפיק נקי, תוך הימנעות מפגיעה בצמחייה טבעית ושימור ערכים אקולוגיים גבוהים, מחייבת תשומת עבודה גבוהה.

הרחקה של שימושים הרגישים לנזקי הצפה ושמירה על פשט הצפה רחב ידיים, יאפשרו הסדרת הנחל באמצעים טבעיים ופשוטים יחסית. שיטפונות והצפות ייקלטו בפשט הצפה, ולא יגרמו כל נזק. כך תישמר גם ריאה ירוקה בסביבת הנחל. עם זאת, ככל שהבינוי, הפיתוח והתשתיות נמצאים בקרבה יתרה לנחל וברמת אינטנסיביות גבוהה, כן עולה הדרישה להגן עליהם מפני הצפות. בנושא זה תידרש התייחסות לזכויות מוקנות וקיימות בקרבת הנחל, ושאיפה להסדרת הזכויות בדרך של העתקה, פיצוי וכיוצא באלו.

הקונפליקט בין "המהנדסים" אנשי הניקוז, ו"הירוקים" – אנשי הטבע והאקולוגיה, יוסיף ללוות את תהליך שיקום הנחלים. קשה להכריע בוויכוח זה. מדינת ישראל, שעשתה רבות למען הבטחת האוכלוסייה מפני הצפות ושיטפונות, עשויה להסס להחזיר את הגלגל לאחור בשמם של ערכי טבע. נזקי הצפות עלולים לגבות מחיר יקר, ואלו "מחירים" של ערכי טבע ונוף אינו כה מוחשי, אם כי ממשי. (ראו פרק "היבטים כלכליים").



צורות שונות להסדרת
ניקוז בנחלים

אפשרות אחרת לקיום ניקוז "ירוק" היא צמצום הדרישה לאמצעי ניקוז הנדסיים, על ידי שימור שטחים פתוחים נרחבים בפשט ההצפה של הנחל, ותכנון הבינוי באגן ההיקוות מתוך מטרה לצמצם נגר עילי ולמנוע הצפות. גישה תכנונית זו אינה מתמקדת ביצירת פתרונות הנדסיים להעברת המים, תוך שיבוש מופע הנחלים, אלא **במניעה** של הצורך בפתרונות הנדסיים כאלו. לשם כך נדרשות תכניות מתאר לניקוז, שיקבעו את השימושים המותרים בקרבת הנחל.

אפשרות נוספת היא עריכת הסכמים בין גופי הניקוז ורשויות "ירוקות", בנוגע לאמצעי ההסדרה המקובלים בנחלים. הסכמים אלו יאתרו קטעי נחל רגישים שבהם תימנע "הסדרה קשה", לעומת מקטעים רגישים פחות, שבהם תותר הסדרה ותחזוקה גורפת. הסכם ברוח זו נחתם לאחרונה בין רשות הטבע והגנים ורשות ניקוז כרמל. ההסכם מסמן את הנחלים שבתחום אחריותה של רשות הניקוז תחת חמש קטגוריות רגישות: מהרגישה ביותר – מקטעי נחל שבהם לא תתבצע תחזוקת ניקוז, ועד מקטעים ברגישות נמוכה, אשר בהם יותרו כל פעולות ההסדרה והתחזוקה.

רשות הניקוז היא הגוף היחיד שהנו בעל סמכות סטטוטורית לטיפול באפיק הנחל, בהיבטים הניקוזיים. לפיכך, שיקום המשלב ערכים נופיים, אקולוגיים וחברתיים, ראוי שיתבצע בתיאום עם רשות הניקוז ובשילוב עם צורכי הניקוז של הנחל. על רשויות הניקוז להוביל תכנון רב תחומי הכולל שימור ערכי הנחל וניקוז "ירוק". זאת, במשולב עם רשויות האמונות על טיפול בערכים נופיים ואקולוגיים, דוגמת רשות הטבע והגנים. התמודדות ראויה עם שיקום נחלים תיתקל בקשיים, ללא שיתוף פעולה אמיתי ורצוף בין מהנדסים, אקולוגים ואדריכלי נוף בכל שלבי התכנון והביצוע.

תכנית מתאר לניקוז

אחד הליקויים שנמצאו בדוח מבקרת המדינה על תשתית הניקוז בישראל (1993) הוא היעדר תכנית מתאר ארצית המוקדשת לנושא. תשתיות אחרות (רכבת, כבישים, וכדומה) זכו לתכניות מתאר ארציות, המבטאות ראייה כוללת של הנושא. לסוגיית הניקוז לא קיימת תכנית כזו, וגם בהיררכיות תכנון נמוכות יותר ההתייחסות לנושא לוקה בחסר.

תכניות הנחל יקדישו פרק בפני עצמו למערכת השיקולים שבבסיס הקונפליקט שבין יעילות הניקוז והשיקום הנופי. ראוי להימנע ככל הניתן מלהקטין את כושר ההולכה של הנחלים, ולהסתכן באבדן רכוש וחיי אדם. עם זאת, יש לשקול כל מקרה לגופו, ולבחון האם אכן נחוצים כל האמצעים שנקטו להסדרת הנחל, ואת המרתם, כולם או חלקם, באמצעים המשמרים ערכים נופיים.

ניקוז "ירוק"

הניקוז ה"ירוק" הנו כינוי לצורת הסדרה של הנחל, העונה על הפרמטרים הנדסיים תוך שימוש בחומרים ובאמצעים בעלי מראה טבעי. מדובר בגישת תכנון רב תחומית, המשלבת את הסדרת אפיק הנחל כעורק זרימה של מי הניקוז בפיתוח הנופי-תיירותי של סביבת הנחל והנחל עצמו. למשל: מיתון וייצוב גדות בעזרת צמחייה מקומית מגוונת; תכנון של שיפועי גדות; ייצוב באבן ולא בבטון; תכנון נפתולי הנחל, ושימור מרביתם, תוך שימת דגש על מורכבות מבנית, פיתולים בגדלים ובחתכים שונים, חתך רוחבי ואורכי משתנה, ושילוב בריכות ומפלים בנחלי איתן.

באמצעים של ניקוז "ירוק" ניתן להגיע לפשרה משביעת רצון בין דרישות הניקוז, וערכיו הטבעיים של הנחל. לשם כך נדרש שיתוף פעולה בין אדריכל נוף ומהנדס הניקוז לכל אורך שלבי התכנון.

הסדרה "ירוקה"
של נחל חרוד



תפקידן של תכניות מתאר לניקוז הוא לקבוע סדרי עדיפויות בהסדרת נחלים, להצביע על אזורים המועדים להצפות, ולקבוע הגבלות לפעולות ושימושי קרקע באזורים אלו. תכנית הניקוז עשויה לייעד את פשט ההצפה לשימושים הניתנים להצפה (שטחים חקלאיים ופתוחים לסוגיהם); למנוע שימושי קרקע "דורשי ניקוז" (מבנים ותשתיות) בסמוך לנחל; לאסור על פעולות המזיקות לתכסית הצמחית בקרבת הנחל ומביאות לסחף (חקלאות, רעייה). בצורה זו מושג השילוב הראוי בין דרישות הניקוז והשאיפות לשימור ערכי הנחל. פשט הצפה הנשמר פתוח מאפשר הסדרה באפיק רחב ו"פשרה" נאותה בין המצב הטבעי של הנחל ודרישות הניקוז. תכנית המתאר לניקוז תקבע את היחס הראוי של שימושי הקרקע בכלל אגן ההיקוות לנושא הניקוז. הכוונה לתכנון אגני כולל, מתוך התייחסות להשפעת מכלול שימושי הקרקע באגן על יצירת נגר עילי, הצפות ושיטפונות.

תכנית הניקוז המלווה את תכנית המתאר המחוזית למחוז צפון (תיקון מס' 9 לתמ"מ 2)

התכנית אשר נמצאת בשלב ההפקדה רואה בין מטרתיה: "התאמה בין תשתית הניקוז ומערכת התכנון הסטטוטורי, יצירת כלי תכנוני סטטוטורי להבטחת מזעור נזקי שיטפונות". התכנית מתייחסת לשימושים ולפעולות מותרים ולהגבלות

בנייה בעורקי הנחלים עצמם, ברצועת ההשפעה העוטפת את ציר הנחל, בשטחי ההצפה שמסביבו ובאגן ההיקוות כולו. בכך ממלאת התכנית את ייעודה בתכנון אגני כולל, שמטרתו ניתוב הנגר העילי, ייעול הולכת המים בנחלים ומניעת סחף וסתימת ערוצים.

בתכנית נקבעו ההוראות הבאות בהתייחס לערוץ הנחל: "לא תאושר תכנית מכל סוג שהוא (מתאר, מפורטת, בינוי ובקשה להיתר בנייה) בתחום העורק ורצועות האחזקה וההשפעה, ללא חוות דעת ואישור רשות הניקוז.

בעורק וברצועת האחזקה תיאסר באיסור מוחלט: הערמת/פיזור/אחסון גזם, פסולת בניין, אשפה, אבני סיקול וכל חומר מוצק אחר.

בתחום העורק ורצועת האחזקה תיאסר הרעייה אלא אם כן ניתן היתר מיוחד לכך על ידי רשות הניקוז ו/או נציב המים". ההוראות המתייחסות לרצועות ההשפעה של הנחל ושטחי ההצפה הן:

"כל תכנון מתארי מפורט בתחום רצועת ההשפעה המופיעה בתשריטת התכנית ובשטחי ההצפה, יחייב סקר ניקוז, דו"ח הידרולוגי ותכנית ניקוז.

תכנית מתאר מקומית ו/או תכנית מפורטת ו/או בקשה להיתר בנייה באגן ההיקוות של עורק העלולה/עשויה להשפיע על מערכת הניקוז ותפקודה, תחויב באישור רשות הניקוז".

תפקידי רשות הניקוז

"... לדאוג לניקוזו הסדיר של תחום שנקבע בצו המקים, ולשם כך להקים, לשנות, להחזיק ולפתח מפעלי ניקוז באותו תחום..." (חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות, סעיף 12), לרשות הניקוז הואצלו סמכויות על פי חוק המים (נציב המים) וחוק רשויות הנחלים (השר לאיכות הסביבה):

1. סמכויות בתחום שמירה על איכות המים והוצאת מזהמים מנחלים.
2. סמכויות בתחום "שמירת מתנות טבע" ופיתוח סביבת הנחל.

עורק הניקוז

"נהר, נחל, ערוץ תעלה, שקע וכל אפיק אחר, בין טבעיים ובין מותקנים או מוסדרים, שבהם זורמים או עומדים מים, תמיד או לפרקים" (חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות 1957).

תכנית מפעל ניקוז

תכנית הנדסית להסדרת ושיקום עורק ניקוז, המאושרת סטטוטורית לפי הפרק הרביעי לחוק הניקוז. "תוכנית מפעל ניקוז משנתאשרה – יהא כוחה יפה מכוחה של כל תכנית בניין עיר" (חוק הניקוז פרק רביעי סעיף 24).

יישום

מערכת ניקוז יעילה ונאותה הנה תשתית בסיסית והכרחית לקיום חיים ופעילות תקינה, בעיר, ביישוב הכפרי ובשטחי החקלאות. קיום מערכת ניקוז תקינה תלוי לא רק ביישום פתרונות הנדסיים – שמחירים הנופי והאקולוגי בצדם – אלא גם בראייה רחבה הלוקחת בחשבון את האפשרות לצמצם מראש ולמנוע את הצורך באמצעי ניקוז מסיביים. המלצות הניקוז נכתבות ברוח זו.

שיקום תשתית הניקוז – תשתיות הניקוז שנבנו בשנות ה-50 וה-60, ניזוקו ושובשו, כתוצאה משינוי דרסטי בפני השטח – בניית ערים, כבישים, מתקנים ותשתיות, התורמים נגר רב, ואינם מתואמים עם קיבולת הניקוז. כמו כן נפגעה תשתית הניקוז במספר נחלים כתוצאה משיטפונות שאירעו לאורך השנים. יש לערוך תהליך מקיף של שיקום תשתית הניקוז הלאומית, ולעדכן במסגרתו את תכניות האב לניקוז בכל אגני הניקוז (פעולה המתבצעת כיום ונדרשת להתמדה והמשכיות) על יסוד התנאים והצרכים החדשים שנוצרו.

תרגום לשפה מתארית – המלצות תכניות האב לניקוז יתורגמו לשפה מתארית, וישולבו בתכניות מתאר אזוריות כלליות (מחוזיות חלקיות או מקומיות). תכניות אלה יגדירו את רוחב רצועת הקרקע הנדרשת לנחל, לתעלת ניקוז, להבטחת זרימה סדירה ולתחזוקה נדרשת סביב הערוץ. התכניות יגדירו את פשט ההצפה הנדרש, שבו יחולו מגבלות בנייה ושימושי שטח ויועדפו שימושים המסייעים בקליטת המים דוגמת חקלאות, יער, שמורות טבע או פארק פתוח.

תכנית מתאר ארצית לניקוז – יש להכין תכנית מתאר ארצית לנושא הניקוז (כפרק מרכזי בתכנית מתאר ארצית לנחלים),

שבה יאותרו אזורים המועדים להצפה, ותיקבע מדיניות לצמצום ההצפות ונזקיהן. התכנית תקבע סדר עדיפויות לטיפול בנחלים שונים, ואמצעים לצמצום הנגר העילי והגברת ההחדרה למי תהום בכל תכניות הבינוי והתשתיות בארץ.

התייחסות לניקוז בתכניות מרחביות – תכניות מתאר מחוזיות ומקומיות ילוו בתכנית מתאר ייעודית לנושא הניקוז או בנספח ניקוז, שיבחן את השלכותיהן על הנושא, ויקבע המלצות לצמצום נזקי הצפות. לא יאושרו תכניות מתאר ללא חוות דעת ואישור רשות הניקוז הרלוונטית.

תחזוקת נתיבי ניקוז – תחזוקה נאותה של נתיבי הניקוז דורשת השקעה רבה ושוטפת. בהקמת מפעלי ניקוז יש לתכנן מראש את תחזוקתם, להבטיח עלות סבירה וניתנת ליישום, ולקבוע אמצעים וכלים לביצועה.

ניקוז "ירוק" – במידת האפשר יש לנקוט בטכניקות של ניקוז "ירוק": שימור הפיתולים וחתכי הנחל הטבעיים, שימור הקרקעית והצמחייה הטבעית, ושימוש בחומרים טבעיים (צמחייה, אבן מקומית) לייצוב גדות. בטיפול בצמחייה בערוץ הנחל יישקלו הפגיעה במערכות האקולוגיות הצפויה עם הסרתה, למול הנזק העלול להיגרם כתוצאה מהצפות. יש לשקול מחדש את אמצעי הניקוז שנקטו בתקופות קודמות, ולבדוק האם ניתן להסיר חלק מהם או להחליפם באמצעים "ירוקים".

שתוף פעולה בין מהנדס ניקוז, אדריכל נוף ואקולוג – בהכנת תכנית או נספח הניקוז לנחל יתיקיים שיתוף פעולה בין מהנדס הניקוז, אדריכל נוף ואקולוג לכל אורך התהליך. זאת, במטרה לבחון אמצעי ניקוז "ירוק", והימנעות מפגיעה מיותרת בערכי טבע ונוף בנחל.

נגר עילי, סחף ושימור קרקע

פרק זה מתבסס על פרקי שימור קרקע בתכניות נחל הבשור ונחל באר שבע, שנכתבו על ידי יצחק משה, איש הקרן הקימת לישראל.

רקע

מדיניות שיקום הנחל וניהולו נדרשת להתייחס לתפקידיו בתחום שימור הקרקע ומניעת סחף.

סחף קרקע מוגדר כהסרה של הקרקע ממקומה, הסעתה והשקעתה במקום אחר. התהליך נגרם בדרך כלל על ידי פעולת המים או הרוח על הקרקע, ומואץ כאשר מוסר המעטה הצמחי המגן על הקרקע מפני היסתחפות. סחיפת הקרקע פוגעת בפני השטח, בכך שהיא גורמת לאבדן שכבת הקרקע העליונה, שהיא הפורייה והחשובה לעיבוד החקלאי. שימור קרקע פירושו נקיטת אמצעים, אגרוטכניים, הנדסיים ואחרים, להגנה על הקרקע מפני היסתחפותה.

לנושא זה תפקיד נכבד בניהול תקין של הנחל, ושל אגן ההיקוות כולו. בעיקר אמורים הדברים בנחלי צפון הנגב העוברים באזור עשיר בערוצים ובתרונוות, המועד לסחיפה.

הסחיפה הערוצית היא גורם מרכזי בתהליכי הסחף. פני השטח אינם אחידים, ובדרך כלל מצויים שקעים וחריצים אשר באופן טבעי מתרכזת בהם זרימת המים. מהירות הזרימה עולה באפיקים אלו, ועם הגדלת המהירות וכמות המים הזורמים בערוץ, עולה עצמת ההתחתרות. המים סוחפים עמם את דופנות הערוץ, מעמיקים ומרחיבים את בסיסו. עם הגדלת הערוץ גדלה כמות המים הזורמת בו, וזו גורמת מצדה להרחבה נוספת של הערוץ, וחוזר חלילה. יתר על כן, ההתחתרות נמשכת לאחור ומאריכה את הערוץ. נוסף לכך קיימת גם התחתרות לצדדים והתפתחות זרועות של ערוצים, המתווספים לאפיק המרכזי. בצורה זו יכול שקע קטן שאינו בולט בשטח להתרחב, להתארך ולשלוח זרועות, ולגרום לכך שהשטח כולו יהפוך למבוטר ומחורץ.

תיאור ציורי בדבר סחיפת קרקעות וההשפעה על מימי נהר, מובא אצל לוקיאן (מצוטט על ידי רייפנברג, 1950):

“ויש עוד תופעה מופלאה באותו אזור של הביבלונים. נהר, היורד מהר הלבנון, משתפך לתוך הים; וקרוי נהר זה בשם אדוניס. כל שנה, למועד קבוע, נמהלים מימיו בדם והוא מקפח

את גונו הטבעי לפני השתפכו לתוך הים... הם מספרים, כי באותם ימים נפצע אדוניס, ומשום כך משתנה צבעו של הנהר, מחמת דמו... הנופל לתוך מימיו; ומכאן שמו של הנהר... עד כאן דברי האגדה, כפי שהיא מתהלכת בעם. אך אחד מתושבי האזור – ונראה לי כי אמר דברי אמת – סח לי טעם אחר לאותו שינוי מופלא. וכה היו דבריו: אותו נהר.. עובר דרך הר הלבנון; והרי הלבנון שופע אדמה אדומה. הרוחות העזות, המנשבות כאן בקביעות באותם ימים, מביאות בכנפיהן ומורידות לתוך הנהר אותה אדמה, שעינה כעין הששר... והיא שהופכת את צבע הנהר לאדום. ונמצא, כי אותו שינוי שבצעו של הנהר נגרם, לא מחמת דם כפי שהם טוענים, אלא מחמת טיב האדמה”.

בימי קדם נתפס נושא סחף הקרקע כתיאור ציורי המשמש רקע לדבר אגדה. כיום מושקע מאמץ רב להגן על הקרקע מפני סחיפה, ולשמור על נתיבי זרימה חופשיים ופתוחים.

נושאים אלו נקשרים ישירות לשיקום הנחלים. על פי התפיסה המוצגת במסמך שלפנינו, הסדרת הנחל ושיקומו הם פרק אחד בתכנית ניהול כולל של אגן ההיקוות. נקיטת אמצעים הולמים לשימור קרקע בכל רחבי האגן, תורמת ומסייעת לזרימה תקינה בנחל. נחל נקי ומוסדר מאפשר קליטה והעברה של תוצרי הסחף. ריכוזי הפסולת המוצקה שהושלכו לנחל גורמים – בנוסף למפגע אסתטי – להפרעה בזרימה התקינה, להתחתרות, להרס גדות ולפגיעה בתפקודי הניקוז של הנחל.

קיים היבט נוסף הקשור בסחיפת קרקע, שמשמעותו קשורה ישירות לנחלים ולמקווי מים. שהרי בסופו של דבר, מגיעה הקרקע הנסחפת באגן ההיקוות אל הנחל, שוקעת לאורכו וסותמת את נתיב זרימתו. יש לכך היבטים חיוביים, כאשר נהר משקיע את הסחף לגדותיו, ויוצר קרקעות פורייות (למשל הנילוס). אך כאשר מופר שיווי המשקל הטבעי, עשויות כמותות סחף גדולות לשבש את הזרימה הסדירה באפיק. מכאן נגרמים הצפות, ביצות והרס שטחים נרחבים.



סחף קרקע בנחלי צפון הנגב

שימור קרקע ומניעת סחף מהווים סוגיה חשובה בנוגע לנחלים העוברים בצפון הנגב, במישורי הלס, בקרקעות סילטיות המועדות לסחיפה. בקרקעות אלו דל יחסית שיעור המקטע החרסיתי, המלכד את חלקיקי הקרקע ומונע את ניתוקם, וכן נמוך שיעור המקטע החולי הגס יותר שתנועתו אטית וסחיפתו נמוכה. קרקעות לס ללא כיסוי צמחי יוצרות קרום דק ונוקשה עם פגיעתן של טיפות הגשם, ההורסות את המבנה החלש והבלתי יציב שלהן והמהדקות את פניהן. קרום זה מקטין את חדירת המים ומגביר על ידי כך את הנגר העילי. הסחיפה המדרונית מסירה את אופק הקרקע העליון וחושפת אופקים קבורים בעלי רמת מליחות ונתרן גבוהים. עלייה בעצמת הגשמים וריכוז הזרימה גורמים להתהוות ערוצים והתחרויות, ובסופו של דבר לביתורו של השטח. הנזקים הנגרמים עקב סחף קרקע הם שונים ומגוונים, ועשויים להיווצר בכל רחבי אגן ההיקוות. ביניהם:

- תהליכי מדבור – כתוצאה מאבדן שכבת הקרקע העליונה.
- עירוש ומחתור תשתיות, ובפרט כבישים, ושיקוע סחף עליהם.
- שיבוש שטחים חקלאיים ובנויים, ופגיעה במערכות ניקוז טבעיות ומלאכותיות.

- זיהום מים – כאשר הסחופת מכילה שיירי חומרי הדברה ופסולת כימית אחרת.
- פגיעה ביולוגית ונזק סביבתי – כאשר הסחופת מכילה זרעי עשבי בר ונבגי מחלות צמחים.

סחף קרקע באגן נחל חרוד

אזורו הצפוני של אגן נחל חרוד – רמת יששכר וגבעת המורה – "תורם" כמעט מדי שנה סחופת רבה, השוקעת בסמוך לנחל חרוד ובתוכו. השילוב של החרסית הבזלתית – המאפיינת קרקעות אזור זה – בעצמות גשמים גבוהות ("שברי ענן") יוצר זרימות עיליות משמעותיות המתנקזות אל הנחל.

בבדיקה אקראית נמצא כי הסחופת במי השיטפונות מגיעה ל-3%–6%. קרקע העמק משני צדי הנחל נבנתה מסחופת זו במשך אלפי שנים, בקצב ממוצע של מילימטר אחד לשנה. סחופת זו נגרעת מהשכבה הפורייה של הקרקעות שבראש המדרון הצפוני. בדרכה לתחום הנחל שוקעת סחופת רבה על כביש 71 (מעפולה לגשר שיח חוסיין), וסותמת את מערכות הניקוז שלו.

מדרגות עפר - "שיחים" בנחל הבשור, מאיטים את הזרימה ומחזירים את המים לתת-הקרקע



התחתרות בגדות הירקון



נחל שילה - הזרמת מים, ועמם חלקיקי סחף, למחצבה נטושה



התחתרות באפיק נחל איילון

יישום – שימור קרקע

הטיפול בתהליכי הסחיפה מחייב התייחסות לאגן ההיקוות כולו, ולכלל הגורמים לתופעות סחף הקרקע, ובראשם הנגר העילי. מי הנגר עשויים להפוך מגורם בעל השפעה הורסת למשאב, אשר בניהול נכון – ניתן יהיה לאגירה ולניצול, להשקיית הקרקע ולהגדלת הכיסוי והמגוון של הצומח לתועלת האדם והסביבה. עידוד הצומח יביא כשלעצמו לעצירת תהליכי הסחף, על ידי עיצוב צמחי של הקרקע. פעולות לניהול משאב הנגר והקרקע בנויות על פי העיקרון של הקטנת ספיקות מי נגר וכמויות הסחף, והן כוללות:

א. אמצעים אגרונומיים (חקלאיים)

ייעוד הקרקע ומחזור זרעים מתאים, בפרט בשטחים המדרוניים (כיסוי צמחי מלא בעונת החורף). מניעת ניצול מופרז של שטחי מרעה. צמצום עיבודים ומניעת הידוק הקרקע בראשית החורף. עיבוד שטחים מדרוניים בכיוון מקביל לקווי הגובה או בשיפועים מתונים.

הפעולות לניהול משאב מי הנגר יצמצמו את ספיקת השיא ונפחי הזרימה, יאריכו את משך הזרימה, ויאפשרו את החדרת המים לקרקע. החדרת מי נגר לקרקע מעלה את לחות הקרקע באזור שחון, ובכך מתאפשר ייצוב הקרקע באמצעות התפתחות צומח טבעי ונטוע. כך תובטח הפסקת ההתחזרות לאחור של ראשי הערוצים והגדות, וייצובו של השטח.

ב. אמצעים הנדסיים

ביצוע לימנים – אגני עפר קטנים המיועדים לתפיסת הנגר ושיקוע הסחף וממוקמים בראש אגן ההיקוות. בניית מדרגים באגנים הרריים, ויצירת מדרגות עיבוד מפולסות.

בניית דרכי מים מיוצבות בשקעים טבעיים של השדה, לשם הרחקת מי הנגר במהירויות נמוכות ובסחיפה מינימלית. ייצוב דרכי המים יהיה באמצעות צמחייה ו/או מפתנים לרוחבן. ייצוב ראשי הערוצים הפעילים באמצעות בניית מתקנים מאבן, מבטון או מצמחייה.

בניית שיחים – תעלה רחבה ורדודה – בשטח מדרוני במקביל לקווי הגובה. השיח כולו (התעלה והסוללה) יהווה חלק מהשדה בעיבוד ובזריעה.

בשקעים ללא מוצא ייבנו סכרונים המנקזים את הנגר באמצעות צנרת תת-קרקעית. (סכרונים יעקובסון).

במעלה האגן יותקנו מאגרי השוהה להקטנת ספיקות שיא ולשיקוע סחף, לשמירה על תפקוד נאות של הנחל.

בשטחים עירוניים תושהה זרימת הנגר העילי באמצעות הפניית מי מרזבים לשטחי גינון, והחדרת מי הנגר המגיעים מהגגות אל תוך הקרקע שבסמוך לבתים ("שטח החדרה").

יש להביא להגברת חלחול מי הגשמים בשטח העירוני, על ידי בניית מדרכות מחומרים מחלחלים, ואמצעים נוספים.

פעולות קציר מי נגר להגדלת הייצור הצמחי, היו נהוגות בעבר הרחוק. ניהול נכון של משאבי הקרקע והמים אפשר שגשוג כלכלי בתקופות עברו, ובעיקר בתקופה הביזנטית. בעוד החקלאות הקדומה נקטה בפעולות לתפיסת מי הנגר לצורך ייצור חקלאי, הרי שבתנאי הכלכלה בהווה, הפעולות לניהול משאבי הנגר והקרקע יסייעו בצמצום תהליכי הסחיפה, הגדלת כמות ומגוון הצומח הטבעי והנטוע, שיפור התנאים לגידול בעלי חיים על ידי הגדלת המרעה ויצירת חורשות צל, שיקום תרבות חקלאית עתיקה, עיצוב נוף המתבסס על המשאבים הטבעיים הקיימים בשטח, ושיפור אפשרויות הבילוי בחיק הטבע.

פעולות בכיוון זה נעשות בעשור האחרון על ידי הקרן הקימת לישראל, בשיתוף האגף לשימור קרקע, רשויות הניקוז וגופי מחקר שונים, בתחומי ההידרולוגיה, ייעור, מרעה ואקולוגיה. פעולות אלו הגבירו את הייצוב הצמחי של הקרקע, וצמצמו את תהליכי הסחיפה. הן עשויות להוות דגמי פעולה כלליים, כחלק משיקום הנחלים והעלאת ערך השימוש של השטחים, לטובת האדם.

יש לתת את הדעת על פגיעה אפשרית של אמצעי ייצוב קרקע בערכי טבע ונוף. יש לבדוק את השפעתו של כל אחד מהאמצעים שהוזכרו מעלה על היבטים אלו, לפני היישום במרחב הנחל.

היבטים אקולוגיים

תנאים שבהם עשוי הנחל וסביבתו לשמש כאתר לפעילות קיט, נופש וספורט. בנוסף לתפקודי הנחל כערון ניקוז, השיקום האקולוגי משמש גם כאמצעי להבטחת בריאות הנחל לטווח ארוך, וצמצום התלות במעורבות אנושית (תחזוקה) בתפקודו" (אביטל גזית, 2001).

מגוון ביולוגי (BIODIVERSITY)

שימור המגוון הביולוגי הפך בשנים האחרונות למטרה מרכזית בשמירת הטבע. השינוי במגוון המינים גורם לשינויים בתהליכים ובמערכות אקולוגיות. יכולתה של אוכלוסייה לשרוד, להגיב לתנאי הסביבה ולהשתנות, תלויה, במידה רבה, במגוון הגנטי הקיים בה. שונות גנטית זו היא הרמה הבסיסית ביותר של מגוון ביולוגי. ככל שהאוכלוסייה קטנה יותר, חלה בה ירידה בשונות הגנטית. בתי גידול גדולים ורציפים הם תנאי לשימור אוכלוסייה גדולה ובעלת מגוון גנטי רחב. ישראל עשירה ביותר במגוון ביולוגי בכל הרמות, בגין מיקומה הגאוגרפי בצומת יבשות, אקלימים ואזורים בירגאוגרפיים. עם זאת, היא אחת המדינות הצפופות בעולם, וקיים קונפליקט בין שימושי השטח לצורכי האדם ובין הצורך בשמירת המינים הטבעיים.

מדינת ישראל חתמה על האמנה לשימור המגוון הביולוגי, הממליצה לכל מדינה לפעול על פי תכנית לאומית לשימור המגוון הביולוגי. קיים קושי להפוך את המגוון הביולוגי למטרה אופרטיבית ומוגדרת בשמירת הטבע. הפעולות הננקטות על ידי רשות הטבע והגנים בנושא זה הן, בין השאר: השבת מינים נכחדים, אישור וויסות אוכלוסיות, שיקום ושחזור בתי גידול וממשק אקטיבי של יחידות נוף.

אבדן בתי גידול הוא סכנה מרכזית למגוון הביולוגי. הנחלים תופסים מקום חשוב בין בתי הגידול הלחים, הנתונים במיוחד בסכנת היעלמות. בתי גידול אלו מקיימים אוכלוסיות מיוחדות, שאינן יכולות לשרוד בתנאים אחרים. בכך תורמים הנחלים לשימור המגוון הביולוגי.

בלהט העשייה בשיקום נחלים ובפיתוחם לצרכים חברתיים ומערכתיים, אין לשכוח כי הנחל הנו בראש ובראשונה מערכת אקולוגית, אשר נועד לה תפקיד מוגדר בהולכה סדירה של מים, ומקום חשוב כאקוסיסטמה בעלת ייחוד אקולוגי ונופי. נחלים שאינם סובלים מפגיעה נרחבת משמרים ערכי טבע גבוהים – בתי גידול רגישים של "אחו לח", בעלי חיים ומיני צמחים נדירים. הכרת התהליכים האקולוגיים בנחל הוא תנאי הכרחי להטמעתם בתכנית השיקום.

חשיבות רבה נודעת להכרה של השלכות ההתערבות האנושית במכלול מערכות הנחל. רק על בסיס ידע והבנה מקיפים של מעורבות זו תושג תוצאה מיטבית בשיקום הנחל. היסודות להבנת הנחל כמערכת אקולוגית ויישומה המעשי של הבנה זו, נדונים בפרק שלפנינו.

מטרת העיסוק באקולוגיה, במסגרת תכניות מרחביות וניהול משאבי טבע, מובאת בדברים הבאים:

"הכוח המניע את העיסוק באקולוגיה הוא הרצון להבין את אופן פעילותו של הטבע. הבנה זו תאפשר לחזות אירועים חשובים המתרחשים במערכת הטבעית, תסייע בניהול וממשק של יחידות טבעיות ... תתרום לשימור ערכי טבע מוגדרים ... ואולי אפילו תאפשר שחזור יחידות פגועות. מאידך גיסא תאפשר הבנה שכזו גם לפתח או לשנות יחידות טבעיות, מטעמים שונים, מתוך הבנת משמעותם של שינויים כאלה והשפעותיהם" (פרבולוצקי ופולק, 2001).

שלל ייעודיו של הנחל – בין אם הם ייעודי טבע ונוף, או ייעודי רווחה, תירות ונופש – יצאו נשכרים מקיומה של מערכת אקולוגית יציבה, בריאה, מאוזנת ובת קיימא. תפיסה זו מבטאת בדברים הבאים:

"מטרת ההתייחסות האקולוגית – להבטיח שתכנית שיקום הנחל תישען על עקרונות אקולוגיים המאפשרים קיום לאורך זמן של המאפיינים הטבעיים של הנחל. כך יתאפשר מיצוי מרבי של שירותי המערכת (ecosystem services) שמספק הנחל. מטרת השיקום להבטיח שמירת ערכי טבע ונוף וקיום

הטרונגניות

התאוריה האקולוגית התמקדה בעבר בניסיון לחלק את הטבע ליחידות הומוגניות ויציבות. כיום רווחת ההכרה כי המגוון והדינמיקה הם תכונות בסיסיות של המערכת הטבעית, אשר אין בה יחידות הומוגניות קבועות. כלומר, ההטרונגניות והשינוי בזמן ובמרחב הם המצב השכיח, ומצב המזוהה כאחיד וסטטי הנו יוצא מן הכלל.

חשיבותה האקולוגית של ההטרונגניות באה לידי ביטוי ביצירת מגוון בתי גידול, ומתן אפשרות לתהליכי אבולוציה והתפתחות גנטית של האוכלוסייה המתקיימת בהם. זוהי אחת המוטיבציות המרכזיות לשימורה של ההטרונגניות הנופית, ומכאן נגזרת חשיבותם האקולוגית של הנחלים, בתרומתם לקיומה של ההטרונגניות בטבע.

הנחל עצמו אף הוא הטרונגי וניתן לחלוקה ליחידות משנה, בשני מישורים: האחד, על פי חתך הרוחב של הנחל, המאפיין את ציר זרימת המים המרכזי, לעומת הגדות המאבדות אט אט תכונות הנחל והופכות לחלק מהמרחב היבש העוטף אותו; והשני, על פי חתך האורך של הנחל, שבו ניתן להבחין בין מקורות נביעתו, מעלה הנחל, מורדו, והשפך לים. לכל אחד ממקטעים אלה מאפיינים שונים, בהתייחס לעומק הערוץ ולרוחבו, לעצמת זרימת המים, לטמפרטורת המים, לריכוז החמצן בהם, לכמות המזהמים, ועוד (איור 49).

נחל הירמון,
בין ישראל לירדן



הנחל כ"כתם" (PATCH)

ההטרונגניות באה לידי ביטוי במרחב כסביבה הבנויה כתמים כתמים, מגוון של יחידות נוף המתייחדות מסביבתן במאפייניהן השונים, דוגמת אי כנגד מעטפת המים, הר המתנשא מעל סביבתו או נחל אל מול אגנו היבש. מופע טבעי השונה במובהק מסביבתו מכונה בספרות האקולוגית "כתם" או "טלאי" (Patch).

אחד היעדים של שיקום ושימור אקולוגי הוא שמירה על מובהקות ותפרוסת הכתמים השונים במרחב, והדגשת ייחודם על רקע סביבתם. מטרה מרכזית בשיקום הנחל היא, לפיכך, הדגשה והעצמה של מאפייניו הייחודיים, ומניעת טשטושו הנופי והאקולוגי (איור 50).

הספרות הדנה בכתמים מתייחסת בעיקר למרחבים בעלי צורה פוליגונית. אף על פי כן, קיימת גם התייחסות למקרה פרטי של כתם בעל ממד לינארי דומיננטי, כתם מוארך. הנחל מהווה כתם לינארי מסוג זה.

התאוריה האקולוגית מחלקת את הכתמים לסוגים, על פי אופיים ותכונותיהם. הנחל נכלל בקטגוריה של "כתם משאבי" (Environmental Resource Patch), שהנו מרחב סביבתי המאופיין בריכוז ובעצמה גבוהים של משאבי טבע ויציבות יחסית לאורך זמן. הכתם המשאבי שומר על הייחודיות והשונות של תכונותיו, ואינו נטמע בסביבתו הקרובה.

הנחל ממלא אחר הגדרה זו במלואה; הוא מרכז בחובו משאבי טבע רבים – מים זורמים, מי תהום גבוהים, נביעות, ובתי גידול ייחודיים לצמחייה ובעלי חיים. כמו כן, הוא שומר על מובהקות מאפייניו לאורך זמן: תוואי ברור וקבוע למדי, הבחנה ברורה בינו כסביבה לחה ובין הסביבה היבשה שבה הוא עובר, וצמחייה ובעלי החיים האופייניים לערוצו, השונים במובהק מאלו המתקיימים באזור היבש.

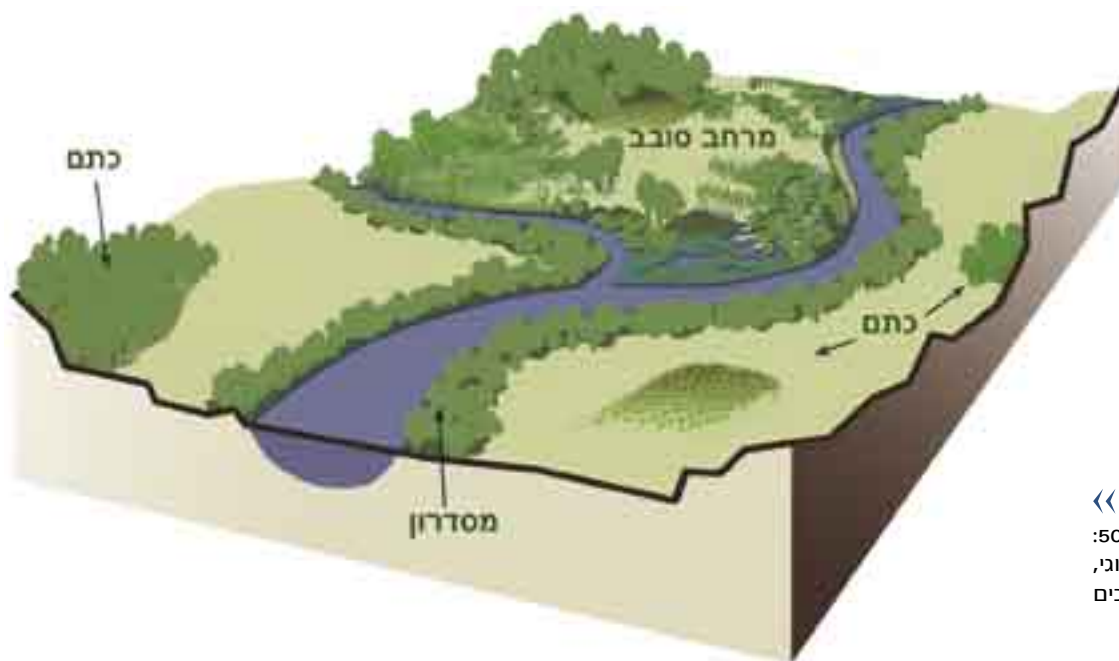
הנחל כמערכת אקולוגית

מערכת אקולוגית היא יחידת נוף בעלת אפיונים פיזיים מובהקים – פני שטח, מסלע, קרקע – המהווים תשתית לקיום מרכיבים ביוטיים: חי וצומח. יחסי הגומלין שבין כלל



<<

איור 49:
שלושה מקטעים
אופייניים של נחל.
מאפייני ערוץ הנחל
וסביבתו משתנים במהלך
זרימתו ממקורותיו בהרים
לשפכו לים



<<

איור 50:
הנחל כמסדרון אקולוגי,
המחבר בין כתמים ומרחבים

מאופייים הקווי, הצר והמסועף. תכונה גאומטרית זו גורמת לכך ששטח המגע בין הסביבה היבשתית לנחל גבוה ביותר בהשוואה למערכות אקווטיות אחרות (למשל אגמים). היחס בין היקף המערכת, שדרכו נכנסות השפעות מהסביבה היבשתית (למשל מזהמים), לבין נפח המערכת שבו מוטמעים חומרים אלו גבוה ביותר, ומקשה על שיקום עצמי וחזרת הנחל לשיווי משקל אקולוגי (גזית, 2001; גפני 2000). לקרקעית הנחל יש "זיכרון" ארוך יותר מלנתיב הזרימה עצמו – חומרים מזהמים שוקעים בקרקעית ונטמעים בה, וטיהורם מורכב ביותר.

אף על פי כן, יש לזכור כי עם כל רגישותן הגבוהה, מערכות הנחל ניתנות לשיקום ולהחלמה מהירים יחסית. הסרת מפגעים, צמצום הזרמת שפכים ומזהמים, והשבת מים שפירים לנחל, מאיצים את תהליך שיקום בתי הגידול וחידושם. תכונה זו מסייעת בשיקום הנחלים.

המים – כמות ואיכות. נוכחות קבועה, או עונתית, של מים בתוואי הנחל, וקיומו של שיפוע ברור בציר הנחל, לאורך כל מהלכו, מן המעלה לכיוון המורד. תנועת המים בנחל היא חד-כיוונית, ומשמעות הדבר היא שלמעלה הנחל השפעה כימית-פיזיקלית על מורדו. איכות המים בכל אתר ואתר משקפת הצטברות של איכויות האתרים במעלה. איכות המים במקורות הנחל גבוהה יחסית, ופוחתת באופן טבעי עם הזרם, כתוצאה מהסעה, צבירה והתרכזות של מומסים וחלקיקים. תופעות אלו נכונות, כמובן, רק עבור נחלים בעלי זרימת מים איתנה ורציפה. בנחלים הכוללים קטעים יבשים ההשפעה במערכת הנחל נקטעת.

האופי הגרביטציוני של מערכת הנחל מציב מגבלה תכנונית, שכן יש להתאים את הפעילות והשימושים במעלה, לצרכים ולייעודים במורד. לא ניתן לערוך תכנית למקטע מסוים של הנחל, בלי לשקול את השפעותיה על מקטעי הנחל האחרים.

שיטפונות. היבט נוסף של תנועת המים בנחל הוא עצמת הזרימה השיטפונית, המושפעת מכמות המשקעים ומאופן פיזורם, מאופי הקרקע והתכסית באגן ההיקוות, משיפוע הנחל, מרוחב האפיק ומספיקת המים. השיטפונות הם גורם מרכזי בעיצוב הפיזי של ערוץ הנחל, והם משפיעים באופן ניכר על התנאים להתפתחות מרכיבי החי והצומח במערכת הנחל ובסביבתו.



המרכיבים קובעים את אופי המערכת, תפקודה ויציבותה. לנחלים נודע מקום מיוחד בין המערכות האקולוגיות. המאפיינים העיקריים המייחדים את המערכת האקולוגית של הנחלים הם:

המערכת הסביבתית של אגן ההיקוות. הנחל, ככל מקווה מים, יימצא לעולם במקום הנמוך בנוף וכתוצאה מכך יהווה מבלע (sink) לחומרים ולהשפעות מהסביבה. הנחל מנקז אליו מים וסחופת מכלל אגן ההיקוות, ותכונה זו מגבירה את רגישותו להשפעות פוגעניות המוסעות במים. מצבו האקולוגי של הנחל משקף נאמנה את מצבו הסביבתי של אגן ההיקוות כולו. לפיכך, ההתייחסות למערכת הנחל תכלול, בנוסף לאפיק הזרימה, גם את שטח אגן ההיקוות התורם מים והשפעות סביבתיות לנחל.

יחסי הגומלין בין הנחל לסביבה הם בעיקרם חד-כיווניים, מהיבשה לנחל; השפעת הנחל על סביבתו נמוכה יותר, ומתרכזת בפרקי זמן קצרים, בזמן הצפות – אז היא דרמטית והרסנית. באזור השפך יש לנחל השפעה ניכרת על הסביבה הימית, כמזרים מים וחומרים לים, וכן גם להפך.

רגישותם הגבוהה של נחלים לפגיעות סביבתיות נובעת

בריכת הנופרים, סמוך למקורות הירקון. הנחל, דותו ואגן ההיקוות שלו מהווים מערכת אקולוגית אחת, המשפיעה על כל חלקיה ומושפעת מהם





הנחל כיוצר מסדרונות אקולוגיים

הנחל, אל הים, להשלמת התפתחותם (למשל דגי סלמון). מינים אחרים נוהגים במהופך – מתרבים בים וחוזרים לנחלים כדגיגים ושם הם מתבגרים ומתפתחים (דגי הבורי והצלופח בנחלי החוף בישראל).

בנוסף משמש הנחל כאזור מפלט ומסתור וכמעבר מוגן עבור בעלי חיים המתקיימים במרחב הסובב אותו. במצב זה, הנחל מהווה מסדרון המחבר מרחבים טבעיים גדולים, המנותקים זה מזה (גזית, שם).

תפיסת הנחל כמסדרון אקולוגי מהווה ביטוי לעקרון "רציפות השטחים הפתוחים", הנחשב כיום מרכזי ומוביל בשמירת הטבע. על פי עיקרון זה, אין די במרחבים שמורים מבודדים – מרחב טבעי רציף הנו חיוני לשמירה וקיום של אקוסיסטמות, ולפיכך נדרשים מעברים וקישורים בין האזורים המוגנים.

הנחלים הם, למעשה, התוואי הפיזי היחיד בנוף שאינו מופר על ידי חסימות ומכשולים, כגון בינוי וכבישים. זאת מפני שאפיק הזרימה נדרש להישמר כבסיס ניקוז, לשם הימנעות מהצפות נקודתיות (כל עוד הוא אינו נאטם לתוך מובל סגור). הנחל, גם בעוברו בשטח בנוי, מהווה מסדרון פתוח למעבר מינים בין מרחבים פתוחים שמורים הסמוכים לו.

הגנה על רציפות הנחל מהווה עיקרון מרכזי בשימור תפקידו כתוואי מעבר מוגן. יש להבטיח את רציפותו כשטח פתוח בלתי מופר, וכן את הגנתה של רצועה ברוחב מספיק בצמוד לגדותיו.

תפקיד הנחלים במערך המסדרונות האקולוגיים בישראל

על חשיבותם של מסדרונות אקולוגיים בשמירת הטבע בישראל, עמדו שקדי ושדות (2000). המסדרונות האקולוגיים אותרו בארבעה צירים מרכזיים, שכיונם הכללי צפון-דרום. המסדרון המזרחי עובר לאורכו של השבר הסורי-אפריקני, משמורת הר מירון, דרך נהר הירדן, אל צפון הנגב. שני המסדרונות התיכונים ממוקמים ממזרח וממערב להרי יהודה ושומרון, תוך עקיפת אזורי הבינוי האינטנסיביים. המסדרון המערבי עובר לאורך חופי הים התיכון, והוא מופר ביותר.

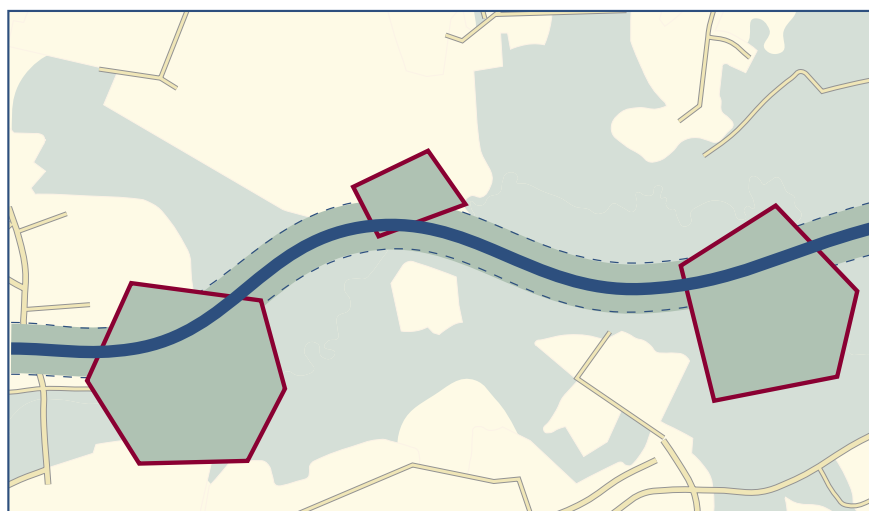
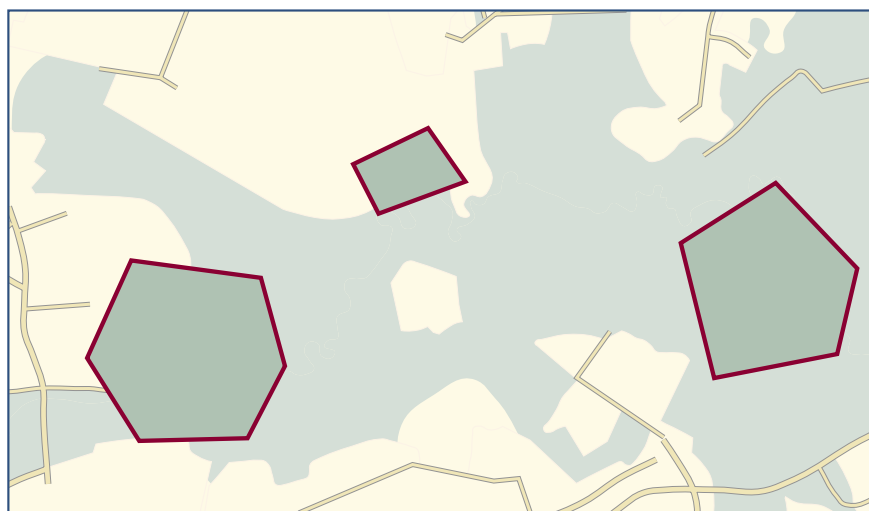
הנחל מתפקד כמסדרון (corridor) בנוף, הכולל את ערוץ הנחל, גדותיו ורצועה ברוחב משתנה, שבה מתרכזים צומח וחי האופייניים לסביבת הנחל.

למסדרון זה השפעה על כלל המערכת, בכך שהוא מאפשר מעבר רציף ובלתי מופר לבעלי חיים, זרעי צמחים, ומרכיבים ביולוגיים שונים, שתנועתם במרחב חיונית לקיום אוכלוסייתם ולהתפתחותה.

מקצתם של אורגניזמים אלו חיים ונעים בערוץ הנחל עצמו. במיוחד בולט הדבר במינים מסוימים של דגים, המנצלים את מעלה הנחל לרבייה, כאשר הדגים הצעירים נעים במורד



איור 51.
מערך שמורות הטבע המבודדות, הקיים כיום בארץ (איור עליון). הנו בעל כושר שרירות מוגבל. קישור שמורות הטבע על ידי מסדרונות "נחל" ישפר את יכולתן להגן על ערכים אקולוגיים (איור תחתון)



איור 52 מציג את תפקידם של הנחלים ביצירת חיבור רוחבי לצירי אורך אלו. הנחלים הזורמים בכיוון מזרח-מערב – מהרי יהודה ושומרון מערבה, אל מישור החוף והים התיכון, או מזרחה, אל הירדן – ישמשו כנקודות חיבור בין המסדרונות האורכיים שכיונם צפון-דרום, כך שתיווצר רשת של מסדרונות אקולוגיים רוחביים ואורכיים. קיום חיבורים רוחביים בין המסדרונות האורכיים מעשיר את תפקידם וחשיבותם של המסדרונות האקולוגיים בקנה המידה הארצי. רצועת חוף הים מהווה מסדרון אקולוגי בפני עצמו. הנחלים מגיעים לרצועה זו וחוצים אותה בהישפכם לים, ובכך מתקבלת תבנית דמוית סולם, שעמודיו הם ציר הגבעות וחוף הים, ושלביו – צירי הנחלים. זוהי המערכת המסוגלת, בממשק נכון, לשאת עליה ערכים ותהליכים אקולוגיים בליבה הצפופה של מדינת ישראל.

תפקיד מערכת נוסף של הנחל הוא קישור בין שמורות טבע המנותקות זו מזו. מערך שמורות הטבע המבודדות, הקיים כיום באזורים שונים בארץ, מהווה תוצר מרחבי של אילוצים, בעל כושר שרידות מוגבל ומותנה. קישור שמורות הטבע על ידי מסדרונות מעבר ישפר לאין ערוך את יכולתן להגן על ערכים אקולוגיים (איור 51). ליצירת מסדרונות מעבר חשיבות יתרה באזור מישור החוף, שבו מתקיימות שמורות טבע קטנות ומנותקות, בצד בניוי ועיור גדל והולך. מערכת המסדרונות האקולוגיים יכולה להתבסס על השלד של נתיבי הנחלים הקיימים (פרבולוצקי 2001, בעקבות Simberloff, 1982). נחלי החוף מהווים, בהקשר זה, תשתית חיונית ליצירת מערכת אקולוגית רציפה במישור החוף.

כדי להשיא את התאמתם של נחלי ישראל לתפקידים של מסדרונות אקולוגיים, יש לנקוט בצעדי שיקום פיזיים, יחד עם מתן הגנה סטטוטורית מתאימה. יש לדאוג להשבת המים שזרמו בנחלים בעבר, ולשימור איכותם. תנאי זה הכרחי להשבתם של בתי הגידול הלחים, על בעלי החיים והצמחים שהתקיימו בהם. כמו כן יש להבטיח את רציפותו של הנחל, ושל רצועת מעטפת ברובח מספיק סביבו, כשטח פתוח בלתי מופר.



»»
איור 52.
מערך המסדרונות
האקולוגיים של ישראל
(שקדי שדות 2000)
ותפקידי הנחלים ביצירת
חיבור רוחבי לצירים אלו.
המסדרונות הראשיים
סומנו בירוק, מסדרונות
הנחל סומנו בצהוב



<<
נחל סער

»
בתרונות בנחל בשור



עקרונות מדיניות

דרגות של שיקום נחלים

מאפייניו הטבעיים של הנחל, ותפקידיו במערכת האקולוגית הכללית, מהווים בסיס למדיניות שימור, ממשק, שיקום, שחזור או פיתוח שלו ושל סביבתו. מטרת השיקום האקולוגי ישנתו ממקרה למקרה, בכפוף למצבו של הנחל, רמת הזיהום וההפרה האקולוגית שבה הוא נתון, והצרכים והרצונות של האוכלוסייה הסמוכה לערוץ.

בספרות האקולוגית מקובלת חלוקה לארבע דרגות של שיקום אקולוגי של נחלים (שחם ובראור, 1999):

שחזור מלא (full restoration) – חזרה מלאה למבנה ולתפקוד של הנחל כפי שהיה לפני שנפגע. במרבית הנחלים בארץ, דרגת שיקום זו מהווה מטרה "אוטופית" ובלתי ישימה בפועל. זאת, מכיוון שהשחזור דורש השקעת משאבים נרחבת (משאבים פיננסיים או הקצאת מים); מפני שלא ניתן להסיר את הגורמים הפוגעים בנחל; או מפני שמאפייני הנחל לפני ההתערבות האנושית אינם נתפסים כרצויים על ידי האוכלוסייה הסמוכה (כאשר מדובר, לדוגמה, בביצות בשולי הנחל).

שיקום חלקי (rehabilitation) – איתור צרכים אקולוגיים הכרחיים לשיקום בתי גידול שנפגעו, שחזור חלק מזרימת המים ושיפור איכותם. דרגה זו דורשת השקעת מאמצים בהקצאת משאבים לתיקון והחייאה של המערכת האקולוגית. כמו כן נדרשת תחזוקה ובקרה, כדי לוודא שלא יהיו תקלות ופגיעות אקראיות בערכי הנחל. כאשר קיימת נכונות להשקיע מאמצים אלו, ניתן לשקול את אימוצה של דרגת שיקום זו כיעד לשיקום הנחל.

שיפור מסוים במצב (enhancement) – טיפול במוקדי ההפרה והזיהום המרכזיים של הנחל בלבד. דרגת שיקום זו רלוונטית במקרים שבהם הנחל פגוע מאוד, אך ניתן להשיג שיפור במצבו על ידי טיפול בגורמי ההפרה המרכזיים. הנחל המשוקם לא ידמה לנחל טבעי – השפעת האדם עליו תהיה ניכרת, ותמשיך להתקיים לאורך זמן, אם כי תוצאותיה ההרסניות יופסקו. שיפור מסוים במצב הוא דרגת השיקום המתאימה למרבית הנחלים העוברים בתווך האורבני, שבהם דרגת שיקום גבוהה יותר אינה אפשרית.

יצירה של מערכת חדשה (creation) – כאשר המערכות האקולוגיות בנחל מופרות באופן בלתי הפיך, אך קיים צורך חברתי להשתמש בנחל כמקום לנופש בחיק הטבע, ניתן לשקם את הנחל על ידי יצירת מערכת אקולוגית חדשה: נטיעת צמחייה, הזרמת מים ממקורות חיצוניים וכדומה. כך נוצרת מערכת אקולוגית השונה מהמערכת המקורית, אך יכולה לענות על צורכי האוכלוסייה. מערכת זו מחייבת, לפחות בשלב ראשון, רמה גבוהה של תחזוקה. גישה זו תתאים לשיקום נחלים בתווך העירוני, או באתרים במרחב שיוגדרו מראש כפארק לשימוש אינטנסיבי.

בישראל ננקטת מדיניות שיקום המכוונת לכל אחת מארבע הדרגות הללו, כאשר לכל נחל מותאמת דרגת שיקום אחרת, על פי תנאי השטח ומגמות התכנון. בנחלים העוברים בשמורות טבע המטרה היא, בדרך כלל, שחזור מלא של הנחל. בנחלים העוברים בסמוך למרכזי אוכלוסייה מאמצי השיקום יכוונו לשיפור מסוים במצב, או ליצירת מערכת חדשה.

המטרה שתנחה כל פעילות שיקום נחל היא הגעה לדרגת השיקום המקסימלית, האפשרית במגבלות התנאים הקיימים בשטח. במקרים רבים קיימים אילוצים שונים שאינם מאפשרים השגת שחזור מלא של מצב הנחל, ולאורם קיימת הצדקה לרדת בדרגת מאמצי השיקום. עם זאת, יש להשאיר מקום לעלייה בדרגת השיקום בעתיד, בעקבות שינויים טכנולוגיים, שינוי במצב משק המים, או התפתחות עתידית אחרת.

הזיכרון ההיסטורי של הנחל – נתיב הזרימה של הנחל המתייחס לאופיו של השטח ולתנאיו הפיסיים, המורפולוגיים והבוטניים. הנחל "ישאף" תמיד, למרות התערבות האדם, לחזור לנתיבו הטבעי. ה"זיכרון ההיסטורי" של הנחל, אמור לשמש בסיס ומתווה בעת תכנון הנחל ושיקומו.



נחל שקמה מתפתל על פני מישורים גלויים סמוך לבתרוכות רוחמה, בין שדות חיטה. ערוץ הנחל בולט היטב על פני סביבתו, ובו קנה וסוף, ושיחים ועצים ביניהם. ברקע: יערות מחט נטועים. הנחל, שדות החיטה, היערות והשטחים הטבעיים מהווים מערכת אחת, שחלקיה משלימים זה את זה

נחל אורן, השפך לים



נחל דן



נחל אלכסנדר



בריכת נופרים בירקון

יישום

נחלי הארץ מקיימים מערכות אקולוגיות שונות. יתר על כן, לכל מקטע נחל מאפיינים ותנאי שטח וסובב אחרים. מכאן הצורך בלימוד ספציפי של כל אחד מהנחלים ומקטעיהם. בנפרד, והתאמת תכנית השיקום למאפייניהם הספציפיים. יחד עם זאת, ניתן להציג מערכת עקרונות וכללים הראויים להטמעה במתודולוגיה של תכנון הנחלים בכלל. תכניות השיקום הפרטניות יבחנו את התאמת העקרונות בכל מקרה לגופו, יבררו מהם את הראויים להדגשה, ויפעלו על פיהם בדרך האופטימלית לתנאי הנחל, ולכל אחד ממקטעיו. עקרונות אלה הם:

א. שיפור המצב האקולוגי – עקרון זה מתייחס למכלול ההיבטים האקולוגיים של הנחל. הפעולות הנוגעות לשיקום הנחל אמורות להיטיב עם מצבו האקולוגי, בין אם מדובר בפעולות שיקום בנוסח "עשה" – כגון הזרמת מים נקיים, טיפוח צומח וחי מקומיים; או בנוסח "לא תעשה" – מניעת מזהמים ופסולת, הרחקת מפגעים, וכיוצא באלה. תכניות השיקום יתבססו גם על יכולת השיקום העצמי של הנחל, ויקדמו את כל שמסייע להחלמתו והתחדשותו העצמית.

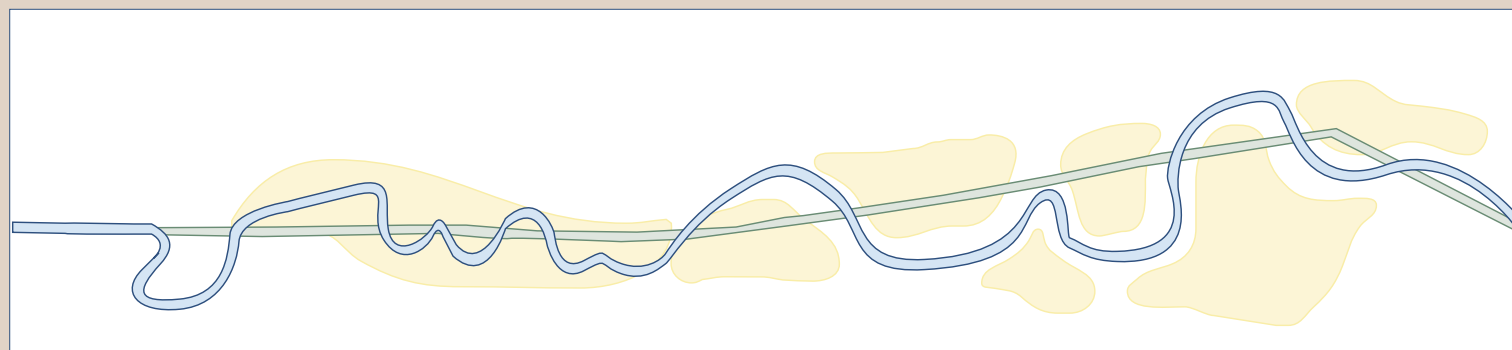
ב. שמירת מסדרון רציף לאורך ציר הנחל – תכנית שיקום הנחל תשמר את הנחל כתוואי פתוח ו"מסדרון אקולוגי" למעבר בעלי חיים וזרעי צמחים. הבטחת רציפות הזרימה לאורך האפיק, והסרת מכשולים כגון פסולת מוצקה, מקווי שפכים מזוהמים, מאגרי מים וסכרים, הם תנאי הכרחי להבטחת תפקודו של הנחל כמסדרון אקולוגי. כבישים וגשרים מעל הנחל ייבנו ויתואמו בתשומת לב, כך שהאפיק יהיה חופשי ופתוח ככל הניתן. אגירת מים תתאפשר על

ידי בניית מאגרי צד, כך תישמר רציפות הנחל, ותתאפשרנה זרימות שיטפוניות.

לצד שמירה על אפיק הזרימה, תגן תכנית הנחל גם על מרחב הגדות, החיוני כאזור מחיה ומעבר לבעלי חיים. מרחב פתוח זה, הכלול ברצועת הנחל, יעוצב על פי האפשרויות והתנאים המקומיים. השאיפה היא לשמור על מרחבים גדולים ככל האפשר לצד הנחל. האפיק המשווקם יהווה מסדרון מוגן ויונהל כאזור שמור; סביבו יוגדר אזור חיץ שבו יוגבל הפיתוח, ואותו יעטוף אזור פיתוח מתון, שיתחשב במאפייני הנחל, ובתפקידו כציר מקשר בין שטחים פתוחים מוגנים.

ג. שמירת פיתולים והחזרת פיתולים (Remeandering) – ויכוח ידוע בין רשויות הניקוז – המופקדות על זרימה סדירה של המים בנחל ומניעת שיטפונות – ובין הגופים האמונים על שימור איכויותיו הטבעיות, מתייחס למסלולו של הנחל. בנחל הזורם בקו ישר תתקיים זרימה סדירה ומהירה. בנחל מפותל תשהה הזרימה ותגבר סכנת ההצפות. עם זאת, לפיתולי הנחל חשיבות רבה מבחינה אקולוגית, כתורמים למגוון הבייתי באפיק הנחל, בגדותיו ובשטחי הביניים אשר בין הפיתולים. הפיתולים מאטים את הזרימה ויוצרים שטחי הצפה, המאפשרים קיומו של בית גידול לח, התפתחות יציבה של צמחייה אופיינית, ומקום מסתור לעופות ובעלי חיים. יתרון נוסף לפיתולי הנחל מצוי בהיבט המרחבי. הפיתולים מאריכים את מסלול הנחל, יוצרים שטח פנים רב, אפשרות חשיפה גבוהה בין הנחל למרחב, ונגישות לבעלי חיים. כמו כן, יוצרים הפיתולים ביטוי נופי מעניין ומגוון של הנחל, להנאת הציבור.

איור 53.
פיתולים טבעיים של
נחל (מיאנדרים), לעומת
תוואי ישר שהוסדר
בצורה מלאכותית



איור 54. תכנית נחל איילון ייעדה את פיתולי הנחל הטבעיים, אשר יושרו וטושטשו, לשחזור תוואי הנחל ולשיקומו. הפיתולים מסומנים בנחל, למעלה: בתצלום אוויר, ולמטה: באיור 54, תכנית הנחל



תכנית הנחל תקבע את מסלולי הפיתולים של הנחל ותאסור או תגביל את האפשרות לקצרים ולישרם. התכנית תאתר פיתולים קדומים מהם הוטה הנחל (ox-bow), שישוחזרו או ישומרו כ"אפיק קדום", בעל ערך אקולוגי, סביבתי וחברתי.

איור 54 מציג קטע של נחל איילון, שבו ייעדה תכנית המתאר את תוואי הפיתול הקדום, כתוואי נחל בעל ערך אקולוגי, הראוי לשיקום ולשחזור (פארק איילון, תכנית מתאר מחוזית חלקית, פלסנר, גוגנהיים, קפלן, 2000).

ד. אתרים מיוחדים (נישות) – תכנית הנחל תגדיר כ"אזורי גלעין" אתרים בעלי רגישות מיוחדת בנחל ובסביבתו, ותיצור מעטפת הגנה סביבם. אזורים אלו מהווים מוקדי התפתחות לבעלי חיים וצמחים – אתרי קינון במצוקי הנחל, מוקדי צומח נדיר, ואתרי מסתור לבעלי חיים. מעטפת ההגנה תכלול הרחקת שימושים המאיימים על אותם מוקדים, ותקבע ממשק לתמיכה בהם. בנחלים העוברים במישור החוף יש לתת את הדעת על הגנת הרצף בין הנחל ושלוליות חורף עונתיות הסמוכות לו, ולשימור המעבר הפתוח של בעלי חיים וזרעים בין שתי המערכות האקולוגיות.

מעטפת הגנה מיוחדת תיקבע לקטעי נחל שבהם קיימות נביעות מקומיות, קבועות או עונתיות. מקטעים אלה הם בעלי רגישות וערכיות גבוהה, שכן בהם מתפתחים בתי גידול לחים ומקומות מסתור ומחסה לבעלי חיים. אזורים אלה יזכו להגנה נקודתית מיוחדת, וההגבלות עליהם ועל סביבתם תהיינה מחמירות. בין השאר תוגבל שאיבה בסמיכות להן, כדי לשמור על מפלסי מי התהום המקיימים אותן. שימוש בחומרי הדברה בסמיכות לנביעות ייאסר, מתוך דאגה לאיכות המים. קנה, סוף וצומח נחלים סבוך המתרכז בסביבת הנביעות מהווים מסתור לבעלי חיים. תכנית הנחל תאסור את הנוהג הרווח לקצור או להדביר בתי גידול אלו.

ה. סייגי נגישות לאתרים מיוחדים – בקטעי נחל אשר יזוהו ויוגדרו כאתרים מיוחדים, תוטה ותסויג כניסת מבקרים המונית. אין הכוונה לגידור ומניעת כניסה בפועל, שכן הדבר סותר את זכות הציבור לתנועה חופשית לאורך ציר הנחל. ההגבלה תהיה במניעת שילוט והכוונה, והרחקת שבילים ונקודות שהייה, חנייה ותצפית. כדי להגיע לאתר נביעה או מצוק קינון, יידרשו המטיילים למאמץ של איתור הנקודות, והתגברות על מכשולים בדרך אליהן. נותר רק להניח כי "יודעי





המלוח; אזורי המפגש בין מספר נחלים, אשר כל אחד מהם נושא סדימנטים, צומח וחי, מאזורים גאוגרפיים שונים; ואזור המגע בין הנחל לשטחים הפתוחים הטבעיים בגדותיו, המהווה בית גידול ייחודי. מקומות מפגש אלו, בנוסף לעשרם הביזי, מהווים גם תבנית נוף מיוחדת, נדירה ובעלת אופי וערך חזותי.

תכנית הנחל תסמן אתרי מפגש אלה, תאפיין את ערכם האקולוגי והחזותי, ותקבע להם מערכת סייגים והוראות מיוחדות, בהתאם למאפייניהם.

ה. פיתוח ברצועת הנחל – לשימושי פנאי וחקלאות, או לשם הסדרת הנחל ומניעת הצפות, ייעשה בחומרים טבעיים ובטכנולוגיות "ירוקות" ככל הניתן. יש להימנע משימוש בבטון לצורך ייצוב גדות הנחל, ולהעדיף ייצוב בעזרת צמחייה. פיתוח תשתיות בסמוך או בניצב לציר הנחל ייעשה באופן שישמר את המערכת הטבעית, ובמיוחד את נתיב הזרימה. הקמת גשרים בניצב לנחל תיעשה במפתח רחב ככל הניתן, תוך הימנעות מניתוק אפיק הזרימה או הצרתו.

ח"ן", שימצאו את דרכם לאתרים המוגנים, יגלו התייחסות נאותה לערכיהם.

למותר לציין כי יורחקו ככל הניתן מסלולי רכב, ובעיקר רכבי שטח, משפת הנחל ומקטעיו הרגישים. יש לשלב זאת במגמה כלל ארצית של הגבלת נסיעה ברכבי שטח למסלולים מוגדרים וקבועים בלבד.

ו. התאמה בוטנית – בקטעי נחל שבהם תזוהה ותוגדר רגישות גבוהה, תקבע התכנית את סוגי הנטיעות (אם יהיה צורך בשיקום ובחידוש צמחייה), בהתאמה למאפיינים הקיימים, למניעת "שיבוש אקולוגי" והכנסת מינים המאיימים על בית הגידול הקיים או אינם תואמים לו. תכנית הנחל תקבע את רדיוס ההרחקה של מינים זרים, על פי רגישות המקום. בכל מקרה לא יבוצעו נטיעות בתוך האפיק שיגרמו לשיבוש הזרימה.

ז. שמירה על "נקודות מפגש" – מקומות מפגש בין אקוסיסטמות (ecotone) יוצרים מגוון ועושר מקומי. בין מקומות המפגש האופייניים לנחל ניתן למנות את: שפכו של הנחל אל הים, מקום מפגש של מי הנחל המתוקים והים

היבטים חברתיים

תיירות

שיט קיאקים בערוצי הירדן
הפך להיות חוויה מרכזית
בנופש הישראלי בגליל

מהלכם של נחלי ישראל הנו על פי רוב בקו מזרח-מערב, בין אם אלו נחלי החוף היורדים מן ההר אל הים התיכון, או נחלי המדבר היורדים מן ההר אל הירדן, ים המלח והערבה. הנחלים העוברים במרחב הפתוח, בגליל ובמדבריות הנגב, חוצים בדרכם תבניות נוף שונות, ומשקפים לאורך מסלול רציף אחד, מראות ודימויים שונים של חבלי הארץ. המתהלך לאורך נחלי ישראל נחשף לנופי ההר הגבוה, לנופי גבעות, למישורים מעובדים, לגבעות כורכר ולדיונות חול, עד לים במערב ולבקע הירדן ממזרח. הנחל מחבר וקושר לאורך אפיקו אתרים ומכלולי תרבות – תלים ארכאולוגיים ומקומות היסטוריים, גנים לאומיים, אטרקציות מקומיות, שמורות טבע, יערות, חורש טבעי, אתרי בילוי ופנאי וכיוצא באלו.

מהלכם של הנחלים, החוצה את נופיה של ישראל מן ההר ועד הים והמדבר, נותן בידינו הזדמנות להפיכת מסלולי הנחלים לצירים מרכזיים במערך שבילי הטיול והסיור בישראל. ואכן, רבים מהם כלולים במסגרות המסלולים המסומנים של החברה להגנת הטבע ומסלולי טיול וסיור אחרים. גם תכניות שיקום הנחלים בעשור האחרון, מציגות את הפוטנציאל הטמון בצירי הנחלים להפיכתם לצירי טיול, הקושרים אתרים ומרחבים סביבם. ראוי לציין, כי דווקא שביל ישראל אינו כולל קטעי נחל רבים, זאת בשל האוריינטציה שלו בכיוון צפון-דרום, החוצה את נתיבי הנחלים. לנחל יתרונות רבים כציר טיול והליכה. ראשית, נתיבו ברור, ודרושה מידה מופלגת של בלבול כדי שהמטייל בנחל יאבד את דרכו. שנית, לאורך אפיק הנחל יתרכזו תמיד צמחים ובעלי חיים הנשענים על הנביעות ומקורות המים לאורכו. בצדי הנחל ייחשפו קירותיו, ובהם חתכים גאולוגיים, כצוהר לעבר הרחוק. המורפולוגיה המעניינת לאורך הנחל, זרימת המים, התחדשות הצומח, התקבצות בעלי החיים הבאים לשתות מממיו ולמצוא מסתור בסבכו, כל אלה עושים את הטיול בנחל למרתק ומעניין. בנוסף – רציפותו של מסלול הנחל, והאפשרות – ההופכת להיות נדירה יותר ויותר – ללכת שעות ארוכות מבלי לפגוש במחסומים והפרות, מחדדת אף היא את חשיבותו כמסלול סיור וטיול.



גשר להולכי רגל על נחל תנינים, סמוך לסכר



גשר להולכי רגל בשמורת דן



שיט בנחל חדרה



הגן הלאומי בנחל ירקון

חשיפה, שימור ופיתוח תיירותי בסכר נחל תנינים

סכר נחל תנינים וסביבתו נחשפו ושוקמו במהלך השנים 2001–2004 ביזמת המשרד לאיכות הסביבה, רשות ניקוז כרמל, רשות העתיקות והרשות לשמירת הטבע והגנים. העבודה משלבת בין צורכי ניקוז ותחזוקת משק המים, לבין פיתוח ערכי נוף ואקולוגיה, תרבות ומורשת, וערכים חברתיים של פיתוח מוקד נופש ופנאי בסמיכות לנחל.

פרצת הניקוז של נחל תנינים ברכס הכורכר, המצויה בסמוך לשפך הנחל לים מצפון לג'סר-א-זרקא, נחסמה על ידי סכר בנוי בתקופה הרומית המאוחרת. מאחורי הסכר נוצר אגם מים נרחב של כ-5,000 דונם. מי המאגר הועברו על ידי אמת מים לקיסריה, והפעילו טחנות קמח. השימוש במימי האגם להפקת אנרגיה השתמר בתקופות מאוחרות יותר. בסמוך לסכר ניתן למצוא את שרידיהן של 11 טחנות מים מן התקופה העות'מאנית. סביבת הסכר והאגם הוזנחה ברבות השנים, ועליה התפתחו ביצות כבארה.

כחלק ממפעל הניקוז של ביצות כבארה, בתחילת המאה ה-20, נפרץ הסכר הרומי בשלוש נקודות. בחורף הגשום של שנת 1991/2 הסתבר שאין די בפרצות אלו לניקוז מלא של האזור. כך עלה הצורך להסדיר את ניקוז נחל תנינים, ומכאן היזמה לפרויקט שיקום וטיפוח הסכר הרומי.

מטרותיו של הפרויקט הן: חשיפה ארכאולוגית של הסכר וממצאים נוספים בסביבתו: שחזור מקצת טחנות המים הסמוכות אליו, לצורך הצגה והמחשה לקהל הרחב; פיתוח נופי של אזור הסכר והקמת מרכז מבקרים בסמוך אליו, כך שהוא יהווה שער לשמורת נחל תנינים; קישור הסכר הרומי לאתרים נוספים לאורך נחל תנינים, ליצירת "דרך המים" שבמסגרתה הופך הנחל למסלול תיירותי שלם ואטרקטיבי; וכמובן – הסדרה וייעול של אמצעי הניקוז באזור.

עד כה נערכו עבודות לייצוב ולשימור הנדסי לאורך תוואי הסכר, ניקויו וחשיפתו מצמחייה, ועבודות שחזור בטחנות הקמח. הוכנו תכניות לפיתוח נופי של כלל אזור הסכר, ומערך הסברה ומסלולי טיול הקושרים בין הסכר לתל תנינים, לקיסריה ולדרכים ההיסטוריות העוברות באזור. שילוב המטרות הביא לכך שכל אחד מהשותפים, רשויות הסביבה, הטבע, העתיקות והניקוז זכה בפיתרון מיטבי.

פעולות רבות נערכו במהלך השנים האחרונות לחשיפת ערכיהם של האתרים הקשורים בנחל ישראל, על ידי רשות העתיקות וגופים אחרים: הקרן הקימת לישראל, רשות הטבע והגנים, המשרד לאיכות הסביבה, משרד התיירות והחברה הממשלתית לתיירות. יש לפעול לטיפוחם של המוקדים ההיסטוריים לאורך נחלים נוספים ולקישור אתרים עם ציר הנחל, ליצירת מכלול שלם.

סכר נחל תנינים, שנחשף ושוקם לאחרונה, הפך להיות מוקד משיכה מרכזי בתיירות האזורית



איור 55 - מערכות הולכת המים העתיקות באזור בקעת הנדיב, חוף הכרמל

יישום

א. מסגרת כלל-ארצית של נתיבי טיול באפיקי הנחלים. יש לראות את נחלי ישראל כנתיבים במערכת ארצית של מסלולי טיול וסיור. הנחל יהווה ציר טיול רגלי, שתחילתו בהר, בקו פרשת המים הארצי, והוא יורד באפיק, חוצה את תבניות נוף הארץ, אם למזרח או למערב, ומגיע עד שפכו אל הים.

ב. מפת הנחל. לנחלי ישראל יופקו מפות סיור וטיול. המפות יכלו מידע מפורט ומקצועי, בנוגע למאפיינים הידרולוגיים ואקולוגיים של הנחל, ובנוגע לאתרים ומוקדי תירות המצויים בקרבתו. המידע יוצג באופן גרפי מעניין, ויהווה גורם משיכה בפני עצמו – לצאת אל הנחל, ולטייל במסלולים המוצעים. מפת הנחל, ממוצאו על פני במת ההר, לכל אורך אפיקו, תציין

את המסלול הרגלי העובר לצדו, אתרים בעלי עניין, מוקדי צומח, התכנסות בעלי חיים, ארכאולוגיה ומורשת, סיפורי הנחל, מיתוסים הקשורים בו והיישובים השוכנים לאורכו. דברי הסבר על מצבו של הנחל, תכניות השיקום לאורכו, מוקדי הסעדה, חניונים, מגרשי משחק ושעשועים לאורכו, אף הם ייכללו במפות.

מפת הנחל תהיה ברורה ובהירה, וקלה להבנה ולהתמצאות גם עבור ילדים ובני נוער; היא תכלול את המידע הרלוונטי לשטח, תוך הדגשת האתרים והמסלולים המסומנים בה, ובכלל זה הפניה למסלולים ולאתרים בעלי עניין הסמוכים לציר הנחל. שילוט ונקודות ציון יסומנו ברמת דיוק גבוהה



איור 56. מפת טיול והתמצאות בפארק הירקון



שילוט הנחל ישלב בין מידע הנוגע לאתר הספציפי, ובין מידע כללי – על הנחלים ומאפייניהם ועל הדרכים לשימור ערכיהם. כך ישמש שילוט הנחל להסברה כללית של נושאים הידרולוגיים ותכנוניים רחבים.

לכל נחלי הארץ תאומץ שפה אחידה של שילוט. גודל השלט, צבעו, החומרים שממנו הוא עשוי יהיו במתכונת דומה, תוך שימוש בחומרי המקום, ויאפשרו את זיהוי שלט הנחל על ידי המטיילים. ראוי ליצור שפה גרפית נבדלת לכל נחל בפני עצמו, וכן סמל אשר יציין את ייחודו ומאפייניו של הנחל. כיום זכו כמה נחלים לסמל משלהם לעת עריכת תכניות האב: צב ביצה לנחל אלכסנדר, קו מפותל לירקון ועוד.

דרכי הארץ ומסילות הברזל חוצות בדרכן את הנחלים. הנוסעים מתרשמים כי אכן נוף נחל פרוס למרגלותיהם, ובעיקר כאשר זורמים בו מים, אך לא תמיד יודעים באיזה נחל מדובר. הצגת שלט מאיר עיניים לצד הנחל תפתור את השאלה, ותתרום להתמצאות טובה יותר בגאוגרפיה של ארץ ישראל.

במקום מפגשן של דרכים עם נחלים, קיימת החשיפה המרבית בין הציבור והנחל. הנסיעה המהירה אינה מותירה זמן התבוננות בנוף. יצירת מפרצים לצד הכביש והסדרת ירידות בטוחות ומשולטות בין הכביש לשביל הנחל יוסיפו בלא ספק לקירוב הציבור אל הנחל.

ד. שפה אחת ודברים אחדים. שפת ההכוונה תהיה אחידה בכל מרכיבי המערכת: מפות הנחל, השילוט בצד הנחל ו"מדריך נחלי ישראל". לשפה גרפית זו תהיה נוכחות מובהקת בשטח. האחידות הגרפית תנחה את המטייל הנבוך בסימנים הנהירים לו מעיון במפה ובספר, וגם בכיוון ההפוך – המטייל ימצא בספר או במפה דברי הסבר וסימונים שהוא מזהה ומכיר בשטח.

פרסומים בעיתונות – על מסלול, אירוע או סיור לאורך הנחל וכדומה – כל אלה ידברו בשפה המוכרת מתוך המפות והשלטים המצוינים לעיל. צורה זו תתרום לבהירות ולהרגשת היכרות עם האתרים והמסלולים בשטח.

ה. העלאת המודעות. רשת מסלולי הטיול לאורך הנחלים, תהיה מקבילה ומשלימה ל"שביל ישראל". השקת "מדריך נחלי ישראל" וחנוכת מסלולי נחל תהיה מאורע בפני עצמו אשר יוסיף ויעלה את המודעות לנושא שיקום הנחלים בישראל.

ובדרך נוחה להתמצאות. ראוי ורצוי לכלול במפה מידע נוסף הנוגע לשיקום נחלי ישראל, ולדרכים שבהן הציבור הרחב עשוי לסייע בתהליך ובשימור משאבי מים בכלל.

מפת הנחל תעודכן בפרקי זמן סבירים ותופק באיכות גבוהה ובתפוצה רחבה ככל האפשר – בבתי ספר הסמוכים לנחל, במרכזים הקהילתיים, בתחנות מידע, בחנויות ספרים ובארגונים הירוקים על מוסדותיהם השונים.

מפת נחל ראשונה הופקה זה לא מכבר לנחל הירקון (איור 56), זכתה לתפוצה רחבה והיא משמשת מדריך למטיילים לאורך הנחל.

מפות הנחל יאוגדו לכלל ספר אחד, "מדריך נחלי ישראל" – שיספר את סיפורם של נחלי ישראל ויספק מידע והכוונה למסלולי טיול בנחלים השונים.

ג. שילוט בצד הנחל. נתיבי הנחל יסומנו בשלטי הכוונה ומידע. השלטים יכללו מידע בנוגע למיקום הגאוגרפי, לאתרים סמוכים, למאפייני השטח הפיזיים וההידרולוגיים, וכן מידע בנוגע לפעולות השיקום והשימור הננקטות בשטח.

השלטים באתר עצמו ושלטי הכוונה מן הכבישים האזוריים, כולם יהיו במתכונת אחידה, דומה לזו המופיעה במפות ובדברי ההסבר. השילוט יהיה צנוע וישתלב מבחינת ממדיו וחומריו בנוף המקומי.

שילוט בנחל אלכסנדר



שביל מטיילים בנחל פולג



סימון שבילים במעבר נחל שורק



סימון שבילים בנחל שורק



מסלולי טיול בנחלי מדבר יהודה



1. **תכנון גשרים.** גשר מעל הנחל – הכרח במציאות המודרנית, מהווה הזדמנות לחשיפה של סביבה טבעית לציבור גדול המתרכז בנקודה אחת. המעבר מעל הנחל בדמות גשר, יוצר מקום חדש אשר עשוי להיות בוטה וזר, אך בתכנון נכון, הוא יכול להעניק לסביבתו ערך מוסף, זהות ודימוי. הגשרים הבנויים מעל הנחלים מותירים לרוב אך פתח צר לזרימת המים, אך אינם מאפשרים מעבר בעלי חיים לאורך האפיק, וחוסמים כל אפשרות ליצירת שביל רציף לאורך הנחל. המפגש בין הנחל והדרך מחייב מחשבה מעמיקה ובחירת הדרכים הטובות ביותר למעבר לנחל.

עקרונות תכנון גשרים מעל נחלים:

1. התאמת הגשר לאופיו של המקום, שילובו בקונטקסט היסטורי תרבותי, שימוש בחמרים מקומיים, וזיקה לנחל הזורם מתחת.

2. מתן מקום לשביל הנחל מתחת לגשר, מעבר רגלי לאדם ובעלי חיים, ומקום לצמחיית גדות לאורך האפיק, בלא חסימה והפרעה, תוך שמירה על רציפות הנחל ללא קטיעה, זרימה ותנועה, ומתן אפשרות להתכנסות והתבוננות בנחל בתנאים נוחים.

3. במעבר כביש מעל נחל, ראוי להרחיבו וליצור מפרץ חניה ונקודת תצפית מעל לנחל, לעצירה ולהתבוננות מעל נופי הנחל (כפוף כמובן למגבלות תנועה ובטיחות). כאן יוצגו שלטים אשר יכוונו לדרך הקרובה היורדת מן הכביש אל שביל הנחל.

מתחת לכביש יתאפשר מעבר רגלי לאורך שביל הנחל, להולכי רגל ולרוכבי אופניים, כך שלא תיקטע רציפותו של המסלול המקביל לציר הנחל.

4. הגשר עצמו עשוי להוות "מקום" בפני עצמו, יצירה פיסולית, אתר תצפית ודימוי מקומי. רבים המקומות שזכו להיזכר בשל גשריהם, ומהם שהפכו לאתרי תיירות בזכות עצמם.

5. ניתן ורצוי להצמיד ולשלב בתוואי הגשר צנרת ותשתיות נחוצות, ובכך להימנע מהפרת שטח רגיש בסביבת הנחל.



נחל אלכסנדר, הקמת גשר המאפשר תנועת מטיילים מתחתיו לאורך הנחל ויוצר מקום וחוויה בפני עצמם

שמירה על גשר עתיק - נחל דליה



אלמנטים פיסוליים בגשר על נחל חרוד



הגשר על נחל לכיש מותיר פתח צר בלבד למעבר



הגשר התלוי על נחל הכשור מהווה אטרקציה בפני עצמה

היבטים כלכליים

הנחל כמוצר ציבורי

ערכי הטבע והסביבה מהווים מוצר ציבורי להנאת הכלל, בדומה לביטחון לאומי, חינוך או בריאות. מוצר זה, כיון שהוא מתייחס לציבור כולו, אינו ניתן לחלוקה, או שהפרט "לוכד" רק חלק קטן ממנו, הבטל בשישים. מסיבה זו קשה לשוק להפנים את הנאת הפרט מהמשאב, ולתרגם אותה לערך כספי. וכך, למרות הערך הרב שיש למשאבי הטבע בעיני החברה, הגישה

למעלה: תוואי מים מקומי במעלות, ששוחזר במתכונת נחל זורם והפך למוקד משיכה מקומי. למטה: גשר על נחל דן



אליהם חופשית, והפרט אינו נדרש לשלם את המחיר האמיתי של השימוש בהם (במונחים של נזק אקולוגי או פגיעה בציבור הרחב). במקרה זה, יש לשקול התערבות מצד הרשויות במטרה לשמור על נכסי הציבור ולהגביל את ניצול המשאבים על ידי הפרטים השונים.

בספרות הכלכלית ניתן למצוא כמה גישות להתייחסות למוצרים ציבוריים (רוזנטל וצבן, 1999):

א. תפיסה כלכלית "טהורה" – על פי תפיסה זו, כל הערכים הכלכליים הקיימים בשוק מבוטאים בערכים כספיים נכונים. אין למשאבי טבע ונוף ערך כלכלי סמוי, וערכם הכספי הנמוך (או הלא קיים), מבטא את ערכם הכלכלי האמיתי. תפיסה זו אינה רואה מקום להתערבות ממשלתית במטרה להסדיר את השימוש במשאבי טבע.

ולענייננו – ייעודו של הנחל כמשאב טבעי וכשטח פתוח מתחרה במרחב עם שימושי קרקע אלטרנטיביים. לשימושים אלה ערכים כספיים גבוהים, לעומת ערכו הכספי הבטל של הנחל. על פי גישה זו אין לנחלים יתרון על שימושי קרקע אחרים. מנגנון ההקצאה של השוק החופשי צריך לקבוע את פיזור שימושי הקרקע במרחב, את מיקומם והיקפם.

תפיסה זו מוצגת, כמובן, בצורה פשטנית למדי. במציאות לא קיים מצב שבו אין רגולטור מכל סוג שהוא בשוק הכלכלי. עם זאת, הטענה השוללת כל "התערבות מגובה" בפריסת שימושי קרקע נשמעת לא אחת בקרב צוותי כלכלה ותכנון. כלכלה חופשית ומשק נטול סרבול וביורוקרטיה נתפסים כמטרות רצויות, אולם, עולה השאלה האם גישה זו נאותה גם כשמדובר במשאב מתכלה, המצוי במחסור קיצוני ובביקוש הולך ועולה, דוגמת נחלים ומשאבי טבע ונוף.

ב. הגישה הנורמטיבית – על פי גישה זו קיים עיוות במנגנון השוק, שאינו מאפשר למשאבי סובל לקבל את הערכים הכספיים המבטאים את ערכם הכלכלי האמיתי. מדובר בכשל שוק, שבו פעולה רציונלית מצד הפרט, במטרה למקסם את רווחתו האישית, תביא לתוצאה שלילית והרסנית לציבור כולו. כל אדם שואף לחיות בסביבה איכותית וירוקה, אך הגשמת שאיפות אלו מצד כלל הפרטים תביא לעומס יתר על המשאבים ולהידלדלותם האקולוגית, עד שיאזלו כליל.

הגישה הנורמטיבית מצדדת בהתערבות ממשלתית לתיקון כשל השוק, על ידי יצירת הגבלות חוקיות שימנעו שימוש יתר במשאבים, ואכיפת מדיניות שתגן על שטחים איכותיים וחיוניים. התערבות ממשלתית נדרשת, באשר זכותו של הפרט לשאוף למקסם את רווחתו ותועלתו, ואין עליו חובת דאגה לנכסי הכלל. כל אלו הם מחובתו של הציבור – הרשות או המדינה.

על פי זאת – כאשר לא ניתן לבטא את מחירם של נחלים כשטח פתוח במנגנון הקצאת הנדל"ן הקיים, יש ליצור כלים מינהליים שיעניקו להם מעמד מיוחד, ויגבילו את הפיתוח בסביבתם באמצעות חוקים ותכניות מתאר.

הבעיה בגישה זו היא הישענותה על ערכים אתיים, ועל מוסדות ציבוריים הממונים על אכיפתם. ערכים ומוסדות נתונים לשינוי לאורך זמן. יזמות המניבות ערך כספי ברור וגבוה מקיימות לחצים מתמידים, שעשויים לאיים על ההגנה המוקנית לסביבה.

ג. חקיקה בשילוב יזמות עסקית – גישה זו דוגלת, בצד הגנה חוקית על הסביבה, בייזום פרויקטים עסקיים מבוקרים המשתמשים בערכי הסובב במשאבים, ולפיכך מגלמים כספית חלק מהתועלות הכלכליות הטמונות בהם. לדוגמה: בצד הגנת הנחלים כשטחים פתוחים, ניתן לשלב בהם פרויקטים של תיירות, הסעדה, בילוי או ספורט. מיזמים אלה עשויים לשאת בחלק מהוצאות המימון של שיקום הנחל ותחזוקתו, ומנגד – ליצור קבוצת אינטרס שתגן על משאבי הטבע והנוף, שעליהם פרנסתה.

הגישה הנורמטיבית – אשר לה בסיס אקולוגי ואתי – אינה ראלית במצב הנוכחי, שכן היא נתונה ללחצים ולשינויים. עם

זאת, ודאי שלא ניתן לקבל מצב שבו ערכי הנחל מאוימים מצד יזמות פיתוח המאפילות בערכן הכלכלי על ערכו של הנחל.

הגישה המשלבת רגולציה וייזום עסקי נראית מתאימה ביותר לתנאים הנוכחיים. גישה זו מאפשרת הגנה חוקית לנחל מחד, ומאידך מפנימה אל השוק חלק מערכי הנוף והסובב שלו, על ידי פיתוח מוגבל של עסקים בסמוך אליו. **מרכזי נופש וספורט, מועדוני שיט, מרכזי בילוי והסעדה – הנשענים כלכלית על הנחל כמשאב של מים, מגע עם הטבע, ונוף – יישמוש מקורות מימון לשיקומו, ויהוו קבוצת אינטרס חזקה שתגן על שימור ערכיו.**

הנחל כ"מוצר" – הערכה כלכלית

שימור ושיקום נחלים נתפס כנושא שמניעו אקולוגיים וחברתיים. יחד עם זאת, יש לנחל היבט כלכלי: לשיקום נחלים עלות נכבדת, אשר שכרה בצדה. הערכת התועלת הכלכלית משיקום הנחל היא דרך נוספת לשכנע את מקבלי ההחלטות לאמץ תכניות שיקום או פעולות שימור.

בתנאי השוק הקיימים, אין ערך כספי ישיר לתועלות מהנחל; הערכת משאביו תתבצע, לפיכך, באמצעים עקיפים. הערכות אלו נתפסות בציבור, לעתים קרובות, כ"לא אמינות" או "סובייקטיביות", והן אינן מהוות טיעון משכנע בנחיצות תכניות השיקום. **מכאן החשיבות של פיתוח מודלים כלכליים מדויקים ככל הניתן להערכה של כלל תועלות הנחל.**

כתנאי ראשון להערכה כלכלית של הנחל, יש לזהות את התועלות הטמונות בו, את היקף האוכלוסייה הצורכת תועלות אלו, ואת הערכים הכספיים שאוכלוסייה זו מייחסת למשאבי הנחל.



תועלות כלכליות מנחלים

התועלות הכלכליות הטמונות בנחל הן רבות. במשך אלפי שנים בחר האדם כמקום מושבו את סביבת הנחל, המספקת מי שתייה, ומאפשרת השקיה וניקוז שדות חקלאיים, שיט, דיג, או הפקת חשמל. ואולם, העיסוק כאן איננו בשירותים אלו, אלא דווקא בתועלות הקשורות בשיקום נחלים, והחזרת המערכות האקולוגיות לתפקודן התקין (איור 58).

ניתן לחלק את התועלת לאדם משיקום ומשימור הנחל לשלוש קטגוריות כלליות: נופש ופנאי; תועלות סביבתיות; תועלות הקשורות בעצם הידיעה על קיומם של נחלים במצב שפיר, ולא דווקא בשימוש ישיר במשאביהם.

נופש ופנאי

הקרבה לנחל מקנה ערך מוסף לפעילויות ולמוצרים מסוימים, ביניהם:

נופש בסביבה פתוחה, טבעית – סביבת נחלים, כאזורים טבעיים רבים, משמשת לפעילויות פנאי, ספורט, חינוך ותרבות. לעתים, נושאת פעילות זו אופי פעיל – שיט, דיג, ספורט לגדות הנחל. פעמים אחרות, לפעילות אופי פסיבי של התבוננות בנוף ומנוחה ("נופש בחיק הטבע"). שימוש בנחל למטרות נופש רלוונטי בעיקר עבור האוכלוסייה הגרה בסמיכות אליו.



מעגן סירות - מורד הירדן



בשנים האחרונות הולך וגדל שיעור הזמן הפנוי העומד לרשות האוכלוסייה, ועמו הביקוש לשירותי פנאי ולנופש בחיק הטבע. אולם – התפשטות הבנייה מצמצמת במידה ניכרת את מרחבי הפנאי והנופש העומדים לרשות האוכלוסייה. נדירות המשאב – השטחים המסוגלים לספק את צורכי הפנאי – והביקוש הגובר לו, יביאו לעלייה בערכו הכלכלי של הנחל וסביבתו, בעיקר בכל הנוגע לנחלים העוברים בליבת המדינה.

נדל"ן – סביבה בעלת ערכי טבע ונוף גבוהים מביאה לעלייה בערכי הנדל"ן הסמוכים אליה, המשקפים את ההנאה שהאוכלוסייה מפיקה מהנוף, האפשרות לנופש בקרבת הבית, והקרבה אל הטבע.

עליית ערך הנדל"ן יכולה להוות תמריץ לפעילות השיקום, בהתייחס להשבחת הנכסים הסמוכים לנחל או ביישוב כולו. שיפור הדימוי העירוני ימשוך ליישוב עסקים ואוכלוסייה חזקה, וכך ירחיב את הבסיס הכלכלי של האזור ותושביו.

שיקום הנחל מהווה, במקרים רבים, תנאי הכרחי לפיתוח בסביבתו. נחלים מזוהמים מקטינים את היקף הקרקעות האפשריות והראויות לפיתוח, ואילו סביבה מימית משוקמת מהווה מוקד משיכה למגורים, מסחר ומשרדים באיכות גבוהה. לדוגמה, תכנון עקרוני שהוכן על ידי תה"ל העריך שעלות שיקום הקישון היא כ-150 מיליון ש"ח; התועלת מהשבחת הקרקעות הסמוכות לקישון הוערכה ב-300 עד 800 מיליון ש"ח (מליק, 1999).

ניתן למצוא דוגמאות לתהליכי שיקום נחלים, שמטרתם המוצהרת היא איתור והשבחת קרקע לפיתוח. לדוגמה – פרויקט שיקום אגן המרסי בבריטניה, אשר במהלכו שוקמו למעלה מ-9,600 דונם של קרקע מזוהמת, ויועדו למטרות שונות – מגורים, תעשייה, חקלאות, שטח ציבורי פתוח, נופש ופנאי (Mersey Basin Campaign, 1997).

תיירות – נחלים רבים מהווים מוקד משיכה לתיירות, אם בגלל משאבי טבע ונוף ואם בשל ערכים תרבותיים הקשורים בהם. התיירות מהווה מנוף למסחר, מלונאות והסעדה בסמוך לנחל. לנושא זה חשיבות יתרה באזורים פריפריאליים, שבהם מחליפה התיירות את העיסוק בחקלאות. התיירות הכפרית היא פלח שוק מתפתח, והיא נשענת על אזורים שלווים, נוף וערכי טבע גבוהים. נחלים פגועים ומזוהמים בוודאי אינם תורמים

לסביבה איכותית, שעליה מתבססת התיירות במגזר הכפרי. אחת האסטרטגיות לשיקום נחלים המקובלות בעולם היא פיתוח של תיירות אקולוגית (ecotourism), באזורים הסמוכים לנחל. זהו פלח תיירות מתפתח, שהעוסקים בו, הן ספקי השירותים והן התיירים-צרכנים, מחויבים בשימור ערכי הסובב באזורים המתוירים. מהניסיון העולמי עולה כי תיירות אקולוגית היא, לעתים קרובות, רווחית יותר מהתיירות הקונבנציונלית. הפעלת פרויקטים של תיירות אקולוגית בסמוך לנחל מבטיחה את ערכיו בצד הרחבת הבסיס הכלכלי של האוכלוסייה הסמוכה אליו.

אסטרטגיה זו אומצה, למשל, בשיקום מקטעים מנהר האודר (Oder) בפולין. הארגונים הירוקים המקומיים עבדו בצוותא עם ציבור החקלאים לפיתוח מוקדי תיירות אקולוגית, כדי לבסס את הקהילה העסקית המקומית, ולהדגים כיצד שימור ערכי טבע יכול ללכת בצוותא עם טיפוח כלכלה מאוזנת ובריאה (WWF, 2002).

תועלות סביבתיות

לנחלים נודעת תרומה כנושאים עמם ערכים אקולוגיים. תועלות אלו מתייחסות לנושאים הבאים:
שליטה או הפחתת נזקי הצפות – שימור פשט הצפה פתוח מאפשר לנחל לקיים את תפקידו ההידרולוגי: לשאת את המים הזורמים אליו בעונת הגשמים. כאשר פשט הצפה מכיל את מי השיטפונות, נמנעות הצפות באזורי הבינוי הסמוכים לנחל, על הנזקים הכלכליים הכרוכים בכך.

החדרה למי תהום – זרימה תקינה בנחלים תורמת למילוי מחדש של האקוויפרים, ולהעשרת מי תהום.

טיהור מים – פשט הצפה של הנחל מתפקד כ"פילטר" שבו שוקעים מזהמים, אשר אינם מגיעים לנחל עצמו, ולכן אינם פוגעים במורד הזרימה. פשט הצפה פתוח וטבעי מתפקד כבלם לפגיעה בכלל אגן ההיקוות.

תועלות שאינן קשורות בשימוש

למשאבי סובב, ולנחלים בכללם, קיימות תועלות שאינן קשורות בשימוש (non-use value): הציבור מייחס ערך לעצם קיומם של ערכי טבע ונוף, ללא קשר לפעילויות הנערכות בהם (Green & Tunstall, 1992). ערכי התרבות והמורשת,

הדימויים, והמקום שתופסים הנחלים בספרות, באמנות, במקורות הדת ובהיסטוריה, כפי שהוצגו בראשית עבודה זו – אלו הם הערכים המתקיימים בתודעה הציבורית, ללא קשר לשימוש שהפרט עושה בנחל בפועל.

במחקר שנערך בבריטניה נמצא שהציבור סבור שהערכים שאינם קשורים בשימוש הם המניע החשוב להשקעה בשימור נחלים. הנכונות לתרום לשימור נחלים התבססה על הצהרה שיסודה אתי: "אסור לנו לזהם!" – "We must not Pollute!" (Green & Tunstall, 1992).

מי הם הצרכנים?

הערכה כלכלית של הנחלים כמשאב מחייבת התייחסות ל"ביקוש", כלומר לציבור הנהנה מהתועלות הכרוכות בהם. האוכלוסייה המתגוררת בסמוך לנחל היא הצרכנית המרכזית של ערכיו לפנאי ונופש. הנחלים האורבניים, העוברים במרכזי הערים או בקרבתן, משרתים אוכלוסייה רבה, ולכן ערכם הכלכלי גבוה יותר משל נחלים העוברים במרחב הפתוח.

ערכי טבע ונוף אינם מתייחסים רק לבני הדור הנוכחי, אלא גם לבני הדורות הבאים. העדפותיהם ועמדותיהם של הדורות הבאים אינן ידועות, אך ההנחה המקובלת היא, שהאוכלוסייה, הבינוי והצפיפות יגדלו בעתיד, ומשאבי טבע ונוף ימצאו במחסור גדל והולך. עם זאת, יתעצם הביקוש לשימושי פנאי ונופש, וערכם של השטחים הפתוחים כספקי שירותים אקולוגיים חיוניים. לפיכך נדרשת חשיבה כלכלית חדשה, ארוכת טווח, שתעריך את התועלות העתידיות הטמונות בנחלים, ותביא בחשבון את החיסכון למשק הלאומי כתוצאה ממניעת אסונות אקולוגיים, תשלום פיצויים בעקבות נזקים ופעולות שיקום עתידיות. ערכים אלו יצטרפו לאומדן התועלות המידיות משימור נחלים ומשיקומם.

הערכה כלכלית של נחלים

זיהוי סך התועלות הכרוכות בקיומו של הנחל, ואומדן היקף האוכלוסייה הנהנית ממנו, מאפשרים הערכה כמותית-כספית של מערכות הנחלים. מחקרים עסקו באומדן זה, בהתבסס על אופני המדידה המקובלים עבור שטחים פתוחים – סקרי נופשים בדבר נכונותם לשלם עבור ערכי טבע ונוף, ניתוח העלייה בערכי נדל"ן, ועוד. הממצאים והתוצאות המוצגים

מבקרים באתר הסמוך למקום מגוריהם, ורק שיעור קטן מהם מרחיק לאתרים אחרים. כלומר, פיתוח אתר נופש בסמוך לריכוזי האוכלוסייה טומן בחובו תועלת נוספת למשק, המתבטאת בחיסכון בזמן והוצאות נסיעה. קיומו של נחל או גוף מים באתר הנופש מוסיף לערכו של האתר ולתועלת של הנופשים בו. נופשים רבים מעוניינים בקיום פעילויות הקשורות למים במהלך הנופש. ממצאים אלו מחזקים את חשיבותם הכלכלית של נחלי החוף, כאתרי נופש ופעילות מים, בליבת המדינה המאוכלסת בצפיפות.

הסתמך על סקרי נופשים, נאמדה כלל תוספת התועלת לשימושי נופש ופנאי כתוצאה משיקום נחל שורק, עבור הציבור המתגורר ברדיוס של 20 ק"מ מהנחל, בכשמונה מיליון ש"ח בשנה. בתחזית לשנת 2040, שבה משאבי השטחים הפתוחים יהיו נדירים בהרבה, צפוי שתועלת זו תוכפל.

הזרמת מים נקיים בנחל תתרום לעלייה של 15% בערך הדירות המצויות בקרבה של עשרות מטרים מהנחל. פיתוח של פארק נופי לגדותיו צפוי לתרום לעלייה של 25% בערך הדירות. לשם המחשה, השפעת השיקום על ערכן של 600 דירות הסמוכות לנחל נאמדה בכ-61 מיליון דולר.

כל אחד ממוקדי הנופש לאורך הנחל יתמוך בכארבעה עסקים של בילוי, ספורט או הסעדה. הקרבה לנחל משוקם תתרום לעלייה של 10% בשיעור התשואה השנתית של עסקים אלו.

ב. אקולוגיה – ערכיו האקולוגיים של הנחל קשים לכימות. קיימת אי ודאות ביחס להיקף המשאבים הטבעיים התלויים בנחל, לערכה של הזרימה התקינה ולהיקף האסונות הנמנע בעטיה, ולגודל האוכלוסייה המושפעת מתרומה או מניעה זו. אין ספק שערכן הכלכלי של מניעת הצפות, או החדרה למי תהום, הוא נכבד, על אף שהוא אינו מתורגם למונחים כספיים במנגנון השוק הקיים. ערכים סמויים אלה צריכים להיכלל בכל ניתוח עלות/תועלת של פעולות הקשורות בנחל.

ג. ערכים שאינם קשורים בשימוש – אלו הם ערכי הנחל שאינם קשורים ישירות לפעילות במרחב הנחל, אלא מהווים הנאה הנובעת מהידיעה על עצם קיומו, ומצבן השפיר של מערכותיו. אף ערכים אלו קשים למדידה. במחקר נחל שורק הוערכה תועלת זו ב-30 ש"ח בשנה, לכל משק בית המתגורר ברדיוס של חמישה ק"מ מהנחל. לאוכלוסייה זו בלבד, מדובר בסכום מצרפי של כ-53 מיליון ש"ח בשנה.

להלן לקוחים מתוך ניתוח עלות/תועלת בסיסי של נחל שורק (רוזנטל וצבן, 1999), המהווה אחד המחקרים המקיפים שנערכו בתחום זה בישראל.

א. נופש ופנאי, ערכי נדל"ן ותיירות – ערכו הכלכלי של הנופש לצד הנחל הוא פועל יוצא של היקף הביקורים ותוספת התועלת שהנופשים מפיקים מקיום נחל באתר. הנוהג לצאת לנופש יומי מקיף כ-65% מהאוכלוסייה בישראל – ובסך הכול כ-20 מיליון ביקורים בשנה. מרבית התושבים



תחנת הכוח רוטנברג בנהריים, תחנת ייצור החשמל הראשונה בארץ ישראל, ניצלה את זרימת הירדן להספקת חשמל. כיום היא מהווה מוקד משיכה למבקרים



מעגן סירות בנחל ירקון

יישום

א. פרק כלכלי בתכנית הנחל – תכנית הנחל תכלול פרק כלכלי, אשר יעריך את תועלות שימור, שיקום או פיתוח הנחל. במקטעי הנחל שבהם ניתן כיום לתת ביטוי לערכי נדל"ן, תיירות או ערכים עסקיים (שאינם מאיימים על ערכי הטבע והנוף בנחל), יעריך הפרק הכלכלי את התועלת הצפויה וכמת אותה לערכים כספיים. במקטעים אחרים, ובעיקר אלו העוברים בשטחים פתוחים, יוכן תסקיר כללי שיציג את התועלות הטמונות בהם – בנושאי אקולוגיה, נופש בחיק הטבע, וערכים שאינם קשורים בשימוש. הפרק הכלכלי ילווה בסקר מבקרים בנחל, בדיקת השפעתם של מוקדי הנופש הקיימים על רווחיות עסקים סמוכים, וסקר יזמות פוטנציאלית בקרב אנשי עסקים בסביבת הנחל. סך התועלת שתחושב בדרך זו, היא שתוטמע בהערכות עלות/תועלת של הפרויקט כולו.

ב. ייזום מחקרי הערכה כלכלית של נחלים – יש ליזום מחקרים נוספים שיאמדו את ערכם הכלכלי של נחלים כמשאבי טבע ונוף. ממצאי מחקרים אלו ישמשו לכתובת הפרק הכלכלי בתכניות נחלים ספציפיות, ולהעלאת המודעות בציבור ובקרב מקבלי ההחלטות בדבר ערכם הכלכלי של הנחלים ושל שיקומם.

ג. העדפה לשיקום נחלים עירוניים – הצרכנים המרכזיים של משאבי הנחל הם התושבים המתגוררים בסמוך אליו, וערכו הכלכלי של נחל אורבני גבוה מזה של נחל במרחב הפתוח. מבחינה כלכלית, יש להעדיף נחלים אורבניים בהקצאת משאבים לשיקום ולטיפוח. התשואה הכלכלית על ההשקעה בנחלים אורבניים מהווה תמריץ, עבור הרשויות המקומיות והתושבים, להקצאת משאבים לפיתוח הנחלים העוברים בקרבתם.

ד. רתימת הסקטור הפרטי לשיקום – תכניות נחלים יכללו הצעות לפרויקטים עסקיים הקשורים בנחל כמשאב טבע ונוף. זאת במטרה ליצור גוף כלכלי אינטרסנטי, המתבסס וניזון מהנחל כמערכת אקולוגית בריאה, שיהיה אמון על שמירת שלמותו הנופית והסביבתית. התכנית תכלול אמצעים לרתימת עסקים אלו למימון פעילויות השימור והשיקום.

שיתוף פעולה בין המגזר הפרטי לציבורי מחייב ניתוח של הכלים הקיימים ופיתוח אמצעים חדשים, כולל חקיקה ושינוי מבנה מערכות המס הכלליות והמוניציפליות. במקביל, יש לנסח סייגים והגבלות מתאימים, כך שהפרויקטים העסקיים לא יאיימו על ערכיו האקולוגיים של הנחל.

שיתוף הקהילה, חינוך והסברה

“רוח המקום” – נחל המהווה מוקד פעילות ומפגש חברתי מסייע ביצירת תחושה של קהילה ובית, קרבה ואחריות בין התושבים והנחל “שלהם”. קשר זה, המתפתח לאורך זמן, מקנה לנחל ערך חברתי ותרבותי עבור האוכלוסייה המקומית. נקשרים בו זיכרונות, מקומות ואתרים בעלי עניין רגשי, היסטורי או דתי. הנחל הופך למקום בעל משמעות, ושימורו מהווה ערך בעיני הקהילה.

עליית ערך נדל”ן – בנוסף ליתרונות חברתיים, טמונים בשיקום הנחל גם יתרונות כלכליים – קרבה למשאבי טבע ונוף משפיעה לטובה על ערכי הנדל”ן באזור. לתושבים המקומיים יש אינטרס לשקם את הנחל במטרה להשביח את ערך נכסיהם, ולפתח פעילות עסקית לאורך הנחל.

לרשויות השונות מגוון מניעים לשיתוף הציבור בשיקום הנחל:

מניע אתי – שירות האינטרסים של הציבור הרחב הוא מטרת-העל של פעילות הרשויות במדינה דמוקרטית. לפיכך, לשיתוף הציבור יש פן אתי מובהק – ניהול המרחב הפיזי יחד עם הציבור ועבורו, ולא מתוך התנגשות עמו.

חלוקת נטל השיקום – שיתוף הציבור מהווה דרך להעביר מקצת מנטל השיקום מהסקטור הציבורי אל הסקטור הפרטי. לציבור יש נגישות למשאבים שאינם עומדים לרשותו – כספי תרומות, עבודה התנדבותית, מידע והיכרות טובה עם הנחל, ומוטיבציה גבוהה לביצוע השיקום. ציבור אחראי ומחויב יפקח על תחזוקת הנחל, וימנע את הידרדרותו. שיתוף הציבור בשיקום הנחל יביא, לפיכך, לייעול התהליך, לשימור הישגיו לאורך זמן, ולצמצום העלויות לרשות.

הרחבת היצע הפתרונות – שיתוף הציבור ביצירת תכנית הנחל מבטיח את התאמתה לצרכיו ולשאיפותיו הספציפיים. יתר על כן, התושבים עצמם מהווים מעיין בלתי נדלה למציאת פתרונות חדשים ויצירתיים, המרחיבים את ההיצע הרעיוני לשיקום הנחל.

החייאה חברתית – שיקום הנחל מהווה אמצעי להחייאה חברתית של הקהילה. פעילות שיקום משותפת יוצרת קשרים ומפגשים בין שכנים, היכרות והבנה הדדית, שיבואו לידי ביטוי

מערכות התכנון פונות כיום לשיתוף הציבור בתהליך פיתוח הסביבה, ובכלל זה – שיקום נחלים. לקהילה המקומית הסמוכה לנחל, עניין רב בשימורו ובפיתוחו, והיא יכולה להוביל תהליך שיקום המותאם לצרכיה, ולגייס לשם כך משאבים ותמיכה. שיתוף הציבור בטיפוח הנחל הנו דרך ליצירת קהילה המחויבת לשימור הנחל ותחזוקתו. באזורים כפריים נדרש שיתוף ציבור החקלאים בתכנית, כתנאי הכרחי להצלחת הפרויקט.

בשיקום הנחל ישתתפו הקהילות הסמוכות לו, וארגונים לא ממשלתיים (NGO) העוסקים בנושאים סביבתיים ואקולוגיים, במישור המקומי והארצי. ארגונים אלו עשויים לשמש מתווכים בין האוכלוסייה והרשויות, ולספק תמיכה מקצועית, ארגונית ומשפטית לציבור הרחב.

מניעים לשיתוף הציבור

מעורבות הציבור בשיקום נחלים מונעת משיקולים שונים (איור 59):

מניעת מטרדים – נחל מזוהם ופגוע מהווה מטריד וסיכון סביבתי לציבור המתגורר בקרבתו. ציבור זה עשוי להירתם לשיקום הנחל, במטרה לשפר את סביבת המגורים, והפיכת מפגע למשאב. כך הדבר גם לגבי נחל גואה, המאיים על סביבתו.

שימושי פנאי ונופש – נחל שמור ומטופח מהווה משאב של שימושי פנאי ונופש, אשר התושבים הסמוכים אליו הם הנהנים העיקריים מהם. הציבור יפעל לשיקום הנחל לשם איתור וטיפוח אזורי פנאי ונופש סמוך למקום המגורים.



איור 59.
מניעי הציבור ומניעי הרשויות בשיקום נחלים



גם בתחומי חיים אחרים. הרשויות עשויות לעודד מעורבות ציבורית בטיפול הנחל, כחלק מתכנית לשיקום חברתי של שכונות מצוקה או קהילות המאופיינות בסגרגציה בין קבוצות שונות. הניסיון האמריקני מורה שדווקא בקהילות בעלות מצב חברתי-כלכלי נמוך ניתן למצוא נכונות רבה למעורבות בשיקום הנחל, ולהעלאת פתרונות יצירתיים וחדשניים (Riley, 1998).

דימוי ופוליטיקה – תהליך שיקום מסוקר, המערב תושבים רבים, יבטיח את תמיכתה של הקהילה בו, ועשוי להוות "פרויקט דגל" של היישוב, לשפר את תדמיתו הציבורית, ולהוות נכס אלקטורלי לפרנסיו.

מישורים של שיתוף הציבור

שיתוף הציבור בתכנון ובשיקום הנחל יתבצע בכמה מישורים, ובדרגות שונות של אינטנסיביות.

חינוך והסברה – מישור זה הנו ראשון בחשיבותו להצגת ערכו של הנחל כמערכת אקולוגית וכשטח ירוק. מערך סיורים ושילוח בצד הנחל, דפי הסבר, הצגת תכניות השיקום במוסדות הציבור הסמוכים, כתבות בעיתונות המקומית – יעלו את הנחל על סדר היום הציבורי, ויביאו את מאמצי השיקום לידיעת התושבים.

פעילויות חינוך ולימוד יעבירו את המסר של שימור ושיקום הנחל דרך בני הנוער אל הוריהם, ולכלל הציבור. פעילויות אלו יכללו: תכניות לימוד לבתי ספר יסודיים ותיכונים בנושא הנחל; סיורים במסגרת החינוך הפורמלי והבלתי פורמלי – במרכזים הקהילתיים או בתנועות הנוער; תכניות "אימוץ נחל" שבמסגרתן לוקח מוסד חינוך את הנחל הסמוך "תחת חסותו", לומד את מאפייניו ופועל לטיפולו; הכנת תערוכות ומודלים של השיקום במוזאונים מקומיים; ועוד.

שיתוף בפעילות השיקום – הציבור יוזמן להשתתף בפעילות השיקום המתבצעת בפועל – מבצעי ניקיון בנחל, טיפוח סביבת הנחל, שתילת עצים, עיבוד גני ירק בגדות הנחל, ועוד. השיקום ילווה בפעילות חברתית, באירועים שכונתיים, בציון ימים מיוחדים בשנה (ט"ו בשבט, יום איכות הסביבה), ימי עיון והסברה. היזמה לפעילות השיקום תבוא מהרשויות, או כיזמה ציבורית-התנדבותית, שהרשויות יתמכו בה בסיוע כספי, או בהספקת חומרים וכלי עבודה.

שיתוף בהכנת תכנית הנחל – הציבור יוזמן להשתתף בהכנת תכנית הנחל, המתבצעת ביזמת הרשויות, ויהיה שותף לדיונים, התלבטויות, חלופות והחלטות ביחס לתכנון הנחל. שיתוף הציבור בהכנת תכניות לשיקום נחלים מקובל במדינות רבות. לדוגמה, בשיקום נהר Brede בדנמרק (פרויקט הדגל בתכנית שיקום הנחלים של הקהילה האירופית), היו בעלי הקרקע הגובלת בנחל מעורבים בתהליך מראשיתו, קבעו במידה רבה את מטרותיו ותכניו, ואף הקצו שטחים לביצוע השיקום (County of Sonderjylland, 1998). בישראל התקיים תהליך ארוך ומעמיק של שיתוף הציבור בפרויקט שיקום נחל אלכסנדר, שבמהלכו הקצו קיבוץ מעברות ומושב כפר ויתקין שטחים לביצוע השיקום.

ד. ייזום והכנת תכנית נחל על ידי הציבור – במצב זה הציבור הוא שייזם את שיקום הנחל, מתווה את מטרות השיקום על פי צורכי הקהילה, וממנה את בעלי המקצוע שמנסחים אותן לכלל תכנית, המובאת לאישור הרשויות. ייזום תכניות לשיקום נחלים על ידי הקהילה הסמוכה מקובל בארצות הברית, בה קיימים למעלה מ-4,000 ארגונים התנדבותיים העוסקים בכך. הממשל מעודד פעילות זו באמצעות הפצת ידע בנושא שיקום נחלים, והקצאת קרנות פיננסיות לתמיכה ביזמות כאלו.

כדוגמה, ניתן להזכיר את המדריך Stream Corridor Restoration – Principles, Processes, and Practices שנערך בארצות הברית על ידי צוות משולב של הרשויות הפדרליות

נחל קישון מהווה מוקד לסיור וטיול, פעולות חינוך והסברה



(מועצות אזוריות, מזכירי יישובים) ונערכות פעולות שיקום בשיתוף הציבור. העלון "נחלי ארצנו" המופק על יד המינהלה לשיקום נחלי ישראל, מהווה כלי הסברה מרכזי בנושא שיקום הנחלים, ומופץ בבתי הספר ובמוסדות ציבור אחרים.

פרויקט שיקום נחל אלכסנדר הנו דוגמה לתהליך מוצלח של שיתוף הציבור בשיקום נחל. האזור מצוי בתחומי המועצה האזורית עמק חפר, וכולל שטחים של 22 קיבוצים ומושבים. מתחילת תהליך התכנון שותפו בו נציגי היישובים, וכן הציבור הרחב, מערכות החינוך ותנועות הנוער המקומיות. התכנית הוצגה לציבור לפני הבאתה לשימוע במוסדות התכנון, בתערוכה ויום עיון שבו הוזמנו התושבים להשמיע את הערותיהם, אשר חלק מהן נכלל בתכנית. נערכו פגישות רבות עם נציגי היישובים הגובלים, ועם התושבים עצמם, ובהתאם לכך שונתה התכנית. בעיתונות הארצית והמקומית פורסמו כתבות רבות על הפרויקט, ונערכו עשרות סיורים לאורך הנחל, שהציגו את תכנית השיקום. בתי הספר המקומיים גויסו למבצעי ניקיון, נטיעות בגדת הנחל, השבת דגים, סיורים, עבודות תיעוד, הכנת כרזות, פעילות מול מזהמי הנחל המרכזיים ועוד. כתוצאה מפעולות אלו הפך שיקום נחל אלכסנדר לחלק מרכזי בדימוי המקומי של תושבי עמק חפר, נוצרה תחושת הזדהות עמוקה והתעורר עניין ציבורי רחב בשיקומו ובשימורו. תכנית המתאר לשיקום הנחל אושרה פה אחד במליאת המועצה האזורית (ברנדייס, 2001).

על אף הניסיון המצטבר בשיתוף הציבור בתכניות פרטניות, טרם נבנתה בישראל מסגרת מקיפה לנושא זה. ראוי לשקול את העמקת האינטנסיביות של שיתוף האוכלוסייה בשיקום נחלים, כדרך להגברת המודעות והמחויבות הציבורית לערכי סביבה, טבע ונוף.

העוסקות בנושאי מים. מסמך זה, לצד היותו מדריך מקצועי, מנוסח כספר "עשה זאת בעצמך" עבור קהילות המעוניינות בשיקום הנחל העובר בסמוך להן, ומכיל אינפורמציה טכנית, ארגונית ומשפטית (Riley, 1998; Stream Corridor Restoration, 2000).

דוגמה אחרת: פרויקט שיקום אגן המרסי בבריטניה פועל בעיקר דרך יזמות מקומיות (River Valley Initiatives) הנוגעות לנושאים ולאזורים ספציפיים באגן ההיקוות. היזמות באות מצד קבוצות מתנדבים, בתי ספר, מועדוני דיג או שיט, המעוניינים להפעיל פרויקטים שונים לניקיון הנחל, לימוד וחינוך, שיקום ופיתוח גדות, ועוד. הפרויקט מהווה גוף מרכזי ותומך, המסייע פיננסית ליזמות המקומיות, ודואג להפצת ידע והדרכה, וליצירת רשתות (networks) של מתנדבים המקיימים פעולות ואינטראקציה משותפת (Mersey Basin Campaign, 1997).

ארגונים לא ממשלתיים, בעלי ידע ומומחיות בתחום, עשויים לתמוך בקהילה המקומית המעוניינת ליזום שיקום של נחל ולסייע לה. הארגון המקומי "ידידי נהר שיקגו" פועל בשיטה שזכתה לשם "go for the light": הארגון מאתר קהילה מתאימה, מציג בפניה את הפוטנציאל והאפשרויות לשיקום, מסייע לה לנסח את רצונותיה, להכין תכנית לאזור, ולהציג אותה בפני הרשויות לאישור, תמיכה ויישום (Riley, 1998). לסיכום, קיימים מישורים רבים לשיתוף הציבור בשיקום הנחל. מידת ההשתתפות תלויה במורכבות הבעיה, בענייניו של הציבור בפרויקט, ובעיקר – בנכונותן של הרשויות לשתף את התושבים בתהליך.

שיתוף הציבור בשיקום נחלים בישראל

בישראל מתקיימת כיום פעילות של שיתוף הציבור בשיקום נחלים, במסגרת מינהלות הנחלים המקומיות. מינהלות הנחלים פועלות מתוך שיתוף פעולה עם נציגי ציבור שונים

יישום

א. פעילויות חינוך ותרבות – הרשויות המקומיות, בתמיכת המשרד לאיכות הסביבה, יזמו פעילויות הסברה, חינוך ותרבות סביב הנחל, שיתייחסו לתרומתו לאיכות החיים במקום: פעילות בבתי הספר ובמרכזים הקהילתיים, "ימי נחל" עירוניים, פעולות ניקוי נחל והסרת מפגעים לאורכו, מערך סיורים בנחל, כתבות בעיתונות המקומית, ועוד. משרד החינוך, בשיתוף המשרד לאיכות הסביבה, יכין תכניות לימוד ייעודיות לנושא שיקום הנחל, שיותאמו לכל יישוב ולנחל הסמוך אליו. תופעל תכנית ל"אימוץ נחל", במסגרתה ייטול בית ספר מקטע נחל תחת חסותו, יעסוק בלימוד מאפייניו, ובפעילות לטיפוחו ושיקומו.

ב. שיתוף הציבור בתכניות נחל – הציבור המקומי יעורב בהכנת תכנית הנחל, על כל שלביה. במסגרת התכנית יכלל פרק העוסק בשיתוף הציבור, ובו ייבחנו הדרכים להעצמת מעורבות האוכלוסייה המקומית ביישום התכנית ובתחזוקת הנחל המשוקם. כמו כן ייבחנו דרכים לחיזוק הקשר בין התושבים והנחל, באמצעות פעילויות חינוך ותרבות שונות.

ג. איתור קהילות והפעלתן – רשויות ומינהלות הנחלים, ברמה ארצית ומקומית, יפעילו תכניות לאיתור קהילות סמוכות לנחל, או בעלות זיקה לאזור, והמרתן והפעלתן

לשיקום הנחל. פעילי הרשויות והמינהלות יפנו אל הקהילה, יבררו אתה את הצרכים המקומיים, יציגו בפניה את אפשרויות השיקום, ויציעו לה תמיכה טכנית, פיננסית, ארגונית ומשפטית מול רשויות התכנון.

ד. ייעוץ טכני – המינהלה לשיקום נחלי ישראל תקים מרכז לסיוע, ייעוץ והכוונה טכנית של קהילות מקומיות בשיקום נחלים. המרכז יכשיר אנשי שטח, שיפעלו במסגרת רשויות ומינהלות הנחלים, כאנשי הסברה והפעלת הציבור בטיפוח הנחל.

ה. מדריך לשיקום נחלים – מינהלת הנחלים תפרסם מדריך מקיף לשיקום נחלים, דוגמת ה-Stream Corridor Restoration Principles, Processes, and Practices – האמריקני. המדריך יאיר בשפה פשוטה ובהירה את הפוטנציאל הטמון בנחל, ואת הדרכים לשיקומו על ידי הקהילה הסמוכה, תוך התייחסות לאספקטים אקולוגיים, ארגוניים, משפטיים, ופיננסיים.

ו. הקצאת משאבים – המשרד לאיכות הסביבה, הקרן הקימת לישראל והרשויות המקומיות יקצו קרנות פיננסיות לתמיכה בפעילות שיקום קהילתית של הנחל, ויעמידו משאבים – כוח עבודה, צמחייה, כלים – לרשות האוכלוסייה המעוניינת.

שיתוף הציבור בשיקום הנחל כולל מגוון פעילויות חינוך והסברה, שילוט וידוע הציבור בנוגע לערכי הנחל



חלק ג
כלים



מניעת מפגעים

הדיון במפגעי שופכים הזורמים לנחל נעשה בפרק איכות מים. פרק זה יעסוק במפגעי תשתיות, פסולת מוצקה, כרייה וחציבה ושימושים הפוגעים בנחל.

מעבר תשתיות

הנחל מהווה תוואי ברור בנוף, רציף ונוח מבחינה טופוגרפית, ובדרך כלל פנוי מהפרעות וממכשולים. מכאן הפיתוי הרב למצוא לו שימוש כמסדרון להעברת תשתיות, מכל תחום וסוג. יש בהן שהפכו סימן היכר לנחל, החל ממסילת הברזל לאורך נחל שורק, המשלבת נתיב תחבורה בנוף, והפכה להיות דימוי קלאסי בהרי ירושלים, ועד לשימוש ברוטלי בתוואי נחל, שלא הותיר מן האפיק הטבעי דבר, דוגמת נתיבי איילון על נחל האיילון.

לאורך צירי הנחלים מרוכזים דרכים, כבישים, מסילות ברזל, קווי אנרגיה, קווי הולכת חשמל לסוגיהם, כבלים, צנרת מים ומובילי ביוב וקולחים, נקודות שאיבה וקווי השקיה והספקת מים, וכן אתרים של תשתיות נקודתיות – ריכוז כלים, מבנים חקלאיים, מחסנים, ועוד כהנה וכהנה.

לריכוזי תשתית אלה השפעות ישירות על הנחל:

א. השפעה נופית. פגיעה בתוואי הטבעי של הנחל, הפרת פני השטח, מפגע חזותי בולט על פני הטופוגרפיה הנמוכה של הנחל.

ב. מפגע סביבתי. דליפות וזיהומים הנגרמים מקווי התשתית. נגר ותשטיפים מן הכבישים והמשטחים המבונים, הפוגעים בחי ובצומח, מועברים הלאה עם זרימת הנחל, ועשויים לחלחל למי התהום.

ג. מגבלה לתכנון ניקוז "רחב וחופשי", והפרעה לתחזוקה של הנחל וסביבתו.



מעבר הרכבת בנחל שורק



צנרת החוצה את נחל בצת ופוגעת ברציפות הנחל



צינור מים חוצה את נחל באר שבע

פסולת מוצקה

הנחלים וסביבתם הפכו להיות עם השנים "חצר אחורית" שאליה מושלכים גרוטאות, פסולת בניין, שאריות כרייה וחציבה, פגרי בעלי חיים, וכל מה שאין בו חפץ. תופעה זו שכיחה ביותר בעיקר בסמיכות ליישובים. הסיבה לכך היא בהיות הנחל רשות הרבים, מקום ללא בעלים מוגדרים, וכל מי שרוצה להיפטר מפסולת, מרחיק אותה מרשות הפרט אל רשות הכלל. פסולת המונחת ברשות הכלל מכריזה על המקום כ"אתר פסולת", ומזמינה אליו השלכת פסולת נוספת. כל אלה תורמים לזיהום הנחל ולפגיעה במערכת האקולוגית בנחל ובסביבתו, למעבר סדיר של מים ולתפקוד הנחל כעורק ניקוז. הצחנה והמראות הבלתי נעימים מרחיקים את הציבור מן הנחל.

כרייה וחציבה

הנחלים חותרים ומעמיקים באדמה וחושפים תוך כדי כך את סלעי האב המקומיים הראויים לחציבה. גם בגדות הנחל ובקרקעיתו מצוי חומר ראוי לשימוש, אדמת סחף או חלוקים (חומר ואדי). מכאן ריבוי המחצבות בנחל ובגדותיו. החציבה מביאה, כמעט תמיד, לפגיעה בפני השטח, וגורמת להתחתרות יתר ולמפגעי סחף במורד, פוגעת בצומח ובחי, ומהווה מפגע חזותי בולט. החציבה משפיעה על משטר הזרימה בנחל, וגורמת לשינויים בספיקות הזורמות בו, להתחתרות יתר בגדות ועוד. כדוגמה יפורטו נזקי הכרייה והחציבה בנחל הבשור, בו מתקיימת כרייה חומר ואדי מזה כ-50 שנה. הכרייה התבצעה לרוב ללא התחשבות בבעיות סביבתיות, במפגעים חזותיים ובנזקים ישירים ועקיפים. כרייה החלוקים יצרה הרס רב ברצועת הנחל. הנוף הופר במקטעים רחבים של הנחל הנצפים למרחוק, שטחים גדולים של טרסות שהיו צמודים לגדות הנחלים נעלמו בעקבות הכרייה המשתרעת למרחב ניכר משני עברי האפיק. בעת הכרייה ובעקבותיה נהרסו וניזוקו סכרים עתיקים, אתרים מהתקופה הטורקית, עצים גדולים וערכי טבע ייחודיים. במקומות רבים גרמה הכרייה לירידת בסיס הסחיפה השיטפוניית לעומק של שלושה עד שבעה מ', ולעתים אף יותר, מתחת למפלס שלפני הכרייה. כתוצאה מתופעת "ההתחתרות לאחור" נפגעו תשתיות כבישים, צנרות מים, גשרים, וכו'.

ההשפעות הישירות והעקיפות של פעולות הכרייה על תוואי הנחל ואיכות מימיו הן:

- שינויים בספיקות מי נגר בעת שיטפונות.
- הרחפת חומר דק (כתוצאה מסחיפת ערמות טפל או קרקע בלתי מלוכדת).
- פריצת דרכים אל האתר, תוך פגיעה באפיק הנחל וגדותיו.
- יצירת מצבורי גרוטאות ופסולת מוצקה.
- התפתחות צמחייה צפופה בבורות הכרייה, המשנה את המערכת האקולוגית ומונעת זרימה חופשית של מי נגר.

שימושים אסורים

סביבת הנחל נתפסת לא אחת כשטח ציבורי פתוח וללא אחריות מוגדרת. תפיסה זו מביאה לריכוז גבוה של מקרי בנייה בלתי חוקית בסביבת הנחל, ובכלל זה מחסנים, מבנים חקלאיים ועוד. ועדות התכנון נדרשות להקפדת יתר בתחום הנחל ובסביבתו, ובעיקר ברצועת הנחל, המוגדרת בתכנית.

הנחיות בנושאי כרייה וחציבה

(מתוך תכנית האב לנחל הבשור)

- לא תותר כרייה חדשה, למעט כרייה מאושרת כחוק, ברצועות הנחלים וברצועות ההגנה בכל מרחב התכנית.
- תכניות כרייה המצויות בהליכים סטטוטוריים ייבחנו בהתאם לעקרונות תכנית האב.
- יש לפעול לסילוק מתקני כרייה נטושים מהנחל.
- לא יינתנו היתרי בנייה למתקני גריסה וניפוי חדשים באתרי הכרייה ברצועות הנחל וברצועות ההגנה.
- אין לאפשר פעולות עיבוד, ניפוי, גריסה וכו' של חומר המובא מחוץ לנחל, במתקנים בתחום הנחל.
- ערמות חומר טפל זמניות יוקמו במחצבות תוך התחשבות בהיבטים נופיים ובניקוז.
- לא יותרו משטחי עבודה או כרייה הפתוחים אל ערוץ הזרימה או הסמוכים אליו, שמפלסם נמוך ממנו.
- בעלי המחצבות יידרשו להציג תכנית לשיקומו.

כרייה בנחל סכר



כרייה בנחל בשור



הטיית זרימות נחל שולה למחצבה נטושה, להעשרת מי התהום - שימוש חיובי לכשלעצמו במחצבה נטושה בקרבת נחל



פסולת מוצקה בנחל באר שבע

יישום

א. העברת תשתיות בסמוך לנחל. תכניות הנחל, או תכניות מרחביות הכוללות את נושאי התשתיות, יקחו בחשבון את הזיקה בין קווי התשתית וציר הנחל. לאמירה גורפת של הרחקת תשתיות מן הנחל אין קיום במציאות הנוכחית. ניתן, עם זאת, לנסח כללים מנחים בעת עריכת תכניות נחל, בהתייחס לתשתיות העוברות בסביבתו:

- יש להרחיק ככל הניתן תשתיות מן הנחל, בהיותו, בדרך כלל, האזור הרגיש ביותר בסביבתו.
- החלטה על הצמדת תשתיות לנחל תלויה בתסקיר נופי או תסקיר השפעה על הסביבה, לאיתור התוואי הראוי מבחינה חזותית ואקולוגית, ולהפחתת הנזקים הצפויים.
- ראוי לאחד ולרכז את קווי התשתית כולם למסדרון אחד, למניעת פיזורם על פני מרחב גדול.
- ראוי להימנע ככל הניתן מחציית הנחל על ידי קווי תשתית, העשויים לגרום לזיהום הנחל. בכל מקרה, יינקטו אמצעי זהירות וניטור למניעת דליפות וזיהומים לנחל.
- יש להעדיף הטמנת תשתיות בקרקע בסביבה הרגישה הסמוכה לנחל, ובעיקר כאשר קווי התשתית חוצים את האפיק.
- תכנית הנחל תתייחס גם לתשתיות הנדרשות לטיפול בנחל ולתחזוקתו, דוגמת דרכי גישה ושירות לתחזוקה, שביל הנחל ומתקני ניקוז.

ב. מניעת פסולת מוצקה בנחל. תכניות הנחלים נדרשות לקבוע כללים והנחיות בשני מישורים: אמצעים וכלים לפינוי המפגעים הקיימים, עניין הכרוך לא אחת בהשקעות כבדות: כלים מינהליים וארגוניים למניעת השלכת פסולת לנחל.

ג. העלאת המודעות לנושאי פסולת בנחל. לפעולות שיקום, טיפוח ועיצוב השטח, השפעה על המשך מצבו. הנטייה להשלכת פסולת היא לעבר מקומות שהם כבר מזוהמים. התושבים יירתעו מלהשליך פסולת במקומות מגוננים

ומטופחים. לכך יש להוסיף מבצעי הסברה להעמקת התודעה של הציבור, בדבר ערכו ואיכותו של הנחל סביב אזור המגורים, והצורך לשמור עליו ולמנוע את השחתתו.

ד. מבצעי ניקיון. היישובים והקהילות השוכנים לצד הנחל יראו בו, לאחר שיקומו וטיפוחו, משאב חברתי, ומקור להזדהות עם מקום מגוריהם ולגאוה. ניתן לרתום שותפים למבצעי ניקיון בנחל, כפעולה תורמת בתוך הקהילה, ששכרה המידי – בהקניית סביבה טובה יותר – בצדה. קיימות דוגמאות רבות לרתימת בתי ספר לנושא, תנועות נוער, ימי ניקיון במחנות צבא הסמוכים לנחל, וכיוצא באלו.

ה. התקנת אתרי סילוק פסולת חלופיים, מוסדרים זמינים.

ו. אכיפה ופיקוח. האכיפה ברשות הכלל, מניעת השלכת פסולת בנחל, הטלת קנסות ואמצעים אחרים, נתונים בידי הרשות. במקרה דנן מופקדים על החוק המשרד לאיכות הסביבה, רשויות הניקוז והרשויות המקומיות. גורמים נוספים העשויים לסייע הם פקחי רשות הטבע והגנים, ואנשי הקרן הקיימת לישראל. ראוי להקצות לכך כוח אדם ייעודי, אשר יפקח על סביבת הנחל ויאכוף את החוק.

ז. טיפול במפגעי כרייה וחציבה. תכנית הנחל תקדיש פרק לטיפול במפגעי כרייה וחציבה, אשר ידון בהיבטים הפיזיים והסטטוטוריים של אתרי החציבה, ויגבש תכנית פעולה ושיקום בנושא. עקרונות הפעולה יהיו:

- מיפוי יסודי של אתרי הכרייה, אלו הפועלים על פי תכנית או על פי שימוש חורג, ואחרים, חסרי מעמד.
- אומדן הנזק הסביבתי, האקולוגי והתדמיתי הנגרם עקב פעילות המחצבה, לעומת התועלות המתקבלות מנחל נקי ומוסדר, ודירוג המחצבות על פי חומרת פגיעתן.
- הכנת תכניות סגירה ושיקום למחצבות הפעילות ולמחצבות לאחר תום פעילותן, תוך התייחסות לנחל ולדרישות העולות ממנו.

ממשק ותחזוקה



נחל חרוד - תחזוקת גדות, שתילת צמחים בגדות הנחל למניעת סחף קרקע ושמירה על מופע נחל



לשם כך נדרשים טיפוח ותחזוקה שוטפת של הצמחייה ובתי הגידול המקומיים. לעתים מתבטא השיקום האקולוגי של הנחל ביישום אמצעים מלאכותיים, שמטרתם להעשיר בתי גידול, לדוגמה - מתקנים המדמים מקומות מסתור או קינון. אמצעים אלו דורשים תיקון, החלפה וניקוי שוטף.

שימור ערכיו הנופיים והאקולוגיים של הנחל דורש שימוש ב"תחזוקה ירוקה" המסתמכת על שימוש בחומרים טבעיים ומקומיים להסדרתו (למשל - ייצוב גדות על ידי צמחייה), ומקיימת איזון בין צורכי הניקוז ובין צרכים אקולוגיים ונופיים (ראו בהרחבה בפרק "ניקוז" לעיל). יש לחזות מראש כשלים בשיטת התחזוקה הירוקה בשלבי היישום הראשוניים - למשל כישלון של הצמחייה המייצבת לפני התחזוקתה והתבססותה - ולהיערך להחלפה ותיקון שוטף של אמצעים אלו.

ג. מטרות חברתיות - תחזוקת הנחל מכוונת, בין השאר, לטיפוחו למטרות נופש אינטנסיבי, ולהתמודדות עם הנזקים שמטיילים ונופשים מסבים לו. פינוי אשפה, גידור נקודות

הצלחתו של שיקום נחל תלויה, בסופו של דבר, בהמשכיות ובקיום לאורך זמן, דהיינו - תחזוקה וניהול שוטף של הישגי השיקום. הנחלים הם מערכות אקולוגיות רגישות, ופגיעה - אפילו מצומצמת וחד-פעמית - באחד ממרכיביהם, עשויה להפוך על פיו תהליך שיקום שהושג בעמל רב. רשויות ומינהלות הנחלים נדרשות להכיר בעובדה שהשיקום אינו מסתיים עם ביצוע פרויקט ההסדרה, והוא מהווה תהליך רציף, הכולל ניהול יומיומי, ניטור שוטף של מערכות הנחל, ופעילות תחזוקה אינטנסיבית.

תחזוקה נאותה של הנחל תלויה במידע מהימן ועדכני בנוגע למצבו, תגובתו לפעולות השיקום, והשינויים החלים בו לאורך זמן. השגת מידע זה תתבצע על ידי ניטור שוטף של מערכות הנחל. ממצאי ניטור הנחל ירוכזו ויפורסמו בדוח שנתי, שימנה את הצלחות השיקום ואת הכשלונות, וימליץ על פעולות נוספות שיש לאמץ במטרה להחיות את הנחל.

בישראל מתבצע מאז 1976 ניטור שוטף של הנחלים, על ידי צוות משולב של רשות הטבע והגנים, נציבות המים והמשרד לאיכות הסביבה. צוות זה אוסף מידע בנוגע לאיכות המים, עורך מעקב אחר מתקני הטיפול בשפכים, ומקיים סקרי מעיינות - במיוחד בנוגע לגופי מים בשמורות טבע. צוות הניטור עוסק בהגברת המודעות, בהכוונה ובייעוץ, אך אין בידו כלים ואין זה מתפקידו לאכוף את תיקון המעוות, כאשר הוא מתגלה.

מטרות התחזוקה

א. מטרות פונקציונליות - בעבר, התפרשה תחזוקת הנחל כדאגה לכך שהאפיק יקיים ניקוז תקין והעברה יעילה של מי הגשמים. אף על פי שכיום נלווים לכך צרכים אחרים, אקולוגיים וחברתיים, נותרת בעינה הדרישה לתחזק את מתקני הניקוז, הסכרים וסוללות הייצוב שהוקמו בנחל בשלב קודם. תחזוקה זו דורשת ניהול הנדסי מקצועי, אשר ישולב מעתה במטרות נוספות.

ב. מטרות אקולוגיות ונופיות - הנחל יתחזק באופן המעודד את המגוון הביולוגי באפיק, ואת עושרו הנופי והוויזואלי.

ניטור

מרכיב מרכזי בתחזוקת הנחלים הנו ניטור שוטף ומעקב אחר מצבם. הניטור כולל מעקב אחר איכות מי הנחלים, ואחר מקורות זיהום פוטנציאליים הזורמים אליהם. ניטור איכות המים בנחלי ישראל (ובגופי מים נוספים) מבוצע הלכה למעשה באביב ובסתיו, על ידי המשרד לאיכות הסביבה. מטרות הניטור הן:

- בניית בסיס נתונים על מצבם הסביבתי של נחלי ישראל.
- הבאת ראיות לצורכי אכיפה, בהבאת הגורמים המזהמים לדין.
- מדד כמותי לשיפור או הרעה באיכות הסביבה כתוצאה מפעולת מתקני טיפול בשפכים ומקורות זיהום אחרים. במסגרת הניטור נבדקים הפרמטרים הבאים: מוצקים מרחפים, בורון (B), כלוריד (Cl), צח"ב כללי (BOD) צח"כ כללי (COD), זרחן, חנקן, אמוניה, מתכות כבדות, פחמימנים ודטרגנטים.

ניטור מאגרים

לאיכות המים במאגרי קולחים השפעה על איכות המים בנחלים, בשל גלישתם בעת תקלות ובעונת הגשמים. מכאן החשיבות לניטור שוטף של המאגרים, המתבצע ביותר מ-100 מאגרים בישראל.

ניטור מתקני טיפול בשפכים

ניטור מתקני טיפול בשפכים מבוצע בכ-60 מתקנים גדולים, שבהם מטופלים מרבית השפכים במדינת ישראל. הניטור מבוצע ביציאה ממתקן הטיפול או בצינור הגלישה לסביבה. הניטור מבוצע לצורך בקרה ובחינה של יעילות המתקנים, ולהערכת איכות המים הנפלטים לנחלים ולים לאחר הטיפול או ללא טיפול. הפרמטרים שנבדקים הם: מוצקים מרחפים; צריכת חמצן ביולוגית; בורון (B); וכלוריד (Cl⁻). המשרד לאיכות הסביבה מבצע ניטור של עומסי המזהמים המוזרמים לנחלים להערכת מגמות שיפור או הרעה במצב הנחל.

ניטור משקעים בקרקעית הנחלים

בדיקות משקעים נערכות בקרקעית נחלי החוף, במטרה לגלות נוכחות ריכוזים של מזהמים.

רגישות, תחזוקת שבילים, החלפת שלטים, מתקני משחק וריהוט גן – הם חלק מפעולות תחזוקה אלו. העשרת נופי פארק הנחל בצמחייה, דורשת תחזוקה גננית – השקיה, דישון, הגנה מפני מזיקים וכדומה.

מישורים של תחזוקה

ניתן להבחין בארבעה מישורים של תחזוקת הנחל:

א. תחזוקה שוטפת – המבוצעת בפרקי זמן קבועים וחזויים, ומתוכננת מראש במסגרת תכנית הנחל, על פי מאפייניו והשימוש הצפוי בו. דרישות תחזוקה אלו יתקצבו עם תחילת פרויקט השיקום.

נחלים במרחב, המתוכננים לשימוש אקסטנסיבי, יידרשו לתחזוקה שוטפת מצומצמת יחסית. לעומת זאת, נחלים עירוניים, המפותחים כפארקים אינטנסיביים, דורשים תחזוקה יומיומית הנובעת מהשימוש הרב בהם.

ב. תחזוקת תיקון – תחזוקה חד-פעמית, בלתי צפויה מראש ובעלת היקף נרחב, המתבצעת כמענה לפגמים שנמצאו במהלך ניטור מערכות הנחל. תחזוקת התיקון תבצע על בסיס ניתוח זהיר ומלא של הכשל בתכנית הנחל המקורית, תוך שינוי מטרותיה והאמצעים הננקטים במסגרתה. תחזוקת תיקון נרחבת תידרש במקרים של שינוי או שחזור תוואי הנחל ופשט הצפה (שבהם תגובת הנחל אינה צפויה במלואה), בהחלפת צמחיית גדות שלא הצליחה, ועוד.

ג. תחזוקת חירום – תחזוקה המתבצעת כתגובה על כשל הדורש טיפול דחוף, כגון נזקי הצפות או אירוע זיהום. בשלבים מוקדמים של תכנון הנחל יש לזהות מקורות מימון, כוח עבודה וחומרים לתחזוקת חירום, לעצב אסטרטגיה שתאפשר תגובה מהירה במצבים דחופים, ולשמור על נגישות לאזורים הדורשים תחזוקה.

ד. תחזוקת תשתיות – כאן אין מדובר בתחזוקת מערכות הנחל, כי אם בתחזוקה של מבנים ותשתיות העוברים בו. בנחלים רבים עוברים קווי תשתית, כגון חשמל, מים ותחבורה, הדורשים תחזוקה שוטפת. זו אינה, כמובן, בתחום אחריותן של מינהלות ורשויות הנחלים, אך הן צריכות להיערך לפעילות זו, לתאם אותה עם דרישותיו האקולוגיות של הנחל, ולשמור על נגישות תקינה למוקדי התחזוקה של התשתיות השונות וכל זאת מבלי לפגוע בערכיו של הנחל.

הפרמטרים הנבדקים כוללים מתכות כבדות, חומר אורגני, סולפיד, אמוניה ופחמימנים. קיימת עלייה בריכוזי מזהמים בנקודות הנחצות על ידי כבישים ראשיים, ככל הנראה כתוצאה משטיפת שיירי מזהמים הנצברים על הכביש אל הנחל.

אכיפה

תחזוקת הנחלים ושמירה על הישגי השיקום כרוכות בשמירה על חוק הניקוז ובאכיפת הנורמות והתקנות בדבר איכות סביבת הנחל. המשרד לאיכות הסביבה מטפל בגורמים המזהמים את הנחלים על פי חוק המים, הקובע שמקורות המים במדינה (מעיינות, נהרות, נחלים) הם קניין הציבור, נתונים לשליטתה של המדינה ומיועדים לצורכי תושביה ולפיתוח הארץ. החוק אוסר על כל פעולה הגורמת לזיהום במקור המים. לכן יש להוסיף את חוק רישוי עסקים, פקודת בריאות העם, חוק הניקיון וחוק מניעת זיהום ים ממקורות יבשתיים. החל משנת 1997 קיים באגף מים ונחלים במשרד לאיכות הסביבה מאגר מידע על גורמי הזיהום ושילבי האכיפה כנגדם, הכולל כ-200 מקורות נקודתיים של זיהום. מערכת המידע ממוחשבת, והיא מסייעת למעקב אחר הטיפול בגורמים המזהמים, מיפוי גורמי הזיהום בנחלים העיקריים, וגיבוש מדיניות מקצועית באשר לדרישות המופנות למזהמים. ריכוז המידע הנו בסיס לאכיפה כנגד המזהמים, והתוויית קווים מנחים להמשך פעילות האכיפה. רשות הטבע והגנים עשויה אף היא להשתלב במערך האכיפה, בשטחים שבתחום אחריותה.

יש להבחין בין מזהמים קבועים בנחל, לבין אלו המזהמים את הנחל לפרקים, כתוצאה מתקלות או בתקופת הגשמים. הפסקת הזיהום על ידי מזהמים קבועים לא תביא בהכרח לטיהור מי הנחל, בשל מוקדי הזיהום האקראיים, ודי בתקלה אחת בשנה כדי לשבש את שיקום הנחל.

פעילות האכיפה מכוונת בראשונה כנגד המזהמים הקבועים, הזורמים ישירות או בעקיפין לנחל. במקביל, נערכות פעולות איתור, פיקוח ואכיפה כנגד המזהמים האקראיים. אכיפה יעילה תביא בחשבון את כל מקורות הזיהום של הנחל.

בשנת 1998 גובשו ונוסחו דרישות המשרד לאיכות הסביבה לתפעול תחנות שאיבה של שפכים וקולחים. דרישות אלו

נכללו כתנאים מיוחדים בדרישות העסק של תשתיות הביוב, בהתאם לחוק רישוי עסקים. בנוסף הוצבו תנאים מיוחדים לרישיונות העסק של מפעלים ועסקים שיש להם השלכה על מצב הנחלים (מכוני טיהור שפכים, תחנות שאיבה, מאגרים ועוד).

תהליך האכיפה כולל שני שלבים:

שלב האכיפה המינהלית – מתבצע במחוזות המשרד לאיכות הסביבה, וכולל דרישה מהגורם המזהם לטפל בשפכים, באמצעות מתן התראות, עריכת שימועים והכנת צווים. שלב האכיפה החוקית – כאשר ניסיונות האכיפה המינהליים לא מביאים להפסקת המפגע, נפתחת חקירה פלילית, הכוללת חקירות של הסיירת הארצית לאיכות הסביבה, והכנת התיק לקראת העברתו ללשכה המשפטית, הבודקת את חומר החקירה. תהליך זה בא לסיומו בבית המשפט. לאחרונה נוספה אפשרות חוקית להוצאת צו סגירה מינהלי, לפי חוק רישוי עסקים התשכ"ח – 1968, נגד מפעלים הגורמים למפגעים סביבתיים חמורים, לרבות זיהום מים.

פעולות הפסקת בנייה ביישובים ללא תשתית טיפול בשפכים

המשרד לאיכות הסביבה הנחה את נציגיו בוועדות המחוזיות לתכנון ובנייה לדרוש לכלול בהוראות כל תכנית בנייה התניה למתן היתרי האכלוס בקיומה של תשתית ביוב, שבאמצעותה יוזרמו השפכים למתקן טיהור שפכים.

יישום

א. הטמעת סוגיית התחזוקה בתכנית הנחל – כבר בתחילת פרויקט השיקום, יש לקחת בחשבון את פעולות התחזוקה והניטור השוטף שייערכו במסגרתו, בטווח הארוך. יש להתוות את מדיניות התחזוקה והממשק במסגרת הכנת תכנית הנחל, בהתאם למאפייניו ויכולתו לחידוש עצמי, ולפעילות החזויה בו. יתר על כן, יש לקחת בחשבון שתחזוקת הנחל עשויה לדרוש משאבים בלתי צפויים מראש.

ב. מימון ומסגרת ניהולית לתחזוקת הנחל – פרויקט שיקום הנחל יותנה בהבטחת תקציב ומסגרת ניהולית לביצוע תחזוקה ומעקב על תוצאותיו. יש להקצות מימון ייעודי לנושא תחזוקת הנחל, ולהקים גוף שיהיה אמון על ביצועה. מימון התחזוקה ייעשה בשתי קרנות נפרדות – האחת עבור תחזוקה שוטפת והאחרת – עבור תחזוקת חירום ותיקון בקנה מידה נרחב. זאת, במטרה למנוע מצב שבו תיקונים דחופים ימומנו על חשבון תקציב התחזוקה השוטפת, וימנעו ניהול נאות של הנחל. הרשויות האמורות לעסוק בניהול ותחזוקת הנחל הן רשויות הניקוז, קרן קימת לישראל ורשות הטבע והגנים.

ג. ניטור שוטף – תחזוקת פרויקט השיקום תתבצע על בסיס ניטור שוטף של מערכות הנחל. מטרתו של הניטור היא לאסוף מידע מקיף, שיאפשר להעריך את הצלחתו של השיקום, או להמליץ על שינויים במדיניות ניהול השטח.

ד. ממשק מינימלי – בתכנון ממשק הנחל, יש לשאוף – מטעמים תקציביים ואקולוגיים גם יחד – להתוויית מדיניות שיקום שתביא לתחזוקה מינימלית, ולמצב שבו הנחל יהיה מסוגל לתחזק ולחדש את עצמו. מצב זה כמעט אינו אפשרי בנחלים עירוניים; בנחלים במרחב, לעומת זאת, ניתן להתקרב למצב שבו התהליכים הטבעיים בנחל מתקיימים, ותחזוקתו תתבטא בניטור ובתיקונים חד פעמיים בלבד.

ה. ניהול אדפטיבי – ממשק הנחל יתבצע באופן גמיש, שיאפשר שינוי מדיניות התחזוקה בהתאם לתוצאות הניטור והניסיון הנצבר בשטח. בתחזוקת הנחל – כמו גם במהלך השיקום בכללו – אין לדבוק במטרות ובאמצעים המקוריים, אם הם אינם עונים על צורכי הנחל בפועל.



משפט, ארגון ומינהל

פרק זה נכתב על ידי ד"ר ראובן לסטר, עו"ד

בתכנון ובניהול משאבי מים נדרשים איחוד וקשירה של כל היבטי הנושא. גבולות פוליטיים אינם רלוונטיים לתכנון המים. יש להפריד בין **המסגרת הפוליטית לקבלת החלטות** בנוגע למים, לבין **תחומי האחריות הגאוגרפיים** של הגוף אשר יקבל את ההחלטות. מדינות אירופה קבעו כיום כאקסיומה, כי ניהול משאבי מים מחייב גישה הוליסטית, ונתנו לכך ביטויים רבים בניירות עמדה העוסקים בנושא.

"לא ניתן להמשיך ולטפל במשאבי מים באופן מקטעי ונפרד עבור כל סקטור. ההפך הוא הנכון – משאבי המים דורשים גישה משולבת ברמת היחידה ההידרוגרפית, הלוקחת בחשבון את הסביבה הטבעית. מכאן, שהסכמים ואסטרטגיות, תכניות, מימון ואכיפה צריכים להיבנות עבור כל נחל ברמת היחידה האגנית".

(Water, A Common Heritage: Integrated Development and Management of River Basins, The French Approach, Ministere de L'Environnement)

"קיים צורך בניהול משולב של מים עיליים, מי תהום ומשאבי מים נוספים, שיכבד את צרכיה של הסביבה כמערכת כוללת, ייעזר בתכנון פיזי, ויהיה מקובל מבחינה חברתית ורציונלי מבחינה כלכלית".

(Article 1, European Council on Environmental Law: Madeira Declaration on the Sustainable Management of Water, adopted by the European Council on Environmental Law, April 17, 1999)

"רשויות ארציות, מחוזיות ומקומיות צריכות להעדיף ניהול אגני" (Article 5 of the Madeira Declaration).

המדיניות הנקוטה בישראל אינה מתיישבת כיום עם המדיניות האירופית בנושא משאבי מים. באם תשאף ישראל להשתלב ולקיים את ההצהרות שנמנו לעיל, תישאל השאלה – האם ניתן לנהל את נחלי הארץ על בסיס אגני מכוח החקיקה הקיימת? או שמא הדבר דורש שינוי תחיקתי? להלן תובא

סקירה היסטורית של המסגרת החוקית להגנה על נחלי הארץ, המלמדת על המצב הקיים ועל הטעון שיפור.

המסגרת המינהלית והחוקית בישראל

רשויות רבות – רבות מדי – עוסקות בניהול ובטיפול במשאבי המים בישראל, ועמן שפע חוקים ותקנות המתייחסים לנושא. מכאן הכפילות, הסתירות והיעדר היכולת לגבש מדיניות ברורה ואחידה בקשר למשאבי מים. איור 60 מציג את מעגלי ההתייחסות ואת מורכבותו של ניהול המים בישראל. לא כך היה הדבר בעבר. ישראל, להבדיל ממדינות כארצות הברית, אנגליה ואירופה, קיבלה ירושה נוחה לטיפול במים – בדמותן של הוראות ה"מג'לה", החוק העות'מאני, אשר הכיר במים כמשאב לאומי והמעייט במתן בעלות על מקורות מים.

מיד עם קום המדינה חוקקה ישראל ארבעה חוקי מים אשר עשויים להיות מקור גאווה לכל מדינה בעולם: החל מהשליטה על נקודות מוצא המים (החוק למדידת מים, תשט"ו – 1955), ועל הבאר (חוק הפיקוח על קידוחי מים, תשט"ו – 1955) וכלה בטיפול בנושא ניקוז (חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות, תשי"ח – 1957). בחוק הניקוז נראים ניצנים של טיפול אגני במקורות המים – ואכן זהו החוק היחיד הקיים כיום בארץ המבטא גישה מרחבית לטיפול בנחלים שונים. אך רעיון זה השתבש ביישום החוק, עת הוקמו 26 רשויות ניקוז כדי לספק צרכים פוליטיים, אשר לא היה להם ולא כלום עם ניהול ענייני של משק המים.

גולת הכותרת של חוקי המים משנות ה-50 היא חוק המים, תשי"ט – 1959, אשר קבע שהמים הם קניין הציבור בשליטת המדינה. החוק מעניק לכל אדם את הזכות לקבל מים בתנאי שהוא ממלא אחרי הוראת החוק. חוק המים מינה את נציב המים "לנהל את ענייני המים שבמדינה", והסמיך את שר החקלאות ונציב המים לקבוע את איכות הנחלים ולשמור עליהם מכל מקור זיהום.

**האחריות המינהלית למים בישראל (1999)**

הנושא	אחריות ישירה	אחריות עקיפה (פיקוח)
מים עיליים נחלים ומעיינות גאוויות אגמים אספקה	רשות נחל / רשות ניקוז רשות נחל / רשות ניקוז "מינהלת הכינרת" / רשות ניקוז "מקורות" (רשות המים הארצית), אגודות מים	"שימוש": נציב המים מניעת זיהום: השר לאיכות הסביבה נציבות המים, המשרד לתשתיות (למעט מים לחקלאות: באחריות שר החקלאות)
מי תהום החדרה הספקה	"מקורות", תאגידים, רשויות מקומיות	נציבות המים קידוח: נציבות המים מניעת זיהום: המשרד לאיכות הסביבה
שיטפונות ניקוז תיעול	רשויות ניקוז רשויות ניקוז, רשויות מקומיות	שר החקלאות שר החקלאות, שר הפנים
הספקת מים (Potable) בתפזורת (Bulk) לצרכן	"מקורות", רשויות מקומיות, תאגידים	רשיון: נציב המים איכות: משרד הבריאות
מי ביוב גולמי (שפכים) מפוהר (קולחים)	רשויות מקומיות, תאגידים רשויות מקומיות, תאגידים	משרד הפנים המשרד לאיכות הסביבה משרד הבריאות נציבות המים משרד התשתיות
מחיר מי שתייה מי ביוב מי קולחים היטל הפקה	נציבות המים רשויות מקומיות רשויות מקומיות שר התשתיות בהסכמת שר האוצר ואישור הכנסת	המשרד לתשתיות (משרד החקלאות) משרד הפנים והמשרד לתשתיות משרד הפנים והמשרד לתשתיות

סקירה קצרה זו של החקיקה בשנות ה-50 מעלה כי ישראל דגלה בשיטה ריכוזית בנושא המים. הסמכויות קובצו בידי משרד אחד, משרד החקלאות, בפיקוחו של אדם אחד – נציב המים. אולם במשך הזמן, בניגוד גמור למדיניות ההוליסטית שננקטה בעבר, ולהתפתחויות בנושא במערב אירופה, החליטה המדינה לחלק את סמכויות הטיפול במים בין גופים שונים.

בשנת 1962 הוענקו לרשויות המקומיות סמכויות לטיפול בביוב, עד כדי הקביעה כי הביוב הפנימי הוא בבעלות הרשות המקומית. בתחילת שנות ה-70 הוענקה למשרד הבריאות הסמכות לקבוע את איכות מי השתייה, ולאחר מכן – את איכות מי השפכים. בשנת 1989 הוקם המשרד לאיכות הסביבה, וחלק גדול מסמכויות שר החקלאות למניעת זיהום מים הועברו אליו. עם הקמת משרד התשתיות ב-1996 הוענקו גם לו סמכויות שנקחו משר החקלאות. להשלמת התמונה, גם למשרד האוצר תפקיד בניהול המים – הוא קובע את מחירי המים להפקה, הספקה, ואגרות ביוב וניקוז.

המכשלות הנובעות מהפיצול הרב בין רשויות המים בישראל מתבטאות, בין השאר, בפיצול בין רשויות הניקוז והגופים העוסקים בטיפול בשפכים. רשויות הניקוז ממונות על תחזוקת נתיבי המים והבטחת זרימה יעילה של הנגר העילי בימי החורף. אך החוק הפקיע מסמכויותיהן את הטיפול במי הביוב, שהופקד בידיהן של הרשויות המקומיות. מצב זה מאפשר לרשויות המקומיות לרוקן את שפכיהן לתוך הנחלים, ורשויות הניקוז מתקשות לפעול להפסקת המצב, ולהבטחת איכות המים בנחל.

במצב הנוכחי, גם אם ירצו משרדי הממשלה ליישם מדיניות אחת מוסכמת, יגזול התיאום ביניהם את מרב האנרגיה, הזמן והמשאבים. התוצאה: איכות המים בישראל נמצאת בירידה מתמדת, ואילו במערב אירופה, המחזיקה בגישה כוללת וריכוזית, איכות המים נמצאת בעלייה.

גישה אגנית – רשויות הנחלים

בשנת 1965 נחקק חוק רשויות נחלים ומעיינות, שמטרתו ליישם את רעיון ניהול הנחלים בגישה אגנית. החוק התיר לשר החקלאות ולשר הפנים להקים רשות נחל ולהעניק לה סמכויות בדבר הסדרת מפלס הנחל, איכות המים, טיפוח הגדות וחלוקת

המים בין המשתמשים. החוק גם קבע שהרשות תנוהל על ידי הגורמים המשפיעים והמושפעים מהנחל, רשויות מקומיות ובעלי קרקע הגובלים בו. על פי חוק זה רשאים השרים להטיל בצו על רשות ניקוז תפקידים של רשות נחל; טרם נעשה שימוש באפשרות זו, והשלכותיה המשפטיות, הכלכליות והסביבתיות טרם נבחנו באופן מעמיק.

"חידוש" נוסף של חוק רשויות נחלים ומעיינות הוא ההתייחסות הקיימת בו לערכי נוף ונופש של הנחל. החקיקה והמערכת המינהלית בישראל שמו את הדגש, מאז הקמת המדינה, על הספקת מים לסקטור החקלאי והעירוני, אך אין בחוק הגנה על נחלים או אגמים במצבם הטבעי או שמירת מים עיליים למטרות בילוי, תיירות וקייט. אמנם, בתכנית המתאר הארצית לגנים לאומיים ושמורות טבע (תמ"א 8) הוכרזו שמורות טבע וגנים לאומיים רבים שבהם זורמים נחלים, ובמסגרת זו שומרו מקצת ערכיהם. עם זאת, החוק לא מנע את זיהום הנחלים הזורמים באזורים מוגנים אלו. חוק רשויות נחלים ומעיינות הוא החוק היחיד בישראל, המציב את שיקום הנחל ושימורו למטרות קייט ונופש במעלה ראשונה.

אולם החוק **מנע מרשות הנחל את מלוא הסמכות הדרושה לניהול אגני**. החוק חייב את רשות הנחל לפעול בכפוף להוראות חוק המים ונציב המים. כלומר, כאשר נציב המים מחליט לשאוב ממקורות הירקון או לחלק את מימיו לגורמים אחרים, רשות נחל הירקון חייבת ליישר קו עם מדיניות זו. לחוק רשויות נחלים ומעיינות מגרעה בולטת נוספת: הסמכויות לביצועו נמצאות באחריותם של שני שרים – שר החקלאות ושר הפנים. מכאן מתחייבים תיאום והסכמות, שאינם נפוצים במערכת הבירוקרטית הישראלית. בנוסף, קבע החוק כי סמכויותיהן של רשויות הנחלים גוברות על סמכויותיהן של רשויות מקומיות, שלא ששו לוותר על מעמדם בתחומי הנחל. ואכן, חלפו 22 שנה מיום החקיקה ועד להקמתה של רשות הנחל הראשונה, ובסך הכל הוקמו עד כה שתי רשויות נחל בלבד.

יש להניח כי השרים ממילא לא התכוונו לחלק את המדינה לרשויות נחל. לא נקבעה בחוק מועצה ארצית לרשויות הנחל ולא פורסמה מפה לחלוקת המדינה לפי אגני היקוות. כאמור, הוקמו עד כה שתי רשויות נחל בלבד, רשות נחל הירקון על ידי שר הפנים ושר החקלאות, ורשות נחל הקישון על ידי השר

לאיכות הסביבה, כאשר סמכויות החוק הועברו אליו. אולם, סמכויותיהן של שתי רשויות נחל אלה הוגבלו לשיטח שיפוט של מטרים ספורים מקצה דופן האפיק של הנחל, ולא לכלל אגן ההיקוז.

ארגון מחדש של רשויות הניקוז

בשנת 1996 הורה שר החקלאות לערוך מחדש את חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות, ולארגן מחדש את רשויות הניקוז. ערב הארגון המחודש פעלו בישראל 26 רשויות ניקוז כאשר רוב פעולותיהן התמקדו בניקוי ובהסדרת נחלים באזורים חקלאיים. מכיוון שהמדינה חולקה לרשויות ניקוז רבות, לא היתה הסתכלות אגנית כוללת, וכל רשות עסקה בטיפול בנחלים שבשטחה. רוב הרשויות פעלו כחלק מהמועצות האזוריות.

מטרת הרה-ארגון ב-1996 היתה להעניק לרשות הניקוז מסה קריטית הן בשיטח תפעול והן בכוח אדם ותקציב. מספרן של רשויות הניקוז צומצם ל-11 (ראו איור 61). לכל רשות התמנה מנכ"ל, אשר החל לפעול בגישה אגנית ולא דווקא כ"סניף" של מועצה אזורית. ברשות הניקוז חברות רשויות מקומיות ששטחן נכלל בתחום השיפוט של רשות הניקוז. ככלל ניתן לומר שהמתכונת החדשה זכתה להצלחה. אולם למרות הגישה האגנית והעלייה בדרגה המקצועית והתקציבית, רשויות הניקוז מוגבלות לעיסוק בניקוז ובמניעת שיטפונות בלבד. אין הן רשאיות לעסוק בביוב, בחלוקת מים או בטיפול הנחל לקיט, שיט, נופש ודיג.

המינהלה לשיקום נחלי ישראל

עם הקמת המשרד לאיכות הסביבה בשנת 1989 גילו אנשי אגף המים את המציאות הממסדית המורכבת בכל הנוגע לטיפול בנחלים: מצד אחד, חלוקת סמכות בנושאי המים בין חמישה משרדי ממשלה, מצד שני - רשויות ניקוז שהוקמו בגישה אגנית אך עם סמכות ניקוזית בלבד, ובנוסף לכל אלה - רשויות נחל בעלות סמכות סביבתית אך חסרות גישה אגנית. עם זאת, לאחרונה העניק המשרד לאיכות הסביבה סמכויות של רשות נחל לרשויות הניקוז ירדן דרומי ושיקמה-בשור, מכוח סמכותו לפי חוק רשויות נחלים ומעילות. פיזור הסמכויות הביא לדרדור מצבם של הנחלים. המשרד לאיכות



הסביבה בחר להקים מנגנון נוסף, המינהלה לשיקום נחלי ישראל, ולהותיר בינתיים את המסגרת המינהלית והתחיקתית הקיימת.

המינהלה לשיקום נחלי ישראל פועלת על בסיס תקציבי אך לא על בסיס סטטוטורי. ההחלטות מתקבלות על ידי מינהלות מקומיות שהוקמו לנחלים ספורים. המשרד לאיכות הסביבה, בעזרת המינהלות, מינה אנשי מקצוע אשר הכינו תכניות אב לנחלים. בהתאם לתכניות אלה, ועל בסיס תקציבי המשרד,

הקרן הקימת לישראל, וגופים נוספים, הוקמו פארקים לאורך מספר נחלים, ונערכת פעילות אכיפה מקיפה לסילוק מקורות הזיהום מהנחלים. אך גם גישה זו בעייתית בהיעדר בסיס חוקי. גופים רבים ממשיכים לעסוק באותם נושאים, והתקציב מתפזר בין גורמים רבים מדי. **ראוי היה לחבר את חוק הניקוז עם חוק רשויות הנחלים ומעיינות, כדי להקים רשויות נחל על בסיס אגני.** המלצה זו היא מרכזית ומהותית בכל הנוגע למדיניות שיקום הנחלים בישראל.

יישום

הפתרון המוצע – הקמת רשות אגן בעלת סמכויות מקיפות

בנושא המים, בדומה למערכת מינהל המים בבריטניה.

בריטניה סבלה גם היא מריבוי סמכויות בנושאי מים ונחלים עד לפני כ-30 שנה. שינוי בחקיקה הביא לביטול גופים מיותרים, ואיחוד סמכויות לעשר רשויות מים, שתחום אחריותן נקבע על פי אגני היקוות. לרשויות אלה הואצלו סמכויות בנושאי הספקת מים, טיפול בביוב, שיקום נחלים, שיט, קיט ונופש, ובתיאום עם גופי הניקוז – גם סמכות למניעת שיטפונות. בנוסף, הוקמה רשות ארצית לנחלים (ה-NRA), שהוחלף מאוחר יותר על ידי ה-Environmental Agency). התוצאה: איכות המים באנגליה, הן בנחלים והן בהספקת מים וטיהור ביוב, עלתה לאין שיעור.

ישראל נדרשת לשינוי מהותי ועמוק ביחסה למשאבי המים, ובכללם הטיפול בנחלים: בחקיקה, באיחוד רשויות וסמכויות, ובמעבר לגישה אגנית. ישראל צריכה לאמץ גישה חדשה, שתאחד בין רשויות הניקוז ורשויות הנחלים ותקשור בין חוק רשויות נחלים ומעיינות לבין חוק התכנון והבנייה.

עיצוב מחדש של המערכת המשפטית והמינהלית הנוגעת לנחלים הוא אחד התנאים הבסיסיים לשיפור ממשי במצבם. ניהול המים בבריטניה ממחיש את העובדה שאין לקבל את מינהל המים הישראלי כ"גזרה משמים". ניתן לשנות גם מערכות מורכבות ומסורבלות, ולתכנן אותן מחדש, באופן יעיל, מתואם, ופשוט יותר, שיתמוך באופן מיטבי בשימור ובשיקום משאבי המים, ובכללם הנחלים.



עין עבדת

אחרית דבר

השגת המטרה של שיקום הנחלים והשבתם לתפקוד סביבתי וחברתי נראית היום אפשרית מאי פעם. צירוף של גורמים – עליית המודעות הציבורית לנושאי סביבה ואקולוגיה, ההכרה בחומרת מצב הנחלים ובצורך בשיקום, החשיבות הגוברת להגנה וטיפוח שטחים ירוקים זמינים לרווחת האוכלוסייה – כל אלה מהווים רקע ובסיס למסגרת הרעיונית המוצעת לטיפול נכון בנחלי הארץ.

המסמך הנוכחי מייעד תפקיד מערכתי מרכזי לנחלים. על פי תפיסה זו, הנחלים הם מרכיב חשוב במבנה המרחבי-הפיזי של הארץ, והם מסייעים בתיחום גבולות הבינוי ועיצוב מערך השטחים הפתוחים. לנחלי הצפון והמדבר נודע תפקיד בעיצוב תבניות הנוף ושמירה על ערכים אקולוגיים. לנחלי החוף, ולמרחבים החקלאיים הסובבים אותם, תפקיד מערכתי מהותי כאזורי חיץ, המפרידים בין המערכים האורבניים, וכריאות ירוקות לשימושי פנאי ורווחה. לנחלים האורבניים, העוברים בתוך הערים או בסמוך להן, שמורות פונקציות חברתיות ותדמיתיות, לשיפור איכות החיים העירוניים.

הטענה כי המכשלה העיקרית נעוצה בגורמים המזהמים וכי אין טעם בפעולות שיקום טרם הפסקת הזיהום, מהווה מכשול

לתהליכי השיקום. ההמתנה להסרת גורמי הזיהום תמשיך לעכב את התהליך. אולם, על פי המדיניות הננקטת בשנים האחרונות, מתבצעות עבודות הפיתוח במקביל להסדרת זרימת הביוב, טיהור וניצולו הנכון, ותוך כדי מאמץ לאכוף חוקים ותקנות למניעת זיהום הנחלים. כתוצאה מכך עולה רמת המודעות הציבורית לשיקום הנחלים. פגיעה בנחל המהווה מרחב בעל ערך סביבתי, נופי וחברתי, זוכה לתהודה, ובעקבותיה – לתגובה ציבורית ולהפעלת לחץ של דעת קהל למניעת הישנות המפגע. מנגד, הזרמת השפכים בנתיבים "סתמיים" לא תזכה ליחס ציבורי. במילים אחרות, לעצם הפעילות של תכנון, שיקום ופיתוח הנחל – גם במצבו הפגוע ובמקביל להפסקת מזהמים – יש ערך נכבד במניעת המפגעים ובתהליכי הטיהור והשיקום.

שיקום הנחלים והשבתם לתפקודים סביבתיים, מרחביים ותרבותיים, ניתן היום למימוש. המסגרת הראויה לכך היא ארצית וכוללת. מסמך זה מהווה התוויה תכנונית מקיפה לכך, ברמה הארצית. מחשבה יוצרת, רצון טוב ונכונות לשיתוף פעולה בין כלל הרשויות והגופים הנוגעים בדבר יביאו להגשמת המטרות, לשיקום הנחלים, לתיקונם, ולתיקונה של הארץ.



"כל הנחלים הולכים אל הים" - כל חכמתו של האדם אינה אלא בלב.
"והים איננו מלא" - והלב אינו מתמלא לעולם.
תאמר שמשעה שהאדם מוציא חכמתו מלבו
שוב אינה חוזרת עליו לעולם,
תלמוד לומר: "שם הם שבים ללכת"

(קהלת רבה א')

כמה יפים דברי המדרש, שהמשיל חכמה למהלכם של נחלים,
הולכים וזורמים בהתמדה ובלא הפסק, שבים ומתחדשים.
אין סוף למהלכם
והחכמה - אף היא, אין סוף וקצה לה.
תשוב תמיד ותתחדש, והלב - לא ימלא ממנה.

מילון מונחים

הידרוגרף (Hydrograph) – עקומה המתארת את השתנות הספיקה באפיק הנחל במשך זמן.

הידרוגרפיה (Hydrography) – תחום במדעי הגאוגרפיה העוסק בחקר מערכות המים שעל פני כדור הארץ.

הידרוגיאולוגיה (Hydrogeology) – חקר מי התהום.

הידרודינמיקה (Hydrodynamics) – תורת הנוזלים הנעים. המדע העוסק בתנועת הנוזלים, וכן בכוחות הפועלים על גופים מוצקים המשוקעים בנוזלים.

הידרוטכניקה – תורת השימוש והניצול של מקורות מים, סכרים, תחנות כוח הידרואלקטריות, תיעול וכו'.

הידרולוגיה (Hydrology) – התורה המתארת את תפוצת המים על פני הקרקע ומתחתיה, ואת התהליכים המתרחשים בהם.

זיהום (Pollution) – תהליך כניסת חומרים שאינם טבעיים לסביבה הטבעית העשוי לגרום נזק לחי, לצומח או לדומם.

חידור (Infiltration) – המילוי החוזר של מי התהום הנובע בדרך כלל מחלחול מי גשמים דרך הקרקע.

חרסית (Clay) – סלע או מינרל המורכב בעיקר מתחמוצות אלומיניום וצורן (הידרו-אלומינו-סיליקטים) שמבנה הגביש שלו נראה כמו לוחות דקים, בעל תכונות מיוחדות של ספיחה ותפיחה.

כתם (Patch) – קטע של בית גידול הנבדל בתכונותיו האקולוגיות ובהתאמתו לאכלוס על ידי אורגניזמים.

מאגר (Reservoir) – מקום אגירה של מים.

מאגר זרעים (Seed bank) – כלל אוכלוסיית הזרעים החיוניים המצויים בתרדמה בקרקע או בקרקעיתו של מקווה מים.

אאוטרופיקציה – העשרת המים בנוטריאנטים, המעודדת פריחת אצות. פירוק האצות גורם לצריכה כוללת של החמצן המומס במים.

אגן היקוות או אגן ניקוז (Drainage basin) – אזור יבשתי שממנו מתנקזים המים, בערוצים או על פני השטח, אל מקום נמוך אחד – ציר נחל או אגם.

אקוויפר (Aquifer) – שכבת סלע נקבובית, המכילה מים ומקיימת זרימת מים.

אקוויפר שעון – מאגר מי תהום המונח על שכבה אטימה בתוך האזור הבלתי רווי.

אקוויטרד – שכבת סלע נקבובית המאפשרת מעבר איטי של מים בתוכה, אך קשה להפיק ממנה מים.

אקוויקלוד – שכבת סלע אטימה שאינה מאפשרת למי תהום לזרום בתוכה ועל כן אי אפשר להפיק ממנה מים.

אקולוגיה (Ecology) – ענף המדע המתאר את יחסי הגומלין של אורגניזמים עם בני מינם ועם סביבתם הפיזית, וכן חקר התפוצה והשפע של היצורים החיים.

אקוסיסטמה (Ecosystem) – המערכת האקולוגית של שטח נתון - כל האורגניזמים באותו שטח וכל גורמי הסביבה בו. מרכיבי האקוסיסטמה נתונים במערך קשרי גומלין מורכב, הכולל זרימת אנרגיה ומחזור חומרים.

בוצה (Sludge) – בויץ השוקע אל תחתית בריכות הטיפול בשפכים ועשיר בחומר אורגני ובמינרלים.

ביצה (Swamp) – מקווה מים רדוד שקרקעיתו טובענית וגדלים בו צמחים ובעלי חיים רבים. שטח הביצה מצטמצם בדרך כלל בקיץ ומתפשט בחורף.

גאות (Flood-tide) – שיטפון שבו עולים המים ומציפים את המישורים שלאורך גדות הערוץ.

ספיקה (Flow) – קצב זרימת המים הנמדד ביחידות של נפח המים העובר דרך יחידת שטח ביחידת זמן.

ספיקת תכן (מלשון תכנון) – ספיקה מתוכננת בעת בניית גשר או סכר, המוערכת על פי ספיקה מקסימלית הצפויה אחת לכמה שנים (תקופת החזרה). ככל שמספר השנים גדול, הם יהיו בטוחים יותר. אולם, ככל שנלקחת בחשבון תקופת חזרה גדולה, כן יגדלו ההשקעות בבניית המבנה. ספיקת התכן היא פשרה, או מיצוע, בין שני השיקולים הנזכרים.

עושר המינים (Species richness) – מספר המינים בשטח מסוים או בחברה.

פן ביני (Interface) – משטח המגע בין מי התהום המתוקים לבין מי תהום מלוחים. המליחיות משתנות באופן הדרגתי אך חריף, ונוצר אזור מעבר שעוביו כמה מטרים.

פרשת מים (Water divide) – גבול המפריד בין שני אגני היקוות עליים (של נחלים) או תת-קרקעיים (של מי תהום).

צח"ב (Bio-chemical Oxygen Demand) – צריכת חמצן ביולוגית: מדד להערכת תכולת החומר האורגני במים, הנקבע על ידי כמות החמצן הדרושה לחמצון החומר האורגני (מיליגרם לליטר) בתהליך ביו-כימי.

צח"כ (Chemical Oxygen Demand) – צריכת חמצן כימית: מדד להערכת תכולת החומר האורגני במים, הנקבע על ידי כמות החמצן הדרושה לחמצון החומר האורגני (מיליגרם לליטר) בתהליך כימי.

קו פרשת מים (Water divide line) – קו המחבר פסגות של הרים לאורך רכס ומגדיר שני תחומי התנקזות של זרימת מים לשני אגני היקוות.

קולחין (Sewage effluents) – מי שפכים מטופלים הניתנים לשימוש חוזר, למשל בחקלאות.

שפכים (Sewage) – ביוב, מים משומשים ומזוהמים הנוצרים כתוצאה משימוש במשקי בית או תעשייה.

מגוון ביולוגי (Biodiversity) – מושג־על המקיף את כל מדדי השונות הביולוגית בטבע: מגוון המינים, קשת צורות הגידול, קשת בתי הגידול, קשת החברות בטבע, השונות הגנטית התוך מינית, השונות הגנטית בין פרטי אוכלוסייה וכדומה.

מגוון המינים (Species diversity) – מדד למידת השונות בהרכב המינים בחברה. משקלל את עושר המינים (species richness) עם השפע היחסי (relative abundance) והשוויוניות (equitability).

מדבור (Desertification) – ניוון והתבלות האדמה באזורים צחיחים או צחיחים למחצה. פעמים רבות נגרם המדבור מהקטנה בכמות הגשם הממוצעת וכן מכריתת יערות.

מוליכות הידראולית (Hydraulic conductivity) – היכולת של סלע או קרקע להעביר מים דרך החללים והסדקים שבתוכם.

מט"ש (Sewage treatment plant) – מכון טיפול שפכים שתפקידו ניקוי השפכים ויצירת קולחים ברמות טיהור שונות, על פי דרגת הטיהור.

מחזור המים בטבע – התהליך התמידי של זרימת המים בין רכיבי ההידרוספירה.

מי תהום (Ground water) – מים האגורים בנקבובים ובסדקים שבסלעים. מי התהום מתמלאים בדרך כלל מגשמים ומתרוקנים בדרך כלל דרך מעיינות.

נגר עילי (Surface runoff) – זרימת מים על פני הקרקע, באפיקי הנחלים או על פני השטח, עקב ירידת גשמים או נביעת מעיינות.

נישה אקולוגית (Ecological niche) – מרחב שבו מתקיימים תנאים פיזיקליים, כימיים וביולוגיים שאורגניזמים יכולים לחיות בהם, לפעול ולהתרבות בהם.

סכר (Dam) – מחסום המוצב בפני זרם של מים, הגורם בדרך כלל ליצירת מאגר מים במעלה הזרם מאחורי הסכר.

רשימת ספרות

1. אבני יהודית, **פארק הירקון מרכז שדה**, החברה להגנת הטבע, תשמ"ג.
2. א.ב. תכנון, **תכנית מתאר מחוזית לניקוז – המלווה את תכנית מתאר מחוזית – מחוז צפון, תיקון מס' 9 לתמ"מ 2**, פברואר 2002.
3. בראור ישעיהו, "שיקום נחלי ישראל – תמונת מצב", **מים והשקיה**, אפריל, 1997.
4. בראור ישעיהו, "שיקום נחלים – היבטים של איכות המים", **אקולוגיה וסביבה**, כרך 2, גיליון 3, יולי, 1995.
5. ברנדייס עמוס, **ריכוז חומר בנוגע לשיתוף הציבור בפרויקט שיקום נחל אלכסנדר**, 2001.
6. ברנדייס עמוס, **נחל אלכסנדר – תכנית אב ובסיס לתכנית מתאר**, המנהלה לשיקום נחל אלכסנדר ויובליו, ינואר 1996.
7. ברנדייס עמוס, **תכנית אב לנחל הקישון – הרקע לתכנון וניתוח מצב קיים**, רשות נחל הקישון, 1999.
8. גבירצמן חיים, **משאבי מים בישראל**, יד יצחק בן-צבי, 2002.
9. גולדמן דניס, **ניהול מערכות המים – המסגרת המשפטית בישראל**, מכון פלורסהיימר לחקר מדיניות, 1996.
10. גזית אביטל, "פרק אקולוגי", **תכנית אב לנחל הקישון**, רשות נחל קישון, מרץ 2001.
11. גזית אביטל, קליינהאוז שני, **נחל קישון ויובליו, סקר אקולוגי סביבתי בתחום רשות נחל קישון**, רשות נחל קישון, ינואר, 1996.
12. גפני אבי, בראור ישעיהו, **ניצול עודפי קולחים להחייאת הנחלים הראשיים בישראל – הצעה רעיונית**, 1995.
13. גפני שריג, "פרק אקולוגי", **תכנית אב לשיקום ופיתוח נחל הבשור**, מרץ 2000.
14. גפני, אורטל, לוינגר, פרי, נטיף, אפטר, **תכנית שיקום נחל הירקון**, רשות שמורות הטבע, פברואר, 1979.
15. ג'רום ק. ג'רום, **שלושה בסירה אחת**, תרגום: יאיר בורלא, בית הוצאה כתר, 1990.
16. גרין מיכל, "שיקום נחלים באמצעות אגנים ירוקים", **אקולוגיה וסביבה**, כרך 2, גיליון 3, יולי, 1995.
17. גרינשטיין-הר גיל אדריכלות נוף ותכנון סביבתי, **נחל תנינים ויובליו – תכנית אב**, המשרד לאיכות הסביבה, אגף מים ונחלים, ספטמבר 2000.
18. דויד עוזי, **בעיות הניקוז בישראל – סקר ארצי**, תכנון המים לישראל בע"מ, אגף הניקוז, 1956.
19. הר-גיל גיל, מרק טלי, "שלד ירוק" או 'חצר אחורית'?", **אדריכלות נוף**, 2001.
20. המינהלה לשיקום נחל חרוד, **מערכת מידע גיאוגרפי (GIS) אגן נחל חרוד**, 1997.
21. המינהלה לשיקום נחל חרוד, **נחל חרוד – רקע, אתרים ומסלולי תיור**, 1999.
22. זיו יהודה, "הנחלת הלשון", **ארץ וטבע**, גליון 61, מאי-יוני 1999.
23. חואניקו מרסלו, "הצעה לפיתוח מדיניות לאיכות מים בנחלים", **מים והשקיה**, אפריל, 1997.
24. חקלאי רן, "ההיבט הכלכלי", **תכנית אב לשיקום ופיתוח נחל הבשור**, מרץ 2000.
25. טל אלון, "תביעות אזרחיות לטיהור שפכים בנחל פולג: המגבלות והפוטנציאל של מאבק משפטי נגד עיר מזהמת", **אקולוגיה וסביבה**, כרך 2, גיליון 3, יולי, 1995.
26. יפה חנה, שקולניק רות, **ניהול ומדיניות שיקום – פארק נחל חדרה**, פרויקט גמר בין-תחומי, אוניברסיטת חיפה, נובמבר 2000.
27. כיוון, המשרד לאיכות הסביבה ורשות נחל הירקון, **תכנית הפיתוח לנחל הירקון – ניתוח עלות תועלת**, מאי, 2002.
28. לוטן אברהם, שחר אריה, עורכים, **שימור קרקע וניקוז בישראל תש"ט – תשל"ה / 1949-1975**, האגף לשימור קרקע וניקוז, נציבות המים, משרד החקלאות, 1976.
29. לילינטאל דויד, **רשות עמק טנסי**, תרגום: יום-טוב הלמן, הוצאת "עם עובד", 1945.
30. לסטר ראובן, "רשות נחל הירקון: המסגרת המשפטית להקמתה", מתוך: **הירקון – קובץ מאמרים בהוצאת רשות נחל הירקון**, 1995.
31. מבקר המדינה, **דו"חות ביקורת על תשתית הניקוז במדינה, נתיבי אילון – תכנון, תפעול ותחזוקה של תעלת אילון**, ירושלים, 1993.
32. מינהלת נחל ציפורי, **נחל ציפורי – פסיפס טבע אנושי**, 2000.

33. מליק עדי, **ניהול ושיקום נחלים בישראל**, עבודת גמר לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת תואר מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, חיפה, ינואר 1999.
34. מקגריגור ג'והן, **רוב רוי על הירדן**, תרגום: עמיהוד ארבל, משרד הביטחון – ההוצאה לאור, 1982.
35. מרקוס מנחם, "נחלי ישראל – הגדרות ומאפיינים", **נחלי ישראל**, הוצאת רשות שמורות הטבע, 1984.
36. משה יצחק, "היבטי שימור קרקע באגן נחל בשור", **תכנית אב לשיקום ופיתוח נחל הבשור, דו"ח סיכום שלב ג'**, המנהלה לשיקום ופיתוח נחל הבשור, מרץ 2000.
37. משרד הפנים – מינהל מחוז צפון, **תכנית מחוזית לעורקי ניקוז, תכנית מתאר מחוזית – מחוז צפון תמ"מ 2, שנינו 29**, נובמבר, 2002.
38. משרד התשתיות הלאומיות – נציבות המים, השרות ההידרולוגי, **התפתחות ניצול מצב מקורות המים בישראל עד סתיו 2000**, מאי, 2001.
39. משרד לאיכות הסביבה, משרד התשתיות הלאומיות, משרד הבריאות ומשרד החקלאות, **הצעת החלטה בנושא תקני איכות קולחים** – **טייטא**, ועדת שרים לענייני כלכלה כל/46, 18/7/2000.
40. סגל עמית, רעיוני איתמר, **תכנית אב אגנית לשיקום ופיתוח נחל לכיש ויובליו**, המנהלה לשיקום נחל לכיש, יוני 2000.
41. פלסנר, גוגנהיים, קפלן, **תכנית מתאר מחוזית חלקית פארק איילון – תמ"מ 3/5**, ספטמבר 2000.
42. פסטרנק אהוד, "היבטים כלכליים" **תיק פרויקטים, תכנון נוף, נחל שורק תכנית אב ומתאר לשיקום הנחל**, המנהלה לשיקום נחל שורק, מרץ 2000.
43. פרבולצקי אבי, פולק גדי, **אקולוגיה – התיאוריה והמציאות הישראלית**, כרטא, ירושלים, 2001.
44. פרגמנט דוד, "שיקום נחל הירקון", **אקולוגיה וסביבה**, כרך 2, גיליון 3, יולי, 1995.
45. פרידלר ערן, "הקצאות מים לשיקום נחלי ישראל – עקרונות ומתודולוגיה", **מים והשקיה**, אפריל, 1997.
46. פרידלר ערן, חואניקו מרסלו, **הקצאת מים לשיקום נחלים נבחרים בישראל**, המנהלה לשיקום נחלי ישראל, 1996.
47. צנובר יועצים, **סובב רמת הנדיב, 1. מגמות בהתפתחות כלכלית, 2. מכשירי מדיניות לשמירה על שטחים פתוחים**, מרץ 1999.
48. קאופשטיין עמנואל, "שיקום הנחלים בישראל", **מים והשקיה**, אפריל, 1997.
49. קאופשטיין עמנואל, **שיקום נחלי ישראל – דו"ח מס' 1 למליאת המינהלת**, המינהלה לשיקום נחלי ישראל, 25.4.1996.
50. קוסטרניסקי, מוריה, סקלי, **אגן נחל חרוד – תכנית אב לשיקום, שימור ופיתוח**, מינהלת נחל חרוד, המינהלה לשיקום נחלי ישראל, יולי, 1995.
51. קפלן מוטי, **נהר הירדן – שיקום, טיפוח ופיתוח**, המשרד לאיכות הסביבה – המינהלה לשיקום נחלי ישראל, משרד החקלאות – נציבות המים, 1995.
52. קפלן מוטי, "שיקום נחלים בישראל – מסגרת, חלומות, תקוות", **אקולוגיה וסביבה**, כרך 2, גיליון 3, יולי, 1995.
53. קפלן מרדכי, "סחף ושימור קרקע", **האנציקלופדיה העברית**, כרך ארץ ישראל, 1993.
54. קפלן מוטי, תכנית מתאר ארצית ליער ולייעור, **מנהל התכנון משרד הפנים**, 1995.
55. קשטן אסף, צוות תכנון נחל הבשור, **תכנית אב לשיקום ופיתוח נחל הבשור**, המינהלה לשיקום נחל הבשור, מרץ 2000.
56. קשת ניסים, **מצב משק המים ברשות לשמירת הטבע והגנים הלאומיים**, הרשות לשמירת הטבע והגנים הלאומיים, חטיבת תכנון ופיתוח, אוגוסט 1999.
57. רוזנטל גדי, צבן שאול, **הקצאת קולחים לשיקום נחלים: בחינת נחל שורק, ניתוח עלות/תועלת בסיסי**, מוגש לנציבות המים ולמשרד לאיכות הסביבה, מאי 1999.
58. רומן ידין, "הסכר של נחל תנינים", **ארץ וטבע**, גליון 78, מרץ-אפריל 2002.
59. רחמימוב אריה, **תכנית אב לנחל הירקון**, רשות נחל הירקון, 1996.
60. רחמימוב אריה, מירון ליאורה, **תכנית אב לשיקום ופיתוח נחל באר שבע**, המינהלה לשיקום ופיתוח נחל באר שבע, מרץ 2000.
61. רייפנברג אברהם, **מלחמת המזרע והשימון**, מוסד ביאליק, 1950.
62. רפפורט-רוטמן עליזה, בן-יוסף אילן, **תכנית אב לשימור, שיקום ופיתוח נחל ציפורי – דו"ח מס' 1**, יוני 1999.

63. רשות נחל הירקון, הירקון - קובץ מאמרים בהוצאת רשות נחל הירקון, 1995.
64. רשות נחל הקישון, תקן סביבתי לאיכות מי נחל הקישון, דו"ח מסכם לעבודת הוועדה הבין-משרדית להכנת תקן סביבתי של איכות מים לנחל הקישון, מרץ 2002.
65. שגיא יואב, פרומקין רון, "חיים לנחלים - שיקום נחלי ישראל", אקולוגיה וסביבה, כרך 2, גיליון 3, יולי 1995.
66. שגיא יואב, שיקום נחלי ישראל - דוח מצב לאוקטובר 1996 והמלצות להמשך פעילות, המינהלה לשיקום נחלי ישראל - ועדת היגוי ותכנון, אוקטובר 1996.
67. שחם גיורא, זכות הטבע למים - דרישות מים עבור גופי מים ובתי גידול לחים, מסמך מדיניות, משרד לאיכות הסביבה ורשות הטבע והגנים, ספטמבר, 2003.
68. שחם גיורא, בראור ישעיהו, "שיקום נחלים" ארץ וטבע, גיליון 61, מאי-יוני 1999.
69. שפירה דקל אמיר, מזור גדעון, עומסי מזהמים בנחלים, השוואה בין השנים 1994, 2000 ו-2001, המשרד לאיכות הסביבה אגף מים ונחלים, אפריל, 2003.
70. שנתון הידרולוגי לישראל, משרד החקלאות, נציבות המים, השירות ההידרולוגי לישראל, 1948-2003.
71. שקדי יהושע, שדות אלי, מסדרונות אקולוגיים בשטחים הפתוחים - כלי לשמירת הטבע, רשות הטבע והגנים, יולי 2000.
72. תיק פרויקטים, תכנון נוף בע"מ, נחל שורק - תכנית אב ומתאר לשיקום הנחל - דו"ח מסכם, המינהלה לשיקום נחל שורק, יולי 2000.
73. תכנון המים לישראל בע"מ, אגף הניקוז, נקוז הארץ בתמונות, תש"ך, 1960.
74. Ames L, **The Willow Glen Neighborhood Association's Los Gatos Creek Urban Stream Restoration Project**, www.wgna.net, 20/3/2001.
75. Amiran D, Shachar A, Kimhi I, **Urban Geography of Jerusalem**, The Hebrew University of Jerusalem, Department of Geography, 1973.
76. Bar-Or. Y, **River Restoration in Israel - Planning and Water Quality Aspects**, 7th Int'l Conf. Israel Soc. Ecology Environ. Sci. Jerusalem, 1999.
77. Boon P.J., Calow P., Petts G.E., eds., **River Conservation and Management**, John Wiley & Sons, 1992.
78. Brandeis Amos, **Nomination for "Thiess Services International Riverprize"**, The Alexander River Restoration Administration, 2001.
79. Brandeis Amos, **River Restoration in Israel, The Case of the Alexander River**, January, 2001.
80. Brooks A, Shields D, eds., **River Channel Restoration**, John Wiley & Sons, 1996.
81. Clean Water Action Plan, www.cleanwater.gov, 2001.
82. Coccossis H, Burt T, **Conceptual Framework and Planning Guidelines for Integrated Coastal Area and River Basin Management**, the United Nations Environment Programme - Mediterranean Action Plan, Priority Action Programme, 1999.
83. County of Sonderjylland, **The River Brede - Enriching our Countryside**, Denmark, 1998.
84. ECRR, "Abstracts from River Restoration 2000", <http://www.ecrr.org/sider/abstracts.html>, 21/3/2002.
85. Eiseltova M, Biggs J, eds. **Restoration of River Ecosystem - an Integrated Catchment Approach**, IWRB Publication 37, United Kingdom, 1995.
86. Environment Agency, **The Quality of Rivers and Canals in England and Wales**, United Kingdom, 1995.
87. Environmental Protection Agency, **National Recommended Water Quality Criteria - Federal Register Vol. 63 No. 237**, 1998.
88. Federal Interagency **Stream Corridor Restoration Working Group Stream Corridor Restoration - Principles, Processes, and Practice**, United States, 2000.

89. Friends of the Chicago River, www.chicagoriver.org, 20/3/2001.
90. Gasith Avital, "Conservation and Management of the Coastal Streams of Israel: An Assessment of Stream Status and Prospects for Rehabilitation", **River Conservation and Management**, Boon Calow and Petts, eds., John Wiley & Sons, 1992.
91. Green C. H., Tunstall S. M., "The Amenity and Environmental Value of River Corridors in Britain", Boon, P. J., Calow P., Petts G.E., eds., **River Conservation and Management**, John Wiley & Sons, 1992.
92. Haefliger Christian J., **The Upper Rhine EuroRegion**, General Secretary of the REGIO Basiliensis, Basel, Switzerland, 1996.
93. Harari Aviva, project director **A River Comes to Life – Master Plan, The Lachish River Park, Ashdod**, January, 1993.
94. Hansen H. O., ed., **River Restoration – Danish Experience and Examples**, National Environmental Research Institute, Denmark, 1996.
95. Madsen B. L., ed., **Danish Watercourses – Ten Years with the New Watercourses Act**, Danish Environmental Protection Agency, 1995.
96. Mersey Basin Campaign, **Building a Healthier Economy Through a Cleaner Environment, Mid-term Report**, Mersey Basin Publications, 1997.
97. Mersey Basin Trust, **Creating a Sustainable Environment Along the Watercourses of the Mersey Basin for the Benefit and Enjoyment of Everyone, Annual Report**, Mersey Basin Publications, 1996/1997.
98. Middelkoop H, van Haselen, C.O.G., eds., **Twice a River – Rhine and Meuse in the Netherlands**, National Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment, the Netherlands, 1999.
99. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, **Water Level Management Plans – A Procedural Guide for Operating Authorities**, United Kingdom, 1994.
100. National River Authority, **Water Resources Development Strategy**, United Kingdom, 1992.
101. Riley Ann L., **Restoring Streams in Cities – A Guide for Planners, Policymakers and Citizens**, Island Press, United States, 1998.
102. Rogers, **Towards an Urban Renaissance**, Final Report of the Urban Task Force, London, 1999.
103. The Greater San Antonio Chamber of Commerce, **River Walk History, San Antonio Texas**, www.sachamber.org 17/4/2001.
104. The Ramsar Bureau, **Wetlands, Values and Functions**, Ramsar Convention on Wetlands, Switzerland, February 2, 2001.
105. The River Restoration Center, June 2001.
106. The UPP, **Bordeaux les 2 rives** newsletter, www.marie-bordeaux.fr, 14/3/2001.
107. Waal L. C., Large A. R., Wade P. M., eds. **Rehabilitation of Rivers**, John Wiley & Sons, 1998.
108. Wallenstein Peter, Swain Ashok, **Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World**, Stockholm Environmental Institute, Sweden 1997.
109. de Wall Louise C, ed., **Rehabilitation of Rivers - Principals and Implementation**, John Wiley & Sons, United Kingdom, 1998.
110. Wetland Ecosystem Research Group, **Water Resource Management and the Protection of Wetland Functioning**, National River Authority, United Kingdom, 1992.
111. World Wildlife Fund, **Europe's Living Rivers - Solutions Across Europe**, <http://www.panda.org/resources/publications/water/europe.html>, 21/3/2002.
112. World Wildlife Fund, **European Freshwater Programme**, <http://www.panda.org/resources/publications/water/europe.html>, 21/3/2002.
113. Zlonicky Peter, **Lecture on the IBA Emscher Park**, the Technion, Haifa, April 2000.

environmental damage by these sites and propose methods to minimize the damage and the tools to restore inactive quarries.

Monitoring and Maintenance

Budgetary and Administrative Framework for River Maintenance

Overall maintenance of the river, its facilities and surroundings will be assimilated in the restoration plan from the outset. The restoration project will be conditional on the availability of a budget and an administrative framework capable of undertaking ongoing management and following up on its results.

Minimal Maintenance

The river plan will aim at facilitating the river's potential for self-restoration and renewal, so that requisite management will be as minimal as possible.

Monitoring

The preservation of the achievements of river restoration requires ongoing monitoring of the river's condition and of the potential sources of pollution that may flow into it. Monitoring will entail sampling of the river water and riverbed as well as sampling of reservoirs, wastewater treatment facilities, industrial plants, agriculture and other factors that may discharge water to the river.

Law, Administration and Organization

Preference for river-linked uses: Along the river axis and the river's impact area, preference will be given to land uses which are related to

the hydrological, ecological and social functions of the river. These include designations which regulate such subjects as flow, drainage, pumping, green development, habitat restoration, planting, maintenance, and leisure and recreation uses. Uses, which are not necessary and vital to the river vicinity, will be moved further away to other areas.

Single integrative water law and river administration with wide-ranging authority:

The administrative system which deals with water in Israel is complex and multi-branched, with each individual authority responsible for treatment of one aspect of the issue alone. This has prevented the implementation of a comprehensive river policy. Establishment of a single administrative authority to deal with all water issues in the river in an integrated manner is a prerequisite for river restoration.

Coordination: The river plan will be coordinated with the regional planning body, especially concerning issues that are directly related to it. For example: sewage treatment and disposal plans, urban and agricultural drainage plans, solid waste removal and planning for open and urban spaces in the river's vicinity.

Watershed management: The authority's activities can only be effective if they span the entire drainage basin and relate to comprehensive planning of all of its water resources. This approach will facilitate the implementation of a water policy that takes account of the full gamut of impacts within the hydrological basin.

which will bear fruit in the future. Models should be developed to economically assess the benefits of the river, based on real estate values, tourism and recreation, flood prevention, etc. River programs will include an economic chapter, which will present these estimates.

Recruitment of the business sector for restoration:

River plans will provide the possibility of recruiting businesses, which are based on the river's nature and landscape values, to finance and maintain restoration.

Community Participation, Education and Information

Information and education: River administrations will develop tools to explain the values of the river to the general public and to increase awareness of the need for conservation and restoration. Information activities will be based on educational programs, riverside tours, urban "river days", adoption of river segments, etc.

Public participation in planning and restoration:

Local communities have an inherent interest in restoring rivers which pass in proximity to their place of residence. Municipal authorities and river administrations will develop means for cooperating with residents, who will take part, at different levels, in restoration activities.

Part C – Tools

Alongside the principles for river restoration, frameworks and principles were drafted, delineating the means to restoration and the form of management, organization and maintenance that will be applied to the restored river.

Nuisance Prevention

Infrastructure Passageways

Infrastructure must be constructed as far as possible from the river's path. Plans to place infrastructure adjacent to rivers will require the preparation of environmental and landscape impact statements to identify the best possible route in terms of ecology and appearance and to minimize the potential damage. Infrastructure lines should be concentrated into one corridor to prevent them from crossing the river's path.

Solid Waste

Solid waste disposal into the river and its environs should be prevented through enforcement and increased supervision. Public awareness of the subject and its potential hazards should be raised through education, information and clean-up campaigns by volunteers from the communities that border the river.

Mining and Quarrying

The river plan will devote a chapter to mining and quarrying nuisances that will relate to mines and quarries, both authorized and non-authorized, in the area of the river. The plan will evaluate the

the natural course and natural riverbanks while preventing the straightening and shortening of meanders, concrete walling or underground conduits which conceal the river. Intervention for restoration purposes will be integrated, to the greatest extent possible, in the natural landscape and in "green" technologies such as stabilization with the aid of vegetation.

Social Aspects

Tourism

Cultural and tourist importance: Some of Israel's rivers have major cultural and historical importance. They are cited in the Bible, their names are associated with historic events which took place in their realm, they constitute landmarks in history and in human consciousness, and they tell the story of the country. These rivers should be integrated into the national tourism system and should be accentuated, documented and marked as essential elements in the heritage of the land.

Along the rivers' course: Rivers cross Israel's landscape from the mountains to the sea and desert, creating an opportunity to transform them into central axes along the hiking and touring routes of Israel. The river restoration plans hold this hidden potential to transform rivers into hiking trails that link the attractions and areas around them.

The river's advantages as a travel route: A river provides many advantages as a walking and hiking route. Its path is clear and animals and flora that depend on the springs and water supply can always

be found along its banks. The river banks also expose earthen walls, presenting the geological cross section – a window to the past. The interesting morphology, the flowing water, the plant renewal, the gathering of animals that come to drink water and search for hiding places amongst the shrubbery – all of these components make the journey alongside the river a fascinating and interesting experience. The continuous course of the river and thus the ability to walk for hours without interruption or disruptions, add to the river's importance as a touring and hiking path.

Development of leisure, tourism and recreation:

The river will serve as a green lung for leisure and recreation uses. The river will penetrate into the urban area, by means of its tributaries, and will bring nature and open space closer to the urban population. River restoration plans will present guidelines and instructions on the development of means of leisure, cultivation of vegetation, trails, and facilities along the river strip and its environs, with consideration for carrying capacity.

Continuity principle: The public right to free movement will be assured along the river axis. This principle will guide river master and outline plans as well as the establishment of paths along the riverbanks, which will preserve the continuity of passage for the benefit of walkers and cyclists.

Economic Aspects

Economic benefit of river restoration: River restoration is perceived as an ecological and social concern, but it has significant economic aspects as well. Restoration requires significant investments,

expressed in the wise distribution of different land uses in the watershed area, based on a recognition and understanding of physical and hydrological features, in order to achieve optimal preservation and utilization of water resources, and to control flooding for infiltration and enrichment of groundwater.

Floods

Creating a balance between flood control and the river's ecosystem needs: A balance must be found between flood control measures taken to prevent damage to people and property and the necessary flood regime to maintain the river's ecological processes.

Flood water collection: Collection of flood water can provide a valuable supplement to the national water supply. However, attention must be given to its effect on the river's flood regime. The advantages and disadvantages of the location of the reservoir, whether in the river bed or to the side, should be considered in accordance with the river's specifications.

Surface Runoff, Erosion and Soil

Conservation

Soil stabilization through impoundment and stratification: In arid areas, runoff will be managed by impounding it upstream and by stratifying slopes, developing limans to capture runoff, rehabilitating and maintaining stone terraces and building new terraces and facilities for stabilizing the heads of active riverbeds. Capturing and impounding runoff will facilitate more intensive infiltration of water to the soil and development of vegetation to aid in soil stabilization.

Soil stabilization through changes in agricultural management: Soil conservation and erosion prevention call for management of agricultural areas - undertaking special measures for agricultural cultivation in steep areas, promoting contour cultivation, maintaining vegetation cover, avoiding cultivation in riverbeds, and utilizing devices and structures that control runoff and stop erosion.

Ecological Aspects

Preservation of Ecological Values

Restoration programs will distinguish between rivers with different levels of ecological sensitivity, will aid in protecting the diversity of species in the river and its environs and will call for strict limitations in high-value sections (such as spring areas or habitats of rare species).

Ecological Corridors

Israel's rivers play an important role in creating a national system of ecological corridors. The river serves as an axis which links open spaces and constitutes a corridor for animal migration and distribution of vegetation. Therefore, restoration plans will take care to preserve the continuity of the river corridor, assuring that it will not be fragmented by development and infrastructure.

Preservation of a Natural Course and "Green" Restoration

The natural course of the river has ecological and scenic value. River meanders and changes in the depth of riverbeds support unique habitats. River plans will present instructions on preserving

Social functions: Rivers serve as green lungs and leisure areas, and as metropolitan parks that strengthen the urban image. These are the central functions of urban rivers which transverse the city or its environs.

Hydrological Aspects

Restoration of Water

Restoration of water to the rivers: The ultimate aim of restoration is recovery of the historic flow of clean water in the river. Under today's conditions of severe water scarcity in Israel, intermediary means, such as discharge of effluents along with fresh water, will be needed. Discharge of water to the rivers will be at a quality, quantity, place and season, which are most suitable for river restoration and revitalization. Efforts should be focused on developing an awareness of the river as a legitimate consumer of water, equivalent in value and importance to agricultural areas, public gardens, pools and domestic consumption.

Continuity of flow in the riverbed: Israel's rivers are characterized by a regime of high tides and floods. Preserving the natural characteristics of the hydrological system allows the river to fulfill its water transport function and to minimize flood damages. Therefore, the restoration plan will assure riverbed continuity and water flow and regularization of proper drainage in the river and its surroundings.

Water Quality

Good quality water: Sewage and waste discharge into riverbeds has been legitimized for too many years. As a result, numerous rivers have been transformed into open sewage canals. A prerequisite for the restoration of river systems is the cessation of discharge of pollutants and the treatment of wastewater. River plans will specify water quality standards for the river and the activities necessary to achieve them.

Drainage

Drainage plans: River plans will include a comprehensive chapter on drainage issues. Steps should be taken to prepare a national outline plan on the subject.

"Green drainage": Drainage requirements will be met, as much as possible, while preserving the natural course of the river, protecting natural and landscape values and preventing damage to them. Drainage facilities, which were established in the past and which harmed landscape and nature, will be examined for the possibility of converting them into "green" and natural drainage measures which are integrated in the existing natural system.

Maintenance of drainage paths: Proper and routine maintenance of drainage paths is necessary for their continued existence and will be assured, in good time, within the framework of the river plan.

Watershed management: Israel's rivers will be managed as a single system whose significance is

Part B - Principles of River Restoration

River restoration and the recovery of the river's environmental and social functions have taken an increasingly important place on Israel's public agenda in recent years. Most of the country's river restoration plans and activities are implemented by the Israel River Restoration Administration, headed by the Ministry of the Environment and the Jewish National Fund, in cooperation with drainage authorities, green bodies and government ministries.

Restoration activities are already bearing fruit — in raising interest and awareness of the subject among authorities, planners, research and educational institutes and the general public, and in significantly changing the condition of the rivers. The ideas and plans raised in recent years on river restoration constitute a conceptual platform, a basis and background to this document of principles.

River restoration, planning and management are meant to achieve a wide range of targets in different and varied realms. Specific and detailed chapters are dedicated to each of the different aspects of restoration - integrative, ecological, hydrological, and social.

Integrative Aspects

Rivers bear the foundations of the national open space system and play an important part in shaping the relation between built and open. This document presents the integrative function of rivers, their relative advantages in different parts of the country, and the means of strengthening and exploiting their inherent potential in suitable sites.

The contributions and advantages of rivers in different parts of the country can be divided into a few topics:

Shaping and consolidating the spirit of the place:

Rivers strengthen the cultural and scenic character of an area and preserve its inherent natural resources. These are primary functions for rivers flowing in the open space in the north of the country and in the Negev.

Creating buffer zones between urban systems and delineating the relation between the built and the open:

This function is dominant for rivers which transverse the densely populated heart of the country, for they congregate open space around them thus separating built up and open areas.

Part A - Introduction

Framework

The purpose of this document is to **formulate planning principles and a comprehensive national policy on river restoration, regulation and management**. This subject has become a central issue in the framework of national plans. The document presents a planning approach in which river restoration is viewed as an inseparable part of physical-spatial planning in Israel. As a convergence point for open spaces, rivers provide a framework that aids in preserving the continuity of open spaces and introducing a structure for open spaces in national plans. The main points of this conception were integrated in Israel's masterplan for the 21st century (Israel 2020) and in the Integrated Outline Plan for Planning and Building (NOS 35), and they provide the guiding principles for river planning on regional and local levels.

River Restoration Worldwide

River restoration holds an important place on the environmental agenda of the Western world. Trends and worldviews on the subject have undergone an unrecognizable transformation over the past few decades: from a one-dimensional vision based on controlling and harnessing the river - by damming, shortening of meanders and walling of riverbanks - to a view in which the conservation and cultivation of the river's ecological and landscape values are central goals. Within the framework of "green" approaches, changes in perception have also occurred - from an attempt to freeze the existing state of the

river or to reconstruct its "pristine" characteristics - to a conception of the river as a dynamic, frequently changing system, in which **the goal is to preserve river processes**, rather than a static situation of one type or another.

The measures taken in different countries to achieve improvements in the state of the rivers are wide and varied, and they integrate planning, restoration, legislation, enforcement, information exchange and public participation.

River Restoration in Israel

River and spring systems have been severely damaged as a result of the intensive exploitation of Israel's water resources. Overpumping of groundwater and impounding of spring waters have blocked the natural flow of the rivers. Watercourses, which once abounded with water, vegetation and wildlife, have been transformed into barren and dry channels. Moreover, with the growth in population and its concomitant requirements, public authorities and private bodies began to discharge solid waste and municipal and industrial sewage to riverbeds. Pollution at one point of the river immediately impacted other points along its path and affected the entire ecosystem. Rivers were thereby transformed into a national network of waste and pollution conduits. It may be said that Israel's rivers still constitute ecological and aesthetic nuisances which pollute the environment, groundwater and open space.

OVERVIEW

This document summarizes and presents ten years of river planning and restoration in Israel. These years have been characterized by wide-ranging activities and high hopes. Today, with river restoration at its height, it is only fitting to stop in order to examine past activities, survey the guiding principles of river plans, and establish them as planning guidelines for the future.

Within the framework of this document, the principles, outlooks and perceptions which have served national river planning are compiled. These foundations have been widely discussed within the framework of the Israel River Restoration Administration, in the documents produced by this organization, and in river restoration plans themselves. In this respect, this document seeks to consolidate the theory and practice of different aspects of river planning, based on past experience. In the framework of the document, the experience of other countries in river restoration is also presented. It is only fitting that this experience should serve future planning and implementation in Israel.

Alongside the compilation of material, other aspects are discussed: the place of rivers in national planning frameworks and their function as central axes in the open space system and the national drainage infrastructure, and as setters of the foundations of physical planning in Israel.

There is a clear advantage to the compilation of the information and its placement on a national scale: the advantage of the whole over the sum of its parts. The possibility now exists to review river planning activities in a national and comprehensive context, a review which is substantially different from localized observation alone.

This study represents more than a summary or an epilogue; it is in fact a prologue, an opening toward new and critical thinking, which leads the way to wise restoration of Israel's rivers in the future.



illegitimate, and restoration plans are based on the assumption that pollution has been or will soon be stopped.

At a later stage, additional principles for river restoration were established, including landscape preservation, ecological restoration and cultivation of recreation and leisure areas. These objectives are central elements in today's river conservation and development programs.

Accumulated experience shows that river restoration is a lengthy process, lasting many years. It involves multi-purpose activities, including cessation of sewage discharge, clean up of riverbeds, re-creation of flow paths, and facilitation of natural processes of habitat renewal. Restoration of water to rivers is an absolute necessity, with prime ecological and landscape impact, and with high value in terms of its contribution to leisure, quality of life and tourism services.

At the same time, the fact remains that the wheel cannot be turned back, that the continuing impact of humankind on rivers cannot be totally nullified. Restoration objectives are therefore formulated in more moderate terms, which focus on minimizing

damages and conserving the dynamic ecosystem in the river, whereby human intervention is considered an inseparable part of this system.

The possibility of improving the condition of Israel's rivers is more real today than ever before. The Israel River Restoration Administration, founded by the Ministry of the Environment and the Jewish National Fund (KKL) has initiated wide-scale activity, throughout the past decade, in relation to water treatment, ecological restoration and development of leisure and rest areas on riverbanks. Its activities, alongside growing public awareness, open a window of hope for a better future for Israel's rivers and their environment.

Dr. Yeshayahu Bar-Or
Head of Department of
Water and Rivers,
Ministry of the Environment



PROLOGUE

From time immemorial, the riparian environment attracted human habitation. The first settlement of the world originated in the four rivers emanating from Eden, which enveloped and defined the countries of antiquity (Genesis 2). The major civilizations of ancient times developed along riverbanks: the Egyptian civilization - on the banks of the Nile; the Mesopotamian civilization - on the banks of the Tigris and Euphrates. Many of the rivers, both in Israel and in the world, are associated with the chronicles of human history and bear important chapters of historic memory, Jewish and general alike. The river, constantly flowing and changing, is inherently different from its surroundings - creating and marking a place, replete with values, memories and traditions.

The proximity of human dwellings and rivers has led to mutual dependence and reciprocity. Man has exploited the river for his own needs - pumping water, fishing, draining land, navigating and engaging in commerce. The threats posed by the river to human residence, whether in the form of floods or marshes, have led to comprehensive, and at times aggressive treatment - marshes at the edges of rivers were drained, flow paths regulated and deepened, meanders shortened and straightened,

riverbanks stabilized - all in order to prevent floods, increase drainage efficiency, and enlarge the land area available for human settlement.

Such activity has necessarily taken a toll on the river. Sewage discharge and water pumping disrupted its ecological balance and its self-renewal and rehabilitation capacity. Biodiversity dwindled beyond recognition, and the river's expression in the landscape became blurred and distorted.

In the second half of the twentieth century, and especially over the past twenty years, recognition of the scope of the damage caused to rivers and of the need to restore them began to infiltrate into public consciousness and planning frameworks. Instead of exploiting the river in order to fill specific needs in the short term, a comprehensive approach was formulated, with an environmental orientation, in which the river was viewed as a system with unique features, which is worthy of conservation, restoration and sustainable development.

River pollution was the first subject to be raised on the public agenda in this regard. In the developed world, pollution prevention is regarded as self-evident. Sewage discharge into a river is deemed

Rehabilitation of Israel's Rivers

Rehabilitation Israel's rivers is one of the central issues dealt with by the Israel Ministry of the Environment. It encompasses multiple fields such as the preservation of open spaces, water resource pollution prevention, treatment of solid waste hazards, municipal and industrial sewage treatment, education, and development of natural leisure places for public enjoyment.

The Israel River Restoration Administration, which was established by the Ministry of the Environment in 1993, has accrued a number of achievements with regard to protection of river corridors. This has been achieved through the preparation of outline plans, enforcement of pollution reduction, enhancement of public awareness to the importance of river restoration, and development of river-side parks open to the public.

Nevertheless, the lack of a clearly written policy paper, outlining the principles of river restoration, was clearly felt. Such a document is necessary to guide the various authorities which deal with this issue, including government ministries, drainage authorities, local authorities and non-governmental organizations.

The policy paper presented here outlines a compilation of the knowledge that has been gained in other countries as well as the experience accumulated in Israel in the last decade. It should be useful to decision-makers and operators alike.

I am confident that the policy paper before us is a crucial step in the development of ideas and in planning the restoration of Israel's rivers, as we embark upon another decade of blessed work.

Dr. Miriam Haran

Director General, Ministry of the Environment



Writing

Moti Kaplan

Guidance and Steering

Dr. Yeshayahu Bar-Or, Menachem Zalutski, Moshe Cohen, Eyal Yaffe

Coordination and Production

Eyal Yaffe

Editing and Co-writing

Liron Amdur, Sarit Caspi

Translation

Shoshana Gabbay

Proofreading

Ronit Rahav, Ella Omer

Maps

Vered Shatil

Photography

Eyal Yaffe, Dr. Moti Sela,
Albatross Photography Publishing Productions

Design

Rami & Jacky Studio / Pirhit Lev

Production

Advertising Division, The Ministry of the Environment

www.sviva.gov.il

© All rights reserved to the Ministry of the Environment.

Unlimited copying permitted on condition that the source is cited in full, not including illustrations or pictures.



State of Israel
Ministry of the Environment



The Rivers of Israel

Policy and Planning Principles

Moti Kaplan

Planning Administration - Ministry of the Interior

Soil Protection and Drainage Division - Ministry of Agriculture

Ministry of Tourism

Water Commission and Sewage Infrastructure Administration - Ministry of National Infrastructures

Nature and National Parks Protection Authority

Society for the Protection of Nature in Israel

The Drainage Authorities

The River Authorities

Nature Conservation Research Institute - Tel Aviv University

National Tourism Association



Jerusalem, September 2004



כאשר בקשה תורה לספר בשבחה של ארץ ישראל, הסמיכה את טובה של הארץ לנחלים – "כי ה' אלוהיך מביאך אל ארץ טובה, ארץ נחלי מים עינת ותהמת, יוצאים בבקעה ובהר". בני ישראל נמשלו לנחלים: "מה טבו אהליך יעקב משכנותיך ישראל. כנחלים נטיו...".

וכאשר בקשו חכמים לבאר תורה מהי, המשילוח למים ולנחלים: "מה המים יורדים טיפין טיפין ונעשים נחלים נחלים, כך תורה, למד אדם שתי הלכות היום ושתיים מחר, עד שנעשה נחל נובע".

הנחלים מספרים את סיפורה של ארץ ישראל, תולדותיה, הלכותיה ומנהגיה, הם מראי מקום במאורעות שהתחוללו בארץ, והם ציוני דרך בהיסטוריה ובתודעה היהודית והכלל אנושית. המתהלך באפיקי הנחלים, מתהלך בנתיביה ובתולדותיה של ארץ ישראל. מעשה שיקום הנחלים קושר את עברה של הארץ לדמותה הנוכחית, לאיכות החיים בה, ואל עתידה.

מסמך זה בא לסכם ולהציג עשר שנים של תכנון ושיקום נחלים. במסגרתו כונסו עקרונות וכיווני חשיבה, אשר נקבעו בעבודת המינהלה לשיקום נחלי ישראל, בניסיון לבסס משנה סדורה המקיפה מישורים שונים של תכנון הנחלים. לצד כינוס החומר, נדון מקומם של הנחלים במסגרות התכנון הארצי, תפקודיהם כצירים הנושאים עליהם את תשתית הניקוז, מערכת השטחים הפתוחים, וכמניחי יסודות לתכנון הפיזי בישראל.

לכינוס הדברים והעמדתם בקנה מידה ארצי, קיים יתרון מובהק: יתרונו של המכלול השלם על מקבץ חלקיו. ניתן מעתה לבחון את מעשה תכנון הנחלים בהקשר כולל, בחינה שהיא שונה בתכלית מן ההסתכלות המקומית. עבודה זו, יותר משהיא סיכום ואחרית, מהווה פתח דבר לחשיבה מחודשת וביקורתית לקראת השנים הבאות של שיקום ראוי ונכון של נחלי ישראל.

**הספר נחלי ישראל – מדיניות ועקרונות תכנון מופיע בשלמותו
באתר האינטרנט של המשרד לאיכות הסביבה:
www.sviva.gov.il**

