



אריאל שארון פארק | פארק אריאל שרון | منتزه ارييل شارون

סקר סביבתי

אגן נחל שפירים



אריאל כהן, דינה פיימן ואבי ציפורי
תחום סקרים ומחקרים, חטיבת מדע
רשות הטבע והגנים

ספטמבר, 2013
תשרי, תשע"ד



תמונת שער : אפיק נחל שפירים

תוכן עניינים

מספר	תאור	עמוד
	תקציר	4
1.	מבוא	5
2.	תיאור הסביבה	6
2.1	הידרואולוגיה אזורית	9
2.2	קרקעות והידרולוגיה עילית	13
2.3	שימושי קרקע	16
3.	מזהמים פוטנציאליים באגן נחל שפירים	17
3.1	תשתיות שפכים וקולחים	19
3.1.1	אזורים שאינם מבוייבים	21
3.1.2	תחנות שאיבה	21
3.1.3	קווי שפכים ראשיים	23
3.1.4	מט"שים ומאגרים	23
3.1.5	קווי קולחים ראשיים	24
3.1.6	זרימות שפכים בפני השטח	24
3.2	פעילות חקלאית	26
3.2.1	השקיה חקלאית (קולחים/ מים שפירים)	26
3.2.2	פעילות בעלי חיים	26
3.3	אזורי תעשייה, מסחר וקניות	27
3.4	תחנות דלק	28
3.5	אתרי סילוק פסולת	29
3.6	תשתיות תחבורה - כבישים ומסילות רכבת	30
4.	ניטור נחל שפירים	31
5.	סיכום והמלצות	32
6.	ביבליוגרפיה	33

רשימת מפות

מספר	תאור	עמוד
1.	מיקום פארק אריאל שרון, ביחס לאגן נחל שפירים	7
2.	אגן נחל שפירים - טופוגרפיה	8
3.	תצורות גיאולוגיות בפני שטח אגן נחל שפירים	11
4.	מפלסי מי תהום וכיווני זרימה, באגן נחל שפירים וסביבתו	12
5.	טיפוסי קרקע בפני שטח אגן נחל שפירים	14
6.	מזהמים פוטנציאליים באגן נחל שפירים	18

רשימת תמונות

מספר	תאור	עמוד
1.	זרימות חורף בנחלים שפירים ואיילון	15
2.	תחנת שאיבה לא תקינה - סמוך לשכונת גני אביב, לוד	22
3.	תחנת שאיבה תקינה - מושב אחיעזר	22
4.	בריקות החימצון - מט"ש באר יעקב	23
5.	גלישת קולחים ממאגר מהדרין-צריפין, לעבר נחל שפירים	24
6.	זרימת שפכים בתעלה, המהווה יובל של נחל שפירים, בתחומי העיר לוד	25

25	זרימת שפכים וניקוז תעשייתי בתעלה, המהווה יובל של נחל שפירים, סמוך לתעשיון צריפין	7.
26	עדר צאן, בסמוך לשכונת גני אביב, לוד	8.
27	רפת מכון וולקני	9.
29	אתר פסולת פיראטי במרכז אגן נחל שפירים	10.
29	השלכת פסולת ביתית בתחומי העיר לוד, אגן נחל שפירים	11.

רשימת טבלאות

מספר	תאור	עמוד
1.	שימושי קרקע באגן נחל שפירים	16
2.	תורמי שפכים באזור הסקר	19
3.	תורמי שפכים שאינם מבוייבים באזור הסקר	21
4.	תחנות שאיבה באזור הסקר	21
5.	תוצאות דיגום מאגר מהדרין-צריפין	24
6.	זרימות שפכים לסביבה באגן נחל שפירים	25
7.	תחנות דלק באגן נחל שפירים	28
8.	תוצאות דיגומי נחל שפירים החל משנת 1999	31

רשימת תרשימים

מספר	תאור	עמוד
1.	חתך גיאולוגי אופייני, באגן נחל שפירים	12

תקציר

היחידה לאיכות הסביבה, פארק אריאל שרון, פנתה לרשות הטבע והגנים בבקשה לבצע סקר סביבתי-הידרולוגי, שמטרתו לאתר ולמפות את כל מוקדי הזיהום, הפעילים והפוטנציאלים באגן נחל שפירים, להמליץ על האמצעים הנדרשים למניעת הזיהום, על מנת שניתן יהיה לשלב בתכנון מקטע הנחל שבשטחי הפארק אמצעי הגנה מספקים. בנוסף, הסקר מציג את מוקדי הזיהום במעלה אגן הנחל, על מנת שרשויות האכיפה יפעלו להפסקת הזיהום.

סקר סביבתי זה מורכב מתיאור הסביבה, ניתוח הידרוגאולוגי ומיפוי המזהמים הקיימים והפוטנציאלים באגן נחל שפירים.

במסגרת הסקר בוצעו מספר סיורים לזיהוי ואיתור מזהמים סביבתיים פוטנציאליים באגן הניקוז. כלל המזהמים מופו באמצעות GIS והוצגו במפות בסקר זה. המפגעים הסביבתיים באזור הסקר הינם מגוונים כאשר העיקריים שבהם הינם זרימות שפכים, אזורי שאינם מחוברים לתשתיות שפכים, מרכזי אוכלוסין, אזורי תעשייה, תשתיות שפכים וקולחים, תשתיות תחבורה, אתרי פסולת, שדות חקלאיים, תחנות דלק ומשקי בעלי חיים. עם זאת, גורמי הזיהום הפוטנציאליים העיקריים אינם רבים, בחלקם נדרשת השקעה כספית להסרתם, ובחלקם נדרש טיפול שאינו מצריך השקעה מרובה ועשוי לפתור את בעיות הזיהום.

בשכלול המשתנים הר"מ עולה כי גורמי הזיהום העיקריים הינם:

- **סילוק שפכים לבורות ספיגה** - שפכים עירוניים משלושה מוקדים ברחבי האגן, בתחומי הערים לוד, רמלה וראשון לציון מסולקים באופן חלקי או מלא לבורות ספיגה. שפכים ביתיים אלה מהווים פוטנציאל זיהום למים העיליים ולמי התהום.
- **זרימות שפכים גולמיים / ניקוזים עירוניים על פני השטח** - שפכים גולמיים מהולים בניקוזים עירוניים / תעשייתיים ממספר מוקדים בעיר לוד וב"תעשיון צריפין" מוזרמים לתעלות או לנחלים בקרבתם. שפכים אלו מהווים פוטנציאל זיהום לנחל שפירים ובהמשך לנחל איילון, בתחומי פארק אריאל שרון.
- יחד עם זאת, יש לציין כי מספר גלישות / תקלות השפכים ירדו באופן משמעותי בשנים האחרונות.**
- **השקיה במים שפירים/ קולחים, דישון והדברה** - השקיה במים שפירים/ קולחים, דישון והדברה חקלאית עלולים לגרום להסעת נוטריאנטים, חומרי דשן והדברה מפני השטח לערוצי הנחלים, לזהם את המים ולגרום לנזק בלתי הפיך.
- השקיה במים שפירים מתבצעת בכל רחבי האגן, בעוד שהשקיה בקולחים מתבצעת רק במרכז האגן.

בעקבות ניתוח ממצאי הסקר הסביבתי גובשו ההמלצות הבאות:

- יש למנוע המשך פעילותן של מערכות סילוק השפכים המבוססות על בורות ספיגה או הזרמה גולמית לסביבה. יש לחבר את יתר המקומות הבלתי מבוייבים למט"שים המקומיים.
- יש לתאם תכנית פעולה ואכיפה מול משרדי הבריאות והחקלאות בנושא השקיה, דישון והדברה חקלאית בתחומי האגן.

1. מבוא

לאורך עשרות שנים סבל נחל שפירים מאירועים חוזרים ונשנים של זיהום מים שכללו הזרמות שפכים גולמיים במעלה הנחל וכן זליגות של מי תשטיפים מזוהמים מהר הפסולת, המצוי בתחומו. בנוסף, לאורך השנים הוסט הנחל ממסלולו המקורי ועבר "הסדרה" לצורכי ניקוז בשל התרחבות הר הפסולת. פעילויות אלו פגעו במורפולוגיה ואיכות המים בו, מה שכמובן פגע קשות בביולוגיה והאקולוגיה של הנחל.

בקיץ 2012 החלה חברת פארק אריאל שרון בביצוע שלב א' של פרויקט הסטה ושיקום נחל שפירים. במסגרת זו הוסט הנחל למרחק של כ-100 מ' מההר על מנת לנטרל את השפעות התשטיפים שזלגו מההר. הסטת הנחל איפשרה בניית טרסה לתמיכה במדרונות ההר ומערכת היקפית תת קרקעית לקליטת התשטיפים והעברתם בסניקה לטיפול מוסדר במכון טיפול בשפכים. בנוסף, הסטה זו אפשרה הרחבה משמעותית (רוחב מירבי של כ-120 מ') של תוואי הנחל בהתאם לתוכנית האב של הפארק. בניגוד לנעשה בתוכניות הסדרה בנחלים אחרים בארץ, תכנון נחל שפירים הותאם לצרכים האקולוגיים, הנופיים והניקוזיים, גם יחד.

נחל שפירים הינו חלק מתוכנית פשט ההצפה לריסון גאוויות נחל איילון בשטחי פארק אריאל שרון המבוצעת על פי השיטה האקו הידרולוגית המשלבת בצורה אינטגרטיבית בין צורכי הניקוז לצרכים האקולוגיים של הנחל. בהתאם לתוכנית האב של הפארק (תכנון- אדריכל נוף פרופ' פיטר לץ) אזור פשט ההצפה מתוכנן לאירועי שיטפון עונתיים וכן לאירועי קיצון בתרחיש של עד 1:100 שנה. בהתאם, האפיק החדש של הנחל הינו ברוחב של כ-150 מ', ונחפר בשיפועים מתונים המאפשרים התפשטות הדרגתית של המים.

תחום מסדרון הנחל לכל אורכו מהווה תא שטח אקסטנסיבי עם פעילות קהל המוגבלת לשבילים רוחביים רכים וגשרים מחומרים טבעיים החוצים את הערוץ. מבחינה אקולוגית זוהי ליבת הפארק. באפיק הנחל יבוצע שיחזור של בתי גידול לחים באמצעות צומח אופייני (עצים, וצמחייה חד ורב שנתית) ויצירת מורכבות מבנית שתעשיר את המגוון הביולוגי בנחל ובסביבתו. בתי הגידול כוללים חסרי חוליות, זוחלים ודו-חיים וציפורים שונים המגיעים כבר היום לאזור מפגש הנחלים איילון-שפירים, להזנה ואף לקינון (הרחבה בפארק ערכי טבע). בתי הגידול יכללו אזורי בריכות אפיק עונתיות שיתפקדו כבריכת חורף, ערוץ נחל נפתולי הזורם במהירויות משתנות תוך שימוש במפולנים וסיכרונים (riffles) וערוץ זרימה קיצי בחתך מוגבל של עד כ-3 מ' המייצר בית גידול של נחל איתן.

מקטעים מסוימים בנחל יהיו סגורים למבקרים, על מנת לצמצם את השפעתם על הסביבה הטבעית.

מטרת הסקר הינה ללמוד את פוטנציאל המזהמים, הרכבם ותדירות האירועים במעלה נחל שפירים, על מנת שניתן יהיה לשלב בתכנון מקטע הנחל שבשטחי הפארק אמצעי הגנה מספקים (הנדסיים ואחרים).

בנוסף, הסקר מציג את מוקדי הזיהום במעלה אגן הנחל, על מנת שרשויות האכיפה יפעלו למניעת הזיהום.

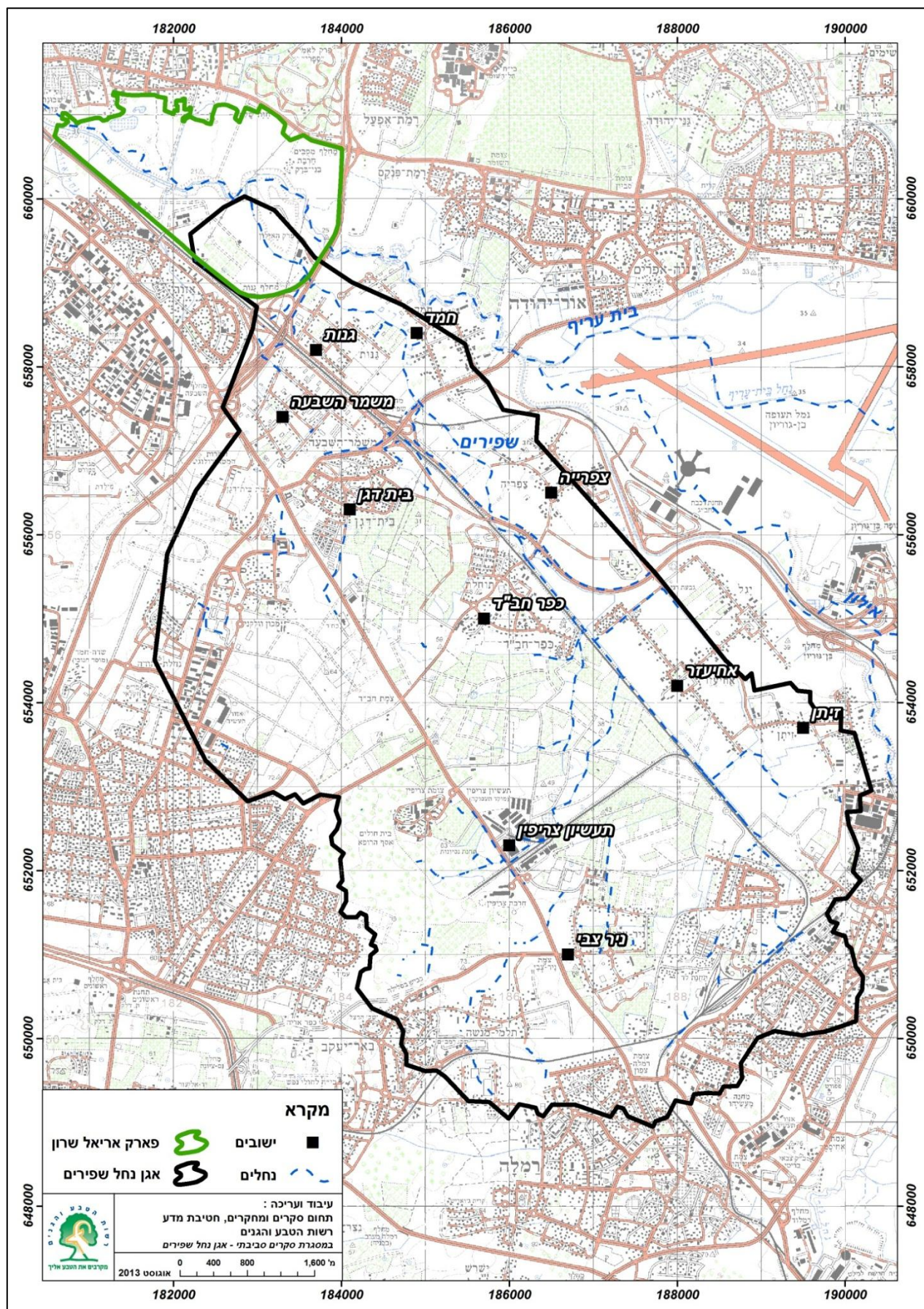
2. תיאור הסביבה

אגן נחל שפירים (להלן: אזור הסקר) מצוי במעבר בין שפלת יהודה ומישור החוף (מפה מס' 1). נחל שפירים, הינו אחד מיובליו המרכזיים של נחל איילון, שטח אגן הניקוז שלו הינו כ-52.5 קמ"ר, והוא משתרע משולי הערים רמלה ולוד, בחלקו הדרום-מזרחי ועד למבואות העיר ראשון לציון בחלקו הצפון-מערבי. הטופוגרפיה באזור הסקר מתונה מאוד (מפה מס' 2), כאשר רוב האגן מאופיין בשטחי מישור ופשטי הצפה של תעלות ונחלים.

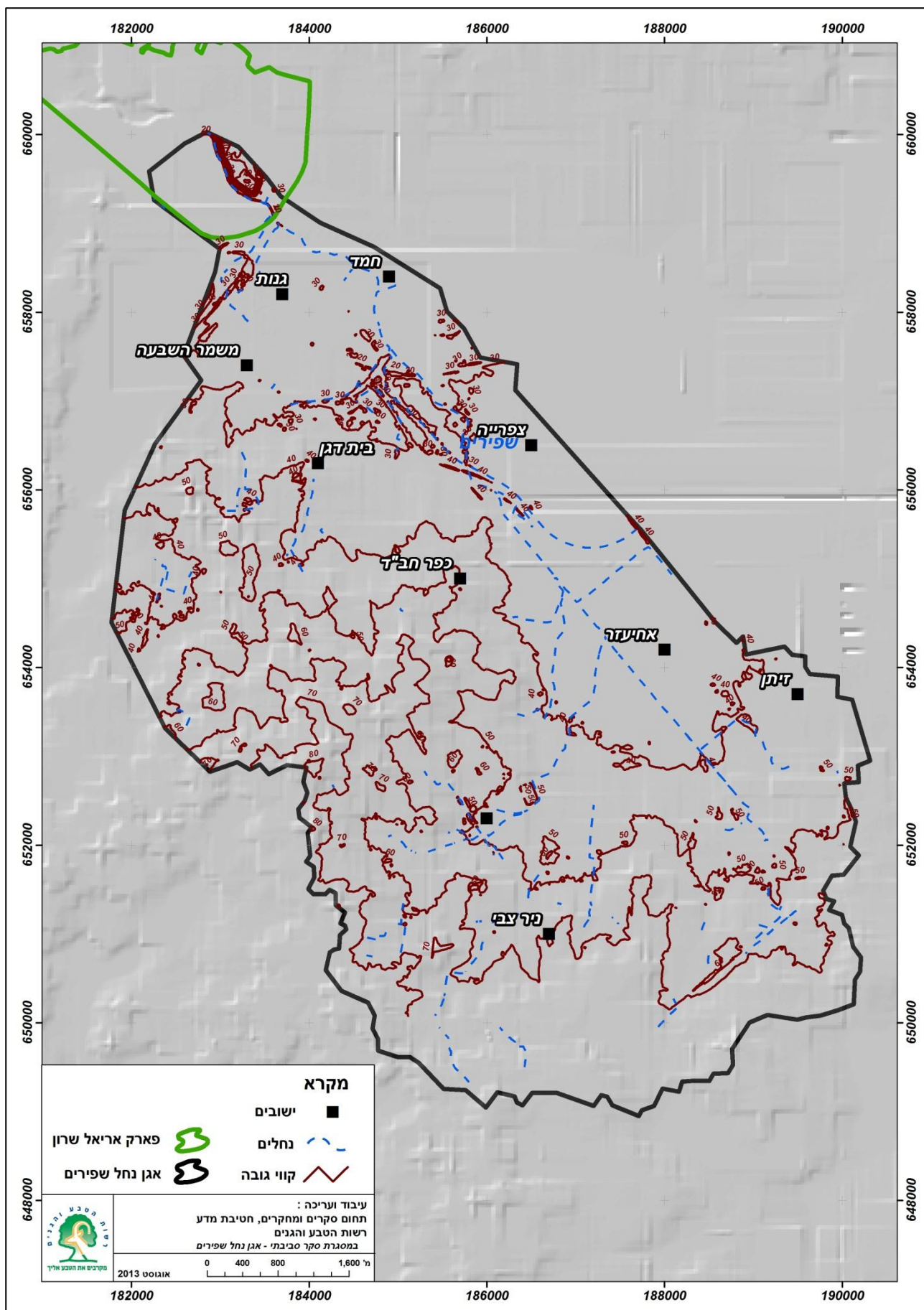
במעלה האגן נחל שפירים זורם באפיק מוסדר וישר, בכיוון זרימה צפון מערבי. בהמשך (מורד האגן) מתפתל נחל שפירים בין שטחים חקלאיים ופתוחים, בתוואי שגם הוא מוסדר, בכיווני זרימה משתנים, עד לחיבורו עם אפיק נחל איילון.

באזור הסקר, שהינו בעל אופי כפרי ברובו, ישנם מספר ערים, ישובים קהילתיים ומושבים. הענף החקלאי הינו הדומיננטי ביותר באזור. גידולים רבים הפרושים על שטחים נרחבים מושקים במי קולחים בעיקר במרכז אזור הסקר ובמים שפירים בשאר שטחי האזור, לצד גידולי בעל. הקרקע המעובדת מאופיינת בשיפועים נמוכים עד בינוניים.

אזור הסקר מאופיין באקלים ים תיכוני טיפוסי. כמות המשקעים הממוצעת נעה סביב כ-550 מ"מ בצפון האגן (ממוצע תחנת בית דגן). המשקעים יורדים בין החודשים אוקטובר-אפריל ממערכות המגיעות מהים התיכון המורידות גשם בעוצמות נמוכות עד בינוניות, לצד אירועי גשם עם עוצמות גבוהות המתרחשים בעיקר בעונות המעבר.



מפה מס' 1: מיקום פארק אריאל שרון, ביחס לאגן נחל שפירים



מפה מס' 2 : אגן נחל שפירים - טופוגרפיה

2.1 הידרוגאולוגיה אזורית

אקוויפר החוף הפלייסטוקני, המהווה את פני השטח ברוב האזור הנסקר, מאופיין בחילופים בין תשתית חולית הכוללת חולות, סלעי כורכר וקרקעות חמרה, תשתית סילטית ותשתית חרסיתית (מפה מס' 3). התשתית החולית מאופיינת בערכי חידור וחלחול גבוהים, התשתית הסילטית מאופיינת בערכי חידור וחלחול בינוניים והתשתית החרסיתית מאופיינת בערכי חידור וחלחול נמוכים. אקוויפר החוף באגן נחל שפירים מחולק לשלושה תת אקוויפרים (ולעיתים לארבעה), ABCD המופרדים על ידי אופקי חרסית וסילט. הפרדה זו קיימת בעיקר בחלקו המערבי של האקוויפר, בעוד שחלקו המזרחי מהווה יחידה אחת, המכילה לעיתים עדשות חרסית וסילט. בגבול המזרחי של אקוויפר החוף באזור עמק לוד, האקוויפר נמצא במגע עם שכבות אטומות למחצה מגיל איאוקן, המאפשר מעבר מים ומלחים ממזרח.

בבסיס אקוויפר החוף מצויה שכבת חרסית עבה (סקיה).

מבחינת החתך האנכי, אקוויפר החוף הולך ומתעבה ממזרח למערב, כאשר עוביו בסמוך לחוף מגיע ל-200-150 מ'. מפלסי מי התהום מצויים ברום הנע בטווח 10-3 מ' (מעל מפלס הים האבסולוטי), כאשר כיוון הזרימה התת קרקעית תואם את כיוון הזרימה העילית של נחל שפירים (מפה מס' 4).

אגן נחל שפירים משתרע על 4 תאים הידרולוגיים (57,77 בגוש דן ו-58,78 בחולון-בת ים).

תא מס' 77 ניזון בעיקר מגשמים ישירים. בנוסף, התא ניזון מהחדרת מי מוביל (2.78 מלמ"ק בשנת 2010), ומילוי חוזר מצריכה חקלאית (0.42 מלמ"ק בשנת 2010). על פי נתוני מפלסים, כיוון הזרימה בתא זה הוא ממזרח למערב, לכיוון הים. מתא זה לא נשאבים מים בשנים האחרונות. מפלסי מי התהום בתא זה נמצאים במגמת עלייה מאז שנות ה-60.

ריכוזי הכלוריד בתא מס' 77 בין השנים 1960-2007 נמצאים במגמה עלייה עקבית, מריכוז ממוצע של כ-140 מג"ל בשנות ה-60 לריכוז גבוה מ-260 מג"ל בראשית שנות ה-2000. מקורות הכלוריד העיקריים בתא זה הם מזהמים שנמצאו בפני השטח לאורך שנים רבות.

תא מס' 57 ניזון בעיקר מגשמים ישירים. בנוסף, התא ניזון מהחדרת מי מוביל (0.25 מלמ"ק בשנת 2010), מי קידוחים (0.91 מלמ"ק בשנת 2010), מי קולחים (1.25 מלמ"ק בשנת 2010) ומילוי חוזר מצריכה חקלאית (0.53 מלמ"ק בשנת 2010). על פי נתוני מפלסים, כיוון הזרימה בתא זה הוא ממזרח למערב, לכיוון הים. מתא זה נשאבים מים בנפח של כ-2/3 מכלל השאיבות באזור ההידרולוגי, כ-10 מלמ"ק בשנת 2010.

מפלסי מי התהום בתא זה נמצאים במגמות משתנות ומושפעות ממשטר השאיבה באגן והמילוי החוזר. בעקבות חורף 1991/1992 מפלסי מי התהום עלו בכ-2 מ', בפרק זמן קצר.

ריכוזי הכלוריד בתא מס' 57 בין השנים 1960-2007 נמצאים במגמה עלייה עקבית, מריכוז ממוצע של כ-90 מג"ל בשנות ה-60 לריכוז גבוה מ-170 מג"ל בשנת 2007. מקורות הכלוריד העיקריים בתא זה הם מזהמים שנמצאו בפני השטח לאורך שנים רבות.

תא מס' 78 ניזון בעיקר מגשמים ישירים. בנוסף, התא ניזון מהחדרת מי מוביל (0.47 מלמ"ק בשנת 2010), מי קידוחים (1 מלמ"ק בשנת 2010) ומילוי חוזר מצריכה חקלאית (0.23 מלמ"ק בשנת 2010). על פי נתוני מפלסים, כיוון הזרימה בתא זה הוא ממזרח למערב, לכיוון הים. מתא זה נשאבים מים בנפח של כ-8% מכלל השאיבות באזור ההידרולוגי, כ-1.03 מלמ"ק בשנת 2010.

מפלסי מי התהום בתא זה נמצאים במגמות משתנות ומושפעות ממשטר השאיבה באגן והמילוי החוזר. בעקבות חורף 1991/1992 מפלסי מי התהום עלו בכ-3 מ', בפרק זמן קצר.

ריכוזי הכלוריד בתא מס' 78 בין השנים 1953-2009 נמצאים במגמה עלייה עקבית, מריכוז ממוצע של כ-125 מג"ל בשנות ה-50 לריכוז גבוה מ-290 מג"ל בשנת 2009. מקורות הכלוריד העיקריים בתא זה הם מזהמים שנמצאו בפני השטח לאורך שנים רבות.

תא מס' 58 ניזון בעיקר מגשמים ישירים. בנוסף, התא ניזון מהחדרת מי מוביל (0.65 מלמ"ק בשנת 2010) ומילוי חוזר מצריכה חקלאית (0.21 מלמ"ק בשנת 2010). על פי נתוני מפלסים, כיוון הזרימה בתא זה הוא ממזרח למערב, לכיוון הים. מתא זה נשאבים מים בנפח של כ-15% מכלל השאיבות באזור ההידרולוגי, כ-1.7 מלמ"ק בשנת 2010.

מפלסי מי התהום בתא זה נמצאים במגמות משתנות ומושפעות ממשטר השאיבה באגן והמילוי החוזר. בעקבות חורף 1991/1992 מפלסי מי התהום עלו בכ-5.5 מ', בפרק זמן קצר.

ריכוזי הכלוריד בתא מס' 58 בין השנים 1953-2009 נמצאים במגמה עלייה עקבית, מריכוז ממוצע של כ-90 מג"ל בשנות ה-50 לריכוז גבוה מ-180 מג"ל בשנת 2009. מקורות הכלוריד העיקריים בתא זה הם מזהמים שנמצאו בפני השטח לאורך שנים רבות.

על פי החתכים הגיאולוגיים בקידוחי האזור, ניכר כי הם מתאפיינים בחלק העליון המכיל מרכיב חולי ומרכיב חווארי או קירטוני דומיננטיים. בפני השטח מופיעה לרוב שכבת חרסית אטימה ומתחתיה חילופים של חול, קירטון או חוואר, חול חרסיתי ומעט גיר. בחלקם התחתון של הקידוחים אלו נמצאים סלעי גיר ודולומיט, לעיתים קירטוניים או חרסיתיים.

על פי החתך הגיאולוגי בקידוחי האזור ובחתך הגיאולוגי האזורי, ניתן להבחין ב-4 יחידות ליתולוגיות עיקריות, כאשר קיימים חילופים תכופים ביחידות מס' 2 ו-3 (תרשים מס' 1):

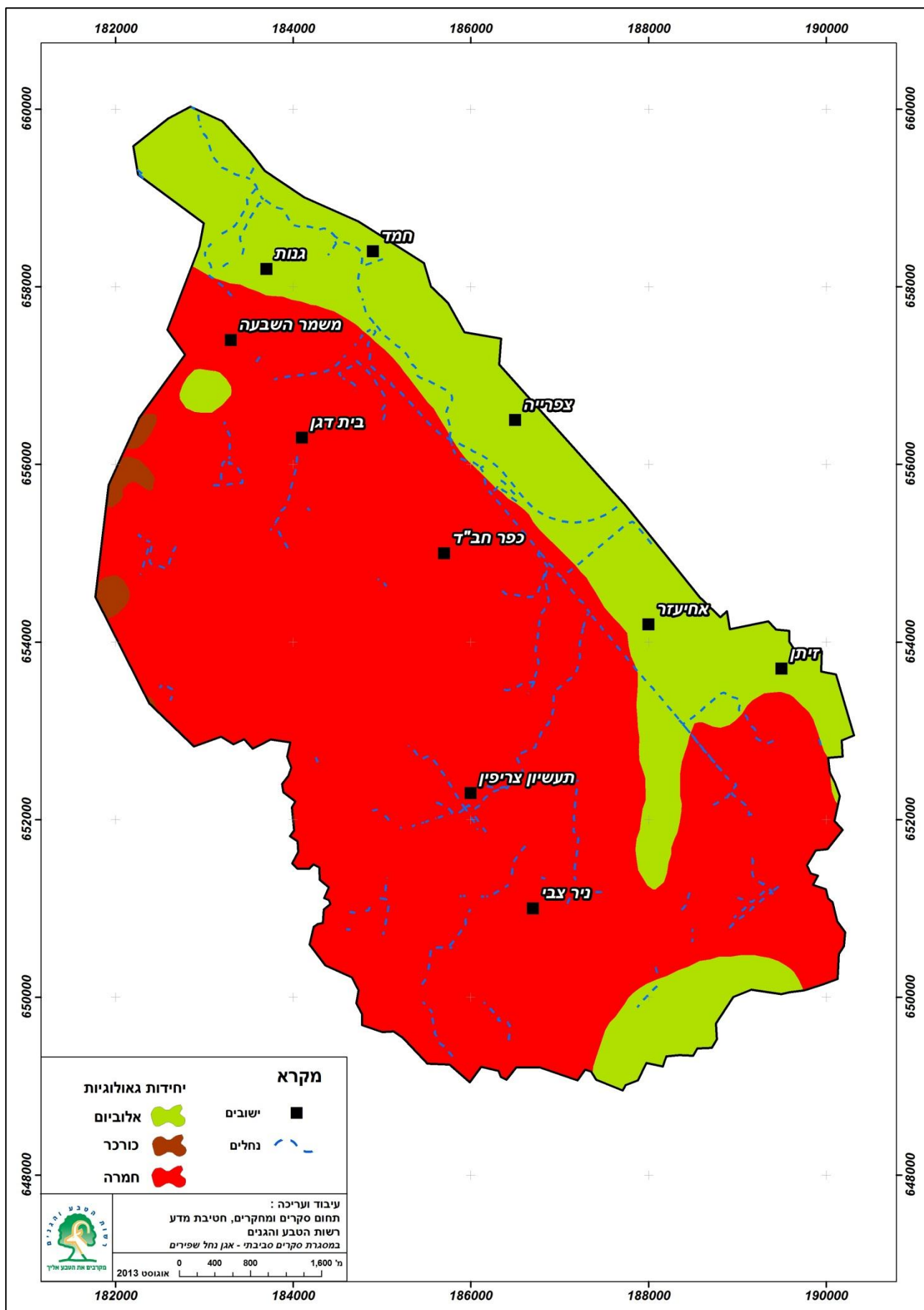
1. **קרקע חרסיתית** – שכבה אטימה הנמצאת בפני השטח ומאופיינת בסדימנטים דקי גרגר. עובי שכבה זו מגיעה למטרים בודדים.

2. **חול צהבהב דק גרגר** – שכבה זו נמצאת ברוב השטח תחת שכבת החרסית. עובי שכבה זו, המאופיינת במוליכות הידראולית גבוהה, נע בטווח של מס' מטרים עד עשרות מטרים.

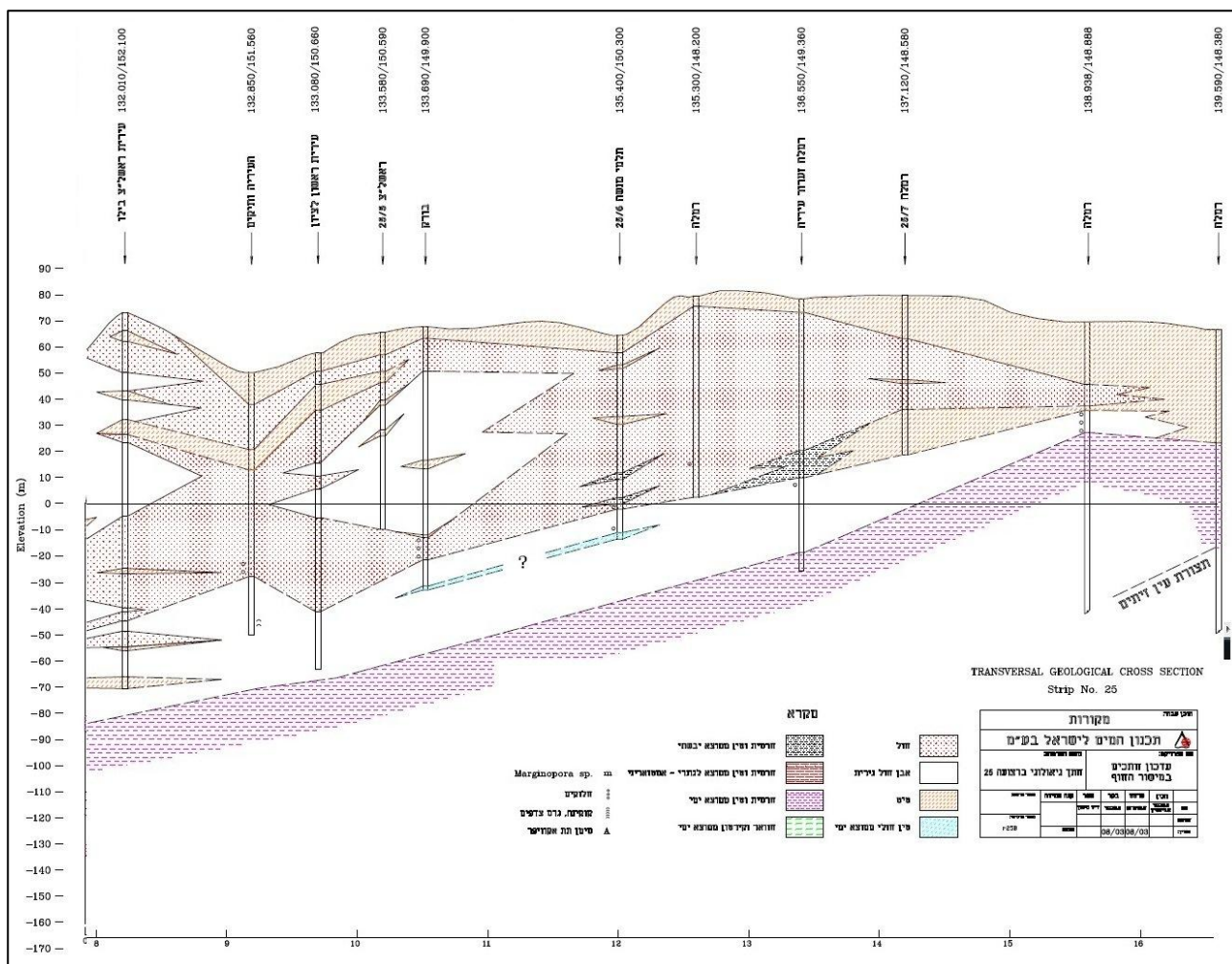
3. **חול סילטי** – שכבה זו נמצאת במספר עדשות בתת הקרקע. שכבה זו מאופיינת במוליכות הידראולית נמוכה יותר משכבת החול. עובי שכבה זו נע בטווח 2-8 מ'.

4. **אבן גיר חולית (מורכב)** – שכבה זו ממוקמת מתחת לשכבת החול, ומהווה יחד עם שכבת החול את האקוויפר הפלייסטוקני.

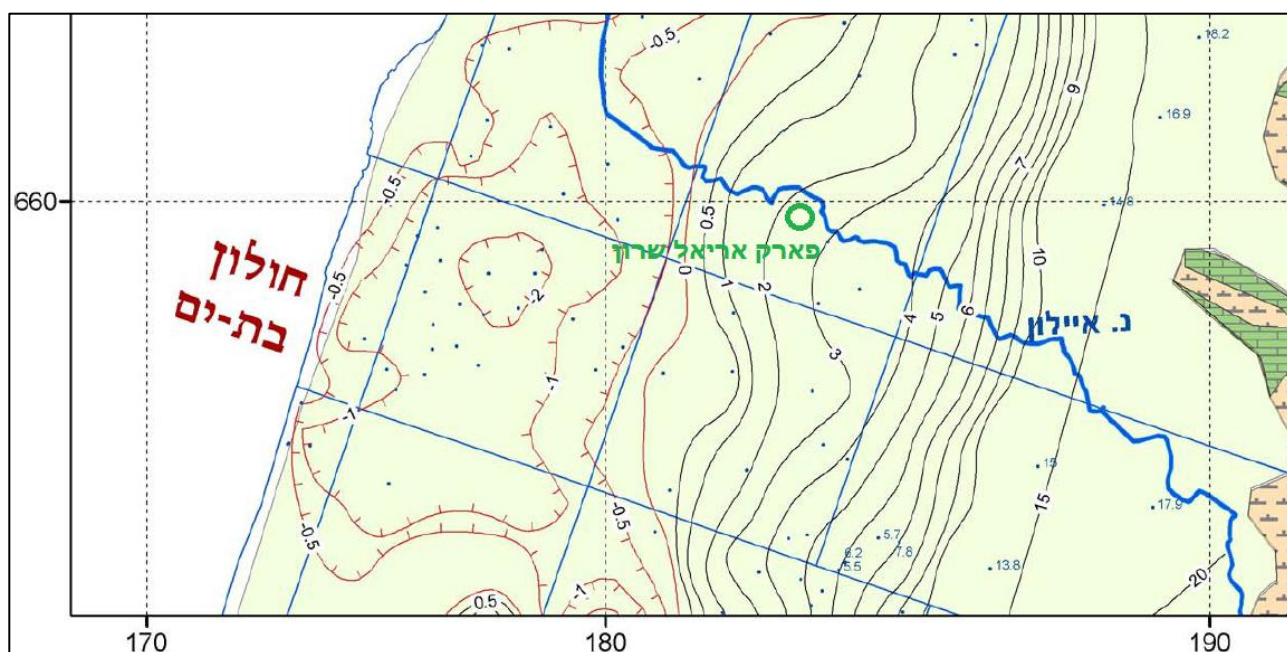
באזורים בהם החרסית אינה עבה ורוויה במים, עלולה להתרחש זליגה לשכבות החול המאפשרת זרימה בתווך החולי. לאמור לעיל, יש השפעה על הסעת מזהמים המחלחלים מפני השטח.



מפה מס' 3 : תצורות גיאולוגיות בפני שטח אגן נחל שפירים



תרשים מס' 1: חתך גיאולוגי אופייני, באגן נחל שפירים



מפה מס' 4: מפלסי מי תהום וכיווני זרימה, באגן נחל שפירים וסביבתו

2.2 קרקעות והידרולוגיה עילית

באזור הנסקר מתפתחות קרקעות בהתאם לתשתית הגיאולוגית (מפה מס' 5). ישנם שלושה סוגי קרקע עיקריים, בעלי מאפיינים שונים בהשפעתם על משטר העשרת מי התהום :

1. קרקעות חמרה - קרקעות חוליות, המעודדות חידור וחילחול, מאופיינות בדומיננטיות של חול דק, ומיעוט חרסיות.

2. קרקעות חמריות אלוביות וגלי - קרקעות חוליות-סילטיות, בעלות שיעורי חידור וחילחול בינוניים, המאופיינות בדומיננטיות של חול דק וסילט.

3. גרומוסול חום אלובי - קרקעות סילטיות, בעלות שיעורי חידור וחילחול בינוניים, המאופיינות בדומיננטיות של סילט.

חבורות הקרקע הנפוצות באזור העבודה מתפתחות על תשתית חמרה. בצידו הצפוני-מזרחי של אזור העבודה, מתפתחות קרקעות מסוג גרומוסול חום אלובי.

קצב החידור בקרקעות החוליות גבוה, ומגיע ל-15-25 מ"מ/שעה. קצב החידור בקרקעות האלוביאליות והגרומוסוליות נמוך, ומגיע ל-5-15 מ"מ/שעה.

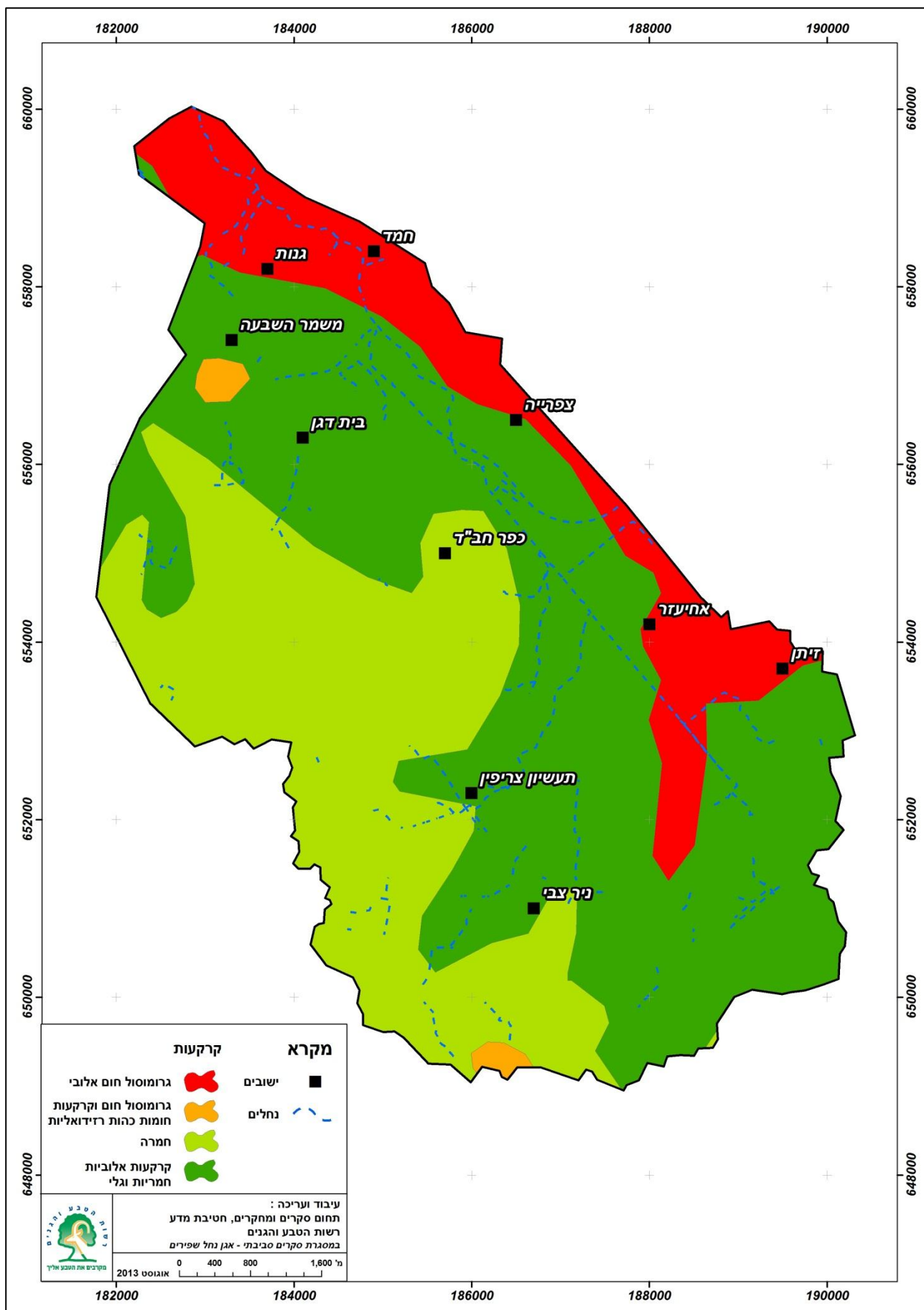
לקצב החידור יש חשיבות הידרולוגית, בקשר להעשרת מי התהום בנגר עילי ובמזהמים. בהתאמה לקצב החידור, הנגר העילי הנוצר בזרימה מתועלת או משטחית נפוץ בעיקר בקרקעות גרומוסוליות. כושר ספיגת הקרקע משתנה בהתאם לסוג המינרל החרסיתי הבונה את שכבות הקרקע העליונות.

הנחלים באזור הסקר עברו במהלך עשרות השנים האחרונות הפרעות רבות, הכוללות שינוי בתוואי האפיקים, שאיבות מהנחל והזרמת קולחים ושפכים.

נחל שפירים, שהינו הנחל המרכזי באזור הסקר זורם מחלקה הצפונית של העיר לוד ועד לחיבורו לנחל איילון, בסמוך לפארק אריאל שרון. הנחל ויובליו מנקזים אזורים מישוריים בעלי שימושי קרקע שונים (ראה פרק שימושי קרקע). מקורו של הנחל באזור צפון העיר לוד, כאשר החל מאזור המושבים זיתן ואחיעזר הנחל מיושר וזורם בתעלות (מבוטנות בחלקן). מאזור המושב תוחלת הנחל זורם בערוץ טבעי עד להתחברות לערוץ הראשי של נחל איילון בקצהו המזרחי של פארק אריאל שרון. רום אגן ההיקוות של הנחל נע בין 30-60 מ' מעל לפני הים. הוא מאופיין בנוף מישורי כמעט.

התשתית באגן הניקוז בנויה מחומר אלוביאלית בחלקו הצפוני-מזרחי ומחמרה בחלקו הדרומי-מערבי. זהו תווח בעל מוליכות הידראולית גבוהה, הרגיש ביותר לזיהום.

הזרימות בנחל שיטפוניות ברובן (תמונה מס' 1), כאשר בקטעים מסוימים ישנה זרימה לאורך כל השנה כתוצאה מניקוז עירוני (שכונת גני אביב בלוד, למשל).



מפה מס' 5 : טיפוסי קרקע בפני שטח אגן נחל שפירים



תמונה מס' 1: זרימות חורף בנחלים שפירים ואיילון

2.3 שימושי קרקע

באגן נחל שפירים, שמאופיין ברובו באופי כפרי יש מגוון שימושי קרקע (טבלה מס' 1). לשימושי הקרקע השונים השפעות על נפח הנגר העילי, שכן מקדם הנגר בקרב שימושי הקרקע השונים שונה. שימושי הקרקע העיקריים באגן נחל שפירים הם השטחים הפתוחים (כ-54%) שחלקם מעובדים (מים שפירים/בעל), הכוללים גם כבישים ודרכי עפר. האזורים הכפריים משתרעים על כ-16% משטח האגן, האזורים העירוניים משתרעים על כ-12.8% משטח האגן, הבסיס הצבאי משתרע על כ-6.5% משטח האגן, השטחים המושקים בקולחים משתרעים על כ-4.2% משטח האגן ואזורי התעשייה משתרעים על כ-3.9% משטח האגן. מקדמי הנגר הגבוהים מצויים באזורים העירוניים (0.2-0.45) ואזורי התעשייה (0.2-0.6). מקדמי הנגר הנמוכים מצויים בשטחים החקלאיים (0.1-0.15). פוטנציאל הנגר השנתי באגן נחל שפירים נע בין כ-3.74 מלמ"ק (על פי שימוש במקדם נגר מינימלי) ל-6.67 מלמ"ק (על פי שימוש במקדם נגר מקסימלי).

טבלה מס' 1 : שימושי קרקע באגן נחל שפירים

אגן	שטח (מ"ר)	אחוזי שטח	פוטנציאל גשם (מ"ק/שנה)	מקדם נגר מינימלי	מקדם נגר מקסימלי	פוטנציאל נגר מינימלי (מ"ק/שנה)	פוטנציאל נגר מקסימלי (מ"ק/שנה)
שטחי חקלאות / שטחים פתוחים/כבישים	28,391,952	54.03	15,615,574	0.1	0.15	1,561,557	2,342,336
שטחים מושקים בקולחים	2,183,352	4.16	1,200,844	0.1	0.15	120,084	180,127
מאגר קולחים	24,770	0.05	13,624	0.1	0.15	1,362	2,044
אזורי תעשייה	2,031,298	3.88	1,117,214	0.2	0.6	223,443	670,328
אזור עירוני	6,718,081	12.79	3,694,945	0.2	0.45	738,989	1,662,725
מכון מחקר חקלאי	1,023,355	1.95	562,845	0.15	0.25	84,427	140,711
מוסד חינוכי	94,338	0.18	51,886	0.15	0.25	7,783	12,971
אזורים כפריים	8,407,295	16.00	4,624,012	0.15	0.25	693,602	1,156,003
בריכות חימצון	6,612	0.01	3,637	0.1	0.15	364	545
בית חולים	229,999	0.44	126,499	0.2	0.25	25,300	31,625
בסיס צבאי	3,436,168	6.54	1,889,892	0.15	0.25	283,484	472,473
סך הכל	52,547,220	100	28,900,971			3,740,395	6,671,819

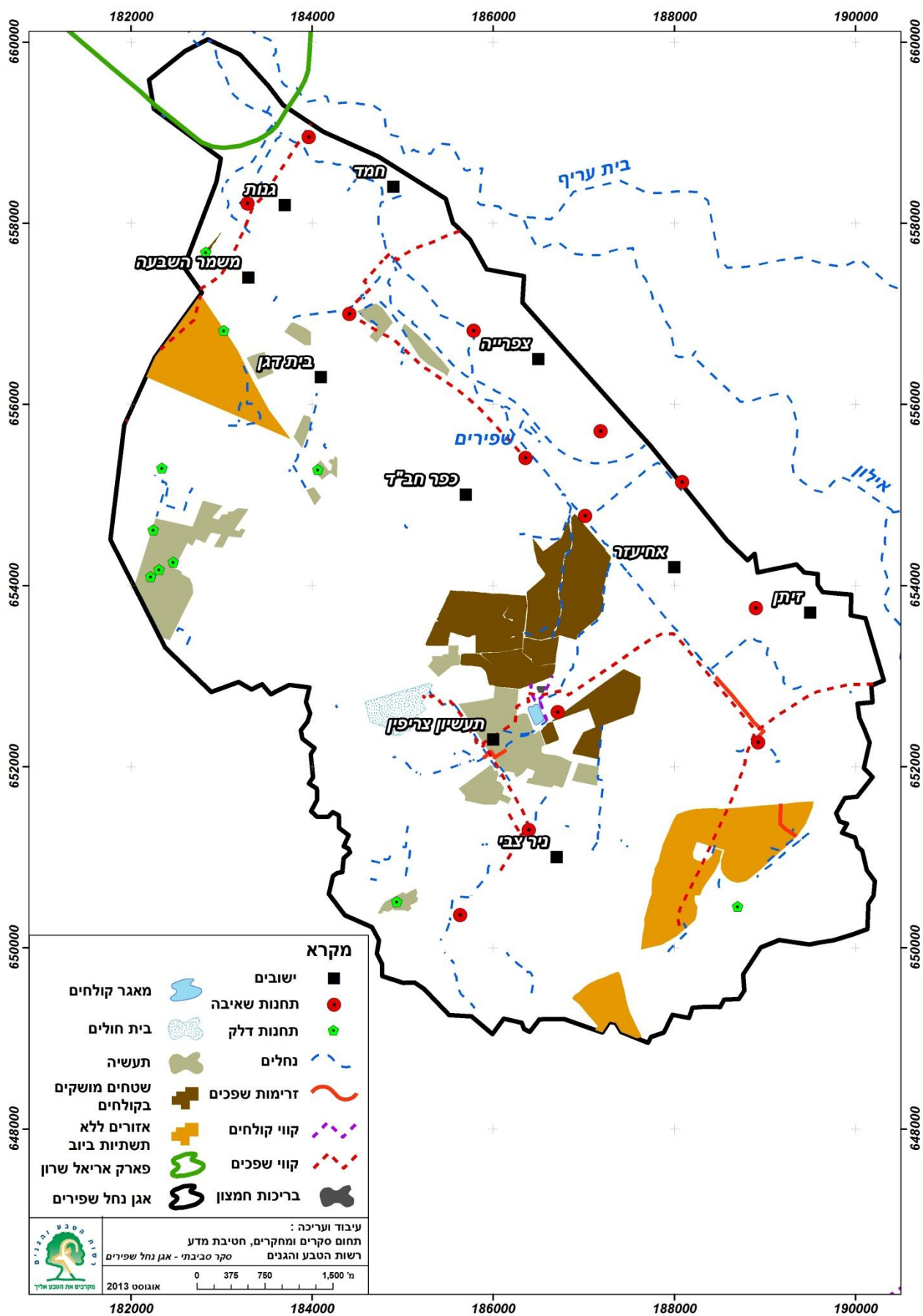
3. מזהמים פוטנציאלים באגן נחל שפירים

באגן נחל שפירים ישנה פעילות אנתרופוגנית מגוונת, לה יש פוטנציאל זיהום מים.

המזהמים הפוטנציאלים העיקריים באזור הסקר:

- תשתיות שפכים וקולחים - אזורים שאינם מבוייבים, זרימות שפכים בפני השטח, מט"שים, מאגר קולחים, תחנות שאיבה, קווי שפכים/קולחים, תקלות בתשתיות הקיימות
- פעילות חקלאית - שדות חקלאיים (מושקי קולחים/מים שפירים) ופעילות בע"ח
- אזורי תעשייה
- תחנות דלק
- אתרי סילוק פסולת
- תשתיות תחבורה ראשיות - כבישים, מסילת רכבת

במסגרת הכנת הסקר נערכו שלושה סיורים באגן נחל שפירים, בהם נאספו נתונים אודות המפגעים הסביבתיים הפוטנציאליים והקיימים באזור. לאחר הסיורים בוצע מיפוי מפורט של המזהמים השונים (מפה מס' 6).



מפה מס' 6 : מזהמים פוטנציאליים באגן נחל שפירים

3.1 תשתיות שפכים וקולחים

אזור הסקר מאופיין בהתיישבות עירונית וכפרית של אוכלוסייה יהודית וערבית-ישראלית, בסמיכות לאזורי תעשייה שונים. מרבית היישובים ואזורי התעשייה מחוברים אל תשתיות שפכים מסודרות, אולם חלקם עדיין מסלקים את השפכים לבורות ספיגה או ישירות לסביבה. חלחול שפכים בתיים ותעשייתיים אל תת הקרקע מהווה מקור זיהום פוטנציאלי למים עיליים ולמי התהום באזור. השפכים המבוייבים מטופלים במט"שים שונים להפקת קולחים באיכויות שונות. חלק הקולחים מוזרמים אל מאגר קולחים המצוי בתחומי האגן ומשמשים להשקיה חקלאית מקומית. חלחול קולחים באיכות ירודה אל תת הקרקע, כתוצאה מתשתיות לקויות או מהשקיה חקלאית, עלול להוות מקור זיהום פוטנציאלי.

תשתיות השפכים באזור הסקר כוללות תחנות שאיבה לשפכים, קווי שפכים ראשיים ומתקני הטיפול בשפכים. בנוסף, הוצגו אזורי חסרי תשתית שפכים שאינם מבוייבים.

תשתיות הקולחים באזור הסקר כוללות את מאגר הקולחים וקווי הקולחים הראשיים המובילים את הקולחים מהמט"ש אל מאגר מהדרין-צריפין. שדות מושקים בקולחים מפורטים בנפרד בסעיף מס' 3.3.

האזור הנסקר מאופיין ביישובים רבים, בעלי אופי מגוון. יש בו יישובים עירוניים, יישובים בעלי אופי כפרי וחקלאי, בסיס צבאי גדול, מספר מוסדות חינוך, מכון מחקר ומספר אזורי תעשייה המפורטים בטבלה מס' 2.

טבלה מס' 2 : תורמי שפכים באזור הסקר

שם	סוג	שיוך מוניציפלי	אוכלוסייה לשנת 2010	חישוב שפכים 2010 [אלמ"ק]	פתרון ביוב	תחנות שאיבה	הערות
אחיעזר	מושב	מ.א. עמק לוד	1,559	44	איילון-נשר	1	
זיתן	מושב	מ.א. עמק לוד	966	52	איילון-נשר	1	
ניר צבי	מושב	מ.א. עמק לוד	1,201	109	איילון-נשר	1	3 אלמ"ק שפכי תעשייה
באר יעקב	מושב	מ.מ. באר יעקב	11,877	541	איילון-נשר	1	כולל המושב תלמי מנשה
א.ת. לוד (צפוני א' וב')	תעשייה	עיריית לוד	-	141	איילון-נשר	ת"ש לוד	
לוד	עיר	עיריית לוד	38,730	1,249	איילון-נשר	1	הפירות מתייחס לכ-55% מהעיר הנמצאים בשטח האגן
רמלה	עיר	עיריית רמלה	9,924	363	איילון-נשר	1	הפירות מתייחס לכ-15% מהעיר הנמצאים בשטח האגן
בסיס צריפין	בסיס צבאי	משרד הביטחון	אין מידע	אין מידע	באר יעקב	1	צפויים להתחבר למט"ש איילון
בית החולים צריפין (אסף הרופא)	בית חולים	עיריית רמלה	אין מידע	אין מידע	באר יעקב	1	
תעשיון צריפין	תעשייה	עיריית רמלה	-	אין מידע	איילון-נשר	ת"ש צריפין	
גנות	מושב	מ.א. עמק לוד	628	48	שפד"ן	1	
חמד	מושב	מ.א. עמק לוד	863	55	שפד"ן	1	
כפר חב"ד	יישוב כפרי	מ.א. עמק לוד	5,105	320	שפד"ן	1	
משמר השבעה	מושב	מ.א. עמק לוד	857	65	שפד"ן	ת"ש גנות	
צפריה	מושב ומוסד חינוכי	מ.א. עמק לוד	847	72	שפד"ן	2	
בית דגן	יישוב כפרי	מ.מ. בית דגן	6,885	433	שפד"ן	1	
המכון הווטרינרי	מכון מחקר	מ.מ. בית דגן	-	15	שפד"ן	ת"ש בית דגן	
מכון וולקני	מכון מחקר	מ.מ. בית דגן	-	24	שפד"ן	ת"ש בית דגן	4 אלמ"ק שפכי רפתות
א.ת. ראשל"צ	תעשייה	עיריית ראשל"צ	-	221	שפד"ן	לא באגן	
נחלת יהודה	מוסד חינוכי	עיריית ראשל"צ	כ-200	92	שפד"ן	לא באגן	1 אלמ"ק שפכי רפת
סה"כ			79,642	3,844			

על פי הנתונים שנאספו במסגרת סקר איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית לשנת 2010, בשטח האגן חיים כ-79,642 איש, המייצרים כ-3,438 אלמ"ק שפכים לשנה. בנוסף מיוצרים באגן הנחל כ-401 אלמ"ק שפכי תעשייה וכ-5 אלמ"ק שפכי רפתות.

כנזכר לעיל, נחל שפירים נדגם פעמיים בשנה, באביב ובסתיו, ע"י היחידה הסביבתית ברשות הטבע והגנים במסגרת ניטור מים ונחלים עבור המשרד להגנת הסביבה. תחנת הדיגום ממוקמת בנ.צ. 183644/659032, בגשר כביש גהה מעל נחל שפירים, בסמוך למפגש שפירים-איילון.

עד שנת 2004, שפכי המועצה המקומית בית דגן הוזרמו לנחל באופן קבוע. שפכי המועצה אזורית עמק לוד הועברו לבורות ספיגה או הוזרמו במצב גולמי לנחל. בנוסף, שפכי האולפנה במושב צפריה זרמו במצב גולמי לנחל ועודפי קולחים ממאגר מהדרין-צריפין, שקלט קולחים מבריכות החמצון הסמוכות של באר יעקב. למט"ש זה הגיעו בזמנו שפכים מהישוב באר יעקב ומבסיס צריפין. הדבר ניכר בעומס המזהמים בנחל.

בשנת 2004, חוברו חלק ניכר מהישובים למט"ש איילון-נשר או לשפד"ן. מאז, פחתו משמעותית הזרימות בנחל ולמעשה הבעיות העיקריות שנותרו היו זרימות עודפי קולחים ממאגר מהדרין-צריפין ושפכי האולפנה בצפריה, שהוזרמו באופן גולמי לנחל (ניטור מים ונחלים - דו"ח פעילות לשנת 2005).

בשנת 2008 הוקמה תחנת שאיבה משנית לשפכי האולפנה, השואבת אותם לתחנת השאיבה הראשית של המושב צפריה ומשם לשפד"ן (ניטור מים ונחלים - דו"ח פעילות לשנת 2008).

בשנת 2009, הישוב באר יעקב, הבסיס הצבאי ושאר יישובי מ.א. עמק לוד חוברו למט"ש איילון-נשר. כיוון שקו הקולחים ממט"ש איילון-נשר למאגר מהדרין-צריפין לא הושלם, בכדי לספק את הדרישה לקולחים הוחלט שחלק משפכי באר יעקב ימשיכו לזרום לבריכות החמצון. כאמור, מצב זה עומד בעינו עד היום (ניטור מים ונחלים - דו"ח פעילות לשנת 2009).

כיום, המזהמים המוכרים באגן כוללים זרימות בתעלות הניקוז בסביבות העיר לוד, אליהן זורמים חיבורי ביוב ישנים. במהלך סיור רט"ג ב-8.2013 נצפו זרימות בשתי תעלות (מפה מס' 6), האחת בצפון שכונת גני אביב והשנייה בדרום השכונה. לפי דו"ח ניטור מים ונחלים לשנת 2012, תאגיד המים והביוב של לוד (מי לוד) אמור להתקין בנקודות אלו מערכת שאיבה שתפעל במשך העונות היבשות. הגשמים בעונת החורף מוהלים את השפכים המגיעים לתעלות ובנוסף עשויים ליצור בהן זרימות חזקות שבהן לא תוכל מערכת השאיבה לעמוד.

זרימה נוספת נצפתה מתעשיון צריפין בתעלה בקרבת מאגר מהדרין-צריפין. ככל הנראה, מקורה של הזרימה במפעל "צינורות המזרח התיכון".

יש לציין כי בשל התוודע האלוביאלי באגן, אורכן של הזרימות אינו מעיד על הכמויות הזורמות.

3.1.1 אזורים שאינם מבוייבים

באזור הסקר קיימים תורמי שפכים ביתיים ותעשייתיים אשר מחוברים לתשתית איסוף שפכים באופן חלקי או כלל לא. השפכים באזורים אלה מסולקים לבורות ספיגה, מחלחלים אל תת הקרקע ומהווים פוטנציאל זיהום למים עיליים ולמי התהום.

טבלה מס' 3 מציגה את כלל תורמי השפכים לסביבה באזור הסקר. נתוני אוכלוסין, שיעור התבייבות ונפח השפכים של כל תורם מתבססים על סקר "איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית 2010".

טבלה מס' 3 : תורמי שפכים שאינם מבוייבים באזור הסקר

תורם השפכים	מס' תושבים ללא תשתיות ביוב	שיעור התבייבות (%) ביישוב	נפח שפכים לסביבה (אלמ"ק/שנה)	הערות
לוד	14,083	80	567.9	
רמלה	320	98.8	11.8	
ראשון לציון	20	99.9	1	

3.1.2 תחנות שאיבה

באזור הסקר פזורות כ-13 תחנות שאיבה, שאוספות את השפכים אל המט"שים באזור. תחנות השאיבה מתופעלות ומתוחזקות על ידי המועצות האזוריות והעיריות. תחנת שאיבה אחת לא מתפקדת בצורה תקינה (תמונה מס' 2), וכתוצאה מכך מוזרמים שפכים גולמיים לסביבה, בסמוך אליה.

טבלה מס' 4 מציגה את תחנות השאיבה באגן נחל שפירים.

טבלה מס' 4 : תחנות שאיבה באזור הסקר

שם תחנה	X	Y	שואבת למט"ש	הערות
צפון רמלה	185635	650360	איילון-נשר	
ניר צבי	186395	651300	איילון-נשר	
גני אביב, לוד	188925	652265	איילון-נשר	סמוך לתחנה ישנם שפכים באפיק הנחל
זיתן	188900	653750	איילון-נשר	
כפר חב"ד	186360	655405	שפד"ן	
בית דגן	184415	656995	שפד"ן	
חמד	183965	658950	שפד"ן	
אולפנת צפריה	187185	655700	שפד"ן	
צפריה	185785	656810	שפד"ן	
אחיעזר – מערב	187015	654765	איילון-נשר	
אחיעזר – מזרח	188085	655140	איילון-נשר	
משמר השבעה	183290	658215	שפד"ן	
צריפין	186715	652600	איילון-נשר	



תמונה מס' 2 : תחנת שאיבה לא תקינה - סמוך לשכונת גני אביב , לוד



תמונה מס' 3 : תחנת שאיבה תקינה - מושב אחיעזר

3.1.3 קווי שפכים ראשיים

באזור הסקר ישנם קווי שפכים ראשיים (מפה מס' 6) דרכם מוזרמים שפכי הישובים אל המט"שים השונים. קווי השפכים מתופעלים ומתוחזקים על ידי המועצות האזוריות והעיריות. קווי שפכים משניים פרוסים בצפיפות בריכוזי אוכלוסין ולא צוינו בפרק זה.

מסיורים שנערכו באגן הניקוז, לא נראו תקלות / גלישות בקווי השפכים.

3.1.4 מט"שים ומאגרים

מט"ש באר יעקב

המט"ש ממוקם בנ.צ. מרכזי 652855/186530 ומורכב משתי בריכות חמצון (תמונה מס' 4). כיום, המט"ש קולט רק את שפכי בסיס צריפין ושפכי בית החולים צריפין (אסף הרופא). רוב שפכי באר יעקב מוזרמים לטיפול במט"ש איילון-נשר דרך תחנת שאיבה. בכדי לספק קולחים למאגר מהדרין-צריפין הסמוך, חלק מהשפכים (שפכי בית החולים והבסיס הצבאי) מוזרם לבריכות ומהן למאגר לטיפול באמצעות חמצניות והשקיה חקלאית בפרדסים הסמוכים. הסידור יתבטל לכשיושלם קו הקולחים ממט"ש איילון-נשר.



תמונה מס' 4 : בריכות החמצון – מט"ש באר יעקב

מאגר מהדרין-צריפין ממוקם בנ.צ. מרכזי 186470/652575. המאגר בנפח 140 אלמ"ק. משמש להשקיית פרדסי חב' מהדרין הממוקמים בסמוך. בעבר, גלשו מהמאגר קולחים שניוניים, כגלישות חורף (תמונה מס' 5). כיום, לא מתרחשות גלישות מסוג זה, בשל חיבור העיר באר יעקב למט"ש איילון. בטבלה מס' 5 להלן מובאות תוצאות דיגומים שבוצעו ע"י פקחי היחידה הסביבתית בשנים 2008-2011, בעונת הקיץ. לרוב, איכויות הקולחים במאגר טובות, אם כי במדידה שנערכה בשנת 2011 ריכוז המוצקים המרחפים שדווח היה גבוה מאוד. לא ניתן לשלול את האפשרות שמדובר בטעות בהקלדת התוצאות. עם חיבור בסיס צריפין ובית החולים צריפין (אסף הרופא) למט"ש איילון, צפוי מאגר זה לקלוט קולחים שלישוניים עבור השקיית המטעים הסמוכים.

טבלה מס' 5 : תוצאות דיגום מאגר מהדרין-צריפין

שנה	BOD [mg/l]	TSS [mg/l]	Ntot [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	NO ₂ ⁻ [mg/l]	TKN [mg/l]	Cl ⁻ [mg/l]	B [mg/l]
2008	23	28	31	28	0.1	0.1	31	269	0.3
2009			38.1	31	0.2	0.13		269	0.243
2010	16	9	8.6	4	0.7	0.2	7.7	250	0.3
2011	7	168	49.8	39	0.2	0.001		276	0.25



תמונה מס' 5 : גלישת קולחים ממאגר מהדרין-צריפין, לעבר נחל שפירים (צולם בשנת 2003)

3.1.5 קווי קולחים ראשיים

באזור הסקר ישנם קווי קולחים ראשיים דרכם מוזרמים הקולחים ממאגר מהדרין-צריפין אל אזורים בהם מתבצעת השקיה. קווי קולחים משניים פרוסים בצפיפות באזור השדות עצמם ולא נבחנו בפרק זה.

3.1.6 זרימות שפכים בפני השטח

באזור הסקר מוזרמים שפכים גולמיים לסביבה ממספר מוקדים בשל תשתיות שפכים לקויות או בשל העדר תשתיות שפכים (תמונה מס' 6+7). טבלה מס' 6 מרכזת את זרימות השפכים כתוצאה מפעילות לקויה של תחנות שאיבה באזור.

ישנה ירידה מרשימה בכמות השפכים והניקוזים העירוניים הזורמים בפני השטח, בשל מספר סיבות :

א. שדרוג תחנות השאיבה לאורך נחל שפירים, שגרם לירידה במספר התקלות.

ב. הקמת תחנה לקליטת מי קיץ במעלה האגן (בתחומי העיר לוד), הקולטת תקלות ממפעלים תעשייתיים, ומכניסה את המים למערכת השפכים.

ג. חיבור באר יעקב למט"ש איילון הקטין את העומס במט"ש באר יעקב ובמאגר מהדרין, כך שלא נוצרו מאז עודפי קולחים.

טבלה מס' 6 : זרימות שפכים לסביבה באגן נחל שפירים

מקור הזרימה	סוג שפכים	אורך זרימה (מ')	הערות
תחנת שאיבה גני אביב + ניקוז עירוני משכונת גני אביב	ביתיים וניקוז עירוני	981	לא ברור מה היחס בין השפכים המוזרמים לנחל לבין הניקוז המגיע לנחל
אזור התעשייה "תעשיון צריפין"	תעשייתיים וניקוז תעשייתי	338	לא ברור מה היחס בין השפכים התעשייתיים המוזרמים לנחל לבין הניקוז המגיע לנחל
שכונת הרכבת, לוד	ביתיים וניקוז עירוני	455	לא ברור מה היחס בין השפכים המוזרמים לנחל לבין הניקוז המגיע לנחל



תמונה מס' 6 : זרימת שפכים בתעלה, המהווה יובל של נחל שפירים, בתחומי העיר לוד



תמונה מס' 7 : זרימת שפכים וניקוז תעשייתי בתעלה, המהווה יובל של נחל שפירים, סמוך לתעשיון צריפין

3.2 פעילות חקלאית

מקורות הזיהום מפעילות חקלאית נחלקים לשתי קטגוריות: גידולים בשדות חקלאיים ופעילות בעלי חיים. מקורות הזיהום כוללים **זיהום פוליגונאלי**: השקיה בקולחים, פיזור חומרי דשן, ריסוס בקוטלי חרקים, **זיהום נקודתי**: מצבור זבל בע"ח ומשק חי. הטיפול בזיהום הפוליגונאלי קשה מהטיפול בזיהום הממוקד וכך גם הניטור והמעקב אחר תנועת המזהמים.

גורמי הזיהום החקלאי באזור הסקר כוללים דישון ויישום חומרי הדברה, השקיה בקולחים ומשק בע"ח ביתי.

3.2.1 השקיה חקלאית (קולחים/מים שפירים)

באזור הסקר מתבצעת השקיה של שדות חקלאיים במים שפירים ובקולחים, בכולם מיושמים חומרי דישון והדברה. להשקיה חקלאית יש פוטנציאל זיהום כתוצאה מהסעת עודפי דישון, חומרי הדברה, נוטריאנטים וחומרים מרחפים אנאורגניים. הזיהום מוסע על חלקיקים מרחפים המוסעים בזרימה במהלך סחיפת הקרקע. הזיהום עלול להגיע לרדיוסי המגן של הקידוחים על ידי חלחול מפני השטח. השקיית שדות לאחר ריסוס עלולה להסיע שאריות חומרי ההדברה לערוצי הניקוז ולתת הקרקע. ההנחה כי כל כמות הדשן נצרכת ע"י הגידולים החקלאיים ובכך נמנעת תנועת מזהמים על פני השטח ובתת הקרקע אינה נכונה, שכן השקיה עודפת עלולה לגרום לניקוז חלק מחומרי הדישון אל ערוצי הניקוז. שטיפת פני הקרקע, בעיקר בחורף, עלולה לסחוף איתה נוטריאנטים שמקורם בדשנים ואשר ספוחים לחלקיקי הקרקע. קשה להעריך את כמות המזהמים שנתרמת ממקור זה. ניצול קולחים להשקיה הוא הפתרון המקובל כיום לסילוקם. ההנחה לפיה כל הקולחים נצרכים ע"י הגידולים החקלאיים אינה נכונה, שכן הקולחים נעים על פני השטח ומגיעים לתעלות הניקוז.

באזור הסקר מופו כ- 2,183 דונם המסווגים כשטחים חקלאיים מושקי קולחים, הכוללים גידולי הדורים ומטעים. כמות המים המושקית משתנה בהתאם לסוג הגידול ומשתרעת בין 650-700 מ"ק/דונם/שנה.

3.2.2 פעילות בעלי חיים

פעילות בעלי חיים עלולה לגרום לזיהום אורגני ובקטריאלי של מקורות מים. הפרשות בעלי חיים מכילות ריכוזי חנקות גבוהים, נשטפות בגשם ובסופו של דבר מגיעות, במצבן המומס, לערוצי הנחלים ולמי התהום. בנוסף, הפרשות בעלי חיים מכילות חיידקים. חומרים אורגניים, מלחים ושומנים הנוצרים בתהליכי הייצור השונים במחלבות עלולים לגרום גם כן לזיהום מים.

באזור הסקר בכלל וביישובים הערבים בפרט, נפוץ השימוש במשק חי ביתי שאינו מוסדר. במהלך סיור מקדים שנערך במסגרת סקר זה, נראו עדרי צאן (תמונה מס' 8), לצד גוויות טריות של צאן בערוצי הנחלים.



תמונה מס' 8: עדר צאן, בסמוך לשכונת גני אביב, לוד

רפת חליבה מייצרת שפכים וכמויות גדולות של זבל עשיר בחומר אורגני ובתרכובות זרחן וחנקן. הרפת מהווה מקור פוטנציאלי לפגיעה במשאבי מים על ידי זיהום בנוטריאנטים, מלחים, חומר אורגני ופתוגנים. הרפת המצויה במכון וולקני שודרגה בשנת 2005, במסגרת רפורמת הרפתות (תמונה מס' 9), ומכילה 212 פרות, מתוכן 180 חולבות.

על פי הערכה, נפח שפכי הרפת השנתי במכון וולקני נאמד בכ-3.95 אלמ"ק. שפכי רפת זו מסולקים לשפ"דן.



תמונה מס' 9 : רפת מכון וולקני

3.3 אזורי תעשייה, מסחר וקניות

באזור הסקר פזורים אזורי תעשייה, מסחר וקניות. פוטנציאל הזיהום באזורי תעשייה בעלי תשתית ניקוז וביוב ("מוסדרים") הינו נמוך, הן מפני שהתשתיות במקום מתאימות לקלוט את שפכי המפעלים, והן מפני שהמפעלים מחויבים בהזרמת שפכים אל המערכת העירונית רק לאחר טיפול מתאים.

אזורי מסחר וקניות מהווים פוטנציאל זיהום נמוך מאזורי תעשייה, מאחר ומיוצרים בשטחם שפכים סניטריים בלבד, ללא שפכי תעשייה.

בתחומי אגן נחל שפירים ממוקמים מספר אזורי תעשייה.

תעשיון צריפין ממוקם בנ.צ. מרכזי 186210/652341, בסמוך לבסיס הצבאי צריפין. בין היתר, נמצאים בו מפעל מצברים, מפעל "צינורות המזרח התיכון" ושטיפת רכבים.

חלקו של **א.ת. לוד צפוני** המתנקז לאגן נחל שפירים ממוקם בנ.צ. מרכזי 190089/652341. באזור התעשייה נמצאים מספר מוסכים, מכוני שטיפת רכבים, מפעל לתיקון צמיגים, מפעל "קרגל" לייצור לוחות קרטון ועוד.

א.ת. ישן ראשל"צ ממוקם בנ.צ. מרכזי 182342/654235. כיום, נמצאים באזור מספר מוסכים ובעיקר עסקים בתחומי המזון והאירועים.

אזורי התעשייה מחוברים למתקני טיפול בשפכים לפי הפירוט בטבלה מס' 2.

3.4 תחנות דלק

פוטנציאל הזיהום מתחנות דלק עלול לנבוע ממקורות רבים: מכלים עיליים ותת-קרקעיים, צנרות, דיספנסרים (מנפקות), משטחי תדלוק ואזורי ניקוז לא אטומים.

דלקים מכילים מרכיבים מסוכנים כגון בנזן, טולואן, קסילן, אתיל בנזן, נפטלן, טטראתיל-עופרת ופנול - חומרים רעילים, בעלי מסיסות גבוהה ובעלי זמן מחצית חיים ארוך במי תהום. דלקים ושמינים עלולים לזהם מים גם בכמויות קטנות. מרכיבי הדלק רעילים הן לאדם והן למערכת האקולוגית. זרימה של תשטיפי דלק לנחל עלולה להתפתח בעיקר באזורים עירוניים, המכוסים בתשתית אטומה למים. זרימות המתפתחות בעת אירועי גשם עלולות להביא להסעת הזיהום והתפשטותו בשטח הפתוח.

על פי אתר משרד האנרגיה והמים, באגן נחל שפירים ממוקמות כ-10 תחנות דלק של הספקיות השונות (טבלה מס' 7). על פי המידע שנאסף בשטח, דליפות דלק מהמכלים התת-קרקעיים מתרחשות לעיתים, אך ללא זרימות עיליות.

טבלה מס' 7: תחנות דלק באגן נחל שפירים

ישוב	חברת דלקים	נ.צ.
לוד	פז	188700/650457
באר יעקב	סונול	184936/650509
בית דגן	דלק	184065/655278
בית דגן	דור אלון	183030/656814
לודים	פז	182829/657680
נחלת יהודה	פז	182344/655298
ראשל"צ (שערי ראשון)	דלק	182249/654612
ראשל"צ	אליון שירותי אנרגיה	182469/654257
ראשל"צ	דור	182033/653980
ראשל"צ (מבואות ראשל"צ)	דלק	182219/654097

3.5 אתרי סילוק פסולת

באזור הסקר קיימים מספר אתרי פסולת פיראטיים קטנים, המכילים פסולת מגוונת ללא פיקוח או אסדרה. במהלך סיור רט"ג באזור התעלות המוסדרות הסמוכות לעיר לוד, נצפו בשטח הפתוח ערמות פסולת רבות, שכללו פסולת ביתית ופסולת בניין (תמונות מס' 10+11). פסולת מוצקה שאינה נאספת ומפונה בצורה מסודרת לאתרי סילוק והטמנה מורשים עלולה להוות מפגע סביבתי ותברואי חמור: תשטיפים הנוצרים כתוצאה מתהליכי פירוק ומאירועי גשם עלולים להביא לזיהום קרקעות, נחלים ומי תהום, כמות גדולה של חומר אורגני בפסולת עלולה להביא להתרבות פתוגנים, ליצירת מפגעי ריח ולהתפשטות מחלות.



תמונה מס' 10 : אתר פסולת פיראטי במרכז אגן נחל שפירים



תמונה מס' 11 : השלכת פסולת ביתית בתחומי העיר לוד, אגן נחל שפירים

3.6 תשתיות תחבורה - כבישים ומסילות רכבת

קיימים מגוון סוגי מזהמים המצויים בנגר כבישים אשר מקורם בפליטות ממכוניות, נזילות ממנועים ומכלי דלק ומאפקט "השיוף" של הצמיגים בכביש. בנוסף, נגרם זיהום נוסף על ידי הסעת מזהמים לכביש על ידי שקיעה מהאטמוספירה בתקופות יובש או על ידי הגשם עצמו. יש קשר בין כמות הזיהום לכמות כלי הרכב שנעים בכביש. ניתן לחלק את המזהמים הפוטנציאליים בנגר על פני כבישים למספר קבוצות עיקריות:

כללים - צח"ב, צח"כ, מוצקים מרחפים, שמנים ושומנים, רעילות, מוצקים גסים ואשפה.

מתכות - אבץ, ברזל, כרום, נחושת, עופרת, קדמיום.

מזהמים אורגניים - אתיל-בנזן, טרי-מתיל-בנזן, כלורופורם, כלורו-אורגניים, הידרוקרבוני, טולואן, MTBE, נפתלן, PAHs, קסילן, VOCs.

נוטריאנטים - זרחן (מומס ומרחף), תרכובות חנקן (N total , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+).

חלק מקבוצות המזהמים הנ"ל פריק ו/או ניתן לסילוק מהמים באופן פשוט יחסית, בעוד שחלק מהקבוצות מוגדרות כמזהמים יציבים הנשארים במים זמן רב וסילוקם כרוך בשיטות טיפול מורכבות ויקרות. חלק ממזהמים אלו, מהווה סיכון בריאותי גם בריכוזים נמוכים.

בעורקי תחבורה ראשיים ישנה תנועה גדולה של רכבים נושאי חומרים מסוכנים וכך גם פוטנציאל התאונות, במקרה של תאונת רכב מסוג זה גדל הסיכון לזיהום כתוצאה משפוכת המגיעה לצידי הכביש. די בכמות קטנה של מומסים או דלקים כדי לפסול נפח מים גדול.

באגן נחל שפירים נמצאים כבישים ראשיים ומשניים:

כביש 1 "ירושלים-ת"א": כביש בעל נפח תנועה גדול מאוד, עובר בתחום אגן נחל שפירים מאזור נתב"ג ועד מחלף גנות. מנתב"ג ועד בית דגן הכביש עובר בצמוד לאחד מערוצי המשנה של נחל שפירים. לאחר מכן, מתרחק הנחל מהכביש ובאזור גנות המרחק ביניהם עומד על כ-1.3 ק"מ.

כביש 44: מחבר בין צומת שמשון לבין מחלף חולון ולמעשה, בין העיר רמלה ודרום לוד לבין גוש דן. אורכו כ-39 ק"מ. בדרום מזרח האגן מרחקו מאפיק הנחל עומד על קרוב ל-3 ק"מ. בצפון מערב, בסמוך לשפך נחל שפירים לנחל איילון, המרחק בין הכביש לבין הנחל הוא כ-1 ק"מ.

מסילת הרכבת עוברת בתחומי אגן נחל שפירים מהעיר לוד ועד לאזור מחלף גנות, כלומר, לכל אורך האגן. לאורך רוב תוואי המסילה נמצאות תעלות ניקוז וזרימות המובילות אל הנחל. אמנם ככלל הרכבת היא אמצעי תעבורה שבטיחותו הכללית והסביבתית גבוהה, אך עדיין ייתכנו תשטיפים של שמנים ודלקים מהמסילה אל תעלות הניקוז ולאפיק הנחל.

4. ניטור נחל שפירים

נחל שפירים נדגם פעמיים בשנה, באביב ובסתיו, ע"י היחידה הסביבתית ברשות הטבע והגנים במסגרת ניטור מים ונחלים עבור המשרד להגנת הסביבה. תחנת הדיגום ממוקמת בנצ. 183644/659032, בגשר כביש גהה מעל נחל שפירים, בסמוך למפגש שפירים-איילון. הדיגום האחרון נערך בחודש אפריל 2013.

תוצאות הדיגומים מופיעות בטבלה מס' 8.

האפיק היה יבש בנקודת הדיגום בדיגומי הסתיו בשנים: 2000, 2005, 2007, 2008.

בשנת 2006 ומשנת 2009 ועד היום, האפיק היה יבש בשני הדיגומים.

טבלה מס' 8 : תוצאות דיגומי נחל שפירים החל משנת 1999

תאריך	pH	Doxsat%	Do [mg/l]	Ec [Mmho/cm]	BOD [mg/l]	COD [mg/l]	TSS105 [mg/l]	NH4 [mg/l]	NO3 [mg/l]	NO2 [mg/l]	TKN [mg/l]	Ntot [mg/l]	Minoil [mg/l]	Cl [mg/l]
03/05/1999	8.1	136	9.9	2.61	78	230					84			599
19/10/1999	8.4	6	0.4	4.08	86	220	42	42.3			40.4			1,042
11/04/2000	7.5	86	7.4	1.82	56	264	74.6	29.6			32.6		1	367
24/04/2001	7.7	15	0.6	4	150	280	87	33.4			39.3		5	1,156
11/10/2001	7.5	9	0.4	4.56	204	414	202	60			60.7		5	1,276
01/05/2002	8.3	65	4.9	2.38	74	192	110	19.8			23.7		5	479
22/10/2002	7.8	35	2.9	2.48	75	226	120	55.7			53.5		5	557
17/06/2003	7.7	11	0.8	5.34	140	452	276	58.6			61		5	1,404
12/10/2003	7.8	32	2.32	1.84	66	113	98	54.3	1		54.7		5	317
12/05/2004	7.6	190	0	1.72	186	506	207	58.6			66.7			294
09/11/2004	7	14	1.1	3.29	50	246	111	50.5			41.9			904
19/04/2005	8.2	189	16.1	0.95	22.2	81	35	6	1	0.17	9.8	10		213
01/05/2007	8	68	6.1	1.71	11.5	90	11	13.8	0.2	0.37	35.5	35.9		290
05/05/2008		61	4.9	1.26	12	28	10	2.1	0.2	0.17	4	4.2		258

מתוצאות הדיגומים ניכר כי חיבור יישובי עמק לוד למערכת איסוף השפכים בשנת 2004 הביא לשיפור משמעותי בכמויות ובאיכויות הזרימות בנחל. משנת 2005 ועד לעת כתיבת הסקר תועדו זרימות בנקודת הדיגום בשלושה מהדיגומים בלבד.

הזרימות שנדגמו מתאפיינות בירידה בכל הפרמטרים המצביעים על עומס: בערכי העומס האורגני (BOD ו-COD), הקרובים לתקן ועדת ענבר להזרמה לנחלים, ריכוזי צורני החנקן נמוכים משמעותית. ריכוזי הכלוריד נמוכים יחסית וקרובים לריכוזים במי שתייה. גם רמות המוליכות החשמלית, המשמשת כקירוב למליחות המים, נמוכות יותר. במקביל, ריכוזי החמצן המומס ואחוז הרוויה לחמצן גבוהים יותר בממוצע לאחר החיבור. מזהמים, כגון פחמימני דלקים (TPH), שמנים ודטרגנטים, נדגמו באופן מוגבל מאוד או לא נדגמו כלל. התוצאות שישנן מוצגות בטבלה לעיל.

5. סיכום והמלצות

לאורך עשרות שנים סבל נחל שפירים מאירועים חוזרים ונשנים של זיהום מים שכללו הזרמות שפכים גולמיים במעלה הנחל וכן זליגות של מי תשטיפים מזוהמים מהר הפסולת, המצוי בתחומו. בנוסף, לאורך השנים הוסט הנחל ממסלולו המקורי ועבר "הסדרה" לצורכי ניקוז בשל התרחבות הר הפסולת. פעילויות אלו פגעו במורפולוגיה ואיכות המים בו, מה שכמובן פגע קשות בביולוגיה והאקולוגיה של הנחל.

בקיץ 2012 החלה חברת פארק אריאל שרון בביצוע שלב א' של פרויקט הסטה ושיקום נחל שפירים. במסגרת זו הוסט הנחל למרחק של כ-100 מ' מההר על מנת לנטרל את השפעות התשטיפים שזלגו מההר. הסטת הנחל איפשרה בניית טרסה לתמיכה במדרונות ההר ומערכת היקפית תת קרקעית לקליטת התשטיפים והעברתם בסניקה לטיפול מוסדר במכון טיפול בשפכים. בנוסף, הסטה זו אפשרה הרחבה משמעותית (רוחב מירבי של כ-120 מ') של תוואי הנחל בהתאם לתוכנית האב של הפארק. בניגוד לנעשה בתוכניות הסדרה בנחלים אחרים בארץ, תכנון נחל שפירים הותאם לצרכים האקולוגיים, הנופיים והניקוזיים, גם יחד.

היחידה לאיכות הסביבה, פארק אריאל שרון, פנתה לרשות הטבע והגנים בבקשה לבצע סקר סביבתי-הידרולוגי, שמטרתו לאתר ולמפות את כל מוקדי הזיהום, הפעילים והפוטנציאלים באגן נחל שפירים, להמליץ על האמצעים הנדרשים למניעת הזיהום, על מנת שניתן יהיה לשלב בתכנון מקטע הנחל שבשטחי הפארק אמצעי הגנה מספקים. בנוסף, הסקר מציג את מוקדי הזיהום במעלה אגן הנחל, על מנת שרשויות האכיפה יפעלו להפסקת הזיהום.

סקר זה מורכב מתיאור הסביבה, ניתוח הידרוגאולוגי ומיפוי מזהמים קיימים ופוטנציאלים באגן נחל שפירים. במסגרת הסקר בוצעו מספר סיורים לזיהוי ואיתור מזהמים סביבתיים פוטנציאלים באגן הניקוז. כלל המזהמים מופו באמצעות GIS והוצגו במפות בסקר זה. המפגעים הסביבתיים באזור הסקר הינם מגוונים כאשר העיקריים שבהם הינם זרימות שפכים, אזורי שאינם מחוברים לתשתיות שפכים, מרכזי אוכלוסין, אזורי תעשייה, תשתיות שפכים וקולחים, תשתיות תחבורה, אתרי פסולת, שדות חקלאיים, תחנות דלק ומשקי בעלי חיים. עם זאת, גורמי הזיהום הפוטנציאליים העיקריים אינם רבים, בחלקם נדרשת השקעה כספית להסרתם, ובחלקם נדרש טיפול שאינו מצריך השקעה מרובה ועשוי לפתור את בעיות הזיהום.

בשכלול המשתנים הר"מ עולה כי גורמי הזיהום העיקריים הינם:

- **סילוק שפכים לבורות ספיגה** – שפכים עירוניים משלושה מוקדים ברחבי האגן, בתחומי הערים לוד, רמלה וראשון לציון מסולקים באופן חלקי או מלא לבורות ספיגה. שפכים ביתיים אלה מהווים פוטנציאל זיהום למים העיליים ולמי התהום.
- **זרימות שפכים גולמיים / ניקוזים עירוניים על פני השטח** – שפכים גולמיים מהולים בניקוזים עירוניים / תעשייתיים ממספר מוקדים בעיר לוד וב"תעשיון צריפין" מוזרמים לתעלות או לנחלים בקרבתם. שפכים אלו מהווים פוטנציאל זיהום לנחל שפירים ובהמשך לנחל איילון, בתחומי פארק אריאל שרון.
- **יחד עם זאת, יש לציין כי מספר גלישות / תקלות השפכים ירדו באופן משמעותי בשנים האחרונות.**
- **השקיה במים שפירים/ קולחים, דישון והדברה** – השקיה במים שפירים/ קולחים, דישון והדברה חקלאית עלולים לגרום להסעת נוטריאנטים, חומרי דשן והדברה מפני השטח לערוצי הנחלים ולזהם את המים. השקיה במים שפירים מתבצעת בכל רחבי האגן, בעוד שהשקיה בקולחים מתבצעת רק במרכזו.

בעקבות ניתוח ממצאי הסקר הסביבתי גובשו ההמלצות הבאות:

- יש למנוע המשך פעילותן של מערכות סילוק השפכים המבוססות על בורות ספיגה או הזרמה גולמית לסביבה. יש לחבר את יתר המקומות הבלתי מבווייבים למט"שים המקומיים.
- יש לתאם תכנית פעולה ואכיפה מול משרדי הבריאות והחקלאות בנושא השקיה, דישון והדברה חקלאית בתחומי האגן.

6. ביבליוגרפיה

- גבירצמן ח., (2002), משאבי המים בישראל, פרקים בהידרולוגיה ובמדעי הסביבה, יד בן צבי, ירושלים.
- המשרד להגנת הסביבה, (2013), ניטור נחלי ישראל (דו"חות שנתיים לשנים 2003-2012)
- כהן א., פיימן ד. וקולר נ., (2012), איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית. סקר ארצי 2010, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים.
- רשות המים, השרות ההידרולוגי, (2012), התפתחות ניצול ומצב מקורות המים בישראל עד סתיו 2010
- רשות הטבע והגנים - יחידה סביבתית - מאגר מידע איכות מים