

# תמחור שמורות טבע: כן, לא ואיך? המקרה של שמורת נחל דרגה<sup>1</sup>

## ניר בקר

ניהול שמורות טבע כרוך בהשגת מטרות אשר לעתים קרובות באות זו על חשבון זו. מטרות אקולוגיות, חברתיות וכלכליות אינן יכולות להיות מושגות במלואן, ותהליך הפשרה רצוי שיעשה בצורה מושכלת.

בעבודה זו נבחנה בעיית ההיבט המימוני של תפעול שמורות טבע ושדרוגן שממנה נובעת בעיית התשלום בזמן הכניסה לשמורה. בעיה זו כוללת שני ממדים: האם לגבות דמי כניסה? אם כן – כמה?

בעיות אלו נבחנו בשמורת נחל דרגה. כדי לבחון את כדאיות התפעול והשדרוג שלה, נבחנו עלויות נוכחיות ועלויות משודרגות, והפרש העלויות הושווה להפרש התועלות המתקבל בעקבות זאת. נמצא שהשדרוג עובר מבחן עלות-תועלת. בו בזמן שתוספת העלויות הנה 531 אלף ש"ח, תוספת התועלת המתקבלת הנה כ-4.8 מיליוני ש"ח.

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 ותמחור דיפרנציאלי. לשם כך השתמשנו בנתוני שמורת גמלא לצורך בחינה של ניהול משותף וסכסוד צולב בין השמורות.

נמצא ששדרוג שמורת נחל דרגה יכול לשאת את עצמו מבחינה מימונית. תשלום של 12.73 ש"ח לכרטיס כניסה יכסה את העלויות החדשות, לעומת מחיר של 11.5 ש"ח במצב הנוכחי בתרחיש של כיסוי עלויות. הסיבה לכך היא ששדרוג השמורה מניב גם מספר מבקרים רב יותר. יחד עם זאת, מימון התפעול והשדרוג של שמורות טבע על ידי מחירי כניסה יוצר נטל עודף, ולכן שאלת התחלופה בין ניהול בר קיימא של שמורות טבע ויעילות כלכלית נשאר בעינה. נושא זה הנו בר פתרון באם ניהול השמורות יהיה משותף. דהיינו, הפדיון משמורה אחת (גמלא במקרה זה) יכסה חלק מעלויות התפעול של השנייה (שמורת נחל דרגה). נושא זה של סכסוד צולב בין שמורות טבע יכול להביא לשיפור ברמת שמירת הטבע תוך כדי מזעור הפגיעה במבקרים מבחינת הנטל העודף הכרוך בכך.

---

1 ברצוני להודות לאביס אתר, פקח אזורי מדבר יהודה ודרום הר חברון, שלא חסך מזמנו כדי לעזור; לרונית מורן מאגף כספים ברט"ג שסיפקה נתוני עלויות שונות; לאמיל שיינפלד ושאול בן-ערב שעזרו בנייתוחים הכלכליים ולהילה אקרמן, למה דלאל ורימון חורש שעזרו בראיונות בשמורת נחל דרגה, ולבסוף ליעל חורש שליוותה את המחקר בשלביו הראשונים ועזרה רבות בעריכה ובייעוץ. ההערות של שני מעריכים אנונימיים עזרו רבות במיקוד המאמר.

## א. מבוא

השאלה המרכזית בעבודה זו היא ההתייחסות למימון התפעול של שמורות טבע בצורה היעילה ביותר. בעתות של מצוקה תקציבית ייתכן שיש מקום לגבות תשלום ממבקרים בשמורות למרות האלמנט הציבורי שבמוצרו. העבודה מנסה לבחון דרכי מימון שונות עבור תפעול ושדרוג שמורות טבע, זאת על בסיס הערכה כלכלית של התועלת מתפעולן ושדרוגן. עבודה זו מתמקדת בשמורת נחל דרגה, אולם ערכו של הדיון חורג מעבר לשמורה עצמה והניתוח מהווה דוגמה לבעייתיות ולפתרונות האלטרנטיביים בנוגע לסוגיות הכלכליות והמימוניות בהפעלתן של שמורות טבע.

שמורת מצוק ההעתקים במדבר יהודה (שמורת נחל דרגה) היא שמורה פתוחה הנושאת עלויות לתחזוקתה. שאלה חשובה היא האם הנזק הנגרם לשמורה כתוצאה מכניסה בלתי מבוקרת של מבקרים גדול יותר מתוספת העלות שתידרש כדי לנהל אותה בצורה שתשמור עליה? ואולם, באם התשובה לשאלה זו היא חיובית, נשאלת שאלת המשך: כיצד ניתן לממן זאת? המחשבה שבבסיס השאלה היא שתוספת תקציבית תגרום לעלייה ברווחה לחברה; שמורה שתהיה מנוהלת טוב יותר תגרום לחוויית ביקור טובה יותר לציבור, וערכה יעלה. ואולם, גביית דמי כניסה ממבקרים יוצרת בעיות הן על בסיס כלכלי (נטל עודף) והן על בסיס של צדק חברתי (טבע מסופק תמורת תשלום). בשמורה אין נוכחות קבועה של פקחי רשות הטבע והגנים. בעיות רבות אינן זוכות למענה עקב הנוכחות הדלילה של הפקחים בשטח, והמבקרים מתייחסים לשטח כאל שטח פרוץ. לדוגמה, מבקרים יורדים לקניון דרגה אחר הצהריים 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 שבהם נתקעים מטיילים בקניון, ונדרש חילוץ מוסק כדי להוציאם משם. פעולה זו עולה למשלם המסים כסף רב, שלא לדבר על הסכנה לאבדן 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 שירות 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'. בנוסף, בשנים האחרונות גברו לחצי הרעייה של עדרי הבדואים עד כדי סיכון אוכלוסיות של צמחים, כגון רותם המדבר.

יחד עם זאת, ברור שתוספת התקציב אמורה לבוא ממקורות חלופיים. כמאמר זה אנו נמנעים מלהתייחס לנושא, בפרט לשאלה האם גריעת התקציב מהמקור החלופי תגרום, בסופו של דבר, ליותר נזק מאשר תועלת. השאלה שנשאלת כאן היא האם תוספת התקציב גורמת לתועלת אשר נוצרה בגינה להיות גבוהה יותר מהתוספת עצמה, ומה הדרך היעילה ביותר להשגת המטרה.

שאלה זו הנה חשובה במיוחד היות שמתקיימים חילוקי דעות מתמשכים בנוגע לזהות המשלמים. האם הכניסה לשמורה צריכה להיות חופשית (והתשלום צריך להיעשות דרך התקציב הכללי) עקב היותה מוצר ציבורי (או ציבורי למחצה), או שמה על המבקרים (בשמורה זו או אחרת) לממן את תפעול ושדרוג השמורה. במילים אחרות, מי אמור לשלם על שמירת טבע?

נבחנו ארבעה סוגי מימון שונים, כאשר לכל אחת משיטות התמחור המוצעות ישנם יתרונות וחסרונות: כניסה חופשית לאתר מהווה יתרון לציבור הרחב, אולם המימון נעשה מכספי משלם המסים או מכספי מבקרים בשמורות אחרות. מימון המשיא פדיון נמצא בצד השני של הסקאלה. הוא מניב אמנם את ההכנסה הגבוהה ביותר, אך מוריד את מספר המבקרים. עם זאת, ניתן

להשתמש בעודפים שנוצרו להעברתם לשמורות שנשארות פתוחות לקהל הרחב. מימון המכסה עלויות הנו מימון אשר נועד לכסות את עלות תפעול השמורה ולא להשאיר עודפים או גירעונות בקופתה. לבסוף, מימון על ידי תמחור דיפרנציאלי דומה לשיטה השלישית, אולם כאן אין עודפים או גירעונות למערכת שמורות הטבע ולא לכל אחת בנפרד. שיטה זו כרוכה למעשה בסבסוד צולב בין שמורות טבע שונות, ומקורה באפליית מחירים על בסיס Ramsey (1927) ו-Baumol and Bradford (1970).

כדי לענות על שאלה מרכזית זו (שהתשובה לה היא למעשה מטרת המחקר) יש צורך בנייתו מקדים הכולל שני חלקים עיקריים:

חלק א: מהו ערך האתר? מהו ערכם של מאפייני האתר? מהי נכונות הציבור לשלם עבור פעולות שימור ושדרוג של השמורה כדי שהבעיות הקיימות היום יזכו למענה? מצד שני, מהן העלויות של פעולות השימור והשדרוג של השמורה?

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 הנה כזאת כפי שהיא כיום? האם ניתן לממן את תחזוקת השמורה ושדרוגה מדמי כניסה בלבד?

חלק זה של הניתוח יסקר במאמר רק בקצרה, היות שהתוצאה הסופית היא זו שמעניינת בהקשר של תמחור שמורות טבע.<sup>2</sup> לאחר מתן רקע על שמורת נחל דרגה בפרק ב, נגדיר את הבעיה הכלכלית בפרק ג. פרק ד יסקור ספרות רלוונטית בנושא. פרק ה יתאר את השיטה ופרק ו יסקור את התוצאות. פרק ז ידון בשיטות השונות למימון השדרוג ופרק ח יסכם את העבודה.

## ב. רקע

שמורת נחל דרגה היא חלק משמורת טבע מצוק ההעתקים במדבר יהודה, ונמצאת צמוד לכביש הגישה הראשי למדבר יהודה העולה מחוף ים המלח בצדו 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. 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. צמחיית הנחל אופיינית לקניוני מדבר יהודה וכוללת בין היתר אזוביון, שכרון המדבר, צלף, מציץ סורי וכתלה חריפה. בקניון העליון צומח גם שרביטן מצוי, האופייני לבתי גידול בחבל הים תיכוני. בסתיו פורחים חצבים למרגלות המצוקים (שקולניק, 2004).

2 המעוניינים יכולים לקבל את הניתוח מהמחבר על פי דרישה.

בנחל דרגה מצויים גם שרידים ארכאולוגיים מרתקים. במצוק הצפוני של הקניון התחתון בנחל נמצאות ארבע מערות שנתנו לקטע הנחל את שמו "ואדי מורבעאת". בשנת 1951 גילה בהן הארכאולוג הצרפתי רולאן דה וו ממצאים מתקופת מרד ברכוכבא, ביניהם מכתביו של ברכוכבא לאנשיו. ממצאים אלו היו הממצאים הראשונים שהעידו על פעילות לוחמי ברכוכבא 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 וגבימים 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.

## ג. הבעיה הכלכלית

מספר בעיות כלכליות מתעוררות בשמורת נחל דרגה. 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 מכיוון 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 והעלייה בתועלת המתקבלת כתוצאה מכך.

לשם אומדן הפרמטרים עלינו להציג נתונים הנוגעים לשני סוגי העלויות ושני סוגי התועלות. נתוני העלויות התקבלו מרשות הטבע והגנים הלאומיים. נתונים אלו כוללים עלות תפעול נוכחית ועלות תפעול במצב אי־אלי – "כל מה שתרצה תקבל". נתוני התועלות חושבו באופן עצמאי על ידי שימוש בטכניקות הערכה כלכלית של מוצרים ללא מחיר שוק (Non-market goods). נעשה שימוש בשתי שיטות הערכה מקובלות: שיטת עלות הנסיעה (Travel cost method) ושיטת ההערכה המותנית (Contingent valuation method). שימוש בשיטות אלו הניב ערך במצב הנוכחי ובמצב המשודרג לאתר.

אופן הערכת התועלות מניב מספר השקול לערך כספי, אולם ההערכה איננה כסף בפועל. נשאלת, אפוא, השאלה – כיצד יש לממן את פעולת השדרוג אם 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. זהו החלק העיקרי של המאמר, ובכך חשיבותו.

שלוש השיטות הראשונות הן טריוויאליות מבחינת התיאוריה הכלכלית. עבור מוצר ציבורי אין לגבות מחיר כניסה, וכל עוד גובים אותו מתקיים נטל העודף. במאמר בחנו שני סוגים של תמחור כאשר השמורות מנוהלות בצורה עצמאית: תמחור הממקסם פדיון ותמחור אשר מכסה עלויות. ברור שהנטל העודף של השיטה הראשונה גבוה מהשנייה, ולכן בתמחור שמורות עצמאי אין טעם

להשתמש בשיטה הראשונה. אולם, כפי שנראה, סבסוד צולב בין שמורות הטבע יכול להניב רווחה גבוהה יותר, ולכן יש מקום לשקול (ואולי אפילו נדרש לשקול) מדיניות תמחור שלפחות לגבי חלק מהשמורות תניב פדיון אשר גבוה מעלות תפעול השמורה.

נושא זה של בעיית הסבסוד הצולב נמצאת בדיון כבר יותר מ-100 שנה, והיא כוללת הן שאלות כלכליות והן שאלות של צדק חברתי (העדפה של קבוצת משתמשים אחת על פני השנייה). מבחינה כלכלית ניתן לצטט את Baumol and Bradford (1970, עמ' 278) אשר טענו במאמרם:

For (particularly if the firm is subject to a constraint on its overall profit), the opening of a market which makes any net contribution [to common cost] may permit or may even require a reduction in price elsewhere.

במקרה שלנו המגבלה על רווח אפס מתאימה במיוחד היות שרשות הטבע והגנים הנה מלכ"ר. דהיינו, ניתן לרשום את משוואת התועלת הנקייה עבור שני פארקים,  $X$  ו- $Y$  על ידי המשוואה הבאה:

$$NB = f(V_X) + g(V_Y) - a(V_X) - b(V_Y) - A - B + \lambda (P_X V_X + P_Y V_Y - a(V_X) + b(V_Y) - A - B) \quad (3.1)$$

כאשר:  $NB$  = תועלת נקייה,  $V$  = מספר מבקרים,  $a, b$  = עלויות תפעול משתנות,  $A, B$  = עלויות תפעול קבועות,  $P$  = מחיר כניסה ו- $\lambda$  = מחיר הצל של מגבלת התקציב. תנאי סדר ראשון למקסימום מניבים את המשוואה הבאה:

$$\frac{P_X - a'(V_X)}{P_Y - b'(V_Y)} = \frac{\eta_Y}{\eta_X} \quad (3.2)$$

כאן, צד שמאל של המשוואה מסמל את משוואת ה- $Mark-up$  (העלייה במחיר מעל העלות השולית, או מה ש  $Baumol$  and  $Bradford$  מכנים  $Quasi-optimal$ ). צד ימין הוא יחסי גמישויות הביקוש של שני הפארקים השונים. אם נניח שעלויות התפעול המשתנות (כפונקציה של מספר המבקרים) הן שוליות, הרי שמשוואה 3.2 מצטמצמת לכלל  $Ramsey$  שטוען שיחס המחירים האופטימאלי צריך להיות שווה ליחס הגמישויות ההופכי. לפיכך, בבעיה שעומדת בפנינו, השמורה עם גמישות הביקוש הנמוכה יותר, נדרשת לסבסד את השנייה.

## ד. סקירת ספרות

### ד.1. אומדן תועלות משמירת טבע

ערכי טבע כמו נוף, אוויר נקי, מים נקיים, מגוון ביולוגי - הם "מוצרים" בעלי ערך רב אך ללא מחיר בשוק. לפיכך נהוג לאמוד את התועלת מאספקה של מוצרים ללא מחיר שוק על ידי שיטות

כימות שונות. שיטות אלו מבוססות על העיקרון של נכונות לשלם, וזאת מגיעה דרך גישות עקיפות (כגון שיטת עלות ההגעה) וישירות (כגון שיטת ההערכה המותנית). שתי הגישות המקובלות לאמידה של משאבי טבע כגון שמורת נחל דרגה הן "הגישה העקיפה" ו"הגישה הישירה". בראשונה מתבססים על פעילות אמתית של פרטים והסקה מכך לגבי התועלת מהאתר. השיטה המקובלת היא שיטת עלות ההגעה (Travel cost model) שבה מנסים לקשר עלויות הגעה לתדירות הגעה, ומכאן לקבל את פונקציית הביקוש, ונגזרת ממנה התועלת מהאתר. שיטה זו פותחה בארה"ב בתחילת שנות ה-50 ונעשה בה שימוש במאות מחקרים (Ward and Beal, 2000). יתרונה של השיטה נעוץ בכך שהיא מסתמכת על התנהגות בפועל של הפרטים. חסרונה נעוץ בכך שלא ניתן להסתמך עליה בהתייחס לערכי אי-שימוש. לעומתה, הגישה הישירה מתבססת על שאלות היפותטיות למדגם מייצג של האוכלוסייה הרלוונטית. השיטה המקובלת ביותר היא שיטת ההערכה המותנית (Contingent valuation method). חסרונה של השיטה הישירה הוא בהיפותטיות שלה. אולם, כפי שהוזכר, ערכי אי-שימוש אינם יכולים להתקבל מנתוני הגעה של מבקרים, ולכן לעתים אין ברירה אלא להשתמש בשיטות ישירות (Mitchell and Carson, 1989).

בישראל נערכו מחקרים בתחום זה אשר ניסו לכמת את ערכם של נכסי טבע שונים: פארק הכרמל (Shechter et al., 1998), שמורת גמלא (Becker et al., 2007), ערכו של הנוף החקלאי בעמק יזרעאל ובחולה (Fleischer and Tsur, 2000), ים המלח (Becker and Katz, 2006) ושמורת האלמוגים באילת (Weilgus et al., 2003). מחקרים אלו הנם דוגמאות בקצה המזלג למאות מחקרים בעולם אשר ניסו לכמת ערכים של משאבי טבע ייחודיים, בין אם הכניסה אליהם כרוכה בתשלום ובין אם לאו. במחקר זה ניסינו לרדת לשורש הבעיה הכרוכה במימון שמירת הטבע, ולא דווקא בהערכת התועלת ממנה. לכן ההתמקדות במאמר לא תהיה בשיטות ההערכה, אלא דווקא בהקשרן עם בעיית המימון.

## ד.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 ג'יימס פארק בלונדון).

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

ניתן למצוא צידוקים תיאורטיים הן בעד סיבות התומכות בתמחור שמורות טבע והן בסיבות נגד תמחור. נסקור בקצרה את הטיעונים בעד ונגד. סקירה דומה נעשתה בפורטוגל (Mendes, 2004), אם כי שם הייתה המטרה למצוא תנאים שבהם עדיף לתמחור על פני מתן כניסה חופשית.

## טיעונים בעד תמחור פארקים (יעילות):

1. הנהנה משלם – אחזקת הפארק ותפעולו אינם צריכים "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. 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 שתקציב המדינה מוגבל יופנו הכספים לאפיקים שבהם ההשקעה לציבור תהיה יעילה יותר (תגדיל את הרווחה החברתית). 3. כושר נשיאה – במידה שישנה עלות כניסה לפארק מגיעים אליו פחות מבקרים, והדבר מוריד את הצפיפות בו. לכך יש משמעות חיובית הן מבחינה אקולוגית והן מבחינת חוויית המבקר. 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. 5. פיתוח ושימור פארקים פחות מתוירים – אנחנו מעוניינים לשמר ולפתח גם פארקים פחות מתוירים. את המשאבים הדרושים לתפעולם ניתן לקבל בעזרת מדיניות של אפליית מחירים. בפארק שבו הביקוש קשיח (כמו במצדה) ניתן לגבות מחיר גבוה יותר, ועל ידי כך לפתח פארקים מתוירים פחות (שעם פיתוחם יוכלו להיות בעתיד מתוירים יותר).

## טיעונים נגד תמחור פארקים:

1. מוצר ציבורי – הטבע שייך לכלל, ולכן אין סיבה לגבות עבורו תשלום. גם בפארק, במידה שהמדינה מחליטה שהיא פותחת אותו לקהל הרחב, אין עלות שולית נוספת לאדם שמגיע לפארק, ועל כן אין סיבה לגבות ממנו מחיר כניסה. במידה שישגבו תשלום עבור הכניסה 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 סוציאליות 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.

מבחינת יישום סוגי מדיניות תמחור בעולם ניתן לציין מספר דוגמאות, כגון Richer and Christensen (1999) אשר בחנו נכונות לשלם עבור נופש באזורים ציבוריים ומצאו ש-62% מהנשאלים מוכנים לשלם יותר מעלות התחזוקה הממוצעת למבקר. התוצאה של תמחור על פי החציון מניב ירידה בביקורים בגובה של 17%, לעומת 52% עבור תמחור שממקסם פדיון. תוצאה דומה התקבלה במחקר הנוכחי, אם כי כאן לא השתמשנו בחציון אלא בתמחור מכסה עלויות. Wu (2010) בחן מה הגורם המשפיע ביותר על העדפת סוגי תמחור שונים בטייוואן. מעניין לציין שלהבדיל ממדינות מערביות, הנושא החשוב ביותר עבור הטייוואנים הוא הצדק החברתי, כפי שבא לידי ביטוי בתמחור חסר (והשלמת התקציב מכספי משלם המסים). (Stamieszkin et al. (2009) דנים במקרה של שמורת טבע ימית במקסיקו, ואף הם מגיעים למסקנה שאחד מהתנאים הנדרשים לניהול בר-קיימא של השמורה הוא העלאת מחיר הכניסה לפארק (מותנה בניטור קפדני של המערכות האקולוגיות והפניית המשאבים הדרושים לכך מכספי הכניסה). לבסוף, Edwards (2009) בחן את

המקרה של ניהול שמורת טבע חופית בג'מייקה. מסקנתו הייתה שהעלאה של מחיר הכניסה ב־2 דולר למבקר תביא לאבדן מבקרים רק בגובה של 0.2%, אולם תיצור תוספת פדיון שנתית בסך 3.4 מיליון דולר. ברור שגמישות הביקוש לפארק היא נמוכה במקרה זה, ואולם זו רק דוגמה אמפירית שיכולה בקלות להשתנות בהתאם למדינה ולתחליפים אשר עומדים בפני המבקרים.

אם נניח לרגע לוויכוח בנוגע לשאלת התמחור: כן או לא, ניתן לשאול גם: אם לתמחר – אז כיצד? מדיניות תמחור יכולה להיות מבוססת על מספר גישות. ניתן לתמחר את הכניסה לשמורות טבע במחיר אחיד, ואולם ברוב המקרים התמחור הוא דיפרנציאלי. תמחור מעין זה מפלה בין מבקרים שונים, ואולם הוא יעיל יותר מבחינת הפסד נטל עודף. אפליית מחירים יכולה לבוא לידי ביטוי בכמה אופנים: אפליה בין תיירות פנים וחוץ, בין מבקרים שונים באותה שמורה (על בסיס גיל למשל) או בין שמורות.

לדוגמה, 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 אתה את התועלת הציבורית מהפארק. תוצאות המחקר מראות שאפילו אם יאפשרו כניסה חופשית לפנסיונרים, וילדים (עד גיל 18) וסטודנטים (גילאי 18 עד 25) יקבלו 50% הנחה, הרי שחלופה זו עדיפה על־פני החלופה של מחיר אחיד לכולם (Willis, 2003).

בניתוח השוואתי של שיטות תמחור בשלושה פארקים בקוסטה־ריקה, תוך שימוש בשיטת ההערכה המותנית (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 עבודה לתושבי האזור בפארק האחר. השאלה בכמה לתמחר את הכניסה לשמורות טבע תלויה במטרה שאותה רוצים להשיג (Laarman and Gregersen, 1996; Sibley et al., 2001). החלופה השוויונית והחברתית ביותר היא להכניס את כל המבקרים בחינם, או לפחות לגבות עלויות שהיו עקביות עם עקרון כיסוי העלויות. מצד שני ניתן לתכנן חלופה קיצונית של השאת פדיון. לבסוף, ניהול משותף של פארקים יכול להשתמש בסבסוד צולב ככלי למזעור הנטל העודף הנגרם כתוצאה מתמחור הכניסה לפארקים (Walpole et al. 2001).

## ה. שיטת המחקר

### ה.1. 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. 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, מתוכם 164 (92%) היו ראויים לשימוש. חלקו הראשון של השאלון היה המקור לשיטת עלות הנסיעה, ואילו חלקו השני היה המקור לשיטת ההערכה המותנית.<sup>3</sup>

3 ניתן לקבל עותק של השאלון מהמחבר על פי דרישה.



עיבוד התוצאות בסוף התהליך מניב את הנכונות הממוצעת או החציונית של הנשאל לשלם, במקרה של שיטת ההערכה המותנית, ואת פונקציית הביקור (וממנה את התועלת למבקרים) במקרה של שיטת עלות ההגעה. הכפלת הערך הזה בגודל האוכלוסייה הרלוונטית (כמו מספר המבקרים באתר בשנה או מספר משקי הבית במדינה) נותנת את הערך הכולל של המשאב או האתר.

## ה.2. שיטות תמחור שונות

החלק העיקרי במחקר הוא הניסיון לבחון מהי ההשפעה של שיטות תמחור שונות הן על הביקורים באתר, הן על הרווחה הציבורית כתוצאה מהביקור והן על האפשרות לשרג את השמורה. שיטות התמחור השונות היו: (1) כניסה חופשית, (2) תמחור המכסה עלויות, (3) תמחור הממקסם פדיון ו-(4) תמחור דיפרנציאלי בין שתי שמורות טבע.

כפי שהוזכר לעיל, השיטה הראשונה עקבית עם הרעיון שהאתר הוא מוצר ציבורי (לפחות עד מספר כלשהו של מבקרים). היות שעלות 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 שלא כך הדבר, הצרכנים אמורים לשלם חלק מהמחיר. בהקשר זה נבחנו שתי אלטרנטיבות: האחת היא לתמחר את הכניסה כך שהפדיון הנגזר מכך יספיק לכסות את עלויות תפעול השמורה. השנייה היא לתמחר את הכניסה כך שהפדיון ימוקסם. היות שרשות הטבע והגנים אינה גוף למטרות רווח, נשאלת השאלה מדוע יש צורך לגבות יותר מעלות התחזוקה של האתר? התשובה נעוצה במדיניות תמחור שונה אשר מבוססת על תמחור של מספר שמורות בו זמנית במערכת משולבת. ייתכן שכדאי לגבות בחלק מהאתרים יותר ובחלק פחות כדי לכסות את עלות התפעול שאינה מכוסה על ידי הממשלה. זהו הבסיס לשיטה הרביעית. השימוש בה נעשה על ידי ניתוח אינטגרטיבי של שמורת נחל דרגה יחד עם שמורת גמלא ברמת הגולן.

## ו. תוצאות

### ו.1. אומדן תועלות בשיטת עלות הגעה – (TCM) Travel Cost Method

על מנת לאמוד את התועלת מהשמורה נבנה מודל רגרסיה 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<sup>4</sup> ומשתנים סוציו-אקונומיים.<sup>5</sup>

4 עלות ההגעה חושבה על פי מרחקים מהאינטרנט (Google maps) מוכפלים בעלות הדלק משוקללים במהירות נסיעה ממוצעת ועלות לק"מ של 1.4 שקלים. בנוסף התווספו 25% מהשכר השעתי לשעת נסיעה כעלות אלטרנטיבית של הזמן (McKean et. al, 1995).

5 במודלים אשר בהם הנסקרים נשאלים על מספר הפעמים שביקרו באתר בשנה האחרונה רגרסיית OLS יכולה

המשתנים סוציו-אקונומיים כוללים: מגדר, גיל, ארץ לידה, חברות בארגון ירוק, מספר מבוגרים בקבוצה, מספר ילדים בקבוצה, השכלה והכנסה. תוצאות הרגרסיה ניתנים בנספח 1. 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. המשוואה שהתקבלה נתונה על ידי:

$$VPC = 2.20391 - 0.00462TC \quad (6.1)$$

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 ש"ח, ולכן התועלת הנקייה הממוצעת למבקר הנה 167.57 ש"ח (135.14 ש"ח לביקור). ניתן לחשב עתה את ערך האתר למשתמשיו על ידי הכפלת התועלת הנקייה במספר מבקרים באתר בשנה. על בסיס 60,000 מבקרים בשנה ערכו של האתר הנו 10,053,960 ש"ח.<sup>6</sup>

## 2.1. אומדן ערך השיפור בשיטת ההערכה המותנית

לצורך בדיקה זו חושבה נכונות ממוצעת של הנשאלים לשלם עבור כל שיפור בבעיה שניתן לפותרה באמצעים כספיים שהוצג בשאלון. לאחר מכן חושבה נכונות כוללת ממוצעת לשלם עבור פתרון כל הבעיות יחד. הנכונות הציבורית לשלם עבור כל משאב ועבור כל המשאבים יחד חושבה על בסיס 60,000 מבקרים בשנה.

הנתונים שהתקבלו מופיעים בנספח 2. כפי שניתן לראות מהנספח, 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.

נשים לב שלמעשה העלאת הערך של מאפייני השמורה גרמה לעליית פונקציית הביקוש. 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 שהתועלת מהשיפורים הביאה לעלייה בערך השמורה בסך 47.8% (4.8 מיליוני ש"ח מתוך 10 מיליוני ש"ח תועלת נוכחית) הרי שהתועלת הנקייה לביקור צריכה לגדול בסכום זה. השינוי בשטח של התועלת הנקייה צריך להיות שווה לתוספת של 48% מתוך 167.57 ש"ח, שזו

להביא להטיה באומדן המקדמים, ואולם כאן נשאלו הנסקרים על תדירות הגעתם באופן כללי. כלומר, המשתנה התלוי רציף. יחד עם זאת קיימת הטיה של בחירת הנדגמים, מכיוון שהם נבחרים מבין אלו שמבקרים בתדירות גבוהה יותר ולא דווקא מדגם מייצג של המבקרים. התועלות מבחינה זו מוטות כלפי מעלה, ואולם הערך היחסי של המקדמים אינו משתנה. התוצאות המנותחות כאן נוגעות לרגרסיה ליניארית היות שברגרסיה זו ניתן לבצע אינטגרל שלם על ערך האתר. יחד עם זאת הורצו שתי רגרסיות נוספות: רגרסיה חצי לוגריתמית ורגרסיית Count. עקב מגבלת מקום התוצאות המובאות כאן נוגעות רק למקרה הליניארי.

6 השאלון כולל גם שאלות על שינוי בתדירות הביקורים לפי היעדרו של כל מרכיב בשמורה. תשובות לשאלה זו אפשרו חילוץ הערך של אותו מרכיב. ניתן לקבל זאת מהמחבר על פי דרישה.

התועלת הנוכחית לביקור. הצבה של כל שינויי התדירות של הביקורים הרלוונטיים בפונקציית הביקורים לנפש מניבה 1.83 ביקורים לנפש. דהיינו, החותך על הציר האנכי אמור להיות ב-421, זאת כיוון שמשוואה 6.2 צריכה להתקיים:

$$\{1.83[(419 + X) - 150] / 2 = 167.57(1.48) \quad (6.2)$$

$$\Rightarrow X = 2.04$$

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- $(43,387 \times 1.83) 88,548$ .

### 3.1. אומדן העלויות של תפעול השמורה

עלויות התפעול והשדרוג מתוארות בנספח 3. עלויות אלו מחולקות לעלויות בשיטת הניהול הנוכחית ושיטת הניהול שאמורה לאפשר את תוספת התועלת כפי שחושבה בסעיף הקודם. כפי שניתן לראות מהלוח, תוספת העלות הנדרשת לשם שדרוג השמורה עומד על 531 אלפי ש"ח. כיום השמורה מתופעלת על ידי 0.9 תקני פקח, ואילו לאחר השדרוג הכפול גדלה ב-400% לכדי 3.6 תקני פקח.

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). על פי נתונים שנמסרו מרשות הטבע והגנים ישנם 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. החזר ההון של עלויות קבועות (בעיקר ציוד) בהנחה של שער היוון של 5% וערך קיים של 10 שנים, עומד על 45,326 ש"ח לשנה. בנוסף, ישנן עלויות הקשורות למחלצים ולשעות מסוקים. סה"כ עלויות חילוץ במונחים שנתיים עומד אפוא על 113,241 ש"ח.

חילוץ נעשים במקרי חירום ומסתיימים לעתים בפציעות ובאבדן חיי אדם. לצורך אומדן עלות זו נשתמש בנתונים הממוצעים של פציעה ומוות ונכמת אותם מבחינה מוניטארית. בהקשר לפציעות, ההערכה היא שכל פציעה משמעותית טיפולים והפסד ימי עבודה. פציעות יכולות להיות קלות ואנושות. היות שלא קיימים נתונים על התפלגות הפציעות, נניח שהפגיעה הממוצעת היא פציעה בינונית. פציעה זו מחייבת אשפוז וטיפול במשך חצי שנה ואבדן עבודה בהתאם. לפי אומדן של 1,750 ש"ח ליום אשפוז (משרד הבריאות, 2007) העלות השנתית כתוצאה מפציעות

היא 319,375 ש"ח. שכר שנתי ממוצע עומד על כ־92,400 ש"ח, ולכן העלות הנובעת מהפסד ימי עבודה בגין הפציעה הוא 46,200 ש"ח. סכום שני סוגי העלויות מניב עלות עקיפה כוללת למקרה פציעה של 365,575 ש"ח. היות שישנם 1.82 מיקרי פציעה הרי שמשמעותם היא 665,346.5 ש"ח 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. אם נניח 30 שנות עבודה אבודות לאדם הרוג והכנסה ממוצעת של 92,400 ש"ח בשנה, הרי שהערך הנוכחי של תזרים הכנסות זה הנו 1,420,414 ש"ח לחיי אדם אחד (בהנחה של שער היוון של 5%). היות שיש 1.45 הרוגים בשנה ממוצעת, הערך השנתי של חיי אדם אבודים בנחל דרגה עומד על 2,059,600 ש"ח.

מהי התועלת מניהול השמורה הלוקח בחשבון גם עלויות ותועלות עקיפות? התשובה לשאלה זו אינה ודאית מכיוון 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 (פקחי רשות שמורות הטבע והגנים הלאומיים, מידע בע"פ). המשמעות היא שניתן לחסוך בכל סוגי העלויות כ־50%. נדגיש שזוהי הערכה גסה בלבד, ודרוש מחקר נלווה וממוקד יותר, אולם סדרי הגודל הם אלו המדווחים להלן. הלוח האחרון בנספח 3 מסכם את כל סוגי העלויות, עם ניהול מתוקצב ובלעדיו.

#### 4.1. דיון

הניתוח הכלכלי לעיל מראה שקיימת כדאיות ציבורית בתקצוב גבוה יותר של שמורת נחל דרגה. לוח 1 מציג את התועלת הנקייה ויחס תועלת עלות בתרחישים שונים.

לוח 1: תועלת נקייה ויחס תועלת-עלות בתרחישים שונים

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

כפי שניתן לראות מהלוח, התועלת הולכת וגדלה ככל שלוקחים בחשבון תועלות עקיפות. היות שהמחקר המקדים בנוגע לתועלת מהשמורה הניב רק 18% כערך שימוש ו־82% כערכי אי־שימוש

נאמדה התועלת הנקייה ויחס תועלת-עלות במקרה של כלל התועלת ובמקרה של ערך השימוש בלבד. כפי שניתן לראות מהלוח, אפילו במקרה השמרני ביותר שבו רק ערך השימוש נלקח בחשבון קיימת תועלת נקייה של כ-239 אלפי ש"ח 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 ש"ח לשנה, אך הגורם המשמעותי ביותר הנו הוספת החיסכון בעלויות טיפול וחיסכון בחיי אדם. הוספת אלו לתועלות מעלה את התועלת הנקייה ל-1.75 מיליוני ש"ח בשנה (מתוך אלו נציין שהתועלת בהורדת תמותה מסתכמת בכ-1.029 מיליוני ש"ח בשנה).

## ז. חלופות למימון השדרוג

כפי שהוזכר לעיל, ארבע החלופות שנבחנו היו: כניסה חופשית, כיסוי עלויות תפעול, השאת הפדיון ותמחור דיפרנציאלי בין שתי שמורות טבע.

הצעד הראשון בניתוח הוא להגיע לעקומת ביקוש לשמורה, להבדיל מעקומת תדירות הביקורים שאותה בנינו בסעיף הקודם. לשם כך יש להשתמש בפונקציית התדירות וכמו כן בתדירות ההגעה האזורית. מנתונים אלו ניתן לבצע סימולציה על העלאת מחיר היפותטית והשפעתה על מספרי המבקרים מכל אזור ואזור. פונקציית הביקוש ההופכית אשר התקבלה נתונה על ידי משוואה 7.1:

$$Pd = 30 - 0.0005Vd \quad (7.1)$$

כאשר  $P =$  מחיר הכניסה לנחל דרגה ו- $Vd =$  מס' המבקרים בנחל דרגה. מעקומת הביקוש נגזרת עקומת הפדיון השולי (MR):

$$MR = 30 - 0.001Vd \quad (7.2)$$

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

$$TB = \int Pd x = 30Vd - 0.00025Vd^2 \quad (7.3)$$

את פונקציית סך הפדיון (TR) ניתן לקבל על ידי מכפלת המחיר בכמות המבקרים מ- (7.1):

$$TR = P * Vi = -2000Pd^2 + 60000Pd \quad (7.4)$$

ואילו משוואת הנטל העודף (DWL) נתונה על ידי:

$$DWL = TB_{max} - TB \quad (7.5)$$

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 הן עלויות קבועות ומסתכמות בכ-108,000 ש"ח. ולבסוף, משוואת הרווח ( $\pi$ ) נתונה על ידי (7.6):

$$\pi = TR - TC \quad (7.6)$$

**ז.1. תמחור ממקסם פדיון (MR = MC)**

משוואה 7.2 מתארת את הפדיון השולי. כדי למקסם פדיון יש להשוות משוואה זאת לעלות השולית, והיות שמדובר במוצר ציבורי הרי שהעלות השולית היא אפס. פתרון עבור 7.2 מניב  $Vd = 30,000$ , שזה מספר המבקרים בשמורה אשר ישיא את הפדיון. הצבה של מספר זה בפונקציית הביקוש מניבה את המחיר אשר משיא את הפדיון:  $Pd = 15$ . שאר המשתנים – הפדיון הכולל, התועלת הכוללת והנטל העודף מתגלים על ידי הצבה של הכמות ומחיר במשוואות הרלוונטיות 7.3, 7.4 ו-7.5:

$$TR = 450,000; TB = 675,000; DWL = 225,000 \text{ ו-} \pi = 342,000$$
**ז.2. תמחור מכסה עלויות (P = AC)**

כדי לכסות את עלויות התפעול של השמורה יש להביא את הפדיון לסכום של 108,000 ש"ח, המכסה בדיוק את עלויות התפעול הנוכחיות. המשוואה המתארת שוויון זה נתונה על ידי 7.7:

$$108,000 = -2000Pd^2 + 60000P \quad (7.7)$$

המשוואה הנה משוואה ריבועית, ולכן יש לה שני פתרונות:

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

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

זו משוואה עם שני שורשים אשר הרלוונטי מביניהם הוא 1.92 ש"ח. אם נציב את מחיר הכניסה הרלוונטי במשוואת הביקוש, נקבל את מספר הביקורים במחיר זה:  $Vd = 56,153$ . הצבה ב- (7.3), (7.5) ו- (7.6) מניבים:  $\pi = 0$ ,  $DWL = 3,700$ ,  $TB = 96,300$ .

**ז.3. תמחור ממקסם רווחה (MC = P)**

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

מספר המבקרים בשמורה נגזר מהשוואת מחיר הכניסה ממשוואה (7.1) לאפס: הפתרון מניב מספר מבקרים השווה ל-60,000. מכיוון שהכניסה היא ללא תשלום, הפדיון לשמורה שווה אפס כמו גם הנטל העודף מכיוון שאין מגבלה על מספר המבקרים. מכאן שהרווחה החברתית ממוקסמת:  $TB = 900,000$ , וברור שהרווח נתון על ידי מינוס העלות,  $-108,000$ .

## 4.ז. תמחור דיפרנציאלי

כדי ליצור מצב של תמחור דיפרנציאלי התווספה לניתוח שמורת טבע נוספת שהכניסה אליה כרוכה בתשלום, שמורת גמלא. שמורת גמלא נבדלת משמורת נחל דרגה בשני מובנים עיקריים: עקומת הביקוש בה הנה קשיחה יותר וגבוהה יותר (עבור המחקר המקורי על שמורת גמלא ניתן לקרוא ב-Becker et al., 2007). היות שזה 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 בשתייהן ימוזער. המודל המתמטי נתון על ידי:

$$\text{Max TB} = \text{TBg} + \text{TBd} \quad (7.8)$$

s.t

$$\text{Pg} * \text{Vg} + \text{Pd} * \text{Vd} = \text{TC}$$

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

כאשר g מסמל את שמורת גמלא, ובמילים, המטרה הנה למקסם את התועלת עבור שני האתרים (שקול למזעור הנטל העודף) תחת מגבלת כיסוי העלויות עבור שני האתרים בו זמנית. נשים לב שעלות התפעול של שמורת גמלא הנה 1.07 מיליוני ש"ח בקירוב. לצורך חישוב המחיר שיש לגבות נשתמש בנוסחת לגרנג':

$$L = \text{TBg} + \text{TBd} + \lambda * (\text{Pg} * \text{Vg} + \text{Pd} * \text{Vd} - \text{TC}) \quad (7.9)$$

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 במאמר הנוכחי.

$$\text{Pg} = 354.49 - 0.0037\text{Vg} \quad (7.10)$$

$$\text{Pd} = 30 - 0.0005\text{Vd} \quad (7.11)$$

אם נציב את שתי משוואות הביקוש בפונקציית הלגרנג' נקבל את המשוואה:

$$L = 354.49\text{Vg} - 0.00185\text{Vg}^2 + 30\text{Vd} - 0.00025\text{Vd}^2 + \lambda * (354.49\text{Vg} - 0.0037\text{Vg}^2 + 30\text{Vd} - 0.0005\text{Vd}^2 - 1174050) \quad (7.12)$$

אם נגזור את הפונקציה על פי כמויות המבקרים בשני האתרים וכופל הלגרנג', ניתן לכתוב עתה משוואה המתארת את הקשר שבין כמויות המבקרים בשתי השמורות לאורך קו ההתרחבות:

$$\text{Vg} = 1.597\text{Vd} \quad (7.13)$$

נציב את  $\text{Vg}$  באילוץ ונקבל את  $\text{Vd}$  ו- $\text{Pd}$ . השורש הרלוונטי של המחיר הוא  $\text{Vd} = 57,961$ , ומכאן נובע ש:  $\text{Pd} = 1.02$ .

על ידי הצבת  $\text{Vd}$  במשוואות הרלוונטיות נפתור עבור  $\text{Vg}$  ו- $\text{Pg}$ :

$$Vg = 1.597 * 57961 = 92552 \rightarrow Pg = 12.05$$

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

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

$$TB = 17,860,857$$

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

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

כדי להשוות זאת למצב של ניהול עצמאי של שתי השמורות נוסף את נתוני לוח 2 ביחס לשמורת גמלא עבור שלושת סוגי התמחור הקודמים. דרך החישוב זהה לחישוב עבור נחל דרגה, והנתונים ניתנים בלוח 3.

**לוח 2: סיכום השוואתי בין שלושת סוגי התמחור - נחל דרגה**

פונקציית הביקוש לשמורת נחל דרגה $P=30-0.0005Vd$							
רווח	TC	TB	DWL	TR	Vd	P	סוג התמחור
342000	108000	675000	225000	450000	30000	15	מקסימום פדיון
0	108000	896300	3700	108000	56153	1.92	כיסוי עלויות
-108000	108000	900000	0	0	60000	0	מקסימום רווחה
-49809	108000	890034	1966	59120	57961	1.02	תמחור דיפרנציאלי

**לוח 3: סיכום השוואתי בין שלושת סוגי התמחור - שמורת גמלא**

פונקציית הביקוש עבור שמורת גמלא $P=354.49-0.0037Vg$							
רווח	TC	TB	DWL	TR	Vg	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
49809	1066050	16961681	19727	1115252	92552	12.05	תמחור דיפרנציאלי



בהשוואה למצב של כיסוי עלויות בשמורת גמלא, הרי שמחיר הכניסה אמור לעלות מ-11.5 ש"ח בניהול עצמאי ל-12.05 ש"ח בניהול משותף. בשמורת נחל דרגה, לעומת זאת, מחיר הכניסה אמור לרדת מ-1.92 ש"ח במקרה של כיסוי עלויות בניהול עצמאי עד ל-1.02 ש"ח 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 את התועלת הכוללת הקרובה ביותר לזו של כניסה חופשית (כלומר מזעור של הנטל העודף) תוך כדי כיסוי העלויות של שתי השמורות בו זמנית.

על פי גביית מחירי כניסה אלה ומספרי המבקרים הנובעים מהם, נצפה ששמורת גמלא תסבסד את שמורת נחל דרגה בסכום שנתי של 48,909 ש"ח. נדגיש שבפועל ברור שאין משמעות יישומית לגביית מחיר של 1.02 ש"ח או 1.92 ש"ח, אך העיקרון הוא הגורם החשוב בהבנת רוח הדברים. לא כל השמורות אמורות להיות מתומחרות באותו מחיר. בפועל, שמורת נחל דרגה הנה כיום שמורה פתוחה ואילו שמורת גמלא הנה שמורה קולטת קהל. הניתוח כאן הראה שיש היגיון בתמחור דיפרנציאלי כזה, אולם גודל אפליית המחירים הנו 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.

## 5.2. דרכי מימון לשדרוג שמורת נחל דרגה

כפי שראינו קודם לכן, עלות השדרוג בשמורת נחל דרגה מסתכמת ב-531,000 ש"ח בשנה, כך שסך העלויות באתר מסתכמות ב-639,000 ש"ח בשנה. נתייחס בתחילה לניהול עצמאי, ולאחר מכן לניהול משותף.

### ניהול עצמאי:

עבור שמורת גמלא הפתרון נשאר כמו קודם, כיוון שלא השתנה דבר. לכן המחירים והכמויות נתונים ע"י:  $Vg = 92700$ ,  $Pg = 11.5$ . מכאן שהרווח החברתי והרווח נתונים על ידי:  $TBg = 16,963,637$ ,  $\pi = 0$ .

עבור נחל דרגה הפתרון משתנה, כיוון שהן העלויות והן עקומת הביקוש השתנו. החישוב נעשה כמו בסעיף 2.2 - תמחור "מכסה" עלויות. נשים לב שבעקבות השינויים, מחיר הכניסה ומספר המבקרים משתנים גם הם.

כדי לקבל את פונקציית הביקוש והתועלת החדשים של שמורת נחל דרגה בעקבות השדרוג, השתמשנו במשוואה 6.1 והגענו למשוואה החדשה אשר נתונה על ידי:

$$Pd = 37.83 - 0.0005Vd \quad (7.14)$$

אינטגרל של (7.24) מניב את פונקציית התועלת החדשה הנתונה על ידי:

$$TBd = 37.83Vd - 0.00025Vd^2 \quad (7.15)$$

שימוש ב-(7.14) לשם יצירת פונקציית הפדיון הכולל והשוואה לעלות החדשה, מניב את הפתרון הנתון על ידי:  $Pd = 12.73$ ,  $Vd = 50198$ .

נדגיש שאילו לא היה מספר המבקרים משתנה הרי שאפילו תמחור בגובה של 15 ש"ח, שהוא מחיר הכניסה שהניב מקסימום פדיון, לא היה מכסה את העלויות החדשות. מה שבכל זאת מאפשר כיסוי עלויות הוא השינוי בפונקציית הביקוש. אף שהמחיר עתה הוא נמוך מ-15 ש"ח (12.73 ש"ח בלבד) עדיין ניתן לכסות את עלויות התפעול החדשות. זאת מכיוון 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 מכסה עלויות".

$$TBd = 37.83 * 50198 - 0.00025 * 50198^2 = 1,268,957 \quad (7.16)$$

$$\pi = 12.73 * 50198 - 639,000 = 0 \quad (7.17)$$

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

$$TB = TBg + TBd = 16,963,637 + 1,268,957 = 18,232,594 \quad (7.18)$$

כאשר  $TBd$  היא תועלת (רווחה) חברתית מנחל דרגה, ו- $TBg$  היא תועלת (רווחה) חברתית משמורת גמלא.

**פתרון עם ניהול משותף - סבסוד צולב:**

דרך החישוב זהה לסעיף 4. כתובת פונקציית לגרנג' עבור שני האתרים כפי שבאה לידי ביטוי ב-(7.9), אולם הפעם בכפוף לכיסוי עלויות בשתי השמורות.

$$TC = TCg + TCd = 1,066,050 + 639,000 = 1,705,050 \quad (7.19)$$

הצבה של האילוץ בפונקציית המטרה מניבה את:

$$L = 354.49Vg - 0.00185Vg^2 + 37.83Vd - 0.00025Vd^2 + \lambda * (354.49Vg - 0.0037Vg^2 + 37.83Vd - 0.0005Vd^2 - 1,705,050) \quad (7.20)$$

פתרון עבור תנאי סדר ראשון עבור שלושת משתני ההחלטה (מספרי המבקרים בשתי השמורות ומחיר הצל) מניב את משוואת ההתרחבות:

$$Vg = 2.457Vd \quad (7.21)$$

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

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

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

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

$$TB = 18,368,893$$

ושוב ניתן לראות שניהול משותף יעיל יותר מניהול עצמאי. במצב הנוצר יש, אפוא, להעלות את מחיר הכניסה בשמורת נחל דרגה ל-1.84 ש"ח (לעומת 1.02 ש"ח לפני השדרוג), ואילו בשמורת גמלא יש להעלות את מחיר הכניסה ל-17.25 ש"ח (לעומת 12.05 ש"ח קודם לכן). נשים לב שכתוצאה מהסבסוד הצולב ירד מספר המבקרים בגמלא 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:

$$\pi(g) = 17.25 * 91145 - 1066050 = 506,485 \quad (7.22)$$

$$\pi(d) = 1.84 * 71975 - 639000 = -506,485 \quad (7.23)$$

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

## ח. סיכום ומסקנות

בעבודה זו נבחנו שאלה עיקרית בהקשר של ניהול שמורות טבע: 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 ויסות 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 שהשירותים שהיא מספקת ישתפרו. נאמד גם מספר המבקרים בכל תרחיש.

נמצא שעלות התפעול הנוכחית עומדת על כ-100 אלף ש"ח בשנה ועלות התפעול המשודרגת עומדת על כ-600 אלף ש"ח בשנה. התועלת הנוכחית של השימוש בשמורה נאמדת בכ-10 מיליוני ש"ח בשנה. שדרוג השמורה יביא לתוספת תועלת של כ-4.8 מיליוני ש"ח 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 מידי בהשקעה בשמורות, מכיוון שתועלת משמעותית מהשדרוג במקרה זה הנה חיסכון בעלויות חילוץי ומשק הלאומי כתוצאה מהפחתה בפציעות ובמקרי מוות; אלו עלויות שרשות הטבע והגנים לא הוציאה בתקציבה, כך שאינה חוסכת אם הם מצטמצמים.

בו בזמן שהתועלת מהשמורה גבוהה מעלות תפעולה, הרי שהתועלת הנאמדת מקורה בכימות מוניטארי של ההנאה מהביקור בשמורה. נכון לעכשיו, שמורת נחל דרגה הנה שמורה פתוחה שאין

בה 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) שונים. 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 ש"ח דמי כניסה למבקר. לעומת זאת, מחיר המשקף כיסוי עלויות תפעול (מודל 2) עומד על 1.92 ש"ח דמי כניסה בממוצע למבקר. תמחור על בסיס דיפרנציאלי המביא לסבסוד צולב בין שמורות גמלא לנחל דרגה (מודל 4), מוריד את מחיר הכניסה ל־1.02 ש"ח 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 ש"ח בממוצע למבקר יוכל להשיג את מטרת כיסוי עלויות השדרוג בשמורה. זאת למרות שהמחיר עולה בכ־10 ש"ח בממוצע למבקר ביחס למצב הלא משודרג. למרות זאת, הירידה במספר המבקרים אינה משמעותית מכיוון ששדרוג השמורה מעלה את ערכה וכולם את המגמה שנוצרת בעקבות העלאת מחיר הכניסה. התוצאה הסופית הנה ירידה במספר המבקרים רק בכ־10,000 למרות שמחיר הכניסה עלה בכ־10 ש"ח 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 ש"ח בממוצע למבקר (מכ־12 ש"ח לפני השדרוג לכ־17 ש"ח לאחריו).

ניתן לגזור כיווני דרך עתידיים בהתייחס למחקר:

- 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. הפתרון היעיל ביותר מתבסס על תמחור דיפרנציאלי של שמורות טבע וסבסוד צולב ביניהן. אמנם רשות הטבע והגנים כבר עושה זאת, אולם ראוי ורצוי שדיפרנציאציה זו תיעשה על בסיס מושכל שניתן 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 שתקציב 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 שלעתים הוא גם יהיה הכלי היחיד שבעזרתו 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.

## מקורות

- בקר נ' (2000), ערך חיי אדם סטטיסטי בישראל. דו"ח מחקר מוגש למשרד לאיכות הסביבה, המרכז לחקר משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה.
- משרד הבריאות (2007), מחירון עלויות שירותי בריאות. [www.moh.gov.il](http://www.moh.gov.il)
- שמואלי ע' ונין-אנגלצ'ין א' (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 למנהל 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*, Cheltenham, UK., Northampton, MA. USA.
- Baumol W.J. and Bradford D.F. (1970), "Optimal departures from marginal cost pricing", *American Economic Review* 60, 265–283.
- Becker N. and Katz D. (2006), "Economic Valuation of Resuscitating the Dead Sea", *Water Policy* 8, 351–370.
- Becker N., Choreshe Y., Inbar M. and Bahat O. (2007), "Combining TCM and CVM of endangered species: Estimation of the marginal value of cultures in the presence of species-visitors' interaction", Kontoleon A., Pascual U. and Swanson T. (eds.), *Biodiversity Economics: Principles, Methods and Applications*, Cambridge, 313–342.
- Becker N. (2009), "Price discrimination as a policy tool for Nature Reserve Management", *Tourism Economics* 15(1), 193–213.
- Carson R.T. (2000), "Contingent Valuation: A User's Guide", *Environmental Science and Technology* 34, 1413–1418.
- Chase L.C., Lee D.R., Schultze W.D. and Anderson D.J. (1998), "Ecotourism Demand and Differential Pricing of National Park Access in Costa Rica", *Land Economics* 74(4), 466–482.
- Fleischer A. and Tsur Y. (2000), "Measuring the recreational value of agricultural landscape", *European Review of Agricultural Economics* 27, 385–398.
- Laarman J.G. and Gregersen H.M. (1996), "Pricing Policy in Nature Based Tourism", *Tourism Management* 17(4), 247–254.
- McKean J.R., Johnson D.M. and Walash 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.

- Mitchell R.C. and Carson R.T. (1989), *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Baltimore.
- Ramsey F.P. (1927), "A contribution to the theory of taxation", *Economic Journal* 37, 47–61.
- Richer J.R. and Christensen N.A. (1999), "Appropriate Fees for Wilderness Day Use: Pricing Decisions for Recreation on Public Land", *Journal of Leisure research* 31.
- Ryan M., Scott D.A. and Donaldson C. (2004), "Valuing health care using willingness to pay: A comparison of the payment card and dichotomous choice", *Journal of Health Economics* 23, 237–258.
- Santhakumar V. (2009), "Entry fees as an instrument for environmental management: study of a wildlife park in Kerala, India", *Tourism Economics* 15(2), 453–466.
- Shechter M., Reiser B. and Zaitsev N. (1998), "Measuring Passive Use Values", *Environmental and Resource Economics* 12, 457–478.
- Stamieszkin K., Wielgus J. and Gerber L.R. (2009), "Management of a marine protected area for sustainability and conflict resolution: Lessons from Loreto Bay National Park", *Ocean and Coastal Management* 52(9), 449–458.
- Walpole M.J., Goodwin H.J. and Ward K.G.R. (2001), "Pricing Policy for Tourism in Protected Areas: Lessons from Komodo Park, Indonesia", *Conservation Biology* 15(1), 218–227.
- Ward F.A. and Beal D. (2000), *Valuing Nature with Travel Cost Method*, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA.
- Wielgus J., Chadwick-Furman N.E., Zeitouni N. and Shechter M. (2003), "Effects of Coral Reef Attribute Damage on Recreational Welfare", *Marine Resource Economics* 18, 225–237.
- Willis K.G. (2003), "Pricing Public Parks", *Journal of Environmental Planning and Management* 46(1), 3–17.
- Wu T.C. (2010), "Acceptance of pricing strategies: a Taiwanese experience affiliating tourism with public recreation management", *International journal of tourism policy* 3(2), 142–158.

## נספחים

## נספח 1: תוצאות אמידת ערך שמורת נחל דרגה בשיטת עלות ההגעה

תוצאות הרגרסיה הליניארית (משתנה מוסבר = מספר ביקורים שנתי)

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	
9.02	0.358	-0.1860	שבילי הליכה מסומנים	
4.99	0.210	0.0921	דרכים מיועדות לרכבי שטח	תשתיות
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	
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	פעילויות
8.16	0.077*	-0.2180	מסלולי הליכה עמוסים פחות	
7.91	0.044*	0.2090	התבודדות בשקט של המדבר	
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	משתנים סוציו- דמוגרפיים
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	

\* רמת מובהקות של 90%

 $R^2 = 0.464$ 

N = 143

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-דמוגרפיים 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).

**נספח 2: תוצאות אמידת ערך שמורת נחל דרגה בשיטת ההערכה המותנית**

**נכונות ממוצעת ונכונות ציבורית לשלם (ש"ח)**

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

ניתן לראות כי הנשאלים מייחסים את הערך הגבוה ביותר לשמירה על בעלי חיים (20%) ואת הערך הנמוך ביותר לעומס 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".

**סטטיסטיקה תיאורית עבור התועלת מהשיפור במאפיינים השונים (ש"ח)**

סה"כ	עומס מבקרים	ירידת כלי רכב מהשביל	חילוץ מוסק	שמירה על בעלי חיים	כריתת רותם	פינוי אשפה	מאפיין מדד
80.17	11.32	11.95	14.79	15.96	12.36	14.83	ממוצע
75	10	10	15	15	10	15	חציון
60	0	5	30	10	10	10	שכיח
47.64	9.72	9.15	10.32	9.01	8.73	9.10	סטיית תקן



## נספח 3: עלויות וחיסכון מהשקעה בשדרוג השמורה בנחל דרגה

## עלויות תפעול ושדרוג שמורת נחל דרגה (באלפי ש"ח)

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	תפעול השמורה
252	360	108				3	0.9	מספר פקחים	
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.