

**שמורת נחל דרגה:
היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים**



פרופ' ניר בקר

גב' יעל חורש



דו"ח מוגש לרשות הטבע והגנים

יוני 2007

שמורת נחל דרגה : היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים



פרופ' ניר בקר¹

גב' יעל חורש²

דו"ח מוגש לרשות הטבע והגנים

יוני 2007³

"We are living in a material world"

Madonna

¹ ראש החוג לכלכלה וניהול, מכללת תל-חי, ד. נ. גי"ע, 12210 והמרכז לחקר משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה, חיפה, 31905. nbecker@telhai.ac.il

² החוג לכלכלה וניהול, מכללת תל-חי, ד. נ. גי"ע, 12210 yaelch1@bezeqint.net

³ ברצוננו להודות ל אבים אתר, פקח אזורי מדבר יהודה ודרום הר חברון, שלא חסך מזמנו בכדי לעזור ; לרונית מורן מאגף כספים ברטי"ג שסיפקה לנו נתוני עלויות שונות ; לאמיל שיינפלד ושאול בן-ערב שעזרו בניתוחים הכלכליים ולהילה אקרמן, למה דלאל ורימון חורש שעזרו בראיונות בשמורת נחל דרגה.
הדו"ח נעשה בהתנדבות ומוגש לרשות הטבע והגנים בתקווה שייעשה בו שימוש למען ניהול מושכל של שמירת טבע עבור המבקרים בשמורות הטבע וכלל אוכלוסיית מדינת ישראל כיום כמו גם בדורות הבאים.

תוכן עניינים

4	תקציר
5	מבוא - הרציונל להזמנת העבודה
6	1. מטרת המחקר
7	2. שאלות המחקר
7	3. השערת המחקר
7	4. רקע
9	5. הבעיה הכלכלית
10	6. סקירת ספרות
10	6.1 אומדן תועלות משמירת טבע
12	6.2 מדיניות תמחור שמורות טבע
17	6.3 מדיניות תמחור שמורות טבע בישראל
17	7. שיטת המחקר
17	7.1 אזור המחקר
17	7.2 שיטת איסוף הנתונים
18	7.3 אומדן תועלות
18	7.3.1 שאלון המבקרים
27	8. תוצאות
27	8.1 אומדן תועלות בשיטת עלות הגעה - Travel Cost Method (TCM)
	8.2 אומדן ערך השיפור בשיטת ההערכה המותנית - Contingent Valuation Method (CVM)
31	8.3 אומדן עלויות תפעול השמורה
36	8.4 החיסכון הלאומי כתוצאה מהפחתת מספר החילוץ
37	8.5 דיון
40	9. חלופות למימון השדרוג
41	9.1 שמורת נחל דרגה כשמורה יחידה
42	9.1.1 תמחור ממקסם פדיון ($MR = MC$)
43	9.1.2 : תמחור "מכסה" עלויות ($P = AC$)
44	9.1.3 תמחור ממקסם רווחה ($P = MC$)
45	9.1.4 סיכום ודיון
46	9.2 מימון דרך סבסוד צולב - ניהול משותף של שתי שמורות
51	9.3 : דרכי מימון לשדרוג שמורת נחל דרגה
51	9.3.1 ניהול עצמאי
52	9.3.2 פיתרון עם ניהול משותף - סבסוד צולב
53	10. סיכום ומסקנות
56	11. ביבליוגרפיה
58	נספחים
58	נספח 1: חישוב תיאורטי של עלות ההגעה
60	נספח 2: בניית פונקציית ביקורים לנפש (VPC) כפונקציה של עלות הגעה (TC)

תקציר

ניהול שמורות טבע כרוך בהשגת מטרות אשר לעיתים קרובות באות אחת על חשבון השנייה. מטרות אקולוגיות, חברתיות וכלכליות לא יכולות להיות מושגות במלואן ותהליך הפשרה רצוי שיעשה בצורה מושכלת.

בעבודה זו נבחנו שני סוגי בעיות כאלו. האחת נוגעת לשדרוג השירותים הסביבתיים (הגברת אכיפה, למשל) ושדרוג השירותים הניתנים לקהל המבקרים (הגדלת מספר השבילים המסומנים, למשל) הכרוך אומנם בעלויות אך מניב גם תועלת. תועלת זאת צריכה להיות משווית לעלות השדרוג כדי לבחון את הפרויקט במבחן עלות-תועלת. הבעיה השנייה נוגעת להיבט המימוני של תפעול שמורות טבע ושדרוגן, ממנה נובעת בעיית התשלום בזמן הכניסה לשמורה. בעיה זו כוללת שני מימדים: האם לגבות דמי כניסה? אם כן - כמה?

בעיות אלו נבחנו בשמורת נחל דרגה. הניתוח שנערך הוא פרטני לשמורה זו, אולם ראוי שיורחב למערך שמורות אזורי ואפילו ארצי.

כדי לבחון את כדאיות השדרוג, בחנו עלויות נוכחיות ועלויות משודרגות והשווינו את הפרש העלויות להפרש התועלות המתקבל בעקבות זאת. נמצא שהשדרוג עובר מבחן עלות-תועלת. בו בזמן שתוספת העלויות הינה 531 אלף ₪, תוספת התועלת המתקבלת הינה כ- 4.8 מיליוני ₪.

בעיית המימון נבחנה הן לעלויות הנוכחיות והן לעלויות המשודרגות. נבחנו ארבעה סוגי מימון: כניסה חופשית, גביית דמי כניסה אשר משיאים את הפדיון, גביית דמי כניסה אשר מכסים עלויות תפעול וגביית דמי כניסה על ידי שימוש בסבסוד צולב. לשם כך השתמשנו בנתוני שמורת גמלא והראינו שתשלום הכניסה אמור להיות שונה בין שתי השמורות כדי להשיג ניהול יעיל יותר.

כאשר הניהול עצמאי, שדרוג שמורת נחל דרגה יכול לשאת את עצמו מבחינה מימונית. תשלום של 12.73 ₪ לכרטיס כניסה יכסה את העלויות החדשות, לעומת מחיר של 11.5 ₪ במצב הנוכחי בתרחיש של כיסוי עלויות. הסיבה לכך היא ששדרוג השמורה מניב גם מספר מבקרים רב יותר - 50 אלף בשנה לעומת 30 אלף בשנה במצב הנוכחי.

אולם, הן במצב הנוכחי והן במצב המשודרג, הראינו שסבסוד צולב הוא הכלי היעיל ביותר לצורך מימון עלויות. המודל התבסס על אפליית מחירים ומודל מחירי Ramsey אשר ממזער את הנטל העודף בכפוף למגבלת תקציב. הראינו שכדי לשדרג את שמורת נחל דרגה, כ- 80% מעלויות השדרוג צריכות לבוא ממקור אחר, שמורת גמלא בדוגמא שלנו. ללא שדרוג שמורת נחל דרגה, הסבסוד הצולב מסתכם בכ- 45% מעלויות התפעול.

המסקנה היא שמדיניות תמחור דיפרנציאלית היא צעד נכון גם מבחינה מימונית וגם מבחינה כלכלית.

מבוא - הרציונל להזמנת העבודה

שמורת מצוק ההעתקים במדבר יהודה (שמורת נחל דרגה) היא שמורה פתוחה הנושאת עלויות לתחזוקתה. השאלה העיקרית במחקר זה הינה - האם הנזק הנגרם לשמורה כתוצאה מכניסה בלתי מבוקרת של מבקרים גדול יותר מתוספת העלות שתידרש כדי לנהל אותה בצורה שתשמור עליה? המחשבה שבבסיס השאלה היא שתוספת תקציבית תגרום לעלייה ברווחה לחברה; שמורה שתהיה מנוהלת טוב יותר תגרום לחוויית ביקור טובה יותר לציבור וערכה יעלה.

יחד עם זאת, ברור שתוספת התקציב אמורה לבוא ממקורות חלופיים. בדו"ח זה אנו נמנעים מלהתייחס לנושא, בפרט לשאלה האם גריעת התקציב מהמקור החלופי תגרום, בסופו של דבר, ליותר נזק מאשר לתועלת. ההתמקדות במחקר זה הינה בעיקר בנוגע לתועלות ולעלויות ללא קשר למי הן נגרמות.

שאלה נוספת אליה נדרשנו במהלך המחקר קשורה בתמחור יעיל במגבלות התקציב הנתונות. במידה והוחלט על מימון חלקי, לפחות, מכספי המבקרים, נשאלת השאלה איך לחלק את המימון בין השמורות השונות. לשם כך נבנה מודל של שמורה פתוחה (נחל דרגה) ושמורה סגורה (גמלא) והקצאת עלויות המימון בין שתיהן. הרציונל בחלק זה של העבודה נובע מהדיון המתקיים ברשות הטבע והגנים ובציבור בנוגע לשאלה - מי אמור לשלם על שמירת טבע?

אנחנו מקווים שתוצאות המחקר יהוו בסיס להמשך הדיון ברשות הטבע והגנים ובגופים אחרים מחוצה לה בנוגע לכדאיות המימון של שמורות טבע ואופן קביעת מקור המימון.

1. מטרות המחקר

שמורת נחל דרגה היא שמורה פתוחה הנושאת עלויות לתחזוקתה. בשמורה אין נוכחות קבועה של פקחי רשות הטבע והגנים - נכון להיום נמצא במקום פקח אחד במשרה מלאה ופקח נוסף במשרה חלקית. בעיות רבות אינן זוכות למענה עקב הנוכחות הדלילה של הפקחים בשטח, והמבקרים מתייחסים לשטח (גם אם הוא משולט ומוגדר כשמורת טבע) כאל שטח פרוץ. לדוגמא, מבקרים יורדים לקניון דרגה אחה"צ כשמשך ההליכה הוא כ- 7 שעות, ומתעלמים מההוראות המזהירות שאין לרדת לקניון אחרי השעה 9 בבוקר; מבקרים יורדים עם מעט מדי מים או עם חבלים קצרים מדי. כל אלה יוצרים מצבי חרום בהם נתקעים מטיילים בקניון ונדרש חילוץ מוסק כדי להוציאם משם. פעולה זו עולה למשלם המיסים כסף רב, שלא לדבר על הסכנה לאובדן חיי אדם.

בעיות אחרות הן שימוש לא אחראי בחניון הלילה – מבקרים מרשים לעצמם לישון ו/או להבעיר אש בכל מקום שנראה להם כמתאים מכיוון שאין חניון לילה מסודר, אין פקח הנמצא כל הלילה במקום ואין דרך לתת לאנשים שרות מצד אחד ולשמור על המדבר מצד שני. לינה בלתי מסודרת בשטח יוצרת מצבים של ירידה לשבילים באזורים רגישים, איסוף עצים מהסביבה להבערת אש, השארת לכלוך וכו'.

בשנים האחרונות גברו לחצי הרעיה של עדרי הבדווים עד כדי סיכון אוכלוסיות של צמחי רותם המדבר וזוגן השיח.

בעיות כאלה ואחרות היו את המוטיבציה למחקר ומהן נוסחו מטרות המחקר:

1) בחינת האפשרות להפוך את השמורה לשמורה קולטת קהל. שמורה קולטת קהל היא שמורה הגובה דמי כניסה מהמבקרים. יש להניח שנוכחות קבועה של פקחים בשמורה קולטת קהל תשפר לאין ערוך את הפקוח ואכיפת חוקי שמירת הטבע במקום ותקטין את הנזקים הנגרמים כתוצאה מהתנהגות לא אחראית של מבקרים. יש להניח שנוכחות כזו תסייע להקטנת מספר התאונות והחילוצים מהשטח, כמו גם את העלויות שלהם. שמורה קולטת קהל תאפשר לווסת את תנועת המבקרים בהתאם לעונות השנה ו/או בחלקים רגישים מבחינה אקולוגית. כמו כן, ניתן יהיה לשדרג את הביקור בשמורה מבחינת הצבת לוחות הדרכה והסבר, יצירת תשתית הדרכה, יצירת תשתית לחניוני יום ולילה, שדרוג הדרך המובילה מהכניסה למערב השמורה אל לב המדבר וניצול הפעילות של מלכודת הנשרים למטרות תצפית והדרכה.

2) הצעת שיטות תמחור שונות למימוש שדרוג השמורה. לכל אחת משיטות התמחור המוצעות ישנם יתרונות וחסרונות: **כניסה חופשית** לאתר מהווה יתרון לציבור הרחב, אולם המימון נעשה מכספי משלם המיסים או מכספי מבקרים בשמורות אחרות.

מימון המשיא פדיון נמצא בצד השני של הסקאלה. הוא מניב אומנם את ההכנסה הגבוהה ביותר אך מוריד את מספר המבקרים. עם זאת, ניתן להשתמש בעודפים שנוצרו להעברתם לשמורות שנשארות פתוחות לקהל הרחב.

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

המטרה היא לבחון את שיטת התמחור היעילה מבין מספר חלופות, גם כשמעבירים כספים בין שמורות שונות וגם כשלא עושים זאת.

2. שאלות המחקר

חלק א:

מהו ערך האתר?

מהו ערכם של מאפייני האתר?

מהי נכונות הציבור לשלם עבור פעולות שימור ושדרוג של השמורה (נוכחות רציפה של פקחים בשטח), כדי שהבעיות הקיימות היום יזכו למענה?
מהן העלויות של פעולות השימור והשדרוג של השמורה?
מהי עלות הנזק הנגרם כתוצאה מטיפול/ניהול לא יעיל של השמורה היום?

חלק ב:

האם התועלת החברתית (כפי שנמדדה על ידי הנכונות לשלם) משדרוג השמורה גבוהה מעלות השדרוג? במילים אחרות, האם התועלת הנקייה הכוללת את עלות הטיפול המשודרגת, גבוהה יותר מהתועלת הנקייה במצב שבו העלות הינה כזאת כפי שהיא כיום?

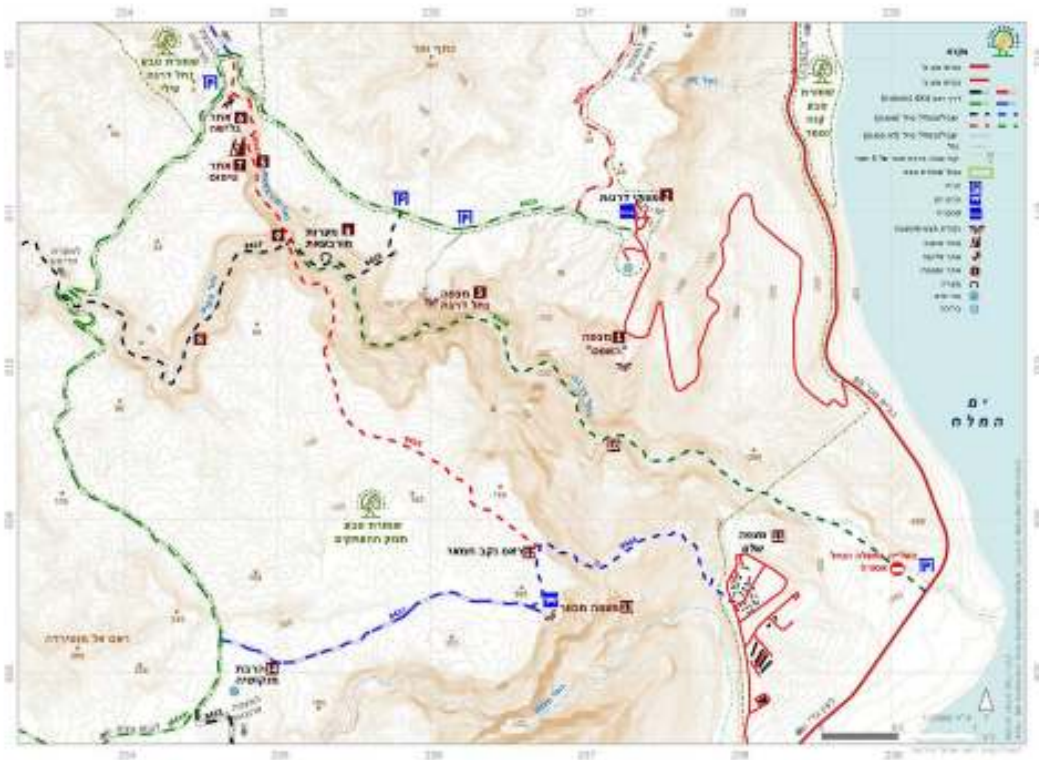
3. השערת המחקר

ההשערה המרכזית היא שערך השמורה הינו גבוה מספיק כדי לאפשר את שדרוגה.
השערה נוספת היא ששדרוג השמורה לא יוכל להיות ממומן רק מפדיון תשלום כניסה אולם העברת כספים בין שמורות טבע שונות תאפשר זאת.

4. רקע

שמורת נחל דרגה היא חלק משמורת טבע מצוק ההעתקים במדבר יהודה ונמצאת צמוד לכביש הגישה הראשי למדבר יהודה העולה מחוף ים המלח בצידו הצפון מערבי.
נחל דרגה הוא מהנחלים הארוכים והמרהיבים במדבר יהודה. יובליו העיליים של הנחל מנקזים את המורדות המזרחיים של הרי ירושלים וחברון. הנחל חוצה את רמת מדבר יהודה ונשפך לים המלח ליד מצפה שלם, בתחום שמורת טבע מצוק ההעתקים (מפה 1).

מפה 1: נחל דרגה ושמורת מצוק ההתקים



מקור: רשות הטבע והגנים הלאומיים

נחל דרגה יוצר באחדים מקטעיו קניונים עמוקים וצרים. בקניונים אלה גבים גדולים השומרים על מימיהם במשך כל ימות השנה ומושכים אליהם מגוון עשיר של בעלי-חיים ביניהם שועלים, זאבים, דורבנים, יעלים, שפנים, מכרסמים קטנים וחסרי חוליות של מים מתוקים. במצוקי האזור נמצאים אתרי קינון של עופות דורסים. צמחית הנחל אופיינית לקניוני מדבר יהודה, וכוללת בין היתר אזוביון, שכרון המדבר, צלף, מציץ סורי, כתלה חריפה ואספרג. בקניון העליון צומח גם שרביטן מצוי, האופייני לבתי גידול בחבל הים תיכוני. בסתיו פורחים חצבים למרגלות המצוקים (שקולניק 2004).

שמורת נחל דרגה נמצאת על נתיב שוטטות של נשרים ועופות דורסים אחרים. בשלושת השנים האחרונות (2004-2006), הוצבה על אחד המצוקים המזרחיים בשמורה, מלכודת נשרים שנועדה ללכוד נשרים שעוברים באזור בעיקר בסתיו, בתקופה שבין עונות הקינון. הנשרים שנלכדים מטובעים ומשחררים מיד. בעונות שמחוץ לתקופת השוטטות הופכת המלכודת לתחנת האכלה לנשרים. ניתן להקים נקודת תצפית שתאפשר לתלמידים, סטודנטים וחוקרים לעקוב אחר הפעילות בתחנה וללמוד על אורחות חייו של אחד הדורסים הנמצאים בסכנת הכחדה בישראל.

בנחל דרגה מצויים גם שרידים ארכיאולוגיים מרתקים. במצוק הצפוני של הקניון התחתון בנחל נמצאות ארבע מערות שנתנו לקטע הנחל את שמו "ואדי מורבעאת". בשנת 1951 גילה בהן הארכיאולוג הצרפתי רולאן דה וו, ממצאים מתקופת מרד בר-כוכבא, ביניהם מכתביו של בר-כוכבא לאנשיו. ממצאים אלו, היו הממצאים הראשונים שהעידו על פעילות לוחמי בר-כוכבא במדבר יהודה. מצוקי הנחל הגבוהים מספקים אתרי גלישה וטיפוס המושכים אליהם

חובבים/מתחילים ומקצוענים של ספורט אתגרי זה. האתרים מוסדרים ומסומנים לפעילות גלישה (שקולניק 2004).

מסלול ההליכה בנחל הוא אתגרי וכולל חציית מפלים וגבי-מים תוך שחייה ושימוש בחבלים, עבודת צוות בין חברים לטיול והנאה מהמראות המרשימים של הקניון.

באזור ישנה גם אפשרות להתבודד בשלוות המדבר, לצפות בנוף ים המלח ואף ללון בחניון לילה המסודר באופן חלקי.

המערכת העשירה והמגוונת של נחל דרגה רגישה ביותר לשינויים קלים, בעיקר כאלה הנגרמים על-ידי האדם כמו ציד, כריתת צמחים להסקה, השלכת אשפה או רמיסת הקרקע וריסוקה על-ידי כלי רכב. שמירה עליה ומניעת הפגיעה בה דורשת תגבור כוח האדם הקיים במקום.

5. הבעיה הכלכלית

מספר בעיות כלכליות מתעוררות בשמורת נחל דרגה:

כפי שצוין לעיל, הבעיה העיקרית נובעת, ככל הנראה, מהגדרת השמורה כשמורה פתוחה, והתקציב לצורך ניהולה אינו מספיק. ייתכן שהתועלת מהשמורה גבוהה מעלות תפעולה, אך עובדה זאת איננה מצביעה בהכרח על יעילות כלכלית מכוון שניתן לנקוט בצעדים נוספים הדורשים תוספת תקציבית ובה בעת מגדילים את התועלת מהשמורה. כדי לדעת אם המצב אכן כך, יש צורך לאמוד מספר פרמטרים:

- עלות תפעול השמורה במצב הנוכחי.
- התועלת מתפעול השמורה במצב הנוכחי.
- העלות הנוספת לשם תפעול השמורה בצורה מיטבית מבחינה אקולוגית.
- העלייה בתועלת המתקבלת כתוצאה מכך.

לשם אומדן הפרמטרים עלינו להציג נתונים הנוגעים לשני סוגי העלויות ושני סוגי התועלות. את נתוני העלויות קיבלנו מאבים אתר, פקח אזורי מדבר יהודה ודרום הר חברון. נתונים אלו כוללים עלות תפעול נוכחית ועלות תפעול במצב אידיאלי - "כל מה שתוצא תקבל". את נתוני התועלות חישבנו באופן עצמאי על ידי שימוש בטכניקות הערכה כלכלית של מוצרים ללא מחיר שוק (Non-market goods). השתמשנו בשתי שיטות הערכה מקובלות: שיטת עלות הנסיעה (Travel cost method) ושיטת ההערכה המותנית (Contingent valuation method). שימוש בשיטות אלו הניב ערך נוכחי ומשודרג לאתר.

הצעד הבא היה להצליב את נתוני העלויות והתועלות כדי לבחון בניתוח עלות-תועלת האם פעולת השדרוג השיגה את מטרתה.

אופן הערכת התועלות מניב מספר השקול לערך כספי, אולם ההערכה איננה כסף בפועל. נשאלת, אפוא, השאלה - כיצד יש לממן את פעולת השדרוג באם היא נמצאת כדאית? הבעיה נובעת מכך שברגע שגובים כסף מהמבקרים, מספרם מתחיל לרדת. לשם כך יש לבצע הערכה לגבי הקשר בין

מחיר הכניסה לשמורה לבין השפעתו על מספר המבקרים. במחקר השתמשנו במספר שיטות תמחור ובדקנו את היעילות היחסית של כל אחת מהן.

רשות הטבע והגנים סוגרת חלק מהשמורות בהן היא גובה מחירי כניסה, וחלק מהשמורות היא משאירה פתוחות לקהל הרחב. למעשה ניתן להתייחס למדיניות זאת כאל "אפליית מחירים", מונח כלכלי המנסה להסביר מדוע יצרנים (רשות הטבע והגנים אחראית, במקרה זה, על "ייצור טבע") גובים מחירים שונים מצרכנים שונים. למרות שבפעילות עסקית, המטרה באפליית מחירים היא מקסימיזציה של רווחים, ניתן להסביר את הרציונליזציה של השיטה גם במקרה זה עבור מקסימיזציה של התועלת החברתית. בעיקרון, צריך לגבות יותר היכן שההשפעה על מספר האנשים שיבואו תהיה הנמוכה ביותר, בתנאי שלא נעבור את מגבלת התקציב, דהיינו שכל עלות שמירת הטבע תמומן כתוצאה מהמדיניות המוצעת. כלל זה הוצע לראשונה על ידי הכלכלן Ramsey וידוע בתור "כלל Ramsey". במחקר ניסינו לבחון את הכלל הזה על שתי שמורות – שמורת נחל דרגה שהיא שמורה פתוחה ושמורת גמלא בגולן שהיא שמורה קולטת קהל.

6. סקירת ספרות

6.1 אומדן תועלות משמירת טבע

ערכי טבע כמו נוף, אוויר נקי, מים נקיים, מגוון ביולוגי – הם "מוצרים" בעלי ערך רב אך ללא מחיר בשוק. בהיעדר מחיר, הנטייה היא ליחס להם ערך אפס: אין מי שישלם עליהם, אפשר להתעלם מערכם. אך האם ניתן לכמת את ערכו של הטבע, האם ניתן לשים עליו תווית מחיר? התשובה באה מכיוון הכלכלה. כלכלה עוסקת בבחירה בתנאי מחסור – סדרי עדיפויות בהקצאת משאבים ציבוריים או ממשלתיים. התקציב מוגבל, וכדי לחלק אותו בצורה נבונה, דרושים עקרונות שיכתיבו את החלוקה. שמירת טבע נכללת בסך הפעולות שהממשלה צריכה להקצות עבורם כספים, מכיוון ששמירת טבע עולה כסף.

תהליך קבלת ההחלטות הציבורי כולל מרכיב הנקרא "ניתוח עלות-תועלת". אם התועלת הציבורית הנובעת מפרויקט מסוים גבוהה מהעלות לביצועו, הרי שניתן לבצע את הפרויקט ולהשקיע בו את התקציב הציבורי הדרוש. אם התועלת לציבור נמוכה מהעלות, הרי שלא מומלץ לבצע את הפרויקט.

את העלויות הדרושות לשמירת טבע ניתן לכמת בשיטות חשבוניות מקובלות. את התועלות משמירת טבע קשה יותר לכמת, ודרושות שיטות מיוחדות כדי לעשות זאת. בבסיס הניסיון לכמת את התועלת משמירת טבע עומד הרעיון הנקרא בכלכלה "הנכונות לשלם". הנכונות לשלם מעידה על הערך שמיחס האדם ל"מוצר" שהוא רכש – במקרה זה, הטבע. כלכלת סביבה עוסקת, בין היתר, בניסיון לפתח שיטות לאמוד את הנכונות לשלם עבור שמירת טבע וממנה להשליך על ערכה המוניטארי.

במבט ראשון נראה הדבר בלתי אפשרי, אולי אפילו ציני.. איך ניתן לכמת ערכים נעלים כמו שמירת טבע?? האם איננו ממסחרים אותם בבואנו לצרף להם תווית מחיר?? האמת היא שאין לנו ברירה, מכיוון שקבלת החלטות לגבי הקצאת משאבים נעשית על בסיס מוניטארי והדרך היחידה

הידועה לנו היום היא להעריך ערכי טבע בשיטות כלכליות. שיטות אלה נותנות לנו קווים מנחים בעזרתם ניתן לשים את כל האלטרנטיבות על מכנה משותף אחד – שקלים ואגורות – ולקבל החלטה מושכלת.

אפשר "לתקוף" את הבעיה מכיוון אחר – כמה יעלה לנו אם לא נשמור על הטבע? קל להדגים זאת בנושאים של מניעת תחלואה: מה הרווח למשק, מבחינת אובדן ימי עבודה, הוצאות על ימי אשפוז ומיטות בבתי-חולים וכו' – אם מראש משקיעים כסף במניעת זיהום אוויר? בעבודה זו ננסה להראות את התועלת בהקצאת משאבים מספקים לתפעול נחל דרגה בעזרת חיסכון במספר החילוצים הנדרשים בשנה.

מעניין לציין, שדווקא כלכלנים הם אלה שזיהו את העובדה שלטבע יש ערך פנימי משלו שראוי שיילקח בחשבון בבואנו להציע פרויקטים הפוגעים בו. בשנת 1967, הכלכלן John Krutilla הציע את המונח "ערך אי-שימושי". קרוטילה טען שלערכי טבע יש אומנם ערכי שימוש כמו חציבת פוספטים, דיג, ציד, קטיף פירות וכו', אך יש להם גם ערך שימוש פאסיבי כמו צפרות, תצפית נוף, טיול ביער ויותר מכך, יש להם ערך אי-שימושי: ערך הנובע מעצם קיומם, ערך הנובע רק מהידיעה שהם שם, גם מבלי שלאדם תהיה שום כוונה להשתמש בהם, לצרוך אותם או ליהנות מהם. ההנאה, או הערך שמייחס האדם לאותו משאב טבע הוא עצם הידיעה שהוא קיים.

הערך הכולל של משאב טבע מורכב גם מערך השימוש שלו וגם מערך אי השימוש שלו, ערך הקיום שלו. ללא ערך קיום, הערכתנו את המשאב חסרה.

איך ניתן לאמוד את ערך אי-השימוש של משאבי טבע? כלכלנים פתחו מספר שיטות לאמוד זאת ושיטות אלה נמצאות בשימוש כבר מספר עשורים במדינות שונות בעולם, בעיקר בארה"ב.

קיימים שני סוגי שיטות: שיטות עקיפות ושיטות ישירות.

השיטות העקיפות משמשות, בדרך כלל, לאומדן ערכי שימוש: הכלכלן צופה (בעזרת שאלון) בהתנהגות האנשים בשוק מקורב, רואה מהן ההעדפות שלהם, כמה הם שלמו באופן עקיף על מנת ליהנות מהמשאב, ומסיק מכך על ערכו.

השיטה העקיפה הנמצאת בשימוש רב היא "שיטת עלות הנסיעה": מהו סכום הכסף שאנשים שלמו כדי להגיע לשמורת טבע מסוימת? מה היו הוצאות הדלק שלהם, כמה זמן הם השקיעו כדי להגיע, מה דמי הכניסה ששלמו וכו'.

השיטות הישירות משמשות, בדרך כלל, לאומדן ערכי אי-שימוש: הכלכלן שואל (שוב, בעזרת שאלון) את האדם מה תהיה הנכונות שלו לשלם עבור שיפור מסוים במשאב טבע (העלאת איכות המים בנחל אלכסנדר) או מניעת ההידרדרות במשאב הטבע (שמירה על נשרים בשמורת גמלא) או אי השימוש במשאב טבע (מניעת כריית מחצבים בארץ המכתשים בנגב). אחד ממרכיבי השיטה הוא יצירת שוק היפותטי בו יוצרים מעין סיפור מסגרת המאפשר לאדם "לצרוך" את המוצר, וזה גם שמה של השיטה – "שיטת ההערכה המותנית" מכיוון שהיא מותנית ביצירת שוק היפותטי.

בעזרת נכונותו של הנשאל לשלם בשוק ההיפותטי שייצרנו עבורו, ניתן לאמוד את ערכו של "המוצר".

שילוב בין שתי השיטות – העקיפה והישירה, מאפשר לכלכלן לאמוד את ערכו הכולל של "המוצר", או במקרה שלנו – האתר, שמורת נחל דרגה. מתן ערך מוניטארי לשמורת נחל דרגה מאפשר קבלת החלטות ניהוליות בצורה שתשקף את סדר העדיפויות הציבורי. סדר העדיפויות

מבוסס, במקרים רבים, על סולם ערכי של הפרט או של החברה אך ניתן גם לבססו על בסיס כלכלי, כפי שמוצע בעבודה זו.

אומדן כלכלי של פארקים ושמורות מהווה בסיס למחקרים רבים בעיקר כדי לבחון את התועלת הנובעת מניהול נכון של הפארק והאפשרות לקיים שמירת טבע ברמה גבוהה כתוצאה מכך. עם זאת, במקרים רבים המידע חסר, ודרוש מחקר מתודולוגי של איסוף נתונים ולא רק להסתמך על התרשמות הפקחים בשמורות, לגבי מספרי מבקרים ואפיון הביקורים (Loomis 2000).

במחקר השוואתי שנערך באוסטרליה המליצו החוקרים על תמחור הפארק על מנת לנהל אותו בצורה יעילה יותר, בעיקר כדי למנוע פגיעה בערכי טבע (Herath 2004). הם יצאו מנקודת הנחה שבמקרים רבים התקציבים המוקצים לניהול פארקים אינו מאפשר היענות הולמת לביקוש הגובר לביקור בהם. המחקר נערך בחמישה פארקים גדולים באוסטרליה שהוגדרו כאתרי מורשת עולמית. התוצאות הראו שהתועלת מביקור בפארקים אלה עולה בכמה סדרי גודל על התקציב שהממשלה מקצה לשימורם ולניהולם: ערך הפארקים היה 1.3 מיליארד Aus\$ בשעה שהתקציב לניהולם היה 48.7 מיליון Aus\$ וההכנסות מדמי כניסה היו 4.1 מיליון Aus\$. הפוטנציאל הגלום בתמחור הפארק אינו ממומש והתועלת מהפארק אינה מיוצגת כראוי מבחינה כלכלית. תמחור נכון יאפשר מימוש הפוטנציאל הכלכלי-חברתי הקיים בפארק.

במחקר שנערך בסין נעשה שימוש בשיטת עלות הנסיעה כדי לאמוד את ערכה של רצועת חוף באי Xiamen (Chen et al. 2004). נמצא שערכה הכולל של רצועת החוף היה מעל 53 מיליון \$ לשנה. פגיעה בערכי טבע בחוף תוביל להורדת ערכו ובהכרח לירידה במספר המבקרים ולקיצור משך שהותם במקום. מכאן, שההפסד הכלכלי הכרוך בירידת איכות המקום צריך להילקח בחשבון בתכנון תוכניות פיתוח. מכיוון שהשמירה על רצועת החוף כרוכה בהוצאות, ממליצים החוקרים למקבלי ההחלטות לגבות דמי כניסה. נמצא שאם יקבלו 5% מערכו של האתר דרך דמי כניסה, ניתן יהיה להשיג יותר מ- 2.675 מיליון \$ לשנה לתפעול החוף. עבור המבקר הבודד, זה אומר תשלום של 0.84 \$ לביקור. בהתחשב באתרים מתחרים בהם גובים דמי כניסה, מחיר זה נשמע סביר בהחלט.

הסוגיה של שימוש בשיטות תמחור שונות להשגת מטרות ניהול פארקים ושמירת טבע תידון בפרק הבא.

6.2 מדיניות תמחור שמורות טבע

בעיית מימון הפארקים הציבוריים ושמורות טבע משותפת למדינות רבות. על פי רוב, הכניסה לפארקים אינה עולה כסף (הדבר נכון גם בפארקים עירוניים כמו סנטרל פארק בניו-יורק, הייד פארק וסנט גיימס פארק בלונדון).

בשנים האחרונות משתרשת יותר ויותר התפיסה לפיה אין יכולים פארקים ושמורות טבע להישען אך ורק על המימון הממשלתי, ולכן עליהם למצוא מקורות מימון אחרים. ניתן לראות כי יותר ויותר מדינות מאמצות את הרעיון של גביית תשלום כניסה (ורסאי בפריז, הגנים הבוטנים בלונדון, יוסמיטי והסקויה בארה"ב), כדי לשמר ולפתח את השמורות עצמן (Willis, 2003).

במדינות מתפתחות בעיקר, גובים תשלום כניסה לפארקים על מנת להגדיל את הכנסות המדינה (המאסיי אימארה בקניה והטאגי מאהל בהודו) (Willis, 2003).

מחקר שנעשה באיטליה (נאפולי) עבור מנהלי הפארק – Royal Wood of Capodimonte, מצביע על כך שאפליית מחירי כניסה בין אוכלוסיות שונות מעלה את הרווחה החברתית ויחד איתה את התועלת הציבורית מהפארק. תוצאות המחקר מראות שאפילו אם יאפשרו כניסה חופשית לפנסיונרים ולילדים עד גיל וסטודנטים יקבלו 50% הנחה, הרי שחלופה זו עדיפה על-פני החלופה של מחיר אחיד לכולם (Willis, 2003).

בניתוח שלוש שיטות תמחור בשלושה פארקים בקוסטה-ריקה תוך שימוש ב – CVM, נמצא שניתן לעשות סבסוד צולב בין פארקים המציעים בילוי דומה (Chase et al. 1998). תמחור דיפרנציאלי בין הפארקים יכול לגרום למבקרים "לנוע" מפארק אחד למשנהו, למנוע צפיפות יתר בפארק אחד ולייצר יותר עובדה לתושבי האזור בפארק האחר. עם זאת, ממליצים החוקרים לבצע העלאה הדרגתית ולא חד פעמית של דמי הכניסה.

השאלה בכמה לתמחר את הכניסה לשמורות טבע תלויה במטרה אותה רוצים להשיג (Laarman and Gregersen, 1996). החלופה השוויונית והחברתית ביותר היא להכניס את כל המבקרים בחינם או לפחות לגבות עלויות שיהיו עקביות עם עקרון כיסוי העלויות. מצד שני ניתן לתכנן חלופה קיצונית של השאת פדיון. יחס המחירים יכול להגיע עד לכדי 15

(Walpole et al. 2001). גם במחקר זה נמצא יחס גבוה יחסית, של פי שבע בין שתי החלופות. בעיה שעולה כתוצאה מגביית התשלום בכניסה לפארק היא גידול בעלויות ההנהלה עד כדי כך שהתשלום בכניסה עלול שלא לכסות את כל העלות השנתית של הפעלת הפארק (Willis, 2003). בעיה זאת תעלה בדוגמא האמפירית במחקר זה היות ומחיר הכניסה לשמורת נחל דרגה בתרחישים השונים נע סביב 2 ₪ למבקר.

ישנן מדינות, כמו קנדה לדוגמא, בהן הפארקים מתנהלים כעסק לכל דבר (במימון ממשלתי נמוך). בעקבות הגידול בדמי הכניסה והתייעלות בניהול, ניתן לראות שיפור בשירותים ובמתקנים הקיימים בפארקים. הדבר היחידי שעדיין נתון בסימן שאלה ואותו יצטרכו לבדוק לאחר זמן מה הוא האם שימור הפארקים, מבחינה סביבתית, נותר באותה רמה או שמא הוזנח

(Van Sickle and Eagles, 1998). לעומת זאת, במדינות בהן עיקרון השוויוניות הוא ערך עליון, בעיקר בנוגע למשאבים הציבוריים, ישנו החשש ממסחריות יתר של הפארקים (Herath 2000). במצב זה, למעשה, הגולם קם על יוצרו וכלל לא זוכרים את הסיבה המקורית אשר בעטיה הוחלט לגבות תשלום בכניסה לפארק.

מכאן, שמתקבל "משולש" בעל שלושה קודקודים:

- שימור פארקים.
 - מימון שימור הפארקים ע"י גבית תשלום.
 - עיקרון השוויוניות.
- כדי לקיים את אותו המשולש, ובפרט כדי לשמור על איזון (שלא תיווצר מסחריות יתר), אין ברירה אלא להישען לפחות באופן חלקי על סבסוד ממשלתי (Herath 2000).

תאילנד היא דוגמה למדינה בה לא מתקיים וכוח האם נכון לגבות תשלום בכניסה לפארק, אלא, מהו הסכום ה"נכון" אותו צריך לגבות. ההמלצות לקביעת גובה דמי התשלום בכניסה לפארקים בתאילנד הן (Israngkura 2001):

- תמחור שונה, על מנת לגרום להקטנת עומס המבקרים והקטנת ההרס הסביבתי בפארקים.
- מכירת כרטיסים לפארקים לפרקי זמן שונים כגון כרטיס יומי, שנתי וכו'.
- קביעת עלות כניסה שווה לתיירים ולמקומיים אך לגבות תשלום גבוה יותר עבור מדריך בשפה האנגלית.
- כניסה חינם לנכים, פנסיונרים וילדים בטיולי ביה"ס.

ניתן למצוא צידוקים תיאורטיים הן בעד סיבות התומכות בתמחור שמורות טבע והן בסיבות נגד תמחור. נסקור בקצרה את הטענות בעד ונגד. סקירה דומה נעשתה בפורטוגל (Mendes 2004) אם כי שם המטרה הייתה למצוא תנאים בהם עדיף לתמחר על פני מתן כניסה חופשית. תנאים אלו התבססו על מידע מושלם בנוגע לעקומות עלות התפעול ועלויות אדמיניסטרציה בגביית המחיר. גם במחקר זה התוצאה שהתקבלה אינה ריאליסטית מכיוון שהמחיר שאמור לכסות עלויות תפעול נע סביב 2 ₪. כמובן שאין טעם כלכלי בגביית מחיר כניסה של 2 ₪ ולו רק מבחינה אדמיניסטרטיבית.

נדגיש שחלק מהטענות בעד תמחור שמורות טבע מבוסס על שיטת התמחור: לא רק האם לתמחר אלא כיצד? תמחור דיפרנציאלי של שמורות טבע להשגת מטרות מסוימות יכול להתברר כיעיל יותר מאשר חלופות כגון השאת פדיון וניהול עצמאי (Chase et al. 1998). נתחיל בטענות בעד תמחור שמורות טבע וחלופות לתמחור ונמשיך בטענות כנגד תמחור.

טיעונים בעד תמחור פארקים

1. הנהנה משלם – אחזקת הפארק ותפעולו לא צריכה "ליפול" על כל אזרחי המדינה (הממשלה משלמת) אלא רק על מי שנהנה מהפארק. כמו בכל מוצר שיש לו שוק, מי שמעוניין באותו מוצר צריך לשלם עבורו. הממשלה אינה צריכה לסבסד את תפעולו של האתר, במיוחד כשלאחר יש ביקוש ואנשים המעוניינים להשתמש בו מוכנים לשלם על כך.

2. תקציב הממשלה מוגבל – הממשלה לא תמיד משלמת על תפעול ושימור הפארק ולכן צריך לתמחר אותו. קברניטי המשק מודעים אף הם לעובדה כי סבסוד הכניסה לפארקים עלול ליצור נטל עודף (הפסד רווחה חברתית) והיות ותקציב המדינה מוגבל, הכספים יופנו לאפיקים בהם ההשקעה לציבור תהיה יעילה יותר (תגדיל את הרווחה החברתית).

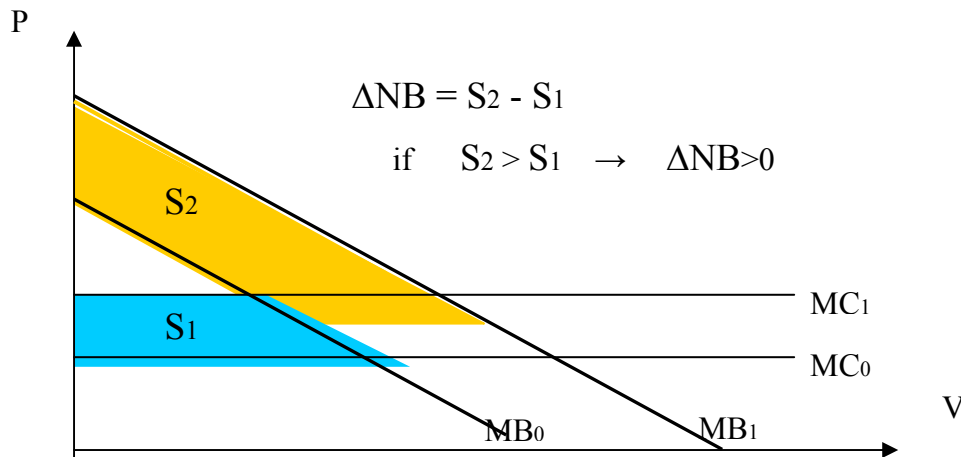
3. כושר נשיאה – במידה וישנה עלות כניסה לפארק, מגיעים אליו פחות מבקרים והדבר מוריד את הצפיפות בו. כושר הנשיאה מתחלק לשניים: א. כושר נשיאה אקולוגי: היות ובחלק מהמקרים מדובר בשמורות טבע עם ערכי טבע ייחודיים, הרי שהפארק הינו בעל רגישות גבוהה. כאשר מספר המבקרים גבוה מדי, הדבר עלול לפגוע בהם.

ב. כושר נשיאה חברתי: מבקרים המגיעים ליהנות בפארק יפגעו כאשר המקום יהיה הומה אדם. עצם הצפיפות, הלחץ וההמתנה הארוכה יורידו את הביקוש לאתר ואיתו את הרווחה החברתית (Sibley, 2001).

4. שדרוג שמורות טבע – על מנת שיינתנו שירותים למבקרים ושניתן יהיה לשפר אותם, יש צורך במימון.

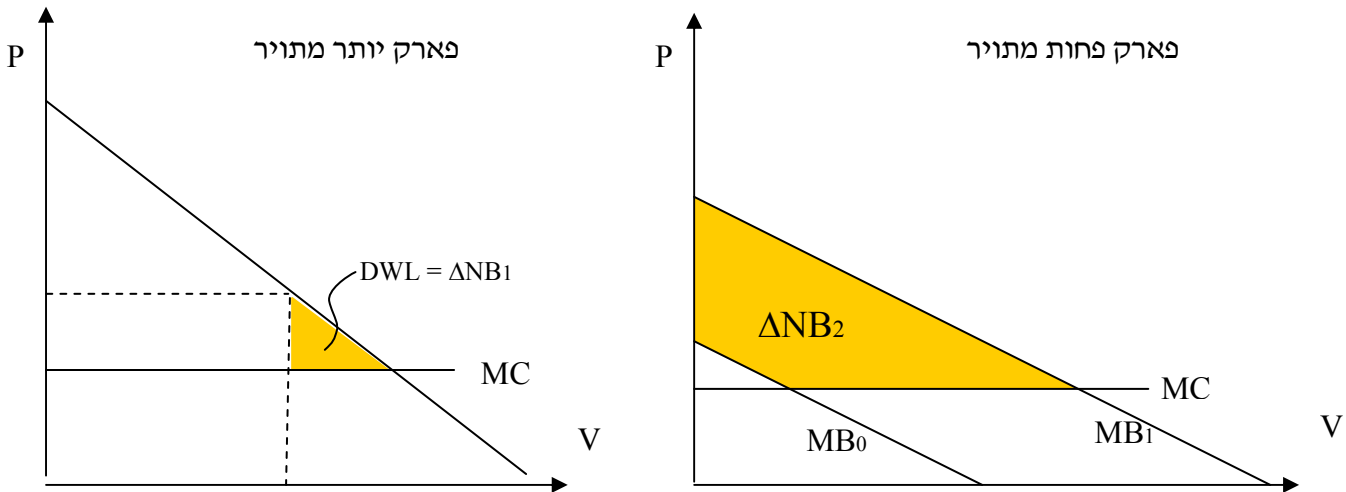
מבקרים המגיעים לפארק זקוקים לשירותים בסיסיים ואף ליותר מכך. לשירותים אלה ישנה עלות. כתוצאה משדרוג שמורות מתרחשים שני דברים: עקומת העלות עלתה למעלה, אולם יחד איתה עלתה גם עקומת הביקוש (בעקבות שדרוג השמורה). התועלת הנקייה חיובית, אם תוספת התועלת כתוצאה מעליית עקומת הביקוש גבוהה מתוספת העלות בגין השדרוג. במונחי איור 6.1 האם השטח S_2 גבוה או נמוך מהשטח S_1 ?

איור 6.1: עלות תועלת של שדרוג שמורות טבע



5. פיתוח ושימור פארקים פחות מתויירים – אנחנו מעוניינים לשמר ולפתח גם פארקים פחות מתויירים. את המשאבים הדרושים לתפעולם ניתן לקבל בעזרת מדיניות של אפליית מחירים (Chase et al. 1998). בפארק שבו הביקוש קשיח (כמו במצדה), ניתן לגבות מחיר גבוה יותר, ועיני כך לפתח פארקים פחות מתויירים (שעם פיתוחם יוכלו להיות בעתיד מתויירים יותר). בפרק 9 נדון בשתי שמורות טבע המנוהלות בצורה אינטגרטיבית: גמלא ודרגה. נדגים את אופן הניהול המשותף על ידי איור 6.2:

איור 6.2: ניהול אינטגרטיבי על ידי אפליית מחירים



שדרוג הפארק הפחות מתויר מניב תוספת תועלת, אולם נשים לב שהמימון לתוספת זאת מגיע מעליית מחיר הכניסה לפארק המתויר יותר. דבר זה יוצר גם נטל עודף מכיוון שכתוצאה מעליית המחיר מגיעים פחות מבקרים. השאלה היא האם התועלת גדולה מהעלות והאם סבסוד צולב כזה יעיל יותר מאשר ניהול עצמאי של שתי השמורות. נידרש לנושא זה בפרקים 8 ו-9.

טיעונים נגד תמחור פארקים

1. **מוצר ציבורי** – הטבע שייך לכלל ולכן אין סיבה לגבות עבורו תשלום. מוצר ציבורי כשמו כן הוא, שייך לכלל הציבור. בנוסף מאופיין המוצר בכך שאין עלות נוספת לכל אדם נוסף שמשתמש בו. אם נחשוב, לדוגמא, על פנס רחוב, העלות שלו תהיה אותה עלות ללא קשר למספר הנהנים מהאור שהוא מפיץ. גם בפארק, במידה והמדינה מחליטה שהיא פותחת אותו לקהל הרחב, אין עלות שולית נוספת לאדם שמגיע לפארק ועל כן אין סיבה לגבות ממנו מחיר כניסה. במידה ויגבו מחיר כניסה הדבר יביא לנטל עודף.
2. **טבע קיים ולא מיוצר** – לא ייצרו את הטבע. הוא היה קיים ואין "עלות אספקה לשירותיו". לכן אין זה מוסרי לתמחר את הטבע. תמחורו יכול להביא לירידת הרווחה החברתית.
3. **שוויון במשאבים טבעיים** – הטבע שייך לכלל האוכלוסייה וכאשר מתמחרים אותו ישנן שכבות סוציו-אקונומיות שלא יוכלו ליהנות ממנו. אין סיבה שאנשים בעלי אמצעים מעטים לא יזכו לראות את משאבי הטבע השייכים להם באותה מידה כמו לאנשים בעלי יכולת. בנוסף, יש אינטרס למדינה שכל אזרחיה יזכו ליהנות מאוצרותיה, למטרות חינוך ומורשת.

6.3 מדיניות תמחור שמורות טבע בישראל

רשות הטבע והגנים מנהלת 436 שמורות טבע מתוכן הוסדרו כ – 20 לקליטת קהל ו – 136 גנים לאומיים מתוכם הוסדרו 40 לקליטת קהל. מכאן, שמתוך 572 האתרים אותם מנהלת רשות הטבע והגנים, 60 הם אתרים קולטי קהל שהכניסה אליהם כרוכה בתשלום. באתרים קולטי קהל, רשות הטבע והגנים מנהיגה גבייה מדורגת לפיה דמי כניסה שונים למבוגרים, לילדים, לפנסיונרים, לחיילים ולתלמידים (אתר רשות הטבע והגנים <http://www.parks.org.il>). באתרים אלו ניתן גם לרכוש כרטיס מנוי שנתי, כרטיס מנוי לתיירים וכרטיס משולב למקומות בהם יש שמורות סמוכות זו לזו (בגולן, למשל). כמו כן, הגיעה רשות הטבע והגנים להסכם עם ישראלכרט המזכה את מחזיקי כרטיס האשראי בהנחה, ולהסכם עם חברות כמו אגד המתבקשות להציג שובר בכניסה. ההדרכה בשמורות ניתנת בחינם, אך ישנו ציוד נלווה, כמו משקפות, אותו ניתן לשכור בתשלום נפרד. יש לציין שהתשלום באתרי הרשות אינו זהה בין אתר לאתר. כפי שניתן ללמוד מתוצאות המחקר, תמחור דיפרנציאלי מעין זה משיג את מטרת המימון של רשות הטבע והגנים ביעילות גבוהה יותר מאשר תמחור אחיד, ולא נדרש, למעשה, שינוי לוגיסטי גדול כדי ליישם אותן. עם זאת, יש לשנות את מבנה המחירים כך שישקף את תוצאות המודל הכלכלי שהוצג במחקר.

7. שיטת המחקר

7.1 אזור המחקר

גודל השמורה הוא כ – 90 אלף דונם. מספר המטיילים בשנה מוערך ב – 120 אלף במוצע אם כי מאז תחילת האינתיפאדה ניכרת ירידה במספר המבקרים: לפניה ביקרו כ – 60 אלף תלמידים בשנה במוצע, לעומת כ – 20 אלף תלמידים כיום.

7.2 שיטת איסוף הנתונים

אומדן עלויות

נתוני עלויות התפעול של השמורה התקבלו מפקח מדבר יהודה ודרום הר חברון, אביס אתר, וממנהלת אגף הכספים ברשות הטבע והגנים, רונית מורן. העלויות חולקו לשתי קבוצות (טבלה 1):

- 1) עלויות קבועות ומשתנות הקשורות בתפעול השמורה
- 2) עלויות קבועות ומשתנות במאפייני השמורה

חלוקה זאת אפשרה לנו לבחון את העלויות הנוכחיות ואת העלויות הכרוכות בשיפור מאפייני השמורה. לכל סוג של עלות בחנו את עלותו הקבועה, עלות שוטפת ומשך קיים. הדבר אפשר לנו לחשב עלות שנתית אפקטיבית הכוללת גם החזר הון. נדגיש שלשיפור השירות בשמורה יש עלויות נחסכות נוספות. אלו יכולות להיחשב כתועלות אם כי הן תועלות לאומיות. הכוונה בעיקר לעלויות החילוץ הנחסכות ועלויות הפגיעה בנפש ובפציעות.

7.3 אומדן תועלות

על מנת לאמוד את התועלות מהשמורה נוסח שאלון המורכב משלושה חלקים. השאלונים שחולקו למטיילים מתייחסים לקטע השביל מכפר הנופש מצוקי דרגות, דרך חניון הלילה עד לפתח הירידה לקניון נחל דרגה (ראה מפה מספר 1). השאלות מתייחסות לנכונות המטיילים לשלם עבור שדרוג הפיקוח וההדרכה באזורים אלה בעיקר. השאלונים חולקו בשני אתרים: בבית הקפה של כפר הנופש "מצוקי דרגות" ובכניסה לקניון נחל דרגה, לפני הירידה. 178 שאלונים חולקו בחול המועד פסח תשס"ה, בימים שני, שלישי ורביעי, 25-27.4.2005, מתוכם 164 (92%) היו ברי שימוש. חלקו הראשון של השאלון היה המקור לשיטת עלות הנסיעה ואילו חלקו השני היה המקור לשיטת ההערכה המותנית. היות והשאלון הוא מרכיב מרכזי במחקר מצאנו לנכון להביאו במלואו.

7.3.1 שאלון המבקרים

חלק א:

חלק א הוא החלק בו נשאלו המבקרים על העדפותיהם לגבי מרכיבים שונים בשמורה.

שאלה 1:

בשאלה זו קבלו הנשאלים רשימה של מרכיבים בשמורה אותם היו צריכים לדרג לפי סדר חשיבות יורד עבורם, מ - 10 (חשוב ביותר) עד 1 (הכי פחות חשוב)⁴.

שאלה 1: דרוג המרכיבים האופייניים לשמורת נחל דרגה

לפניכם רשימת מרכיבים אופייניים לשמורת נחל דרגה. אנא דרגו אותם לפי סדר חשיבות יורד עבורכם בביקורכם בשמורה. סמנו X במקום המתאים, כאשר 10 הוא החשוב ביותר, ו - 1 הוא הפחות חשוב.

⁴ שאלות 2, 3, 4 קשורות לחישוב עלות ההגעה ויוצגו בחלק ג' של השאלון.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	מרכיבים בשמורה	
										נגישות (מרחק מדרך ראשית)	תשתיות
										שבילי הליכה מסומנים	
										דרכים מיועדות לרכבי שטח	
										שלטי הסברה על הנוף, החי והצומח באזור	
										שלטי הכוונה למטיילים ברכב וברגל	
										חניון לילה מסודר	
										גלישת מצוקים	פעילויות
										הליכה אתגרית בנחל דרגה	
										תצפית נוף מדברית	
										מסלולי הליכה פחות עמוסים במטיילים	
										התבודדות בשקט של המדבר	

שאלה 5 :

הנשאלים התבקשו לסמן את תדירות הביקור הנוכחית שלהם בשמורה, על מנת להוביל לשאלה הבאה, שאלה 6.

מהי תדירות ביקורכם בשמורת נחל דרגה (כמה פעמים בשנה אתם מבקרים בשמורה)? הקיפו את המספר המתאים לפעם ב:

חודש	חודשיים	3 חודשים	4 חודשים	5 חודשים	6 חודשים	7 חודשים
8 חודשים	9 חודשים	10 חודשים	11 חודשים	שנה	שנתיים	3 שנים
4 שנים	5 שנים	6 שנים	7 שנים	8 שנים	9 שנים	10 שנים

שאלה 6:

ביקשנו מהנשאלים לסמן את תדירות הביקור החדשה שלהם, עקב העדרן של כל אחד ממרכיבי השמורה שהם דרגו בשאלה 1; איך ישפיע העדרו של כל אחד מהמרכיבים על תדירות הביקור הנוכחית שלהם בשמורה.

הכוונה היתה לנסות לזהות את הערך שמייחסים לכל מרכיב תוך כדי הצלבה עם התשובות לשאלה 1

איך ישפיע העדרן של כל אחד ממרכיבי השמורה שדרגתם בשאלה 1, על תדירות ביקורכם בשמורה כפי שהצהרתם עליה בשאלה 5 (רשמו ליד כל מאפיין את תדירות ההגעה החדשה שלכם לשמורה במידה והוא לא היה יהיה קיים)? רשמו זאת בעזרת המספרים בקופסא מעל.

נגישות _____

שבילי הליכה מסומנים _____

דרכים מיועדות לרכבי שטח _____

חניון לילה מסודר _____

שלטי הסברה מרכזיים על הנוף, החי והצומח באזור _____

שלטי הכוונה למטיילים לאורך מסלולי ההליכה _____

גלישת מצוקים _____

הליכה אתגרית בנחל דרגה _____

תצפית נוף מדברית _____

התבודדות בשקט של המדבר _____

חלק ב:

בחלק ב נעשה שימוש בשיטת ההערכה המותנית, Contingent Valuation Method (CVM). כפי שהוסבר לעיל השאלון מורכב משלושה חלקים:

בחלק הראשון מוצגת הבעיה בצורה ברורה תוך שימוש באמצעים חזותיים כמו תמונות. במקרה זה הוצגה הבעייתיות בשמורת נחל דרגה והצורך לשדרג את הביקור בה.

בחלק השני מופיעה שאלת הנכונות לשלם. הנשאל מתבקש להצהיר על הסכום שיהיה מוכן לשלם עובר תוכנית שמטרתה שימור או שיפור המשאב. במקרה זה, הנשאלים התבקשו לענות - מה תהיה נכונותם לשלם עבור מניעת המצב הנוכחי ויצירת המצב העתידי, כפי שהוצג בתמונות.

שאלת הנכונות לשלם הורכבה מסדרה של ששה צמדי-תמונות. בכל צמד הנשאלים התבוננו בתמונה א' של המצב הנוכחי הנובע מהעדר פיקוח ובתמונה ב' של המצב המשופר הנובע מנוכחות פיקוח.

נוסח השאלה היה זהה:

תמיכה ציבורית בשדרוג השמורה תבטיח את מניעת מצב א1 ויצירת מצב א2. בהנחה שהביקור בשמורה היה כרוך היום בתשלום, מהו הסכום המרבי שהייתם מוכנים לשלם על מנת לעבור ממצב א1 למצב א2?

הנשאלים קבלו רשימת סכומים מהם התבקשו לבחור.

בכל צמדי התמונות רשימת הסכומים היתה זהה:

א. אפס ₪ ב. 5 ₪ ג. 10 ₪ ד. 15 ₪ ה. 20 ₪ ו. 25 ₪ ז. 30 ₪ ויותר

שמורת נחל דרגה : היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

צמדי התמונות :

א. איסוף אשפה :

- א1. מצב בו הפסולת מפוזרת בשטח בהעדר פיקוח
- א2. מצב בו הפסולת נאספת באופן קבוע כשיש נוכחות פקח.



ב. שמירה על רותם המדבר :

- ב1. מצב בו יש כריתה בלתי מבוקרת וחיסול של שיחי רותם המדבר, בהיעדרות פקח.
- ב2. מצב בו רותם המדבר פורח, כתוצאה מנוכחות פקח.



שמורת נחל דרגה : היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

ג. שמירה על בעלי-חיים :

1. מצב בו מתבצע ציד לא חוקי של חיות בר הגורם לחיסולן.
2. מצב בו נמנע ציד לא חוקי והפקחים מבצעים פעולות שמירה ומעקב אחר בעלי-החיים.



ד. חילוץ מוסק :

1. מצב בו יש לחלץ מטיילים שלא נשמעו להוראות הפקח או שלא היה פקח בשטח להזהיר אותם.
2. מצב בו מטיילים מסיימים בשלום את המסלול בעקבות הנחיות של מספר גדול יותר של פקחים לאורך המסלול.



שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

ה. ירידת כלי רכב מהשביל:

ה1. מצב בו כלי רכב בעלי הנעה קדמית יורדים מהשבילים ונוסעים גם במקומות רגישים מבחינה אקולוגית.

ה2. מצב בו קיימות דרכי נסיעה מוסדרות לרכבים אלו.



ו. עומס מבקרים:

ה1. מצב בו עומס מבקרים גדול הנובע מהיעדר הכוונה ופיקוח, מעיב על חווית הביקור במקום.

ה2. מצב בו עומס המבקרים תואם את "יכולת הספיגה" או כושר הנשיאה של השמורה.

אחרי סימון הנכונות לשלם בכל אחד מהמצבים, התבקשו הנשאלים לנמק את בחירתם בסכום שנקבו. בחירת הנשאל בנימוק מסוים מאפשרת לחוקר ללמוד על סוג הערך (שימוש או אי-שימוש) שמייחס הנשאל למשאב (Bateman et al. 2002), במקרה זה לשמורה ולשדרוגה.

אנא סמנו את הנימוק המסביר בצורה הטובה ביותר את בחירתכם בסכומים אלה:

א. אני מזדהה עם מטרות הדרוג וחשוב לי לדאוג לטיפוח שמורת נחל דרגה.
ב. אני עוסק בגלישת מצוקים ורוצה להבטיח לעצמי את האפשרות לגלוש בבטחה בכל פעם שאני מגיע לנחל דרגה.

ג. שדרוג השמורה אינו חשוב לי במידה שאוציא על כך כסף.

ד. אני מוכן לשלם עבור שדרוג השמורה על מנת להבטיח לילדי ולילדיהם את האפשרות ליהנות ממנה גם בעתיד.

ה. זהו סכום סביר עבור מטרות אלו.

ו. אין זה מתפקידי לממן מכיסי פעולות לשדרוג השמורה.

ז. הייתי רוצה לשמור לעצמי את האופציה לבקר בעתיד בשמורה למרות שאינני עושה זאת כרגע.

משפטים המעידים על ערכי שימוש:

• אני עוסק בגלישת מצוקים ורוצה להבטיח לעצמי את האפשרות לגלוש בבטחה בכל פעם שאני מגיע לנחל דרגה.

משפטים המעידים על ערכי אי-שימוש (או ערכי-קיום):

- ערך קיום: אני מזדהה עם מטרות הדרוג וחשוב לי לדאוג לטיפול שמורת נחל דרגה.
- ערך קיום: זהו סכום סביר עבור מטרה זו.
- ערך הורשה: אני מוכן לשלם עבור שדרוג השמורה על מנת להבטיח לילדי ולילדיהם את האפשרות ליהנות ממנה גם בעתיד.
- ערך אופציה: הייתי רוצה לשמור לעצמי את האופציה לבקר בעתיד בשמורה למרות שאינני עושה זאת כרגע.

שני המשפטים הבאים אינם "נופלים" בקטגוריה של ערכי שימוש וערכי אי-שימוש:

- שדרוג השמורה אינו חשוב לי במידה שאוציא על כך כסף. אדם זה מעיד על עצמו שנכוונתו לשלם עבור מטרה זו היא אפס. זוהי אינה מטרה ראויה בעיניו. מבחינתנו כחוקרים, חשוב לנו מאוד לזהות אנשים אלה – כי זוהי בדיוק השאלה שאנחנו שואלים – כמה אנשים מוכנים לשלם עבור שדרוג השמורה כי זה חשוב להם מסיבות שונות, וכמה אנשים אינם מוכנים לשלם עבור שדרוג השמורה כי זה לא חשוב להם בכלל. הבעיה התעוררה כאשר אנשים הצהירו על כך שאינם מוכנים לשלם עבור שדרוג השמורה, אך בנימוק לסיבה הם הצהירו:
- אין זה מתפקידי לממן מכיסי פעולות לשדרוג השמורה. משפט זה אינו נותן לנו את המידע המבוקש לגבי נכוונתו של הנשאל לשלם. הוא מוחה על התהליך, אינו חושב שההוצאה צריכה לבוא מכיסו, אבל אינו מעיד על החשיבות שהוא מיחס לשמורה ולשדרוגה. למעשה השארתו במדגם תטה את הערך הנאמד כלפי מטה ולפיכך נשאל שבחר בנימוק הזה הוצא מהמדגם.

במקרה שאדם בחר ביותר מנימוק אחד, חולק הסכום עליו הצהיר במספר הנימוקים שבחר בצורה שווה בין הנימוקים השונים.

בחלק השלישי של שאלון CVM מתבקש הנשאל לתת מידע על מספר מאפיינים סוציו-אקונומיים במטרה להשתמש בהם כמשתנים מסבירים לשאלת הנכוונות לשלם ולנימוק שבחר כמו מגדר, גיל, מצב משפחתי, ארץ לידה, מספר ילדים, ישוב מגורים, חברות בארגון ירוק, רמת השכלה, רמת הכנסה. בחלק זה ניתן להשיג שתי מטרות: ראשית, חשוב לבחון האם קיימת קורלציה בין הנכוונות לשלם לבין משתנים סוציו-אקונומיים. קורלציה עקבית עם התיאוריה הכלכלית (הכנסה גבוהה יותר מביאה לנכוונות גבוהה יותר לשלם, למשל) מצביעה על הבנת השאלון וחיזוק תקפותו. חשיבות נוספת שיש למידע המתקבל כאן היא בנוגע לתחזית הנובעת משינוי באחד מהפרמטרים הללו. למשל, כיצד תחזית על עלייה ברמת ההשכלה הממוצעת לנפש תשנה את ערכו של האתר.

עיבוד התוצאות בסוף התהליך נותן את הנכוונות לשלם הממוצעת או החציונית של הנשאל. הכפלת הערך הזה בגודל האוכלוסייה הרלוונטית (כמו מספר המבקרים באתר בשנה) נותנת את

הערך הכולל של המשאב או האתר. מקובל להתייחס הן לממוצע והן לחציון. למרות שהממוצע נכון יותר מבחינה תיאורטית הרי שהחציון מאופיין בשמרנות מה וכמו כן עקבי יותר עם העיקרון הדמוקרטי. הערך החציוני הוא הערך המינימאלי שיעבור הצבעה בנוגע למיסוי הציבור בסכום זה.

חלק ג:

חלק זה היווה את הבסיס לאומדן ערך האתר בשיטת עלות הנסיעה, Travel Cost Method (TCM).

שיטת עלות הנסיעה פותחה בעקבות הצעתו של הכלכלן Harold Hotelling לרשות לשמירת הגנים והפארקים הלאומיים בארה"ב בשנת 1947 (Kolstad 2000). השאלה שעמדה על הפרק הייתה איך ניתן ליישם עקרונות כלכליים לאומדן ערכם של פארקים לאומיים במטרה להראות שיש לפארקים תועלות גבוהות מהעלויות לשימורם הממומנות מכספי משלם המסים. ההנחה שבבסיס השיטה היא שהעלות הנגרמת לאדם המוכן לנסוע לאתר נופש מעידה על הערך שהוא מייחס לאתר זה. עלות ההגעה מורכבת מהשקעת הזמן בנסיעה, מעלות הדלק, מעלות השהייה (כניסה, לינה) וכדומה. השאלון שממלאים המבקרים באתר מאפשר למצוא מאפיינים שונים כמו מהיכן הגיעו המבקרים, כמה פעמים בשנה הם מבקרים באתר ובאילו אתרים נוספים יבקרו בטיולם הנוכחיהמתבחן

מהמידע המתקבל אפשר להתוות את עקומת הביקוש לאתר, הקושרת את עלות ההגעה למספר הביקורים בשנה. השטח מתחת לעקומה מבטא את ערך האתר, כלומר - את התועלת לציבור המשתמשים בו.

המבקרים באתר מקבלים שאלון עם כניסתם. מהנתונים בשאלון מחשבים את עלות ההגעה. מלבד הפרטים הנחוצים לחישוב עלות ההגעה מתבקש הנשאל לענות על מספר מאפיינים סוציו-אקונומיים כמו גיל, מגדר, הרכב/מצב משפחתי, הכנסה, חינוך, עיסוק/משלח יד ואחרים היכולים להשפיע על דגם הביקור לאתר נופש בחיק הטבע ועוזרים לחוקר להפריד את ההשפעה שיש לעלות ההגעה מההשפעה של מאפיינים אחרים (Ward and Beal 2000) (נספח 1 – חישוב תיאורטי של עלות ההגעה).

השאלות הבאות בשאלון שייכות לחישוב עלות ההגעה:

שאלה 2:

כמה שעות תשהו באתר? כדי להוסיף לערך האתר את עלות זמן השהייה בו.

שאלה 3:

כמה זמן תשהו באזור? כדי למצוא את החלק היחסי של השמורה בביקור הכולל באזור, מבחינת הזמן שהוקצב לה, כלומר – ערך הזמן.

שאלה 4:

בכמה אתרים נוספים בסביבה תבקרו? כדי לחלק את עלות ההגעה לאתר במספר האתרים הנוספים בהם יבקרו (ולא להעמיס את כל העלות על האתר שלנו).

שאלה 11:

היכן אתם גרים? שאלה זו נועדה לישוב המרחק והזמן שלקח להם להגיע לשמורה.

שאלה 12:

כמה אנשים בקבוצה? כדי לחלק עלות ההגעה בין המבוגרים מעל גיל 18.

שאלה 14:

מהי רמת ההכנסה שלכם? כדי לחשב את העלות האלטרנטיבית של הזמן שהנשאל בילה בנסיעה לאתר ובשהות בו.

שאלות 7 (מגדר), 8 (קבוצת גיל), 9 (ארץ לידה), 10 (חברות בארגון ירוק) ו- 13 (רמת השכלה) הן שאלות שמטרתן לקבל מידע סוציו-אקונומי היכול לשמש כמשתנה מסביר של נכונותו של הנשאל לשלם ושל עלות ההגעה שלו.

7.4 שיטות תמחור שונות

במסגרת סעיף זה ניסינו לבחון את ההשפעה של שיטות תמחור שונות הן על הביקורים באתר, הן על הרווחה הציבורית כתוצאה מהביקור והן על האפשרות לשדרג את השמורה. שיטות התמחור השונות היו:

- (1) כניסה חופשית
- (2) תמחור המכסה עלויות
- (3) תמחור הממקסם פדיון
- (4) הצלבת עלויות (אפליית מחירים)

השיטה הראשונה עקבית עם הרעיון שהאתר הוא מוצר ציבורי. היות ועלות השימוש האישית בו היא נמוכה ואף אפסית (רוב העלויות אינן פונקציה של מספר מבקרים אלא עלויות קבועות), הרי שכך גם צריך להיות המחיר. כלומר מחיר אפס או כניסה חופשית. אולם מצב זה יכול להיות מיושם רק אם הממשלה תממן מתקציבה את כל פעולות השימור. היות ולא כך הדבר, הצרכנים אמורים לשלם חלק מהמחיר. קיימות שתי אלטרנטיבות קיצון שנבחן (וכמובן ניתן לבחון כל צירוף שלהן): האחת היא לתמחר את הכניסה כך שהפדיון הנגזר מכך יספיק לכסות את עלויות תפעול השמורה. השנייה היא לתמחר את הכניסה כך שהפדיון ימוקסם. היות ורשות הטבע והגנים אינו גוף למטרות רווח, נשאלת השאלה מדוע יש צורך לגבות יותר מעלות התחזוקה של האתר? התשובה נעוצה במדיניות התמחור האחרונה אותה ברצוננו לבחון. ייתכן שכדאי לגבות בחלק מהאתרים יותר ובחלק פחות כדי לכסות את עלות התפעול שאינה מכוסה על ידי הממשלה. הטעון הזה מוצדק באם גמישות הביקוש באתרים היא שונה זו מזו. במידה ואכן כך הדבר, הרי שיש טעם כלכלי להעלות את המחיר באתר בעל גמישות הביקוש הנמוכה יותר ולהורידו באתר בעל גמישות הביקוש הגבוהה יותר.

לשם כך ביצענו ניתוח היפותטי של שמורת נחל דרגה ושמורת גמלא בגולן, עליה נאספו נתונים במחקר קודם.

8. תוצאות

8.1 אומדן תועלות בשיטת עלות הגעה - Travel Cost Method (TCM)

המטרה העיקרית בסעיף זה היא לאמוד את ערך השימוש של האתר או במילים אחרות את התועלת הנובעת מהביקורים בשמורת נחל דרגה.

על מנת לאמוד את התועלת מהשמורה נבנה מודל רגרסיה ליניארית מרובת משתנים, כאשר המשתנה המוסבר הוא מספר הביקורים לנפש בשנה. המשתנים המסבירים ששימשו לבניית המודל הם בחירת הנשאלים לגבי חשיבות מאפייני השמורה, פעילויות בשמורה, עלות ההגעה ומשתנים סוציו-אקונומיים.

המשתנים המסבירים הנוגעים למאפייני השמורה כוללים: נגישות (מרחק מדרך ראשית), שבילי הליכה מסומנים, דרכים מיועדות לרכבי שטח, שלטי הסברה (בנוגע לחי ולצומח), החי והצומח באזור, שלטי הכוונה למטיילים ברכב וברגל, חניון לילה מסודר, גלישת מצוקים, הליכה אתגרית בנחל דרגה, תצפית נוף מדברית, מסלולי הליכה פחות עמוסים במטיילים, ושקט מדברי (התבודדות בשקט של המדבר).

המשתנים סוציו-אקונומיים כוללים: מגדר, גיל, ארץ לידה, חברות בארגון ירוק, מספר מבוגרים בקבוצה, מספר ילדים בקבוצה, השכלה והכנסה.

סה"כ ישנם 20 משתנים מסבירים במדגם. תוצאות הרצת הרגרסיה לפי מודל ה- OLS ניתנים בטבלה 8.1

טבלה 8.1: תוצאות הרגרסיה הליניארית (משתנה מוסבר = מספר ביקורים שנתי)

קטגוריית משתנה	משתנה	מקדם	רמת מובהקות p-value
	קבוע הרגרסיה (constant)	3.881	0.068*
עלות ביקור	עלות הגעה (TC)	-0.004622	0.007*
תשתיות	נגישות	-0.1530	0.150
	שבילי הליכה מסומנים	-0.1860	0.358
	דרכים מיועדות לרכבי שטח	0.0921	0.210
	שלטי הסברה	-0.0290	0.771
	שלטי הכוונה	0.1100	0.509
	חניון לילה מסודר	0.1150	0.197
	גלישת מצוקים	0.1580	0.073*
פעילויות	הליכה אתגרית בנחל דרגה	0.0439	0.682
	תצפית נוף מדברית	-0.2170	0.085*
	מסלולי הליכה פחות עמוסים	-0.2180	0.077*
	התבודדות בשקט של המדבר	0.2090	0.044*
	מגדר	0.0196	0.963
סוציו-אקונומיים	גיל	0.2010	0.304
	ארץ לידה	-0.4290	0.499
	חברות בארגון ירוק	0.0312	0.955
	מספר מבוגרים בקבוצה	-0.1750	0.037*
	מספר ילדים בקבוצה	-0.0836	0.492
	השכלה	-0.1980	0.365
	הכנסה	0.2590	0.195

* רמת מובהקות של 90%

מקדם המתאם של המודל הוא $R = 0.464$ והשונות המוסברת היא $R^2 = 0.2153$. ניתן הרגרסיה הליניארית התבסס על 124 שאלונים. 19 שאלונים לא נכללו בחישוב וזאת בגלל חוסר מילוי שלם בשאלונים אלה.

ניתן לראות שמקדם עלות ההגעה מובהק ובסימן צפוי.

מבחינת מאפייני השמורה ניתן לראות שהמשתנים המובהקים הם: גלישת מצוקים, תצפית נוף מדברית, מסלולי הליכה עמוסים פחות ושקט מדברי. מבחינת המשתנים הסוציו-אקונומיים המשתנה המובהק היחיד הוא מספר המבוגרים בקבוצה. הדבר הגיוני ונובע ממה שיש לשמורת נחל דרגה להציע - תיירות אתגרית, אווירה מדברית שלווה ואופי קבוצתי (אינו מתאים כל כך לילדים).

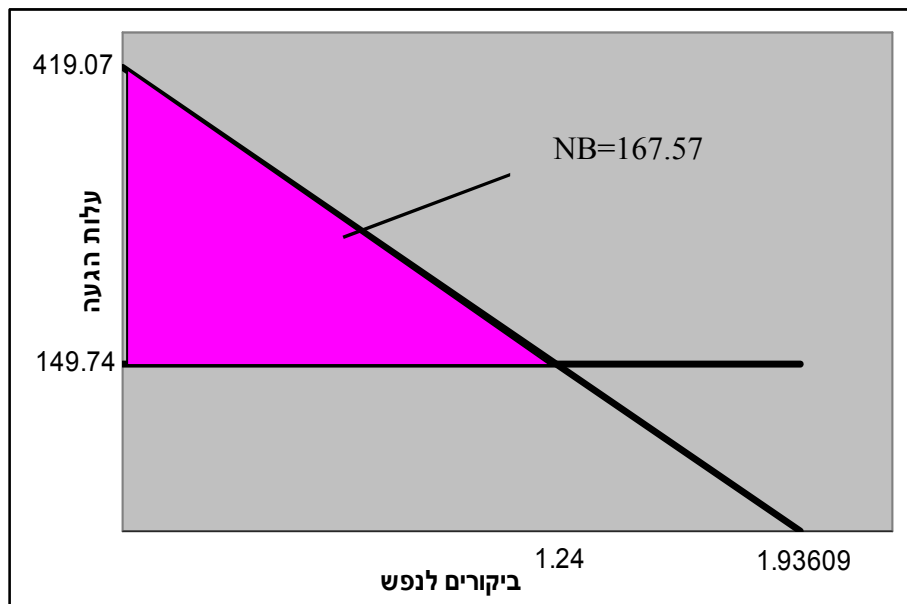
על מנת לקבל את פונקציית הביקורים לנפש (VPC) כפונקציה של עלות ההגעה (TC) בלבד, הוכפל המקדם של כל משתנה, להוציא עלות הגעה, בערך הממוצע שהתקבל מנתוני השאלונים. במילים אחרות כל המשתנים, למעט עלות ההגעה, הפכו לקבועים והתווספו לחותך של המשוואה הליניארית (נספח 3). המשוואה שהתקבלה נתונה על יד 8.1 :

$$(8.1) VPC = 1.93609 - 0.00462TC$$

על פי נתוני השאלונים ניתן לחשב, אפוא, שמספר הביקורים הממוצע לנפש מבין המבקרים באתר הוא 1.24 ביקורים לשנה. לפי מספר הביקורים הממוצע לנפש חושבה עלות ההגעה הממוצעת ונמצאה תועלת נקייה ממוצעת (עודף הצרכן). תועלת זאת נתונה על ידי האינטגרל של פונקציית תדירות הביקור בין 0 ל- 1.24 פחות העלות הכרוכה באותם 1.24 ביקורים. **נמצא שעלות ההגעה למבקר ממוצע עומדת על 149.74 ₪ ולכן התועלת הנקייה הממוצעת למבקר הינה 167.57 ₪ (135.14 ₪ לביקור).**

התועלת הנקייה מבטאת את השטח המסומן במשולש המודגש בציור 8.1.

איור 8.1 תועלת נקייה של ביקור ממוצע באתר



ניתן לחשב עתה את ערך האתר על ידי הכפלת התועלת הנקייה במספר מבקרים באתר בשנה. על בסיס 60,000 מבקרים בשנה ערכו של האתר הינו 10,053,960 ש"ח.

חשוב לבחון את השפעת השינוי בערך המאפיינים השונים בשמורה לצורך הקצאת משאבים בשמורה עצמה ולא רק בין שמורות שונות. על מנת לבחון חשיבות המאפיינים הקיימים בשמורה נבדק שינוי בתועלת הנקייה כאשר אחת התשתיות או הפעילויות לא תהיה קיימת בשמורת הטבע. זאת אומרת כאן נעשה ניסיון לבחון מה באמת מושך את המבקרים להגיע לשמורת הטבע. כדי לבדוק זאת, הוצאו מהחישוב בכל פעם מאפיין או פעילות אחרים ונבדקה השפעתו של שינוי זה על תדירות הביקורים ועל התועלת הנקייה. בפרט נבחנה השאלה האם ישנו הפסד בתועלת הנקייה ומהו הפסד זה.

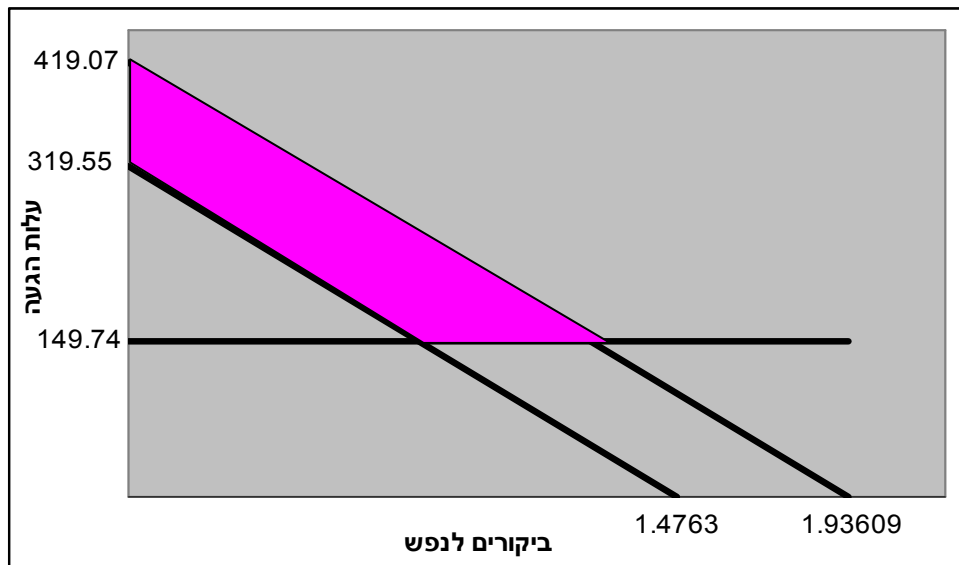
בטבלה 8.2 מוצגים הפסדים בתועלת הנקייה עקב הורדת אחד המאפיינים או הפעילויות בשמורה:

טבלה 8.2: הפסד בתועלת נקייה ותדירות הביקורים לאחר השינוי

מאפיין שהוצא מחישוב	הפסד בתועלת הנקייה	תדירות ביקורים בשנה
התבודדות בשקט של המדבר	167.57	0.00
שלטי הכוונה למטיילים ברכב וברגל	158.12	0.30
גלישת מצוקים	156.27	0.32
חניון לילה מסודר	147.93	0.43
דרכים מיועדות לרכבי שטח	100.95	0.78
הליכה אתגרית בנחל דרגה	80.45	0.90

לדוגמא: אם לא תהיינה דרכים המיועדות לרכבי שטח, אזי תועלת הנקייה תקטן ב- 100.95 ₪ ותדירות הביקורים תרד מ- 1.24 ביקורים בשנה ל- 0.78 ביקורים בשנה. מבחינה גראפית, הירידה בתועלת הנקייה נתונה על ידי השטח הצבוע בציר 8.2.

איור 8.2: הפסד בתועלת נקייה כאשר אין דרכים המיועדות לרכבי שטח



למספר תשתיות ופעילויות הקיימות בשמורה לא הייתה כלל השפעה על תדירות הביקורים בשמורה ועל התועלת הנקייה. מאפיינים אלה כוללים: נגישות, שבילי הליכה מסודרים, שלטי הסברה, תצפית נוף מדברית ומסלולי הליכה פחות עמוסים במטיילים. לפי הניתוח ניתן לראות כי מבקרים בשמורה מייחסים חשיבות רבה ביותר למאפיין השמורה שהוא התבודדות בשקט של המדבר, לעומת זאת מאפיין שהוא הליכה אתגרית בנחל דרגה פוגע מעט בתדירות הביקורים ובתועלת הנקייה. ישנם מאפיינים שאינם פוגעים בתדירות הביקורים ובתועלת הנקייה.

8.2 אומדן ערך השיפור בשיטת ההערכה המותנית – Contingent Valuation Method (CVM)

המטרה בסעיף זה הינה לבדוק מהי הנכונות הציבורית לשלם (WTP) עבור שימור או שיפור משאבים בשמורה לפי הפירוט שהוצג לנשאלים בשאלון. לצורך בדיקה זו חושבה נכונות ממוצעת לשלם של הנשאלים עבור כל משאב שהוצג בשאלון וחושבה נכונות כוללת ממוצעת לשלם עבור כל המשאבים יחד. הנכונות הציבורית לשלם עבור כל משאב ועבור כל המשאבים יחד חושבה על בסיס 60,000 מבקרים בשנה. הנתונים שהתקבלו מופיעים בטבלה 8.3:

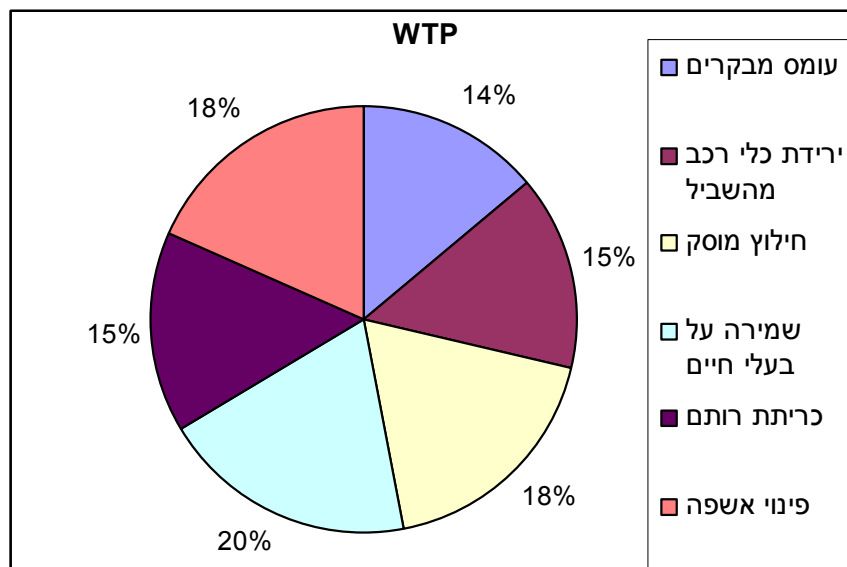
טבלה 8.3: נכונות ממוצעת ונכונות ציבורית לשלם (ש"ח)

	פינוי אשפה	כריתת רותם	שמירה על בעלי חיים	חילוץ מוסק	ירידת כלי רכב מהשביל	עומס מבקרים	סה"כ
נכונות ממוצעת לשלם	14.83	12.36	15.96	14.79	11.95	11.32	80.17
נכונות ציבורית לשלם	890,083	741,322	957,500	887,395	716,949	679,487	4,809,917

כפי שניתן לראות מהטבלה, הנכונות הציבורית הכוללת לשלם עבור שימור או שיפור מאפייני השמורה שווה ל- 4,809,917 ש"ח. זוהי, אפוא, התועלת הציבורית משיפור השירותים הסביבתיים שהשמורה מניבה.

התפלגות הנכונות לשלם על פי המאפיינים מתוארת באיור 8.3:

איור 8.3: התפלגות הנכונות לשלם עבור שיפור במאפייני השמורה השונים



ניתן לראות כי הנשאלים מייחסים את הערך הגבוה ביותר לשמירה על בעלי חיים (20%) ואת הערך הנמוך ביותר עבור עומס מבקרים בשמורה (14%). התוצאה מעניינת מכיוון שסביר היה להניח שהתועלת מירידת עומס המבקרים תשפיע יותר על ההנאה מהשמורה. יחד עם זאת התוצאה מפתיעה לטובה מכיוון שהיא מצביעה על הבנה סביבתית מעמיקה יותר מהצפוי ל"מבקר ממוצע".

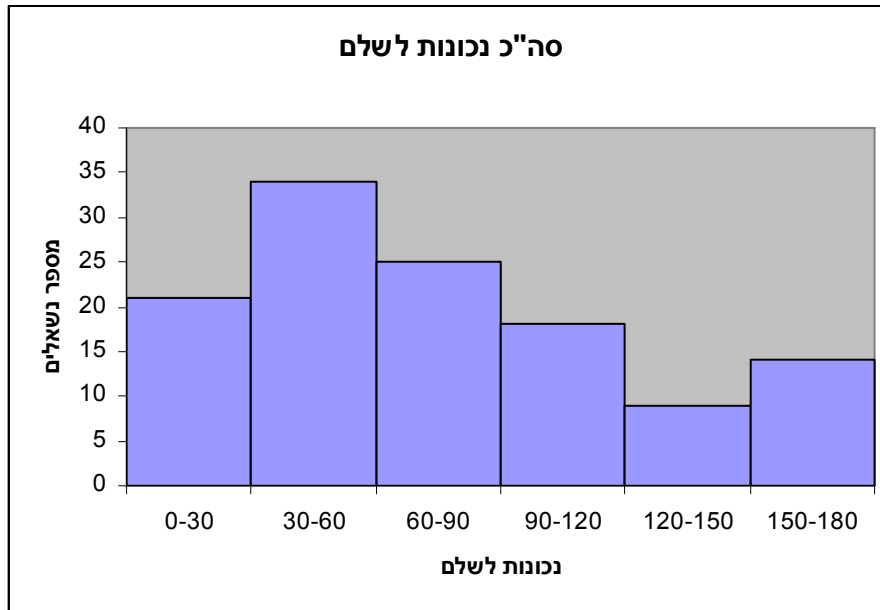
טבלה 8.4 מסכמת את נתוני הסטטיסטיקה התיאורית עבור המאפיינים השונים.

טבלה 8.4: סטטיסטיקה תיאורית עבור התועלת מהשיפור במאפיינים השונים (₪)

מאפיין מדד	פינוי אשפה	כריתת רותם	שמירה על בעלי חיים	חילוץ מוסק	ירידת כלי רכב מהשביל	עומס מבקרים	סה"כ
ממוצע	14.83	12.36	15.96	14.79	11.95	11.32	80.17
חציון	15	10	15	15	10	10	75
שכיח	10	10	10	30	5	0	60
סטיית תקן	9.10	8.73	9.01	10.32	9.15	9.72	47.64
עקמומיות	0.44	0.69	0.15	0.27	0.54	0.58	0.51
גבנוניות	-0.95	-0.40	-1.04	-1.24	-0.71	-0.69	-0.59

על פי מדדים אלו ניתן ללמוד על צורת ההתפלגות ועל פיזור הנכונות לשלם עבור כל מאפיין באופן נפרד ועל התפלגות הנכונות לשלם עבור כל המשאבים יחד. ההתפלגות של סה"כ הנכונות לשלם מוטה ימינה. ניתן לראות זאת לפי סדר המדדים לערך המרכזי: $Mode \leq Median \leq \bar{x}$. בנוסף ניתן לראות זאת על פי מדד העקמומיות: $Sk = 0.51$. כלומר ההתפלגות נוטה לאסימטריה חיובית. יחד עם זאת עוצמת האסימטריה אינה חזקה. הגבנוניות: $Kur = -0.59$ וזוהי התפלגות שטוחה בהשוואה להתפלגות נורמאלית. איור 8.4 מתאר גראפית את ההתפלגות של הנכונות הכוללת לשלם בדיאגרמת עמודות.

איור 8.4: סה"כ נכונות לשלם (₪)



לאחר ניתוח של נימוקי הנשאלים לגבי בחירתם בסכום מסוים המתייחס לשיפור מאפייני השמורה, חולקו כלל הערכים לערכי שימוש וערכי אי שימוש. יחס השימוש שהתקבל הוא 0.18 או 18% מכלל התועלות ויחס אי שימוש הוא 0.82 או 82% מכלל התועלות. בהתאם לכך חולקה הנכונות הציבורית לשלם. הנתונים מתוארים בטבלה 8.5.

טבלה 8.5: ערכי שימוש וערכי אי שימוש

נכונות ציבורית לשלם	שימוש	אי שימוש	
1	0.18	0.82	יחס
4,809,917	877,022	3,932,895	ערך (₪)

ערך אי השימוש המתקבל גבוה אבסולוטית, אולם הוא סביר ביחס למחקרים אחרים (Loomis, 2000; Becker et al., 2007). ניתן, אפוא, להסיק שלשמורה יש ערך פנימי מאוד גבוה הנובע מעצם קיומה. מבחינת הנשאלים, הנכונות הציבורית לשלם עבור שיפור מאפייני השמורה אינו נובע מתכנון ביקור עתידי אלא בדרך כלל מסיבות הקשורות לערך הקיום שלה.

על מנת לבדוק את השפעתם של המשתנים הסוציו-אקונומיים על החלטת הנשאלים, נבנה מודל גרסיה ליניארית מרובת משתנים. המשתנה המוסבר על ידי הרגרסיה הוא הנכונות לשלם והמשתנים המסבירים הינם המשתנים הסוציו-אקונומיים המפורטים בטבלה 8.6:

טבלה 8.6: משתנים מסבירים במודל הרגרסיה הליניארית במודל ה-CVM

רמת מובהקות p-value	מקדם	משתנה	
0.040*	50.65	קבוע הרגרסיה (constant)	
0.611	4.72	מגדר	x_1
0.791	-1.05	גיל	x_2
0.711	4.51	ארץ לידה	x_3
0.111	18.26	חברות בארגון ירוק	x_4
0.930	0.14	מספר מבוגרים בקבוצה	x_5
0.689	-1.07	מספר ילדים בקבוצה	x_6
0.161	6.58	השכלה	x_7
0.956*	0.22	הכנסה	x_8

*מובהק ברמת מובהקות של 10

משוואת הרגרסיה לניבוי הנכונות של נשאל לשלם כפונקציה של המשתנים הסוציו-אקונומיים היא:

$$WPT_t = 50.65 + 4.72x_1 - 1.05x_2 + 4.51x_3 + 18.26x_4 + 0.14x_5 - 1.07x_6 + 6.58x_7 + 0.22x_8$$

למעשה המשתנה המובהק היחיד הוא רמת ההכנסה אולם ערכו אינו גבוה ושווה ל-0.22 ליחידת הכנסה. מקדם המתאם שהתקבל הוא $R = 0.223$, כלומר קיים קשר חלש בין המשתנים המסבירים לבין המשתנה המוסבר שהוא הנכונות לשלם. לצורך בדיקת הנתונים חושבה תחזית הנכונות לשלם לכל נשאל לפי משוואת הרגרסיה הליניארית. חושב הממוצע לתחזית הנכונות לשלם. על בסיס 60,000 מבקרים התקבל כי הנכונות הציבורית לשלם היא 4,809,587 ש"ח. נשים לב שזוהי תוצאה מאוד קרובה לתוצאה שהתקבלה מחישוב ישיר על פי הצהרת הנשאלים על נכונותם לשלם עבור שיפור במאפייני השמורה. ההבדל בין התוצאות השונות מתואר בטבלה 8.7.

טבלה 8.7: השוואת תוצאות – מודל רגרסיה לעומת ערך מוצהר (ש)

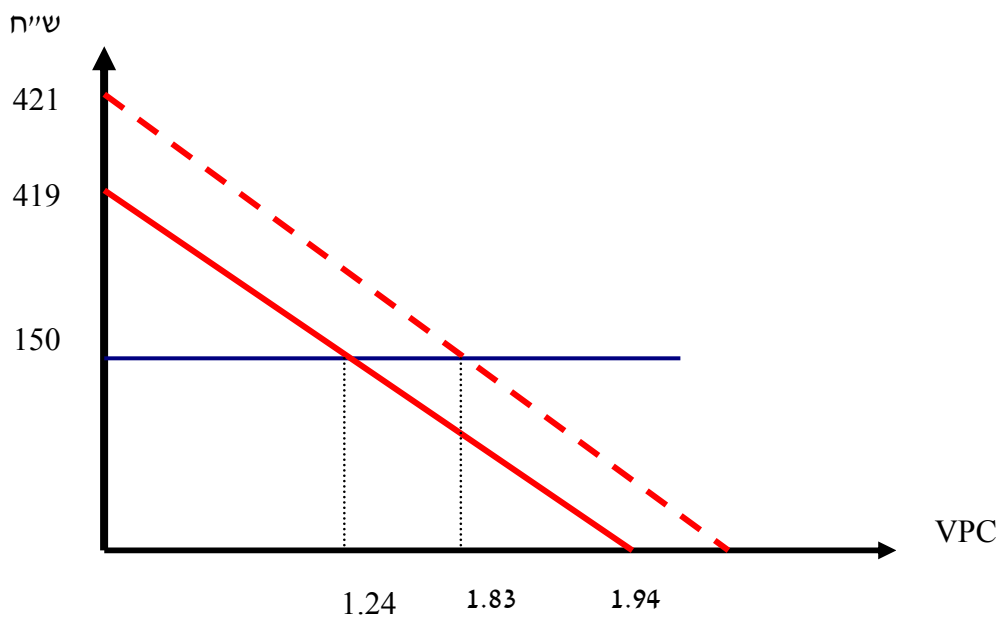
נכונות ציבורית לשלם על פי רגרסיה ליניארית	נכונות ציבורית לשלם לפי שאלונים	CVM
4,809,587	4,809,917	

התוצאות, אפוא, הן מעורבות. מבחינת מובהקות המקדמים וערכו של מקדם המתאם ניתן לומר שההסבר לנכונות לשלם אינו במשתנים הסוציו-אקונומיים שכללנו ברגרסיה. יחד עם זאת, מהשוואת הערך החזוי לערך שהתקבל על פי הצהרה, התקבל ערך די דומה. מכאן ניתן להסיק כי

בחירת הסכומים על ידי הנשאלים המתייחסים לשמירת משאב מסוים בשמורה הייתה עקבית ולא נעשתה באופן אקראי.

נשים לב שלמעשה העלאת ערך מאפייני השמורה גרמה לעליית פונקציית הביקוש כפי שמתוארת באיור 8.1. למעשה, עליית ערך השמורה גרמה גם לגידול במספר המבקרים (לא ניתן להבחין בין מבקרים קיימים המגיעים יותר לבין מבקרים חדשים אולם אין זה משנה לצורך הניתוח הכלכלי). היות והתועלת מהשיפורים הביאה לעלייה בערך השמורה בסך 47.8% (4.8 מיליוני ₪ מתוך 10 מיליוני ₪ תועלת נוכחית) הרי שהתועלת הנקייה לביקור צריכה לגדול בסכום זה. הדבר מודגם באיור 8.5 להלן:

איור 8.5: אומדן השינוי בתועלת כתוצאה משדרוג מאפייני האתר



השינוי בשטח של התועלת הנקייה צריך להיות שווה לתוספת של 48% מתוך 167.57 ₪ שזו התועלת הנוכחית לביקור. הצבה של כל שינויי תדירות הביקורים הרלוונטיים בפונקציית הביקורים לנפש מניבה 1.83 ביקורים לנפש. דהיינו החותך על הציר האנכי אמור להיות ב- 421. זאת כיוון שמשוואה 8.2 צריכה להתקיים:

$$(8.2) \quad \begin{aligned} & \{1.83[(419 + X) - 150] / 2 = 167.57(1.48) \\ & \Rightarrow X = 2.04 \end{aligned}$$

ואם נוסיף זאת לחותך הישן שהוא 419 נקבל 421. מבחינת מספר הביקורים לנפש הרי שהוא עלה ל- 1.83. נשים לב שזהו כמעט הפוטנציאל המלא של השמורה (1.94 ביקורים לנפש במחיר של 0). אם במצב הישן היו אפוא 48,387 מבקרים אשר ביקרו כ- 60,000 ביקורים הרי שעתה מספר הביקורים יעלה ל- 88,548 (43,387 * 1.83). כפי שנאמר קודם לכן לא ניתן לדעת כמה מתוספת ביקורים זאת מקורה במבקרים ה"שישנים" או בתוספת מבקרים אולם אין זה משנה לצורך הניתוח הכלכלי.

8.3 אומדן עלויות תפעול השמורה

עלויות התפעול והשדרוג מתוארות בטבלה 8.8 להלן. עלויות אלו מחולקות לעלויות בשיטת הניהול הנוכחית ושיטת הניהול שאמורה לאפשר את תוספת התועלת כפי שחושבה בסעיף הקודם.

טבלה 8.8: עלויות תפעול ושדרוג שמורת נחל דרגה (באלפי ₪)

סה"כ עלות שנתית לשדרוג	עלות שנתית לאחר שדרוג	עלות שנתית נוכחית	משך קיים של פעולת השדרוג (שנים)	עלות קבועה לאחר שדרוג	עלות קבועה נוכחית	כמות לאחר שדרוג (פקחים במשרה מלאה)	כמות נוכחית (פקחים במשרה מלאה)	פעילות נוכחית	
252	360	108				3	0.9	מספר פקחים	תפעול השמורה
16.8	16.8					0.14		מניעת כריתת רותם המדבר	
16.8	16.8					0.14		מניעת ציד לא חוקי	
16.8	16.8					0.14		מניעת עומס מבקרים	
34.6	34.6		5	150				חידוש דרך הגישה	מאפייני השמורה
1.92	1.92					0.016		סימון שבילים	
11.5	11.5		5	50				הכנת שלטי מידע עם הסברים	
158.8	158.8		10	1,226				הכשרת דרכים לרכבי שטח	
9.6	9.6					0.08		העמדת דוכן הסברה בחגים	
13			10	100		יש	אין	הסדרת חניון לילה	
531	639	108		1,526					סה"כ

מקור: אביס אתר – פקח אזורי, מדבר יהודה ודרום הר חברון.

כפי שניתן לראות מהטבלה, תוספת העלות הנדרשת לשם שדרוג השמורה עומד על 531 אלפי ₪. כיום השמורה מתופעלת על ידי 0.9 תקני פקח ואילו לאחר השדרוג הכפול גדלה ב – 400% לכדי 3.6 תקני פקח.

8.4 החיסכון הלאומי כתוצאה מהפחתת מספר החילוצים

השקעה בהדרכה, ניהול ופיקוח בשמורת נחל דרגה עם משאבים מתוקצבים גבוהים יותר יכולה להביא לירידה בעלויות חילוץ מטיילים מתוך ערוץ הנחל. עלויות אלו מורכבות מעלויות ישירות ועקיפות. העלויות הישירות נתונות על ידי עלות הפעלת יחידת החילוץ באירוע. העלויות העקיפות כוללות ערך חיי אדם אבוד (במקרה של מוות) או עלות הטיפול הרפואי והפסד ימי עבודה (במקרה של פציעה). נדגיש שלמרות שעלויות אלו אינן חלק ממערך העלויות של רשות הטבע והגנים הרי עדיין הן עלויות שצריכות להיכלל בניתוח עלות תועלת לאומי. כדי לאמוד את החיסכון בעלויות אלו כתוצאה מניהול מתוקצב יותר, הצעד הראשון הוא להעריך את גודלה של הבעיה. בטבלה 8.9 ניתן לראות התפלגות אירועי חילוצים על פני כעשור (1994 – 2005). אלו כוללים גם פירוט של סוגי המאמץ שנעשה בכל אירוע.

טבלה 8.9: ריכוז נתוני חילוצים לפי שנים

שנה	מס. חילוצים	מס. איתורים	מס. מסוקים	מס. מחלצים	ממוצע מחלצים	מס. רכבים	ממוצע רכבים	מס. מחלצים	ממוצע מחלצים	מס. נפגעים	מס. הרוגים
1994	1										
1995	11	14	5							1	2
1996	15	13	2							2	7
1997	12		2							4	0
1998	16		1	29	7.25	10	2.5	106	8.83	1	1
1999	21		3	182	8.67	93	4.43	60	4	4	4
2000	13		4	139	10.69	57	4.38	110	9.17	2	1
2001	9		0	69	7.67	36	4	34	4.25	2	0
2002	19		1	155	8.16	74	3.89	81	5.79	1	0
2003	7		1	50	7.14	19	3.8	8	2.67	1	1
2004	16		4	118	8.43	42	3.23	92	6.57	1	0
2005	10		0	98	9.8	34	3.4	121	12.1	1	0
סה"כ	150	27	23	840	67.81	365	29.63	862	59.38	20	16
ממוצע	12.5	13.5	2.09	105.00	8.48	45.63	3.70	78.36	5.40	1.82	1.45

מקור: אביס אתר – פקח אזורי, מדבר יהודה ודרום הר חברון.

מארבעת העמודות השמאליות ניתן להבחין שישנם במוצע 5.4 אנשים מחולצים באירוע ו – 78.36 אנשים מחולצים בשנה ממוצעת. לצורך כך הופעלו במהלך השנים כ – 2 מסוקים בשנה וכ – 105 מחלצים כאשר מספר המחלצים לאירוע עומד על 8.48. מספר רכבים שנתי המופעל לצורך כך עומד על 45.63 אשר שקולים ל – 3.7 רכבים לחילוץ ממוצע. נתוני הפגיעה בנפש והפציעות מצביעים על 1.82 מטיילים המחולצים במצב המצריך אשפוז ואילו 1.45 מטיילים מקפחים את חייהם בשנה ממוצעת.

על מנת לאמוד את עלות החילוץ הישירה נפריד בין מספר סוגי עלויות. ראשית, נחשב את העלויות הקבועות לצרכי חילוץ. אלו נתונות בטבלה 8.10 להלן:

טבלה 8.10: אומדן עלויות קבועות לצורך חילוצים (ש)

המרכיב	אומדן עלות (אלפי ₪)
רכבים	100
מחסנים	50
ציוד יעודי	20
דלק	80
רווחה	10
ימי מילואים	90
סה"כ	350

מקור: אבים אתר – פקח אזורי, מדבר יהודה ודרום הר חברון

החזר ההון על עלויות אלו, בהנחה של שער היוון של 5% וערך קיים של 10 שנים, עומד על 45,326 ₪ לשנה. בנוסף, ישנן עלויות הקשורות למחלצים ולמסוקים. ניתן לראות מטבלה 8.9 שישנם 67.81 ימי חילוץ / עובדים בשנה. ממוצע השעות לחילוץ אחד הוא 7 שעות. לפי ערך שעת עבודה ממוצעת של 38.5 ₪ העלות השנתית של עלויות החילוץ עומדת על 18,275 ₪ לשנה. מטבלה 8.9 ניתן לראות שישנם 2.09 מסוקים מועסקים בשנה ממוצעת. עלות הזעקת מסוק יסעור היא 35,000 ₪ ובלק-הוק היא 12,500 ₪ בשנה. היות ואין שליטה על סוג המסוק שמוזעק, ממוצע של שני המסוקים ביחס ל – 2.09 אירועים בשנה מניב עלות של 49,640 ₪ בשנה. **סה"כ עלויות חילוץ במונחים שנתיים עומד אפוא על 113,241 ₪.**

חילוצים נעשים במקרי חירום ומסתיימים לעיתים בפציעות ובאובדן חיי אדם. לצורך אומדן עלות זו נשתמש בנתונים הממוצעים של פציעה ומוות ונכמת אותם מבחינה מוניטארית. בהקשר לפציעות, ההערכה היא שכל פציעה משמעותה טיפולים והפסד ימי עבודה. פציעות יכולות להיות קלות ואנושות. הנחת העבודה בדו"ח זה היא שהפציעה הממוצעת היא פציעה בינונית. פציעה זו

מחייבת אשפוז וטיפולים במשך חצי שנה ואובדן עבודה בהתאם. לפי אומדן של 1,750 ₪ ליום אשפוז (משרד הבריאות, 2007) העלות השנתית כתוצאה מפציעות היא 319,375 ₪. שכר שנתי ממוצע עומד על כ- 92,400 ₪ ולכן העלות הנובעת מהפסד ימי עבודה בגין הפציעה הוא 46,200 ₪. סכום שני סוגי העלויות מניב עלות עקיפה כוללת למקרה פציעה של 365,575 ₪. **היות וישנם 1.82 מיקרי פציעה הרי שמשמעותם היא 665,346.5 ₪ בשנה.** ערך חיי אדם נאמד בספרות הכלכלית על ידי אומדן פרמיית סיכון בעבור עבודות מסוכנות יותר. זהו ערך גבוה בערך פי 6 מערך חיי אדם המתקבל בשיטה השמרנית יותר המבוססת על הערך הנוכחי של המשכורות האבודות (בקר, 2000; שמואלי וניסן-אנגלצ'ין, 2007). בחרנו להשתמש בערך הנמוך מבין השניים מכיון שזהו הערך הנמצא בשימוש בישראל. היות והוא גם ערך שמרני יותר, הוא מאפשר לנו להיות בטוחים יותר בתוצאות ניתוח העלות-תועלת. אם נניח 30 שנות עבודה לאדם הרג והכנסה ממוצעת של 92,400 ₪ בשנה, הרי שהערך הנוכחי של תזרים הכנסות זה הינו 1,420,414 ₪ לחיי אדם אחד (בהנחה של שער היוון של 5%). **היות ויש 1.45 הרוגים בשנה ממוצעת, הערך השנתי של חיי אדם אבודים בנחל דרגה עומד על 2,059,600 ₪.**

מהי התועלת מניהול השמורה הלוקח בחשבון גם עלויות ותועלות עקיפות? התשובה לשאלה זו אינה וודאית מכיון שלא ברור כמה חילוצים ניתן היה למנוע בניהול המתוקצב נכון יותר. לצורך אומדן גס, נבדקו כל מיקרי החילוצים וחולקו לשני סוגים: חילוצים שמקורם ברשלנות וחילוצים שמקורם בסיכון הטבעי הכרוך בהליכה במסלול אתגרי. ההערכה היא שניתן היה למנוע כ- 50% מהחילוצים (אבים אתר, מידע בע"פ). המשמעות היא שניתן לחסוך בכל סוגי העלויות ב- 50%. נדגיש שזוהי הערכה גסה בלבד ודרוש מחקר נלווה וממוקד יותר, אולם סדרי הגודל הם אלו המדווחים להלן. טבלה 8.11 מסכמת את כל סוגי העלויות עם ניהול מתוקצב ובלעדיו.

טבלה 8.11: עלויות עקיפות עם ניהול מתוקצב ובלעדיו (₪)

סוג עלות	מספר יחידות	עלות ליחידה (₪)	עלות שנתית נוכחית (₪)	עלות שנתית בניהול מתוקצב יותר (₪)	חיסכון שנתי (₪)
עלויות חילוץ ישירות					
עלות קבועה	עלות קבועה	350,000	45,326	22,663	22,663
עלויות מחלצים	474.67 שעות חילוץ	38.5 לשעת חילוץ	18,275	9,137.5	9,137.5
עלויות מסוקים	2.09	23,750	49,637.5	24,818.75	24,818.75
סה"כ			113,238.5	56,619.25	56,619.25
עלויות עקיפות					
פציעות	1.82	365,575	665,346.5	332,673.25	332,673.25
תמותה	1.45	1,420,414	2,059,600	1,029,800	1,029,800
סה"כ עלויות עקיפות			2,724,946.5	1,362,473.25	1,362,473.25
סה"כ					1,419,092.5

8.5 דיון

הניתוח הכלכלי לעיל מראה שקיימת כדאיות ציבורית בתקצוב גבוה יותר של שמורת נחל דרגה. טבלה 8.12 מציגה את התועלת הנקייה ויחס תועלת עלות בתרחישים שונים.

טבלה 8.12: תועלת נקייה ויחס תועלת עלות בתרחישים שונים

ערך סביבתי + חיסכון בעלויות חילוץ + חיסכון בעלויות תמונה ופציעות (₪)		ערך סביבתי + חיסכון בעלויות חילוץ (₪)		ערך סביבתי (₪)		תועלות
ערך כולל	ערך שימוש בלבד	ערך כולל	ערך שימוש בלבד	ערך כולל	ערך שימוש בלבד	כולל או שימוש בלבד
5.698	1.754	4.335	0.391	4.279	0.239	תועלת נקייה (מ' ₪ לשנה)
11.73	4.30	9.16	1.73	9.06	1.45	יחס תועלת עלות

כפי שניתן לראות מהטבלה, התועלת הולכת וגדלה ככל שלוקחים בחשבון תועלות עקיפות. אולם אפילו במקרה השמרני ביותר שבו רק ערך השימוש נלקח בחשבון, קיימת תועלת נקייה של כ- 239 אלפי ₪ ויחס תועלת עלות של 1.45. אם נמשיך באומדן השמרני של ערך שימוש בלבד נוכל לראות שהוספת חיסכון בעלויות החילוץ מעלות את התועלת הנקייה בכ- 150 אלפי ₪ לשנה אך הגורם המשמעותי ביותר הינו הוספת החיסכון בעלויות טיפול וחיסכון בחיי אדם. הוספת אלו לתועלות מעלה את התועלת הנקייה ל- 1.75 מיליוני ₪ בשנה (מתוך אלו נציין שהתועלת בהורדת תמונה מסתכמת ב- 1.029 מיליוני ₪ בשנה).

ניתן לזהות מספר חסמים לתקצוב גדול יותר של שמורת נחל דרגה. ראשית, עלויות השדרוג נופלות על רשות הטבע והגנים ואילו מהתועלות נהנים תושבי האזור (הורדת עלויות החילוץ) ותושבי המדינה כולה (הורדת עלויות טיפול בפציעות והפחתת הנזק שנגרם כתוצאה מתמונה מוקדמת). יחד עם זאת, גם אם ניקח בחשבון רק את התועלות הסביבתיות, התוכנית עוברת ניתוח עלות-תועלת. שנית, שמורת נחל דרגה הינה שמורה פתוחה לקהל. תקציבה של רשות הטבע והגנים הינו תקציב מוגבל, וכל עלות שדרוג, כדאית או לא, הינה בעלת עלות אלטרנטיבית ואמורה לבוא ממקורות הנושאים אף הם תועלת. לכן, המלצה לשדרג את השמורה יכולה לבוא רק כאשר ייעשה ניתוח כולל למערך השמורות ויתברר האם אכן יש שמורות בהן שדרוג כדאי ושמורות בהן הדבר אינו רצוי. קיימת אפשרות להחליט שכדי לשדרג את השמורה יש טעם לסגור אותה ולגבות מחיר כניסה. אולם כדאי לזכור שסגירת השמורה תביא אומנם לעליית ערכה בעקבות השדרוג אך גם לירידה בערכה בעקבות הירידה במספר המבקרים.

כדי שתכנית שדרוג תעבור את המבחן המחמיר הכרחי שלא רק שהיא תהיה כדאית מבחינה סביבתית – חברתית – כלכלית אלא שגם יהיה ניתן לממן אותה. במילים אחרות, שהתכנית תהיה מאוזנת. הסעיף הבא עוסק בחלופות המימון השונות.

9. חלופות למימון השדרוג

למעשה בעיית המימון רלוונטית לא רק לשדרוג אתרים, אלא גם למימון קיים של אתרים. כפי שנאמר לעיל, ישנן סיבות לתמיכה בגביית מחיר כניסה לאתרי טבע וישנן סיבות לתמיכה דווקא בכניסה חופשית. יחד עם זאת, צריך לזכור שישנם פתרונות ביניים. לדוגמא, המצב בישראל הוא שהממשלה מממנת כמחצית מתקציב רשות הטבע והגנים ואילו המחצית השנייה אמורה להגיע ממקורות עצמיים. מקורות אלו מגיעים ברובם מגביית דמי כניסה באתרים השונים. גם כאן נוצרת בעיה כלכלית של אפליית מחירים בין האתרים השונים ומימון בתנאים חלקיים של עזרה ממשלתית. בפרק זה נתחיל את הניתוח בהצגת שמורת נחל דרגה כשמורה יחידה ונמשיך בניתוח האפשרות של סבסוד צולב בין שמורות שונות בעזרת הוספת שמורת גמלא.

9.1 שמורת נחל דרגה כשמורה יחידה

שלושת החלופות שנבחנו היו:

- כניסה חופשית
- כיסוי עלויות תפעול
- השאת הפדיון

החלופה הראשונה נבחרה כחלופת ציר. ברור שהיא חלופה תיאורטית, אולם אם נרצה להראות את הפגיעה במונחי נטל עודף הרי שנצטרך להשוות את התועלת המתקבלת בכל תרחיש אחר לתרחיש של כניסה חופשית. התועלת המתקבלת בכניסה חופשית היא כמובן הגבוהה ביותר עקב היות המשאב מוצר ציבורי ועקב השוואת העלות השולית למחיר שהוא אפס במקרה זה.

החלופה השנייה היא חלופה ריאלית במיוחד כאשר השמורות מתנהלות כמרכזי "רווח" עצמאיים. היות ואין הפעלת שמורה למטרות רווח הרי שכיסוי עלויות תפעול זה המרב שניתן לדרוש ממנהלי שמורה נתונה בהתייחס למחיר שבכוונתם לגבות.

החלופה השלישית היא חלופה המאפשרת יתר חופשיות כאשר בעיית הניהול כוללת כמה שמורות טבע בו זמנית. השאת פדיון יכולה אכן ליצור רווח מקומי בשמורה כלשהיא אולם בסך הכל ניהול כלל השמורות אמור לכסות את עלויותיהן המשותפות. יצירת רווח בשמורה אחת אמורה לממן גרעון בשמורה אחרת.

הצעד הראשון בניתוח הוא להגיע לעקומת ביקוש לשמורה להבדיל מעקומת תדירות הביקורים שאותה בנינו בסעיף הקודם. לשם כך יש להשתמש בפונקצית התדירות מפרק 8 וכמו כן בתדירות ההגעה האזורית. מנתונים אלו ניתן לבצע סימולציה על העלאת מחיר

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

היפותטית והשפעתה על מספרי המבקרים מכל אזור ואזור (נספח 2). פונקציית הביקוש ההופכית אשר התקבלה נתונה על ידי משוואה 9.1:

$$(9.1) P_d = 30 - 0.0005V_d$$

כאשר $P =$ מחיר הכניסה לנחל דרגה

$V_d =$ מס' המבקרים בנחל דרגה

מעקומת הביקוש נגזרת עקומת הפדיון השולי (MR):

$$(9.2) MR = 30 - 0.001V_d$$

ואילו פונקציית סך התועלת, (TB) נתונה ע"י:

$$(9.3) TB = \int P dx = 30V_d - 0.00025V_d^2$$

ואילו פונקציית סך הפדיון (TR) ניתן לקבל על ידי מכפלת המחיר בכמות המבקרים ממשוואה 9.1:

$$(9.4) TR = P * V_i = -2000P_d^2 + 60000P_d$$

ואילו משוואת הנטל העודף (DWL) נתונה על ידי:

$$(9.5) DWL = TB_{max} - TB$$

כלומר, התועלת המרבית פחות התועלת המתקבלת מהתרחיש בבדיקה.

מבחינת העלויות הרי שההנחה היא שהעלויות כולן אינן משתנות ולכן העלות השולית היא אפס. סך העלויות של האתר לקוחות מפרק 8:

$$TC = 108,000$$

ולבסוף, משוואת הרווח (π) נתונה על ידי משוואה 9.6:

$$(9.6) \pi = TR - TC$$

9.1.1 תמחור ממקסם פדיון (MR = MC)

משוואה 9.7 מתארת את הפדיון השולי:

$$(9.7) 30 - 0.001V_d = 0$$

כדי למקסם פדיון יש להשוות משוואה זאת לעלות השולית והיות ומדובר במוצר ציבורי הרי שהעלות השולית היא אפס. פתרון עבור 9.7 מניב:

$$V_d = 30,000$$

שזהו מספר המבקרים בשמורה אשר ישיא את הפדיון. הצבה של מספר זה בפונקציית הביקוש מניבה את המחיר אשר משיא את הפדיון:

$$P_d = 15$$

שאר המשתנים – הפדיון הכולל, התועלת הכוללת והנטל העודף מתגלים על ידי הצבה של הכמות ומחיר במשוואות הרלוונטיות 9.3, 9.4 ו- 9.5:

$$TR = 450,000$$

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

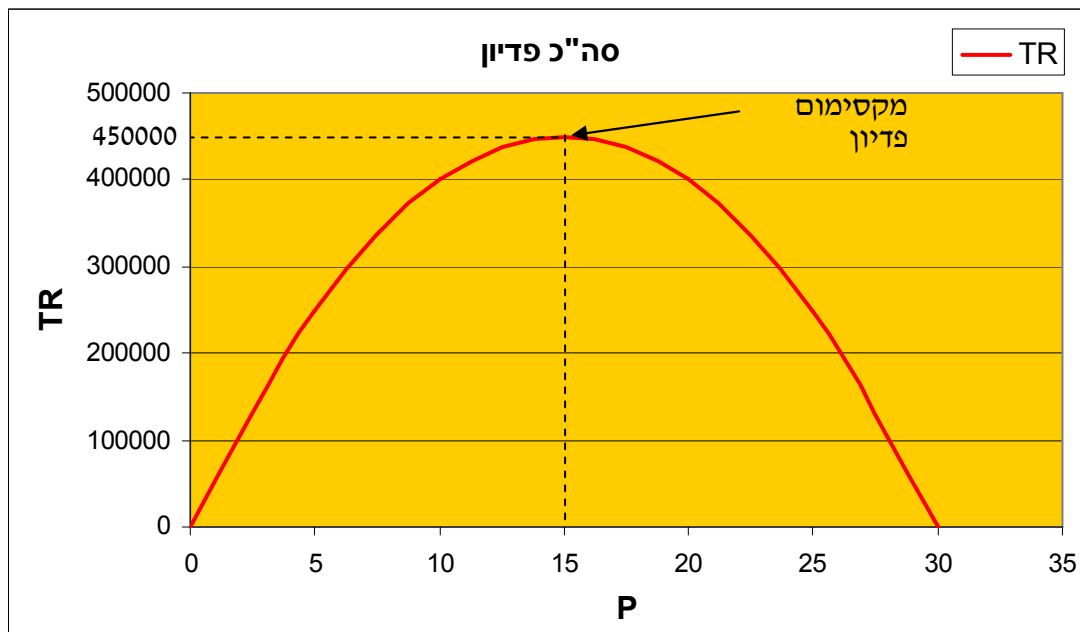
$$TB = 675,000$$

$$DWL = 225,000$$

$$\pi = 342,000$$

כדי ללמוד על התלות של הפדיון הכולל במחיר, ניתן לראות מאיור 9.1 שקיים קשר היפרבולי ביניהם.

איור 9.1: סה"כ פדיון כתלות במחיר



9.1.2: תמחור "מכסה" עלויות ($P = AC$)

כדי "לכסות" את עלויות התפעול של השמורה יש להביא את הפדיון לסכום של 108,000 ₪, המכסה בדיוק את עלויות התפעול הנוכחיות. המשוואה המתארת שוויון זה נתונה על ידי 9.8:

$$(9.8) \quad 108,000 = -2000Pd^2 + 60000P$$

המשוואה הינה משוואה ריבועית ולכן יש לה שני פתרונות:

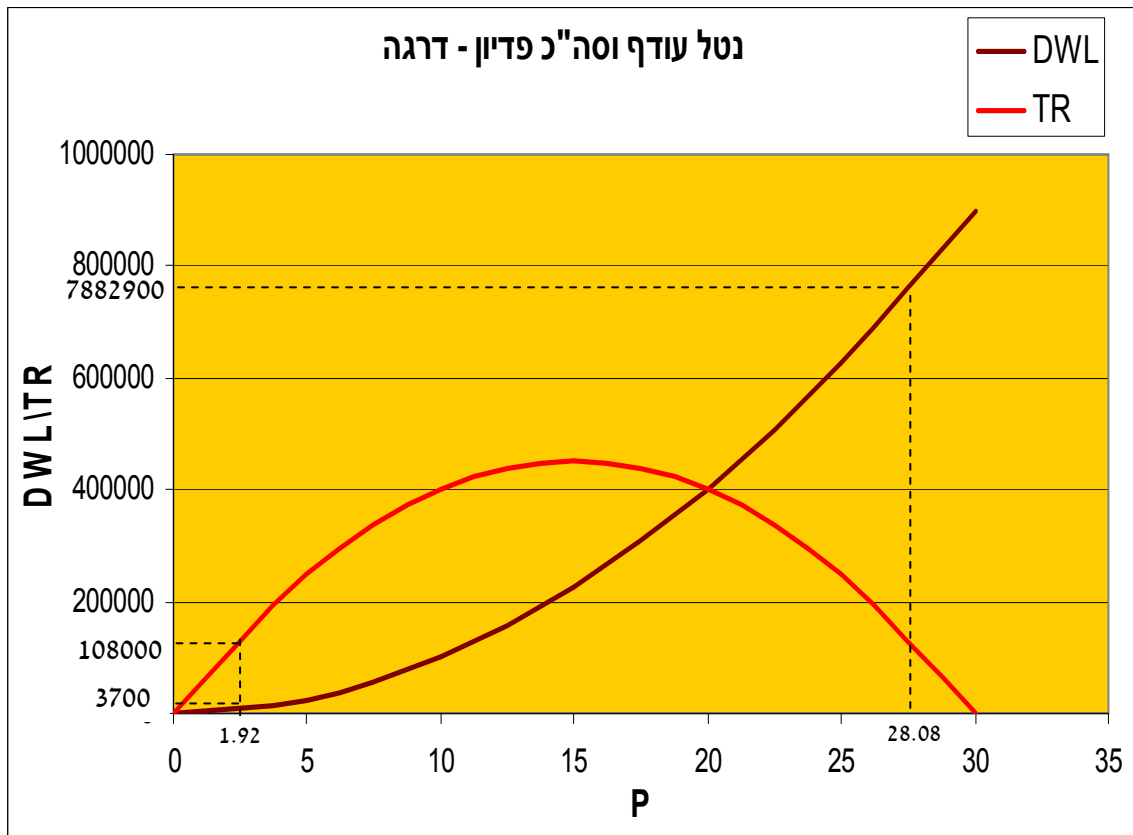
$$Pd_1 = 1.92 \quad Vd_1 = 56,153$$

$$Pd_2 = 28.08 \quad Vd_2 = 3,847$$

תיאור גרפי של הפתרון מתואר באיור 9.2:

ניתן לראות מהאיור כי מחיר כניסה של 28.08 ₪ אינו יעיל כיוון שהוא משיג את אותו הפדיון כמו במחיר כניסה של 1.92 ש"ח, אך הנטל העודף גבוה בהרבה במחיר 28.087 ₪. מכאן שמחיר הכניסה שצריך להיקבע כדי לכסות עלויות הינו 1.92 ₪.

איור 9.2: תיאור גרפי של פתרון כיסוי עלויות



אם נציב את מחיר הכניסה הרלוונטי במשוואת הביקוש, נקבל את מספר הביקורים במחיר זה.

$$V_d = 56,153$$

גם כאן, TB , DWL ו- π נגזרו ממס' המבקרים ומחיר הכניסה לפארק:

$$TB = 30V_d - 0.00025V_d^2 = 30 * 56,153 - 0.00025 * 56,153^2 = 896,300$$

$$DWL = TB_{max} - TB = 900,000 - 896,300 = 3,700$$

$$\pi = TR - TC = 108,000 - 108,000 = 0$$

9.1.3 תמחור ממקסם רווחה ($P = MC$)

על מנת למקסם רווחה, יש להשוות את מחיר הכניסה לעלות השולית של ביקור בשמורה. למעשה זהו המצב בפועל בנחל דרגה. הכניסה לאתר הינה חופשית והעלות השולית של מבקר גם כן שווה ל-0.

מס' המבקרים בשמורה נגזר מהשוואת מחיר הכניסה לאפס:

$$P_d = 30 - 0.0005V_i = 0$$

$$V_d = 60,000$$

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

$TR = 0$ מכיוון שהכניסה היא ללא תשלום, הפדיון לשמורה שווה אפס:

הנטל העודף שווה לאפס מכיוון שאין מגבלה על מספר המבקרים.

$DWL = 0$

ומכאן שהרווחה החברתית ממוקסמת:

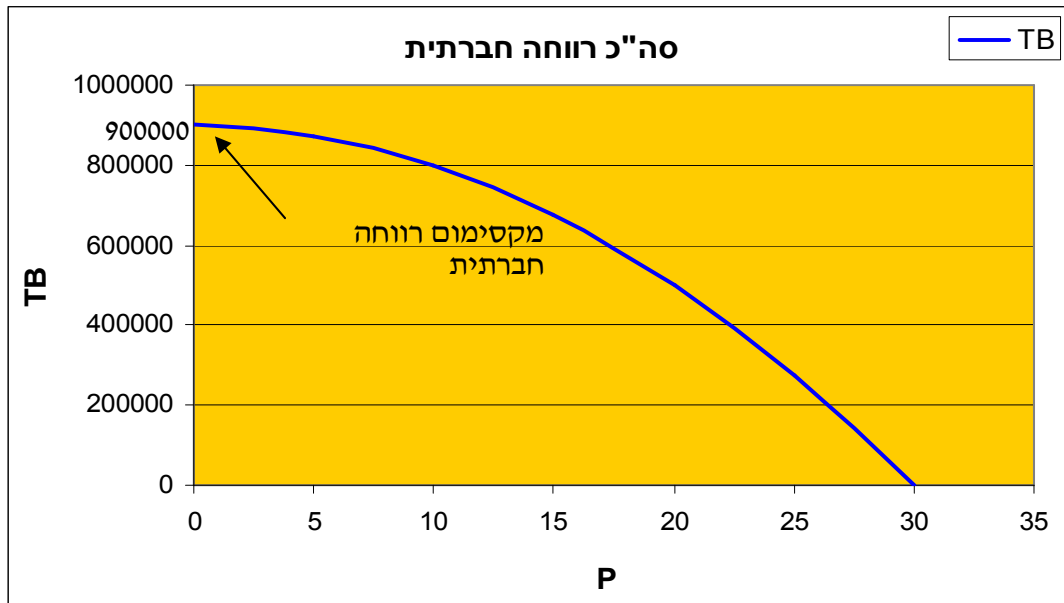
$TB = 900,000$

העלות למדינה שווה לסך העלויות:

$\pi = TR - TC = 0 - 108,000 = -108,000$

תיאור גרפי של הפתרון ניתן באיור 9.3.

איור 9.3: תיאור גרפי של הפתרון בתמחור יעיל



9.1.4 סיכום ודיון

כדי להשוות בין שלושת אפשרויות התמחור סיכמנו את המשתנים הרלוונטיים בטבלה 9.1.

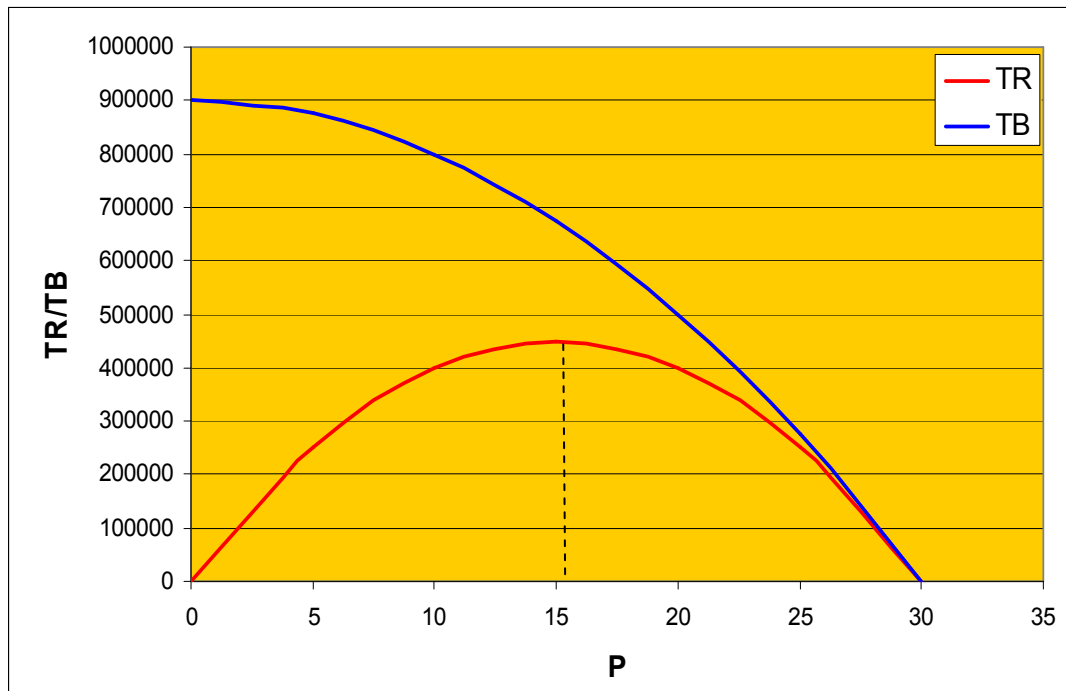
טבלה 9.1: סיכום השוואתי בין שלושת סוגי התמחור – נחל דרגה

פונקצית הביקוש לשמורת נחל דרגה $P=30-0.0005Vd$							
סוג התמחור	P	Vd	TR	DWL	TB	TC	רווח
מקסימום פדיון	15	30000	450000	225000	675000	108000	342000
כיסוי עלויות	1.92	56153	108000	3700	896300	108000	0
מקסימום רווחה	0	60000	0	0	900000	108000	-108000

ניתן להבחין מטבלה 9.1 שבפתרון של מקסימום פדיון, DWL הוא הגבוה ביותר, אך יחד עם זאת גם הרווח מהאתר הוא הגבוה ביותר. לעומת זאת, בפתרון של כניסה חופשית המצב הוא בדיוק הפוך. הפסד הרווחה הוא מינימאלי, אך האתר מפסיד, דבר שמאלץ להשיג מקורות ממשלתיים למימון. במצב של כיסוי עלויות אין רווח לאתר והפסד הרווחה הוא מזערי.

ניתן להשוות בין המצבים גם על ידי איור 9.4

איור 9.4: סה"כ פדיון וסה"כ רווחה ביחס למחיר



מאיור 9.4 ניתן להבחין מייד כי אין הצדקה לגבות מחיר כניסה הגבוה מ- 15 ₪. כשהמחיר גבוה מ- 15 ₪, הן הפדיון והן הרווחה יורדים ולכן מחיר שכזה אינו יעיל משום בחינה אותה לקחנו בחשבון (פדיון ורווחה). נדגיש שייתכן ומדיניות של הימצאות בחלק היורד של עקומת הפדיון כן תהיה יעילה, אם יילקחו בחשבון שיקולים אקולוגיים של כושר נשיאה - למשל אם יסתבר שהאתר אינו יכול להכיל כמות גדולה של מבקרים (מעל 30,000).

אילו הייתה המטרה למקסם פדיון, המחיר היה נקבע ל- 15 ₪. אולם, כיוון שיש לקחת בחשבון את הפגיעה ברווחה החברתית, המחיר אמור להיקבע בין אפס ל- 15 ₪.

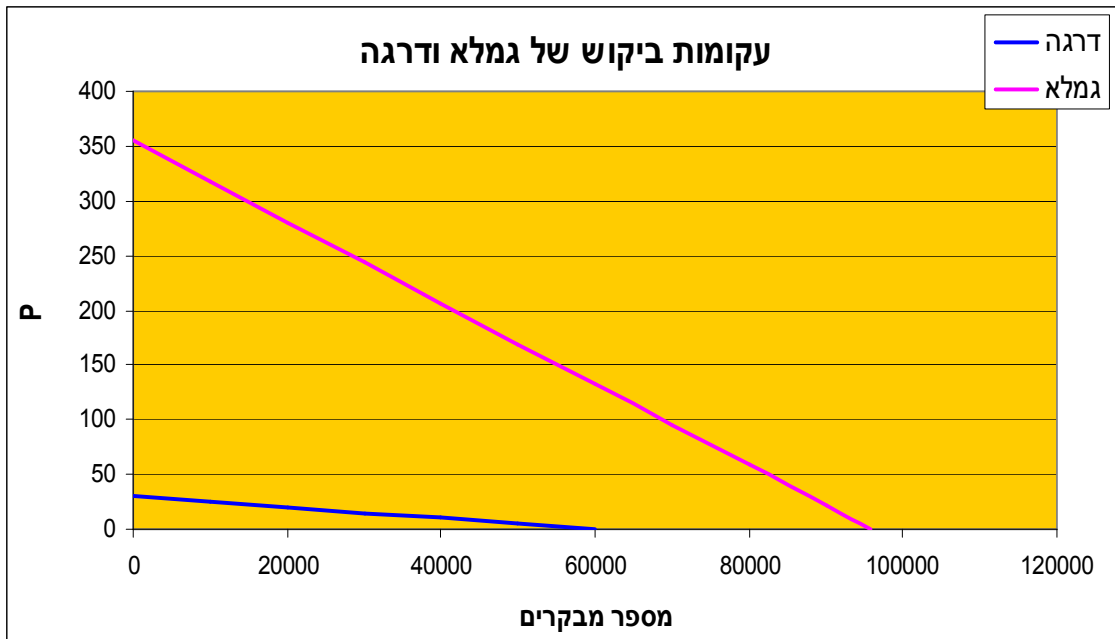
9.2 מימון דרך סבסוד צולב – ניהול משותף של שתי שמורות

אחת האפשרויות העומדות בפני מנהלי שמורות טבע היא לגבות סכומים דיפרנציאליים. למעשה זהו המצב, נכון לעכשיו, ברשות הטבע והגנים. ישנן מספר מדרגות מחיר (כולל מדרגת מחיר של אפס דהיינו כניסה חופשית לשמורה). השאלה הכלכלית היא כיצד יש לקבוע את המחיר בצורה דיפרנציאלית כך שהמטרה תושג? לשם כך עלינו לשאול תחילה - איזו מטרה? הלא אם כל שמורה תכסה את עלויותיה באופן נפרד, תושג המטרה של כיסוי העלויות. זאת איננה השאלה

הרלוונטית, אלא כיצד יש לתמחר את השמורות כך שהנטל העודף ימוזער. נזכיר שהנטל העודף שווה לאפס בכניסה חופשית, אולם אז נוצרת בעיה מימונית. כלומר המטרה היא למזער את הנטל העודף של מספר שמורות יחדיו תוך כדי שימוש בתמחור דיפרנציאלי. זאת בעיית מחירי Ramsey שביטויה המתמטי ניתן להלן. לפני שנציג את המודל ואת הפיתרון, נדגיש את המרכיב האינטואיטיבי בו: כאשר מעלים את המחיר, גדל הנטל העודף. השאלה היא בכמה? התשובה תלויה בגמישות הביקוש (השינוי ב - % בכמות המבקרים לשינוי של 1% במחיר): ככל שהגמישות נמוכה יותר, כך הנטל העודף נמוך יותר. למעשה כאשר הביקוש קשיח לחלוטין, אין פגיעה בנטל העודף. יש אומנם פגיעה בהכנסות הצרכנים אולם אף צרכן אינו מפסיק לצרוך את המוצר ולכן לא נוצר נטל עודף.

הוספנו לניתוח את שמורת גמלא בתור שמורה נוספת. שמורת גמלא נבדלת משמורת נחל דרגה בשני מובנים עיקריים: עקומת הביקוש בה הינה קשיחה יותר וגבוהה יותר. תיאור גרפי של שתי העקומות ניתן באיור 9.5.

איור 9.5: עקומות הביקוש לשמורות גמלא ודרגה



היות וזה כך, הרי שאינטואיטיבית ניתן לחשוב על מצב שבו המחיר בגמלא צריך להיות גבוה יותר מזה שבדרגה. למעשה, זהו המצב של סבסוד צולב. שמורת גמלא צריכה לסבסד את שמורת דרגה כדי שהנטל העודף בשתיהן ימוזער.

המודל המתמטי נתון על ידי:

$$\text{Max TB} = \text{TBg} + \text{TBd}$$

s.t

$$P_g * V_g + P_d * V_d = \text{TC}$$

$$\text{TC} = \text{TCg} + \text{TCd} = 1066050 + 108000 = 1,174,050$$

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

ובמילים, המטרה הינה למקסם את התועלת עבור שני האתרים (שקול למזעור הנטל העודף) תחת מגבלת כיסוי העלויות עבור שני האתרים בו זמנית. נשים לב שעלות תפעול שמורת גמלא הינה 1.07 מיליוני ₪ בקירוב.

לצורך חישוב המחיר שיש לגבות נשתמש בנוסחת לגרנג' :

$$L = TBg + TBd + \lambda * (Pg * Vg + Pd * Vd - TC)$$

כמו כן נתונות שתי משוואות הביקוש. משוואת הביקוש עבור נחל גמלא לקוחה מ Becker et al. 2007 ואילו משוואת הביקוש עבור שמורת נחל דרגה היא זו המופיעה במחקר הנוכחי.

$$Pg = 354.49 - 0.0037Vg$$

$$Pd = 30 - 0.0005Vd$$

אם נציב את שתי משוואות הביקוש בפונקציית הלגרנג' נקבל את משוואה 9.9 :

$$(9.9) L = 354.49Vg - 0.00185Vg^2 + 30Vd - 0.00025Vd^2 + \lambda * (354.49Vg - 0.0037Vg^2 + 30Vd - 0.0005Vd^2 - 1174050)$$

נגזור את הפונקציה על פי כמויות המבקרים בשני האתרים וכופל הלגרנג' :

$$L'(Vg) = 354.49 - 0.0037Vg + 354.49\lambda - 0.0074Vg\lambda = 0$$

$$L'(Vd) = 30 - 0.0005Vd + 30\lambda - 0.001Vd\lambda = 0$$

$$L'(\lambda) = 354.49Vg - 0.0037Vg^2 + 30Vd - 0.0005Vd^2 - 1174050 = 0$$

נחלץ את λ ממשוואות תנאי הסדר הראשונה והשנייה :

$$L'(Vg) \rightarrow \lambda = \frac{354.49 - 0.0037Vg}{0.0074Vg - 354.49}$$

$$L'(Vd) \rightarrow \lambda = \frac{30 - 0.0005Vd}{0.001Vd - 30}$$

$$0.35449Vd + 0.111Vg = 0.222Vg + 0.177245Vd$$

וניתן לכתוב עתה משוואה (9.10) המתארת את הקשר שבין כמויות המבקרים בשתי השמורות לאורך קו ההתרחבות :

$$(9.10) Vg = 1.597Vd$$

נציב את Vg באילוץ ונקבל את Vd ו- Pd :

$$566.05Vd - 0.00943Vd^2 + 30Vd - 0.0005Vd^2 - 1174050 = 0$$

$$-0.00993Vd^2 + 596.05Vd - 1174050 = 0$$

$$Vd = \frac{-596.05 \pm \sqrt{355275.6 - 46633.3}}{-0.01987}$$

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

זוהי משוואה ריבועית עם שני שורשים. אחד הינו הפתרון עבר רווחה מקסימאלית והשני עבור רווחה מינימאלית.

$$V_{d1} = \frac{-596.05 - 555.56}{-0.01987} = 57961 \rightarrow \text{רווחה מקסימאלית} \rightarrow \mathbf{Pd = 1.02}$$

$$V_{d2} = \frac{-596.05 + 555.56}{-0.01987} = 2038 \rightarrow \text{לא רלוונטי} \rightarrow \text{רווחה מינימאלית}$$

ועל ידי הצבת V_{d1} במשוואה 9.10 מוצאים את V_g ו- P_g :

$$V_g = 1.597 * 57961 = 92552 \rightarrow \mathbf{Pg = 12.05}$$

כל שאר הפרמטרים הנבדקים נגזרים ממספר המבקרים וממחיר הכניסה בשני האתרים:

$$TR = 12.05 * 92552 + 1.02 * 57961 = 1174050$$

$$TB = 17,860,857$$

$$\pi(g) = 12.05 * 92552 - 1066050 = 48,909$$

$$\pi(d) = 1.02 * 57961 - 108000 = -48,909$$

$$\lambda = \frac{30 - 0.0005V_d}{0.001V_d - 30} = 0.0397$$

כאשר, λ - מחיר הצל או מחיר מגבלת ההון.

כדי להשוות זאת למצב של ניהול עצמאי של שתי השמורות נוסף את נתוני טבלה 9.1 ביחס לשמורת גמלא. דרך החישוב זהה לחישוב עבור נחל דרגה.

טבלה 9.1: סיכום השוואתי בין שלושת סוגי התמחור – נחל דרגה

פונקציית הביקוש עבור שמורת גמלא $P=354.49-0.0037V_g$							
רווח	TC	TB	DWL	TR	V_g	P	סוג התמחור
7424704	1066050	12736131	4245377	8490754	47904	177	מקסימום פדיון
0	1066050	16963637	17872	1066050	92700	11.5	כיסוי עלויות
-1066050	1066050	16981508	0	0	95808	0	מקסימום רווחה

בהשוואה למצב של כיסוי עלויות בשמורת גמלא, הרי שמחיר הכניסה אמור לעלות מ- 11.5 ₪ בניהול עצמאי ל- 12.05 ₪ בניהול משותף. בשמורת נחל דרגה לעומת זאת מחיר הכניסה אמור לרדת מ- 1.92 ₪ במקרה של כיסוי עלויות בניהול עצמאי עד ל- 1.02 ₪ בניהול משותף.

אם נשווה את סכום התועלות של שתי השמורות בניהול עצמאי לעומת הסכום בניהול משותף ניתן לראות את מה שהיה צפוי: ניהול משותף עם סבסוד צולב מניב תועלת כוללת גבוהה יותר תוך כדי כיסוי העלויות של שתי השמורות בו זמנית.

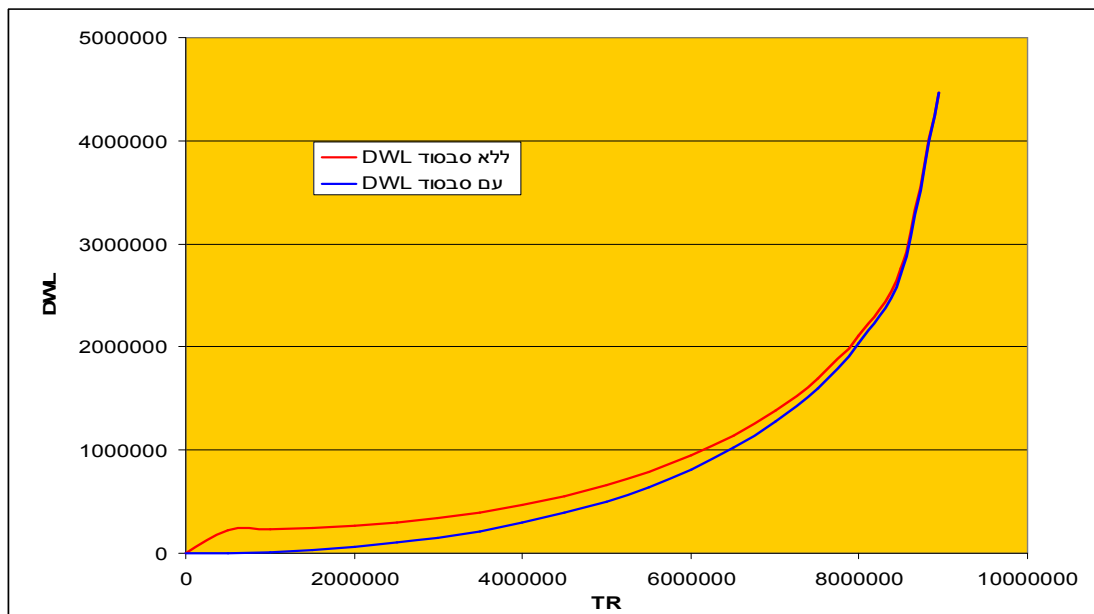
ניהול נפרד TB = 17,859,938 < 17,860,857 = TB ניהול משותף

על פי גביית מחירי כניסה אלה ומספרי המבקרים הנובעים מהם, נצפה ששמורת גמלא תסבסד את שמורת נחל דרגה בסכום שנתי של 48,909 ₪. איור 9.6 מראה את הקשר שבין הפדיון הכולל והנטל העודף עם סבסוד צולב ובלעדיו. ניתן אכן לראות שהסבסוד הצולב עדיף על ניהול נפרד בכל מצב שהוא.

נדגיש שבפועל ברור שאין משמעות יישומית לגביית מחיר של 1.02 ₪ או 1.92 ₪ אך העיקרון הוא הגורם החשוב בהבנת רוח הדברים. לא כל השמורות אמורות להיות מתומחרות באותו מחיר. בפועל, שמורת נחל דרגה הינה כיום שמורה פתוחה ואילו שמורת גמלא הינה שמורה קולטת קהל. הניתוח כאן הראה שיש היגיון בתמחור דיפרנציאלי כזה אולם גודל אפליית המחירים הינו משתנה אנדוגני האמור להיקבע על ידי מודל כלכלי.

עד כאן ניתחנו מצב של תמחור בתנאי עלות קיימים. אולם, חלק עיקרי בשלב המוקדם יותר היה לבצע ניתוח עלות-תועלת של שדרוג אתר נחל דרגה. הסעיף הבא יראה שסבסוד צולב יעיל יותר גם במקרה זה.

איור 9.6: סבסוד צולב לעומת ניהול משותף – פדיון כולל ונטל עודף



9.3: דרכי מימון לשדרוג שמורת נחל דרגה

כפי שראינו בפרק 8, עלות השדרוג בשמורת נחל דרגה מסתכמת ב- 531,000 ₪ בשנה כך שסך העלויות באתר מסתכמות ב- 639,000 ₪ בשנה. נתייחס בתחילה לניהול עצמאי ולאחר מכן לניהול משותף.

9.3.1 ניהול עצמאי

עבור שמורת גמלא הפתרון נשאר כמו קודם כיוון שלא השתנה דבר. לכן המחירים והכמויות נתונים ע"י:

$$P_g = 11.5 \longrightarrow V_g = 92700$$

מכאן שהרווחה החברתית והרווח נתונים על ידי:

$$TB_g = 16,963,637$$

$$\pi = 0$$

עבור נחל דרגה הפתרון משתנה כיוון שהן העלויות והן עקומת הביקוש השתנו. החישוב נעשה כמו בסעיף 9.1.2 – תמחור "מכסה" עלויות.

נשים לב שבעקבות השינויים מחיר הכניסה ומספר המבקרים משתנה גם כן. כדי לקבל את פונקציית הביקוש והתועלת החדשים של שמורת נחל דרגה בעקבות השדרוג, השתמשנו בעקומת תדירות הביקורים העליונה מאיור 8.5 והגענו למשוואה חדשה כפי שהגענו למשוואה (9.1). המשוואה החדשה נתונה על ידי (9.11).

$$(9.11) \quad P_d = 37.83 - 0.0005V_d$$

ואינטגרל של (9.11) מניב את פונקציית התועלת החדשה הנתונה על ידי (9.12):

$$(9.12) \quad TB_d = 37.83V_d - 0.00025V_d^2$$

שימוש במשוואה (9.12) לשם יצירת פונקציית הפדיון הכולל והשוואה לעלות החדשה, מניב את הפתרון הנתון על ידי:

$$P_d = 12.73$$

$$V_d = 50198$$

נדגיש שאילו מספר המבקרים לא היה משתנה הרי שאפילו תמחור בגובה של 15 ₪, שהוא מחיר הכניסה שהניב מקסימום פדיון, לא היה מכסה את העלויות החדשות. מה שבכל זאת מאפשר כיסוי עלויות הוא השינוי בפונקציית הביקוש. למרות שהמחיר עתה הוא נמוך מ- 15 ₪ (12.73) ₪

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

בלבד) עדיין ניתן לכסות את עלויות התפעול החדשות. זאת מכיון שמספר המבקרים עתה עלה והוא אינו 30,000 כמו במצב הבלתי משודרג אלא 50,198 מבקרים!
ניתן אפוא לומר שעלויות השדרוג אפשריות גם מבחינה מימונית אפילו אם השמורה ממשיכה להתנהל באופן עצמאי.

גם הרווחה החברתית משתנה בהתאם. הרווח נשאר אפס על פי ההגדרה של "תמחור מכבסה עלויות".

$$TBd = 37.83 * 50198 - 0.00025 * 50198^2 = 1,268,957$$

$$\pi = 12.73 * 50198 - 639,000 = 0$$

אם נסכום את התועלת הנוכחית מניהול עצמאי של שתי השמורות נקבל את 9.13:

$$(9.11) \quad TB = TBg + TBd = 16,963,637 + 1,268,957 = 18,232,594$$

כאשר TBd – תועלת (רווחה) חברתית מנחל דרגה.

ו- TBg – תועלת (רווחה) חברתית משמורת גמלא.

9.3.2 פיתרון עם ניהול משותף - סבסוד צולב

דרך החישוב זהה לסעיף 9.2. כתיבת פונקצית לגרנג' עבור שני האתרים בו זמנית תחת אילוץ כיסוי העלויות בשניהם.

$$L = TBg + TBd + \lambda * (Pg * Vg + Pd * Vd - TC)$$

$$TC = TCg + TCd = 1,066,050 + 639,000 = 1,705,050$$

$$L = 354.49Vg - 0.00185Vg^2 + 37.83Vd - 0.00025Vd^2 + \lambda * (354.49Vg - 0.0037Vg^2 + 37.83Vd - 0.0005Vd^2 - 1,705,050)$$

פתרון עבור תנאי סדר ראשון עבור שלשות משתני ההחלטה (מספרי המבקרים בשתי השמורות ומחיר הצל) כמו בסעיף 9.2 מניב את משוואת ההתרחבות (9.12):

$$(9.12) \quad Vg = 2.457Vd$$

והצבת המשוואה באחת מפונקציות הביקוש החדשות ואחר כך בשנייה מניבה את מספרי המבקרים והמחירים עבור שתי השמורות:

$$Vd = 71,975; Pd = 1.84$$

$$Vg = 91,145; Pg = 17.25$$

ואכן ניתן לראות שסכום הפדיונות הכולל בשתי השמורות שווה בדיוק לעלות התפעול בשתייהן, 1,705,050 ₪:

$$TR = 17.25 * 91145 + 1.84 * 71975 = 1,705,050$$

הצבה של מספרי המבקרים בפונקציות התועלת של שני האתרים מניבה תועלת כוללת בסך:

$$TB = 18,368,893$$

ושב ניתן לראות שניהול משותף יעיל יותר מניהול עצמאי:

$$\text{ניהול נפרד } TB = 18,232,594 < 18,368,893 = TB \text{ ניהול משותף}$$

שמורת נחל דרגה: היבטים כלכליים, ניהוליים ומימוניים

במצב הנוצר יש, אפוא, להעלות את מחיר הכניסה בשמורת נחל דרגה ל- 1.84 ₪ (לעומת 1.02 ₪ לפני השדרוג) ואילו בשמורת גמלא יש להעלות את מחיר הכניסה ל- 17.25 ₪ (לעומת 12.05 ₪ קודם לכן). נשים לב, שכתוצאה מהסבסוד הצולב, מספר המבקרים בגמלא ירד מ- 92,552 ל- 91,145 לאחר השדרוג בשמורת **נחל דרגה** כתוצאה מהעלאת מחירי הכניסה שם. אולם, זאת המשמעות המרשימה של ניהול משותף: אנחנו מפסידים במקום אחד תמורת רווח גדול יותר במקום אחר. גמישות זאת לא הייתה ניתנת ללא אלמנט השיתוף בין השמורות השונות. כדי לבחון את עלות הסבסוד הכוללת, נחשב את הרווח לכל שמורה בנפרד על פי מדיניות הסבסוד הצולב:

$$\pi(g) = 17.25 * 91145 - 1066050 = 506,485$$

$$\pi(d) = 1.84 * 71975 - 639000 = -506,485$$

$$\lambda = \frac{37.83 - 0.0005Vd}{0.001Vd - 37.83} = 0.0574$$

כלומר, בגביית מחירי כניסה אלה, נצפה ששמורת גמלא תסבסד את נחל דרגה בסכום של 506,485 ₪ לשנה. סכום זה מהווה כ- 80% מסך עלויות התפעול החדשות של שמורת נחל דרגה, בשונה מהמצב לפני השיפור בו הסבסוד הסתכם בכ- 45% מסך העלויות.

10. סיכום ומסקנות

בעבודה זו נבחנו מספר שאלות הקשורות בניהול שמורות טבע:

מהי התועלת החברתית משימוש בשמורה?

מהו גודל התועלת מהשמורה ביחס לעלות תפעולה?

האם עלות אחזקה גבוהה יותר, המעלה את איכות הביקור, כדאית מבחינה כלכלית?

מהי דרך המימון היעילה לתפעול השמורה הן במצב המקורי והן במצב המשודרג?

שמורת נחל דרגה שימשה כבסיס לחלק האמפירי של המחקר. במסגרת המחקר, נבחנו עלויות התפעול הנוכחיות של השמורה ועלויות השדרוג שלה כבסיס לשמורה המתפקדת טוב יותר מבחינת וויסות מבקרים, שמירה על ערכי טבע וחיסכון בעלויות חילוץי אדם כולל התועלות הישירות והעקיפות (פציעות ומוות) הנובעות מכך.

אומדן התועלת מהשימוש בשמורה נעשה על ידי שימוש בשיטת עלות הנסיעה (TCM) ושיטת ההערכה המותנית (CVM). שיטות אלו הניבו ערך עכשווי וערך עתידי לשמורה, במידה והשירותים שהיא מספקת ישתפרו. נאמד גם מספר המבקרים בכל תרחיש.

נמצא שעלות התפעול הנוכחית עומדת על כ- 100 אלף ₪ בשנה ועלות התפעול המשודרגת עומדת על כ- 600 אלף ₪ בשנה. התועלת הנוכחית של השימוש בשמורה נאמדת בכ- 10 מיליוני ₪ בשנה. שדרוג השמורה יביא לתוספת תועלת של כ- 4.8 מיליוני ₪ בשנה. מכאן ששדרוג השמורה עובר מבחן ניתוח עלות-תועלת חברתי. נדגיש שהחסם לביצוע פעולות מעין אלו נובע מביזור

התועלות והעלויות. לרשות הטבע והגנים אין אינטרס מיידי בהשקעה בשמורות, מכיון שתועלת משמעותית מהשדרוג במקרה זה הינה בחיסכון בעלויות חילוץ ובחיסכון למשק הלאומי כתוצאה מהפחתה בפציעות ובמקרי מוות; אלו עלויות שרשות הטבע והגנים לא הוציאה בתקציבה, כך שאינה חוסכת אם הם מצטמצמים.

נדגיש, שבו בזמן שהתועלת מהשמורה גבוהה מעלות תפעולה, הרי שהתועלת הנאמדת מקורה בכימות מוניטארי של ההנאה מהביקור בשמורה. נכון לעכשיו, שמורת נחל דרגה הינה שמורה פתוחה, בה אין גביית דמי כניסה מהמבקרים. כדי לבחון את שאלת המימון, נבחנו ארבעה מודלים שונים של מימון התפעול והשדרוג של השמורה: (1) המצב הנוכחי - כניסה חופשית (דהיינו מימון ציבורי של תפעול השמורה) (2) מחיר כניסה המשקף כיסוי עלויות תפעול בלבד (3) מחיר כניסה המשקף השאת פדיון (4) מחיר כניסה המבוסס על מודל Ramsey של סבסוד צולב על בסיס תמחור דיפרנציאלי של מוצרים (שמורות) שונות. לשם כך השתמשנו בנתונים משמורת גמלא שהיא שמורה קולטת קהל.

נמצא שמחיר הממקסם פדיון במצב הנוכחי (ללא שדרוג, מודל 3) עומד על ממוצע של כ- 15 ₪ כניסה למבקר. לעומת זאת, מחיר המשקף כיסוי עלויות תפעול (מודל 2) עומד על 1.92 ₪ כניסה בממוצע למבקר. תמחור על בסיס דיפרנציאלי המביא לסבסוד צולב בין שמורות גמלא לנחל דרגה (מודל 4), מוריד את מחיר הכניסה ל- 1.02 ₪ בממוצע למבקר.

מימון השדרוג נבחן גם על ידי ניהול עצמאי של שמורת נחל דרגה וגם על ידי סבסוד צולב. בנוגע לניהול העצמאי, נמצא שמחיר כניסה של 12.73 ₪ בממוצע למבקר יוכל להשיג את מטרת כיסוי עלויות השדרוג בשמורה. זאת למרות שהמחיר עולה בכ- 10 ₪ בממוצע למבקר ביחס למצב הלא משודרג. למרות זאת, הירידה במספר המבקרים אינה משמעותית מכיוון ששדרוג השמורה מעלה את ערכה ובולם את המגמה שנוצרת בעקבות העלאת מחיר הכניסה. התוצאה הסופית הינה ירידה במספר המבקרים רק ב- 10,000 למרות שמחיר הכניסה עלה בכ- 10 ₪ בממוצע למבקר. נבחן גם המקרה של סבסוד צולב בין שמורות גמלא ונחל דרגה. שוב, הסתבר שמימון על בסיס מודל זה הוא יעיל יותר. במקרה זה, מחיר הכניסה לשמורת נחל דרגה צריך לעלות בשקל אחד בממוצע למבקר בו בזמן שמחיר הכניסה לשמורת גמלא אמור לעלות בכ- 5 ₪ בממוצע למבקר (מכ- 12 ₪ לפני השדרוג לכ- 17 ₪ לאחריו).

במחקר זה נוכל להצביע על כיווני דרך יותר מאשר להמליץ המלצות קונקרטיות:

- עלויות התפעול של שמורות טבע אמורות להיבחן על בסיס ניתוח עלות-תועלת חברתית. דבר זה נכון במיוחד כאשר קיימת מגבלת משאבים כספיים כפי שהיא אכן קיימת במקרה של רשות הטבע והגנים.
- תמחור כניסות לאתרים של רשות הטבע והגנים נגזר ממדיניות הסבסוד של הממשלה. לאחר שזו נקבעה, נותר לרשות הטבע והגנים למלא את החסר. הפיתרון היעיל ביותר מתבסס על תמחור דיפרנציאלי של שמורות טבע וסבסוד צולב ביניהן. אומנם רשות הטבע והגנים כבר עושה זאת, אולם ראוי ורצוי שדיפרנציאציה זו תיעשה על בסיס מושכל הניתן להסבירו לקהל בעזרת בניית מודל, כפי שהוצע במחקר זה, בין שתי השמורות: גמלא ונחל דרגה.

- שדרוג השירותים בשמורות טבע, ראוי שייבחן במבחן עלות-תועלת ושייעשה בו שימוש במקרה של מגבלת משאבים. במידה ותקציב הפיתוח של רשות הטבע והגנים מוגבל, יש לממן פיתוח לפי מבחני עלות-תועלת כפי שנעשה במחקר זה לשמורת נחל דרגה.
- מימון השדרוג יכול להיעשות בצורה עצמאית, או על ידי סבסוד צולב. כפי שהודגם במחקר זה, סבסוד צולב עדיף מבחינת היעילות הכלכלית. ייתכן שלעיתים הוא גם יהיה הכלי היחיד בעזרתו ניתן יהיה לממן שדרוגים בשמורות טבע הראויות לכך. במקרה של שמורת נחל דרגה, המימון היה יכול להיעשות בצורה עצמאית אולם יעילה פחות מאשר על-פי המודל של סבסוד צולב.

נותר לנו רק לקוות שהעבודה אשר הושקעה במחקר זה תתרום לקובעי המדיניות לקבלת החלטות מושכלות בנושאים הקשורים בשמירת טבע וסביבה. קבלת החלטות מעין זו תהיה לטובת הטבע והסביבה כמו גם לטובת החברה בה כולנו חיים.

11. ביבליוגרפיה

בקר, נ. (2000). ערך חיי אדם סטטיסטי בישראל. דו"ח מחקר מוגש למשרד לאיכות הסביבה, המרכז לחקר משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה.

קצין, מ. (2002). ירחון חשב: מחירים, מדדים ומידע כללי. חשב מערכות מידע בע"מ.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2006). שנתון סטטיסטי לישראל.

משרד הבריאות (2007). מחירון עלויות שירותי בריאות. www.moh.gov.il

שמואלי, ע. ואסתי נין – אנגלצ'ין (2007). אומדן ראשוני של ערך חיי אדם בישראל והשלכותיו לגבי עדכון סל השירותים של ביטוח הבריאות הממלכתי. דו"ח מוגש לוועדת סל שירותי הביטוח הרפואי. המחלקה למינהל בריאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים.

שקולניק, י. (2004). שמורת טבע מצוק ההעתקים – נחל דרגה. דפדפת מידע למטייל, רשות הטבע והגנים.

Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Ozdemiroglu, E., Peace, D.W., Sugden, R. and Swanson, J. (2002). Economic Valuation in Stated Preference Techniques: A Manual. Edward Elgar, Cheltenham, UK. Northampton, MA. USA

Becker, N., Y. Chores, M. Inbar and O. Bahat. (2007). Combining TCM and CVM of endangered species: Estimation of the marginal value of vultures in the presence of species-visitors' interaction. In Kontoleon A., U. Pascual and T. Swanson (eds.). Biodiversity Economics: Principles, Methods and Applications. Pp: 313 – 342. Cambridge University Press

Chase, L.C., D.R. Lee, W.D. Schultze and D.J. Anderson (1998). Ecotourism Demand and Differential Pricing of National Park Access in Costa Rica. *Land Economics* 74(4): 466 – 482.

Chen W., Hong H., Liu Y., Zhang L., Hou X. and Raymond M. (2003). Recreation Demand and Economic Value: an Application of Travel Cost Method for Xiamen Island. *China Economic Review* 15: 398-406.

Herath G. (2000). Issues Surrounding Entrance Fees as a Suitable Mechanism for Financing Natural Areas in Australia. *International Journal of Wilderness* Vol. 6 (2): 35-38

Herath G. (2004). Estimating the economic value of Mount Buffalo National Park with the Travel Cost and Contingent Valuation Methods. *Tourist Economics* 10 (1): 63-78.

Israngkura A. (2001). Determining Entrance Fees to National Parks. TDRQ Quarterly Review, June issue.

Kahn (1998). The Economic Approach to Natural Resources and Environmental Economics. Harcourt publishing, Portland, Maine.

- Knapman, B. and Stoeckl, N. (1995). Recreation User Fees: An Australian Empirical Investigation. *Tourism Economics* 1: 5-15.
- Kolstad, C.D. (2000). Environmental Economics. Oxford University Press, New-York.
- Krutilla, J.V. (1967). Conservation Reconsidered. *The American Economic Review* 57:777-786.
- Laarman, J.G. and H.M. Gregersen (1996). Pricing Policy in Nature Based Tourism. *Tourism Management* 17 (4): 247-254.
- Loomis J.B. (2000). Economic Values of Wilderness Recreation and Passive Use: What We Think We know at the Beginning of the 21st Century. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-15-Vol-2: 5-13.
- McKean J.R., Johnson, D.M. and Walsh, R.G. (1995). Valuing Time in Travel-Cost Demand Analysis: An Empirical Investigation. *Land Economics* 71: 96-105.
- Mendes, I. (2004). Pricing Recreation Use of National Parks for more Efficient Nature Conservation: An Application to the Portuguese Case. *European Environment*. 13(5): 288 – 302.
- Perman, R., Ma, Y., McGilvary, L., and Common, M. (1999). Natural Resources and Environmental Economics. Second Edition. Longman, New York.
- Sibly, H. (2001). Pricing and Management of Recreational Activities Which Use Natural Resources. *Environmental and Resource Economics* 18 (3): 339 – 354.
- Van Sickle K, Eagles P (1998). Budgets, pricing policies and user fees in Canadian parks' tourism. *Tourism Management*; vol. 19 (3): 125-135.
- Walpole M.J., H.J. Goodwin and K.G.R. Ward (2001). Pricing Policy for Tourism in Protected Areas: Lessons from Komodo Park, Indonesia. *Conservation Biology* 15 (1): 218 – 227.
- Willis K.G, (2003). Pricing Public Parks. *Journal of Environmental Planning and Management*; vol 46 (1), 3–17.
- Ward, F.A. and Beal, D. (2000). Valuing Nature with Travel Cost Method. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA.

נספחים

נספח 1: חישוב תיאורטי של עלות ההגעה

1. ממיינים את השאלונים מהקרוב לרחוק, בהתאם למקום ממנו הגיע הנשאל.
2. מגדירים רצועות מעגליות ברוחב נתון סביב האתר.
3. מחשבים את עלות ההגעה לכל נשאל לפי מספר מרכיבים (הנשאל העונה על השאלון מייצג את כל האנשים שהגיעו אתו):
מחשבים את עלות הדלק הלוך ושוב: מרחק הנסיעה כפול עלות דלק לק"מ המגלמת בתוכה גם את הבלאי (קצין 2002).
מחשבים את עלות ערך הזמן הלוך ושוב: חישוב ערך הזמן נובע מהגישה הכלכלית המייחסת עלות אלטרנטיבית לזמן, שהיא ערך התועלת עליה ויתר המבקר בכך שבחר לנסוע לאתר ולא לעשות בזמן הזה משהו אחר. תמחור הזמן תלוי באופי הפעילות עליה ויתר הנשאל. החוקרים אינם תמימי-דעים לגבי נקודה זו, ומחקרים שונים מציעים גישות שונות לפתרון הסוגיה: יש הטוענים שיש לקחת חלקים שונים של שעת עבודה – $1/3$ עד $1/2$ (McConnell and Strand 1981) ו- $1/4$ משעת עבודה (McKean et al. 1995). חוקרים אחרים טוענים שעל מנת להגיע להערכה מדויקת של עלות אלטרנטיבית של זמן, יש לשאול כל נשאל על מה בדיוק ויתר ומה הייתה אלטרנטיבית הזמן לביקורו, ולבצע בהתאם חישוב באופן אינדיבידואלי (Ward and Beal 2000). ישנם חוקרים, שבהיבנים שמרכיב הזמן הוא בעייתי, מציעים לא לכלול אותו בחישובי העלות, ולקחת רק את עלות הדלק כחסם תחתון (Perman et al. 1999).
במחקר זה נלקחה ההצעה של McKean וחובריו לפיה ערך הזמן חושב כ- $1/4$ מעלות שעת עבודה של הנשאל.
- מחלקים את עלות הדלק והזמן במספר המבוגרים במכונית, בהנחה שהם משתתפים בעלויות.
מחלקים את העלות שהתקבלה במספר האתרים בהם יבקרו בטיוול זה על מנת לחשב את הערך היחסי המוקדש לאתר מתוך סה"כ זמן הטיול (Knapman and Stoeckl 1995).
מוסיפים את עלות זמן השהייה באתר. ההנחה היא שהתועלות משהייה באתר שוות לפחות לעלות זמן השהייה בו אם לא יותר (Ward and Beal 2000). גם ערך זמן השהייה חושב כ- $1/4$ מעלות שעת עבודה של הנשאל.
- מוסיפים את עלות הכניסה לאתר, במידה ויש, בהתאם למספר הילדים ומספר המבוגרים ברכב. בזאת מתקבלת עלות ההגעה לכל שאלון שנבדק, שהיא בעצם עלות הגעה אינדיבידואלית.
4. סוכמים את מספר המבקרים מכל אזור ומחשבים את אחוז המבקרים מכל אזור במדגם; מניחים שהתפלגות המבקרים לפי אזורים במדגם זהה להתפלגותם בכלל המבקרים באתר בשנה. מקבלים את סה"כ מספר המבקרים באתר בשנה מכל אזור. משלב זה עובדים לפי עלות ממוצעת אזורית.
5. מחשבים מספר ביקורים לנפש מכל אזור בשנה, על פי סה"כ האוכלוסייה בכל אזור. יש חוקרים הממליצים לחלק את המעגלים על פי חלוקה מוניציפאלית של נפות (counties) על

מנת להקל על התהליך של קבלת מספר האוכלוסייה בכל אזור (Ward and Beal 2000). במחקר זה נעשה שימוש בנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

6. מקבלים גרף המראה את מספר הביקורים לנפש (המשתנה התלוי) כפונקציה של עלות ההגעה (המשתנה הבלתי תלוי). מקבלים את משוואת הרגרסיה.

7. על מנת להתוות את עקומת הביקוש לאתר, מעלים בהדרגה את המחיר לכל אזור. ההנחה היא שעלייה במחיר הכניסה תואמת לעלייה בעלות ההגעה ולפיכך מייקרת את הביקור. יש להניח שהמבקרים יגיבו בהתאם – ה"ביקוש" לביקורים באתר ילך וירד עם העלייה במחיר (Ward and Beal 2000). מציבים את המחיר בכל פעם במשוואת הרגרסיה, לקבלת מספר המבקרים החזוי במחיר החדש.

8. סוכמים את סה"כ המבקרים באתר בכל מחיר חדש. חוזרים על התהליך עד שהעלות היא כזו שמתקבלים אפס מבקרים.

9. מקבלים גרף המראה את מספר המבקרים באתר כפונקציה של העלות, שזוהי בעצם עקומת הביקוש לאתר: כמה מבקרים יבואו בכל עלות, או לחילופין, מה יהיה הביקוש לאתר, כמה "יצרכו" ממנו, בכל מחיר נתון. משוואת הרגרסיה היא פונקצית הביקוש לאתר, וערכו של האתר מבוטא בשטח שמתחת לעקומת הביקוש (Kahn 1998).

יתרונה של השיטה הוא בכך שהיא מבוססת על מידע אמיתי ולא היפותטי, אך יש לה גם מספר חסרונות כמו למשל ההנחה שעלות ההגעה משקפת את ערכו של האתר (לאנשים הגרים בקרבה לאתר תהיה עלות הגעה נמוכה אך יתכן בהחלט שערכו יהיה גבוה עבורם). החוקרים העוסקים בתחום שוקדים תדיר על שכלול ושיפור אמינות השיטה והמתודולוגיה המנחה את השימוש בה, כדי להימנע על כמה שאפשר מהטיות באומדן הערך הכלכלי של האתר.

שימוש בשיטת עלות ההגעה מאפשר לקבל הערכה לתועלת מהאתר ולכמת את מה שבדרך-כלל נחשב לבלתי ניתן לכימות. למרות המגבלות וחוסר היכולת לדייק באפיון ההעדפות ההתנהגותיות של הציבור, תוצאות מחקרים בהם השתמשו בשיטה מראים התאמה עם השיטה הכלכלית, כלומר הצרכן מתנהג כצפוי לפי תיאורית הביקוש ומספר הביקושים לביקורים באתר אכן יורד ככל שעולה עלות ההגעה אליו (Ward and Beal 2000).

נספח 2: בניית פונקציית ביקורים לנפש (VPC) כפונקציה של עלות הגעה (TC)

בטבלה A2.1 (מדוע הסימון A?) כי זה נספח A (כלומר A זאת האות הראשונה של Appendix) ושינית ל-A2.1 נמצאים מקדמי הרגרסיה הליניארית כאשר המשתנה המוסבר הוא מספר הביקורים לנפש בשנה. המשתנים המסבירים ששימשו לבניית המודל כוללים את: חשיבות התשתיות בשמורה, פעילויות בשמורה, עלות הגעה ומשתנים סוציו-אקונומיים. כן מופיעים בטבלה גם ערכי p-value כך שעל מנת שמקדם יהיה שונה באופן מובהק מאפס ברמת מובהקות 10% נבחר בערכי p-value הנמוכים מ-10%. בנוסף ציינו את ערכו הממוצע של כל משתנה על פי השאלונים.

טבלה A3.1: תוצאות הרגרסיה הליניארית וערך ממוצע של המשתנים

ממוצע	רמת מובהקות p-value	מקדם	משתנה	קטגוריית משתנה
	0.068	3.881	קבוע הרגרסיה (constant)	
182.83	0.007	-0.004622	עלות הגעה (TC)	עלות
7.23	0.150	-0.1530	נגישות	תשתיות
9.02	0.358	-0.1860	שבילי הליכה מסומנים	
4.99	0.210	0.0921	דרכים מיועדות לרכבי שטח	
7.33	0.771	-0.0290	שלטי הסברה	
8.63	0.509	0.1100	שלטי הכוונה	
7.12	0.197	0.1150	חניון לילה מסודר	פעילויות
5.83	0.073	0.1580	גלישת מצוקים	
7.91	0.682	0.0439	הליכה אתגרית בנחל דרגה	
8.51	0.085	-0.2170	תצפית נוף מדברית	
8.16	0.077	-0.2180	מסלולי הליכה פחות עמוסים	
7.91	0.044	0.2090	התבודדות בשקט של המדבר	סוציו- אקונומיים
0.37	0.963	0.0196	מגדר	
2.20	0.304	0.2010	גיל	
0.85	0.499	-0.4290	ארץ לידה	
0.18	0.955	0.0312	חברות בארגון ירוק	
3.59	0.037	-0.1750	מספר מבוגרים בקבוצה	
1.01	0.492	-0.0836	מספר ילדים בקבוצה	
3.15	0.365	-0.1980	השכלה	
2.98	0.195	0.2590	הכנסה	

לצורך בניית פונקציית ביקורים לנפש (VPC) כפונקציה של עלות הגעה (TC), נבחרו אותם מקדמים אשר ערכם שונה מאפס באופן ברמת מובהקות 10%. כל מקדם כזה, להוציא עלות

ההגעה, הוכפל בערך ממוצע של אותו משתנה שהתקבל מנתוני השאלונים. כל המקדמים הלא מובהקים קבלו ערך אפס. המשוואה שהתקבלה היא אפוא :

$$\begin{aligned} VPC = & 3.881 - 0.004622 \times TC - 0.1530 \times 0 - 0.1860 \times 0 + 0.0921 \times 0 - \\ & - 0.0290 \times 0 + 0.1100 \times 0 + 0.1150 \times 0 + 0.1580 \times 5.83 + 0.0439 \times 0 - \\ & - 0.2170 \times 8.51 - 0.2180 \times 8.16 + 0.2090 \times 7.91 + 0.0196 \times 0 + \\ & + 0.2010 \times 0 - 0.4290 \times 0 + 0.0312 \times 0 - 0.1750 \times 3.59 - 0.0836 \times 0 - \\ & - 0.1980 \times 0 + 0.2590 \times 0 \end{aligned}$$

אם נכלול את סכום המכפלות, פרט לעלות ההגעה, ונוסיף לקבוע נקבל את פונקצית תדירות הביקורים הבאה : $VPC = 2.20391 - 0.00462TC$

אם נכלול את כל המשתנים המסבירים, בין את המובהקים ובין את הלא מובהקים, הרי שפונקצית הביקורים לנפש (VPC) כפונקציה של עלות הגעה (TC) נתונה על ידי :

$$\begin{aligned} VPC = & 3.881 - 0.004622 \times TC - 0.1530 \times 7.23 - 0.1860 \times 9.02 + \\ & + 0.0921 \times 4.99 - 0.0290 \times 7.33 + 0.1100 \times 8.63 + 0.1150 \times 7.12 + \\ & + 0.1580 \times 5.83 + 0.0439 \times 7.91 - 0.2170 \times 8.51 - 0.2180 \times 8.16 + \\ & + 0.2090 \times 7.91 + 0.0196 \times 0.37 + 0.2010 \times 2.20 - 0.4290 \times 0.85 + \\ & + 0.0312 \times 0.18 - 0.1750 \times 3.59 - 0.0836 \times 1.01 - 0.1980 \times 3.15 + \\ & + 0.2590 \times 2.98 \end{aligned}$$

אם נסכום את המכפלות, פרט לעלות ההגעה, נקבל את פונקצית תדירות הביקורים הבאה :

$$VPC = 1.93609 - 0.00462TC$$

