

תכנית אב לניקוז ונחלים בשטחי רשות ניקוז שקמה בשור

מאי 2019

נחלים הינם מערכת הניקוח המהווה תשתית עילית, הקיימת מיליוני שנים. המים יצרו תוואי לאורכו הם זורמים על פני כדור הארץ. האדם, אשר החל לכבוש את פני כדור הארץ, בנה את מגוריו בקרבת נחלים שהיו מקור המים והחיים לתושבי הארץ. בתקופה המודרנית, עקב עב הגידול בפיתוח תשתיות בניה ודרכים, נוצר לחץ כבד על מערכות הניקוח הטבעיות ונעשו מאמצים בכדי לצמצם אותן. כתוצאה מפיתוח אינטנסיבי בקרבת הנחלים מצד אחד ופתרונות הנדסיים רחבי היקף שנועדו להגן על חי אדם ורכושו מפני שטפונות מצד שני, אנו נדרשים כיום לשמור על ערוצי הניקוח והנחלים מפני הפיכתם לאלמנט מלאכותי.

רשות ניקוח שקמה בשור הינה חלוצה בתחומה בתפיסת עולם של ניהול אינטגרטיבי של נחלים ולפיכך יזמה את הגדלת תחומי העיסוק של הרשות לתחומים נוספים. התחום הראשון שהוסיפה הינו נושאי ההגנה על סביבת הנחל וכך הייתה לרשות הניקוח הראשונה בישראל, שקיבלה בשנת 2002 מהמשרד להגנת הסביבה סמכויות של רשות נחל.

התחום השני בו פעילה הרשות, בנוסף לתפקידיה לפי חוק הניקוח, הינו נושא שימור הקרקע. לאחר עבודה מאומצת שוב הייתה לרשות הניקוח הראשונה בישראל שקיבלת סמכות של רשות לשימור קרקע בשנת 2006 מידי משרד החקלאות.

בכדי לעסוק בכל האתגרים העומדים לפתחה של הרשות – הן בנושאי ניקוח, שמירת נחלים ושימור קרקע, יזמה הרשות בשיתוף עם משרד החקלאות את הכנת תכנית האב לניקוח ונחלים בתחומי רשות ניקוח שקמה בשור.

מטרת העבודה הינן למפות את ערוצי הנחלים וליצור מאגר מידע המכיל, בין השאר, נתונים כגון: מידות פיזיות של הערוצים, נתוני ספיקה בפועל ואומדני ספיקה בהסתברויות שונות; לדרג את בעיות הניקוח על פי סדר עדיפות לתכנון וביצוע; ולקבוע כלי התמודדות ופתרונות לאיומים על הנחלים ומצד הנחלים. בעבודת הכנת תכנית האב השתתפו מספר אנשי מקצוע מדיסציפלינות שונות אשר כולם ביחד נותנים את התמונה הכוללת של הבעיה וכן את אפשרויות הטיפול בה. תכנית אב זו תשמש את הרשות בהצפת הבעיה גם לגורמים התכנוניים והממשלתיים הרלוונטיים על מנת להבין את חומרת המצב וכן על מנת שיקצו את המשאבים הנדרשים על מנת למנוע את המשך התהליך. ולבסוף, תשמש תכנית האב כבסיס לתכנית העבודה לרשות לחמש השנים הקרובות.

תכנית אב זו שנעשתה במתכונת מורחבת על בסיס דיגיטלי הינה בין הראשונות שנערכה במתכונת זו בישראל, והיא תשמש כבסיס ואבן יסוד לעבודה בתחומי ניקוח נחלים באגני אבטח, שקמה, בשור ולבן.

ד"ר נחמיה שחף

מנכ"ל רשות ניקוח

מר פיני בדש

יו"ר רשות ניקוח

הקדמה

רשות ניקח שקמה בשור יזמה, בשיתוף עם אגף שימור קרקע וניקח במשרד החקלאות ופיתוח הכפר, את הכנתה של תכנית אב לניקח ולנחלים באגני הנחלים אבטח, שקמה, בשור ולבן. תכנית האב נדרשת לצורך בניית בסיס מידע כוללני והשלמת נתונים חיוניים כתשתית לתכנון נחלי הבשור ויובליהם וכן כבסיס לניהול תפעול ותחזוקה של רשת הניקח וקביעת מדיניות ניקחית סביבתית.

תכנית האב הינה מסמך תכנון אסטרטגי הבא להתוות עקרונות לטיפול בנושאי הניקח בתחום רשות הניקח. העבודה על התכנית כללה בחינה מרחבית של מצב תשתיות הניקח; איתור אזורים בהם קיימות בעיות ניקח; ותכנון של דרכי פעולה לפתרון הבעיות. התכנית נערכה לכלל שטח רשות הניקח, תוך התמקדות בסביבה הקרובה לעורקי הנחלים. מאידך, אין כוונה בתכנית זו לכסות, לסקור ולהציג פתרונות ועקרונות תכנון בכלל השטחים הפתוחים ו/או המבונים בתחום שטחי הרשות. שטחים אלה מתוכננים ומבוצעות בהם הסדרות ניקח במסגרת תכניות אחרות. התכנית אמורה גם לשמש כמסגרת תכנונית וניהולית לביצוען של עבודות והסדרות ניקח לטווח של השנים הקרובות, כולל תחזוקה, ייזום של מפעלי ניקח ויישום של מדיניות ניקחית בתחום הרשות.

על מנת לאפשר יישום מיטבי של עקרונות תכנית האב במערכת שיקולי התכנון והבניה, מוצגת התכנית לוועדה המחזית לתכנון ולבניה של מחוז דרום לצורך אישורה הפורמלי כתכנית אב במעמד של תכנית מנחה. מעמד זה יאפשר להטמיע בתכניות פיתוח ושימור עתידיות בשטח רשות הניקח את ההנחיות, ההמלצות והדרישות לתכנון בהתאם לעקרונות המובאים בתכנית האב ולמדיניות רשות הניקח.

עבודה זו יש לצטט באופן הבא:

חלמיש, נ', אלכסנדרוב, י', וינר, ח' (2019). "תכנית אב לניקח ולנחלים בשטחי רשות ניקח שקמה בשור". עומר: רשות ניקח ונחלים שקמה בשור.

צוות התכנון

ראש צוות התכנון	אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה	ד"ר נמרוד חלמיש
הידרולוגיה וניקח	אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה	ד"ר יוליה אלכסנדרוב
תכלול ועריכה	אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה	גב' חגית וינר
הידרולוגיה	לביא נטיף אלגביש מהנדסים יועצים בע"מ	מר חובב אלגביש
הידרולוגיה ומיפוי	לביא נטיף אלגביש מהנדסים יועצים בע"מ	גב' גל סניטקובסקי
הידרולוגיה ומיפוי	לביא נטיף אלגביש מהנדסים יועצים בע"מ	מר אסף אליאסון
הידרולוגיה	לביא נטיף אלגביש מהנדסים יועצים בע"מ	מר בועז כהן
מערכות מידע גיאוגרפי ומיפוי	סתיו – ממ"ג	ד"ר יגאל סלינגר
מערכות מידע גיאוגרפי ומיפוי	סתיו – ממ"ג	מר מיכאל דניסצ'וק
אקולוגיה	ניר מעוז אקולוגיה וסביבה	מר ניר מעוז

תודות

בהכנתה של תכנית האב הסתייענו רבות בעזרתם הרבה של אנשי מקצוע בתחומי ההידרולוגיה והניקח, נציגי רשויות מקומיות, תושבים וחקלאים, שתרמו מנסיונם ומזמנם.

תודתנו נתונה לכל אלה, ובמיוחד לאנשי רשות ניקח שקמה בשור, שליוו את העבודה לכל שלביה, וסייעו רבות בניסוח העקרונות והתובנות בתכנית.

צוות מלווה מקצועי**רשות ניקוז שקמה בשור**

מנכ"ל הרשות	ד"ר נחמיה שחף
מהנדס הרשות	מר עמיר ססלר
מפקח הרשות	מר עופר שאולקר
מתכנתת סביבה	גב' גליה ברשד
מנהלת משרד	גב' מעין בטש
יועצת ממ"ג לרשות הניקוז	גב' נועה בלון נחליאלי

אגף שימור קרקע וניקוז

סמנכ"ל בכיר (תשתיות, תכנון וניהול משאבים)	מר ערן אטינגר
מנהל תחום שימור קרקע הנדסה ומים	מר בני יעקבי
מנהלת תחום נגר-היבטים סביבתיים	ד"ר ג'ניה גוטמן
מנהלת תחום רשויות ניקוז	גב' חן רוזיליו
מנהל יחידת ניקוז ברשות המים (בגמלאות)	מר סלומון שמוקלר

צוות ההיגוי של הוועדה המחוזית

מנהל התכנון מחוז דרום, משרד הפנים	מר טל פודים
משרד הפנים	ניר דישון
המשרד להגנת הסביבה	ורד זיסו כהן
החברה להגנת הטבע	שי טחנאי
משרד הבריאות	טלי כפיר
רשות הטבע והגנים	אודי קולומבוס
רשות הטבע והגנים	רותי נשיץ
משרד החקלאות ופיתוח הכפר, מחוז דרום	אלכס פרדזאיציק
איגוד ערים לאיכות סביבה אשקלון	רם סלהוב

תקציר מנהלים

שטחה של רשות ניקח שקמה בשור משתרע על פני כ- 6,000 קמ"ר בדרומה של הארץ. בתחום שטח זה ארבעה אגני ניקח ראשיים (מצפון לדרום): אגן אבטח, אגן שקמה, אגן בשור ואגן לבן. מתוקף תפקידה על פי חוק הניקח (1957), מטפלת הרשות בכל ההיבטים של ניהול הנגר באגנים אלה. לצורך מילוי תפקידה, יזמה הרשות הכנת תכנית אב לניקח, הכוללת שלושה חלקים:

1. מאגר המידע
2. תכנית עבודה
3. תכנית אב

הספר המובא להלן כולל את החלק של מאגר המידע והחלק של תכנית אב והוא מיועד לשימוש של מתכננים, יזמים, ועדות מקומיות ומחוזיות וכל מי שעוסק בתכנון ובפיתוח בשטח רשות ניקח בכלל, ובקרבת הנחלים בפרט.

חלק א' – מאגר מידעמטרה

מאז הקמת הרשות במתכונתה הנוכחית בשנת 1997 ועד היום, נערכו בשטחה מאות נספחי ניקח, הוכנו עשרות תכניות פרסום ובוצעו מפעלי ניקח להסדרת נחלים ומערכות ניהול נגר. עבודות אלו כללו איסוף ועיבוד נרחב של נתונים הכולל, בין השאר, מידע מטאורולוגי גולמי ומעובד (כמויות גשם ועוצמות גשם, בהתאמה); מידע הידרומטרי; חישובי ספיקות שיא לפי סימני הצפה; חישובי ספיקות באמצעות מודלים; סימון של פשטי הצפה ועוד.

אך עד היום, המידע שנאסף במסגרת כל העבודות הנ"ל, לא רוכז במאגר אחד, זמין לאנשי רשות הניקח ולמתכננים כאחד. מטרת החלק הראשון (מאגר המידע) הינה איסוף, ריכוז וארגון של המידע והתכניות שהוכנו בעבר, והשלמתם ע"י מידע נוסף – תכנוני, פיסי והידרולוגי – לצורך בניית מאגר מידע נרחב. מאגר המידע שהוקם במסגרת תכנית זו הינו מאגר של מידע מעובד, המבוסס על נתונים גולמיים המסופקים ע"י מאגרים מקוונים, הנגישים לציבור הרחב, ומתעדכנים בתדירות גבוהה. המאגר מכיל נתונים משלושה תחומים:

1. מידע פיסי-סביבתי: כולל נתונים אודות אקלים (בדגש על משקעים), קרקעות, שיפועים, הידרומטריה, אקולוגיה ועוד. חלק זה של המאגר נועד לספק את המידע הנדרש לצורך חישובי ספיקות מצד אחד ולהוות בסיס מידע לתכנון חלופות ניהול נגר מצד שני.
2. מידע סטטוטורי-תכנוני: כולל פירוט של תכניות מאושרות ועתידיות החלות בנחלים ובסביבתם הקרובה. מידע זה יסייע בבחינת ההשפעה של מערכות ניקח וחלופות טיפול על שימושי הקרקע.
3. חישובים הידרולוגיים והידראוליים: ספיקות תכן בהסתברויות שונות לאגנים שהוגדרו לצורך העבודה ופשטי הצפה להסתברות 1% לנחלים הראשיים.

מאגר הממ"ג

המערכת בנויה מארבע קבוצות נושאים, בכל קבוצה מספר שכבות:

1. **קבוצת מוקדי עניין:** שכבות וקטוריות הכוללות את נקודות העניין שזוהו במהלך העבודה, הן בסיוורים שבוצעו במהלך הפרויקט והן מידע ממקורות אחרים. שכבות אלה נועדו בעיקר לשימוש של רשות הניקח ולא כולן יהיו זמינות לציבור הרחב.
2. **קבוצת הידרולוגיה:** שכבות וקטוריות הכוללות אגני ניקח, צמתים, ערוצים וסימון פשטי הצפה, שהוכנו במסגרת הכנת תכנית האב. בנוסף, קבוצת הידרולוגיה כוללת גם סימון תחנות הידרומטריות של השירות ההידרולוגי והתחנה לחקר הסחף. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור.

3. **קבוצת מידע תכנוני:** שכבות וקטוריות ורסטוריות ממקורות מידע שונים. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור בהתאם למגבלות השיתוף החלות עליו.
4. **קבוצת מידע גיאוגרפי:** שכבות וקטוריות ורסטוריות. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור בהתאם למגבלות השיתוף החלות עליו לפי זכויות יוצרים.

כל המידע המוצג בעבודה זו ובמערכת הממ"ג מעודכן נכון למרץ 2018, אלא אם צוין אחרת.

מידע למתכננים

בנוסף למידע המוצג בשכבות הממ"ג, מצאנו לנכון להדגיש שלושה נושאים שיכולים להשפיע על תכניות עתידיות בקרבת הנחלים:

1. **פשטי הצפה:** שכבת "פשטי הצפה" במערכת ה-GIS נועדה להוות כלי ראשוני למתכננים הפועלים בקרבת עורקי הניקוח הראשיים. המידע מאפשר למתכנן לבצע הערכה מקדימה של אזור העבודה. שכבת פשטי ההצפה נבנתה על בסיס תוצאות הרצת מודל HEC RAS עבור ספיקות בהסתברות 1%. במרבית הנחלים נמצא כי רוחב פשט ההצפה קטן יותר מאשר רצועת ההשפעה שנקבעה כברירת מחדל בתמ"א 34 ב' 3 (100 מטר ו- 500 מטר מנקודת המדידה, עבור עורק ניקוח ראשי ועבור הנחלים הגדולים, בהתאמה).
 2. **זיהום נחלים:** במספר נחלים בתחום רשות הניקוח שקמה בשור התקיימו – ובחלקם עדיין מתקיימות – זרימות של נחלים מזוהמים (מי ביוב ושפכים ממקורות שונים). העיקריות שבהן הינן בנחלים חברון, באר שבע (מהמפגש עם נחל חברון והלאה) ובשור (במורד המפגש עם נחל באר שבע).
 3. **מאגרים לתפיסת מי שטפונות:** בשטח רשות הניקוח קיימים מאגרים רבים שנבנו בשנות ה-60 וה-70 של המאה הקודמת - המשמשים כיום או שימשו בעבר לתפיסת מי שטפונות וניצולם להשקיה חקלאית. מאז הקמתם של מאגרי השטפונות הללו השתנו התנאים והצרכים לבלי הכר, ונחיצותם של חלק מהמאגרים הללו מוטלת בספק. מלבד זאת חלק גדול מהם נפגע באופן קשה (סוללת הסכר נפרצה) כך שהתפקוד המקורי אינו מתקיים הלכה למעשה ובאחרים הפגיעה היא ברמה כזו שעלולה להביא בעתיד הקרוב לפגיעה קשה וקריסת הסכר.
- כחלק מתכנית האב מוצגות המלצות וכן נוהל בדיקה לאופן בחינת הצורך, היעילות והמצב הפיזי של המאגרים הללו. ל-19 מהמאגרים בוצעה במסגרת תכנית האב בדיקה מקיפה, שכללה איסוף מידע וסיוורם. מתוכם, ל-12 מאגרים נערכה בחינה פרטנית של אופן הטיפול הרצוי ע"פ עץ החלטה שפותח לצורך זה כחלק מתכנית האב. ביחס לכל אלה מוצגות גם המלצות.
- ניתן לשער כי קיימים מאגרים נוספים (מעבר ל-19 שנבחנו בתכנית הנוכחית) בשטח רשות הניקוח שבהם לא מתקיים כיום שימוש מסודר ושאינן להם גורם אחראי המפעיל ומתחזק אותם. מומלץ להשלים סקירה ובדיקה (בהתאם לעץ החלטות) של כל המאגרים שלא נסקרו פרטנית במסגרת העבודה הנוכחית. עבור כל המאגרים, יש לקבל החלטה ע"י מוסד תכנון רלוונטי ו/או ע"י בעל הקרקע בדבר הגורם שאחראי לביצוע הטיפול כפי שמוצע. דיון עקרוני בנושא המאגרים מוצג בחלק השני של התכנית.
- מערכת המידע הגיאוגרפי (GIS) מתעדכנת באופן שוטף ונגישה למשתמשים באתר האינטרנט של רשות הניקוח ובאמצעות פניה לרשות.

חלק ב' – תכנית אב לניקוח

החלק השני של הספר הינו "תכנית אב לניקוח" והוא כולל המלצות והוראות לאופן השמירה על תפקודם של עורקי הניקוח בתחום התכנית ועל סביבתם הקרובה. חלק זה עוסק בממשקי הנחל עם הסביבה הקרובה אליו, בהשפעות של פיתוח ובינוי באגני הניקוח ובהיבטים הנוגעים לניהול ולתכנון הנגר העילי במרחב. מטרת תכנית האב הינה לקבוע את העקרונות לתכנון ניקוח בתחומי רשות הניקוח. בין היתר מוצגים העקרונות לפיהם נדרשים זימים ומתכננים לקיים גישה של ניהול אגני אינטגרטיבי, גישה הכוללת עקרונות של פיתוח בר קיימא והיבטים אקולוגיים.

בחלק זה מוצגים הקונפליקטים, הגורמים לעיתים לבעיות שהוצגו בשני החלקים הקודמים, ומוצעים עקרונות לטיפול. הקונפליקטים נובעים מגורמים כגון ממשק בין הנחל ובין שימושי קרקע בסביבתו; תופעות דינמיות בנחל; פיתוח ובינוי במרחב הסמוך לנחל ועוד. הפתרונות המוצעים מוצגים כמדיניות של רשות הניקוח ביחס לנושאים אלה ועל פיהם ניתן לפתח "סל כלים" שיכלול אמצעים מפורטים להתמודדות. מדיניות זו כוללת הנחיות לשימושי הקרקע בתחום פשט ההצפה ובתחום הנחלים; הנחיות לתכנון נחל במרחב העירוני; אמצעים להגנה על הנחל ועל תשתיות החוצות או עוברות בסמוך לו; תיאור תהליך קבלת החלטה בנושא מאגרי שטפונות ומחצבות ועוד.

החלק השני בנוי מ 8 פרקים:

פרק 1 – עוסק בקונפליקטים הנוצרים בין הנחל ובין שימושי הקרקע הסמוכים לו - סביבה עירונית, סביבה חקלאית ותשתיות.

פרק 2 – דן בנושא מתקני תפיסת נגר עילי גדולים (מאגרים ומחצבות) וקטנים (לימנים וטראסות).

פרק 3 – בוחן את השפעת המתקנים לייצור אנרגיה סולארית, שהפכו בשנים האחרונות למרכיב משמעותי בשטח רשות הניקוח.

פרק 4 – מציג רקע ומידע לתכנון בנושא תהליכים דינמיים המתרחשים (באופן טבעי) בנחלים ועשויים להשפיע על תכנון ופיתוח בקרבת הנחל.

פרק 5 – מתייחס לשינויים צפויים באגן הניקוח בטווח זמן בינוני ומעלה ומעריך את השפעתם על ספיקות השיא.

פרק 6 – כולל הנחיות לתכנון בקרבת נחלים – מהנחיות לנספח ניקוח וגבול אחריות של תכנית בינוי ועד חישובי ספיקות ומקדמי בטחון.

פרק 7 – מציג את עקרונות המתודה של ניהול אגני אינטגרטיבי וכיצד הם משתלבים בתכנית האב לרשות הניקוח.

פרק 8 – מסכם את כל ההמלצות, ההנחיות והדרישות שהוצגו בפרקים הקודמים לכדי הוראות ברורות וניתנות ליישום. פרק זה מהווה שלב חשוב בדרך להפוך את תכנית האב ממסמך עקרונות למסמך מנחה, המובא לאישור הוועדה המחוזית.

תוכן עניינים

I	דברי פתיחה
II	הקדמה
IV	תקציר מנהלים
VII	תוכן עניינים
1	חלק א' - מאגר המידע
2	פרק 1 - מאגר המידע
2	1.1 מטרה וקהל יעד
3	1.2 מבנה מאגר המידע
4	1.3 מגבלות מאגר המידע
5	1.4 מערכת המידע הגיאוגרפי
8	פרק 2 - מוקדי עניין למתכננים
8	2.1 פשטי הצפה
8	2.2 קטעי ערוץ מזהמים
10	2.3 מאגרי שטפונות
14	2.3.1 מאגרים שנבחנו תחת עץ ההחלטה
17	2.3.2 מאגרים להם יש גוף מנהל
19	פרק 3 - שיטות לחישוב ספיקות
19	3.1 מודל פולגט - המודל הסטטיסטי המרחבי
20	3.2 מודל השירות ההידרולוגי
20	3.3 מעטפת ספיקות לנחלי בשור ולבן
24	פרק 4 - נתונים סטטוטוריים תכנוניים
24	4.1 תכנית מתאר ארצית משולב למשק המים - נחלים וניקח (תמ"א 34 ב' 3)
24	4.2 תכניות אב לניקח
24	4.3 תכנית מתאר כוללנית
27	4.4 תכניות פרסום על פי חוק הניקח
29	4.5 תכניות פיתוח על פי חוק התכנון והבניה
30	פרק 5 - רקע פיסי וסביבתי
30	5.1 אגני הניקח
30	5.1.1 אגן נחל אבטח
31	5.1.2 אגן נחל שקמה
31	5.1.3 אגן נחל בשור
31	5.1.4 אגן נחל לבן
33	5.2 אקלים ומידע מטאורולוגי
	5.3 קרקעות 35
35	5.3.1 תיאור חבורות הקרקע
38	5.4 המערכות האקולוגיות
40	5.4.1 לס בצפון הנגב

44	בתות ספר לאורך גב ההר	5.4.2
45	עמקים אלוביאלים באקלים ים תיכוני	5.4.3
46	ערבה שיחית בהר הנגב	5.4.4
47	צומח ייחודי	5.5
48	בעלי חיים	5.6
50	מסדרונות אקולוגים	5.7

52 חלק ב' - תכנית אב

53 מבוא

54 פרק 1 - ממשקי הנחל

55	ממשק נחל-עיר	1.1
55	שימושים מתוכננים ומאושרים באפיק הנחל	1.1.1
57	שימושים שאינם מאושרים באפיק הנחל	1.1.2
57	שימושים עירוניים בתחום פשט ההצפה	1.1.3
59	שינויים בתוואי הנחל	1.1.4
59	ממשק נחל-עיר: הפרדה או שילוב?	1.1.5
61	הגדרת הנחל בתחום אחריות העיר	1.1.6
63	ממשק נחל-סביבה חקלאית	1.2
64	השפעת הנחל על הסביבה החקלאית	1.2.1
64	השפעת הסביבה החקלאית על הנחל	1.2.2
66	פתרונות	1.2.3
72	ממשק נחל-תשתיות	1.3
72	ממשק מתוכנן	1.3.1
72	ממשק לא מתוכנן	1.3.2
75	פתרונות	1.3.3

76 פרק 2 - מתקני תפיסת נגר עילי

76	מאגרי שיטפונות בנגב	2.1
77	השהיית נגר בשטחים מופרים (מחצבות) בתחום הנחל	2.2
77	בחינת החלופה לשימוש במחצבות	2.2.1
78	חלופות לרמת שיקום האתר	2.2.2
78	המלצות	2.2.3
81	מתקני תפיסת נגר קטנים	2.3
82	שיקולים לשימוש במתקני תפיסה קטנים	2.3.1
83	המלצות	2.3.2

84 פרק 3 - מתקן ייצור אנרגיה סולארית

84	מאפייני המתקנים הסולאריים	3.1
84	הצעה לאופן ניהול הנגר במתקנים הסולאריים	3.2
85	מעקב וניטור	3.3

86 פרק 4 - תהליכים דינמיים בנחלים

86	ארחיזה של קרקעית וגדות הנחל	4.1
----	-----------------------------	-----

86	תהליכים גרויטציוניים	4.1.1
87	תהליכים פלוביאליים	4.1.2
88	טיפול בבעיות ארזיה	4.1.3
90	פיתול נחלי	4.2
92	סחף נחלי	4.3
95	מילוי וחתירה (SCOUR AND FILL) בנחלים אלוביאליים	4.4
95	שיפוע אורכי	4.5

פרק 5 – שינויים בספיקות שיא

97	פיתוח אורבאני באגן הניקח	5.1
99	שינויי אקלים	5.2
100	שינוי שימושי קרקע במעלה האגן	5.3
100	ייעור	5.3.1
100	חממות חקלאיות	5.3.2

פרק 6 – הנחיות לתכנון

101	פניה לרשות הניקח	6.1
101	מידע ממערכת המידע הגיאוגרפי של רשות הניקח	6.2
101	מאגרי תפיסת מי שטפונות	6.2.1
102	זיהום מתמשך בנחלים	6.2.2
102	פשטי הצפה מחושבים	6.2.3
102	הנחיות להכנת והגשת נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקח (נספח ניקח)	6.3
102	כללי	6.3.1
102	מבנה	6.3.2
104	מפות ותרשימים	6.3.3
104	הסתברות תכן לתכנון בנחלים וסביבתם	6.3.4
105	גבול אחריות של תכנית בינוי (נספח ניהול נגר עילי וניקח)	6.4
107	חישוב ספיקות	6.5
107	חישוב ספיקות שיא לאגנים גדולים	6.5.1
107	דרך עבודה מומלצת – ניתוח אגנים גדולים	6.5.2
109	חישוב ספיקות שיא לאגנים קטנים	6.5.3
109	דיון באיכות הנתונים ומגבלות המודלים	6.5.4
111	מקדמי בטחון	6.6
111	מקדמי בטחון לחישובים ההידרולוגיים	6.6.1
113	מקדמי בטחון למניעת הצפות	6.6.2
113	שימור נגר	6.7
113	שימור קרקע	6.8
114	שיטות לשימור קרקע	6.8.1
115	הצורך במסמכי שימור קרקע	6.8.2

פרק 7 - ניהול אגני אינטגרטיבי

116	עקרונות הניהול האגני	7.1
117	דוגמאות לאופן הטמעת עקרונות הניהול האגני	7.2

118	7.3	המלצות להמשך יישום עקרונות ניהול אגני בגישה אינטגרטיבית
120	פרק 8 – הצעות להוראות התכנית	
120	8.1	כללי
120	8.2	גבול תכנית
120	8.3	עקרונות לתכנון בקרבת נחל עירוני
121	8.3.1	אחריות התכנון על נחל עירוני
121	8.3.2	תכנון הנחל
121	8.3.3	בניה בקרבת הנחל
121	8.3.4	היבטים אקולוגיים
122	8.4	נחלים בסביבה חקלאית
122	8.5	עקרונות לתכנון ממשק נחל-תשתיות
123	8.6	מתקני תפיסת נגר
123	8.6.1	מאגרים לתפיסת מי שטפונות
123	8.6.2	בורות ומחצבות
123	8.6.3	מתקני תפיסת נגר קטנים
123	8.7	מתקנים לייצור אנרגיה סולארית
124	8.8	טיפול בארזיה
124	8.9	הנחיות לתכנון
124	8.9.1	פניה לרשות הניקוז
125	8.9.2	הנחיות להכנת נספח ניקוז, המבוססות על נספח א' של תמ"א 34 ב' 3
125	8.9.3	קביעת גבול אחריות לתכנית בינוי
125	8.9.4	חישוב ספיקות וקביעת מקדמי הבטחון הנדרשים
126	8.9.5	שימור קרקע
128	מקורות	
132	נספחים	
134	נספח א' – הכנת שכבות הידרולוגיה	
140	נספח ב' – חישובי ספיקות	
141	ב.1	נתונים לחישוב ספיקות
141		הרכב קרקעות עבור מודל פולגט
151		ממוצע גשם רב שנתי עבור מודל פולגט
158		נתוני ספיקות מדודות
162	ב.2	ספיקות מחושבות לאגן נחל אבטח
163	ב.3	ספיקות מחושבות לאגן נחל שקמה
170	ב.4	ספיקות מחושבות לאגן נחל בשור
196	ב.5	ספיקות מחושבות לאגן נחל לבן
206	נספח ג' - מיני בע"ח ורמת הסיכון	
210	נספח ד' – מסמכי התחייבות להעתקת תשתיות	
213	נספח ה' – נוהל 10.01 משרד החקלאות	
223	נספח ו' – תשריטי התכנית	

רשימת טבלאות

טבלה 1 – קבוצת מוקדי עניין.....	6
טבלה 2 – קבוצת הידרולוגיה.....	6
טבלה 3 – קבוצת מידע תכנוני.....	7
טבלה 4 – קבוצת מידע גיאוגרפי.....	7
טבלה 5 – מאגרי שטפונות בשטח רשות ניקח שקמה בשור.....	12
טבלה 6 - חלוקה לתחומי ספיקות.....	22
טבלה 7 - מקדמים a, b לפי התחומים השונים, לספיקות המעטפת.....	22
טבלה 8 – תכנית מתאר כוללנית ותכניות ניקח אחרות ברשויות המקומיות בתחום שטח רשות הניקח.....	24
טבלה 9 – תכניות פרסום בתוקף.....	27
טבלה 10 – נחלים בתהליך הכרזה.....	28
טבלה 11 - רשימת מינים נדירים ואדומים מן האזור.....	47
טבלה 12 – שימושים עירוניים מאושרים, השפעתם על הנחל ודרכי התמודדות (קיימות לעומת מומלצות).....	56
טבלה 13 – השפעות אפשריות של סוגי חקלאות על איכות המים בנחלים.....	66
טבלה 14 – רוחב מוצע לפרוחדור לפי מאפייני העורק והשימוש החקלאי.....	68
טבלה 15 - סיווג בעיות ניקח בין נחל ותשתית.....	73
טבלה 16 – היבטים אקולוגיים להשהיית נגר בשטחים מופרים בנחל.....	78
טבלה 17 – היבטים אקולוגיים לשימוש בלימנים.....	83
טבלה 18 – היבטים אקולוגיים לשימוש בטראסות לעיבוד חקלאי.....	83
טבלה 19 - היבטים אקולוגיים לשימוש בטראסות להשהיה וחלחול בלבד.....	83
טבלה 20 - המלצות לבחירת הסתברות תכן לחישוב ספיקות.....	105
טבלה 21 - מודלים לחישוב ספיקות לאגנים "גדולים" (מעל 4 קמ"ר).....	108
טבלה 22 – מודלים לחישוב ספיקות באגנים "קטנים" (פחות מ- 4 קמ"ר).....	110
טבלה 23 - רשת זרימה Streams.shp – מבנה הנתונים.....	135
טבלה 24 - צמתים Nodes.shp – מבנה הנתונים.....	135
טבלה 25 - אגנים Basin.shp – מבנה הנתונים.....	136
טבלה 26 - הרכב קרקעות באגני נחל אבטח (כניסה).....	141
טבלה 27 - הרכב קרקעות באגני נחל אבטח (יציאה).....	141
טבלה 28 - הרכב קרקעות באגני נחל שקמה (כניסה).....	142
טבלה 29 - הרכב קרקעות באגני נחל שקמה (יציאה).....	144
טבלה 30 - הרכב קרקעות באגני נחל בשור (כניסה).....	147
טבלה 31 - הרכב קרקעות באגני נחל בשור (יציאה).....	149
טבלה 32 - גשם שנתי ממוצע באגני נחל הבשור.....	151
טבלה 33 - ספיקות מדודות באגנים שקמה, בשור, ולבן לצורך חישובי ספיקת מעטפת.....	158
טבלה 34 - ספיקות באגני נחל אבטח לפי מודל פולגט ולפי מודל גבעתי 2015.....	162
טבלה 35 - ספיקות מחושבות באגן נחל שקמה.....	163
טבלה 36 – ספיקות באגני נחל הבשור לפי מודל פולגט, אזור גיאוגרפי 4,5.....	170
טבלה 37 - ספיקות באגני נחל בשור לפי מודל גבעתי 2015 ולפי עקום מעטפת.....	182
טבלה 38 - ספיקות באגני נחל לבן לפי מודל פולגט, אזור גיאוגרפי 5 - נגב וערבה.....	196
טבלה 39 - ספיקות באגן נחל לבן לפי מודל גבעתי 2015 ולפי ספיקות מעטפת.....	200
טבלה 40 - מיני יונקים, בתי גידול עיקריים ורמת סיכון הכחדה.....	206
טבלה 41 - מיני זוחלים, בתי גידול עיקריים ורמת סיכון הכחדה.....	207

208	טבלה 42 - מיני עופות, בתי גידול עיקריים ורמת סיכון הכחדה
209	טבלה 43 - מיני פרפרים

רשימת תמונות

10	תמונה 1 - מאגר כלך
16	תמונה 2 - מאגר בוקר,
18	תמונה 3 - אגם ירוחם
41	תמונה 4 - בתה עשבונית על קרקעות לס
42	תמונה 5 - ערוץ בקרקעות לס
42	תמונה 6 - חקלאות עונתית
43	תמונה 7 - שיחים לאורך קו גובה
43	תמונה 8 - יער לאורך ערוצי ניקח
44	תמונה 9 - בתת ספר של סירה קוצנית
44	תמונה 10 - יער מחטניים
45	תמונה 11 - ערוץ רדוד בתחום העמקים
46	תמונה 12 - מאגר כלך
48	תמונה 13 - לבנין צהבהב
49	תמונה 14 - חוברה מדברית
49	תמונה 15 - שנונית באר שבע
54	תמונה 16 - פארק עם תשתיות עירוניות בתחום נחל נירעם, שדרות
54	תמונה 17 - ניצבי גשר כביש 31 בתוך ערוץ נחל חברון
56	תמונה 18 - בניה חדשה בגדת נחל בקע, עמק שרה באר שבע
58	תמונה 19 - נחל באר שבע
58	תמונה 20 - פסולת בנחל שובל
59	תמונה 21 - נחל נתיבות ומעליו תחנת רכבת נתיבות
63	תמונה 22 - שדות חקלאיים נושקים לערוצים באזור בתרונות רוחמה
64	תמונה 23 - נחלים הופכים לתעלות ניקח
65	תמונה 24 - ערוץ נחל נתיבות
65	תמונה 25 - ערוץ נחל נתיבות נעלם בתוך שדה חקלאי
73	תמונה 26 - חשיפת ניצבי גשר צינורות של חברת "מקורות" באפיק נחל רביבים
74	תמונה 28 - גשר צינורות של חברת "מקורות" חוצה את אפיק נחל ניצנה
74	תמונה 29 - צנרת עילית חוצה את אפיק נחל גיאה
74	תמונה 27 - קו ביוב מהיישוב אום בטין חוצה את נחל ליקית
77	תמונה 30 - מחצבת חצרים בנחל באר שבע
79	תמונה 31 - מחצבת צאלים שקע בנחל הבשור בו התפתח חורש אשלים
79	תמונה 32 - בית גידול אגמי בסכירה חלקית של נחל הבשור
81	תמונה 33 - סכר טראסה נחלית בערוץ מסדר נמוך
85	תמונה 34 - חווה סולארית פוטו וולטאית בחצרים מרץ 2017
87	תמונה 35 - גדה שמאלית של נחל באר שבע בכסיפה
88	תמונה 36 - גדה שמאלית של נחל באר שבע בכסיפה
91	תמונה 37 - גשר ניצנה בשטפון 18.01.2010
91	תמונה 38 - פריצה בנחל ניצנה, ינואר 2010

- תמונה 39 - תואי נחל שקמה במורד לקיבוץ ארז..... 92
- תמונה 40 - אגם (מלאכותי) בנחל רביבים בפארק גולדה. כיוון הזרימה משמאל לימין..... 94

רשימת איורים

- איור 1 - צירי נדידה עיקריים..... 50
- איור 2 - הגדרת רצועת השפעה לפי תמ"א 34..... 68
- איור 3 - רוחב פרחדור לעורק מסדר גבוה באזור של חקלאות ללא מבנים..... 69
- איור 4 - רוחב פרחדור לעורק מתחתר..... 69
- איור 5 - מערכת אמצעים לניהול ממשק נחל-סביבה חקלאית..... 71
- איור 6 - סכמה של הכוחות הפועלים בפיתול נחלי ותהליכי היווצרות הפיתול..... 90
- איור 7 - חתך רוחב ערוץ ואדי באר חיל (אגן נחל בשור) לפני אירוע זרימה ואחריו..... 96
- איור 8 - חתך ושיפוע אורכי לאורך אפיק נחל רביבים ויובליו..... 96
- איור 9 - תחזית גידול אוכלוסיה בישראל לפי תרחישים שונים, 1974 – 2059..... 97
- איור 10 - גרף E_p כפונקציה של C_v להסתברויות שונות..... 112
- איור 11 - ערוץ המנקז תת-אגן..... 136
- איור 12 - תתי-אגן מחושבים ורשת הנחלים..... 137
- איור 13 - שיטת שטרלר לחישוב סדר הנחלים..... 137
- איור 14 - נחלי אגן בשור עם סדר נחלים (streams order) ע"פ האלגוריתם של שטרלר..... 138

רשימת תרשימים

- תרשים 1 - מאגר המידע: תחומים ומטרות..... 2
- תרשים 2 - מבנה חלק א' של תכנית האב..... 7
- תרשים 3 - בחינת אופן הטיפול הרצוי במאגר..... 13
- תרשים 4 - שלבים להגדרת פרחדור נחל..... 70
- תרשים 5 - עץ החלטה לבחירת הטיפול במחצבה נטושה..... 80
- תרשים 6 - סכמת איבחון בעית ארזיה..... 89

רשימת מפות

- מפה 1 - דוגמה לשכבת פשטי הצפה ולשכבת קטעי ערוץ מזהמים..... 9
- מפה 2 - מפת אגנים כללית..... 32
- מפה 3 - ממוצעי גשם רב שנתיים..... 34
- מפה 4 - חבורות קרקע..... 37
- מפה 5 - מערכות אקולוגיות ארציות ראשיות..... 39
- מפה 6 - מסדרונות אקולוגיים..... 51

רשימת גרפים

- גרף 1 - גרף $LOG(A)$, $LOG(Q)$ לתחומים השונים..... 22
- גרף 2 - מעטפת הספיקות המדודות, וקו מעטפת מוצע..... 23
- גרף 3 - מעטפת הספיקות הסגוליות הידועות וקו מעטפת מוצע..... 23
- גרף 4 - בתי גידול טבעיים (חלק יחסי מכלל שטחי בית הגידול)..... 38

חלק א' – מאגר המידע



”לדעת שאנחנו יודעים מה שאנחנו יודעים,

ולדעת שאנחנו לא יודעים מה שאנחנו לא יודעים – זהו ידע

”אמיתי”

ניקולאוס קופרניקוס

פרק 1 - מאגר המידע

רשות ניקח שקמה בשור משתרעת על פני שטח של כ – 6,000 קמ"ר ובו ארבעה אגני ניקח ראשיים (מצפון לדרום): אגן אבטח, אגן שקמה, אגן בשור ואגן לבן. מאז הקמת הרשות במתכונתה הנוכחית בשנת 1997 ועד היום, נערכו בשטח זה מאות נספחי ניקח, הוכנו עשרות תכניות פרסום ובוצעו מפעלי ניקח להסדרת נחלים ומערכות ניהול נגר. עבודות אלו כללו איסוף ועיבוד נרחב של נתונים הכולל, בין השאר, מידע מטאורולוגי גולמי ומעובד (כמויות גשם ועוצמות גשם, בהתאמה); מידע הידרומטרי; חישובי ספיקות שיא לפי סימני הצפה; חישובי ספיקות באמצעות מודלים; סימון של פשטי הצפה ועוד. אך עד היום, המידע שנאסף במסגרת כל העבודות הנ"ל, לא רוכז במאגר אחד, זמין לאנשי רשות הניקח ולמתכננים כאחד.

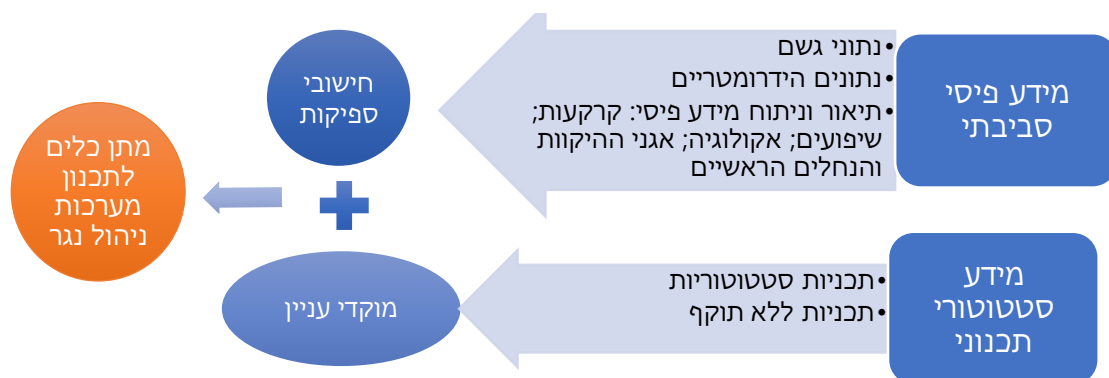
מטרת חלק זה של העבודה הינה איסוף, ריכוז וארגון של המידע והתכניות שהוכנו בעבר, והשלמתם ע"י מידע נוסף – תכנוני, פיסי והידרולוגי – לצורך בניית מאגר מידע נרחב שיהיה זמין ונגיש לשימוש של רשות הניקח ושל מתכננים, יזמים ורשויות.

1.1 מטרה וקהל יעד

מאגר המידע הינו חלק מתכנית האב של רשות הניקח. המאגר מרכז את המידע הרלבנטי לתחום הפעילות של הרשות ומאפשר ליצור בסיס תכנוני אחיד לנושאי ניקח וניהול נגר. המאגר מכיל נתונים משלושה תחומים:

1. מידע פיסי-סביבתי: כולל נתונים אודות אקלים (בדגש על משקעים), קרקעות, שיפועים, הידרומטריה, אקולוגיה ועוד. חלק זה של המאגר נועד לספק את המידע הנדרש לצורך חישובי ספיקות מצד אחד ולהוות בסיס מידע לתכנון חלופות ניהול נגר מצד שני.
2. מידע סטטוטורי-תכנוני: כולל פירוט של תכניות מאושרות ועתידיות החלות בנחלים ובסביבתם הקרובה. מידע זה יסייע בבחינת ההשפעה של מערכות ניקח וחלופות טיפול על שימושי הקרקע.
3. חישובים הידרולוגיים והידראוליים: ספיקות תכן בהסתברויות שונות לאגנים שהוגדרו לצורך העבודה ופשטי הצפה להסתברות 1% לנחלים הראשיים.

תרשים 1 - מאגר המידע: תחומים ומטרות



בשנים האחרונות ניתן למצוא יותר ויותר מאגרי מידע מקוונים, המתעדכנים בתדירות גבוהה. בין אלה ניתן למנות את מאגר השירות המטאורולוגי המכיל (בין השאר) נתוני כמות גשם; אתר השירות ההידרולוגי המציג נתוני ספיקות ומפלס המים; ואתר רשות מקרקעי ישראל המציג תכניות משלב הפקדתן ואילך.

לאור הנגישות ואיכות בסיסי הנתונים הנ"ל, נראה כי אין צורך בעוד מאגר נתונים שיהווה עותק של המאגרים הקיימים. לפיכך, מאגר המידע שהוקם במסגרת תכנית זו הינו מאגר של מידע מעובד, המבוסס על נתונים גולמיים המסופקים ע"י המאגרים שהזכרו לעיל.

קהל היעד של מאגר הנתונים הינו צוות רשות הניקח וכן גופי תכנון (אזרחיים וממשלתיים) אשר יזמים תכניות פיתוח בקרבת הנחלים שבשטח הרשות.

1.2 מבנה מאגר המידע

מאגר המידע בנוי משני חלקים:

החלק הראשון הינו החוברת המונחת לפני הקורא, המכילה דברי רקע והסבר על המאגר; מידע תכנוני; מידע פיסי-סביבתי; ומפות.

החלק השני הינו מערכת מידע גיאוגרפי (GIS) ייעודית לרשות ניקח שקמה בשור, המכילה מידע רלבנטי לניהול הנגר ולתכנון ניקח בתחום הרשות. המערכת כוללת מידע מרחבי גולמי (דוגמת מיקום תחנות מדידה, מיקום מאגרי שטפונות, גבול תכניות מאושרות ועתידיות, אזורים לטיפול וכו'); מידע מעובד (דוגמת פשטי הצפה מחושבים, ספיקות מדודות ומחושבות וכו'); ומידע לא מרחבי (דוגמת שיטת חישוב הספיקות, שנת הקמת מאגר שטפונות וכו'). המפות המצורפות לחוברת זו הינן תוצרים של עיבוד כל סוגי המידע הנ"ל.

המערכת נבנתה בחמישה שלבים, המתוארים להלן:

שלב א' – איסוף שכבות הבסיס

בשלב הראשון נאספו שכבות הבסיס הרלוונטיות ובהן מיפוי, ממוצעי גשם, חבורות קרקע, מידע תכנוני (פירוט של השכבות מוצג בסעיף 1.4 להלן).

שלב ב' - חלוקה לאגני ניקח

בשלב השני, בוצעה חלוקה מרחבית של שטח התכנית לאגני היקוות בשטח של 10 קמ"ר ומעלה. הסיבה להגדרת גודל אגן מינימלי נקבעה עקב שטחה הגדול של רשות הניקח (כ- 6,000 קמ"ר), והצורך בשמירה על איזון בין רמת הפירוט בתכנית והיקפה. בשלב זה בוצע גם מיפוי של ערוצי הזרימה וצמתי החיבור בהתאם לחלוקת האגנים. תיעוד מלא של עבודת המיפוי וניתוח האגנים מוצג בנספח א'.

שלב ג' – ניתוח אגני

בשלב השלישי, בוצע ניתוח של מאפייני כל אגן, מבחינת כיסוי שטחי בקמ"ר לפי חבורות קרקע וממוצע גשם רב שנתי. שני פרמטרים אלו נדרשים לצורך חישוב ספיקות באמצעות מודל "פולגט". במודל זה אין התייחסות לשטחים מבונים באזורים הגיאוגרפיים בהם חושבו הספיקות. בהתחשב באופי היישובים, הקרקעות עליהן יושבות הערים המרכזיות (באר שבע, אופקים, נתיבות, שדרות ורהט), ושטחי האגן הגדולים עבורם חושבו הספיקות, ההשפעה של שטחים אלו היא קטנה עד זניחה.

שלב ד' – חישוב ספיקות

בשלב הרביעי, חושבו ספיקות לאגני הניקח שהוגדרו בשלב ב' לעיל. מטרת החישוב הינה הצגת פוטנציאל הספיקות בערוצים השונים בתחום התכנית. אין כאן ניסיון להציג ספיקות תכן עבור אותם ערוצים (אלה צריכות להיות מחושבות באופן נקודתי וקונקרטי עבור כל מיזם ואתר), אלא להציג מידע ראשוני המאפשר בחינה מקדמית וכללית, לקראת התייחסות קונקרטית יותר בשלבי תכנון מתקדמים.

הספיקות חושבו בשלוש שיטות (פירוט והשוואת השיטות מובאים בסעיף 6.5 בחלק ב' של העבודה):

1. מודל הידרולוגי סטטיסטי ("פולגט").
2. מודל אזורי להערכת ספיקות שיא בהסתברות 1% (עמיר גבעתי).
3. חישוב עפ"י ספיקות מעטפת.

תוצאות החישובים מובאות בנספח ג' להלן.

שלב ה – בניית שכבות חדשות ושילוב מידע

בשלב החמישי, הוספו למערכת שכבות מידע המבוססות על הנתונים והחישובים שבוצעו. שכבת פשטי הצפה: פשטי הצפה בהסתברות 1% חושבו עבור הנחלים העיקריים בתחום העבודה באמצעות מודל HEC RAS. תנאי ההרצה: מקדם מנינג – 0.032; שיפוע אורכי התחלתי – 0.01; Steady state. שכבת נקודות עניין ובעיות ניקח: שכבה זו מכילה נקודות שזוהו בהן בעיות ניקח במהלך הסיוורים שבוצעו במסגרת הפרויקט, וכן נקודות שסומנו על בסיס מידע קיים מרשות הניקח ומעבודות קודמות של חברת "אפיק" וחברת "לביא נטיף" וכן מניתוח תצ"א. יצוין שהנקודות שסומנו אינן מכסות את כל בעיות הניקח ונקודות העניין הקיימות, והן יעודכנו בהמשך ע"י רשות הניקח בהתאם למידע הרלוונטי שיצטבר בעתיד. שכבת מאגרי שטפונות: 28 מאגרי וויסות שטפונות זוהו בשטח התכנית וקווי המתאר שלהם סומנו בשכבה. כמו כן השכבה מכילה מידע כגון נתונים טכניים, שנת ההקמה, ביצוע, תחום שיפוט, היסטוריית תיקונים, שימוש היסטורי ועוד.

1.3 מגבלות מאגר המידע

- כל הנתונים במאגר המידע עברו בקרה, ויחד עם זאת, יש להכיר במגבלות הנובעות מהגורמים הבאים:
 - שינויים בשימושי הקרקע: פיתוח תשתיות (דוגמת כביש 6), הקמת יישובים חדשים והרחבת הקיימים, מעבר מקרקע חקלאית לתעשייתית ועוד, מביאים לשינויים בפני הקרקע ובהיווצרות הנגר, משנים את אופי האגן ואת מוצאי הניקח. עבודות הפיתוח צפויות להימשך גם בשנים הבאות ויש לבחון את הצורך בעדכון המאגר בהתאם לפיתוח אזור הנגב ודרום מישור החוף.
 - המידע הסטטוטורי המוצג במאגר המידע מעודכן נכון למרץ 2018. שינויים סטטוטוריים כגון תכניות הכרזה של נחלים יעודכנו במערכת ה GIS ע"י רשות הניקח.
 - שינויים הנובעים מאיתני הטבע: אירועי זרימה, הצפות וארזיה הם חלק בלתי נפרד מחייו של נחל ועשויים לשנות את כושר ההולכה של הערוץ ובמקרים קיצוניים גם את התואי.
 - שינויי אקלים: בשנים האחרונות נצפתה עליה בעוצמות הגשם בעוד הכמות השנתית ירדה. לשינויים אלה השפעה על מודלים לחישוב ספיקות.
 - עדכון נתונים הידרומטריים: נתוני גשם מעודכנים, נתוני ספיקות מדודות בנחלים ומחקרים חדשים, עשויים להעלות את הצורך בעדכון הספיקות. עדכון זה צפוי להיעשות בשגרה באמצעות דו"חות, תסקירים ונספחי ניקח המתקבלים מפעם לפעם ברשות הניקח.
 - מגבלות בסדרות הנתונים המשמשות לבניית המודלים: סדרות קצרות מידי לצורך חישובים סטטיסטיים לתקופות חזרה של 1:100 שנים ואפילו 1:50 שנים; נתונים שלא נמדדו בצורה תקינה בשל בעיה במקום התחנות, פריסה מרחבית לא מספיקה של התחנות או תקלה בהן.
 - שינוי ופיתוח של מודלים לחישוב ספיקות ופשטי הצפה: בנוסף לשינויים בנתונים עצמם (כתוצאה מהשינויים שהחכרו לעיל) גם שיטות חישוב הספיקות עשויות להשתנות (לדוגמה - להיות מותאמות יותר לאופי האגן או לגודל נתוני הבסיס). בשנים האחרונות גם המודלים ההידראוליים משתנים - בעיקר מעבר

ממודל חד מימדי לחישוב פשט ההצפה (המבוסס על חתכי רוחב בנחל) למודל דו מימדי (המבוסס על רשת – mesh).

מתוך הכרה במגבלות הנתונים המשתנים עם הזמן, יש להפעיל שיקול דעת ובקרה בעת השימוש במאגר המידע. הנחיות והמלצות לאופן השימוש ולעקרונות לתכנון ניקוח בתחום שטחה של רשות ניקוח שקמה-בשור מוצגות בחלק ב' של התכנית.

במידה ונתגלתה טעות בנתונים או שנדרש בהם עדכון, מומלץ לפנות לרשות ניקוח שקמה בשור דרך טופס הפניה באתר האינטרנט של הרשות!

1.4 מערכת המידע הגיאוגרפי

במקביל לתהליך הכנתה של תכנית האב מתבצע ברשות הניקוח תהליך של הקמה והטמעה של מערכת מידע גיאוגרפי, שנועדה "לאפשר הנחיית תכניות פיתוח וזממות ופיקוח על פעולות שונות באגני הניקוח" (מתוך TOR להכנת תכנית אב לניקוח, רשות ניקוח שקמה בשור, 2013).

המערכת בנויה מארבע קבוצות נושאים, בכל קבוצה מספר שכבות (טבלאות 1-4):

1. קבוצת מוקדי עניין: שכבות וקטוריות הכוללות את נקודות העניין שזוהו במהלך העבודה, הן בסוירים שבוצעו במהלך הפרויקט והן מידע ממקורות אחרים. שכבות אלה נועדו בעיקר לשימוש של רשות הניקוח ולא כולן יהיו זמינות לציבור הרחב.
2. קבוצת הידרולוגיה: שכבות וקטוריות הכוללות אגני ניקוח, צמתים, ערוצים, סימון פשטי הצפה ותחנות הידרומטריות. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור.
3. קבוצת מידע תכנוני: שכבות וקטוריות ורסטוריות ממקורות מידע שונים. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור בהתאם למגבלות השיתוף החלות עליו לפי זכויות יוצרים.
4. קבוצת מידע גיאוגרפי: שכבות וקטוריות ורסטוריות. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור בהתאם למגבלות השיתוף החלות עליו לפי זכויות יוצרים.

כל המידע המוצג בעבודה זו ובמערכת ה GIS מעודכן נכון למרץ 2018, אלא אם צוין אחרת. שכבות מידע שנוצרו במסגרת העבודה הנוכחית מסומנות בכוכבית (*).

טבלה 1 – קבוצת מוקדי עניין

מקור	שכבה
צוות התכנון ואנשי רשות הניקוח	בעיות בתחום הנחל *
	קטעי ערוץ מזהמים *
נתוני מפ"י, משרד החקלאות, קק"ל וניתוח תצ"א	מאגרי שטפונות

כל המידע המוצג בעבודה זו ובמערכת ה GIS מעודכן נכון למרץ 2018, אלא אם צוין אחרת. שכבות מידע שנוצרו במסגרת העבודה הנוכחית מסומנת בכוכבית(*).

שכבת "בעיות בתחום הנחל" הינה שכבה לשימוש פנימי בלבד של רשות הניקוח ולא תפורסם לציבור.

טבלה 2 – קבוצת הידרולוגיה

מקור	הערות	שכבה
צוות התכנון	לכל אחד מארבעת אגני הניקוח הוכנה שכבה נפרדת	צמתים*
		ערוצים*
		ערוצים לפי תמ"א 34/ב/3 *
		אגנים*
צוות התכנון	פשטי הצפה שחושבו במסגרת הפרויקט עבור ערוצים עיקריים להסתברות 1%	פשטי הצפה 1% *
רשות הניקוח	נקודות ספיקה מתכניות שנבדקו ע"י רשות הניקוח בשנים האחרונות.	נקודות ספיקה מתכניות
רשות הניקוח	מתוך נתונים שהיו קיימים ברשות הניקוח	פשטי הצפה מתכניות קודמות, הסתברויות שונות
צוות התכנון	השכבה הופקה ע"י חיתוך בין שכבות פשטי הצפה לשכבות רצועות ההשפעה	פשטי הצפה החורגים מרצועות ההשפעה *
התחנה לחקר הסחף, השירות ההידרולוגי		תחנות הידרומטריות

כל המידע המוצג בעבודה זו ובמערכת ה GIS מעודכן נכון למרץ 2018, אלא אם צוין אחרת. שכבות מידע שנוצרו במסגרת העבודה הנוכחית מסומנת בכוכבית(*).

טבלה 3 – קבוצת מידע תכנוני

מקור	שכבה
רשות הניקח	תכניות פרסום (מאושרות ובהליכים)
מינהל התכנון	תמ"א 34 ב' 3

כל המידע המוצג בעבודה זו ובמערכת ה GIS מעודכן נכון למרץ 2018, אלא אם צוין אחרת. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור בהתאם למגבלות השיתוף החלות עליו לפי זכויות יוצרים.

טבלה 4 – קבוצת מידע גיאוגרפי

מקור	שכבה	מקור	שכבה
משרד החקלאות	שימושי קרקע	מפ"י	שיפועי קרקע
	חבורות קרקע		טופוגרפיה 5 מ'
המכון הגיאולוגי	חבורות קרקע מופשט		שיפועי קרקע TIFF
	מפה גיאומורפולוגית		תצ"א 2003
השירות המטאורולוגי	מפה גיאולוגית		תצ"א 2006
	גשם		תצ"א 2008
	טמפרטורות ממוצעות ינואר		תצ"א 2014
	טמפרטורות ממוצעות אוגוסט		מפה 50,000
	טמפרטורות ממוצעות שנתי		Hill shade

כל המידע המוצג בעבודה זו ובמערכת ה GIS מעודכן נכון למרץ 2018, אלא אם צוין אחרת. המידע בקבוצה זו יהיה זמין לציבור בהתאם למגבלות השיתוף החלות עליו לפי זכויות יוצרים.

בהתאם למבנה מערכת המידע, בה מופיעות שכבות המידע הגיאוגרפי והתכנוני למטה ומעליהן שכבות מוקדי עניין והידרולוגיה, מוצג בפרקים הבאים ניתוח של הנתונים וסיכום המידע שנאסף.

תרשים 2 – מבנה חלק א' של תכנית האב

פרק 2 - מוקדי עניין למתכננים

שכבות המידע הגיאוגרפי שנוצרו במסגרת העבודה על תכנית האב זמינות לצפייה באתר האינטרנט של רשות הניקוח.

בנוסף, מצאנו לנכון להדגיש שלושה נושאים המוצגים במערכת המידע ועשויים להשפיע על תכנון במרחב שקמה בשור – פשטי הצפה, קטעי ערוץ מזוהמים ומאגרים לתפיסת שטפונות.

2.1 פשטי הצפה

שכבת "פשטי הצפה" במערכת הממ"ג נועדה להוות כלי ראשוני למתכננים הפועלים בקרבת עורקי הניקוח הראשיים. המידע מאפשר למתכנן לבצע הערכה מקדימה של אזור העבודה. השכבה נבנתה על בסיס תוצאות הרצת מודל HEC RAS עבור ספיקות להסתברות 1% שחושבו בשיטות שונות. במקטעים מסוימים של הנחלים ניתן לראות שגבול הזרימה (קו פשט ההצפה) חורג מהנחל אל מחוץ לשטח הזרימה העיקרי (קרי, ישנן הצפות). במקרים אלה יש לבחון האם בכל שיטות חישוב הספיקות מתקבל קו הצפה או שרק בשיטת "קו מעטפת" (בה מתקבלות ספיקות גבוהות יותר מאשר ביתר שיטות החישוב). השכבה נועדה להערכה מקדימה בלבד ובכל תכנון בקרבת הנחל יש לבצע חישובים הידראוליים לבחינת ההשפעה של הזרימה בנחל על האתר. מומלץ כי בתחילת תכנון של פרויקט חדש בשטח רשות הניקוח, תיבדק הקרבה של התכנית לפשטי ההצפה המחושבים. את השכבה ניתן לקבל באמצעות פניה לרשות הניקוח.

2.2 קטעי ערוץ מזוהמים

במספר נחלים בתחום רשות הניקוח שקמה בשור התקיימו – ובחלקם עדיין מתקיימות – זרימות של נחלים מזוהמים (מי ביוב ושפכים ממקורות שונים). העיקריות שבהן הינן בנחלים חברון, באר שבע (מהמפגש עם נחל חברון והלאה) ובשור (במורד המפגש עם נחל באר שבע). מדובר כמובן במצב לא-טבעי ושכתוצאה ממנו עלול להיגרם זיהום של קרקע, מים עיליים ומי תהום ולעיתים אף מפגע תברואי. בנחל חברון זורמים עדיין שפכים גולמיים (לא מטופלים) מהעיר חברון, שפכים המכילים שפכים ביתיים וגם שפכים מתעשיית השיש. בנחל באר שבע מדובר הן בזיהום שמקורו במים מטופלים ממט"ש שוקת (שכיום עדיין חלקם לא מנוצלים להשקיה) והן בזיהום משני מקרקעית הנחל שזוהמה בעבר ומזרימה חזרת של מים הנאגמים בשכבת החלוקים (מתחת לקרקעית הנחל). בזרימות שטפוניות בנחל חובב בתחום מועצה תעשייתית רמת חובב ו**בנחל סכך**, במורד המפגש עם נחל חובב, נמצאו חומרים מתעשיית התרופות וממפעלים המייצרים חומרי הדברה למיניהם (הראל, 2014).

דוגמה לשכבת פשטי ההצפה ולשכבת קטעי ערוץ מזוהמים ניתן לראות במפה 1 להלן.

בשטח רשות הניקוז קיימים מאגרים רבים המשמשים בהווה או שימשו בעבר לתפיסת מי שטפונות. המאגרים נבנו בעבר – בעיקר בשנות ה-60 וה-70 של המאה הקודמת - לצורך תפיסה וניצול של מי השטפונות להשקיה חקלאית. מרבית המאגרים הינם מסוג מאגרי גיא ומיעוטם מאגרי צד. נפח המאגרים משתנה מאלפי מ"ק עד מאות אלפי מ"ק. בנוסף לאלו, קיימים מספר מאגרי החדרה באגן נחל שקמה, שהוקמו לצורכי החדרת מי נגר אל תת הקרקע.

אולם, במהלך השנים שעברו מאז הקמתם של המאגרים חלו שינויים שהביאו לכך שחלק גדול מהמאגרים אינם משמשים עוד לתפקידם המקורי:

- שינויים במשק המים: נוכח השינויים שחלו במשק המים במהלך עשרות השנים האחרונות – במיוחד בקשר לגיוון של מקורות האספקה כמו גם עלויות המים - במקרים רבים עלותם של המים הזמינים כיום לשימוש (ממקורות אחרים) בסביבתם הקרובה של המאגרים נמוכה משמעותית מזו של ניצול המים מהמאגרים עצמם.
- שינויים בשימושי הקרקע: חלק מהמאגרים – שבעת הקמתם נמצאו בלב שטחים חקלאיים שיועדו להשקיה ע"י מי המאגרים – נמצאים כיום בלב או בסמיכות לאזורים מיושבים ולישובים, שהוקמו או התפתחו לכיוון מיקום המאגרים. דבר זה גורם לכך שאין צורך בניצול המים להשקיה חקלאית בסביבת המאגר, ובנוסף לכך המאגר גם עלול להוות בעיה בטיחותית לאוכלוסיה שמסביבו.
- מצבם הפיסי והתחזוקתי של המאגרים: המאגרים נבנו ברובם בקרקעות לס וחרסית, ללא ביסוס מתאים של הסכרים וללא תשתיות של איטום וניקוז. כתוצאה מכך אירעו עם השנים מקרי כשל רבים, חלקם עד כדי כשל מוחלט ופריצה של סוללת הסכר באופן שמבטל לחלוטין את יכולתו של הסכר לתפקד לתפיסת שיטפונות. בהיעדר גורם אחראי ברובם של המאגרים ובהיעדר צורך ויכולת לנצל את המים נזנחו לחלוטין פעולות תחזוקה של קרבים מהמאגרים, והם מתמלאים בסחף המקטין עוד יותר את יעילותם.

בנוסף לשינויים הנ"ל, חלו שינויים גם במערכת האקולוגית שבסביבת המאגרים, ונוצרו לעיתים בתי גידול חדשים כתוצאה מהימצאותם של המאגרים. וכמובן שקיימת השפעה של תפיסת מי שיטפונות במעלה נחלי האכזב על תפקודה של המערכת האקולוגית במורד.

תמונה 1 – מאגר כלך



הסכר נפרץ בשנת 1982 בעת אירוע גשם/נגר משמעותי ומאז הפריצה לא בוצעו עבודות תיקון.

כל השינויים שנמנו לעיל, וגם נוספים, מעלים את הצורך בדיון עדכני ובחינה מחודשת ביחס לשימוש העתידי במאגרים הללו. לצורך בחינה זו נבנה "עץ החלטות" (תרשים 3) הכולל בחינה של נושאים שונים שלהם השפעה ישירה על האופן שבו רצוי לקדם הטיפול במאגרים השונים.

נושאים אלו הינם הבאים:

- **חשיבות המאגר לריסון הנגר:** בנושא זה נבחנת חשיבותו של המאגר – במצבו השלם וכשהוא מתפקד בהתאם לתכן המקורי – להקטנה של ספיקות הנגר כלפי מורד הנחל. החשיבות נבחנת הן בהתאם לנפח האיגום (ביחס לנפח של אירוע שטפוני בנחל הרלוונטי) והן בהתאם לרגישותם הקונקרטי ורמת הפגיעות לסיכוני הצפה של שימוש הקרקע שבמורד אגן הניקח.
 - **היבטים בטיחותיים:** הסיכונים הבטיחותיים הנגזרים מקיום המאגר עשויים להיות הן במצב שבו המאגר מלא (טביעה, או הצפה בעקבות כשל של סוללות המאגר) והן במצב שבו המאגר ריק ואף במצב של חוסר תפקוד של המאגר (למשל נפילה של אנשים ו/או ציוד כתוצאה מקריסה בסכר המאגר). רמת הסיכון נגזרת הן ממצבו הפיזי הקונקרטי של המאגר והן מרמת הקרבה/ריחוק של שימושי קרקע רגישים (שכונות מגורים, נתיבי נסיעה וכו').
 - **היבטים אקולוגיים:** השפעת קיומו של מאגר (קרי, תפיסת מי שטפונות) על המערכת האקולוגית נבחנת בשלושה מקומות – במעלה הנחל מהמאגר, במאגר עצמו ובמורד הנחל. בחינה של סוגיה זו מצריכה הבנה של הקשר בין תהליכי ומאפייני הזרימה לבין תפקודן של המערכות האקולוגיות. נקודת המוצא היא שככל שהאמצעי המיושם מדמה /מחליף תהליך "טבעי" של זרימת הנחל הרי שהשפעה שלילית על המערכות האקולוגיות צפויה להיות קטנה יותר.
 - **היבטים הנדסיים:** פירוק של סוללת העפר המהווה את הסכר הינה פעולה הנדסית ויש לבחון האם ניתן לבצע אותה או שקיימת עדיפות, בהיבט ההנדסי, להשאר הסוללה.
- בהתאם למסקנות תהליך הבחינה (ע"פ "עץ ההחלטות") מוצעות מספר דרכי טיפול במאגרים השונים, כדלקמן:
1. הסדרה בטיחותית (A): פעולה זו מוצע לנקוט ביחס למאגרים שבהם לא קיימת חשיבות כיום לריסון הנגר, אולם מצבו הפיזי של המאגר אינו טוב, הסכר הרוס או פגוע וכו'. במקרים כאלה יש לבחון את הסיכונים הבטיחותיים הקונקרטיים (טביעה, כשל סוללות והצפה, קריסת סוללה ונפילת בני אדם וכד') ובהתאם לזה לבצע עבודות תיקון שיצמצמו את הסיכונים הבטיחותיים. עבודות כאלה עשויות להיות התקנה של גדר היקפית, שילוט אזהרה מתאים, עבודות תיקון וחיזוק של סוללות ואף – במקרה של סכר פגוע – טיפול באזור הפגוע לצמצום הפרשי גבהים, מיתון שיפועים ועוד.
 2. הכנת תכנית והסדרה פיזית של המאגר (B): במידה ומתברר כי קיימת חשיבות לריסון הנגר, מוצע לשמר את המאגר ואף לבצע שיפורים הן במעמדו התכנוני והן במצבו הפיזי. לצורך זה יש להכין ולאשר תכנית פרטנית מתאימה – באמצעות חוק התכנון והבניה או חוק הניקח, לקבוע את הגורם האחראי לתפעול ותחזוקת המאגר ולתכנן ולבצע תיקונים (ובמקרה הצורך גם שדרוג) של תשתיות המאגר.
 3. פירוק/פתיחה של הסכר (C): פעולה זו מוצע לנקוט במקרים שבהם אין חשיבות לשמירה על המאגר כמאגר מתפקד, אולם מטעמים שונים גם לא ניתן ולא רצוי להשאירו במצבו הקיים. במקרים כאלה תיבחן האפשרות לפירוק של סכר המאגר באופן מבוקר, ותוך הקפדה על הימנעות מיצירת מפגעים בטיחותיים ואחרים כתוצאה מהשינוי במצבו של הסכר.
 4. שחזור המצב המקורי (D): במקרים דוגמת זה שתואר לעיל, אולם שבהם לא ניתן להסתפק בפירוק של סכר המאגר עצמו, יבוצע פירוק מלא של המאגר והשבת המצב לקדמותו (לזמן שלפני הקמתו של המאגר). בשיטת טיפול זו יש לבחון לעומק – ולתכנן בהתאם – הן את ההיבטים האקולוגיים והן את שימוש הקרקע העתידי בתחום המאגר שיפורק.

מתוך 28 המאגרים שסומנו בשכבת "מאגרי מים" במערכת המידע הגיאוגרפי, בוצעה בדיקה מקיפה, שכללה איסוף מידע וסיורים, עבור 19 מאגרים ונמצא כי:

- 4 מטופלים בידי גורמים מוסמכים: מאגר שקמה ומאגר רחובות תחתון (בשור) בידי "מקורות"; מאגר בתרים בידי רשות הניקוז; מאגר (אגם) ירוחם בידי מנהלת פארק ירוחם.
- 3 מטופלים בידי חקלאים המשתמשים במי המאגרים: מאגר נח"ל עז; מאגר כפר עזה; מאגר נחל לבן.

הבחינה של אופן הטיפול הרצוי ב - 12 המאגרים הנוותרים (מתוך 19 המאגרים שנסקרו לעומק) נערכה ע"פ עץ החלטה שפותח לצורך זה כחלק מתכנית האב (תרשים 3), ובהתאם לבקשת גורמי התכנון המחזיים המלווים את התכנית.

יתר המאגרים (9) המוצגים במערכת המידע הגיאוגרפי הינם:

- 4 הינם סכרים במעלה ערוצים. שלושה בשטחים החקלאים שבין קיבוץ רוחמה לקיבוץ בית קמה: מאגר רוחמה (מדרום לישוב), מאגר ד.ב.1 ומאגר ד.ב.2; והרביעי בנחל שבע סמוך לקיבוץ חצרים.
 - 3 מאגרי צד והמים מגיעים אליהם בשאיבה: מאגר נירים, מאגר רעים ומאגר נירעם.
 - 2 מאגרי החדרה של "מקורות" על יובלים של נחל שקמה מדרום וממערב לקיבוץ גברעם.
- המלצות על המשך הטיפול בנושא מאגרי השטפונות מובאות בסעיף 2.1 בחלק ב' להלן.

טבלה 5 – מאגרי שטפונות בשטח רשות ניקח שקמה בשור

מס'	מס' ב- GIS	שם המאגר	נחל	תחום שיפוט	שנת הקמה	סוג מאגר (גיא/צד)	מצב הסכר (פרוץ/פעיל)	המלצה
1	7011	סכר יתיר	יתיר	מ.א. הר חברון- מיתרים		גיא	פרוץ	A
2	7000	סנסנה	סנסנה	מ.א. בני שמעון	1966	גיא	פעיל	D
3	7001	שובל	שובל	מ.א. בני שמעון	1952	גיא	פרוץ	A
4	7003	משמר הנגב	פחר	מ.א. בני שמעון	1954	גיא	פעיל	C
5	7015	נחל חצרים	חצרים	מ.א. בני שמעון		גיא	ניכר שפעיל	D
6	7004	כלך	כלך	מ.א. בני שמעון	1962	גיא	פרוץ	A
7	7007	אדוריים	אדוריים	מ.א. לכיש		גיא	פעיל	B
8	7003	פורה	פורה	מ.א. לכיש	1968	גיא	פעיל	B
9	7023	רוחמה	יובל- רוחמה	מ.א. שער הנגב		גיא	פעיל	D
10	7006	הרועה	הרועה	מ.א. רמת הנגב	1955	גיא	פעיל. סתום חלקית בסחף.	B
11	7014	נחל בוקר	בוקר	מ.א. רמת הנגב		גיא	פרוץ	A
12	7013	מסעד	מסעד	מ.א. רמת הנגב		גיא	פרוץ	A
13	7016	נחל לבן	לבן	מ.א. רמת נגב		צד	סוללת סכר פרוצה, בתכנון לשיקום	E
14	7008	בתרים	בתרים	מ.מ. עומר		צד	פעיל	E
15	7005	ירוחם	רביבים	מ.מ. ירוחם	1957	גיא	פעיל	E
16	7027	שקמה	שקמה	מ.א. חוף אשקלון		גיא	פעיל	E
17	7026	בשור (רחובות תחתון)	בשור	מ.א. אשכול		צד	פעיל - דורש תחזוקה	E
18	7012	כפר עזה	חנון	מ.א. שער הנגב		צד	פעיל - דורש תחזוקה	E
19	7017	נח"ל עז	חנון - יובל	מ.א. שער הנגב		צד	פעיל	E

מקרא להמלצות:

A – ביצוע עבודות להסדרה בטיחותית בלבד

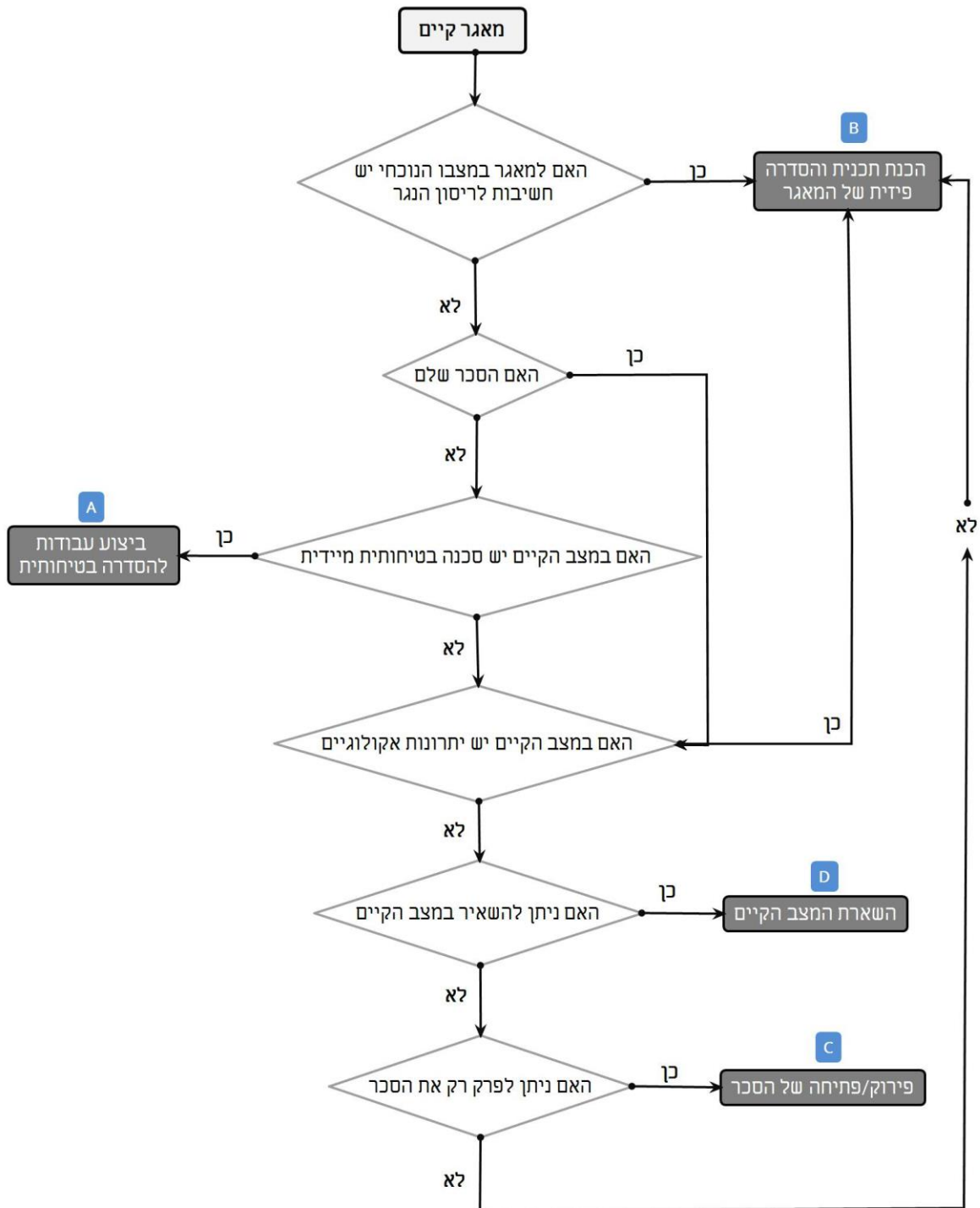
B – הכנת תכנית להסדרה פיסית של המאגר (חיזוק של הסכר, תיקונים, דיפון וכו')

C – פירוק/פתיחה של הסכר

D – השארת המצב הקיים ללא טיפול פיסי

E – מאגר שלא נבחן תחת תרשים ההחלטות בשל ניהולו בידי גורם אחראי המפעיל ומתחזק אותו.

תרשים 3 - בחינת אופן הטיפול הרצוי במאגר



2.3.1 מאגרים שנבחנו תחת עץ ההחלטה

סכר יתיר²

מאגר גיא המורכב מסכר עפר פרוץ. עד לסכר מתנקז שטח של כ- 20 קמ"ר. הסכר נמצא כיום בשטח תכנית מאושרת ליישוב חירן (מס' תכנית 107/02/15) בתאי שטח המוגדרים כ"שטח לתוואי הנחל" ו"שטח לפארק נחל". במסגרת התכנית מתוכנן אגם נופי במפגש הנחלים יתיר ואריאל, אם כי אין כוונה לאיגום לצורך ריסון נגר. בקרבת הסכר הפרוץ קיימים שיח'ים שבוצעו ע"י קק"ל ותורמים להאטת הנגר הנוצר באגן. הסכר הפרוץ מהווה סכנה בשל שיפועי הצד החדים של הסוללה. קיימת במקום מערכת אקולוגית מקומית של בתות הספר. המלצה: לבצע עבודות להסדרה בטיחותית של הסוללה (מיתון שיפועים).

מאגר סנסנה

מאגר גיא פעיל המורכב מתעלת עודפים וסכר עפר. שטח הניקח עד המאגר הינו כ- 40 קמ"ר. המאגר נמצא בשטח תכנית אזור התעסוקה של צומת שוקת (תכנית מס' 57/305/02/7) ובכוונת מועצה אזורית בני שמעון לפתח אותו כאתר תיירות. במורד מהסכר עובר כביש 6 והלאה משם הישוב אום-בטין. בתכנית הניקח של הרחבת הישוב אין תכנון להשתמש במאגר כאמצעי לווטות שטפונות. בתחום המאגר מתפתח סבך אשלים וצומח עשבוני. בית גידול לציפורים ויונקים קטנים. המלצה: להשאיר את המצב הקיים. יש לציין בפני מ.א. בני שמעון את הסיכונים הבטיחותיים.

מאגר שובל

מאגר גיא פרוץ המורכב מסכר עפר ותעלת עודפים. עד לסכר מתנקז שטח של כ- 17 קמ"ר. במורד מהמאגר נמצא היישוב רהט. חלק מבתי הישוב נמצאים בפשט ההצפה של הנחל. בהיבט ההידרולוגי, שיקום הסכר יכול לסייע בוויטות הזרימה העוברת ביישוב. מצד שני, תכניות ההרחבה של רהט יביאו את השכונות עד לשפת המאגר. במצב עתידי זה, הסכנה הבטיחותית של מאגר בלב אזור מגורים עשויה לגבור על היתרונות של ויטות שטפונות באמצעות המאגר. אקולוגיה: צמחיית מעזבות. אין חשיבות לשימור המאגר מבחינה אקולוגית. המלצה: ביצוע עבודות להסדרה בטיחותית כדי לנקות ולסדר את האזור בו נפרצה הסוללה.

מאגר משמר הנגב

מאגר גיא פעיל על נחל פחר המורכב מסכר עפר. עד לסכר מתנקז שטח של כ- 50 קמ"ר. לא ניכר צורך במאגר לווטות שטפונות. המאגר אינו מתוחזק - מלא סחף וצמחייה (משמש לרעייה), יחד עם זאת הסכר נראה שלם (נדרשות בדיקות הנדסיות לקביעת מידת היציבות). המאגר יוצר בריכת מים גדולה המשמשת בית גידול לעופות מים. בסביבות המאגר צמחיית בתה בשליטת סירה קוצנית ומיני מעזבות. הבתים הסמוכים למאגר יוצרים הפרה של המערכת האקולוגית בשטח. מומלץ לאפשר זרימה איטית ומבוקרת למורד הנחל. קיימות תכניות להרחבת העיר רהט עד לשפת המאגר, דבר שעלול להביא לסכנה בטיחותית. המלצה: לפתוח את המאגר. עד לפתיחת המאגר יש להרחיק את הבינוי.

² מדובר בסכר עפר סמוך ליישוב העתידי חירן ולא במאגר המים שהוקם ע"י קק"ל בלב יער יתיר.

מאגר נחל חצרים

מאגר גיא המורכב מסכר עפר ותעלת עודפים. עד הסכר מתנקז אגן קטן של כ – 11 קמ"ר. המאגר נמצא בלב "יער נטע אדם". לא נראה שיש למאגר חשיבות לוויסות שטפונות על שימושי הקרקע במורד. המאגר מאפשר הגדלת הביומאסה הצמחית. המלצה: להשאיר במצב הקיים. לבצע בדיקות מעקב ובמידת הצורך תחזוקה של הסכר (נצפו התחלות של נבירות ובורות).

מאגר כלך

מאגר גיא המורכב מסכר עפר גדול, תעלת עודפים עוקפת ובעבר היה "נזיר" ששימש לשאיבה. הסכר נפרץ בשנת 1982 בעת אירוע גשם/נגר משמעותי ומאז הפריצה לא בוצעו עבודות תיקון. עד הסכר מתנקז אגן של כ – 17 קמ"ר. באזור לא קיים צורך במאגר לוויסות שטפונות. השארת המצב הקיים יוצרת בעיות בטיחותיות (מטיילים הנוסעים על הסכר). נראה שניתן להסדיר את אזור הפריצה ע"י הנמכת ומיתון הסוללה ובכך לצמצם את הסיכונים הבטיחותיים. המאגר יוצר שטחי הצפה גדולים בהם מתפתח סכך צומח בשליטת אשל ושומר פשוט. קיים מגוון גדול של עשבונים. כמו כן המאגר מהווה אתר פעילות לציפורי סכך ויונקים – דרבן, שועל מצוי ועוד. מההיבט האקולוגי מומלץ להשאיר את המצב הקיים. המלצה: לבצע עבודות עפר להסדרה בטיחותית של אזור הסוללה הפגועה.

מאגר אדוריים

מאגר גיא עם סכר עשוי בטון ואבן באפיק נחל אדוריים. הסוללה גבוהה יחסית בצידה החיצוני, פחות משמעותית בצידה הפנימי, מבוססת ע"ג מסלע (לא ידוע אם יש ביסוס אל תוך הסלע עצמו). עד הסכר מתנקז אגן של כ – 85 קמ"ר. לא נראה כי יש רלוונטיות להשקיה חקלאית ו/או לוויסות שטפונות. משמש כיום לתיירות חורף. תחילת התפתחות בעיות ארזיה בכנף השמאלית במורד הסכר (בגב הקיר התומך). נדרש לבצע עבודות שיקום ותחזוקה באזור זה. המאגר יוצר בריכה עונתית הכוללת שטחי הצפה. נוצרת מערכת אקולוגית לחה בשליטת קנה מצוי ואשל היאור. בית גידול לציפורים, דו חיים ויונקי סכך. מבחינה אקולוגית מומלץ לאפשר הזרמה איטית ומבוקרת של המים לערוץ במורד תוך מתן אפשרות קיום לבריכה עונתית. המלצה: הכנת תכנית להסדרה פיסית שתכלול עבודות תחזוקה בנוסף לעבודות תיקון חד פעמיות.

מאגר פורה

מעין לימן גדול, הבנוי באפיק נחל פורה עם סוללת עפר גבוהה יחסית אשר שוקמה לפני מספר שנים, ולמרות זאת נראית פגועה מאד שוב. עד הסכר מתנקז אגן של כ – 21 קמ"ר. לא ידוע על שימושי קרקע רגישים בקרבת המאגר. המאגר משמש אתר תיירות פופולארי בתקופת החורף והאביב. בתחום המאגר צמחייה עשבונית בשליטת קנה מצוי. בית גידול לעופות מים, ציפורי שיר ודו חיים. מתפקד כבריכת חורף עונתית. מבחינה אקולוגית מומלץ לאפשר המשך איגום. המלצה: הכנת תכנית להסדרה פיסית (תיקון וחיזוק) של הסוללה.

מאגר רוחמה (יובל)

מעין לימן גדול, הבנוי במעלה אפיק נחל רוחמה ומנקז שטח קטן מאד של כ - 4 קמ"ר. הסכר הינו סוללת עפר רחבה יחסית ולא גבוהה, כנראה ללא מגלש עודפים. אין סימנים שהמאגר משמש להשקיה חקלאית (אין סימן למתקנים).

לא ידוע על שימושי קרקע רגישים במורד הזרימה.

המאגר יוצר שטח הצפה עונתי. במקום צומח בתה אופייני למרחב. יש לבחון ביחס למצב הזרימה במורד ותרומת מים אפשרית.

דוגמה טובה לאמצעי להקטנת ספיקות - נגיעות "עדינות" בנחל באמצעות השקעה מינימלית וסיכון מינימלי. המלצה: השארת המצב הקיים.

מאגר נחל הרועה

מאגר גיא פעיל המורכב מסכר, צינור יציאה בסיס הסוללה ותעלת עודפים. עד שטח המאגר מתנקז אגן בגודל של כ - 35 קמ"ר.

המאגר משמש כיום לוויסות זרימות והגנה מפני הצפות על כביש 40 ומבנים בקיבוץ שדה בוקר. במורד הזרימה קיים מלון שדה בוקר; במעלה הזרימה, צמוד למאגר, מפותחת כיום שכונה חדשה של מרחב עם.

המאגר מאפשר איגום עונתי התורם להתפתחות ביומאסה צמחית ומגוון מינים. מבחינה אקולוגית מומלץ להמשיך לאגום תוך בחינת שחרור איטי ומבוקר של המים.

המלצה: להכין תכנית פיסית לשיקום ולחזוק של המאגר. ככל הניתן תישמר זרימה בנחל במורד מהמאגר.

מאגר נחל בוקר

מאגר גיא המורכב מסכר פרוץ ותעלת הטיה להשקיית מטעים (נטושים). שטח ההיקוות עד לסכר הינו כ - 97 קמ"ר (30 קמ"ר מאגן נחל בוקר והיתר מאגן נחל הרועה שמתחבר לנחל בוקר ממש לפני הסכר). המאגר נמצא בשטחים פתוחים מערבית לכביש 40. השטח נטוש ומתקיימת בו רעיית גמלים וצאן בלתי מוסדרת. כיום אין שימושי קרקע רגישים במורד הזרימה. מועצה אזורית רמת נגב וקיבוץ שדה בוקר בוחנים אפשרות לפתח את האזור. הסוללה בעלת שיפועי צד חדים ומהווה סכנה בטיחותית למטיילים.

הסכר הפרוץ מאפשר התפתחות מערכת אקולוגית של נחלים מדבריים. מומלץ לאפשר זרימה ללא איגום.

המלצה: לטפל בבעיות הבטיחותיות של שיפועי הסוללה. לתאם עם שדה בוקר לגבי שימור או פירוק.

תמונה 2 - מאגר בוקר, מבט מסוללת הסכר הפרוץ



מאגר מסעד

סכר הממוקם באפיק נחל מסעד בתוך שטח אש והגישה אליו בעייתית. המלצה: ביצוע עבודות עפר להסדרה בטיחותית של אזור הסוללה.

מאגר נחל לבן

מאגר שהוקם בשנת 2002 לצורך תפיסת מי שטפונות ושימוש בהם להשקיה חקלאית באזור. המאגר כולל סכר הטיה בתוך ערוץ נחל לבן, תעלת הזנה ומאגר בנפח של כ- 0.8 מלמ"ק. סוללת הסכר נפרצה באירוע שטפוני בשנת 2003 ומאז המאגר אינו מתפקד למעשה. לשיקום המאגר תב"ע בתוקף. בשנים האחרונות הוכנה (ע"י רשות המים, ולאחר מכן ע"י חברת "מקורות") תכנית לשיקום הסכר והגדלת נפח האיגום של המאגר. התכנית אושרה בשיפוט ברשות המים ומתוכנן ביצוע שלה. הגורמים המעורבים בשיקום הינם מועצה אזורית רמת נגב וחברת "מקורות".

המלצה: אין צורך בבחינה מיוחדת מאחר ותכנית לשיקום והפעלה של המאגר כבר אושרה ונמצאת בהליכי קידום.

מאגר נח"ל עוז

מאגר צד פעיל האוגם לתוכו תעלות ניקח המנקזות שטחים חקלאיים סמוכים (כ - 10 קמ"ר). התשתיות במאגר כוללות: איטום יריעה פלסטית, מגלש (בטון) יציאה, שני מגלשי כניסה (בטון) מתעלות השדה, ת"ש קבועה + חיבור חשמל. משמש כיום את קיבוץ נח"ל עוז להשקיה חקלאית. המאגר מתמלא כל שנה וגם גולש כל שנה (אין מקום להגדיל את המאגר). קיימת בעיה של סחף וקשה לנקות אותו.

דיפון המאגר ביריעות אינו מאפשר התפתחות בית גידול לח. המאגר משמש עופות מים חולפים. מההיבט האקולוגי ניתן להשאיר את המאגר.

המלצה: אין צורך בהתייחסות מיוחדת מאחר והמאגר נמצא באחזקת המפעיל. במידת הצורך, מתן סיוע כספי לחקלאים בפינוי סחף מהמאגר.

מאגר כפר עזה

מאגר צד ליד נחל חנון, סמוך לגדר ההפרדה עם רצועת עזה, המנקז שטח של כ - 90 קמ"ר. שיטת התפיסה: סכר (בטון משמעותי) על נחל חנון, ממנו הטיה גרביטציונית אל מאגר שיקוע, ממנו הזרמה גרביטציונית אל המאגר עצמו דרך סכר הכולל שערים שניתנים לסגירה. במהלך אירוע זרימה השערים נסגרים (ידנית) לאחר שמפלס המים במאגר הגיע מעליהם, ע"מ למנוע בריחת המים חזרה לנחל לאחר האירוע. בעת הסגירה ממשיכים שאיבה - ע"י משאבה - ממאגר השיקוע אל המאגר הראשי.

תשתיות: איטום יריעה פלסטית, סכרים שתוארו לעיל, ת"ש קבועה + חיבור חשמל, נפח נטו כ- 500 אלמ"ק. המאגר משמש את הקיבוץ להשקיה חקלאית והוא זה שדואג לתחזוקה שנתית הכוללת הדברת מזיקים/נברנים וניקוי סחף מקרקעית המאגר. כחלק מתחזוקת המאגר, משאירים מעט מים בקרקעית (30-40 ס"מ) בסוף העונה, כך שגם בכל מהלך הקיץ יש מים, למניעת התפתחות צמחיה ע"ג הסחף שבקרקעית וגם לשמירה על הדגה.

המאגר מדופן ביריעות ואינו מאפשר התפתחות צומח לח. במקום נצפו עופות מים. בריכת שיקוע בצד המאגר מהווה בית גידול לח לדו חיים וציפורים. מומלץ להמשיך לאגום ולשמור על בריכת השיקוע.

המלצה: אין צורך בהתייחסות מיוחדת מאחר והמאגר נמצא באחזקת המפעיל.

מאגרי שקמה

מפעל ההחדרה של נחל שקמה נועד לתפוס את מי השיטפונות באמצעות מאגר גיא ולהחזירם לאקוויפר החוף לאגירה באמצעות שדות פיזור בחולות זיקים. המפעל הוקם בסוף שנות החמישים ובמשך שנות קיומו הוחדרו לאקוויפר כמחצית מכמות המים שזרמו למאגר. קצב החלחול של המים בשדות הפיזור אטי מדי. בדרך כלל יש צורך בעשרים יום כדי שנפח המים שנתפס במאגר יחלחל את תת-הקרקע. לפיכך, כשמגיע שיטפון נוסף בתוך פחות מעשרים יום, הוא גולש באופן חלקי אל הים. המאגר משמש כבית גידול לח נרחב למגוון מיני חי ומאפשר התפתחות מערכת אקולוגית איכותית. בנוסף למאגר שקמה, הממוקם סמוך לקיבוץ זיקים, קיימים עוד שני אתרי החדרה על יובלים של נחל שקמה, מזרחית לכביש 25. המלצה: אין צורך בבחינה מיוחדת מאחר והמאגר מתוחזק ומתופעל ע"י חברת "מקורות".

מאגר בשור - רחובות תחתון

מאגר צד בנחל בשור. המאגר כולל סכר גביונים בערוץ הנחל בגובה של כ- 2.0 מטר ופחת ברוחב של 1.5 מטר. בצד הסכר קיים מתקן כניסה לתעלת הטייה, שמטה את המים למאגר רחובות תחתון, בנפח של כ- 900,000 מ"ק. מי המאגר נשאבים על ידי מקורות למאגרי בשור דרומי ורחובות עליון. המאגר תופס בממוצע כ- 1.2 מלמ"ק בשנה. המאגר הוקם לפני כ- 20 שנה על ידי מתיישבי חבל עזה ומטרתו לתפוס שיטפונות ממי הבשור להשקיה. המאגר עובד ומתוחזק על ידי מ.ח.ע. (משקי חבל עזה). המלצה: אין צורך בבחינה מיוחדת מאחר והמאגר מתוחזק ומתופעל ע"י מ.ח.ע.

מאגר ירוחם



תמונה 3 - אגם ירוחם

אגם מלאכותי שנוצר מאחורי סכר עשוי בטון (אחד מהבוהדים שנבנו בארץ) הקולט אליו שלושה נחלים - ירוחם, שועלים ורביבים, ששטח אגן ניקוזם משותף הוא כ- 110 קמ"ר. כל שלושת הנחלים הם נחלי אכזב, שמים זורמים בהם ימים בודדים בשנה. כיום קולט המאגר גם מי קולחין ממט"ש ירוחם וכך הפך המאגר לגוף מים קבוע במדבר. המלצה: אין צורך בבחינה מיוחדת מאחר והמאגר מתוחזק ומתופעל ע"י מנהלת פארק ירוחם.

מאגר בתרים

מאגר צד לוויסות שטפונות המנקז שטח של כ- 14 קמ"ר. המאגר הוקם (בשנת 2009), מתוחזק ומתופעל ע"י רשות ניקוז שקמה בשור, בכדי לסייע במיתון הזרימות של נחל בתרים באזור התעשייה עומר ובבית ספר "עומרים" הסמוך. המלצה: אין צורך בבחינה מיוחדת מאחר והמאגר הוקם ומתוחזק בידי רשות הניקוז.

פרק 3 - שיטות לחישוב ספיקות

ספיקות השיא בנחלים ועורקי ניקח הינן מידע חשוב ובסיסי עבור כל גורם הפועל בנחלים ובקרבתם, נוכח כך שעשויה להיות להן השפעה על שימושי הקרקע הקיימים והמתוכננים בתחום העורק ובסביבתו, מכאן חשיבות הצגתן במאגר המידע של רשות הניקח.

יחד עם זאת, יש לזכור כי שטחה של רשות הניקח (וכנגזר מזה תחום תכנית האב) משתרע על פני שטחים נרחבים ביותר, ועל פני מספר רב ביותר של אגני היקוות. עבודה זו הינה עבודת "מאקרו" הנותנת מבט כללי על כל תחום רשות הניקח וכזו מיועדת להציג חישובים ראשוניים לקבלת סדר הגודל של ספיקות השיא באגנים הראשיים. אין במידע המוצג בתכנית האב בכדי להוות בסיס לתכנון מפורט. לצורך זה על הגורמים היזמיים והמתכננים להכין בחינה וניתוח פרטני של המצב ההידרולוגי השורר באזור התכנון הרלוונטי לעבודתם, ולהציג דו"חות הידרולוגיים מפורטים, הכוללים ספיקות מחושבות בהתאם לתנאי האתר (נתוני הקרקע, התכסית, מבנה הנחל וכו').

כמו ביתר חלקי מאגר המידע, גם חישובי הספיקות נתונים לעדכון, הנובע מעדכון בנתוני הבסיס (אקלים, כיסוי הקרקע, הידרומטריה וכו') ובמחקר (עדכון מודלים קיימים, ניתוח נתונים ופיתוח מודלים חדשים). לכן יש צורך לחשב ספיקות מעודכנות בכל עבודה עתידית ולא להסתמך רק על הנתונים המובאים בעבודה זו.

הנתונים ששימשו לחישוב הספיקות וכן תוצאות החישובים מובאים בנספח ב'.

חישובי הספיקות עבור האגנים הראשיים במרחב רשות הניקח נערכו בשלוש שיטות המקובלות לחישוב ספיקות באגני ניקח גדולים³:

- מודל פולגט (2009) – המודל הסטטיסטי מרחבי.
- מודל השירות ההידרולוגי – גבעתי ועצמון (2015).
- עקום מעטפת שפותח בעבודה זו.

3.1 מודל פולגט - המודל הסטטיסטי המרחבי

המודל פותח במימון חברת נתיבי ישראל, על ידי קונסטנטין גטקר ועל ידי שמואל פולק ומוכר בתור "פולגט". המודל הינו מודל אמפירי, המסתמך על כלל מדידות הספיקה הידועות בנחלי ישראל. בעבודה זו נעשה שימוש במודל המעודכן לשנת 2009.

במודל ישנה חלוקה של הארץ לאזורים בעלי מאפיינים הידרולוגיים שונים, ושטח התכנית מתפרס על שניים מהם:

1. אזור 4: לכיש אבטח שקמה – אזור זה מייצג בתכנית את אגני הנחלים אבטח ושקמה, ואת החלקים הצפוניים של אגן נחל הבשור בהם מאפייני הקרקע וממוצע הגשם הרב שנתי דומים לאלו המאפיינים את האגנים הנ"ל (צפון נחל חברון, נחל אשתמוע, נחל גרר ונחל בהו). לצורך החישוב יש להזין את שטחי חבורות הקרקע הרלוונטיות (N H E M, A B ו-K) בכל אגן (טבלאות 8-13 להלן).
2. אזור 5: נגב וערבה – אזור זה מייצג בתכנית את אגני הנחלים בשור ולבן, למעט חלקו הצפוני של נחל הבשור כפי שפורט לעיל. לצורך החישוב יש להזין את השטח ואת ממוצע הגשם הרב שנתי באגן (טבלה 16 להלן). ממוצע הגשם נדרש מאחר וספיקות גבוהות ביותר נמדדו הן בנחלי צפון הנגב והן בנחלי דרום הנגב ועד לערבה הדרומית. אולם, ההסתברות לספיקות גבוהות אלה, הולכת וקטנה ככל שמדרימים.

³ דיון בשיטות החישוב וכן המלצות על שיטות לחישוב אגנים קטנים והמלצה על דרך השימוש בהן מובא בסעיף 6.5 בחלק ב' של תכנית האב.

השיטה לביטוי להורדת הסתברות התכן, עבור אותן ספיקות, הוכנסה במודל זה, על ידי הכנסת ממוצעי הגשם הרב שנתי באגן ההיקוות, מתוך מחשבה שככל שממוצע הגשם קטן, מספר הסופות השנתי, הולך וקטן.

במסגרת העבודה, פותחה תוכנת אקסל המקבלת נתונים גיאוגרפיים גולמיים, ומוציאה את הנתונים הדרושים לחישוב ספיקות התכן באמצעות מודל "פולגט". היישום נבנה מתוך צורך בביצוע חישובים מתמטיים מורכבים על כמות גדולה של מידע. להלן הסבר על אופן החישוב:
עבור אזור 4:

1. בתוכנת הממ"ג בוצע חיתוך בין שכבות אגני ההיקוות לשכבת חבורות הקרקע.
 2. נבנה יישום באקסל הממייין את חבורות הקרקע לקבוצות המתאימות (N H E M, A B) ו-K בכל אגן.
 3. נבנה יישום באקסל המחשב עבור כל אגן את שטח חבורות הקרקע המצטבר של אגני ההיקוות המתנקזים אליו בנקודת הכניסה (שטח כל האגנים המתנקזים לאגן) והיציאה (שטח כל האגנים כולל האגן עצמו). הסיבה לכך היא נובעת מכך ששכבת האגנים מחולקת לפוליגונים בגודל של כ- 10 קמ"ר, והחיתוך בין שכבה זו לשכבת חבורות הקרקע נותן את שטחי חבורות הקרקע בכל פוליגון בנפרד.
 4. הנתונים החנו במודל "פולגט" וחושבה הספיקה בהסתברות 10%, 5%, 2% ו- 1% בכניסה וביציאה מכל אגן.
 5. התוצאות הוטמעו בשכבת ה**ערוצים** בתוכנת הממ"ג.
- הערה: קרקעות אשר אינן מופיעות במודל (קרקעות חוליות – V) אינן מייצרות נגר לכן הושמטו מתהליך החישוב.

עבור אזור 5:

1. בתוכנת הממ"ג בוצע חיתוך בין שכבת האגנים לבין שכבת ממוצע הגשם הארצי הרב שנתי).
2. נבנה יישום באקסל המחשב עבור כל אגן את השטח המצטבר של אגני ההיקוות המתנקזים אליו בנקודת הכניסה (שטח כל האגנים המתנקזים לאגן) והיציאה (שטח כל האגנים כולל האגן עצמו), ואת ממוצע הגשם הרב שנתי בכל אגן.
3. הנתונים החנו במודל "פולגט" וחושבה הספיקה בהסתברות 10%, 5%, 2% ו- 1% בכניסה וביציאה מכל אגן.
4. התוצאות הוטמעו בשכבת ה**ערוצים** בתוכנת הממ"ג.

3.2 מודל השירות ההידרולוגי

מודל זה פותח ע"י ד"ר עמיר גבעתי מהשירות ההידרולוגי. המודל הינו מודל אמפירי הבנוי לאגני היקוות בעלי 10 קמ"ר ומעלה ומחולק אף הוא לאזורים השונים בארץ. המודל נותן ספיקות עבור הסתברות 1%.

3.3 מעטפת ספיקות לנחלי בשור ולבן

מעטפת הספיקות קושרת בין הספיקות הגבוהות ביותר שנמדדו בנחלי הנגב והערבה ובין שטחי אגני ההיקוות. המעטפת מציגה בפני המתכנן מידע חשוב אודות תחום הספיקות המקסימאלי הידוע, ומהווה שיקול חשוב בבחירת ספיקות התכן, כשיצטרך לבחור בין מודלים שונים לחישוב.

נתוני הספיקות נאספו מהשירות ההידרולוגי ומהתחנה לחקר הסחף ומוצגים בנספח ב' להלן. הנתונים כוללים גם מס' תחנות לאורך נחל שקמה. במהלך העבודה, נמצא כי הספיקות הסגוליות בתחנות אלה נמוכות מאד (0.5-1.84 מ"ק/שניה). בתוך מערך הנתונים הקיים אין להן השפעה על עקום המעטפת

שחושב והן אינן מייצגות את אגני בשור ולבן. בשל כך, ובשל מספר מדידות קטן מאד מאגן נחל שקמה, הוחלט שלא לעשות שימוש במעטפת הספיקות המחושבת עבור אגן זה.

ספיקת השיא המקסימאלית הידועה הינה הספיקה של 1,200 מ"ק לשנייה, בנחל ניצנה, משטח אגן היקוות של 527 קמ"ר (נמדד ע"י התחנה לחקר הסחף, ינואר 2010).

מבחינת ספיקות שיא באזורים אחרים, ניתן לראות גבול מקסימאלי לספיקות בנחלים. דהיינו, קיים שטח אגן מקסימאלי שעד אליו הספיקה ההסתברותית צפויה לעלות עם העלייה בשטח אגן ההיקוות. מעל לגודל אגן זה, לא נצפתה עלייה בספיקות, אלא, אפילו ירידה בספיקות (כך ניתן לראות גם באגן נחל צין, ממדידות שונות במקומות שונים באגן ההיקוות). הסיבה לכך הינה שטח מקסימאלי של מערכת הגשם הגורמת לסופה. בנוסף, כיוון שסופת הגשם מוגבלת במקסימום השטח עליו היא יורדת בו זמנית, עם הגדלת שטח אגן ההיקוות מתרחשים שני תהליכים:

א. חלחול במורד אגן ההיקוות, במיוחד עם הגעת המים למורד בו השיפועים מתונים יותר, וקיים סחף רב בערוצי הנחלים.

ב. ויסות הספיקה על ידי פשטי הצפה שונים במורד הנחל.

לכן אנו רואים את הספיקה המדודה של כ - 1,200 מ"ק לשנייה, כספיקת מעטפת באזור זה, ספיקה שלא תגדל עם הגידול בשטח אגן ההיקוות מעבר ל - 500 קמ"ר.

חישוב ספיקה לפי עקום מעטפת נעשה באמצעות נוסחת חישוב:

$$Q = a \cdot A^b$$

כאשר:

$$Q = \text{ספיקת מעטפת במ"ק/שניה.}$$

$$A = \text{שטח אגן ההיקוות בקמ"ר.}$$

$$a, b = \text{מקדמים.}$$

הספיקות המדודות (טבלה 33) חולקו לפי תחומי שטחי היקוות:

0 – 10 קמ"ר

10 – 120 קמ"ר

120 – 500 קמ"ר

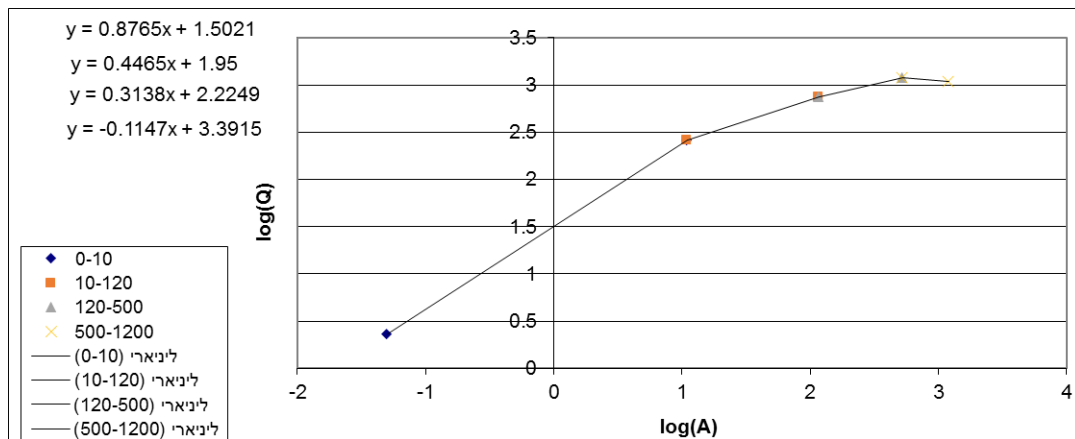
500 – 1,200 קמ"ר

עבור כל תחום שטחים נבחרה הספיקה הסגולית הגבוהה ביותר (טבלה 6) כדי למצוא את המקדמים a ו- b כמוצג בגרף 1 ובטבלה 7 להלן.

טבלה 6 - חלוקה לתחומי ספיקות

log(Q)	log(A)	ספיקה (מ"ק/שניה)	ספיקה סגולית (מ"ק/שניה)	שטח (קמ"ר)
0.361728	-1.30103	2.3	46	0.05
2.414973	1.041393	260	23.6	11
2.875061	2.071882	750	6.4	118
3.079181	2.722387	1200	2.3	527.7
3.037426	3.08636	1090	0.9	1220

גרף 1 - גרף LOG(A), LOG(Q) לתחומים השונים



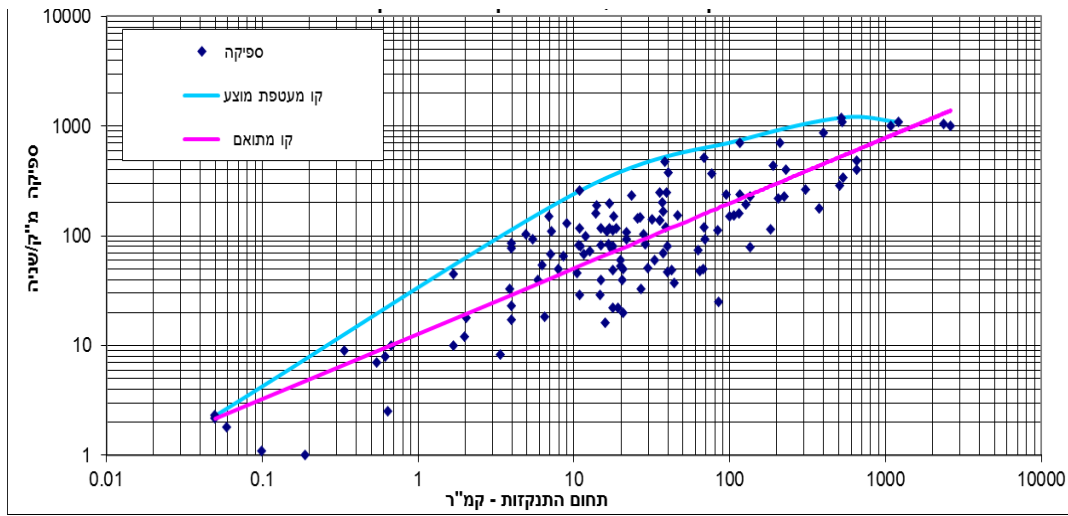
הסבר:

חישוב המקדמים מתבצע על ידי קו מגמה ועל פי הנוסחאות הבאות	
$Q=a \cdot A^b$	הנוסחה המבוקשת:
$\log(Q)=\log(a)+b \cdot \log(A)$	מסקנה:
$\log(Q)=y$	מתוך הגרף
$\log(A)=x$	מתוך הגרף

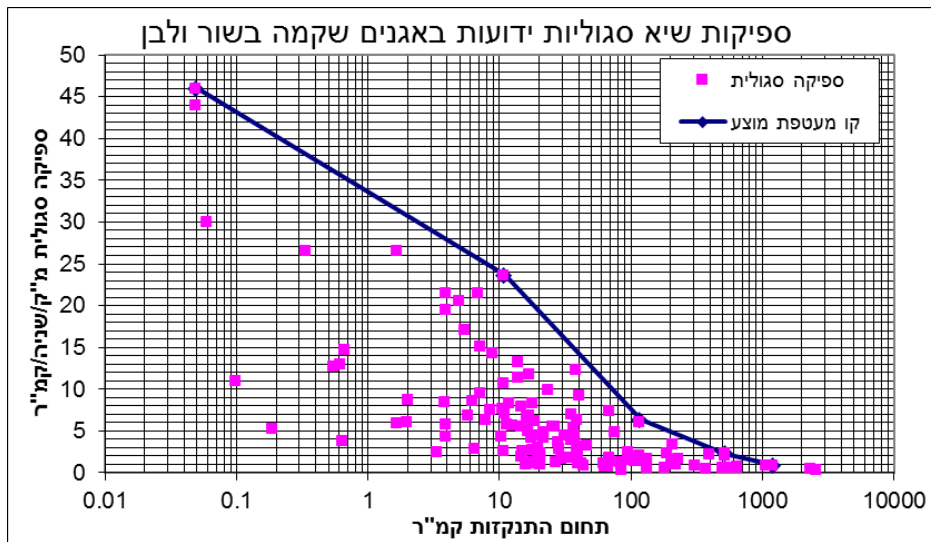
טבלה 7 - מקדמים a, b לפי התחומים השונים, לספיקות המעטפת

תחום שימוש (קמ"ר)		a	B
0	10	31.77606	0.8765
10	120	89.12509	0.4465
120	500	167.8418	0.3138
500	1200	2463.2	-0.1147

גרף 2 - מעטפת הספיקות המדודות, וקו מעטפת מוצע



גרף 3 - מעטפת הספיקות הסגוליות הידועות וקו מעטפת מוצע



4.1 תכנית מתאר ארצית משולב למשק המים - נחלים וניקוח (תמ"א 34 ב' 3)

תמ"א 34 ב' 3 (2006) עוסקת בנחלים ובשימושי הקרקע בקרבתם. מטרת התמ"א הינן "הבטחת המשך קיומם ותפקודם של נחלים וסביבתם הן לצורך שיקום, שימור ופיתוח ערכי טבע ונוף, אקולוגיה ותרבות והן כמוקדים לפעילויות נופש ופנאי בד בבד עם הבטחת תפקודם של נחלים כעורקי ניקוח להולכת מים לצמצום נזקי שיטפונות הנגרמים מנגר עילי וסחף".

התכנית קובעת שני מדרגים לעורקים: עורק ראשי ועורק משני. עורק ראשי מאגד אליו עורקי משנה וספיקת השיא שלו הוגדרה כגבוהה - מעל ל- 100 מ"ק לשניה בהסתברות מוגדרת. עורק משני הינו עורק שספיקת השיא שלו נמוכה ונעה, בדרך כלל, בין 5 ל- 100 מ"ק לשנייה. לפי סוג העורק נקבע רוחב רצועת ההשפעה. עוד קובעת התמ"א אזורים המוגדרים כפשטי הצפה. "גבולות פשטי הצפה המסומנים בתשריט הם מבחינת קווים מנחים ויש לראות בהם מידע תכנוני הבא להתריע על תפקודו של השטח, במיוחד בתקופת הגשמים" (מתוך דברי ההסבר לתמ"א).

בתמ"א נקבע לראשונה הצורך בהכנת נספח ניקוח וניהול נגר עילי והעברתו לאישור רשויות הניקוח. בשנים שחלפו מאז נכנסה לתוקפה, הועברו לרשות הניקוח מאות נספחי ניהול נגר ובהם חישובי ספיקות תכן ופשטי הצפה.

עיקרי התמ"א הוטמעו בתוך תמ"א 1, שעם אישורה תחליף את תמ"א 34. מפת עורקי הניקוח המוגדרים בתמ"א 34 ב' 3 ונמצאים בשטח רשות ניקוח שקמה בשור מוצגת בתשריט התכנית.

4.2 תכניות אב לניקוח

תכניות אב לניקוח נועדו לתאר את המצב ההידרולוגי של השטח הנבחר (עיר, מועצה, אגן ניקוח) ולהציע רעיונות/פתרונות לאופן הניהול של בעיות או תופעות ניקחיות בתחום תכנית אב. על בסיס תכנית אב ניתן בהמשך להכין תכניות מפורטות - במסגרת חוק התכנון והבניה או חוק הניקוח - להן יש תוקף סטטוטורי. בשל המעמד של תכנית אב כתכנית מנחה בלבד, ההנחיות של תכנית כזו מתקבלות לעיתים כהנחיות עקרוניות בלבד, שמעמדן בהיררכיה התכנונית נמוך ואינו מחייב. למרות זאת - לתכניות אב ברמה העירונית ורמת הרשות המקומית קיימת חשיבות על מנת לאפשר לרשות תפיסה תכנונית כוללת ואינטגרטיבית של השטח וחוסר קביעת הנחיות תואמות המבוססות על תפיסה והסתכלות רחבה זו.

4.3 תכנית מתאר כוללת

תכנית מתארית ברמת היישוב שלאחר אישורה הופכת למסמך בעל תוקף חוקי, המתווה את המסגרת לתכנון פיזי ואת כיווני הפיתוח העתידיים, בדרך כלל בטווח זמן של כ-20 שנה. התכנית כוללת מסמך הוראות כתוב (תקנון), תשריט גרפי וכן נספחים בנושאים שונים, בין היתר ניקוח, נגר עילי והידרולוגיה. על פי נתוני מנהל התכנון במשרד האוצר⁴, בשנים האחרונות רשויות מקומיות רבות במרחב שקמה-בשור החלו בהכנת תכנית מתאר כזו (טבלה 8).

טבלה 8 – תכנית מתאר כוללת ותכניות ניקוח אחרות ברשויות המקומיות בתחום שטח רשות הניקוח

(המידע נכון לחודש מרץ 2018)

⁴ http://www.iplan.gov.il/Mechozi/Documents/programs_local.xlsx

רשות מקומית		סטטוס תכנית מתאר כוללנית	תכניות אחרות בנושא ניקח	הערות
ערים				
אופקים	תכנית מס' 21/101/02/23 בהליך סטטוטורי	קיימות מספר תכניות מפורטות לאורך הנחלים: פארק נחל אופקים, פארק נחל שרשרת נחל ותיקים – בהכנה	בתכנית מפורטת, נספח ניקח מחליף לעתים תכנון ניקח על ידי מהנדס	
אשקלון	בהליך תכנון	תכנית אב לניקח (2015) קיימות תכניות מפורטות רבות שכוללת נספח ניקח		
באר שבע	תכנית מס' 605-0145763 בהליך סטטוטורי כוללת נספח מנחה לניהול נגר עילי (2014)	תכנית אב לניקח – אינה קיימת קיימות תכניות מפורטות רבות שכוללות נספח ניקח		
דימונה	תכנית מס' 33/101/02/25 בהליך סטטוטורי. כולל נספח ניקח (2015)			
נתיבות	תכנית מס' 22/02/101/20 נמצאת בהליך סטטוטורי		לא נמצא מידע על נספח ניקח לתכנית	
רהט	בשלבי הכנה	תכנית מתאר (2007) אינה כוללת ניקח.	לא נמצא מידע על נספח ניקח לתכנית הכוללנית	
שדרות	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית	תכנית מתאר מס' 34/101/02/21 בהליך סטטוטורי		
מועצות מקומיות				
חורה	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית			
ירוחם	בשלבי הכנה. פרק הידרולוגיה ונגר עילי קיים בתכנית מתאר כוללנית ירוחם (יולי 2017)	תכנית אב לניקח – בהכנה. קיימות תכניות מפורטות רבות שכוללות נספחי ניקח. נספח ניקח מנחה לתכנית מתאר (2009)		
כסיפה	בהליך תכנון.		פרק ניקח בהכנה	
להבים	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית	אין נספח ניקח במסגרת תכנית מתאר 5/101/02/16 (2009)		
לקיה	בהליך תכנון	האזור נמצא בפיתוח אינטנסיבי (תשתיות- כבישים, מחלפים, קווי מים; שכונות חדשות). רוב התכניות כוללות נספח ניקח, אבל אין תיאום בין הנספחים והתכניות.	מצב חירום מבחינת תכנון ניקח	
מיתר	בהליך תכנון. התכנית כוללת פרק הידרולוגיה וניקח (בהכנה)		תכנית המתאר הכוללנית נמצאת בשלבי הכנה.	
עומר	בהליך תכנון		לא נמצא מידע על נספח ניקח לתכנית הכוללנית	
ערערה בנגב	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית	קיימות תכניות מפורטות רבות ולהן נספח ניקח ותכניות להסדרה של נחלים.	חסרה ראייה כללית של תכנון ניקח ביישוב, המתפתח במהירות.	
שגב שלום	תכנית מס' 25/220/02/7 בהליך סטטוטורי. קיים נספח ניקח לתכנית.	קיימת תכנית אב לניקח. קיימות תכניות הסדרה לנחלים הראשיים סביב ישוב.	רוב הבעיות הניקח הן שכונתיות ואינן קשורות לניקח הראשי.	

רשות מקומית	סטטוס תכנית מתאר כוללנית	תכניות אחרות בנושא ניקח	הערות
תל שבע	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית.	קיים נספח ניקח מנחה כחלק מתכנית מתאר לשוב תל שבע 2025 מס' 15/172/02/7 (2011) בוצע פארק באפיק נחל גז. בוצעה הסדרת נחל חברון.	קיימות פלישות אל שטח פארק נחל גז.
מועצה תעשייתית			
נאות חובב		קיימת תכנית אב לניקח (1989). רצועות ניקח הוגדרו בתכנית מתאר. בתכנית מתאר יש נספח ניקח.	ישנה מודעות גבוהה לנושאי ניקח במועצה.
מועצות אזוריות			
אל קסום	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית		יש צורך להכנה של תכנית אב לאגן נחל עובד וישובים לאורך כביש החוף
אשכול	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית		
בני שמעון	בהליך תכנון		
חוף אשקלון	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית	הרבה תכניות מפורטות הקשורות לתשתיות ליישובים חסרה גישה כללית לניקח. הוכנה תכנית ניקח כללית (מ.מ. דרום, 2016) לנחל אבטח-חממה-הודיה, עובד-גיאה.	
לכיש	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית		
מרחבים	בהליך תכנון		
נווה מדבר	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית		
רמת נגב	בהליך תכנון		
שדות הנגב	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית		
שער הנגב	לא ידוע על הכנת תכנית כוללנית		

4.4 תכניות פרסום על פי חוק הניקוז

תכניות על פי חוק הניקוז מיועדות לאפשר לרשות הניקוז טיפול נקודתי (ברוב המקרים – אורכי, לאורך קטע נחל) במטרה לפתור בעיית ניקוז קונקרטי, ונחלקות לשני סוגים:

1. תכנית הכרזה של תחום הנחל. התכנית מיועדת להגדרה של תחום הנחל אך ללא הסדרה מיידית שלו (השארת הנחל במצבו הקיים). כפועל יוצא מהתכנית, ייתכן צמצום של רצועת ההשפעה, לעומת רוחב הרצועה המוגדר כברירת מחל בתמ"א 34 ב' 3.
2. תכנית הסדרה מיועדת לפתור בעיית ניקוז נקודתית כגון שיקום קטע נחל, שיקום מחצבה בנחל, הסדרת פארק נחל וכו'. רשימת תכניות פרסום בתוקף (נכון למרץ 2018) מוצגת בטבלה 9 ורשימת נחלים בתהליך הכרזה בטבלה 10 להלן.

טבלה 9 – תכניות פרסום בתוקף

שם התכנית	תאריך	גוף מתכנן
נחל אבטח - קטע ניר ישראל	ינואר 1972	
תכנית ניקוז להסדרת נחל חנון - ללא חתימה	1977	תהל
תכנית ניקוז להסדרת נחל ב"ש קטע עוקף ב"ש עד נחל יתיר	נובמבר 2003	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל ב"ש - קטע כסייפה	יוני 2003	זאב גולנד
נחל ב"ש קטע קצ.א.א. מזרח עד חצרים	יולי 2007	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל בקע	נובמבר 2003	הידרומודול
תכנית ניקוז להסדרת נחל עלקת - קטע להבים	ינואר 2003	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל בתרים	מרץ 2007	זאב גולנד
תכנית ניקוז להסדרת נחל בתרים - מאגר ויסות	מאי 2006	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל גז באזור תל שבע	דצמבר 2003	מ.מ. מהנדסים
תכנית ניקוז להסדרת נחל גר - קטע רהט	נובמבר 2005	תה"ל
תכנית ניקוז והסדרת נחל הבשור משולש נחלים בשור, באר חיל	נובמבר 2003	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל הבשור - קטע רעים	ספטמבר 2004	מ.מ. מהנדסים
תכנית לניקוז נחל חצרים	מרץ 2013	אפיק
תכנית ניקוז לנחל כובשים - כביש 40 אצטדיון	פברואר 2007	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל נוקדים	פברואר 2013	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל סכר - מורד	אוגוסט 2007	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל עשן	פברואר 2013	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל פטיש - עד שפך נחל גר	מרץ 2013	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל פטיש - קטע מחצבה	מאי 2004	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל רביבים	מרץ 2007	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל סכר - קטע מחצבה כביש 40	מאי 2004	אפיק
תכנית ניקוז להסדרת נחל ב"ש - קטע קצ.א.א. עד כביש עוקף ב"ש	פברואר 2001	לביא נטיף
תכנית ניקוז להסדרת נחל תפרח	יוני 2009	אפיק
תכנית ניקוז לנחל חברון - קטע מיתר	יולי 2002	הידרומודול

שם התכנית	תאריך	גוף מתכנן
תכנית ניקוח להסדרת נחל חברון - קטע מיתר עומר	אוגוסט 2007	הידרומודול
תכנית ניקוח להסדרת נחל חברון - קטע עומר	ספטמבר 1997	הידרומודול
תכנית ניקוח להסדרת נחל חברון - קטע תל שבע שפך נחל ב"ש	יולי 2002	הידרומודול
תכנית ניקוח להסדרת נחל שקמה - קטע ברור חיל אור הנר	נובמבר 1979	תהל
תכנית ניקוח להסדרת נחל שיקמה - קטע ברור חיל אור הנר	ינואר 1981	זאב גולנד
תכנית ניקוח להסדרת נחל שיקמה - קטע ברור חיל אור הנר	מרץ 1983	תהל
תכנית ניקוח להסדרת נחל שיקמה - קטע ברור חיל אור הנר	אוגוסט 1981	תהל
תכנית ניקוח להסדרת נחל כתף	יוני 2007	מ.מ. מהנדסים
תכנית לניקוח נחל חממה - קטע אשקלון צפון	דצמבר 2005	ח.ג.ם מהנדסים

טבלה 10 – נחלים בתהליך הכרזה

(הנתונים בטבלה מעודכנים לחודש אפריל 2018)

שם התכנית	סטטוס	גוף מתכנן
נחל להבים	עבר שיפוט	הידרומודול
נחל עלקת	עבר שיפוט	הידרומודול
נחל פחר	עבר שיפוט	הידרומודול
נחל באר שבע מעלה (כסייפה)	עבר שיפוט	לביא נטיף
נחל יתיר	עבר שיפוט	מ.מ. דרום
רביבים אבן וסיד	עבר שיפוט	הידרומודול
סכר נחל פורה	עבר שיפוט	לביא נטיף
ערוער - קסר א-סר	עבר שיפוט	אפיק
ברור	לפני שיפוט	מ.מ. דרום
חנון	לפני שיפוט	מ.מ. דרום
נחל ותיקים	לפני שיפוט	אפיק
נחל שרשרת	בהכנה	הידרומודול

4.5 תכניות פיתוח על פי חוק התכנון והבניה

קיימים מספר מצבים תכנוניים שבהם תכנית פיתוח כוללת בתחומה או משיקה לעורקי ניקוז:
א. תכנית שאושרה לפני מתן תוקף לתמ"א 34 ב' 3 (בשנת 2006) לא נדרשה בהכנת נספח ניקוז. ההתייחסות לנחל העובר בתחומה יכולה לנוע מהתעלמות ועד הסדרה:

1. התכנית מתעלמת לגמרי מהנחל.
 2. תחום הנחל מוגדר כשצ"פ.
 3. התכנית כוללת הסדרה מפורטת של הנחל. ההסדרה הינה תנאי לביצוע התכנית.
 4. התכנית משאירה לנחל שטח מספיק רחב לתכנון הסדרה בעתיד.
- ב. תכנית שאושרה אחרי מתן תוקף לתמ"א 34 ב' 3, נדרשה להכנת נספח ניקוז ותא השטח של הנחל בתכנית מוגדר כיעוד נחל. בנוסף, יתקיים אחד או יותר מהבאים:
1. התכנית משאירה רוחב רצועת השפעה לפי הוראות תמ"א 34 ב' 3.
 2. התכנית מקטינה את רוחב רצועת ההשפעה לפי המלצה של יועץ ניקוז.
 3. התכנית כוללת הסדרה נופית ומשאירה רצועת מגן.
 4. התכנית כוללת הסדרה הנדסית ואינה משאירה רצועת מגן.

5.1 אגני הניקוח

שטח רשות ניקוח שקמה-בשור משתרע על כ – 6,000 קמ"ר וניתן לחלקו ל - 4 אגני ניקוח ראשיים⁵ (מצפון לדרום, מפה 1). חלוקה לאגנים אלו מבוססת על מוצא נחל לים כדלקמן:

- נחל אבטח (שטח אגן ניקוח כ- 82 קמ"ר)
- נחל שקמה (כ- 825 קמ"ר)
- נחל בשור (כ- 3,418 קמ"ר)
- נחל לבן (כ- 1,124 קמ"ר, עד למעבר הגבול עם מצרים)

בעבודה זו נקבעו 493 אגני ניקוח, לפי החלוקה הבאה:

- אגן נחל אבטח: 9 אגני משנה.
- אגן נחל שקמה: 76 אגני משנה.
- אגן נחל בשור: 303 אגני משנה.
- אגן נחל לבן: 105 אגני משנה.

קביעת תחום האגנים מבוססת על חלוקת האגן הראשי ליחידות בעלות שטח של כ – 10 קמ"ר, כל אחד. תשריטים של אגני הניקוח מצורפים לחוברת זו.

5.1.1 אגן נחל אבטח

נחל אבטח הינו נחל מקומי המנקז את השטח שבין אגן נחל לכיש לבין נחל שקמה (ערוץ הנחל לא מתחיל בקו פרשת המים הארצי). גבולות אגן ההיקוות הינן בין אשקלון מדרום, נגבה בדרום מזרח, קו האגן שבין גבעת גדוד 53 (בסיס ג'וליס) לבין מושב בית עזרא בצפון מזרח, ודרך הישוב ניצן בצפון (תשריט מס' 1). לנחל אבטח ערוץ ראשי אחד המתחיל באזור המושב בית שקמה. לערוץ זה, מצטרפים ערוצי משנה ותעלות משני צדי הנחל הראשי. ערוץ אבטח חוצה את המושבים משען וברכיה בתעלה מוסדרת ולאחר מכן את כביש 3 ואת מושב ניר ישראל. ערוצי המשנה של הנחל יורדים מגבעות הכורכר מערבית לנגבה לכיוון צומת הודיה משם חוברים לערוץ הראשי.

מצפון למושב ניר ישראל, חובר נחל הודיה (המגיע מכיוון דרום מזרח) לערוץ הראשי של נחל אבטח. משם זורם הנחל בשטחים עם קרקעות גרומסוליות כבדות, בשיפוע קטן ביותר. באזור זה הנחל עולה על גדותיו וגולש לערוצים "קבורים" בשדות מדרום לניצנים. הנחלים הקבורים הינם הערוץ המקורי של נחל אבטח. מסיבה זו, נתוני התחנה ההידרומטרית בנחל אבטח (תחנה מספר 20018) אינם מייצגים, שכן חלק מהספיקה בנחל עוברת לתוואי המקורי.

לאחר חציית כביש 4, הנחל מתפתל וחוצה את דיונות החול עד לחוף ניצנים והשפך בים.

⁵ נחל שנורה מצוי בין אגן ההיקוות של נחל הבשור ובין אגן ההיקוות של נחל לבן. הנחל מתחיל ברמת הנגב, ממערב לאזור שדה בוקר, וממשיך עד לדיונות שמדרום מזרח לצאלים שם הוא מסתיים. מי הנחל מחללים בדיונות שבין צאלים לבין ישובי חלוציות (נווה ושלומית). נחל זה לא כלול בעבודה זו.

5.1.2 אגן נחל שקמה

נחל שקמה, אחד מהנחלים הגדולים והעתיקים במישור החוף, יורד מהרי חברון בגבול רמת דהרייה, בדרום הר חברון ונשפך לים ליד קיבוץ זיקים. בשפלה ובמישור החוף, גבולו הצפוני של אגן הנחל הינו קו אחתם – אשקלון. בדרום מתרחב אגן ההיקוות של הנחל ומצטרף אליו נחל חנון, המנקז את האזור שמצפון לנתיבות. במורד אגן ההיקוות, ממערב לכביש 4, מצויים רכסי כורכר, שכיוונם צפון-דרום. רכסים אלה חוסמים את מוצא הניקח אל הים (תשריט מס' 2).

לנחל שקמה מבנה של נחל ארוך אחד, אליו מתנקזים מספר נחלי משנה, בעיקר מכיוון דרום. נחלי המשנה הראשיים, הינם:

במעלה אגן ההיקוות, נחל אדוריים (בעצמו חיבור של נחל כלך ומעלה נחל אדוריים). ערוצי נחל אדוריים, מתחילים בקו הרכס הראשי של דרום הר חברון.

ערוצי מרכז אגן ההיקוות כוללים את נחל הוגה, שהינו ערוץ משני מקומי המנקז את השטחים שממזרח לשדרות, ונחל ברור המנקז את אזור חלץ.

נחל עובד מנקז את האזור הצפוני (גברעם וגיא) שממזרח לרכסי הכורכר, לאורך כביש 4. נחל חנון מנקז את האזור הדרומי (יושביה, מפלסים).

שטחי הניקח הגדולים, עוצמת המשקעים, אדמת הלס האטימה ומיעוט צמחייה הם הגורמים העיקריים לסחיפה ולהיווצרותם של ביתרונות וגדות נחל מצוקיים שאינם כשירים לחקלאות (איזן וחוב', 2003).

5.1.3 אגן נחל בשור

אחד הנחלים הארציים הגדולים ביותר. הנחל מנקז שטחים נרחבים מקו פרשת המים הארצי בינו לבין נחל צין שזורם לים המלח.

הגבול הצפוני של הנחל עובר בנתיבות – רהט – מיתר – אשתמוע; הגבול המזרחי הינו קו ערד – דימונה – ירוחם – שדה בוקר; הגבול הדרומי הינו ציר הזרימה של הערוץ הראשי, שכיוונו מדרום מזרח לצפון מערב, מאזור שדה בוקר ועד נוצירת ברצועת עזה (תשריטים מס' 3-4).

ניתן לחלק את אגן הנחל לשני אזורים עיקריים, המורכבים ממספר ערוצים ראשיים:

- האזור הדרומי, מורכב מנחלים שראשיתם בקו פרשת המים הארצי שהינם בעלי אופי של נחל מדברי דרומי - נחל באר שבע (כולל נחל סכר, יובל משנה ראשי) ונחל הבשור.
- האזור הגבעי של השפלה הדרומית במרכז אגן ההיקוות, שמורכב מנחל גר (המנקז את האזור שממערב לקו באר שבע - גבעות גורל) ויובלו נחל פטיש. לנחלים אלה אופי מתון יותר הדומה לאופיו של נחל שקמה.

5.1.4 אגן נחל לבן

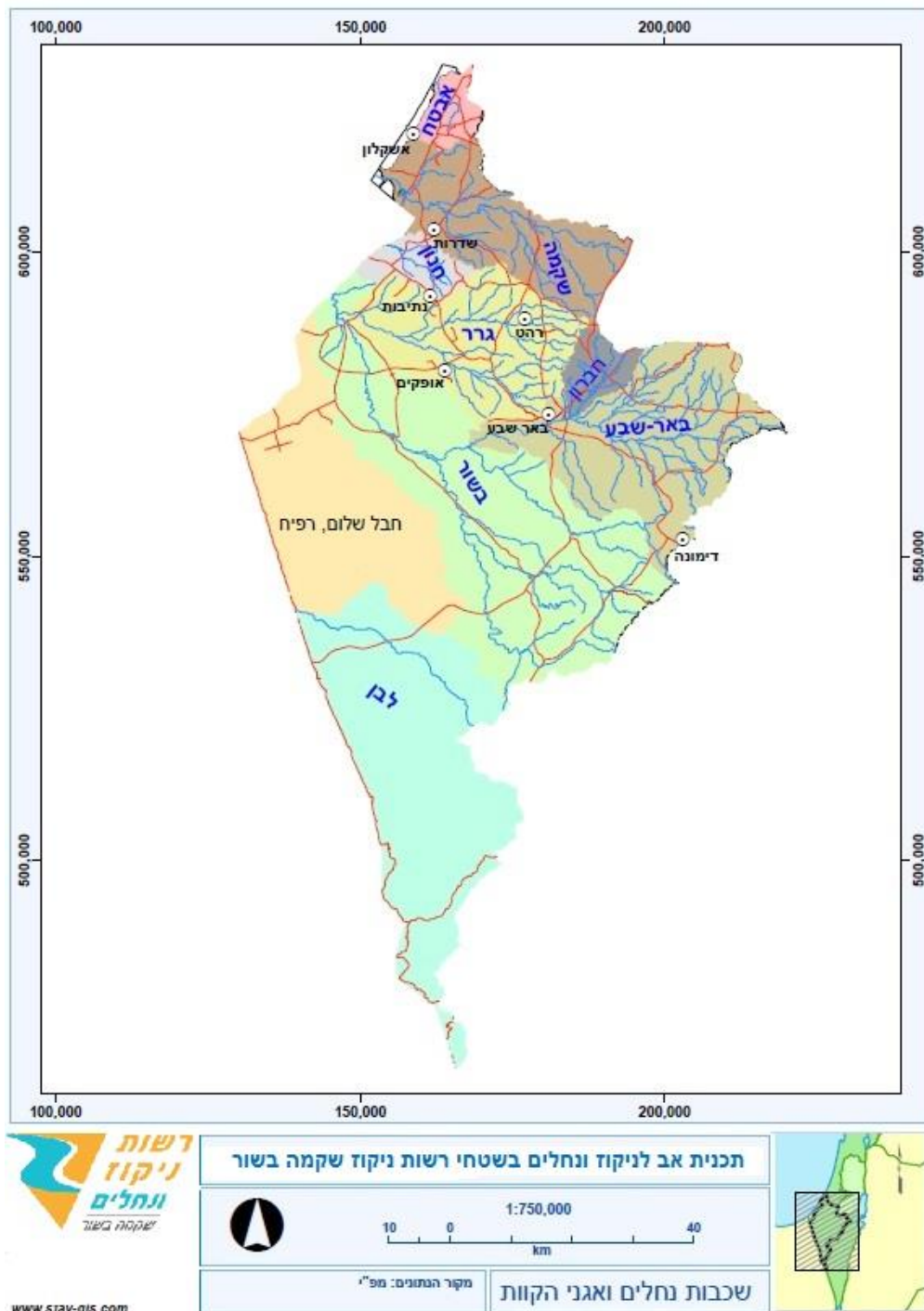
נחל לבן מתחיל בקו פרשת המים הארצי באזור מצפה רמון ומתנקז צפון מערבה לכיוון הים התיכון. הגבול הצפוני של הנחל הינו אגן נחל שונרא, והדיונות שבין נחל שונרא לבין גבול מצרים; הגבול הדרומי מערבי – הינו גבול מצרים; הגבול הדרום מזרחי הינו קו פרשת המים הארצי, במכתש רמון (תשריט מס' 5).

נחל לבן, בתחום מדינת ישראל, מתחלק לשני ערוצים עיקריים:

- הצפוני – נחל לבן, המנקז כ- 310 קמ"ר ומתחיל ברמת מטרד.
- הדרומי – נחל ניצנה, המנקז כ- 797 קמ"ר, ומתחיל באזור רמון. נחל ניצנה מתחלק למספר ערוצי משנה – נחל ניצנה ונחל חרשה, המתחילים בקו פרשת המים הארצי, באזור רמון; וערוץ נחל רות שהינו אגן מקומי המנקז שטח של כ- 100 קמ"ר בין נחל לבן לבין נחל ניצנה.

על אף שכל נחל לבן מצוי בתחום הגשם הממוצע השנתי של 50 מ"מ, קיים הבדל בין נחל לבן ונחל ניצנה, לבין נחל רות. נחל לבן מתחיל ברום 650 מטר, ברמת מטרד, ונחל ניצנה מתחיל ברום 900 מטרים, באזור מכתש רמון. לעומתם, נחל רות, שהינו נחל מקומי, מתחיל ברום של כ- 450 מטרים. מבחינת הספיקות המדודות בנחלים אלה, בנחל לבן ובנחל ניצנה נמדדו ספיקות גבוהות ביותר, (במיוחד בנחל ניצנה), בעוד שבנחל רות קיימות ספיקות נמוכות בסדר גודל מהספיקות בנחלים הסמוכים. נראה כי ההסבר לכך נובע מכך שבאזור רמת מטרד ובאזור מצפה רמון, הגבוהים, מצויות סופות גשם בעלות עוצמות ועובי גשם גבוהות יותר, מאשר במורד אגני ההיקוות. לכן מומלץ להתחשב בנתוני המדידה הקיימים בנחל רות, כנתונים מייצגים עבור נחל זה, ולא להגדיל ספיקות יתר על המידה, לפי התחשבות בנחלים הסמוכים.

מפה 2 – מפת אגנים כללית



5.2 אקלים ומידע מטאורולוגי

רשות ניקח שקמה בשור פרוסה על פני שטח נרחב מהנגב הצפוני ועד לנגב הדרומי. בתחום זה קיים מעבר הדרגתי מאזור של אקלים ים-תיכוני בצפון לאזור של אקלים צחיח בדרום (מפה 2). התיאור המובא להלן נלקח מתוך "תכנית אב לשימור קרקע באגני שקמה בשור" (שחף וחוב', 2013). עונת הגשם היא בין חודש נובמבר לחודש מרץ כאשר חודש ינואר הינו שיא העונה. מבחינת כמות הגשם הרב שנתי מדובר על מעבר מתחום המזרע (450 מ"מ גשם בשנה) לתחום הישימון. השוני במשטר הגשמים מביא לשוני רב בין הנחלים - מנחלים (כגון נחל אבטח) הדומים לנחלי מרכז הארץ ועד לנחלים מדבריים, בעלי אופי מדברי לחלוטין:

- אגן ההיקוות של נחל אבטח מצוי כולו בתחום המזרע - בתחום 450 מ"מ.
- אגן נחל שקמה מצוי במעבר בין האזורים בעלי גשם ממוצע לארץ, לבין האזור הקרוב ל"ישימון". בממוצע גשם של 350 – 300 מ"מ לשנה.
- נחל בשור, מצוי רובו בתחום ה"ישימון". בערוץ הדרומי של נחל הבשור, ממוצע הגשם הינו כ- 100 מ"מ לשנה ואילו צפון אגן ההיקוות (נחל גרר ונחל צקלג) דומה במהותו לאזורים הדרומיים של נחל שקמה ומצוי בתחום 250 מ"מ גשם שנתי.
- מקו באר שבע ודרומה, אנו מצויים בתחום 150 המ"מ גשם ומטה.
- נחל לבן מצוי כולו בתחום 50 מ"מ גשם שנתי.

גרדיאנט חריף זה של השתנות עובי המשקעים קשור לשלושה גורמים עיקריים: (1) הדרמה – ככל שמדרימים כך ניכרת הירידה במשקעים; (2) עלייה בטופוגרפיה (השפעה אורוגרפית) – ככל שעולים בהר, כך ניכרת עלייה במשקעים; (3) השתנות קווי החוף היא מכיוון אורכי (מרידיאלי) בארץ לכיוון רוחבי בסיני, ולכן גושי האוויר, המגיעים לאזור הם בעל אופי יבשתי יותר ומביאים להפחתה ניכרת בכמות משקעים בין קריית גת לבאר שבע.

ההתאדות הפוטנציאלית היא בטווח 1,800–2,600 מ"מ בשנה. הטמפרטורה הממוצעת השנתית היא 19°C; הטמפרטורה הממוצעת בקיץ היא 26°C; הטמפרטורה הממוצעת בחורף היא 10°C.

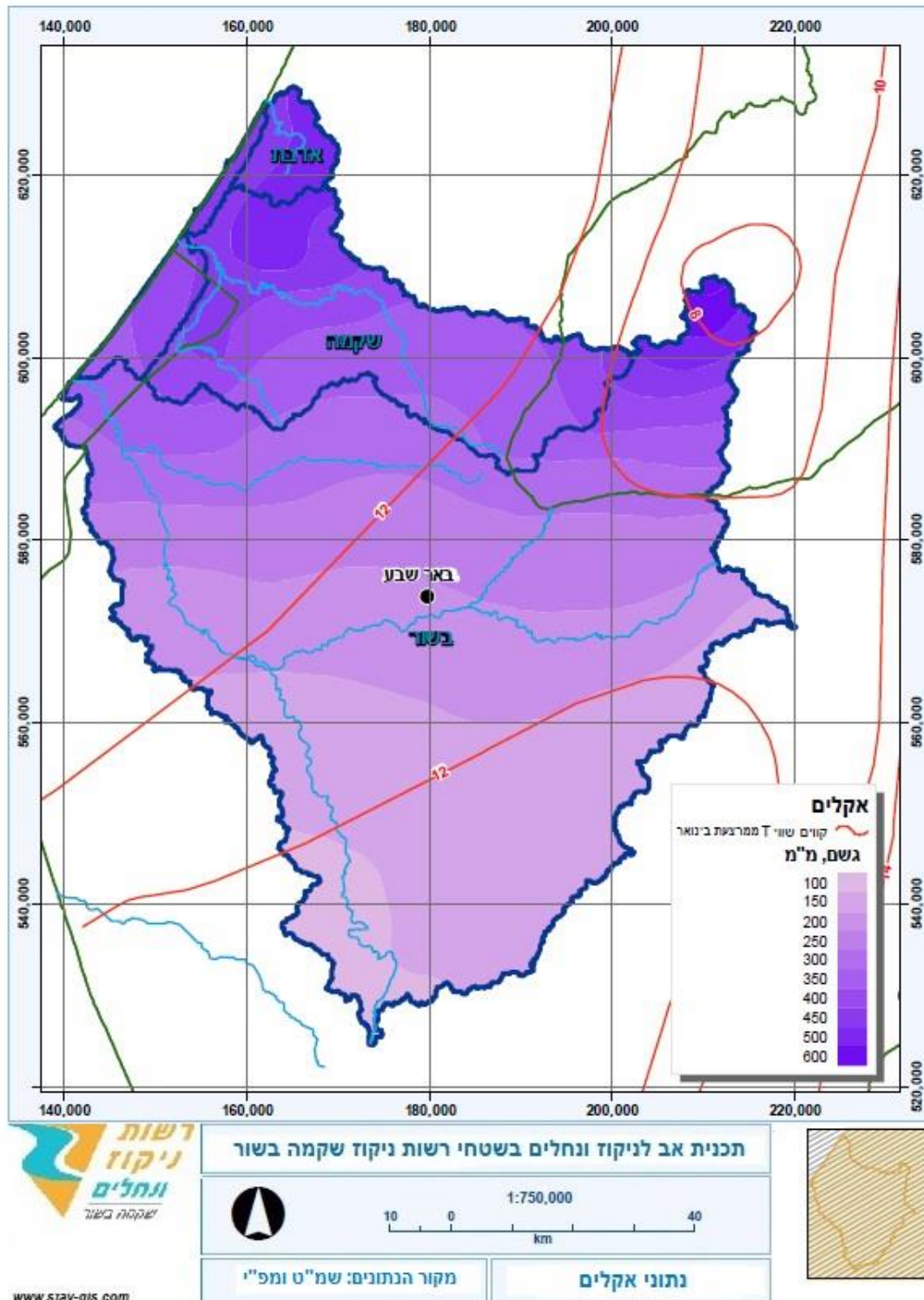
מצבים סינופטיים השולטים באזור

סופות הגשם המתרחשות בשטח רשות הניקח הן משני טיפוסים: בעונת המעבר פעילות בעיקר מערכות שמקורן מדרום לאזור, ובחורף מגיעות מערכות מזג אוויר ים-תיכוניות. לצד המערכות הסינופטיות העיקריות מופיעות גם מערכות בעלות אופי מקומי, שמקורן על פי רוב במטח ענן (cloud burst) או במיקרו-מטח קונוקטי.

להלן אפיון קצר של מצבים סינופטיים אלה (שחף וחוב', 2013).

- מצב סינופטי בחורף הגורם למשקעים נרחבים, בדרך כלל קשור במעבר שקעים חזיתיים מעל מזרח הים התיכון. בין השקעים יש לציין את שקע ג'ינובה, שקע סהרה ושקע קפריסין. אזור קפריסין הוא המזרחי ביותר בין האזורים הציקלוגנטיים המשפיעים על ישראל. שקע קפריסין, המגיע כחזית בעיקר מצפון-מערב, בדרך כלל מכסה שטחים נרחבים בגשם. משך הגשם מספר ימים, עוצמותיו נמוכות יחסית, לרוב עד 10 מ"מ לשעה, אך עובי המשקעים ניכר ועשוי להגיע ל-40 מ"מ ויותר בסופה.
- בעונות המעבר שכיחה באזור המערכת הסינופטית אפיק ים סוף. בדרך כלל מערכת זו אינה גורמת לגשמים, אלא רק כשאפיק זה פעיל. אפיק ים סוף מתפשט מדרום לכיוון צפון והתקדמותו קשורה לזרם סילון הסובטרופי. בשלושה במצבים סינופטיים מיוחדים: (1) כשאפיק ים סוף מסיע לחות ממקור טרופי; (2) כשהזרמים המרידיאנאליים חזקים; (3) וכשאפיק ים סוף מתעמק צפונה, נגרמת תוספת לחות ואי-יציבות במסת האוויר ומתפתחים עננים ערמתיים אשר יוצרים סופות קונבקטיביות. לסופות קונבקטיביות

יש אופי מקומי חזק, הן מביאות גשם בעל עוצמות גבוהות מאוד (יותר מ-30 מ"מ\שעה, ולפעמים עד 100 מ"מ\שעה). בבאר שבע בחודש אוקטובר, כ - 44% מסך הגשם הוא גשם קונבקטיבי. בדרך כלל גשם קונבקטיבי נמשך מספר שעות. גודל תא הגשם כמה קמ"ר. בדך כלל כמות המשקעים הסופתית אינה עולה על 20 מ"מ. עוצמות גשם חזקות זמן התרחשות (סתיו, חוסר כיסוי צמחייה) מביאות לכך שסופות קונבקטיביות גורמות לבעיות סחף-קרקע גדולות ביותר.



מפה 3 – ממוצעי גשם רב שנתיים

5.3 קרקעות

בדומה להשתנות בעובי הגשם השנתי, גם הקרקעות בשטח רשות הניקוז משתנות עם המעבר מצפון לדרום (מפה 3).

בקו מזרח מערב קיימת השתנות נוספת - מקרקעות שמוצאן בסלעי גיר לקרקעות חוליות ודיונות שהגיעו מהים.

- נחל אבטח – קרקעות גרומוסוליות במזרח ועד קרקעות חוליות באזור המערבי שלו. גבעות כורכר חוצות את מרכז אגן ההיקוות, בעוד שקרקעות סחף גרומוסוליות יחד עם סחף חולי מגבעות הכורכר, מצויות בעמקים.
- נחל שקמה - מתחיל בקרקעות הרריות, במיוחד מסוג B, באזור המעלי שלו. במרכז אגן ההיקוות מצויות קרקעות גרומוסוליות, ובמערבו קרקעות חוליות (גבעות כורכר, חמרה ודיונות חול עם ההתקרבות לאזור הים).
- נחל הבשור - מצוי רובו ככולו בתחום קרקעות לס, פרט לתחום דיונות באזור המורדי (המערבי) של אגן ההיקוות. האזור ההררי של הבשור מצוי בצפון בתחום דרום הר חברון, עם קרקע הררית גירנית חשופה עקב משקעים מועטים יחסית ורעייה מוגברת. היובלים הדרומיים שמקורם באזור ההררי, שייכים לתחום הר הנגב, בעל סלעים גירניים חשופים ובלתי מפותחים.
- נחל לבן מצוי כולו בתחום קרקעות לסיות, כאשר במערב אגן ההיקוות נכנס הנחל לתחום דיונות עד למעבר גבול מצרים.

קיים קשר הדוק בין סוגי הקרקעות לממוצע הגשם. ככלל, ככל שכמות הגשם הרב שנתי גדולה יותר, תהליכי הבליה של הקרקע והמסלע מהירים יותר והקרקעות מפותחות יותר.

5.3.1 תיאור חבורות הקרקע

(מתוך: שחף וחוב', 2013)

גרומוסול

קרקעות חרסיתיות מונטמורילוניטיות, חומות כהות או חומות-אפורות. בתנאי יובש נוטות להיסדק דבר הגורם להיפוך קרקע, ולכן המעבר בין האופקים אינו חד. לרוב האופק העליון גרגרי ומשתנה בהדרגה לאגוזי. בדרך כלל קרקעות אלה מכילות גיר. מבחינה חקלאית קרקעות גרומוסול מתאימות לגד"ש או לפלחה במגבלות טופוגרפיה.

חולות נודדים

חול וקרקעות חוליות, שנוצרו מחומר איאולי או אלובי, לרוב מצויות בשטחים גבוהים (בפנים הארץ). לרוב הקרקע בעלת חתך C או AC. מבחינה חקלאית לחולות הנודדים יכולת קיבול מים נמוכה מאוד, ובעקבות שטיפה מהירה עשוי להיווצר מחסור ביסודות קורט.

קרקעות רנדזינה חומה

קרקעות חרסיתיות חומות כהות, בעלות חתך לא מפותח, הנוצרות על גבי סלע מוצא גירי קשה (דלומיט ולעתים נארי). אופק הקרקע העליון (A) בעל צבע כהה יחסית לקרקעות רנדזינה נפוצות. לעתים הקרקע מכילה כמויות גדולות של חומר אורגני בלתי פעיל (הומוס). במעבר לאופקים עמוקים גוון הקרקע הופך בהיר והמעבר לסלע המוצא חד. לרוב הקרקע רדודה וחומר המוצא הסלעי חשוף על פני השטח. מבחינה חקלאית לרוב קרקעות רנדזינה חומה רדודות, ולכן הן עלולות להיות רגישות להיווצרות תנאי סחף בממשק חקלאי לקוי.

קרקעות לס

קרקעות חוליות-סייניות או קרקעות סייניות דקות-גרגר, צבען חום-צהוב בהיר או חום חיוור מאוד. הן מכילות גיר וחסרות חתך ברור. קרקעות אלה נוצרו משקיעה משנית של אבק איאולי, או מסחף מים של חומר דמוי

לס, ולעתים הן מלוחות במידת-מה. קרקעות הלס הצעירות מצויות בשקעים בצפון הנגב. קרקעות לס רגישות להתפתחות ערוצונים בעקבות סחיפה מואצת הנובעת ממרקם בינוני ומבנה תלכידים בלתי יציב.

קרקעות חמרה

קרקעות בעלות חתך מפותח ABC. צבעו של אופק A הוא חום, המרקם שלו חולי ומבנהו גושי עד שפיר. צבעו של אופק B אדום, המרקם שלו חולי-סייני עד סייני-חרסיתי-חולי ומבנהו גושי או פריסמטי. ציפוי חרסיתי חום-אדום מכסה את התלכידים הפריסמטיים שבאופק B. חומר-האב שבעומק הוא חולי. הקרקעות נטולות גיר, והן נייטרליות בתגובתן. לעתים קרקעות חמרה חמוצות במידת-מה. תכולת החומר האורגני שבהן נמוכה.

רגוסולים

קרקעות בעלות חתך AC שנוצרו מחומר בלתי מלוכד. בדרך כלל מקור החומר הבלתי מלוכד בקרקעות קבורות או באפר וולקני. על פי רוב הרגוסולים מצויים במדרונות, בבתרונות, בהרי געש צעירים או בשטחי חול צעיר. על פי תכונות חומר-האב מבחינים בין רגוסול חרסיתי-חום (הנוצר מחרסית חומה קבורה), רגוסול חמרי (הנוצר מחמרה קבורה), רגוסול חולי, רגוסול טופי וכו'. הרגוסולים נפוצים בשטחים סחופים בדרום שפלת החוף. בבתרונות וברגוסולים בצפון הנגב, שבהם משטר המים נוח, מתפתחות בתות.

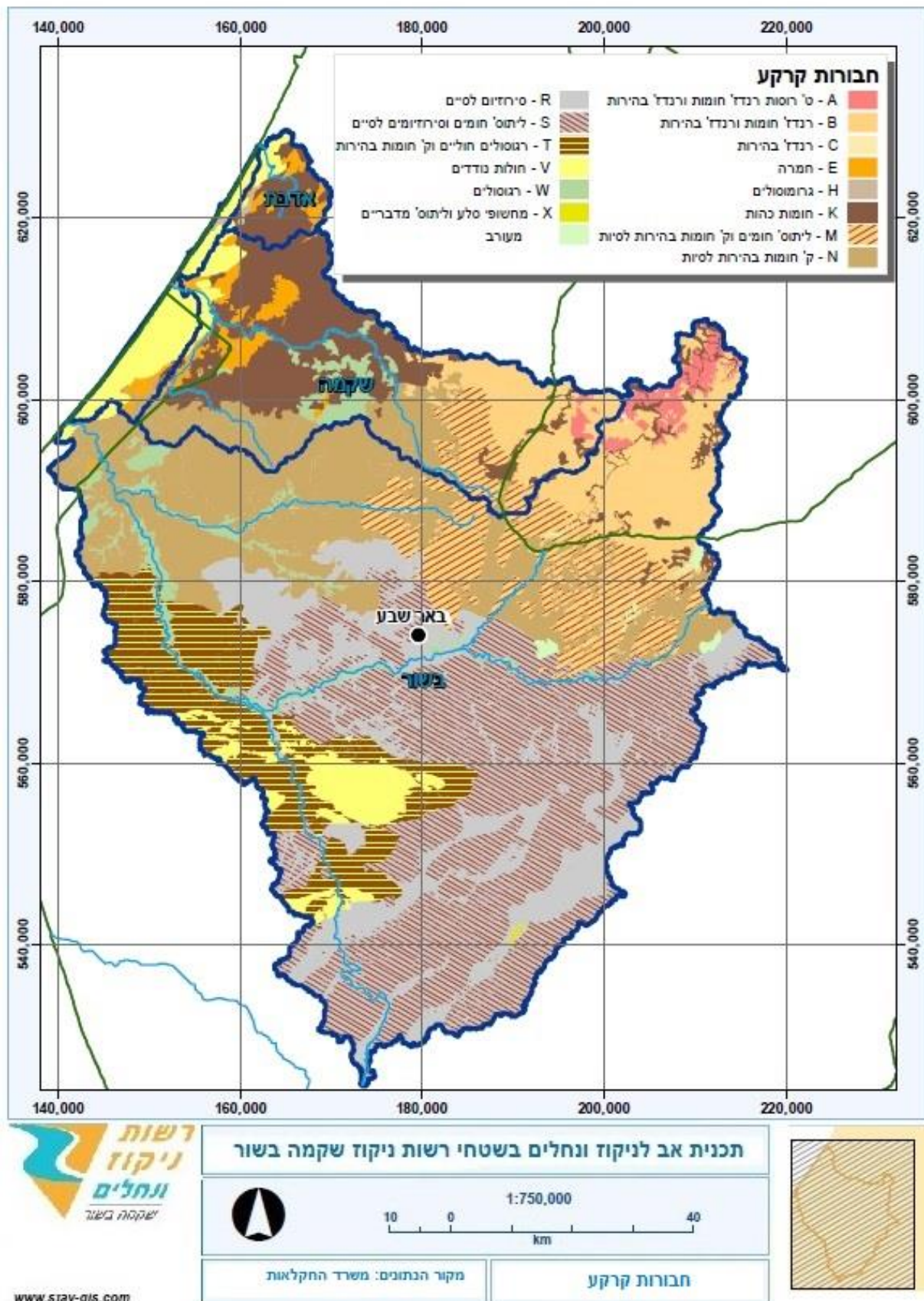
סירחמים לסיים

קרקעות בעלות חתך מפותח. צבעו של אופק A הוא חום חיוור מאוד או חום-צהוב בהיר, מרקמו סייני-חולי ומבנהו אגחי. צבעו של אופק B הוא חום, מרקמו סייני או סייני-חרסיתי ומבנהו אגחי או פריסמטי. באופק זה מצויים תרכיזי גיר רבים. בעומק הקרקע מצויים גבישים של גבס ושל מלח בישול. החתך כולו מכיל גיר. הקרקע נוצרה מלס איאולי או אלובי. קרקעות אלה מצויות באזורים נרחבים בשפלת הנגב, ברמת הנגב, בבקעת באר שבע ובאזור ערד.

ליתוסולים חומים

קרקע סיינית, חומה עד חומה-צהובה או חומה חיוורת, רדודה, מכילה גיר, בעלת חתך לא מפותח. הקרקע מכסה סלע גירי קשה או נארי בעומק 10-30 ס"מ. המעבר לסלע הוא חד. בדרך כלל מזדקרים סלעים רבים על פני השטח. קרקעות אלה מכסות את המדרונות הסלעיים באזוריה הצחיחים של הארץ.

מפה 4 – חבורות קרקע

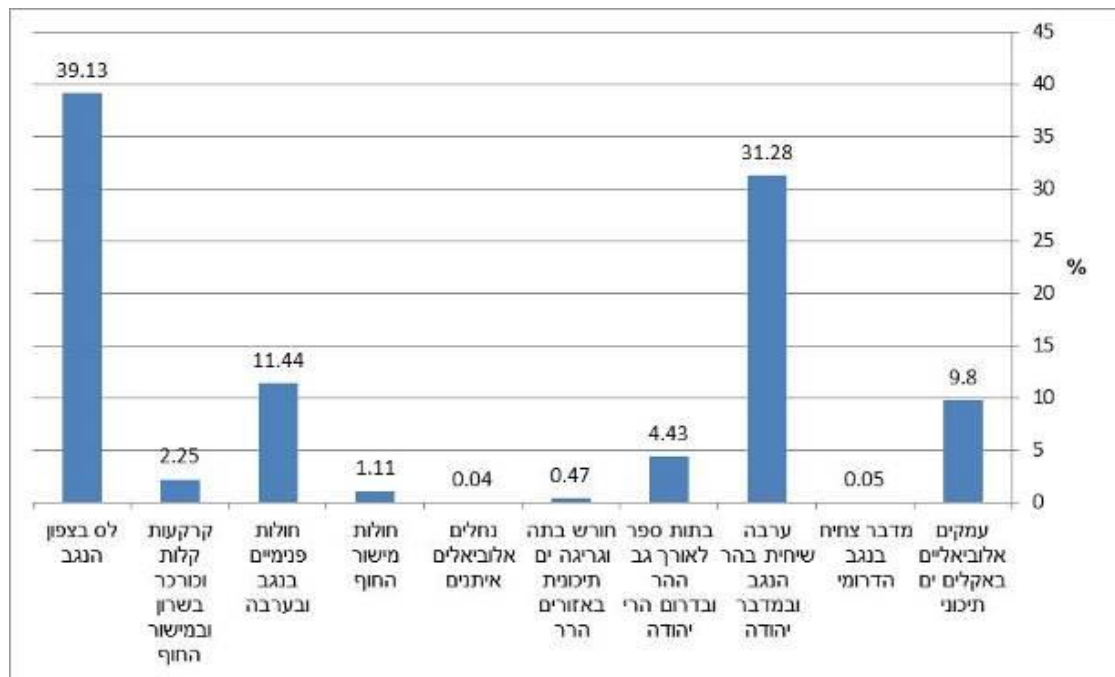


5.4 המערכות האקולוגיות

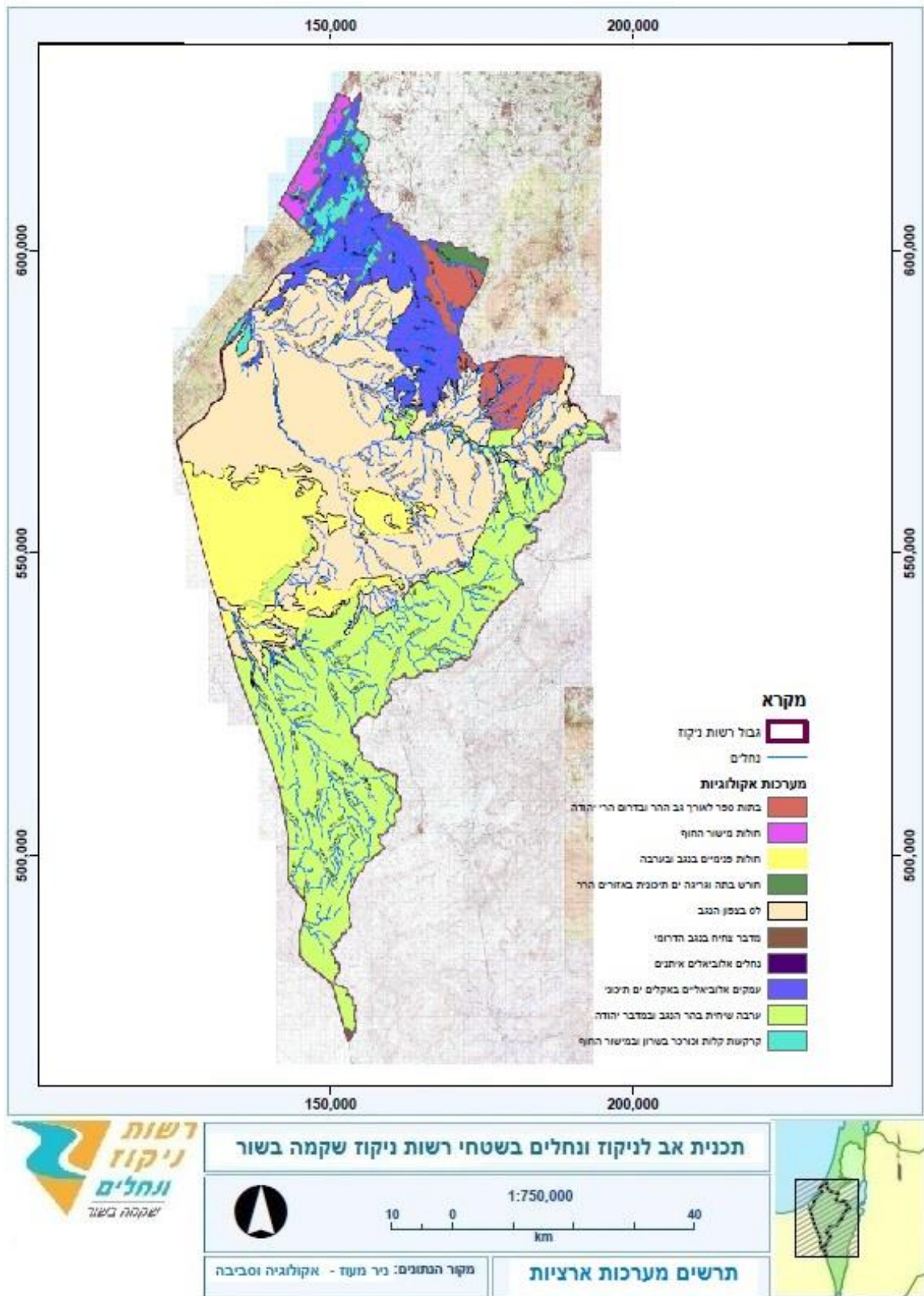
בתחום הרשות מתקיימות עשר מערכות אקולוגיות ארציות ראשיות (גרף , מפה 4), העיקריות בהן הינן:

- לס בצפון הנגב - כולל את אגני הניקח של נחל הבשור, באר שבע, פטיש, גר
- בתות ספר לאורך גב ההר - אזור להב ויתיר
- עמקים אלוביאליים - אגן נחל שיקמה
- ערבה שיחית בהר הנגב – כולל את אגן נחל ניצנה ואת ערוצי הר הנגב המתנקזים לנחל בשור
- חולות פנימיים בנגב ובערבה - אינם נחצים ע"י נחלים

גרף 4 - בתי גידול טבעיים (חלק יחסי מכלל שטחי בית הגידול)



מפה 5 – מערכות אקולוגיות ארציות ראשיות



5.4.1 לס בצפון הנגב

שטחי הלס הנם בית גידול ייחודי המתאפיין בתצורות צומח של בתות ועשבונים עם מיעוט עצים מקומיים. עיקר מיני הצמחים מהכרוטיפ האירנו-טוראני והסהרו-ערבי. בתי גידול טבעיים של קרקעות לס מופיעים בשלוש תצורות טופוגרפיות עיקריות: מישורי לס, גבעות לס וערוצי לס. לצד בתי הגידול הטבעיים קיימים בתי גידול משניים הכוללים בעיקר שטחים חקלאים ושטחים מופרים ובתי גידול של יערות, חורשות וסואנמציה של קציר נגר.

קרקעות הלס

שטחי הלס בנגב הצפוני מהווים בית גידול ייחודי וחשוב הכולל מגוון ביולוגי עשיר. שטחי הלס נמצאים תחת איום מתמיד- רק 4% משטחי הלס בצפון הנגב מוגנים בשמורות טבע. בית הגידול של קרקעות הלס הנו מערכת אקולוגית ייחודית הנשענת על קרומי קרקע ביולוגיים הנוצרים מאלמנטים פיזיקליים של גרגרי חול המשולבים עם אלמנטים ביולוגיים של ציאנובקטריות, אצות, חזיות, טחבים וחיידקי קרקע. לקרומים השפעה גדולה על כמות חומרי ההזנה בקרקע, זמינות המים ומשטר הנגר העלי והם מהווים את הנדבך הראשון בשרשרת המזון. במישורים ובגבעות בלתי מופרים נפוצה חברת הצומח של שיבולת שועל – מלעניאל מצוי אותה מלווים מינים רבים ביניהם:

<u>בני שיח:</u>	<u>שיחים נפוצים:</u>	<u>עשבונים רב שנתיים:</u>
סירה קוצנית,	מתנן שעיר,	אכילאה מדברית,
קורנית מקורקפת,	מלוח קיפח,	זקנן שעיר,
קדד קדוש,	אטד אירופי,	שבר לבן,
צמרנית הסלעים,	אספרג ארוך עלים,	שומר פשוט,
געדה מצויה,	שרביטן ריסני.	קיפודן בלאנש,
לענת המדבר,		ציפורן יהודה,
ערטל מדברי,		ציפורן נקד,
עכנאי שרוע,		חוחן אלכסנדרוני.
שמשון הדור.		
<u>חד שנתיים:</u>	<u>גיאופיטים:</u>	<u>עצים:</u>
שמשון ריסני,	זמזומית המדבר,	שיטה סלילנית,
קרצף מבורך,	חצב גלוני,	שיף מצוי,
קצח השדה,	נורית אסיה,	אשל הפרקים,
קחווון מצוי,	כלנית מצויה,	פיקוס השיקמה,
קדד יפה,	עירית גדולה,	אשל היאור,
ציפורנית דקידה,	צבעוני המדבר,	אשל מרובע.
עוקצר מצוי,	שום אודל,	
מרווה דגולה,	שום הלענה,	
גרגרנית ערבית,	שום קולמן.	
ברקן סורי.		

תמונה 4 - בתה עשבונית על קרקעות לס



נחלים

את שטחי הלס חוצים שלושה נחלים עיקרים ומספר נחלי משנה המתנקזים אליהם:

1. נחל פטיש אליו מתנקזים נחל עשן ונחל שמר

2. נחל גרר אליו מתנקז נחל קמה

3. נחל הבשור אליו מתנקז נחל באר שבע

ערוצי הנחלים החוצים את משורי הלס הנם נחלי אכזב המתחתרים בקרקע הלס ויוצרים תצורה נופית של בתרונות. לעיתים ניתן למצוא בתחום הנחלים נביעות עונתיות היוצרות בתי גידול לחים.

הצומח בתחום ערוץ הזרימה מתאפיין בשליטה של מלוח קיפח, אשל הפרקים, אטד ערבי ואשל היאור. באזורים בהם נקווים המים ובחלקו הרטוב התחתון של הנחל מופיעים: קנה מצוי, עבקנה שכיח, אשל היאור, אשל הפרקים, לכיד קוצני, מרמר מצוי, חנק מחודד וצומח חד שנתי.

בגדות הנחלים במקומות בהם קיימת זרימה רק בעת גאויות גדולות מופיעות חברות הצומח הטיפוסיות למישורי הלס.

בגדות נחלים בהם קיים מרכיב קירטוני סלעי מגוון המינים גדול יותר והוא כולל: חברת צומח בשליטת סירה קוצנית אליה נלווים שברק קוצני, קורטום דק, שומר פשוט, זקנן שעיר, קיפודן בלאנש, צלף קוצני, אטד ערבי, קזוח עקום, ארכובית שבטבית, אשל היאור, מלוח קיפח, עכובית הגלגל, חוחן אלכסנדוני (אנדמי).

במקטע נחל בו בוצעה הפרה נפוצים מיני מעזבות ומינים פולשים כגון: שיטה כחלחלה, קיקיון מצוי, טבק השיח. ערוץ העובר בשטחים חקלאיים מושפע בצורה ניכרת הבאה לידי ביטוי בנוכחות גבוהה של מינים רודרלים וסגטאלים. שולטים: שומר פשוט, גדילן מצוי. מלווים: סולנום זיתני, קיקיון מצוי, מלחית אשלגנית, לכיד קוצני, דטורה זקופת-פרי, ינבוט השדה, ינבוט המסקיטו.

תמונה 5 - ערוץ בקרקעות לסחקלאות

שטחים גדולים של קרקעות הלס בתחום רשות הניקוז הנם שטחים מעובדים, לרב לצורך גידולים עונתיים. בשטחים אלו נפגעה שכבת קרומי הקרקע והצומח הטבעי. בתחום השדות מופיעה חברת אכילאה ערביתית אותה מלווים: ערטנית השדות, שכרון מרושת וחוחן אלכסנדרוני.

בשולי השדות ניתן למצוא רצועות של צמחי באשה כגון:

חרדל לבן,	שומר פשוט,	ינבוט השדה,	ויתניה משכרת,
חלמית מצויה,	ארכובית שבטבטית,	חוח עקוד,	ברקן סורי.
לכיד הנחלים,	קוכיה הודית,	כף אוז מבאישה,	

בשטחי לס המעובדים בשיטות מסורתיות של חריש רדוד מתאפשר מגוון צמחים גדול יותר הכולל מיני גיאופיטים כגון: כלנית מצויה, סתונית הנגב ואירוס טוביה.

תמונה 6 - חקלאות עונתית

יערות ושטחי סוואנה

בשטחי תמ"א 22 מתבצעות פעולות ממשקיות ע"י קק"ל הכוללות שני דגמי נטיעות עיקריים: 1. יערות וחורשות. 2. סוואניזציה – קציר נגר.

סוואניזציה

ממשק זה מטרתו ליצור נוף דמוי סוואנה הכוללת עצים בצפיפות נמוכה וביניהם שכבת בני שיח, עשבונים וחד שנתיים. הממשק כולל יצירת שיחים – סוללות עפר בקווי גובה אגנים שמטרתם השהיית וחלחול נגר - בניית טראסות, הכשרת לימנים ונטיעות. פעולות הסוואניזציה פוגעות בבית הגידול הטבעי של מישורי הלס אך בעלות פוטנציאל לשיקום בתי גידול מופרים. בסקרי המאר"ג נמצא כי מבחינת עושר המינים לא נמצא הבדל בין שטחי לס טבעיים לבין שטחי קציר נגר אולם בשטחי הקציר נצפה שיעור גבוהה יותר של מינים ים תיכוניים. נטיעות עצים כוללות מינים כגון: שיטת הנגב וינבוט המסקיטו.



תמונה 7 - שיחים לאורך קו גובה

הצומח העשבוני נשלט ע"י קזוח עקום מלווים: שיבולת שועל נפוצה, צמרנית הסלעים, עירית גדולה, קיפודן בלאנש, מלוח קיפח, ציפורן נקוד. על פני הקרקע ניתן לראות הופעה של קרומים ביוגניים המתפתחים על קרקעות לא מופרות ומעידים על תהליכי השתקמות.

יער

יעור באזורי לס מתבצע בעיקר בגדות נחלים. בתחום המועצה קיימים יערות ותיקים כמו יער בית קמה. הנטיעות כוללות מיני אורנים, איקליפטוס, אשל הפרקים, ינבוט, ברוש. בתת היער מתפתחת צמחייה בהתאם למיני העצים ולצפיפותם. בצפיפות נמוכה מתפתחים מינים מקומיים כגון: סירה קוצנית, צמרנית הסלעים, שעורת התבור, ברומית מאוגדת, אטד ערבי, מתנן שעיר. וכן גיאופיטים כגון דבורנית דינסמור ועירית גדולה. ככל שגדלה צפיפות הייעור כך קטן מגוון המינים.



תמונה 8 - יער לאורך ערוצי ניקוח

5.4.2 בתות ספר לאורך גב ההר

בתות

טיפוסי הצומח השולט הנן בתות ספר של סירה קוצנית המלווה במיני עשבונים וחד שנתיים. כיסוי הצומח נע בין 20% ל 90% בהתאם לעונה. בתות אלו מהוות בית גידול ייחודי למיני צומח כגון: כלנית מצויה, סחלבים, דבורניות המהווים מוקד משיכה ועניין לחובבי הטבע וציבור המטיילים. בתחומי הבתות ניתן למצוא צמחים מכורוטיפי ים תיכוני, ערבתי ומדברי. יחידת הצומח השלטת במרבית שטחי הבתה הנה של סירה קוצנית אותה מלווה לעיתים שלהבית קצרת שיניים ולעיתים שיבולת שועל נפוצה. מינים מלווים:

עירית גדולה,	שמשון הדור,	קדד נאה,	כלנית מצויה,
סיסנית הבולבוסין,	קיפודן בלאנש,	לשון פר סמורה,	דודא רפואי,
חבלבל השיח,	אשחר א"י,	עכובית הגלגל,	שברק קוצני,
קזוח עקום,	מתן שעיר,	שומר פשוט,	שלה ספרדי, ערטנית השדות,
קורנית מקורקפת,	מרווה ריחנית,	קורטם דק,	חרחבינה מכחילה.
אזוב מצוי,	ברזילון ענף,	טוריים מצויים,	
נואית קוצנית,	געדה מצויה,		

תמונה 9 - בתת ספר של סירה קוצנית
ושלהבית קצרת שיניים

יערות

בחלק ניכר מהגבעות בוצעו פעולות ייעור נרחבות. מרבית עצי הייעור הנם אורנים וברושים בצפיפות גבוהה ובינונית. קיימים גם מטעים של עצי שיץ ואלה אטלנטית. הצמחייה בתת היער דלה במינים כתלות בצפיפות העצים. המינים הנפוצים הנם כאלו הגדלים בצל ותחת המחטים כגון: אשחר א"י, אספרג ארך עלים, געדה מצויה, עירית גדולה, צמרנית הסלעים, סירה קוצנית, קורטום דק. במקומות בהם היער פתוח מופיעים צמחי הבתה הטיפוסים במגוון עשיר יחסית.

תמונה 10 - יער מחטניים



5.4.3 עמקים אלוביאלים באקלים ים תיכוני

יחידה זו כוללת את אגן נחל שיקמה ואת חלקו העליון של אגן נחל גרר. ביחידה ניתן למצוא מגוון של בתי גידול בהתאם לתשתית הקרקע: בתות ספר, בתות עשבוניות, כורכרים, חולות, בתרונות. מרבית השטח משמש לעיבוד חקלאי.

נחלים

יחידות הצומח ובתי הגידול מתפתחים בהתאם לתשתית הקרקע ולהימצאותם של נביעות ומקורות מים. כמו כן לאורך מקטעי נחל רבים מתבצעות פעולות ייעור (בוסתנים, יערות אורן, אקליפטוס, ברוש, אשל) אשר משפיעות אף הן על מאפייני בית הגידול.

בערוצים לחים בהם קיימת זרימת מים על פני השטח או בתת הקרקע מופיעה צמחייה לחה. יחידות צומח: קנה מצוי – אשל היאור, נשרן הדוחן – ארכובית שבטבטית, מלוח קיפח – אשל הפרקים. בערוצים יבשים מופיעים צמחי הבתות בגדות הנחל ושיחים ובני שיח.

מינים מלווים של בתי גידול לחים: אגמון ימי, סמר ימי, עב קנה שכיח, הגה מצוי, לכיד נחלים.

מינים נפוצים של ערוצים יבשים: מלוח קיפח, אטד החוף, שומר פשוט, עכנאי שרוע, לחר מלבין, שמשון סגלגל, ינבוט השדה, חוח עקוד, חרדל השדה, גדילן מצוי, ברקן סורי, הגה מצוי.

שלוליות ובריכות חורף

בתי גידול לחים מתפתחים בשטחים מוצפים או במחפורות ומאגרים המתמלאים מים בעונת הגשמים ומהווים בית גידול של בריכות ושלוליות חורף.

<u>מינים נפוצים:</u>	ורבנה רפואית,	<u>מינים אדומים ונדירים:</u>
אגמון ימי,	בן חיטה ביצני,	ורבנה שרועה,
מלוח קיפח,	זנב ארנבת ביצני,	חלבולב שרוע,
אשל היאור,	זנב שועל ארוך,	דמסון כוכבני,
הגה מצוי,	עטיינית קצרה,	עטיינית מגבבת,
ינבוט השדה,	חנק מחודד,	נהרונית חוטית,
יבלית,	ערבז משובל,	רופיית הים,
שעורה נימית,	חפורית קטנה,	עטיינית פקטורי,
אגמון האגם,	לחר משתנה,	לחר גדול,
קנה מצוי,	פרעושית ערבית.	לשישית מקומטת
עב קנה שכיח,		

מאגרי מים

במאגרי מים מתפתחת שכבת צומח בהתאם לרמת ההפרות ועוצמת פעולות האחזקה במאגר. חלק מהמאגרים נפרצו וזרימת המים יוצרת התחתרות ערוצית בבסיס המאגר כך שהמים אינם נקווים אלא מתנקזים מחוץ למאגר. בתחום המאגרים שולטים: אשל היאור, שומר פשוט ושיבולת שועל נפוצה. מינים מלווים: ארכובית שבטבטית, מתנן שעיר, חפורית הפקעים, ינבוט השדה, ברקן סורי, סירה קוצנית, צמרנית הסלעים, זקנן שעיר, הגה מצוי, יבלית.

תמונה 12 - מאגר כלך



5.4.4 ערבה שיחית בהר הנגב

סוג המסלע האופייני הנו סלעי דולומיט, גיר וקירטון. תשתית הנחלים בחלקים העליונים ההרריים הנה של חלוקים ובמורד מופיעות תשתיות אלוביום, חרסית, חול ולס. יחידות הצומח על גבי התשתית הסלעית כוללות מינים של בני שיח כגון: נואית קוצנית, ערטל מדברי, זוגן השיח, לענת המדבר, אשליל הנגב, חמד המדבר, יפרוק המדבר, כתלה חריפה, אזובית המדבר. בערוצי הנחלים מופיעים: אכילאה ריחנית, מתנן שעיר, קיפודן רב קרני, גלונית מצויה.

5.5 צומח ייחודי

בבתי הגידול בתחום רשות הניקוח קיים עושר של מיני צמחים ייחודיים הכוללים מינים אדומים, נדירים, אנדמים ומוגנים. בטבלה 11 מפורטים מיני צמחים בעלי זיקה לנחלים ובתי גידול לחים המוגדרים כאדום או נדיר.

נדירות לפי פרגמן וחוב' 1999:

R	RP	RR	O	X
נדיר למדי	נדיר	נדיר מאוד	על סף הכחדה	נכחד

טבלה 11 - רשימת מינים נדירים ואדומים מן האזור

שם המין	מוגן	אנדמי	נדירות	שם המין	מוגן	אנדמי	נדירות
עטיינת פקטורי			RR	שיטה סלילנית	+		
לחך גדול			R	אלה אטלנטית	+		
ורבנה שרועה			R	מלוח שנוי פרי		RP	
לשישית מקומטת			אדום	חבלוב סיני			RR
שיזף מצוי	+			חבלוב שרוע		אדום	
דמסון כוכבני			R	חבלבל צמיר		RP	
נהרונית חוטית			RR	ארנבית זיפנית			RR
עטיינית מגבבת			אדום	דבקת פלשת		RP	
קרסולת			RR	עליעב חלוד		R	
שקד רמון	+		RR	סוף צר עלים		O	
עקצוץ מזרחי			RR	סמר מרצעני			RR
צפורן סיני	+		RP	ערבז דק פרחים		R	
מרווה א"י			RP	לוטוס צר עלים		RP	
בן חרצית נגבי	+		אדום	רופיית הים		אדום	
שום הנגב			R	ערידת הביצות		R	
נרקיס מצוי	+			שערות שולמית	+		

5.6 בעלי חיים

בתי הגידול הטבעיים מהווים אתרי מחייה למגוון גדול של בעלי חיים. מבין המינים הנמצאים בסיכון בכלל השטחים תועדו 24 מיני יונקים, 7 מיני זוחלים ו 16 מיני עופות. עבור עופות מהווה האזור חלק מציר הנדידה העובר מצפון לדרום בצפון הנגב. מישורי הלס מהווים בית גידול ייחודי למינים אשר זהו בית גידולם היחיד:

- שנונית באר שבע - מין אנדמי המוגבל לבית הגידול של קרקעות הלס, בשל התמעטות שטחי בית הגידול נמצא המין בסכנת הכחדה.
- ירבוט גדול – מצוי בקרקעות לס ובחולות שתי האוכלוסיות העיקריות נמצאות באזור בקעת ערד ורמת חובב אשלים. נמצא בסיכון עקב פגיעה בבתי הגידול ופעילות אדם.
- חוברת מדברית – עוף דוגר בסכנת הכחדה שאוכלוסיותיו מתרכזות בפארק הלס.
- רץ מדבר – עוף בסיכון אשר היה נפוץ בעבר במישורי הלס.

במרחב הדרומי ניתן למצוא שני מיני צבאים: צבי ישראלי וצבי הנגב אשר שטחי הלס מהווים אזורי חפיפה בין שני המינים. בתצפיות תועד מגוון פרפרים הכולל 51 מינים מתוכם 16 מינים נמצאים בקצה גבול תפוצתם. השפעת יערות נטע אדם על מגוון מיני בעלי החיים משתנה בהתאם לגילו של היער, מיני העצים הנטועים וצפיפותם. באופן כללי ניתן להבחין כי כתמי יער מגדילים את המגוון הכולל בכך שהם מהווים בית גידול ייחודי עבור מינים המתקיימים ביערות בלבד. אולם בהשוואת מגוון המינים עבור הקבוצות השונות, נצפה לרב מגוון נמוך יותר בשטחי היער ביחס לשטחים טבעיים סמוכים.

תמונה 13 - לבנין צהבהב



תמונה 14 – חוברה מדברית



תמונה 15 – שנונית באר שבע



5.7 מסדרונות אקולוגיים

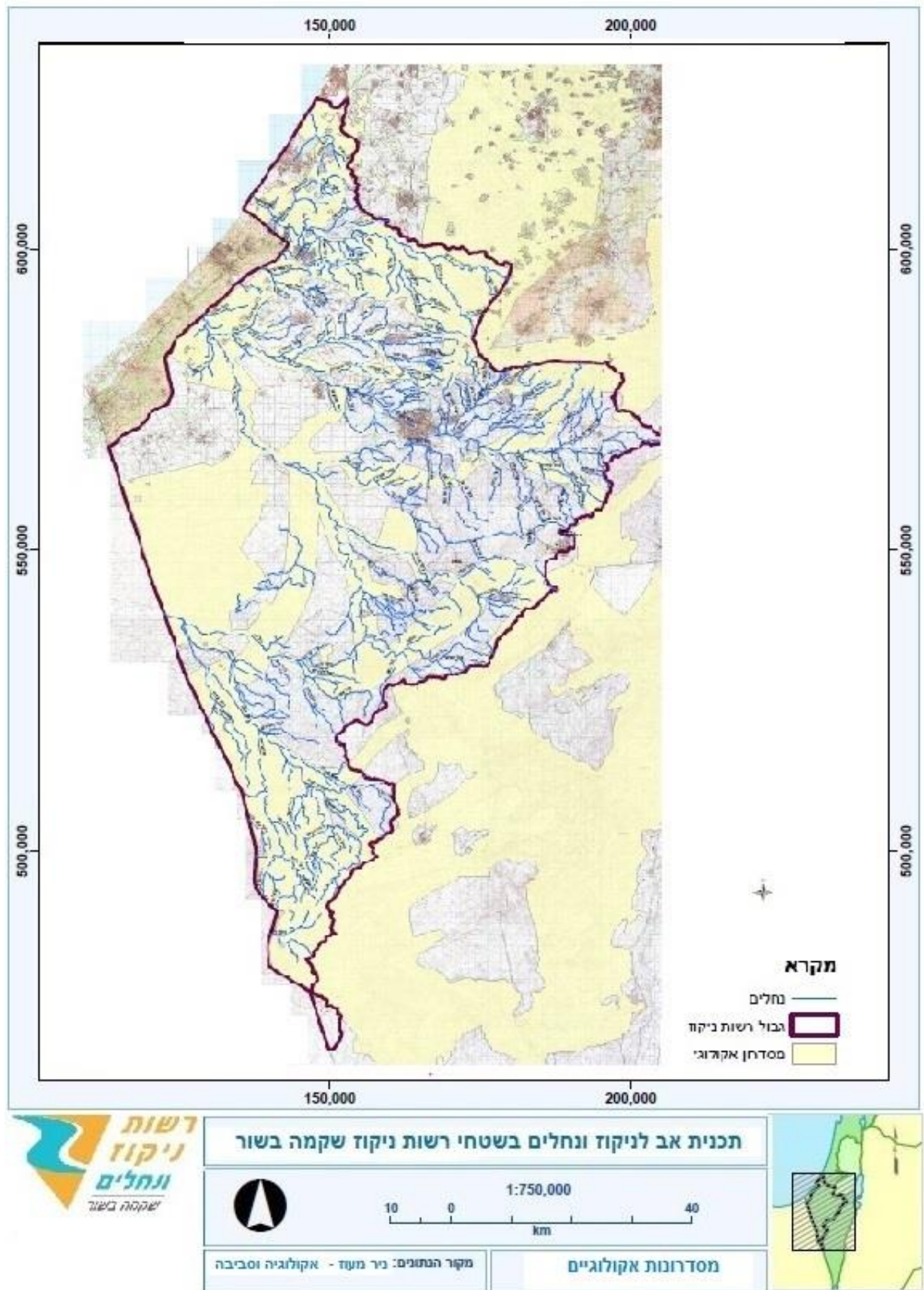
בתי הגידול הטבעיים, שמורות טבע ושטחי יער מהווים את ליבת המסדרונות הארציים אליהם נוספים הצירים המקשרים על בסיס ערוצי נחלים ושטחים פתוחים אחרים. נחלים המהווים חלק ממערך המסדרונות האקולוגיים כוללים את: אגן נחל שיקמה, נחל הבשור, נחל הגדי, נחל פטיש, נחל גר, נחל עדרים, נחל לבן, נחל בוקר, נחל ניצנה, נחל חורשה. עבור יונקים גדולים ובינוניים המנצלים תאי שטח גדולים יחסית, התנועה בין אזורי המחייה של האוכלוסיות השונות מתבצעת לאורך מגוון בתי גידול ובכלל זה חציית שטחים מופרים וחקלאיים. עבור מכרסמים חוחלים התנועה לאורך המסדרונות הנה ברמת האוכלוסייה ולא ברמת הפרט. ערוצי הנחלים, מצוקים וכתמי צומח במישורים מהווים מסדרונות ו"אבני מדרך" המאפשרים קיום של אוכלוסיות מקומיות כמו גם קישור וחיבור בין אוכלוסיות שונות, כל זאת בהתאם לרמת הרצף ואיכות המערכות האקולוגיות. כל קיטוע של בתי הגידול עלול ליצור נתק בין אוכלוסיות ולהוביל להכחדתן. אוכלוסיות היונקים והזוחלים רגישות במיוחד לקיטוע של צירי המעבר לעומתן אוכלוסיות בעלי הכנף למיניהם וחסרי החוליות האקוויטים רגישות פחות משום יכולתן לדלג מאתר אחד למישנהו. כפי שצויין מהווה תחום רשות הניקוז חלק מציר הנדידה העובר במרכז הארץ חוצה את צפון הנגב וממשיך לצפון סיני (איור 1).

איור 1 - צירי נדידה עיקריים

(מתוך אתר ציפורים ללא גבולות)



מפה 6 – מסדרונות אקולוגיים



חלק ב' – תכנית אב



”דַע, מַאִין בָּאָתָּ וּלְאֵן אָתָּה הוֹלֵךְ.”

(מסכת אבות פרק ג' משנה א')

החלק השני של תכנית האב הינו מתווה תכנוני לממשקי הנחל עם הסביבה הקרובה אליו. בחלק זה נבחנים בהרחבה הקונפליקטים המרכזיים הגורמים לרבות מהבעיות הניקוזיות והסביבתיות איתן מתמודדת רשות הניקוז. הקונפליקטים נובעים מגורמים כגון ממשק בין הנחל ובין שימושי קרקע בסביבתו; תופעות דינמיות בנחל; ניהול נגר; פיתוח ובינוי במרחב הרשות ועוד.

הדיון בקונפליקטים כולל גם דיון קצר בפתרונות המהווים את מדיניות רשות הניקוז ועל פיהם ניתן לפתח "סל כלים" שיכלול אמצעים מפורטים להתמודדות. מדיניות זו כוללת הנחיות לשימושי הקרקע בתחום פשט ההצפה ובתחום הנחלים; הנחיות לתכנון נחל במרחב העירוני; אמצעים להגנה על הנחל ועל תשתיות החוצות או עוברות בסמוך לו; תהליך קבלת החלטה בנושא מאגרי שטפונות ומחצבות ועוד.

מטרת החלק השני הינה לתת את מסגרת העקרונות לתכנון ולביצוע עבודות בתחום שטח רשות ניקוז שקמה בשור, כך שיתאפשרו ניהול נכון של הנגר העילי, שמירה על תפקודם של עורקי ניקוז והגנה על בני אדם ועל שימושי קרקע מפני הצפות. כל זאת תוך כדי התאמה לעקרונות של ניהול אגני אינטגרטיבי, פיתוח בר קיימא והקפדה על היבטים אקולוגיים.

המתווה התכנוני המוצג להלן מיועד בעיקר למתכננים, יזמים, ועדות מקומיות ומחוזיות ולכל מי שעוסק בתכנון ובפיתוח בשטח רשות ניקוז בכלל ובקרבת הנחלים בפרט.

חלק ב' כולל 8 פרקים:

פרק 1 ממשקי הנחל: עוסק בקונפליקטים הנוצרים בין הנחל ובין שימושי הקרקע הסמוכים לו - סביבה עירונית, סביבה חקלאית ותשתיות.

פרק 2 מתקני תפיסת נגר עילי: דן בנושא מתקני תפיסת נגר גדולים (מאגרים ומחצבות) וקטנים (לימנים וטראסות).

פרק 3 מתקנים לייצור אנרגיה סולארית: בוחן את השפעת המתקנים לייצור אנרגיה סולארית, שהפכו בשנים האחרונות למרכיב משמעותי בשטח רשות הניקוז.

פרק 4 תהליכים דינמיים בתחום אפיקי הנחלים: מציג רקע ומידע לתכנון בנושא תהליכים דינמיים המתרחשים (באופן טבעי) בנחלים ועשויים להשפיע על תכנון ופיתוח בקרבת הנחל.

פרק 5 שינויים צפויים בספיקות השיא: דן בגורמים שעשויים להשפיע על ספיקות השיא בעתיד הקרוב (טווח זמן של שנים בודדות עד עשרות שנים).

פרק 6 הנחיות לתכנון: עוסק בשלבים השונים של הכנת נספח ניקוז. הפרק כולל המלצה לנוהל הכנת נספח ניקוז; הצעה לקביעת גבול השפעת תכנית בינוי; דיון בשיטות ומודלים לחישוב ספיקות וקביעת מקדמי בטחון; ואמצעים לשימור קרקע.

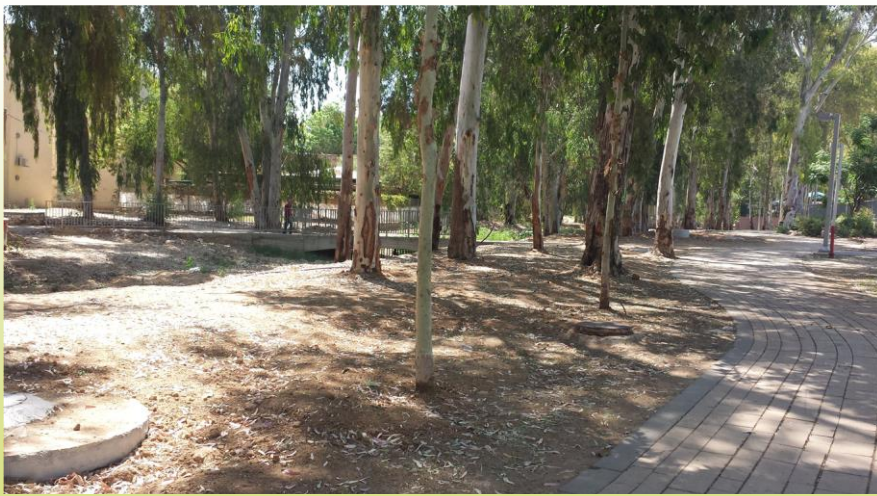
פרק 7 ניהול אגני אינטגרטיבי: עוסק בעקרונות ניהול אגני אינטגרטיבי וכולל המלצות להטמעת המתודה בפעילות השוטפת של רשות הניקוז.

פרק 8 הצעות להוראות התכנית: מסכם את כל ההמלצות, ההנחיות והדרישות שהובאו בפרקים הקודמים, לכדי הוראות ברורות ושימושיות, שיאפשרו את הפיכת תכנית האב ממסמך עקרונות למסמך מנחה.

סביבה עירונית | סביבה חקלאית | תשתיות

ממשקי הנחל עוסקים בדרכים ובמצבים שבהם הנחל משפיע ומושפע משימושי הקרקע שבקרבתו, בין אם מדובר בממשק המקביל לגדות הנחל, דוגמת זה שבין הנחל ובין שטחים חקלאיים או עירוניים שלצדדיו, או בממשק ניצב כגון חצייה של תשתיות. בכל ממשק עשויים להיווצר קונפליקטים והפרעות הנובעים מניגודי השימושים. בסעיפים הבאים מתוארים ממשקי הנחל, מוצגות הבעיות המאפיינות את הממשק ומוצגות דרכי פעולה ופתרונות.

תמונה 16 – פארק עם תשתיות עירוניות בתחום נחל נירעם, שדרות



תמונה 17 – ניצבי גשר כביש 31 בתוך ערוץ נחל חברון



1.1 ממשק נחל-עיר

לנחל העובר בתחום שטחה של עיר עשויים להיות תפקידים חשובים בחיי העיר, חלקם קשורים לעצם היותו של הנחל אזור פתוח, ברוב המקרים ללא בינוי, ולהיבטים הסביבתיים-אקולוגיים הנגזרים מכך. הנחל יכול להיות "רצועה ירוקה" בסביבה של בינוי עירוני מסיבי, שבתחומה ובסביבתה ניתן לפתח פארקים, מבני ציבור ואף פרויקטים מסחריים כאלו שיש יתרון למקם בסמיכות לשטחים פתוחים. אולם ראשית כל ולפני כל תפקיד אחר, הנחל אמור לתפקד כעורק ניקח, המאפשר מעבר חרימה תקינה של מי נגר, הן מאזורים שבמעלה אגן הניקח והן ממערכת התיעול העירונית. כל כשל בנחל (חסימה, סתימה, הצפה וכו') עלול להביא להצפות בשטחים הסמוכים לאפיק הנחל ולגרום לפגיעה ברכוש, בתפקוד של תשתיות עירוניות שונות ולעיתים אף לפגיעה בחיי אדם.

בתחומה של רשות ניקח שקמה-בשור הנחלים הינם נחלי אכזב שברוב ימות השנה לא מתקיימת בהם זרימה. מצב זה מביא לכך שאפיקי הנחלים הללו – היבשים לאורך חודשים רבים – מהווים יעד לשימושים שונים בתחום הנחל (אפיק וגדות) ובתחום פשט ההצפה, שאינם משרתים את צורכי ההולכה בנחל. שימושים אלה עשויים כמובן לפגוע בתפקודו של הנחל כעורק ניקח וכתוצאה מכך גם לפגוע בשימושים עצמם. כשל של מערכת הניקח העירונית, מפגעים תברואתיים, פגיעה בתשתיות החוצות את הנחל או עוברות לאורכו וזנק למתקנים/ציוד הממוקמים בנחל ובסמוך לו הם רק חלק מהבעיות שעלולות להיווצר כתוצאה משימושים בנחל.

התמודדות עם בעיות אלה הינה על פי רוב באמצעות התערבות הנדסית: הגבהת גדות הנחל, דיפון האפיק והגדות, הרחבת הנחל ושינוי השיפוע, כיסוח צמחיה, ריסוסים חוזרים ונשנים וכו'. הסדרות מעין אלו, גם אם הן כורח המציאות, גוררות אחריהן בעיות נוספות כגון ספיקות גבוהות במורד האגן, יציאה ממאזן שיווי משקל של השקעת סחף, תחזוקה יקרה, הרס המערכת האקולוגית ועוד. בעיה נוספת הנגרמת מהתנגשות השימושים בתחום הנחל ו/או בפשט ההצפה היא חשיפת רשות הניקח והרשות המקומית לתביעות משפטיות במקרים של הצפה.

להלן תיאור של הבעיות הנובעות מהיעדר הפרדה כתוצאה משימושים נוספים בשטח הנחל ובקרבתו. שימושים אלה נחלקים לשני סוגים – מאושרים ופיראטיים. שימושים מאושרים הם כאלו שעברו מסלול של תכנון ואישור ע"י הוועדה המחחית (מסלול שכולל קבלת חו"ד של רשות הניקח). שימושים פיראטיים הינם אלו המבוצעים ללא ידיעתה או ללא אישורה הרשמי של הרשות המקומית.

1.1.1 שימושים מתוכננים ומאושרים באפיק הנחל

שימושים מאושרים בתחום אפיקי נחלים כוללים את כל השימושים הנעשים בו – בתכנון ובאישור – אולם שלא לצורכי הסדרת הזרימה. בין אלה ניתן למנות תשתיות החוצות את הנחל לרוחבו כמו גם כאלה הנמצאות לאורכו – אם בתוך תחום האפיק ואם בגדות הנחל או בתחום פשט ההצפה. תשתיות כאלו כוללות למשל דרכים ושבילים להולכי רגל, רוכבי אופניים וכלים ממונעים, גשרים עיליים או תחתיים (גשר אירי). שימושים מאושרים נוספים כוללים מתקני משחקים, שטחי ספורט ועוד.

חלק מהשימושים הנ"ל כמעט ואינם גורמים להפרעה ביכולת ההולכה של הנחל, אולם חלקם עשויים להביא לשינויים במשטר הזרימה. חלקם מצריכים הסדרה וביצוע של שינויים באפיק הנחל, כגון שינוי שיפוע הגדות, חסימה חלקית של חתך הזרימה וכד'. מידת ההסדרה תלויה במצב ההתחלתי של האפיק (אפיק מופר או טבעי), באופי הזרימה (נגר עילי, ביוב, מעיינות), במידת היציבות של הגדות (האם יש נטיה לסחף קרקע) ובספיקות התכן.

בטבלה 12 מוצגות דוגמאות לשימושים והשפעתם על הנחל; השפעת הנחל על השימושים; ודרכי התמודדות.

טבלה 12 – שימושים עירוניים מאושרים, השפעתם על הנחל ודרכי התמודדות (קיימות לעומת מומלצות)

השימושים	השפעת השימושים על הנחל	השפעת הנחל על השימוש	דרך התמודדות קיימת	דרך התמודדות מומלצת
בינוי ותשתיות בתחום הנחל	עלול להביא להקטנת חתך הזרימה החופשי בנחל ולשינויים ברציפות ובאופי הזרימה. עלול להביא לזיהום של הנחל כתוצאה מהפעילויות והשימושים המתקיימים בבינוי.	אירועי זרימה עלולים לפגוע ביציבות הבינוי.	יישור הנחל על מנת לאפשר ביסוס של יסודות המבנה. מניעת שימושים העלולים לגרום לזיהום ולירידה באיכות מי הנחל.	הרחקת תשתיות מקרבת הנחל
בינוי בגדות הנחל	עלול לפגוע ביציבות הגדות. עלול להביא לזיהום של הנחל כתוצאה מהפעילויות והשימושים המתקיימים בבינוי.	התחתרות בגדות עלולה להביא לפגיעה ביציבות המבנה.	הרחקת הבינוי מגדות הנחל. ייצוב גדות באמצעות צמחיה.	
בינוי בתחום פשט ההצפה	עלול להביא לזיהום של הנחל כתוצאה מהפעילויות והשימושים המתקיימים בבינוי.	אירועי זרימה קיצוניים עלולים לגרום להצפות והרס מבנים.	הגדלת חתך הנחל ע"י יישור האפיק ו/או שינוי שיפוע הגדות (מה שמביא לצורך בדיפון/גביונים). בניית סוללת הגנה בין המבנים ובין הנחל.	הרחקת הבינוי מפשט ההצפה.

תמונה 18 – בניה חדשה בגדת נחל בקע, עמק שרה באר שבע



1.1.2 שימושים שאינם מאושרים באפיק הנחל

בהיעדר תכניות לשמירה או לפיתוח הנחל, עשויים להימצא שימושים לא רצויים בתחום האפיק, בעיקר בנחלי אכזב. במקומות בהם הנחל אינו נתפס כחלק מהעיר שיש לשמור ולשמר, הוא עלול להפוך לאתר פסולת (מזבלה) מסוגים שונים:

- פסולת עפר ובניין: החל מכמויות קטנות יחסית של שיפוצים ועד כמויות משמעותיות יותר של פיתוח שכונות ובנייה חדשה.
- פסולת ביתית: ברחבי הנגב ניתן למצוא גם כיום מקומות, בעיקר באזורים בעלי צפיפות אוכלוסין קטנה, בהם הנחלים מהווים אתר פסולת לא רשמי. עם הזמן, כאשר רמת הפיתוח (קרי מספר יחידות הדיוור) עולה, הזרימות בנחל אינן מספיקות לנקות את האפיק מהפסולת, והיא מצטברת בעורק הניקוח וחוסמת את תוואי הזרימה.
- חריגה מתחומי מגרשים אל תוך תחום הנחל: מילוי מכוון של נחל בפסולת מביא להארכת הגדה ומאפשר בניה על הערימות. פעילות זו הינה כמובן בעייתית מאחר ו- (א) ערימת פסולת אינה מצע מתאים לבניה ומהווה סכנה לחיי אדם בשל חוסר יציבות המבנה, (ב) הפסולת עצמה מסוכנת לבריאות ו- (ג) כושר ההולכה של הנחל קטן ועולה הסיכון להצפות.

שימושים לא מאושרים בתחום האפיק, להם יש השפעה מצומצמת יותר כוללים:

- שימושים אקראיים לצורכי בילוי דוגמת מסיבות, "מנגל" וכו'. במקרים אלה, חוסר אחריות של המשתתפים תביא להשאת פסולת בנחל.
- הפיכת הנחל לשביל: שטח פתוח ללא שימוש בלב העיר יכול לקרוץ למטיילים מסוגים שונים דוגמת בעלי כלבים, רוכבים (ממונעים ולא ממונעים) או הולכי רגל המחפשים דרכי קיצור. הפיכת הנחל לשביל עשויה להביא בעיקר לפגיעה בגדות הנחל. חציה של הנחל במקומות מרובים ויצירת השבילים עשויה להביא לשינוי מקומי של השיפוע האורכי ושל יציבות ושיפוע הגדות.

1.1.3 שימושים עירוניים בתחום פשט ההצפה

האזור הראשון להיפגע מהתפתחות העיר הוא פשט ההצפה של הנחל. בניגוד לנחל, לו יש זהות טופוגרפית ברורה בשטח, פשט ההצפה הינו אזור שגבולותיו ברורים פחות ומשתנים בהתאם לספיקות השיא. העיר אינה יכולה להכיל שטח שהשימוש בו הוא אקראי ואין לדעת מתי יהיה בו צורך. חוסר מודעות מצד מתכננים לצורך של הנחל בפשט הצפה מצד אחד והמחיר הכלכלי של יחידת שטח עירוני מצד שני, הביאו בערים רבות לבניה על שטחי פשט ההצפה. מצב זה (המאפיין נחלים רבים באזורים אורבניים צפופים בישראל) מביא הן לסכנה של הנחל והן של השוכנים לאורכו.

מבחינת הנחל, פשט ההצפה הוא כלי יעיל בוויסות זרימות שיטפוניות. הוא מקטין את ספיקות השיא במורד הזרימה, מאפשר שקיעה של סחף וניקוח יעיל יותר של הנחל. איבוד פשט ההצפה לטובת שטחים בנויים משמעותו שינוי באיזון הזרימה על כל המשתמע מכך: ספיקות ומהירויות זרימה גבוהות יותר במורד האגן המצריכות חתך זרימה גדול יותר של הנחל; תוספת סחף במורד המקטין את החתך (שכבר אינו יכול להוביל את ספיקת השיא החדשה); פגיעה ביציבות הגדות כתוצאה מתוספת סחף ומהירויות זרימה גבוהות, ועוד. בניה בפשט ההצפה גם מגדילה את הסיכון לזיהום המים, בין אם מפסולת שנזרקה ובין מתשטיפים המגיעים מהרחובות והמבנים.

מבחינת העיר, בניה בפשט ההצפה מעלה את הסיכוי להצפת אזורים מבונים, לא רק של מבנים הנמצאים בפשט ההצפה אלא גם של שכונות מרוחקות העשויות להיפגע מהצפה עצמית⁶; התושבים /עוברי האורח צפויים לבעיות של יתושים; וכמובן נדרשת הסדרה של הנחל, שלרוב ניתנת באמצעות מבנים הנדסיים יקרים (ביטון גדות ואפיק, מעבירי מים גדולים, מתקני שיכוך, הגבהת גדות ועוד). פתרונות הנדסיים אלו עשויים לגרום להרס המערכת האקולוגית, מפגע נופי וקושי בתחזוקה.

יחד עם זאת, ייתכנו שימושים עירוניים שיגדירו את גבולות פשט ההצפה ויאפשרו שמירה עליו גם נוכח יזמות נדל"ניות. שצ"פים בפשט ההצפה ומבני ציבור בקצה המרוחק מהנחל יכולים להוות אזור חיץ וגבול ברור (אך נגיש ומזמין) בין הנחל ובין העיר.

בדומה למתואר לעיל בנושא שימושים מתוכננים ומאושרים ושימושים לא מאושרים בנחל, גם שימוש מתוכנן ומאושר בפשט ההצפה יביא לשמירה עליו ויעזור למנוע את הפיכת השטח ל"חצר האחורית" של העיר.

תמונה 20 - פסולת בנחל שובל



הפסולת גורמת ל"הרחבת" הגדה ובכך להרחקת הנחל ממגרש המגורים

תמונה 19 - נחל באר שבע



הנחל כיעד לסילוק פסולת בניה ואחרת

⁶ הצפה עצמית הוגדרה בתכנית אב לניקוח מפרץ חיפה, הקריות ועמק זבולון (יוני 2009) כהצפה הנגרמת כאשר אזורים נמוכים אינם יכולים להתנקז לנחל בעת שזורמת בו ספיקת שיא. הנגר הנוצר באזורים אלו ילך ויצטבר עד אשר מפלסו יהיה גבוה ממפלס השיא בנחל או עד שמפלס השיא בנחל ירד (ותתאפשר שוב זרימה גרביטציונית).

1.1.4 שינויים בתוואי הנחל

קיימים מספר סוגים של שימושים עירוניים שלא רק שדורשים הסדרה מסיבית של אפיק הנחל, אלא לעיתים אף אינם מאפשרים לנחל להמשיך לזרום בתוואי המקורי. הסטת תוואי נחל הינה התערבות הנדסית ברמה הגבוהה ביותר, שתוצאתה (על פי רוב) תעלת עפר ישרה, לעתים מדופנת, בעלת כושר הולכה גבוה (כדי להתמודד עם ספיקות שיא בהסתברויות נמוכות) ולאורכה (לעיתים) דרכי תחזוקה ותשתיות נוספות. הבעייתיות בכל הסדרה של נחל נובעת מכך שחלוקה למקטעים או אזורים בנחל הינה מעשה ידי אדם בלבד, כאשר למעשה הנחל הוא אלמנט שלם. ההשפעות ההידראוליות הנגרמות מכל שינוי בנחל, מורגשות גם במעלה ובמורד מהאזור שבו בוצע השינוי. במצב זה עשויות להידרש הסדרות נוספות מחוץ לאזור העבודה הראשוני. במקרה הפרטי של שינוי תוואי, ההשפעות משמעותיות יותר ונובעות בין השאר מכך שהמים "זוכרים" וקיימת הסכנה שבזרימות חזקות, המים יזרמו לכיוון התוואי המקורי. כדי להימנע ממצב זה וכדי לשמור על התעלה החדשה, נדרשת תחזוקה רבה יותר בהשוואה לתחזוקת נחל שלא עבר הסטה. להסטת התוואי קיימת גם השפעה על המערכת האקולוגית – זו של הנחל הקיים נהרסת, ואילו התנאים בתעלה החדשה (קרי, דיפון או כיסוח צמחיה, היעדר פיתוליות ומקומות מסתור) לרוב לא יאפשרו התפתחות של מערכת אקולוגית חדשה.

תמונה 21 – נחל נתיבות ומעליו תחנת רכבת נתיבות



לצורך בניית התחנה הוסט תוואי נחל נתיבות ביחס לערוץ הטבעי, כך שהוא חוצה את התחנה בניצב, ומיד פונה מערבה חזרה במקביל למסילה עד להתחברות עם הערוץ הטבעי.

1.1.5 ממשק נחל-עיר: הפרדה או שילוב?

בהינתן התפקיד החשוב שיש לנחל כעורק ניקח מחד, אולם גם כרכיב בעל נוכחות פיזית משמעותית בממשק עם השטח העירוני, נדרש – בכל תכנית עירונית בסביבת נחל – לקבל החלטה מושכלת בדבר שימושים נוספים בנחל (מלבד אלו המיועדים לניקח) ובדבר אופן שילובו של הנחל במרקם העירוני.

הפרדת שימושים: שמירת הנחל כעורק ניקח בלבד

בהיבט הניקח, שעל פיו נדרש לשמר את יכולת הולכת הזרימות של נחל, תוך מניעת הצפות של סביבתו הקרובה, הפתרון הינו בהפרדה מוחלטת של השימושים ושמירת אפיק הנחל במצב תקין כעורק ניקח. על פי זה אין מקום לשימושים אחרים בתחום הנחל, העלולים לפגוע ביכולתו של הנחל למלא את תפקידו כעורק ניקח. חתך הנחל (רוחב, עומק, שיפוע גדות ושיפוע אורכי), צורתו, הצמחייה לאורכו, הקרקעית (טבעית או מדופנת) כל אלו נועדו לתת מענה להעברת ספיקת התכן ללא הצפות וכשלים. שמירה על תפקודו המלא של נחל עירוני כעורק ניקח ניתנת ליישום באפשרויות הבאות:

- א. "עיוור" של הנחל: הפיכת הנחל לאלמנט הנדסי/עירוני מובהק הבנוי בטון, מאופיין בקווים ישרים ותחום לרצועה מינימלית. ה"עיוור" של הנחל הופך אותו לאלמנט החוצה את העיר, נפרד משימושי הקרקע שלאורכו ושברקבתו. הנחל, שבמקרה כזה מקבל מראה של תעלת בטון או אפיק צר, ישר ועמוק, מאבד מאופיו הטבעי והופך להיות מוחבא ונסתר מעין.
- ב. נחל טבעי ויצירת אזור חיץ: אופיו הטבעי של הנחל נשמר (קרקע טבעית, אפיק מפותל, צמחייה מקומית ולא פולשנית וכו') ובינו ובין העיר מפריד אזור חיץ, המשמש כגבול בין השימוש של הנחל כעורק ניקוז ובין שימושים עירוניים אחרים (בנויים או פתוחים). באזור החיץ יתאפשרו רק שימושים שאינם משפיעים על כושר ההולכה של הנחל ואינם חודרים לתחומו (לא תתאפשר ירידה בטיילת לציר הנחל או חציה של הנחל בגשרים איריים הפוגעים ביציבות הגדות ובצמחייה). בחלופה זו, רוחב הנחל גדול יותר ובא "על חשבון" שטחים עירוניים שהינם לעתים בעלי ערך נדל"ני גבוה. הקישור של הנחל לעיר מותנה באופי אזור החיץ ובשימושים שיוגדרו בו.

שילוב שימושים: הנחל כשטח זמין לתכנון עירוני

בשנים האחרונות, התגבשה תפיסה בתחום התכנון העירוני הרואה בנחל אלמנט המחבר בין חלקי העיר השונים ובין שימושים לאורך הנחל. לפי תפיסה זו, יש לחבר בין השימושים העירוניים ובין הנחל ולאפשר גישה פתוחה גם לאפיק הנחל. חיבור הציבור לנחל הוא במישור הפיסי – באמצעות שבילים וכבישים המחברים בין מרכז העיר ובין הנחל ובחירת שימושים המעודדים מפגש חברתי (גינות קהילתיות, מרכזי ספורט, גני משחקים, גינות כלבים וכו'); ובמישור הקהילתי באמצעות שיתוף הציבור בתכנון, תכניות אימוץ נחל ועוד (קפלן ורחנה, 2011).

גם בתפיסה המכוונת לשילוב שימושים הנחל שומר על מראה טבעי (ככל הניתן), קרי ללא דיפונים, מפותל ועם צמחייה טבעית מקומית. בניגוד לעקרון הפרדת השימושים, כאן ניתן לנצל את שטח הנחל (אפיק ורצועת החיץ) לטובת פארקים, טיילות ושבילי רכיבה, מתקני ספורט וגני שעשועים, גינות ציבוריות וגינות קהילתיות וכו'. בבחירת השימושים לאורך הנחל ובתוכו יש להתחשב בשני שיקולים עיקריים: (א) להימנע משימושים שייגרמו לזיהום של הנחל במצב שגרה או באירוע שטפון; (ב) בחירת שימושים בהתאם לפשטי ההצפה בהסתברויות תכן שונות. לדוגמה, מבנים יתוכננו מעבר לפשט ההצפה בהסתברות 1% בעוד שבילים לא סלולים (שקל לנקות ובמידת הצורך לתקן) ניתן לתכנן בתחום פשט ההצפה שבין הסתברות 1% ל 20%. בהיבט של ניקח, קיימים שני יתרונות עיקריים לתפיסה זו של שילוב שימושים:

- א. השטח המוגדר לנחל רחב יחסית (בעיקר בהשוואה של חלופת "עיוור" הנחל), הן על מנת ליצור מרחב לשימושים הנוספים והן על מנת לאפשר זרימה ללא הצפות.
- ב. ככל שהנחל יהיה יותר מקושר לעיר, כך יקטן הסיכון שיהפוך להיות "החצר האחורית" ואתר הפסולת העירוני. הנחל וסביבתו זוכים לטיפול שוטף ותחזוקה המונעים מצב של חסימת נתיב הזרימה (למשל כתוצאה מהשלכת פסולת).

דוגמאות לשילוב שימושים בנחל ניתן לראות בנחל איילון בתחום פארק אריאל שרון ובנחל באר שבע בתחום פארק הנחל.

שימור נחלים עירוניים

שימור, שיקום ופיתוח הממשק בין העיר ובין הנחל הוא הנושא העומד במרכז מסמך המדיניות "הנחל והעיר" (קפלן וחובי, 2013). נחל בתחום העירוני הינו נכס נופי, חברתי, תרבותי, סביבתי וכלכלי, לעיר ולסביבתה. שיקום הנחל עשוי לשמש מנוף להתחדשות קהילתית וחברתית של העיר. בהתאם, ההמלצה העיקרית מהעבודה הינה לראות בנחל חלק בלתי נפרד מהתכנון העירוני.

שיקולים בקביעת חלופה לתכנון שטח הנחל

בקביעת החלופה המתאימה לשטח הנחל (האפיק + רצועת החיץ), יש לקחת בחשבון את האופי השונה של הערים (ושכונות ורובעים בתוך כל עיר) ושל הנחלים. בין הגורמים המשפיעים על אופי זה ניתן למנות את הבאים:

מאפייני העיר:

- א. גודל העיר: המושג "עיר" מתייחס כאן לצורות ישוב אורבניות בסדרי גודל שונים החל מיישוב כפרי (למשל גבעות בר), דרך מועצה מקומית (דוגמת חורה או ירוחם) ועד ערים (דוגמת רהט או באר שבע). הגודל של כל צורת ישוב משפיע על הצפיפות ועל היכולת לאפשר שטחים פתוחים לאורך הנחל.
- ב. בעלויות על הקרקע: ביישובים בהם קיימת בעלות פרטית על הקרקע, קיים קושי להקים אזור חיץ לאורך הנחל, להסדיר דרכים אליו ולאורכו ולבצע בו הסדרות.
- ג. יכולת/רצון להתמודד עם הנחל: תכנון, ביצוע ותחזוקה של נחל בכלל ונחל כרצועה ירוקה בפרט דורשים משאבים רבים, שלא בהכרח זמינים לכל רשות מקומית.

מאפייני הנחל ואגן הניקח:

- א. מיקום הנחל ביחס לעיר: האם מדובר בנחל בגבול העיר או נחל במרכז? כמובן שיש לקחת בחשבון פיתוח עתידי של העיר, מה שכיום הוא גבול עשוי עוד עשור להיות מוקף בניינים. היתרון של נחל בשולי העיר היא שלרוב ניתן ליצור אזור חיץ רחב יחסית ללא צורך בשינוי או הריסה של תשתית ומבנים קיימים.
- ב. אופי הזרימה: מרבית הנחלים בשטח רשות ניקח שקמה-בשור הינם נחלי אכזב. קרי הם יבשים מרבית השנה, ולא כל שנה תהיה בהם זרימה. יחד עם זאת, זרימות שטפוניות אינן דבר נדיר כל כך ויש לקחת זאת בחשבון בעת תכנון השימושים בקרבת הנחל. בחלק מהנחלים קיימת בעיה של זרימת ביוב (בחלקו מטופל) ובמיעוט מהנחלים קיימת זרימה ממעינות. שני המקרים מציבים אתגר לגבי סוג הפעילות והשימושים שניתן לבצע בנחל ובקרבתו.
- ג. יציבות הגדות: התחתרות בגדות הינה בעיה המאפיינת נחלים בסביבת קרקע לס. חוסר יציבות של הגדות מהווה אתגר להסדרת שימושים בקרבת הנחל.
- ד. גודל האגן: אגן ניקח גדול משמעו ספיקות גבוהות יותר. כמו כן, ככל שהאגן גדול יותר, תדירות הזרימות עולה.

1.1.6 הגדרת הנחל בתחום אחריות העיר

על פי רוב, קיימת התייחסות של מתכנני העיר לנחל העובר בשטחה. בין אם מדובר בפיתוח הנחל וסביבתו להנאת הציבור או בין אם מדובר בסגירתו במובל, הנחל מקבל התייחסות במסגרת תכניות עירוניות. בנוסף, תפקידו של התכנון העירוני הינו ליצור חלופות, להנחות ולאכוף, ובכך לוודא כי נמנעת הפגיעה בנחל כתוצאה מהתנגשות השימושים.

לכן, מוצע כי האחריות לתכנון הנחל וסביבתו – בקטעים שבהם הנחל עובר בתחום תכניות עירוניות – תהיה בידי התכנון העירוני.

כחלק מתכניות עירוניות המתייחסות לנחלים יובטח, בכל תכנית לנחל וסביבתו בתחום העירוני, כי נשמרים הנושאים הבאים:

- (1) כושר הולכת נגר עילי של הנחל.
- (2) עמידה בקריטריונים למניעת הצפה של שימושים רגישים בתחום הנחל ובסביבתו.
- (3) תכנון המבוסס על הסתברויות וספיקות תכן המקובלות על רשות הניקח.
- (4) תכנון וביצוע המאפשרים עבודות תחזוקה בעתיד ושמירה על נקיון הנחל.

במהלך התכנון על יחם התכנית יהיה לקבל את ההנחיות הפרטניות של רשות הניקוח בקשר לאופן הנדרש לשמירה על הנושאים שלעיל, להציג לרשות הניקוח את התכנון ולקבל את אישורה לכך כי התכנית אכן תואמת את העקרונות הללו.

במהלך הכנה של תכנית עירונית בקרבת נחל, יחם התכנית יקבל מרשות הניקוח את רשימת העקרונות הפרטניים לתכנון בקרבת נחל:

1. כל תכנית המגיעה עד טווח של 50 מטרים מרצועת ההשפעה של הנחל, תורחב כך שתכלול בתחומה את מלוא רוחבו של אפיק הנחל (בין שתי גדותיו).
2. כושר ההולכה של הנחל ייקבע לפי ספיקות תכן בתקופת חזרה של 1:100 שנה (הסתברות של 1%).
3. תחום הנחל הנדרש לצורך העברת ספיקות התכן יוגדר סטטוטורית כנחל.
4. ככלל, יש לשאוף לשמור על תוואי טבעי והימנעות מהסטה ו/או יישור פיתולים.
5. בניה בקרבת הנחל:
 - א. במידה והשטח כבר בנוי, יש לבחון צמצום של אזור החיץ ולנקוט באמצעים אחרים כדי להפריד בין השטח הבנוי ובין הנחל (לדוגמה ע"י סוללות עפר).
 - ב. במקומות בהם קיים בינוי בסמוך לנחל יש לוודא שהמבנים והפעילות בהם (1) לא יביאו לזיהום הנחל – בשטפון ובשגרה; (2) לא ייפגעו באופן בלתי הפיך במקרה של הצפה.
 - ג. במידה והשטח מתוכנן לבניה, יש לקבוע את גובה הבסיס (0,0) כך שיהיה מעל גובה המים המחושב במקרה של הצפה בתקופת חזרה של 1:100 שנים (הסתברות של 1%).
6. בתכנית הפיתוח ייקבעו האמצעים לשמירה על ניקיונו של הנחל.
7. אקולוגיה:
 - א. מומלץ להימנע מפעולות הנדסיות בתחום הערוץ הכוללות שינוי חתך הנחל לצורת מובל או תעלה, דיפון גדות ע"י יצירת ברמות, גביונים ואלמנטים מבוטנים, יצירת מובלים סגורים, יישור פיתולים והטיות של ציר הזרימה הטבעי. לכלל הפעולות הללו השפעה שלילית על המערכת האקולוגית – ברמה המקומית הן משנות את בית הגידול ופוגעות במגוון הביולוגי וברמה המרחבית נוצר קיטוע של מסדרונות אקולוגיים ורצף פתוח המשמש למעבר אורגניזמים ונוטריינטים.
 - ב. כיסוח וקצירת צמחייה בגדות הנחל לצורך שיפור כושר ההולכה יבוצע בתעלות ובמקומות בהם שולטים מיני באשה ומינים מתפרצים. בתחום נחלים וערוצים ראשיים מומלץ להימנע מכיסוח. מומלץ לבצע באופן נקודתי ובקצירה חלקית.
 - ג. באזור החיץ מומלץ לבצע פעולות שיקום צמחייה רק באזורים מופרים. יש להעדיף שימוש במינים מקומיים, למנוע התבוססות של מינים פולשים ולצמצם את השימוש בדשנים וחומרי הדברה. באזורים בהם מתקיימים בתי גידול טבעיים יש להגדיר את האזור בלבד ללא פגיעה בבתי הגידול.

רגישות סביבתית לפעולות תחזוקה בנחלים

במחקר שנערך בשנים האחרונות באגן נחל קישון (פרלברג וחוב', 2012) נמצא כי קיים קשר הפוך בין רמת ההתערבות האנושית שעברו הערוצים לערכיותם האקולוגית. פעולות ההסדרה בערוצים שונים באגן הקישון ופעילות התחזוקה האינטנסיבית במשך שנים, הביאו לירידה בערכיות האקולוגית. פעולות הסדרה רבות הן פועל יוצא של יישום פתרונות הנדסיים להגנה מפני הצפות.

1.2 ממשק נחל-סביבה חקלאית

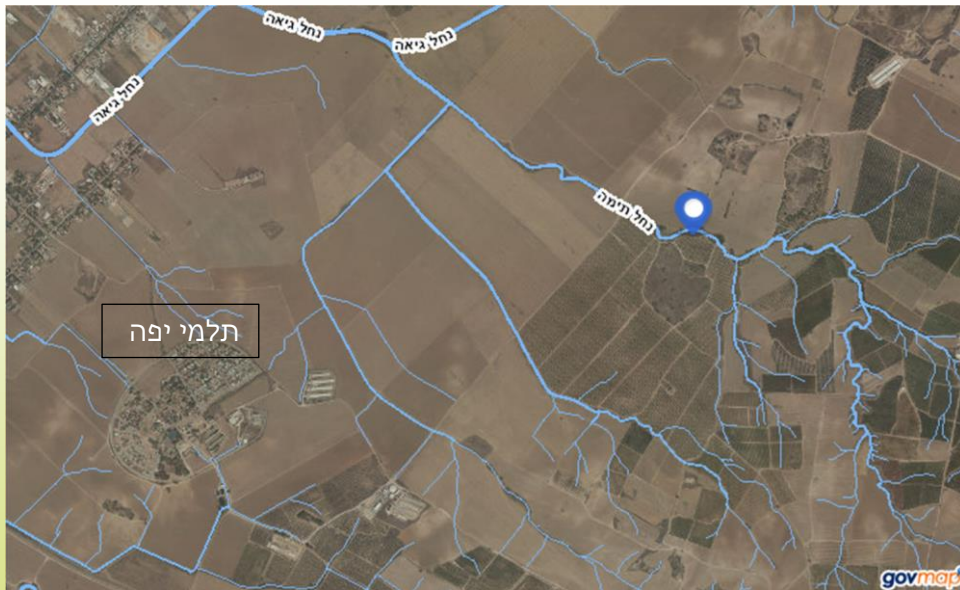
במשך שנים עמדה החקלאות בראש סדר העדיפויות ואילו נושא הניקח, נחלים ושטחים פתוחים תוכנן לפי צרכיה. העדפה זו באה לידי ביטוי בצמצום למינימום של רצועות המגן של הנחל, הותרת רצועת קרקע מזערית משני עברי האפיק והביאה את השדה עד לפתחו של הנחל (תמונה 22). המטרות של מהנדסי הניקח והחקלאים היו לאפשר שטח עיבוד חקלאי מירבי ולמנוע הצפות הפוגעות בגידולים. האמצעים כללו התערבות הנדסית באפיק הטבעי - שינוי חתך הנחל לצורת מובל או תעלה ישרה, כיסוח צמחיה, דיפון גדות באמצעות גביונים ואלמנטים מבוטנים, יצירת מובלים סגורים, יישור פיתולים והטיות של ציר הזרימה הטבעי (תמונה 23). הסדרות מעין אלה השיגו את מטרתן באופן מקומי אך השפיעו על המערכת ההידרולוגית: פשטי הצפה אינם חווים הצפה, ספיקות השיא במורד גדלות (מאחר ואין השהיית נגר במעלה), מפלסי מי התהום המקומיים אינם מקבלים מילוי חזר, גדות אפיקי הזרימה הופכים תלולים והאפיק עצמו הופך עמוק יותר, הקשר הלטרלי בין אפיק הזרימה לבין ערוצים משניים מתנתק ועוד (אחון, 2010). הפעולות ההנדסיות בתחום הערוץ משפיעות לרעה גם על המערכת האקולוגית - ברמה המקומית פעולות אלו משנות את בית הגידול ופוגעות במגוון הביולוגי וברמה המרחבית נוצר קיטוע של מסדרונות אקולוגיים ורצף פתוח המשמש למעבר אורגניזמים ונוטריינטים. תוצר לוואי נוסף של הסדרות הנחלים הוא הפגיעה בצמחייה הטבעית והמקומית, שכתוצאה מכך הביאה לחדירתם של מיני צומחים פולשים, הפוגעים בשטחי החקלאות.

בעשור האחרון ניכר שינוי בתפיסה של תפקיד הנחלים, שהחל בהכנת תכנית מתאר ארצית לנחלים ולניקח (תמ"א 34 ב' 3). תפקידם של הנחלים אינו רק לנקז מים בעילות, והגנה על משאבי טבע ונוף נתפסת היום כחשובה לא פחות ואף יותר מ"נגיסה" או פגיעה זמנית בשטחים חקלאיים, אם הדבר נחוץ משיקולים של פרחדור הנחל ופשטי הצפה (סדן וחוב', 2011).

תמונה 22 – שדות חקלאיים נושקים לערוצים באזור בתרונות רוחמה



תמונה 23 – נחלים הופכים לתעלות ניקוח



הנחלים מאבדים את הפיתוליות שלהם והופכים לתעלות ניקוח ישרות וצרות בעוברם בשדות מצפון מזרח למושב תלמי יפה (מעלה אגן נחל עובד).

1.2.1 השפעת הנחל על הסביבה החקלאית

מצד החקלאות, ההשפעות של הקירבה לאפיק כוללות:

- העלאת הסיכוי להצפות: הכשרת שטחים חקלאיים עד לגדת הנחל, חושפת אותם לסכנת הצפה כתוצאה מאובדן שטחים פתוחים שבאופן טבעי היו נתונים להצפה באירועי גשם גדולים (פשטי הצפה).
- חדירת מינים פולשים: תוצר לוואי של שינויי משטר הזרימה בנחלים (כתוצאה מהסדרות שנועדו לשפר את כושר ההולכה) הינו חדירה של מינים פולשים מהנחל הפוגעים בגידולי שדה, מטעים, בקר, מדגה ועוד.

1.2.2 השפעת הסביבה החקלאית על הנחל

מצד הנחלים, הקירבה לשטחי חקלאות משפיעה במספר דרכים:

- צמצום שטח הנחל לטובת השטח החקלאי: הסטה, הטיה והסדרת הנחל למבנה של תעלת ניקוח על מנת להעלות את כושר ההולכה ויישור של תוואי האפיק.
- חשש לפגיעה פיזית במבנה העורק עקב עבודה עם כלים חקלאיים כבדים בקרבת הגדות ובאפיק (פגיעה בגדות הנחל, צמצום רוחב האפיק וכד').
- חצייה של דרכי עפר: דרכים חקלאיות (דרכי עפר) חוצות נחלים, פוגעות ביציבות הגדות ומשנות (מקומית) את שיפוע הנחל, לעתים לכדי שיפוע שלילי.
- היעלמות ראשי ערוצים: פליחת קרקע נוחה וקלה יותר, בלי סיבובים מיותרים וגם, כמובן, שימוש בכל השטח החקלאי ללא התחשבות בנושא הניקוח, עשויים להביא להיעלמות של אפיקי נחלים (תמונה 25). בהיעדר נתיב ניקוח מוגדר, נגרמות הצפות של שטחים נרחבים מאוד. ניסיון לפתור את הבעיה של היעלמות אפיקים יצרה בעיה חדשה: על מנת לשמור על נחלים ועורקי ניקוח קטנים יותר בשטח חקלאי, נטעה קק"ל עצים בתוך האפיקים. רצועת הניקוח אמנם נשמרה מעיבוד חקלאי אך איבדה את יכולתה לתפקד כעורק ניקוח, מכיוון שהצמחייה שמתפתחת בעורק כזה סותמת את הערוץ וגורמת להשקעה של סחף. כך, במקום רצועות ניקוח מתקבלות רצועות חורש.

- ה. סחף קרקעות: עשוי להיגרם כתוצאה מעיבוד אינטנסיבי של הקרקע (בניגוד לעיבוד משמר). בשטחי מרעה, דילול צמחייה עלול להביא לסחף קרקעות ופגיעה בתוואי הנחל, וכן עשוי לעודד מינים פולשים כתוצאה מלחץ רעייה (רעיית יתר).
- ו. פגיעה באיכות המים: איכות המים עלולה להיפגע כתוצאה משיירי פסולת, גללים ודליפות תשטיפים ממרעה ומשקי בע"ח; סחף ודילול צמחיה כתוצאה מרעיית יתר; ותשטיפים של חומרי הדברה ודישון מעיבודים חקלאיים.
- ז. בעיה נוספת הקשורה לסביבה החקלאית הינה שימוש בחממות. מאחר וחממות הינן שימוש חקלאי לכל דבר, המגדלים אינם נדרשים לבקש אישור לשינוי יעד מעיבוד קרקע פתוח (ללא חממה) לעיבוד סגור (הקמת חממה). כתוצאה מכך, תכניות להקמת חממות אינן מגיעות לרשות ניקוח וזו האחרונה מתקשה לבצע מעקב אחרי מערכות ניקוח ושימור קרקע בשטחים אלו. מצד שני, במידה וישנה פגיעה בחממות בעקבות אירועי גשם / נגר, פונים החקלאים אל רשות הניקוח לצורך פיצוי.
- מצד רשות הניקוח, עיבוד חקלאי עד לגדות הנחל מקשה מאד על תחזוקת הנחלים – הן בשל הגישה והן בשל האמצעים בהם ניתן להשתמש.

תמונה 24 – ערוץ נחל נתיבות



עיבוד חקלאי אינטנסיבי משני צדי הנחל. הערוץ נקי מצמחיה עקב שריפה שהייתה בו, ככל הנראה ביחמת חקלאים שביקשו למנוע הפצת זרעים מצמחיית הנחל לחלקות שלהם.

תמונה 25 – ערוץ נחל נתיבות נעלם בתוך שדה חקלאי



טבלה 13 – השפעות אפשריות של סוגי חקלאות על איכות המים בנחלים

סוג החקלאות	הגורם האפשרי לפגיעה	השפעה אפשרית על איכות המים
עיבוד חקלאי (שדות, מטעים, כרמים, חממות וכו')	השלכת פסולת חקלאית לתחום הנחל	זיהום הנגר הזורם לנחל. זיהום מי הנחל.
	שריפת גזם בתחום הנחל	
	שריפת צמחייה בנחל על מנת לעצור התפשטות מינים פולשים אל הסביבה החקלאית	
	דליפות תשטיפים	פגיעה במי הנחל ובמאזן האקולוגי.
שטחי מרעה	שיירי פסולת וגללים	

(מעובד ע"פ מסמך מדיניות משרד החקלאות, 2015)

1.2.3 פתרונות

הפתרונות לטיפול בבעיות שהוצגו לעיל אמורים לאפשר – בסביבה החקלאית - קיום של הנחל ושל החקלאות זה בצד זה, תוך הפרדה מתאימה שתשרת את צורכי שני השימושים. ניהול הממשק של הנחל עם הסביבה החקלאית דורש ראייה כלל-מערכתית. לא ניתן להתמודד (בהצלחה) עם הבעיות שהוצגו לעיל רק באמצעות מתן פתרונות הנדסיים לניקוח הנגר ויש לשלב פתרונות הן מתחום החקלאות והן מתחום מדיניות התכנון.

- בהיבט הניקוח, הפתרון הוא יצירת פרוחזור נחל, הכולל הן את השטח הנדרש לנחל על מנת לאפשר ניקוח של ספיקות בהסתברויות שונות בצורה תקינה והן את אזור החיץ, המפריד בין הנחל ובין שימושים חקלאיים.
- בהיבט החקלאי, הפתרון הוא שינוי שיטת עיבוד הקרקע.
- בהיבט המדיני/תכנוני הפתרון הוא מתן מעמד סטטוטורי לפרוחדור הנחל ומתן פיצוי לחקלאים על אובדן שטחי עיבוד.

הנחל והסביבה החקלאית – רוחות של שינוי

לשטחים החקלאיים בקרבת הנחלים תפקיד חשוב נוסף – הם מהווים את פשט ההצפה של הנחל. ההכרה בחשיבות פשט ההצפה הביאה בשנים האחרונות לשינוי בגישה הן מצד משרד החקלאות (על אגפיו השונים) והן מצד החקלאים עצמם. מצד המשרד, שינוי הגישה בא לידי ביטוי בהעדפת מתן פיצוי כספי לחקלאים כחלופה לפתרונות הנדסיים.

מצדם של החקלאים, ההבנה בחשיבות פשטי ההצפה באה לידי ביטוי במחויבות לשמירה על המערכת הנחלית. דוגמה לכך ניתן למצוא באגן נחל שקמה, שם הוקמה ועדה חקלאית בהובלת חקלאי קיבוץ רוחמה. הוועדה תומכת בתהליך הכרה של פארק שקמה כמרחב ביוספרי, למרות ההשלכה הצפויה של הטלת מגבלות נוספות על הממשקים החקלאיים (גוטמן, 2018).

פרוזדור הנחל: אזור חיץ בין הנחל ובין הסביבה החקלאית

פרוזדור הנחל הינו השטח הכלול ברצועה המקבילה וסמוכה לגדת הנחל, ושבו נדרש לאפשר את העברת ספיקות התכן – בהסתברויות שונות, בהתאם לשימושים החקלאיים השונים - בצורה תקינה:

- בספיקות בתדירות גבוהה (תקופות חזרה של שנים ספורות) הזרימה תהיה תחומה בין גדות הנחל.
 - בספיקות בתדירות בינונית (תקופות חזרה של 1:10 עד 1:25 שנים) תתאפשר הצפה גם של תחום רצועת ההפרדה (השטח המוגדר בתוך הפרוזדור).
 - בשטח הפרוזדור לא תתקיים פעילות חקלאית.
- קיום פרוזדור הנחל מאפשר התמודדות עם מספר בעיות שהוצגו לעיל:
- הצפות: הרחקת השטחים החקלאיים מגדות הנחל על ידי יצירת הפרוזדור מצד אחד והצפת שטחים בתוך הפרוזדור מצד שני יקטינו את הסיכון להצפות לא רצויות בתחום האזור החקלאי.
 - פגיעה במבנה העורק: הפרוזדור משמש כרצועת הגנה לנחל מאחר ולא תותר פעילות חקלאית בתוך שטחו.
 - פגיעה באיכות המים: הרחקת השימושים החקלאיים (כולל שטחי מרעה) מהנחל מקטינה את הסיכוי לתשטיפים.
 - אזור החיץ בשולי הפרוזדור משמש כמלכודת טבעית למים ולסחף המגיעים מהשדה החקלאי ומקטין את הסיכוי להתחברויות.

אזורי חיץ בסביבה חקלאית

אזור חיץ (נחלי) הוא רצועה של קרקע טבעית או לא מעובדת ברוחב 10–20 מ', לרוב לאורכו של ערוצון המהווה אזור הפרדה בין שימושי קרקע שונים. הוא מיועד לשימור קרקע ומניעת התחברות, ובו בזמן הינו בעל תועלת למערכת האקולוגית, כיוון שהמרכיב העיקרי בו הוא ייצוב צמחי.

אזור החיץ מוגדר בתוך פרוזדור הנחל, ובכך שונה אזור החיץ מפשט ההצפה, שרוחבו מוגדר לצורכי תכנון, כדי להגן על רכוש ועל חיי אדם מפני הצפות, ומחושב להסתברויות שונות.

לקריאה נוספת על אזור חיץ – תועלותיו, דרכים לתכנונו ולניהולו והממשק שלו עם הסביבה החקלאית – ראה "תכנית אב לשימור קרקע באגני בשור" (שחף וחוב, 2013).

קביעת רוחב פרוזדור הנחל

רוחב פרוזדור הנחל אינו דבר קבוע ומשתנה גם בין נחלים שונים וגם לאורך אותו הנחל. בין הגורמים המשפיעים על קביעת הרוחב ניתן למנות את הבאים:

- סוג הקרקע – באזור של קרקעות דקות גרגר או אדמות קלות נוצר בד"כ נגר עילי רב ולכן מומלץ ליצור פרוזדור רחב יותר (סקוטלסקי, 2010).
- מבנה טופוגרפי על ערוץ הזרימה – ככל שהנחל עמוק ובעל גדות גבוהות ומתאפשרת זרימה בתוך האפיק גם בהסתברויות בינוניות-נמוכות, ניתן לצמצם את רוחב הפרוזדור. בנחלים בהן הגדות אינן מוגדרות היטב בטופוגרפיה, יש להרחיב את רוחב הפרוזדור כך שיכיל גם ספיקות בהסתברויות של 4%-10%.
- זמינות הקרקע – במקומות בהם שימושי הקרקע אינם מאפשרים זאת, יש לצמצם את רוחב הפרוזדור.
- הימצאות במסדרון אקולוגי או צוואר בקבוק אקולוגי.
- סוגי החקלאות – כפי שפורט לעיל, ההסתברויות להגנה מפני הצפות על שימושי חקלאות נעות מ – 10% למטעים וגד"ש ועד 4%-2% למבנים. בהתאם ישתנה גם רוחב פרוזדור הנחל.

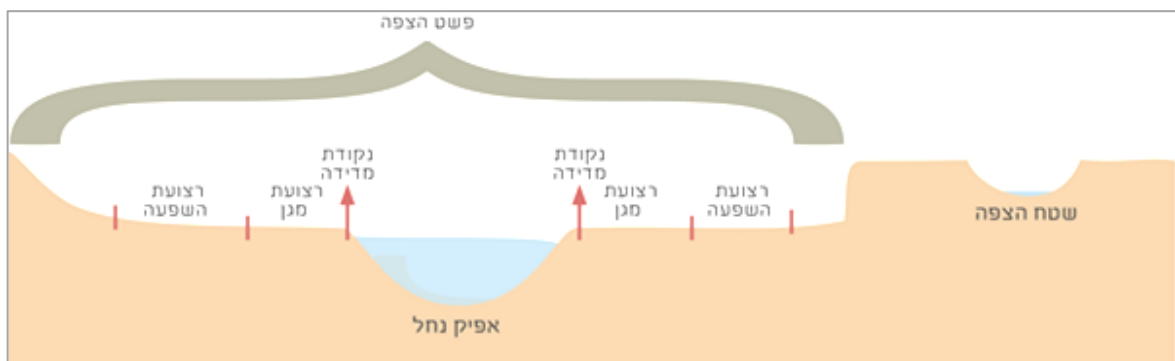
להלן סדרי גודל רצויים מתוך ספרות מקצועית ומסמכי מדיניות:

- תכנית מתאר ארצית 34 ב' 3 לנחלים וניקוח (להלן תמ"א 34) מגדירה את רוחב רצועת השפעה כמרחק מגדת הנחל (במחוז דרום). על פי התמ"א, רוחב הרצועה נע בין 50 מטרים ל – 500 מטרים, בהתאם לגודל עורק הניקוח (איור 2).
- Semlitsch & Bodie (2003) מציעים רצועה ברוחב שנע בין 400 מטר ל- 220 מטר מציר הזרימה המחולקת ל 3 רצועות משנה – חיץ אקוטי 30 – 60 מטר, ליבה 142 – 289 מטר וחיץ יבשתי – 50 מטר.
- גפני (2002) – מציע רוחב רצועה של 200 מטר בשטח חקלאי.
- שפירא וחוב' (2011) - מציעים רוחב מצומצם יותר של 100 מטר מכל גדה.

לעומת זאת, הגישה המוצעת בתכנית הנוכחית הינה לקבוע את רוחב הפרוזדור הנחל על פי פשט ההצפה (איור 3) כפי שמתואר בטבלה 14.

איור 2 – הגדרת רצועת השפעה לפי תמ"א 34

(האיור לקוח מתוך תמ"א 1)



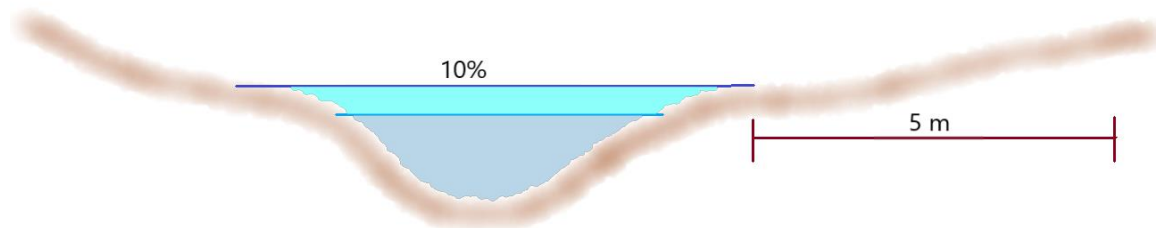
טבלה 14 – רוחב מוצע לפרוזדור לפי מאפייני העורק והשימוש החקלאי

שימוש קרקע / עורק ניקוח	עורק מסדר נמוך (ספיקות של עד 10 מ"ק/שניה ב – 1%)	עורק מסדר גבוה (ספיקות < 10 מ"ק/שניה ב – 1%)	אפיק מתחר
שימוש חקלאי פתוח (מטעים, גז"ש, פרדסים וכו')	רוחב פרוזדור של 10 מטרים, נמדד מגדת הנחל. הפרוזדור יכלול דרך שירות ורצועת תשתיות.	רוחב פרוזדור יכיל את פשט ההצפה בהסתברות של 10% ובנוסף 5 מטרים עבור דרך שירות ורצועת תשתיות.	רוחב הפרוזדור מחושב לפי גובה הגדה 2 X או רוחב מינימלי של 10 מטרים.
חממות	רוחב פרוזדור יכיל את פשט ההצפה בהסתברות של 4% ובנוסף 5 מטרים עבור דרך שירות ורצועת תשתיות.	רוחב פרוזדור יכיל את פשט ההצפה בהסתברות של 4% ובנוסף 5 מטרים עבור דרך שירות ורצועת תשתיות.	רוחב הפרוזדור מחושב לפי גובה הגדה 3 X או רוחב מינימלי של 15 מטרים.
מבני בע"ח	רוחב פרוזדור יכיל את פשט ההצפה בהסתברות של 2% ובנוסף 5 מטרים עבור דרך שירות ורצועת תשתיות.	רוחב פרוזדור יכיל את פשט ההצפה בהסתברות של 2% ובנוסף 5 מטרים מכל גדה עבור דרך שירות ורצועת תשתיות.	רוחב הפרוזדור מחושב לפי גובה הגדה 3 X או רוחב מינימלי של 15 מטרים.

פרחדור מצומצם:

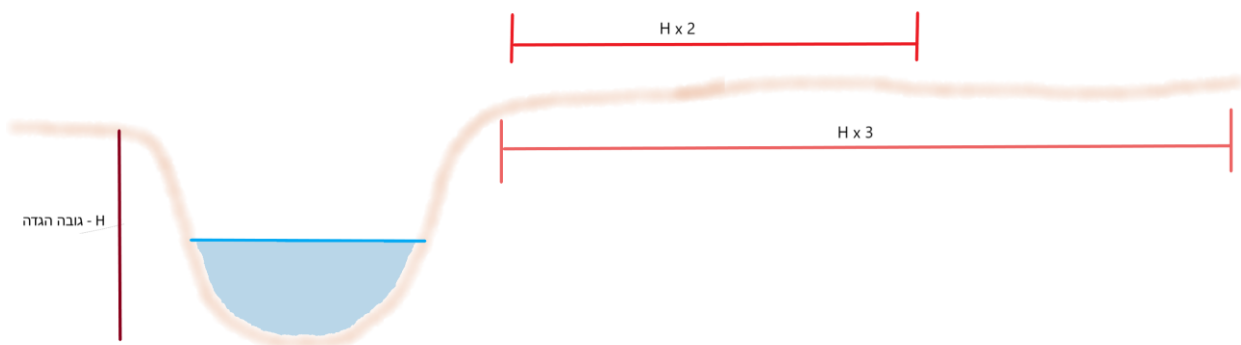
פתרון בהיקף מצומצם יותר מאשר פרחדור הינו של דרך נופית/חקלאית לאורך ציר הנחל. על פי רוב, השטח שבין הדרך לציר הנחל מתפקד כרצועת חיץ כאשר הדרך מפרידה בין השימוש החקלאי לבין הרצועה הירוקה. הדרך מבוצעת ע"י הנחת מצעים מקומיים בגובה הקרקע הקיימת המאפשרים מעבר של מי נגר. יתרונה הגדול של הדרך הוא בכך שהיא מונעת פגיעה פיזית ברצועת החיץ במהלך העיבוד החקלאי. דוגמה לדרך כזו היא הדרך הנופית לאורך נחל הבשור, שחלק מהסיבות לביצועה היה לקבוע קו ברור בין הנחל והשמורה לבין החלקות החקלאיות.

איור 3 – רוחב פרחדור לעורק מסדר גבוה באזור של חקלאות ללא מבנים



רוחב הרצועה הינו 5 מטרים והוא נקבע לפי גבול פשט ההצפה בהסתברות 10%.

איור 4 – רוחב פרחדור לעורק מתחת



רוחב הרצועה הינו הכפלה של גובה הגדה – פי 2 לאזור של חקלאות פתוחה ופי 3 לאזור עם מבני חקלאות ולכל הפחות 10 מטרים או 15 מטרים, בהתאמה.

השלבים ליישום הפתרון

- תכנון וביצוע של פרחדור נחל הוא תהליך רב-שלבי (תרשים 4).
- בשלב הראשון, יש לקבוע לאיזה נחלים נדרש הפתרון של פרחדור נחל:
- פרחדור נחל מתאים לנחלים שטרם קיבלו התייחסות במסגרת תכניות כגון תכנית הכרזה או תכנית אב אגנית, יש להם מופע טופוגרפי ברור בשטח וקיימים בקרבתם עיבודים חקלאיים או שימושי קרקע אחרים שיש להגן עליהם מפני הזרימות בנחל.
 - הפתרון אינו מתאים לסוגי הנחלים הבאים:
 - נחלים בעלי מופע טופוגרפי לא בולט בשטח: בנחלים רדודים, ללא הסדרה הנדסית של הנחל, רוחב הפרחדור יהיה גדול מאד.
 - נחלים גדולים: הנחלים הגדולים כגון בשור, שקמה, באר שבע וגרר עברו הסדרות ופשט ההצפה שלהם גם בהסתברות של 1% הינו בתוך תחום הנחל.

○ נחלים העוברים בשטחים פתוחים (לא חקלאיים), בשטחי אש, ביישובים (בחלק הבנוי או בתחום שטח התכנון): הפתרון של פרחדור נחל מיועד לתת מענה להפרדה הנדרשת בין שטחים חקלאיים ובין הנחל. בשטחים פתוחים כגון שמורות טבע/גנים לאומיים אין צורך בהפרדה ואילו הפתרון לממשק נחל-עיר מפורט בסעיף 1.1 לעיל.

בשלב השני, יש לקבוע כיצד לעגן את המעמד הסטטוטורי של הפרחדור – האם באמצעות תכנית פרסום, הכוללת שינוי יעוד הקרקע משטח חקלאי לרצועת נחל (כולל שטח הפרחדור) או במסגרת הבנות והסכמים עם החקלאים, ללא שינוי של יעוד הקרקע. בשלב השלישי יש לקבוע את הצורך בסימון גבול הפרחדור בשטח. במידה וכן, ייקבעו האמצעים לסימון – לדוגמה באמצעות רצועת צמחייה.

תרשים 4 - שלבים להגדרת פרחדור נחל



שינוי שיטות העבודה החקלאית

כפי שצוין לעיל, ניהול הממשק של הנחל עם הסביבה החקלאית דורש ראייה כלל-מערכתית ונדרש שיתוף פעולה מצד החקלאים לביצוע פעולות של שימור קרקע ונחל. שיטות אגרונומיות לשימור קרקע כוללות לרוב התייחסות לסוג הגידולים, אופן הגידול (מחזור זרעים, גידולים בפסים, בחירה של הגידול המתאים) וגם אמצעים לשיפור מבנה הקרקע. שיטות אגרוטכניות כוללות שיטות עיבוד קרקע שונות, וכן סוגים של חיפוי וגידולי חיפוי ולפעמים צורת הנטיעות. שיטות הנדסיות כוללות עבודה הנדסית ובניית המורפולוגיה של השדה, כגון בניית טרסות לצורך הקטנת השיפועים, בניית מערכת ניקח תת-קרקעית במקום ערוץ כדי לאפשר שטח נטיעות גדול יותר, תכנון ובניית תעלות ניקח, לימנים וסכרים. שילוב של מגוון השיטות האלה יביא לשיפור עמידות הקרקע בפני סחף רוח וסחף מים ויקטין את השפעת העיבוד החקלאי על עורקי הניקח העוברים בסמוך.

בדרך כלל פעילויות שימור קרקע כוללות כמה אמצעים ולא פעילות בודדת נבחרת. לכן, אימצה רשות הניקח את הגישה של "מערכת אמצעים", הכוללת מגוון של פתרונות המיושמים לצורך השגת המטרה של שימור הקרקע (איור 5). פרחדור הנחל הוא דוגמה לפתרון אינטגרטיבי שכזה המשלב אמצעים הנדסיים (תכנון דרך, תעלת הדרך, הגנה של ראשי ערוצונים) ואמצעים אגרוטכניים (נטיעות עצים, בחירה של הסוגים המתאימים) לצורך השגת המטרה.

להרחבת הקריאה אודות שיטות עבודה חקלאיות המאפשרות שימור קרקע והקטנת סחף בשטחי רשת ניקח שקמה בשור, ראה שחף וחוב', 2013.

איור 5 – מערכת אמצעים לניהול ממשק נחל-סביבה חקלאית



הנחיות לתכנון בסביבה חקלאית בקרבת נחלים

בנוסף לקביעת פרחדור הנחל – כפי שהוגדר לעיל – ושינוי שיטות העבודה החקלאיות, נדרשת גם קביעת הנחיות לתכנון שיאפשרו את הפרדת הנחל מסביבתו החקלאית. ההנחיות יכללו קביעת מרחקים מינימליים מעורקי ניקח עבור שימושים חקלאיים שונים. לדוגמה קביעת טווח הביטחון הנדרש בין משק בעלי חיים ובין עורק ניקח כך שתשטיפים ופסולת מהמשקים לא יגיעו לנחל; קביעת המרחק (או הדרך לחישוב המרחק) בין תחנת פסולת חקלאית ובין עורק ניקח וכו'. במקומות בהם קיים חשש להצפות של השטחים החקלאיים, הנחית התכנון תהיה העדפת פתרונות הכוללים יצירת פרחדור נחל על פני פתרון של אמצעי הגנה הנדסיים (כגון תעלה וסוללות הגנה) או חלופה של הגבלת סוגי הגידול החקלאי (בחירת גידולים הרגישים פחות להצפות, לדוגמה פרדסים על פני חממות).

מעבר מחקלאות פתוחה לחקלאות במבנים

במצב כיום, המעבר לחקלאות הכוללת מבנים – בין אם מבנים לבעלי חיים או מבני חממות – אינו מחייב בדיקה הידרולוגית, למרות שמבחינת הסתברויות תכן, מומלץ להגן על מבנים חקלאיים בהסתברות נמוכה יותר מאשר על שטחי חקלאות פתוחים. בדיקה הידרולוגית של כושר ההולכה של הנחל להסתברויות שונות (10%, 4%, 2%) תאפשר לקבוע אם נדרשים הסדרות ניקח נוספות/אחרות. לכן מוצע לקבוע שעבודות להכשרת קרקע חקלאית יתואמו עם רשות הניקח טרם התחלתן.

1.3 ממשק נחל-תשתיות

תשתיות, בדומה לנחלים, הינן אלמנט אורכי וצר (יחסית) המשפיע על שימושי הקרקע הסמוכים לו. בניגוד לנחלים, תשתיות משורטטות בקווים ישרים (ככל הניתן) על הנייר ומשם מועברות לביצוע בשטח. צורת הממשק יכולה להיות בעלת מאפיינים של צומת (חציה עילית או תחתית) או של ממשק מקביל (כאשר התשתית האורכית מותקנת במקביל לנחל לאורכו). לכל ממשק בין נחל לתשתית קיימים מאפיינים ייחודיים שלו ונדרשות עבודות תשתית שהינן בעלות פוטנציאל לפגיעה במבנה העורק. לכן החציות מתוכננות באופן פרטני, בהתאם לסוג התשתית ולמאפייני הנחל באזור החציה, כמפורט בטבלה 15.

בחציות עיליות של דרכים קיימים לרוב מתקני ניקח (גשר, מעביר מים) התומכים את הממשק בין הנחל לתשתית. מתקני הניקח התומכים - כגון מעבירי מים (מעבירים עגולים, "בוקס", איריים וגשרים), מובלים וצינורות ניקח - מהווים התערבות בזרימה הטבעית של הנחל, שלעיתים עלולה לגרום לבעיות בתחום העורק. לפעמים מדובר בבעיה מקומית נקודתית כגון ארזיה של הגדה החפורה, התחתרות לאורך קיר בטון, הצטברות סחף ופסולת בסביבות המעברים ושינוי מקומי בכושר ההולכה של האפיק. לעתים מדובר בבעיות שיש להן השפעות המשתרעות למרחק משמעותי – הצפה לאחור או שינוי שיפוע אורכי של האפיק.

1.3.1 ממשק מתוכנן

ממשק מתוכנן בין התשתית ובין הנחל מתחיל בשלב תכנון התשתיות. בשלב זה ייקבע לא רק תוואי המעבר של התשתיות ביחס לנחל אלא גם ההשפעה הצפויה על הנחל בהיבט הנדסי, נופי, אקולוגי ועוד. תכנון שאינו מתחשב בכל תפקידיו של הנחל (עורק ניקח, מערכת אקולוגית, יחידה נופית, מקור משיכה למטיילים וכו') ייטה לכיוון של הסדרה הנדסית של הנחל ותו לא (דוגמאות לתכנון הנדסי כזה בסביבה העירונית והבעייתיות הנובעת ממנו הוצגו בסעיף 1.1 לעיל).

לעומת זאת, תכנון הרואה את הנחל על כל מרכיביו ותפקידיו, יביא בחשבון לא רק את הצרכים של מעבר התשתיות אלא גם את צרכי הנחל. התוצר יהיה ממשק המאפשר לנחל למלא את כל תפקידיו: ניקח (כולל פתרונות למקרה של הצפות), מעבר לבע"ח, מעבר חקלאי/דרך נופית, שימור מערכת אקולוגית ועוד.

1.3.2 ממשק לא מתוכנן

ממשק לא מתוכנן של נחל עם תשתיות יכול להתרחש במספר דרכים:

א. ממשק כתוצאה מזרימה בנחל:

- זרימה בנחל וחשיפת תשתיות קבורות: באופן טבעי, זרימה בנחל עלולה להביא לחשיפה של תשתיות חוצות תת קרקעיות. מצב זה עשוי להתרחש בעיקר אם התשתית לא הועברה עמוק מספיק או אם הכיסוי שלה לא בוצע נכון.
 - שטפון בנחל: מהירויות זרימה גבוהות בשילוב עם סחף רב (מצב אופייני לשטפונות באזור מדברי) עשויים לפגוע בתשתיות קרקעיות הממוקמות באפיק ובגדות (תמונות בעמוד הבא). בעוד שבחלק מהמקרים הטיפול הוא רק התמודדות לאחר האירוע (תיקון הנזק), הרי שבמקרים מסוימים הנזק יכול היה להימנע באמצעות תכנון נכון של חציית הנחל.
 - הצפה: במקרה של הצפה מהירויות הזרימה נמוכות (בהשוואה לשטפון) אך המים מכסים שטח נרחב יותר ועשויים לפגוע גם בתשתיות המרוחקות מהנחל.
- ב. דרכים ללא תכנון ואישור: דרכי עפר בשטחים חקלאים ובשטחים פתוחים חוצות את הנחל ועוברות לאורכו. פגיעה בנחל יכולה להיגרם כתוצאה משינוי מקומי של שיפוע הגדות ו/או השיפוע האורכי באזור החציה.

ג. ממשק כתוצאה מתקלה: תקלה או פגיעה בתשתית (ללא קשר לזרימה בנחל) עלולות לגרום לזיהום או פגיעה בנחל. החל מביוב שזורם וכלה בעמודי חשמל שנפלו לתוך האפיק.

טבלה 15 - סיווג בעיות ניקוח בין נחל ותשתית

סוג צומת נחל/תשתית	פרט חצייה	בעיות ניקוזיות אופייניות
חצייה של תשתית בתחתית הנחל (תחת פני המים)	דרך עפר/ שירות/ גישה	נזק לנחל: הפרעה מקומית בקרקעית הנחל ויצירת "מפל" (בטווח הארוך) נזק למתקן: ארזיה בכניסה ויציאה, הרס באירועים גדולים.
	קווי ביוב	נזק לנחל: ארזיה בגדה עקב חפירה נזק לתשתית: גילוי קו
	קווי נפט וגז	נזק לנחל: ארזיה בגדה עקב חפירה נזק לקו: חישוף וגילוי קו
	כבישים ראשיים ומסילות ברזל	נזק לנחל: ארזיה בגדות נזק למתקן: רק עקב תכנון שאינו תקין נזק לסביבה הקרובה: לא צפוי
חצייה של התשתית מעל הנחל (מעל פני המים)	כבישים ראשיים ומסילות ברזל	נזק לנחל: הפרעה מקומית בקרקעית הנחל ויצירת "מפל" (בטווח הארוך) נזק למתקן: התחתרות, שבירת בטונים, סתימה של המתקן, הצפה של התשתית. הרס של התשתית (כביש, גשר). נזק לסביבה: הצפה לאחור
	מעביר מים	
	צנרת מקורות	נזק לנחל: ארזיה של הגדות, הצרה של חתך הנחל נזק למתקן: התחתרות, הצפה במידה והנחל משנה את תוואי הזרימה בפיתול, לדוגמא. נזק לסביבה: לא צפוי.

תמונה 26 - חשיפת ניצבי גשר צינורות של חברת "מקורות" באפיק נחל רביבים



גשר צינורות של חברת "מקורות" במורד לכביש 211, גשר אריה יחיאלי. ניצבי הגשר ממוקמים בתוך אפיק הנחל ונחשפים בעקבות אירועי זרימה בו. מצב אחרי אירוע השטפון של 10-14.04.2016.

תמונה 29 - קו ביוב מהיישוב אום בטין חוצה את נחל ליקית



קו ביוב של אום בטין חוצה את נחל ליקית בעומק רדוד. הקו גלוי ונפגע לפחות

תמונה 27 - גשר צינורות של חברת "מקורות" חוצה את אפיק נחל ניצנה



גשר צינורות של "מקורות" היה מתוכנן מעל כל האפיק. עקב התחתרות של הגדה, הניצב השמאלי של הגשר נמצא עכשיו במרכז הזרימה.

תמונה 28 – צנרת עילית חוצה את אפיק נחל גיאה



1.3.3 פתרונות

תכנון הממשק של התשתיות עם הנחל הינו בתחום האחריות של הגוף לו שייכת התשתית. בתהליך זה, יש להקפיד על העקרונות הבאים:

- 1) השארת מראה טבעי ככל הניתן של הנחל.
- 2) השארת דרכי גישה אל הנחל על מנת לאפשר טיפול (לדוגמה ניקוי סחף).
- 3) מניעת פגיעה בתשתיות המוליכות חומר מזהם כגון גז, נפט, ביוב ובמידת מה גם צנרת מים (זרימת המים באפיק של נחל אכזב בעונות היבשות הינה מפגע סביבתי).
- 4) מיקום החציה של התשתית:
 - העדפה לחציה תת קרקעית על פני חציה עילית של הנחל.
 - העדפה לחציה בקטע ישר.
 - בחינה של השינויים הצפויים בתוואי הנחל בעתיד - שינוי שיפוע אורכי או צורת החתך לרוחב (הרחבה בעיקר). הרחקה של נקודות הבסיס של התשתית אל מחוץ לגדות הנחל וכן מחוץ לפשט ההצפה.
- 5) בחציה תת קרקעית:
 - הערכה של קצב ההתחפרות בנחל לקביעת הסיכון לחשיפת הצנרת בעקבות התחפרות בנחל.
 - החציה תהיה בעומק של 3.0 מ' לפחות מהגובה/המפלס הנמוך בתחתית העורק.
 - יש לסמן את הקו בשתי גדות הנחל.
- 6) בחציה עילית: שמירה על בלט בין גובה הצנרת ובין רום המים הצפוי בהסתברות התכן המתאימה. הבלט מהווה מקדם בטחון לאי-הוודאות של החישובים ההידרולוגיים, ובנוסף מרווח להסעה של חומר צף (צמחיה, גרוטאות, פסולת, אבנים וכו'). בקביעת גודל הבלט יש לאפשר גם תחזוקה של הנחל כולל מעבר כלים כגון שופל ובאגר בתחתית הנחל.
- 7) תכנון פרט ההגנה על הצנרת בגדת הנחל. כולל מערכת התראה במידת הצורך.

תכנון הממשק בין הנחל ובין התשתית יובא לאישור רשות הניקוח.

לפני הנחת התשתית, יש לחתום על מסמך התחייבות של רשות הניקוח (נספח ד'). המסמך עוסק בהתחייבות היזם להעתיק או להעמיק את הקו על חשבוננו, במידה ויעלה הצורך לבצע פעולות תחזוקה והסדרה למניעת שטפונות.

תחזוקה שוטפת הינה הפתרון לממשק לא מתוכנן ומאפשרת התמודדות עם הבעיות שהחכרו לעיל, שהבולטות בהן – ארזיה של גדות הנחל, הפרעה מקומית בקרקעית הנחל, שקיעת סחף, הצרת חתך הזרימה ופגיעה בתשתית.

תחזוקת התשתיות (וכל המתקנים הנלווים להן) הינה באחריות הגופים להם שייכת התשתית. תכנית תחזוקה צריכה לכלול גם התייחסות להיבטים אקולוגיים, בדגש על פינוי סחף, לו עדיפות יישום נמוכה באזורים רגישים מאחר והפינוי עשוי לפגוע בבתי גידול וצמחייה.

הנחלים בשטח רשות ניקח שקמה בשור הינם נחלי אכזב והזרימות בהם מתרחשות בעונת החורף. משטר הזרימה של נחלים באזורים צחיחים וצחיחים למחצה מתאפיין בשונות גבוהה בין האירועים ובאי-וודאות גבוהה בכל הנוגע למועד הגעת גל הגאות ולעוצמת האירוע. אירועים גדולים, בעלי ספיקה גבוהה, יתכן שלא יתרחשו במשך חיי אדם, ויתכן שיתרחשו מספר פעמים. שיטפונות בנחלים עלולים להיות הרסניים לשטחים בנויים וחקלאיים, וקיים יתרון משמעותי למיתונם, בדרך של עצירת המים במעלה ואגירתם במתקנים השונים. במרחב רשות ניקח שקמה-בשור ניתן למצוא מתקני תפיסת נגר בסדרי גודל שונים – החל ממתקנים קטנים בראשי ערוצים ועד למאגרי וויסות שטפונות במורד הנחלים.

בהיבט הניקח, למתקני תפיסת הנגר תרומה ברורה לניהול באמצעות הקטנת ספיקות ומהירויות זרימה במורד האגן וכתוצאה מכך צמצום סיכוני הצפות, הקטנת מידות של מתקני ניקח והקטנת סחף קרקע. מצד שני פעולות אלו מהוות התערבות בתחום האפיק ושינויים בתהליכי הזרימה הטבעיים ובספיקות המים. בהיבט האקולוגי לפעולות של ריסון והשהיית נגר יכולות להיות השלכות נרחבות על המערכות האקולוגיות בנחל ובסביבתו בדגש על המערכות הנמצאות במורד הזרימה.

לאור היתרונות והחסרונות הנובעים מהמתקנים, יש צורך לבחון, באופן פרטני עבור כל אתר ואגן ניקח, האם מתקני תפיסת הנגר הם כלי נכון לניהול נגר. בין השיקולים שייבחנו: החשיבות של תפיסת הנגר, שימושי הקרקע במורד, החשיבות האקולוגית של הותרת מים לנחל במורד ועוד.

2.1 מאגרי שיטפונות בנגב

ברחבי הנגב קיימים עשרות מאגרים ששימשו לתפיסת מי שטפונות וכיום מרביתם אינם בשימוש. במאגר המידע שהוכן במסגרת תכנית האב, סומנו 28 מאגרים כאלה בשכבת "מאגרי מים" ועבור 19 מהמאגרים האלה בוצעה בדיקה מקיפה, שכללה איסוף מידע וסיוורים. שבעה מתוך 19 המאגרים שנבחנו לעומק מטופלים בידי גורמים מוסמכים כגון חברת "מקורות", רשות הניקח, וחקלאים המנצלים את המים להשקיה; ל 12 המאגרים האחרים שנבדקו במסגרת תכנית האב, נערכה בחינה של אופן הטיפול הרצוי ע"פ עץ החלטה שפותח לצורך זה כחלק מתכנית האב (תרשים 3 לעיל). בנוסף ל – 28 המאגרים שסומנו במאגר המידע, ניתן לשער כי קיימים מאגרים נוספים בשטח רשות הניקח שבהם לא מתקיים כיום שימוש מסודר ושאינן להם גורם אחראי המפעיל ומתחזק אותם.

תהליך הבחינה, שמוצג בתרשים 3 לעיל ויושם על 12 מהמאגרים, יש להפעיל בהתייחס לכלל מאגרי השטפונות, במיוחד אלו שנבנו במהלך השנים 1950-1990, ובהתאם לקבל את ההחלטות לגבי הטיפול העתידי בכל מאגר. מוצע כי בחינה והחלטות אלו יעשו ע"י מוסד התכנון הרלוונטי ו/או ע"י הבעלים או המחזיק בקרקע בתחום כל מאגר. מכלל המאגרים הנבחנו ע"פ נוהל זה ניתן לשקול להחריג את המאגרים שבהם קיימות תשתיות איטום מתקדמות (יריעות פלסטיות) ושנעשה בהם בשנים האחרונות שימוש רצוף, ע"י גורם מפעיל שגם מתחזק את המאגר.

יתרונות אקולוגיים לקיום מאגר מי שטפונות

מחקרים שבחנו את תפקודם האקולוגי של גופי מים שונים מצאו כי אלו משמשים כבתי גידול חלופיים לעופות מים (sabastain-gonzales. 2010) ומאפשרים הימצאותו של מגוון ביולוגי גבוה הכולל מינים ייחודיים (Williams et.al.2004). גופי מים הנוצרים עבור תפיסת מים ועבור מטרות שימור תורמים למגוון הביולוגי באזורים חקלאיים (Thiere et.al. 2009) ובאזורים יובשניים ויובשניים למחצה קיימת חשיבות לשימור, שיקום ושיחזור של גופי מים (nicolet et. Al.2007). גפני (2002) מצביע על חשיבותם של אירועי השיטפונות עצמם לבריאות הנחל גם אם כמות המים הכוללת אינה משתנה. מחקרים אחרים מראים על תפקודם של גופי המים כפילטרים ביולוגים לחומרי דישון והדברה ונגר מזוהם.

2.2 השהיית נגר בשטחים מופרים (מחצבות) בתחום הנחל

במהלך השנים הוקמו מאות מחצבות ואתרי כריה בתחום הנחלים בנגב, מקומות שבהם נכרה חומר ואדי מקרקעית וגדות הנחל ע"י חפירה של בורות עמוקים. חלק אתרי הכריה הלול פעלו באופן מוסדר וחוקי, וחלקם ללא אישורים. עם נטישתם של אתרי הכריה נותרו בתחומי הנחלים בורות כרייה גדולים בעלי נפח משמעותי. בשל חשש מיצירת מפגעים בטיחותיים ונופיים בעקבות הכרייה, בוצעו בחלק מהאתרים עבודות הסדרה הנדסיות ונופיות על ידי הקרן לשיקום מחצבות ולעיתים ע"י רשות הניקח. מטרת הסדרת הנחלים היתה הסרת מפגעים, הסדרת מבנה ערוץ הנחל להבטחת הזרימה לאורכו ולהקטנת נזקי הצפה, מילוי בורות ומחפורות וייצוב המבנים לאורך הערוץ (קציר 2013).

תמונה 30 – מחצבת חצרים בנחל באר שבע



רשות הניקח והקרן לשיקום מחצבות ביצעו עבודות להסדרת הנחל בחתך רחב מאד באתר שבו פעלה בעבר מחצבה.

2.2.1 בחינת החלופה לשימוש במחצבות

בד בבד עם ביצוען של פעולות השיקום, שחלקן כרוכות במילוי חוזר של הבורות והחזרת המצב קרוב למצב המקורי, ראוי לבחון גם את החלופה של שימוש בבורות הכריה שנותרו לצורך ריסון גאויות ותפיסה והחדרה של מי נגר.

ע"י שימוש כזה עשויות להתקבל התפוקות המושגות משטחי איגום ומאגרים (ריסון והשהיית נגר, העשרת מי תהום וכד') תוך כדי שהשימוש מנצל שטחים שהופרו בעבר וכבר אינם נמצאים ממילא במצבם הטבעי. באופן זה גם ניתן לעיתים לנצל מצב אקולוגי מקומי קיים – שהתפתח סביב אזורי הכריה - ולשמר אותו כמצב טבעי חדש. את כל אלה ניתן להשיג ע"י השימוש באתרי כריה ישנים מבלי שיהיה צורך בהפרת שטח נוסף או בהשקעה כספית משמעותית נוספת (כזו הנדרשת להקמת מאגרים חדשים).

מאידך, האיגום בשטחי כרייה ישנים כרוך במספר בעיות, שהעיקריות שבהן הינן הבטיחות (מבנה הבורות לרוב אינו מתוכנן כמאגר, אלא כבורות כריה עם קירות בשיפועים חריפים) וההיבטים האקולוגיים.

בהיבט האקולוגי קיימות השפעות הן ברמה המקומית והן כלפי מורד הנחל. הבורות לעיתים יוצרים מצב של עצירה מוחלטת של הזרימה, בעיקר זרימות באירועים תדירים. שילוב של קרקע מופרת ומים מהווים תנאים נוחים להתבססות של מינים פולשים ומשם הפצתם למערכות אקולוגיות במורד. בנחלים מדבריים קיימת תופעה של התפתחות חורש אשלים צפוף (לדוגמה בנחל הבשור ובנחל צאלים). לרב מדובר במיני אשל מקומיים כדוגמת אשל היאור אשר הנו מין טבעי בנחל אך זמינות המים הופכת אותו למין מתפרץ. בית הגידול באזור החורש משתנה באופן שאינו מאפשר מגוון מיני צמחים מקומיים. החורש דומה למעשה לפעולות ייעור המגדילות את מספר המינים הג'נרליסטים ומפחיתות את מגוון המינים המדבריים המקומיים. מצד שני, החורש בשל היותו בית גידול של סבך, עשוי להגדיל את מגוון מיני החי ולשמש כאתר מיסתור ליונקים ואתרי

קינון לעופות. באתרי כרייה ונקזים מתפתחות לעיתים מערכות אקולוגיות של בתי גידול לחים המאפשרות הימצאותו של מגוון מינים גבוה.

טבלה 16 – היבטים אקולוגיים להשהיית נגר בשטחים מופרים בנחל

יתרונות	חסרונות
יצירת בית גידול לח	צמצום כמויות המים במורד הזרימה
צמצום רמות מזהמים הזורמות בנחל	שינוי המשטר השיטפוני התורם לשטיפת מלחים, עיצוב הערוץ והסעת חומרי בנייה
יצירת בית גידול של סבך אשלים המהווה אזור פעילות לבע"ח	צמצום הטענת אקוויפר החלוקים במים באיכות טובה
	שינוי בית הגידול הנחלי
	פגיעה במגוון המינים המקומי

2.2.2 חלופות לרמת שיקום האתר

באתרים בהם קיימים יתרונות משמעותיים לביצוע שיקום של אתרי הכרייה, ניתן לבחון מספר חלופות לרמת השיקום של האתר. רמות השיקום השונות משליכות, כמובן, על היכולת לעשות שימוש באתר הכרייה המשוקם לניהול של הנגר העילי בנחל ובאגן הניקח. ע"פ קציר (2013) מוגדרות שלוש דרגות של שיקום:

א. שיקום מלא (Restoration) הינו הרמה הגבוהה ביותר של שיפור, והוא כולל החזרת התנאים באזור המופר לתנאים שקדמו להפרעה. בשיקום מסוג זה ישנה השבה של כל המאפיינים הפיזיים והתפקודיים המלאים של המערכת, כך שמתקבלת מערכת יציבה שאיננה דורשת התערבויות חוזרות והיא זהה בתפקודה ומרכיביה למערכת הקדומה. כמובן שבמצב כזה לא ניתן לקבל כל תרומה של האתר המשוקם לניהול הנגר.

ב. החלמה (Rehabilitation) הינה דרגת בינתיים בה ישנה מידה מסוימת של שיקום המערכת, אם כי המערכת החדשה שנוצרת מכילה רק חלק מהמרכיבים המבניים והתפקודיים של המערכת המקורית, ולכן יתכנו תופעות כגון חדירת מינים זרים ומגוון ביולוגי נמוך. רמה זו הינה קלה יותר ליישום מאחר והיא איננה מחייבת השבה מלאה של כל תפקודי ומאפייני המערכת. בחלופת שיקום זו ניתן לשלב גם מרכיבים של שימור, ריסון וניהול הנגר, וככל שבוחרים בחלופה זו אף מומלץ לשלב בתכנית גם מרכיבים כנ"ל.

ג. שיפור של המערכת (Reclamation) הינה הרמה הנמוכה ביותר וכוללת בעיקר סילוק של המפגעים. המערכת שתתקבל תהייה בעלת מורכבות מבנית ותפקודית נמוכה ביחס למערכת המקורית. בחלופת שיקום זו ניתן לשלב גם מרכיבים של שימור, ריסון וניהול הנגר, וככל שבוחרים בחלופה זו אף מומלץ לשלב בתכנית גם מרכיבים כנ"ל.

2.2.3 המלצות

נראה כי השימוש במחצבות – נטושות או פעילות - להשהיית נגר יכול להתאים כפתרון פרטני ונקודתי, ולא מומלץ לקבוע מדיניות גורפת בנושא. מאידך, נוכח היתרונות שניתן להשיג בהקשר למערכת הניקח מומלץ לוודא כי בכל אתר המיועד לשיקום תיערך בחינה פרטנית של התועלות והיכולות לשלב מרכיבים של ריסון, תפיסה ושימור נגר בתכנית השיקום. ככל שימצא כי קיימות תועלות ויכולות כאלה יש לתכנן ולבצע את פעולות השיקום תוך שילוב של מרכיבי ניהול הנגר בתכנית. בכל רמת שיקום שתיבחר יש לשמור על איזון בין המגמה לתפיסת המים ואיגומם, ובין שימור אירועי השיטפונות כחלק מן המשטר ההידרולוגי הטבעי של הנחלים (קפלן 2001).

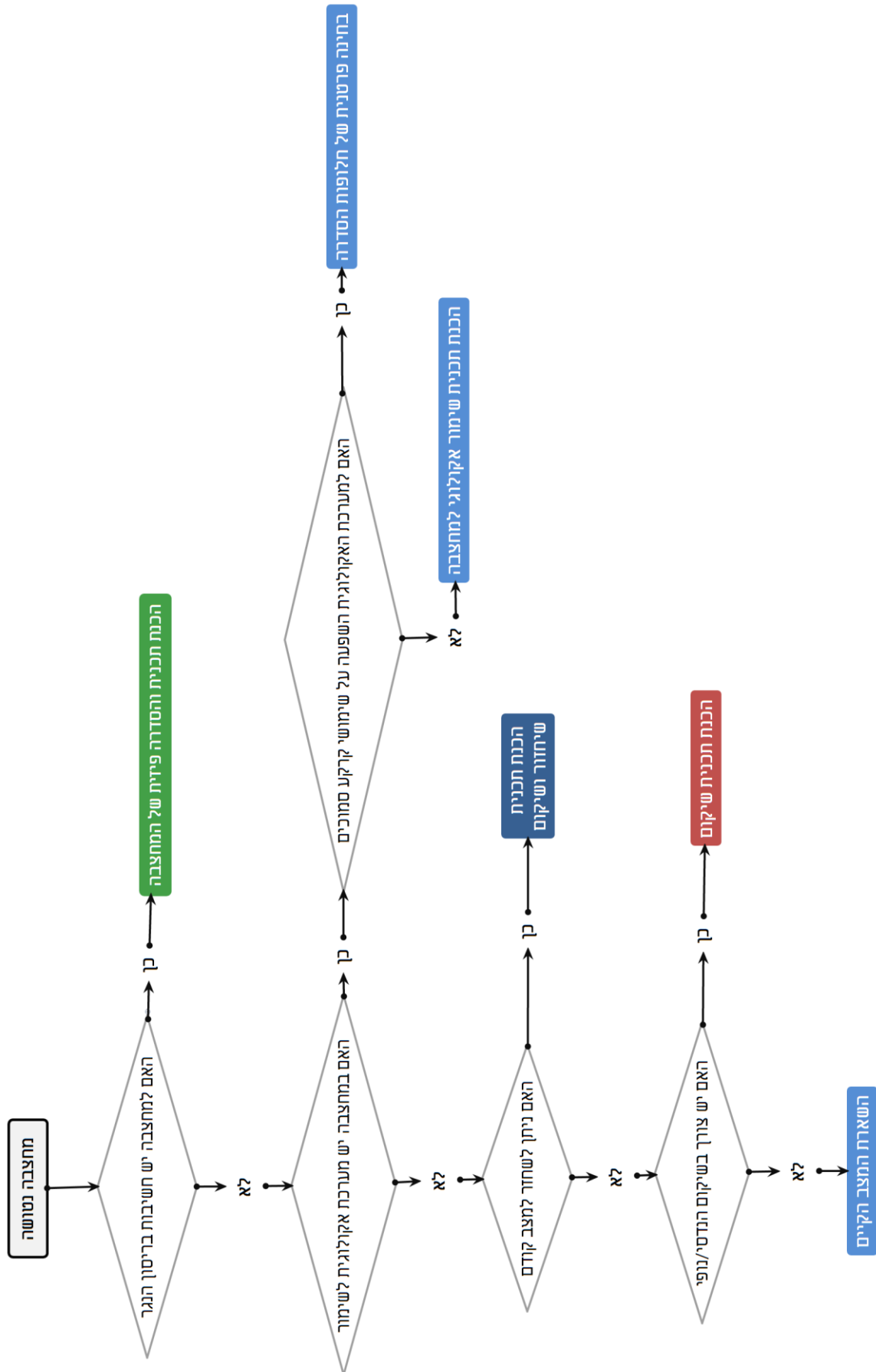
תמונה 31 - מחצבת צאלים שקע בנחל הבשור בו התפתח חורש אשלים



תמונה 32 - בית גידול אגמי בסכירה חלקית של נחל הבשור



תרשים 5 - עץ החלטה לבחירת הטיפול במחצבה נטושה



2.3 מתקני תפיסת נגר קטנים

לאורך השנים יושמו באגני הניקוח שורה של אמצעים ומתקנים שנועדו לאיסוף מים וניצולם למטרות שונות. מתקנים קטנים כוללים לימנים וטראסות, הממוקמים בנחלים (בדרך כלל במעלה האגן) ושיח'ים הממוקמים על מדרונות, ומטרתם איסוף מי נגר למטרות שונות – חקלאות, שיפור חזותי, אתרי מנוחה וצל, אזורי מרעה וכמובן ויסות זרימת נגר.

לימן הוא כינוי לאגן סכור קטן, המשמש לאיגום מי גשם באזורים בעלי אקלים צחיח. בקרקעיתו של הלימן ניתן לנטוע חורשות קטנות כדי לגוון את הנוף, או אף עצי פרי, מטעים וכד'. אגני הניקוח המספקים מים ללימנים הינם בגודל קטן או בינוני (באגנים גדולים היעילות יורדת).

טראסות נחליות (check dams) הינן סוללות אבן הסוכרות את מעלה הערוץ במטרה להקטין את מהירות הזרימה ואת סחף הקרקע ולצמצם התפתחות מיחתור בראשי הערוצים.

טראסות חקלאיות הינן חלקות של קרקע חקלאית מיושרת וסוללות אבן המפרידות ביניהן. בניית טראסות חקלאיות בתחום ערוצים לצורך תפיסת מים הנה תופעה המוכרת למן העת העתיקה. גם כיום נעשות פעולות עיבוד חקלאי בתחום ערוצים בשיטות דומות הכוללות סכירה של הערוץ, האטת הזרימה והגברת חלחול המים בשטח החלקה. עיקר הפעולות מתבצעות בחוות חקלאיות (חוות בודדים) ובמרחב ישובי הפזורה הבדואית. שיח'ים הינם תלוליות עפר הממוקמות על מדרונות לאורך קווי הגובה, מחוץ לאפיק הנחל. השיח'ים משמשים מרכיב עיקרי בתהליכי "סוואניזציה" שמטרתם יצירת נוף דמוי סוואנה הכולל עצים, שיחים ועשבונים על מנת למתן את תופעות המדבור.

השפעתם של המתקנים הקטנים על מערכת הניקוח הטבעית באה לביטוי בנושאים הבאים:

- א. האטת הזרימה: החסימה החלקית של תוואי הזרימה שיוצרים המתקנים מביאה להאטה מקומית של מהירויות הזרימה, דבר שבתורו מסייע בהקטנת ה ולהאטת התפתחות המיחתור בקרקע.
- ב. השהיית הנגר: תפיסת המים והאטת מהירויות הזרימה מאפשרת חלחול של מי הנגר אל תת הקרקע, הרווית בית השורשים ולעיתים אף העשרה של מי התהום..
- ג. השקעת הסחף: מקטינה את כמויות הסחף במורד הזרימה.

תמונה 33 - סכר טראסה נחלית בערוץ מסדר נמוך



2.3.1 שיקולים לשימוש במתקני תפיסה קטנים

ניהול הנגר בהיבט הניקוזי באופן שמפחית את עוצמת וספיקת הזרימות השיטפוניות לא היה בהכרח הגורם הראשי ביישום המתקנים אלא פועל יוצא של השימושים האחרים (תפיסת מים לחקלאות, יצירת נוף דמוי סוואנה, שינוי הנוף המדברי ויצירת מקומות מוצלים ברחבי הנגב).

היבטים אקולוגיים

ליישום מתקני תפיסת נגר, למרות מידותיהם הצנועות יחסית, עשויה להיות השפעה דרמטית על המערכת האקולוגית – הן המקומית והן האזורית. מדובר בשינוי תהליכי הזרימה הטבעיים וספיקות המים אשר להן יכולות להיות השלכות נרחבות על המערכות האקולוגיות בנחל ובסביבתו בדגש על המערכות הנמצאות במורד הזרימה.

בצד היתרונות נמצא כי במערכת של בורות ותלוליות מעשי ידי אדם עושר מיני הצומח, צפיפות הצומח והביומאסה הכללית גבוהים יותר משטחים טבעיים (Boeken and Shachk 1994). הפגיעה בקרום המיקרופיטי של הקרקע הינה פעולת המפתח המאפשרת חילחול מים ונוטריינטים כמו כן יצירת סוואנה, ותורמת לשימור מיני צמחים בקצה אזור התפוצה בעיקר לאור שינויי האקלים. מיתון הזרימה ע"י טראסות מגדיל את כמות המים הזמינה לצמחים המקומיים בנקודת החלחול ומעשירה את האקוויפרים הרדודים. כמו כן תווך סלעי יכול לתפקד כפילטר ביוכימי ולסייע בהפחתת כמויות זרחן באמצעות סלעי גיר (Lzydorczyk et al. 2013).

מאידך, בצד החסרונות, נטען כי מתקנים אלה מונעים אספקה של כמויות מים מינימאליות למערכות אקולוגיות במורד, ומצמצמים שפיעת מים דבר הגורם ל מצבי עקה במערכת האקולוגית. טראסות חקלאיות עשויות לגרום לפגיעה באיכות המים בשל הגדלת עומס המזהמים והעומס האורגני, שינוי בית הגידול יצירת תנאים להתבססותם של מינים פולשים ומתפרצים והפצתם במורד הזרימה. לימנים מהווים בית גידול למינים מתפרצים ומשמשים כמערכת של אבני קפיצה להפצתם של מינים ג'נרליסטים על חשבון מינים מקומיים (פרלברג ורון, 2004). שיח'ים הנה פעולה אגרסיבית הפוגעת בבית הגידול בדגש על קרומי הקרקע המיקרופיטים אשר הנם הבסיס לקיומה של המערכת האקולוגית בשטחי הלס. באזורי שיח'ים נעלמו מינים נדירים של דוגרי קרקע כגון: חוברה, רץ מדבר וקטות. השיח'ים גם פוגעים באזורים המהווים אתרי מקלט למינים נדירים כגון אירוס שחום. פעולות הייעור בשיח'ים משנות את הרכב הצומח המאפיין את שטחי הלס ומעודדים התפתחות צמחי באשה ומינים פולשים.

סוגיה נוספת בהיבט האקולוגי היא אופי בית הגידול הנוצר במקום האיגום. בחינה של סוגיה זו מצריכה הבנה של הקשר בין תהליכי ומאפייני הזרימה לבין תפקודן של המערכות האקולוגיות. אין ספק כי שיחזור מהלך הזרימה הטבעי של הנחל ובכלל זה משטר ההצפות הנו הפעולה הטובה ביותר מבחינה אקולוגית. אולם מצב זה כמעט ואינו בר השגה לאורך כל מקטע הנחל זאת משום שימושי האדם הכוללים ישובים, ערים, תשתיות. נקודת המוצא היא שככל שהאמצעי המיושם מדמה או מחליף תהליך "טבעי" של זרימת הנחל הרי שהשפעה שלילית על המערכות האקולוגיות צפויה להיות קטנה יותר.

טבלה 17 – היבטים אקולוגיים לשימוש בלימנים

יתרונות	חסרונות
הגדלת הביומאסה הצמחית ומגוון המינים	צמצום כמויות המים במורד הזרימה
צמצום רמות מזהמים הזורמות בנחל	שינוי המשטר השיטפוני התורם לשטיפת מלחים, עיצוב הערוץ והסעת חומרי בנייה
הגדלת המגוון הביולוגי	צמצום הטענת אקוויפר החלוקים במים באיכות טובה
	שימוש במיני צמחים זרים
	פגיעה במגוון המינים המקומי
	הפצת מינים מתפרצים
	פגיעה בבתי גידול טבעיים

טבלה 18 – היבטים אקולוגיים לשימוש בטראסות לעיבוד חקלאי

יתרונות	חסרונות
	צמצום כמויות המים במורד הזרימה
	שינוי המשטר השיטפוני התורם לשטיפת מלחים, עיצוב הערוץ והסעת חומרי בנייה
	צמצום הטענת אקוויפר החלוקים במים באיכות טובה
	יצירת עומס מזהמים
	פגיעה במגוון המינים המקומי
	הפצת מינים מתפרצים ופולשים
	פגיעה בבתי גידול טבעיים

טבלה 19 - היבטים אקולוגיים לשימוש בטראסות להשהיה וחלחול בלבד

יתרונות	חסרונות
הגדלת הביומאסה הצמחית ומגוון המינים המקומי	צמצום כמויות המים במורד הזרימה
צמצום רמות מזהמים הזורמות בנחל	שינוי המשטר השיטפוני התורם לשטיפת מלחים, עיצוב הערוץ והסעת חומרי בנייה
הגדלת המגוון הביולוגי	צמצום הטענת אקוויפר החלוקים במים באיכות טובה

2.3.2 המלצות

- יש לשמור על איזון בין המגמה לתפיסת המים ואיגומם, ובין שימור אירועי השיטפונות כחלק מן המשטר ההידרולוגי הטבעי של הנחלים והשארית המים למורד.
- מומלץ לעשות שימוש במעלה האגן בלימנים ובטראסות נחליות על מנת להאט את הזרימה, למנוע ארחיה וסחף קרקעי ולהקטין את ספיקת השיא.
- מומלץ שלא לאפשר שימוש בטראסות חקלאיות – בנוסף לחסרונות האקולוגיים שצוינו לעיל, השימוש החקלאי בתחום האפיק עלול לגרום למפגעים בנחל ולהצפות.
- שיחים: בשל השפעתם הניכרת על הנוף ועל המערכת האקולוגית וכן בשל ריחוקם (היחסי) מנחלים, בהיבט הניקח, פתרון זה הינו בעדיפות נמוכה.

פרק 3 – מתקן ייצור אנרגיה סולארית

הקמה של מתקנים סולאריים לייצור אנרגיה (בעיקר מסוג של תחנות כוח פוטוולטאיות) בתחום של שטחים חקלאיים הינה תופעה חדשה יחסית בארץ. אולם, המתקנים הללו ממשיכים להיות מוקמים בהיקפים גדולים ומאופיינים בתפיסת שטח משמעותית ביותר (רוב המתקנים הינם בעלי שטח של עשרות רבות עד מאות רבות של דונמים).

בתכנית זו ניתנת למתקנים אלו התייחסות פרטנית ונפרדת עקב כך שרובם ככולם נמצאים בתחום השטחים החקלאיים, והינם בעלי מאפיינים ייחודיים הגורמים להשפעה דרמטית על תהליכי ההיווצרות והזרימה של נגר עילי.

3.1 מאפייני המתקנים הסולאריים

למתקנים הסולאריים מספר מאפיינים ייחודיים המשפיעים על הנגר העילי הנוצר בתחומם:

- רובם ככולם ממוקמים על קרקע חקלאית, שאמורה בתום השימוש לחזור לשימוש חקלאי. לכך יש מספר השלכות, בעיקר בהקשר של אופן הביסוס של היחידות הסולאריות, תכסית וציפוי קרקע אפשריים וכד'.
- התכסית המתקבלת עם הקמת המתקן הינה של משטחים אטימים לחלוטין לחידור של מי נגר, בעלי מקדמי נגר גבוהים במיוחד, דבר המגדיל את ספיקות וכמויות הנגר הנוצר בתא השטח (בהשוואה לכמויות שנוצרו במצב הקודם, שבו השטח התאפיין בקרקע חקלאית).
- הגברת הסיכון לסחף קרקע כתוצאה מריכוז מי הגשם – לאחר הפגיעה בפאנלים – אל קווי פגיעה מצומצמים בקרקע. המבנה של לוחות המסודרים בשורות וקוים רצופים יוצר אי-רציפות בפיזור של הטיפות על פני הקרקע, דבר הגורם לכך שעצמת הגשם בפגיעה בקרקע גדלה משמעותית. זרימת המים על גבי הקרקע מתרחשת בצורה של קוים בדידים, במקומות בהם קיימת התנגדות נמוכה יותר של הקרקע לזרימה, דבר המביא לתהליכי ארזיה מואצים בעיקר לאורך בסיסי הבטון.

מכלול המאפיינים הנ"ל מביא לכך שזרימת נגר עילי במוצא המתקן הסולארי מרוכזת יותר ובעלת מהירות, ספיקה ואנרגיה גבוהות יותר מאשר זרימה משדה חקלאי.

נוכח כל הנ"ל גדלה כמובן הסכנה לסחף קרקע בשטחי המתקנים עצמם, אולם מבחר האמצעים האפשריים של שימור קרקע אינו גדול - יישום של צמחיה אינו אפשרי, נוכח החשש מהצללה ומבעיות בנושא בטיחות אש (שריפות); שימוש בציפוי קרקע שונים (מצעים, אספלט וכו') בעייתי גם הוא נוכח הצורך להשבת השטח לשימוש חקלאי בעתיד.

ריבוי המתקנים בנגב מחד וההשפעה הייחודית שלהם על היווצרות זרימת הנגר מנגד, מביאים לצורך להקדיש להם התייחסות נפרדת בתכנית האב.

3.2 הצעה לאופן ניהול הנגר במתקנים הסולאריים

- האמצעים המוצעים לניהול מי נגר במתקן סולארי כוללים את הבאים:
- אמצעים למניעת סחף קרקע: יש לבצע תכנון מותאם אתר, תוך מתן התייחסות פרטנית לתנאים השוררים באתר הספציפי. בין היתר יש להתייחס לסוג הקרקע, בחינת ההשפעה העתידית על החקלאות, סוגי הצמחיה הקיימים באזור ומכלול של היבטים אקולוגיים.
- צמצום ההגדלה של ספיקות הנגר למורד: נדרש לתכנן את מערכת הניקוח בשטח המתקן תוך התייחסות לנושא שימור נגר, וליצור ככל הניתן שטחים ודרכי ניקוח שיאפשרו השהיה ואיגום נגר בתחום המתקן. הקטנת מהירויות הזרימה והגדלת זמן הריכוז יביאו גם להקטנת הספיקות במורד וסחף הקרקע בתחום המתקן.
- בשלבי התכנון תיערך בחינה פרטנית של השפעת המתקן על ספיקות הנגר במורד, וינקטו פתרונות בהתאם לקריטריון שיקבע מראש ע"י רשות הניקוח.

המתקנים הסולאריים הינם אלמנט חדש בנוף הישראלי ועדיין לא נאסף די מידע - בוודאי לטווח זמן ארוך - בקשר לשינויים בקרקע ובמשטר הנגר העילי כתוצאה מקיומם של המתקנים. לכן יש צורך בביקורת ומעקב על מנת לבחון את יעילות הפעולות לשימור קרקע ולניהול נגר שבוצעו בהקמת המתקן. מעקב זה יכלול תיעוד של הביקורת התקופתית אחר סימני ארזיה במערכת הניקוח, סימנים לזרימה בלתי מבוקרת ומעקב אחר התפתחות הצמחייה וחיפוי הקרקע באתר.

תמונה 34 - חווה סולארית פוטו וולטאית בחצרים מרץ 2017



צומח עשבוני מגוון, בעיקר בשטחים המוארים היטב באור שמש.
צילום: אודי קולומבוס, אקולוג נגב צפוני, רשות הטבע והגנים.

ארוזיה | פיתול נחלי | סחף נחלי | מילוי וחתייה | שיפוע אורכי

תהליכים דינמיים באפיקי נחלים, כגון השקעת סחף וארוזיה, יוצרים מכלול של תופעות המעצבות את צורת האפיק והגדות (שיפועי אורך ורוחב, עומק, פשט הצפה וכו'). התהליכים עשויים להתרחש בכל מקום בו זורם נחל - סביבה עירונית, חקלאית או טבעית. עוצמתם והשפעתם עשויה להתעצם במקומות שבהם קיימת התערבות של האדם בנחל או בסביבתו הקרובה. התערבות בתהליכים טבעיים עשויה לגרום לתגובת שרשרת: ההשפעה על מבנה תשתית הנחל גוררת שינוי במשטר הזרימה, שינוי כזה מצידו עשוי להשפיע על מתקנים ושימושי קרקע הסמוכים לנחל וכן הלאה. לכן, חשוב להכיר ולהבין את התהליכים הדינמיים ולקחת בחשבון את השפעתם בעת תכנון בקרבת נחלים.

4.1 ארוזיה של קרקעית וגדות הנחל

ארוזיה הינה תופעה טבעית בנחלים ומתרחשת גם ללא התערבות של האדם בחתך הנחל. זוהי תופעה משולבת של שימור קרקע ושל ניקח: תהליך הארוזיה גורם לאיבוד קרקע (ניתוק והסעה) על ידי מים זורמים, כמו גם לנזק פיזי ישיר למבנה עורקי הניקח, דבר שכתוצאה ממנו משתנים התנאים המשפיעים על אופי הזרימה בעורק. אחד הגורמים המשפיעים ביותר על עוצמת התופעה הינו סוג הקרקע. קרקעות ארוזיביות הן אלו המאופיינות במיעוט חומר אורגני וטקסטורה לא מפותחת. לעומתן בקרקעות העשירות בחומר אורגני ובעלות חתך מפותח, קצבי הארוזיה איטיים יותר.

רובו המכריע של שטח רשות הניקח מאופיין בקרקע לס שהינה קרקע ארוזיבית מאד. סימני ארוזיה – ברמות התפתחות שונות – ניתן לראות במקומות רבים בשטחי הרשות (תמונה 35). מצד אחד הנוף הבתרוני הפך לסימן היכר של המגב המערבי ולמוקד משיכה למטיילים. מצד שני, התפתחות תהליכי הארוזיה מביאה לכדי סכנה ממשית למבקרים (לדוגמה קריסת הגדות לאורך דרך מתקני המים בפארק רעים) ומקשה על פיתוח בקרבת הנחל (לדוגמה הטיילת לאורך נחל בווה בנתיבות).

תופעות של ארוזיה ניתן לראות לא רק בערוצי הנחלים אלא כמעט בכל מדרון, בעיקר במדרונות של קרקע לס, ארוכים, תלולים וללא צמחיה.

הסיבות לתהליכי התחתרות וצורות אחרות של ארוזיה הינן רבות ומגוונות, ומקורן במצבים ותהליכים שלעיתים שונים מאד זה מזה. להלן מוצגים בקצרה מספר גורמים אופייניים לארוזיה של קרקעית וגדות נחלים בשטח רשות ניקח שקמה-בשור.

4.1.1 תהליכים גרוויטציוניים

תהליכים הנגרמים על ידי כוח הכבידה, ושאנים קשורים דווקא לזרימת מים. מדובר בתהליכים מדרוניים, שפועלים על גדת הנחל באופן רציף וקבוע, וכוללים זחילה של המדרון, גלישת קרקע ומפולת (נפילה של קצה המדרון) ותופעות בליה אחרות.

תהליך הזחילה הוא תהליך איטי ביותר, ובדרך כלל לא משפיע על מאפייני הזרימה והניקח בטווח הקצר. לעומת זאת, תהליכים של מפולת וגלישה בגדת הנחל, עלולים לגרום הפרעות משמעותיות בנחל, ומהווים אתגר לטיפול בנחל. תהליכים אלה עלולים לגרום לשינוי של חתך הרוחב של הנחל, שינויים של גדת הנחל, חסימה של קטעי האפיק (ע"י חומר שמקורו בגלישה ומפולת ומצטבר בערוץ) ועוד השפעות נגזרות כגון הצפות, פגיעה בבינוי שבגדת הנחל וכו'.

תמונה 35 - גדה שמאלית של נחל באר שבע בכסייפה



צורת הגדה התפתחה כתוצאה מתהליכים גרביטציוניים. בתמונה ניתן לראות כי קיימת סכנה מיידית לנפילה של הגדה.

4.1.2 תהליכים פלוביאליים

תהליכים המתרחשים כתוצאה מהימצאותם של מים – עומדים או זורמים – במגע עם הקרקע. תהליכים כאלו בגדות הנחל עשויים לנבוע ממגע עם מים משלושה מקורות: פגיעה ישירה של מי גשם, פגיעה של מי נגר זורמים ממקור שבמעלה אגן הניקוח, ומי הגאוויות הזורמים באפיק הנחל עצמו. לכל אחד מהמקורות הנ"ל קיימת השפעה שונה על הגדה: מי גשם ישירים מרטיבים את הגדה ומגדילים את הסיכון לגלישת קרקע כתוצאה מהעלייה של משקל הקרקע; מים הזורמים לאורך הגדה מלמעלה למטה יוצרים התחתרויות בגדה, ערוצונים ו-piping, המתבטא בהרס מוחלט של הגדה; מים הזורמים באפיק עצמו מפעילים מאמץ גזירה על גדת הנחל ועקב כך מתרחשת סחיפת הקרקע מחלקה התחתון של הגדה. כל שלושת התהליכים עשויים להתרחש בו-זמנית ולעיתים באותה גדה ניתן למצוא סימנים לכל השלושה. שלושת התהליכים האלו מאפיינים מאד את סביבות הנחלים ואגני הנקוח שבהם הקרקע הינה קרקע ארחיבית, דוגמת קרקע לס המכסה שטחים נרחבים בתחום רשות ניקוח שקמה בשור. גורם נוסף להתפתחות קירות בגדות הנחלים (עמק נחל עמוק) הוא ירידת בסיס הסחיפה של הנחל. הצטברות של מלחים בקרקע, הנגרמת מעליה נימית של מי תהום רדודים ומליחים, מהווה עוד גורם להאצת תהליכים של סחף קרקע. המלחים מצטברים ברצועות צרות לאורך גדות הערוצים היבשים וגורמים להיחלשות הקרקע, מקטינים את התנגדותה לתהליכי בליה ומגבירים את קצב תהליכי סחיפת הקרקע באזור (נחשון וקציר, 2017).

ייצוב גדות נחלים ומניעת ארוזיה

בישראל קיים מספר רב של מדריכים לייצוב גדות הנחל ומניעת ארוזיה של גדות הנחל, ביניהם ניתן לציין את "מדריך לאמצעי ייצוב גדות נחלים ותעלות ניקוח" (משרד החקלאות); "הנחיות לתכנון ניקוח והידרולוגיה" (נתיבי ישראל, 2015); " הנחיות תכנוניות לעצים ולצמחייה בתחום רצועת רכבת ישראל" (רכבת ישראל בע"מ, 2009) ועוד.

תמונה 36 - גדה שמאלית של נחל באר שבע בכסיפה



צורת הגדה התפתחה בחלק העליון שלה כתוצאה מגשם ונגר שזרם מכיוון הגדה, ואילו ההתחזרות בחלקו התחתון של המדרון הינה תוצאה של ארזיה על ידי מים זורמים בנחל.

4.1.3 טיפול בבעיות ארוזיה

עדיפות הטיפול הראשונה הינה מניעה, קרי הרחקת פיתוח (בעיקר של מבנים ודרכים סלולות) מגדת הנחל; אם לא ניתן להרחיק את הבינוי מהנחל, יש לבחון פתרונות טיפול, עם העדפה לטיפולים עדינים (לדוגמה צמחיה לייצוב הקרקע); במקומות מסוימים ניתן להסתפק (בשלב הראשון) גם במעקב בלבד.

פתרון מניעתי מיועד לאתרים בהם (1) טרם החל פיתוח מכל סוג - החל מפיתוח מינורי דוגמת סלילת דרכי גישה למטיילים ועד לפיתוח מסיבי של בינוי - ו (2) תהליכי הארזיה בעוצמה נמוכה או לא קיימים. מניעה מתאימה במיוחד לתכניות של הרחבת יישובים וליישובים חדשים, ולאחרים בהם יש תכניות לשינוי יעוד הקרקע, לדוגמה מחקלאות לתעשייה או למתקן סולארי.

הפתרון מורכב משלושה שלבי עבודה:

1. איתור: יש לאתר נחלים בהם מתרחשות תופעות חתירה וארזיה ומתוכננות בקרבתם תכניות פיתוח. יש להבדיל בין התחזרות תמידית של האפיק (התאמה של חתך האורך למצב שיווי משקל) לבין שינויים טופוגרפיים תוך אירוע זרימה. יתכן שנדרש שיתוף פעולה מחקרי עם האקדמיה על מנת למפות נחלים בהם קיימת תופעה חתירה-מילוי ובאיזה היקף.

2. הרחקת הפיתוח מגדות הנחל באמצעות קביעת אזור חיץ שיפריד בין הפיתוח העתידי ובין גדות הנחל.

- ברמה התכנונית תוגדר רצועת נחל ומתן ייעוד נפרד (תא שטח) בתכנית מפורטת ויינתנו הנחיות בהוראות התכנית לגבי השימושים והפעולות המותרים ברצועה. מערכת הניקוח המקומית תתוכנן כך שהתחברות לנחל לא תגרום לארזיה. יש להימנע מזרימה חופשית של נגר מכיוון הפיתוח אל הנחל ובמידת הצורך לבנות מגלש או דיפון בשפך צינור הניקוח לנחל.

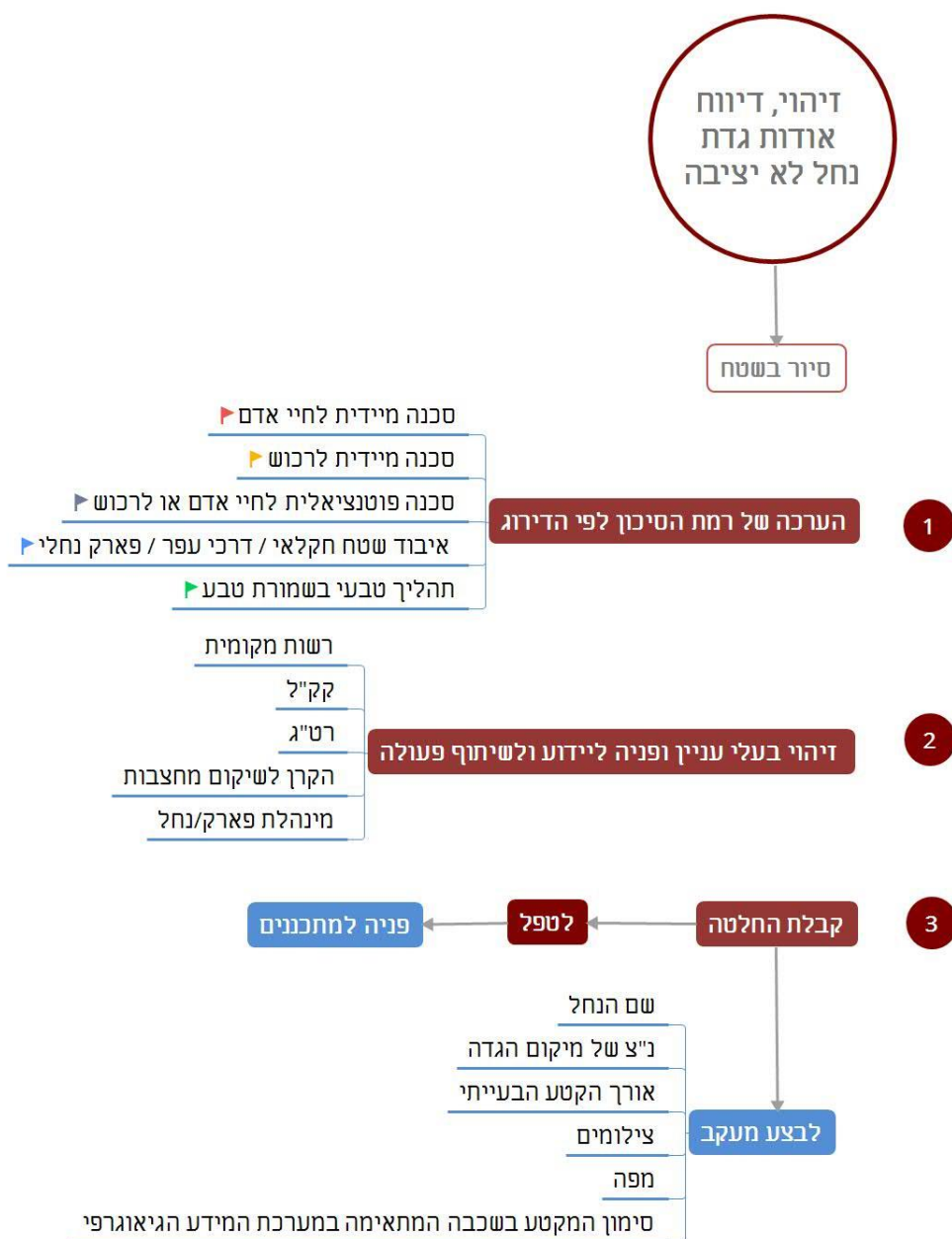
- ברמה המעשית יש ליצור הפרדה באמצעות צמחיה ו/או שביל. את השביל יש לתכנן במרחק מהגדה כך שלא ייהרס עם התפתחות הארזיה.

3. מקדמי בטחון לבניה: יש לקבוע באילו אזורים נדרש להוסיף מקדמי בטחון לתכנון ניצבים של גשר בחציית נחלים בהתאם למיקום הגשר.

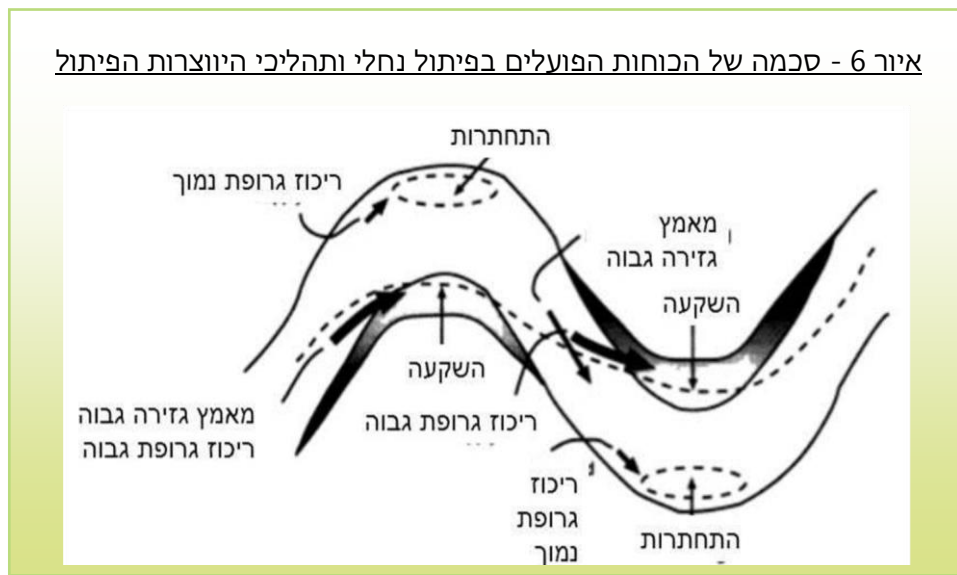
ארוזיה הינה תהליך טבעי בהתפתחות המערכת הנחלית וכל התערבות במערכת הזו (גם אם באמצעות יישום של פתרון אקולוגי) עשוי להפר את האיזון. לכן, במקומות בהם אין סכנה לשימושי קרקע סמוכים, מומלץ להפעיל בשלב הראשון תכנית ניטור ומעקב ולעבור לפתרונות טיפוליים רק במידה והיקף ההתחזרות מתרחב. ניטור ומעקב הינו פתרון למקומות בהם שימושי הקרקע מרוחקים יחסית ואינם מושפעים (בינתיים) מתהליכי הארוזיה.

פתרון טיפולי הינו למקומות בהם תהליכי הארוזיה כבר משפיעים על שימושי הקרקע הסמוכים (לדוגמה דרך מתקני המים לאורך נחל גר). ההעדפה היא לפתרון אקולוגי כגון ייצוב צמחי ובמידת הצורך גם פתרון הנדסי כגון דרכי מים ומתקני גלישה.

תרשים 6 - סכמת איבחון בעית ארוזיה



פיתול נחלי הינו צורה נחלית גאומורפולוגית נפוצה, הנגרמת כתוצאה מאי-הומוגניות של הקרקע (או הסלע) בו מתחת ערוץ הנחל. פריצת פיתולים יכולה להתרחש כתוצאה מהצורך של הנחל להקטין או להגדיל את השיפוע האורכי, עקב שינוי בסיס ארזיה או התאמה של חתך אורך. פיתולים בדרך כלל נוצרים בזרימות במהירויות קטנות עד בינוניות ונפרצים בזרימות במהירויות גבוהות. הסכנה בפיתוח ובבניה בסביבת הפיתול נובעת לא רק מהאפשרות לפריצתו אלא גם ממהירויות זרימה גבוהות והתחתרות נוספת בקשת של הפיתול (ראה איור 6).



אם לא לוקחים בחשבון את אופן התפתחות הפיתול בעת בניה על הפיתול או בקרבנו, עלולים להיווצר נזקים - באופן מיידי, באירוע זרימה אחד (פריצת הפיתול ויישור אפיק הנחל) או בפרק זמן ארוך (התחתרות גדת הנחל בקשת הפיתול, בקטע בו המהירויות גבוהות ומאמץ גזירה גבוה מופעל על הגדה). דוגמא לנזק מיידי הוא פריצת סוללת הכביש בחציית על ידי נחל ניצנה באירוע השטפון של ה - 18 בינואר 2010.

סוג נוסף של הרס כתוצאה מפריצת פיתול ויישור הערוץ מתרחש כאשר רום המים גבוה מרום הגדה והמים מציפים את השטחים הסמוכים לנחל. כעת המים זורמים בדרך קצרה יותר - ישר ולא לאורך הפיתול. תופעה זו נפוצה בפשטי הצפה של הנחלים, ובעקבותיה נוצרת סדרה של אגמים/ביצות בצורת קשת לאורך האפיק העזוב של הנחל.

דוגמא של פריצה מסוג זה היא פריצת נחל שקמה באזור קיבוץ ארז, שאירעה בשנת 2015.

תמונה 37 - גשר ניצנה בשטפון 18.01.2010



הזרימה היא משמאל לימין של התמונה. הניצב של הגדה הימנית יציב, ואילו הניצב של הגדה השמאלית נמצא במרכז הזרימה וניתן לראות את סוללת הכביש נהרסת.

תמונה 38 - פריצה בנחל ניצנה, ינואר 2010



כביש 222 בחציית נחל ניצנה. באדום מסומן הגשר שנפרץ בשטפון. קריסת הגשר ככל הנראה היא תוצאה של שילוב גורמים הנדסיים וגאומורפולוגיים.

תמונה 39 - תוואי נחל שקמה במורד לקיבוץ ארז



ניתן לראות את הצורה הקודמת לפיתול הנחל (על ידי קו צמחיה) והצורה שנוצרה עקב פריצת הפיתול. פריצה זו נוצרה בספיקה גבוהה, כאשר רום ומהירות המים היו מספיקים כדי לפרוץ את קו הצמחיה והדרך הסלולה לאורך הגדה. כאשר רום המים גבוה מרום הגדה, מים זרמו למורד בדרך הקצרה ביותר.

4.3 סחף נחלי

סחף נחלי עשוי לגרום לתופעות שפורטו בפרק הקודם ובהן – סתימת מעבירי מים, הקטנת השיפוע האורכי ומכאן הקטנת כושר ההולכה של ערוך הניקח והצפת שטחים ועוד. לכן, בטרם מתכננים בקרבת נחלים ועורקי ניקח יש חשיבות להבנת תהליכי היווצרות הסחף וכן יש לבחון האם הפיתוח עשוי לגרום להאצה של התהליכים. בנחלי אכזב תהליך הסעת הסחף ועיצוב תשתיותיו מתרחש בזרימות שיטפוניות בלבד. משמעות הדבר היא כי הסעה והתקדמות של סחף במערכת נחלים מתרחשת בפעילות בדידות ולא באופן רצוף וקבוע. מאפיין זה משפיע על קצב התחדשות הסחף בערוץ הנחל ועל תהליך שיקום נחלי האזור ושימורם. התפתחות של סחף נחלי (או סחף קרקע) מקובל להגדיר כתהליך תלת-שלבי:

- א. בשלב הראשון מתרחש תהליך של ניתוק החלקיקים (מינרליים ואורגניים) מהקרקע.
 - ב. השלב השני הוא שלב ההסעה - החלקיקים שהופרדו מוסעים עם המים הזורמים, אל מחוץ לאזור ההסרה.
 - ג. השלב השלישי הוא שלב ההשקעה (Deposition), שבו שוקעים החלקיקים המוסעים כאשר האנרגיה של הזרימה קטנה מתחת לערך-סף כלשהו (התלוי באופי החומר הנסחף ובתנאי הסביבה).
- מערכת הניקח, שהיא הנושא העיקרי של תכנית זו, מעורבת באופן ישיר בכל שלושת השלבים האלה. מערכת הניקח נוצרת כתוצאה מניתוק סחף (התחתרות לאחור, היווצרות חריצים וערוצונים) – באופן כללי, נחל זורם על פני האדמה במקום בו בעבר היתה קרקע שעכשיו מוסעת על ידי מים. הסעת הסחף מתרחשת יחד עם זרימת המים בנחלים. ריכוז הסחף (גרופת ורחופת) במי נחל יכול להגיע עד 30% מנפח הזרימה. ריכוז זה אינו קבוע בזמן - הוא גבוה יותר בגל הגאות ויורד עד למינימום בשפילה.

מכיוון שמדובר בנחלי אכזב, כמות המים שזורמים באפיק הינה מוגבלת על ידי כמות מי הגשם. כאשר הגשם נפסק, נפסקת גם אספקה של מים לנחל. כמו כן, האנרגיה של המים קטנה והסחף מתחיל לשקוע. השקעת סחף יכולה להתרחש בכל קטע של הנחל וליצור מחסומים. עם זאת, כמובן, רוב ההשקעה מתרחשת במקומות בהם קיימת האטה בזרימת המים (אפיק מתרחב באופן טבעי או מלאכותי). כאשר האפיק מתרחב מהירות הזרימה יורדת וסחף שוקע – נכון גם להיפך – כאשר האפיק נהיה צר יותר, מהירות וטורבולנציה עולות ומתרחשת התחתרות בקרקעית וגדות הנחל אשר מספקת יותר סחף למים. השקעה של סחף מתרחשת לפי גודל החומר הנסחף – ראשוניים שוקעים חלקיקים גדולים יותר, ואחרון שוקע סילט, שיכול להישאר במצב מרחף במים עומדים (מאגרים) שבועות לאחר סיום האירוע. בתכנית האב לשימור קרקע, שהוכנה עבור רשות ניקוז שקמה – בשור (שחף וחוב', 2013) ניתן למצוא הרחבה בנושא המחקרים, תופעות וריכוזים/כמויות מדודות של סחף.

רצף השקעה

נהוג לחלק את הסחף הנחלי על פי חלוקה לרחופת ולגרופת. בהתאם ניתן לאפיין את הסחף גם לפי גודל החלקיק. החלוקה המקובלת הינה לקרקע חרסיתית (> 0.002 מ"מ), קרקע סילט ($0.002-0.063$ מ"מ), חול ($0.063-2.00$ מ"מ), גרגרים ($2-16$ מ"מ), חלוקים ($16-64$ מ"מ), צרורות (cobbles - $64-256$ מ"מ) ובולדרים (גדולים מ- 256 מ"מ).

בהתאם לגודל החלקיק (משקלו) הסחף שוקע בעת שהזרם מאבד את האנרגיה שלו. כך, בכניסה למאגר קיים רצף של השקעה – חומר גס-גרגר שוקע בכניסה למאגר, חול יותר פנימה אל גוף המים וחומר דק-גרגר (סילט וחרסית) שוקע בכל גוף המים. כך, מלכודות סחף בכניסה למתקן הידראולי כלשהו יתפסו קודם כל חלוקים וחלקיקים יותר דקים ישקעו בהם רק כאשר מהירות המים תקטן עד לאפס.

בתמונה 40 ניתן לראות רצף של סחף במהלך זרימת המים דרך אגם רביבים בפארק גולדה.

הרחבה של ערוץ הנחל בכניסה למאגר יצרה אפיק רחב בו מהירות הזרימה היא נמוכה, מים מאבדים את האנרגיה שלהם וסחף גס-גרגר שוקע ויוצר לשון סחף בכניסה לאגם (תמונה C). באם לשון סחף זה היה נוצר באפיק הטבעי באירוע הגדול הבא האפיק היה מתנקה באופן טבעי מהסחף, אבל מכיוון שמדובר בקטע רחב הנמצא תחת השפעה אנטרופוגנית, האפיק לא יתנקה באופן עצמאי.

הבעיות הניקחיות הקשורות להשקעת סחף מסוג זה הם יצירת תגובת שרשרת:

סחף שוקע –> שיפוע קטן –> מהירות קטנה –> יותר סחף שוקע –> פשט הצפה מתרחב –> מהירות קטנה –> עוד יותר סחף שוקע. לא קיים מכניזם טבעי בטווח זמן הידרולוגי שיכול לפרוץ את השרשרת זו. בסופו של דבר, ייווצר מאגר נוסף במעלה האפיק והצפה לאחור שעלולה לגרום נזק לתשתיות הנמצאות במעלה.

תמונה 40 - אגם (מלאכותי) בנחל רביבים בפארק גולדה. כיוון הזרימה משמאל לימין



A. מבט פנורמי על אגם פארק גולדה מתצפית על הגדה הימנית



C. לשון סחף חלוקי בכניסה לאגם

B. טין וחרסית עם מעט חול במורד האגם

השקעת סחף במאגר תופעה של השקעת סחף במאגר יכולה להתרחש רק במאגר גיא - כי רק אל מאגר הממוקם באפיק הנחל נכנסים מים באופן ישיר.

מאגרי גיא יוצרים אי רציפות בהולכת סחף-נחל (לקח וחוב', 2010). בצורה מבוקרת (מטרת המאגר להיות מלכודת הסחף) או פחות מבוקרת (מטרת המאגר היא איגום המים) מאגרים משמשים להאטה של הזרימה ועקב כך להשקעה של סחף. השקעה של סחף מתרחשת לפי גודל גרגר הסחף ששוקע בטבעיות בשכבות המופרדות. לפני כמה שנים נעשו ניסיונות לשימוש בסחף מאגרי במשק (לרון, 1991; 1995). הניסיון הצליח מאוד משום שללא תקציב מהמדינה נוקה כל מאגר שקמה ושוקם. על אף ההצלחה ניסיון זה היה כמעט היחיד בארץ, ובינתיים לא פותח פתרון כלכלי מקיף אחר שבו ייעשה שימוש בסחף מאגרי.

להשקעה זו יש גם השפעה על המורפולוגיה של האפיק במורד. מים שזורמים במורד המאגר, נטולי סחף, מכונים "מים רעבים" (Kondolf, 1997), והם גורמים להתחזרות במורד - בקרקעית וגם בגדות האפיק.

כמו כן, הבעיות הניקוזיות הקשורות לסחף ומאגר הם:

- איבוד נפח זמין לאיגום מים במאגר עקב השקעת סחף.
- איבוד נפח זמין להשקעת סחף במאגר (הקטנה של יעילות המאגר כמלכודת סחף).
- הקטנת שיפוע אורכי בכניסה למאגר, הרחבה של פשט ההצפה והשקעה והצפה לאחור.
- ארזיה במורד המאגר.

4.4 מילוי וחתירה (SCOUR AND FILL) בנחלים אלוביאליים

תהליך של מילוי וחתירה מתרחש בתוך אירוע זרימה אחד, ומשנה לחלוטין את תשתית הנחל בין אירועי זרימה בהתאם לאופי אירוע נגר.

נחלים הזורמים באזורים חוליים בעלי שיפוע נמוך, לדוגמה במישור ימין (דימונה), מתחתרים יותר לרוחב מאשר לעומק (כהן וחוב', 2009). קצב התחתרות גדול יותר נצפה בנחלים המושפעים מפעילות של בני אדם. הכוונה בעיקר לאיטום (כתוצאה מבנייה מפותחת) של שטחים פתוחים בחלק ממעלה האגן, דבר הגורם לעלייה במקדם הנגר ולעלייה בכמות הנגר והגברת קצב ההתחתרות.

הבעיה הניקחית של תופעה זו קשורה לשני אספקטים:

1. אי-וודאות בקשר להתנהגות של האפיק בזמן האירוע, כאשר רום קרקעית האפיק משתנה תוך כדי זרימה.
2. ייצוב קרקעית וניתוק של הזרימה מחומר אלוביאלי זמין בקרקעית מעלה את הכוח הארציבי של המים כלפי גדות האפיק. לכן, לא מומלץ לדפן את קרקעית האפיק ללא טיפול בגדות האפיק, ולהיפך, ניתן להגן על גדות הנחל/תעלה נגד ארזיה וסחיפה, ולהשאיר את קרקעית נחל/תעלה כמקור זמין להסעה והשקעה של סחף.

רוב המחקרים בנושא מילוי וחתירה בארץ נערכו באזור צחיח עד צחיח קיצון, בעיקר בנחלים חלוקיים כמו נחל צין, נחל סמר (שלומי, 2007), נחל יעל (Lekach et al., 2008), נחל נקרות ועוד. מחקר בנושא עומק של המילוי נעשה גם בדרום הנגב בנחל באר חיל (יובל של נחל בשור) והראה שעומק החתירה והמילוי באירוע גדול יכול להגיע עד שישה מטרים בתשתית חולית (איור 7).

4.5 שיפוע אורכי

בגישה ההנדסית המסורתית להסדרה ושיקום נחלים השיפוע האורכי מתקבל כפרמטר קבוע של המערכת הנחלית, מספר שהוא נתון ולא משתנה. אך המציאות בנחל היא הפוכה - השיפוע האורכי של הנחל הוא פרמטר שמשתנה עם הזמן ותלוי בגורמים רבים בהם ספיקת הנחל, סלע האם, ריכוז/כמות הסחף וכמוכן התערבות האדם.

קצב השתנותו של השיפוע האורכי תלוי גם בקטע הנחל. ללא התערבות האדם, השיפוע האורכי של הנחל מתפתח באופן טבעי מהמעלה ועד המורד. הצורה של שיפוע מפותח של נחל היא קעורה (פרבולה), כך קיים מעבר איטי בין השיפוע הגבוה במעלה והשיפוע המתון במורד. שיפוע ממוצע של אפיק שמתפתח בסלע רך או קרקע עמוקה הוא בדרך כלל 1%. בחלק העליון של הנחל השיפוע מגיע לרוב עד 5% ובחלק המורדי, לקראת שפך הנחל, השיפוע קטן עד לכ- 0.5% ופחות מזה.

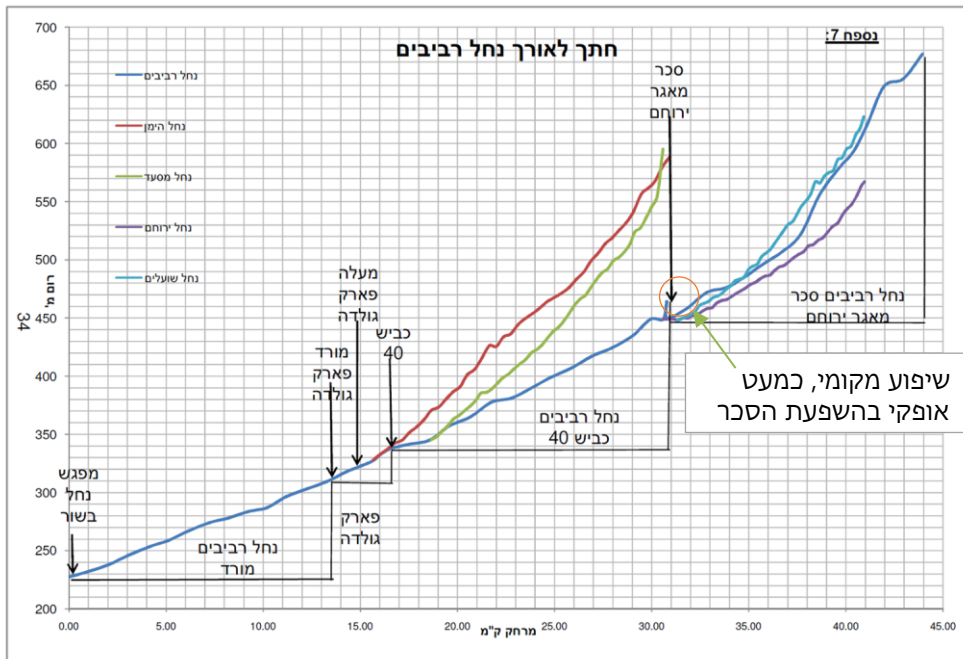
כל מכשול בשיפוע האורכי, שמגביל את ההתפתחות הטבעית של האפיק מתבטא במיתון השיפוע עקב השקעת הסחף במעלה למכשול, והגדלת השיפוע במורד למכשול. זאת הסיבה העיקרית להיווצרות המפלים במורד למעברי מים איריים והתחתרויות (ירידה של קרקעית הנחל) בניצבי גשרים.

דוגמא לשתי התופעות הללו ניתן לראות בשיפוע האורכי של נחל רביבים (איור 8): במאגר ירוחם השיפוע של הנחל כמעט אופקי עקב השקעה של סחף במאגר שהתרחשה במשך שנים; בסמוך לגשר כביש 40 (לפני חציית הכביש) קרקעית בטון ומגלש בגשר מהווים מכשול להתפתחות שיפוע אורכי של הנחל ונוצר שיפוע כמעט אופקי. במורד לסכר ירוחם ובמורד לגשר כביש 40 השיפוע חזק יותר (בשטח ישנם מפלים).

אלו דוגמאות בקנה מידה גדול, אולם בקנה מידה קטן יותר תופעה זו נפוצה כמעט בכל מעביר אירי. גם סכר במאגר גיא מהווה בסיס ארזיה מקומית ומקטין את השיפוע האורכי של הנחל.

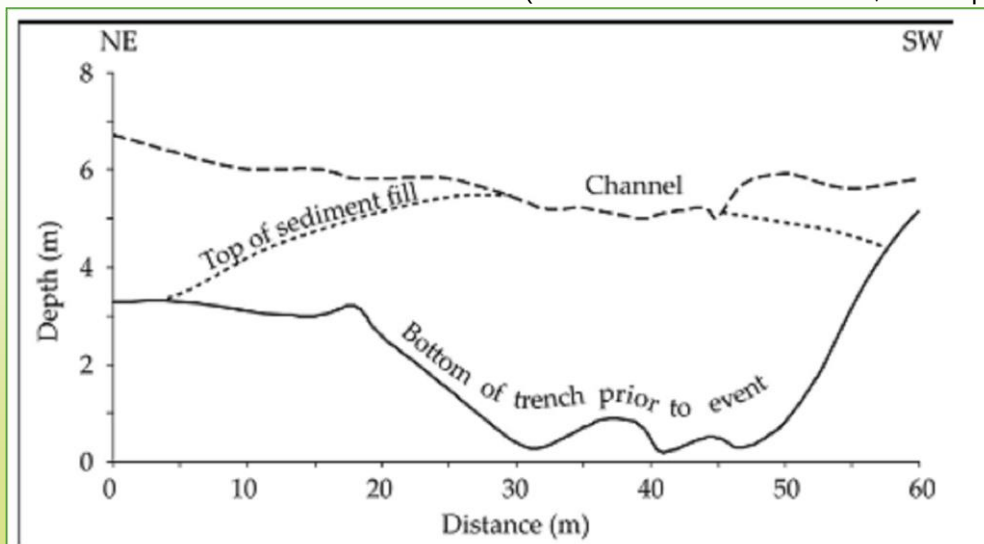
איור 8 - חתך ושיפוע אורכי לאורך אפיק נחל רביבים ויובליו

(מתוך: רפי הלוי, נספח ניקוח פארק גולדה, 2010)



איור 7 - חתך רוחב ערוץ ואדי באר חיל (אגן נחל בשור) לפני אירוע זרימה ואחריו

(מתוך: Schwartz and Greenbaum, 2008)



פרק 5 - שינויים בספיקות שיא

פיתוח אורבאני באגן ושינויי אקלים הינם גורמים שצפויים להשפיע על ספיקות השיא. בעוד שתהליכים דינמיים (שנסקרו בפרק הקודם) עשויים להשפיע מיידית על מבנה עורק הניקוח, הרי שלפיתוח האורבני ולשינויי האקלים תיתכן השפעה בטווח זמן ארוך יותר.

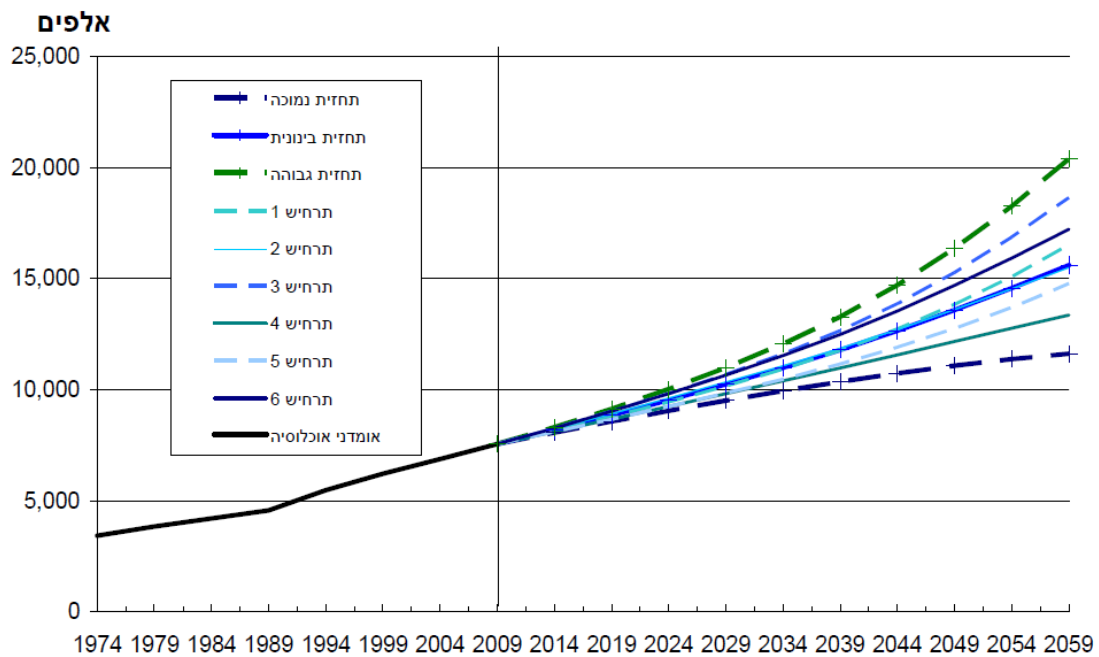
5.1 פיתוח אורבאני באגן הניקוח

הממשק בין הנחל ובין הסביבה העירונית נידון בהרחבה בפרק ממשקי הנחל לעיל בהקשר של פיתוח בקרבת הנחל והתמודדות עם הנחל בסביבה העירונית. אך לעיר השפעה עקיפה על הזרימה בנחלים ובסעיף זה נדון בהשפעות של העיור על המשטר ההידרולוגי באגן הניקוח ובאמצעים למזער אותן.

תחזיות גידול האוכלוסיה בישראל מדברות על עליה ב - 20 השנים הקרובות והגעה ל - 10-12 מליון תושבים (איור 9). לכן, השטח האורבני בישראל - בין אם במרקם כפרי או במרקם עירוני - צפוי לגדול. תכנון מערכות ניקוח צריך להתמודד עם בעיות הנובעות מהגדלת השטח הבנוי באגן הניקוח בעקבות הרחבת יישובים קיימים והקמת יישובים חדשים על חשבון שטחים חקלאיים ושטחים פתוחים. בעיות אלה כוללות:

- 1) הקטנת נפח המים החודרים אל מי תהום
- 2) הגדלת שיא הגאות
- 3) הגדלה בנפח מים בגאות בודדת

איור 9 - תחזית גידול אוכלוסיה בישראל לפי תרחישים שונים, 1974 - 2059



מקור: ארי פלטיאל, מישל ספולקר, אירינה קורנילנקו, מרטין מנדונדו (2012) "תחזית אוכלוסייה לישראל לטווח ארוך: 2009-2059", אגף דמוגרפיה ומפקד, הלמ"ס, מדינת ישראל. 86 עמ'.

הקטנת נפח המים החודרים אל מי תהום

תחזית זו רלוונטית עבור אזורים בהם מתרחשת העשרת מי תהום (אזורי רגישות א' לפי תמ"א 34 ב' 4). בשטח רשות ניקוח שקמה בשור, האזורים הרלבנטיים הינם רצועת החוף ודרום הרי חברון.

בתכניות פיתוח באזורים אלו, יש להקפיד על יישום הנחיות לשימור מי נגר. החדרת הנגר למי התהום היא החלופה המועדפת לטיפול בהם, על פני האפשרות להפנותם לערוצי נחלים להזרמה אל מורד האגן. החדרת נגר חשובה בעיקר במעלה אגן שקמה ואגן בשור ממספר סיבות:

- 1) בהמשך הזרימה חלק מנחלים הינם מזוהמים, כך שהחדרה דרך קרקעית הנחל אינה מומלצת.
- 2) במורד האגן קשה יותר להחדיר את הנגר – הן בשל נפחים גדולים יותר, הן בשל קרקע אטימה יותר (לס) והן בשל צפיפות בינוי גבוהה יותר.
- 3) בסופו של דבר הנחלים זורמים לים – כך, מי נגר מתוקים "אובדים" למי התהום ומתערבבים במים המלוחים של הים.

עבור אזורים שמסומנים בתמ"א 34 ב' 4 כאזורים בעלי רגישות ב' ו-ג' ההחדרה אל מי תהום אינה רלוונטית כיוון שמדובר במי תהום עמוקים וכלואים. באזורים אלו, המהווים את רוב שטח הרשות, ניתן להפנות את הנגר אל הנחלים הסמוכים במטרה לשמר את המערכת האקולוגית לאורך הנחל. יחד עם הפניית המים אל עורק ניקוח, יש לדאוג למיתון שיא הגאות תוך שימור מקסימלי אפשרי בנפח המים – להקטין את הספיקה ללא הקטנה של נפח המים.

שינוי בספיקת השיא ובנפח המים בגאות

עד לפני כעשור, היה נהוג לראות בפיתוח אורבאני כמגדיל הן את הספיקה והן את נפח המים. תפיסה זו הייתה נכונה בעיקר בערי החוף, שם החליפו השטחים העירוניים שטח חולי פתוח, מערכת של צינורות ניקוח החליפה את ההתפרסות הטבעית של הנגר על גבי שטח נרחב והנגר נחשב למטרד שיש לפנותו במהירות במקום לאפשר השהייה וחלחול במקום.

אך בשנים האחרונות, ובעיקר בשטח עירוני הנבנה על קרקעות הלס האטומות יחסית, נראה כי ספיקת השיא אינן עולות עם הפיתוח העירוני. הסיבות העיקריות לכך הן (1) הארכת מסלול זרימת המים לאורך מערכת הניקוח ובכך הארכת זמן הריכוז ו-(2) הגדלת החלחול והשהיית נגר בשצ"פים ובשטח המגרש. המשך יישום המלצות לשימור נגר, כדוגמת אלה המובאות ב"מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי", צפוי להביא לכך שספיקות השיא לא יגדלו באופן משמעותי עם הפיתוח האורבאני. חשוב לזכור כי מדובר באמצעי השהייה בלבד ולא בהעשרת מי תהום, מאחר ורוב שטח רשות הניקוח אינו מתאים למטרה זו.

ההשפעה של הפיתוח האורבאני על נפח המים טרם נחקר לעומק. מצד אחד איטום קרקע, כתוצאה מבינוי צפוף, כבישים ומשטחים לא חדירים אחרים, צפוי לגרום לעליה בנפח המים בגאות (כתוצאה מהקטנת יכולת החידור). בנוסף, נצפתה בשנים האחרונות עליה בעוצמות הגשם. שילוב של עוצמות גבוהות יותר עם שטח לא חדיר צפוי להעלות את נפח המים.

מצד שני, המשך יישום של בניה משמרת נגר, המאפשרת חלחול והתאדות של המים קרוב לאזור היווצרות הנגר, עשויה להקטין או לכל הפחות לא להגדיל את נפח המים.

מאחר ומערכת הניקוח העירונית מתוכננת לספיקות תכן גבוהות יחסית (הסתברויות נמוכות יחסית), נראה כי לתחזית זו לא תהיה השפעה משמעותית כל עוד ספיקת השיא לא תגדל באופן משמעותי.

שינוי שימושי קרקע במעלה האגן

כל שינוי יעוד קרקע במעלה האגן מביא לשינוי במשטר ההידרולוגי באגן הניקוח כאשר מידת ההשפעה תלויה ביחס בין השטח בו מתרחש השינוי לבין שטח אגן הניקוח. בקצב גידול האוכלוסיה העכשווי, אורבניזציה של השטח הפתוח צפויה רק לגדול – הן מבחינת צפיפות ושטח השטחים המאוכלסים והמפותחים (תשתיות תחבורה, תעשייה וכו') והן מבחינת האופן האורבני של ההתיישבות.

לכן, בהסתכלות לטווח ארוך, מומלץ לפעול בשני כיוונים:

(1) תכנון סביבתי תוך מתן דגש על שימור נגר בשטח המיועד לפיתוח ושימור פרוחורים אקולוגיים/רצועות ניקוח לאורך אגן הניקוח.

(2) שימור רצועת חוף פתוחה ושימור רצועת נחל לכל אורכו.

שטח רשות ניקוח שקמה בשור עובר בשנים האחרונות פיתוח אינטנסיבי שצפוי להמשיך אל תוך העשורים הבאים. יש להבין כי לא ניתן לשמר את המצב ההידרולוגי הנוכחי והוא צפוי להשתנות. הוראות בתכניות מפורטות בנוסח של "אין להגדיל את ספיקת שיא המגיעה למורד הזרימה, מעבר לספיקה הקיימת כיום" ו "לאחר הפיתוח יש לשמור על אותם מקדמי נגר זמני ריכח הקיימים כיום" אינן מציגות פתרון אמיתי לבעיה. נראה כי במקום הוראות מסוג זה, יש לבחון את ההשפעה של תכניות בהיבט אגני ולא רק בגבולות הקו הכחול (עוד בהקשר זה, ראה סעיף 6.3). בנוסף, שמירה בשטח העירוני על רצועת נחל רחבה המורכבת מפשט ההצפה בהסתברות 1% + רצועת מגן + רצועת תשתיות מהווה מעין מקדם בטחון לשינוי המצב ההידרולוגי.

5.2 שינויי אקלים

השלכות שינויי האקלים על ישראל נבחנו בדו"ח "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים" (עיריית גולן-אנגלקו וישעיהו בראור, 2008). בין התחזיות לשינויי אקלים צוינו בדו"ח עליה של 2°C-3°C עד שנות ה-50 של המאה ה-21 וירידה בכמות המשקעים עד כ- 20%. שילוב של שני השינויים האלה עלול להתבטא בעלייה בתדירות ובחומרת השיטפונות, העלולים לגרום לנזקים כבדים יותר; ירידה בהעשרת מי התהום; ועלייה פוטנציאלית של 50 ס"מ במפלס הים התיכון.

תחזיות אלה מבטאות את הצורך בפיתוח אסטרטגיה לתכנון מערכות ניקוח. בתחום רשות הניקוח מדובר במיוחד באזור של צפון הנגב – המוגדר כאזור צחיח למחצה ומהווה אזור מעבר בין אקלים צחיח לאקלים לח יותר. שינוי אקלימי באגני שקמה ובשור צפויה לגרום לעליה בספיקות שיא יחד עם הקטנת נפחי זרימה.

להלן הקווים האסטרטגיים למיתון ההשפעה של שינויי האקלים:

- מניעת זיהום מים
- שיפור יכולת התמודדות של תשתיות עם הצפות השטפונות
- מיתון שטפונות על ידי הפניית נגר עירוני לאזורים מחלחלים
- מיתון שטפונות על ידי שימור על פשטי הצפה
- שימור על רצועת הנחל רחבה

כמו כן מומלץ:

- להימנע מתכנון אזורי מגורים בפשטי הצפה ושינוי יעודי קרקע של שצ"פים לאזורי תעשייה ומסחר במיוחד בקרבת הנחלים
- להימנע מתכנון מובלים בקרקעות מחלחלות
- להימנע מתכנון תעלות נחלים בחתך הנדסי מינימלי באזורי מגורים (עיר או ישוב כפרי).

5.3 שינוי שימושי קרקע במעלה האגן

בנוסף לפיתוח האורבאני (שנסקר לעיל) ישנם שינויים אחרים בשימושי קרקע במעלה האגן להם עשויה להיות השפעה על משטר זרימה במורד. בין שימושי הקרקע האופייניים לשטח רשות ניקוח שקמה בשור ושעלולים להשפיע בצורה משמעותית על הנגר ניתן לציין את תחנות הכח הפוטו-וולטאיות (שלהן הוקדש פרק 3 לעיל) אך גם ראוי לתת את שימת הלב לייעור (יער נטע אדם) ולחממות חקלאיות.

5.3.1 ייעור

באזורים לחים ובאזורים צחיחים לתהליך הייעור יש כמה השפעות על הנגר. באופן מובהק, ייעור מקטין את יחס הנגר-גשם, ובכך מקטין את עוצמת הזרימות בערוצים. הקטנת הזרימה גורמת להשקעת החומר המוסע, תשתית הנחל עולה (fill) וגודל החלקיקים יורד. המשמעות הינה כי אגן מיוער אינו מספק לא נגר ולא סחף למערכת הנחלית במורד הזרימה. ממחקר שנעשה ביער יתיר עולה שיער יתיר תורם נגר למערכת הנחלית רק באירועים גדולים בעלי הסתברות נמוכה. בהיעדר נגר גם סחף לא נוצר והקרקע נשמרת (Larone et al., 2005).

באופן כללי, ייעור של החלק העליון של אגן הניקוח מקטין באופן משמעותי את אספקת הנגר אל מערכת הנחלים, ובכך לא מייצר בעיה ניקוחית כלשהי.

5.3.2 חממות חקלאיות

בעשור אחרון גדלה כמות החממות (בתי רשת ובתי ניילון) בשטח רשות ניקוח שקמה בשור. התקנה של חממות במקום גידולי שדה משנה את המשטר ההידרולוגי של השטח החקלאי. הגגות האטומים של החממות מביאים לפיזור לא אחיד של הגשם על פני השטח והגדלת מקדמי הנגר (בדומה להשפעת מתקנים סולאריים, שנסקרים בפרק 3 לעיל). בניגוד לעיבודי ג"ש, בהם כל השטח החקלאי פתוח ומעובד (מפולח ונחרש), הקמת החממות מביאה להגדלת מקדם הנגר גם בשטח בין החממות בעקבות הידוק הקרקע – לצרכי יצירת דרכים, או בשל חוסר פליחה ועיבוד.

הקטנת שטח החידור והגדלת מקדם הנגר (הקטנת מקדם החידור) מביאים להגדלה בספיקות השיא. בשלב זה לא ניתן לקבוע את מידת ההשפעה של הגדלת הספיקות בעקבות המעבר לגידול בחממות. נושא זה ראוי שייבדק הן ברמה המחקרית והן בכל תכנית ניקוח שבתחומה שטח ניכר של מבני חממות.

פרק 6 - הנחיות לתכנון

פניה לרשות הניקוח | מידע ממערכת המידע הגיאוגרפי | הנחיות להכנת נספח ניקוח | גבול אחריות של תכנית בינוי | חישוב ספיקות | מקדמי בטחון | שימור קרקע | שימור נגר

- בפרק זה מובאות הנחיות המיועדות למתכננים הפועלים בשטח רשות הניקוח. הפרק בנוי לפי סדר הפעולות המומלץ לפני הגשת מסמכים הידרולוגיים (נספחי ניקוח וכו'):
- פניה לרשות הניקוח בשלבי תכנון מוקדמים על מנת לקבל מידע רלבנטי לשטח העבודה ובמידת הצורך תיאום עם הרשות לגבי תכולת המסמך ההידרולוגי הנדרש.
 - הנחיות להכנת נספח ניקוח, המבוססות על נספח א' של תמ"א 34 ב' 3.
 - קביעת גבול אחריות לתכנית בינוי, בהתאם להשפעה ההידרולוגית של התכנית על האגן בו היא נמצאת.
 - חישוב ספיקות וקביעת מקדמי הבטחון הנדרשים.
 - הנחיות למסמך שימור קרקע, אם רלבנטי לאתר העבודה.

6.1 פניה לרשות הניקוח

פניה לרשות הניקוח מתבצעת במקרים הבאים:

- פניה לתיאום לפני תכנון: לפי תחילת תכנון מומלץ לפנות לרשות הניקוח על מנת לקבל מידע עדכני אודות שטח העבודה. הפניה תכלול:
 - שם התכנית, היזם, עורך התכנית ויועץ הניקוח/הידרולוגיה
 - גבול התכנית וגבול האזור עבורו מבוקש המידע (תשריט בפורמט GIS)
 - המידע המבוקש
- הגשת מסמכים: כל תכנית הכוללת נחל בתחומה או בסמוך לה תובא להתייחסות רשות הניקוח, גם אם התכנית אינה נדרשת לנספח ניקוח וניהול נגר עילי לפי תמ"א 34 ב' 3. נספחי ניהול נגר, תכנית טיפול בנחלים וכו' יוגשו באמצעות מערכת הגשת התכניות הקיימת באתר האינטרנט של רשות הניקוח.
- דיווח על תקלות/בעיות ניקוח: מידע על בעיות ניקוח בשטח הרשות (פסולת או חסימות אחרות בנחלים, הצפות, בעיות במבנה העורק וכו') ניתן להעביר דרך טופס "צור קשר" באתר האינטרנט של הרשות. יש לציין נ"צ מדויק ככל הניתן, תאריך בו זוהתה הבעיה ומומלץ לצרף תמונות.

6.2 מידע ממערכת המידע הגיאוגרפי של רשות הניקוח

במערכת המידע של רשות הניקוח, הנבנית בימים אלו, קיים מידע הידרולוגי ותכנוני שנועד לעזור, בין השאר, גם למתכננים הפועלים בשטחי הרשות. במערכת המידע ניתן למצוא נתונים על מאגרי תפיסת מי שטפונות, זיהום מתמשך בנחלים ופשטי הצפה מחושבים. מתכננים הפועלים בשטחי רשות הניקוח מונחים לפנות לרשות הניקוח על מנת לקבל גישה למידע זה (להרחבה, "חלק א' - מאגר המידע" של תכנית האב, פרק 4).

6.2.1 מאגרי תפיסת מי שטפונות

רבים מהמאגרים בשטח רשות הניקוח אינם מתוחזקים ולמעשה אינם פעילים (הסוללה פרוצה במידה כזו שלא מתקיימת כלל השחיית נגר במאגר). תכנון חדש באזור ההשפעה ההידרולוגי של המאגר צריך לכלול גם התייחסות למאגר בשני מצבים: מצב של ביטול המאגר – פירוק הסכר והחזרת הנחל למצב טבעי (ככל הניתן). כיצד ביטול המאגר ישפיע על התכנון החדש. מצב של שחזור הסוללה והחזרת המאגר לשימוש – בדיקת ההשפעה של מאגר פעיל על התכנון החדש.

6.2.2 זיהום מתמשך בנחלים

ככלל, אין זה בתחום האחריות של רשות הניקוח לטפל בזיהום בנחלים. יחד עם זאת, בשל החשיבות של הנושא לפיתוח עתידי, סומנו במאגר המידע של הרשות, נחלים בהם קיים זיהום מתמשך כתוצאה מהזרמת ביוב ו/או שפכים. המידע מתייחס גם לנחלים בהם הזרימה הופסקה אך קרקעית הנחל עדיין מזהמת. בעת תכנון חדש יש לבחון את הקרבה לנחלים הנ"ל.

6.2.3 פשטי הצפה מחושבים

עבור הנחלים הגדולים בשטח רשות הניקוח חושבו פשטי הצפה בהסתברות 1% במסגרת העבודה על תכנית האב. פשטי ההצפה האלה נועדו להוות כלי ראשוני למתכננים הפועלים בקרבת עורקי הניקוח הראשיים. בכל תכנון בקרבת הנחלים האמורים יש לבחון כי התכנית החדשה אינה חשופה לסכנת הצפה מהנחל הסמוך. במידה והתכנית נמצאת בתחום פשט ההצפה יש להציג את האמצעים להגנה על שטח התכנית.

6.3 הנחיות להכנת והגשת נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוח (נספח ניקוח)

מאז מתן תוקף לתמ"א 34 ב' 3 בשנת 2006 נדרשת כל תכנית (למעט מוחרגות) להכנה של נספח ניקוח וניהול מי נגר, בהתאם להנחיות הנכללות בנספח א' של התמ"א. הנספחים מועברים לרשות הניקוח לקבלת התייחסותה.

מטרת פרק זה של התכנית הינה להנחות יזמים ומתכננים בדבר האופן שבו רשות הניקוח מבקשת לערוך את נספחי הניקוח, ולהביא ליצירת מבנה אחיד לנספח הניקוח. דבר זה יאפשר קבלת מסמכים מלאים הכוללים את כל המידע והחשובים הנדרשים ע"י רשות הניקוח, בחינה יעילה יותר של הנספחים ועדכון נח של מערכת המידע הגיאוגרפי.

המבנה המוצע לנספחי הניקוח המוצג להלן מבוסס על הנחיות נספח א' של תמ"א 34 ב' 3, נספח ג' 3 של תמ"א 1 והנסיון שהצטבר לאורך השנים בנושא זה.

6.3.1 כללי

- 1) נספח הניקוח יוגש באמצעות מערכת הגשת תכניות [שבאתר הרשות](#).
- 2) בנספח ייושמו העקרונות וההוראות המפורטים ב"תכנית האב לניקוח ונחלים" (תכנית זו, להלן: הוראות התכנית). חריגה מהוראות התכנית תלווה בהסבר על הצורך בחריגה.
- 3) תחום שטח הבדיקה ההידרולוגית הכלולה בנספח יהיה ע"פ ההנחיות המוצגות בסעיף "גבול אחריות של תכנית בינוי" להלן.
- 4) מומלץ לעשות שימוש במאגר המידע של רשות הניקוח (מערכת ה-GIS) טרם הגשת הנספח.
- 5) יש לכלול רשימה של מקורות המידע ונתונים בהם נעשה שימוש בהכנת הנספח.

6.3.2 מבנה

מבנה נספח הניקוח יהיה כדלקמן:

- 1) מבוא:
 - א. דברי הסבר על התכנית לה נדרש נספח ניקוח כולל מיקום מפורט של התכנית (מפה).
 - ב. מטרות נספח הניקוח.
- 2) נתוני הרקע:

א. נתונים פיסיים על אזור העבודה:

- סיווג הקרקעות.
- מידע מטאורולוגי והידרולוגי: מידע מטאורולוגי הכולל עוצמות גשם ונפחים מתחנות גשם. נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה מתחנות הידרומטריות. יש לתאר את אמינות המידע שנאסף.
- ב. מערכת הניקוח הקיימת:
 - עורקי ניקוח לפי תמ"א 34 ב' 3 העוברים בשטח ההשפעה של התכנית עבורה נערך נספח הניקוח.
 - עורקי ניקוח שאינם מסומנים בתמ"א 34 ב' 3.
 - סקירת הצפות קודמות בתחום ההשפעה של התכנית.
 - תיאור אגני הניקוח בתחום השפעת התכנית, במצב הקיים כיום.
 - תיאור עורק הניקוח אליו מתחברת מערכת הניקוח בשטח התכנית.
 - תיאור מנגנון תחזוקת הניקוח (אם קיים) בתחום התכנית.
 - סקירת מאגרים לתפיסת מי שטפונות - במעלה ובמורד הזרימה – שלהם השפעה הידרולוגית על התכנית או צפויים להיות מושפעים ממנה. הסקירה תכלול את מצב המאגרים ותיאור ההשפעה ההדדית.

ג. מערכות ניקוח עתידיות באזור ההשפעה ההידרולוגי של התכנית:

- סקירת תכניות מאושרות ותכניות הנמצאות בתהליך הפקדה.
- (3) חישובי ספיקות וכושר הולכה במצב קיים:
 - א. חישוב הספיקה במודלים עדכניים. מומלץ לעשות שימוש במספר שיטות מבין אלה המוצגות בסעיף 6.5 "חישוב ספיקות" להלן.
 - ב. פירוט הסיבות לבחירת המודל לחישוב ספיקות.
 - ג. הצגה של הנתונים וההנחות (הידרו-מטאורולוגיים, מקדמים וכו') ששימשו לחישוב הספיקות.
 - ד. קביעת הסתברות תכן מתאימה והסבר של הבחירה.
 - ה. חישוב כושר ההולכה של מערכת הניקוח הקיימת:
 - הצגת ההנחות והנתונים ששימשו לחישוב כושר ההולכה.
 - הצגה גרפית (מפת תנוחה, חתכי רוחב לדוגמה) של פשט ההצפה של עורקי הניקוח העוברים בתחום ההשפעה של התכנית.
 - מידע על ספיקות יוגש בפורמט CSV ויכלול: נ"צ של נקודת הריכוז; שטח האגן; הסתברות; ספיקות; שיטת חישוב הספיקה.

(4) תכנית הניקוח:

- א. עקרונות התכנון.
- ב. תיאור אגני הניקוח במצב המתוכנן:
 - תיאור אגני ההיקוות שיווצרו עם יישום התכנית.
 - חישוב ספיקות התכן בהסתברויות שונות באגנים אלו.
 - במידת הצורך הסבר על מקדמי הבטחון שנלקחו לצורך חישובי הספיקות.
- ג. מערכת הניקוח המוצעת:
 - קביעת כושר ההולכה של מערכת הניקוח המוצעת, ולהציג התאמה לספיקות התכן.
 - הצגת מספר חלופות המספקות מענה מתאים לספיקות התכן. לדוגמה תעלה צרה או תעלה רחבה; הרחבת הנחל או הקמת סוללת הגנה. יש ליישם ככל הניתן את הוראות תכנית האב.
 - החלופות יוצגו באמצעות טבלה וכן בחתך רוחב לדוגמה.
 - סימון רום המים הצפוי בעורקי הניקוח (נחלים, תעלות וכו') ופשט ההצפה בהסתברות התכן המתאימה לשימושי הקרקע הסמוכים.
 - קביעת גובה 0.0 לרצפת המבנים.

- ד. הצגת פתרון לנגר המגיע אל תחום התכנית ממעלה אגן ההיקוות. הפתרון יכלול התייחסות לתכניות עתידיות (תכניות מאושרות ותכניות בהליך הפקדה).
- ה. הצגת מוצאי הניקח משטח התכנית ועד גבול ההשפעה ההידרולוגי שלה, תוך התייחסות לתכניות עתידיות (תכניות מאושרות ותכניות בהליך הפקדה) הנמצאות במורד הזרימה. במידת הצורך יוצג אופן החיבור למערכות ניקח של תכניות אלה.
- ו. לתכנית העוברת בסמוך לנחל - הגדרת רוחב אזור החיץ והשימושים המותרים בו.
- ז. לתכנית הכוללת הפרת אזור טבעי על ידי תשתיות - הצגת תכנית לשיקום אזורי.
- (5) השפעות צפויות על מערכת הניקח הקיימת במעלה/מורד התכנית:
- א. הגדרת גבול ההשפעה של יישום התכנית על מערכת הניקח במורד.
- ב. נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי.
- ג. תוספת או הפחתת הנגר הצפויה כתוצאה מביצוע התכנית.
- ד. ההשפעות של פתרונות הניקח המוצעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות כתוצאה משינויים במשטר הנגר עקב ביצוע התכנית.
- ה. ההשפעות של פתרונות הניקח המוצעים על אפיק הנחל, גדותיו וסביבתו.
- ו. המלצות לשימור קרקע.
- ז. המלצות לשימור נגר. במידה ולא רלבנטי לשטח התכנית, יש לפרט את הסיבות לכך.
- (6) סיכום והמלצות
- (7) רשימת מקורות

6.3.3 מפות ותרשימים

- מפות יוגשו בפורמט PDF; פרטים וחתכים בפורמט DWG ו-PDF; גבול התכנית (קו כחול), פשט הצפה, גבול רצועת נחל וגבולות אגנים יוגשו בשכבות נפרדות גם בפורמט GIS.
- המפות והתרשימים יכללו:
- (1) מפת אגן היקוות ונחלים על רקע מפה טופוגרפית מעודכנת של המרכז למיפוי ישראל, בקנ"מ המתאים לרמת פירוט התכנית.
- (2) גבול התכנית (קו כחול) וגבול ההשפעה ההידרולוגית (הטווח הרלבנטי לנושא פתרון הניקח המוצע).
- (3) עבור מצב קיים:
- א. אגני ניקח מקומיים ומערכת הניקח הקיימת על רקע מפת מדידה.
- ב. מפת פשט ההצפה ורום זרימה על רקע המדידה לפיה חושב הפשט.
- (4) עבור מצב מתוכנן:
- א. ציון של מוצאי הניקח בתכנית בחיבור לעורק ניקח המסוגל לקלוט את הספיקות המחושבות.
- ב. תרשים של נתיבי זרימת הנגר בתחום התכנית.
- ג. פרטים של מערכת הניקח המתוכננת. במידה וקיימות מספר חלופות, יוצג חתך/פרט מאפיין של כל חלופה.

6.3.4 הסתברות תכן לתכנון בנחלים וסביבתם

הסתברויות תכן (תקופות חזרה) נדרשות לחישוב ספיקות לצורך תכנון של הגנה על שימושי קרקע שונים. בנספח א' של תמ"א 34 ב' 3 מוצגות הסתברויות לשימושי קרקע שונים כקו מנחה לחישוב ספיקות. בחינת הטבלה מעלה כי לצורך הגנה על שימושי קרקע מסוימים יש מקום להמליץ על החמרה, קרי להקטין את ההסתברות. בטבלה 8 להלן מוצגים שימושי הקרקע, ההסתברות לפי תמ"א 34 ב' 3 והמלצה האם לשנות את ההסתברות.

בשני המקרים הבאים ההמלצה להסתברות תכן של 1% כפי שמוצגת בתמ"א נותרת בעינה:

1) פשטי הצפה במקומות שבהם קיימת סכנה לחיי אדם: פשטי הצפה במקרים כאלו יש לחשב בכל מקרה להסתברות 1%. ככל שתוצאת החישוב מראה כי קיימת סכנה לשימושי קרקע שבהם חשש לחיי אדם יש לתכנן את הסדרות הניקוז בעורקים (ראשים, משניים וכאלו שאינם מסומנים בתמ"א) כך שבהסתברות 1% תימנע הפגיעה.

2) תכנית פרסום לנחל (ע"פ חוק הניקוז): תכנית פרסום תהיה בתכן של 1% ללא התייחסות לייעודי הקרקע. הסיבות לכך הן הבאות:

- יעוד הקרקע בשטחים הסמוכים לנחל עשוי להשתנות בעתיד, ולכן רצוי לנקוט בגישה שמרנית. (בתכנית עתידית עשויה להידרש הגנה מפני שטפונות בהסתברות נמוכה, למשל במקרה של שינוי שימוש קרקע מחקלאות לשכונת מגורים וכד').
- הדרישות להגנה מפני שטפונות עשויות להשתנות (לרוב בכיוון של החמרה).

טבלה 20 - המלצות לבחירת הסתברות תכן לחישוב ספיקות

מס'	יעוד קרקע	הסתברות תכנונית מומלצת (P%)	
		המלצה לפי תמ"א 34 ב' 3	המלצה לתחום תכנית האב
1	חקלאות בקרבת נחל	10%	רוחב הפרחדור יכלול את פשט ההצפה עד הסתברות 10%. לא יתאפשר קיום חקלאות בפרחדור.
2	חממות - בתי צמיחה	4%	להותיר הסתברות 4% עבור הגנה מעורקים ראשיים ומשניים לאפשר עד 10% עבור מערכת הניקוז הפנימית.
3	מבנים חקלאיים לבע"ח בשטחים פתוחים (לול, רפת, דיר וכו')	4%	רוחב הפרחדור יכלול את פשט ההצפה עד הסתברות 2%. הקטנת ההסתברות מומלצת בשל החשש לזיהום עורק הניקוז מכיוון מבנה בע"ח.

6.4 גבול אחריות של תכנית בינוי (נספח ניהול נגר עילי וניקוז)

תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים - נחלים וניקוז 34 ב' 3 (להלן התמ"א) מחייבת (למעט חריגים) הכנת נספח ניהול נגר עילי וניקוז (להלן הנספח) לתכנית אשר עונה על אחד מהקריטריונים הבאים:

- 1) תכנית המיועדת להרחבה ניכרת (כהגדרתה בתמ"א 35).
- 2) תכנית הכוללת בתחומה שטחים של עורק ראשי ורצועותיו, עורק משני ורצועות המגן שלו ופשטי הצפה.
- 3) תכנית אשר בתחומה רצועות ההשפעה של עורק משני או שבתחומה קיים עורק כלשהו, ומוסד תכנון שאליו מוגשת התכנית קבע כי נדרשת חוות דעת של רשות הניקוז.

בפועל מדובר בכך שכמעט כל תכנית מפורטת הכוללת אפשרות להוצאת היתרי בניה נדרשת להכנת נספח ניקוז מלווה.

גבול התכנית ("הקו הכחול") נקבע לרוב בהתבסס על תנאים סטטוטוריים, בעלויות בקרקע ושיקולים רבים נוספים. אולם, ברוב המכריע של המקרים גבול התכנית אינו מתחשב בשיקולים הידרולוגיים דוגמת גבולות

של אגני ניקוח וכד'. מצב זה מביא לכך שבמקרים רבים לא מתקיימת חפיפה בין גבול התכנית לגבולות ההשפעה של התכנית על המערכת ההידרולוגית (כמו גם ההשפעה של המערכת ההידרולוגית על התכנית), זה מצדו מביא לכך שהתכנית אינה כוללת – במקרים של היעדר חפיפה – בחינה של כלל ההשפעות של תכנית על מערכת הניקוח האזורית (במיוחד במורד התכנית).

מצבים שבהם יישומה של תכנית מביא לביטול של עורקי זרימה מקומיים ויוצר חדשים תחתם הינם מצבים שגורים ומוכרים בתהליכי תכנון, אולם היכולת לבחון את השפעתם של כלל השינויים הללו על מערכת הניקוח האזורית מוגבלת למעשה לתחום התכנית, ומותרת לעיתים חלקים משמעותיים של מערכת הניקוח האזורית ללא בדיקה של השפעת התכנית עליהם.

מענה לבעייתיות זו עשוי להתקבל ע"י הרחבת גבול התכנית כך שיכלול את כלל השטח המשפיע והמושפע הידרולוגית מיישומה של התכנית, אולם פתרון כזה עלול להתברר כבעייתי בהיבט התכנוני סטטוטורי ואף בהשלכות הכלכליות שלו על יחס התכנית. מאידך, בשל השונות הרבה בין תכניות, אזורים ומצבים הידרולוגיים גם לא ניתן לקבוע מרחק אחיד מגבול התכנית שיוגדר כ"תחום השפעה מחייב" של תכנית בהיבטי ניקוח. לצורך מתן מענה לנושא זה מוצעת להלן גישה המרחיבה את תחום הבדיקה ההידרולוגית אל מעבר לגבול "הקו הכחול" של תכנית, ותאפשר בחינה מלאה וממצה יותר של השלכות ההידרולוגיות הנגזרות מביצוע התכנית.

העקרונות המוצעים הינם הבאים:

- 1) כחלק מתכנית ומבחינה הידרולוגית של שטח התכנית תיבחן גם ההשפעה של יישום התכנית על מערכת תשתיות ומתקני הניקוח במורד ובמעלה התכנית (מחוץ לגבולותיה הסטטוטוריים).
- 2) בדיקה כנ"ל תבוצע עד למקום (במורד, ולעיתים גם במעלה התכנית) שבו התוספת לספיקה ו/או לנפח הנגר ו/או למפלס פני המים בעת אירוע תכן (בהתאם לסוג התשתית הנבחרת במקום זה) הינה קטנה מ-5% או ערך דומה כפי שיקבע ע"י מוסד התכנון הדרו בתכנית, בתיאום עם רשות הניקוח.
- 3) יזם של תכנית יידרש לנקוט בתחום התכנית אמצעים שיאפשרו עמידה בקריטריון המוצג בסעיף 2 לעיל. במקרים מיוחדים שבהם לא ניתן לנקוט אמצעים כנ"ל היזם יהיה אחראי להצגת הפתרונות הנדרשים מחוץ לגבול התכנית ע"מ לאפשר תפקוד של תשתיות הניקוח במורד, כך שיתנו מענה התואם את התכן המקורי. יזם התכנית יידרש לציין את הגורם האחראי לביצוע של כל פתרון מוצע ולקבל לזה את אישורו של מוסד התכנון הרלוונטי.
- 4) תכנית תכלול בחינה הידרולוגית מלאה בהתאם להנחיות שלעיל, כולל טווח הבדיקה שמחוץ לגבולות התכנית, ופתרונות **ישימים לביצוע** – הן בתחום התכנית והן מחוץ לה, וכולל ציון הגורם האחראי לביצועם - כך שההשפעות ההידרולוגיות של תכנית יעמדו בכלל הדרישות שלעיל.

6.5 חישוב ספיקות

בפרק זה מוצגת סקירה של השיטות הקיימות לחישוב ספיקות, היתרונות וחסרונות של כל שיטה, דיון בנתונים הזמינים והצעה לדרך מומלצת של קביעת ספיקת תכן.

השיטות נחלקות לשתיים בהתאם לגודל אגן ההיקוות - אגנים גדולים (מעל 4 קמ"ר) ואגנים קטנים (מתחת ל 4 קמ"ר). בכל ניתוח סטטיסטי של נתונים ובכל שיטת חישוב - ללא הבחנה בגודל אגן הניקוח - קיימות הנחות מובנות ומגבלות של החישוב ההידרולוגי הנובעות ממגבלות הנתונים, שעליהם מבוססים המודלים הקיימים.

מגבלות בסיס הנתונים (הסדרות של הספיקות המדודות) נובעות, בין השאר, מהגורמים הבאים:

- לא בכל ערוצי הזרימה קיימת תחנה הידרומטרית. השיטה להתגבר על היעדר המידע הינה לקחת אגן אנלוגי - הדומה באופיו (שטח, אקלים, קרקעות, שיפועים וכו') לאגן עבורו נדרש החישוב.
- תקופת המדידה (שנות פעילות התחנה) לעתים קצרה מידי לצורך חישובים סטטיסטיים לתקופות חזרה של 1:100 שנים ואפילו 1:50 שנים. רצוי לעשות שימוש בתחנות בהן רצף מדידות של 30 שנים.
- מיקום התחנות לעתים אינו מאפשר מדידה נכונה של הספיקות. תחנה במורד הזרימה מגשרים או כושר הולכה מוגבל של הנחל בקטע המדידה מקשה על מדידת הספיקה וגורם בדרך כלל להפחתה באומדן ספיקות קיצוני. מומלץ לבדוק את מיקום התחנה ובמידת הצורך לבצע השוואה עם מדידות מאגן סמוך.

6.5.1 חישוב ספיקות שיא לאגנים גדולים

שיטות מומלצות לחישוב ספיקה בשטח רשות הניקוח כוללות:

- (1) מודל פולגט (הידרולוגי-סטטיסטי) לאזורים הידרולוגיים 4 ו - 5 עם הפרדה לאגנים עד 40 קמ"ר ואגנים גדולים מ-40 קמ"ר.
- (2) שימוש בעקום מעטפת אזורי שנבנה במסגרת תכנית האב (חלק א' - מאגר המידע). מתאים לאגן הבשור ודרומה.
- (3) מודל אזורי להערכת ספיקות שיא בהסתברות 1% (עמיר גבעתי ובני עצמון, השירות ההידרולוגי דו"ח הידרו/10/2015).
- (4) עקום מעטפת של השירות ההידרולוגי (מאירוביץ וחוב', דו"ח הידרו/98/3).
- (5) בנוסף לשיטות והמודלים שצוינו לעיל, ניתן גם לבצע ניתוחים סטטיסטיים ישירות על נתונים מדודים. פירוט מאפייני השיטות השונות מוצג בטבלה בעמוד הבא.

6.5.2 דרך עבודה מומלצת - ניתוח אגנים גדולים

- (1) קביעת שטח אגן ההיקוות.
- (2) איסוף ועיבוד נתוני ספיקות מתוך תחנות הידרומטריות קיימות. נדרשת בדיקת אמינות ומידת ייצוגיות של התחנות/נתונים. יש לכלול גם דיון במדידות שבוצעו על ידי גורמים אחרים (דוגמת התחנה לחקר הסחף). המדידות הקיימות מספקות רקע ומידע לגבי התקפות והאמינות של חישובי הספיקות בעזרת המודלים (שלב ג' להלן).
- (3) חישוב הספיקות באגן תוך שימוש בשני מודלים (לפחות) לחישוב ספיקות.
- (4) באם מתקבלים הבדלים בתוצאות בהפרש שגדול מ- 20% מוצע לערוך ניתוח נוסף. במידה וההפרשים יהיו קטנים מ-20%, הבחירה בספיקה המתאימה הינה לפי שיקול דעתו של המתכנן. ככל שהמתכנן לא יכול לפסול את הספיקה שהתקבלה לפי דרך חישוב כלשהי, על המתכנן להתייחס אליה ולקחת בחשבון את הנתון זה.

5) במידה ויש ספק, ניתן לפנות לרשות הניקוח ולקבל מידע אודות ספיקות באזור העבודה (למשל מתוך תכנית האב).

טבלה 21 - מודלים לחישוב ספיקות לאגנים "גדולים" (מעל 4 קמ"ר)

שיטת חישוב	נתונים נדרשים	אפשרות יישום	יתרונות	חסרונות	תוצר מתקבל
1 מודל הידרולוגי-סטטיסטי (פולגט)	שטח אגן, גשם שנתי, קרקעות	מייד	ניתן ליישם בכל האגנים באופן מייד, ניתן להשתמש כשיטת ביקורת	דורש אימות מול נתוני שטח וניסיון של היועץ, יש לבחון האם בשטח העבודה קיימים שיח'ים ולימנים או שטחי יער בהיקף משמעותי	ספיקות בהסתברות מ-1% ומעלה
2 עקום מעטפת אזורי, תכנית האב	שטח אגן, עקום קיים במאגר המידע של רשות הניקוח	מייד	ניתן ליישם לכל האגנים באופן מייד	שיטה אמפירית. נותנת ספיקה אחת לפי שטח האגן.	ספיקה בהסתברות 1%
3 מודל אזורי, ההידרולוגי	שטח אגן, אזור גאוגרפי	מייד	ניתן ליישם בכל האגנים בגודל בינוני באופן מייד	במודל חסרה ביקורת נתונים. עקומות נבנו על בסיס חישוב סטטיסטי של ספיקה 1% בשימוש של התפלגות סטטיסטית. לא ניתן לעשות אינטרפולציה לאגנים גדולים או קטנים מאלה המופיעים בבסיס נתונים.	ספיקה בהסתברות 1%
4 עקום מעטפת, השירות ההידרולוגי	שטח אגן	מיידית	ניתן ליישם לכל האגנים באופן מייד	שיטה אמפירית. נותנת ספיקה אחת לפי שטח האגן.	ספיקה בהסתברות 1%
5 ניתוח ספיקות שיא מדודות	סדרות נתונים הידרולוגיות	אחרי קבלת הנתונים מהשרות ההידרולוגי או הזמנה של הניתוח מהם חייב לכלול דיון באיכות הנתונים	שימוש בנתונים מדודים ללא אינטרפולציות, מאפשר שימוש במגוון של פונקציות סטטיסטיות	תהליך יחסית ארוך לחישוב הספיקה, איכות הנתונים תלויה באופן המדידה, ניתן ליישום רק עבור אגנים בהם קיימת מדידה, בסוף נדרשת אינטרפולציה	עקום מעטפת

6.5.3 חישוב ספיקות שיא לאגנים קטנים

השיטות המומלצות לחישוב ספיקות כוללות:

1. נוסחה רציונלית.
2. מודל תחל"סון: תחל"ס II לאגנים קטנים.
3. קווי קשר שפותחו על ידי התחנה לחקר הסחף (2012): עקומים אלה בנויים כקשר בין שטח האגן וספיקה מרבית אפשרית (על סמך ספיקה מרבית מדודה ואקסטרפולציה). שיטה זו נותנת ספיקות בהסתברויות נמוכות של 1% ומטה. שיטה זו מתאימה לאגן הבשור (דרום) ולאגן נחל לבן.
4. שימוש בעקום מעטפת אזורי שנבנה במסגרת תכנית האב (חלק א' – מאגר המידע). מתאים לאגן הבשור ודרומה.
5. מודל הידרולוגי סטטיסטי. מתאים לאגנים < 1 קמ"ר.

דרך עבודה מומלצת – ניתוח אגנים "קטנים"

1. קביעה של עוצמות הגשם.
2. החלטה לגבי טווח ערכים של מקדם הנגר (מבחן רגישות).
3. שימוש בנוסחה הרציונלית לחישוב ספיקת השיא עבור כל האגנים ששטחם קטן מ-4 קמ"ר. הוראות מפורטות לשימוש בנוסחה רציונלית – ראה דו"ח מספר 6434-653 של חברת נתיבי ישראל (ארבל ופולק, 2012).
4. כאופציה: בחירת אגן אנלוגי עבור כל אזור פיזיוגרפי ובחירת ספיקה סגולית מרבית עבור כל אזור.
5. קביעת ספיקת השיא בעזרת קו מעטפת (אם קיים), בהתאם למיקום פיזיוגרפי, גודל אגן והסתברות.
6. השוואת התוצאות של כל השיטות, כולל קו מעטפת (אם קיים). במידה ומתקבלים הפרשים משמעותיים בין התוצאות (יותר מ-50% עבור אגנים קטנים) נדרש ניתוח נוסף. במידע והתוצאות הינן קרובות (בתחום 30-50%), ניתן לבחור ערך ממוצע או ערך מרבי, לפי החלטת המתכנן. ככל שהמתכנן לא יכול לפסול את הספיקה שהתקבלה לפי דרך חישוב כלשהי, על המתכנן להתייחס אליה ולקחת בחשבון את הנתון זה.

6.5.4 דיון באיכות הנתונים ומגבלות המודלים

השלב הראשון בחישוב הספיקות בשיטות רבות הינו ניתוח הנתונים המתקבלים מתחנה הידרומטרית ואינטרפולציה לאגנים לא מנוטרים (הכללות אזוריות). כאשר מבצעים ניתוח ראשוני של הנתונים יש לכלול את הנושא של אמינות ומידת הייצוגיות של הנתונים המדוברים.

אמינות: באירועים נדירים תחנות נהרסות או לא מודדות את רום המים בצורה מדויקת (מושפעות מחומר צף, סחף, התחתרויות וכו') כך שבהרבה מקרים ספיקות שהתקבלו מתחנות מדידה נמוכות מאלה שהתקבלו בשיטות עקיפות אחרי הגאות. בין הגורמים לכשל של התחנות למדוד בצורה מדויקת ניתן לציין שניים חשובים: (1) תחנה לא מודדת את כל החתך, אלא רק חלק ממנו ו-(2) תחנה ממוקמת במורד מתקני וויסות או מעבירי מים. במקרה הראשון, התחנה לא מודדת את כל הספיקה וגם לא את כל הנפח. במקרה השני התחנה מודדת רק את הנפח ולא את ספיקת השיא.

לכן, בעיקר באירועים בהסתברויות נמוכות, מומלץ לא להסתמך רק על המדידות בתחנה אלא להשתמש גם בנתוני ספיקות שיא שחושבו בשיטות עקיפות.

כמו בנתונים מדוברים, גם שימוש במודלים צריך לכלול דיון על מידת הייצוגיות של המודלים ומידת התאמתם לאגן הנחקר. תוך דיון בסוגיה זו, יש לקחת בחשבון את מיקום תחנות המדידה, גודל האגנים, מאפיינים פיזיוגרפיים של האגן (צורה, שיפוע, מסלע, קרקעות, שימושי קרקע, אקלים) ועוד.

טבלה 22 – מודלים לחישוב ספיקות באגנים "קטנים" (פחות מ- 4 קמ"ר)

שיטת חישוב	נתוני מקור	אפשרות יישום	יתרונות	חסרונות	הערות
1 נוסחה רציונלית	שטח אגן, עוצמות גשם, מקדם נגר	מידי	ניתן ליישם לכל האגנים	הרבה נתוני בסיס שאינם מדויקים. אי-ודאות גבוהה. חישוב של זמן ריכוז אינו מדויק	מומלץ לבצע חישוב לפי הנחיות בדו"ח נת"י מס' 6434-653 (ארבל, פולק).
2 מודל תחל"סון	שטח אגן	הנתונים מועברים לחישוב בערדום	ניתן ליישם לכל האגנים הקטנים	השיטה כנראה מקטינה את הספיקה	
3 עקומי מעטפת אמפיריים	עבודה של תחנה לחקר הסחף (ערדום)	מידי	מבוססים על נתונים מדודים, זמינים באופן מידי, מהווים שיטת ביקורת	כנראה מגדילים את הספיקה. לא מתייחסים לתכסית/קרקות. תלויים באיכות המדידות/נתוני מקור	
4 ספיקה סגולית מרבית	ערכים של ספיקה סגולית – זמינים מדו"חות של תחל"ס ושירות הידרולוגי	מידי	זמינות ויישום עבור כל אגני ניקוז	ספיקה סגולית תלויה באופן ניכר בתכסית/קרקות האגן. מוגבל לאגנים בעל שטח אגן דומה.	ניתן להוסיף את הנתונים מדו"חות הידרולוגיים קיימים, ממדידות פרטניות וניסיון של יועצים.
5 מודל הידרולוגי-סטטיסטי (פולגט)	שטח אגן הניקוז, גשם	מידי	זמינות	מוגבל לשימוש לאגנים ששטחם גדול מ-1 קמ"ר	ניתן להשתמש כשיטת ביקורת יש לבחון האם בשטח העבודה קיימים שיח'ים ולימנים בהיקף משמעותי

6.6 מקדמי בטחון

כבכל פרויקט הנדסי גם בפרויקטים של ניקח נדרש לכלול מקדמי בטחון, שיבטאו את אי-הוודאויות הקיימות במרכיבי התכנון השונים, כמו גם את רמת הבטחון הנוסף (היתירות) שאותה ראוי לנקוט בעת הגנה על חיי אדם ותשתיות.

הצורך במקדמי בטחון חל על כל מרכיבי הפרויקט, אותם ניתן לחלק לנושאים ולמקטעים הבאים:

1. חישובים הידרולוגיים (ספיקות ונפחים של גלי גאות).
2. מניעת הצפות (מפלסים).
3. תכן מבנים (יציבות סוללות, יציבות ותפקוד של מבנים הידראוליים).

נוכח כך שאין תלות בין גורמי אי-הוודאות של המקטעים השונים הנ"ל, מקדמי הבטחון צריכים להילקח במצטבר (קרי: מקדם החישובים ההידרולוגיים יופעל על החישובים הללו, המקדם למניעת ההצפות יחושב בנפרד וללא תלות בנ"ל עבור נושא מניעת ההצפות וכו'). כך, אם נלקחה תוספת של 30% עבור שינוי תכסית הקרקע במעלה האגן, עדיין יש צורך בבלט של 30% מעומק המים בתכנון מעביר מים ובמקדמי בטחון של קונסטרוקציה.

המלצות למקדמי בטחון לחישובים הידרולוגיים ולמניעת הצפות מוצגות להלן. בתכנית זו לא מוצגים מקדמי הבטחון לתכן מבנים. מקדמים אלה יש לקחת מהנחיות התכנון של הגורם הרלוונטי.

6.6.1 מקדמי בטחון לחישובים ההידרולוגיים

החישובים ההידרולוגיים (ספיקות, נפחים) כוללים מטבעם מרכיב משמעותי של חוסר ודאות. בין היתר הנ"ל קשור לחישובים עצמם (שהינם מבוססי סטטיסטיקה והסתברות); לאופי והפריסה של אירוע (גשם) התכן; לשינויי האקלים, שקיימת אי-ודאות בקשר לאופן התפתחותם ובנוסף צפויים לגרום – על פי התחזיות המקובלות – החרפה של אירועי הקיצון; וגם לשיעור העתידי של היווצרות נגר עילי הקשורה לשינויי תכסית שאותם קשה להעריך.

נוכח כל אלה, ונוכח כך שהתכן ההידרולוגי עצמו הינו תכן המבוסס על אירועי קיצון שההסתברות לקיומם נמוכה ביותר, החישוב כולו כולל מרכיב משמעותי של חוסר ודאות, והכרח לכלול בו מקדמי בטחון על-מנת לאפשר חישובים ותוצאות שיבטאו את חוסר הודאות הנ"ל.

מקדמי בטחון לקביעת ספיקות שיא תכנוניות יכולים להיות משני סוגים: הסוג הראשון, הינו לקבוע הסתברות תכן נמוכה יותר, קרי לבחור בספיקה גבוהה יותר. לדוגמה, אם בסביבה חקלאית יש לתכנן להסתברות של 10%, ניתן לבחור ספיקת תכן בהסתברות של 5%-4% וההפרש בין הספיקות מהווה את מקדם הביטחון. הסוג השני של מקדם ביטחון הינו הגדלה שרירותית כביכול של הספיקה באמצעות ערך אמפירי המקובל על ידי מתכננים וגורמים מאשרים.

במספר מקורות קיימות המלצות למקדמי בטחון בתחומים של 10%-30%, אף עבור חישובים להסתברויות נמוכות ביותר (1% ואף 0.5%), כשההנמקה לכך מבוססת בעיקר על חוסר הוודאות הקשור לשינויי האקלים. מבין הנ"ל נראית רלוונטית במיוחד ההמלצה הכלולה במסמך Forecast modeling strategy protects Southeast England (Carter & Knott, 2014) המתאר את מערכת ההתרעה מפני שטפונות שהוקמה ופועלת בדרום אנגליה. חישובים הידרולוגיים במערכת זו כוללים מקדם בטחון של 20% עבור חישובים הנערכים להסתברויות של 1%.

בסקירה של מסמכים ישראליים פורמליים כמעט ולא נמצאו הנחיות רלוונטיות וקונקרטיות לנושא מקדמי הבטחון בחישובים ההידרולוגיים. בין היתר נסקרו חוק הניקח וההגנה מפני שטפונות (1957), תכנית המתאר הארצית למשק המים – נחלים וניקח תמ"א 34 ב'3/ וכן הנחיות תכנון פורמליות של חברת נתיבי ישראל ושל רכבת ישראל. בכל אלה לא קיימות הגדרות או דרישות ברורות ביחס למקדמי בטחון לתכן ההידרולוגי.

בתכנון ההידרולוגי לכביש 6, קביעת ספיקת התכן מתבצעת על בסיס ספיקה מירבית מדודה בתוספת מקדם ביטחון עבור הסתברויות נמוכות. מקדם בטחון הנו תוספת שמחושבת על בסיס נוסחה סטטיסטית:

$$\Delta Q_{p\%} = \frac{E_p \times \alpha}{\sqrt{n}} \times 100$$

כאשר:

$\Delta Q_{p\%}$ - תוספת ספיקה

E_p - פרמטר סטטיסטי מחושב לפי איור 10, הינו פונקציה הסתברותית ממקדם ההשתנות של C_v סדרת הנתונים המדודים (או נתונים באגן אנלוגי);

α - מקדם ידע הידרולוגי באזור הנחקר, 1.5 - חוסר ידע, 1.0 - ידע סביר, 0.7 - ידע רחב רב שנת;

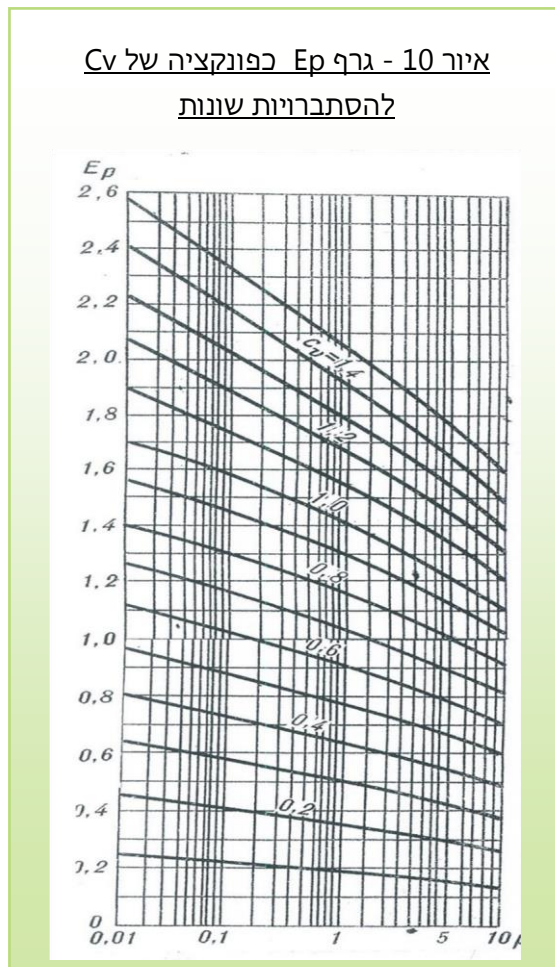
n - שנות קיום אינפורמציה הידרולוגית, שנות מדידה;

C_v - מקדם השתנות סדרות מדידה.

בנוסף לתוספת ספיקה, מוצע בהנחיות של כביש 6 להשתמש במקדם בטחון נוסף, שיבטא את השינויים העתידיים הצפויים לתכסית במעלה האגן. תוספת זו היא לפי שיקול דעת מתכנן אך לא תחרוג מעל ל- 30% של הספיקה המחושבת.

לסיכום, בהתבסס על המקורות שנסקרו, ובמיוחד נוכח הצורך להיערך לשינויי האקלים הצפויים ולהשפעתם על החרפת אירועי הקיצון, מומלץ לקבוע מקדמי בטחון בתחום שבין 20%-30% תוספת לחישובים ההידרולוגיים (נפחים וספיקות).

איור 10 - גרף E_p כפונקציה של C_v להסתברויות שונות



6.6.2 מקדמי בטחון למניעת הצפות

נושא מניעת ההצפות כולל בתוכו את מרכיבי התכן של מתקנים הנדסיים-הידראוליים הקשורים לשמירה על מפלס מים נמוך, כזה שימנע הצפה בעת אירוע התכן של מקומות ישוב, תשתיות הנדסיות (מבנים, מתקנים, כבישים, מסילות ברזל וכד') ואף של שטחים חקלאיים ושטחים פתוחים. מקדמי הבטחון לנושא זה מבטאים לרוב את הגובה הנוסף (הבלט, המפתח הפנוי שמעל למפלס פני המים המחושבים) אותו יש להביא בחשבון במהלך תכנון של מתקנים הידראוליים כנ"ל על מנת להבטיח מניעת הצפות.

הדרישה למקדמי בטחון נגזרת מאי-הודאיות הקשורות לתפעול והתפקוד בעת אירוע התכן של המתקנים ההידראוליים השונים, כמו גם לירידה בביצועים של מתקנים אלה לאורך זמן עקב היבטי תחזוקה וכד'. גם לנושא זה לא נמצאו הנחיות רלוונטיות בחוקים ותקנות ישראליים (דוגמת חוק הניקח ותכנית המתאר הארצית תמ"א 34 ב'3). מאידך, הנחיות התכנון של חברת נתיבי ישראל כמו גם של רכבת ישראל כוללות מספר הנחיות לנושא זה, ובכללן דרישה (עבור מתקני חצייה) לבלט של 20% מעל למפלס ספיקת התכן (קרי: מפתח פנוי – מעל פני המים המחושבים לאירוע התכן - של לפחות 20% מגובה פני המים המחושב).

מסמך נוסף שנראה רלוונטי בהקשר של פרויקט זה הינו מסמך ההנחיות לתכנון סכרים ומאגרים של ה- USBR האמריקאי (DS-13 – Embankment Dams) – מסמך שבשנים האחרונות אומץ ע"י גורמים שונים בארץ כמנחה לתכן של מאגרים. הנ"ל עשוי להיות רלוונטי בפרויקטים של ניקח במיוחד בהקשר של תכן מאגרי ריסון ופשטי ההצפה. המסמך כולל המלצות ברורות ביחס למפתח הפנוי (הבלט) במאגרים ופשטי הצפה, ומנחה את אופן החישוב (הפרטני, עבור כל מאגר באופן ספציפי) של הבלט הנדרש. כמו כן נדרש כי בלט מינימלי יהיה בגובה של 90 ס"מ לפחות (מרווח פנוי בין פני מים במפלס המרבי המחושב לבין רום מינימלי של תשתית סמוכה).

בהתבסס על הנ"ל מומלץ, עבור פרויקטים של ניקח, כי לתכן מתקנים הידראוליים מקדמי הבטחון יהיו כדלקמן:

- 1) במתקני חצייה: לפחות 20% מעומק פני המים המחושב באירוע התכן,
- 2) במאגרים ופשטי הצפה: לפי חישוב פרטני מבוסס על הנחיות DS-13 של ה- USBR, ולא פחות מ- 90 ס"מ.

6.7 שימור נגר

מבחינה הידרולוגית, למעט אזור רצועת החוף (אגן אבטח ומורד אגן שקמה), שטח רשות ניקח שקמה בשור נמצא באזור בעל חשיבות פחותה להחדרת נגר למי התהום. לכן, הדגש בשימור נגר בשטחים הפתוחים והחקלאיים הינו לשימוש עילי מקומי – לצרכי הרוויה של לימנים, לבוסתנים ולחקלאות המבוססת על מי שטפונות. באזור הצחיח למחצה עד צחיח, שימור נכון של מי הנגר יכול להטות את הכף לטובת התפתחות "פינות ירוקות" דוגמת לימנים.

בשטחים העירוניים לשימור הנגר חשיבות רבה בשמירה על מערכת הניקח העירונית (ברובה תת קרקעית). שטחים פתוחים בעיר, גם אם קטנים בהיקפם, מאפשרים השהייה של הנגר ובכך הקטנת ספיקת השיא והשקעת סחף ומזהמים שעלולים לסתום את מערכת הניקח ולגרום להצפות.

6.8 שימור קרקע

שימור קרקע, במובן הרחב, מתייחס למערכת של פעולות ואסטרטגיות להקטנת סחף קרקע. בהקשר החקלאי, שימור קרקע מתייחס ליכולת שימור פוטנציאל פוריות הקרקע באופן מיטבי. נושא זה נמצא בלב העשייה של רשות הניקח, אשר יזמה בשנת 2012 הכנת תכנית אב לשימור קרקע באגני שקמה בשור. רוב רובו של שטח רשות הניקח שקמה-בשור הינו רגיש לסחיפת קרקע על ידי מים (למעט קרקע חולית וחול דיונות, בעיקר באגנים שונרא ולבן). במסגרת תכנית האב לשימור קרקע (שחף וחוב', 2013), אופיינו חמש בעיות סחף עיקריות הקשורות לניקח ולעורקי ניקח:

1. התחרות לעומק של אפיקי נחלים

2. התחברות של ערוצונים לאחור
3. סתימה של עורקי ניקוח בסחף-קרקע
4. סחף מזוהם המגיע מפעילות תעשייתית
5. תופעת מיחתור (piping) הנפוצה בקרקעות לסיות עמוקות.

תכנית האב לשימור קרקע כוללת התייחסות לאמצעי שימור בהתאם לשימושי הקרקע, האזור האקלימי, סוג הקרקע והקרבה לאפיק הנחל. אי לכך סעיף שימור הקרקע המובא להלן מציג בקצרה בלבד מספר שיטות לשימור קרקע, על מנת לתת כלי ראשוני לעורכי תכניות.

6.8.1 שיטות לשימור קרקע

הנושא של ארזית הקרקע על ידי מים כולל שני גורמים עיקריים - קרקע ומים. החלקיקים של הקרקע מתנתקים מגוש הקרקע בעזרת אנרגיית המים ומוסעים על ידי מים אל מורד הזרימה. לאור זאת, מכיוון שמהות הפעילות של שימור קרקע הינה להשאיר את חלקיקי הקרקע במקום, השיטות העיקריות לשימור קרקע מבוססות על:

1) מניעת מגע של קרקע ומים: מתבצעת על ידי חיפוי של פני הקרקע, דיפון של גדות הנחל או מניעת זרימת המים.

חשוב להדגיש כי יש להימנע מאיטום של קרקעית התעלות/נחלים. קרקעית הנחל הינה הסביבה שדרכה מתקיים המגע בין הנגר העילי ובין מי התהום. אינטראקציה זו חשובה להעשרת מי התהום ולוויסות הספיקה למורד הזרימה.

יש להימנע גם משימוש בבטון לדיפון ראשי ערוצונים בגדות גבוהות אנכיות. שימוש בבטון מגדיל את לחץ שמופעל מכיוון ראש גדה ותורם לנפילות וגלישות של גדות הנחלים.

2) הקטנת אנרגיית המים: אנרגיית המים הנידונה מקורה בגשם וגם במי נגר.

הקטנת האנרגיה בזמן מגע עם פני הקרקע מתבצעת על ידי חיפוי קרקע, כיסוי צמחי של שיחים או עצים, או יצירת שיפועים עם כיוון הרוח, כך שהמדרון המטופל לא יקבל מכה ישירה של גשם, אלא ישאר ב"צל גשם".

הקטנת אנרגיית הנגר ניתנת על ידי הקטנת מהירות זרימת המים, חאת על ידי עליה בחספוס, הקטנה של השיפוע האורכי, הגדלת חתך מורטב או הקטנה של ספיקת המים. הקטנת ספיקות מבוצעת על ידי יצירת נפח איגום וויסות במעלה, הגדלת החידור של מי הנגר באגן הניקוח והגדלת משך הזמן בו הנגר זורם לכיוון התעלה/נחל.

3) הגדלת האחיזה בין חלקיקי הקרקע ניתנת לשינוי בשיטות אגרוטכניות.

4) יצירת מחסומי זרימה/הסעה למים כוללים את מתקני תפיסת הנגר הקטנים דוגמת שיחים (הנבנים על שטחי מדורנות ברחבי הנגב), לימנים, טרסות (חקלאיות ואחרות) וכן מתקני תפיסת נגר גדולים כגון מאגרי גיא ומחפורות ומחצבות בנחלים.

בצד השיטות המומלצות לשימור קרקע, יש לציין את המסורת (בעיקר של קק"ל) של נטיעות עצים בגדות ובקרקעית הנחלים. לנטיעת העצים מספר תפקידים ובהם שמירה על האפיק מפני שימוש חקלאי; ניצול מי נגר עילי להשקיית העצים; תפיסת שטח נגד שימושים אחרים וגם - אם כי לא תפקיד עיקרי - הקטנת מהירויות זרימה בגלל עליה בחספוס, התנגדות לזרימת המים על ידי עצים וצמחיה שמתפתחת בתחום הנחל. פרקטיקה זו באמת שומרת על הערוצים מבחינת קיומם בשטח, אבל התפתחות צמחיה יצרה מעגל של תגובות לא רצויות: עליה בהתנגדות לזרימה - < הקטנת מהירויות זרימה - < השקעה של סחף - < הרחבה של פשטי הצפה - < נזק לחקלאי.

בנוסף, קיום עצים מוגנים בערוץ הנחל אינו מאפשר ניקוי סחף וצמחיה פולשת. לכן, יש להימנע מנטיעת עצים בתוך אפיק הנחל.

מכיוון שתהליך סחף-קרקע הוא תהליך שתלוי במספר גורמים סביבתיים ואנטרופוגניים, לא קיימת שיטה בלעדית ויחידה לשימור קרקע, אלא מערכת של פעילויות המיועדת להקטנת סחיפת קרקע מהשדות מחד, ומניעת השקעתו של הסחף מאידך.

מידע נוסף על תופעות סחף הקרקע והאמצעים לשימור קרקע ברשות ניקוח שקמה בשור ניתן למצוא [כאן](#): שחף וחוב' (2013) "שימור קרקע באגני שקמה בשור תכנית אב" עומר.

6.8.2 הצורך במסמכי שימור קרקע

אחת מהמלצות תכנית האב לשימור קרקע הינה דרישה להכנת נספח שימור קרקע, בדומה לנספח ניקוח ונספח שימור נגר. בנוסף קיימת דרישה סטנדרטית של רשות הניקוח לדו"ח מעקב אחר שימור נגר וקרקע במתקנים סולאריים שבשטחה. בפועל, מאידך, הנושא לא מקבל מענה ראוי, ולמעשה לא הוכנו עד כה נספחי שימור נגר ודו"חות מעקב.

היעדר הטמעה של נושא שימור הנגר בקרב ועדות התכנון מחד והמתכננים מאידך, מעלה את הצורך בשינוי גישה. כפי שצוין לעיל, מאז פרסום תכנית האב לשימור קרקע בשנת 2013, לא ניכר כל שינוי בפועל בהגשת מסמכי שימור והתכנית נותרה לא מיושמת ברובה. עולה השאלה - מה היא הדרך הניהולית לקבלת התייחסות מקצועית קבועה לנושא שימור קרקע וכיצד לאכוף את דרישת רשות הניקוח לקבלת דו"חות מעקב אחר שינויים בקרקע באתרים סולאריים?

הנסיון מלמד כי הגשת נספחי ניהול ושימור נגר הפכה לעניין שבשגרה בעקבות דרישת ועדות התכנון ולכן מומלץ ליישם דרישה דומה גם עבור מסמך שימור קרקע.

תכניות מתאר, תכניות לשינוי ייעוד קרקע מחקלאות ותכניות פיתוח של שטחים פתוחים יידרשו להכנת מסמך שימור קרקע, אלא אם רשות הניקוח תציין כי הכנתו אינה נדרשת.

המסמך יהיה נספח מנחה בהוראות התכנית, בדומה לנספחי ניהול נגר.

מבנה המסמך ותכולתו ייקבעו ע"י אנשי רשות הניקוח, בהתבסס (בין השאר) על תקנות שימור הקרקע (1960) ונהלים של משרד החקלאות, דוגמת נוהל 10.01 "בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוח" (נספח ה').

פרק 7 - ניהול אגני אינטגרטיבי

מטרת תכנית האב, כפי שהוצגה בפרק המבוא, הינה לקבוע את העקרונות לתכנון בתחום ובקרבת עורקי ניקח בתחום רשות ניקח שקמה בשור, ואת המסגרת התכנונית של פעולות רשות הניקח בגישה של ניהול אגני אינטגרטיבי הכוללת עקרונות של פיתוח בר קיימא והתייחסות להיבטים אקולוגיים. בפרק זה מוצגת סקירה של עקרונות ניהול אגני אינטגרטיבי (להלן ניהול אגני) והמלצות לאופן יישום הגישה ברשות הניקח.

7.1 עקרונות הניהול האגני

פרק זה של התכנית מבוסס במידה רבה על ההגדרות והמונחים המוצגים בדו"ח משרד החקלאות "ניהול אגני היקוות בגישה אינטגרטיבית- לקראת גיבוש מדיניות" (גוטמן, 2018).

העקרונות העומדים בבסיס המתודה הינם:

- א. הקרקע והמים הינם משאבים הנמצאים בלב העשייה של הניהול האינטגרטיבי. הדרך לנהל משאבים אלה צריכה להיות ברמה של האגן.
 - ב. ניהול אגני אינטגרטיבי נעשה על ידי מוסד תוך שיתוף פעולה בין כל הגופים הפועלים בשטח האגן. תכנית טובה הינה כזו בה המוסד המתכנן מגדיר חלוקת עבודה ברורה בין הגופים.
 - ג. שיתוף בעלי עניין הינו חלק חשוב בכל שלבי הניהול האגני ובפרט בתהליך התכנון. מעטים הם הגופים שיסכימו לקבל תפקיד או אחריות, מבלי להיות שותפים בתהליך זה.
 - ד. הצבת יעדים רבים מאפשרת לתת מענה הוליסטי לבעיה באמצעות טיפול הן במקור והן במבלע או לטפל במקורות שונים של אותה הבעיה.
 - ה. חתירה למצב של רווח לכל: בשיתוף של בעלי עניין רבים סביר שיווצרו קונפליקטים. הפתרון הוא לאפשר שיתוף של כולם, תוך הבנה שבמצבים רבים החלופה שתיבחר תהיה פשרה מסוג כלשהו. My way or the highway אינה דרך לנהל אגן.
 - ו. תכנית אגנית אינטגרטיבית לעולם אינה מגיעה לשלב סופי. היא כל הזמן מחזת, מתעדכנת ומתאימה את עצמה למצב החדש והאתגרים החדשים בשטח.
 - ז. תכנית לניהול אגני נמדדת באמצעות מדדים מוגדרים מראש.
- על בסיס עקרונות אלה, מוצגים בסעיף הבא הכלים להטמעת מתודת הניהול האגני האינטגרטיבי בשטח רשות ניקח שקמה-בשור.

ניהול אגני אינטגרטיבי – הגדרת המושג

ראיה הוליסטית של האגן על מכלול משאביו. ניהול אגני נועד להבטיח כי מים ומשאבי טבע אחרים מנוהלים באופן הממקסם את התועלות הסביבתיות, החברתיות והכלכליות של כלל בעלי העניין באגן. גישה אינטגרטיבית לניהול אגני משלבת תחומי דעת של הידרולוגיה, גאולוגיה, אקולוגיה, כלכלת סביבה ומדעי החברה (גוטמן, 2018).

7.2 דוגמאות לאופן הטמעת עקרונות הניהול האגני

מתודת ניהול אגני אינטגרטיבי יכולה לסייע לכל הגופים הפועלים בשטח רשות הניקח להתמודד עם הסוגיות העקרוניות שהועלו בפרק 1 לעיל – החל מהגדרת מטרות ומתן מענה מתאים לאינטרסים השונים, דרך תכנון המותאם לעקרונות הניהול האגני ועד ליישום פתרונות המותאמים לרמת האגנית. להלן מספר דוגמאות כיצד ניתן באמצעות יישום עקרונות של ניהול אגני להשיג את המטרות ולהטמיע את ההמלצות של תכנית האב:

1) ממשק נחל – סביבה עירונית

במקרים רבים קיים ניגוד צרכים בממשק בין הנחל ובין הפיתוח האורבני. העיר מבקשת לנצל את מירב השטחים הזמינים לשימושים עירוניים, אולם חלק משימושים אלה אינם מאפשרים שמירה מלאה על יכולתו של הנחל לתפקד כעורק ניקח. לעיתים, ניצול השטח בא לידי ביטוי בהקטנת רצועת הנחל – באמצעות הכנסתו למובל או לתעלה צרה – ופניו השטח לשימושים עירוניים. לעתים, תקדם העיר תכנית להרחבת רצועת הנחל ולהכנסת שימושים "ירוקים" אמנם, אך שאינם קשורים לניקח (פארק, שבילים, טיילת, מגרשי משחקים וכו'). בין אם ע"י הקטנת הרצועה ובין אם ע"י הרחבתה, העיר תנצל את שטח הנחל לשימושים שאינם מיועדים לניקח.

ניגוד האינטרסים לגבי מהות השימוש ברצועת הנחל אינו רק בין שימושי ניקח ובין שימושים עירוניים אלא לעתים יכול להיות גם בין התכנון לבין המצב הקיים או המצב הנהוג. במקרים רבים גורמים שונים רואים בנחל את "החצר האחורית" ומשליכים לשם פסולת, שאריות של חומרי בניה או בונים בשטח ללא היתר. לכן שיתוף בעלי העניין – בעלי השטח, תושבים, הרשות המקומית וכו' - הוא מרכיב עיקרי להצלחת השמירה על נחל העובר בשטחו של ישוב. נסיון של רשויות ניקח אחרות בתכנון וביצוע פרויקטים משותפים עם הקהילה הוכיח את עצמו בשמירה על נחלים ועורקי ניקח הסמוכים למקומות מגורים (ראה מסגרת). דוגמאות לשיתוף פעולה מוצלח בין רשות הניקח ובין הרשות המקומית (ובשיתוף גופים נוספים) ניתן לראות בנחלים בתחום העיר באר שבע:

- פארק נחל באר שבע – שיתוף פעולה של רשות הניקח עם עיריית באר שבע, מנהלת הפארק, המשרד להגנת הסביבה וגורמים נוספים.
- נחל כובשים – שיתוף פעולה של רשות הניקח עם העירייה הביא לכך שרצועת הנחל נשמרת הן באמצעות תכנית ההכרזה שבוצעה והן באמצעות הגדרת הנחל כשצ"פ בתכנית הבינוי של שכונת "כלניות" הנבנית בימים אלה.

איסוף פסולת בנחלים – דוגמה מרשות ניקח קישון

"מהפח" היא יחמה בסגנון grass root. רשות הניקח חברה לתושב טבעון שהחל בניקיון של מעיין אחד באגן הקישון. כיום כוללת היחמה עשרות מתנדבים ועשרות אתרים באגן קישון. רשות ניקח ונחלים קישון, אימצה את היחמה, ושותפה היום בפעילות, בעבודה עם המתנדבים וחיבור קהילות לאורך הנחלים לפעילות. הרשות מפיקה שילוט ושקים ממותגים, המוחלפים כל שבוע ע"י מתנדבים המגיעים ואוספים פסולת.

2) ממשק נחל – סביבה חקלאית

הבעיות העיקריות שעשויות להתרחש בסביבה החקלאית הן (1) היעדר ההפרדה בין הנחל ובין הסביבה החקלאית ו (2) סחף קרקע. מתן פתרונות לבעיות אלו הוא אינטרס משותף הן של הצרכים החקלאיים והן של צורכי הניקח. כפי שפורט בפרק 1.2 לעיל, טיפול בהיבט של ניקח בלבד אינו יכול לתת מענה לבעיות ונדרש שיתוף פעולה מרובה גורמים

– רשות הניקוח (פתרונות ניקוח), החקלאים (שינוי שיטות עבודה; ויתור על שטחים בקרבת נחלים), משרד החקלאות (הנחיות למגדלים; ימי עיון; פיצוי) ומוסדות התכנון.

הנסיון מראה כי שיתוף החקלאים ביישום עקרונות של שימור קרקע וקבלת החלטה משותפת (כולל אף בהקשר של ויתור על שטח חקלאי לטובת רצועת נחל) עשויים להוביל לתוצאות טובות יותר בטווח הארוך מאשר רק הסדרה הנדסית של תעלות ניקוח.

דוגמה לשיתוף פעולה בין גופים ושיתוף בעלי עניין ניתן לראות כיום במרחב נחל שקמה, שם הוקמה מנהלת פארק ייעודית השותפים לה רשות הניקוח שקמה בשור ונציגים ממשרדי הגנת הסביבה, הפנים, החקלאות, התיירות; רשות הטבע והגנים, רשות העתיקות, רשות מקרקעי ישראל; הקרן הקיימת לישראל, החברה להגנת הטבע, עמותת התיירות "שדות שקמה הבשור", חברת מקורות; והרשויות המקומיות באזור.

ההכרה כי טיפול במעלה האגן עלול להוביל לבעיות במורד הזרימה, ולכן ניהול של הבעיה אינו יכול להיות ברמה המקומית אלא ברמה האגנית מביא לשינוי גישה ולמציאת פתרונות מקיפים במקום נקודתיים. דוגמה לכך ניתן לראות במעלה אגן נחל עובד – שם יזמת רשות הניקוח עבודות בגישה של שימור קרקע ונגר בשטחים החקלאיים על מנת להתמודד עם בעיית ההצפות (טורציון, 2018).

3) ממשק נחל – תשתיות

תשתיות ארוכות כגון כבישים ומסילות ברזל, צינורות מים, ביוב ונתג"ז, וקווי חשמל כמו גם תשתיות ניקוח מקומיות כגון מגלשים ומעברי מים חוצים נחלים ועורקי ניקוח או עוברים לאורכם. לכל אחד מסוגי התשתיות שהזכרו לעיל יש את המאפיינים הייחודיים ומפרט חציה שונה. הקטנת מספר החציות באמצעות איחוד תשתיות מצריך שיתוף פעולה בין רשות הניקוח ובין הגופים הציבוריים האחראים על התשתית. תיאום תשתיות יאפשר תכנון מעברים עתידיים שיהיו משותפים לסוגי תשתית שונים. תיאום תשתיות נדרש גם בכל תכנית פרסום לאורך הנחל ולכן שיתוף הפעולה עם רשות הניקוח וקבלת מידע עדכני הינו חשוב מאד.

4) מתקני תפיסת נגר עילי

מרבית המאגרים המצויים בשטח רשות הניקוח אינם מתוחזקים כיום ועשויים להוות סכנה בטיחותית (שיפועי סוללה חריפים, קריסה של סכר וכו'). בחינה של עתיד המאגרים צריכה להתבצע ע"י הבעלים או המחזיק בקרקע של שטח המאגר (בהיעדר כזה – ע"י מוסד התכנון הרלבנטי). מעבר לשיקולים המוצגים בעץ ההחלטה (סעיף 2.1.1 לעיל), מוצע לכלול גם שיקולים של שיתוף הציבור, בעיקר במאגרים הסמוכים ליישובים ולאתרי תיירות או פיתוח (מאגר שובל, מאגר משמר הנגב, מאגר סנסנה ועוד רבים אחרים).

שיתוף הציבור יאפשר לבחון את עתיד המאגרים לא רק בהיבטי הנדסה, ניקוח ואקולוגיה, אלא גם בהיבט של תכנון עתידי וחזון פיתוח השטח. תכנון כזה (בין אם לשיקום המאגר ובין אם לפירוקו) יהיה מרובה יעדים, שכן ייתן מענה לאינטרסים של על משתתפי התהליך.

באופן דומה למאגרים, גם שיקום מחצבות ובורות כרייה, ראוי שיעשה בשיתוף פעולה עם גופים אחרים הפועלים באגן (דבר המתרחש כיום באמצעות הגשת התכנית לאישור הוועדה המחוזית); בשיתוף עם הציבור (במידה והבורות נמצאים במקומות הנגישים לציבור הרחב); ובאופן שייבחן אינטרסים נוספים מעבר לשיקולי ניקוח.

7.3 המלצות להמשך יישום עקרונות ניהול אגני בגישה אינטגרטיבית

1) גמישות בתכנון ובניהול

"אינך יכול להיכנס לאותו הנהר פעמיים" (הרקוליטוס).

הבעיות ובהתאם גם הפתרונות שמוצגים בתכנית האב נכונים לזמן כתיבת העבודה. אך מה שנכון לשנת 2018 לא בהכרח יתאים לעשורים הבאים. בחלק ב' של תכנית האב נעשה נסיון לחזות (מעט) את השינויים הצפויים במרחב שקמה בשור וליצור מעטפת של פתרונות שתיתן מענה לבעיות כגון התפתחות עירונית ושינוי אקלים.

לכן נדרשת גמישות בתכנון, בדיקה חחרת של הנחות העבודה ובמידת הצורך עדכון של המלצות התכנית.

(2) שיפור שיתוף הפעולה בין רשות הניקח ובין גורמים אחרים הפועלים באגן

כיום הקשר מול גופים סביבתיים (רשות הטבע והגנים, המשרד להגנת הסביבה, קרן קיימת לישראל ואחרים) הפועלים בשטח רשות הניקח מבוצע על פי היכרות אישית ושיתופי אינטרסים. מומלץ לחזק את הקשר ולוודא עדכון הדדי על הנעשה באגן בין רשות הניקח ובין הגורמים הסביבתיים. יש לשאוף לחיזוק הקשר בין רשות הניקח ובין הרשות המוניציפאלית, בין השאר באמצעות הגדרת תפקיד מתאימה ברשות המוניציפאלית.

(3) שיתוף קהילה בתכנון

מומלץ להרחיב את הקשר בין רשות הניקח ובין הרשות המוניציפאלית, ולאפשר שיתוף של הציבור בהחלטות וביחמות רלבנטיות. הליך נכון של שיתוף הציבור יאפשר התמודדות עם בעיות כגון פסולת בנחלים, יעודד חקלאים לעבור לשיטות עיבוד ברות קיימא ועוד. שיתוף הציבור יכול לבוא לידי ביטוי בימי עיון לחקלאים (בשיתוף משרד החקלאות), ערבי עיון לקהל הרחב בנושא תכניות בקרבת יישובים, הנגשת מידע באתר האינטרנט של רשות הניקח ועוד.

(4) שיתוף פעולה מחקרי

שיתוף פעולה נוסף יכול להיות עם הקהילה האקדמית ועם חברות גופים המבצעים מחקרים, כגון חברת נתיבי ישראל, רשות המים, רשות הטבע והגנים ועוד. קיימים פערי מידע בסוגיות שונות - לדוגמה השפעת הרעייה על ייצוב הקרקע בקרבת נחלים; השפעת יישום אמצעים לשימור נגר על התפתחות הנגר בסביבה עירונית; קצב שינוי שיפוע אורכי של נחלים ואופן הגנה על עמודות הגשר; שימוש בשיטות ממ"ג למיפוי הצפות והשפעתם; ניטור/מיפוי של פלישות לנחלים ונושאים רבים אחרים. שיתוף רשות הניקח במחקרים הקשורים לתפקידי הרשות צפוי להביא ליישום טוב יותר של מסקנות המחקר בעבודות שהיא מבצעת בשטחה.

פרק 8 – הצעות להוראות התכנית

פרק זה של התכנית כולל ריכוז של ההמלצות, הדגשים והפתרונות שהוצגו בפרקים הקודמים, ומהווה את ההוראות של התכנית בהקשר לאופן ביצועה. יישום של ההוראות המובאות להלן יביא להטמעה של עקרונות תכנית האב בעבודות העתידיות בשטח רשות הניקח בכלל ובקרבת הנחלים בפרט.

8.1 כללי

- 1) תכנית בשטח רשות ניקח שקמה בשור תתואם מול רשות הניקח במהלך הכנתה. יזם התכנית יעביר לרשות הניקח את כל המסמכים הנדרשים על פי החוק ועל פי הוראות תכנית האב ויבצע את התכנון באופן שתואם את דרישות רשות הניקח.
- 2) בעבודות הנעשות בשטח רשות הניקח עם זיקה לנחלים ועורקי ניקח, יש לפעול בהתאם לעקרונות שהוצגו בחלק ב' לעיל.
- 3) בשלבי התכנון מומלץ לעשות שימוש במערכת המידע של רשות הניקח על שני מרכיביה - חלק א' של "תכנית האב לניקח ונחלים בשטחי רשות ניקח שקמה בשור" ומערכת המידע הגיאוגרפי. מתכננים מונחים לפנות לרשות הניקח על מנת לקבל גישה למידע זה. אין לעשות במידע המופיע במערכת שימוש כתחליף למידע הנדרש לצרכי תכנון ו/או רשוי ו/בנייה.
- 4) בפרט מומלץ להיעזר במערכת המידע הגיאוגרפי לקבלת מידע אודות מאגרי תפיסת שטפונות, זיהום מתמשך בנחלים ופשטי הצפה מחושבים.
- 5) תכנית בתחומי עורקי ניקח ובסביבתם צריכה להתייחס גם להיבטים אקולוגיים ולבחון את השפעות התכנית על המערכת האקולוגית בשטחה.
- 6) מומלץ להימנע מביצוע הפעולות הבאות בתחום הערוץ:
 - שינוי חתך הנחל לצורת מובל או תעלה,
 - דיפון גדות ע"י יצירת ברמות, גביונים ואלמנטים מבוטנים,
 - יצירת מובלים סגורים,
 - יישור פיתולים והטיות של ציר הזרימה הטבעי.

8.2 גבול תכנית

- בכל תכנית בינוי - ללא קשר לקרבתה לנחל - ייבדק גבול ההשפעה ההידרולוגית של התכנית. הבדיקה תכלול את הנושאים הבאים:
- השפעת יישום התכנית על מערכת, תשתיות ומתקני הניקח במורד ובמעלה התכנית (מחוץ לגבולותיה הסטטוטוריים).
 - הבדיקה תבוצע עד למקום (במורד, ולעיתים גם במעלה התכנית) שבו התוספת לספיקה ו/או לנפח הנגר ו/או למפלס פני המים בעת אירוע תכן (בהתאם לסוג התשתית הנבחרת במקום זה) קטנה מ- 5% (או ערך דומה כפי שיקבע ע"י מוסד התכנון הדין בתכנית, בתיאום עם רשות הניקח).
 - הצגת אמצעים שיאפשרו עמידה בקריטריון המוצג בסעיף 2 לעיל. במקרים מיוחדים שבהם לא ניתן לנקוט אמצעים כנ"ל היזם יהיה אחראי להצגת הפתרונות הנדרשים מחוץ לגבול התכנית ע"מ לאפשר תפקוד של תשתיות הניקח במורד, כך שיתנו מענה התואם את התכן המקורי. יזם התכנית יידרש לציין את הגורם האחראי לביצוע של כל פתרון מוצע ולקבל לזה את אישורו של מוסד התכנון הרלוונטי.
 - תכנית תכלול בחינה הידרולוגית מלאה בהתאם להנחיות שלעיל, כולל טווח הבדיקה שמחוץ לגבולות התכנית, ופתרונות ישימים לביצוע – הן בתחום התכנית והן מחוץ לה, וכולל ציון הגורם האחראי לביצועם - כך שההשפעות ההידרולוגיות של התכנית יעמדו בכלל הדרישות שלעיל.

8.3 עקרונות לתכנון בקרבת נחל עירוני

8.3.1 אחריות התכנון על נחל עירוני

- 1) תכנית לא תסתיים בגבול הנחל: כל תכנית המגיעה עד מרחק של 50 מטרים (ופחות מזה) מגבול רצועת ההשפעה של נחל, תורחב כך שתכלול בתחומה את מלוא רוחבו של אפיק הנחל (בין שתי גדותיו) בקטע התכנית.
- 2) תינתן עדיפות לשמירה על קטעי נחל ארוכים ככל הניתן במצבם הטבעי או במצב הקרוב למצב הטבעי. במקרים בהם – נוכח התכנון העירוני – לא ניתן לשמור על הנ"ל, ייעשה מאמץ מירבי לכך שהשינויים יהיו מתונים ויצמצמו את ההתערבות בתחום אפיק הזרימה.
- 3) האחריות לתכנון הנחל וסביבתו בסביבה העירונית תהיה בידי הרשות המוניציפאלית שבתחומה הנחל. בתכנון יוקפד כי נשמרים עקרונות התכנון (בהיבט ניקח) הבאים:
 - כושר הולכת נגר עילי של הנחל.
 - עמידה בקריטריונים למניעת הצפה של שימושים רגישים בתחום הנחל ובסביבתו.
 - תכנון המבוסס על הסתברויות וספיקות תכן המקובלות על רשות הניקח.
 - תכנון וביצוע המאפשרים עבודות תחזוקה בעתיד.
 - שמירה על נקיון הנחל לכל אורכו. תכנית הפיתוח תוודא כי הנחל לא יהפוך לאתר פסולת (מזבלה).

8.3.2 תכנון הנחל

- 1) תחום הנחל הנדרש לצורך העברת ספיקות התכן יוגדר סטטוטורית כנחל.
- 2) תכנון חתך הנחל:
 - ככלל, יש לשאוף לשמור על תוואי טבעי והימנעות מהסטה ו/או יישור פיתולים.
 - כושר ההולכה של הנחל ייקבע לפי ספיקות תכן בתקופת חזרה של 1:100 שנה (הסתברות של 1%).
- 3) בתכנית הפיתוח ייקבעו האמצעים לשמירה על הנחל מפני הפיכתו לאתר פסולת (מזבלה).

8.3.3 בניה בקרבת הנחל

- 1) במקומות בהם קיים בינוי בסמוך לנחל יש לוודא שהמבנים והפעילות בהם (א) לא יביאו לזיהום הנחל – בשטפון ובשגרה; (ב) לא ייפגעו באופן בלתי הפיך במקרה של הצפה.
- 2) במידה והשטח מתוכנן לבניה, יש לקבוע את גובה הבסיס (0,0) כך שיהיה מעל גובה המים המחושב במקרה של הצפה בתקופת חזרה של 1:100 שנים (הסתברות של 1%).
- 3) יש לשמור על נקיון הנחל לכל אורכו.

8.3.4 היבטים אקולוגיים

- 1) מומלץ להימנע מפעולות הנדסיות בתחום הערוץ הכוללות שינוי חתך הנחל לצורת מובל או תעלה, דיפון גדות ע"י יצירת ברמות, גביונים ואלמנטים מבוטנים, יצירת מובלים סגורים, יישור פיתולים והטיות של ציר הזרימה הטבעי. לכלל הפעולות הללו השפעה שלילית על המערכת האקולוגית – ברמה המקומית הן משנות את בית הגידול ופוגעות במגוון הביולוגי וברמה המרחבית נוצר קיטוע של מסדרונות אקולוגיים ורצף פתוח המשמש למעבר אורגניזמים ונוטריינטים.
- 2) כיסוח וקצירת צמחייה בגדות הנחל לצורך שיפור כושר ההולכה יבוצע בתעלות ובמקומות בהם שולטים מיני באשה ומינים מתפרצים. בתחום נחלים וערוצים ראשיים מומלץ להימנע מכיסוח. מומלץ לבצע באופן נקודתי ובקצירה חלקית.

8.4 נחלים בסביבה חקלאית

- 1) בעורקי ניקוח המסומנים בתמ"א 34 ב' 3 יש לבצע הפרדה – באמצעים סטטוטוריים ופיסיים – בין גבול הנחל ובין גבול השטח החקלאי.
- 2) ההפרדה תהיה באמצעות הגדרת פרוחזור לאורך גדת הנחל, בצורת רצועה מקבילה וסמוכה לגדה (מחוץ לגדת הנחל).
- 3) במידת הצורך ישונה יעוד הקרקע (לדוגמה באמצעות תכנית פרסום) של שטח הפרחזור מ"חקלאות" ל"שטח נחל".
- 4) מומלץ לסמן בשטח את גבול הפרחזור, לדוגמה באמצעות צמחייה.
- 5) בשטח הפרחזור:
 - כושר ההולכה של הנחל יותאם להסתברויות גבוהות (ספיקות שכיחות המתרחשות אחת לשנים בודדות).
 - תתאפשר הצפה של הפרחזור, כך שכושר ההולכה של הנחל ושטח הפרחזור ייתן מענה לספיקות בהסתברויות בינוניות עד נמוכות (4%-10%).
 - באזורים בהם מתקיימים בתי גידול טבעיים מומלץ להגדיר את הפרחזור בלבד ללא פגיעה בבתי הגידול. פעולות שיקום צמחייה בשטח הפרחזור יש לבצע רק באזורים מופרים. יש להעדיף שימוש במינים מקומיים, למנוע התבוססות של מינים פולשים ולצמצם את השימוש בדשנים וחומרי הדברה.
- 6) עבודות להכשרת קרקע חקלאית הכוללות הקמת מבני חקלאות כגון חממות, מבני בע"ח או מבנים אחרים יתואמו עם רשות הניקוח טרם התחלתן על מנת לוודא שהמבנים אינם מוצפים גם בספיקות בהסתברויות תכן נמוכות יותר (4% לעומת 10%).
- 7) תכנית האב אינה קובעת הנחיות כיצד לפעול בנוגע לחקלאות המסורתית בשטחי הנחלים בתחום רשות ניקוח שקמה בשור. נושא זה מומלץ לבחון לעומק באמצעות צוות עבודה יעודי שיוקם ע"י הוועדה המחחית לתכנון ולבניה, מחוז דרום.

8.5 עקרונות לתכנון ממשק נחל-תשתיות

- 1) בתכנון של תשתיות בחציית נחל ייבחנו גם חלופות להעברת התשתית שלא דרך האפיק.
- 2) במידה ואין חלופה המאפשרת מעקף של הנחל, תינתן עדיפות לחלופה של הטמנת התשתית והעברתה מתחת לאפיק, בעומק של לפחות 3 מטרים מהנקודה העליונה של הקו.
- 3) בתכנון חלופה של מעבר תחתי יש לקבוע את:
 - הערכת קצב ההתחזרות.
 - האמצעים להגנה על התשתית מפני ארזיה.
 - ההוראות לשיקום האפיק, כך שהשיפוע האורכי לא ייפגע.
- 4) במקרים בהם אין אפשרות להטמין את התשתית, יתוכנן מעבר עילי. תכנון מעבר עילי יכול את ההיבטים הבאים:
 - שמירה על בלט בין גובה הצנרת ובין רום המים הצפוי בהסתברות התכן המתאימה.
 - שמירה על יכולת מעבר אדם ובעלי חיים במסדרון הנחל וגדותיו.
 - הרחקת בסיסי התשתית אל מחוץ לפשט ההצפה.
 - קביעת אמצעים להגנה על האפיק וגדותיו.
 - קביעת הוראות לשיקום הגדות.
- 5) השארת דרכי גישה אל הנחל וכן השארת בלט גבוה דיו שיאפשר מעבר של כלי תחזוקה בנחל.
- 6) מחויב תכנון המאפשר לנחל לתפקד ללא הפרעה, כולל: ניקוח, מעבר לבע"ח, מעבר חקלאי/דרך נופית, שימור מערכת אקולוגית ועוד.
- 7) מומלץ לרכז חציות של תשתיות מסוגים שונים.

- (8) לכל סוג תשתית ייבחן באופן פרטני הצורך בהתקנת אמצעי מיגון (קווי דלק, קווי ביוב וכו').
 (9) יש לקבוע הנחיות תחזוקה.

8.6 מתקני תפיסת נגר

8.6.1 מאגרים לתפיסת מי שטפונות

- (1) יש לבצע תהליך בחינה של הטיפול הרצוי בכל אחד ממאגרי מי השטפונות הקיימים בתחום רשות הניקח שקמה בשור.
- (2) מומלץ כי הבחינה תיערך ע"י הבעלים או המחזיק בקרקע של שטח המאגר, ובהיעדר כזה – ע"י מוסד התכנון הרלבנטי.
- (3) מוצע כי תהליך הבחינה ייערך בהתאם לעץ ההחלטה המוצג בתכנית האב.
- (4) תכנית אשר בתחומה או בסמוך לה או בתוך גבול השפעתה ההידרולוגית קיים מאגר לתפיסת מי שטפונות, תבחן את ההשפעה ההדדית בין התכנית לבין המאגר, ותציג פתרונות במקרה של חשש להשפעות שליליות.

8.6.2 בורות ומחצבות

- (1) יש לבחון כל אתר כרייה באופן פרטני ולהגדיר עדיפות לשיקום.
- (2) מומלץ לבצע את הבדיקה בהתאם לעץ ההחלטות שהוצג בסעיף 2.2 לעיל.
- (3) באתרים בהם רמת ההפרות אינה גבוהה וחל שיקום ספונטני ניתן להשאיר את המצב ולבצע מעקב.
- (4) יש לשאוף לשיתוף של מספר רב ככל הניתן של גורמים בכל תהליך התכנון, משלב הבדיקה (קבלת חו"ד של בעלי עניין בשטח ושל מומחים בתחומי אקולוגיה והידרולוגיה).
- (5) באתרים בהם קיים צורך בריסון הזרימה ניתן להשתמש לצורך השחייה וויסות.
- (6) באתרים בהם אין צורך לוויסות הזרימה, מומלץ לשקם את ערוץ הנחל למצבו הטבעי.
- (7) מבחינה אקולוגית ניתן להשאיר שקעים לאורך הגדה בהם יאספו מים לצורך הגדלת המורכבות המרחבית.

8.6.3 מתקני תפיסת נגר קטנים

- (1) מומלץ לעשות שימוש בלימנים ובטראסות נחליות על מנת להאט את הזרימה ולהקטין את ספיקת השיא.
- (2) לימנים וטראסות מומלץ ליישם בראשי ערוצים ובמקומות בהם מופע הזרימה אינו שיטפוני.
- (3) בלימנים מומלץ לעשות שימוש במיני צומח מקומיים.
- (4) בטראסות מומלץ להתבסס על אלמנטים טבעיים כגון מדרגות, סלעים, מפלונים.
- (5) מומלץ שלא לאפשר שימוש בטראסות חקלאיות.
- (6) מומלץ לא לעשות שימוש בשיחים ובלימנים בשטחים טבעיים.
- (7) באתרים מופרים הבניה של שיחים תבוצע ככל הניתן מקרקע מקומית.
- (8) יש לצמצם את העבודות ההנדסיות ע"י יצירת תלוליות קטנות בעלות מאפיינים טופוגרפיים מקומיים.

8.7 מתקנים לייצור אנרגיה סולארית

- (1) יש להתקין אמצעים לניהול מי נגר והקטנת סחיפת הקרקע בכל מתקן סולארי קרקעי.
- (2) יש לבצע תכנון מותאם אתר, תוך מתן התייחסות פרטנית לתנאים השוררים באתר הספציפי. בין היתר יש להתייחס לסוג הקרקע, בחינת ההשפעה העתידית על החקלאות, סוגי הצמחיה הקיימים באזור ומכלול של היבטים אקולוגיים.

- 3) נדרש לתכנן את מערכת הניקוח בשטח המתקן תוך התייחסות לנושא שימור נגר, וליצור ככל הניתן שטחים ודרכי ניקוח שיאפשרו השהיה ואיגום נגר בתחום המתקן. הקטנת מהירויות הזרימה והגדלת זמן הריכוז יביאו גם להקטנת הספיקות במורד וסחף הקרקע בתחום המתקן.
- 4) בשלבי התכנון תיערך בחינה פרטנית של השפעת המתקן על ספיקות הנגר במורד, וינקטו פתרונות בהתאם לקריטריון שיקבע מראש ע"י רשות הניקוח.
- 5) יש לבצע מעקב וניטור אחר שינויים בקרקע ובמשטר הנגר העילי כתוצאה מקיומם של המתקנים. המעקב יכלול תיעוד של הביקורת התקופתית אחר סימני ארזיה במערכת הניקוח, סימנים לזרימה בלתי מבוקרת ומעקב אחר התפתחות הצמחייה וחיפוי הקרקע באתר.

8.8 טיפול בארזיה

- 1) מומלץ להרחיק את הפיתוח מגדות הנחל באמצעות קביעת אזור חיץ שיפריד בין הפיתוח העתידי ובין גדות הנחל.
- 2) ברמה התכנונית תוגדר רצועת נחל ומתן ייעוד נפרד (תא שטח) בתכנית מפורטת וינתנו הנחיות בהוראות התכנית לגבי השימושים והפעולות המותרים ברצועה.
- 3) ברמה המעשית יש ליצור הפרדה באמצעות צמחייה ו/או שביל. את השביל יש לתכנן במרחק מהגדה כך שלא ייהרס עם התפתחות הארזיה.
- 4) מערכת הניקוח המקומית תתוכנן כך שההתחברות לנחל לא תגרום לארזיה. יש להימנע מזרימה חופשית של נגר מכיוון הפיתוח אל הנחל ובמידת הצורך לבנות מגלש או דיפון בשפך צינור הניקוח לנחל.
- 5) במקומות בהם תהליכי הארזיה כבר משפיעים על שימושי הקרקע הסמוכים יינתן פתרון טיפולי. ההעדפה היא לפתרון אקולוגי ובמידת הצורך גם פתרון הנדסי.

8.9 הנחיות לתכנון

8.9.1 פניה לרשות הניקוח

פניה לרשות הניקוח תתבצע במקרים הבאים:

- 1) בשלבי תכנון מוקדמים על מנת לקבל מידע רלבנטי לשטח העבודה ובמידת הצורך תיאום עם הרשות לגבי תכולת המסמך ההידרולוגי הנדרש.
- 2) בעת הגשת מסמכים: כל תכנית הכוללת נחל בתחומה תובא להתייחסות רשות הניקוח, גם אם התכנית אינה נדרשת לנספח ניקוח וניהול נגר עילי לפי תמ"א 34 ב' 3. נספחי ניהול נגר, תכנית טיפול בנחלים וכו' יוגשו באמצעות מערכת הגשת התכניות הקיימת באתר האינטרנט של רשות הניקוח.
- 3) לדיווח על תקלות/בעיות ניקוח: מידע על בעיות ניקוח בשטח הרשות (פסולת או חסימות אחרות בנחלים, הצפות, בעיות במבנה העורק וכו') ניתן להעביר דרך טופס "צור קשר" באתר האינטרנט של הרשות. יש לציין נ"צ מדויק ככל הניתן, תאריך בו זוהתה הבעיה ומומלץ לצרף תמונות.

8.9.2 הנחיות להכנת נספח ניקוז, המבוססות על נספח א' של תמ"א 34 ב' 3

לכל תכנית הנדרשת לנספח ניקח לפי הוראות תמ"א 34 ב' 3, יוכן נספח בהתאם להנחיות המפורטות בסעיף 6.3 לעיל.

8.9.3 קביעת גבול אחריות לתכנית בינוי

- 1) לכל תכנית החלה בשטח רשות הניקח תתלווה בדיקה הידרולוגית לקביעת ההשפעה של יישום התכנית על מערכת, תשתיות ומתקני הניקח במורד ובמעלה התכנית (מחוץ לגבולותיה הסטטוטוריים של התכנית).
- 2) בדיקה כנ"ל תבוצע עד למקום (במורד, ולעיתים גם במעלה התכנית) שבו התוספת לספיקה ו/או לנפח הנגר ו/או למפלס פני המים בעת אירוע תכן (בהתאם לסוג התשתית הנבחרת במקום זה) הינה קטנה מ-5% או ערך דומה כפי שיקבע ע"י מוסד התכנון הדין בתכנית, בתיאום עם רשות הניקח.
- 3) יזם של תכנית יידרש לנקוט בתחום התכנית אמצעים שיאפשרו עמידה בקריטריון המוצג בסעיף 2 לעיל. במקרים מיוחדים שבהם לא ניתן לנקוט אמצעים כנ"ל היזם יהיה אחראי להצגת הפתרונות הנדרשים מחוץ לגבול התכנית ע"מ לאפשר תפקוד של תשתיות הניקח במורד, כך שיתנו מענה התואם את התכן המקורי. יזם התכנית יידרש לציין את הגורם האחראי לביצוע של כל פתרון מוצע ולקבל לזה את אישורו של מוסד התכנון הרלוונטי.
- 4) תכנית תכלול בחינה הידרולוגית מלאה בהתאם להנחיות שלעיל, כולל טווח הבדיקה שמחוץ לגבולות התכנית, ופתרונות **ישימים לביצוע** – הן בתחום התכנית והן מחוץ לה, וכולל ציון הגורם האחראי לביצועם - כך שההשפעות ההידרולוגיות של תכנית יעמדו בכלל הדרישות שלעיל.

8.9.4 חישוב ספיקות וקביעת מקדמי הבטחון הנדרשים

חישוב ספיקות באגנים גדולים

- 1) קביעת שטח אגן ההיקוות.
- 2) איסוף ועיבוד נתוני ספיקות מתוך תחנות הידרומטריות קיימות. נדרשת בדיקת אמינות ומידת ייצוגיות של התחנות/נתונים. יש לכלול גם דיון במדידות שבוצעו על ידי גורמים אחרים (דוגמת התחנה לחקר הסחף). המדידות הקיימות מספקות רקע ומידע לגבי התקפות והאמינות של חישובי הספיקות בעזרת המודלים (שלב ג' להלן).
- 3) חישוב הספיקות באגן תוך שימוש במספר מודלים לחישוב ספיקות.
- 4) באם מתקבלים הבדלים בתוצאות בהפרש שגדול מ-20% מוצע לערוך ניתוח נוסף. במידה וההפרשים יהיו קטנים מ-20%, הבחירה בספיקה המתאימה הינה לפי שיקול דעתו של המתכנן. ככל שהמתכנן לא יכול לפסול את הספיקה שהתקבלה לפי דרך חישוב כלשהי, על המתכנן להתייחס אליה ולקחת בחשבון את הנתון זה.
- 5) במידה ויש ספק, ניתן לפנות לרשות הניקח ולקבל מידע אודות ספיקות באזור העבודה (למשל מתוך תכנית האב).

חישוב ספיקות באגנים קטנים

- (1) קביעה של עוצמות הגשם.
- (2) החלטה לגבי טווח ערכים של מקדם הנגר (מבחן רגישות).
- (3) שימוש בנוסחה הרציונלית לחישוב ספיקת השיא עבור כל האגנים ששטחם קטן מ-4 קמ"ר. הוראות מפורטות לשימוש בנוסחה רציונלית – ראה דו"ח מספר 6434-653 של חברת נתיבי ישראל (ארבל ופולק, 2012).
- (4) כאופציה: בחירת אגן אנלוגי עבור כל אזור פיזיוגרפי ובחירת ספיקה סגולית מרבית עבור כל אזור.
- (5) קביעת ספיקת השיא בעזרת קו מעטפת (אם קיים), בהתאם למיקום פיזיוגרפי, גודל אגן והסתברות.
- (6) השוואת התוצאות של כל השיטות, כולל קו מעטפת (אם קיים). במידה ומתקבלים הפרשים משמעותיים בין התוצאות (יותר מ-50% עבור אגנים קטנים) נדרש ניתוח נוסף. במידע והתוצאות הינן קרובות (בתחום 50%-30), ניתן לבחור ערך ממוצע או ערך מרבי, לפי החלטת המתכנן. ככל שהמתכנן לא יכול לפסול את הספיקה שהתקבלה לפי דרך חישוב כלשהי, על המתכנן להתייחס אליה ולקחת בחשבון את הנתון זה.

מקדמי בטחון

- (1) מומלץ לקבוע מקדמי בטחון בתחום שבין 20%-30% תוספת לחישובים ההידרולוגיים (נפחים וספיקות).
- (2) עבור פרויקטים של ניקוח, מקדמי הבטחון לתכן מתקנים הידראוליים יהיו כדלקמן:
 - א. במתקני חצייה: לפחות 20% מעומק פני המים המחושב באירוע התכן,
 - ב. במאגרים ופשטי הצפה: לפי חישוב פרטני מבוסס על הנחיות DS-13 של ה- USBR, ולא פחות מ- 90 ס"מ.

8.9.5 שימור קרקע

- (1) תכניות מתאר, תכניות לשינוי ייעוד קרקע מחקלאות ותכניות פיתוח של שטחים פתוחים יידרשו להכנת מסמך שימור קרקע, אלא אם רשות הניקוח תציין כי הכנתו אינה נדרשת.
- (2) עקרונות לפעילות משמרת קרקע הינם:
 - א. הקטנה למינימום של משך הזמן בו הקרקע חשופה לארציה, ואת גודלו של השטח של קרקע החשופה לארציה.
 - ב. ניהול הנגר העילי הזורם דרך השדה או החלקה באופן שיקטין את המהירויות ונפחי המים.
 - ג. התקנה של אמצעים לשימור קרקע בתחילת עבודות הפיתוח, ומעקב אחר התחזוקה של האמצעים ההנדסיים והאגרוטכניים.
 - ד. שימורה של הקרקע בתחילת עבודות הפיתוח.
- (3) מומלץ לעיין בתכנית האב לשימור קרקע (שחף וחוב', 2013) לקבלת מידע מפורט על בעיות שימור קרקע בשטח רשות ניקוח שקמה בשור ועל מערכת האמצעים לטיפול בקרקע ובנגר העילי.

מקורות

- א.ג. איזן - אדריכלים ובוני ערים וצוות תכנון מרחב שקמה (2003) "תכנית אב למרחב שקמה - חלק א': נתוני רקע לתכנון".
- אחן, א. (2010) "שימור ושיקום הנחלים ובתי הגידול הלחים בישראל מדיניות רשות הטבע והגנים". פרסומי רשות הטבע והגנים.
- ארבל ש., גטקר מ., ארזי ע. (2007) "נתוני שיטפונות וגשם באירועים חריגים סיכום השנה ההידרולוגית חורף 2004/2005". דו"ח מיוחד מס' 82, משרד החקלאות, האגף לשימור קרקע וניקח, התחנה לחקר הסחף.
- ארבל, ש. (2010). "גל גאות תכן באגנים קטנים באזור הר הנגב". התחנה לחקר הסחף.
- ארבל, ש., פולק, ש. (2012) "פתרון הנחיות לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים לצורך קביעת מימדי מערכת ניקח בכבישי החברה". דיווח 6434-653. החברה הלאומית לדרכים בע"מ.
- בן-צבי, א., שחף, נ., צדקה, א. (2010) "נחלים וניקח - תהליכים, הנדסה ותכן". רשות ניקח בשור שקמה.
- גבעתי, ע., צוריאלי, א., זיגל, א., גלילי, א., וולין, ל., נחליאלי, א., תלחמי, פ. (2010) "שטפונות בנחלי הדרום ב-17-18/01/2010: מים עיליים ומילוי חוזר למי התהום באקוויפר חצבה ומילוי בערבה". דו"ח הידרו/2010/07, ירושלים, 36 עמ'.
- גולדרייך, י. (1998). "האקלים בישראל, תצפיות חקר ויישום". רמת-גן וירושלים: הוצאת אוניברסיטת בר-אילן והוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס, האוניברסיטה העברית.
- גולן-אנגלקו, ע., בראור, י. (2008) "היערכות ישראל לשינוי אקלים גלובליים" המשרד להגנת הסביבה.
- גפני, ש. (2002) הפרק האקולוגי מתוך: "תכנית אב לשיקום ופיתוח נחל הבשור"
- דוידוביץ-מרטון, ר., איזן, א. (2015) "מסמך מדיניות תכנון החקלאות והכפר בישראל - כרך א - דו"ח 1 אפיון, מיפוי ומגמות". משרד החקלאות ופיתוח הכפר
- דולב, ע., פרבולוצקי, א' (עורכים) (2002) "הספר האדום של החוליתנים בישראל". ירושלים: רשות הטבע והגנים.
- הראל, י' (2014) "ניטור נחל הבשור ונחל באר שבע לשנת 2013-2014, דו"ח מסכם" ירושלים: רשות המים ורשות הטבע והגנים.
- זיו, ב. (1994). "מזג האוויר בישראל, מבוא למטאורולוגיה, יחידה 5". תל אביב: הוצאה האוניברסיטה הפתוחה, עמ' 59 - 9.
- טורציון, י. (2018) "טיפול אגני מעלה נחל עובד - אגן נחל גיאה תכנית כללית לשיפוט". הוכן עבור רשות ניקח שקמה בשור.
- כהן, ח., אברהם, ד., ווינר, ד., חץ, ג., נחליאלי, א., לרון, י. (2009) "גשם, שטפונות, ארזיה וסחף במישור ימין, דו"ח מסכם". מוגש לוועדה למחקרים משותפים ות"ת וא"א.
- לביא-נטיף מהנדסים יועצים בע"מ (2006) "מסילת ברזל צין-אילת, תכנית כללית, סקר הידרולוגי". ספטמבר 2004, עדכון 2006. הוכן עבור רכבת ישראל, ד.א.ל. - פיתוח והנדסה בע"מ.
- לקח, י., לרון, י., אלכסנדרוב, י. (2010) "סחף נחלי" עמ' 113-144, מתוך "נחלים וניקח - תהליכים, הנדסה ותכן". עורכים: בן-צבי, א., שחף, נ., צדקה, א. המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון.
- לרון, י' (1991). "סדימנטולוגיה של משקעי מאגר והשימוש בה לקביעת התפלגות תפוקות סחף". דו"ח למשרד האנרגיה והתשתית, ES-47-91. המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב.
- לרון, י' (1995). "תכנון הכרייה במאגר שקמה". דו"ח לחברת מקורות. באר שבע: המחלקה לגיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.
- נחליאלי, א. (2009) "תהליכי סחיפה והשקעה בשולי מישור ימין". עבודת גמר לקראת התואר מוסמך אוניברסיטה (M.Sc) אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

- נחשון, א., קציר, ר. (2017) "איבוד קרקע בצפון הנגב - השפעה של המלחת גדות נחלים על תהליכי בליה וסחיפה". אקולוגיה וסביבה, 8(2), עמ' 31-40.
- סונסון, ל', אלון, ד', לשם, י', ארבל, א' (עורך) (2003) "הציפורים: המדריך השלם לציפורי אירופה וישראל". תל אביב: מפה - מפוי והוצאה לאור.
- סקוטלסקי, א. (2010) "מסדרונות אקולוגים באזורים חקלאיים: עקרונות לתכנון וממשק חקלאי". נקודת ח"ן.
- פלטיאל, א., ספולקר, מ., קורנילנקו, א., מנדונדו א. (2012) "תחזית אוכלוסייה לישראל לטווח ארוך: 2059-2009", אגף דמוגרפיה ומפקד, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מדינת ישראל. 86 עמ'.
- פרלברג, א., הרשקוביץ, י., ינאי, ז., אורן, א., ערד, א., רמון, א. (2012) "רגישות סביבתית לפעולות תחזוקה של הערוצים ברשות ניקח ונחלים קישון - שלב א"
- פרלברג, א., רון, מ. (2014) "מישורי הלס בצפון הנגב - מערכת אקולוגית בסכנת הכחדה". החברה להגנת הטבע, תל אביב.
- צוער, א', רמון, א' (2002) "סקר להב" מכון דש"א.
- קסלר, א. (2001) פרק הידרולוגי מתוך: בחינה אקו-הידרולוגית של נחל שורק וסביבותיו. החברה להגנת הטבע.
- קפלן, ד., בן פורת, א., גזית, א. (2006) "ארץ תעלות המים - שימוש משולב בתעלות הניקח של עמק החולה הצפוני - חקלאי - סביבתי - תיירותי". דוח מחקר מוגש לנקודת ח"ן: הקרן לקידום ערכי נוף וסביבה באזורים חקלאיים בישראל.
- קפלן, מ. (2010) "נחלי ישראל מדיניות ועקרונות תכנון". המשרד להגנת הסביבה, המנהלה לשיקום נחלי ישראל, קק"ל.
- קפלן, מ., רחנר, י. (2011) "הנחל והעיר הילכו שניים יחדיו". המשרד להגנת הסביבה ומכון ירושלים לחקר ישראל
- קציר, ע. (2013) "כריית חומר ואדי והסדרת נחלי אכזב בסביבה יובשנית השלכות גיאומורפולוגיות ואקולוגיות - בנחל בשור" עבודת גמר לקראת התואר מוסמך אוניברסיטה (M.Sc) בלימודי סביבה באוניברסיטת תל אביב.
- רותם, ד', וייל, ג', וולצ'אק, מ', אמיר ש' (2016) "מידת ייצוג של יחידות אקולוגיות טבעיות בשטחים המוגנים בישראל". אקולוגיה וסביבה 2016; 17(1) 16-23
- רותם, ג., רומם, א. (2017). "צפון הנגב בדגש שטחי הלס סקר, ניתוח והערכה של טבע, נוף ומורשת האדם". מכון דש"א.
- רמון, א', זוסמן, ה', רון, מ', פרלמן, י' (2004) "נחל שקמה - אגן מרכזי". סקר מכון דש"א.
- שחף, נ., חלמיש, נ., אלכסנדרוב, י. (2013) "שימור קרקע באגני שקמה בשור תכנית אב". רשות ניקח ונחלים שקמה בשור, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
- שמידע, א', פולק, ג' (2007) "הספר האדום צמחים בסכנת הכחדה בישראל". ירושלים: רשות הטבע והגנים.
- שפירא, ע., סדן, ע., לובנטל, ר., קסלר, א., שנידור, י., אחן, א., האן, א. (2011) "מחקר מדיניות: מתווה לניהול סביבתי של הנגר העילי בנחלי ישראל המלצות מדיניות"
- שרון, ד. (1979). "גשמים מקומיים בערבה" בתוך: ארץ הנגב, עורכים א. שמואלי וי. גרדוס, משרד הביטחון, תל-אביב, 117-124
- התחנה לחקר הסחף (2012) "מידע הידרולוגי לתכנון קו הרכבת באר שבע אילת".

- Boeken B., and Shachak M. (1994). "Changes in desert plant communities in human-made patches in and their implications for the management of desertified landscapes". Ecological Applications. Vol 4: pp 702–716.
- Bunn, S., Arthington, A. (2002) "Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity". Environmental Management Vol. 30, No. 4. Pp 492-507.
- Carter, P., and Knott A. (2014) "Forecast modelling strategy protects Southeast England". World Water.
- Chicharo, L., Wagner, I., Chicharo, M., Lapinska, M., Zalewski, M. (2009) "PRACTICAL EXPERIMENTS GUIDE FOR ECOHYDROLOGY". UNESCO
- Dewey, R.L. (2012) "Design Standards No. 13 Embankment Dams Chapter 6: Freeboard Phase 4 (Final)". U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation.
- Katarzyna Izydorczyk, Wojciech Frątczak, Agata Drobniewska, Edyta Cichowicz, Dorota Michalska-Hejduk, Radosław Gross, Maciej Zalewski (2013). "A biogeochemical barrier to enhance a buffer zone for reducing diffuse phosphorus pollution – preliminary results". Ecohydrol. Hydrobiol. 13(2), 104-112.
- Krichak, S.O., Alpert, P. & Krishnamurti, T. N., (1997). "Interaction of topography and tropospheric flow – a possible generator for the Red Sea Trough?" Meteorological Atmospheric Physics, 63, 149 – 158
- Kirpich, Z. P. (1940). "Time of concentration of small agricultural watersheds". Civil Engineering 10 (6), 362.
- Kondolf, G.M. (1997). "Hungry water: effects of dams and gravel mining on river channels". Environmental Management, 21, 533–551.
- Morgali, J. R. and R. K. Linsley (1965). "Computer analysis of overland flow". Journal of the Hydraulics Division 91 (HY3), 81-101.
- Nicolet, P., Ruggiero., A. Biggs, J. (2007) "Second European Pond Workshop: Conservation of pond biodiversity in a changing European landscape". Ann. Limnol. - Int. J. Lim. 2007, 43 (2), 77-80
- Norfolk, O., Abdel-Dayem, M., Gilbert, F. (2012). "Rainwater harvesting and arthropod biodiversity within an arid agro-ecosystem". Agriculture, Ecosystems and Environment 162 (2012) 8– 14.
- Sebastián-González, E., Sánchez-Zapata, J.A., Botella, F. (2010) "Agricultural ponds as alternative habitat for waterbirds :spatial and temporal patterns of abundance and management strategies". Eur J Wildl Res (2010) 56:11–20
- Semlitsch R.D., & J.R. Bodie, (2003). "Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles". Conservation Biology, 17: 1219 – 1228
- Thiere, G., Milenkovski, S., Lindgren, P.E., Sahlen, G., Berglund, O. & Wesiner, S.E.B. (2009). "Wetland creation in agricultural landscapes: biodiversity benefits on local and regional scales". Biol. Conserv. 142: 964–973.

- Williams P., Whitfield M., Biggs J., Bray S., Fox G., Nicolet P. & Sear D.A. (2004) "Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England". Biol. Conserv., 115, 329-341.

אתרי אינטרנט:

- מערכת המגוון הביולוגי של האוניברסיטה העברית:
<http://www.biogis.huji.ac.il/biogis/static/en/index.html>
- מפת רגישות השטחים הפתוחים המשרד להגנת הסביבה:
<http://gis.sviva.gov.il/interactiveMap1.htm>
- מצב סטטוטורי של תכניות מתאר כוללניות ברשויות מקומיות בישראל:
http://www.iplan.gov.il/Mechozi/Documents/programs_local.xlsx

תיעוד פרויקט ממ"ג בשטח רשות ניקוז שקמה בשור (יגאל סלינגר ומיכאל דניסיוק)

הפרויקט כולל GIS באגני אבטח, שקמה, לבן ובשור. להלן תיעוד העבודה שבוצעה ע"י סתיו-ממ"ג בע"מ.

א. הנתונים ומקורותיהם:

1. שכבת הנחלים של בסיס הנתונים הטופוגרפי הלאומי (בנט"ל) של המרכז למפוי ישראל (מפ"י). כולל קובץ שמות נחלים של מפ"י.
2. מודל גבהים 25x52 מ' של מפ"י.
3. אורתופוטו 2014 ברזולוציה גבוהה.
4. נקודות ענין (מצוות התכנון).

ב. מתודולוגיה ומבנה הנתונים:

יצירת שלוש שכבות: רשת זרימה, צמתים ואגנים.

1. רשת זרימה

ניתחנו את מודל הגבהים (DTM) של מפ"י, ובנינו שכבה של רשת המנקזת אגנים ששטחם גדול מ-10± קמ"ר (איור 2).

ע"פ צורך הוספנו לערוצים הממופים של מפ"י גם ערוצים שחישבנו מה-DTM (איור 3; מסומנים בצבע כתום). חישבנו היררכיה לנחלים ע"פ שני אלגוריתמים:

(א) פלג יעקב וצבי רז. 1975. נחלי ישראל ואגני היקוותם. משרד החקלאות, האגף לשימור קרקע ולניקוז, המחלקה לסקר ומיפוי.

השיטה מודגמת באיור 3.

(ב) שיטת שטרלר (מוסברת באיור 4, ומודגמת על אגן בשור באיור 5).

Strahler, A.N. 1957. Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. American Geophysical Union Transactions. 38: 913-920.

השתמשנו לחישוב סדר הנחלים (streams order) גם בפרויקט הנחלים הלאומי שביצענו עבור מפ"י:
Gleyzer A., M. Denisyuk, A. Rimmer, and Y. Salinger. 2004. A fast recursive GIS algorithm for computing Strahler stream-order in braided and nonbraided networks. Journal of the American Water Resources Association (JAWRA) 40 (4): 937-946.

טבלה 23 - רשת זרימה Streams.shp – מבנה הנתונים

שדה	תאור
PR_ID	מספור לקטע נחל בין שני צמתים (ולאגן שלו). הקידוד חושב ע"פ שיטת ההיררכיה של פלג וז. אגן, המנוקז ע"י קטע נחל, יורש ממנו את המספור.
PR_ORD	כנ"ל ללא האפסים עם מקף תחתון, בין ההיררכיות.
PR_LEN	כנ"ל עם מדרג / אורך ההיררכיות.
BAS_ID	מ"ז של אגן המתאים לקטע הנחל הזורם בו.
AREA_BAS	שטח האגן בו זורם קטע נחל (קמ"ר).
AREA_IN	שטחם המצטבר של האגנים בכניסה לקטע נחל (קמ"ר).
AREA_OUT	שטחם המצטבר של האגנים במוצא קטע נחל (קמ"ר). שווה ל- AREA_IN + AREA_BAS.
ORD	Strahler. ע"פ סדר הנחל (stream order)
STRM_CODE	קוד נחל.
FNAME_CODE	קוד שם נחל "שלם" (נחל גרר, לדוגמא). בין אם יש לו, או אין לו, שם של מפ"י.
NAME	שם הנחל (טקסט).
SOURCE	מקור המיפוי (1 = מפ"י. 2 = אורתופוטו או מתוך ה-DTM).

2. צמתים

צומת (איורים 2 ו-3) יצרנו בכל אחד מהמקרים הבאים:

- מעבר מאגן התוחם 10 קמ"ר למורד.
- מפגש נחלים.
- כאשר מקור מפוי הערוץ השתנה ממפ"י לאחר (חישוב מה-DTM, אורתופוטו ועוד).

טבלה 24 - צמתים Nodes.shp – מבנה הנתונים

שדה	תיאור
Node_id	מס' מזהה יחודי לצומת.
Val	ערכיות הצומת; מחושבת ע"פ מספר הקווים שנכנסים פלוס מספר הקווים שיוצאים מצומת

3. אגנים

ניתחנו את ה-DTM של מפ"י והתווינו אגנים המנקזים שטח בן ± 10 קמ"ר ומעלה (איורים 2, 3 ו-5). כלומר, אגן ששטחו גדול מ- ± 10 קמ"ר חולק למעלה – שמנקז ± 10 קמ"ר, ולמורד – שמנקז את יתרת שטח האגן. ב-11 מקומות, בהם יתרת השטח המתנקז גדולה, ויש לכם בו ענין הנדסי (כגון גשר על כביש) נוספו "נקודות ענין" וחישבנו את שטח ההקוות גם לנקודות אלו. באיור 5, מעלה האגן המודגם בצבע צהוב, שטחו כ-10 קמ"ר. הצבע משתנה לחום-בהיר כאשר השטח שמתנקז לנחל צובר 10 קמ"ר ויותר. הצבע הורוד מסמן את שאר שטחי האגן, בין הצמתים הראשיים לאורך הנחלים, עד נקודת ההיקוות התחתונה ביותר באגן. לאחר חישוב והתוויית שטחי האגנים "הזנו" מעט את מוצא האגנים כך שיוצמדו לצמתי הרשת (הצורך בהזזה נובע מרזולוצית מודל הגבהים – 25 מטר, כאשר מיפוי רשת הנחלים הוא בדיוק גבוה יותר, 2 מטר \pm).

יש מקרים בהם המרחק בין שני צמתים עוקבים הינו קטן, וכתוצאה מכך תחום הניקוח לאותו קטע גם הוא קטן. למרות זאת, בגלל האלגוריתם של חישובי הצטברות שטח ההתנקזות, אי אפשר להזניח תחומים אלו וגם עבורם תוחם אגן.

טבלה 25 - אגנים Basin.shp – מבנה הנתונים

שדה	תיאור
BAS_ID	מס' מזהה יחודי.
PR_ID	קידוד / היררכיה לנחל ואגן, ע"פ שיטת פלג ורז.
SQKM	שטח (קמ"ר)
TYPE	סוג האגן, בהתאם למיקומו (מתאים לצהוב, כתום ואדום באיור 5).

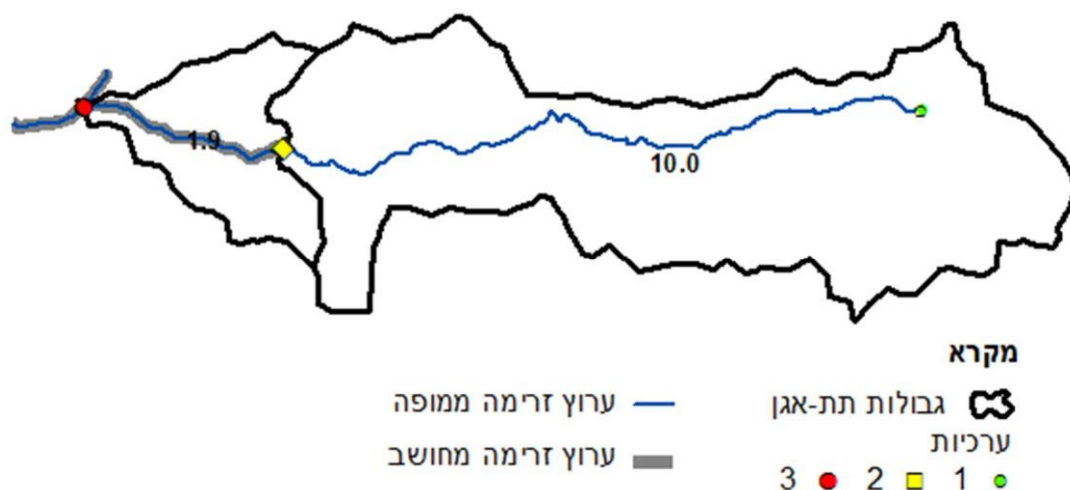
ג. פיתוח יישומים:

1. ישום לבניית רשת ושיוך attribute של היררכיה לקטע ע"פ שיטת פלג ורז.
2. ישום לשיוך attribute של סדר נחל לקטע ע"פ שיטת שטרלר.
3. ישום לבדיקת שלימות הרשת וכוון וקטורי הקווים לפי כוון הזרימה במורד.
4. ישום לחישוב והצמדת attribute של שטח אגן מצטבר במעלה ובמורד לכל קטע נחל בין שני צמתים.
5. ישום להתוויית פשטי הצפה על-בסיס קלט מחישובי HEC-RAS.

ד. תוצרי העבודה לנחלים ולאגנים:

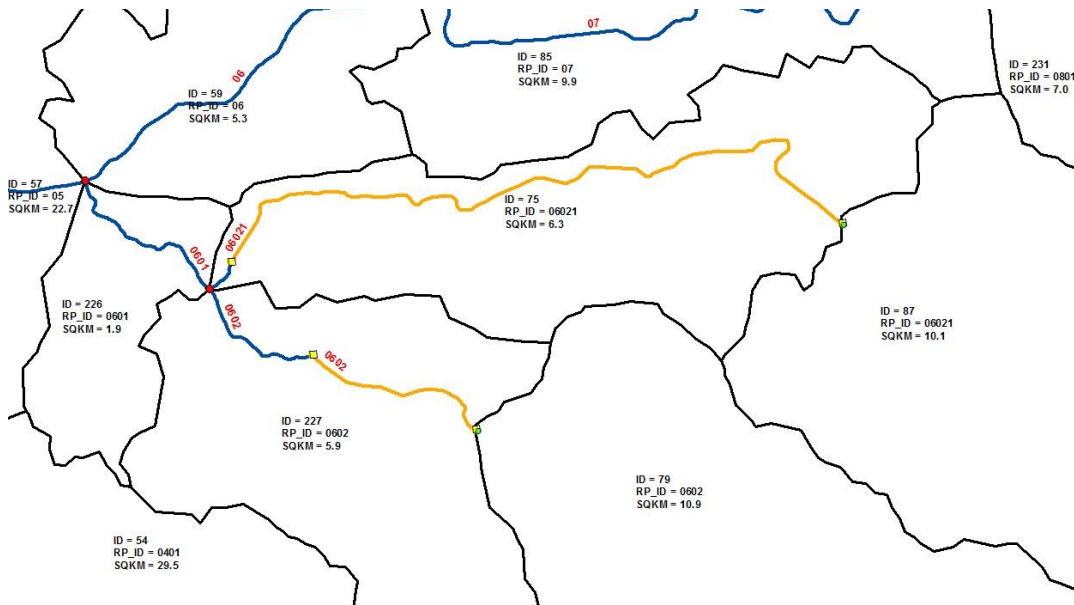
1. רשת זרימה.
2. צמתים
3. אגנים.

איור 11 - ערוץ המנקז תת-אגן



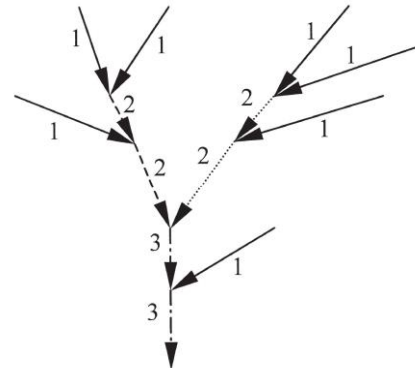
רשת הזרימה היא בין צמתים בעלי ערכיות (סכום הנחלים הנכנסים ויוצאים מהצומת). האגן מחולק למעלה בשטח 10 קמ"ר ולמורד. הערוץ המחושב, המנקז איליו שטח בן 10 קמ"ר (מהצומת הצהוב ומטה) מודגש בצבע אפור.

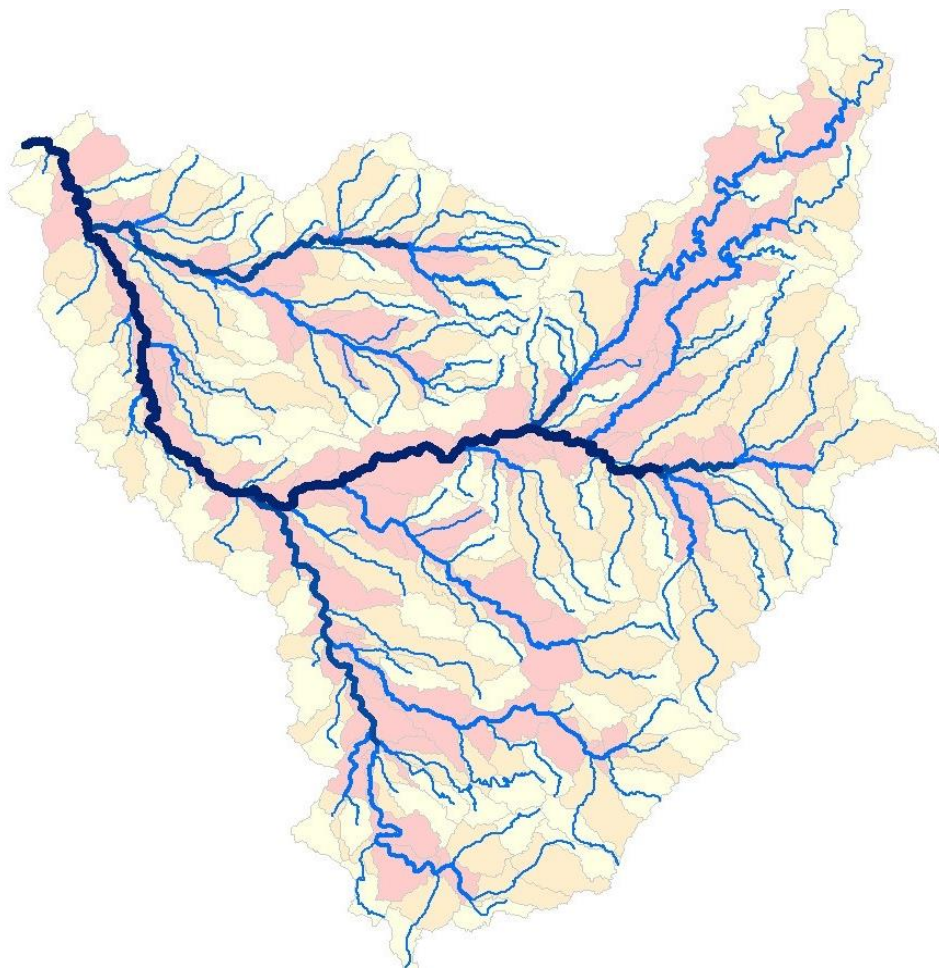
איור 12 - תתי-אגן מחושבים ורשת הנחלים



תתי-אגן מחושבים (פוליגונים שחורים) ורשת הנחלים ממקור מפ"י (בכחול) והמחושבת מה-DTM (בכתום). כל קטע נחל, בין שני צמתים, קיבל קוד היררכיה ע"פ שיטת פלג וז' (מספרים אדומים) ושטרלר (איור 3 ו-4). לכל אגן יש מ"ז (ID), שטח מחושב בקמ"ר, וקידוד ע"פ שיטת פלג וז', שאותו ירש מהנחל שמנקז אותו.

איור 13 - שיטת שטרלר לחישוב סדר הנחלים





נחלי אגן בשור עם סדר נחלים (streams order) ע"פ האלגוריתם של שטרלר. מסדר 1 בשוליים ועד סדר 4 בשפך לים תיכון.

תתי-אגנים בתחום הקוות נחל בשור, ששטחם גדול מ-10 קמ"ר, חולקו למעלה - שמנקז ± 10 קמ"ר, ולמורד - שמנקז את יתרת שטח האגן. הצבע משתנה מצהוב לחום-בהיר כאשר השטח המתנקז לנחל גדול מ-10 קמ"ר. חום-בהיר נשאר עד הצומת הראשון על נחל ראשי. ורוד מסמן את שטחי האגן, בין הצמתים הראשיים על הנחל, עד נקודת מוצאו הסופית.

נספח ב' – חישובי ספיקות

בעמודים הבאים מובאים הנתונים הנדרשים לחישובי ספיקות לפי המודלים השונים וכן תוצאות חישובי הספיקות בחלוקה לפי אגני ניקוז.

- נקודות הריכוז בהן חושבו הספיקות נקבעו לפי חיתוך של שכבות "ערוצים" עם שכבות "אגנים" – בכניסה לאגן וביציאה ממנו חושבה הספיקה.
- מס' האגן (עמודת מס"ד GIS) מתייחס למידע המצוי בשכבות "ערוצים".

ב.1 נתונים לחישוב ספיקות

עמודות שם הנחל, מס"ד GIS ושטח מצטבר בטבלאות 26 - 32 להלן מתייחסות לשכבות "ערוצים" במאגר המידע הגיאוגרפי שהוכן עבור תכנית האב.

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט

טבלה 26 - הרכב קרקעות באגני נחל אבטח (כניסה)

הרכב קרקעות לפי שטח מצטבר בכניסה לאגן המקומי (קמ"ר)			שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	K	H,E,M,N	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
3.43	50.05	17.95	71.43	4	אבטח
-	33.61	8.67	42.28	5	אבטח
-	24.79	6.21	31.00	9	אבטח
-	10.53	-	10.53	11	אבטח
-	-	-	-	8	אבטח
-	5.02	6.06	11.08	12	הודיה
-	-	-	-	6	הודיה
1.17	6.16	3.03	10.37	10	חממה
-	-	-	-	7	חממה

טבלה 27 - הרכב קרקעות באגני נחל אבטח (יציאה)

הרכב קרקעות לפי שטח מצטבר ביציאה מהאגן המקומי (קמ"ר)			שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	K	H,E,M,N	ביציאה מהאגן המקומי	Bas_ID	
12.57	51.12	17.95	81.64	4	אבטח
0.83	42.77	13.87	57.47	5	אבטח
-	33.61	8.67	42.28	9	אבטח
-	17.60	0.01	17.61	11	אבטח
-	10.53	-	10.53	8	אבטח
-	7.19	6.20	13.39	12	הודיה
-	5.02	6.06	11.08	6	הודיה
2.60	7.28	4.08	13.96	10	חממה
1.17	6.16	3.03	10.37	7	חממה

טבלה 28 - הרכב קרקעות באגני נחל שקמה (כניסה)

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר בכניסה לאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
-	14.70	0.47	-	15.16	73	אדוריים
-	34.28	3.37	-	37.65	44	אדוריים
-	69.22	15.14	-	84.36	43	אדוריים
-	94.34	15.47	5.96	115.77	27	אדוריים
-	137.51	26.52	35.04	199.07	83	אדוריים
-	144.65	33.02	35.04	212.71	33	אדוריים
-	-	-	-	-	30	אדוריים - יובל
-	10.04	1.02	-	11.06	74	אל עגלה
-	-	-	-	-	13	ברור
-	-	12.64	0.04	12.68	67	ברור
-	-	26.89	7.07	33.95	18	ברור
-	-	-	-	-	66	גיאה
-	-	4.56	6.65	11.21	80	גיאה
-	-	16.40	7.41	23.80	1	גיאה
-	-	-	-	-	72	דומה
-	4.62	7.18	-	11.80	59	דומה
-	-	-	-	-	45	דורות
-	-	0.20	9.81	10.01	76	דורות
-	-	17.73	12.03	29.75	28	דורות
-	-	-	-	-	46	הוגה
-	-	26.58	22.10	48.67	35	הוגה
-	-	-	-	-	12	חלץ
-	-	4.92	5.18	10.10	65	חלץ
-	-	-	-	-	57	חנון
-	-	2.83	34.96	37.79	50	חנון
-	-	4.01	56.02	60.02	40	חנון
-	-	22.77	58.94	81.71	39	חנון
-	-	35.32	82.41	117.73	31	חנון
-	-	-	-	-	52	חנון - יובל
-	-	-	-	-	42	חרסה
-	-	-	-	-	48	טור אל הרם
-	-	-	-	-	60	יבל
-	9.65	0.34	0.11	10.10	70	יבל
-	-	-	-	-	62	כלך
-	-	5.08	6.30	11.39	71	כלך

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר בכניסה לאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
-	14.57	6.53	17.56	38.66	82	כלך
-	23.96	8.30	22.10	54.35	56	כלך
-	-	-	-	-	5	כרמיה
-	-	-	-	-	58	מגדלית
-	-	-	12.12	12.12	69	מגדלית
-	-	-	-	-	37	מפלסים
-	-	11.63	0.05	11.69	79	מפלסים
-	-	-	-	-	22	מקורות
-	-	3.25	6.87	10.11	64	מקורות
-	-	-	-	-	29	נירעם
-	-	-	-	-	51	סד
-	-	1.06	9.41	10.47	77	סד
-	-	-	-	-	53	סעד
-	-	-	-	-	6	עובד
0.06	-	40.36	9.44	49.87	10	עובד
-	-	-	-	-	47	פורה
-	0.45	-	21.21	21.65	38	פורה
-	-	-	-	-	49	פורה - יובל
-	0.44	-	9.57	10.01	68	פורה - יובל
-	-	-	-	-	36	רוחמה
-	-	9.18	0.82	10.0	75	רוחמה
-	-	-	-	-	63	שלחים
-	-	-	10.01	10.01	55	שלחים
-	-	-	-	-	78	שקמה
-	-	-	10.01	10.01	61	שקמה
-	-	-	37.30	37.30	54	שקמה
-	3.09	0.29	75.85	79.23	32	שקמה
-	3.43	8.01	87.82	99.25	34	שקמה
-	148.11	60.48	130.25	338.84	81	שקמה
-	148.11	74.11	132.00	354.22	23	שקמה
-	148.11	124.93	170.76	443.80	16	שקמה
-	148.11	134.07	171.42	453.60	17	שקמה
-	148.11	174.09	180.49	502.68	20	שקמה
-	148.11	182.81	196.38	527.30	14	שקמה
0.12	148.11	230.03	294.93	673.19	9	שקמה
0.58	148.11	277.88	312.59	739.16	11	שקמה
7.46	148.11	281.11	314.79	751.47	4	שקמה

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר בכניסה לאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
21.21	148.11	283.19	316.93	769.44	8	שקמה
56.92	142.99	296.93	326.52	823.36	2	שקמה
-	-	-	-	-	3	שקמה - יובל
-	-	-	-	-	41	שקמה - יובל

טבלה 29 - הרכב קרקעות באגני נחל שקמה (יציאה)

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר ביציאה מהאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	ביציאה מהאגן המקומי	Bas_ID	
-	22.92	2.35	-	25.26	73	אדוריים
-	46.82	4.09	-	50.90	44	אדוריים
-	81.35	15.14	5.96	102.45	43	אדוריים
-	96.44	16.06	6.24	118.73	27	אדוריים
-	144.65	33.02	35.04	212.71	83	אדוריים
-	144.68	42.97	38.99	226.64	33	אדוריים
-	13.00	0.33	-	13.32	30	אדוריים - יובל
-	11.36	1.03	-	12.39	74	אל עגלה
-	-	12.64	0.04	12.68	13	ברור
-	-	17.58	0.04	17.62	67	ברור
-	-	39.43	8.15	47.58	18	ברור
-	-	4.56	6.65	11.21	66	גיאה
-	-	16.40	7.41	23.80	80	גיאה
0.06	-	31.04	8.56	39.66	1	גיאה
-	4.62	7.18	-	11.80	72	דומה
-	22.40	11.05	-	33.46	59	דומה
-	-	0.20	9.81	10.01	45	דורות
-	-	6.52	10.89	17.42	76	דורות
-	-	19.29	17.76	37.04	28	דורות
-	-	7.29	4.34	11.63	46	הוגה
-	-	39.68	24.09	63.77	35	הוגה
-	-	4.92	5.18	10.10	12	חלץ
-	-	9.30	7.03	16.33	65	חלץ
-	-	-	10.75	10.75	57	חנון
-	-	4.00	46.54	50.54	50	חנון
-	-	5.53	57.05	62.58	40	חנון

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר <u>ביציאה</u> מהאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	<u>ביציאה</u> מהאגן המקומי	Bas_ID	
-	-	31.81	60.93	92.74	39	חנון
0.12	-	47.13	96.37	143.63	31	חנון
-	-	3.51	21.48	25.00	52	חנון - יובל
-	14.70	0.47	-	15.16	42	חרסה
-	10.04	1.02	-	11.06	48	טור אל הרם
-	9.65	0.34	0.11	10.10	60	יבל
-	13.35	0.79	5.56	19.69	70	יבל
-	-	5.08	6.30	11.39	62	כלך
-	1.23	5.74	12.00	18.97	71	כלך
-	23.96	8.30	22.10	54.35	82	כלך
-	41.07	10.47	28.80	80.34	56	כלך
3.87	-	2.58	1.96	8.42	5	כרמיה
-	-	-	12.12	12.12	58	מגדלית
-	-	-	16.34	16.34	69	מגדלית
-	-	11.63	0.05	11.69	37	מפלסים
-	-	17.24	1.89	19.12	79	מפלסים
-	-	3.25	6.87	10.11	22	מקורות
-	-	3.30	8.81	12.10	64	מקורות
-	-	9.09	0.65	9.74	29	נירעם
-	-	1.06	9.41	10.47	51	סד
-	-	4.27	10.29	14.56	77	סד
-	-	-	9.48	9.48	53	סעד
-	-	9.32	0.89	10.21	6	עובד
0.06	-	47.81	17.20	65.08	10	עובד
-	-	-	8.11	8.11	47	פורה
-	3.09	-	21.62	24.71	38	פורה
-	0.44	-	9.57	10.01	49	פורה - יובל
-	0.45	-	13.10	13.54	68	פורה - יובל
-	-	9.18	0.82	10	36	רוחמה
-	-	11.20	1.13	12.34	75	רוחמה
-	-	-	10.01	10.01	63	שלחים
-	-	2.83	24.21	27.04	55	שלחים
-	-	-	10.01	10.01	78	שקמה
-	-	-	20.95	20.95	61	שקמה
-	-	0.29	54.23	54.52	54	שקמה
-	3.43	3.74	77.53	84.69	32	שקמה

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר <u>ביציאה</u> מהאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	<u>ביציאה</u> מהאגן המקומי	Bas_ID	
-	3.43	17.51	91.26	112.20	34	שקמה
-	148.11	74.11	132.00	354.22	81	שקמה
-	148.11	85.25	146.67	380.03	23	שקמה
-	148.11	124.99	170.76	443.86	16	שקמה
-	148.11	134.66	172.34	455.11	17	שקמה
-	148.11	179.51	187.57	515.20	20	שקמה
-	148.11	182.90	198.56	529.56	14	שקמה
0.52	148.11	230.07	295.39	674.09	9	שקמה
3.58	148.11	278.53	312.83	743.05	11	שקמה
7.59	148.11	281.11	314.96	751.78	4	שקמה
22.84	148.11	283.19	317.81	771.94	8	שקמה
57.55	142.99	296.93	327.24	824.70	2	שקמה
13.62	-	2.08	1.96	17.66	3	שקמה - יובל
6.08	-	8.52	36.82	51.42	41	שקמה - יובל

טבלה 30 - הרכב קרקעות באגני נחל בשור (כניסה)

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר בכניסה לאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
0	0	0	0	-	37	א-רח'ים
0	10.42	0	0	10.42	292	א-רח'ים
0	0	0	0	-	8	אל-מרג'
0	5.34	6.3	0	11.65	33	אל-מרג'
0	0	0	0	-	4	אל פור
0	11.99	2.06	0	14.53	294	אל פור
0	44.94	8.13	0	53.06	35	אשתמוע
0	74.67	8.66	0	83.32	62	אשתמוע
-	-	-	-	-	15	בוהו
-	-	-	10.03	10.03	210	בוהו
-	-	-	43.56	43.56	215	בוהו
-	-	-	69.10	69.10	214	בוהו
-	-	-	-	-	39	גרר
-	-	-	10.0	10.0	34	גרר
-	-	-	25.46	25.46	223	גרר
-	-	-	56.25	56.25	222	גרר
0	0	0	110.48	110.48	221	גרר
-	-	-	143.05	143.05	219	גרר
-	-	-	196.33	196.33	218	גרר
-	-	-	215.61	215.61	217	גרר
-	-	-	230.20	230.20	44	גרר
-	-	-	263.60	263.60	40	גרר
-	-	-	-	-	42	גרר - יובל
-	-	-	10.01	10.01	38	גרר - יובל
-	-	-	-	-	55	דודאים
-	-	-	13.99	13.99	225	דודאים
-	-	-	-	-	20	הגדי
-	-	-	-	-	5	זיו
-	-	-	10.14	10.14	19	זיו
-	-	-	49.80	49.80	28	זיו
0	0	0	0	-	1	חברון
0	9.33	4.31	0	13.65	3	חברון
0	37.41	8.66	0	46.07	6	חברון
0	83.5	13.23	0	97.20	10	חברון
0	116.9	16.21	0	133.59	43	חברון

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר בכניסה לאגן המקומי (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
0	160.04	19.77	13.82	194.60	307	חברון
0	0	0	0	-	2	חברון - יובל
0	0	0	0	-	11	חברון - יובל
0	10.61	0.27	0	10.12	293	חברון - יובל
0	8.01	2.03	0	10.04	295	חברון - יובל
-	-	-	-	-	22	נתיבות
-	-	-	10.24	10.24	32	נתיבות
-	-	-	10.02	10.02	46	פחר
-	-	-	38.13	38.13	49	פחר
-	-	-	-	-	48	פחר - יובל
-	-	-	-	-	16	פרירה
-	9.24	0.77	-	10.0	286	פרירה
-	-	-	-	-	17	צידה
-	-	-	10.94	10.94	220	צידה
-	-	-	-	-	30	צקלג
-	-	-	10.21	10.21	224	צקלג
-	-	-	-	-	13	קמח
-	-	-	10.22	10.22	41	קמח
-	-	-	-	-	36	רפת
-	10.04	0.06	-	10.10	291	רפת
-	-	-	-	-	7	שובה
-	-	-	10.42	10.42	18	שובה
-	-	-	-	-	21	שובל
-	-	-	10.02	10.02	31	שובל
-	-	-	-	-	27	שרשרת
-	-	-	10.90	10.90	216	שרשרת

טבלה 31 - הרכב קרקעות באגני נחל בשור (יציאה)

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר ביציאה מהערון (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	ביציאה מהערון	Bas_ID	
0	10.42	0	0	10.42	37	א-רח'ים
0	16.85	0	0	16.85	292	א-רח'ים
0	5.34	6.3	0	11.65	8	אל-מרג'
0	28.09	8.13	0	36.22	33	אל-מרג'
0	11.99	2.06	0	14.53	4	אל פור
0	16.35	3.14	0	19.97	294	אל פור
0	60.56	8.26	0	68.81	35	אשתמוע
0	86.17	11.71	19.63	117.51	62	אשתמוע
-	-	-	10.03	10.03	15	בוהו
-	-	-	18.14	18.14	210	בוהו
-	-	-	46.57	46.57	215	בוהו
-	-	-	69.13	69.13	214	בוהו
-	-	-	10.0	10.0	39	גרר
-	-	-	14.21	14.21	34	גרר
-	-	-	31.61	31.61	223	גרר
-	-	-	56.49	56.49	222	גרר
-	-	-	121.38	121.38	221	גרר
-	-	-	144.73	144.73	219	גרר
-	-	-	198.84	198.84	218	גרר
-	-	-	216.40	216.40	217	גרר
-	-	-	246.82	246.82	44	גרר
-	-	-	264.81	264.81	40	גרר
-	-	-	10.01	10.01	42	גרר - יובל
-	-	-	16.77	16.77	38	גרר - יובל
-	-	-	13.99	13.99	55	דודאים
-	-	-	15.34	15.34	225	דודאים
-	-	-	11.23	11.23	20	הגדי
-	-	-	10.14	10.14	5	זיו
-	-	-	36.94	36.94	19	זיו
-	-	-	51.60	51.60	28	זיו
0	9.33	4.31	0	13.65	1	חברון
0	25.56	5.41	0	30.97	3	חברון
0	67.14	10.08	0	77.22	6	חברון
0	106.29	15.94	0	122.71	10	חברון
0	142.11	18.59	3.72	165.38	43	חברון

הרכב קרקעות עבור מודל פולגט שטח מצטבר ביציאה מהערוץ (קמ"ר)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
חולות (לא מייצר נגר)	AB	K	H,E,M,N	ביציאה מהערוץ	Bas_ID	
0	160.04	19.77	20.29	201.74	307	חברון
0	8.01	2.03	0	10.04	2	חברון - יובל
0	9.94	0.18	0	10.12	11	חברון - יובל
0	9.94	0.18	0	10.88	293	חברון - יובל
0	11.85	3.25	0	15.10	295	חברון - יובל
-	-	-	10.24	10.24	22	נתיבות
-	-	-	22.53	22.53	32	נתיבות
-	-	-	22.79	22.79	46	פחר
-	-	-	53.98	53.98	49	פחר
-	-	-	10.02	10.02	48	פחר - יובל
-	9.24	0.77	-	10.0	16	פרירה
-	9.24	0.77	19.1	29.22	286	פרירה
-	-	-	10.94	10.94	17	צידה
-	-	-	12.86	12.86	220	צידה
-	-	-	10.21	10.21	30	צקלג
-	-	-	11.25	11.25	224	צקלג
-	-	-	10.22	10.22	13	קמח
-	-	-	21.68	21.68	41	קמח
-	10.04	0.06	-	10.10	36	רפת
-	14.11	0.4	-	14.51	291	רפת
-	-	-	10.42	10.42	7	שובה
-	-	-	25.42	25.42	18	שובה
-	-	-	10.02	10.02	21	שובל
-	-	-	24.64	24.64	31	שובל
-	-	-	10.90	10.90	27	שרשרת
-	-	-	16.78	16.78	216	שרשרת

ממוצע גשם רב שנתי עבור מודל פולגט

טבלה 32 - גשם שנתי ממוצע באגני נחל הבשור

(עבור אזור הידרולוגי 5 של מודל פולגט לא נדרש מידע על הרכב הקרקעות אלא כמות גשם רב שנתי)

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
100.0	100.0	22.57	11.51	178	אבנון
100.0	-	11.51	-	172	אבנון - יובל
150.0	-	10.34	-	97	אופקים
172.70	150.0	30.84	10.34	267	אופקים
100.0	-	11.67	-	165	אטדים
100.0	100.0	51.79	11.67	162	אטדים
203.07	-	15.00	-	63	אסף
214.69	203.07	31.88	15.00	54	אסף
224.76	214.69	44.48	31.88	314	אסף
100.0	-	10.09	-	188	באר חיל
98.03	100.0	18.68	10.09	179	באר חיל
91.61	95.23	37.29	29.89	180	באר חיל
94.30	-	10.02	-	187	באר חיל - יובל
90.56	94.30	11.21	10.02	252	באר חיל - יובל
195.23	211.31	34.78	11.87	310	באר שבע
180.82	195.23	57.76	34.78	99	באר שבע
183.68	185.02	89.52	85.94	283	באר שבע
154.05	154.22	192.95	185.20	116	באר שבע
153.20	153.38	218.15	206.78	112	באר שבע
134.06	133.77	393.09	386.26	125	באר שבע
134.43	134.34	413.98	411.71	276	באר שבע
134.26	134.24	454.04	453.57	275	באר שבע
143.59	143.53	522.08	516.80	113	באר שבע
143.78	143.75	538.23	535.15	273	באר שבע
172.03	172.35	745.54	732.55	111	באר שבע
172.43	172.51	763.78	761.04	101	באר שבע
213.00	214.35	1116.82	1089.03	103	באר שבע
204.41	206.52	1273.33	1225.78	131	באר שבע
189.62	190.02	1518.94	1503.87	237	באר שבע
186.22	186.41	1583.94	1576.44	121	באר שבע
100	-	11.20	-	191	בוקר
100.0	100	29.59	11.20	199	בוקר
95.09	94.94	100.53	96.89	255	בוקר

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
205.30	-	11.33	-	65	בכרה
202.91	205.30	20.67	11.33	72	בכרה
50.0	-	10.58	-	204	בשור
51.15	50.0	28.03	10.58	202	בשור
81.20	85.51	148.27	128.56	198	בשור
75.56	78.28	183.97	163.56	193	בשור
74.32	74.39	206.46	205.92	251	בשור
76.91	76.97	244.31	243.76	296	בשור
74.15	73.05	305.65	285.16	171	בשור
74.27	73.40	337.58	326.59	163	בשור
85.47	85.46	597.90	597.37	248	בשור
86.06	85.90	628.55	621.45	259	בשור
87.50	87.12	700.82	680.35	149	בשור
88.32	87.77	740.27	716.54	139	בשור
155.04	155.04	2324.24	2324.22	234	בשור
155.01	155.01	2341.39	2340.99	235	בשור
154.22	154.27	2390.79	2374.01	122	בשור
153.99	154.01	2427.72	2413.71	100	בשור
154.01	153.91	2481.50	2471.65	85	בשור
154.33	154.24	2579.62	2574.28	59	בשור
155.38	154.73	2637.41	2614.71	57	בשור
169.53	169.52	3290.90	3290.77	206	בשור
170.83	170.26	3353.20	3335.38	26	בשור
172.33	171.42	3392.89	3368.79	12	בשור
172.74	173.19	3417.82	3405.79	298	בשור
50.0	-	9.96	-	173	בשור - יובל
100.0	-	10.0	-	153	בשור - יובל
50.0	-	10.02	-	190	בשור - יובל
150.0	-	10.14	-	105	בשור - יובל
150.0	-	10.16	-	106	בשור - יובל
150.0	-	10.19	-	104	בשור - יובל
50.0	50.0	10.30	10.02	254	בשור - יובל
149.43	-	10.51	-	124	בשור 0.0 יובל
50.0	-	11.58	-	195	בשור - יובל
100.0	-	12.78	-	143	בשור - יובל
74.69	-	12.98	-	189	בשור - יובל
150.0	-	13.25	-	98	בשור - יובל

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
149.55	149.43	13.30	10.51	232	בשור - יובל
121.61	-	14.41	-	133	בשור - יובל
150.0	-	14.48	-	96	בשור - יובל
95.07	-	15.25	-	167	בשור - יובל
100.0	100.0	15.72	10.0	258	בשור - יובל
150.0	150.0	16.75	10.14	236	בשור - יובל
50.0	50.0	17.91	11.58	194	בשור - יובל
151.48	150.0	18.57	14.48	229	בשור - יובל
62.47	50.0	20.94	9.96	250	בשור - יובל
64.60	74.69	21.95	12.98	297	בשור - יובל
132.16	121.61	22.92	14.41	233	בשור - יובל
96.81	95.07	23.55	15.25	157	בשור - יובל
150.0	150.0	23.60	10.16	118	בשור - יובל
151.19	150.0	28.35	10.19	110	בשור - יובל
101.71	100.0	32.62	12.78	137	בשור - יובל
165.71	150.0	38.86	13.25	89	בשור - יובל
50.0	50.0	40.86	28.21	184	בשור - יובל
149.86	149.84	43.93	36.90	231	בשור - יובל
153.01	151.31	48.63	46.92	230	בשור - יובל
160.29	158.65	92.77	87.49	228	בשור - יובל
200.0	-	10.10	-	70	בתרים
198.99	200.0	17.80	10.10	271	בתרים
200.0	-	10.01	-	86	גז
195.38	200.0	15.50	10.01	272	גז
194.24	191.14	16.75	10.88	227	גמילה
183.97	183.05	35.10	33.19	226	גמילה
157.04	-	10.09	-	87	גמילה - יובל
191.14	-	10.88	-	79	גמילה - יובל
171.66	157.04	16.44	10.09	75	גמילה - יובל
218.57	217.88	505.96	495.09	212	גרר
218.61	218.43	542.69	540.01	25	גרר
227.20	226.54	617.62	611.82	209	גרר
226.60	226.35	653.37	650.59	205	גרר
200.0	-	10.51	-	68	גרר - יובל
200.0	-	13.31	-	76	גרר - יובל
210.44	200.0	32.97	13.31	69	גרר - יובל
216.32	200.0	34.05	10.51	58	גרר - יובל

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
250.0	250.0	13.80	11.23	24	הגדי
100.0	-	14.71	-	158	הד
100.0	100.0	27.04	14.71	152	הד
100.0	-	13.01	-	185	הימן
100.0	100.0	21.82	13.01	182	הימן
100.0	-	11.72	-	197	הרועה
99.94	100.0	35.34	11.72	200	הרועה
99.29	99.94	51.28	35.34	313	הרועה
92.71	93.11	67.30	62.11	256	הרועה
64.77	-	10.10	-	203	הרועה - יובל
63.79	64.77	10.82	10.10	257	הרועה - יובל
356.90	373.39	224.58	201.74	66	חברון
333.11	338.23	276.01	265.79	77	חברון
319.93	324.09	306.35	296.43	90	חברון
312.78	313.29	325.25	324.14	270	חברון
101.66	100.0	57.50	44.16	304	חפושית
100.0	-	15.35	-	155	חפושית - יובל
100.0	100.0	44.16	15.35	147	חפושית - יובל
150.0	-	10.45	-	92	חצרים
162.50	150.0	26.50	10.45	84	חצרים
100.0	-	10.17	-	148	טלה
102.80	100.0	28.90	10.17	281	טלה
100.0	-	14.18	-	169	ירוחם
100.0	100.0	18.50	14.18	246	ירוחם
100.0	100.0	46.56	41.07	174	ירוחם
100.0	100.0	68.75	66.49	245	ירוחם
237.81	-	10.04	-	53	יתיר
221.91	237.81	20.11	10.04	288	יתיר
272.47	273.03	138.69	137.63	289	יתיר
259.95	263.45	168.67	159.36	306	יתיר
251.47	259.95	194.33	168.67	102	יתיר
100.0	-	10.13	-	154	יתנן
100.0	100.0	15.81	10.13	280	יתנן
181.36	-	10.34	-	83	כובשים
180.16	181.36	10.75	10.34	300	כובשים
200.0	-	10.41	-	64	כרכור
200.0	-	8.58	-	290	ליקית

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
134.18	-	14.47	-	94	מלחתה
125.65	134.18	39.24	14.47	108	מלחתה
130.06	125.65	48.14	39.24	311	מלחתה
129.40	125.43	70.04	58.72	127	מלחתה
126.65	125.43	95.68	90.91	114	מלחתה
100.0	-	10.02	-	164	מנגר
100.0	100.0	28.37	10.02	242	מנגר
104.25	-	10.55	-	120	מסך
104.38	104.25	10.58	10.55	299	מסך
100.0	-	10.90	-	183	מסעד
100.0	100.0	19.73	10.90	261	מסעד
200.0	-	10.04	-	80	מרעית
193.64	200.0	28.18	10.04	284	מרעית
50.0	-	11.32	-	201	משורה
50.0	50.0	15.29	11.32	253	משורה
113.57	-	10.0	-	145	נבטים
132.31	113.57	39.60	10.0	144	נבטים
112.86	-	13.30	-	150	נוקדים
138.69	112.86	43.68	13.30	140	נוקדים
137.06	136.32	83.36	78.87	117	נוקדים
138.95	138.57	97.68	94.42	107	נוקדים
140.10	140.05	108.96	108.47	262	נוקדים
150.0	-	10.19	-	119	נוקדים - יובל
150.0	150.0	10.79	10.19	263	נוקדים - יובל
136.71	-	10.08	-	135	נעים
124.24	136.71	17.85	10.08	241	נעים
150.0	-	10.0	-	129	סוללים
150.0	150.0	11.06	10.0	264	סוללים
150.13	-	14.24	-	93	סוללים
150.12	150.13	15.06	14.24	81	סוללים
300.0	-	10.07	-	9	סחף
300.0	300.0	15.59	10.07	207	סחף
100.0	-	10.48	-	156	סכר
100.0	100.0	37.39	10.48	166	סכר
100.0	100.0	94.58	65.76	308	סכר
100.35	100.0	125.67	94.58	159	סכר
103.26	103.32	146.41	143.52	240	סכר

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
105.40	102.75	192.73	173.46	136	סכר
110.52	107.91	230.55	204.21	238	סכר
236.43	249.81	41.21	14.68	287	סנסנה
113.61	107.26	72.04	61.35	279	עדרים
100.0	-	13.03	-	142	עזים
111.24	100.0	32.44	13.03	146	עזים
250.0	-	10.05	-	47	ענים
240.92	250.0	27.03	10.05	109	ענים
227.08	240.92	40.84	27.03	309	ענים
210.56	227.08	62.76	40.84	305	ענים
99.57	-	10.10	-	170	ערוער
99.91	99.57	46.38	10.10	161	ערוער
99.93	99.91	66.22	46.38	312	ערוער
104.55	99.95	95.59	82.02	134	ערוער
108.56	108.44	168.11	167.63	278	ערוער
200.0	-	10.08	-	74	עשן
198.61	200.0	14.13	10.08	78	עשן
190.26	190.64	25.24	24.89	301	עשן
178.34	175.26	48.51	40.31	269	עשן
200.0	200.0	26.83	10.41	82	פטיש
186.71	186.05	79.07	75.34	268	פטיש
183.77	180.63	129.87	105.56	88	פטיש
182.49	181.64	168.51	160.72	266	פטיש
188.84	186.06	218.95	200.65	67	פטיש
190.01	189.86	230.29	229.70	213	פטיש
207.75	-	10.02	-	56	פטיש - יובל
210.60	207.75	10.75	10.02	211	פטיש - יובל
135.02	-	11.95	-	138	פלט
140.39	135.02	18.62	11.95	277	פלט
100.0	-	10.41	-	151	צאן
133.38	100.0	35.20	10.41	265	צאן
100.0	-	11.32	-	168	צבוע
100.0	100.0	17.87	11.32	243	צבוע
141.99	-	10.30	-	123	קובה
144.04	141.99	13.83	10.30	282	קובה
100.0	-	12.10	-	132	קטמית
112.09	100.0	20.87	12.10	285	קטמית

גשם שנתי ממוצע (מ"מ)		שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
211.31	-	11.87	-	60	קריות
274.60	-	10.17	-	14	קשש
279.98	274.60	12.90	10.17	208	קשש
100.0	-	13.12	-	196	רביבים
100.0	100.0	39.90	13.12	192	רביבים
100.0	100.0	125.12	108.65	176	רביבים
100.0	100.0	159.74	142.99	177	רביבים
100.0	100.0	187.83	179.47	260	רביבים
100.0	100.0	241.45	209.66	175	רביבים
100.0	100.0	259.79	256.48	249	רביבים
100.0	-	10.12	-	160	רביבים - יובל
100.0	100.0	15.03	10.12	247	רביבים - יובל
203.95	-	11.13	-	71	רוש
203.77	203.95	11.67	11.13	302	רוש
202.15	202.17	20.42	20.25	303	רוש
249.81	-	14.68	-	45	רמון
150.0	-	10.05	-	128	שה
150.0	150.0	13.07	10.05	274	שה
100.0	-	15.96	-	186	שועלים
100.0	100.0	19.93	15.96	244	שועלים
200.0	-	10.01	-	51	שמריה
204.81	200.0	32.14	10.01	61	שמריה
150.0	-	9.81	-	126	שעירים
150.0	150.0	11.48	9.81	239	שעירים

נתוני ספיקות מדודות

טבלה 33 - ספיקות מדודות באגנים שקמה, בשור, ולבן לצורך חישובי ספיקת מעטפת

יחידות מדידה: שטח אגן - קמ"ר; ספיקה - מ"ק/שניה; ספיקה סגולית - מ"ק/שניה/קמ"ר
 מקור הנתונים: ת - תחנה לחקר הסחף; ש - שירות הידרולוגי

תאריך	מקור הנתונים	ספיקה סגולית	ספיקה	שטח האגן	קואורדינטות		שם הנחל
					γ	χ	
14/10/1991	ת	17.09	94	5.5	539600	189400	L-5000
	ת	4.23	93	22	544900	191300	אבנון
23/03/1991	ש	1.32	112	85	601000	189200	אדוריים (תחנת מאגר)
23/03/1991	ש	1.05	218	207	605200	177800	אדוריים (תחנת רכבת)
	ת	10.64	117	11	550600	179600	אטדים
	ת	3.3	155	47	556300	168400	אטדים
17-18/1/2010	ת	13.24	188	14.2	511280	168960	אלה
	ת	20.6	103	5	493400	162300	אלות
17-18/1/2010	ת	7.51	65	8.65	494312	161667	אלות
	ת	4.86	107	22	498400	159700	אלות
	ת	44	2.2	0.05	520000	168235	אלמוני
21/03/1991	ת	1.43	154	108	582000	196100	אשתמוע
21/03/1991	ת	1.39	161	116	579400	196800	אשתמוע
19/01/1965	ש	0.92	1000	1090	571400	181000	באר שבע (תחנת באר שבע)
18/10/1987	ש	2.16	875	405	569000	192500	באר שבע (תחנת זרנוק)
23/03/1991	ש	0.89	1090	1220	570900	176000	באר שבע (תחנת חצרים)
17-18/1/2010	ת	6.67	110	16.5	536360	179277	בוקר
	ת	2.72	49	18	578500	197500	ביכרה
18/10/1997	ת	11.43	160	14	579500	199300	ביכרה (יתיר1)
18/10/1997	ת	11.71	199	17	578700	198500	ביכרה (יתיר2)
18/10/1997	ת	6.22	112	18	578200	197100	ביכרה (יתיר3)
18/10/1997	ת	6.16	117	19	578000	196900	ביכרה (יתיר4)
19/02/1951	ש	2.5	240	96	570800	180700	בקע (תחנת באר שבע)
17-18/1/2010	ת	3.63	103	28.4	478823	168730	ברוקה
17-18/1/2010	ת	1.52	194	127.7	534869	175687	בשור
	ת	0.73	485	660	562700	163700	בשור
05/10/1965	ש	0.63	116	185	540800	170700	בשור (תחנת כביש ניצנה)
19/01/1965	ש	0.44	1050	2378	571400	181000	בשור (תחנת צאלים)
19/01/1965	ש	0.38	1000	2630	568900	156400	בשור (תחנת רעים)
	ת	19.5	78	4	478100	161200	בתור
18/10/1997	ת	8.33	100	12	576600	185100	בתרים
18/10/1997	ת	7.87	118	15	575800	184700	בתרים
18/10/1997	ת	1	16	16	576300	167400	גרר (אופקים)
02/12/1963	ש	1.72	400	233	587700	163500	גרר (תחנת כביש עזה)

תאריך	מקור הנתונים	ספיקה סגולית	ספיקה	שטח האגן	קואורדינטות		שם הנחל
					Y	X	
02/12/1963	ש	0.61	400	658	590100	147200	גרר (תחנת רעים)
18/10/1987	ת	46	2.3	0.05	560900	199300	ד-17
18/10/1987	ת	12.73	7	0.55	560700	199400	ד-18
פבר-64	ש	1.22	22	18	602200	166700	דורות
	ת	5.81	68	11.7	588800	164400	הגדי
	ת	4.24	75	17.7	543800	178900	הימן
17-18/1/2010	ת	0.74	48	64.6	534298	178016	הרועה
17-18/1/2010	ת	1.79	60	33.5	534162	183788	הרועה מעלה
17-18/1/2010	ת	1.33	93	70	452674	170051	ואדי אום חלוף
17-18/1/2010	ת	0.74	50	68	453760	169677	ואדי אום חלוף
17-18/1/2010	ת	6.78	40	5.9	479939	157325	ואדי מקרעה
21/03/1991	ת	1.02	229	225	529700	191200	חברון
17-18/1/2010	ת	6.98	250	35.8	498764	156768	חורשה
	ש	4.39	167	38	499100	156800	חורשה
17-18/1/2010	ת	2.06	240	116.7	511405	155157	חורשה
	ת	1.13	48.5	43	599000	157400	חנון
17-18/1/2010	ת	8.46	33	3.9	511723	169140	יובל יתר
17-18/1/2010	ת	14.35	130	9.06	511437	170400	יובל יתר
17-18/1/2010	ת	12.9	8	0.62	536900	185700	יובל של הרועה
	ת	23.64	260	11	464800	206000	יזיז
17-18/1/2010	ת	5.63	72	12.8	477488	169469	יפרוק
06/10/1989	ת	4.47	143	32	544800	192000	ירוחם
18/10/1997	ת	2.65	53	20	579500	197000	יתיר
	ת	3	60	20	579500	197000	יתיר
18/10/1997	ת	0.58	79	136	579000	196800	יתיר
	ת	1.69	230	136	579000	196800	יתיר
17-18/1/2010	ת	9.87	235	23.8	511620	171877	יתר
17-18/1/2010	ת	12.33	475	38.5	511269	169336	יתר
17-18/1/2010	ת	7.4	512	69.2	511221	163598	יתר
18/10/1987	ת	4.3	17.2	4	574500	204000	כחל
29/10/2002	ש	26.47	45	1.7	574808	183628	כתף
22/10/1979	ש	2.29	439	192	534100	156100	לבן
17-18/1/2010	ת	0.86	267	311	539332	143080	לבן
	ת	21.5	86	4	488800	164100	לוץ
	ת	21.43	150	7	488200	162100	לוץ
	ת	5.48	148	27		6524/3722	לוץ
17-18/1/2010	ת	0.84	37	44.3	485928	157988	לוץ
17-18/1/2010	ת	5.38	200	37.2	515696	161616	לענה
18/10/1987	ת	1.7	51	30	571900	211400	מלחתה

תאריך	מקור הנתונים	ספיקה סגולית	ספיקה	שטח האגן	קואורדינטות		שם הנחל
					Y	X	
	ת	8.29	150	18.1	546200	181500	מסעד
11/11/1993	ת	6	12	2	583400	194100	מרו
18/10/1987	ת	1.96	29	14.8	574400	204200	מרעית
18/10/1997	ת	5.53	83	15	574200	203900	מרעית
17-18/1/2010	ת	1.13	22	19.4	562960	192256	נבטים
	ת	4.44	80	18	496800	167200	ניצנה
	ת	0.56	286	511	524100	151400	ניצנה
17-18/1/2010	ת	8.74	18	2.06	517487	159670	ניצנה יובל
18/10/1987	ש	2.44	8.3	3.4	561800	179500	נעם
17-18/1/2010	ת	2.27	1200	527.7	522042	153630	נצנה
17-18/1/2010	ת	2.07	1100	530.2	523448	151904	נצנה
17-18/1/2010	ת	5	84	16.8	497266	168029	נצנה מעלה
17-18/1/2010	ת	1.73	120	69.5	510868	163454	נצנה מעלה
	ת	2.65	40	15.1	588900	154000	נתיבות
17-18/1/2010	ת	0.29	25	85.8	554500	184300	סכר
17-18/1/2010	ת	1.49	150	100.5	556216	183196	סכר
18/10/1987	ש	2.64	29	11	553600	185500	סכר (מישע)
17-18/1/2010	ת	6.28	250	39.8	509991	162151	סרפד
18/10/1987	ת	30	1.8	0.06	574100	205400	ע-10
18/10/1987	ת	11	1.1	0.1	573700	212500	ע-19
19/01/1965	ש	1.18	47	40	578700	189700	עומר (סנסנה)
21/03/1991	ת	2.03	81	40	574800	199300	ענים
17-18/1/2010	ת	4.79	370	77.3	509433	163483	עקרב
	ת	2.79	18.4	6.6	570400	213300	ערדון
	ת	7.59	82	10.8	548700	188000	צבוע
17-18/1/2010	ת	7.14	80	11.2	548500	188000	צבוע
18/10/1987	ת	5.88	10	1.7	567200	204700	קבה
17-18/1/2010	ת	9.44	68	7.2	504458	153652	קדש ברנע
	ת	2.38	50	21	566100	206300	קוטמית
18/10/1997	ת	0.95	20	21	566100	206300	קטמית
18/10/1997	ת	3.86	139	36	573900	208800	קריות
18/10/1997	ת	3.86	139	36	573900	208800	קריות
18/10/1997	ת	5.75	23	4	577200	208100	קריות 1
18/10/1997	ת	6.25	50	8	574700	209100	קריות 2
18/10/1997	ת	5.58	145	26	574900	208700	קריות 3
	ת	2.9	84	29	541900	189900	רביבים
	ת	9.27	380	41		6949/4224	רביבים
	ת	6.03	712	118	548800	173200	רביבים
	ת	3.36	712	212	548800	173200	רביבים

תאריך	מקור הנתונים	ספיקה סגולית	ספיקה	שטח האגן	קואורדינטות		שם הנחל
					Y	X	
17-18/1/2010	ת	3.05	120	39.3	543306	189620	רביבים לפני המאגר
17-18/1/2010	ת	4.34	46	10.6	539439	188546	רביבים מעלה
18/10/1987	ת	5.26	1	0.19	552700	185300	רביבים 1
18/10/1987	ת	3.85	2.5	0.65	548600	180500	רביבים 31
17-18/1/2010	ת	1.16	74	63.6	533832	152030	רות
17-18/1/2010	ת	15.07	110	7.3	519530	162023	רסיסים
17-18/1/2010	ת	26.47	9	0.34	519350	163100	רסיסים יובל
17-18/1/2010	ת	14.71	10	0.68	519301	163216	רסיסים יובל
06/11/1989	ת	8.57	54	6.3	546000	194000	רפד
	ת	6.88	117	17	543700	191300	שועלים
17-18/1/2010	ת	1.94	40	20.6	543924	191188	שועלים
	ת	1.2	33	27.4	583100	165200	שמריה
23/03/1991	ש	0.47	178	378	606600	164800	שקמה (תחנת ברור חיל)
10/11/1997	ש	1.84	70	38	597700	178400	שקמה (תחנת מוליחה)
14/01/1940	ש	0.63	338	537	608300	158000	שקמה (תחנת דיר סונייד)

יחידות מדידה: שטח אגן – קמ"ר; ספיקה – מ"ק/שניה; ספיקה סגולית – מ"ק/שניה/קמ"ר
מקור הנתונים: ת – תחנה לחקר הסחף; ש – שירות הידרולוגי

2. ספיקות מחושבות לאגן נחל אבטח

טבלה 34 - ספיקות באגני נחל אבטח לפי מודל פולגט ולפי מודל גבעתי 2015

במודל פולגט נבחר אזור גיאוגרפי 4 (לכיש אבטח שקמה)

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
	1%	10%	5%	2%			1%	1%	10%	5%			
95.43	67.95	88.87	117.27	139.32	81.64	86.44	67.37	88.18	116.46	138.44	71.43	4	אבטח
74.14	59.01	78.02	104.82	126.42	57.47	60.76	48.10	63.90	86.67	105.57	42.28	5	אבטח
60.76	48.10	63.90	86.67	105.57	42.28	50.82	39.03	52.59	72.92	90.48	31.00	9	אבטח
39.03	20.70	25.96	32.56	37.27	17.61	32.79	14.56	18.64	24.11	28.28	10.53	11	אבטח
32.79	14.56	18.64	24.11	28.28	10.53	-	-	-	-	-	-	8	אבטח
35.31	24.20	34.82	52.19	68.17	13.39	33.27	21.61	31.56	48.11	63.52	11.08	12	הודיה
33.27	21.61	31.56	48.11	63.52	11.08	-	-	-	-	-	-	6	הודיה
35.81	21.29	30.60	46.13	60.78	13.96	32.65	18.51	26.67	40.33	53.27	10.37	10	חממה
32.65	18.51	26.67	40.33	53.27	10.37	-	-	-	-	-	-	7	חממה

ב.3 ספיקות מחושבות לאגן נחל שקמה

טבלה 35 - ספיקות מחושבות באגן נחל שקמה

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר) ביציאה מהאגן	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר) בכניסה לאגן	מס"ד GIS Bas_ID	שם נחל
	1%	10%	5%	2%			1%	1%	10%	5%			
45.77	17.58	27.09	41.37	54.36	25.26	36.87	10.86	17.06	26.34	34.85	15.16	73	אדוריים
68.36	28.50	44.03	66.94	87.91	50.90	56.68	22.87	35.38	53.82	70.26	37.65	44	אדוריים
113.77	53.42	83.24	128.54	170.44	102.45	97.83	42.30	64.73	97.02	125.72	84.36	43	אדוריים
128.11	58.79	91.74	141.77	188.00	118.73	125.50	57.07	89.30	138.29	183.62	115.77	27	אדוריים
210.91	122.65	178.00	256.27	323.39	212.71	198.90	112.74	165.85	241.74	306.32	199.07	83	אדוריים
223.18	132.34	189.05	267.61	333.83	226.64	210.91	122.65	178.00	256.27	323.39	212.71	33	אדוריים
35.25	9.75	15.32	23.63	31.26	13.32	-	-	-	-	-	-	30	אדוריים - יובל
34.43	10.09	15.72	24.13	31.63	12.39	33.25	9.51	14.72	22.49	29.40	11.06	74	אל עגלה
34.68	17.05	22.05	29.42	36.19	12.68	-	-	-	-	-	-	13	ברור
39.03	21.19	27.01	35.20	42.41	17.62	34.68	17.05	22.05	29.42	36.19	12.68	67	ברור
65.42	49.67	65.19	87.52	106.19	47.58	53.42	37.17	48.63	65.47	80.05	33.95	18	ברור

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
	1%	2%	5%	10%			1%	2%	5%	10%			
33.39	15.15	19.25	24.59	28.54	11.21	-	-	-	-	-	66	גיא	
44.48	24.96	30.98	38.25	43.25	23.80	33.39	15.15	19.25	24.59	28.54	11.21	80	גיא
58.45	39.23	50.15	65.63	78.91	39.66	44.48	28.07	36.48	48.94	60.12	23.80	1	גיא
33.91	11.39	17.08	25.46	32.80	11.80	-	-	-	-	-	72	דומה	
52.99	22.37	33.99	50.91	65.84	33.46	33.91	11.39	17.08	25.46	32.80	11.80	59	דומה
32.33	17.54	26.49	41.03	54.07	10.01	-	-	-	-	-	45	דורות	
38.86	28.83	41.70	61.95	79.72	17.42	32.33	17.54	26.49	41.03	54.07	10.01	76	דורות
56.15	47.67	65.64	91.35	111.93	37.04	49.72	41.18	57.55	81.34	100.61	29.75	28	דורות
33.75	22.10	31.84	47.82	62.58	11.63	-	-	-	-	-	46	הוגה	
79.69	67.03	89.19	119.43	142.74	63.77	66.39	56.63	77.04	105.79	128.50	48.67	35	הוגה
32.41	13.57	17.39	22.53	26.45	10.10	-	-	-	-	-	12	חלץ	
37.90	24.33	33.29	47.52	60.62	16.33	32.41	13.57	17.39	22.53	26.45	10.10	65	חלץ
32.98	18.49	27.86	43.03	56.61	10.75	-	-	-	-	-	57	חנון	

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
	1%	10%	5%	2%			1%	1%	10%	5%			
68.04	53.83	74.72	104.02	126.93	50.54	56.80	45.02	63.04	88.59	108.74	37.79	50	חנון
78.65	62.40	85.23	115.97	139.02	62.58	76.39	59.96	82.17	112.15	134.71	60.02	40	חנון
105.21	85.63	113.52	149.84	176.32	92.74	95.50	78.61	104.88	139.26	164.42	81.71	39	חנון
150.05	111.84	145.07	185.95	214.12	143.63	127.23	99.94	130.76	169.18	195.96	117.73	31	חנון
45.53	35.30	50.63	74.01	93.86	25.00	-	-	-	-	-	-	52	חנון - יובל
36.87	8.90	14.25	22.12	29.28	15.16	-	-	-	-	-	-	42	חרסה
33.25	9.51	14.72	22.49	29.40	11.06	-	-	-	-	-	-	48	טור אל הרם
32.41	9.76	14.77	22.20	28.75	10.10	-	-	-	-	-	-	60	יבל
40.86	22.99	35.09	54.85	73.61	19.69	32.41	10.57	15.82	23.53	30.27	10.10	70	יבל
33.54	19.00	28.58	44.07	57.93	11.39	-	-	-	-	-	-	62	כלך
40.22	30.15	43.45	63.88	81.34	18.97	33.54	19.00	28.58	44.07	57.93	11.39	71	כלך
71.40	56.33	80.93	116.79	146.85	54.35	57.57	45.76	66.06	96.31	122.13	38.66	82	כלך
94.29	72.23	102.56	145.28	179.87	80.34	71.40	56.33	80.93	116.79	146.85	54.35	56	כלך

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
	1%	10%	5%	2%			1%	1%	10%	5%			
30.93	10.79	17.03	28.07	38.84	8.42	-	-	-	-	-	-	5	כרמיה
34.19	19.87	29.83	45.88	60.22	12.12	-	-	-	-	-	-	58	מגדלית
37.91	24.09	35.47	53.08	68.17	16.34	34.19	19.87	29.83	45.88	60.22	12.12	69	מגדלית
33.81	16.32	21.22	28.58	35.46	11.69	-	-	-	-	-	-	37	מפלסים
40.36	26.50	35.80	50.44	63.96	19.12	33.81	16.32	21.22	28.58	35.46	11.69	79	מפלסים
32.42	20.55	30.29	46.29	60.96	10.11	-	-	-	-	-	-	22	מקורות
34.17	22.86	33.63	51.29	67.41	12.10	32.42	20.55	30.29	46.29	60.96	10.11	64	מקורות
32.09	18.33	26.09	39.16	51.70	9.74	-	-	-	-	-	-	29	נירעם
32.73	19.95	30.01	46.78	62.32	10.47	-	-	-	-	-	-	51	סד
36.34	25.97	37.64	56.07	72.31	14.56	32.73	19.95	30.01	46.78	62.32	10.47	77	סד
31.86	16.91	25.83	40.79	54.68	9.48	-	-	-	-	-	-	53	סעד
32.50	19.97	28.82	43.65	57.69	10.21	-	-	-	-	-	-	6	עובד
80.84	60.20	77.53	101.24	120.17	65.08	67.44	49.83	64.85	86.14	103.75	49.87	10	עובד

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
	1%	10%	5%	2%			1%	1%	10%	5%			
30.65	15.40	23.64	37.53	50.47	8.11	-	-	-	-	-	-	47	פורה
45.28	31.70	45.98	67.03	84.33	24.71	42.59	28.88	42.39	63.07	80.70	21.65	38	פורה
32.33	17.63	26.98	42.54	56.91	10.01	-	-	-	-	-	-	49	פורה - יובל
35.44	21.43	32.17	49.36	64.63	13.54	32.33	17.63	26.98	42.54	56.91	10.01	68	פורה - יובל
32.32	19.90	29.76	46.17	61.34	10.0	-	-	-	-	-	-	36	רוחמה
34.38	23.26	34.06	51.65	67.63	12.34	32.32	20.37	30.35	46.87	62.09	10.0	75	רוחמה
32.33	17.72	26.76	41.42	54.57	10.01	-	-	-	-	-	-	63	שלחים
47.33	36.92	52.53	75.59	94.53	27.04	32.33	17.72	26.76	41.42	54.57	10.01	55	שלחים
32.33	17.73	26.76	41.42	54.57	10.01	-	-	-	-	-	-	78	שקמה
41.97	27.93	40.83	60.64	77.51	20.95	32.33	17.73	26.76	41.42	54.57	10.01	61	שקמה
71.54	52.61	72.66	99.80	120.27	54.52	56.37	40.50	57.06	80.37	98.57	37.30	54	שקמה
98.12	74.36	100.75	134.99	159.89	84.69	93.31	67.18	91.31	122.53	145.14	79.23	32	שקמה
122.36	94.09	125.28	165.03	193.44	112.20	110.95	84.08	113.04	150.34	177.26	99.25	34	שקמה

ספיקות לפי מודל גבעתי ביציאה מהאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי בכניסה לאגן (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל פולגט (אזור 4) בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)	מס"ד GIS	שם נחל
	1%	10%	5%	2%			1%	1%	10%	5%			
335.58	195.96	266.75	358.68	431.49	354.22	322.03	187.84	257.52	348.68	421.29	338.84	81	שקמה
358.32	207.38	280.45	374.83	449.15	380.03	335.58	195.96	266.75	358.68	431.49	354.22	23	שקמה
414.55	235.15	311.87	407.82	481.46	443.86	414.50	235.13	311.84	407.79	481.43	443.80	16	שקמה
424.46	239.51	317.01	413.76	487.87	455.11	423.13	238.94	316.33	412.97	487.01	453.60	17	שקמה
477.40	262.55	343.21	442.43	517.54	515.20	466.38	258.15	337.95	436.28	510.87	502.68	20	שקמה
490.06	267.51	349.20	449.50	525.26	529.56	488.06	266.73	348.27	448.43	524.11	527.30	14	שקמה
617.38	315.83	404.26	508.63	584.95	674.09	616.59	315.67	404.07	508.43	584.74	673.19	9	שקמה
678.14	337.74	428.09	533.30	609.58	743.05	674.71	337.48	427.78	532.94	609.19	739.16	11	שקמה
685.83	339.34	430.02	535.56	612.03	751.78	685.56	339.29	429.96	535.49	611.95	751.47	4	שקמה
703.59	341.40	432.43	538.31	614.96	771.94	701.39	340.94	431.87	537.65	614.24	769.44	8	שקמה
750.07	346.96	439.07	546.03	623.30	824.70	748.89	346.75	438.82	545.74	622.99	823.36	2	שקמה
39.07	13.25	19.66	30.99	42.27	17.66	-	-	-	-	-	-	3	שקמה - יובל
68.81	29.86	43.17	64.10	82.44	51.42	-	-	-	-	-	-	41	שקמה - יובל

ב.4 ספיקות מחושבות לאגן נחל בשור

טבלה 36 – ספיקות באגני נחל הבשור לפי מודל פולגט, אזור גיאוגרפי 4,5

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
4	6.64	10.83	16.95	22.37	-	-	-	-	10.42	-	37	א-רח'ים
4	9.95	16.03	25.01	33.22	6.64	10.83	16.95	22.37	16.85	10.42	292	א-רחים
5	34.32	66.2	128.7	199.88	20.24	40.88	83.37	133.03	22.57	11.51	178	אבנון
5	20.24	40.88	83.37	133.03	-	-	-	-	11.51	-	172	אבנון - יובל
5	20.4	40.06	80.13	127.48	-	-	-	-	10.34	-	97	אופקים
5	44.96	84.39	160.66	248.23	20.4	40.06	80.13	127.48	30.84	10.34	267	אופקים
5	20.43	41.24	84.1	134.19	-	-	-	-	11.67	-	165	אטדים
5	63.88	118	218.78	330.49	20.43	41.24	84.1	134.19	51.79	11.67	162	אטדים
4	14.5	20.12	28.1	34.78	-	-	-	-	11.65	-	8	אל-מרג'
4	26.63	39.03	56.72	71.99	14.5	20.12	28.1	34.78	36.22	11.65	33	אל-מרג'
4	12.19	18.54	27.96	36.25	-	-	-	-	14.53	-	4	אל פור
4	16.22	24.28	36.17	46.8	12.19	18.54	27.96	36.25	19.97	14.53	294	אל פור
5	27.78	53.06	103.87	164.31	-	-	-	-	15	-	63	אסף
5	48.91	89.76	167.94	258.58	27.78	53.06	103.87	164.31	31.88	15	54	אסף
5	60.64	110.99	207.06	318.2	48.91	89.76	167.94	258.58	44.48	31.88	314	אסף
4	38.38	58.01	86.76	112.75	33.47	49.77	73.33	94.38	68.81	53.06	35	אשתמוע
4	76.19	113.72	168.72	216.65	43.26	65.53	97.38	125.52	117.51	83.32	62	אשתמוע
5	20.09	39.46	78.95	125.61	-	-	-	-	10.09	-	188	באר חיל
5	29.88	58.4	116.2	184.19	18.6	37.6	76.77	122.6	18.68	10.09	179	באר חיל
5	47.45	91.17	176.46	273.27	41.14	79.17	153.54	238.07	37.29	29.89	180	באר חיל
5	18.52	37.44	76.44	122.09	-	-	-	-	10.02	-	187	באר חיל - יובל
5	19.91	40.21	82.01	130.89	18.52	37.44	76.44	122.09	11.21	10.02	252	באר חיל - יובל
5	51.73	94.88	177.39	273	23.88	45.7	89.66	142.03	34.78	11.87	310	באר שבע

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	72.97	131.73	239.9	361.01	51.73	94.88	177.39	273	57.76	34.78	99	באר שבע
5	102.73	177.85	326.41	483.33	100.07	173.29	318.16	471.21	89.52	85.94	283	באר שבע
5	171.47	291.55	520.01	751.89	167	284.03	506.77	732.9	192.95	185.2	116	באר שבע
5	185.05	296.66	488.12	663.49	179.01	287.11	472.63	642.63	218.15	206.78	112	באר שבע
5	266.59	425.23	695.97	942.92	263.71	420.69	688.66	933.11	393.09	386.26	125	באר שבע
5	275.29	438.9	718.02	972.51	274.35	437.43	715.65	969.33	413.98	411.71	276	באר שבע
5	296.69	466.72	746.12	990.9	296.5	466.43	745.65	990.29	454.04	453.57	275	באר שבע
5	323.5	508.31	811.63	1077.13	321.47	505.16	806.68	1070.61	522.08	516.8	113	באר שבע
5	329.67	517.87	826.67	1096.91	328.5	516.05	823.82	1093.16	538.23	535.15	273	באר שבע
5	403.42	632	1006.06	1332.69	399.05	625.25	995.46	1318.76	745.54	732.55	111	באר שבע
5	409.51	641.41	1020.83	1352.07	408.6	640.01	1018.62	1349.18	763.78	761.04	101	באר שבע
5	518.23	809.12	1283.56	1696.7	510.2	796.74	1264.21	1671.34	1116.82	1089.03	103	באר שבע
5	572.31	881.09	1365.17	1769.21	558.98	860.84	1334.2	1729.39	1273.33	1225.78	131	באר שבע
5	638.36	981.39	1518.39	1966.1	634.44	975.43	1509.29	1954.41	1518.94	1503.87	237	באר שבע
5	655.15	1006.85	1557.25	2016.01	653.23	1003.93	1552.8	2010.29	1583.94	1576.44	121	באר שבע
4	17.74	26.79	41.46	54.62	-	-	-	-	10.03	-	15	בוהו
4	138.9	176.3	216.79	241.14	134.38	170.78	210.23	233.98	18.14	10.03	210	בוהו
4	23.72	34.96	52.35	67.26	18.65	28.08	43.35	57.01	46.57	43.56	215	בוהו
4	94.46	124.34	160.35	184.48	91.34	120.41	155.48	179.01	69.13	69.1	214	בוהו
5	19.89	40.18	81.97	130.82	-	-	-	-	11.2	-	191	בוקר
5	40.87	78.67	152.57	236.59	19.89	40.18	81.97	130.82	29.59	11.2	199	בוקר
5	99.67	180.94	326.25	481.45	97.32	176.74	318.77	470.5	100.53	96.89	255	בוקר
5	23.18	44.36	87.07	137.97	-	-	-	-	11.33	-	65	בכרה
5	34.17	65.08	127.04	200.57	23.18	44.36	87.07	137.97	20.67	11.33	72	בכרה
5	15.93	34.64	74.18	119.45	-	-	-	-	10.58	-	204	בשור
5	33.51	68.69	139.13	217.5	15.93	34.64	74.18	119.45	28.03	10.58	202	בשור

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	128.04	231.77	416.58	613.49	116.79	211.63	380.83	561.27	148.27	128.56	198	בשור
5	157.13	267.44	477.54	690.97	136.4	246.72	443.1	652.21	183.97	163.56	193	בשור
5	178.84	286.84	472.2	642.04	178.55	286.38	471.44	641.03	206.46	205.92	251	בשור
5	198.51	317.93	522.58	709.89	198.23	317.49	521.87	708.93	244.31	243.76	296	בשור
5	214.11	342.55	562.44	763.5	218.49	349.46	573.6	778.52	305.65	285.16	171	בשור
5	242.58	387.43	634.97	861.01	237.65	379.67	622.44	844.17	337.58	326.59	163	בשור
5	351.86	552.24	880.76	1168.04	351.66	551.94	880.28	1167.42	597.9	597.37	248	בשור
5	362.93	569.38	907.7	1203.46	360.38	565.44	901.5	1195.31	628.55	621.45	259	בשור
5	388.25	608.55	969.24	1284.32	381.18	597.62	952.07	1261.77	700.82	680.35	149	בשור
5	401.65	629.27	1001.77	1327.05	393.62	616.86	982.29	1301.46	740.27	716.54	139	בשור
5	830.78	1272.79	1962.44	2535.85	830.77	1272.78	1962.43	2535.83	2324.24	2324.22	234	בשור
5	834.57	1278.52	1971.17	2547.03	834.48	1278.38	1970.96	2546.76	2341.39	2340.99	235	בשור
5	845.43	1294.94	1996.14	2579.04	841.75	1289.38	1987.68	2568.2	2390.79	2374.01	122	בשור
5	853.5	1307.13	2014.68	2602.8	850.44	1302.51	2007.66	2593.81	2427.72	2413.71	100	בשור
5	865.16	1324.75	2041.48	2637.14	863.03	1321.53	2036.59	2630.87	2481.5	2471.65	85	בשור
5	886.19	1356.52	2089.78	2699.03	885.05	1354.81	2087.17	2695.69	2579.62	2574.28	59	בשור
5	898.43	1375.02	2117.89	2735.05	893.63	1367.77	2106.89	2720.94	2637.41	2614.71	57	בשור
5	1049.6	1582.32	2378.24	3010.27	1049.57	1582.28	2378.19	3010.2	3290.9	3290.77	206	בשור
5	1049.6	1582.3	2378.2	3010.3	1058.4	1595.4	2397.6	3034.6	3353.2	3335.38	26	בשור
5	22.94	42.98	83.03	131.23	-	-	-	-	3392.89	3368.79	12	בשור
5	1074.47	1619.34	2433.18	3079.28	1072.13	1615.85	2428	3072.78	3417.82	3405.79	298	בשור
5	15.33	33.34	71.45	115.09	-	-	-	-	9.96	-	173	בשור - יובל
5	18.49	37.39	76.34	121.92	-	-	-	-	10	-	153	בשור - יובל
5	15.39	33.47	71.72	115.53	-	-	-	-	10.02	-	190	בשור - יובל
5	20.14	39.56	79.15	125.94	-	-	-	-	10.14	-	105	בשור - יובל
5	20.18	39.63	79.29	126.16	-	-	-	-	10.16	-	106	בשור - יובל

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	20.2	39.68	79.39	126.31	-	-	-	-	10.19	-	104	בשור - יובל
5	15.65	34.05	72.93	117.46	15.39	33.47	71.72	115.53	10.3	10.02	254	בשור - יובל
5	20.62	40.49	80.99	128.84	-	-	-	-	10.51	-	124	בשור - יובל
5	25.13	47.03	90.72	143.27	-	-	-	-	11.58	-	195	בשור - יובל
5	21.66	43.7	89.03	141.98	-	-	-	-	12.78	-	143	בשור - יובל
5	21.88	44.14	89.92	143.38	-	-	-	-	12.98	-	189	בשור - יובל
5	23.94	46.93	93.66	148.78	-	-	-	-	13.25	-	98	בשור - יובל
5	24	47.03	93.87	149.11	20.62	40.49	80.99	128.84	13.3	10.51	232	בשור - יובל
5	25.27	49.5	98.72	156.73	-	-	-	-	14.41	-	133	בשור - יובל
5	25.35	49.65	99.03	157.22	-	-	-	-	14.48	-	96	בשור - יובל
5	24.28	48.92	99.51	158.52	-	-	-	-	15.25	-	167	בשור - יובל
5	26.74	52.33	104.29	165.49	18.49	37.39	76.34	121.92	15.72	10	258	בשור - יובל
5	29.83	56.92	111.32	175.97	18.65	37.71	76.98	122.94	16.75	10.14	236	בשור - יובל
5	24.69	51.4	106.78	170.64	16.89	36.7	78.52	126.38	17.91	11.58	194	בשור - יובל
5	31.88	60.79	118.77	187.63	25.35	49.65	99.03	157.22	18.57	14.48	229	בשור - יובל
5	30.28	60.16	119.41	186.23	15.33	33.34	71.45	115.09	20.94	9.96	250	בשור - יובל
5	31.22	61.99	123	191.77	21.66	43.7	89.03	141.98	21.95	12.98	297	בשור - יובל
5	37.13	69.85	133.33	206.35	25.27	49.5	98.72	156.73	22.92	14.41	233	בשור - יובל
5	35.27	68.01	132.17	205.23	24.28	48.92	99.51	158.52	23.55	15.25	157	בשור - יובל
5	37.84	71.17	135.8	210.14	20.18	39.63	79.29	126.16	23.6	10.16	118	בשור - יובל
5	42.59	79.99	152.38	235.55	20.2	39.68	79.39	126.31	28.35	10.19	110	בשור - יובל
5	43.53	83.72	162.23	251.42	21.66	43.7	89.03	141.98	32.62	12.78	137	בשור - יובל
5	55.58	101.84	190.21	292.54	23.94	46.93	93.66	148.78	38.86	13.25	89	בשור - יובל
5	42.73	87.33	176.3	275	33.64	68.97	139.68	218.36	40.86	28.21	184	בשור - יובל
5	56.49	105.73	200.66	309.38	50.48	94.61	179.83	277.55	43.93	36.9	231	בשור - יובל
5	65.3	118.04	215.28	324.28	63.82	115.38	210.5	317.14	48.63	46.92	230	בשור - יובל

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	99.06	178.16	323.15	485.01	95.38	171.62	311.44	467.6	92.77	87.49	228	בשור - יובל
5	21.52	41.23	81	128.44	-	-	-	-	10.1	-	70	בתרים
5	31.02	59.16	115.65	182.75	21.52	41.23	81	128.44	17.8	10.1	271	בתרים
5	21.4	41.01	80.58	127.77	-	-	-	-	10.01	-	86	גז
5	28.38	54.19	106.05	167.72	21.4	41.01	80.57	127.77	15.5	10.01	272	גז
5	29.83	56.92	111.32	175.97	22.58	43.23	84.89	134.55	16.75	10.88	227	גמילה
5	52.04	95.44	178.41	274.56	50.2	92.09	172.25	265.16	35.1	33.19	226	גמילה
5	20.09	39.46	78.95	125.61	-	-	-	-	10.09	-	87	גמילה - יובל
5	22.58	43.23	84.89	134.55	-	-	-	-	10.88	-	79	גמילה - יובל
5	29.48	56.25	110.03	173.96	20.09	39.46	78.95	125.61	16.44	10.09	75	גמילה - יובל
4	18.65	28.08	43.35	57.01	-	-	-	-	10	-	39	גרר
4	29.43	42.51	61.87	77.76	17.96	27.1	41.91	55.19	14.21	10	34	גרר
4	59.26	81.23	110.52	132.22	59.05	80.95	110.15	131.8	31.61	25.46	223	גרר
4	115.61	149.38	187.97	212.5	112.54	145.57	183.36	207.4	56.49	56.25	222	גרר
4	20.58	30.85	47.36	62.08	18.69	28.15	43.44	57.13	121.38	110.48	221	גרר
4	51	82.1	127.7	170.3	50.6	81.4	126.6	168.8	144.73	143.05	219	גרר
4	64.6	103.6	159.2	209.5	64	102.7	157.7	207.5	198.84	196.33	218	גרר
4	68.5	110.1	169.6	223.5	68.3	109.8	169.1	222.9	216.4	215.61	217	גרר
4	74.9	121	187.1	247.2	71.4	115.1	177.6	234.4	246.82	230.2	44	גרר
4	78.6	127.3	197.2	260.9	78.4	126.8	196.5	260	264.81	263.6	40	גרר
5	317.3	498.7	796.4	1057.1	313	492.1	786.1	1043.5	505.96	495.09	212	גרר
5	331.4	520.5	830.8	1102.3	330.3	518.9	828.3	1099.1	542.69	540.01	25	גרר
5	359.01	563.31	898.15	1190.91	356.91	560.07	893.06	1184.21	617.62	611.82	209	גרר
5	362.93	569.38	907.7	1203.46	370.76	581.5	926.75	1228.5	653.37	650.59	205	גרר
4	17.7	26.8	41.4	54.6	-	-	-	-	10.01	-	42	גרר - יובל
5	22.08	42.29	83.06	131.67	-	-	-	-	10.51	-	68	גרר - יובל

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	25.71	49.16	96.34	152.5	-	-	-	-	13.31	-	76	גרר - יובל
4	21.85	32.64	49.96	65.36	17.71	26.75	41.4	54.54	16.77	10.01	38	גרר - יובל
5	49.98	91.7	171.53	264.06	25.71	49.16	96.34	152.5	32.97	13.31	69	גרר - יובל
5	51.03	93.61	175.04	269.42	22.08	42.29	83.06	131.67	34.05	10.51	58	גרר - יובל
4	8.8	14	21.7	28.8	-	-	-	-	13.99	-	55	דודאים
4	9.3	15	23.3	30.9	8.8	14	21.7	28.8	15.34	13.99	225	דודאים
4	19	28.6	44	57.9	-	-	-	-	11.23	-	20	הגדי
5	21.71	41.59	81.7	129.54	-	-	-	-	13.8	11.23	24	הגדי
5	23.72	47.8	97.26	154.96	-	-	-	-	14.71	-	158	הד
5	38.57	74.29	144.19	223.71	23.72	47.8	97.26	154.96	27.04	14.71	152	הד
5	21.92	44.22	90.07	143.62	-	-	-	-	13.01	-	185	הימן
5	33.58	64.8	126.01	195.74	21.92	44.22	90.07	143.62	21.82	13.01	182	הימן
5	20.48	41.36	84.32	134.54	-	-	-	-	11.72	-	197	הרועה
5	45.83	88.09	170.58	264.25	20.48	41.36	84.32	134.54	35.34	11.72	200	הרועה
5	63.47	117.25	217.42	328.45	45.83	88.09	170.58	264.25	51.28	35.34	313	הרועה
5	75.64	139.43	257.94	389.09	71.82	132.47	245.23	370.08	67.3	62.11	256	הרועה
5	17.06	35.68	74.51	119.48	-	-	-	-	10.1	-	203	הרועה - יובל
5	17.84	37.28	77.81	124.72	17.06	35.68	74.51	119.48	10.82	10.1	257	הרועה - יובל
4	17.85	26.93	41.67	54.89	-	-	-	-	10.14	-	5	זיו
4	28.91	41.8	60.89	76.57	17.94	27.07	41.87	55.14	36.94	10.14	19	זיו
4	121.51	156.69	196.81	222.28	118.86	153.4	192.84	217.88	51.6	49.8	28	זיו
4	14.17	20.53	29.73	37.6	-	-	-	-	13.65	-	1	חברון
4	22.79	33.88	49.82	63.69	14.17	20.53	29.73	37.6	30.97	13.65	3	חברון
4	42.45	63.61	93.69	120.11	30.25	44.97	66.22	84.75	77.22	46.07	6	חברון
4	58.18	87.58	129.64	166.77	49.89	74.76	110.18	141.32	122.71	97.2	10	חברון
4	81.22	123	185.18	242.54	61.01	92.3	137.28	177.12	165.38	133.59	43	חברון

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
4	104.36	156.29	232.32	300.26	98.45	148.32	221.93	288.45	201.74	194.6	307	חברון
5	188.41	301.98	496.74	675.09	176.29	282.82	465.66	633.24	224.58	201.74	66	חברון
5	214.11	342.55	562.44	763.5	209.16	334.74	549.8	746.5	276.01	265.79	77	חברון
5	228.41	365.11	598.91	812.54	223.8	357.83	587.15	796.74	306.35	296.43	90	חברון
5	237.05	378.72	620.9	842.1	236.55	377.93	619.63	840.4	325.25	324.14	270	חברון
4	10.3	15.43	23.11	29.95	-	-	-	-	10.04	-	2	חברון - יובל
4	7.36	11.82	18.49	24.49	-	-	-	-	10.12	-	11	חברון - יובל
4	7.96	12.76	19.94	26.41	7.36	11.82	18.49	24.49	10.88	10.12	293	חברון - יובל
4	13.86	20.65	30.64	39.34	10.3	15.43	23.11	29.95	15.1	10.04	295	חברון - יובל
5	68.33	126.12	233.64	352.73	52.92	101.55	196.25	303.61	57.5	44.16	304	חפושית
5	26.33	51.54	102.74	163.06	-	-	-	-	15.35	-	155	חפושית - יובל
5	52.92	101.55	196.25	303.61	26.33	51.54	102.74	163.06	44.16	15.35	147	חפושית - יובל
5	20.54	40.33	80.68	128.34	-	-	-	-	10.45	-	92	חצרים
5	40.77	76.61	146.03	225.82	20.54	40.33	80.68	128.34	26.5	10.45	84	חצרים
5	18.69	37.78	77.13	123.17	-	-	-	-	10.17	-	148	טלה
5	40.26	77.5	150.34	233.16	18.69	37.78	77.13	123.17	28.9	10.17	281	טלה
5	23.16	46.7	95.05	151.49	-	-	-	-	14.18	-	169	ירוחם
5	29.7	58.05	115.51	183.11	23.16	46.7	95.05	151.49	18.5	14.18	246	ירוחם
5	55.68	105.52	199.43	302.47	50.5	96.95	187.49	290.18	46.56	41.07	174	ירוחם
5	76.68	141.33	261.41	394.27	75.04	138.35	255.97	386.14	68.75	66.49	245	ירוחם
5	21.43	41.07	80.69	127.96	-	-	-	-	10.04	-	53	יתיר
5	35.75	66.62	127.87	201.27	21.43	41.07	80.69	127.96	20.11	10.04	288	יתיר
5	138.59	236.23	422.49	611.94	137.91	235.08	420.45	609.01	138.69	137.63	289	יתיר
5	157.23	267.6	477.82	691.38	151.58	258.09	461.06	667.32	168.67	159.36	306	יתיר
5	172.26	292.87	522.33	755.22	157.23	267.6	477.82	691.38	194.33	168.67	102	יתיר
5	18.64	37.68	76.93	122.85	-	-	-	-	10.13	-	154	יתנן

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	26.83	52.51	104.64	166.04	18.64	37.68	76.93	122.85	15.81	10.13	280	יתנן
5	21.86	41.87	82.24	130.38	-	-	-	-	10.34	-	83	כובשים
5	22.41	42.91	84.27	133.57	21.86	41.87	82.24	130.38	10.75	10.34	300	כובשים
5	21.95	42.03	82.57	130.9	-	-	-	-	10.41	-	64	כרכור
5	19.07	36.99	74.35	120.29	-	-	-	-	8.58	-	290	ליקית
5	25.34	49.63	98.99	157.16	-	-	-	-	14.47	-	94	מלחתה
5	52.52	98.39	186.91	288.37	25.34	49.63	98.99	157.16	39.24	14.47	108	מלחתה
5	69.86	126.17	229.91	346.11	52.52	98.39	186.91	288.37	48.14	39.24	311	מלחתה
5	77.61	143.02	264.5	398.89	69.27	127.82	236.75	357.39	70.04	58.72	127	מלחתה
5	102.79	182.59	323.82	476.44	97.77	175.87	319.06	478.94	95.68	90.91	114	מלחתה
5	18.51	37.43	76.42	122.05	-	-	-	-	10.02	-	164	מנגר
5	39.78	76.6	148.61	230.5	18.51	37.43	76.42	122.05	28.37	10.02	242	מנגר
5	19.14	38.68	78.93	126.02	-	-	-	-	10.55	-	120	מסך
5	19.17	38.75	79.07	126.25	19.14	38.68	78.93	126.02	10.58	10.55	299	מסך
5	19.54	39.48	80.56	128.6	-	-	-	-	10.9	-	183	מסעד
5	30.96	60.48	120.28	190.6	19.54	39.48	80.56	128.6	19.73	10.9	261	מסעד
5	21.44	41.08	80.72	128	-	-	-	-	10.04	-	80	מרעית
5	45.17	82.98	155.43	239.49	21.44	41.08	80.72	128	28.18	10.04	284	מרעית
5	16.64	36.16	77.39	124.58	-	-	-	-	11.32	-	201	משורה
5	22.29	46.45	96.66	154.6	16.64	36.17	77.41	124.6	15.29	11.32	253	משורה
5	18.49	37.39	76.34	121.92	-	-	-	-	10	-	145	נבטים
5	52.83	98.96	187.99	290.02	18.5	37.39	76.35	121.94	39.6	10	144	נבטים
5	24.01	47.05	93.9	149.15	-	-	-	-	13.3	-	150	נוקדים
5	56.28	105.34	199.93	308.27	24.01	47.05	93.9	149.15	43.68	13.3	140	נוקדים
5	92.45	166.41	302.12	453.72	89.21	160.65	291.8	438.36	83.36	78.87	117	נוקדים
5	104.17	185.01	328.04	482.61	100.19	180.16	326.74	490.36	97.68	94.42	107	נוקדים

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	111.78	198.35	351.39	516.66	111.45	197.78	350.39	515.2	108.96	108.47	262	נוקדים
5	20.22	39.7	79.43	126.38	-	-	-	-	10.19	-	119	נוקדים - יובל
5	20.97	41.17	82.32	130.93	20.22	39.7	79.43	126.38	10.79	10.19	263	נוקדים - יובל
5	20.07	39.42	78.88	125.51	-	-	-	-	10.08	-	135	נעים
5	29.02	56.73	112.93	179.06	20.07	39.42	78.88	125.51	17.85	10.08	241	נעים
4	18.16	27.38	42.33	55.72	-	-	-	-	10.24	-	22	נתיבות
4	29.79	43	62.55	78.58	17.73	26.77	41.44	54.6	22.53	10.24	32	נתיבות
5	19.97	39.23	78.5	124.9	-	-	-	-	10	-	129	סוללים
5	21.31	41.82	83.61	132.96	19.97	39.23	78.51	124.92	11.06	10	264	סוללים
5	25.08	49.13	98	155.6	-	-	-	-	14.24	-	93	סוללים
5	26.01	50.92	101.52	161.13	25.08	49.13	98	155.6	15.06	14.24	81	סוללים
5	25.13	47.03	90.72	143.27	-	-	-	-	10.07	-	9	סחף
5	30.33	56.63	108.95	171.75	22.88	42.87	82.81	130.89	15.59	10.07	207	סחף
5	19.06	38.51	78.6	125.5	-	-	-	-	10.48	-	156	סכר
5	47.53	91.32	176.74	273.7	19.06	38.51	78.6	125.5	37.39	10.48	166	סכר
5	94.2	173.19	319.47	480.99	74.51	137.39	254.21	383.51	94.58	65.76	308	סכר
5	115.09	208.59	375.43	553.37	94.2	173.19	319.47	480.99	125.67	94.58	159	סכר
5	135.23	239.44	423.15	621.21	133.5	236.41	417.87	613.52	146.41	143.52	240	סכר
5	161.45	285.27	503.01	737.37	150.85	266.75	470.75	690.48	192.73	173.46	136	סכר
5	191.5	306.86	504.65	685.74	177.63	284.93	469.09	637.85	230.55	204.21	238	סכר
5	57.72	105.71	197.35	303.41	29.17	54.5	104.92	165.46	41.21	14.68	287	סנסנה
5	79.03	145.6	269.2	405.92	71.25	131.43	243.34	367.26	72.04	61.35	279	עדרים
5	21.93	44.24	90.12	143.69	-	-	-	-	13.03	-	142	עזים
5	43.38	83.43	161.67	250.57	21.93	44.24	90.12	143.69	32.44	13.03	146	עזים
5	21.4	41.1	80.7	128	-	-	-	-	10.05	-	47	ענים
5	43.97	80.8	151.4	233.35	21.45	41.1	80.75	128.05	27.03	10.05	109	ענים

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	57.39	105.12	196.25	301.74	43.97	80.8	151.4	233.35	40.84	27.03	309	ענים
5	81.71	141.84	261.1	387.38	57.39	105.12	196.25	301.74	62.76	40.84	305	ענים
5	18.61	37.62	76.81	122.67	-	-	-	-	10.1	-	170	ערוער
5	55.54	105.26	198.95	301.74	18.61	37.62	76.81	122.67	46.38	10.1	161	ערוער
5	74.85	137.99	255.32	385.16	55.54	105.26	198.95	301.74	66.22	46.38	312	ערוער
5	94.84	174.36	321.61	484.18	85.93	158.16	292.1	440.14	95.59	82.02	134	ערוער
5	147.15	265.92	477.12	701.85	136.4	246.72	443.1	652.21	168.11	167.63	278	ערוער
5	21.49	41.18	80.9	128.29	-	-	-	-	10.08	-	74	עשן
5	26.74	51.09	100.07	158.35	21.49	41.18	80.9	128.29	14.13	10.08	78	עשן
5	42.07	77.36	145.04	223.62	41.69	76.66	143.75	221.65	25.24	24.89	301	עשן
5	65.2	117.85	214.95	323.78	56.9	104.23	194.63	299.27	48.51	40.31	269	עשן
4	24.17	35.59	53.25	68.37	17.72	26.76	41.42	54.57	22.79	10.02	46	פחר
4	24	38.7	60.6	80.9	17.6	28.9	45.5	60.5	53.98	38.13	49	פחר
4	17.94	27.07	41.87	55.14	-	-	-	-	10.02	-	48	פחר - יובל
5	43.76	80.42	150.71	232.28	21.95	42.03	82.57	130.9	26.83	10.41	82	פטיש
5	89.36	160.91	292.25	439.03	86.61	156.03	283.51	426.01	79.07	75.34	268	פטיש
5	132.85	226.55	405.39	587.38	116.23	198.53	355.85	516.16	129.87	105.56	88	פטיש
5	157.13	267.44	477.54	690.97	152.41	259.49	463.53	670.87	168.51	160.72	266	פטיש
5	185.47	297.33	489.19	664.93	175.7	281.88	464.14	631.18	218.95	200.65	67	פטיש
5	191.37	306.65	504.3	685.28	191.06	306.17	503.52	684.23	230.29	229.7	213	פטיש
5	21.42	41.04	80.64	127.87	-	-	-	-	10.02	-	56	פטיש - יובל
5	22.41	42.91	84.25	133.55	21.42	41.04	80.63	127.86	10.75	10.02	211	פטיש - יובל
5	22.4	43.93	87.77	139.5	-	-	-	-	11.95	-	138	פלט
5	31.94	60.9	118.98	187.97	22.4	43.93	87.77	139.5	18.62	11.95	277	פלט
4	8.61	13.41	20.56	26.95	-	-	-	-	10	-	16	פרירה
4	31.54	48.23	74.39	98.05	8.61	13.41	20.56	26.95	29.22	10	286	פרירה

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	18.98	38.35	78.28	124.99	-	-	-	-	10.41	-	151	צאן
5	48.96	91.8	174.57	269.5	18.98	38.35	78.28	124.99	35.2	10.41	265	צאן
5	20.03	40.45	82.5	131.65	-	-	-	-	11.32	-	168	צבוע
5	29.04	56.78	113.02	179.2	20.03	40.45	82.5	131.65	17.87	11.32	243	צבוע
4	18.69	28.15	43.44	57.13	-	-	-	-	10.94	-	17	צידה
4	19.61	29.46	45.35	59.55	-	-	-	-	12.86	10.94	220	צידה
4	17.96	27.1	41.91	55.19	-	-	-	-	10.21	-	30	צקלג
4	17.72	26.76	41.42	54.57	-	-	-	-	11.25	10.21	224	צקלג
5	20.35	39.97	79.96	127.21	-	-	-	-	10.3	-	123	קובה
5	24.61	48.22	96.21	152.78	20.35	39.97	79.96	127.21	13.83	10.3	282	קובה
5	20.91	42.21	86.04	137.26	-	-	-	-	12.1	-	132	קטמית
5	32.63	62.98	122.52	190.37	20.91	42.21	86.04	137.26	20.87	12.1	285	קטמית
4	17.94	27.07	41.87	55.14	-	-	-	-	10.22	-	13	קמח
4	127.35	163.9	205.52	231.9	123.06	158.59	199.11	224.82	21.68	10.22	41	קמח
5	23.88	45.7	89.66	142.03	-	-	-	-	11.87	-	60	קריות
5	21.68	41.54	81.61	129.39	-	-	-	-	10.17	-	14	קשש
5	26.84	50.2	96.75	152.69	23.02	43.14	83.32	131.68	12.9	10.17	208	קשש
5	22.03	44.44	90.52	144.33	-	-	-	-	13.12	-	196	רביבים
5	49.57	95.18	184.12	285.01	22.03	44.44	90.52	144.33	39.9	13.12	192	רביבים
5	114.77	208.01	374.4	551.86	104.78	190.11	342.58	505.34	125.12	108.65	176	רביבים
5	143.04	253.1	446.97	655.88	125.08	226.48	407.19	599.77	159.74	142.99	177	רביבים
5	158.8	280.63	494.93	725.63	154.2	272.6	480.95	705.3	187.83	179.47	260	רביבים
5	185.05	296.66	488.12	663.49	180.55	289.55	476.58	647.95	241.45	209.66	175	רביבים
5	206.22	330.11	542.29	736.41	204.59	327.52	538.11	730.79	259.79	256.48	249	רביבים
5	18.64	37.67	76.92	122.83	-	-	-	-	10.12	-	160	רביבים - יובל
5	24.05	48.47	98.6	157.09	18.64	37.67	76.92	122.83	15.03	10.12	247	רביבים - יובל

אזור גאוגרפי נבחר	ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח מצטבר (קמ"ר)		מס"ד GIS	שם נחל
	10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
5	22.91	43.86	86.09	136.43	-	-	-	-	11.13	-	71	רוש
5	23.63	45.21	88.71	140.55	22.91	43.86	86.09	136.43	11.67	11.13	302	רוש
5	33.91	64.59	126.1	199.09	33.72	64.24	125.41	198.02	20.42	20.25	303	רוש
5	29.2	54.5	104.9	165.5	-	-	-	-	14.68	-	45	רמון
4	6.93	11.24	17.64	23.4	-	-	-	-	10.1	-	36	רפת
4	10.43	16.41	25.36	33.59	6.93	11.24	17.64	23.4	14.51	10.1	291	רפת
5	20.03	39.34	78.71	125.24	-	-	-	-	10.05	-	128	שה
5	23.73	46.52	92.85	147.51	20.03	39.34	78.72	125.25	13.07	10.05	274	שה
4	18.15	27.37	42.3	55.69	-	-	-	-	10.42	-	7	שובה
4	17.73	26.77	41.44	54.6	-	-	-	-	25.42	10.42	18	שובה
4	17.7	26.8	41.4	54.6	-	-	-	-	10.02	-	21	שובל
4	17.71	26.75	41.4	54.54	-	-	-	-	24.64	10.02	31	שובל
5	27	52.83	105.28	167.04	-	-	-	-	15.96	-	186	שועלים
5	31.16	60.87	121.05	191.8	27	52.83	105.28	167.04	19.93	15.96	244	שועלים
5	21.4	41.01	80.57	127.77	-	-	-	-	10.01	-	51	שמריה
5	49.17	90.23	168.81	259.91	21.4	41.01	80.57	127.77	32.14	10.01	61	שמריה
5	17.8	35.4	72.46	117.63	-	-	-	-	9.81	-	126	שעירים
5	21.83	42.83	85.61	136.1	19.72	38.74	77.53	123.38	11.48	9.81	239	שעירים
4	17.74	26.78	41.44	54.6	-	-	-	-	10.9	-	27	שרשרת
4	9.9	16	24.9	33.1	6.8	11.2	17.5	23.2	16.78	10.9	216	שרשרת

טבלה 37 - ספיקות באגני נחל בשור לפי מודל גבעתי 2015 ולפי עקום מעטפת

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
א-רח'ים	37	-	-	-	10.42	32.69	253.75	253.75	32.69
א-רח'ים	292	10.42	32.69	253.75	16.85	38.35	314.51	314.51	38.35
אבנון	178	11.51	33.65	265.3	22.57	43.39	358.38	358.38	43.39
אבנון - יובל	172	-	-	-	11.51	33.65	265.3	265.3	33.65
אופקים	97	-	-	-	10.34	32.62	252.88	252.88	32.62
אופקים	267	10.34	32.62	252.88	30.84	50.68	412.01	412.01	50.68
אטדים	165	-	-	-	11.67	33.79	266.95	266.95	33.79
אטדים	162	11.67	33.79	266.95	51.79	69.14	519.31	519.31	69.14
אל-מרג'	8	-	-	-	11.65	33.77	266.73	266.73	33.77
אל-מרג'	33	11.65	33.77	266.73	36.22	55.42	442.66	442.66	55.42
אל פור	4	-	-	-	14.53	36.31	294.43	294.43	36.31
אל פור	294	14.53	36.31	294.43	19.97	41.11	339.34	339.34	41.11
אסף	63	-	-	-	15	36.73	298.62	298.62	36.73
אסף	54	15	36.73	298.62	31.88	51.59	418.12	418.12	51.59
אסף	314	31.88	51.59	418.12	44.48	62.7	485.18	485.18	62.7
אשתמוע	35	53.06	70.26	524.96	68.81	84.13	589.54	589.54	84.13
אשתמוע	62	83.32	96.92	642.13	117.51	127.04	748.68	748.68	127.04
באר חיל	188	-	-	-	10.09	32.4	250.19	250.19	32.4
באר חיל	179	10.09	32.4	250.19	18.68	39.96	329.32	329.32	39.96
באר חיל	180	29.89	49.84	406.25	37.29	56.37	448.47	448.47	56.37
באר חיל - יובל	187	-	-	-	10.02	32.34	249.44	249.44	32.34

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
באר חיל - יובל	252	10.02	32.34	249.44	11.21	33.39	262.22	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	310	11.87	33.97	268.97	34.78	54.15	434.7	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	99	34.78	54.15	434.7	57.76	74.4	545.22	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	283	85.94	99.23	651.07	89.52	102.38	663.02	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	116	185.2	186.67	863.95	192.95	193.5	875.14	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	112	206.78	205.69	894.35	218.15	215.7	909.5	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	125	386.26	363.81	1088.09	393.09	369.82	1094.09	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	276	411.71	386.23	1110.09	413.98	388.22	1112.01	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	275	453.57	423.11	1144.34	454.04	423.52	1144.71	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	113	516.8	478.81	1203.04	522.08	483.47	1201.64	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	273	535.15	494.98	1198.24	538.23	497.69	1197.45	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	111	732.55	668.89	1155.85	745.54	680.33	1153.53	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	101	761.04	693.99	1150.81	763.78	696.4	1150.33	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	103	1089.03	982.94	1104.46	1116.82	1007.43	1101.28	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	131	1225.78	1103.43	1103.19	1273.33	1145.31	1103.19	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	237	1503.87	1348.42	1103.19	1518.94	1361.7	1103.19	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
באר שבע	121	1576.44	1412.35	1103.19	1583.94	1418.96	1103.19	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוהו	15	-	-	-	10.03	32.35	249.5	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוהו	210	10.03	32.35	249.5	18.14	39.49	325.09	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוהו	215	43.56	61.88	480.66	46.57	64.54	495.24	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוהו	214	69.1	84.39	590.66	69.13	84.42	590.77	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוקר	191	-	-	-	11.2	33.38	262.12	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוקר	199	11.2	33.38	262.12	29.59	49.58	404.44	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בוקר	255	96.89	108.87	686.87	100.53	112.08	698.27	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
בכרה	65	-	-	-	11.33	33.49	263.43	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי

אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה

רשות ניקח שקמה בשור

לביא נטיף אלגביש

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
בכרה	72	11.33	33.49	263.43	20.67	41.72	344.57	20.67	41.72
בשור	204	-	-	-	10.58	32.83	255.5	10.58	32.83
בשור	202	10.58	32.83	255.5	28.03	48.21	394.8	28.03	48.21
בשור	198	128.56	136.77	770.44	148.27	154.14	805.71	148.27	154.14
בשור	193	163.56	167.6	830.9	183.97	185.59	862.14	183.97	185.59
בשור	251	205.92	204.93	893.18	206.46	205.41	893.92	206.46	205.41
בשור	296	243.76	238.26	941.73	244.31	238.75	942.4	244.31	238.75
בשור	171	285.16	274.74	989.25	305.65	292.79	1011.02	305.65	292.79
בשור	163	326.59	311.23	1032.27	337.58	320.91	1043.04	337.58	320.91
בשור	248	597.37	549.79	1183.22	597.9	550.26	1183.1	597.9	550.26
בשור	259	621.45	571.01	1177.87	628.55	577.26	1176.33	628.55	577.26
בשור	149	680.35	622.9	1165.7	700.82	640.93	1161.74	700.82	640.93
בשור	139	716.54	654.78	1158.79	740.27	675.69	1154.47	740.27	675.69
בשור	234	2324.22	2071.14	1103.19	2324.24	2071.17	1103.19	2324.24	2071.17
בשור	235	2340.99	2085.92	1103.19	2341.39	2086.28	1103.19	2341.39	2086.28
בשור	122	2374.01	2115.02	1103.19	2390.79	2129.8	1103.19	2390.79	2129.8
בשור	100	2413.71	2149.99	1103.19	2427.72	2162.33	1103.19	2427.72	2162.33
בשור	85	2471.65	2201.03	1103.19	2481.5	2209.72	1103.19	2481.5	2209.72
בשור	59	2574.28	2291.45	1103.19	2579.62	2296.15	1103.19	2579.62	2296.15
בשור	57	2614.71	2327.07	1103.19	2637.41	2347.07	1103.19	2637.41	2347.07
בשור	206	3290.77	2922.68	1103.19	3290.9	2922.79	1103.19	3290.9	2922.79
בשור	26	3335.38	2961.98	1103.19	3353.2	2977.68	1103.19	3353.2	2977.68
בשור	12	3368.79	2991.41	1103.19	3392.89	3012.64	1103.19	3392.89	3012.64
בשור	298	3405.79	3024.01	1103.19	3417.82	3034.61	1103.19	3417.82	3034.61
בשור - יובל	173	-	-	-	9.96	32.29	238.36	9.96	32.29

אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה

רשות ניקח שקמה בשור

לביא נטיף אלגביש

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי
בשור - יובל	153	-	-	-	10	32.32	249.2			
בשור - יובל	190	-	-	-	10.02	32.34	249.45			
בשור - יובל	105	-	-	-	10.14	32.44	250.69			
בשור - יובל	106	-	-	-	10.16	32.47	251			
בשור - יובל	104	-	-	-	10.19	32.48	251.23			
בשור - יובל	254	10.02	32.34	249.45	10.3	32.58	252.44			
בשור - יובל	124	-	-	-	10.51	32.77	254.82			
בשור - יובל	195	-	-	-	11.58	33.71	266.04			
בשור - יובל	143	-	-	-	12.78	34.77	277.98			
בשור - יובל	189	-	-	-	12.98	34.95	279.95			
בשור - יובל	98	-	-	-	13.25	35.18	282.54			
בשור - יובל	232	10.51	32.77	254.82	13.3	35.23	282.99			
בשור - יובל	133	-	-	-	14.41	36.2	293.3			
בשור - יובל	96	-	-	-	14.48	36.27	293.95			

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
בשור - יובל	167	-	-	-	15.25	36.95	300.85	15.25	36.95
בשור - יובל	258	10	32.32	249.2	15.72	37.36	304.97	15.72	37.36
בשור - יובל	236	10.14	32.44	250.69	16.75	38.27	313.68	16.75	38.27
בשור - יובל	194	11.58	33.71	266.04	17.91	39.29	323.25	17.91	39.29
בשור - יובל	229	14.48	36.27	293.95	18.57	39.87	328.47	18.57	39.87
בשור - יובל	250	9.96	32.29	238.36	20.94	41.96	346.6	20.94	41.96
בשור - יובל	297	12.98	34.95	279.95	21.95	42.85	353.96	21.95	42.85
בשור - יובל	233	14.41	36.2	293.3	22.92	43.71	360.88	22.92	43.71
בשור - יובל	157	15.25	36.95	300.85	23.55	44.26	365.23	23.55	44.26
בשור - יובל	118	10.16	32.47	251	23.6	44.31	365.62	23.6	44.31
בשור - יובל	110	10.19	32.48	251.23	28.35	48.49	396.81	28.35	48.49
בשור - יובל	137	12.78	34.77	277.98	32.62	52.25	422.45	32.62	52.25
בשור - יובל	89	13.25	35.18	282.54	38.86	57.75	456.79	38.86	57.75
בשור - יובל	184	28.21	48.36	395.91	40.86	59.51	467.12	40.86	59.51

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
בשור - יובל	231	36.9	56.02	446.36	43.93	62.21	482.49	ביציאה מהאגן המקומי
בשור - יובל	230	46.92	64.85	496.89	48.63	66.35	504.88	ביציאה מהאגן המקומי
בשור - יובל	228	87.49	100.59	656.26	92.77	105.24	673.68	ביציאה מהאגן המקומי
בתרים	70	-	-	-	10.1	32.41	250.24	ביציאה מהאגן המקומי
בתרים	271	10.1	32.41	250.24	17.8	39.19	322.31	ביציאה מהאגן המקומי
גז	86	-	-	-	10.01	32.33	249.31	ביציאה מהאגן המקומי
גז	272	10.01	32.33	249.31	15.5	37.17	303.06	ביציאה מהאגן המקומי
גמילה	227	10.88	33.1	258.72	16.75	38.27	313.69	ביציאה מהאגן המקומי
גמילה	226	33.19	52.75	425.72	35.1	54.43	436.48	ביציאה מהאגן המקומי
גמילה - יובל	87	-	-	-	10.09	32.4	250.22	ביציאה מהאגן המקומי
גמילה - יובל	79	-	-	-	10.88	33.1	258.72	ביציאה מהאגן המקומי
גמילה - יובל	75	10.09	32.4	250.22	16.44	38	311.11	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	39	-	-	-	10	32.32	249.2	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	34	10	32.32	249.2	14.21	36.03	291.53	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	223	25.46	45.94	378.21	31.61	51.36	416.58	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	222	56.25	73.07	538.82	56.49	73.28	539.84	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	221	110.48	120.84	728.32	121.38	130.44	756.66	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	219	143.05	149.54	796.7	144.73	151.02	799.62	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	218	196.33	196.48	879.91	198.84	198.69	883.42	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	217	215.61	213.46	906.16	216.4	214.16	907.2	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	44	230.2	226.32	924.97	246.82	240.96	945.43	ביציאה מהאגן המקומי

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ביציאה מהאגן המקומי	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ביציאה מהאגן המקומי	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)
Bas_ID	המקומי	בכניסה לאגן	המקומי	בכניסה לאגן	המקומי	בכניסה לאגן	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי
גרר	40	263.6	255.74	965.15	264.81	256.81	966.53	ביציאה מהאגן המקומי	256.81	264.81	966.53	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	212	495.09	459.69	1176.23	505.96	469.26	1205.97	ביציאה מהאגן המקומי	469.26	505.96	1205.97	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	25	540.01	499.26	1197	542.69	501.62	1196.32	ביציאה מהאגן המקומי	501.62	542.69	1196.32	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	209	611.82	562.52	1179.98	617.62	567.64	1178.7	ביציאה מהאגן המקומי	567.64	617.62	1178.7	ביציאה מהאגן המקומי
גרר	205	650.59	596.68	1171.69	653.37	599.13	1171.12	ביציאה מהאגן המקומי	599.13	653.37	1171.12	ביציאה מהאגן המקומי
גרר - יובל	42	-	-	-	10.01	32.33	249.29	ביציאה מהאגן המקומי	32.33	10.01	249.29	ביציאה מהאגן המקומי
גרר - יובל	68	-	-	-	10.51	32.77	254.74	ביציאה מהאגן המקומי	32.77	10.51	254.74	ביציאה מהאגן המקומי
גרר - יובל	76	-	-	-	13.31	35.23	283.07	ביציאה מהאגן המקומי	35.23	13.31	283.07	ביציאה מהאגן המקומי
גרר - יובל	38	10.01	32.33	249.29	16.77	38.29	313.9	ביציאה מהאגן המקומי	38.29	16.77	313.9	ביציאה מהאגן המקומי
גרר - יובל	69	13.31	35.23	283.07	32.97	52.55	424.44	ביציאה מהאגן המקומי	52.55	32.97	424.44	ביציאה מהאגן המקומי
גרר - יובל	58	10.51	32.77	254.74	34.05	53.51	430.6	ביציאה מהאגן המקומי	53.51	34.05	430.6	ביציאה מהאגן המקומי
דודאים	55	-	-	-	13.99	35.83	289.44	ביציאה מהאגן המקומי	35.83	13.99	289.44	ביציאה מהאגן המקומי
דודאים	225	13.99	35.83	289.44	15.34	37.02	301.6	ביציאה מהאגן המקומי	37.02	15.34	301.6	ביציאה מהאגן המקומי
הגדי	20	-	-	-	11.23	33.4	262.4	ביציאה מהאגן המקומי	33.4	11.23	262.4	ביציאה מהאגן המקומי
הגדי	24	11.23	33.4	262.4	13.8	35.67	287.73	ביציאה מהאגן המקומי	35.67	13.8	287.73	ביציאה מהאגן המקומי
הד	158	-	-	-	14.71	36.47	296	ביציאה מהאגן המקומי	36.47	14.71	296	ביציאה מהאגן המקומי
הד	152	14.71	36.47	296	27.04	47.34	388.52	ביציאה מהאגן המקומי	47.34	27.04	388.52	ביציאה מהאגן המקומי
הימן	185	-	-	-	13.01	34.98	280.28	ביציאה מהאגן המקומי	34.98	13.01	280.28	ביציאה מהאגן המקומי
הימן	182	13.01	34.98	280.28	21.82	42.74	353.04	ביציאה מהאגן המקומי	42.74	21.82	353.04	ביציאה מהאגן המקומי
הרועה	197	-	-	-	11.72	33.83	267.45	ביציאה מהאגן המקומי	33.83	11.72	267.45	ביציאה מהאגן המקומי
הרועה	200	11.72	33.83	267.45	35.34	54.64	437.8	ביציאה מהאגן המקומי	54.64	35.34	437.8	ביציאה מהאגן המקומי
הרועה	313	35.34	54.64	437.8	51.28	68.69	517.01	ביציאה מהאגן המקומי	68.69	51.28	517.01	ביציאה מהאגן המקומי
הרועה	256	62.11	78.23	563.16	67.3	82.8	583.74	ביציאה מהאגן המקומי	82.8	67.3	583.74	ביציאה מהאגן המקומי
הרועה - יובל	203	-	-	-	10.1	32.41	250.3	ביציאה מהאגן המקומי	32.41	10.1	250.3	ביציאה מהאגן המקומי

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
הרועה - יובל	257	10.1	32.41	250.3	10.82	33.05	258.14	10.82	33.05
זיו	5	-	-	-	10.14	32.45	250.75	10.14	32.45
זיו	19	10.14	32.45	250.75	36.94	56.06	446.58	36.94	56.06
זיו	28	49.8	67.39	510.31	51.6	68.97	518.44	51.6	68.97
חברון	1	-	-	-	13.65	35.53	286.27	13.65	35.53
חברון	3	13.65	35.53	286.27	30.97	50.8	412.78	30.97	50.8
חברון	6	46.07	64.1	492.86	77.22	91.55	620.7	77.22	91.55
חברון	10	97.2	109.14	687.84	122.71	131.62	759.25	122.71	131.62
חברון	43	133.59	141.2	779.77	165.38	169.21	833.8	165.38	169.21
חברון	307	194.6	194.95	877.47	201.74	201.25	887.45	201.74	201.25
חברון	66	201.74	201.25	887.45	224.58	221.37	917.83	224.58	221.37
חברון	77	265.79	257.67	967.65	276.01	266.67	979.17	276.01	266.67
חברון	90	296.43	284.66	1001.36	306.35	293.4	1011.75	306.35	293.4
חברון	270	324.14	309.08	1029.84	325.25	310.05	1030.94	325.25	310.05
חברון - יובל	2	-	-	-	10.04	32.36	249.6	10.04	32.36
חברון - יובל	11	-	-	-	10.12	32.42	250.45	10.12	32.42
חברון - יובל	293	10.12	32.42	250.45	10.88	33.1	258.78	10.88	33.1
חברון - יובל	295	10.04	32.36	249.6	15.1	36.81	299.51	15.1	36.81
חפושית	304	44.16	62.42	483.64	57.5	74.17	544.12	57.5	74.17
חפושית - יובל	155	-	-	-	15.35	37.04	301.75	15.35	37.04

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)
Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
חפושית - יובל	147	15.35	37.04	301.75	44.16	62.42	483.64
חצרים	92	-	-	-	10.45	32.72	254.11
חצרים	84	10.45	32.72	254.11	26.5	46.85	384.99
טלה	148	-	-	-	10.17	32.47	251.02
טלה	281	10.17	32.47	251.02	28.9	48.97	400.23
ירוחם	169	-	-	-	14.18	36	291.22
ירוחם	246	14.18	36	291.22	18.5	39.81	327.94
ירוחם	174	41.07	59.69	468.2	46.56	64.53	495.16
ירוחם	245	66.49	82.09	580.57	68.75	84.08	589.29
יתיר	53	-	-	-	10.04	32.35	249.57
יתיר	288	10.04	32.35	249.57	20.11	41.23	340.42
יתיר	289	137.63	144.76	787.09	138.69	145.7	788.99
יתיר	306	159.36	163.91	824.15	168.67	172.11	838.96
יתיר	102	168.67	172.11	838.96	194.33	194.71	877.08
יתנן	154	-	-	-	10.13	32.43	250.57
יתנן	280	10.13	32.43	250.57	15.81	37.44	305.7
כובשים	83	-	-	-	10.34	32.62	252.96
כובשים	300	10.34	32.62	252.96	10.75	32.98	257.37
כרכור	64	-	-	-	10.41	32.68	253.67
ליקית	290	-	-	-	8.58	31.07	209.02
מלחתה	94	-	-	-	14.47	36.26	293.87
מלחתה	108	14.47	36.26	293.87	39.24	58.08	458.76
מלחתה	311	39.24	58.08	458.76	48.14	65.93	502.63
מלחתה	127	58.72	75.25	549.25	70.04	85.22	594.24
מלחתה	114	90.91	103.61	667.62	95.68	107.81	683.04

אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה

רשות ניקח שקמה בשור

לביא נטיף אלגביש

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
	Bas_ID	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי	המקומי
מנגר	164	-	-	-	10.02	32.34	249.39	המקומי	המקומי
מנגר	242	10.02	32.34	249.39	28.37	48.51	396.95	המקומי	המקומי
מסך	120	-	-	-	10.55	32.8	255.19	המקומי	המקומי
מסך	299	10.55	32.8	255.19	10.58	32.83	255.51	המקומי	המקומי
מסעד	183	-	-	-	10.9	33.11	258.92	המקומי	המקומי
מסעד	261	10.9	33.11	258.92	19.73	40.89	337.51	המקומי	המקומי
מרעית	80	-	-	-	10.04	32.36	249.62	המקומי	המקומי
מרעית	284	10.04	32.36	249.62	28.18	48.34	395.74	המקומי	המקומי
משורה	201	-	-	-	11.32	33.48	263.35	המקומי	המקומי
משורה	253	11.32	33.48	263.35	15.29	36.98	301.15	המקומי	המקומי
נבטים	145	-	-	-	10	32.33	249.22	המקומי	המקומי
נבטים	144	10	32.33	249.22	39.6	58.4	460.64	המקומי	המקומי
נוקדים	150	-	-	-	13.3	35.23	283.05	המקומי	המקומי
נוקדים	140	13.3	35.23	283.05	43.68	61.99	481.25	המקומי	המקומי
נוקדים	117	78.87	93	626.59	83.36	96.95	642.24	המקומי	המקומי
נוקדים	107	94.42	106.69	678.98	97.68	109.57	689.36	המקומי	המקומי
נוקדים	262	108.47	119.07	722.38	108.96	119.51	723.84	המקומי	המקומי
נוקדים - יובל	119	-	-	-	10.19	32.49	251.32	המקומי	המקומי
נוקדים - יובל	263	10.19	32.49	251.32	10.79	33.02	257.78	המקומי	המקומי
נעים	135	-	-	-	10.08	32.39	250.07	המקומי	המקומי
נעים	241	10.08	32.39	250.07	17.85	39.23	322.71	המקומי	המקומי
נתיבות	22	-	-	-	10.24	32.53	251.78	המקומי	המקומי
נתיבות	32	10.24	32.53	251.78	22.53	43.36	358.12	המקומי	המקומי
סוללים	129	-	-	-	10	32.33	249.23	המקומי	המקומי

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	המקומי	המקומי
סוללים	264	10	32.33	249.23	11.06	33.26	260.65	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
סוללים	93	-	-	-	14.24	36.06	291.78	המקומי	המקומי
סוללים	81	14.24	36.06	291.78	15.06	36.78	299.19	המקומי	המקומי
סחף	9	-	-	-	10.07	32.39	249.98	המקומי	המקומי
סחף	207	10.07	32.39	249.98	15.59	37.24	303.79	המקומי	המקומי
סכר	156	-	-	-	10.48	32.74	254.43	המקומי	המקומי
סכר	166	10.48	32.74	254.43	37.39	56.45	448.97	המקומי	המקומי
סכר	308	65.76	81.45	577.73	94.58	106.84	679.51	המקומי	המקומי
סכר	159	94.58	106.84	679.51	125.67	134.23	764.97	המקומי	המקומי
סכר	240	143.52	149.95	797.51	146.41	152.5	802.53	המקומי	המקומי
סכר	136	173.46	176.33	846.37	192.73	193.31	874.82	המקומי	המקומי
סכר	238	204.21	203.42	890.85	230.55	226.62	925.41	המקומי	המקומי
סנסנה	287	14.68	36.44	295.76	41.21	59.81	468.9	המקומי	המקומי
עדרים	279	61.35	77.56	560.08	72.04	86.97	601.72	המקומי	המקומי
עזים	142	-	-	-	13.03	34.99	280.38	המקומי	המקומי
עזים	146	13.03	34.99	280.38	32.44	52.09	421.43	המקומי	המקומי
ענים	47	-	-	-	10.05	32.36	249.69	המקומי	המקומי
ענים	109	10.05	32.36	249.69	27.03	47.32	388.43	המקומי	המקומי
ענים	309	27.03	47.32	388.43	40.84	59.49	467.05	המקומי	המקומי
ענים	305	40.84	59.49	467.05	62.76	78.8	565.81	המקומי	המקומי
ערוער	170	-	-	-	10.1	32.41	250.29	המקומי	המקומי
ערוער	161	10.1	32.41	250.29	46.38	64.37	494.31	המקומי	המקומי
ערוער	312	46.38	64.37	494.31	66.22	81.85	579.51	המקומי	המקומי
ערוער	134	82.02	95.77	637.64	95.59	107.73	682.74	המקומי	המקומי
ערוער	278	167.63	171.19	837.33	168.11	171.62	838.09	המקומי	המקומי

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	המקומי	המקומי
עשן	74	-	-	-	10.08	32.39	250.03	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי
עשן	78	10.08	32.39	250.03	14.13	35.96	290.81	המקומי	המקומי
עשן	301	24.89	45.44	374.37	25.24	45.75	376.75	המקומי	המקומי
עשן	269	40.31	59.02	464.3	48.51	66.25	504.32	המקומי	המקומי
פחר	46	10.02	32.34	249.41	22.79	43.59	359.94	המקומי	המקומי
פחר	49	38.13	57.1	452.92	53.98	71.07	529	המקומי	המקומי
פחר - יובל	48	-	-	-	10.02	32.34	249.41	המקומי	המקומי
פטיש	82	10.41	32.68	253.67	26.83	47.15	387.16	המקומי	המקומי
פטיש	268	75.34	89.88	613.89	79.07	93.17	627.28	המקומי	המקומי
פטיש	88	105.56	116.51	713.68	129.87	137.93	772.9	המקומי	המקומי
פטיש	266	160.72	165.1	826.35	168.51	171.97	838.71	המקומי	המקומי
פטיש	67	200.65	200.28	885.94	218.95	216.4	910.54	המקומי	המקומי
פטיש	213	229.7	225.87	924.34	230.29	226.39	925.08	המקומי	המקומי
פטיש - יובל	56	-	-	-	10.02	32.34	249.44	המקומי	המקומי
פטיש - יובל	211	10.02	32.34	249.44	10.75	32.98	257.35	המקומי	המקומי
פלט	138	-	-	-	11.95	34.04	269.78	המקומי	המקומי
פלט	277	11.95	34.04	269.78	18.62	39.92	328.89	המקומי	המקומי
פרירה	16	-	-	-	10	32.33	249.23	המקומי	המקומי
פרירה	286	10	32.33	249.23	29.22	49.25	402.18	המקומי	המקומי
צאן	151	-	-	-	10.41	32.68	253.69	המקומי	המקומי
צאן	265	10.41	32.68	253.69	35.2	54.52	437.03	המקומי	המקומי
צבוע	168	-	-	-	11.32	33.48	263.32	המקומי	המקומי
צבוע	243	11.32	33.48	263.32	17.87	39.25	322.89	המקומי	המקומי
צידה	17	-	-	-	10.94	33.15	259.41	המקומי	המקומי

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)
Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
צידה	220	10.94	33.15	12.86	259.41	278.82	34.84
צקלג	30	-	-	10.21	-	251.55	32.51
צקלג	224	10.21	32.51	11.25	251.55	262.62	33.42
קובה	123	-	-	10.3	-	252.5	32.59
קובה	282	10.3	32.59	13.83	252.5	287.97	35.69
קטמית	132	-	-	12.1	-	271.31	34.17
קטמית	285	12.1	34.17	20.87	271.31	346.07	41.9
קמח	13	-	-	10.22	-	251.57	32.51
קמח	41	10.22	32.51	21.68	251.57	351.98	42.61
קריות	60	-	-	11.87	-	268.97	33.97
קשש	14	-	-	10.17	-	251.07	32.47
קשש	208	10.17	32.47	12.9	251.07	279.2	34.88
רביבים	196	-	-	13.12	-	281.28	35.07
רביבים	192	13.12	35.07	39.9	281.28	462.21	58.66
רביבים	176	108.65	119.23	125.12	722.91	763.91	133.74
רביבים	177	142.99	149.49	159.74	796.59	824.76	164.24
רביבים	260	179.47	181.62	187.83	855.46	867.78	188.99
רביבים	175	209.66	208.22	241.45	898.23	938.92	236.23
רביבים	249	256.48	249.47	259.79	956.88	960.75	252.39
רביבים - יובל	160	-	-	10.12	-	250.54	32.43
רביבים - יובל	247	10.12	32.43	15.03	250.54	298.9	36.75
רוש	71	-	-	11.13	-	261.32	33.31
רוש	302	11.13	33.31	11.67	261.32	266.95	33.79
רוש	303	20.25	41.35	20.42	341.42	342.74	41.5

שם נחל	מס"ד GIS	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)
	Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
רמון	45	-	-	-	14.68	36.44	295.76	36.44	295.76
רפת	36	-	-	-	10.1	32.41	250.27	32.41	250.27
רפת	291	10.1	32.41	250.27	14.51	36.3	294.25	36.3	294.25
שה	128	-	-	-	10.05	32.36	249.7	32.36	249.7
שה	274	10.05	32.36	249.7	13.07	35.03	280.81	35.03	280.81
שובה	7	-	-	-	10.42	32.69	253.75	32.69	253.75
שובה	18	10.42	32.69	253.75	25.42	45.9	377.9	45.9	377.9
שובל	21	-	-	-	10.02	32.34	249.43	32.34	249.43
שובל	31	10.02	32.34	249.43	24.64	45.22	372.7	45.22	372.7
שועלים	186	-	-	-	15.96	37.57	307.01	37.57	307.01
שועלים	244	15.96	37.57	307.01	19.93	41.07	339.03	41.07	339.03
שמריה	51	-	-	-	10.01	32.33	249.31	32.33	249.31
שמריה	61	10.01	32.33	249.31	32.14	51.83	419.66	51.83	419.66
שעירים	126	-	-	-	9.81	32.15	235.08	32.15	235.08
שעירים	239	9.81	32.15	235.08	11.48	33.63	265.05	33.63	265.05
שרשרת	27	-	-	-	10.9	33.11	258.95	33.11	258.95
שרשרת	216	10.9	33.11	258.95	16.78	38.29	313.95	38.29	313.95

ב.5 ספיקות מחושבות לאגן נחל לבן

טבלה 38 - ספיקות באגני נחל לבן לפי מודל פולגט, אזור גיאוגרפי 5 - נגב וערבה

(כמות גשם רב שנתי של 70 מ"מ)

ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	10%	5%	2%	1%	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
19.34	40.09	83.41	83.41	11.87	-	-	-	-	-	138	אבחה
19.34	40.09	83.41	83.41	25.47	19.34	40.09	83.41	133.92	11.87	7	אבחה
17	35.55	74.69	74.69	10.02	-	-	-	-	-	74	אלה
22.63	46.4	95.4	95.4	14.67	17	35.55	74.69	120.61	10.02	150	אלה
71.65	135.65	255.72	255.72	69.39	62.55	119.54	227.67	346.72	57.82	71	אלה
19.22	39.86	82.97	82.97	11.78	-	-	-	-	-	127	אלות
34.76	69.18	137.72	137.72	36.83	19.22	39.86	82.97	133.24	22.44	88	אלות
26.08	52.96	107.73	107.73	16.66	-	-	-	-	-	38	בארותיים
30.94	62.08	124.67	124.67	21.24	26.08	52.96	107.73	170.65	16.66	148	בארותיים
31.55	63.22	126.78	126.78	21.87	30.94	62.08	124.67	195.97	21.24	161	בארותיים
17.25	36.04	75.63	75.63	10.22	-	-	-	-	-	32	דרורים
52.62	101.78	196.38	196.38	45.8	52.54	101.62	196.11	301.01	45.67	22	דרורים
17.63	36.77	77.04	77.04	10.46	-	-	-	-	-	26	זיתן
24.21	49.41	101.07	101.07	16.09	17.63	36.77	77.04	124.2	10.46	134	זיתן
43.55	85.35	167.03	167.03	35.44	43.55	85.35	167.03	258.56	35.43	113	זיתן
17.87	37.25	77.97	77.97	10.66	-	-	-	-	-	128	חרשה
33.97	67.71	135.03	135.03	14.74	17.87	37.25	77.97	125.62	-	165	חרשה
50.73	98.37	190.33	190.33	32.92	33.97	67.71	135.03	211.37	14.74	91	חרשה
84.52	158.2	294.56	294.56	86.69	71.95	136.19	256.65	388.41	69.75	163	חרשה
104.65	193.01	353.62	353.62	115.56	84.52	158.2	294.56	442.56	86.69	80	חרשה
115.75	211.99	385.46	385.46	132.35	104.65	193.01	353.62	526.22	115.56	160	חרשה
128.81	234.17	422.38	422.38	152.89	128.81	234.17	422.38	622.69	152.87	120	חרשה

ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	10%	5%	2%	1%	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
21.71	44.64	92.07	92.07	13.93	-	-	-	-	-	66	חרשה - יובל
28.97	58.39	117.84	117.84	20.52	21.71	44.64	92.07	147.05	13.93	147	חרשה - יובל
-	-	-	-	11.86	-	-	-	-	-	3	יובל - לבן
3.74	8.68	20.43	20.43	13.18	-	-	-	-	11.86	139	יובל - לבן
19.46	40.33	83.86	83.86	12.02	-	-	-	-	-	151	יתר
50.3	97.59	188.94	188.94	43.15	19.46	40.33	83.86	134.6	12.02	76	יתר
18.24	37.97	79.35	79.35	11.04	-	-	-	-	-	132	כבודה
32.67	65.3	130.6	130.6	24.12	18.24	37.97	79.35	127.73	11.04	54	כבודה
59.3	113.76	217.53	217.53	53.8	52.54	101.62	196.11	301.01	45.73	37	כבודה
18	37.49	78.43	78.43	10.76	-	-	-	-	-	145	כבודה - יובל
30.11	60.54	121.82	121.82	21.61	18	37.49	78.43	126.33	10.76	53	כבודה - יובל
22.05	45.3	93.32	93.32	14.2	-	-	-	-	-	50	לבן
56.41	108.59	208.43	208.43	50.26	47.15	91.88	178.76	275.72	39.49	46	לבן
65.34	124.5	236.33	236.33	61.28	64.86	123.65	234.86	357.09	60.7	27	לבן
109.26	200.9	366.89	366.89	122.48	104.32	192.43	352.65	524.85	115.07	31	לבן
150.23	270.22	481.8	481.8	188.12	138.32	250.22	448.93	659.71	168.28	33	לבן
183.65	294.72	485.64	661.02	215.9	179.14	287.7	474.58	646.53	207.56	18	לבן
212.67	339.77	556.24	753.28	272	201.53	322.49	529.22	718.02	249.95	14	לבן
224.64	358.3	585.16	790.93	310.09	218.53	348.84	570.41	771.74	297.47	9	לבן
510.49	794.05	1250.55	1642.94	1109.47	509.38	792.37	1248.03	1639.75	1106.04	6	לבן
510.97	794.77	1251.64	1644.31	1122.8	510.88	794.63	1251.44	1644.06	1122.64	95	לבן
17.12	35.8	75.16	75.16	10.15	-	-	-	-	-	137	לבן - יובל

ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	10%	5%	2%	1%	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
42.18	82.84	162.52	162.52	34.05	17.12	35.8	75.16	121.33	10.15	15	לבן - יובל
15.07	31.77	67.36	67.36	8.52	-	-	-	-	-	64	לענה
21.82	44.86	92.49	92.49	13.99	15.07	31.77	67.36	109.37	8.52	130	לענה
55.66	107.24	206.05	206.05	49.41	33.97	67.71	135.03	211.37	25.43	62	לענה
16.87	35.31	74.21	74.21	9.91	-	-	-	-	-	61	לענה - יובל
18.74	38.92	81.17	81.17	11.44	16.87	35.31	74.21	119.88	9.91	129	לענה - יובל
17	35.55	74.69	74.69	10.04	-	-	-	-	-	126	ניצנה
39.57	78.06	153.88	153.88	31.25	17	35.55	74.69	120.61	10.04	153	ניצנה
57.91	111.26	213.13	213.13	52.19	39.57	78.06	153.88	239.22	31.25	89	ניצנה
71.57	135.51	255.48	255.48	69.38	57.91	111.26	213.13	325.72	52.19	162	ניצנה
119.88	219.02	397.2	397.2	138.9	119.81	218.91	397.01	587.21	138.77	67	ניצנה
186.77	299.57	493.27	671.01	221.91	185.7	297.91	490.65	667.58	219.87	65	ניצנה
215.79	344.59	563.77	763.09	278.56	208.68	333.58	546.57	740.66	264.26	69	ניצנה
248.74	395.5	643.01	866.06	348.32	239.38	381.06	620.59	836.98	327.97	51	ניצנה
313.5	494.95	796.5	1064.24	501.28	313.46	494.89	796.41	1064.12	501.21	159	ניצנה
325.17	512.81	823.91	1099.47	530.99	322.21	508.28	816.96	1090.54	523.4	56	ניצנה
336.04	529.42	849.35	1132.13	559.18	331.21	522.04	838.05	1117.63	546.59	43	ניצנה
378.61	594.32	948.46	1259.02	673.53	372.96	585.71	935.34	1242.26	657.7	28	ניצנה
415.09	649.74	1032.7	1366.48	795.95	412.51	645.84	1026.77	1358.93	788.49	12	ניצנה
17.5	36.53	76.57	76.57	10.39	-	-	-	-	-	49	ניצנה - יובל
23.65	48.34	99.07	99.07	15.6	17.5	36.53	76.57	123.49	10.39	144	ניצנה - יובל
17.5	36.53	76.57	76.57	10.44	-	-	-	-	-	35	נצר
17.25	36.04	75.63	75.63	10.19	-	-	-	-	-	19	סדרה

ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	10%	5%	2%	1%	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
27.91	56.41	114.16	114.16	19.44	17.25	36.04	75.63	122.05	10.19	136	סדרה
17.63	36.77	77.04	77.04	10.52	-	-	-	-	-	122	סרפד
30.94	62.08	124.67	124.67	22.38	17.63	36.77	77.04	124.2	10.52	78	סרפד
49.6	96.34	186.71	186.71	42.35	46.26	90.27	175.87	271.5	38.5	70	סרפד
22.74	46.62	95.81	95.81	14.78	-	-	-	-	-	75	סרפד - יובל
24.21	49.41	101.07	101.07	16.12	22.74	46.62	95.81	152.71	14.78	123	סרפד - יובל
17	35.55	74.69	74.69	10.04	-	-	-	-	-	146	עזח
33.77	67.35	134.36	134.36	25.24	17	35.55	74.69	120.61	10.04	63	עזח
40.32	79.44	156.38	156.38	32.08	33.77	67.35	134.36	210.37	25.24	152	עזח
60.28	115.5	220.6	220.6	53.99	60.28	115.5	220.6	336.51	53.95	119	עזח
93.76	174.24	321.9	321.9	98.53	80.36	150.94	282.1	424.81	79.99	40	עזח
17	35.55	74.69	74.69	10.03	-	-	-	-	-	83	עירים
24.43	49.83	101.87	101.87	16.35	17	35.55	74.69	120.61	10.03	121	עירים
18	37.49	78.43	78.43	10.79	-	-	-	-	-	125	עקרב
32.77	65.49	130.94	130.94	24.22	18	37.49	78.43	126.33	10.79	164	עקרב
47.85	93.16	181.05	181.05	40.34	32.77	65.49	130.94	205.3	24.22	87	עקרב
59.14	113.46	217.01	217.01	53.57	58.48	112.29	214.95	328.34	52.77	73	עקרב
80.29	150.81	281.88	281.88	80.97	72.03	136.32	256.89	388.75	69.92	72	עקרב
17.12	35.8	75.16	75.16	10.07	-	-	-	-	-	82	עקרב - יובל
20.06	41.48	86.06	86.06	12.42	17.12	35.8	75.16	121.33	10.07	124	עקרב - יובל
18.12	37.73	78.89	78.89	10.86	-	-	-	-	-	133	צפרים
33.87	67.53	134.69	134.69	25.29	18.12	37.73	78.89	127.03	10.86	48	צפרים
17.5	36.53	76.57	76.57	10.36	-	-	-	-	-	20	קרחה
27.81	56.21	113.79	113.79	19.35	17.5	36.53	76.57	123.49	10.36	135	קרחה

ספיקות לפי מודל פולגט ביציאה מהאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל פולגט בכניסה לאגן המקומי (מ"ק/שניה)				שטח אפקטיבי מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
10%	5%	2%	1%	ביציאה מהאגן המקומי	10%	5%	2%	1%	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
17.63	36.77	77.04	77.04	10.49	-	-	-	-	-	143	רביב
31.96	63.98	128.18	128.18	23.37	17.63	36.77	77.04	124.2	10.49	156	רביב
76.57	144.31	270.68	270.68	75.83	66.68	126.87	240.47	365.17	62.93	47	רביב
8.61	18.87	41.73	41.73	11.49	-	-	-	-	-	23	רות
18.86	39.16	81.62	81.62	11.53	-	-	-	-	-	142	רות
47.23	92.04	179.04	179.04	39.56	32.97	65.86	131.63	206.32	24.4	34	רות
89.04	166.06	307.98	307.98	100.46	79.55	149.52	279.66	421.33	87.31	25	רות
92.22	171.58	317.37	317.37	114.96	92.22	171.58	317.37	474.96	114.95	10	רות
-	-	-	-	10.01	-	-	-	-	-	103	רות - יובל
9.39	20.47	44.97	44.97	12.87	-	-	-	-	-	140	רות - יובל
20.54	42.39	87.8	87.8	14.5	-	-	-	-	10.01	141	רות - יובל
17	35.55	74.69	74.69	10.04	-	-	-	-	-	131	רסיסים
30.63	61.5	123.61	123.61	22.12	17	35.55	74.69	120.61	10.04	57	רסיסים
34.56	68.82	137.05	137.05	26	-	-	-	-	-	52	תקיף

טבלה 39 - ספיקות באגן נחל לבן לפי מודל גבעתי 2015 ולפי ספיקות מעטפת

ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
269.3	90.73	11.87	-	-	-	138	אבחה

שם נחל	ערוץ	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)
Bas_ID	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי
אבחה	7	11.87	90.73	269.3	25.47	90.73	269.3	269.3
אלה	74	-	-	-	10.02	-	-	249.18
אלה	150	10.02	76.03	249.18	14.67	76.03	249.18	295.94
אלה	71	57.82	68.25	545.38	69.39	68.25	545.38	591.79
אלות	127	-	89.96	-	11.78	89.96	-	268.28
אלות	88	22.44	201.37	268.28	36.83	201.37	268.28	383.06
בארותיים	38	-	136.38	-	16.66	136.38	-	322.34
בארותיים	148	16.66	171.97	322.34	21.24	171.97	322.34	357.18
בארותיים	161	21.24	176.61	357.18	21.87	176.61	357.18	361.42
דרורים	32	-	77.58	-	10.22	77.58	-	251.39
דרורים	22	45.67	29.39	491.08	45.8	29.39	491.08	491.56
זיתן	26	-	79.9	-	10.46	79.9	-	254.66
זיתן	134	10.46	123.23	254.66	16.09	123.23	254.66	308.21
זיתן	113	35.43	273.32	438.71	35.44	273.32	438.71	438.71
חרשה	128	-	81.45	-	10.66	81.45	-	256.81
חרשה	165	-	195.18	256.81	14.74	195.18	256.81	377.8
חרשה	91	14.74	25.77	377.8	32.92	25.77	377.8	480.87
חרשה	163	69.75	96.73	593.31	86.69	96.73	593.31	653.62
חרשה	80	86.69	144.3	653.62	115.56	144.3	653.62	743.21
חרשה	160	115.56	171.96	743.21	132.35	171.96	743.21	777.59
חרשה	120	152.87	205.71	813.52	152.89	205.71	813.52	813.52
חרשה - יובל	66	-	106.21	-	13.93	106.21	-	288.64
חרשה - יובל	147	13.93	157.27	288.64	20.52	157.27	288.64	343.32
יובל - לבן	3	-	-	-	11.86	-	-	-

ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
39.99	8.72	13.18	-	-	11.86	139	יובל - לבן
270.31	91.51	12.02	-	-	-	151	יתר
478.4	24.95	43.15	270.31	91.51	12.02	76	יתר
260.01	83.77	11.04	-	-	-	132	כבודה
369.04	185.12	24.12	260.01	83.77	11.04	54	כבודה
528.2	42.56	53.8	491.08	29.23	45.73	37	כבודה
257.88	82.22	10.76	-	-	-	145	כבודה - יובל
351.43	165.78	21.61	257.88	82.22	10.76	53	כבודה - יובל
291.4	108.53	14.2	-	-	-	50	לבן
512.57	36.8	50.26	460.13	304.27	39.49	46	לבן
559.89	54.91	61.28	557.43	53.92	60.7	27	לבן
758.85	155.66	122.48	741.77	143.48	115.07	31	לבן
868.17	263.66	188.12	838.39	231.06	168.28	33	לבן
906.54	309.43	215.9	895.46	295.76	207.56	18	לבן
974.69	401.79	272	949.12	365.4	249.95	14	לבן
1001.43	442.12	310.09	987.88	421.38	297.47	9	לבן
1105.54	לא מוגדר	1109.47	1105.98	לא מוגדר	1106.04	6	לבן
1105.35	לא מוגדר	1122.8	1105.39	לא מוגדר	1122.64	95	לבן
250.28	76.81	10.15	-	-	-	137	לבן - יובל
430.33	261.72	34.05	250.28	76.81	10.15	15	לבן - יובל
207.37	64.43	8.52	-	-	-	64	לענה
289.57	106.98	13.99	207.37	64.43	8.52	130	לענה
508.45	35.32	49.41	377.8	195.18	25.43	62	לענה
237.01	75.26	9.91	-	-	-	61	לענה - יובל

ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
264.18	86.86	11.44	237.01	75.26	9.91	129	לענה - יובל
249.18	76.03	10.04	-	-	-	126	ניצנה
414.13	240.05	31.25	-	76.03	10.04	153	ניצנה
520.68	39.76	52.19	414.13	240.05	31.25	89	ניצנה
591.41	68.08	69.38	520.68	39.76	52.19	162	ניצנה
789.19	182.5	138.9	789.01	182.33	138.77	67	ניצנה
914.12	318.98	221.91	911.52	315.68	219.87	65	ניצנה
981.72	412.16	278.56	965.6	388.62	264.26	69	ניצנה
1053.14	לא מוגדר	348.32	1033.37	לא מוגדר	327.97	51	ניצנה
1207.31	לא מוגדר	501.28	1207.34	לא מוגדר	501.21	159	ניצנה
1199.36	לא מוגדר	530.99	1201.35	לא מוגדר	523.4	56	ניצנה
1192.26	לא מוגדר	559.18	1195.38	לא מוגדר	546.59	43	ניצנה
1166.85	לא מוגדר	673.53	1170.03	לא מוגדר	657.7	28	ניצנה
1147.63	לא מוגדר	795.95	1148.92	לא מוגדר	788.49	12	ניצנה
253.57	79.13	10.39	-	-	-	49	ניצנה - יובל
303.9	119.36	15.6	253.57	79.13	10.39	144	ניצנה - יובל
253.57	79.13	10.44	-	-	-	35	נצר
251.39	77.58	10.19	-	-	-	19	סדרה
335.74	149.53	19.44	251.39	77.58	10.19	136	סדרה
254.66	79.9	10.52	-	-	-	122	סרפד
357.18	171.97	22.38	254.66	79.9	10.52	78	סרפד
474.42	23.63	42.35	454.89	296.53	38.5	70	סרפד
296.84	113.17	14.78	-	-	-	75	סרפד - יובל
308.21	123.23	16.12	296.84	113.17	14.78	123	סרפד - יובל

ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
249.18	76.03	10.04	-	-	-	146	עזח
376.47	193.63	25.24	-	76.03	10.04	63	עזח
418.84	246.24	32.08	376.47	193.63	25.24	152	עזח
533.42	44.54	53.99	533.42	44.54	53.95	119	עזח
695.69	118.13	98.53	634.07	87.34	79.99	40	עזח
249.18	76.03	10.03	-	-	-	83	עירים
309.91	124.77	16.35	-	76.03	10.03	121	עירים
257.88	82.22	10.79	-	-	-	125	עקרב
369.72	185.9	24.22	257.88	82.22	10.79	164	עקרב
464.27	20.34	40.34	369.72	185.9	24.22	87	עקרב
527.32	42.23	53.57	523.79	40.92	52.77	73	עקרב
633.72	87.18	80.97	593.69	69.07	69.92	72	עקרב
250.28	76.81	10.07	-	-	-	82	עקרב - יובל
275.28	95.37	12.42	250.28	76.81	10.07	124	עקרב - יובל
258.95	83	10.86	-	-	-	133	צפרים
377.13	194.41	25.29	258.95	83	10.86	48	צפרים
253.57	79.13	10.36	-	-	-	20	קרחה
334.97	148.76	19.35	253.57	79.13	10.36	135	קרחה
254.66	79.9	10.49	-	-	-	143	רביב
364.21	179.71	23.37	254.66	79.9	10.49	156	רביב
615.93	78.95	75.83	566.77	57.71	62.93	47	רביב
107.1	29.61	11.49	-	-	-	23	רות
265.22	87.64	11.53	-	-	-	142	רות
460.65	305.04	39.56	371.08	187.44	24.4	34	רות

ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ספיקות לפי עקום מעטפת 1% (מ"ק/שניה)	ספיקות לפי מודל גבעתי 1% (מ"ק/שניה)	שטח מצטבר (קמ"ר)	ערוץ	שם נחל
ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	ביציאה מהאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	בכניסה לאגן המקומי	Bas_ID	
674.42	107.1	100.46	630.21	85.53	87.31	25	רות
688.8	114.51	114.96	688.8	114.51	114.95	10	רות
-	-	10.01	-	-	-	103	רות - יובל
118.75	33.48	12.87	-	-	-	140	רות - יובל
279.18	98.47	14.5	-	-	10.01	141	רות - יובל
249.18	76.03	10.04	-	-	-	131	רסיסים
355.03	169.65	22.12	249.17	76.03	10.04	57	רסיסים
	199.82	26		-	-	52	תקיף

נספח ג' - מיני בע"ח ורמת הסיכון

להלן רשימת מיני בעלי חיים במרחב התכנית ורמת הסיכון בה נמצא המין.

סטטוס שמירת טבע המופיע בלוח הוא בהתאם לספר האדום:

EX – נכחד,

RE – נכחד באזורנו,

CR – בסכנת הכחדה חמורה,

EN – בסכנת הכחדה,

VU – עתידו בסכנה,

NT – בסיכון נמוך,

LC – לא בסיכון.

טבלה 40 - מיני יונקים, בתי גידול עיקריים ורמת סיכון הכחדה

שם המין	בתות	קרקעות לס	חולות	סטטוס	שם המין	בתות	קרקעות לס	חולות	סטטוס
קיפוד מצוי	+	+		LC	גרביל סלעים	+	+		LC
צבוע	+			LC	מריון מצוי	+	+		EN
זאב	+	+		LC	קוצן מצוי	+	+		VU
סמור	+	+		LC	חולדה מצויה	+	+		VU
דלק	+			LC	שפן סלע		+		LC
חדף קטן	+	+		LC	עכבר מצוי	+	+		NT
גירית דבש	+			LC	שועל מצוי	+	+	+	EN
חתול בר	+	+		LC	ארנבת השדה	+	+	+	VU
חתול ביצות		+		LC	קיפוד מדבר	+	+		VU
צבי ישראלי	+	+		LC	גירית מצויה	+	+	+	VU
אשמן קטן	+			LC	עטלף פירות	+	+		EN
אשף מצוי	+	+		LC	נברן שדות	+	+		NT
פרסף גדול	+	+		EN	ירבוע גדול	+			EN
פרסף מצוי	+			VU	ירבוע מצוי	+	+	+	EN
פרסף גמדי	+			VU	חתול ביצות	+	+		VU
נשפון דק אוזן	+			VU	צבי הנגב	+	+	+	EN
נשפון פגום אוזן	+			VU	קיפוד חולות	+	+	+	CR

שם המין	בתות	קרקעות לס	חולות	סטאטוס	שם המין	בתות	קרקעות לס	חולות	סטאטוס
נשפון גדול	+			CR	חדף לבן שינים	+			NT
נשפון מצוי	+			CR	חזיר בר	+			LC
פרסף הנגב		+		VU	נמייה	+			LC
פרסף גמדי	+			VU	דרבן	+			LC
לילן	+			EN	תן זהוב	+			LC
עטלפון לבן שוליים		+		NT	קרקל	+			VU
גרביל דרומי			+	CR	חולד	+			LC
גרביל החוף				VU	גרביל חולות			+	VU
מרון חולות				EN	שועל הנגב			+	EN

טבלה 41 - מיני זוחלים, בתי גידול עיקריים ורמת סיכון הכחדה

שם המין	בתות ספר	קרקעות לס	חולות	סטאטוס	שם המין	בתות ספר	קרקעות לס	חולות	סטאטוס
זעמן זיתני	+			LC	צפרדע נחלים		+		LC
זיקית	+		+	LC	חומט מנומר			+	DD
זעמן דק			+	LC	חומט פסים			+	LC
חרדון מצוי	+		+	LC	חומט נקוד			+	CR
תלום-קשקשים מצוי	+		+	LC	נחושית נחשונית			+	VU
ארבע קו מובהק	+			LC	עין חתול חברבר			+	LC
מטבעון מדבר			+	LC	עינחש		+	+	LC
שממית בתים	+		+	LC	פתן שחור			+	LC
ארבע קו מצרי				EN	זעמן שחור		+		LC
שנונית באר שבע			+	CR	ישימונית מצויה		+	+	LC
שנונית נחלים			+	LC	חרדון מדבר		+	+	NT
מניפנית מצויה	+			LC	חרדון חולות			+	VU
נחושית עינונית	+		+	LC	שנונית האז		+	+	DD

שם המין	בתות ספר	קרקעות לס	חולות	סטאטוס	שם המין	בתות ספר	קרקעות לס	חולות	סטאטוס
צפע ישראלי	+			LC	שנונית השפלה			+	CR
זעמן מטבעות	+			LC	שנונית חולות				NT
צב יבשה	+			VU	שנונית ארוכת כף			+	VU
חומט גמד	+			LC	חומט רפואי			+	VU
כוח אפור				NT	נחושית חולות			+	NT
אילנית מצויה				VU	נחשיל חד ראש			+	LC
קרפדה ירוקה				VU	נחש חולות			+	NT

טבלה 42 - מיני עופות, בתי גידול עיקריים ורמת סיכון הכחדה

(רשימה חלקית בפועל מספר המינים החולפים במרחב גדול יותר)

שם המין	סטאטוס	שם המין	סטאטוס	שם המין	סטאטוס
אגמית		חופמי ערבה		עגור אפור	
אוח		חופמי צוארון		עורב אפור	
איית צרעים		חטפית אפורה		עורב חום-עורף	
אנפה אפורה	RE	חטפית גמדית		עורב שחור	EN
אנפית בקר		חיוויאי		עורבני	
אנפית סוף		חכלילית סלעים		עיט גמדי	
בארית הרים		חמריה		עיט סואנות	
בולבול		חנקן אדום- ראש		עיט צפרדעים	RE
בז אדום	EN	חנקן אדום-גב		עיט שמש	VU
בז גמד		חנקן גדול		עלוית אפורה	
בז מדברי		חנקן נובי		עלוית חורף	
בז מצוי		חנקן שחור- מצח		עפרוני מדבר	
בז נודד	RE	חסידה לבנה		עפרוני מצויץ	
בז עצים		חרפי		עקב חורף	
בז ערב		טבלן גמדי		עקב עיטי	
בזבוז אירופי		טריסטרמית		פיפיון אדום גרון	
ביצנית ירוקת רגל		יאורית		פיפיון הרים	EN
ביצנית לבנת-בטן		יונת בית		פיפיון שדות	
ביצנית לבנת-כנף		יונת הסלע	CR	פצחן	
ביצנית מנומרת		ינשוף עצים		פרוש מצוי	
ביצנית שחורת-כנף		ינשוף שדות		פשוש	
ברכיה		ירגזי גדול		צופית	
גבתון עפרוני		ירגזי מצוי		צוצלת	
דוחל חום גרון		ירקון		קאק	
דוחל שחור גרון		כוס החרבות		קוקייה מצויצת	
דוכיפת		כחל		קורמורן גדול	
דיה אדומה		כרוון		קטה גדולה	
דיה שחורה		לבנית קטנה		קטה חדת זנב	

שם המין	סטאטוס	שם המין	סטאטוס	שם המין	סטאטוס
דרור הבית		מיינה מצויה	פולש	קיוית מצויצת	
דרור ספרדי		מרית		קיכלי רונן	
דררה	פולש	נץ גדול		רחם	VU
זהבן מחלל		נץ מצוי		רץ מדבר	VU
זרון סוף	RE	נקר סורי		שחור זנב	
זרון פס		נשר מקראי	VU	שחרור	
זרון שדות	EN	סבכי ערבות		שיחנית קטנה	
זרון תכול		סבכי שחור ראש		שלדג לבן-חזה	
זרזיר מצוי		סיס חומות		שלין	
זרעית השדה		סיקסק		שעיר מצוי	
חגלה		סלעית אירופית		שקנאי מצוי	
חברה	VU	סלעית חורף		שרקרק מצוי	VU
חוגה		סלעית מדבר		שרשיר	
חוחית		סלעית ערבות		תור מצוי	
חופמי גדות	CR	סלעית קיץ		תור צוארון	
תנשמת		תפוחית		תמירון	

טבלה 43 - מיני פרפרים

זנב סנונית נאה	כחליל מקושט	לבנין צהבהב
הספרית החבלבל	נמפית הדרדר	סטירית הטבעת
לבנין הרכפה	הספרית שחורה	כחליל החומעה
צבעוני שקוף	כחליל קליאופטרה	לימונית האשחר
הספרית החלמית	סטירית משוישת	הספרית הפטל
לבנין התלתן	לבנין ירוק פסים	כחליל הקוטב
צבעוני צהוב	לבנין הכסיה	סטירית היבלית
לבנין הצלף	סטירית סומית	הספרית ערבית
נמפית המדבר	כחליל השברק	לבנין צהבהב
הספרית הבלוטה	לבנין הכרוב	סטירית המערות
לבנין הצנון	סטירית סיני	כחליל האזוב
נמפית הסרפד	כחלילי הרימון	נימפית החורשף
כחליל מנומר	לבנין משיש	סטירית הציבורת
נמפית הבוצין	סטירית עמומה	כחליל האספסת
נמפית משוננת	כחליל הארכובית	נימפית הסרפד

מקורות

נספח התחייבות לחוות דעת רשות הניקוז

שם התוכנית _____ (להלן התוכנית)

מספר בקשה ברשות הניקוז _____

ביצוע עבודות דחופות ועבודות למניעת שיטפונות

רשות הניקוז שומרת לעצמה את הזכות לבצע פעולות תחזוקה והסדרה על פי חוק הניקוז והגנה מפני שיטפונות, התשי"ח-1957. תוך מתן הודעה של 48 שעות ליזם התוכנית.

תיקונים ושינויים בקו

במקרה של צורך בביצוע עבודה כל שהיא ע"י רשות הניקוז בזמן כל שהוא, אשר כתוצאה ממנו יהיה הכרח לשנות את תוואי קו התשתית או אופן הגנתו ועומקו בתוך תחום הנחל תיהיה חברת מקורות חייבת לבצע את הדבר, בתאום עם רשות הניקוז, לפי הודעה בכתב מטעם רשות הניקוז שתינתן 3 (שלושה) חודשים מראש.

יזם התוכנית החתום מטה, לאחר שקרא את המסמך, מתחייב לעמוד בתנאים אלה.

לראיה חתימתו,

_____ : תאריך:

_____ : חתימת יזם התוכנית:

נספח התחייבות לחוות דעת רשות הניקוז

שם התוכנית _____ (להלן התוכנית)

מספר בקשה ברשות הניקוז _____

רשות הניקוז שומרת לעצמה את הזכות לבצע פעולות תחזוקה והסדרה על פי חוק הניקוז והגנה מפני שטפונות, התשי"ח-1957. תוך מתן הודעה של 48 שעות ליזם התוכנית.

במידה ובעתיד יהיה צורך להעתיק ו/או העמקה של הקו, הדבר יתבצע על ידי יזם התוכנית ובמימונו.

יזם התוכנית החתום מטה, לאחר שקרא את המסמך, מתחייב לעמוד בתנאים אלה.

לראיה חתימתו,

_____ : תאריך

_____ : חתימת יזם התוכנית



מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אגף בכיר לשימור קרקע וניקוז

שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 1 מתוך 9

1. כללי

1.1 האגף לשימור קרקע וניקוז פועל, כגוף המקצועי, מתוקף הסמכויות שהוענקו לו בחוק:

• חוק הניקוז וההגנה מפני שיטפונות, התשי"ח-1957

• תקנות שימור הקרקע, תש"ך-1960

1.2 ע"פ הגדרת תקנות שימור הקרקע, אין לבצע עבודות באזור מיוחד מפעל שימור קרקע או עבודות פיתוח, כהגדרת התקנות אלא לפי תוכנית שאושרה.

1.3 נוהל זה מגדיר את מטרות השיפוט (בחירת התוכניות) והאישור, את תפקידי ועדות השיפוט ואת מהלך העבודה בטיפול בתוכניות.

1.4 הנוהל חל על תכניות שימור קרקע וניקוז למיניהן כמו תוכניות למניעת סחיפה, לניקוז חקלאי, תוכניות לנטיעת מטעים ואחרות.

1.5 מטרות השיפוט הן:

1.5.1 לוודא שהתוכנית תכלול את המרכיבים הנדרשים לפתרונות בעיות שימור קרקע וניקוז תוך התחשבות במרכיבי העלויות: השקעות נדרשות ותחזוקה צפויה.

1.5.2 לאפשר בדיקה ושיקול דעת המבוססים על ידע מקצועי, ע"פ קריטריונים ארציים וללא משוא פנים.

1.5.3 לתת לתוכנית אישור מקצועית.

1.6 מטרות האישור הן:

1.6.1 לשמש היתר ע"פ חוקים ותקנות שהאגף ממונה על ביצוען.

1.6.2 לקבוע זכאות למימון מתקציבי המשרד, לפי העניין, במסגרת האפשרויות ומדיניות המימון הנקבעת מעת לעת, במידה והיזם מעוניין להגיש תיק מימון לוועדת התמיכות.

1.6.3 לאפשר בקרה של מערכת הפעולות הנדונה בנוהל זה.

2. מטרה

מטרת הנוהל להגדיר שיטת בדיקה, שיפוט ואישור תוכניות שימור קרקע וניקוז כך שיקוימו באופן סדיר ושיטתי תוך כדי שקיפות מרבית ושמירה על עקרונות הקיימות הסביבתית ועל עיקרון השוויון.

שם המאשר: נטע פיינשטיין	תפקיד: סגנית מנהל אגף שימור קרקע וניקוז	חתימה:
תאריך אישור הנוהל: 5.02.14	שם הקובץ: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	



שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 2 מתוך 9

3. אזכורים

- 3.1 נוהל 10-12 "תהליך תכנון ובקרתו"
- 3.2 נוהל 10.02 – "נוהל בקשה למימון ע"פ תקציב אגף שימור קרקע וניקוז".
- 3.3 נוהל 11.03 - "הגשת תוכניות לסוגיהן".

4. הגדרות

4.1 **שיפוט תוכניות** - בדיקה מקצועית של תוכניות לצורך קביעת עמידתן בקריטריונים מוגדרים, בתקנים ובהנחיות.

4.2 **יזם** - חקלאי, מושב, קיבוץ, אגודה חקלאית, מועצה אזורית, רשות ניקוז או נציגם (מתכנן מטעמם) המבקשים לבצע מפעל שימור קרקע או עבודות פיתוח המשפיעות על מצב הקרקע ו/או הניקוז.

4.3 **מפעל שימור קרקע** - כהגדרתו בתקנות שימור קרקע תש"ך-1960: "כל תעלה, סוללה, מדרג, מבנה, מפל, מעביר מים, צינור, גדר, רצועת עשב, פס בידוד, שדרת עצים, בריכה, סכר, בור וכל מיתקן או סידור אחר, שתכליתם —

- (1) למנוע נזק הנגרם לקרקע ולגידולי קרקע על ידי סחף או משטר מים לקוי בקרקע בין שהם תוצאה מגורמי טבע או מעיבוד או מרעיה או מסיבות אחרות; או
- (2) לתקן נזק שנגרם בעבר לקרקע או לגידולי קרקע כאמור בפסקה (1);

4.4 **עבודות פיתוח** - כהגדרתן בתקנות שימור קרקע תש"ך-1960: "התקנת סדרי השקאה, נטיעת עצי פרי ועצי סרק, סידור דרכי שדה, הכשרת קרקע לעיבוד, יישורה, סתימת ערוצים והסדרתם, וכל פעולה שתכליתה טיוב הקרקע"

4.5 **תוכניות שימור קרקע וניקוז** - תכניות בהן ננקטים אמצעי שימור קרקע וניקוז שונים.

4.6 הגדרת סוגי התוכניות על פי הקריטריונים הבאים:

4.4.1 **שיפוע פני הקרקע**: תוכנית הדנה בשימור קרקע וניקוז בשטח מישורי עד 3% שיפוע,

היא תוכנית הנדסית, תוכנית הדנה בשימור קרקע וניקוז בשטח בו השיפוע גדול יותר, היא תוכנית משולבת בהיבט אגרונומי והיבט הנדסי ועל התוכנית להתייחס לשניהם.

4.4.2 **גודל אגן ההיקוות**: עד 1,000 דונם - תוכנית ניקוז מקומי, מעל 1,000 דונם או קטן מ-

1,000 דונם כאשר העורק חוצה שתי רשויות מוניציפאליות או יותר - תוכנית ניקוז אזורי.

4.4.3 תוכניות שימור קרקע, ניקוז מקומי ותוכניות הנדסיות ומשולבות המטפלות באגן

היקוות עד 1,000 דונם ותכניות ניקוז אזורי, תוכניות הנדסיות ומשולבות, המטפלות באגן היקוות מעל 1,000 דונם יאושרו על פי נוהל זה. מפעלי ניקוז, תכניות ניקוז,



מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אגף בכיר לשימור קרקע וניקוז

שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014
עמוד 3 מתוך 9	

נספחי ניקוז ותוכניות אב לניקוז של רשויות הניקוז ושל רשויות מקומיות יאושרו לפי נוהל 10-03.

4.5 **ועדת שיפוט** - ועדה הממונה ע"י סמנכ"ל תשתיות וסביבה (שימור קרקע), המורכבת מבעלי מקצוע ובראשה יו"ר הועדה.

חברי ועדת השיפוט :

1. מרכז תא שימור קרקע, ניקוז ומים במחוז משרד החקלאות הרלוונטי – יו"ר
2. מתכנני שימור קרקע במחוז
3. נציג האגף – מנהל תחום שימור קרקע, הנדסה ומים
4. נציג האגף – מרכז שימור קרקע ותכנון פיזי
5. נציג רשות המים – מרכז בכיר לניקוז
6. נציג רשות הניקוז הרלוונטית

4.6 **ועדת שיפוט עליונה** - ועדה המתכנסת לפי בקשת ועדת שיפוט או לצורך ערעור מצד היזם על החלטה או לפי החלטת מנהל האגף.

חברי ועדת שיפוט עליונה :

1. סגן מנהל האגף או מי שהוסמך על ידו.
2. מנהל תחום שימור קרקע הנדסה ומים
3. מרכז בכיר שימור קרקע ותכנון פיזי
4. אחרים לפי העניין בהתאם לקביעת סגן מנהל האגף.

4.7 **תוכנית שדה** - תוכנית מצומצמת בשטח עד 25 ד' או כזאת שהשפעתה על המצב הקיים או על סביבתה היא קטנה ומוגבלת.

4.8 **שיפוט שדה** - שיפוט תוכנית שדה שנערך תוך סיור בשטח ע"י צוות מצומצם בהזמנת יו"ר הועדה.



שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 4 מתוך 9

5. שיטה

5.1 סיווג תוכניות:

את התוכניות ניתן לסווג בכמה אופנים:

5.1.1 לפי התחום המקצועי:

תוכניות בעלות אופי אגרונומי או הנדסי או המשלבות בתוכן את שתי הדיסציפלינות ולעיתים גם מקצועות נוספים. תוכניות כאלו תיבדקנה ותישפטנה בדגש על נושא התוכנית (אגרונומית או הנדסית) תוך התייחסות וראיה כוללת של כל הדיסציפלינות.

5.1.2 לפי רמת התכנון:

- תכנון כללי, תכנון מוקדם, תכנון מפורט, תכנון שדה לפי סעיף 4.7.
- מורכבות בהיקף פיזי וכספי.

5.2 הגשת התוכניות

יש להגיש את התוכניות לסוגיהן לפי הנחיות נוהל 11-03 - "הגשת תוכניות לסוגיהן".

5.3 הרכב הועדה:

חברי הועדה דרך קבע יהיו כמוגדר בסעיף 4.5 לעיל.

חברי ועדה נוספים יקראו לוועדה לפי נושא התוכנית:

5.3.1 מדריך ענפי מקצועי (שה"מ) לפי סוג הגידול המתוכנן ומדריך שירות שדה - לתוכניות אגרונומיות.

5.3.2 מדריך מיכון - לתוכניות כלי מיכון.

5.3.3 מרכז תחום סקר ומיפוי או מי שהוסמך על ידיו - לתוכניות הדנות ביעוד החקלאי, טיוב הקרקע ולתוכנית נטיעה.

5.3.4 היזם והמתכנן יוזמנו אף הם לוועדה. השתתפותם בדיון חובה כתנאי לקיום השיפוט בעניינם.

5.4 תהליך הגשת תוכניות לבדיקה.

5.4.1 כל יזם המבקש לבצע עבודת פיתוח או עבודה המשפיעה על מצב הקרקע ו/או הניקוז נדרש להגשת תוכנית לאישור מקצועי של תא שימור קרקע, ניקוז ומים במחוז הרלוונטי.

לצורך קבלת יעוץ והנחיה לפתרון בעיות שימור קרקע ו/או ניקוז יפנה היזם לתא שימור קרקע במחוז הרלוונטי למיקומו הפיסי. נציג המחוז יתאם עם היזם סיור משותף לבחינת הבעיות בשטח ואפשרויות הפתרון. תוצאות הסיור יכולות להיות:

א. מכתב יועץ והנחיות לפתרון הבעיה.

ב. המלצה להגשת התוכנית.

במקרה בו מומלץ להגיש תוכנית לפתרון בעיות שימור קרקע וניקוז על היזם לפעול ע"פ נוהל 11.03 - "הגשת תוכניות לסוגיהן".

5.2.1 כל שלבי העבודה ירשמו במערכת המעקב והבקרה של האגף וישמשו כרשומות המעידות על ביצוע התהליך הנדרש והתקדמות הטיפול בבקשת היזם.



שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 5 מתוך 9

5.3 אופן הגשת התוכניות: היזם יגיש את התוכנית למחוז ב- 2 העתקים ובמדיה דיגיטלית בפורמטים כנדרש בנוהל 11.03 - "הגשת תוכניות לסוגיהן".

5.3.1 מתכנן תא שימור קרקע, ניקוז ומים במחוז ירשום את התוכנית במערכת מעקב ובקרה של אגף שימור קרקע וניקוז מיד עם קבלתה, יבדוק את החומר המוגש תוך שבועיים ויעבירו ל-

5.3.1.1 ליזם להשלמת חומר חסר או שמוגש באופן לא תקין.
או

5.3.1.2 יפיץ את החומר בין חברי ועדת שיפוט להערות.

5.3.2 חברי הועדה יעינו בחומר ויעבירו הערות ו/או הסתייגויות תוך שבועיים מיום קבלת התוכנית. באם לא נתקבלו הערות ו/או הסתייגויות תוך משך זמן זה יחשב כאילו אין הערות לחברי הועדה. מתכנן/מרכז תא שימור קרקע, ניקוז ומים יערך את סדר היום של ועדת השיפוט במערכת המעקב והבקרה של האגף ולהפיץ את ההזמנה לחברי הועדה, למתכנן וליזם. ללא נוכחות היזם והמתכנן לא יתקיים הדיון בוועדת השיפוט.

ועדת השיפוט תתכנס במחוז ותדון בתוכניות כאשר מצטברות לפחות 3- תוכניות מוכנות לשיפוט. לכינוס ועדת השיפוט אם יש פחות מ-3 תוכניות, יפנה המחוז לאגף בבקשה מנומקת ומסבירה את הצורך בכך.

5.4 מהות השיפוט

5.4.1 תוכנית תידון מההיבטים הבאים, הכל לפי העניין:

- א. התאמה לתנאי הקרקע והמקום
 - ב. ניצול יעיל של השטח ו/ או משאבי הקרקע והמים
 - ג. ממשק משמר קרקע ומים
 - ד. שמירת פוריות הקרקע
 - ה. הגנה מסחיפה והצפה
 - ו. הבטחת ניקוז תקין
 - ז. אמינות טכנולוגית
 - ח. אחזקה
 - ט. שמירה על ערכי טבע ונוף (מזעור פגיעה בסביבה וקיימות)
 - י. מניעת זיהום סביבתי
 - יא. התאמה לתוכניות מאושרות
 - יב. השפעה על שטחים, מתקנים ומשאבים אחרים
 - יג. תנאי ביצוע
- י גסבירות כלכלית לביצוע התוכנית.



שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 6 מתוך 9

- 5.4.2 כאמת מידה לשיפוט ישמשו הנחיות ותקנים מקצועיים (באם קיימים) מהארץ ומהעולם והנחיות המדריך המקצועי של האגף
- 5.4.3 במהלך הבדיקה והשיפוט יכול לעלות צורך בנתונים נוספים, בהכנת חלופות תכנוניות או תוכנית מקיפה או מפורטת יותר- כתנאי לקבלת ההחלטה.
- 5.4.4 שיפוט יכול להסתיים בקבלת התכנית או בדחייתה, בשלמות או בחלקים, או בהחזרתה ליזם לצורך הכנסת שינויים ו/או השלמות או בהמלצה על שינויים. כמו כן ניתן לקבוע או להמליץ, על פי העניין, על סדר ביצוע, מבחינה טכנית.
- 5.4.5 באם יש חילוקי דעות בשיפוט, יכריע בנושא נציג האגף האחראי בתחום שהתוכנית דנה בו.
- 5.4.6 ניתן לערער על החלטת הוועדה לפני סגן מנהל האגף. יש לנמק את סיבת הערעור על ההחלטה. הערעור יתועד במערכת המעקב והבקרה.
- 5.4.7 על סמך הסבר הערעור, סגן מנהל האגף יכול לאשר את החלטת הוועדה או לזמן דיון נוסף בתוכנית במסגרת ועדת שיפוט עליונה של אגף שימור קרקע וניקוז. החלטת ועדת שיפוט עליונה היא סופית.
- 5.4.8 באם, כתוצאת השיפוט, היזם נדרש להשלים נתונים - על היזם להגיש את התיקונים ו/או ההשלמות בתוך 30 יום. אם מסיבות אובייקטיביות לא ניתן לעמוד בפרק זמן זה, היזם רשאי לבקש ארכה. לאחר התקופה שנקבעה-ייסגר תיק התוכנית ללא אישורה.
- 5.4.9 פרוטוקול הוועדה ובו סיכום השיפוט וכן דרישה להשלמות/תיקונים תוך 30 יום- באם יש כאלו, יופץ בין חברי הוועדה והיזם באמצעות מערכת מעקב ובקרה.
- 5.4.10 אישור התוכנית בוועדת שיפוט במחוז אינו מהווה אישור לזכאות מימון התוכנית.
- 5.4.11 במידה ובכוונת היזם להגיש בקשה לוועדת תמיכות לפי נוהל 10-02 " בקשה למימון על פי תקציב שימור קרקע" לצורך מימון התוכנית, אין לראות באישור תוכנית בוועדת שיפוט במחוז משום אישור להתחלת העבודות בשטח.
- 5.4.12 תוקף האישור המקצועי של התוכנית 2 שנים. אם מסיבות שונות התוכנית לא תבוצע, יפוג תוקף אישורה והיזם יצטרך לערוך אותה מחדש בהתאם לנהלים, להנחיות מקצועיות ולטכנולוגיות החדשות התקפות והמעודכנות. תוכנית חדשה תעבור את תהליך האישור מהתחלה לפי נוהל זה.
- 5.5 מפרטים לביצוע**
- 5.5.1 מפרטים לביצוע ידונו רק לאחר שנשפטה ואושרה תכנית מתאימה לאותו שטח לפי נוהל זה.
- 5.5.2 אם המפרטים מהווים שינוי ביחס לתוכנית שאושרה- תידון התוכנית מחדש בהתאם להיקף השינוי.
- 5.5.3 מהלך אישור הביצוע והפיקוח מתואר בנוהל 10-13 בקרת ביצוע עבודות



שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 7 מתוך 9

6 דיווח ובקרה:

- 6.2.1 כל שלבי העבודה, החל מפנית היזם ועד להפצת האישור המקצועי יתועדו במערכת המעקב והבקרה של האגף. יש להקפיד למלא את כל הנתונים הנדרשים, לצרף מסמכים רלוונטיים, לתת ציון לתוכניות המועברות כבקשות תמיכה וכד'.
- 6.2.2 אחת ל-3 חודשים לפחות, תערך בקרה על ידי מרכז בכיר שימור קרקע ותכנון פיס. הבקרה תתבצע ע"י הפקת דו"ח מרכז ובדיקת הסטאטוס של תוכניות/בקשות בכל שלב ושלב. מפיק הדו"ח אחראי לידע את הממונה עליו בדבר כל חריגה שמתגלה בעת ביצוע בדיקה זו.

7 אחריות לביצוע

- 7.1 האחריות הכוללת ליישום נוהל זה היא על מנהל תחום שימור קרקע הנדסה ומים.
- 7.2 יו"ר הועדה אחראי לקיום נוהל תיאום ומעקב ביצוע ולו"ז.
- 7.3 מתכנן שימור קרקע ניקוז ומים במחוז אחראי למילוי הנתונים במערכת מעקב ובקרה, להוצאת הזמנות לשיפוט ופרוטוקולים ממערכת מעקב ובקרה של האגף, למעקב הביצוע במועדים הקבועים בנוהל זה ולבדיקת סטאטוס הטיפול בכל שלב ושלב.
- 7.4 יועצים ראשיים- בתחומם
- 7.5 חברי ועדה- בתחומם

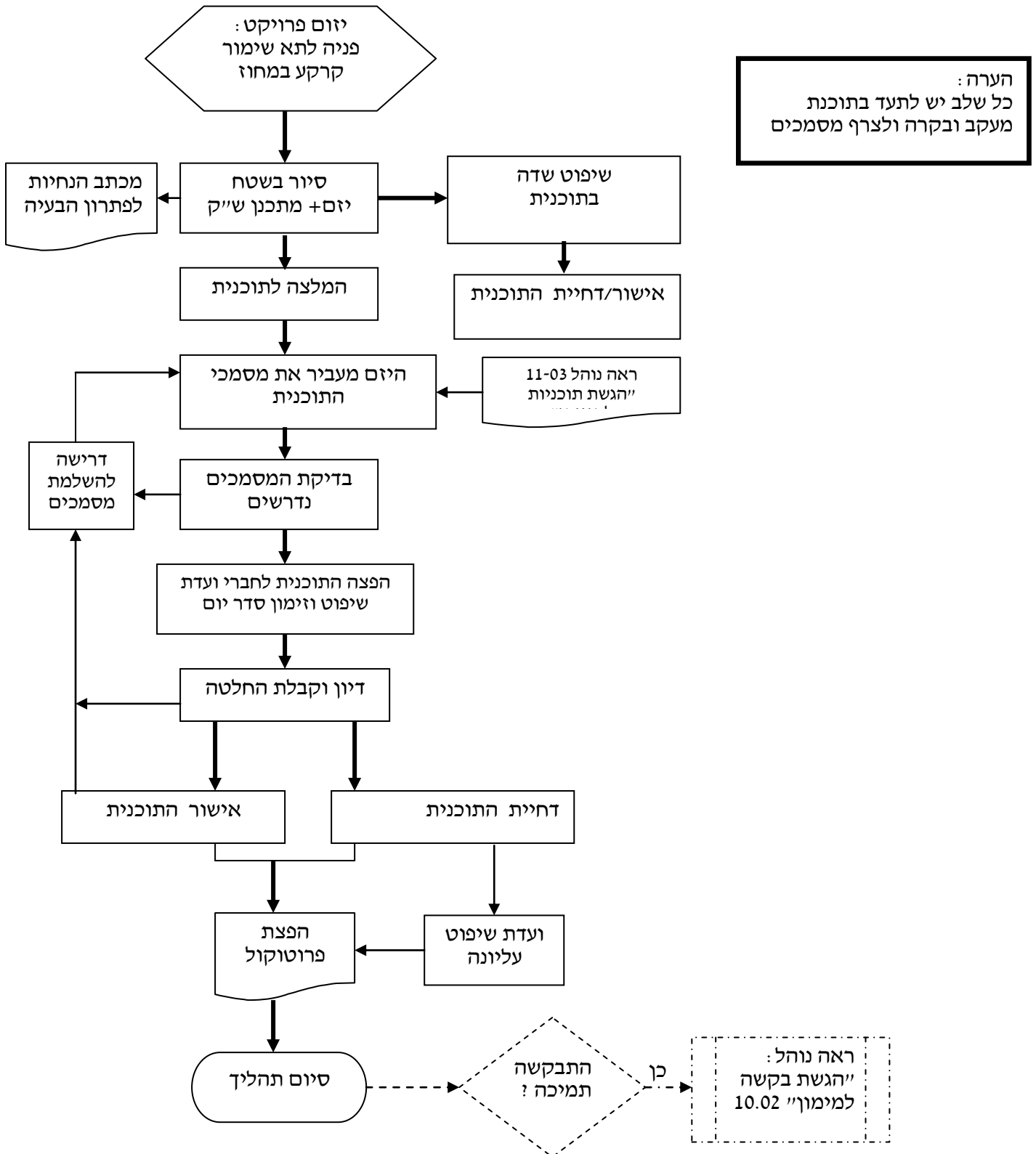
8 נספחים

- 8.1 נספח 1- תרשים זרימה לתהליך בדיקה שיפוט ואישור תוכניות
- 8.2 נספח 2- טבלת שינויים ועדכונים בנוהל



מס' הנוהל: 10.01	שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	
עמוד 8 מתוך 9	תאריך עדכון: 14.01.2014	עדכון: 0

נספח 1- תרשים זרימה לתהליך בדיקה שיפוט ואישור תוכניות שימור קרקע וניקוז





מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אגף בכיר לשימור קרקע וניקוז

שם הנוהל: בדיקה, שיפוט ואישור תכניות שימור קרקע וניקוז	מס' הנוהל: 10.01	
עדכון: 0	תאריך עדכון: 14.01.2014	עמוד 9 מתוך 9

נספח 2-

טבלת שינויים ועדכונים בנוהל

מהדורה חדשה	תאריך ביצוע עדכון	סעיף/ים מושפע/ים	תיאור עדכון/נימוקים

