

25/12/2019

יער מורדות נצרת – וויסות נגר וסחף במעלה הישובים

דבוריה ואיכסאל



יצחק משה

ניהול אגני היקוות, שימור קרקע, ייעור

יער מורדות נצרת – וויסות נגר וסחף במעלה הישובים דבוריה ואיכסאל

רקע

תכנית הפעולה לוויסות הנגר והסחף ביער מורדות נצרת ביוזמת רשות הניקוז ירדן דרומי, מהווה חלק מהמאמץ של רשות הניקוז להגן ולצמצם נזקי נגר וסחף הנגרמים לישובים דבוריה ואיכסאל בעת אירועים שיטפוניים. הישובים דבוריה ואיכסאל ממוקמים למרגלות הרי נצרת. אל הישוב דבוריה מתנקזים, השטחים המבונים ושטחי החקלאות של הישוב עין מאהל וחלק מיער מורדות נצרת. אל הישוב איכסאל מתנקזים שטחים מבונים של נוף הגליל וחלק מיער מורדות נצרת. ליוזמה של רשות הניקוז הצטרפה הקרן הקיימת לישראל, מרחב צפון, אזור גליל תחתון. הקרן הקיימת לישראל רואה בשירות וויסות הנגר והסחף ביערות חלק ממכלול השירותים האקולוגיים שהיער מעניק לסביבה. וויסות הנגר והסחף ביערות, בנוסף לתרומה לשטחים הממוקמים במורד היער עשוי להגן על תשתיות המצויות בתחום היער. עבודת התכנון בוצעה כעבודת צוות שכלל את רשות הניקוז ירדן דרומי, אזור גליל תחתון קק"ל ויחזק משה. ממצאי הסקר והתוכנית המוצעת להלן, הינם פרי מאמץ משותף.

יער מורדות נצרת – וויסות נגר וסחף במעלה הישוב דבוריה

לישוב דבוריה מתנקז מצפון אגן ששטחו 5.51 קמ"ר. במעלה האגן ממוקמים הישוב עין מאהל, בגודל 1.48 קמ"ר (27% משטח האגן), והשטחים החקלאיים, בגודל 2.94 קמ"ר (53% משטח האגן). יער מורדות נצרת הכלול בתחום האגן הינו בגודל 1.09 קמ"ר (20% משטח האגן). (נתוני גודל האגן וגודל שימושי השטח השונים לקוח מ"הגנה על דבוריה מנגר במעלה – תכנון כללי יולי 2019/ פלגי מים בע"מ").

הישוב עין מאהל בנוי על מדרון, בצפיפות גבוהה. רב שטח הישוב מצופה אספלט ומשטחי בטון. באין שטחים ירוקים ושטחי איגום בתחום הישוב, הרי שהישוב מתאפיין בתרומת נגר גבוהה. מגמת הבנייה בתחום ומסביב הישוב נמשכת וממילא צפוי כי ערכי הנגר יגדלו בעתיד. השטח החקלאי, כולל בעיקר כרמי זיתים. השטח בין העצים מעובד בדרך כלל וחשוף מצמחיה, גורם המגביר את ערכי הנגר. בחלק מהשטחים החקלאיים קיימות גדרות אבן המפרידות בין החלקות הפרטיות. גדרות האבן קוטעות את רציפות הזרימה, גורם אשר מווסת במקרים אלו את ערכי הנגר והסחף.

בהשוואה לשטח הבנוי של עין מאהל והשטח החקלאי המאופיינים בשיעורי נגר בערכים גבוהים, שטח היער מאופייין בערכי נגר וסחף נמוכים. (תרומת הנגר והסחף משימושי קרקע שונים נבחנה במקרים רבים בעולם ובארץ. לדוגמא, בתחומי ישראל נבחנו יחסי גשם ונגר ביער יתיר בניטור ארוך טווח בהשוואה לשימושי קרקע שונים. כמות אירועי הזרימה והספיקות ביער הינם מזערניים ונמוכים בסדרי גודל בהשוואה לשטחי מרעה מחוץ ליער).

יער מורדות נצרת ממוקם בתווך וחוצץ בין השטח הבנוי והחקלאי של עין מאהל במעלה האגן והישוב דבוריה במורד האגן. מיקומו הגיאוגרפי של יער מורדות נצרת במדרונות שמעל דבוריה מסייע בהגנה על הישוב מתרומות נגר וסחף גבוהות. בנוסף, עיקר הנגר והסחף מהשטח הבנוי והחקלאי של עין

מאהל, זורם למורד לעבר דבוריה, דרך מערך היובלים של נחל דבורה שחלקם העיקרי באורך כולל כ – 5.1 ק"מ, הינו בתחום היער. באפיקים אלו הצמחייה מגוונת וצפופה וכן קיים חספוס המאפשר חידור וויסות חלק ממי הנגר והסחף. כ - 150 דונם שטחים חקלאיים של עין מאהל מתנקזים אף הם ישירות למדרונות המיוערים.

במהלך הסקר שנערך בשטח היער, התברר כי ביער קיימים מרכיבים יוצרי נגר אשר עלולים לתרום נגר וסחף לשטחים במורד היער: המרכיבים תורמי הנגר והסחף הינם בעיקר דרכים (דרכים ראשיות מאספלט ומצע, דרכי עפר וקווי חיץ לאש, וקטעי דרך הממוקמים בחתך הזרימה של יובלי נחל דבורה), ראשי ערוצים פעילים ביובלי נחל דבורה, וכן שטחים חקלאיים תורמי נגר המתנקזים ישירות אל היער וקיים צורך להבטיח את השהיית מי הנגר והסחף הללו בתחום היער. באפיקים בסמוך לישוב מושלכת אשפה אשר עלולה לזרום לישוב בעת אירועי שטפון ולפגוע במערך הניקוז העירוני אשר במצבו הנוכחי אינו מותאם לזרימה הצפויה.

עקרונות התכנון

עיקרון העל המנחה בעבודה: הבטחת יער "בריא" מגוון ועתיר צומח (עצי, שיחי ועשבונים), המסוגל לקלוט חלק עיקרי של מי הגשם והקולט את עיקר הנגר והסחף הנוצרים בתחום היער. התכנון מכונן למנוע רציפות זרימה והיווצרות ריכוזי נגר וסחף בשיעור משמעותי לאורך מוקדים יוצרי נגר ביער, ולצמצם את זרימת הנגר מהמדרונות המיוערים הנתרמים ישירות או באמצעות יובלי נחל דבורה, לישוב דבוריה. הבטחת "בריאות" יובלי נחל דבורה (stream health - אפיקים יציבים ועתירי צומח), תסייע בוויסות הנגר והסחף הזורמים באפיקים לעבר דבוריה, והנתרמים מהשטח הבנוי והחקלאי של עין מאהל שבמעלה היער.

א. מניעת ריכוז נגר לאורך הדרכים (דרכי אספלט ומצע, דרכי עפר וקווי חיץ לאש) וניקוז הנגר במרחקים קצרים (לאורך הדרכים), לעבר המדרונות המיוערים לצורך השהיה והחדרה. מתן עדיפות לטיפול בדרכים ובקווי אש הערוכים בתלילות ובקטעים הסמוכים והמתנקזים ליובלי נחל דבורה או לישוב דבוריה. (תמונות מס' 1, 2). המדרונות המיוערים מאופיינים בעושר צמחיה, מסלע סדוק ומחוספס ומסוגלים לקלוט את הנגר והסחף שיופנה אליהם מהדרכים. הפניית נגר הדרכים להשהיה וחידור במדרונות במקום ההתנקזות לעבר יובלי נחל דבורה, תקטין את הגעת מי הנגר ליובלי נחל דבורה וממילא תפחית הגעת הנגר מהיער לעבר הישוב דבוריה.

ב. הבטחת בריאות יובלי נחל דבורה – "הוצאת" הדרכים הערוכות בתוך האפיקים (תמונה מס' 3), מתוך חתך הזרימה והתוויית הדרכים בקטעים אלו, על גבי המדרונות. ייצוב ראשי ערוצים המצויים באפיקים, (תמונה מס' 4). ניקוי וסילוק האשפה המושלכת לאפיקים, הבטחת ממשק לביסוס צומח בקטעי האפיק המופרים, שמירה ומניעת פגיעה בעתיד בצמחיה העשירה בכל קטעי האפיקים שבתחום היער.

ג. טיפול בנגר ובסחף הנתרם ליער ממדרונות מעובדים במעלה היער – במרבית האתרים הנגר מהשטחים החקלאיים מתנקז לדרכי היער. (תמונה מס' 5). במקרים אלו יש למנוע את ריכוז הנגר לאורך תעלות הדרכים והתנקזותו ליובלי נחל דבורה. יש לנקז את מי הנגר למדרונות המיוערים לפיזור/השהיה והחדרה.

מימוש העקרונות דלעיל יבטיח את שרות היער בוויסות הנגר והסחף שמקורם בשטח היער והמשפיעים על דבוריה, כמו גם שיפור בשירות היער בוויסות ערכי הנגר והסחף הנתרמים לעבר דבוריה מהשטח החקלאי והמבונה במעלה האגן.



תמונה מס' 1. דרך המצע בתוואי שהוביל לישוב דבוריה. ניכרים סימני העירוץ בתעלת הניקוז בעלת השיפוע האורכי הגבוה.



תמונה מס' 2. קטע דרך העפר בעל שיפוע אורכי תלול ו"שקוע" במישור המדרון.



תמונה מס' 3. דרך היער הממוקמת בחתך הזרימה באפיק במורד מכלאת הבקר.



תמונה מס' 4. ראש ערוץ באפיק על דרך העפר החוצה את האפיק.



תמונה מס' 5. כרם זיתים הממוקם בגבול היער. עודפי הנגר מתנקזים לדרך המצע ביער.

פירוט הפעולות לביצוע: (תמונה מס' 6)

ניקוז דרכי מצע – הטיית מי הנגר הזורמים בתעלות שלאורך הדרכים לעבר המדרון המיוער. במטרה למנוע ריכוז הנגר לאורך התעלות בקטעי דרך ארוכים, מתוכנן ניקוז הנגר מתעלות הדרכים לעבר המדרון, כל כ 80 - 120 מטר, בתלות בשיפוע האורכי של הדרך. בדרכים הערוכות בשיפוע מתון – עד כ 5%, המרחק בין מוצאי הניקוז יהיה עד כ - 120 מטר. ככל ששיפוע האורכי של הדרך יעלה, יפחת המרחק בין מוצאי הניקוז עד לכ - 80 מטר. (הערה - נתוני המרחקים הינם כלליים בלבד.

מיקום אתרי ניקוז הדרך ייקבע בשטח, בין השאר בהתאם למצב יציבות המדרון במורד מוצא הניקוז, אורכי המדרון וגודל השטחים תורמי הנגר, שינויים בשיפוע האורכי של הדרך, וכו'. בדרך הערוכה בשיפוע אורכי מתון, מוצע לנקז את מי הנגר באופן עילי. בקטעי דרך בשיפוע אורכי תלול ובמידה והדרך תישאר מצופה במצע (שיציבותו זמנית), מוצע לנקז את מי הנגר בניקוז מתחת לדרך באמצעות צינורות.

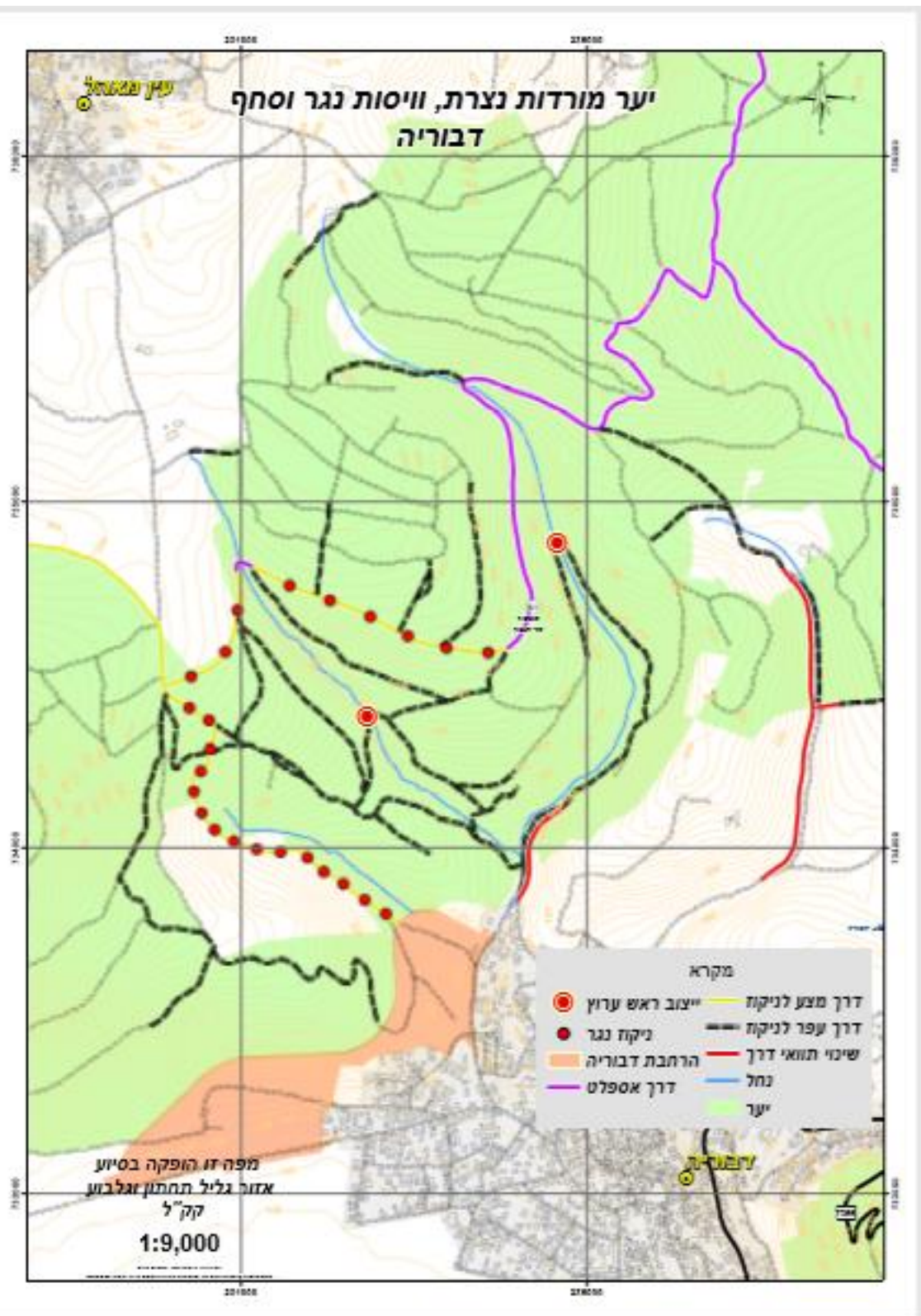
הערה: בעקבות הרחבת הישוב דבוריה בצמוד ובתוך היער, קיימת חשיבות לטיפול בדרך המצע המתחברת לישוב והמאופיינת בשיפוע אורכי תלול. מי הנגר מהדרך זורמים באופן ישיר לעבר הישוב. דרך המצע המזרחית מתוכננת לשדרוג ע"י ציפוי באספלט. יש לשלב את עבודת הניקוז כחלק מעבודות שדרוג הדרך כולל ייצוב מוצאי הניקוז בהתאם ליציבות המדרון במורד.

ניקוז דרכי עפר – דרכי העפר מאופיינות ברובן בשימוש בשיעור נמוך ובד"כ נועדו למעבר רכבי כיבוי ולעבודות תחזוקה ביער. הדרכים צרות ואין בהן תעלות ניקוז בצידי הדרך. במקרים רבים הדרכים "שקועות" במישור המדרון. מוצע לנקז את מי הנגר מדרכי העפר ע"י יצירת "שקעים" ו"סוללות" לאורך הדרך וסילוק סוללת העפר בצד המורדי של הדרך, על מנת לאפשר ניקוז מי הנגר למדרון. ניקוז מי הנגר מדרכי העפר יתבצע במרחקים קצרים עד כ- 50 מטר. בתוכנית סומנו בעדיפות לטיפול, דרכי העפר הממוקמות בצמוד לאפיקים ובעלות פוטנציאל "הזנת" האפיקים בנגר וסחף, דרכים הערוכות בשיפועי אורך תלולים ומתמשכים המתנקזות לעבר הישוב דבוריה ובהן נצפו תהליכי סחיפה, ודרכים תלולות המתחברות לתעלות הניקוז של דרכי האספלט והמצע ביער.

ייצוב ראשי ערוצים ביובלי נחל דבורה – במהלך הסקר אובחנו 2 ראשי ערוצים באתרי חציית האפיקים ע"י דרכי העפר. ייצוב ראשי הערוצים ימנע המשך תהליך ההתחברות ותרומת הסחף למורד, יעצור את המשך תהליך סחיפת הקרקע למעלה ואת היצרות חתך הזרימה בנחל ופגיעה בצומח. ייצוב ראש הערוץ יתבצע באופן שיאפשר איגום נגר וסחף במעלה ראש הערוץ ויאפשר חציה נוחה של האפיק. המתקן לייצוב ראש הערוץ יבוצע באמצעות מזרזני רנו ממולאים באבן בשילוב "שיני" בטון, לעיגון וייצוב.

שינוי תוואי דרכי עפר הממוקמות בקטעי אפיק - דרכים הערוכות בחתך הזרימה באפיקי הנחלים פוגעות ביציבות האפיק ובתפקודו. הפגיעה נגרמת בהשפעת חיסול הצומח בתוואי הדרך, וכתוצאה מתיעול וריכוז הזרימה באפיק בחתך צר, בהשוואה לזרימה טבעית המפוזרת לכל רוחב חתך האפיק. שיקום קטעי אפיק אלו יתבצע ע"י "הוצאת" הדרך מהאפיק וביצוע דרך חלופית במדרון. בנוסף יש לטפל במפגעי האשפה ועידוד הצומח (מניעת רעיה, עידוד חידוש טבעי ונטיעה במקרה הצורך). שיקום קטע נחל דבורה בסמוך לישוב דבוריה מצפון עשוי להתבצע כמיזם משותף עם המועצה המקומית תוך מתן אפשרות גישה ותשתיות לבילוי ביער לקהילת דבוריה. אל החלק המזרחי של דבוריה מתנקז אפיק המנקז במעלה את אזור מכלאת הבקר. יש לשנות את תוואי דרך היער, "להוציאה" מחתך האפיק ולהתוותה בבסיס המדרון הסמוך. במורד היער לכוון הישוב דבוריה, הדרך עוברת בחתך הזרימה של הנחל. לאורך הנחל קיימות חלקות חקלאיות בצד אתרי השלכת פסולת בהקף נרחב מאד. מי הנגר והפסולת הזורמים למורד, מתנקזים לאזור הבנוי של דבוריה (מבנים ורחובות). מוצע לשקם את רצועת הנחל – טיפול במפגעי אשפה, הסטת תוואי הדרך מחתך הזרימה

וטיפול נאות בחלקות החקלאיות (כולל בחינת בניית סכרונים לעצירת הנגר בחלקות החקלאיות).
מיזם שיקום הנחל עשוי להתבצע בשיתוף עם מועצת דבוריה.



תמונה מס' 6. הפעולות לויסות נגר וסחף ביער מורדות נצרת במעלה הישוב דבוריה.

בטבלה מס' 1 להלן, מצוינים מרכיבי הביצוע ואומדן העלות לפעולות הניקוז ושימור הקרקע ביער מורדות נצרת במעלה הישוב דבוריה. הטיפול בקטע הנחל מחוץ ליער והמתנקז לדבוריה ממזרח (הנחל המנקז את מכלאת הבקר) מחייב תיאום עם המועצה ותכניות הפיתוח העתידיות של הישוב. אין האומדן מתייחס לקטע זה.

מרכיבי ניקוז ושימור קרקע, יער מורדות נצרת, דבוריה	כמות/ יחידות	עלות משוערת ליחידה (₪)	עלות משוערת כוללת (₪)
אתרי ניקוז לאורך דרכי המצע	24	25,000	600,000
אורך דרך עפר לניקוז	12.5 ק"מ	50,000	625,000
אורך קטע הדרך בנחל דבורה לשינוי תוואי ביער ופתיחה לקהל (מיזם בשיתוף הקהילה)	0.35 ק"מ		250,000
אורך קטע הדרך לשינוי התוואי ביער, במורד מכלאת הבקר	0.55 ק"מ		250,000 (לא כולל שיקום הנחל במורד היער)
ייצוב ראשי ערוצים	2	75,000	150,000
בצ"מ 10%			187,500
		סה"כ:	2,062,500

טבלה מס' 1. מרכיבי ניקוז ושימור קרקע ועלות ביצוע משוערת ביער מורדות נצרת במעלה הישוב דבוריה.

יער מורדות נצרת – וויסות נגר וסחף במעלה הישוב איכסאל

אל הישוב איכסאל מתנקז הנגר משכונות העיר נוף הגליל ואזור תעשייה, הממוקמים במעלה האגן, ויער מורדות נצרת. יער מורדות נצרת מפריד למעשה בין השטחים המבונים עתירי הנגר במעלה האגן, והישוב איכסאל הממוקם בבסיס מדרונות הרי נצרת. גם במקרה של איכסאל, כמו בדבוריה, מיקומו של היער בתווך שבין האזור העירוני תורם הנגר במעלה, והישוב איכסאל במורד, עשוי להיחשב כגורם מווסת בתחום הנגר והסחף. הנגר העירוני הזורם למורד מווסת בחלקו במהלך הזרימה דרך האפיקים השונים בתחום היער, באורך כ- 3.3 ק"מ. במהלך הסקר שנערך בשטח היער, התברר כי ביער קיימים מרכיבים יוצרי נגר אשר עלולים לתרום נגר וסחף לשטחים במורד היער: המרכיבים תורמי הנגר והסחף הינם בעיקר דרכים - דרך מצע ראשית וכן דרכי עפר שבחלקן ערוכות בשיפועים ניכרים. הדרכים התלולות מרכזות נגר ותורמות סחף.

עקרונות התכנון

בדומה לעקרון העל המנחה בטיפול בשטחי היער במעלה הישוב דבוריה, גם במקרה של איכסאל, עיקרון העל המנחה בעבודה הינו הבטחת יער "בריא", מגוון ועתיר צומח (עצי, שיחי ועשבוני), המסוגל לקלוט חלק עיקרי של מי הגשם והקולט את עיקר הנגר והסחף הנוצרים בתחום היער. התכנון מכוון למנוע רציפות זרימה והיווצרות ריכוזי נגר וסחף בשיעור משמעותי לאורך מוקדים יוצרי נגר ביער, ולצמצם את זרימת הנגר מהמדרונות המיוערים הנתרמים ישירות או באמצעות יובלי נחל תבור אל הישוב איכסאל. הבטחת "בריאות" האפיקים (stream health - אפיקים יציבים ועתירי צומח) המתנקזים לעבר איכסאל, תסייע בוויסות הנגר והסחף הנתרמים בעיקר מנוף הגליל. במצב הנוכחי, הנגר העירוני של נוף הגליל מתנקז באמצעות מערכת הניקוז העירונית לאפיקים במדרונות התלולים של הרי נצרת. הזרימה המרוכזת אחראית בין השאר לתהליכי סחיפה, (תמונה מס' 7) והיווצרות ערוצים צרים ועמוקים באפיקים. בזרימה בערוצים הצרים, שטח המגע בין מי הנגר והקרע/סלע הינו קטן, על כן ערכי החידור נמוכים, ערכי הסחיפה וספיקות הזרימה הינם גבוהים, וזאת בהשוואה לתנאי זרימה באפיק רחב. השהיית הנגר העירוני במעלה האפיקים בסמוך למוצאי הניקוז העירוני תאפשר וויסות הזרימה בעמקים שבמעלה האגן, תקטין את תהליכי הסחיפה הערוצית המאפיינת כיום את האפיקים במורד, תסייע בהתפתחות הצמחייה באפיקים וממילא תתרום בוויסות הנגר והסחף הזורמים לישוב איכסאל במורד.



תמונה מס' 7. תהליכי סחיפה אחראיים להיווצרות ראש הערוץ (בעיגול האדום) באפיק ממערב לחורבת טיריה. ניתן לראות את הגדה הזקופה של הערוץ במורד (מימין) ראש הערוץ.

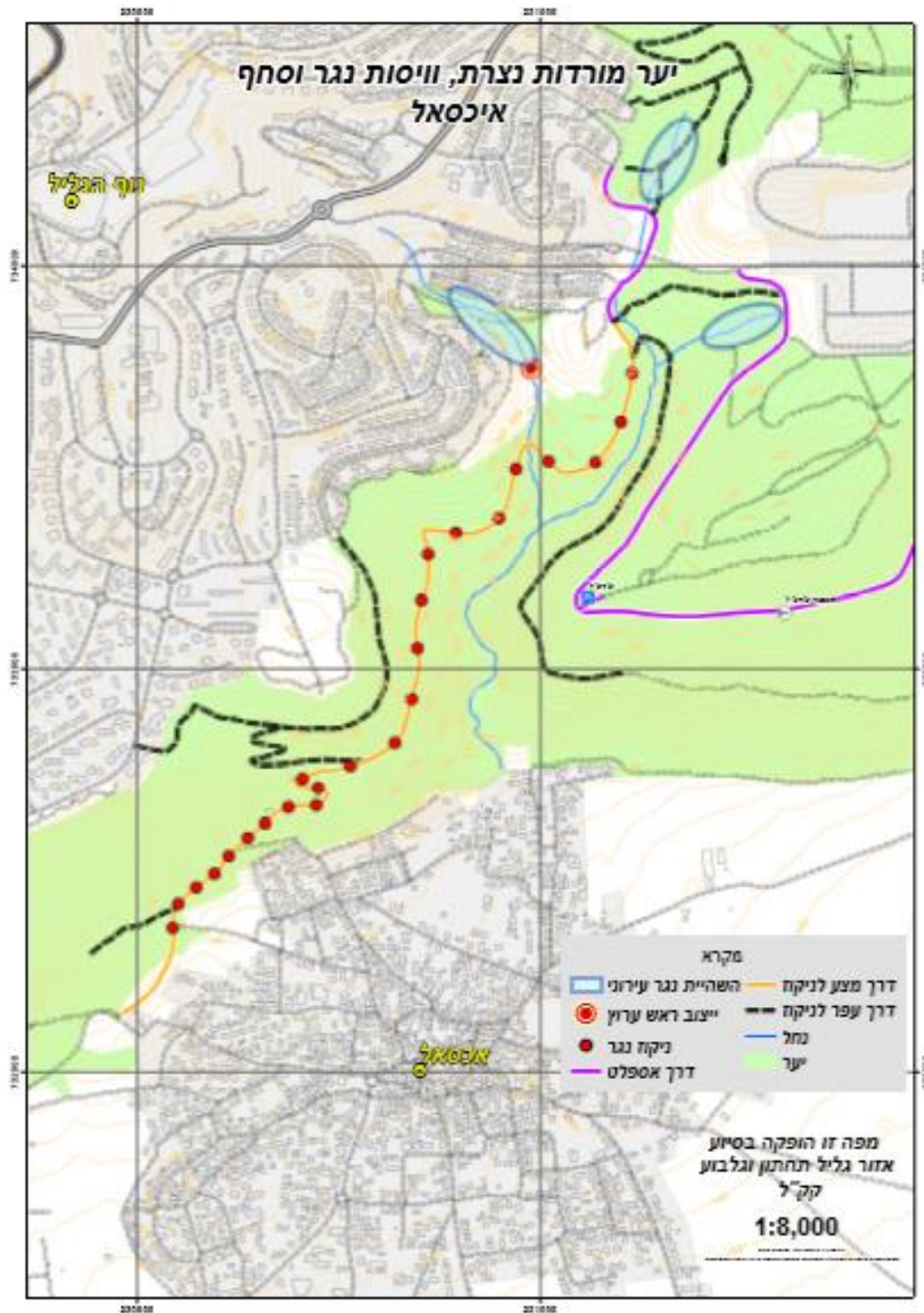
פירוט הפעולות לביצוע: (תמונה מס' 8)

ניקוז דרך המצע – הטיית מי הנגר הזורמים בתעלות שלאורך הדרך, לעבר המדרון, לצורך השגחה וחיזור במדרון המיוער. במטרה למנוע ריכוז הנגר לאורך התעלה בקטעי דרך ארוכים, מתוכנן ניקוז הנגר מתעלת הדרך לעבר המדרון, כל כ 80 - 120 מטר, בתלות בשיפוע האורכי של הדרך. בקטעי דרך בהם השיפוע מתון – עד כ 5% , המרחק בין מוצאי הניקוז יהיה עד כ - 120 מטר. ככל שהשיפוע האורכי של הדרך יעלה, יפחת המרחק בין מוצאי הניקוז עד לכ - 80 מטר. (הערה - נתוני המרחקים הינם כלליים בלבד. מיקום אתרי ניקוז הדרך ייקבע בשטח, בין השאר בהתאם למצב יציבות המדרון במורד מוצא הניקוז, אורכי המדרון וגודל השטחים תורמי הנגר, שינויים בשיפוע האורכי של הדרך, וכו'). בדרך הערוכה בשיפוע אורכי מתון, מוצע לנקז את מי הנגר באופן עילי. בשיפוע אורכי תלול, מוצע לנקז את מי הנגר בניקוז מתחת לדרך באמצעות צינורות.

ניקוז דרכי עפר – דרכי העפר מאופיינות ברובן בשימוש בשיעור נמוך ובד"כ נועדו למעבר רכבי כיבוי ולעבודות תחזוקה ביער. הדרכים צרות ואין בהן תעלות ניקוז בצידי הדרך. במקרים רבים הדרכים "שקועות" במישור המדרון. מוצע לנקז את מי הנגר מדרכי העפר ע"י יצירת "שקעים" ו"סוללות" לאורך הדרך וסילוק סוללת העפר בצד המורדי של הדרך, על מנת לאפשר ניקוז מי הנגר למדרון. ניקוז מי הנגר מדרכי העפר יתבצע במרחקים קצרים עד כ - 50 מטר. דרך העפר המתפתלת בניצב למדרון ולמעשה מחברת את דרך המצע עם הישוב נוף הגליל, מנקזת ומרכזת במצב הנוכחי את מי הנגר מראש המדרון. הטיפול בקטע דרך זה הינו בעדיפות. ניקוז הנגר יתבצע גם בקטעי הפיתול ושינוי הכיוון בדרך.

השהיית הנגר העירוני באפיקים במעלה האגן בסמוך למוצאי הניקוז של נוף הגליל: וויסות זרימת
הנגר העירוני של נוף הגליל והקטנת ספיקות הזרימה לעבר האפיקים שבתחום היער והישוב איכסאל
במורד, עשוי להתבצע בעמקים ובגאיות הצמודים לנוף הגליל, והמצויים בתחום היער. אתרים אלו
מאופיינים בשיפוע אורכי מתון בהשוואה לשיפוע התלול של האפיקים במורד, וכן בחתך רוחב נוח
ורחב. קיימת גישה נוחה לעמקים אלו, לדוגמא, העמק המצוי ממערב לחורבת טיריה. השהיית הנגר
תתבצע באמצעות בניית סיכרוני אבן. מגלשי אבן שייבנו במרכז הסיכרונים יאפשרו גלישת עודפי
הנגר. המרחק בין הסיכרונים ייקבע ע"י השיפוע האורכי של העמקים. עומק האיגום ייקבע במגבלות
בטיחות ביקורי קהל עקב הקירבה לבתי תושבי נוף הגליל. ייצוב ראש הערוץ הקיים בעמק זה ישתלב
בבניית הסכר המורדי. ייצוב ראש הערוץ ימנע המשך ההתחזרות למעלה העמק ופגיעה בחורשה
הקיימת. (תמונה מס' 7).

מומלץ להכין תכנית להשהיית הנגר העירוני גם בעמקים נוספים הצמודים לנוף הגליל (מוצעים
בתכנית, תמונה מס' 8) ובתיאום עם עיריית נוף הגליל. השהיית הנגר תיקבע בין השאר בהתאם
למיקום מוצאי מערכת הניקוז של הישוב נוף הגליל ומתחם תע"ש, רוחב ושיפוע העמקים, קוטר מוצאי
הניקוז, גודל השטחים תורמי הנגר ובהתאם לתוכניות הפיתוח העתידי של נוף הגליל. הפעולות
להשהיית הנגר ביער עשויות לתרום ליער ולקהל ובהתחשב בעובדה שהשטחים צמודים לבתי
המגורים של נוף הגליל ומהווים למעשה יער עירוני בשימוש הקהל.



תמונה מס' 8. הפעולות לוויסות נגר וסחף ביער מורדות נצרת במעלה הישוב איכסאל.

בטבלה מס' 2 להלן, מצוינים מרכיבי הביצוע ואומדן העלות לפעולות הניקוז ושימור הקרקע ביער מורדות נצרת במעלה הישוב איכסאל. הטיפול להשהיית הנגר ושימור קרקע בעמקים ביער בסמוך למוצאי הניקוז העירוני מחייב תכנון מפורט ותיאום עם הישוב, כולל התייחסות לתוכניות הפיתוח העתידיות של נוף הגליל. הנושא מהווה מרכיב חשוב ועל כן מובא בטבלה. אין האומדן מתייחס לנושא זה.

מרכיבי ניקוז ושימור קרקע, יער מורדות נצרת, איכסאל	כמות	עלות משוערת ליחידה (₪)	עלות כוללת (₪)
אתרי ניקוז לאורך דרך המצע	25	20,000	500,000
אורך דרכי עפר לניקוז	5.6 ק"מ	70,000	392,000
ייצוב ראש ערוץ	1	75,000	75,000
אתרי השהיית נגר (מוצעים לתכנון מפורט)	3		
בצ"מ 10%			96,700
		סה"כ:	1,063,700

טבלה מס' 2. מרכיבי ניקוז ושימור קרקע והערכת עלות ביצוע ביער מורדות נצרת במעלה הישוב איכסאל.