

מתודולוגיה לכימות השפעות חיצוניות מפעילות סקטור החציבה והכרייה בישראל



תוכן עניינים

1.	כללי	3
1.1.	רקע	3
1.2.	השפעות משקיות מרכזיות מפעילות ענף החציבה והכרייה	4
2.	עלויות חיצוניות ישירות מפעילות החציבה – שיטת האמידה	6
2.1.	הנחות יסוד	6
2.2.	שלבי העבודה	6
2.3.	השפעות חיצוניות הנובעות מפעילות בשטח המחצבה ואופן אמידתן	7
2.4.	שיטות האמידה	7
3.	סקירת ספרות	9
3.1.	שיטת ההערכה המותנית (CVM - Contingent Valuation Method)	9
3.2.	שיטת המחירים ההדונים - Hedonistic Pricing Method	13
4.	הערכת עלויות חיצוניות בשיטת המחירים ההדונים – השפעה על האוכלוסייה המקומית	16
4.1.	כללי	16
4.2.	מתודולוגיה	16
4.3.	מקרה בוחן א': מחצבת "אבן וסיד" בנימינה	20
4.4.	מקרה בוחן ב': מחצבת "מחצבי אבן" בנשר	22
4.5.	אמידת גובה העלות החיצונית בהתאם לממצאים ממקרי הבוחן בבנימינה ובנשר	24
4.6.	סיכום	25
5.	הערכת עלויות חיצוניות באמצעות שיטת CVM - השפעה נופית על האוכלוסייה הכללית	26
5.1.	כללי	26
5.2.	מתודולוגית הבדיקה	26
5.3.	בחירת מצבי עולם – בחירת החלופות להצגה בשאלון	26
6.	הערכת עלויות חיצוניות מסקטור הכרייה והחציבה – שיטת Benefit Transfer	28
6.1.	כללי	28
6.2.	מתודולוגיה להמרת ערכי נכונות לשלם ממחקרי CVM בין-לאומיים	28
6.3.	המרת ערכי נכונות לשלם ממחקרי מחירים הדוניים בין-לאומיים	29
6.4.	בחינת עלויות חיצוניות בשיטת עלות הנזק	30
7.	ביבליוגרפיה	34
8.	נספחים	36
8.1.	נספח א' – מיפוי מחצבות לצורך ביצוע מחקר מקומי בשיטת המחירים ההדוניים	36
8.2.	נספח ב' - שאלון נכונות לשלם (WTP) לבחינת ההשפעה הנופית על האוכלוסייה הכללית	38

1. כללי

1.1. רקע

פעילות סקטור החציבה והכרייה במשק הינה אחד ממנועי הצמיחה המשמעותיים במשק המקומי. מעבר לתרומתו הישירה לפעילות הכלכלית, המוערכת בכ- 7% מהתוצר במשק, הוא נחשב לענף אסטרטגי שכן פעילותו מבטיחה את המשך אספקתם של חומרי הגלם לצרכי משק הבנייה והסלילה המשמשים להקמת תשתיות תחבורתיות, מבני ציבור ותעשייה, בתי מגורים ועוד. היקף הפעילות השנתית של ענף זה נאמדת בכ- 45 מיליון טון אגרגט הנכרה בכ- 30 מחצבות הפרוסות ברחבי הארץ.

לצד ההשפעות הכלכליות החיוביות המיוחסות לפעילות סקטור המחצבות קיימות השלכות סביבתיות וכלכליות לא מבוטלות הנובעות מפעילותו. השימוש במשאבי טבע, שהינם משאבים ציבוריים, יוצר השפעות חיצוניות ישירות על המשק המקומי הן כיום והן בעתיד – כתוצאה מייקור השימוש במשאב לדורות הבאים. השפעות אלו אינן מבטאות כיום במחיר הזיכיון הניתן לבעלי היתרי כרייה וחציבה וניתן לכנותם בשם "עלויות חיצוניות" כיוון שהן חלק ממערכת שיקולי עלות-תועלת של היזם הפרטי.

שיקוף ערכים היפותטיים לטובין סביבתי משמש לרוב בניתוח עלות-תועלת חברתית או משקית (Social Cost Benefit Analysis). בעשורים האחרונים, השפעות חיצוניות משמשות ככלי עזר מקובל בתהליכי קביעת מדיניות, בייחוד בנושאים הקשורים למדיניות סביבתית בענפי המשק השונים. שיטה זו משמשת בין היתר לקביעת היטלים/מיסים שנועדו להפנים את אותן עלויות במחיר המוצר כך שבשיקול היצרן/לקוח יילקחו בחשבון גם ההשפעות הללו ולא רק עלויות היצור הישירות. מדיניות זו משתקפת בהסדרים שונים המוחלים במשק המקומי כך למשל: חוק הגנת הסביבה (המזהם משלם), מיסוי הדלק לתחבורה (מס בלו) ועוד.

בחודש יוני 2013 מינה שר האוצר את הוועדה לבחינת המדיניות לגבי חלק המדינה המתקבל בעד השימוש של גורמים פרטיים במשאבי טבע לאומיים (להלן: הוועדה) להסדרת המערכת הפיסקאלית על כלל משאבי הטבע המצויים בשטחה של מדינת ישראל, למעט גז ונפט. בהמשך לאישור המלצות הוועדה לפיהן התקבול המגיע למדינה צריך לגלם גם את העלויות החיצוניות של סקטור החציבה הוקמה וועדה בין משרדית בראשות מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה ובה חברים נציגים מרמ"י, משרד האנרגיה והמים, משרד התחבורה, אגף תקציבים והחשבת הכללית במשרד האוצר (להלן: הוועדה הבין משרדית) לדון בנושא זה.

לבקשת המשרד להגנת הסביבה נערכה קבוצת "פארטו" בשיתוף עם חברת "אורבניקס" לבצע בחינה כלכלית לאמידת העלויות החיצוניות הנובעות מפעילות סקטור החציבה בישראל. אמידה זו, מטרתה להוות בסיס לעבודת הוועדה בין משרדית בכימות העלויות החיצוניות ובקביעת היטל בגינן.

מסמך זה מתאר את המתודולוגיות המוצעות לחברי הוועדה הבין-משרדית לבחינת העלויות החיצוניות למשק המקומי מפעילות סקטור הכרייה והחציבה.

1.2. השפעות משקיות מרכזיות מפעילות ענף החציבה והכרייה

על בסיס סקירת ספרות בתחום כלכלת הסביבה ככלל ובסקטור החציבה בפרט, נמצא כי נהוג להבחין בין חמש סוגי השפעות מרכזיות אותן נהוג לייחס לפעילות החציבה והכרייה במשק. מסמך זה מציג הערכה כלכלית רק להשפעות החיצוניות הישירות מפעילות החציבה, זאת מכיוון ששאר סוגי ההשפעות כבר מקבלות ביטוי במסגרת היטל/מיסים אחרים או שכבר נבחנו במסגרות אחרות, כפי שיפורט להלן.

השפעה משקית שמסמך זה מציג מתודולוגיה להערכתה:

1. עלויות חיצוניות ישירות מפעילות החציבה – השפעות אלו נובעות באופן ישיר מפעילות המחצבה בסביבתה הטבעית. העלויות החיצוניות המרכזיות המיוחסות לסקטור בהקשר זה הן: הפגיעה נופית אליה נחשפת האוכלוסייה המתגוררת בקרבת המחצבה באופן קבוע וכן ציבור המבקרים באזור פעילותה, פליטת זיהום אוויר, רעש ורעידות אליה נחשפת האוכלוסייה המקומית. לצד ההשפעות הללו ישנן נזקים אקולוגיים ונזק לשטחים פתוחים (יפורט בהמשך).

השפעות משקיות שמסמך זה אינו מציג מתודולוגיה להערכתן:

2. עלויות חיצוניות עקיפות משינוע – שינוע חומרי החציבה ליעדם גורם להשפעות סביבתיות עקיפות עקב הצורך להוביל את חומרי הגלם בכבישי ישראל. שינוע זה יוצר מפגעים סביבתיים שונים ובראשם זיהום אוויר, רעש והשפעה על הבטיחות בדרכים. תנועת המשאיות אף מגבירה את הגודש בכבישים וכן מרעה את מצבן של תשתיות התחבורה במשק¹. עם זאת, יש לבחון אם נדרש להוסיף את העלויות החיצוניות הללו מכיוון שחלקן מגולם במיסוי על הדלק. רק במידה והעלויות עולות על היקף המס, יש להוסיף אותם לתחשיב².

3. שימושי קרקע – פעילות סקטור החציבה מאופיינת בצריכה מוגברת של קרקע, שהינה משאב במחסור בעל ערך כלכלי המשתנה מאזור לאזור. מדינת ישראל, הקטנה בשטחה, מתאפיינת בשונות גבוהה לעלות שימושי הקרקע הנובעת מקרבה לאזורי ביקוש, ייעוד אלטרנטיבי לקרקע, גודל השטח ועוד. סקטור החציבה מעצם טבעו מתאפיין בצריכת קרקע מוגברת והסרת שכבות גיאולוגיות לצורך כריית חומר הגלם. הקצאת הקרקע לפעילות סקטור החציבה מביאה לשלילת השימושים החליפיים בקרקע ובסביבתה בטווח קצר ובינוני, ומצמצמת באופן ניכר את הגמישות לבחור לקרקע זו שימוש שונה בעתיד. קביעת התמלוג עבור השימוש בקרקע וגבייתו נקבעת על ידי רשות מקרקעי ישראל ולכן עלות זו אינה נבחנת במסגרת עבודה זו.

4. הפחתה בהיקף המשאב הטבעי (נדירות המשאב) – השפעה זו בוחנת את ההפחתה בהון הטבעי כתוצאה מפעילות החציבה ודלדול המשאבים שיעמדו לרשות הדורות הבאים. מכיוון שלא קיים בארץ מחסור למרבית סוגי האגרגטים, עלות עודפת זו צפויה להתבטא במחירי הובלה גבוהים יותר בשל מעבר לכרייה במחצבות רחוקות מאזורי הביקוש לחומר החציבה וזאת בהשוואה למצב כיום. התחזית לפער הביקוש אל מול ההיצע הצפוי נסמכה על המדיניות שהותוותה על ידי מוסדות התכנון, המסדירה את הקצאות הקרקע העתידיות לסקטור החציבה בישראל (תמ"א 14 ב').

¹ אלמוג רם וזלוצקי מנחם (2014), השפעות ועלויות סביבתיות של כרייה וחציבה למשק הבנייה והסלילה, המשרד להגנת הסביבה

² יש לציין כי במידה ומחליטים להטיל היטל על ההפרש הנ"ל, יש לשקול/לבחון האם יש הבדל בין הובלת חומרי חציבה לבין עלויות שינוע מוצרים תעשייתיים אחרים כגון: חומרים מסוכנים, פסולת, מוצרי תעשייה ועוד.

העבודה הכלכלית שאמדה את הערך האלטרנטיבי של השימוש במשאבי הקרקע, וכן את הפחתה בהיקף המשאב הטבעי (נדירות המשאב) הושלמה בחודש ספטמבר האחרון והוגשה לוועדת ששינסקי מטעם המשרד להגנת הסביבה, ועל כן אינה נכללת במסגרת מסמך זה.

5. **שיקום נופי** – בסיום פעילות החציבה ומימון עתודות הכרייה על ידי בעל הזיכיון, נותר מפגע נופי הנוצר מפעילות המחצבה לאורך שנות פעילותה. מפגע זה משפיע הן על האוכלוסייה המתגוררת בסביבת המחצבה והן על ציבור המבקרים באזור פעילות המחצבה. הטיפול במפגע זה מנוהל כיום על ידי הקרן לשיקום מחצבות במשרד האנרגיה הגובה היטל ייעודי מבעלי זיכיונות הכרייה למימון פעולות השיקום הנופי ולכן לא נבחן במסגרת עבודה זו.

לפעילות סקטור החציבה מיוחסות השפעות סביבתיות נוספות שלא הוצגו ברשימה לעיל כגון: פגיעה ברציפות השטחים הפתוחים, בבית גידול ובמאזן האקולוגי. פעילות החציבה טעונה בהסרת שכבות הקרקע ופוגעת במופע הטבעי של סביבת המחצבה. עם זאת, השפעות אלו טעונות בחינה פרטנית למידת ההשפעה הייחודית בסביבת המחצבה. בשונה מיתר ההשפעות שתוארו לעיל ישנו קושי מתודולוגי לספק הערכה כלכלית גנרית להשפעות הנלוות לצד מחסור בנתוני רקע מקומיים. לכן לא הוצעה מתודולוגיה לאמידת השפעות אלו בעבודה זו וההערכה הכלכלית שתוצג להלן מהווה **אומדן חסר** להיקף הפגיעה הכלכלית שיוצרת פעילות הענף במשק.

2. עלויות חיצוניות ישירות מפעילות החציבה – שיטת האמידה

עלויות ותועלות חיצוניות הן מרכיב שאינו נכלל בתחשיב העלויות הישיר של בעל הזיכיון לביצוע פעולות כרייה וחציבה. השפעות אלו משקפות את הנזק / תועלת שנוצרים למשק כתוצאה מתהליך הייצור והאספקה ויש צורך לתת להן ערך כספי ולהפנימן במחיר המוצר לצרכן. ההשפעות החיצוניות מושתות על הסביבה והחברה וניתן להבחין בין אלה המוטלות על הציבור הרחב לאלה המוטלות על התושבים המתגוררים בסמיכות למחצבה.

חלק זה יציג את שיטת האמידה להשפעות החיצוניות העיקריות הנובעות מפעילות ענף החציבה והכרייה.

2.1. הנחות יסוד

1. גובה ההיטל, במידה ויוטל, נועד לשקף את כלל העלויות החיצוניות הנובעות מפעילות הכרייה אותן ניתן לכמת בשיטות הערכה כלכליות ובכלל זאת: השפעה נופית, זיהום אוויר וכן מפגעי רעש ורעידות.
2. ישנה העדפה מקצועית-עקרונית להתבסס על נתונים מקומיים לטובת אמידת השפעות השונות תוך שימוש במתודולוגיות בינ"ל מקובלות. מחסור בנתונים מקומיים יצריך שימוש בנתונים בינ"ל תוך ביצוע ההתאמות הנדרשות (Benefit Transfer) למאפיינים המקומיים.
3. המחצבות השונות נבדלות ביניהן בסוגי ההשפעות המיוחסות להן ובמידת עצימותן. לפיכך נקבע טווח השפעה המייצג את סוגי המחצבות השונות (מחצבות קרובות / רחוקות ממוקדי אוכלוסיה). כמו כן, בחלק מן המתודולוגיות אנו מבדילים בין מאפיינים ספציפיים (לדוגמא שימוש בתמלחת). הבדלים אלה במאפייני המחצבות יילקחו בחשבון בתחשיב שיבוצע, לפי מידת שכיחותן היחסית.

2.2. שלבי העבודה

1. **סקירת ספרות בינ"ל ומקומית אודות סוגי ההשפעות המקובלות:** סקירה של ספרות אקדמית ורגולטורית אודות סקטור החציבה והכרייה בכלל והשימוש במשאבי טבע בפרט. הסקירה נועדה לעמוד על ההשפעות הסביבתיות אותן מקובל ליחס לפעילות הענף ואופן כימות ההשפעות השונות.
2. **בחינת ההשפעה במספר שיטות אקוויוולנטיות:** הערכת ההשפעות הסביבתיות במספר שיטות מקבילות נועדה לסייע בביסוס האומדן המתקבל ולהתגבר על בעיית מניה כפולה (Counting Double) במקרה של מתודולוגיות המשמשות לאמידת מספר השפעות סביבתיות.
3. **השוואת הערכים המתקבלים מהשיטות השונות וניתוח הבדלים:** בחלק זה תיערך השוואה לאומדן ההשפעה המשקית שתתקבל בשיטות השונות. במקרה הצורך יבוצע ניתוח של ההבדלים ועמידה על מקורם תוך התייחסות פרטנית למשתנים שיש בהם כדי להשפיע על אומדן ההשפעה במונחי המשק המקומי.
4. **קביעת הערכה מצרפית ואומדן הנזק ליחידת תפוקה:** לאחר השוואת הערכים וקביעת העלות החיצונית השלילית הנובעת מההשפעות הסביבתיות שנאמדו, יש לקבוע את סך העלות למשק מפעילות

סקטור החציבה והכרייה. בשלב הבא יש להמיר את העלות החיצונית למונחים של יחידת תפוקה / יחידת שטח על מנת לשקף את הנזק הכלכלי במונחים לפיהם יוכל להיות מוטל ההיטל.

2.3. השפעות חיצוניות הנובעות מפעילות בשטח המחצבה ואופן אמידתן

- **השפעות נופיות:** פעילות חציבה יוצרת פגיעה נופית קשה ומושכת אליה נחשפת האוכלוסייה המתגוררת בקרבת המחצבה באופן קבוע וכן ציבור המבקרים באזור פעילותה. חלק גדול מהמחצבות ובעיקר מחצבות המצויות בסביבת נוף רגישה יוצרות פגיעה נופית הנצפית מרחוק ופוגמת במידת הרווחה החברתית.
- **מפגעי זיהום אוויר:** זיהום אוויר בחלקיקי אבק מרחף הנו גורם בעל השפעה סביבתית דומיננטית במחצבות. המחצבות מהוות מקור לפליטות של חלקיקי אבק שוקע ואבק מרחף ממכלול הפעילויות וממערך המתקנים. סקירת הספרות ועבודות בתחום איכות האוויר שבוצעו במשרד להגנת הסביבה עומדים על ההשפעה החיצונית של פליטות אלו הניכרת מסקטור המחצבות.
- **מפגעי רעש ורעידות:** מחצבות הן גורם למפגעי רעש ורעידות לסביבה הנגרמים מפיצוצים, פעולות קידוח, עבודות כרייה וחציבה וכו'.

2.4. שיטות האמידה

העלויות החיצוניות להשפעות שתוארו לעיל נבחנו עבור שתי האוכלוסיות: מקומית וכללית ונאמדו תוך שימוש בשיטות ההערכה הבאות:

- **שיטת המחירים ההדוניים (Hedonistic Pricing Method):** שיטה אמידה זו הינה בחינה עקיפה המתבססת על התנהגות אנשים בפועל בשווקים אחרים, באופן המבטא את הערך שהם מייחסים למשאבי טבע וסביבה (Nelson, 1982; Palmquist, 1991). בעבודה זו השימוש בשיטת המחירים ההדוניים יתבסס על בחינת ההשפעה על ערכי הנדל"ן בסביבת המחצבות במהלך תקופת פעילותן, כאינדיקציה להשפעות הסביבתיות החיצוניות על האוכלוסייה המקומית המתגוררת בסמוך למחצבה. אמידה מסוג זה דורשת שילוב של מסד נתונים רחב (מס' תצפיות רחב המתפרס על מספר שנים) המשקף שוק נדל"ן משוכלל, לצד מיקומו ברדיוס השפעה אפקטיבי מאתר החציבה. מסיבה זו, אנו ממליצים לבצע את הבחינה בשתי מחצבות מייצגות ועל בסיס ניתוח התוצאות יגובשו המלצות שיחולו על כלל המחצבות. כפי שיורחב בפירוט בהמשך, בחירת המחצבות מתבססת על העקרונות הבאים: ייצוג לאזורים גיאוגרפיים שונים, מחצבות המצויות בסמיכות למוקדי אכלוס עירוניים, זמינות נתוני רקע ועוד.
- **שיטת ההערכה המותנית CVM - Contingent Valuation Method:** מדובר בשיטה הבוחנת את האומדן הסובייקטיבי של האוכלוסייה המושפעת להיקף הפגיעה הנופית באמצעות סקרי נכונות לשלם (Damigos and Kaliampakos, 2003; Willis and Garrod, 1993; Hanley et al. 2001 Hanley and) (Knight 1992; Dillman and Bergstrom 1991). השימוש במתודולוגיה זו מתבסס על עריכת סקר מקומי שיבחן את ההשפעה הנופית על האוכלוסייה הכללית. תמונת המצב תשוקף לעונים על הסקר תוך שימוש בשתי מחצבות הנבדלות ביניהן בסביבת פעילותן: סביבה הררית וסביבה מדברית.

■ **שיטת המרת התועלות Benefit Transfer :** בשיטה זו נעשה שימוש במחקרים בינ"ל מקובלים למספר שיטות הערכה והתאמת הממצאים למאפיינים מקומיים. השימוש במתודולוגיה זו מתבסס על סקירת ספרות אקדמית העוסקת במחקרי הערכה סביבתית להשפעות החיצוניות אותן נהוג לייחס לסקטור החציבה והכרייה. בבחירת המחקרים ביקשנו להתבסס על עבודות בינלאומיות שקיבלו תוקף מחייב על ידי המדינות המובילות בעולם (כגון : מדינות האיחוד האירופאי וארה"ב). תוצאותיהם של מחקרים אלו, מותאמים למדינת ישראל בשיטה שנקראת Benefit transfer (להלן : BT). בשיטה זו, מתאימים את הערכים מהמחקר הבין לאומי, לנתונים הספציפיים והייחודיים של ישראל כך למשל: התאמה לרמת השכר, תוצר לנפש, כוח הקנייה, רמת צפיפות אוכלוסייה וכו'. שיטת ההמרה תלויה באופן גיבוש המתודולוגיה הבינ"ל אותה אנו מבקשים לאמץ תוך בחינת הפרמטרים שיש בהם כדי להשפיע על אומדן ההשפעה במונחי המשק המקומי. מתודולוגיה זו מכילה בתוכה תת-שיטה המכונה **עלות הנזק**. בשיטה זו נעשה שימוש בנתונים מקומיים לאמידת ההשפעות החיצוניות השונות תוך שימוש בערכי נזק בינ"ל שהומרו למונחי המשק המקומי באמצעות פרמטרים כלכליים שונים.

להלן טבלה המציגה את ההשפעות החיצוניות שנבחנו ושיטות ההערכה לאמידתן:

טבלה 1: ההשפעות החיצוניות שנבחנו בעבודה ומתודולוגיות הבדיקה

BT	עלות הנזק	CVM	מחירים הדוניים (שתי מחצבות שונות)	מתודולוגיה סוג הנזק
V	V		V	זיהום אוויר
V			V	רעש ורעידות
V			V	פגיעה נופית לתושבי המקום
V		V		פגיעה נופית לכלל האוכלוסייה
				פגיעה אקולוגית

3. סקירת ספרות

3.1. שיטת ההערכה המותנית (CVM - Contingent Valuation Method)

שיטת ההערכה המותנית הינה מתודולוגיה מקובלת ורווחת להערכת טובין סביבתי. שיטה זו מאפשרת לבקש בצורה ישירה מפרטים או משקי בית לספק הערכה כמותית למוצרים או שירותי סביבה באמצעות סדרה של שאלות שמטרתן להעריך את נכונות הציבור לשלם עבורם או לקבל פיצוי בגין היעדרם. היתרון המרכזי של שימוש בשיטה זו הוא האופן הישיר בו ניתן למדוד את הביקוש למוצר \ שירות הסביבתי, ולפיכך גם את רווחת הפרטים מהסביבה.

המחקר הרחב ביותר שבו נעשה שימוש במתודולוגיית CVM להערכת ההשפעה החיצונית מפעילות מחצבות אגרגט נערך בשנים 1997-1999 עבור DETER³. בשנת 1997 הכריזה הממשלה הבריטית כי היא שוקלת הטלת מיסוי על חציבת אגרגטים. על מנת להעריך את העלויות והתועלות הכרוכות בחציבת אגרגטים, הזמינה DETER מביה"ס לכלכלה של לונדון⁴ מחקר מקיף שמטרתו היו לזהות את ההשפעות החיצוניות המיוחסות לסקטור זה ולבחון את אופן גילום השפעות אלה במחיר המוצר. החוקרים השתמשו במתודולוגיית ההערכה המותנית (CVM) על מנת לאמוד את נכונות התושבים לשלם על הפסקת ההשפעות החיצוניות. במסגרת המחקר (Phase 2, 1998) נערכו סדרה של סקרים מקומיים על מנת לאמוד את הערך של ההשפעות המקומיות וכן סקר ארצי בקנה מידה רחב שמטרתו לאמוד את הערך שהאוכלוסייה הכללית מייחסת להשפעות החיצוניות של פעילות סקטור הכרייה וחציבה. מחקר זה כלל 21 סקרים מקומיים ולמעלה מ-10,000 נשאלים (המתגוררים בקרבת 21 מחצבות שונות ברחבי בריטניה). סקרים אלה מבטאים הבדלים במיקום האוכלוסייה, בנוף, בהיקף ההשפעה, בסוג האגרגט הנחצב ועוד. כמו כן, נערך סקר ארצי שכלל כ-1,000 נשאלים שמטרתו להעריך השפעות ברמה הארצית בו נשאלו הנבדקים על הנכונות לשלם מס עבור סגירת מחצבה הפעילה בשטח פארק לאומי.

LASLETT, R. Y. (1999) מציין כי קיימת חשיבות רבה גם לדרך הצגת השאלות והתרחישים, בעיקר על מנת למזער תופעה של הצעת מחיר אפסי המבטא בעיית ה"טרמפיסט" (Free Rider) יותר מאשר ערך למוצר או לשירות הסביבתי המוצע. תופעת ה"טרמפיסט" היא כשל שוק ידוע בשיח אודות מוצרים ציבוריים, לפיו אין לפרט תמריץ לשלם בעבור שירות או מוצר ציבורי שיינתן לו גם במידה ולא ישלם עליו. על מנת לצמצם תופעה זו ולבודד את אותם "אפסים אמתיים" (פרטים שעבורם ערך המוצר הסביבתי הוא אפס) הקטינו החוקרים את היקף האנשים שמשפיעים על קבלת ההחלטה על ידי הבהרה כי תרחיש של סגירת מחצבה הינו אפשרי ותלוי בנכונות האוכלוסייה הקרובה לאותה מחצבה.

קיים סוג נוסף של נשאלים המציעים מחיר אפס בעבור המוצר הסביבתי – שגם הוא אינו מבטא את הערך האמתי של המוצר בעבורם. נבדקים אלה נקראים "מוחים" והם עושים זאת כצעד המוגדר כך מתוך הסברה כי אנשים אלה סוברים כי הם אינם צריכים לממן מוצר ציבורי – אלא גוף אחר, למשל המדינה.

³ Department of the Environment, Transport and the Regions (UK)

⁴ LASLETT, R. Y.

החוקרים התאימו את השאלון כך שיוכלו לזהות נבדקים אלה ולא לסווגם כמי שהמוצר הסביבתי בעל ערך אפסי עבורו.

הממצאים ברמה המקומית מצאו כי 81% מהנבדקים שהביעו נכונות לשלם סכום חיובי או אפס בעבור הפסקת פעילות החציבה באזור מגוריהם. הממוצע הארצי לתשלום שנתי של משק בית עבור סגירה מוקדמת של מחצבת אבן קשה עומד על כ- 10 ליש"ט. מחיר זה שווה ערך לכ- 0.35 ליש"ט לטון חצץ.

ברמה הארצית 78% הנבדקים הביעו נכונות לשלם סכום חיובי או אפס עבור הפסקת החציבה בפארקים הלאומיים. משקי הבית ברחבי בריטניה היו מוכנים לשלם בממוצע כ- 5 ליש"ט בשנה כדי לעצור את ההשפעות הסביבתיות של מחצבות הממוקמות בפרקים לאומיים, מחיר שהינו שווה ערך לכ- 10 ליש"ט לטון של אגרגטים הנחצבים במחצבות אלה.

הממצאים הראו כי קיימת שונות בין הסכומים שאנשים מוכנים לשלם בין אתר חציבה אחד למשנהו. הסכום תלוי במידה רבה בצפיפות אוכלוסין ובמגוון של גורמים מקומיים אחרים כגון משך זמן פעילות המחצבה. בנוסף, נבחנה הטענה שקיימת הטיה בתוצאות המחקר כתוצאה מהאפשרות שמחצבות נוטות להיות ממוקמות באזורים מסוימים (למשל אזורים המאופיינים ברמה סוציו-אקונומית מסוימת), אולם מסקנת החוקרים היא כי לא ניתן לזהות הטיה כזו. בסקר הארצי נמצאה קורלציה בין העובדה שנבדק ביקר בפארק הלאומי לבין נכונותו לשלם עבור הפסקת ההשפעות הסביבתיות מחציבה בפארק זה. בהקשר לכך נמצא כי כמות המבקרים שהביעו נכונות לשלם גבוהה בכ- 56% מכמות הנבדקים שאינם מבקרים. כמו כן, הכוונה לבקר בפארקים בעתיד גם היא מתואמת עם גידול בנכונות לשלם.

Damigos & Kaliampakos (2003) מדגישים את החשיבות שבבניית השאלון. לדבריהם יש להציג בפני הנשאלים מידע בנוגע לשירות או למוצר הסביבתי על מנת שהחלטתם לא תתקבל על בסיס אינפורמציה חלקית. לאחר מכן יש להציג בפניהם תרחישים שונים ואת ההשפעות האפשריות על המוצר או השירות הסביבתי, ולבסוף לשאול את הנבדקים כמה יהיו מוכנים לשלם על מנת למנוע את ההשפעות האפשריות (או איזה פיצוי יהיו מוכנים לקבל על מנת לספוג את ההשפעות – WTA). בנוסף יש לכלול בשאלון שאלות שיצביעו על מאפייני המדגם מבחינה גיאוגרפית, דמוגרפית, סוציו-אקונומית וכו'.

מאמרם של האחרונים מתאר מחקר שנועד להעריך את התועלת הכלכלית משיקום מחצבה נטושה הממוקמת בלב אתונה, בירת יוון. המחצבה, המתפרשת על פני שטח של כ- 200 דונם, ממוקמת בלב אזור עירוני צפוף ומהווה מטרד סביבתי. ההשפעה העיקרית המיוחסת למחצבה היא פגיעה נופית, לצד זאת היא מהווה מקור למפגעים בטיחותי ומוקד ליצירת אבק בסביבתה. הסקר כלל כ- 200 נשאלים הגרים בסביבת המחצבה ובחן תחילה את מידת היכרותם של הנשאלים עם המחצבה הנטושה ועל חשיבות שטחים ירוקים. לאחר מכן הוצגו תמונות המתארות שלושה תרחישים אפשריים לשיקום המחצבה – כאשר הנבדקים התבקשו לומר מה דעתם על כל תרחיש. לבסוף התבקשו הנבדקים לומר מה המחיר אותו היו מוכנים לשלם בעבור כל תרחיש. על פי הממצאים 54% מהנשאלים הביעו נכונות לשלם בעבור שיקום המחצבה תשלום חד פעמי בסך 52.5 אירו. על מנת לקבל את אומדן הערך כלכלי של שיקום המחצבה הכפילו החוקרים את שיעור המשיבים בחיוב על נכונותם לשלם בכלל האוכלוסייה המקומית בטווח ההשפעה ולאחר מכן הכפילו פעם נוספת בערך ה- WTP הממוצע.

על אף שהערכת הנכונות לשלם (WTP) נפוצה יותר במחקרי הערכה סביבתית, לעיתים הערכת הנכונות לקבל פיצוי (WTA) מתאימה יותר, לדוגמא כאשר רוצים לבחון את השפעתה של פעילות מחצבה באזור

ספציפי – בטרם הקמתה. (Pelekasi, Menegaki and Damigos (2012) ערכו מחקר שמטרתו לאמוד את ההשפעה הסביבתית של הקמת מחצבת שיש על ידי עריכת סקר לבחינת נכונות הפרטים לקבל פיצוי (WTA) בעבור הקמת המחצבה בקרבה לאזור מגוריהם. השימוש ב-WTA היה לטענתם מתאים יותר בהתחשב בתרחישים האפשריים. כאמור, הערכת הנכונות לקבל פיצוי עשויה להיות מושפעת מהטיות שונות ולכן החוקרים התאימו את התרחישים שהוצגו לנבדקים. כך לדוגמא על מנת למנוע מצב שבו הפיצוי האישי יהיה מזוהה עם צורה של שוחד, הציעו החוקרים כי הפיצויים יאספו לקרן משותפת שתשקיע את הכספים חזרה בציבור. בנוסף המחברים מציינים כי ההשפעות החיצוניות הסביבתיות הכרוכות בחציבת שיש מעטות ביחס למחצבות אגרגט. הסקר כלל 270 נבדקים המתגוררים בסמיכות לאזור המחצבה, מתוך כ- 1,400 בתי אב בטווח ההשפעה המקומית. הפיצוי נאמד בכ- 21 אירו בשנה למשק בית.

קיימים גם מחקרים העוסקים רק בחלק מההשפעות החיצוניות הכרוכות בפעילות מחצבות. כך למשל מחקר שנערך במזרח גרמניה האומד את ערכה הכלכלי של ההשפעה הנופית ממחצבת ליגניט. החוקרים בוחנים את נכונות הציבור לשלם בעבור שיקום המחצבה שפעילות החציבה בה צפויה להסתיים עד שנת 2015. מאחר וההשפעות החיצוניות הכרוכות בפעילות החציבה כגון זיהום אוויר וגודש בכבישים ממילא יופסקו עם סיום פעילות החציבה – נכונות הציבור לשלם מתייחסת להשפעה הנופית, קרי להימנעות מנוף המחצבה הנטושה. המדגם כלל 1,014 נבדקים שהיו מוכנים לשלם בממוצע 4.39 אירו לחודש עבור שיקום המחצבה (Ahlheim, Frör, Lehr, Wagenhals, & Wolf, 2004).

להלן תמצית המחקרים שנסקרו במסגרת העבודה בהם נעשה שימוש בשיטת ההערכה המותנת (CVM):

טבלה 2: ריכוז מאמרים המציגים שימוש במתודולוגיית הערכה מותנית (CVM) להערכת השפעות חיצוניות מפעילות חציבה

שנה	מקום	מחברים/ מקור	תמצית הממצאים	תוצאות רלוונטיות
1999	בריטניה	LASLETT, R. Y. עבור DETR	הערכת השפעות חיצוניות ברמה המקומית מפעילות מחצבות הסמוכות ליישובים. המחקר כלל סוגים שונים של מחצבות על פני 21 אתרים ברחבי בריטניה. החוקרים אמדו את נכונות הציבור לשלם בעבור סגירה מוקדמת של המחצבות והפסקת ההשפעות.	ממוצע ה-WTP של האוכלוסייה המקומית להפסקת החציבה עמד על 10.23 ליש"ט עבור מחצבת אבן קשה. במונחים של ליש"ט לטון: 0.34
			הערכת השפעות החיצוניות כתוצאה מחציבת אגרגטים במחצבות הממוקמות בפארקים לאומיים ברחבי בריטניה.	ממוצע ה-WTP של האוכלוסייה הארצית להפסקת החציבה בפארקים לאומיים עמד על 5.09 ליש"ט עבור מחצבת אבן קשה. במונחים של ליש"ט לטון: 10.52
1999	בריטניה	K.G Willis, G.D Garrod	הערכת השפעות סביבתיות (רעש, אבק, תנועה בכבישים) מפעילות מחצבה על האוכלוסייה המקומית	הפחתה בשיעור הנע בין 0.23%-0.59% במס השנתי לרשות המקומית. ותשלום מס שנתי של 600 יורו למשק בית בשנה. סה"כ 0.41-1.05 יורו לטון נחצב.
2003	יוון	Damigos & Kaliampakos	המחברים אמדו את נכונות הציבור לשלם (WTP) עבור שיקום מחצבה נטושה שבמרכז אתונה.	54% ממשקי הבית המקומיים הביעו נכונות לשלם תשלום חד פעמי בסך 52.5 אירו עבור שיקום המחצבה
2004	גרמניה	Ahlheim, Frör, Lehr, Waggenhals, & Wolf	מטרת המחקר היא להעריך את התועלת לציבור שבשיקום מחצבה לאחר סיום פעילותה, על ידי אמידת הערך המצרפי של נכונות משקי הבית לשלם בעבור כך. תקופת השיקום עשויה להימשך עד שנת 2027.	משק בית מוכן לשלם 4.39 אירו לחודש על מנת להביא לשיקום המחצבה ולהופכה לאתר תיירות.
2011	אוסטרליה	Ivanova & Rolfe	מטרת המאמר היא לבצע הערכה כלכלית של השפעות הכרייה על העיירה. המחקר הבחן את דעתם התושבים של עיירת כריית פחם לגבי אפשרויות הרחבת כרייה.	התקבל אומדן WTP של \$494 בממוצע לשנה למשק בית עבור הקמת אזור חיץ בין אתר הכרייה והעיירה להפחתת רעש, רעידות ואבק, אך לא עבור שיקום חלקי של האתר.
2012	אוסטרליה	Gillespie & Kragt	המחקר העריך את ההשפעות החיצוניות הנובעות מהרחבת פעילות כריית פחם תת קרקעית. המחקר בחן את נכונותה של האוכלוסייה המקומית והלא מקומית לשלם עבור שקלול תמורות בנושאים חברתיים, סביבתיים וכלכליים.	הנכונות של האוכלוסייה המקומית והלא מקומית לשלם עבור מניעת השפעות סביבתיות שליליות מוערך ב- \$ 3.74 למשק בית לכל ק"מ נוסף של נחל שלא נפגע מהכרייה; \$ 0.34 עבור כל הקטר של אדמת ביצות מוגנת; \$ 0.27 עבור הגנה על אתרי אבוריגינים.
2012	יוון	Pelekasi, Menegaki & Damigos	המחקר מציג תוצאות של סקר CVM הנועד לאמוד את הנכונות של קהילה לקבל פיצוי על הקמת מחצבת שיש בסביבתה. הנבדקים נשאלו לגבי תרחיש של תשלום שנתי לקרן משותפת.	פיצוי ממוצע עבור הקהילה עומד על 30,000 אירו, כלומר 21 אירו בשנה למשק בית.

3.2. שיטת המחירים ההדוניים - Hedonistic Pricing Method

שיטת אמידה זו מציעה לבצע הערכה לעלותם הכלכלית של משאבי טבע וסביבה באמצעות בחינה עקיפה המתבססת על התנהגות הפרטים בשווקים אחרים, באופן המבטא את הערך שהם מייחסים לאותם משאבים. למעשה, זוהי דרך נוספת לאמוד את נכונות הפרטים לשלם בעבור מוצר או שירות מסוים. הערכת ההשפעה של שינויים סביבתיים על מחירי הבתים בקרבם היא אחת הדרכים המקובלות לשימוש בשיטת המחירים ההדוניים כאשר מבקשים להעריך השפעתם של אלה על האוכלוסייה המקומית. המחקרים בתחום מעריכים את שיעור הירידה בערך נכסי נדל"ן הממוקמים בקרבת המחצבה ביחס לנכסים הזהים במאפייניהם הממוקמים באזור בו לא קיים מפגע סביבתי.

התיאוריה ההדונית מתייחסת למוצר כאל "סל" של מאפיינים (Bundle of Characteristics) שבו מחיר המוצר מורכב מערכי מאפייניו – התועלת למשתמש או העלות או בהתייחס לשניהם. Trigg & Dubourg (1993) טוענים כי הבדלים באיכות הדיור כתוצאה מהשפעות סביבתיות שונות כמו נוף כפרי או רעש, צפויים להיות מגולמים במחירי הדיור, כך שבחינת השינויים במחירי הדירות לאורך זמן יכולה לספק אומדן מוניטארי של אותן השפעות. היתרון בשימוש בשיטה זו נעוץ בפשטות שבאיסוף ועיבוד הנתונים – בהינתן ששוק הדירות באזור המחקר הינו מפותח דיו. האומדן המתקבל משימוש בשיטה זו הינו כולל ואינו מחולק לסוגי ההשפעות השונות, כך שאין צורך לזהות, לבדד ולאמוד כל השפעה בנפרד – דבר היכול להוות יתרון נוסף במידה ואנו מעוניינים במתן ערך לסך ההשפעה הסביבתית. במחקרם, העריכו Trigg & Dubourg את ההשפעות הסביבתיות האפשריות מכריית פחם על פני השטח באזור עמק Trent שבבריטניה (כרייה על-קרקעית). המחצבה מתוכננת להשתרע על שטח חקלאי בגודל של כ- 2,700 דונם, בסמוך לשלושה יישובים כפריים. החוקרים השתמשו בשיטת המחירים ההדוניים והעריכו את השינויים הצפויים במחירי הבתים ביישובים הסמוכים לאתר החציבה. החוקרים מתארים ירידה בשיעורים של 40%-10% בהתאם לערך הנכס המקורי ולמרחקו מאתר החציבה.

להלן טבלה המסכמת את תוצאות המחקר:

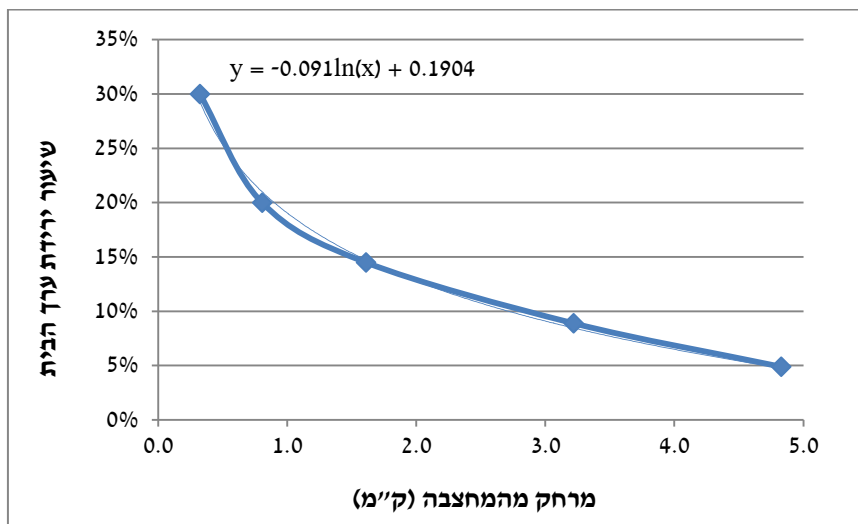
ממוצע	2.5-3 ק"מ	2-2.5 ק"מ	1.5-2 ק"מ	מרחק היישוב מאתר החציבה
23.4%	14.75%	25%	30.5%	אחוז ירידה ממוצעת בערך הנכס

על מנת לאמוד את כלל ההשפעה המצרפית הוערך ערך הבתים והוכפל בשיעור הירידה בערכם, בהתאם למיקומם ולערכם ההתחלתי.

Hite (2006) בחנה את ההשפעה של פעילות מחצבת חצץ באוהיו (ארה"ב) על מחיריהם של 2,552 בתים סמוכים. משוואת הרגרסיה שבה השתמשה החוקרת כללה מספר רחב של משתני בקרה על מנת לבדד את השפעת המרחק מן המחצבה על מחירי הבתים בצורה מקסימאלית. מלבד המרחק מן המחצבה הוכנסו למשוואת הרגרסיה המשתנים הבאים: גודל הבית, גודל המגרש, מספר חדרי השינה, גיל הבית, תאריך הרכישה ומשתנים נוספים המביאים בחשבון הבדלים במאפייני האזור. Hite מצאה כי קיימת ירידה מובהקת של עד 30% בערכי הנכסים בהתאם למרחקם מן המחצבה. גמישות המחיר שנמצאה ביחס

למרחק עומדת על 0.097, כלומר גידול של 10% במרחק הבית מהמחצבה, מתואם עם אחוז אחד של עלייה בערכו. האיור הבא מציג את תוצאות האמידה ואת משוואת הקירוב⁵:

איור 1: שיעור ירידת ערך הבתים כתלות בקרבתה למחצבה



Erickcek (2006) מבצע הערכה כלכלית של השפעת כריית חצץ על העיירה הסמוכה באמצעות שיטת המחירים ההדונים (העיירה Richland שבמישיגן, ארה"ב, מונה כ- 7,000 תושבים). לטענת Erickcek ניתן באמצעות רגרסיות לבדוד ולאמוד את ההשפעה של המשתנים השונים על מחירי הבתים. Erickcek למעשה משתמש בתוצאות המודל ממחקרה של Hite (2006) ומבצע התאמה לאזור המחקר שלו על ידי סכימת המכפלה של שיעור ירידת ערך הנכסים בערכם. במסגרת מחקר שמטרתו לבחון את השפעתה של מחצבת אגרגט המשתרעת על כ- 890 דונם, על העיירה הסמוכה לה (Caledon שבקנדה) השתמשו (2009) C4SE גם הם בתוצאות המודל של Hite (2006). C4SE השתמשו בשיעור הירידה הממוצע שנמצא בערכי הבתים הממוקמים במרחק 2 ק"מ מהמחצבה והכפילו אותו במספר הבתים ברדיוס זה ובערכו הממוצע של בית על מנת לאמוד את ההשפעה הסביבתית של הימצאות מחצבה בקרבתו.

(2013) Neelawala, Wilson & Athukorala השתמשו גם הם בשיטת המחירים ההדונים על מנת להעריך השפעות פעילות הכרייה ומפעלי ההתכה בעיירה Mount Isa שבאוסטרליה על מחירי הבתים ברדיוס 4 ק"מ. המדגם כלל נתונים על 300 עסקאות לקנייה ומכירה של בתים בין השנים 2000-2010. נערכה רגרסיה לינארית בה הוכנסו משתנים המסבירים את מחיר הבית כך למשל: מספר חדרי השינה, המרחק מגורם הזיהום, המרחק מבית הספר וכדומה. כמו כן, הוכנסו משתני דמי על מנת לנטרל את השפעת הזמן בשוק הנדל"ן. משתנה המרחק נמצא מובהק ונע בין 0.064-0.069. כלומר, הוספה של ק"מ אחד למרחק ממקור הזיהום תביא בממוצע להעלאת 6.4%-6.9% במחיר הבתים (עד למרחק של 4 ק"מ).

במחקר רחב הבוחן השפעות של סוגי נוף שונים על מחירי בתים בשיטת המחירים ההדונים, בדקו Damigos & Anyfantis (2011) את השפעתו של נוף מחצבה נטושה ומצאו כי הוא צפוי להוריד את ערך הבית בממוצע ב- 8%-24% יחסית לבית הפונה לנוף אורבני.

⁵ מקור: Erickcek (2006), עיבוד: פארטו

להלן תמצית המחקרים שנסקרו במסגרת העבודה בהם נעשה שימוש בשיטת המחירים ההדונים:

טבלה 3: ריכוז מאמרים המציגים שימוש במתודולוגיית המחירים הדונים להערכת השפעות חיצוניות מפעילות חציבה

שנה	מקום	מחברים / מקור	תמצית הממצאים	תוצאות רלוונטיות
1993	בריטניה	Trigg & Dubourg	הערכת ההשפעות הסביבתיות מחציבת פחם על פני השטח בשיטת המחירים ההדונים (ירידת ערך ממוצעת במחירי נדל"ן בשלושה ישובים סמוכים). החוקרים מתארים ירידה בשיעורים של 10%-40% בהתאם לערך הנכס ולמרחקו מאתר החציבה. על מנת לאמוד את כלל ההשפעה המצרפית הוערך ערך הבתים והוכפל בשיעור הירידה בערכם, בהתאם למיקומם ולערכם ההתחלתי.	מרחק מהמחצבה (שיעור ירידת ערך) 1.5-2 ק"מ (30.5%) 2-2.5 ק"מ (25%) 2.5-3 ק"מ (14.75%)
2006	ארה"ב	D. Hite	מחקר רחב הבוחן את השפעת המרחק מן מחצבת חצץ על מחירי 2,552 בתים ברדיוס של עד 5 מייל. באמצעות שימוש ברגרסיה רבת משתנים החוקרת מצליחה לבדוד את השפעת המרחק.	ניתן לבטא את ירידת ערך הבתים בהתאם למרחק על ידי פונ' לוגריתמית (קירוב): $y = -0.091 \ln(x) + 0.1904$ כאשר x הוא המרחק מן המחצבה ו-y הוא שיעור ירידת ערך הבית
2006	ארה"ב	Erickcek	הערכה כלכלית של השפעת הכרייה על העיירה הסמוכה באמצעות שיטת המחירים ההדונים. משתמש בתוצאות המודל ממחקרה של Hite (2006) ומבצע התאמה לאזור המחקר שלו על ידי סכימת המכפלה של שיעור ירידת ערך הנכסים בערכם.	
2009	קנדה	C4SE	המחקר בוחן את השפעתה של מחצבה על האזור בשיטת המחירים ההדונים – השפעה מקומית ברדיוס של עד 5 ק"מ מהמחצבה. החוקרים השתמשו בפונקציה שנאמדה על ידי Hite (2006).	ירידת ערך של 19% בממוצע במחירי הבתים ברדיוס של עד 2 ק"מ מהמחצבה.
2012	אוסטרליה	Neelawala, Wilson & Athukorala	המחקר משתמש בשיטת המחירים ההדונים על מנת להעריך את השפעות פעילות הכרייה בעיירה Mount Isa שבאוסטרליה על מחירי הבתים במרחק של עד 4 ק"מ מהמחצבה.	משתנה המרחק מובחן בכל שלוש הרגרסיות ב-1% ונע בין 0.064-0.069. כלומר, הוספה של ק"מ 1 למרחק ממקור הזיהום תביא בממוצע להעלאת 6.4%-6.9% במחיר הבתים (עד למרחק של 4 ק"מ).
2011	יוון	Damigos & Anyfantis	מטרת המאמר היא לאמוד את השפעת הנוף על מחירי בתים. המאמר מציג לנשאלים 10 תרחישים לנוף הנשקף מהבית ובוחן את השינוי בערך הבית לעומת תרחיש הבסיס.	נמצא כי נוף מחצבה נטושה מוריד את ערך הבית ב 8%-24% מתרחיש הבסיס (הערך השכיח: 15%).

4. הערכת עלויות חיצוניות בשיטת המחירים ההדוניים – השפעה על האוכלוסייה המקומית

4.1. כללי

כפי שתואר בסקירת הספרות, שיטות מחירים הדוניות מהוות כלי כלכלי נפוץ לחקירת העדפת הצרכנים את מאפייני המוצר תוך אמידת מידת ההשפעה של מאפייני המוצר על המחיר.

מתודולוגיה זו מאפשרת לנו לבחון את ההשפעה העקיפה על מחירי הנדל"ן בסביבת המחצבה, במהלך תקופת פעילותה ולאחריה, כאינדקסיה להשפעות הסביבתיות החיצוניות על האוכלוסייה המתגוררת בסמוך לשטח המחצבה. באמצעות שיטה זו אנו מבקשים ליחס את מידת ההשפעה שתימצא על מחירי הנדל"ן להשפעות החיצוניות הנובעות מהפעילות בשטח המחצבה ובכלל זאת: השפעות נופיות, מפגעי זיהום אוויר וכן רעש ורעידות.

במסגרת העבודה נערך מחקר מקומי שנועד לבחון את מגמות מחירי הנדל"ן בסביבת שתי מחצבות שנבחרו כמחצבות מדגם: מחצבת "נשר" ומחצבת "בנימינה". בחירת מחצבות המדגם התבססה על צרכי המתודולוגיה ומידת זמינות הנתונים הנדרשים להחלטה. המודל נבחר על בסיס המלצת הספרות המקצועית והותאם לשוק הישראלי לאחר ביצוע סימולציות רבות לאופטימיזציה של מבנה הפונקציה, מספר וסוג המשתנים המסבירים.

4.2. מתודולוגיה

א. בחירת מדגם מחצבות

במסגרת בחינת המחצבות שיכולות לשמש כמחצבות מדגם במחקר בוצעה סקירה של כלל המחצבות הפעילות במשק. במסגרת הסקירה בוצע תהליך התייעצות עם מומחים שונים בממשלה ומחוצה לה ובסופו הוחלט לבצע את המחקר עבור שני מקרי בוחן: **מחצבת בנימינה ומחצבת נשר**. בבסיס בחירת מחצבות אלו כמחצבות מדגם עמדו מספר שיקולים ועקרונות:

- סמיכות למוקדי אכלוס - מחצבות שאינן מצויות בסמיכות למוקדי אכלוס אינן רלוונטיות לעניין מרכיב ההשפעה על ערכי הנדל"ן;
- זמינות נתונים אודות עסקאות נדל"ן - על מנת לקבל מובהקות סטטיסטית יש לבצע את המדגם על מספר מקסימאלי של תצפיות (עסקאות נדל"ן);
- מחצבות שסביבתן הינה קרקעות שבבעלות פרטית;
- סמוך למחצבות פועל שוק נדל"ן חופשי – על מנת לבחון את מידת ההשפעה נדרשת סביבת פעילות של שוק נדל"ן חופשי.

בנוסף יש לציין כי שתי המחצבות שנבחרו אינן פעילות כיום, דבר המאפשר לבצע השוואה בין התנהגות הצרכנים בזמן פעילות המחצבה לבין התנהגותם לאחר סגירת המחצבה.

נספח א' להלן מציג את פירוט השיקולים לדחיית יתר המחצבות הנשענים בעיקרם על צרכי המתודולוגיה ונתוני הרקע הנדרשים להחלטה.

ב. לימוד וניתוח מחצבות המדגם

- מהו משך הזמן שפעלו המחצבות, ובאיזו תקופה?
- מהו שטח המחצבה?
- לימוד האזור והסביבה.

ג. הרצת רגרסיה רבת משתנים לבחינת ההשפעה על ערך הנדל"ן

כמות המשתנים המשפיעים על ערך הנדל"ן היא רבה ולכן הדרך לבודד השפעה של משתנה אחד היא באמצעות הרצת רגרסיה רבת משתנים. **הרצת רגרסיה לינארית** אפשרה לנו לבדוק ניצול של קשרים לינאריים בין המשתנים הרבים ונתנה לנו אינדיקציה על ההשפעה על ערך הנדל"ן.

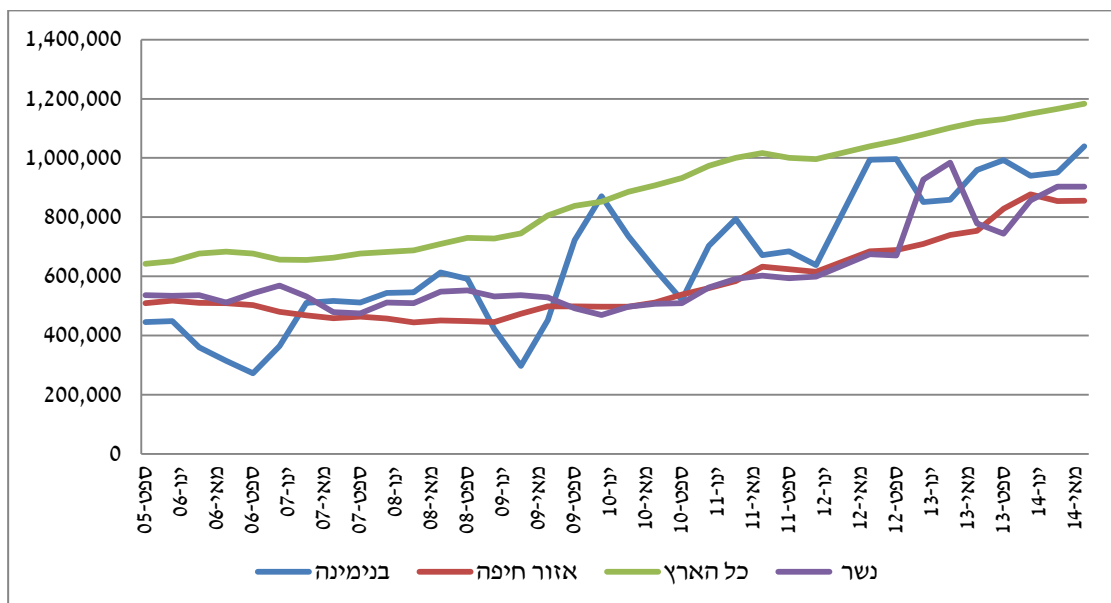
ניתוח הנתונים בוצע בשיטת ANCOVA – Analysis of Covariance. כלומר ניתוח שונות שבו המשתנה התלוי הוא משתנה כמותי ובמשתנים הבלתי תלויים יש אחד או יותר משתנים איכותיים ואחד או יותר משתנים כמותיים⁶.

ג.1. המשתנה המוסבר (Y) – מחיר הדירות

על מנת לנטרל את השפעת המגמות בשוק הנדל"ן, כלל ערכי מכירת הדירות כפי שמופו בתצפיות השונות שוערכו בהתאם למדד מחירי הדיור המחוזי. שתי מחצבות המדגם, "נשר" ו- "בנימינה", משויכות מבחינה גיאוגרפית לאזור חיפה ולכן ההשוואה נעשתה בהתאם למדד חיפה.

להלן המגמות במדד הדיור המחוזי לעומת המדד הארצי בין השנים 2005-2014.

איור 2: מגמת המחירים בנשר ובנימינה בהשוואה למדד חיפה ולמדד הארצי



⁶ הניתוח בוצע ברובו בתוכנת JMP (JMP: SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) וחלקו בתוכנת SPSS.

2.ג. הגדרת המשתנים המסבירים:

להלן רשימת המשתנים המסבירים כפי שהוגדרו במשוואת הרגרסיה. משתנים אלו נועדו לשקף פרמטרים שונים שיש בהם כדי להשפיע על מחיר נכס הנדל"ן במנותק מההשפעה הסביבתית של נוכחות מחצבה בקרבתו.

משתני איכות הדירה

X1 – מס' חדרים

X2 – שטח הדירה

X3 – קומה

X4 – גיל הדירה

משתני איכות סביבת הדירה ומשתנים אחרים

X5 – רמה חברתית כלכלית של השכונה

סיווג השכונה בה מצוי הנכס לרמה חברתית כלכלית. הסיווג נע בין הרמה הסוציאקונומית הנמוכה ביותר 1 לרמה הסוציאקונומית הגבוהה ביותר 10.

X6 – תקופה

משתנה זה הוגדר כמשתנה דמי: לפני נטישת המחצבה / לאחר נטישת המחצבה.

X7 – מרחק מהמחצבה

משתנה זה הוגדר כמשתנה דמי: מרחק של עד 500 מטר מגבול אתר החציבה / מרחק שבין 500 לבין 1000 מטר מגבול אתר החציבה / מרחק מעל 1000 מטר מגבול אתר החציבה. האינטרוולים שהוגדרו לבחינת משתנה המרחק מאתר החציבה, התבססו על התקינה בארץ, אשר מתייחסת לשני אזורי השפעה עיקריים:

- תמ"א 14 (תכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה) משנת 1998 מגדירה את המרחק של עד 500 מטר מגבול אתר החציבה כ"תחום השפעה" בו חלות הגבלות על שימושי קרקע העשויים להיות מושפעים מפיצוצים, רעש, אבק וזיהום אוויר לרבות מגורים, מבני ציבור ומלונאות.
- תקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אוויר ורעש ממחצבה) התשנ"ח 1998 מגדירות את המרחק של עד 1000 מטר מקו בניין שבקצה אזור החציבה, כ"אזור רגיש", עליו חלות הגבלות ותנאים כגון הכנת תכנית להדממת מחצבה והפעלתה, התקנת מד-רוח, תכנית לניטור אבק ועוד.

X8 – נראות המחצבה מהנכס

משתנה זה הוגדר כמשתנה דמי: יש נראות / אין נראות.

X9 – נוף פתוח

משתנה זה הוגדר כמשתנה דמי: יש נוף פתוח / אין נוף.

ד. מקורות הנתונים ואיסוף נתונים על תצפיות

איסוף נתוני התצפיות הרלוונטיות בוצע מתוך מספר מקורות מידע כמפורט להלן:

- **מערכת מידע נדל"ן של רשות המיסים** - מערכת להצגת מידע אודות עסקאות נדל"ן לציבור הרחב. המערכת אפשרה לנו קבלת מידע במגוון חתכים: סוג הנכס, מהות עסקה, כתובת, טווח תאריכים ושווי עסקה, מס' חדרים, שטח הדירה, קומה וגיל הדירה. המערכת מציגה מידע אודות עסקאות נדל"ן החל משנת 1998 ואילך.⁷
- **אתר מדל"ן** - אתר אינטרנט המנגיש את הנתונים שמצויים במוסדות הממשלה בתחומי הדיר, החינוך והכלכלה. מדד מדל"ן מבוסס על העסקאות המופיעות במערכת מידע נדל"ן של רשות המיסים לאחר שעברו טיוב וניפוי. מדד זה סיפק אינדיקציה על המחיר הטיפוסי שבו נמכרו דירות בסביבה, בעיר ובמחוז בהם מצויים הנכסים שנבדקו ולפיו נבנה מדד הדיר המחוזי (לפי מדד חיפה והמדד הארצי). כמו כן המידע באתר שימש לצורך סיווג הנכס לרמה חברתית כלכלית.⁸
- **סיוור בשטח** - לאחר איסוף נתוני התצפיות בוצע על ידנו סיוור בשטח בכל השכונות והמתחמים בהם בוצעו עסקאות. במסגרת הסיוור בוצע פילוח בכל רחוב למספר הדירות מהן יש נראות למחצבה לבין מספר הדירות מהן אין נראות, וכן נבדק סוג הנוף הנצפה מכל רחוב.
- **אתר govMap** - אומדן המרחק וסיווג כל תצפית למשתנה המרחק, בהתאם לטווחים כפי שפורטו לעיל, בוצעו לפי אתר govMap כאשר המדידה נעשתה מקצה הרחוב בו נמצא הנכס עד לקצה המחצבה.⁹

ה. ניתוח נתוני הרגרסיה והסקת מסקנות

חלק זה, שעבודתנו בו עוד לא הסתיימה כולל את השלבים הבאים:

- ניתוח ולימוד הנתונים;
- עדכון משתני הרגרסיה, במידת הצורך;
- אומדן שיעור הפגיעה בערכי הנדל"ן;
- תרגום האומדן לשיעור הפגיעה בנדל"ן למונחי עלות למשק.

⁷ <https://www.misim.gov.il/svinfonadlan2010>

⁸ <http://www.madlan.co.il>

⁹ <http://www.govmap.gov.il>

להלן התפלגות תצפיות המדגם למספר פרמטרים נבחרים:

מרחק מהמחצבה:

מרחק	עד שנת 2006 מס' הנכסים	החל משנת 2007 מס' הנכסים	סה"כ מס' הנכסים
עד 500 מטר	11	31	42
בין 500-1000 מטר	47	140	187
עד 1000 מטר	172	296	468
סה"כ	230	467	697

נראות מהמחצבה:

מרחק	עד שנת 2006 מס' הנכסים	החל משנת 2007 מס' הנכסים	סה"כ מס' הנכסים
יש נראות	25	51	76
אין נראות	205	416	621
סה"כ	230	467	697

איור 4: דוגמאות לרחובות שנבדקו במחקר



4.4. מקרה בוחן ב': מחצבת נשר "מחצבי אבן" בנשר

מחצבת נשר פעלה במשך 80 שנים ותרמה לתעשיית הבנייה והסלילה באזור הצפון. שטחה הכולל של המחצבה מוערך בכ- 313 דונם. לצד תרומתה פעילות המחצבה היוותה מפגע סביבתי חמור עבור תושבי העיר, שסבלו מכך שנים רבות. החל מאמצע חודש פברואר 2011 המחצבה נסגרה על כל מתקניה, כולל החציבה, זאת בהתאם להחלטת בית המשפט.

איור 5: מחצבת נשר וסביבתה - תצלום אוויר



נתוני התצפיות

נאספו נתונים על 3,535 עסקאות שבוצעו בסביבת מחצבת נשר בתקופה שבין השנים 1998-2014. על מנת לנטרל את התנודתיות במחירי הדיור הוחלט להשתמש בעסקאות נדל"ן שבוצעו בעיר "נשר" בין השנים 2004-2014 בנוסף נוכו תצפיות קיצוניות וכן תצפיות שחסרות בהן נתונים. בסיכומו של דבר הבדיקה נערכה על 768 תצפיות רלוונטיות במדגם.

לכל עסקה נאספו נתונים אודות המשתנים הבאים:

תאריך מכירה, שווי העסקה משוערך **למדד חיפה**, גיל הנכס, שטח, מס' חדרים, קומה, רמה חברתית כלכלית.

לפני / אחרי נטישת המחצבה: 0 - עד שנת 2010 כולל (המחצבה פעילה)

1 - לאחר שנת 2010 (המחצבה לא פעילה)

מרחק מהמחצבה: 2 - מרחק מחוץ לרדיוס ההשפעה, מעל 1000 מטר

1 - מרחק ביניים בטווח ההשפעה, בין 500 מטר ל-1000 מטר

0 - מרחק בטווח ההשפעה, עד 500 מטר

נוף ונראות: 0 - נוף פתוח להר עם נראות למחצבה

1 - נוף פתוח להר ללא נראות למחצבה

להלן התפלגות תצפיות המדגם למספר פרמטרים נבחרים:

מרחק מהמחצבה:

מרחק	מס' הנכסים
עד 500 מטר	383
בין 500-1000 מטר	109
עד 1000 מטר	275
סה"כ	767

נראות מהמחצבה:

מרחק	עד שנת 2010 מס' הנכסים	החל משנת 2010 מס' הנכסים	סה"כ מס' הנכסים
יש נראות	236	351	587
אין נראות	125	56	181
סה"כ	361	407	768

איור 6: דוגמאות לרחובות שנבדקו

נוף להר (עם זווית ראייה למחצבה)



נוף להר (ללא זווית ראייה למחצבה) ונוף למפרץ



4.5. אמידת גובה העלות החיצונית בהתאם לממצאים ממקרי הבוחן בבנימינה ובנשר
 את הערכת מידת הפגיעה הסביבתית על ידי שימוש בשיעור הירידה בערך נכסי נדל"ן המצויים בסביבת
 ההשפעה הישירה של המחצבה אנו מבצעים במספר שלבים (בדומה לאופן ההמרה בשיטת העברת
 התועלות המפורטת בסעיף 6.3):

- א. חישוב מספר הבתים הסמוכים למחצבות בישראל (באמצעות GIS);
- ב. חישוב אומדן הערך המצרפי של הבתים הנמצאים בטווח ההשפעה;
- ג. המרת ערך הבתים למונחים שנתיים;
- ד. חישוב אומדן הנוק המצרפי הנגרם לבתים בשל קרבתם למחצבה.

4.6. סיכום

מתודולוגית המחירים ההדונים מאפשרת לנו לבחון את ההשפעה העקיפה על מחירי הנדל"ן בסביבת המחצבה, במהלך תקופת פעילותה ולאחריה, כאינדיקציה להשפעות הסביבתיות על האוכלוסייה המתגוררת בסמוך לשטח המחצבה. באמצעות שיטה זו אנו מבקשים לייחס את מידת ההשפעה שתימצא על מחירי הנדל"ן להשפעות החיצוניות הנובעות מהפעילות בשטח המחצבה ובכלל זאת: השפעות נופיות, מפגעי זיהום אוויר וכן רעש ורעידות. במסגרת העבודה נערכים שני מחקרים מקומיים שנועדו לבחון את מגמות מחירי הנדל"ן בסביבת מחצבות "בנימינה" ו-"נשר". המודל נבחר על בסיס ממצאי סקירת הספרות המקצועית והותאם לשוק הישראלי לאחר ביצוע סימולציות רבות לאופטימיזציה של מבנה הפונקציה, מספר וסוג המשתנים המסבירים.

המחקר שנערך באזור מחצבת בנימינה מתמקד במשתנה **המרחק מהמחצבה**, שכן הבתים הסמוכים למחצבה חשופים לכלל ההשפעות החיצוניות הכרוכות בפעילותה וניתן לפיכך למדוד את השפעת המרחק מן המחצבה על השינוי בערכם בצורה טובה יחסית. כלומר, השינוי בערך הנכסים בבנימינה כתלות במרחק מן המחצבה משקף את **סך ההשפעות החיצוניות** הנובעות מפעילות החציבה.

בעוד במחצבת בנימינה הנכסים הקרובים סופגים את כל הנזקים מפעילות המחצבה במחצבת נשר המצב שונה. מיקומה הגיאוגרפי של מחצבת נשר יוצר מצב שדווקא נכסים הקרובים אליה פיסית אינם סופגים את הנזקים הנופיים באופן מהותי (המחצבה ממוקמת בצלע ההר בעוד הנכסים נמצאים מעליה).

לעומת זאת, המחקר שנערך באזור מחצבת נשר עשוי לספק אינדיקציה טובה למשתנה **הנראות** שכן באתר זה אנו מסוגלים להשוות בין נכסים הסמוכים למחצבה והסובלים יותר מהשפעות הזיהום, הרעש והרעידות, אולם אינם בעלי קשר עין עם המחצבה עצמה. זאת בניגוד לנכסים רחוקים יותר אשר סובלים פחות מזיהום, רעש ורעידות, אך מהם קיימת נראות למחצבה. מכאן אנו מסיקים ששינוי במחירי הנכסים במקרה זה ישקף את **ההשפעה הנופית בעיקר** ואיננו יכולים את ההשפעות הישירות על האוכלוסייה המקומית הנובעות מפעילות החציבה.

5. הערכת עלויות חיצוניות באמצעות שיטת CVM - השפעה נופית על האוכלוסייה הכללית

5.1. כללי

הערכה כלכלית של ההשפעות הנופיות של המחצבות מחייבת שימוש בכלים המסתמכים על בחינת תועלות הפרט. עם זאת, כלים אלה אינם יכולים להיות מבוססים על כימות התועלות דרך מנגנון ההיצע והביקוש ורמת המחירים של השוק. בהיעדרו של ערך שוק ברור לטובין כגון נוף גובשה בספרות המחקר הכלכלית מתודולוגיה לאומדן הערך של טובין מסוג זה באמצעות **גישת העדפה מוצהרת (Stated Preferences)**. שיטה זו מבוססת על ההעדפה המוצהרת של הפרטים באמצעות שאלות המוצגות בפניהם, בהקשר של המוצר המוערך. גישה זו כוללת את שיטת ההערכה המותנית (Contingent Valuation Method). במסגרתה מוצגות לנשאלים שאלות היפותטיות בנוגע למוכנותם לשלם עבור המוצר הנופי (או מוכנותם לקבל פיצוי עבור פגיעה במוצר הנופי).

לצורך בחינת ההשפעה הנופית של המחצבות בעיני האוכלוסייה הכללית, נערך סקר סטטיסטי מקצועי אשר בחן את מידת הפגיעה שמייחס הציבור להימצאות מחצבה בנוף הטבעי. בסקר הוצגו לציבור תמונות של נוף בו קיימת מחצבה פעילה על מנת להבין מה יחסו של הציבור להימצאות המחצבה, האם הציבור מזהה בה פגיעה נופית ובמידה וכן - מהי מידת נכונותו לשלם על מנת להימנע מפגיעה זו. הסקר נערך תוך אבחנה בין שתי סביבות שונות, סביבה מדברית וסביבה מיוערת, זאת על מנת לשקף את השונות במידת הפגיעה הנופית בסביבות אלה ולספק הערכה מתאימה למידת הפגיעה הציבורית.

5.2. מתודולוגית הבדיקה

במסגרת המחקר המוצג להלן, נעשה שימוש בשאלון הערכה מותנית (CVM). שימוש בנתוני ההעדפה המוצהרת באמצעות שיטת ההערכה המותנית, התבצעה באמצעות שאלון אינטרנטי אשר בוצע על ידי מכון הסקרים סמית. הסקר נערך בקרב 512 נשאלים כמדגם מייצג של האוכלוסייה היהודית הבוגרת בישראל (גילאי 18 ומעלה). השאלון שנבנה מבוסס על בניית מצב עולם היפותטי המספק לנשאלים הזדמנות לשלם על מנת להימנע מהפגיעה במוצר הסביבתי. הערך הכספי שבו נוקב הנשאל בסקר (הסכום שהוא מוכן לשלם עבור הימנעות מהפגיעה הנופית) מייצג את התועלת שמייחס הפרט לנוף. לאחר קבלת סכום ממוצע במדגם, ניתן להשליך ערך זה על האוכלוסייה הכללית, ולהעריך את התועלת הציבורית מהמשאב. הנוסח המלא של השאלון מובא כנספח ב' למסמך זה.

5.3. בחירת מצבי עולם – בחירת החלופות להצגה בשאלון

השיטות להערכת העלות הנופית הכלכלית מקיומן של מחצבות מבוססות על השוואה בין שני מצבי עולם. כלומר, העלות הנופית נמדדת במעבר התיאורטי ממצב עולם אחד למשנהו.

מצבי העולם הוגדרו בתהליך גיבוש המתודולוגיה, וזאת בתיאום עם המומחים השונים, ובהתאם לספרות המקצועית. בשל השונות במידת הפגיעה הנופית בין מחצבות הממוקמות בסביבה מיוערת למחצבות הפועלות בסביבה מדברית הוגדרו שני תרחישי בחינה שונים אשר יוצגו לנשאלים הסקר. ההשפעה נופית של

המחצבה בסביבה מיוערת יוצגה על ידי מחצבת "משגב" וההשפעה הנופית בסביבה מדברית יוצגה על ידי מחצבת "דרגות". ההשפעה הנופית תוצג באופן ויזואלי בכדי לוודא הבנה מלאה של ציבור הנשאלים הן למידת ההשפעה והן לאבחנה בין שתי סביבות הנוף. להלן התצלומים שיוצגו להמחשת שתי ההשפעות הנופיות כפי שהוצגו לעיל.

איור 7: מחצבת משגב



איור 8: מחצבת הר דרגות



6. הערכת עלויות חיצוניות מסקטור הכרייה והחציבה – שיטת Benefit Transfer

6.1. כללי

בשיטה זו נעשה שימוש במחקרים בינ"ל מקובלים למספר שיטות הערכה והתאמת הממצאים למאפייני מקומי. השימוש במתודולוגיה התבסס על סקירת ספרות אקדמית העוסקת במחקרי הערכה סביבתית להשפעות החיצוניות אותן נהוג לייחס לסקטור החציבה והכרייה, כפי שהוצגה בפרק 3 לעיל.

ממצאי המחקרים השונים הותאמו למדינת ישראל בשיטה המכונה Benefit Transfer (BT). בשיטה זו, מתאימים את הערכים מהמחקר הבין לאומי, לנתונים הספציפיים והייחודיים של ישראל כך למשל: התאמה לרמת השכר, תוצר לנפש, כוח הקנייה, רמת צפיפות אוכלוסייה וכו'. שיטת ההמרה תלויה באופן גיבוש המתודולוגיה הבינ"ל אותה ביקשנו לאמץ תוך בחינת הפרמטרים שיש בהם כדי להשפיע על אומדן ההשפעה במונחי המשק המקומי. שיטת העברת תועלות הינה מתודולוגיה מקובלת בתחום של מחקרי הערכה סביבתית במיוחד כאשר קיימים אילוצי זמן ואו תקציב והיא עשויה לספק מידע שימושי לקבלת החלטות. הרעיון הכללי בבסיס השיטה מתייחס להתאמת התוצאות המתקבלות ממחקר באזור אחד למאפיינים הייחודיים של אזור אחר. כמו כן, ההתאמה צריכה להתייחס גם להשפעת הזמן שהינו בעל השפעה על ההערכה הכלכלית. ככל שיש דמיון רב יותר בין האזורים הנבדקים, המשאבים הסביבתיים והשינוי באיכותם, ובין התקופות כך התוצאות תהיינה אמינות יותר. בנוסף ישנם מספר תנאים הכרחיים שצריכים להתקיים עבור ביצוע BT אפקטיבי: המחקרים המועברים חייבים להיות איכותיים ואמינים כלומר מבוססים על נתונים מספקים, שיטות כלכליות מבוססות וטכניקות אמפיריות מתאימות.

חלק זה יתאר את המתודולוגיה להעברת תועלות בקווים כלליים תוך מתן דוגמאות פרטניות וזאת מאחר ועבור כל מחקר מתבצעת התאמה שונה בהתאם למאפייניו הספציפיים של האתר הנבחר. העברת תועלות בוצעה עבור שני סוגי מחקרים: מחקרים שהשתמשו בשיטת CVM ומחקרים שהשתמשו בשיטת המחירים ההדונים.

מתודולוגיה זו מכילה בתוכה תת-שיטה המכונה **עלות הנזק**. בגישה זו נעשה שימוש בנתונים מקומיים לאמידת ההשפעות החיצוניות מנזקי זיהום אוויר בלבד. שיטה זו מוכללת בתוך פרק זה שכן אמידת היקף ההשפעה הסביבתית של השפעה זו נעשה תוך שימוש בערכי נזק בינ"ל שהומרו למונחי המשק המקומי באמצעות פרמטרים כלכליים שונים.

6.2. מתודולוגיה להמרת ערכי נכונות לשלם ממחקרי CVM בין-לאומיים

כפי שהוצג בסקירת הספרות (Damigos & Kaliampakos (2006 ערכו מחקר רחב שעסק בסוגיית העלות מול התועלת החברתית מפעילות כרייה של זהב. על מנת לאמוד את ערך ההשפעות הנופיות מפעילות הכרייה, ביצעו החוקרים העברת תועלות ממספר מחקרים שהעריכו את נכונות התושבים לשלם עבור הימנעות מהפגיעה הנופית. להלן תיאור מתודולוגית העברת התועלות, כפי שבוצעה במחקרם:

א. התאמת המונחים בהיבטי זמן, מקום ומטבע:

העברת התועלות במחקר התבצעה על ידי התאמת הערכים המתקבלים ממחקר אחד באתר מסוים למאפייני האתר המיועד במחקר הנוכחי. התאמות בוצעו על מנת לנטרל ההבדלים במונחי זמן ומקום המשקפים בין היתר פערים כגון רמת הכנסה ורמת מחירים.

- התאמת המקום כוללת התחשבות בשינוי בכוח הקנייה (PPPI), ובמטבע.
- התאמת הזמן: על ידי השינויים במדד המחירים לצרכן (CPI) במקום המחקר המיועד.

המשוואה המבטאת את ההתאמות הנ"ל מנוסחת באופן הבא:

$$Value(year_1, country_1) = Value(year_0, country_0) \times \frac{PPPI(year_0, country_1)}{PPPI(year_0, country_0)} \times \frac{CPI(year_1, country_1)}{CPI(year_0, country_1)}$$

כאשר:

PPPI - שווי כוח הקנייה

CPI - מדד המחירים לצרכן

Value - ערך WTP

year₀ – שנת עריכת המחקר המקורי

year₁ - 2013

country₀ – המדינה בה נערך המחקר המקורי

country₁ – ישראל

6.3. המרת ערכי נכונות לשלם ממחקרי מחירים הדוניים בין-לאומיים

כפי שהוצג בסקירת הספרות, מחקרים אלה מעריכים את מידת הפגיעה הסביבתית על ידי שימוש בשיעור הירידה בערך נכסי נדל"ן המצויים בסביבת ההשפעה הישירה של המחצבה. את העברת התועלות ניתן לבצע בשלושה שלבים:

- חישוב מספר הבתים הסמוכים למחצבות בישראל (באמצעות GIS).**
- חישוב אומדן הערך המצרפי של הבתים הנמצאים בטווח ההשפעה:** הערך המצרפי של הבתים בטווח ההשפעה המקומית מפעילות מחצבות נאמד על ידי הכפלת מספר הבתים בערך בית ממוצע כפי שיתקבל מנתוני למ"ס / שמאי ממשלתי / משרד השיכון).
- המרת ערך הבתים למונחים שנתיים:** המרה זו מתבצעת על ידי הכפלת ערך הבתים המצרפי בשיעור התשואה השנתית מנכסי נדל"ן.
- חישוב אומדן הנזק המצרפי הנגרם לבתים בשל קרבתם למחצבה:** החישוב מתבצע על ידי הכפלת ערך הבתים השנתי המצרפי בשיעור ירידת הערך – בהתאם לממצאי המחקר ממנו מבצעים העברת תועלות.

6.4. בחינת עלויות חיצוניות בשיטת עלות הנזק

א. כללי

שיטה זו אומדת את העלויות המשקיות הנובעות מסקטור הכרייה והחציבה על ידי אמידת עלות ההשפעה באופן ישיר תוך שימוש בנתונים מקומיים. בשיטה זו נעשה שימוש לאמידת מפגעי זיהום אוויר הנוצרים מפעילות הכרייה והחציבה המתבצעות בשטח המחצבה ומשפיעים על האוכלוסייה המתגוררת בסמוך לה. מזהמי האוויר הנפלטים בפעילות זו הינם חלקיקים נשימיים המזוהים במחקר עם השפעות בריאותיות שונות ובראשן תמותה מוקדמת ותחלואה אקוטית. העלות המשקית הנובעת מנוכחות מזהמי אוויר בסביבה נאמדה תוך שימוש במחקרים בינ"ל המאפיינים את הקשר הסטטיסטי בין עליית ריכוז המזהמים להשפעות בריאותיות שליליות שונות. על בסיס מחקרים אלה פרסם המשרד להגנת הסביבה מקדמי עלות נזק המשקפים את העלות החיצונית למשק במונחי עלות לטון פליטה.

ב. מתודולוגית הבדיקה

לצורך אמידת היקף העלויות החיצוניות מפליטות זיהום אוויר נעשה שימוש במרשם הפליטות לסביבה - מפל"ס / PRTR המנוהל על ידי המשרד להגנ"ס¹⁰. הערכת הפליטות במרשם מתבססת על דיווחים שנתיים המועברים למשרד להגנ"ס בהם נעשה שימוש, בין היתר, במקדמי פליטה בינ"ל מקובלים לפליטות מזהמים מסקטורי הפליטה השונים ובניהם סקטור המחצבות. במסגרת העבודה מבוצעת התאמה של מקדמי הפליטה הבינ"ל למחצבות הפועלות בשוק המקומי על בסיס הערכות שהתקבלו מנציגי המשרד להגנ"ס ומשרד האנרגיה, המים והתשתיות הלאומיות. בהמשך לכך מוכפלים מקדמי הפליטה בעלויות החיצוניות למזהמי האוויר השונים.

ג. פליטות מזהמי אוויר מסקטור החציבה

סקטור המחצבות מאופיין בפליטת חלקיקים נשימיים: PM₁₀, PM_{2.5}, הנפלטים הן ממקור החציבה והן מתנועת המשאיות הנעות בשטח המחצבות ומשנעות את תוצרי הכרייה תוך נסיעה בדרכים לא סלולות.

ד. חישוב פליטות לאוויר מפעילות החציבה

חישוב פליטות לאוויר מפעילות חציבה מבוצע באמצעות מקדם הפליטה של AP-42¹¹ הרלוונטי לפעילויות הייצור בסקטור זה. מקדם הפליטה שנבחר עבור המצאי, הנו סכום המקדמים של כלל הפעילויות המוצגות במסמך AP-42 והכפלתם בנתון תפוקה שנתית של המחצבות כפי התקבל ממשרד משרד האנרגיה, המים והתשתיות הלאומיות. להלן מקדמי הפליטה המיוחסים לסקטור החציבה והכרייה מפעילויות הכרייה השונות:

¹⁰ <http://www.sviva.gov.il/PRTRIsrael/Pages/default.aspx>

¹¹ Ap-42, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing, Chapter 11.9.2

טבלה 4: מקדמי הפליטה המיוחסים לסקטור החציבה והכרייה מפעילויות הכרייה השונות

Source	PM ₁₀ (Kg/Mg)	PM _{2.5} (Kg/Mg)
Primary crushing (control)	0.00027	0.00005
Secondary crushing (control)	0.00027	0.00005
Tertiary crushing (control)	0.00027	0.00005
Fines crushing (control)	0.0006	0.000035
Screening (control)	0.00037	0.000025
Fines screening (control)	0.0011	0
Conveyor transfer point (control)	0.000023	0.0000065
Wet drilling - unfragmented stone	0.00004	0
Truck unloading - fragmented stone	0.000008	0
Truck unloading - conveyor, crushed	0.00005	0
Total Controlled Emission	0.003	0.00022

ה. חישוב פליטות מנסיעה בדרכים לא סלולות

המקור המרכזי לפליטת מזהמי האוויר מסקטור המחצבות הינו תנועת המשאיות שכאמור נעה בשטח המחצבה בדרכים שאינן סלולות. היקף הפליטה מושפע במידה ניכרת מאמצעי הפחתה הננקטים לצמצום השפעה זו. בין האמצעים הננקטים ניתן למנות את הרטבת הדרכים, שימוש במדכאי אבק כימיים וסלילת כביש אספלט. חישוב הפליטה ממרכיב זה בוצע באמצעות מקדם הפליטה מה AP-42¹² והכפלתו בתפוקה שנתית ממוצעת עבור כל מחצבה.

להלן מקדמי הפליטה בהם נעשה שימוש על בסיס הערכות המשרד להגני"ס תוך שקלול אמצעי ההפחתה הננקטים במחצבות השונות:

טבלה 5: מקדמי פליטת מזהמים בשטח המחצבה

קצב פליטה (ק"ג פליטה/טון נחצב)	מזהם	תיאור	
0.003	PM10	כולל אמצעי הפחתה	חישוב פליטות ממקור החציבה
0.00022	PM2.5		
0.05	PM10	אמצעי הפחתה	חישוב פליטות מתנועת משאיות בשטח המחצבה
0.027	PM10	אמצעי הפחתה (אזור רגיש)	
0.019	PM10	אמצעי הפחתה + תמלחת	

ו. עלויות חיצוניות לפליטת מזהמי אוויר

על מנת לאמוד את ההשפעה המשקית של פליטות החלקיקים לאוויר נעשה שימוש במקדמי עלויות חיצוניות אותם קבע המשרד להגני"ס עבור סקטור התעשייה¹³. מקדמים אלה הינם תוצר של עבודת מחקר שנערכה בשנת 2012 על ידי פרופ' ניר בקר וחברת כיוון שעניינה: "חישוב העלויות החיצוניות של זיהום

¹² Ap-42, Unpaved Roads, Chapter 13.2.2

¹³ <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/SvivaAir/Pages/AirExternalCost.aspx>

אוויר מתחבורה, תעשייה ומייצור חשמל בישראל". המחקר הנדון עשה שימוש בשיטת העברת תועלות (Benefit Transfer) ממחקרים בינ"ל שאמדו את הנזק הכלכלי מנוכחות מזהמי אוויר על האוכלוסייה המתגוררת במרחב ההשפעה של מפגע זה. תוצאות המחקרים עברו התאמה למשק המקומי תוך התחשבות בפרמטרים כלכליים שונים כגון: שווי כוח הקנייה, רמת הכנסה, וצפיפות אוכלוסייה.

לצד העלויות הגנריות המשקפות את העלות המשקית המייצגת את צפיפות האוכלוסייה הממוצעת בישראל, מספק המחקר סט עלויות חיצוניות נוסף המייצג את הנזק המשקי במרחב גיאוגרפי המאופיין בצפיפות אוכלוסייה נמוכה.

להלן ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר בהם נעשה שימוש, ערכים אלו הותאמו למונחי שנת 2014 על בסיס מתודולוגיית ההתאמה כפי שפורסמה על ידי המשרד להגנ"ס.

טבלה 6: עלויות חיצוניות של מזהמי אוויר באזורים בעלי צפיפות אוכלוסין ממוצעת ובאזורים דלילי אוכלוסיה

מזהמי אוויר	עלויות חיצוניות - משקיות גנריות (ש"ח/ק"ג)	עלויות חיצוניות - דלילי אוכלוסיה (ש"ח/ק"ג)
SO2	47.9	21.5
NOX	34.0	4.0
PM2.5	128.0	15.8
PM10	82.8	60.9
VOC	17.8	43.4
CO	0.0	0.0
CO2	0.1	0.1

לאחר אפיון העלות החיצונית המיוחסת לכל מזהם בהתאם לקרבה לאוכלוסייה, יש לחשב את העלות בהתאם למקור הפליטה (כאמור, סקטור המחצבות מאופיין בפליטת חלקיקים נשימיים הן ממקור החציבה והן מתנועת המשאיות הנעות בשטח המחצבות בדרכים לא סלולות). הטבלה הבאה מציגה את העלויות החיצוניות בהתאם למקור הפליטה, למזהם ולסוג המחצבה.

טבלה 7: עלויות חיצוניות בהתאם למקור הפליטה, למזהם ולסוג המחצבה:

מקור הפליטה	תיאור	קצב פליטה (ק"ג פליטה / טון נחצב)	מזהם	עלות כלכלית (ש"ח/טון נחצב)	
				עלויות חיצוניות גנריות	עלויות חיצוניות (אזורי דלילי אוכלוסין)
חישוב פליטות ממקור החציבה	כולל אמצעי הפחתה	0.003	PM10	0.25	0.18
		0.00022	PM2.5	0.03	0.003
חישוב פליטות מתנועת משאיות בשטח המחצבה	אמצעי הפחתה	0.05	PM10	3.73	2.74
	אמצעי הפחתה (אזור רגיש)	0.027	PM10	2.24	1.64
	אמצעי הפחתה + תמלחת	0.019	PM10	1.57	1.16
ס"ה למחצבות עם אמצעי הפחתה					
				4.01	2.93
ס"ה למחצבות עם אמצעי הפחתה (אזור רגיש)					
				2.52	1.83
ס"ה למחצבות עם אמצעי הפחתה + שימוש בתמלחת					
				1.86	1.34

כיוון שמחצבות רבות ממוקמות בשטחים פתוחים המאופיינים בדלילות אוכלוסייה נמוכה ולאור העובדה כי קיימת השפעה ניכרת לאבחנה זו על העלויות החיצוניות, מצאנו לנכון לערוך אבחנה בין שתי המחצבות: מחצבות הממוקמות באזורים דלילי אוכלוסייה לעומת יתר המחצבות.

לאחר סיווג המחצבות לאחת משתי קטגוריות אלה יש להכפיל את מקדמי הפליטה (בהתאם לקצב הפליטה) בעלויות החיצוניות המתאימות. בשלב הבא יש לסכום את התוצאות בהתאם לשיעור היחסי של אותו סוג מחצבה. הטבלה הבא המציגה את השיעור היחסי של סוגי מחצבות האגרגט בארץ:

טבלה 8: סיווג מחצבות בהתאם לרמת הזיהום האוויר

שעור יחסי	אמצעי הפחתה	קרבה / ריחוק ממוקדי אוכלוסייה
5%	אמצעי הפחתה	מחצבות בקרבה לאוכלוסייה
23%	אמצעי הפחתה (אזור רגיש)	
26%	אמצעי הפחתה + שימוש בתמלחת	
29%	אמצעי הפחתה	מחצבות בריחוק מאוכלוסייה
9%	אמצעי הפחתה (אזור רגיש)	
8%	אמצעי הפחתה + שימוש בתמלחת	
100%	סה"כ	

7. ביבליוגרפיה

- Ahlheim, M., Frör, O., Lehr, U., Wagenhals, G., & Wolf, U. (2004). *Contingent Valuation of Mining Land Reclamation in East Germany*. Inst. für Volkswirtschaftslehre, Univ.
- Christie, M., Warren, J., Hanley, N., Murphy, K., & Wright, R. E. (2004). Developing measures for valuing changes in biodiversity: Final Report.
- C4SE, The Potential Financial Impacts Of The Proposed Rockfort Quarry, 2009
- Damigos, D., & Kaliampakos, D. (2003). Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis. *Landscape and urban planning*, 64(4), 249-258.
- Damigos, D., & Kaliampakos, D. (2006). The "battle of gold" under the light of green economics: a case study from Greece. *Environmental Geology*, 50(2), 202-218
- Damigos, D. (2006). An overview of environmental valuation methods for the mining industry. *Journal of cleaner production*, 14(3), 234-247.
- Damigos, D., & Anyfantis, F. (2011). The value of view through the eyes of real estate experts: A Fuzzy Delphi Approach. *Landscape and Urban Planning*, 101(2), 171-178.
- De Vor, F., & De Groot, H. L. (2011). The impact of industrial sites on residential property values: A hedonic pricing analysis from the Netherlands. *Regional Studies*, 45(5), 609-623.
- Erickcek, G. A. (2006). An Assessment of the Economic Impact of the 5 Proposed Stoneco Gravel 1\line Operation on I Richland Township.
- Gillespie, R., & Kragt, M. E. (2012). Accounting for nonmarket impacts in a benefit-cost analysis of underground coal mining in New South Wales, Australia. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 3(2).
- Hite Dena, 2006, "Summary Analysis: Impact of Operational Gravel Pit On House Values, Delaware Country, Ohio"
- Ivanova, G., & Rolfe, J. (2011). Assessing development options in mining communities using stated preference techniques. *Resources Policy*, 36(3), 255-264.
- Johnston, R. J., & Rosenberger, R. S. (2010). Methods, trends and controversies in contemporary benefit transfer. *Journal of Economic Surveys*, 24(3), 479-510
- LASLETT, R. Y. (1999). *THE ENVIRONMENTAL COSTS AND BENEFITS OF THE SUPPLY OF AGGREGATES. PHASE 2*
- Neelawala, P., Wilson, C., & Athukorala, W. (2013). The impact of mining and smelting activities on property values: a study of Mount Isa city, Queensland, Australia. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 57(1), 60-78.
- Olsen, N., & Shannon, D. (2010). Valuing the net benefits of ecosystem restoration: The Ripon City Quarry in Yorkshire, Ecosystem

Pelekasi, T., Menegaki, M., & Damigos, D. (2012). Externalities, NIMBY syndrome and marble quarrying activity. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(9), 1192-1205.

Ready, R., & Navrud, S. (2005). Benefit Transfer—The Quick, the Dirty, and the Ugly?. *Choices*, 20(3), 195-199.

RESTORE, 2013. Economic Valuation Methods -

Overview of existing economic valuation methods to capture ecosystem service benefits of quarry restorations. Work Package 4, Action 21

Rosenberger, R. S., & Loomis, J. B. (2001). Benefit transfer of outdoor recreation use values: a technical document supporting the Forest Service Strategic Plan (2000 revision). *General Technical Report-Rocky Mountain Research Station, USDA Forest Service*, (RMRS-GTR-72).

Trigg, A. B., & Richard Dubourg, W. (1993). Valuing the environmental impacts of opencast coal mining in the UK: The case of the Trent Valley in North Staffordshire. *Energy policy*, 21(11), 1110-1122

Willis, K. G., & Garrod, G. D. (1999). Externalities from extraction of aggregates: regulation by tax or land-use controls. *Resources polic*

Wilson, M. A., & Hoehn, J. P. (2006). Valuing environmental goods and services using benefit transfer: the state-of-the art and science. *Ecological economics*, 60(2), 335-342.

מילוגרם, ת' 2007. מחצבות בישראל מיקומן במרחב והשלכות חברתיות, קתדרת חייקין לגאואסטרטגיה, אוניברסיטת חיפה.

סייג, ד' 2010. מדידת השינויים במחירי הדירות אזור לפי ואמידת הגמישות של מאפייני הדירה והסביבה, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה והאוניברסיטה העברית.

סייג דורון, מגמות אזוריות במחירי הדירות ואמידת הגמישות של מאפייני הדירה והסביבה, סקר בנק ישראל 8, דצמבר 2011.

אתרים:

- אתר הקרן לשיקום מחצבות- <http://www.kasham.org.il>
- אתר מדל"ן- <http://www.madlan.co.il>
- אתר רשות המיסים- <https://www.misim.gov.il/svinfonadlan2010>
- אתר govMap מפות ישראל- <http://www.govmap.gov.il>
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה- <http://www.cbs.gov.il/reader>

8. נספחים

8.1. נספח א' – מיפוי מחצבות לצורך ביצוע מחקר מקומי בשיטת המחירים ההדוניים

שם המחצבה	התאמה לביצוע מחקר עומק	הערות
בית אלפא (סחנה)	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
בנימינה	כן	נמצאת ליד יישוב בו יש מספיק עסקאות נדל"ן, יש קרבה למחצבה וחשיפה לכלל ההשפעות החיצוניות הרלוונטיות
גולני	לא	המחצבה נמצאת ליד יישוב מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה
דהר אל עירק	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
הר דרגות	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן
הר טוב	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
הר שחר	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
ורד	לא	נמצאת ליד יישובים קטנים או יישוב מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה
זנוח	לא	המחצבה נמצאת במרחק גדול יחסית מיישוב מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה
חנתון (שפרעם)	לא	המחצבה נמצאת ליד יישוב מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה
חרוז	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
טייבה	לא	נמצאת ליד יישובים קטנים או יישוב מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה
כפר גלעדי	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
כרמיאל	לא	אין תיעוד עסקאות נדל"ן בתקופה הרלוונטית (נסגרה ושוקמה לפני שנים רבות)
מגדל צדק	לא	המחצבה נמצאת ליד יישוב מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה

שם המחצבה	התאמה לביצוע מחקר עומק	הערות
מודיעים	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן; אין השפעה נופית; בינה לבין היישוב שוהם מפריד כביש 6 ואיזור תעשייה
מחצבי אבן (ליד נשר)	כן	נמצאת ליד יישוב בו יש מספיק עסקאות נדל"ן, השפעות רעש זיהום אוויר מוגבלת עקב הטופוגרפיה ומיקום המחצבה
מיצד תמר	לא	התחילה פעילות לאחרונה; לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן;
נחל אשרת	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן
נחל חימר	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן;
נשר רמלה	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן
עין איילה	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן
עין חרוד (גדעונה)	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
עמיעד	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן
עציונה	לא	לא נמצאת בסמיכות ליישובים – אין השפעה על עסקאות נדל"ן
פוריה	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
קדרים	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
קסטל	לא	אין תיעוד עסקאות נדל"ן בתקופה הרלוונטית (נסגרה ושוקמה לפני שנים רבות)
רוויה	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
שגב	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
שפיה	לא	נמצאת בקרבת יישוב קטן; שוק שאינו משוכלל; אין תיעוד של מספיק עסקאות נדל"ן לביצוע מחקר מהימן;
תמרה	לא	המחצבה נמצאת ליד מגזרי בו עסקאות הנדל"ן אינן מביאות לידי ביטוי את ההשפעות החיצוניות של המחצבה

8.2. נספח ב' - שאלון נכונות לשלם (WTP) לבחינת ההשפעה הנופית על האוכלוסייה הכללית

שלום רב,

במסגרת מחקר עצמאי ברצוננו לבחון את העדפות הציבור ביחס לערכי נוף ומידת מוכנותו להשתתף באופן היפותטי במימון פעולות לשינוי המצב הקיים. נודה לך אם תהיה מוכן להקדיש לנו מספר דקות מזמנך, להשתתף במחקר ולהשיב על כמה שאלות.

השאלונים נשמרים בסודיות ופרטי המשתתפים בהם לא מועברים לאף גורם חיצוני.

חלק א': העדפותיך ביחס לפעילות מחצבה בסביבות נופיות שונות

תוצרי הכרייה והחציבה משמשים מקור מרכזי לצורכי משק הבנייה והסלילה בישראל. לצד החשיבות בהמשך פיתוח פעילות המחצבות קיימות השפעות סביבתיות שונות הנובעות מתהליך הפקת המחצבים.

אחת מהשפעות אלו הינה שינוי הנוף הטבעי בסביבת המחצבה המהווה משאב ציבורי בעל ערך לתושבי המדינה. מטרת שאלון זה היא לברר את **מידת ההשפעה** הסביבתית הנוצרת כתוצאה מפעילות מחצבה, בשתי סביבות טבע שונות – מדברית והררית.

להלן תיאור הרקע לשאלה המובאת להלן:

מחצבת "משגב" הינה מחצבה הממוקמת באזור המועצה המקומית "משגב" (כביש 805) בצפון הארץ. הממשלה בוחנת את האפשרות להפסקת פעילות המחצבה, המצויה בסביבה **הררית** כך שהנוף הקיים ישוקם ויהפוך לנוף טבעי ופתוח. לצורך כך תוקם קרן ייעודית שכספיה יממנו פעולה זו. **כספי הקרן ייגבנו מידי שנה לאורך חמש שנים** מכלל תושבי מדינת ישראל.

תחילה, ברצוננו לדעת האם תהיה מוכן לשלם בעד הפסקת פעילות המחצבה. בהמשך לכך נבקש לברר מה היקף התשלום שתהיה מוכן שהממשלה תגבה ממך למימון פעולה זו.

לפני שאתה עונה היינו מעוניינים להסב את תשומת ליבך לשתי נקודות עיקריות:

- א. נסה לחשוב כאילו הכסף **באמת** היה נלקח ממך **למרות שהשאלון הוא היפותטי לגמרי**. תשובה לאחר מחשבה מעמיקה תעזור לנו לקבל החלטות מושכלות יותר.
- ב. זכור כי הסכום לתשלום אותו אתה מציין במסגרת השאלון הינו בנוסף להוצאות הרגילות שאתה מחויב להן מדי שנה.

שאלה 1 – השפעה נופית בסביבה הררית:

התבונן בתמונה של מחצבת "משגב" המוצגת להלן וציין האם היית מוכן לשלם עבור הפסקת פעילות המחצבה: כן/לא



מחצבת משגב

במידה וענית "כן" - אנא עבור לשאלה הבאה. במידה וענית "לא", אנא עבור לשאלה 3.

שאלה 2 – נכונות לשלם בגין העדפה נופית בסביבה מיוערת:

בהמשך לתשובתך לשאלה 1, נרצה לדעת מהו סכום התשלום (בש"ח) שהיית מוכן שייגבה ממך ע"י הממשלה מידי שנה לאורך חמש שנים למימון הפסקת פעילות המחצבה ומעבר, ממציאות של נוף הררי הכולל מחצבה לנוף הררי פתוח.

15	30	45	60	75	90
105	130	145	160	175	190
205	230	245	260	275	290
305	330	345	360	375	
390	405	430	445	460	
475	490	505	530	545	
560	575	590	605	630	
	645	660			
					יותר

תודה על תשובתך!

שאלה 3: שיקולים לעניין העדר הנכונות לשלם

עתה נבקשכם להתייחס לנימוקים המסבירים בצורה הטובה ביותר את בחירתכם.

אנא ציינו מי מההיגדים משקף בצורה הטובה ביותר את הסיבה לבחירתכם:

1. שימור הנוף אינו חשוב לי במידה שאדרש להוציא על כך כסף
2. אינני סבור כי פעילות מחצבה מהווה פגיעה בנוף
3. אין זה מתפקידי לממן מכיסי פעולות לשינוי הסביבה הנופית
4. אין באפשרותי להוציא סכום כסף על שימור הסביבה הנופית
5. אחר: _____

ההיגד הנבחר: _____

חלק ב' - העדפה בסביבה מדברית

כעת, נבקש לברר את מידת ההעדפה שלך להשפעה הנופית של פעילות מחצבה בסביבה מדברית. (שים לב - בחלק הקודם נשאלת לגבי העדפותיך בנוגע לסביבה הררית)

להלן תיאור הרקע לשאלה המובאת להלן:

מחצבת "הר דרגות" הינה מחצבה הפועלת בסמוך לעיר ערד בדרום הארץ. הממשלה בוחנת את האפשרות להפסקת פעילות המחצבה, המצויה בסביבה מדברית כך שהנוף הקיים ישוקם ויהפוך לנוף טבעי ופתוח. לצורך כך תוקם קרן ייעודית שכספיה יממנו פעולה זו. כספי הקרן ייגבשו מידי שנה לאורך חמש שנים מכלל משקי הבית במדינת ישראל.

תחילה, ברצוננו לדעת האם תהיה מוכן לשלם בעד הפסקת פעילות המחצבה. בהמשך לכך נבקש לברר מה היקף התשלום שתהיה מוכן שהממשלה תגבה ממך למימון פעולה זו.

לפני שאתה עונה היינו מעוניינים להסב את תשומת ליבך לשתי נקודות עיקריות:

- ג. נסה לחשוב כאילו הכסף באמת היה נלקח ממך למרות שהשאלון הוא היפותטי לגמרי. תשובה לאחר מחשבה מעמיקה תעזור לנו לקבל החלטות מושכלות יותר.
- ד. זכור כי הסכום לתשלום אותו אתה מציין במסגרת השאלון הינו בנוסף להוצאות הרגילות שאתה מחויב להן מדי שנה.

שאלה 4:

התבונן בתמונה של מחצבת "הר דרגות" המוצגת להלן וציין האם היית מוכן לשלם עבור הפסקת פעילות המחצבה: כן/לא



במידה וענית "כן" - אנא עבור לשאלה הבאה. במידה וענית "לא", אנא עבור לשאלה 6.

שאלה 5 – נכונות לשלם בגין העדפה נופית בסביבה מדברית:
 בהמשך לתשובתך לשאלה 4, נרצה לדעת מהו סכום התשלום (בש"ח) שהיית מוכן שייגבה ממך ע"י הממשלה מידי שנה לאורך חמש שנים למימון הפסקת פעילות המחצבה ומעבר, ממציאות של נוף מדברי הכולל מחצבה לנוף מדברי פתוח.

15	30	45	60	75	90
105	130	145	160	175	190
205	230	245	260	275	290
305	330	345	360	375	
390	405	430	445	460	
475	490	505	530	545	
560	575	590	605	630	
	645	660			
					יותר _____

שאלה 6: שיקולים להעדר נכונות לשלם

עתה נבקשכם להתייחס לנימוקים המסבירים בצורה הטובה ביותר את בחירתכם.

אנא ציינו מי מההיגדים משקף בצורה הטובה ביותר את הסיבה לבחירתכם:

6. שימור הנוף אינו חשוב לי במידה שאדרש להוציא על כך כסף
7. אינני סבור כי פעילות המחצבה מהוות פגיעה בנוף
8. אין זה מתפקידי לממן מכיסי פעולות לשינוי הסביבה הנופית
9. אין באפשרותי להוציא סכום כסף על שימור הסביבה הנופית
10. אחר: _____

ההיגד הנבחר: _____

מאפיינים סוציו-דמוגרפיים

לבסוף, נבקש ממך להשיב ולהשלים מספר פרטים אישיים. כאמור לעיל, המידע שנאסף בשאלות אלה הוא אנונימי, סודי ואינו מועבר לאף גורם חיצוני.

1. מין: זכר / נקבה.
2. גיל: 18-25 / 26-35 / 36-45 / 46-55 / 56-65 / מעל 65.
3. ארץ לידה: _____
4. מצב משפחתי: רווק / נשוי / אחר: _____.
5. מספר ילדים: _____.
6. יישוב מגורים: כפרי / עירוני.
7. חברות בארגון ירוק: לא / כן (אם כן, ציינו את שם הארגון: _____).
8. השכלה: יסודית / תיכונית / מקצועית / אקדמית.
9. בהתחשב בעובדה שההכנסה החודשית הממוצעת למשק בית בישראל היא כ-12,000 שקלים (נטו), סמנו את רמת ההכנסה של משק הבית שלכם:

הרבה מתחת לממוצע	מתחת לממוצע	ממוצעת	מעל הממוצע	הרבה מעל הממוצע
------------------	-------------	--------	------------	-----------------

תודה על שיתוף הפעולה !