



יצחק משה

ניהול אגני היקוות, שימור קרקע, ייעור



קרן קימת לישראל
K K L - J N F

שיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה



צוות העבודה: יצחק משה, יהונתן בר יוסף, שלי בן ישי, סאלח אבו ג'דעאן, רונית פישמן.

דצמבר 2021

תוכן העניינים

מספר	תיאור	עמוד
	תקציר	3
	מבוא	4
1	מאפייני הדרך, הררית-בקעת בית נטופה ומאפייני שימושי הקרקע באגני ההיקוות בהם עוברת הדרך	5
1.א.	מאפייני הדרך, הררית-בקעת בית נטופה	5
1.ב.	מאפייני שימושי הקרקע במדרון במעלה הדרך, הררית-בקעת בית נטופה	12
1.ב.א.	הישוב הררית	12
1.ב.ב.	שטחים חקלאיים	14
1.ב.ג.	שטחי יער	18
1.ב.ד.	דרכים	21
1.ג.	מאפייני שימושי הקרקע במדרון במורד הדרך, הררית-בקעת בית נטופה	23
1.ג.א.	שטחי היער	23
1.ג.ב.	שטחים חקלאיים	23
1.ג.ג.	דרכים	23
2	עקרונות התכנון	24
3	הנחיות לשיקום הדרך הררית-בקעת בית נטופה	25
3.א.	הנחיות לשיקום השטחים במעלה הדרך	25
3.א.א.	הישוב הררית	25
3.א.ב.	השטחים החקלאיים	28
3.א.ג.	שטחי היער	31
3.ב.	הנחיות לשיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה	35
3.ג.	הנחיות לשיקום השטחים במורד הדרך	39
3.ג.א.	שטחי היער	39
3.ג.ב.	שטחים חקלאיים	39
3.ד.	ריכוז נתוני פעולות השיקום	42
4	אתר עין נטופה	43
5	שיתופי פעולה	45
6	תחזוקה	46
7	בטיחות	46

תקציר

התכנית לשיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה, מהווה חלק מהמאמץ להבטחת ממשק מיטבי באגני ההיקוות המתנקזים לבקעת בית נטופה במטרה לווסת את זרימות הנגר והסחף המתנקזות לעבר הבקעה.

התכנית מתמקדת בשיקום הדרך המצויה במדרון הדרומי של הר אחים. הדרך שבמרבית קטעיה מצויה בתחום שטח יער קק"ל, מהווה כיום גורם המגביר את ערכי הנגר ונזקי הסחף בתת האגן המתנקז לבקעת בית נטופה.

נזקי הנגר והסחף לאורך הדרך מקורם במאפייני הדרך וכן בהשפעת ממשק השטחים במעלה הדרך, שטחי יער, חקלאות ובינוי.

התכנית לשיקום הדרך מהווה תכנית שיקום אגנית המתייחסת למגוון שימושי הקרקע בתתי האגנים בהם עוברת הדרך, מקו הרכס במעלה ועד לבקעה במורד.

בתכנית השיקום מוצגים פתרונות בתחומים הבאים:

פתרונות לויסות ערכי הנגר והסחף הנתרמים מהשטחים שבמעלה הדרך, שטח בנוי ושטחים חקלאיים, וכן פתרונות לממשק מיטבי בשטח היער במטרה להגביר את יכולת קליטת הנגר והסחף בשטחי היער והעצמת השרות האקולוגי של היער בוויסות זרימות הנגר והסחף באגן ההיקוות. פתרונות לשיקום הדרך, הכוללים מרכיבים כגון, פיזור הנגר מהדרך להחדרה במדרון במורד, שיפור הניקוז ומניעת הסחיפה בתוואי הדרך ואמצעים להגדלת יציבות מיסעת הדרך לאור שיפועי האורך התלולים.

פתרונות לויסות ערכי הנגר והסחף בשימושי הקרקע במורד הדרך, שטחי יער וחקלאות. כמו"כ נכללים פתרונות למניעת נזקי זרימת נגר וסחף בהשפעת הנגר המתנקז מהדרך לשטחים במורד.

שיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה ושאר שימושי הקרקע בתחום אגן ההיקוות, עשוי להניב מגוון תועלות אקולוגיות לטובת, תושבי האזור, מטיילים, חקלאים ויערנים.

גישת התכנון האגני המוצגת בעבודה, כוללת הכרה ואבחנה בין שימושי קרקע וגורמים האחראיים להיווצרות נגר וסחף מחד, לשימושי קרקע קולטי נגר וסחף בעלי תרומה בוויסות זרימת הנגר באגן. התכנון לשיקום מתמקד במתן פתרונות להשהייה והחדרת הנגר במדרון, תוך כדי ניתוק רציפות הזרימה לאורך המדרון. פעולות השיקום עשויות לאפשר את וויסות זרימות הנגר והסחף המתנקזות כיום לבקעה. גישה זו עשויה להוות בעתיד דגם לטיפול מיטבי באגני היקוות נוספים המתנקזים לבקעת בית נטופה.

מבוא

עבודת התכנון לשיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה, הוזמנה ע"י המדען הראשי בקק"ל ונערכה בשיתוף עם מרחב צפון בקק"ל. יוזמה זו הינה המשך לשיתוף הפעולה שבין רשות הניקוז קישון וקק"ל בפרויקט הניטור בבקעת בית נטופה. מאחר ושטחי היער המנוהלים ע"י קק"ל מהווים את אחד משימושי הקרקע בתחום אגני הניקוז המדרוניים המתנקזים לבקעת בית נטופה ומשפיעים על הבקעה, נדרש להבטיח ממשק מיטבי בשטחי היער. ממשק מיטבי בשטחי היער עשוי להעצים את השרות האקולוגי של היער בוויסות זרימות הנגר והסחף - הפחתת ערכי הנגר והסחף המתפתחים בשטחי היער וזורמים לעבר בקעת בית נטופה. ממשק מיטבי בשטחי היער עשוי לצמצם ואף למנוע את נזקי סחיפת הקרקע ופגיעה בתשתיות, קרקע, מים וצומח ביער. ממשק מיטבי בשטחי היער עשוי לאפשר קליטה והחדרה ביער של זרימות נגר וסחף שמקורם בשימושי הקרקע הממוקמים במעלה היער (שטח חקלאי, שטח בנוי בישובים), למנוע נזקים ביער ולתרום בוויסות זרימות הנגר והסחף המתנקזים לעבר בקעת בית נטופה במורד.

להחלטה לגבי תכנון שיקום הדרך, קדם סקר שנערך ביערות טורען ואחים (באגני ההיקוות המדרוניים שמדרום ומצפון לבקעה, בהתאמה). הסקר בחן את נזקי הנגר והסחף ביערות, הגורמים האחראיים ליצירת נגר וסחף בתחום היערות, גורמים במעלה שטחי היער האחראיים להיווצרות נגר וסחף וזרימתם לעבר היער במורד, וכן ההשפעה של שטחי היער בוויסות או בתרומת נגר וסחף לשימושי השטח השונים במורד היער.

העדיפות שניתנה לשיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה, מקורה בין השאר בהיקף נזקי הנגר והסחף הקיימים כיום בדרך, השפעת זרימת הנגר והסחף על שטחי המדרון והבקעה במורד, וכן מהתועלות הנוספות הגלומות בשיקום הדרך לטובת המשתמשים בדרך, יערנים, חקלאים, תושבים מקומיים ומטיילים. **שיקום הדרך שברובה כלולה בתחום שטח היער, מחייב טיפול אגני הכולל גם שטחים שאינם שטחי יער.**

1. מאפייני הדרך, הררית-בקעת בית נטופה ומאפייני שימושי הקרקע באגני ההיקוות בהם עוברת הדרך

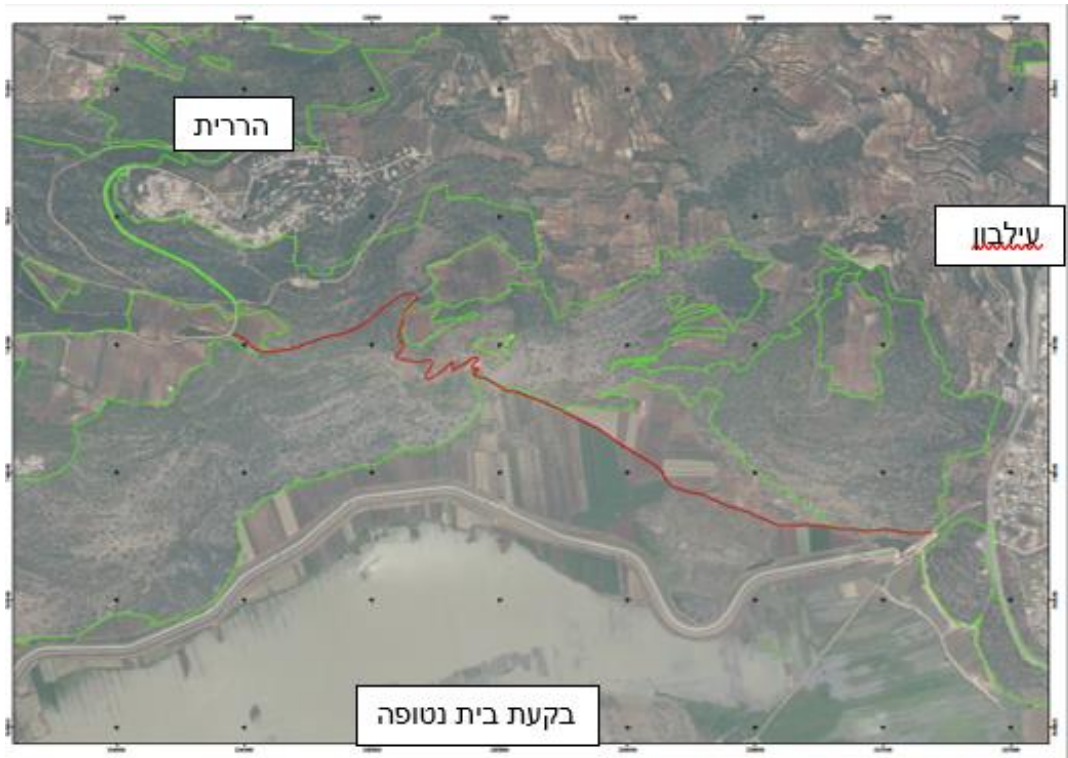
1.א. מאפייני הדרך, הררית-בקעת בית נטופה:

אורך הדרך, הררית-בקעת בית נטופה (להלן, הדרך) מהחיבור לכביש 7955 בסמוך להררית, במעלה, ועד לנקודת המורד בחיבור לדרך האספלט הסמוכה לפתח תעלת המוביל בבקעת נטופה, במורד, הינו כ- 3.7 ק"מ. (תמונה מס' 1). הדרך עוברת במדרון הדרומי של הר נטופה ומחברת את אזור הרכס (רום טופוגרפי 386 מ') עם בקעת בית נטופה (הפרש גובה טופוגרפי כ- 225 מ' לאורך כ- 2.5 ק"מ). הדרך מתאפיינת בשיפועי אורך גבוהים, עד כ- 20%. במרבית הקטעים הדרך עוברת בשטח יער והמסלע הינו גיר קשה וגיר רך. בחלק מהקטעים התלולים קיימים פיתולים בתוואי הדרך העוברים בחלקם במסלע גיר רך, קרטון וחואר (תמונה מס' 2). בקטעי הגיר הרך קיימת בעיית ניקוז, יציבות והתמוטטות המדרונות החצובים בצד הדרך במעלה. תופעה זו מקורה בין השאר כתוצאה משאילת חומר רך (חואר, קרטון, קרקע קולוביום) ע"י החקלאים, לציפוי קטעי הדרך כחלק מעבודות התחזוקה. (תמונה מס' 3). ציפוי קטעי הדרך מתבצע לאחר סופות הגשם וזרימות מי הנגר במהלך החורף הגורמות לסחיפת שתית הדרך, וכן במהלך העונה היבשה בעקבות גריפת חומר כתוצאה מתנועת כלי רכב בקטעי הדרך התלולים. באזור הדרום מזרחי של הדרך מצוי קטע בו הדרך חוצה עמק חקלאי (אינו בתחום היער) ובו הקרקע הינה חרסיתית. בקטע זה קיימת בעיית עבירות במהלך תקופת הגשמים והדרך "שקועה" במפלס השטח. (תמונה מס' 4).

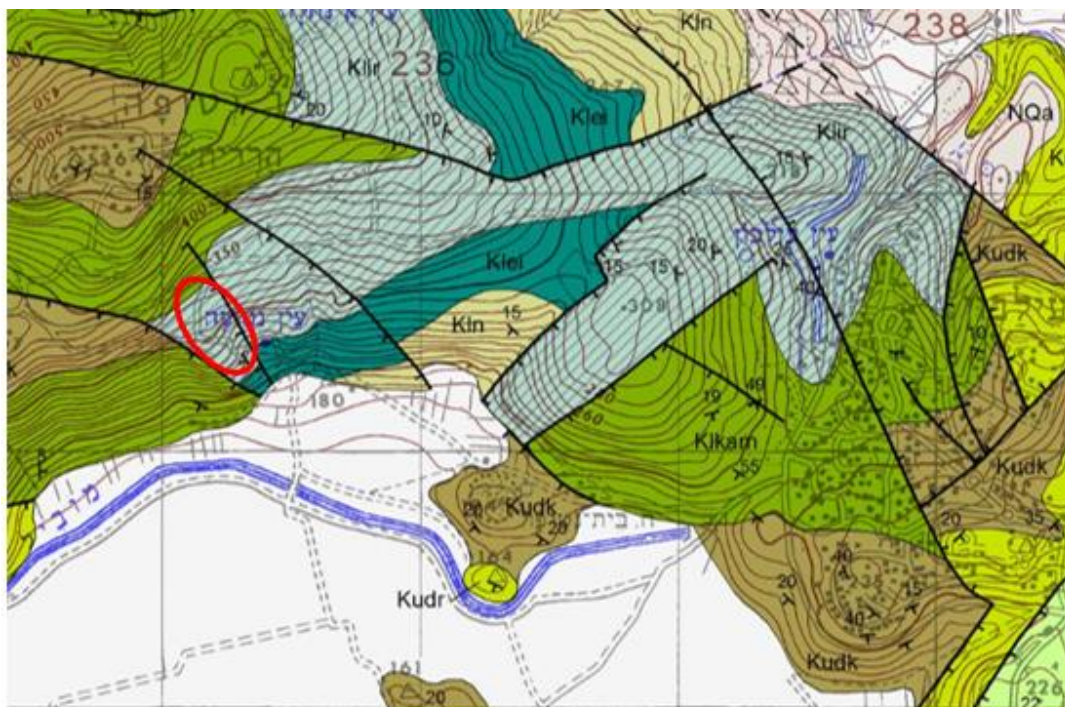
שיפועי האורך הגבוהים של הדרך יחד עם העובדה שהדרך בוצעה ללא ניקוז ל"הוצאת" מי הנגר באופן מבוקר מתוואי הדרך, לצורך פיזור והחדרה במדרון שבצד הדרך במורד, גרמו לרציפות זרימה וריכוז הנגר לאורך קטעים ארוכים לאורך הדרך. כמויות הנגר הגבוהות שהדרך מזרימה למורד מקורן במי הנגר הנוצרים על הדרך וגם במי הנגר הנתרמים לעבר הדרך משימושי קרקע למיניהם במעלה הדרך, דרכי צד המתחברות אל הדרך וכן נגר משטחי חקלאות, יער ובינוי. הזרימה הרציפה והמרוכזת של מי הנגר בדרך, גרמה לנזקי סחיפה בתוואי הדרך, במקרים רבים במרכז חתר הרוחב בדרך. (תמונה מס' 5).

באתרים הבודדים בהם הנגר מהדרך מתנקז באופן אקראי לעבר המדרון שבצד הדרך במורד, כמויות הנגר הגבוהות והניקוז הלא מוסדר של מי הנגר, גורמים להיווצרות נזקי סחיפה במדרון. (תמונה מס' 6).

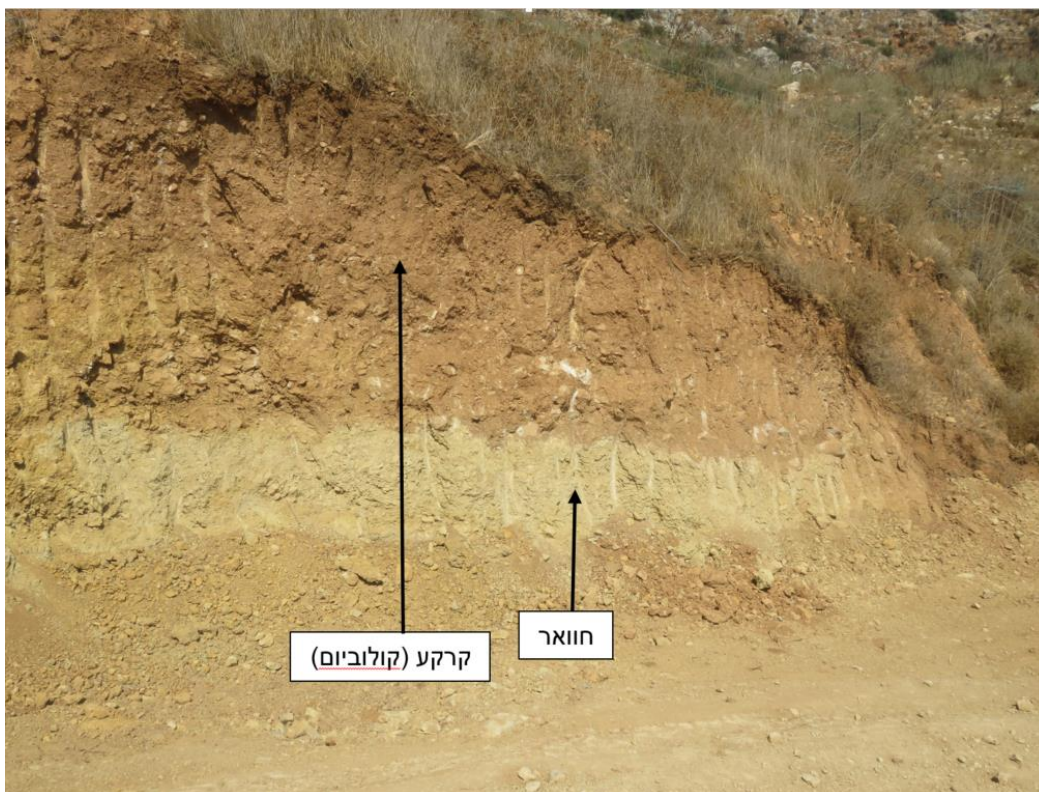
הדרך מצויה בשימוש תקופה ארוכה. החלק המזרחי של הדרך מופיע בתצ"א מחודש ינואר 1945. במפה משנות ה- 40 של המאה שעברה, מצוין תוואי הדרך כאשר החלק המזרחי חופף לתוואי הנוכחי. (תמונה מס' 7). נראה כי החלק הצפון מערבי של הדרך הישנה, היה לאורך תוואי דרך/שביל שקטעים ממנו נראים כיום מדרום לתוואי הדרך הנוכחי. (תמונה מס' 27). ברשותנו תצ"א משנת 1999 ובה נראה בבירור תוואי הדרך במתכונת הקיימת כיום. נראה כי הדרך בקטע המעלי, בממדיה הנוכחיים, בוצעה בעשרות השנים האחרונות. השימוש הממושך לאורך שנים בדרך מעיד על חשיבות הדרך. יחד עם זאת, עבודות תחזוקה מתמשכות שבוצעו לאורך השנים לצורך טיפול במפגעים בדרך, מעידות על נזקי סחיפה מתמשכים לאורך הדרך. עבודות התחזוקה אפשרו פתרון לעבירות בדרך, לטווח הזמן הקצר. למעשה, עבודות אלו החמירו את מצב הדרך לטווח הארוך. בקטעים ארוכים עבודות התחזוקה גרמו להעמקת מפלס הדרך ועיצבו את חתר הרוחב של הדרך כתעלה רצופה המרכזת את זרימת הנגר והסחף בשיפועים תלולים, ממעלה המדרון לעבר מורד המדרון ועד לבקעה. מפלס הדרך בקטעים אלו נמוך ממפלס המדרון הקרוב בצד הדרך במורד המדרון, בתחום היער או בתחום השטח החקלאי. בקטעים אחדים בעלי החלקות החקלאיות הפרטיות ערמו סוללות אבנים, תוצר סיקול האבן מהשטח החקלאי, במעלה החלקה החקלאית לאורך הדרך ובגבול החלקה החקלאית. סוללות אבן אלו לאורך הדרך מהוות מעין "קיר אבנים חוסם" בצד הדרך, המונע את ניקוז הנגר למדרון שבצד הדרך במורד, ואחראי לריכוז הנגר לאורך הדרך. במצבה הנוכחי הדרך עבירה לרכבי 4x4 וטרקטורים חקלאיים. במהלך סופות החורף מחמירים נזקי הסחיפה בדרך והנטיעה קשה.



תמונה מס' 1. תצלום אוויר המציג את תוואי הדרך, הררית-בקעת בית נטופה (קו עקום אדום). גבול שטחי היער מסומנים בירוק.



תמונה מס' 2. מפה גיאולוגית של אזור תוואי הדרך. באליפסה באדום מסומן תוואי הדרך העובר במסלע גיר רך, קרטון וחואר (הסמל במפה הגיאולוגית Klir - תצורות הידרה ורמה). בקטע זה קיימים פיתולים בתוואי הדרך והשיפוע האורכי תלול. (מבט מהשטח של החתך בקיר החצוב של הדרך, בתמונה מס' 3).



תמונה מס' 3. הקיר החצוב במדרון בצד הדרך, המורכב משכבות חוואר וקרקע שהצטברה במדרון (קולוביום). נראים סימני חציבה ושאלית חומר ע"י כף של כלי מכני. החומר משמש לציפוי הדרך בעקבות גריפת שתית הדרך.



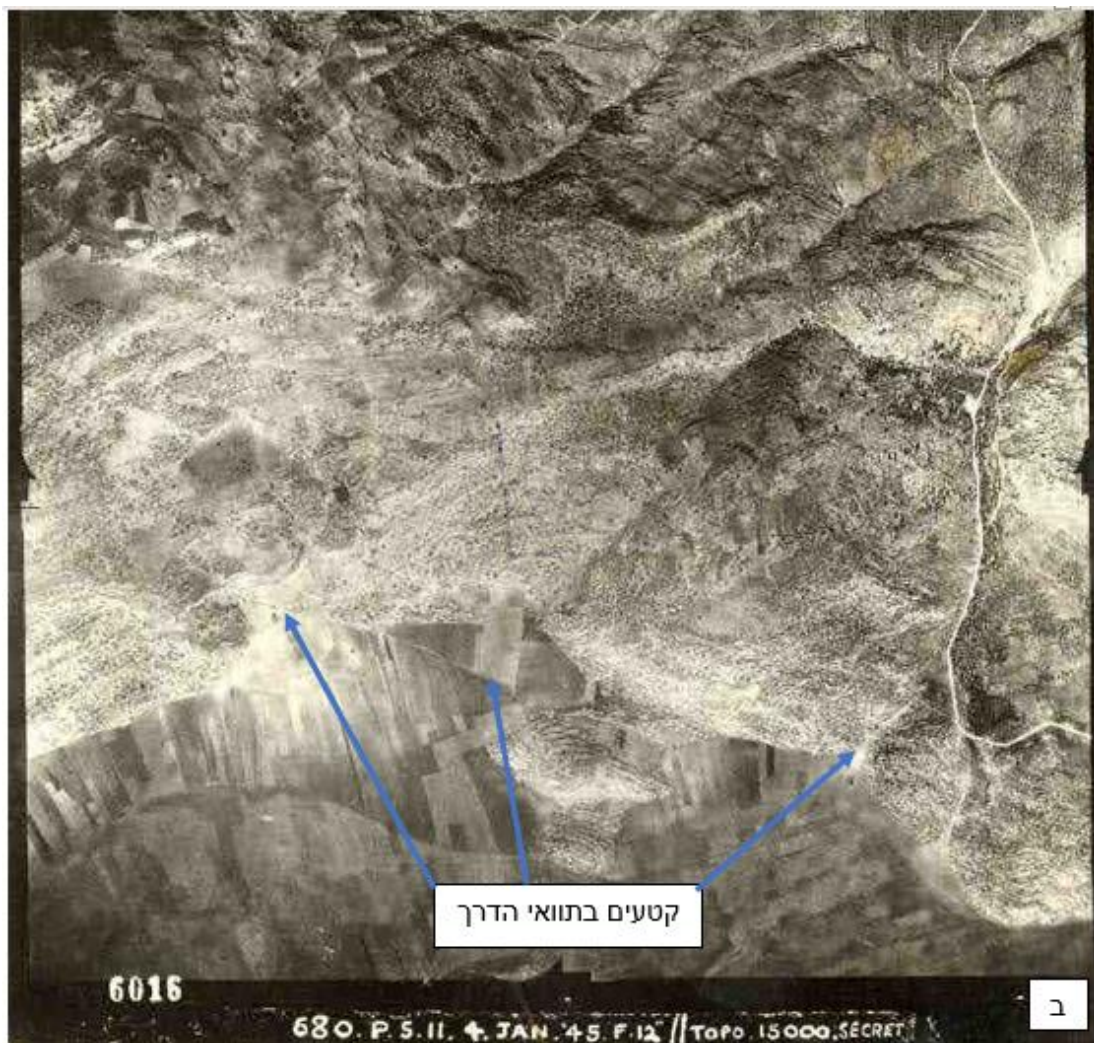
תמונה מס' 4. א. תצלום אוויר הכולל שכבת סקר קרקע (הקוים האדומים מסמנים את גבולות סוגי הקרקע. מקור-שכבת סקר קרקע גובמאפ). במרכז האליפסה בשחור עובר תוואי הדרך החוצה עמק חקלאי. ע"פ ממצאי הסקר, הקרקע עמוקה במרקם כבד מאד (קרקע חרסיתית).
 ב. מבט מהשטח של תוואי הדרך החוצה את העמק החקלאי והמצוין באליפסה בתמונה – א. הדרך "שקועה" במפלס פני השטח. בתקופה שהדרך בוצית, הנסיעה מתקיימת בתוואי חלופי.



תמונה מס' 5. קטע אופייני בדרך המציג את בעיית ריכוז זרימת מי הנגר לאורך הדרך. הדרך מהווה למעשה תעלה המזרימה מי נגר במרכז הדרך, ללא ניקוז מי הנגר למדרון במורד, בצד הדרך. א. זרימת מי הנגר שנוצרו בדרך במהלך אירוע הגשם מתאריך 31.12.2020 גורמת לסחיפה בדרך. ב. מבט מהמורד קטע הדרך לעבר המעלה. ניכרים סימני הסחיפה בדרך עקב העובדה שלא קיימים מוצאי ניקוז לעבר המדרון, לכל אורך קטע הדרך. (תמונה מתאריך 15.9.2021).



תמונה מס' 6. ערוץ שהתפתח במדרון במורד מוצא ניקוז בלתי מבוקר של מי הנגר מהדרך. הנזק כולל גם פריצת טרסות וותיקות שהיו במדרון.

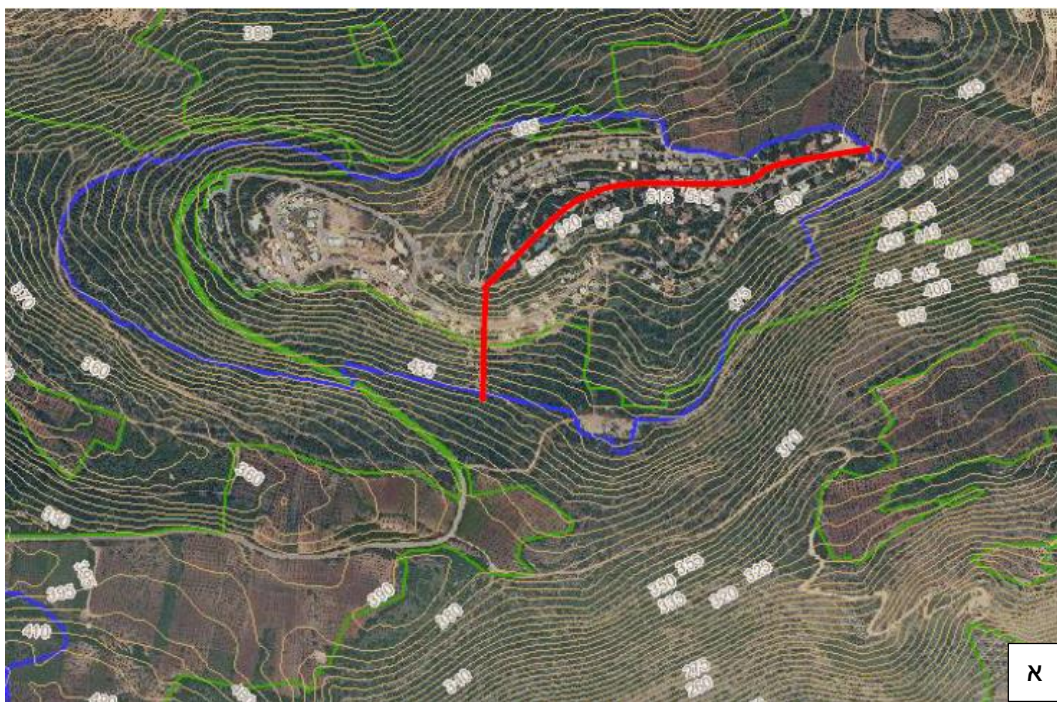


תמונה מס' 7. א. מפה משנות ה 40 עם סימון תוואי הדרך. החלק המזרחי חופף לתוואי הנוכחי.
 ב. תצלום אוויר מינואר 1945 ובו נראים הקטעים בדרום ומזרח תוואי הדרך הנוכחית.

1.ב. מאפייני שימושי הקרקע במדרון במעלה הדרך, הררית-בקעת בית נטופה:

אל הדרך מתנקזים שטחי מדרון ואפיקים ובהם שימושי קרקע הכוללים את השטח הבנוי של הישוב הררית, שטחים חקלאיים בעיקר כרמי זיתים בבעלות פרטית, שטחי יער ודרכים. גודל השטח הכולל המתנקז אל הדרך, מדרונות ואפיקים, הינו כ- 2.1 קמ"ר. אורכי המדרון משתנים ועשויים להגיע עד כ- 900 מטרים.

1.ב.א. הישוב הררית: הישוב ממוקם בפסגת הר נטופה. אורך המדרון בתחום השטח הבנוי והמתנקז דרומה לכיוון הדרך, הררית-בקעת בית נטופה, הינו כ- 150-200 מטר. בשטח הבנוי קיימים מרכיבים מגבירי נגר כגון, כבישים ומדרכות, גגות מבנים ומשטחי חניה. לעומתם, קיימים חצרות בתים וגנים ציבוריים העשויים לקלוט מי נגר. במספר תצפיות שנערכו בישוב לא נצפו סימנים המעידים על נזקים כתוצאה מזרימת מי הנגר שמקורם בכבישים, משטחי החניה וכו', ונראה כי מרבית כמויות הנגר "נבלעות" בתחום השטח הבנוי בישוב. במורד השטח הבנוי קיים יער. החלק המעלי של היער מצוי בתחום הקו הכחול וגדר הישוב. בשטח היער שבמורד השטח הבנוי ובתחום הקו הכחול וגדר הישוב, מצויות כיום דרכים, ברובן דרכי עפר. חלק מהדרכים ערוך בשיפועי אורך גבוהים במיוחד, כולל קטעים תלולים מצופי בטון. הדרכים התלולות המצויות בשטח המיוער בתחום הישוב, תורמות כמויות נכבדות של מי נגר וסחף המתרכזות לאורך הדרכים ומתנקזות לשטח היער במורד. במצב הנוכחי, אורך המדרון בשטח היער במורד השטח הבנוי, הינו בשיעור עד כ- 400 מטר (כולל קטעי מדרון מיוער בתחום הישוב). תכנית ההרחבה של הישוב הררית-יחד (תכנית ג/ 17838 מאושרת מתאריך 22.8.2012) מאפשרת את הרחבת השטח הבנוי בישוב, למעשה על חשבון מרבית שטח היער המצוי כיום בתחום השטח המגודר של הישוב. (תמונה מס' 8). כתוצאה מהרחבת הבינוי יוכפל אורך המדרון הבנוי, תורם הנגר, לכ- 400 מטר, ויתקצר אורך המדרון המיוער האמור לקלוט את מי הנגר, בכמצצית, בהשוואה לאורכו הנוכחי, (מכ- 400 מטר אורך מדרון מיוער בהווה לכ- 200-250 מטר בעתיד). להרחבת השטח הבנוי בישוב הררית עלולות להיות השלכות בהיבט הגברת זרימת הנגר והסחף והנזקים הצפויים למגוון שימושי הקרקע במורד, יער, חקלאות והדרך הררית-בקעת בית נטופה.



תמונה מס' 8. א. הישוב הררית כיום, בגבול הקו הכחול, כולל אזור בנוי בפסגה, ויער במורד. השטח שמדרום לקו האדום (קו פרשת מים) מתנקז דרומה לעבר היער והדרך במורד. ב. התכנית המאושרת להרחבת הבינוי בהררית, בתחום הקו הכחול הנוכחי. ניתן לראות כי בעקבות הרחבת הבינוי, כמעט כל שטח היער הכלול כיום בתחום הקו הכחול יהפוך לשטח בנוי.

1.ב.ב. שטחים חקלאיים: השטחים החקלאיים ממוקמים בקטעי מדרון בהם קיים כיסוי קרקע (תמונה מס' 9) ובעלי שיפוע בשיעור כ - 16-20%. השטחים החקלאיים גובלים לרב בשטחי יער

המאופיינים בקטעי מדרון תלולים ותכסית סלעית. מרבית השטחים החקלאיים הינם כרמי זיתים ומרביתם בבעלות פרטית של תושבים מעראבה. במרבית החלקות החקלאיות הגידול החקלאי הינו גידול בתנאי בעל. בחלקות החקלאיות מתבצעים מידי שנה עיבודי קרקע בשיטת השתי וערב ומטרתם מניעת התפתחות עשביה המתחרה עם עצי הכרם על לחות הקרקע. כתוצאה מעיבודי הקרקע, פני הקרקע שבין חופות העצים בכרמים חשופים מצומח ונתונים להשפעת אנרגית טיפות הגשם. (תמונה מס' 10). תופעה זו אחראית כל שנה לתהליכי היווצרות נגר וסחף בכרמים. בחלקות בהן קיימת השקיה ומונחים קווי טפטוף לאורך שורות העצים, עיבוד הקרקע מתבצע בכיוון אחד בלבד. על פי רב נוהגים החקלאים לסקל את האבנים מהחלקות החקלאיות בשלב הכשרת השטח, ולהניחם בגבולות החלקה. סיקול האבן שנועד לאפשר את עיבוד הקרקע מצמצם את חיפוי הקרקע שהוענק על ידי האבן שהייתה מפוזרת בעבר על פני השטח, ומגביר את חשיפת פני הקרקע לאנרגית טיפות הגשם ולהיווצרות נגר וסחף. הנחת האבנים בסוללות בשולי החלקות החקלאיות, לעיתים בצמידות לגדרות מתכת המקיפות את החלקות, יוצרות במקרים רבים, טרסות אבן, במורד החלקות. קיימים מקרים בהם הנחת האבן בגבול החלקה במורד הינו רציף, ואזי יש לטרסות אבן אלו השפעה חיובית על שימור הקרקע והמים בכרם וויסות זרימת הנגר והסחף למורד. במקרים בהם הנחת האבן אינה רציפה, תפקוד הטרסות בהיבט שימור הקרקע והמים בכרם, הינו לקוי. קיימות חלקות בהן ניכר המאמץ של החקלאים להכשרת השטח. החקלאים הניחו גושי אבן גדולים יחסית בגבול החלקות במורד ויצרו מעין טרסות אבן לתמיכה בקרקע לבל תסחף למורד. במקרים רבים קיימים פתחים בין גושי האבן הגדולים ולא קיים "פילטר אבן" (שכבת אבנים בגודל מדורג לסגירת הרווחים) במעלה גושי האבן. במקרים אלו תפקוד טרסות האבן הינו לקוי. מי נגר וקרקע מהכרם זורמים למורד במהלך למורד במהלך סופות הגשם. (תמונה מס' 11). קיימות חלקות בהן לפי עדות הבעלים, קיים הבדל הניכר לעין במצב התפתחות עצי הזית בכרם ובכמות היבול, בין קטעי הכרם במעלה החלקה המאופיין בקרקע רדודה, לבין מורד החלקה בה מצטברים מי נגר והקרקע עמוקה יחסית. דרכים בשטחים החקלאיים – במהלך השנים החקלאים יצרו דרכי גישה וחיבור בין החלקות החקלאיות ובתוך החלקות החקלאיות. מגבלות טופוגרפיה, מסלע, גבול בעלויות קרקע, וייתכן גם חוסר במודעות מקצועית, היו אחראיות לעובדה כי חלק מהדרכים בוצע בניצב לקווי הגובה ולאורך מתמשך, לעיתים עד 300 מטרים ובשיפוע מתמשך כ – 19%. דרכים תלולות אלו בהן לא מתבצע פיזור מי הנגר לעבר המדרון שבצד הדרך, מהוות גורם משמעותי בהיווצרות נגר וסחף בשטחים החקלאיים. זרימות הנגר והסחף גורמות נזקים בכרמים ואף משפיעות על מגוון שימושי הקרקע והדרך במורד. (תמונה מס' 12).

ש לציון כי קיימות גם דרכים בין החלקות החקלאיות, הערוכות בקירוב לקווי הגובה. בדרכים אלו לא ניכרים נזקי זרימה וסחף.



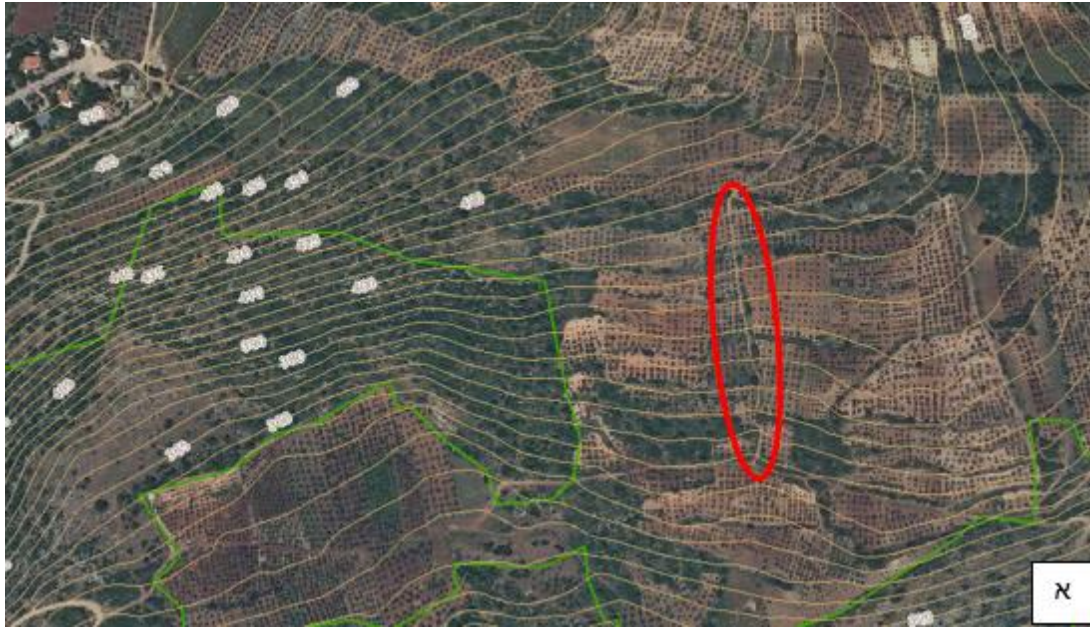
תמונה מס' 9. כרמי זיתים במדרון במעלה תוואי הדרך, הררית-בקעת בית נטופה. שטחי יער מקיפים את הכרמים.



תמונה מס' 10. מראה אופייני של חלקת כרם זיתים במעלה ובמורד הדרך. פני הקרקע החשופים מצומח עשבוני הינם תוצר של ממשק עיבודי הקרקע בכיווני השתי וערב. עיבוד הקרקע נועד למנוע את התפתחות העשבייה הטבעית המתחרה על לחות הקרקע בעצי הכרם בתנאי בעל. השטח המדרוני המעובד והחשוף מצומח רגיש להתפתחות תהליכי נגר וסחף.



תמונה מס' 11. א. קטע בטרסת אבן במורד חלקת כרם זיתים, למרגלות הישוב הררית. הטרסה, שמטרתה תמיכה ושימור הקרקע בכרם, בנויה מאבנים גדולות עם פתחים נרחבים ביניהן (אחד הפתחים, באלפסה באדום). הפתחים הנרחבים בין אבני הטרסה מאפשרים את זרימת הנגר והסחף מהכרם לעבר הדרך. למעשה הטרסה אינה ממלאת באופן מיטבי את ייעודה בשימור הנגר והסחף. ב. צילום אוויר של חלקת הכרם הצמודה ובמעלה לדרך הררית-בקעת בית נטופה. הקו השחור הצמוד לדרך הררית-בקעת בית נטופה, מציג את תוואי הטרסה שקטע ממנה מוצג בתמונה א.



תמונה מס' 12. א. הדרך התלולה בגבול ובתחום חלקות חקלאיות. (באליפסה באדום).
 ב. מבט מהשטח אל הדרך התלולה (ממורד הדרך התלולה לעבר המעלה). הדרך התלולה והארוכה
 מהווה תעלה המרכזת מי נגר וגורמת לסחף קרקע.

1.ב.ג. שטחי יער: שטחי היער מצויים לרב במדרונות תלולים (עד כ – 50%), סלעיים ובהם הקרקע רדודה. מרבית שטחי היער כלולים בתחום יער הר אחים עצמון. ביער הר אחים עצמון, למעט חלקה קטנה הצמודה לישוב הררית והמוגדרת ביעוד יער נטע אדם, כל שאר השטח מוגדר כיער טבעי. יער מסד מוגדר כחורש לשימור. שטחי יער בהם קיים חיפוי צמחי מיטבי של פני השטח, מאופיינים בערכי נגר וסחף נמוכים בהשוואה לשימושי הקרקע האחרים באגן ההיקוות. שטחי היער הנטוע והחורש עשויים אף לקלוט זרימות נגר וסחף הנתרמים אליהם משימושי הקרקע במעלה, כגון, בינוי, חקלאות ודרכים. קליטת הנגר והסחף ביער תגדל בין השאר, ככל שייארך אורך המדרון המיוער, תגדל צפיפות הצומח (במדרון שפנותו דרומית), ויגדל המגוון ו"חיספוס" פני השטח במדרון ("חיספוס" וסידוק המסלע, חילופין בקטעי קרקע וסלע במדרון, השתמרות טרסות עתיקות, וכו').

למול העובדה כי שטחי היער מצטיינים בקליטת נגר וסחף, קיימים גורמים האחראיים להיווצרות נגר וסחף ביער ולפגיעה בשרות האקולוגי של שטחי היער, בקליטה ובויסות זרימת הנגר והסחף במדרון. הגורמים האחראיים להיווצרות נגר וסחף ביער כוללים:

דרכים שנפרצו באופן בלתי מבוקר על ידי החקלאים בתחום היער, והמשמשות לחיבור בין חלקות הגידול הפרטיות. (תמונה מס' 13).

ממשק הרעייה – בשטחי היער מתקיימת רעייה במהלך כל השנה. קיימת תופעה של פריצת דרכים בלתי מבוקרת ע"י בעלי העדרים, ריבוי אתרי האבסה/ומים, וכן לחץ רעייה גבוה ע"י עדרי הבקר והצאן. בשטחי היער ניתן למצוא במגוון בתי הגידול, עצי חורש מפותחים (אלון, חרוב, שיזף, אלת מסטיק, ועוד) ששרדו את הרעייה ומלמדים על פוטנציאל השיקום של החורש הטבעי. בצד העצים המפותחים, ניתן לראות מופע "שיחני" של עצי חורש מדוכאים עקב רעייה חזקה ומתמשכת. התופעות המתוארות לעיל גורמות לפגיעה בכיסוי הצמחי של פני השטח ופגיעה בקרקע. הפגיעה בצומח ובקרקע אחראית להגדלת ערכי הנגר והסחף והנזקים הנגרמים בעקבותיהם. למעשה ממשק הרעייה גורם לפגיעה בשרות האקולוגי שיער בריא עשוי להעניק לסביבה בויסות ערכי הנגר והסחף. (תמונות מס' 14, 15).



תמונה מס' 13. דרך תלולה שנפרצה ע"י חקלאים בתחום שטח היער. הדרך מחברת בין חלקות חקלאיות. הדרך התלולה נפרצה לאורך אפיק המנקז את המדרון. א. תצלום אוויר ובו נראית הדרך שנפרצה לאורך הוואדי במדרון (הקו הירוק מציין את גבולות שטח היער). ב. הדרך במבט מהשטח, מהמעלה למורד.



תמונה מס' 14. דרך תלולה שנפרצה ע"י בעל העדר באופן לא מבוקר בשטח היער. הדרך סמוכה ומקבילה לדרך חקלאית קיימת. (קטע דרך זה מופיע בתצלום אוויר בתמונה מס' 26 ב'. הדרך מסומנת בקו כתום).



תמונה מס' 15. קטע מדרון ביער המאופיין ברעייה חזקה של עדרי צאן ובקר. הרעייה החזקה פוגעת בכיסוי הצמחי ובשיקום הטבעי של החורש. באליפסה באדום מודגשים שיחים בהם הצימוח מדוכא ע"י הרעייה החזקה.

1.ב.ד. דרכים: כמפורט לעיל, הדרכים קיימות בכל סוגי שימושי הקרקע במדרון שבמעלה הדרך, שטח בנוי, שטחי יער ושטחים חקלאיים. במקרים רבים הדרכים מקשרות בין שימושי הקרקע השונים באגן ההיקוות. הדרכים ברובן חשופות צומח, מהודקות, מרכזות זרימת נגר, ובמקרים רבים ערוכות בניצב לקווי הגובה ובשיפועי אורך גבוהים. עבודות תחזוקה שבוצעו בדרכים התלולות גרמו להעמקת תוואי הדרך, לריכוז זרימת הנגר ולהיווצרות תהליכי סחיפה לאורך הדרך. הדרכים מהוות את אחד הגורמים העיקריים להגברת שיעורי הנגר והסחף ולהיווצרות נזקי הסחיפה בשימושי הקרקע למיניהם באגן ההיקוות. (תמונות 16, 17). **הדרכים מזרימות מי נגר בין שימושי הקרקע השונים במדרון ואחראיות לרציפות זרימת מי הנגר לאורך המדרון ועד לבקעה במורד.**



תמונה מס' 16. הדרך בצידו הגיא המפריד בין יער מסד ליער אחים. (קטע הדרך אינו בתחום היער). מי הנגר שמקורם בשטח חקלאי ודרכים בקו הרכס זורמים באופן רציף לאורך הדרך התלולה לעבר הבקעה וגורמים לסחיפת קרקע. כתוצאה מהסחיפה לאורך הדרך, הדרך אינה עבירה לתנועה ממורד המדרון לעבר המעלה. (מיקום קטע הדרך מופיע בתצלום אוויר בתמונה מס' 26 א – קו אדום בחלק הדרומי).



תמונה מס' 17. א. ערוץ שהתפתח במורד דרך תלולה שנפרצה ע"י חקלאים לחיבור בין חלקות כרם במדרון. ב. מי הנגר שמקורם בדרך התלולה (תמונה א), יוצרים ערוצי סחיפה בחלקות הכרם במורד.

1.ג. מאפייני שימושי הקרקע במדרון במורד הדרך, הררית-בקעת בית נטופה:

שימושי הקרקע במורד הדרך ועד לתעלת המוביל בבקעת בית נטופה כוללים שטחי יער ושטחים חקלאיים.

1.ג.א. שטחי היער: היער מכסה את המדרונות הטרשיים והתלולים בפנות הדרומית בהר אחים. שטחי היער ממוקמים בקטע הצפוני מערבי במורד הדרך. בשונה משטחי היער במעלה הדרך, אין מצויות חלקות חקלאיות בתחום היער שבמורד הדרך וכן אין מתקיימת זרימת נגר וסחף ישירה אל היער, זרימה שמקורה בשטח בנוי או חקלאי. ביער מתנהלת רעיית עדר בקר והוקמו אתרי האבסה ומים באופן בלתי מבוקר, עבור עדר הבקר. בתחום היער במורד הדרך קיים ריבוי דרכים שנפרצו באופן בלתי מבוקר ע"י בעל העדר ומחברות בשיפוע תלול את שטח המרעה עם הדרך. אל היער מתנקזים כיום במספר אתרים, מי נגר מהדרך. ניקוז מי הנגר מהדרך הינו אקראי ובלתי מבוקר. קיימים אתרים בהם התפתחו תהליכי סחיפה וערוצים פעילים לאורך עשרות מטרים במורד, כולל פגיעה בטרסות עתיקות.

1.ג.ב. שטחים חקלאיים: החלקות החקלאיות במורד הדרך כוללות כרמי זיתים וכן מגוון גידולי שדה עונתיים. החלקות החקלאיות צרות ברובן (רוחב החלקות הצרות כ - 25 מטרים). החלקות ארוכות (אורכן עד כ - 500 מטרים) ומימד האורך בחלקות ערוך לאורך קו השיפוע של המדרון (בניצב לקווי הגובה). שיפועי האורך בחלקות במעלה מרגלות המדרון, כ - 14%, ובמורד מרגלות המדרון השיפוע כ - 5%. בכרמי הזיתים מתבצעים מידי שנה עיבודי קרקע בשיטת השתי וערב. כתוצאה מעיבודי הקרקע פני הקרקע בכרמים, חשופים מצומח ופני השטח שבין חופות העצים חשופים למכת טיפות הגשם ונתונים לתהליכי היווצרות נגר וסחף במהלך עונת הגשמים. בחלקות העליונות הקרקע מכילה אבן גורם אשר עודד פעולות לסיקול האבן והערמת גלי אבן בגבול החלקות. במקרים אלו שורות האבן הערוכות במורד החלקות, עשויות לשמש כטרסות אבן משמרות קרקע ומים ומווסתות את זרימת הנגר למורד. בחלקות הצרות של גידולי השדה עיבוד הקרקע מתבצע בכיוון שיפוע המדרון, גורם המגביר את ערכי הנגר והסחף. לא ננקטות פעולות שימור קרקע בחלקות אלו.

1.ג.ג. דרכים: הערוכות החלקות החקלאיות הצרות, לאורך שיפוע המדרון, מכתיב את כיוון ושיפוע הדרכים החקלאיות בגבול החלקות. הדרך המערבית המתחברת לדרך הררית-בקעת בית נטופה, הינה באורך כ - 450 מטר ובשיפוע רציף ממוצע כ - 10%, (כולל קטעים בשיפוע 15%). מאפייני הדרכים החקלאיות מרכזות הנגר והערוכות בשיפועי מדרון ארוכים ורציפים, אחראיים להגברת שיעורי הנגר והסחף הנוצרים בהשפעת הדרכים וזורמים לעבר הבקעה. (תמונה מס' 18).



תמונה מס' 18. דרך חקלאית בין חלקות חקלאיות פרטיות. הדרך ניצבת לקווי הגובה ואורכה כ - 450 מטר. זרימת הנגר הרצופה לאורך הדרך אחראית לסחף קרקע בדרך וזרימת נגר וסחף לעבר הבקעה ותעלת "המוביל", במורד השטח החקלאי.

2. עקרונות התכנון

התכנון לשיקום הדרך מהווה למעשה תכנון לוויסות ערכי הנגר והסחף באגני ההיקוות בהם עוברת הדרך. **תכנון שיקום הדרך עוסק בכל תחומי האגן, מקו הרכס במעלה הדרך ועד לבקעה במורד, וכולל את מגוון שימושי הקרקע המצויים בתתי האגנים השונים.** במסגרת התכנון האגני אופיינו שימושי קרקע וגורמים המצטיינים ביצירת נגר וסחף, לעומת שימושי קרקע המצטיינים בשיעורי נגר וסחף נמוכים ואשר בממשק מיטבי, עשויים לקלוט ולהחדיר את מי הנגר והסחף בתחומם. (פרק מס' 1, לעיל).

עקרונות תכנון שיקום השטחים שבמעלה הדרך: שימושי הקרקע במדרונות שבמעלה הדרך הינם, בינוי, חקלאות, יער (ורעייה) ודרכים (הדרכים קיימות בכל אחד משימושים אלו). כללית, דרכים (שאינן ערוכות בקווי גובה), שטחי בינוי וחקלאות בממשק הקיים, הינם שימושי קרקע תורמי נגר וסחף. לעומתם, שטחי יער בממשק מיטבי הינם בעלי יכולת לקליטה וויסות נגר וסחף. העיקרון המנחה במלאכת התכנון הינו מתן פתרונות להקטנת שיעורי הנגר המתפתחים בכל אחד משימושי הקרקע תורמי הנגר והסחף, וכן, הגברת יכולת קליטת הנגר בשטחי היער. המטרה הינה לקטוע את רציפות זרימת הנגר והסחף במדרון בשימושי הקרקע השונים, הגברת פיזור הנגר והשהייתו לצורך חידור במדרון. הפתרונות המוצעים בשימושי הקרקע השונים (פרק מס' 3 להלן) עשויים לווסת את שיעורי הנגר והסחף הזורמים משטחי מעלה המדרון אל עבר הדרך. ויסות ערכי הנגר והסחף בשימושי הקרקע במעלה הדרך, ייטיב עם שימושים אלו ויקל על הטיפול לשיקום הדרך, במורד.

עקרונות תכנון שיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה: העקרונות מתבססים על הקטנת שיעורי הנגר והסחף הנתרמים משטחי המעלה (כמצוין לעיל), מניעת זרימת ריכוזי נגר ורציפות זרימת הנגר והסחף לאורך הדרך ע"י פיזור הנגר המתפתח על הדרך וניקוזו באופן מבוקר לעבר המדרון בצד הדרך, הסדרת הניקוז לאורך הדרך (הפרדה בין תוואי הנסיעה לציר זרימת הנגר), ומניעת חתירה במיסעת הדרך במטרה למנוע תהליכי סחיפה בדרך כתוצאה מזרימה ונסיעה בשיפועי האורך הגבוהים של הדרך.

עקרונות תכנון שיקום השטחים שבמורד הדרך: שימושי הקרקע במדרונות שבמורד הדרך הינם, יער (ורעייה), חקלאות ודרכים. התכנון מתמקד במניעת נזקים בשימושי הקרקע השונים כתוצאה מניקוז הנגר הנתרם מהדרך, שיפור ממשק שטחי היער, החקלאות והדרכים במטרה להשנות כמויות נגר וסחף מיטביות בתחום שימושי קרקע אלו, וכדי לצמצם רציפות זרימה לאורך המדרון. פעולות אלו עשויות לצמצם את נזקי הסחף בשימושי הקרקע השונים ולהקטין את ערכי הנגר והסחף הזורמים לעבר הבקעה, במורד.

3. הנחיות לשיקום הדרך הררית-בקעת בית נטופה

3.א. הנחיות לשיקום השטחים במעלה הדרך:

3.א.א. הישוב הררית:

1. טיפול בדרכים התלולות שבמורד השטח הבנוי, בגבולות הישוב הקיים. (תמונה מס' 19). הכוונה לדרכי עפר/בטון, תלולות המגבירות את זרימת הנגר למורד. נדרש לפזר את מי הנגר מהדרכים התלולות לעבר שטח היער להחדרה ומניעת ריכוז הנגר ונזקי הסחיפה לאורך הדרכים התלולות. פיזור הנגר במדרון המיוער יגדיל את הסיכוי שמי הנגר יחדרו לקרקע ותיקטע רציפות הזרימה לעבר החלקות החקלאיות והדרך, הררית-בקעת בית נטופה, במורד. ככל שאורך המדרון המיוער הינו ארוך כן יגבר הסיכוי לפיזור וחדירת מי הנגר ביער. פיזור הנגר מהדרכים חשוב בכל דרך והינו בעדיפות במקרה שאורך המדרון המיוער הינו קצר. לדוגמא, הקטע המערבי של הדרך בתמונה מס' 19. קטע הדרך מתנקז לעבר מדרון מיוער שאורכו כ- 25 מטרים בלבד, שבמורדו כרם זיתים. סביר להניח כי בעת אירועי גשם עוצמתיים, הנגר שמקורו בדרך המערבית התלולה והארוכה, לא ייקלט במלוא נפחו במדרון המיוער הקצר. עודפי הנגר יזרמו לעבר הכרם יגרמו לסחף קרקע בכרם, ומהכרם יתנקז לעבר הדרך, בקטע הסמוך לחיבור לכביש 7955. פיזור הנגר מהדרכים והטייתם למדרון במורד בצד הדרך יתבצע באמצעות מתקני ניקוז מחומר מקומי עפר/אבן ("באמפרים"), שיוצבו במרחקים של עד כ- 50 מטר בין המתקנים. בקטע הדרך המצופה בטון, הטיית הנגר תתבצע במעלה ובמורד קטע הבטון. תמונה מס' 20 מתארת באופן סכמטי, במבט על ובחתך רוחב, את המתקן להטיית מי הנגר מדרך העפר. האורך הכולל של הדרכים בגבול הישוב בהן מומלץ לטפל, הינו – 1.3 ק"מ.

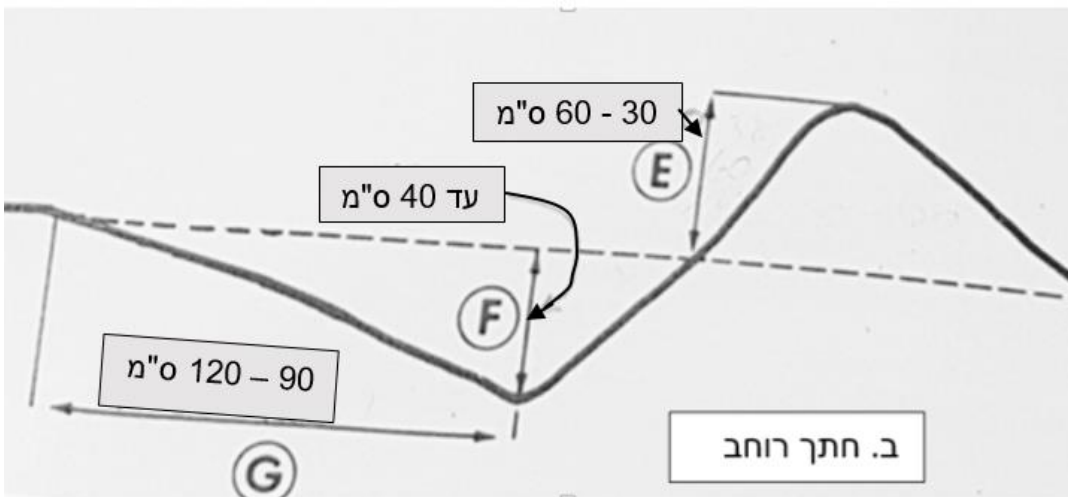
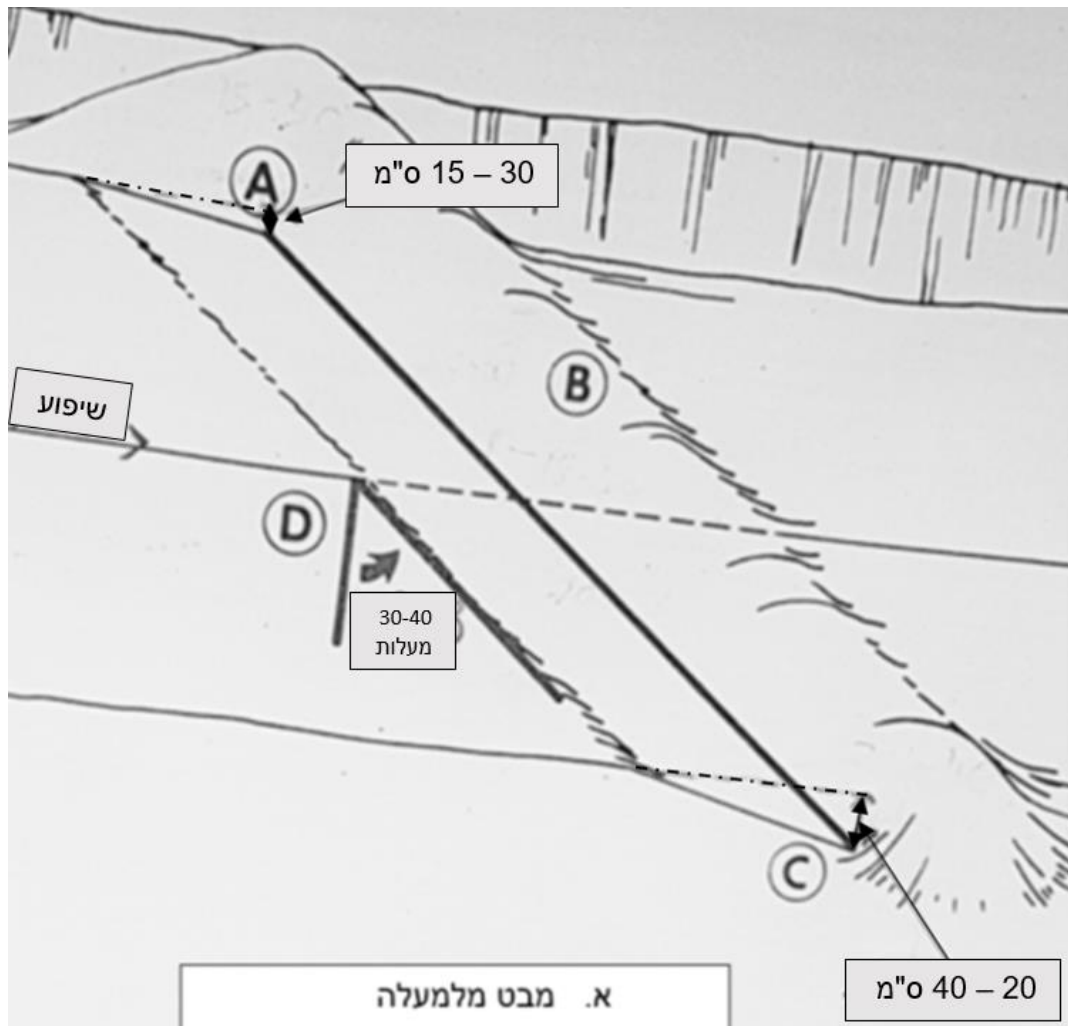
2. הרחבת הבינוי בהררית. ככתוב בפרק 1.ב. לעיל, במהלך סיורים שנערכו בישוב, לא נצפו נזקים כתוצאה מזרימת מי נגר שמקורם בכבישי האספלט ומשטחי החניה בשטח הבנוי. נראה כי מרבית מי הנגר נבלעים בתחום האזור הבנוי. התכנית המאושרת להרחבת השטח הבנוי בהררית-יחד (תכנית ג/17838 ומאושרת מתאריך 12.8.2012) מאפשרת למעשה הכפלה של אורך המדרון הבנוי, עד לכ- 400 מטר. הרחבה מאושרת זו אמורה להתבצע על שטח יער המצוי כיום בתחום הקו הכחול של הישוב ולמעשה תגרום לקיצור אורך המדרון המיוער קולט הנגר והסחף, בכמצחית, בהשוואה לאורך המדרון המיוער כיום, מכ- 400 מטר אורך מדרון מיוער לכ- 250-200 מטר. להרחבת השטח הבנוי בישוב הררית עלולות להיות השלכות בהיבט הגברת זרימת הנגר והסחף והנזקים הצפויים בשטחים במורד, שטחי יער, שטחי החקלאות והדרך, הררית-בקעת בית נטופה.

בהוראות התכנית המאושרת ישנן הנחיות לעניין שימור וניצול מי נגר עילי. ההנחיות מציינות את הצורך להעביר מי נגר עילי מהמבנים והמגרשים לשטחים ציבוריים לצורך שהייה, החדרה והעשרת מי תהום. הוראות התכנית מתייחסות גם לדרכים וחניות אשר ישולבו ברצועות גינון סופגי מים וחדירים.

נדרש ליישם הנחיות אלו בעת תכנון וביצוע העבודות להרחבת השטח הבנוי בהררית במטרה להבטיח את שימור הנגר והסחף בתחום הישוב ומניעת הנזקים לשימושי הקרקע במורד הישוב.



תמונה מס' 19. באדום מסומנות הדרכים לשיקום בתחום הגדר המקיפה את הררית. חלק מהדרכים נכלל בתחום הררית וחלקן גובל או נכלל בתחום היער. (הקו הירוק מסמן את גבול שטח היער).



תמונה מס' 20. שרטוט סכמטי של מתקן לניקוז מי נגר מדרך עפר ("באמפר"). א. מבט על. ב. חתך לרוחב מתקן הניקוז בנקודה B (אמצע הדרך). יש לשים לב לזווית המתקן ביחס לציר האורך של הדרך, לחפירה באזור הנקודה C כדי לאפשר שיפוע וניקוז הנגר למורד למדרון, והמילוי להתחברות עם המדרון בנקודה A למניעת זרימה עוקפת. (ע"פ: Megahan, W.F. 1977. Reducing erosional impacts of roads. FAO Conservation (Guide 1

3.א.ב. השטחים החקלאיים:

מגוון הפעולות לשיקום ושימור המים והקרקע המפורטות להלן בחלקות החקלאיות הפרטיות, מחייבות שיתוף פעולה עם החקלאים ועם גופים נוספים, משרד החקלאות, ענף הזית במועצת הצמחים, רשות הניקוז, ועוד.

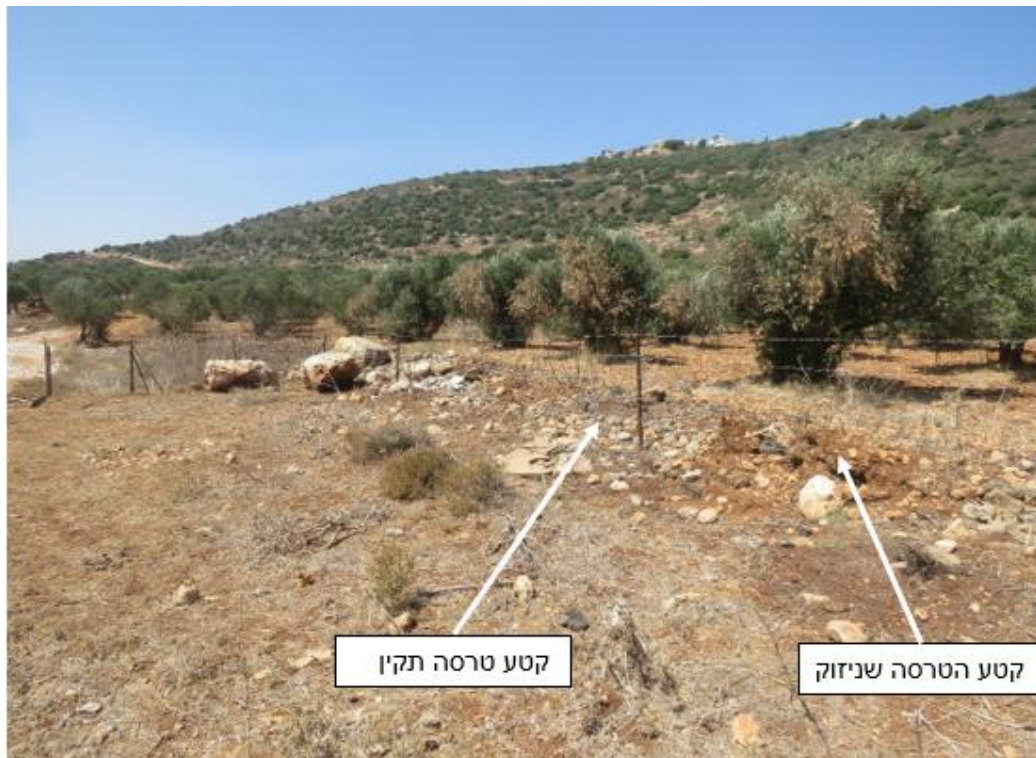
1. שינוי ממשק עיבודי הקרקע בכרם. הפסקת עיבודי הקרקע בשיטת השתי וערב בחלקות הפרטיות במדרונות, עיבודים האחראיים ליצירת קרקע זמינה לסחיפה והגורמים לחשיפת פני השטח להשפעת אנרגיית טיפות הגשם ולהגברת הנגר והסחף. כפתרון לבעיית העשבייה המתחרה בעצים על משאב המים בשטחי הבעל, מוצע להנהיג פעולות שמטרתן מניעת תחרות עם העשבייה, כגון כיסוח העשבייה והשאת החומר הצמחי בפני השטח, ופתרונות נוספים. ברור כי שינוי זה מהווה מהפך בתודעה ובהרגלי החקלאים הנהוגים מזה שנים רבות. מוצע להתחיל בשינוי ממשק עיבודי הקרקע, בשיתוף פעולה עם חקלאי בעל "גישה פתוחה", ללוות את שינוי ממשק עיבודי הקרקע בפעולות הדרכה וניטור - בדיקות רטיבות קרקע, מדידת כמויות נגר וסחף, ומדידת היבול, תוך כדי השוואה בין הטיפולים השונים. ניתן גם לשנות את ממשק עיבודי הקרקע בהדרגה, ולהתחיל בעיבוד המתבצע רק בכיוון הערב (עיבוד בכיוון קו הגובה בכרם).

2. ביצוע/שיקום גדרות אבן - טרסות אבן בקו גובה בחלק התחתון של חלקות הכרם הפרטיות, ובמידת הצורך גם בתוך חלקות ארוכות לאורך המדרון. למעשה, קיימות בשטח חלקות פרטיות המוקפות בסוללות אבן, תוצר סיקול האבן מתוך החלקה. (תמונה מס' 21). שיטת סיקול האבן והנחתו בגבול החלקה, נהוגה באזורים נרחבים בגליל. סוללות האבן משמשות סימון גבול, מקשות על חדירת בע"ח ומונעות נזקי רעיה בכרם. למעשה, טרסות אבן הבנויות באופן נכון מסייעות בעצירת זרימת נגר וסחף ושימור הקרקע והמים בחלקת הכרם. באתרים בהם טרסת האבן שבמורד החלקה אינה שלמה, דהיינו הטרסה מקוטעת או שנפרצה בהשפעת זרימת נגר ממעלה הכרם, פגיעה מכנית, וכו', יש להשלים את בניית הטרסה. במרבית החלקות המדרוניות זרימת הנגר מפוזרת ואין התפתחות זרימת נגר מרוכזת, על כן ניתן להסתפק בהנחת אבנים בגודל מדורג, שקוטן עד 10-20 ס"מ וכן עפר ושרידי צמחיה, במעלה. טרסה המורכבת מסוללת אבנים המונחת בקו גובה במורד החלקה, ושרוחב הבסיס כ- 2 מטרים וגובהה כחצי מטר, עשויה לשמש "מסן" העוצר את תנועת הסחף ומוססת את זרימת הנגר. נדרש לוודא כי גם קודקוד סוללת האבן יהיה מפולס. כמו"כ נדרש להאריך את סוללת האבן ב- 2 קצות הסוללה, לעבר המעלה, בכ- 5 מטר אורך בכל קצה. הארכת סוללת האבנים בכל קצה בסוללה נועדה להבטיח כי זרימת עודפי הנגר אם תתרחש בכרם, לא "תעקוף" את טרסת האבן מהצדדים, אלא תגלוש דרך ומעל אבני הטרסה. במהלך השנים יצטבר סחף בין האבנים בסוללה ותפתח צמחיה בסוללה. מרכיבים אלו ייצבו את סוללת האבן. (במקרה שהזרימה בכרם הינה זרימה מרוכזת והתפתח ערוץ בכרם, נדרש לבנות את הטרסה מאבנים גדולות, כ- 40 ס"מ קוטר, בהשקה טובה וללא רווחים בין האבנים, בניה בקומות וב"מדרגות" לכיוון המורד וכן להוסיף מסנן במעלה הכולל, אבנים במדרג גדלים, צמחיה ועפר). בתמונה מס' 22 מוצגת חלקת כרם ובה פריסה אופיינית של טרסות אבן בתוך ובקצות החלקה. הטרסות ערוכות בקירוב לקווי הגובה. נדרש לבחון את תפקוד הטרסות ואופן בנייתן ולשקם את הטרסות בהתאם. אורך הטרסות לשדרוג בחלקות החקלאיות שבמעלה הדרך, הינו כ- 9 ק"מ, ברמות תחזוקה שונות, מתחזוקה קלה ועד בניה חדשה.

3. דרכים חקלאיות. הדרכים החקלאיות הינן גורם מגביר ומרכז נגר. הכוונה בעיקר לדרכים בשיפוע אורכי תלול ואף שיפוע הניצב לקווי הגובה. (תמונה מס' 23).

בדרכים הממוקמות בתוך החלקות החקלאיות: מוצע להאריך את טרסות האבן הקיימות בכרם והערוכות בקו גובה, כך שתחצינה את תוואי הדרכים התלולות. שיטה זו תאפשר את מניעת רציפות הזרימה לאורך הדרכים, בין החלקות הפרטיות, ותאפשר שימור המים והקרקע בחלקות הכרם. (תמונה מס' 24). קטעי הטרסות שתוארכנה, תתבצענה בחתך רוחב שיאפשר את חציית הטרסות ע"י הכלים החקלאיים וכלי הרכב הנעים כיום בשטח, כך שלא תיפגע תנועת החקלאים בשטח. דרכים המחברות בין החלקות החקלאיות: דרכים תלולות ראוי לבטל ככל הניתן ובמקומן, ל"פתל" את תוואי הדרכים ולצמצם את השיפוע האורכי. במידה ולא ניתן לשנות את תוואי הדרכים יש לפזר את מי הנגר מהדרכים לעבר החלקה החקלאית או המדרון המיוער. פיזור מי הנגר מהדרך יתבצע ע"י מתקני ניקוז העשויים מחומר מקומי עפר/אבן ("באמפרים", כמתואר בסעיף 3.א.א. ותמונה מס' 20), בעלי עבירות לתנועת טרקטורים ורכבי 4x4. אורך הדרכים לשיקום בתחום השטחים החקלאיים, כ- 3 ק"מ. לפעולות שימור הקרקע והמים המוזכרות בסעיפים 2 ו-3 דלעיל (יצירת גדרות אבן - טרסות אבן, דרכים חקלאיות) עשויה להיות תרומה גם בהיבט הגדלת שיעור ומשך רטיבות הקרקע בכרם

וייתכן גם השפעה על מצב העצים והיבול. תכנית ניטור ומחקר שתבחן היבטים כגון, כמויות נגר עילי שנוסף לכרם, שיעור ומשכי רטיבות הקרקע וכן מצב העצים והיבול, עשויה לסייע בשכנוע ובשינוי הממשק בכרמים הפרטיים באזור הר אחים ובשטחי כרם נוספים בצפון.



תמונה מס' 21. טרסת אבן במורד חלקת כרם זיתים לאורך גדר גבול החלקה. הטרסה מורכבת מאבנים שסוקלו מהחלקה והונחו לאורך הגדר בגבול החלקה. בחלק הימני של הטרסה מסומן קטע הטרסה שניזוק כתוצאה מסחיפה או פעולה מכנית כלשהיא. שיקום נכון של הטרסות עשוי לשמר קרקע ומים בכרם.



תמונה 22. תצלום אוויר המציג פריסה אופיינית של טרסות אבן בחלקות כרם הסמוכות לדרך, הררית-בקעת בית נטופה. מיקום טרסות האבן מסומן בקו שחור. טרסות האבן בוצעו עפי"ר בקירוב לקווי הגובה.



תמונה מס' 23. תצלום אוויר המציג מראה אופייני של חלקות כרם עם ציון דרכי השרות הניצבים לקווי הגובה (קווים אדומים). הקווים השחורים הקצרים הניצבים לקווים האדומים, מסמנים את התכנית העקרונית להארכת טרסות האבן הקיימות בשטח לתוך תוואי הדרך הקיימת. הארכת הטרסות (בניצב לכיוון הדרכים התלולות) תאפשר את קליטת הנגר והסחף ותקטע את רציפות הזרימה במדרון בין חלקות הכרם. (נדרש גם לבחון את תפקוד קטעי הטרסה הקיימים, ולשקם בהתאם לצורך). חתך הרחב בקטעי הטרסות הניצבים לדרך יבנה באופן שיאפשר את התנועה בניצב לציר האורך של הטרסה ואת ההגעה לחלקות ע"י הכלים הנעים כיום בשטח. בדרך התלולה בחלק התחתון השמאלי של התמונה, נדרש להטות את מי הנגר מהדרך לעבר השטח הלא מעובד (חלקת חורש) בשולי הדרך.



תמונה מס' 24. דרך בשטח חקלאי באזור הבקעה, במעלה תוואי הדרך, הררית-בקעת בית נטופה (הקו האדום). הדרך ערוכה לאורך החלקות החקלאיות ובניצב לקווי הגובה. אל הדרך מתנקזים מי נגר מהאפיק והמדרונות שבמעלה האגן. ניקוז מי נגר מהדרך כמו גם הפעולות לשימור קרקע ומים במעלה האגן עשויים לווסת את זרימות הנגר והסחף המתנקזים לדרך, הררית-בקעת בית נטופה.

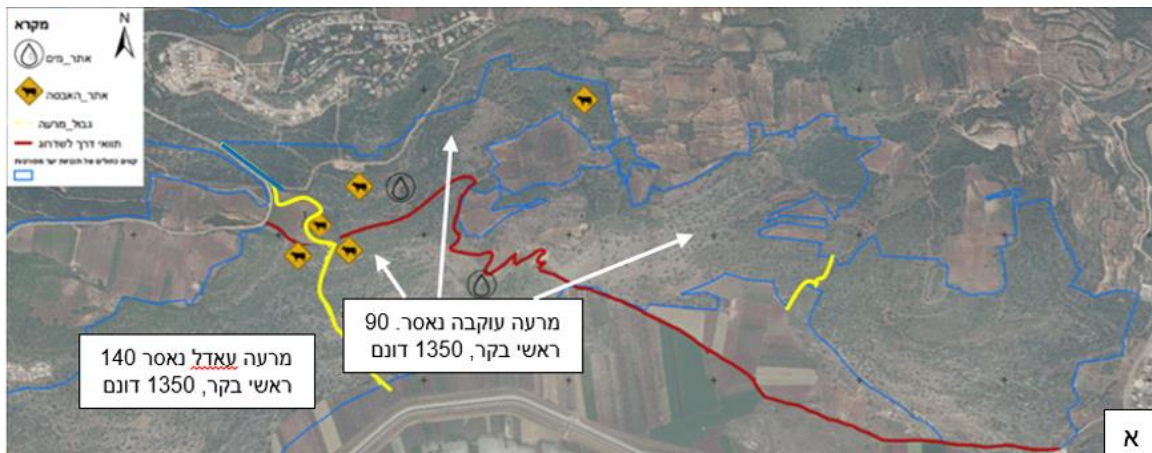
3.א.ג. שטחי היער:

ככתוב לעיל, שטחי יער הנתונים למימשק מיטבי, מצטיינים במיעוט ערכי הנגר והסחף וכן ביכולת היער לקלוט ולווסת זרימת נגר וסחף שמקורה בשטחים שבמעלה היער. ככל ששטח היער ואורך המדרון המיוער יגדלו, כן תגבר השפעתו החיובית של היער ותרומתו בקליטת נגר וסחף שמקורם במעלה היער.

בריאיות היער וכושרו בוויסות הנגר והסחף ביער אחים עצמון וביער מסד נפגעו בהשפעת מעורבות האדם. ההנחיות להלן אמורות להבטיח שיקום וממשק מיטבי של שטח יער המוגדר כ"יער טבעי" ו"חורש לשימור". ייתכן כי קיים ייחוד וחידוש בפרק זה, מעצם ההדגשה של ממשק פעיל ב"יער טבעי" ו"חורש לשימור", ממשק שנועד לשיקום מפגעי אדם האחראיים להגברת הנגר והסחף, מפגעים שעיקרם פגיעה בצומח ובפני השטח כתוצאה מפריצת דרכים, ממשק הרעיה ושריפות.

1. דרכים שנפרצו בצורה פיראטית וללא תיאום ע"י החקלאים, כאמצעי לקישור בין חלקות הכרם הפרטיות. (דוגמא בתמונה מס' 13). נדרש לבטל דרכים תלולות העוברות לאורך האפיקים במדרון (וכן דרכים במדרון הניצבות לקווי הגובה). ביטול הדרכים יעשה ע"י טשטוש הסוללות בשולי הדרך התלולה, ביצוע סוללות אבן/עפר בניצב לציר האורך של הדרך ובמרחקים קצרים לאורכה, לאיגום והטיית עודפי הנגר לעבר המדרון. במידה ובעקבות ביטול הדרך לא תתחדש הצמחייה המקומית בתוואי הדרך לאחר מספר שנים, ניתן לשקול ביצוע נטיעות של צומח מקומי בתוואי הדרך המבוטלת. (ברור כי נדרש שיח עם החקלאים המקומיים למניעת הישנות והרחבת פריצת הדרכים הפיראטיות, כמו גם מענה חלופי ככל הניתן, לדרכים שתבוטלנה). אורך הדרכים לביטול כ – 1.2 ק"מ. קטעי דרך שיוחלט להשאירן, יש לנקז באמצעות "באמפרים" (תמונה מס' 20) לעבר שטחי היער במדרון, במטרה לפזר את מי הנגר ולהחדירם במדרון המיוער, ובכך לבטל את ריכוז זרימת הנגר לאורך הדרך והיווצרות מזקי סחיפה. (דוגמאות בתמונה מס' 26).

2. ממשק הרעייה. לא ניתן להגזים בחשיבות הרעייה ותרומתה לבריאות היער. ממשק רעייה מיטבי עשוי להבטיח, בין השאר, קיום מגוון נאות של צומח וחי בשטחי היער, צמצום סכנת השריפות, כמו גם מקור הכנסה לבעלי העדרים הרועים ביער. בתמונה מס' 25 מופיעים נתונים בתחום הרעייה ביער אחים (בדגש על העדר של עוקבה נאסר): כמות ראשי הבקר, גודל שטח היער המיועד לרעייה, ומיקום אתרי ההאבסה העיקריים ואתרי המים. מהנתונים שנאספו בשטח, וממצב הצומח מתקבל הרושם כי לחצי הרעייה הינם גבוהים. ביער אחים שמדרום להררית, במעלה ובמורד הדרך, שטח הרעייה המיועד לראש בקר הינו בגודל כ- 15 דונם בממוצע לשנה. (בעדר הבקר של עאדל נאסר הרועה בשטח שממערב, שטח הרעייה המיועד לראש בקר הינו בגודל כ- 10 דונם בשנה בממוצע). לפי המלצה, (שיחה בע"פ), של ד"ר זלמן הנקין (חוקר מרעה ומנהל מרכז נווה יער, מכון וולקני, בעבר) מומלץ להקצות באזור הנדון, 30 דונם לראש בקר לרעייה בממוצע לשנה (ולא פחות מ- 25 דונם בממוצע לראש בקר). לכאורה, לחץ הרעייה הקיים בשטח הינו פי 2, ואף יותר מהמומלץ. בנוסף, קיים ריבוי דרכים הנפרצות ע"י בעל העדר ואין פיקוח באשר למיקום וגודל אתרי ההאבסה והמים, המתפרסים ע"פ אתרים נרחבים ומשתנים. מומלץ להעמיק את בחינת ממשק הרעייה ביער מעבר לבדיקה והמיפוי שבוצעו במסגרת עבודה זו. את בחינת ממשק הרעייה מוצע לבצע בשיתוף אנשי המרעה בקק"ל וצוות האזור ובהידברות עם בעלי העדרים. בחינת ממשק הרעייה תתבצע בכוונה לשקם ולהבטיח את בריאות וקיימות החורש הטבעי. שיקום החורש יבטיח את ויסות ערכי הנגר והסחף. בחינת ממשק הרעייה תתבצע גם תוך כדי התייחסות לצרכי בעלי העדרים. מומלץ לבחון ולהתאים את לחצי הרעייה לתנאי השטח (קביעת כמות בעלי החיים ותקופות הרעייה ביחס לגודל שטח הרעייה). נדרש לווסת ולתחום את אתרי ההאבסה והמים. באתרי ההאבסה והמים לחץ הרעייה הינו חזק במיוחד ומטבע הדברים קיימת פגיעה בצומח ובקרקע. באתרים אלו נוצר ריכוז גבוה של חומרי רפש הגורם לפגיעה בצומח הטבעי והתפתחות צומח נטרופילי. יש להימנע מפריסה בלתי מבוקרת של אתרי ההאבסה והמים בשטח, ומנדידה של אתרים אלו במרחב היער תוך כדי גרימת נזקים לצומח ולקרקע באתרים נוספים ביער. יש להתחשב בהימצאות נתיבי זרימת נגר מועדפים במדרון (אפיקים, מורד דרכים, משטחי סלע ארוכים), ולהרחיק את נקודות ההאבסה והמים, מנתיבי זרימה אלו, במטרה למנוע זליגת חומרי רפש למורד המדרון. נדרש לבחון את נושא הדרכים במרעה ולהפסיק את פריצת הדרכים הלא מבוקרת ע"י בעלי העדרים, הגורמת לפגיעה בצומח ובפני השטח ומגבירה את שיעורי הנגר והסחף. צוות הבחינה יקבע את הדרכים הנחוצות לניהול המרעה ולגישה לאתרי ההאבסה והמים. תינתן עדיפות לדרכים הערוכות בשיפועי אורך מתונים יחסית ואשר אינן ערוכות בקווי האפיק. יש להתחשב בעובדה כי דרכים לטובת ניהול הרעייה עשויות לסייע גם במקרה של צורך בכיבוי שריפות. הדרכים אשר יוחלט לגבי נחיצותן תשוקמנה ע"י פיזור מי הנגר מהדרך לעבר המדרון המיוער בצד הדרך. פיזור מי הנגר יתבצע באמצעות מתקני ניקוז מחומר מקומי אבן/עפר ("באמפרים"). (תמונה מס' 20). מתקני פיזור הנגר יבוצעו במרחק של עשרות מטרים ביניהם ובהתאם לשיפוע הדרך. הערכה גסה של אורך הדרכים לשיקום כ- 3 ק"מ. ביטול דרכים מיותרות יתבצע ע"י טשטוש הסוללות בשולי הדרך התלולה, ביצוע סוללות אבן/עפר בניצב לציר האורך של הדרך ובמרחקים קצרים לאורכה, לאיגום והטיית עודפי הנגר לעבר מדרון. (דוגמאות בתמונה מס' 26).



תמונה מס' 25. א. נתוני הרעייה ביער אחים, בדגש על העדר של עוקבה נאסר, הרועה בשטחי היער במעלה ומורד הדרך, הררית-בקעת בית נטופה. 90 ראשי בקר בשטח שגודלו 1350 דונם, כ – 15 דונם לראש בקר בממוצע בשנה (בתחום השטח שבין 2 הקוים הצהובים). מצוינים אתרי האבסה הראשיים ואתרי המים. ב. תמונה מהשטח של אחד מאתרי האבסה בתחום היער.



תמונה 26. דרכים תלולות בשטחי יער (ובגבול שטחי יער וחקלאות) שנפרצו ע"י חקלאים.
 א. דרכים תלולות (באדום) מקשרות בין חלקות חקלאיות ובין קו הרכס לאזור הבקעה, במעלה הדרך, הררית-בקעת בית נטופה (בגבול שבין יער אחים ויער מסד). דרכים אלו יש לשקם ע"י הטיה ופיזור הנגר לעבר שטח היער.
 ב. באדום מסומנת דרך גישה לחלקות הכרם הפרטיות המתחברת לדרך, הררית-בקעת בית נטופה. בכתום מסומנת דרך שנפרצה ע"י הרועה בשטח היער, במקביל ובסמוך לדרך הגישה לחלקות הכרם. את דרך הגישה לחלקות הכרם יש לנקז לשטח היער ולמנוע את זרימת הנגר והסחף לעבר הדרך, הררית-בקעת בית נטופה, הסמוכה במורד. את הדרך המקבילה והתלולה שפרץ הרועה, יש לבטל. (מבט מהשטח של הדרך שנפרצה ע"י הרועה והמסומנת בקו כתום ניתן לראות בתמונה מס' 14).

3.ב. הנחיות לשיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה:

1. מניעת זרימת נגר וסחף מדרכים במעלה לעבר הדרך, הררית-בקעת בית נטופה. (דוגמה בתמונה 26 ב'). הטיית מי הנגר במעלה הדרכים המתחברות עם דרך הררית-בקעת בית נטופה, אל עבר שטחי היער שבצד הדרך, תקטין את נפחי וספיקות הזרימה הישירה של מי הנגר לעבר הדרך וממילא את הנזקים הצפויים בתוואי הדרך. הטיית מי הנגר לשטחי היער בצד הדרך תתבצע ע"י מתקני ניקוז מחומר מקומי אבן/עפר ("באמפרים", כמתואר בסעיף 3.א.א. ותמונה מס' 20).
2. מניעת ריכוז זרימת הנגר לאורך הדרך וקטוע רציפות הזרימה לאורך הדרך - פיזור הנגר הזורם לאורך תוואי הדרך והטייתו באופן מבוקר לעבר המדרון בצד הדרך, במורד. הכוונה למי הנגר הנוצרים במדרון במעלה הדרך ומתנקזים לדרך, וכן מי נגר הנוצרים בחתך הדרך (מיסעה ומדרונות חצובים). הפיזור המבוקר של מי הנגר מהדרך לעבר המדרון, יתבצע ע"י נקזי צינור שיוצבו מתחת למיסעת הדרך, או ע"י פיזור מבוקר למדרון במוצא התעלות שבצד הדרך. כמות האתרים והמתקנים המתוכננים תהיינה גבוהות ביחס למוצאי הניקוז הבלתי מבוקרים הקיימים כיום. בחירת מיקום אתרי הניקוז מושפעת מחתך האורך בדרך, התייחסות לגודל השטחים תורמי הנגר, שימושי הקרקע במעלה וכן שימושי הקרקע במורד הדרך (ניתנה עדיפות לניקוז מי הנגר שמקורם באגנים גדולים יחסית, לעבר שטח יער במדרון על פני ניקוז לעבר שטח חקלאי, וכן הימנעות ככל הניתן מניקוז מי הנגר לעבר נקודות האבסת הבקר בשטחי היער). בקביעת מיקום המתקנים לניקוז הנגר מהדרך, קיימת התייחסות להשפעת מי הנגר המתנקזים מהדרך במעלה על קטעי הדרך במורד. ההתייחסות כללה פיזור ככל הניתן של מי נגר למדרונות שאינם מתנקזים לקטעי הדרך במורד, או צמצום כמות הנגר המגיעה לקטעי הדרך במורד, וכן אמצעים לשמור נגר וקרקע בשטחי החקלאות שבמורד מתקני הניקוז.
3. הזרמה מבוקרת של מי הנגר במוצא מתקני ניקוז הנגר לעבר המדרון במורד. נושא זה צוין גם בסעיף 3.ג.1. להלן, והינו מוזכר גם בסעיף זה עקב ההשפעה הישירה של נושא זה על הדרך ועל המדרון במורד. מי הנגר במוצאי מתקני הניקוז יזרמו באופן מבוקר במדרון. במוצאי ניקוז במדרון בהם קיימות בעיות סחיפה עוד מהעבר, ונוצר ערוץ לאורך תוואי הזרימה במדרון, ישוקמו טרסות האבן שניזוקו. באתרי ניקוז חדשים תתבצענה טרסות חדשות או שתשוקמנה טרסות וותיקות כאמצעי להשיית הנגר ומניעת התפתחות ערוצים במדרון קרקעי. באתרים אחרים תתבצע הטיה של מי הנגר לעבר משטחי סלע או שייבנה מגלש בנוי אבן, המזרים את מי הנגר ממוצא מתקן הניקוז ועד לנקודה יציבה במדרון. אורך מגלשי האבן במוצאי מתקני הניקוז תלוי באורך המדרון במורד המתקן הניקוז עד למפגש עם משטחי סלע גיר/דולומיט יציבים ועמידים לסחיפה (בשילוב צומח טבעי מפותח בסדקי הסלע), או טרסת אבן רחבה העשויה לקלוט את מי הנגר.
4. מניעת זרימת הנגר לאורך מיסעת הדרך. במטרה למנוע את נזקי הסחיפה הקיימים כיום במיסעת הדרך, תתבצע הפרדה בין תוואי זרימת מי הנגר לאורך הדרך לבין תוואי נסיעת כלי הרכב. תעלה שתבצע בצד הדרך, תאפשר את זרימת מי הנגר. במטרה לאפשר את ניקוז הנגר לעבר התעלה בשיפועי האורך הגדולים של הדרך, מיסעת הדרך תהיה בעלת שיפוע רחב בשיעור כ - 6% הנוטה לעבר התעלה. מימדי התעלה יותאמו לגודל השטחים תורמי הנגר ולספיקת זרימת הנגר הצפויה הנתרמת משטחי המדרון במעלה. (חתך הרחוב של התעלה עשוי להשתנות לאורך הדרך ויגדל כלפי מורד התעלה עם העליה בגודל השטח תורם הנגר). בקטעים בהם תוואי הדרך "שקוע" במדרון תתבצענה 2 תעלות, האחת ראשית ובחתך המתאים לספיקה הצפויה, והתעלה האחרת המשנית בחתך קטן יותר.
5. חציית הדרך ע"י נחלים המנקזים שטחים במעלה הדרך. הדרך חוצה עמקים רחבים מעובדים ואפיק מדרוני. זרימת מי הנגר בחציית הדרך, תתבצע ע"י 4 מעברים איריים מאספלט בשילוב "שן בטון" ומגלש אבן במורד. "שן הבטון" שתעוגן לעומק בקרקע לכל אורך המעבר האירי ותצופה מעל באספלט, והמגלש הצמוד במורד, יבטיחו מניעת נזקים לדרך במקרה של נזקי "חתירה לאחור" במורד הדרך. מימדי המעבר האירי מושפעים מחתך האורך בדרך, גודל שטח האגן התורם המתנקז אל הדרך, ומהכוונה לאפשר זרימה רחבה במעבר האירי על מנת להבטיח זרימה רדודה במעבר האירי ואנרגיות זרימה נמוכות עלמנת לצמצם נזקי סחיפה במעבר האירי ובשטחים במורד.
6. הבטחת יציבות מיסעת הדרך. בקטעי הדרך במדרון קיים שיפוע אורכי גבוה. בשיפועי האורך הגבוהים התשתית הקיימת נסחפת כתוצאה מזרימת מי הנגר במהלך גשמי החורף, וכן בעקבות תנועת כלי הרכב בקיץ. ציפוי במצע ושיפור הניקוז המתוכנן לא יבטיחו יציבות ומניעת סחיפה לאורך זמן. יציבות מיסעת הדרך תובטח בתנאי שהמיסעה תצופה באספלט. בדרום מזרח תוואי הדרך, בקטע בו הדרך חוצה עמק מעובד ובו הקרקע חרסיתית, הדרך שקועה ביחס לפני השטח במעלה

ובמורד. תוואי הדרך השקוע בקרקע חרסיתית גורם לבעיית עבירות בתקופת הגשמים. מילוי הקטע השקוע במצע וציפוי באספלט יבטיחו עבירות בדרך במהלך החורף.

הערה – בטבלה מס' 1 מפורטים אמצעי הניקוז המתוכננים לאורך הדרך והמפורטים בסעיפים 2,3,4,5,6 לעיל. המידע כולל, מיקום המתקנים ע"פ חתכי הרוחב במפה שהוכנה ע"י צוות המודדים, סוג מתקני הניקוז, מיקום התעלות, וגודל השטחים תורמי הנגר לכל מתקן ניקוז.

תכנית הניקוז והאמצעים שפורטו לעיל הוטמעו במפה לביצוע שהוכנה ע"י חברת המדידות.

מס' חתך רוחב	סוג מתקן	שטח תורם במוצא תעלה/ות (דונם)	תעלה/ות בחתכי רוחב	הערות / טיפול במורד
1	מעביר אירי ממצע	מצפון - 17 מדרום - 4	צפונית – מ183 ל185 דרומית – מ183 ל185	מעבר אירי במפגש כביש 7955. מנקז תעלת הכביש והתעלה מדרום
2	מעביר צינור מתחת לדרך	מצפון- 75	מ183 ל177	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד
3	מעביר צינור מתחת לדרך	מצפון- 100	מ177 ל161	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד
4	בתעלה למדרון	מצפון- 93	מ161 ל145	הוצאת הנגר ליער וחציית דרך העפר במעביר אירי בסלע. ביצוע 2 טרסות אבן במעלה ומורד היער, במורד
5	בתעלות למדרון	ממערב- 11 ממזרח-	מ144 ל135 מ144 ל134	תעלה מערבית – חציבת תעלה ארוכה להרחקת הנגר מהדרך במורד, ככל הניתן. תעלה מזרחית- רצוי לקלוט ולהשהות הנגר בכרם, (במעלה הטרסה התחתונה). תיאום חקלאי.
6	בתעלה למדרון	ממערב- 21	מ135 ל130/131	תעלה מערבית – חציבה למדרון סלע יציב. ביצוע טרסה על הדרך הישנה במורד.
7	מעביר צינור מתחת לדרך	ממזרח ומצפון - 10	מ130 ל127	מגלש אבן כ- 15 מ' אורך. במורד המגלש 5 טרסות אבן, 20 מ' אורך לטרסה כולל על הדרך הישנה במורד
8	מעביר צינור מתחת לדרך	מצפון- 10	מ127 ל123/124	נדרש לחצוב בגבעה במורד להוצאת הנגר
9	בתעלה למדרון	מצפון- 1	מ123/124 ל122/123	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד
10	בתעלה למדרון	ממערב- 12	מ122 ל119	חציבת תעלה למדרון סלעי. ביצוע טרסה על הדרך הישנה במורד.
11	מעביר צינור מתחת לדרך	מצפון- 3	מ119 ל115	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד
12	בתעלה למדרון	מצפון ומערב- 4	מ115 ל112	מוצא לתעלה עתירת סירה קוצנית. מעבר אירי על הדרך החקלאית במוצא התעלה.
13	בתעלה למדרון	ממערב ודרום- 1	מ113 ל112/110 מ109 ל110	ניתן לשקם טרסות במדרון במוצא הניקוז ולבצע נטיעות. 2 טרסות באורך - 20 מ' כ"א

טבלה מס' 1. ריכוז מידע אודות מתקני ניקוז הנגר לאורך הדרך: מיקום (חתך רוחב בהתאם למפות המדידה), סוג מתקן, גודל שטח מתנקז, מיקום תעלות והערות ביצוע.

מס' חתך רוחב	סוג מתקן	שטח תורם במוצא תעלה/ות (דונם)	תעלה/ות בחתכי רוחב	הערות/טיפול במורד
14	107/108	מעביר צינור מתחת לדרך	מצפון- 10	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד.
15	104	בתעלה למדרון	מצפון- 18	קליטת הנגר ונטיעות בטרסות במעלה רחבת הבריכה.
16	101/102	תעלה למדרון	ממערב- 1	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד.
17	100	תעלה למדרון	מצפון- 1	מגלש אבן קצר עד לסלע יציב במורד.
18	98	תעלה למדרון	מצפון- 3	בסוף מגלש האבן לבצע טרסה באורך כ- 10 מ'.
19	91	מעביר צינור מתחת לדרך	מצפון- 22	מגלש אבן מתווסף למסלעת אבן קיימת, ובנוסף ביצוע טרסת אבן בחלקה הפרטית במעלה השטח הנטוע. תיאום עם החקלאי.
20	85	מעביר אירי	מצפון- 330	הגבהת הדרך וביצוע מעבר אירי ברוחב - 20 מ'. מגלש במורד המעבר וטרסות בשדה לויסות הזרימה בתיאום עם החקלאי.
21	67	מעביר אירי	מצפון- 300	מעבר אירי ברוחב - 20 מ'. מגלש במורד המעבר וטרסות בשדה לויסות הזרימה בתיאום עם החקלאי.
22	54	מעביר אירי	מצפון- 650	הגבהת הדרך וביצוע מעביר אירי ברוחב - 30 מ'. מגלש במורד המעבר וטרסות בשדה לויסות הזרימה בתיאום עם החקלאי.
23	52/53	בתעלה למדרון	מדרום- 14	מגלש אבן לייצוב ערוץ קיים במוצא התעלה.
24	26	מעביר אירי	מצפון- 155 דרום מערב-	הגבהת הדרך העוברת בגיא בקטע המערבי. מעבר אירי ברוחב - 20 מ'. מגלש במורד המעבר וטרסות בשדה לויסות הזרימה בתיאום עם החקלאי. תעלה דרום מערבית תשתחרר למדרון.
25	1/0	מעביר אירי ממצע	מצפון- 36	מעבר אירי אספלט בחיבור לכביש האספלט. מנקז מדרון במעלה הדרך וכן את תעלת כביש האספלט.

הערה: אל הדרך הררית-בקעת בית נטופה מתחברות דרכים חקלאיות. חיבורי אספלט יתבצעו אל הדרכים החקלאיות העיקריות בחתכים 180, 176/177, 144, 133, 116, 112, 92, 82/83, 65, 56, 37, 23. היכן שחיבורי האספלט לדרכים החקלאיות, חוצים תעלות ניקוז, יבוצע חיבור האספלט בחתך המתאים למעבר אירי.

טבלה מס' 1 (המשך). ריכוז מידע אודות מתקני ניקוז הנגר לאורך הדרך: מיקום (חתך רוחב בהתאם למפות המדידה), סוג מתקן, גודל שטח מתנקז, מיקום תעלות והערות ביצוע.

ג.ג.3. הנחיות לשיקום השטחים במורד הדרך:

ג.ג.א. שטחי היער:

1. טיפול במוצאי הניקוז המתוכננים של מי הנגר מהדרך לעבר המדרון במטרה למנוע התחתרות במדרון. (מוזכר גם בפרק 3.ב. סעיף 3, לעיל). הכוונה למוצאי ניקוז חדשים וכן מוצאי ניקוז ותיקים המשמשים כיום לניקוז מי הנגר שמקורם בדרך. קיימים כיום אתרי ניקוז למי נגר מהדרך, שהינם ניזוקים וחתורים. קטעי מדרון חתורים אלו בצד הדרך מתאפיינים במרכיב הקרקע המכסה את פני המדרון. הטיפול במוצאי הניקוז הוותיקים והחדשים יכלול הטיית מי הנגר לקטעי מדרון סלעיים ויציבים (היכן שיתאפשר) גורם אשר יחסוך בפעולות ייצוב במורד. בקטעי מדרון מכוסים קרקע או חומר שפוף מפריצת הדרך, תשוקמנה טרסות קיימות ותיבנה טרסות חדשות, להשהיה, פיזור, והחדרת הנגר לקרקע. פעולות אלו תשמשנה גם לשיקום מוצאי הניקוז החתורים, הקיימים כיום במדרון. דרכים. קיימות דרכים שנפרצו ע"י בעל העדר ומשמשות בין השאר להובלת מזון לאתרי האבסה לעדר הבקר. חלק מהדרכים ערוך בשיפוע אורכי תלול, קיים ריבוי דרכים וחיבורים לדרך, הררית-בקעת בית נטופה. (לדוגמא, הדרך התלולה היורדת למדרון באזור חתרן 180). ככתוב בסעיף 3.א.ג. לעיל, בדיון על פרק הרעיה, מומלץ לבחון את ממשק הרעיה כולל נחיצות דרכים ולבטל דרכים תלולות ומיותרות. בדרכים שיוחלט להשאיר יש לנקז את מי הנגר מהדרכים לשולי המדרון המיוער במטרה לצמצם את ריכוזי הנגר ולוסת את זרימת הנגר והסחף למורד. ניתן להבחין בשטח בקטעי דרך שכפי הנראה שרדו מתוואי דרך ישנה (עתיקה?). הקטעים ששרדו מצויים במספר אתרים ובאורך כולל, כ - 0.5 ק"מ. קטעי הדרך ששרדו ברובם במצב שמור. (תמונה מס' 27). באתרים לאורך הדרך הישנה המצויים בסמוך ובמורד מוצא מתקני הניקוז המתוכננים בדר, הררית-בקעת בית נטופה, תבוצענה טרסות אבן בשוליים המורדיים של הדרך הישנה. טרסות האבן יאפשרו את קליטת מי הנגר וימנעו נזקי סחיפה בדרך הישנה. העבודות תבוצענה תוך הקפדה על שמירת תוואי ומאפייני קטעי הדרך ששרדו.
3. ממשק הרעיה. בהתאם לסעיף 3.א.ג. סעיף 2, דלעיל.

ג.ג.ב. שטחים חקלאיים:

1. טיפול במעלה החלקות הממוקמות במורד מוצאי הניקוז שיתבצעו לאורך הדרך: טיפול שיתבצע בשיתוף בעלי החלקות שמטרתו ויסות הזרימה והנזקים בשטח החקלאי. ההנחיות כוללות ביצוע טרסות בקווי גובה במעלה, בתוך ובגבול התחתון של החלקות החקלאיות אליהן יוזרמו מי הנגר. מוצע לבנות את הטרסות לכל רוחב החלקה החקלאית (רוחב החלקות החקלאיות הפרטיות כ - 30/40 מטר). הטרסות שתבנה בחלקות החקלאיות עשויות להשהות מי נגר וסחף ולהקטין את ממדי הנזקים בחלקות החקלאיות.
2. ממשק העיבוד בשדה החקלאי. ממשק עיבודי הקרקע הנוהג כיום בחלקות הכרם או גידולי השדה, ברובן חלקות צרות וערוכות בניצב לקווי הגובה, גורם לחשיפת פני הקרקע לעצמת מכת טיפות הגשם ומשפיע באופן משמעותי על הגברת הנגר והסחף. כמפורט בסעיף 3.א.ב, מוצע להימנע מעיבודי קרקע כנגד עשביה בשיטת השתי וערב במדרונות, עיבודים החושפים את פני הקרקע לאנרגיית טיפות הגשם ומשפיעים על הגדלת הנגר והסחף. טיפולים לכיסוח העשבייה עשויים לצמצם את התחרות על רטיבות הקרקע של העצים הניטעים בתנאי בעל בעשביה הטבעית בכרם. בניית סוללות אבן בקווי גובה בחלקות הכרם (במורד החלקה ומקרה של חלקות מוארכות גם בתוך החלקות כמפורט בסעיף 3.א.ב. לעיל. בחלקות החקלאיות המצויות בחלקים המעליים של מרגלות המדרון, האבן זמינה בפני השטח. במטרה לא לחשוף את פני הקרקע באופן מלא לאנרגיית טיפות הגשם, ראוי ל"יבא" אבנים שתובאנה לחלקה ממקור חיצוני. בחלקות השדה מומלץ בהם האבן אינה זמינה בפני השטח, האבנים תובאנה ממקור חיצוני. בחלקות גידולי השדה מומלץ לשנות את ממשק עיבודי הקרקע הקיים כיום ולהנהיג שיטות אי פליחה או מינימום פליחה (להשאר חופי צמחי בפני השטח והגברת החידור) בשילוב ביצוע סוללות אבן בשולי החלקה להשהיית נגר וסחף. מאחר והגישה המוצעת שונה מגישת הממשק הנהוגה כיום, נדרש ליווי מתאים והדרכה של בעלי החלקות בכרם ובגידולי השדה בכל הנוגע לממשקי אי הפליחה, זריעה בשלף, ועוד. אורך טרסות האבן לשדרוג, כ - 1.1 ק"מ. (ברמות עבודה שונות). ביצוע טרסות חדשות בחלקות התחתונות ועד בסמוך לתעלת המוביל, כ - 2 ק"מ.
3. דרכים חקלאיות: הדרכים החקלאיות בגבול החלקות הפרטיות, הערוכות בשיפועי אורך גבוהים ורציפים, הינן גורם מגביר ומרכז נגר. (תמונות מס' 18, 28). ההנחיות לטיפול בדרכים אלו מתרכז

בפיזור הנגר מהדרכים לעבר החלקות החקלאיות בצד הדרך, במטרה למנוע את רציפות הזרימה לאורך הדרך. פיזור מי הנגר מהדרך לעבר החלקות החקלאיות יתבצע ע"י בניית סוללות לאורך הדרכים, (סוללה מעפר או אבן) "באמפרים". (כמתואר בסעיף 3.א.א ותמונה 20, לעיל). אורך הדרכים הינו כ- 1.4 ק"מ. מי הנגר שיוטו מהדרכים יישמרו בחלקות החקלאיות באמצעות טרסות האבן שתיבנה בחלקות החקלאיות בניצב לקווי הגובה.



תמונה מס' 27. א. מראה מהשטח של קטע מהדרך הישנה במורד הדרך, הררית-בקעת בית נטופה. (במורד חתך 119).
ב. האליפסה באדום בתצלום האויר מציינת את מיקום קטע הדרך, מתמונה א'.



תמונה מס' 28. דרכי גישה מרכזיות המחברות את הדרך, הררית – בקעת בית נטופה, עם החלקות החקלאיות באזור הבקעה במורד הדרך (קוים באדום וצהוב). הדרכים שאורך כל אחת כחצי קילומטר, ערוכות בניצב לקווי הגובה לאורך החלקות החקלאיות. הטיית מי הנגר מהדרכים לעבר הכרמים ושימור מי הנגר בכרמים, עשוי להגדיל את לחות הקרקע בכרם (קרוב לוודאי יביא לשיפור מצב העצים ורמת הפרי), וכן לתרום בשיקום הדרכים החקלאיות ובויסות זרימות הנגר לעבר הבקעה.

3.ד. ריכוז נתוני פעולות השיקום. בטבלה מס' 2 להלן, מרוכזים נתוני פעולות השיקום בדרך הררית-בקעת בית נטופה, ובאגנים במעלה ומורד הדרך. פעולות השיקום כוללות את מורד השטח הבנוי בהררית, שטחי חקלאות פרטיים ושטחי יער במעלה ובמורד הדרך, הררית-בקעת בית נטופה. (הנתונים באשר לפעולות השיקום בשטחים החקלאיים הינם מקורבים ותלויים בין השאר בשיתוף הפעולה מצד החקלאים. בטבלה לא מופיעות הפעולות הקשורות בשינוי ממשק עיבודי הקרקע בכרמי הזיתים ובגידולי השדה).

מימדי הפעולות	פעולת השיקום
	<u>שיקום השטחים במעלה הדרך</u>
1.3 ק"מ	<u>הישוב הררית</u> : טיפול לשיקום פיזור הנגר בדרכים במורד השטח הבנוי
9 ק"מ	<u>השטחים החקלאיים</u> : ביצוע/שיקום טרסות אבן
3 ק"מ	שיקום ופיזור נגר מדרכים
1.2 ק"מ	<u>שטחי היער</u> : ביטול דרכים תלולות
3 ק"מ	שיקום דרכים
	<u>שיקום הדרך (פירוט בטבלה מס' 1)</u>
7	מעברי צינור ומגלשים במוצאי הצינורות, במורד
70 מ'	אורך צנרת ניקוז קוטר 80 ס"מ.
7 (כולל 4 מגלשי אבן במורד)	מעברים איריים
13	תעלות מתנקזות למדרון (מגלשים יידרשו ב - 5 מוצאים)
8,400 מ"ק	חפירה
20,500 מ"ק	מילוי
11,000 מ"ק	מצע (מתחת לאספלט ובשוליים)
3,600 מ'	אורך תעלות ניקוז
22,000 מ"ר	ציפוי הדרך באספלט כולל סובה וחיבורים לדרכים חקלאיות
	<u>שיקום השטחים במורד הדרך</u>
	<u>שטחי היער</u>
200 מ'	ביצוע טרסות לפיזור והשהיית נגר במוצא מתקני הניקוז
100 מ'	טיפול בשרידי הדרך הקיימת באתרי ניקוז הנגר מהדרך
	<u>שטחים חקלאיים</u>
400 מ'	ביצוע טרסות אבן במוצא 4 המעברים האיריים לפיזור והשהיית נגר
1.1 ק"מ	שיקום/ביצוע טרסות אבן קיימות בגבול חלקות
2 ק"מ	ביצוע טרסות אבן חדשות
1.4 ק"מ	שיקום ופיזור נגר מדרכים

טבלה מס' 2. ריכוז פעולות השיקום.

4. אתר עין נטופה (תמונה מס' 29).

אתר עין נטופה מצוי בצמוד לדרך הררית-בקעת בית נטופה, במרחק כ- 1.6 ק"מ מנקודת חיבור הדרך לכביש 7955. המבקר באתר ימצא בריכת בטון ואבן שנועדה לאגום את מי המעיין, רחבת חניה ותצפית מרשימה על בקעת בית נטופה, עץ שיזף מפותח ועץ תאנה. בצמוד לדופן הבריכה מצפון, בנויה שוקת אליה מתנקזים באמצעות צינור מתכת, המים הנאספים בנקודת מקור המים. מהשוקת, הבנויה במפלס הגבוה ממפלס הבריכה, קיימת אפשרות למילוי הבריכה באמצעות צינור מילוי ממתכת, וכן, קיים פתח נוסף בשוקת המאפשר חיבור לצינורות השקיה המובילים לשטחים חקלאיים. בנוסף, המים מהשוקת משמשים משפחת רועים המתגוררת במורד ההר. (המים נאספים למיכלי פלסטיק ומובלים באמצעות טרקטור לבית המשפחה).
בסיוור שנערך באתר יחד עם תושבים חקלאים מעראבה, אנשי עמותת אלביילסאן (עמותה מעראבה לקידום סביבה ותרבות בראשות נזיר כנעאנה) ויוסף כנעאנה גימלאי קק"ל תושב עראבה שעבד בייעור מרחב צפון, נלמד כי המעיין היה אחד ממקורות המים לתושבי עראבה והשטחים החקלאיים. האתר היווה מקום מפגש חברתי לתושבים. עקב הסדקים בקירות הבריכה והחשש להתמוטטות קירות הבריכה, מילוי המים בבריכה הינו חלקי. הוסבר ע"י יוסף כנעאנה כי הינו מכיר את הבריכה "מאז שאני זוכר את עצמי". יוסף בן 76 שנים. (אתר עין נטופה מצוין במפה מנדטורית משנות ה-40). אתר מקור המים, לפי תאורו של יוסף, בנוי מבור אנכי ממנו נחצבו 3 פירים אופקיים לשכבה נושאת המים לצורך הגברת שפיעת המים לעבר הבור האנכי. כיום, מקור המים הינו מבנה הרוס בחלקו כתוצאה מפגיעת כלי מכוני. אתר מקור המים מצוי במפלס בו התגלה סלע החוואר בקיר החצוב של הדרך. שיחי זקנן שעיר מפותחים מצויים באזור מקור המים. מנקודת מקור המים מונח צינור מתכת המזין את השוקת הצמודה לבריכה. צינור ההזנה מונח מתחת לדרך הררית-בקעת בית נטופה וחשוף בחלקו בקטע הסמוך לשוקת.

בבדיקות שנערכו במהלך הסיורים בתאריכים 15.8.2021, 4.11.2021, מתברר כי שפיעת המים במוצא צינור ההזנה לשוקת, היתה קבועה, כ- 1 ליטר ל- 3 שניות או כ- 1.2 קוב בשעה. מימדי הבריכה כפי שנמדדו: אורך - 4.4 מ', רוחב - 3.8 ועומק מירבי - 1.8 מ'. (נפח הבריכה כ- 30 מ"ק. מילוי הבריכה בספיקה הנ"ל, עשוי להימשך כיממה). דפנות הבריכה אנכיים ועוביים כ- 1.1 מ'. בתחתית הבריכה מותקן צינור לניקוז המים. מימדי השוקת אליה מתנקזים בצינור, המים מנקודת מקור המים: אורך - 1 מ', רוחב - 0.5 מ' ועומק - 0.5 מ'. השוקת מצויה במפלס גבוה ממפלס הבריכה. הזנת הבריכה עשויה להתאפשר ממי הנביעה המתנקזים אל השוקת, במידה וסותמים את פתח היציאה מהשוקת לצינורות ההשקיה לשטחי החקלאות.
בבדיקת איכות המים שנערכה בסיוור מתאריך 4 בנובמבר 2021, נמדדו הערכים הבאים: $PH = 7.3$, מוליכות חשמלית $EC = 460$ מיקרוסימנס/ס"מ, ערכים בתחום איכות מים הראויים לשתיה.

אתר עין נטופה הממוקם בתחום היער הינו בעל חשיבות לחקלאים המקומיים, לקהילות באזור ומגוון מטיילים העשויים לבקר באתר. המקום סובל כיום מהזנחה וראוי לשקמו.
נושאים אפשריים לשיקום:

אתר מקור המים – גילוי וניקוי הבור האנכי והפירים האופקיים, שיקום והגנה מנזקים בעתיד.
צינור ההזנה ממקור המים לעבר השוקת והבריכה – תחזוקה והגנה מפני פגיעה (ניתן לשקול הנחת צינור ההזנה ב"שרוול" מתכת בקוטר גדול שיאפשר טיפול והחלפה בעתיד). כיסוי הצינור שבחלקו גלוי, באופן שימנע פגיעה כתוצאה מתנועת כלי רכב.

רחבת החניה במעלה הבריכה – החלטה לגבי מיקום חניית כלי רכב (ברחבה הקיימת או במקום סמוך), מיקום תצפית לנוף הבקעה, שהיית מבקרים, קליטת מי נגר בטרסות אבן מתעלת הדרך וביצוע נטיעות להצללה.

הבריכה – בדיקה והבטחת יציבות דפנות הבריכה וטיפול בסדקים. התייחסות להיבטי בטיחות. אתר עין נטופה - שילוט, טיפול במפגעי האשפה, מניעת תנועת רכבי שטח הסוטים מהדרך ושיקום תוואי דרך שנפרצו באתר באופן בלתי מתואם.



תמונה מס' 29.

א. מראה הבריכה על רקע בקעת בית נטופה. בתמונה ניתן לראות רועה מקומי שמילא מי שתיה במיכלים מהשוקת הצמודה לבריכה, לקראת הובלה בטרקטור אל מקום המגורים ודיר העיזים במורד ההר.

ב. מראה של הפינה הצפון מזרחית של הבריכה על רקע עץ התאנה שמצפון לבריכה. בתמונה נראים סדקים בדופן הבריכה וכן צינור המילוי המתחבר לשוקת הצמודה לבריכה, ממנה מתאפשר מילוי הבריכה.

5. שיתופי פעולה

במהלך התכנון נערכו מפגשים עם גורמים בשטח ובעלי עניין למיניהם. הצלחה במאמץ לשיקום אגני ההיקוות לאורך הדרך תושג במידה ופעולות השיקום ושימור הקרקע תתבצענה בכל שימושי הקרקע: הישוב הררית הממוקם בקו הרכס ושימושי הקרקע במדרונות ובשולי הבקעה, חלקות יער וחלקות חקלאיות פרטיות. נדרש שיתוף פעולה בין קק"ל, רשות הניקוז, מועצה אזורית, משרד החקלאות, חקלאים ותושבים מקומיים.

כחלק מהמאמץ להכנת התכנית וקידום הביצוע, נערך מפגש של צוות העבודה עם חקלאים מעראבה המעבדים חלקות פרטיות לאורך הדרך (תמונה מס' 30), ועמותה מקרב תושבי עראבה בעלת עניין בשיקום אתר עין נטופה. כמו"כ התקיים מפגש עם מנהל ענף הזית במועצת הצמחים ומדריך הזית הארצי מטעם שה"מ (משרד החקלאות), שהצטרף לסיור עם החקלאים. המפגש עם החקלאים נועד ליצירת אמון, הבנת צרכי החקלאים ובחינת התייחסותם לשיתוף פעולה. ניכר רצון מצד החקלאים לשיתוף פעולה, ללמידה ולביצוע פעולות לשיפור הממשק בכרמי הזיתים שבבעלותם. קיים עניין בקרב החקלאים איתם נפגשנו להשלמת פערי ידע במטרה להגדיל את היבול בתנאי הבעל ולשמור על משאבי המים והקרקע בכרם. קיים גם רצון לשיתוף פעולה בשיקום ושדרוג אתר עין נטופה. שיתוף הפעולה עם ענף הזית ושה"מ עשוי לסייע בפעולות ניטור ומחקר לשיפור הממשק בכרם, ממשק העשוי לשמר קרקע ומים ולסייע בהגדלת היבול ושיפור מצב העצים. השיתוף עם שה"מ יסייע במתן הדרכה לחקלאים נוספים המעבדים את החלקות לאורך הדרך וכן לחקלאים נוספים בגליל. נערכה שיחה מקדמית עם מנהל התחנה לחקר הסחף במשרד החקלאות לבחינת שיתוף בפעולות הניטור והמחקר לשיפור הממשק בכרם, וקיימת נכונות לשיתוף פעולה. נערכה שיחת עדכון עם ראש המועצה האזורית ובהמשך, תוצג בפניו התכנית.



תמונה מס' 30. מפגש בשדה של צוות העבודה ומדריך שה"מ עם חקלאים המעבדים את חלקות הכרם לאורך הדרך.

6. תחזוקה

"סוף מעשה שיקום הדרך ואגני ההיקוות במעלה ובמורד הדרך, בתחזוקה תחילה".
עלמנת להבטיח הצלחה וקיימות הפעולות לשיקום הדרך ואגני ההיקוות בהם הדרך עוברת, נדרש יהיה לקיים ניטור ותחזוקה נאותים. השנים הראשונות שלאחר פעולות השיקום ועד להתייצבות פעולות השיקום ושימור הקרקע והתפתחות הצומח בקטעים המופרים, מהוות את התקופה הרגישה לנזקים, ומכאן חשיבות הניטור והתחזוקה. ברור כי גם בעתיד ובעיקר בעקבות אירועי קיצון או בעקבות שינויים מעשה ידי אדם שיתרחשו בשימושי הקרקע באגן, צפויים להיגרם נזקים המחייבים ניטור ותחזוקה. להלן רשימה חלקית של הנושאים אותם יהיה ראוי לנטר לצורך תחזוקה:

הדרך, הררית-בקעת בית נטופה:

יציבות תעלות הניקוז לאורך הדרך - תעלות הניקוז מתוכננות על סלע השתית. נדרש לבדוק נזקי חתירה בקטעי הסלע הרך (בעיקר), ומאידך נזקי סתימה בסחף של תעלת הניקוז.
יציבות המדרונות החצובים - בחינת יציבות המדרונות לאור קצב התפתחות הצומח, התפתחות ערוצים במדרונות, התפתחות גלישות קרקע בקטעי המדרון המאופיינים בהרכב חוואר וקרטון.
יציבות המדרון במורד הדרך - תפקוד המתקנים לניקוז הנגר מהדרך למדרון שבצד הדרך במורד, באמצעות צינורות הניקוז, או בפיזור מתעלת הניקוז, למדרון המיוער/החקלאי.
מעברים איריים - מניעת סתימה בסחף ושל מתקני הניקוז ותפקוד המתקנים במורד המעברים האיריים.

שטחי החקלאות:

תפקוד טרסות האבן במורד החלקות - תפקוד מיטבי של טרסות האבן בהשהיית נגר וסחף יושג לאחר מספר שנים עם שקיעת סחף והתפתחות צומח בין אבני הטרסה. ריכוזי זרימה בכרם או ספיקות זרימה גבוהות בשנים הראשונות עלולים לפגוע בטרסות. עבודות תחזוקה/תיקון תירשנה בהתאם לאופי הנזקים.

דרכים חקלאיות - ניטור הפעולות להטיית זרימת הנגר מהדרכים לפיזור והשהייה בכרם או ביער. מתקני הטית הנגר בדרכי עפר נוטים להיטמם או לשנות את צורת החתך (גם בתלות בשיפוע ותדירות הנסיעות) ועל כן יחייבו תחזוקה לאורך שנים.

שטחי יער:

דרכים - ניטור הפעולות להטיית זרימת הנגר מהדרכים (כמו בסעיף הדרכים החקלאיות לעיל).
דרכים לביטול - נדרש לוודא כי לא נמשכת זרימת הנגר לאורך הדרכים ואת תפקוד המתקנים (סוללות עפר או אבן בניצב לדרכים התלולות) לחסימת זרימת הנגר למורד. בדרכים לביטול נדרש יהיה לבחון את התחדשות הצומח הטבעי ובהתאם להחליט לגבי נחיצות ביצוע נטיעות חדשות.

הררית:

דרכים במורד השטח הבנוי - כמו בסעיף הדרכים בשטחי החקלאות והיער, דלעיל.
הרחבת הבניה בחלק הדרומי של הישוב בתחום הקו הכחול, על חשבון שטח היער - נדרש יהיה להבטיח יישום הוראות התכנית בנושא שימור וניצול מי הנגר העילי בתחום הישוב והחדרתם לקרקע. אי מילוי הוראות התכנית עלול לפגוע בשטחי היער, החקלאות ובדרך, הררית-בקעת בית נטופה, במורד הישוב.

7. בטיחות

עבודת התכנון לשיקום הדרך, הררית-בקעת בית נטופה, מתמקדת בויסות זרימת הנגר ושיקום נזקי הסחיפה והפגיעה בדרך ובמגוון שימושי הקרקע באגני ההיקוות, במעלה ובמורד הדרך. מבין התועלות הגלומות בעבודה נכלל גם נושא שדרוג הדרך לתנועת חקלאים, מטיילים, יערנים ומשתמשים נוספים.

אין העבודה עוסקת בהיבטי בטיחות הנסיעה/רכיבה לאורך הדרך. לאור תנאי הדרך המיוחדים הכוללים, קטעים עם שיפועי אורך גבוהים, פיתולים, וכו', נדרש יהיה להבטיח קיום הנחיות, הגבלות ואמצעים להתאמת התנועה לתנאי הדרך.