



מחלקה משפטית-

15 באוקטובר 2013
י"א חשוון התשע"ד

לכבוד

פרופ' איתן ששינסקי, יו"ר הועדה
וחברי הועדה לבחינת המדיניות במשאבי טבע לאומיים

הנדון: דוח אדם טבע ודין בנושא תמלוגים על כריית חצץ בישראל

מכובדי,

1. בשם "אדם, טבע ודין- אגודה ישראלית להגנת הסביבה", אשר פועלת בכלים משפטיים, מדעיים ותכנוניים למען שמירה על איכות הסביבה בישראל, הריני מתכבד להגיש לועדה לבחינת המדיניות במשאבי טבע לאומיים (להלן: "הועדה"), את **דוח אדם טבע ודין בנושא תמלוגים על כריית חצץ בישראל**.

2. **הדוח הינו חוות הדעת הכלכלית המקיפה הראשונה אשר עוסקת בנושא תמלוגים על כריית חצץ**. חוות הדעת מצביעה על הליקויים והכשלים בהסדרים הפיסקאליים והרגולטורים בתחום כריית החצץ, אשר מיתרגמים לכך שהציבור הישראלי אינו זוכה כיום לתמורה הראויה וההולמת עבור משאב זה. כן בוחן הדוח מודלים שונים לגביית תמלוגים עבור חצץ, ומציע שורה של המלצות להסדרה רוחבית של משק החצץ. אימוץ ההמלצות עשוי לשים קץ להפקרת אינטרס הציבור במשאב זה, שמהווה כ-70% מחומרי החציבה הנכרים בישראל.

3. החשיבות של עריכת רפורמה מקיפה להסדרת משק החצץ עולה ביתר שאת לאור הביקורת החריפה בדוח מבקר המדינה, אשר פורסם היום, על האופן בו מוסדר התחום. משק החצץ זוכה ל"מקום של כבוד" בדוח מבקר המדינה אשר מצביע על תמונה עגומה על פיה התמלוגים על חצץ משולמים בחוסר ניכר ואינם משקפים את שווי המשאב ואת הפגיעה הסביבתית הנגרמת אגב חציבתו. עוד עומד דוח מבקר המדינה על הריכוזיות הרבה בענף המחצבות, וכן על כשלים בהפעלת מנגנוני פיקוח ובקרה על דיווחי התמלוגים ועל כמות החומרים הנחצבים.

4. לאור האמור לעיל, **אנו מפנים את הועדה לפתרונות המוצעים בחוות הדעת הכלכלית, וקוראים לה להוביל רפורמה כוללת במשק החצץ**, על מנת להבטיח כי החברה הישראלית תהנה מחלוקה צודקת של משאבי הטבע, זאת תוך שמירה על ערכם הסביבתי היקר.

בכבוד רב,

עמית ברכה, מנכ"ל

עמוד 1 מתוך 1

אדם טבע ודין, ת.ד. 15 תל אביב, מיקוד 61000

טלפון: 03-5669939 פקס: 03-5669940 דוא"ל: ori@adamteva.org.il www.adamteva.org.il



תמלוגים על כריתת חצץ בישראל

תשרי תשע"ד

ספטמבר 2013

חגי קוט

דו"ח זה נכתב בתמיכתה האדיבה של קרן ברכה

על הכותב:

חגי קוט הינו כלכלן, מומחה לכלכלה סביבתית, כלכלה בת קיימא ומדיניות סביבתית. בעל תואר MSc במדיניות ורגולציה סביבתית מה- London School of Economics, ותואר BA בכלכלה מאוניברסיטת ת"א. עמית הוראה במכללת ת"א – יפו, ובעל משרד ייעוץ ומחקר אסטרטגי במגוון נושאים כלכליים – סביבתיים.

ועדת היגוי:

גלעד אוסטרובסקי, עו"ד דנה טבצ'ניק, עו"ד אסף רוזנבלום

תודות:

ברצוני להודות מקרב לב ליוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי ברשות מקרקעי ישראל, על עזרתו האדיבה והמקצועית לאורך המחקר כולו

לצביקה דוד מנכ"ל משותף בחברת "בני וצביקה בע"מ", על הריאיון האישי והסיוע המאלף באתר החברה בהרצליה

לפרופ' ניר בקר וד"ר דוד כ"ץ על עצותיהם המועילות

לעידית אופק ראש תחום מחירי תשומות בלמ"ס על הסיוע החשוב בנתונים למחקר

ואחרונים, לחברי וועדת ההיגוי על ההערות החשובות והמועילות לאורך המחקר כולו

תוכן עניינים

5	..... תקציר
10	..... 1. מבוא
13	..... 2. רקע תיאורטי – פיתוח בר קיימא
13	..... 2.1 פיתוח בר קיימא
14	..... 2.2 קיימות חלשה (Weak Sustainability)
16	..... 2.3 קיימות חלשה וכלכלה נוא קלאסית
16	..... 2.4 קיימות חזקה (Strong Sustainability)
18	..... 3. סקירת המצב בישראל
22	..... 4. סקירת גישות שונות לאופן קביעת התמלוגים והמלצות לגובה התמלוגים
23	..... 4.1 רקע: תמלוגים על כריית חצץ
24	..... 4.2 התמלוג כמשקף את בעלות תושבי המדינה והדורות הבאים על משאבי הטבע שלה
27	..... 4.3 התמלוג כמשקף את העלות החברתית הכוללת בגין כריית חצץ
32	..... 4.4 התמלוג ככלי מדיניות לעידוד כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות מרוחקות
33	..... 4.4.1 כרייה תת קרקעית
35	..... 4.4.2 כרייה ממחצבות מרוחקות
37	..... 4.4.3 התמלוג ככלי כלכלי פסקאלי לניהול ביקושים ולהשגת מטרות מדיניות
37	..... א. מקרה מבחן – בריטניה
39	..... ב. מקרה מבחן – שוודיה
41	..... 4.5 התמלוג כמשקף את התמלוג שהייתה המדינה מקבלת לו הוצאו מחצבות הפטור למכרז
44	..... 5. תעשיית מיחזור חומרי הבניין בישראל
45	..... 5.1 מקרה מבחן דנמרק
46	..... 5.2 המלצות למדיניות
48	..... 6. המלצה על גובה התמלוגים הרצוי וניתוח השפעות
49	..... 6.1 הכנסות ממ"י
49	..... 6.2 מחיר חצץ
50	..... 6.3 מחיר ממ"ק בטון
50	..... 6.4 מדד מחירי התשומה בבנייה למגורים
51	..... 6.5 מחירי הדירות
52	..... 6.6 מדד המחירים לצרכן
52	..... 6.7 מדד מחירי התשומה בסלילה וגישה
52	..... 6.8 השפעות על קידום משק מיחזור פסולת בניין
53	..... 7. נספחים
53	..... 7.1 חישוב מחיר ממוצע להובלת טון חומרי מחצבה לק"מ כפונקציה של מרחק ההובלה
54	..... 7.2 מפת מחצבות חצץ קיימות ומתוכננות עפ"י תמ"א 14

רשימת טבלאות

8	.....המלצה לתמלוג חצץ ממחצבות הפטור לפי שנים	1
34	.....הערכות להפרשים בעלויות השוליות להפקת טון חצץ בין מחצבת פטור לבין החלופות	2
36	.....הערכות להבדלים בעלויות השוליות להובלת טון חצץ בין מחצבת פטור לבין החלופות	3
44	.....כמות פסולת בניין ל 100 מ"ר בנוי לפי סוגי בנייה שונים	4
48	.....המלצה לתמלוג חצץ ממחצבות הפטור לפי שנים	5
53	.....מחיר ממוצע בש"ח להובלת 1 טון חומרי מחצבה למרחקים שונים	6
53	.....מחירי הובלה למרחקים שונים בש"ח של מאי 2013 עפ"י אינטרפולציה מעריכית	7

רשימת איורים

36	.....מחיר ממוצע להובלת טון חומרי מחצבה לק"מ אחד כפונקציה של מרחק ההובלה	1
38	.....השינוי בתפוקות ענף הבנייה ומכירות אגרגטים ראשוניים בבריטניה ביחס לשנת 1980	2
40	.....תפוקת חצץ טבעי, סלעים גרוסים ואגרגטים אחרים בשוודיה	3
46	.....מיחזור פסולת בניין בדנמרק באלפי טונות	4
54	.....מפת מחצבות חצץ קיימות ואתרי תמ"א 14 – צפון ומרכז הארץ	5
55	.....מפת מחצבות חצץ קיימות ואתרי תמ"א 14 – דרום הארץ	6

תקציר

בישראל 2013 מצוי הטיפול במשאבי הטבע של המדינה בחשיבות גבוהה בסדר היום הציבורי, הכלכלי והפוליטי. ענף הכרייה והחציבה של אגרגטים, אשר ביניהם חצץ מהווה 70% מכלל הכרייה, הוא המקור העיקרי של חומרי גלם לענפי הבנייה והסלילה במשק, אשר עליו מתבסס הפיתוח הפיסי של מדינת ישראל, ועל כן מהווה כלי חיוני להשגת שגשוג, פיתוח כלכלי ורווחת פרט בהווה ובעתיד. בדומה למשאבי טבע אחרים, גם מחצבים אלו שייכים למדינה ותמורת כרייתם משולמים לה תמלוגים. בשנת 2011 היה היקף הכרייה כ- 46 מיליון טון אגרגטים והתמלוגים ששולמו היו בהיקף של 236 מיליון ₪.

מבין כלי המדיניות הכלכליים (מיסים, תמריצים, תמלוגים וכד'), הכלי המרכזי להסדרת ענף הכרייה והחציבה הינו תשלום תמלוגים למדינה עבור כריית מחצבים. גובה התמלוגים אמור לשקף נאמנה את זכות הקניין של הציבור והדורות הבאים על המחצבים, וכן את העלויות החיצוניות שהם נושאים על גבם בגין הכרייה.¹ התמלוגים משמשים גם ככלי מדיניות להשגת מטרות שונות כגון: צמצום צריכת אגרגטים ראשוניים (חדשים), מיחזור פסולת בניין, הגברת תחרותיות, עידוד כרייה תת קרקעית וכד'.

גובה התמלוגים עבור חצץ ואבן ואופן החישוב והעדכון שלהם נקבעו בנובמבר 1970. לאור המלצות חברת "חושבה" משנת 2003, עדכנה אותם מועצת ממ"י (מנהל מקרקעי ישראל) בשנת 2006, וכשנתיים מאוחר יותר הזמינה מהכלכלן רן חקלאי עבודה אשר תבחן את התמלוגים מחדש. ב- 2010 הוגשה לממ"י עבודתו של חקלאי אך ממ"י החליט שלא לאמץ את המלצותיו, ולהזמין עבודה נוספת מיועץ חיצוני, אשר נמצאת בתהליך עבודה.²

בישראל פועלות כיום כ- 40-35 מחצבות חצץ (כולל יו"ש), והעתודות שלהן מוערכות בכמיליארד טון (שנת 2009). על אף חוק ותקנות חובת המכרזים משנת 1993, רק שתיים מבין המחצבות הנ"ל הוצאו למכרז אשר בו הזוכה הוא זה שהציע את התמלוגים הגבוהים ביותר למדינה. לכל שאר המחצבות ניתן פטור ממכרז, היות והיו להן הרשאות לכרייה טרם כניסת החוק לתוקף (להלן מחצבות הפטור). התמלוגים אותן משלמות מחצבות הפטור נקבעים ע"י ממ"י ועומדים כיום על 4.39 ₪ לטון בלבד (כולל תשלום לקרן לשיקום מחצבות להלן קש"מ), וזאת לעומת תמלוגים גבוהים פי כמה אשר התקבלו במכרזים הפתוחים.

בעקבות החלטת ממשלת ישראל ממאי 2003³ אשר לפיה "מדיניות ממשלת ישראל תתבסס על עקרונות של התנהלות פיתוח בר קיימא", התווה ממ"י בשנת 2005 תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא ובה נכללים עידוד החיסכון במשאבי הטבע המשותפים, צמצום מטרדים סביבתיים, ביצוע הערכה כלכלית של עלויות חיצוניות והפנמתן בתמלוגים, הסתכלות ארוכת טווח לצרכי הדורות הבאים

¹ קוט ח. ובניקה א. (2012), [אסטרטגיה בנושא: ניהול משאבי טבע סחירים בישראל \(מסמך מניע לתהליך\)](#), מכון ירושלים לחקר ישראל,

² ממ"י (2011), [החלטת הנהלה מספר 3114 בנושא קביעת תחשיב תמלוג לחצץ ואבן 27.12.11](#)

³ [החלטה 246 מיום 14.5.03, החלטות ממשלה, אתר המשרד להגנת הסביבה](#)

וקידום ניצול המרחב התת קרקעי לכרייה.⁴ למרות מתווה התוכנית, עקרונותיה הנ"ל טרם ייושמו, או ייושמו באופן חלקי בלבד.

לאור המחסור הצפוי באגרטים בכלל ובחצץ בפרט למשק הבנייה והסלילה עד שנת 2040, הורתה המועצה הארצית לתכנון ובנייה בשנת 2007 לעדכן את תוכנית המתאר למשק הבנייה והסלילה ולערוך תוכנית מתאר ארצית (תמ"א) 14'ב' אשר התפרסמה בדצמבר 2010. המחסור באגרטים לשנת 2040 מוערך בכ- 763 מיליון טון, מתוכו המחסור בחצץ מוערך בכ- 475 מיליון טון.⁵ חלק משמעותי מבין הפתרונות למחסור הצפוי הם כרייה תת קרקעית, שהינה בעלת יתרונות סביבתיים משמעותיים ביחס לכרייה פתוחה, וכרייה ממחצבות מרוחקות.

הצורך במחקר הנוכחי עלה ממספר סיבות:

- מטרת המחקר הינה לבחון את גובה התמלוגים הרצוי לאור מטרות מדיניות שונות: עידוד כרייה ממחצבות רחוקות וכרייה תת קרקעית, צמצום השפעות סביבתיות של מחצבות ועידוד שימוש בחומרי בנייה ממוחזרים
- דחיית המלצות רן חקלאי להעלאת התמלוגים ל-22.5 שו"ל ושהארתם בגובה של כ-4 שו"ל בלבד.
- עיכובים שונים בבחינה מחודשת של התמלוגים מאז העדכון האחרון אשר התבסס על מסקנות חברת חושבה משנת 2003.

במחקר נותחו ארבע גישות שונות לאופן קביעת תמלוגים על כריית חצץ:

א. התמלוג כמשקף את בעלות תושבי המדינה והדורות הבאים על משאבי הטבע שלה

היות ואוצרות הטבע שייכים לתושבי המדינה, ראוי שהציבור, באמצעות המדינה, יינה מחלק מההכנסות בגין השימוש באוצרות אלו. מניתוח גישה זו עולה שאין תשובה "נכונה" מהו גובה התמלוג הראוי שהמדינה תקבל, לעומת חלקו של היזם המפיק את המשאבים. לכן, במסגרת המחקר הנוכחי, גישה זו אינה מיטבית בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי.

ב. התמלוג כמשקף את העלות החברתית הכוללת בגין כריית מחצבים

כיוון שכריית מחצבים והשימוש בהם טומנים בחובם עלויות סביבתיות וחברתיות, יש צורך להפנים עלויות אלו. מקובל לבצע את ההפנמה ע"י הטלת תמלוג על הפירמה המפיקה את המחצבים. היות ובסקירת הספרות לא נמצאו מספיק מחקרים ונתונים אשר מהם ניתן להעריך את העלויות החיצוניות של כריית אגרטים בישראל, גישה זו אינה מתאימה בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי במסגרת המחקר הנוכחי.

⁴ אתר ממ"י (2005), [תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא](#), נצפה ב 23.6.13

⁵ משרד האנרגיה והמים 2013, [מצגת: משאבי הטבע בישראל תמונת מצב](#) (שקף 7), הוועדה לקביעת חלק המדינה במשאבי טבע לאומיים (להלן "וועדת ששינסקי 2")

התמלוג ככלי מדיניות לעידוד כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות מרוחקות

בכדי לעודד הפקת חצץ בחלופות אלו, הן על מנת לפתור את בעיית המחסור הצפוי באגרטים והן על מנת להגביר את התחרותיות בשוק, התמלוג ממחצבות הפטור צריך להיות שווה להפרש העלויות השוליות בין כריית חצץ במחצבות הפטור לבין כרייתו בחלופות אלו. כל עוד גובה התמלוג הקיים ממחצבות הפטור נמוך מדי, הוא מהווה הטבה הניתנת מהמדינה למחצבות הפטור לעומת החלופות האחרות, ועל כן פוגע באפשרות כניסתן של החלופות האחרות לשוק, ומצמצם את התחרותיות ואת אספקת החצץ למשק. גישה זו נמצאה מתאימה בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי.

ד. התמלוג כמשקף את התמלוג שהייתה המדינה מקבלת לו הוצאו מחצבות הפטור למכרז
מניתוח מספר דוגמאות של ההצעות הזוכות במכרזים למחצבות, עולה שהתמלוגים אשר התקבלו במכרזים, גבוהים במידה משמעותית (פי 4 ויותר) מאלו שנקבעו במחירון ממ"י כתמלוגים ממחצבות הפטור, וזאת למרות שמיקום המחצבות שהוצאו למכרז הינו רחוק ממרכזי אוכלוסייה. כל עוד מחצבות הפטור נהנות מתמלוג נמוך, הדבר גורם להורדה של גובה התמלוג המוצע במכרזים, כיוון שהמחצבה במכרז צריכה להתחרות במחירי השוק הנשלטים ע"י מחצבות הפטור. בנוסף, בגלל התמלוג הנמוך של מחצבות הפטור, ייתכן שבמידה ומחצבה המוצעת במכרז רחוקה מידי מריכוזי אוכלוסייה, לאף פירמה לא יהיה זה כלכלי לגשת למכרז, והמכרז יכשל. מכאן שהמצב הקיים מהווה הטבה לבעלי מחצבות הפטור, והוא פוגע בין היתר בתחרותיות בענף, שכן הוא מקשה על שחקנים חדשים להיכנס לשוק באמצעות מכרז. במצב זה המדינה מפסידה פעמיים: מהתמלוג הנמוך המתקבל ממחצבות הפטור, ומתוצאות המכרזים. גישה זו נמצאה מתאימה אף היא בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי.

המלצות

1. לשנות גובה התמלוגים

מניתוח הגישות השונות הנ"ל לקביעת גובה התמלוג הרצוי, נמצא כי הגישה הבוחנת את התמלוג כמשקף את ההפרש בעלות השולית בין הפקת חצץ במחצבות הפטור לבין הפקתו בחלופות אחרות, הינה המתאימה ביותר במסגרת מחקר זה. עפ"י הניתוח שבוצע, גובה התמלוגים המומלץ ממחצבות הפטור צריך להיות גבוה ב- 20.2 – 33.5 ש"ח לטון מזה הנגבה ממחצבות פתוחות רחוקות ומכרייה תת קרקעית בהתאמה. היות ובזמן כתיבת מחקר זה ידועות שלוש תוצאות בלבד של מכרזים לכריית חצץ במחצבות פתוחות, וטרם נערכו מכרזים לכרייה תת קרקעית, נניח לצורך הפשטת הדיון שהתמלוגים הזוכים במכרזים למחצבות רחוקות ולכרייה תת קרקעית יהיו שווים לתמלוגים במחירון ממ"י (4.39 ש"ח לטון כולל קש"מ).⁶ מכאן עולה שהתמלוגים ממחצבות הפטור צריכים להיות 24.59-37.89 ש"ח לטון (כולל קש"מ).⁷

⁶ מתוצאות המכרזים עולה שהתמלוגים שהוצעו בהם גבוהים במידה ניכרת מתמלוגי מחירון ממ"י. לכן זוהי הנחת חסר, ומכאן עולה שהתמלוגים ממחצבות הפטור צריכים להיות לפחות 24.59 ש"ח לטון.

⁷ הקצה התחתון בתחום הינו הפרש העלויות השוליות בין הפקת טון חצץ במחצבות הפטור לבין הפקתו במחצבות רחוקות (כולל הובלה) והוא יעודד כרייה במחצבות רחוקות. הקצה העליון בתחום הינו הפרש העלויות השוליות בין הפקת טון חצץ במחצבות הפטור לבין הפקתו בכרייה תת קרקעית והוא יעודד כרייה תת קרקעית.

מסקירת הגישות השונות בפרק הרביעי נמצא שגם הגישה, לפיה התמלוג צריך לשקף את התמלוג שהייתה המדינה מקבלת לו הוצאו מחצבות הפטור במכרז, הינה מתאימה במסגרת מחקר זה. מניתוח ההצעה הזוכה במכרז עין חרוד ניתן להעריך שלו היו נערכים מכרזים עבור מחצבות הפטור במאי 2013, היו מתקבלים בהם תמלוגים של כ- 26.5 ש"ח לטון. מחיר זה תואם את תחום התמלוגים המומלץ.

מומלץ כי התמלוג לחצץ עבור מחצבות הפטור יעלה באופן מדורג על פני 5 שנים כמפורט בטבלה הבאה (תמלוג לטון בש"ח כולל תשלום קש"מ, מחירי מאי 2013):

תמלוג מוצע לפי שנים					תמלוג	חומר
2018	2017	2016	2015	2014	2013	
24.59-37.89	20.55-31.19	16.51-24.49	12.47-17.79	8.43-11.09	4.39	חצץ ואבן

טבלה 1. המלצה לתמלוג חצץ ממחצבות הפטור לפי שנים

יש להמשיך להצמיד את המחירים באופן שנתי למדד מוצרי המחצבה כפי שנעשה מאז 2006 בהתאם להחלטת מועצת ממ"י מספר 1074. יש לעדכן את התמלוגים בהתאם לתוצאות מכרזים אשר יתבצעו עד סוף התקופה, ובהמשך יש לעדכן מדי מספר שנים כתלות בתוצאות מכרזים. בשל הקושי להעריך את העלויות החיצוניות מרכיית חצץ במסגרת המחקר הנוכחי, המודל בגישה זו התבסס על עלויות ישירות בלבד. כאשר בעתיד יחושבו עלויות חיצוניות, יש להפנימן ולהוסיפן לחישוב הנ"ל.

2. להפנים עלויות חיצוניות

יש לערוך מחקרים לכימות העלויות החיצוניות בגין כריית אגרגטים בישראל. לגבי מחצבות הפטור - יש להפנים עלויות אלו במחיר התמלוגים של ממ"י כמומלץ בסעיף הקודם. לגבי מחצבות המשוקות במכרז - יש להפנים עלויות אלו במחירי המינימום במכרז עצמו. בכדי לתמרץ מחצבות לצמצם את הנזקים הסביבתיים שהן מטילות בפועל, הפנמת העלויות החיצוניות צריכה להתבצע באופן דיפרנציאלי (מובדל), וכל מחצבה צריכה לשלם את עלויות הנזקים האופייניים לפעילות שלה. בין היתר יש להתחשב בקרבתה של מחצבה לריכוזי אוכלוסייה ולמערכות אקולוגיות רגישות וכן בטכנולוגיית הכרייה עצמה. מניעת רוב העלויות החיצוניות אפשרית ע"י כרייה תת קרקעית אשר עלותה יקרה יותר בכ- 33.5 ש"ח לטון.

3. לקבוע תשלום דיפרנציאלי לקרן לשיקום מחצבות

יש לקבוע תשלום דיפרנציאלי לקרן שיקום מחצבות (קש"מ) עפ"י עלות מוערכת לשיקום אתר מחצבה בפועל ולא עפ"י מחירו של טון חצץ בשער המחצבה. שיטה זו תכסה את עלויות השיקום העתידיות, תעודד חציבה ידידותית לסביבה ותתגמל יזמים אשר פגיעתם בנוף הינה מינימלית כמו למשל כרייה תת קרקעית. לגבי מחצבות הפטור - יש להפנים עלויות אלו במחיר התשלומים לקש"מ. לגבי מחצבות המשוקות במכרז - יש להפנים עלויות אלו במחירי המינימום במכרז עצמו.

4. לעודד מחזור בפסולת בניין

על מנת לעודד מיחזור גבוה יותר יש להשתמש במכלול של אמצעי מדיניות ובהם: אמצעים כלכליים – למשל: הטלת היטל הטמנה גבוה על הטמנת פסולת בניין, הטלת תמלוג בגובה משמעותי על כריית אגרגטים ראשוניים, מימון מו"פ ומתן תמיכות לפרויקטים לעידוד מחזור הפסולת אמצעים חוקיים ומנהלתיים – למשל: הטלת תנאי סף במכרזי המדינה לעבודות פיתוח בנייה וסלילה לשימוש בפסולת בניין ממוחזרת ואכיפתם, הגברת האכיפה על הטלה לא חוקית של פסולת בניין, יצירת תקנים לשימוש בפסולת בניין ממוחזרת וביצוע הדרכות והסברות לאנשי מקצוע בענף הבנייה

ניתוח השפעות ההמלצות הנ"ל בדבר גובה התמלוגים ממחצבות

בהיעדר חלופה אחרת לחצץ במשק הבנייה והסלילה, הביקוש אליו הוא קשיח ואינו צפוי לקטון במידה משמעותית, גם אם מחירו יעלה בגין ההמלצות לכל היותר בכ- 20.2 – 33.5 ₪ לטון. להלן ההשפעות הצפויות בסוף תקופת ההסתגלות (שנת 2018) של העלאת התמלוגים המומלצת על שני מדדים עיקריים (השפעות אלו יפרשו באופן הדרגתי על פני 5 שנים):

- מדד מחירי התשומה בבנייה למגורים – צפוי לעלות בכ- 0.7% - 1.2% בלבד. השפעת ההמלצות על מחירי הדירות צפויה להיות זניחה (כחצי אחוז ולמטה מכך)
- מדד מחירי התשומה בסלילה וגישור - צפוי לעלות בכ- 4.74% - 7.9%. מכאן שההשקעה השנתית בכבישים תגדל בכ- 280 – 466 מיליון ₪. יודגש כי הגידול הנ"ל בהשקעה השנתית בכבישים, קטן מהגידול בהכנסות ממ"י המוערך בכ- 689 – 1061 מיליון ₪

מבוא

בישראל 2013 מצוי הטיפול במשאבי הטבע של המדינה בחשיבות גבוהה בסדר היום הציבורי, הכלכלי והפוליטי. הוועדה לבחינת המדיניות הפיסקלית בנושא משאבי נפט וגז בישראל ("ועדת ששינסקי" 2010) ויישום מסקנותיה, ועדת צמח והדיון הציבורי הער בדבר ייצוא הגז, ההחלטה על הקמת הוועדה לקביעת חלק המדינה במשאבי טבע לאומיים (להלן "ועדת ששינסקי 2"), אשר תבחן את מדיניות התמלוגים אותם מקבלת המדינה בגין שימוש גורמים פרטיים בכל משאבי הטבע שלה (פרט לגז ונפט) - כל אלו ועוד, העלו את חשיבות הטיפול במשאבי הטבע בכלל ואת שאלת התמלוגים בפרט לקדמת סדר היום הציבורי.

ענף הכרייה והחציבה של אגרגטים הוא המקור העיקרי של חומרי גלם לענפי הבנייה והסלילה במשק, עליו מתבסס הפיתוח הפיסי של מדינת ישראל, ועל כן מהווה כלי חיוני להשגת שגשוג, פיתוח כלכלי ורווחת הפרט בהווה ובעתיד.⁸ אגרגטים הוא שם כולל לקבוצה רחבה של חומרי גלם המשמשים לבנייה וסלילה וביניהם: חצץ (מהווה 70% מכלל הכרייה⁹), אבן (9%), חול (8%), גיר (למלט - 12.5%, מוזאיקה וסיד), חרסית, בזלת, טוף, גבס ועוד. בדומה למשאבי טבע אחרים, גם מחצבים אלו שייכים למדינה ותמורת כרייתם משולמים לה תמלוגים. בשנת 2010 היה היקף הכרייה מעל 40 מיליון טון אגרגטים והתמלוגים ששולמו היו בהיקף של 150 מיליון ₪.¹⁰ בשנת 2011 היה היקף הכרייה כ- 46 מיליון טון אגרגטים והתמלוגים ששולמו היו בהיקף של 236 מיליון ₪.¹¹

מבין כלי המדיניות הכלכליים (מיסים, תמריצים, תמלוגים וכד'), הכלי המרכזי להסדרת ענף הכרייה והחציבה הינו תשלום תמלוגים למדינה עבור כריית מחצבים.¹² גובה התמלוגים אמור לשקף נאמנה את זכות הקניין של הציבור (והדורות הבאים) על המחצבים מחד, ובנוסף - את העלויות החיצוניות שהם נושאים על גבם בגין הכרייה מאידך. לעיתים קרובות מדינות משתמשות בתמלוגים גם ככלי מדיניות להשגת מטרות שונות כגון צמצום צריכת אגרגטים ראשוניים, מיחזור פסולת בניין, עידוד כרייה תת קרקעית וכד'.

התמלוגים עבור חצץ ואבן וכן אופן החישוב והעדכון שלהם נקבעו בנובמבר 1970 (בהחלטת מועצת ממ"י מספר 96)¹³ וזאת על סמך המלצות וועדה בינמשרדית, אשר אושרו ע"י ממ"י ב- 1964. ב- 1997 החליטה ועדת שרים לענייני ביקורת המדינה להקים ועדה לבחינת מודל התמלוג של חצץ

⁸ לרמן ואביב 2010, ["תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה"](#)

⁹ ממ"י 2011, [החלטת הנהלה 3114: קביעת תחשיב תמלוג לחצץ ואבן](#)

¹⁰ ממ"י 2011, ["דו"ח על פעולות מנהל מקרקעי ישראל 2010, ע"מ 66"](#)

¹¹ משרד האנרגיה והמים 2013, [מצגת: משאבי הטבע בישראל תמונת מצב](#) (שקף 5), "ועדת ששינסקי 2" וכן: מיכל עבאדי בויאנג'ו 2013, [מצגת החשבת הכללית בנושא הכנסות הממשלה מתמלוגים ובוררות ים המלח](#), (שקף 11), "ועדת ששינסקי 2".

בנוסף, התמלוגים ששולמו בשנת 2012 היו כ- 198 מיליון ₪, אך לא צוין היקף הכרייה. ראו: רשות מקרקעי ישראל 2013, [מצגת: חלקה של המדינה מפעילות כרייה וחציבה עבור משק הבניה והסלילה](#), (שקף 10), "ועדת ששינסקי 2".

¹² קוט ח. ובניקה א. (2012), [אסטרטגיה בנושא: ניהול משאבי טבע סחירים בישראל \(מסמך מניע לתהליך\)](#).

¹³ אתר ממ"י, [החלטות מועצה](#), נצפה ב 30.7.13

ואבן.¹⁴ הועדה בחרה בחברת "חושבה" לבחון את המודל הקיים ולהמליץ על גובה תמלוגים ראוי. בספטמבר 2003 החליטה הממשלה להעלות את התמלוגים בגין חציבת אבן ב- 80%. חודשיים לאחר מכן, בנובמבר 2003 הגישה חברת חושבה את המלצותיה לפיהן גובה התמלוגים צריך להיות 2.5 ₪ לטון, וזאת לעומת עמדת משרד האוצר שגובה התמלוג לחצץ צריך להיות 2.8 ₪ לטון. כעבור למעלה משנתיים, בינואר 2006 החליטה מועצת ממ"י (החלטה 1074)¹⁵ לאמץ את המלצות חושבה, אך לאור דרישת איגוד יצרני חומר מחצבה, הוחלט לפרוש את העלאת התמלוגים על פני 3 שנים, ונקבע כי התמלוגים יהיו 2, 2.2, 2.4 ₪ לטון לשנים 2006, 2007, 2008 בהתאמה. הוחלט כי התמלוגים יעודכנו בהתאם לשינויים במדד מוצרי המחצבה עפ"י בסיס המדד בינואר 2006, וכיום הנהלת ממ"י מעדכנת את התמלוגים כל חצי שנה.¹⁶ עוד נקבע בהחלטה זו שגובה התמלוגים יבחן מחדש לקראת סוף שנת 2008. הכלכלן רן חקלאי התבקש ע"י ממ"י לבחון את התמלוגים, וביוני 2010 הוגשה עבודתו, אשר המליצה להעלות את התמלוגים בהדרגה עד **22.5 ₪ לטון** בשנת 2014. הנהלת ממ"י החליטה שלא לאמץ את המלצות חקלאי¹⁷ והחליטה על הקמת "צוות מחצבות" מתוך עובדי המנהל, אשר עליו הוטל לבדוק את עבודתו של חקלאי ולהגיש המלצות להנהלה. היות ובסוף 2011 צוות המחצבות עדיין לא גיבש את המלצותיו, הוחלט לעדכן את התמלוגים באופן שוטף ולהצמידם לשינויים במחירי החצץ בשוק. כמו כן בדצמבר 2011 הוחלט להזמין עבודה כלכלית נוספת לבחינת גובה התמלוגים של חצץ ואבן מיועץ חיצוני (רות לוונטל) אשר נמצאת בימים אלה בתהליך עבודה.¹⁸ לאחר קבלת חוות הדעת החיצונית, צוות המחצבות יעביר המלצותיו להנהלה.¹⁹

הצורך במחקר הנוכחי עלה ממספר סיבות ובניהן:

- דחיית המלצותיו של חקלאי בדבר העלאת התמלוגים ל- 22.5 ₪ לטון והשאתם בגובה של כ- 4 ₪ בלבד.
- עיכובים שונים בבחינה מחודשת של התמלוגים מאז העדכון האחרון אשר התבסס על מסקנות חברת חושבה מלפני עשור.
- רצון לבחון את התמלוגים לאור מטרות מדיניות שונות ובניהן: עידוד כרייה ממחצבות רחוקות, עידוד כרייה תת קרקעית, צמצום ההשפעות הסביבתיות של מחצבות ועידוד שימוש בחומרי בנייה ממוחזרים.

מטרת המחקר הנוכחי הינה לבחון את גובה התמלוגים הרצוי בגין כריית חצץ לאור מטרות המדיניות הנ"ל.

¹⁴ ממ"י 2011, [החלטת הנהלה 3114: קביעת תחשיב תמלוג לחצץ ואבן](#)

¹⁵ ממ"י 2006, [החלטת מועצת ממ"י מספר 1074: שיעור התמלוג עבור חציבת חצץ ואבן](#)

¹⁶ משרד האנרגיה והמים 2013, [משאבי הטבע בישראל תמונת מצב](#)

¹⁷ ממ"י 2011, [החלטת הנהלה 3114: קביעת תחשיב תמלוג לחצץ ואבן](#)

¹⁸ מראיון אישי עם מר יוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 19.8.13, עלה כי מלאכת בחינת גובה התמלוגים ע"י רות לוונטל החלה ונמצאת בתהליך עבודה. היא צפויה להסתיים בחודשים הקרובים.

¹⁹ ממ"י 2011, [החלטת הנהלה 3114: קביעת תחשיב תמלוג לחצץ ואבן](#)

מבנה המחקר:

פרק 1 – מבוא

פרק 2 – רקע תיאורטי – סקירת שתי פרדיגמות כלכליות לפיתוח בר קיימא (קיימות חלשה וחזקה) והשלכותיהן על משק חציבת החצץ.

פרק 3 – סקירת משק חציבת החצץ בישראל והתמלוגים על כרייתו.

פרק 4 – סקירת גישות שונות לאופן קביעת תמלוגים והמלצות לגובה התמלוגים.

פרק 5 – סקירה תעשיית מיחזור חומרי הבנייה בישראל והמלצות על אמצעי מדיניות להגברת המיחזור.

פרק 6 – המלצה על גובה התמלוגים הרצוי וניתוח השפעותיה על מספר פרמטרים כלכליים.

2. רקע תיאורטי - פיתוח בר קיימא²⁰

לאור החלטת ממשלת ישראל ממאי 2003²¹ אשר לפיה "מדיניות ממשלת ישראל תתבסס על עקרונות של התנהלות פיתוח בר קיימא", בשנת 2005 התווה ממ"י תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא בתחומים הנוגעים לו.²² מבין העקרונות עליהן מתבססת התוכנית ניתן למנות את: "...עידוד החיסכון במשאבי הטבע המשותפים..., צמצום מטרים סביבתיים, ...הפנמת עלויות חיצוניות והסתכלות ארוכת טווח לצרכי הדורות הבאים."²³ התכנית מתווה קווי מדיניות הנוגעים בין היתר למשק כריית החצץ ובניהם:

- המרחב התת קרקעי – "...עפ"י התכנית האסטרטגית, יבחן המנהל מערכת כלים ותמריצים אפשרית, יקדם תכניות הרלוונטיות לניצול המרחב התת קרקעי, יפעל לרתימת השוק הפרטי להשקעה בתת הקרקע...".²⁴ בתוכנית אף הוצע שממ"י יזום תכנית חלוץ (פיילוט) לכרייה תת קרקעית מתוך מחצבה קיימת.²⁵
- הסדרת ענף הכרייה – ממ"י יבצע הערכה כלכלית של השפעות חיצוניות שליליות מפעולות כרייה וחציבה וגילום העלויות החיצוניות השליליות הנובעות מפעולות הכרייה והחציבה במחיר התמלוגים של היזם".²⁶

למרות מתווה התוכנית, עקרונותיה הנ"ל טרם יישמו או יושמו באופן חלקי בלבד. לאור כל זאת, בבואנו לעסוק בסוגיית התמלוגים עבור כריית חצץ יש לתת את הדעת לעקרונות פיתוח בר קיימא.

2.1 פיתוח בר קיימא (Sustainable Development)

ההגדרה המקובלת לפיתוח בר קיימא הינה פיתוח "העונה על צרכי ההווה מבלי להתפשר על יכולתם של דורות העתיד לענות על צרכיהם" כפי שהופיעה בדו"ח וועדת ברוטלנד - "עתידינו המשותף".²⁷

היסודות לפיתוח בר קיימא הם פיתוח כלכלי, חברתי, סביבתי ותרבותי המתבסס על צדק תוך דורי (פחות מודגש בשיח הקיימות) ובין דורי. "הקיימות (sustainability) היא השקפת עולם דמוקרטית אופטימית, ששמה במרכז את כבוד האדם וחירותו מתוך הבנה עמוקה שכולנו חלק ממארג החיים המזין ומקיים את כל היצורים על פני כדור הארץ".²⁸

פיתוח בר קיימא מתורגם לשיח הכלכלי כ- :

²⁰ להרחבה ראו גם: קוט ח. ובניקה א. (2012), [אסטרטגיה בנושא: ניהול משאבי טבע סחירים בישראל \(מסמך](#)

[מניע לתהליך](#)), מכון ירושלים לחקר ישראל, פרק 1 רקע תיאורטי

²¹ [החלטה 246 מיום 14.5.03, החלטות ממשלה, אתר המשרד להגנת הסביבה](#)

²² פרידמן א. וחובריו, (2005), [מנהל מקרקעי ישראל תכנית אסטרטגית לפיתוח בר קיימא](#)

²³ אתר ממ"י (2005), [תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא](#), נצפה ב 23.6.13

²⁴ אתר ממ"י (2005), [תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא](#), נצפה ב 23.6.13

²⁵ פרידמן א. וחובריו, (2005), [מנהל מקרקעי ישראל תכנית אסטרטגית לפיתוח בר קיימא](#), ע"מ 27

²⁶ אתר ממ"י (2005), [תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא](#), נצפה ב 23.6.13

²⁷ World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford:

Oxford University Press

²⁸ מרכז השל, [על קיימות](#)

"Development is sustainable if it does not decrease the capacity to provide non-declining per capita utility for infinity".²⁹

קרי, פיתוח הינו בר קיימא אם הוא אינו פוגע ביכולת לספק רווחה לאדם שאינה קטנה לנצח. בשיח הכלכלי הדבר המספק רווחה נקרא "הון" והכוונה היא למאגר המסוגל לספק זרם של רווחה בהווה ובעתיד. מכאן ההגדרה הכלכלית של פיתוח בר קיימא הינה: פיתוח השומר על ההון הנחוץ בכדי לספק רווחה לנפש שאינה קטנה לנצח.³⁰

נהוג להבחין בין ארבעה סוגי הון:

- הון טבעי- הדברים בטבע שמספקים רווחה לאדם וביניהם: משאבי טבע, צמחים, מגוון ביולוגי, מערכות אקולוגיות, אוזון, אקלים יציב, טיהור זיהומים וכד'
- הון מעשה ידי אדם- מפעלים, מכונות, כבישים, תשתיות וכד'
- הון אנושי- ידע, יכולות, כישרונות וכד'
- הון חברתי- קשירות חברתית (שיתופי פעולה), אמון, ממשל תקין, מוסדות וכד'

במשך ארבעת העשורים האחרונים, ועם התפתחות השיח העולמי על קיימות, הלך והתפתח בקרב כלכלנים מובילים בעולם,³¹ שיח אודות המשמעות הכלכלית של קיימות ושל פיתוח בר קיימא. במסגרת שיח זה התגבשו שתי פרדיגמות כלכליות לפיתוח בר קיימא.

2.2 קיימות חלשה (Weak Sustainability)³²

הקיימות החלשה דורשת שסך ההון על ארבעת צורתיו הנ"ל לא יקטן, או במילים אחרות דורשת לשמור על ההשקעה נטו³³ חיובית (מעל אפס) בכל צורות ההון יחדיו. לגבי חצץ, ההון הנפגע הוא הון הטבעי שכן עקב הכרייה נפגעים שטחים פתוחים ומערכות אקולוגיות שונות,³⁴ וכן העתודות הנשארות לדורות הבאים פוחתות. לעומת זאת, הון מעשה ידי אדם כגון מבנים וכבישים – גדל. היות וקיימות חלשה דורשת שסך ההון לא יקטן, היא למעשה מניחה תחליפיות מלאה בין כל צורות ההון. אם למשל כתוצאה מבנייה וסלילה, דור ההווה משאיר לדורות העתיד יותר הון מעשה ידי אדם (יותר מבנים וכבישים), אך מלאי הון טבעי קטן יותר (כתוצאה מאובדן שטחים פתוחים, פגיעה במערכות אקולוגיות והפחתת עתודות חצץ), עדיין יתכן שפעילות זו הינה בת קיימא בעיני הקיימות החלשה,

²⁹ Neumayer, E. (2003). Weak versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms, (p. 7) Second Revised Edition. Cheltenham and Northampton: Edward Elgar.

³⁰ לשם הפשטה, נניח שגודל האוכלוסייה אינו משתנה ולכן יש רק צורך לשמור שכמות ההון לא תקטן.
³¹ בניהם זוכה פרס נובל לכלכלה (1987) Robert Solow, הכלכלן John Hartwick, ו-Herman Daly אשר היה כלכלן בכיר בבנק העולמי. האבחנה בין שתי הפרדיגמות משוייכת לכלכלן David Pearce (1989), אשר נחשב לאחד מהכלכלנים הבולטים ביותר בתחום הכלכלה הסביבתית.

³² מבוססת על עבודותיהם של הכלכלנים Robert Solow (1974) ו-John Hartwick (1977)

³³ כלומר- השקעה פחות בלאי. הנקראת גם Genuine Savings

³⁴ ראו הרחבה בפרק 4 סעיף 4.3

בתנאי שהגידול בהון מעשה ידי אדם, גדול יותר מההפחתה בהון הטבעי. לכן פרדיגמה זו נקראת גם "פרדיגמת התחליפיות".³⁵

ביחס להון טבעי הקיימות החלשה מניחה כי:

1. הון טבעי נמצא בשפע עצום ולכן פגיעה בו כמעט ואינה פוגעת ברווחה – הנחה זו הינה סבירה בהסתכלות על ההון הטבעי כמאגר של חומרי גלם: כיוון שאגרגטים הינם חומרים אשר מצויים בשפע יחסי, בעיית השארת עתודות לדורות העתיד הינה בעיקר בעיה תכנונית (לאור הצפיפות ושימושי הקרקע בישראל), ופחות בעיה של מלאים גיאולוגיים.³⁶ עם זאת, הנחה זו אינה בהכרח נכונה בהסתכלות על הון טבעי כספק של שירותים אקולוגיים חיוניים: שטחים פתוחים, למשל, הנמצאים במחסור בישראל ונפגעים מכריית חצץ, וכן מגוון ביולוגי ומערכות אקולוגיות רגישות העלולים להיפגע מהכרייה.

ו / א:

2. הון מעשה ידי אדם יכול לספק רווחה במקום הון טבעי ביחס גדול / שווה ל 1:1 - השימוש באגרגטים לבנייה ותשתיות ישרת ממילא את הדורות הבאים אשר ייהנו אף הם מהמבנים והתשתיות אותם בונה הדור הנוכחי.³⁷ לכן יתכן שהתשתיות והמבנים יפצו את דורות העתיד על אובדן שטחים פתוחים והפחתת עתודות האגרגטים.

ו / א:

3. התפתחות טכנולוגית יכולה להתגבר על כל מגבלה של משאבים³⁸ - בהקשר של חצץ, טכנולוגיות לכרייה תת קרקעית, ולמחזור פסולת בניין יכולות להגדיל במידה ניכרת את היצע החצץ.

לסיכום, למרות שכריית חצץ פוגעת בהון הטבעי, ייתכן שזוהי פעולה בת קיימא בראייה של הקיימות החלשה, בתנאי שהגידול בהון מעשה ידי אדם שאנו משאירים לדורות הבאים, גדול מהפגיעה בהון הטבעי.

עיקר הביקורת על הקיימות החלשה היא ששלוש הנחותיה אינן נכונות: ההון הטבעי (הן מחצבים אך בעיקר שירותים אקולוגיים) אינו נמצא בשפע עצום, והוא אינו בר החלפה ע"י צורות הון אחרות: יותר כבישים או יידע אנושי לא יפצו את האנושות על התחממות גלובלית והפיכת האקלים לבלתי יציב. כמו כן, האמונה שכל בעיית משאבים יכולה להיפתר ע"י התפתחות טכנולוגית הינה אמונה בלבד אשר לא בהכרח מתגשמת במציאות. בנוסף, הקיימות החלשה דורשת מדידה כמותית של צורות ההון השונות, אך בפועל כימות של הון טבעי, חברתי או אנושי הינו נושא מורכב מאוד.

³⁵ ביקורת על הנחת התחליפיות – ראו החלק על קיימות חזקה בהמשך הפרק
³⁶ אביב ולרמן 2010, [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#)
³⁷ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות, עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י
³⁸ המאמינים בהנחה זו נקראים "אופטימיסטים טכנולוגיים / סביבתיים"

2.3 קיימות חלשה וכלכלה ניאו קלאסית

שורשי הקיימות החלשה מצויים בכלכלה הניאו קלאסית אך קיימים שני הבדלים משמעותיים בין שתי הפרדיגמות:

1. בדומה לכלכלה הניאו קלאסית, גם קיימות חלשה מכירה בכך שהון טבעי הינו גורם ייצור. אך בשונה ממנה, הקיימות החלשה מכירה בהון הטבעי כמקור ישיר לרווחה. מעצים אפשר לדוגמא לייצר שולחנות, אך הם בראש ובראשונה מספקים שירותים אקולוגיים חיוניים כמו אקלים יציב, מגוון מינים, מניעת סחף, הגנה מפני צונאמי, ואף מספקים רווחה ישירה לאדם מעצם קיומם.

2. הגישה התועלתנית (Neo-Classical Well-fare Economics) תומכת במקסום הרווחה בהווה (present value maximization). לדוגמא: כריית חצץ לצרכי בנייה וסלילה. פיתוח זה מגדיל את רווחת דור ההווה שכן ביכולתו לצרוך וליהנות מיותר מבנים וכבישים. אך עקב הכרייה נפגעת רווחת דורות העתיד, שכן נשארים להם פחות מחצבים, ובנוסף החציבה פוגעת בשטחים פתוחים ומערכות אקולוגיות שונות. הגישה התועלתנית טוענת שאם גידול הרווחה בהווה גדול מאובדן הרווחה של דורות העתיד, יש הצדקה לבצע את פעולות הפיתוח. הקיימות החלשה לא מקבלת גישה זו וטוענת במקום, שיש לפצות את דורות העתיד באופן ממשי על כל פגיעה בהון שדור ההווה משאיר להם. למשל: לדאוג לשיקום השטחים והמערכות האקולוגיות שנפגעו, לפתח משאבים חלופיים או שיטות כרייה נוספות שיגדילו את כמות האגרטים הזמינים לדורות הבאים (כרייה תת קרקעית), לפתח וליישם טכנולוגיות מיחזור של פסולת בניין ו/או להגדיל את סוגי ההון האחרים בכדי שרווחת דורות העתיד לא תפחת.

לסיכום, מקסום הרווחה בהווה וקיימות חלשה יכולים לסתור זה את זה, וכן מיקסום רווחה בהווה עם כל שער היוון חיובי ואפילו קטן, נותן משקל זעום לעתיד הרחוק ועל כן סותר קיימות חלשה.

2.4 קיימות חזקה (Strong Sustainability)³⁹

קיימות חזקה רואה בקיימות חלשה צעד חשוב אך לא מספק. בניגוד לקיימות החלשה, נקודת המוצא כאן היא שיש הון טבעי קריטי (כמו אוזון, אקלים יציב, מגוון ביולוגי) שאינו בר החלפה ואי אפשר לפצות על אובדנו ע"י הגדלת צורות הון אחרות ליצירת רווחה. הקיימות החזקה תדרוש למשל לבדוק האם כריית חצץ פוגעת בהון טבעי קריטי (למשל מחצבה באיזור אקולוגי מיוחד ורגיש אשר יכולה לפגוע במינים בסכנת הכחדה). במידה וקיימת סכנה לפגיעה בהון טבעי קריטי, פעילות החציבה אינה בת קיימא בעיני הקיימות החזקה. במידה ולא קיימת סכנה לפגיעה בהון טבעי קריטי, וסביר להניח שזהו המקרה בסוגיית כריית חצץ, הקיימות החזקה מתווה שלושה כללים לניהול ההון הטבעי:

א. יש לנצל משאבים מתחדשים (למשל מים) בקצב הנמוך / שווה לקצב התחדשותם – היות ואגרטים הינם משאב מתכלה, כלל זה אינו קשור לסוגיית כריית חצץ

³⁹ משייכת ל (Herman Daly (1977). ראה למשל: Daly, Herman E. (1992), *Steady State Economics - Second edition with new essays*, London: Earthscan, first published in 1977

ב. יש לנצל משאבים מתכלים בקצב הנמוך / שווה לקצב פיתוח של משאבים מתחדשים שיחליפו אותם – קשה לחשוב על משאבים מתחדשים שיחליפו את החצץ במשק הבנייה והסלילה. אך ניתן לפתח טכנולוגיות ייצור, עיצוב חכם ושיטות בנייה, אשר יאפשרו שימוש חוזר מלא בחומרי הבנייה לאחר הריסת המבנה (אסטרטגיית "מעריסה לעריסה"). בנוסף, יש לנקוט באמצעי מדיניות אשר יעודדו חיסכון בשימוש במחצבים ראשוניים מחד, ומיחזור שלהם מאידך כגון תמלוגים והיטל הטמנה.

ג. יש לפלוט פסולת בקצב הנמוך / שווה ליכולת הסביבה לטפל בה – בהיבט של גזי חממה למשל, היות ומשק החציבה צורך אנרגיה פוסילית הפולטת גזי חממה, הקיימות החזקה דורשת שסך פליטות גזי החממה יהיה קטן / שווה ליכולת הסביבה לטפל בהן, וזאת בכדי שלא להפר את המאזן הכימי-ביולוגי של כדה"א. אי לכך גם משק החציבה יצטרך לצמצם את צריכת האנרגיה שלו (ע"י התייעלות אנרגטית, טכנולוגיות כרייה חסכוניות, שימוש חוזר בפסולת בניין וכד'), ו/או לעבור לשימוש באנרגיות מתחדשות. בהיבט של פסולת בניין למשל, לסביבה אין יכולת לטפל בפסולת זו ולכן הקיימות החזקה דורשת שלא תהיה כלל פסולת בניין. ניתן להשיג זאת למשל ע"י פיתוח של טכנולוגיות ייצור, עיצוב חכם ושיטות בנייה, אשר יאפשרו שימוש חוזר מלא בחומרי הבנייה לאחר הריסת המבנה (אסטרטגיית "מעריסה לעריסה"), וכן נקיטת אמצעי מדיניות כגון היטל הטמנה ואכיפה.

הקיימות החזקה פסימית לגבי ההשלכות הסביבתיות של צמיחה כלכלית חומרית, אשר בנויה למעשה על הגדלת הניצול של משאבי טבע והגדלת הזיהום. פיתוח, לעומת צמיחה, מתפרש כשיפור בייצור, ביעילות ובאיכות ולא בכמות. היא רואה בכלכלת מצב יציב (Steady State Economy) - כלכלה שמתפתחת אך אינה גדלה - יעד סופי אשר אליו על המדינות המפותחות להגיע בהקדם, ולבסוף גם על המדינות המתפתחות להגיע אליו. היא למעשה מהווה תזוזה ממשית מהפרדיגמה הניאו קלאסית ומהקיימות החלשה המבוססת עליה. הקיימות החזקה מבינה שהכלכלה היא רק תת מערכת פתוחה בתוך מערכת אקולוגית סופית וסגורה (סגורה מבחינת החומר ופתוחה מבחינה אנרגטית), ועל כן צמיחתה חייבת להיות סופית, אחרת תביא כליה על עצמה ע"י פגיעה מתמשכת וחמורה במערכת האקולוגית המקיימת אותה.

עיקר הביקורת על הקיימות החזקה היא שבמבנה הכלכלי-פוליטי הנוכחי קשה מאוד ליישם אותה בפועל, ושהיישום שלה יביא לפגיעה בצמיחה כלכלית. בנוסף, המאמינים בפתרונות טכנולוגיים, טוענים שאין צורך בכללים הנוקשים לניהול ההון הטבעי, היות ופיתוחים טכנולוגיים, יפתרו כל מגבלה של משאבים.

3. סקירת המצב בישראל

ענף הכרייה והחציבה של אגרגטים הוא המקור העיקרי של חומרי גלם לענפי הבנייה והסלילה במשק, אשר עליו מתבסס הפיתוח הפיסי של מדינת ישראל, ועל כן מהווה כלי חיוני להשגת שגשוג, פיתוח כלכלי ורווחת הפרט בהווה ובעתיד.⁴⁰ אגרגטים הוא שם כולל לקבוצה רחבה של חומרי גלם המשמשים לבנייה וסלילה וביניהם: חצץ, חול, גיר (למלט מזאיקה וסיד), חרסית, בזלת, אבן, טוף, גבס ועוד. בשנת 2010 היה היקף הכרייה מעל 40 מיליון טון חומרים,⁴¹ מתוכם האגרגטים העיקריים הנכרים בישראל הינם חצץ ואבן (מהווים 79% מכלל הכרייה, כאשר החצץ לבדו מהווה 70% מכלל הכרייה⁴²), מלט (12.5%) וחול (8%). התמלוגים ששולמו היו בהיקף של 150 מיליון ₪, ובנוסף, הכנסות הקש"מ (קרן לשיקום מחצבות) היו כ- 11 מיליון ₪.⁴³ בדומה לכלל הכנסות ממ"י, גם הכנסותיו מתמלוגי הכרייה משמשים למימון הוצאותיו השוטפות של המנהל כאשר עודפי הכנסות מועברים לבעלים (המדינה, קק"ל ורשות הפיתוח).

חציבת אגרגטים מתבצעת בהתאם ל"פקודת המכרות"⁴⁴ אשר מסמיכה את המפקח על המכרות לתת היתרי חיפוש ולבצע ביקורות ואת השר הממונה לתת זכויות כרייה. זכויות הכרייה ניתנות באישור בעל הקרקע שהוא לרוב מינהל מקרקעי ישראל (ממ"י), והוא שגובה את התמלוגים עבור הכרייה. כנהוג במגזר האגרגטים במדינות רבות, התמלוג בישראל נגבה לפי כמות חומר נחבב. עפ"י פקודת המכרות התמלוגים בעבור כריית מחצבים יהיו לפי ההסכם בין הרשות הממשלתית לבין בעל זכויות הכרייה, אך לא פחות מ- 5% משווי של המחצב כשהוא במכרה עבור מחצבים יקרים, ולא פחות מ- 2% עבור מחצבים שאינם יקרים. כמו כן המפקח רשאי להפחית את התמלוגים בתנאים מסוימים המצוינים בפקודה. בנוסף על הכורה לשלם אגרות שנתיות שונות בגובה עשרות עד מאות שקלים בעבור היתרים, רישיונות, חוזי חכירה ועוד, אשר חלקם נקבעים לפי גודל המכרה.

כמו כן המינהל אחראי לקש"מ אשר אליה מועברים תשלומים בנוסף לתמלוגי הכרייה, המשמשים לצורך שיקום מחצבות. התשלומים המועברים לקש"מ נקבעו בתקנות המכרות (קש"מ) כאחוז ממחיר המכירה הממוצע בשער המחצבה של החומר המופק.⁴⁵ שיעורי התשלומים נעים בין 0.1% עבור מלט או סיד, 1% עבור חצץ, ועד 6% עבור אדמת מילוי. המחיר הממוצע בשער המחצבה נקבע פעמיים בשנה עפ"י פרסומי למ"ס. מחירו של טון חצץ בינואר 2013 היה 35.5 ₪.⁴⁶ ממ"י מפרסם

⁴⁰ לרמן ואביב 2010, [תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#)

⁴¹ בשנת 2011 היקף הכרייה היה כ- 46 מיליון טון אגרגטים. ראו: משרד האנרגיה והמים 2013, [מצגת: משאבי הטבע בישראל תמונת מצב](#) (שקף 5), "וועדת ששינסקי 2". עם זאת לא צוין היקף התמלוגים.

⁴² ממ"י 2011, [החלטת הנהלה 3114: קביעת תחשיב תמלוג לחצץ ואבן](#)

⁴³ ממ"י 2011, [דו"ח על פעולות מנהל מקרקעי ישראל 2010](#), ע"מ 66

⁴⁴ פקודת המכרות נוסח מלא ומעודכן, המאגר המשפטי הישראלי, [נבו הוצאה לאור בע"מ](#)

⁴⁵ אתר הקש"מ, [חוקים ותקנות- תת סעיף תוספות \(תקנה 4\) תשלומים לקרן](#), נצפה ב 20.6.13

⁴⁶ למ"ס, [לוח 5.3 – מחירים ממוצעים של חומרים ומוצרים נבחרים לתשומה בבנייה למגורים](#), מתוך הירחון לסטטיסטיקה של מחירים מאי 2013. נצפה בתאריך 26.6.13. בהקשר זה: חצץ הוא למעשה שם כולל למספר מוצרים המופקים במחצבות חצץ וביניהם: פוליה, עדש, סומסום, חול מחצבה ועוד. בפועל, המחיר של חצץ נקבע עפ"י המחיר של פוליה בפרסומי הלמ"ס (ראיון אישי עם מזכיר הקש"מ מר צבי זיו מתאריך 27.6.13)

מידי שנה מחירון חומרי גלם עבור האגרגטים השונים ובו מפורטים התמלוג לטון והתשלום לקש"מ.
לשנת 2013 התמלוג עבור טון חצץ הוא 4.03 ₪ והתשלום לקש"מ הוא 0.36 ₪ לטון.⁴⁷

לאור המחסור הצפוי באגרגטים למשק הבנייה והסלילה עד שנת 2040, הורתה המועצה הארצית לתכנון ובנייה בשנת 2007 לעדכן את תוכנית המתאר למשק הבנייה והסלילה ולערוך תוכנית מתאר ארצית (תמ"א) ב'14' ⁴⁸ אשר התפרסמה בדצמבר 2010. גורם מרכזי למחסור הצפוי הוא מחסור במחצבות ואי פתיחת מחצבות חדשות. מצב זה נוצר בין השאר עקב ההשלכות התכנוניות הכבדות של מחצבה, צפיפות שימושי הקרקע בעיקר במרכז הארץ ובצפונה, הליכי אישור מורכבים וארוכים, התנגדויות של רשויות מקומיות ותושבים לפתיחת מחצבות ועוד. ⁴⁹ התוכנית אשר נכתבה ע"י מנהל התכנון במשרד הפנים ולוותה בוועדת עורכים ממשרדים וגופים שונים (משרד התשתיות, ממ"י, משרד להגנת הסביבה, גופים ירוקים ועוד), מפרטת את מדיניות התכנון והניהול למשק הכרייה והחציבה. מטרת העל של התוכנית היא: "הבטחת עתודות חומרי גלם לבנייה וסלילה באיכות נאותה ובכמויות הנדרשות תוך עמידה בכללי פיתוח בר קיימא עד לשנת 2040" (שם ע"מ 10). התוכנית מנתחת את דפוסי הצריכה של אגרגטים, בונה תחזית לביקושים עד 2040, מפרטת את הנתונים אודות עתודות בנות מימוש, ובכך מקימה מאגר נתונים ומיפוי חיוני לתכנון ארוך טווח. ⁵⁰ כחלק מהפתרונות למחסור הצפוי באגרגטים התוכנית מציעה לקדם כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות רחוקות. בנוסף, התוכנית מפרטת את ההיבטים הסביבתיים של כרייה, ומדגישה את הצורך להעריך ולהפנים את העלויות החיצוניות בתהליכי קבלת החלטות ובמחירי החומרים, אך היא אינה מנתחת את גובה התמלוגים הנהוג בעבור כרייה אגרגטים: האם הוא משקף נאמנה את זכות הקניין של הציבור על המחצבים ואת העלויות החיצוניות בגין כרייתם, וכן האם הוא משמש ככלי להשגת יעדי מדיניות שונים כגון כרייה תת קרקעית ומחזור פסולת בניין. התוכנית מרחיבה את היריעה על נושאים כגון מחזור פסולת בניין ⁵¹ וראיית מעגל החיים של חומר הגלם, שיקום מחצבות, שיתוף ציבור, ניהול ביקושים ועוד. היא קוראת לתכנון אינטגרטיבי המשלב את כל רשויות הממשל הנוגעות בדבר (ממ"י, משרד התשתיות, משרד הגנת הסביבה, המפקח על המכרות וכו'), מנתחת את השיפורים הדרושים לכל אורך חיי חומרי הגלם (מטכנולוגיות כרייה מתקדמות, שימוש יעיל בעזרת בנייה מתועשת ועד מיחזור), ומציעה מגוון רחב של כלים ליישום מדיניות התכנון המוצעת.

בישראל פועלות כיום כ- 40-35 מחצבות חצץ (כולל מחצבות ביו"ש), ⁵² ⁵³ והעתודות שלהן מוערכות בכמיליארד טון (שנת 2009). ⁵⁴ מתוכן רק 2 מחצבות הוצאו במכרז והשאר הן "מחצבות פטור" (ראה

⁴⁷ אתר ממ"י, [מחירון לחומרי מחצבה 2013](#)

⁴⁸ לרמן ואביב 2010, [תמ"א ב'14' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון](#)

[וניהול למשק הכרייה והחציבה](#)

⁴⁹ ראיון אישי עם מר יוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 7.4.13

⁵⁰ ראו לדוגמא את דו"ח מצב משאבי האגרגטים של אונטריו, קנדה. הדו"ח מפרט בין היתר על: ביקוש, היצע, זמינות, רזרבות, עתודות, ערך כלכלי חברתי וסביבתי, ייעול שימוש, שיקום, ומחזור של אגרגטים.

Ministry of Natural Resources 2010. [State of the Aggregate Resource in Ontario, Canada.](#)

Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada.

⁵¹ קוראת לקבוע יעד מחזור לשנת 2025 בגובה 90% מפסולת הבניין

⁵² אתר משרד האנרגיה והמים, [כרייה וחציבה בישראל – אתרי כרייה וחציבה בישראל](#), נצפה בתאריך 13.6.13

⁵³ ראיונות אישיים עם מר יוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 6.6.13, 19.8.13, 26.6.13.

מספר המחצבות כולל כ- 10 מחצבות הפעילות ביו"ש ומספקות למשק הישראלי כ- 25% מההיצע. מספר המחצבות הפעילות אינו מדויק היות וקיימות מחצבות הרשומות כפעילות אך בפועל הן אינן פעילות או שטרם

הסבר להלן). המחצבות פרוסות ברובן בצפון הארץ ובמרכזה, ומיעוטן בצפון הנגב.⁵⁵ השחקן המרכזי בשוק הכרייה היא חברת רדימיקס ישראל, אשר מחזיקה בבעלותה 9 ממחצבות הפטור הללו, והעתודות שלהן מוערכות בכ- 375 מיליון טון (שנת 2009).⁵⁶ הגדולה מבין המחצבות של רדימיקס היא מחצבת מודיעים אשר מפיקה כ- 6 מיליון טון חצץ בשנה המהווים כ- 21.4% מכלל תפוקת החצץ בישראל.⁵⁷ רדימיקס ישראל נמצאת בבעלות מלאה של תאגיד CEMEX המקסיקני – אחד מהתאגידים הגדולים בעולם לאספקת חומרי בנייה וייצור בטון, אשר בשנת 2012 דיווח על מכירות בסך 15 מיליארד דולר ונכסים בסך 37 מיליארד דולר.⁵⁸ שחקן גדול נוסף בשוק הכרייה הוא חברת שפיר בבעלות משפחת שפירא. שפיר נחשבת לאחת מחברות התשתית הגדולות בישראל ובבעלותה 4 מחצבות.⁵⁹ השחקן הגדול השלישי בשוק הוא חברת הנסון, חברת בת של Heidelberg Cement הגרמנית – מן היצרניות הגדולות בעולם של חומרי בנייה ובטון, אשר בשנת 2010 מחזור המכירות שלה היה כ- 12 מיליארד יורו. בבעלותה של הנסון 3 מחצבות בעלות פוטנציאל ייצור של למעלה מ- 8 מיליון טון בשנה.⁶⁰

עם כניסתו לתוקף של חוק חובת המכרזים בשנת 1993,⁶¹ ותקנות חובת המכרזים⁶² חייב כל מוסד ממשלתי להתקשר בחוזה לביצוע עסקה בטובין או במקרקעין באמצעות מכרז פומבי הנותן לכל אדם הזדמנות שווה להשתתף בו, ובכלל זה "הרשאת שימוש בקרקע לחציבה ולכרייה תעשה במכרז פומבי" עליו אחראי הממונה הארצי למחצבות.⁶³ החוק והתקנות מאפשרים פטור מחובת מכרז במקרים שונים ובניהם למי שהוא בעל זכות במקרקעין.⁶⁴ עפ"י סעיף זה ניתנו הרשאות לתקופות שונות (ועד שנת 2033) להמשיך ולהחזיק במחצבות ללא מכרז, למי שהיו בעלי הרשאות קודמות לכרייה וחציבה לפני כניסת החוק לתוקף, ואלו הן "מחצבות הפטור". התקנות מגדירות שהפטור יינתן ע"י ועדת פטור אותה תמנה מועצת מקרקעי ישראל ("ועדת הפטור") וזאת בהמלצת וועדה מקצועית בראשות שופט ("ועדת ביין" אשר בראשה עמד השופט דן ביין), אשר תדון בכל בקשות הפטור ממכרז לכרייה וחציבה. במידה ותקופת ההרשאה לכרייה וחציבה ללא מכרז מסתיימת לאחר מאי 2008 יש צורך לקבל את אישור ועדת הכספים של הכנסת. בפועל "ועדת השניים" בהרכב היועצת המשפטית של ממ"י וסגן בכיר לחשכ"ל, הגיעה להסדר עם חברת אבן וסיד (כיום רדימיקס) ועם חברת הנסון לגבי אותן המחצבות אשר יישארו ברשותן ללא מכרז. לפי הסדר זה נשארו ברשות

התחילו לפעול, ולכן המספר תלוי בהגדרה של "מחצבה פעילה". עם זאת, ניכרת ירידה במספר מחצבות החצץ הפעילות (ללא יו"ש) מ 40 בשנת 2005 ל- 27 בשנת 2012 ראו: - משרד האנרגיה והמים 2013, [מצגת](#).

⁵⁴ [משאבי הטבע בישראל תמונת מצב](#) (שקף 6), וועדת ששינסקי 2.

⁵⁵ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות,

עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, ע"מ 28-29

⁵⁶ לפריסת מחצבות חצץ ארצית ראה לרמן ואביב 2010, [תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה](#) [למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#) ע"מ 71-71. לפריסת מחצבות חצץ ראה

נספח 7.2

⁵⁷ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות,

עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, ע"מ 28-29

⁵⁸ רדימיקס ישראל, [אתר האינטרנט](#), נצפה ב 6.6.13

⁵⁹ [CEMEX 2012, annual report](#)

⁶⁰ שפיר, [אתר האינטרנט](#), נצפה ב 6.6.13

⁶¹ הנסון, [אתר האינטרנט](#), נצפה ב 6.6.13

⁶² [חוק חובת המכרזים 1992](#)

⁶³ [תקנות חובת המכרזים 1993](#)

⁶⁴ ממ"י 2006, [נוהל מספר 19.71 בנושא טיפול במחצבות](#), סעיף 2.1

⁶⁵ [תקנות חובת המכרזים 1993](#), פרק ג': התקשרויות של מנהל מקרקעי ישראל לביצוע עסקה במקרקעין

החברות הללו כמחצית מ-24 המחצבות אשר היו ברשותן ובהן יותר ממחצית עתודות האבן שהיו במחצבות אלו. וועדת ביין אשר החלה לפעול ב 2004 אישרה את הסדר וועדת השניים והמליצה בפני ועדת הפטור לאשר פטור ממכרז ל 14 מחצבות נוספות השייכות לבעלים שונים.⁶⁵ ועדת הפטור של ממ"י אישרה את המלצות וועדת ביין הנ"ל.⁶⁶ אישורים אלו זכו לביקורת ציבורית ובעלי מחצבות קטנים פנו לבג"ץ בעתירה מנהלית בדרישה לבטל את הפטורים שניתנו למחצבות הפטור. הטענה הייתה שמדובר בהטבה הניתנת מהמדינה למחצבות הפטור, שכן התמלוגים שנקבעו בעבורן (3.5 ש"ח לטון) נמוכים פי כמה מהתמלוגים הזוכים במכרזים הפתוחים (15-18 ש"ח לטון).⁶⁷ מנגד טענו בעלי מחצבות הפטור כי בשל הכספים הרבים שהשקיעו במחצבות אין להכיל עליהן את חובת המכרזים. העתירות לא נשאו פרי והחלטת ועדת הפטור של ממ"י נשארה על כנה.

גובה התמלוגים (כמפורט במחירון ממ"י לחומרי מחצבה) נכון לגבי מחצבות הפטור. כאמור, מאז סוף שנות ה-90, עפ"י הוראות חוק חובת המכרזים ותקנותיו, החל ממ"י לקיים מכרזים פתוחים לכריית אגרגטים. רוב המכרזים היו עבור כריית חול מצפון הנגב ומיעוטם עבור כריית חצץ שיש וגבס.⁶⁸ התחרות במכרז היא על גובה התמלוג שהזוכה מתחייב לשלם למדינה בעבור טון אגרגט. מתוצאות המכרזים שנערכו עבור כריית חצץ עולה באופן ברור כי התמלוגים אשר מתקבלים במכרזים, גבוהים במידה משמעותית מאלו שנקבעו במחירון התמלוגים ע"י ממ"י ואשר משמש לקביעת התמלוגים ממחצבות הפטור.⁶⁹

⁶⁵ ממ"י 2005, [המלצות הוועדה לנושא מחצבות, אתר ממ"י](#), נצפה ב 7.6.13

⁶⁶ ממ"י 2005, [הרשאות לחציבה-החלטות ועדת הפטור, אתר ממ"י](#), נצפה ב 7.6.13

⁶⁷ טל ד. 2005, [הכרייה במחצבות בדרך לסיבוב נוסף: יוגש בג"ץ נגד החלטות ועדת ביין](#), גלובס, 30.1.05.

⁶⁸ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות,

עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, ע"מ 46

⁶⁹ לפירוט ראו פרק 4 סעיף 4.5 בעיקר תת סעיף ה

4. סקירת גישות שונות לאופן קביעת תמלוגים והמלצות לגובה התמלוגים

פרק זה מהווה את עיקר העבודה ובו נסקרות גישות שונות לאופן קביעת תמלוגים לכריית חצץ, ומובאות המלצות לגובה התמלוגים. הפרק מתחיל ברקע כללי על תמלוגים בגין כריית חצץ ובו מתקיים דיון על: ההצדקות לתמלוגים, השימוש בתמלוגים ככלי מדיניות מרכזי ברגולציה של ענף כריית מחצבים, ואופן גביית התמלוגים הנהוג בעולם. החלק המרכזי של הפרק סוקר גישות שונות לאופן קביעת התמלוגים כלהלן:

- **התמלוג כמשקף את בעלות תושבי המדינה והדורות הבאים על משאבי הטבע שלה – היות ואוצרות הטבע שייכים לתושבי המדינה, ראוי שהציבור, באמצעות המדינה, יינה מחלק מההכנסות בגין השימוש באוצרות אלו. מניתוח גישה זו עולה שאין תשובה "נכונה" מהו גובה התמלוגים הראוי שהמדינה תקבל, בגין בעלות תושביה על משאבי הטבע שלה, לעומת חלקו של היזם המפיק את המשאבים. לכן, במסגרת המחקר הנוכחי, גישה זו אינה מיטבית בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי.**
- **התמלוג כמשקף את העלות החברתית הכוללת בגין כריית מחצבים - כיוון שכריית מחצבים והשימוש בהם טומנים בחובם עלויות סביבתיות וחברתיות שונות, קיימת החובה להפנים עלויות אלו. דרך אחת מקובלת לביצוע ההפנמה היא ע"י הטלת תמלוגים על הפירמה המפיקה את המחצבים. היות ובסקירת הספרות המקצועית לא נמצאו מספיק מחקרים ונתונים אשר מהם ניתן להעריך את העלויות החיצוניות של כריית אגרגטים בישראל, במסגרת המחקר הנוכחי גישה זו אינה מתאימה בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי.**
- **התמלוג ככלי מדיניות לעידוד כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות מרוחקות - בכדי לעודד הפקת חצץ בחלופות אלו, הן על מנת לפתור את בעיית המחסור הצפוי באגרגטים⁷⁰ ⁷¹ והן על מנת להגביר את התחרותיות בשוק, התמלוג ממחצבות הפטור צריך להיות שווה להפרש העלויות השוליות בין כריית חצץ במחצבות הפטור לבין כרייתו בחלופות אלו. לאחר ניתוח השוואתי בין העלויות השוליות של מחצבות הפטור לאלו של החלופות, מובאת המלצה לגובה התמלוג הרצוי. כמו כן מפורטים שני מקרי מבחן של קביעת גובה התמלוגים בבריטניה ובשוודיה כדוגמאות לשימוש בתמלוגים להשגת מטרות מדיניות שונות.**
- **התמלוג כמשקף את התמלוג שהייתה המדינה מקבלת לו הוצאו מחצבות הפטור למכרז - מניתוח מספר דוגמאות של ההצעות הזוכות במכרזים למחצבות, עולה שהתמלוגים המתקבלים במכרזים, גבוהים במידה משמעותית מאלו שנקבעו במחירון ממ"י כתמלוגים ממחצבות הפטור. מכאן שהמצב הקיים מהווה הטבה לבעלי מחצבות הפטור, ובנוסף הוא פוגע בין היתר בתחרותיות בענף, שכן הוא מקשה על שחקנים חדשים להיכנס לשוק באמצעות מכרז ואף עלול לגרום לכישלון של מכרזים. גישה זו נמצאה מתאימה אף היא בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי במסגרת המחקר הנוכחי.**

⁷⁰ לרמן ואביב 2010, [תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#)
⁷¹ אתר ממ"י (2005), [תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא](#), נצפה ב 23.6.13

4.1 רקע: תמלוגים על כריית חצץ

מבין כלי המדיניות מבוססי השוק (MBI-Market Based Instruments) הכלי המרכזי לענף הכרייה והחציבה הינו תשלום תמלוגים למדינה עבור כריית מחצבים.⁷² גובה התמלוגים אמור לשקף נאמנה את זכות הקניין של הציבור והדורות הבאים על המחצבים מחד, וכן את העלויות החיצוניות שהם נושאים על גבם בגין הכרייה מאידך. לעיתים קרובות מדינות משתמשות בתמלוגים גם ככלי מדיניות להשגת מטרת שונות, כגון צמצום צריכת אגרגטים ראשוניים, מיחזור פסולת בניין, הגברת תחרותיות, עידוד כרייה תת קרקעית וכד'.⁷³

ברוב המדינות נהוגים תמלוגים שונים עבור כריית מחצבים. ההצדקה לתמלוגים מבוססת על שני יסודות מרכזיים ונפרדים זה מזה:

1. קניין - כיוון שאוצרות הטבע הם קניין של אוכלוסיית העולם (הדור הנוכחי והדורות הבאים) והמדינה היא למעשה אפוטרופוס של נכסים אלו, מן הראוי שהציבור יינה מההכנסות בגין השימוש באותם אוצרות.⁷⁴

2. הפנמה של עלויות חיצוניות – כיוון שכריית מחצבים והשימוש בהם טומנים בחובם עלויות סביבתיות וחברתיות שונות, מדינות רבות מפנימות עלויות אלו ע"י הטלת תמלוגים על הפירמה המפיקה אותם. כל עוד מכלול העלויות החיצוניות לא מופנם בעלויות הכרייה והשימוש במחצב, קיים עיוות במחירי השוק המביא לפגיעה ביעילות הכלכלית של השימוש בו. אם למשל רק חלק מהעלויות החיצוניות מופנמות במחיר המחצב, מחירו נמוך מעלותו החברתית הכוללת, דבר הגורם לעודף ביקוש אליו, המביא לכרייה מאסיבית מידי ולרווחים גדולים יותר ליזם, רווחים הבאים על חשבון החברה כולה (להרחבה ראו סעיף 4.3)

גובה התמלוגים צריך להיות שווה לפחות לסכום של ערך זכויות הקניין ועוד העלויות החיצוניות. מבחינה תיאורטית, במקרה שבו הפנמת זכות הקניין והעלויות החיצוניות מביאות לקביעת תמלוגים בהיקף אשר אינו מאפשר רווח ליזם, אין הצדקה לכרות את המחצב. הדבר דומה לעסק אשר העלויות שלו גדולות מהתועלות שהוא מביא – אין הצדקה שעסק כזה יתקיים בשוק. מבחינה מעשית, לרוב הריבון דואג לכך שליזם יהיו רווחים פוטנציאליים ניכרים מספיק בכדי שיהיה לו תמריץ להפיק את המחצב, ובכך עלולה להיגרם פגיעה לתועלת החברתית הכוללת.

במדינות שונות קיימות שיטות שונות לחישוב התמלוגים בגין משאבי טבע. שתי השיטות הנפוצות הן:⁷⁵

1. כאחוז מההכנסה או הרווח של היזם – למשל בארה"ב, בקנדה, צ'ילה, צ'כיה

⁷² חגי קוט ואנדי בניקה (2012), אסטרטגיה בנושא: ניהול משאבי טבע סחירים בישראל (מסמך מניע לתהליך), מכון ירושלים לחקר ישראל

⁷³ לדוגמה ראו פרק 4 סעיף 4.4.3 ובו פירוט על אופן קביעת תמלוגי אגריטים בבריטניה ושוודיה

⁷⁴ אביב ולרמן 2010, תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה. להרחבה ראו פרק 4 סעיף

4.2

⁷⁵ EEA and OECD 2012, website: [database on instruments used for environmental policy and natural resources management](http://database.oninstrumentsusedforenvironmentalpolicyandnaturalresourcesmanagement)

2. לפי כמות חומר נחצב – עם פירוט מחירים שונים למחצבים שונים- למשל ארה"ב, קנדה, שוודיה, אסטוניה

לרוב, מדינות משלבות בין שתי השיטות וקיימים תמלוגים הן כאחוז מההכנסה / מהרווח והן לפי מפתח של כמויות. בחלק מהמקרים התמלוגים אשר היזם משלם למדינה נמוכים בשלבי תחילת הכרייה וגדלים לאחר שהיזם מכסה את עלויות ההשקעה שלו. כך המדינה שותפה לסיכונים שלוקח היזם על עצמו. חשוב לציין כי גביית תמלוגים כאחוז מהרווח / הכנסה או לפי כמות נחצבת, אינה מתמרת את היזם לעבור למשל לטכנולוגיות כרייה או ייצור ידידותיות יותר לסביבה, שהרי גובה התמלוגים אינו מושפע משיטות החציבה. כך למעשה לא ממוצה היעילות הפוטנציאלית של התמלוגים ככלי לשיפור המצב הסביבתי – חברתי. עדיף היה לו מנגנון התמלוגים היה דיפרנציאלי בין מחצבה אחת לשנייה, כלומר משקלל בתוכו את העלויות החיצוניות המתרחשות בפועל במחצבה מסוימת, וכך למשל, אם יזם היה מזהם את האוויר פחות ממתחרה שלו הודות לטכנולוגיות נקיות יותר, היה מתוגמל ע"י תשלום תמלוגים מופחתים.

במגזר האגרגטים במדינות רבות נהוג לגבות תמלוגים לפי כמות חומר נחצב וכך הוא המצב בישראל. כאמור, ממ"י מפרסם מידי שנה את "מחירון חומרי מחצבה" ובו פירוט על התמלוגים שעל המחצבות לשלם עבור טון / ממ"ק (מטר מעוקב = קוב) אגרגט בחלוקה לאגרגטים השונים הנכרים. גובה התמלוג לטון חצץ בשנת 2013 הינו 4.03 ₪. בנוסף, התשלום לקש"מ נקבע על 0.36 ₪ בעבור טון חצץ (4.39 ₪ סה"כ).⁷⁶

4.2 התמלוג כמשקף את בעלות תושבי המדינה והדורות הבאים על משאבי הטבע שלה

כיוון שאוצרות הטבע הם קניין של אוכלוסיית העולם (הדור הנוכחי והדורות הבאים) והמדינה היא למעשה אפוטרופוס של נכסים אלו, בחוק מוגדר שהמכרות והמחצבים למיניהם הינם קניין המדינה.⁷⁷ מכאן שמן הראוי שהציבור ייחנה מההכנסות בגין אותם מחצבים.⁷⁸ ההחלטה איזה נתח מההכנסות מגיע לתושבי המדינה ואיזה ליזם תלוי גם בחישוב כלכלי, אשר מושפע בין היתר מגודל הסיכון שלקח היזם על עצמו, השקעת ההון הנדרשת מצדו, רווחים צפויים וכד'. אולם, ההחלטה על גובה התמלוגים מושפעת במידה ניכרת גם ממוסכמות חברתיות בכל מדינה, במחצב המדובר ובעתודותיו, באינטרסים כלכליים ופוליטיים, במחירים העתידיים של המחצב, בעוצמה הפוליטית שיש לבעלי העניין במשאב ועוד.

כשבאים לשקול מהו גובה התמלוגים שהמדינה תקבל נהוג לקחת בחשבון את ה Government Take (להלן GT), שהוא כלל הכספים שהמדינה מקבלת מפירמה בגין פעילותה. ה-GT מורכב מאגרות שונות, דמי רישיון, דמי חכירה, תמלוגים, מיסי רווחים (למשל מס חברות) ועוד.⁷⁹ כפי שהתבצע ב"וועדת ששינסקי (2010)", לעיתים עוזר להשתמש ב-GT ככלי להשוואה בין מדינות שונות

⁷⁶ אתר ממ"י, [מחירון לחומרי מחצבה 2013](#)

⁷⁷ [חוק נכסי המדינה 1951](#)

⁷⁸ אביב ולרמן 2010, תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה, ע"מ 19

⁷⁹ וועדת ששינסקי, [מסקנות הוועדה לבחינת המדיניות הפיסקלית בנושא משאבי נפט וגז בישראל](#), 2011

ובאמצעות ההשוואה לקבל סדר גודל "מקובל" לתמלוגים ביחס לשאר ה-GT. אם למשל בהשוואה בין שתי מדינות, התמלוגים על מחצבים במדינה א' גבוהים אבל ה-GT הכללי נמוך, ובמדינה ב' ה-GT גבוה, בבואה של מדינה ב' לקבוע את התמלוגים, יש הצדקה להתחשב גם בכך שה-GT שלה גבוה, ולא בהכרח לקבוע תמלוגים גבוהים כנהוג במדינה א'.

אולם, בענף כריית המחצבים, יש הצדקה לתמלוגים גם ללא קשר ל-GT הנהוג במדינה. הסיבה לכך היא שבעוד שפירמות מענף ייצור שאינו כרייה וחציבה (למשל ייצור מוצרי חשמל) מייצרות בעצמן מוצר שלא היה קיים קודם לכן, בענף כריית מחצבים הפירמה למעשה חוצבת מוצר קיים ששייך למדינה, מעבדת אותו במידה זו או אחרת (בענף האגרגטים העיבוד הוא קטן יחסית) ומשנעת אותו. במידה ופירמות משני הענפים מחויבות ל-GT זהה (כלומר לא נהוגים תמלוגים על מחצבי טבע), הרי שיש כאן הטבה לפירמות מענף המחצבים לעומת שאר הפירמות (למשל, ייצור מוצרי חשמל), שכן האחרונות אינן מקבלות את המוצר הגולמי שלהן במתנה מהמדינה. ניתן אם כן להסתכל על התמלוג כתשלום עבור שימוש במחצב השייך למדינה, וזאת ללא קשר לשאר רכיבי ה-GT הנהוגים בה.

בנוסף, מסקירת הספרות העוסקת בתמלוגי אגרגטים לא נמצא מקרה בו ה-GT של מדינה היווה שיקול בבואה לקבוע את התמלוגים על אגרגטים, ונראה שבפועל ההשוואה ל-GT מקובלת בענף האנרגיה. מדוגמאות ממדינות שונות עולה שגובה תמלוגי אגרגטים נקבע כפיצוי למדינה על שימוש במשאביה, על מנת לפצות על עלויות חיצונות וכן ככלי פסיקאלי לניהול ביקושים או להשגת מטרות מדיניות מסוימות (למשל הגדלת מיחזור פסולת בניין).

לעיתים גובה התמלוג מתחשב גם במידת הסיכון שהיזם לוקח על עצמו בפעילות החיפוש והחציבה, וקיימים מקרים בהם מונהג היטל / מס מיוחד על רווחים. אולם באגרגטים, מידת הסיכון נמוכה ביחס למשל לגז טבעי: קל וזול יחסית למצוא ולמפות את המאגר, ההערכות על עתודות החומר ואיכותו מצטיינות בוודאות גבוהה, תהליך הכרייה וההובלה אינו מסובך מבחינה טכנולוגית, וקיימת וודאות גבוהה לגבי הביקוש למוצר. בנוסף, היות והתמלוגים עבור מחצבות חדשות נקבעים במכרז, הרי שהיזם מפנים בהצעתו את השיקולים הנ"ל.

לסיכום, אין תשובה "נכונה" מהו גובה התמלוגים שראוי שהמדינה תקבל, אולם ברור מעל כל ספק שהיות והיזם הפרטי מקבל מהמדינה רשות לחצוב את אוצרות הטבע השייכים לציבור, עליו לשלם תמלוג כלשהו בעבור זכות זו. לאור כל זאת עולה, שבמסגרת המחקר הנוכחי, גישה זו אינה מיטבית בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי.

עם זאת, גישת הקיימות מחייבת את הדור הנוכחי להשאיר לדורות הבאים הון שאינו פחות מההון אשר היה ברשותו. הפקת חומרי גלם מתכלים ושימושם לרווחת הדור הנוכחי נוגדים את תפיסת הקיימות מעצם הגדרתה, שכן לדורות העתיד נשארים פחות מחצבים לצרכיהם, ובתהליך הכרייה נפגע ההון הטבעי, שכן נוצרים למשל זיהומים שונים וקיימת פגיעה בשטחים פתוחים, העלולה להשפיע על מערכות אקולוגיות רגישות, מגוון ביולוגי ועוד.⁸⁰ אי לכך, מעבר לשאלת גובה התמלוגים, דור ההווה חייב לצמצם את הנזק, הנגרם בגין כריית המחצבים והשימוש בהם, למינימום ההכרחי.

⁸⁰ ראו הרחבה בסעיף 4.3 המדבר על עלות חברתית כוללת

בענף האגרגטים תפישת הקיימות החלשה יכולה להתבטא למשל ע"י: צמצום כרייה של חומר ראשוני (ע"י הגדלת מחזור פסולת בניין למשל); הפנמה דיפרנציאלית של עלויות חיצוניות בתמלוגים; מחקר, פיתוח ויישום של טכנולוגיות כרייה יעילות וידידותיות לסביבה (למשל כרייה תת קרקעית) וטכנולוגיות בנייה וסלילה חסכוניות בחומר ראשוני (למשל בנייה תעשייתית, כבישי בטון⁸¹); השארת עתודות זמינות גדולות של אגרגטים לדורות הבאים ע"י מיפוי העתודות; יישום תוכניות מתאר אשר מחד יבטיחו אפשרות לחציבה במיקומים טובים דיים, ומאידך יאפשרו את חציבת האגרגטים בעתיד בעלויות סבירות; ועוד. תפישת הקיימות החלשה מיושמת כיום באופן חלקי ע"י שיקום מחצבות, בכך שהדור הנוכחי מבטיח ע"י קש"מ אמצעי מימון לשיקום מחצבות בעתיד, כך שדורות העתיד לא יסבלו מהותרת מחצבות נטושות. בעיני הקיימות החלשה, השימוש באגרגטים לבנייה ותשתיות ישרת ממילא את הדורות הבאים אשר ייהנו אף הם מהמבנים והתשתיות אותם בונה הדור הנוכחי.⁸² כמו כן, היות ואגרגטים הינם חומרים אשר מצויים בשפע יחסי, בעיית השארת עתודות לדורות העתיד הינה בעיקר בעיה תכנונית (לאור צפיפות ושימושי הקרקע בישראל), מאשר בעיה של מלאים גיאולוגיים.⁸³

בנוסף לכל הצעדים הנ"ל, הקיימות החזקה תדרוש לוודא שכריית החצץ אינה פוגעת בהון טבעי קריטי כגון מערכות אקולוגיות רגישות, מגוון ביולוגי וכד'. לשם כך היא תדגיש את הצורך בביצוע סקרים סביבתיים מקיפים לקביעת מיקומן של מחצבות בהווה ובעתיד, ותעדיף כרייה תת קרקעית. בכדי לצמצם את השימוש בחצץ ראשוני מחד וכדי לצמצם לאפס את פסולת הבניין מאידך, גישה זו תדגיש את הצורך לפתח וליישם טכנולוגיות ייצור, עיצוב חכם ושיטות בנייה, אשר יאפשרו שימוש חוזר מלא בחומרי הבנייה לאחר הריסת המבנה (אסטרטגיית "מעריסה לעריסה"). בנוסף, יש לנקוט באמצעי מדיניות אשר יעודדו חיסכון בשימוש במחצבים ראשוניים מחד, ומיחזור שלהם מאידך, כגון תמלוגים משמעותיים והיטל הטמנה גבוה. כמו כן הקיימות החזקה תדרוש לצמצם את צריכת האנרגיה ממקורות מאובניים הפולטת גזי חממה, ע"י התייעלות אנרגטית ושימוש באנרגיות מתחדשות.

אופן ניהול התמלוגים מכריית אגרגטים הינה סוגיה מרכזית נוספת. קרן ריבון הינה קרן אשר בה נשמרים תמלוגים ממשאבי טבע לרווחת הדורות הבאים כפיצוי עבור המשאבים אשר נוצלו או ניזוקו ע"י הדור הנוכחי. כלי זה נמצא כבעל יתרונות רבים לשם ניהול בר קיימא של תמלוגים ממשאבי טבע, ובהערכה השוואתית של מגוון כלי מדיניות, כלי זה זכה לציון גבוה במדדים שונים.⁸⁴ את כספי הקרן ניתן להשקיע בצעדים הנ"ל ברוח הקיימות החלשה ו/או החזקה. למשל, בבריטניה 10% מתקבולי התמלוג בגין אגרגטים עוברים לקרן (Aggregate Levy Sustainability Fund – ALSF) המשקיעה במו"פ שמטרתו להקטין את העלויות החיצוניות של הפקת אגרגטים (ראו הרחבה בסעיף 4.4.3 מקרה מבחן בריטניה).

⁸¹ בנייה תעשייתית צורכת פחות חומרי גלם למ"ר. כבישי בטון צורכים כ- 40% פחות אגרגטים בשלב ההקמה וכ- 35-45% פחות בתקופת האחזקה ביחס למיסעת אספלט גמישה הנהוגה בארץ. ראו אביב ולרמן 2010, [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#) ע"מ 26

⁸² חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות, עבור אגף שיווק וכלכלה מ"מ

⁸³ אביב ולרמן 2010, [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#)

⁸⁴ קוט ח. ובניקה א. (2012), [אסטרטגיה בנושא: ניהול משאבי טבע סחירים בישראל \(מסמך מניע לתהליך\)](#), מכון ירושלים לחקר ישראל

4.3 התמלוג כמשקף את העלות החברתית הכוללת בגין כריית חצץ

כיוון שכריית מחצבים והשימוש בהם טומנים בחובם עלויות סביבתיות וחברתיות שונות, קיימת החובה להפנים עלויות אלו. דרך אחת מקובלת לביצוע ההפנמה היא ע"י הטלת תמלוגים על הפירמה המפיקה את המחצבים (ראו מקרי מבחן בריטניה ושוודיה בסעיף 4.4.3). ואכן, בתוכנית האסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא של ממ"י, ניתנה הדעת על נושא זה ונקבע כי: "ממ"י יבצע הערכה כלכלית של השפעות חיצוניות שליליות מפעולות כרייה וחציבה וגילום העלויות החיצוניות השליליות הנובעות מפעולות הכרייה והחציבה במחיר התמלוגים של היזם".⁸⁵ גם תמ"א 14 ב נותנת דעתה לסוגיית העלויות החיצוניות וקוראת להפנימן במחירי החומרים.⁸⁶ למרות זאת, הערכה של העלויות החיצוניות בגין כריית אגרגטים טרם בוצעה והן אינן מופנמות במחירי התמלוגים.

מחצבות עלולות לגרום לעלויות החיצוניות הבאות: פגיעה בשטחים פתוחים ונוף, זיהום אוויר ואבק, זיהום רעש, זיהום מים (נגר עילי ומי תהום), זיהום קרקע, עומס על אמצעי תחבורה בגין הובלת המחצבים, פגיעה במערכות אקולוגיות (מגוון ביולוגי, ערכי טבע, תפקוד של מערכות אקולוגיות), פגיעה בתדמיתו של האזור, פגיעה נופית, פגיעה בנכסים שנשארים לדורות הבאים, עלויות רגולטוריות בהן נושאת המדינה (תכנון והיתרים שונים, מדידות, בדיקות קרקע, מכרזים, פיקוח וכד') ועוד. כל עוד מכלול העלויות החיצוניות לא מופנם בעלויות הכרייה והשימוש במחצב, קיים עיוות במחירי השוק (כשל שוק) המביא לפגיעה ביעילות הכלכלית של השימוש במחצב, והשוק לא מגיע לשיווי משקל יעיל. אם למשל רק חלק מהעלויות החיצוניות מופנמות במחיר המחצב, מחירו נמוך מעלותו החברתית הכוללת, דבר הגורם לעודף ביקוש אליו, המביא לכרייה מאסיבית מידי ורווחים גדולים יותר ליזם, הבאים על חשבון החברה כולה, אשר נושאת בנזקים מאותן עלויות חיצוניות. **כלומר, במקרה בו העלויות החברתיות הכוללות אינן מופנמות במחיר החצץ, מדובר בכשל שוק ובהטבה כלכלית הניתנת לפירמה הכורה על חשבון החברה כולה.**

בסקירת הספרות המקצועית נמצאו מספר מחקרים מהם ניתן ללמוד על הערך כספי של עלויות חיצוניות של כריית אגרגטים ממחצבות. בשנת 1998 נערך מחקר מקיף ביזמת ממשלת בריטניה בניסיון לכמת את העלויות החיצוניות בגין פעילות המחצבות במדינה, וזאת לצורך קביעת תמלוג חדש על כריית אגרגטים.⁸⁷ המחקר בחן את העלויות החיצוניות של 13 אתרי חציבה על סמך שיטת השאלונים (CVM- Contingent Valuation Method). 1400 בתי אב אשר התגוררו בטווח הקטן מ- 5 מייל מאתרי החציבה שנבחנו, נשאלו על נכונותם לקבל פיצוי בגין הנזקים הסביבתיים שהמחצבות יוצרות. מהמחקר עלה שהעלויות החיצוניות הן בממוצע כ- 1.8 GBP לטון.⁸⁸ מחקר זה היה הבסיס

⁸⁵ אתר ממ"י (2005), [תוכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא](#), נצפה ב 23.6.13
⁸⁶ לרמן ואביב 2010, [תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#)

⁸⁷ London Economics (1998), Environmental costs and benefits of the supply of aggregates, Department of the Environment, Transport and the Regions In: Humphreys D. (2000), Taxing or Talking: addressing environmental externalities in the extractive industries, Minerals and Energy vol 15 no 4 2000 p. 33-40
⁸⁸ London Economics (1998), Environmental costs and benefits of the supply of aggregates, Department of the Environment' Transport and the Regions In: [Ecotec \(2001\), Study on the economic and environmental implications of the use of environmental taxes and charges in the EU and its member states, chapter 11](#)

להנהגת תמלוגים על כריית אגרגטים בבריטניה בשנת 2002 בסך GBP 1.6 לטון, שהיוו אז כ-20% ממחיר החצץ.⁸⁹

Damigos and Kaliampakos (2002)⁹⁰ השתמשו בשיטת השאלונים (CVM) בכדי להעריך את נכונות הציבור לשלם עבור שיקום מחצבה בגודל של 200 דונם הממוקמת במרכז אתונה. בשאלונים הוצעו שלוש אלטרנטיבות הכוללות שיקום טבעי של המחצבה ע"י נטיעת עצי יער, פיתוח שבילי טיולים פינות תצפית וכד'. הממצאים העלו שתועלות התושבים הסמוכים למחצבה בלבד (כ- 18,000 בתי אב) משיקומה הן כ- 240,000 עד 510,000 יורו (שנת 2000), כתלות באלטרנטיבת השיקום. מכאן ניתן להסיק שהנזק הנופי אשר נגרם לתושבים הסמוכים למחצבה בגין פעילותה הוא בסדרי גודל אלו. עפ"י שיטת המחירים ההדוניים (HPM- Hedonic Price Method), עליית מחירי 820 דירות בקרבת המחצבה כתוצאה משיקומה, הוערכה בכ- 18-35.5 מיליון יורו (שנת 2000)⁹¹, ומכאן ניתן להסיק שהפגיעה בערכי דירות אלו בגין המחצבה הינה בסדרי גודל אלו.

Damigos D. (2005)⁹² מצטט שני מחקרים אשר נערכו בארה"ב בשנת 1985 והעריכו נזקים סביבתיים מ-Eagle Mine. מחקרים אלו השתמשו בין היתר בשיטת המחירים ההדוניים ומצאו שערך נכס נדל"ני אשר נמצא בטווח של עד 6 מייל מהמחצבה, ירד כתוצאה מהמחצבה במוצע בכ- \$26,000-24,400 (שנת 1985).

Damigos and Kaliampakos (2004)⁹³ העריכו נזקים סביבתיים הצפויים מה- Perma gold mine project ביוון. מדובר בפרויקט כרייה של זהב המשתרע על שטח של כ- 37,000 דונם ואשר אמור להתחיל להניב תוצרת ב 2015. הם נעזרו ב- 323 מחקרים שונים ועפ"י מתודולוגיות של העברת מידע (Benefit Transfer) התאימו את ממצאי המחקרים השונים למקרה המבחן של הפרויקט ביוון. העלויות החיצוניות השנתיות הנגרמות לכלל אוכלוסיית יוון בגין הפרויקט כתוצאה מפגיעות בנוף, במגוון ביולוגי, בשטחים פתוחים, בנגר עילי, במי תהום, ועקב יצירת זיהום אוויר ורעש, מוערכות בכ- 9-12 מיליון יורו (שנת 2003).

הערכה כספית של עלויות חיצוניות היא עניין מורכב יחסית ואין לה תשובה מדויקת, וזו הסיבה שיש לבצעה באופן מושכל, ולהתחשב ביתרונות והחסרונות שיש לשיטות השונות להערכה סביבתית. כך למשל אחד החסרונות של שיטת השאלונים (CVM) היא שתשובתו של נשאל מסוים כמה הוא מוכן לשלם בעבור שיקום מחצבה למשל, אינה מחייבת אותו לבצע את התשלום בפועל, ועל כן ייתכן ותשובתו גבוהה מנכונותו לשלם בפועל. כמו כן, במידה והשאלה היא כמה הנשאל מוכן לקבל כפיצוי

⁸⁹ ראו מקרה מבחן בריטניה בסעיף 4.4.3

⁹⁰ Damigos D. and Kaliampakos D. (2002), Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis, *Landscape and Urban Planning* 64 (2003) p. 249-258

⁹¹ Damigos D. (2005), An overview of environmental valuation methods for the mining industry, *Journal of Cleaner Production* 14 (2006) p. 234-247

⁹² Damigos D. (2006), An overview of environmental valuation methods for the mining industry, *Journal of Cleaner Production* 14 (2006) p. 234-247

⁹³ Damigos D. and Kaliampakos D. (2004), The "battle of gold" under the light of green economics: a case study from Greece. *Environmental Geology* 2004 in:

Damigos D. (2005), An overview of environmental valuation methods for the mining industry, *Journal of Cleaner Production* 14 (2006) p. 234-247

בגין נזק סביבתי, תיתכן הטיה כלפי מעלה בסכום המבוקש, לעומת שאלה כמה הוא מוכן לשלם כדי להפסיק את הנזק. מצד שני, שיטה זו אינה מתמחרת את כל הנזקים הסביבתיים שכן האדם הממוצע המשתתף בסקר, לא סביר שיידע לשקלל לתשובתו נזק סביבתי כגון פגיעה במגוון ומערכות ביולוגיות, זיהום מי תהום ועלויות רגולטוריות, ומסיבה זו תשובתו מוטה כלפי מטה. חסרון נוסף של שיטת השאלונים הוא שניסוח השאלון יכול לגרום להטיית התשובות עצמן, ובנוסף מורכב מאוד להעביר את המידע מסקר CVM שנערך במקום אחד למקום אחר.⁹⁴

מסיבות אלו ונוספות כשבאים לכמת עלויות חיצוניות מומלץ לבסס את ההערכה על מספר שיטות שונות במקביל. במקרה של מחצבות, שיטת המחירים ההדוניים, המבוססת על מחירי שוק בפועל, יכולה לתת ערך אובייקטיבי יחסית של עלויות חיצוניות הפוגעות בערך הנדל"ן הקרוב למחצבה (למשל בשל פגיעה בנוף, רעש ואבק). יש להדגיש, שהיות ושיטה זו אינה מקיפה את כלל העלויות החיצוניות הנגרמות ממחצבה (למשל פגיעה במגוון מינים ועלויות רגולטוריות) היא יכולה להוות בסיס טוב וחשוב להערכת מינימום של אותן עלויות.

ההחלטה על גובה העלויות החיצוניות צריכה להתבסס על מחקרים והערכות כלכליות של הנזקים אשר פעילות הכרייה מביאה עימה (למשל נזקים בריאותיים, נזקים כלכליים לתושבי האזור אשר מתמודדים עם נזקי הכרייה, נזקים למערכות אקולוגיות ועוד). **על ההערכות הכלכליות הנ"ל להתחשב בשונות של הנזקים בין מחצבות שונות, וכל מחצבה צריכה לשלם את עלויות הנזקים האופייניים לפעילות שלה.** אחד הגורמים המשפיעים על גובה העלויות החיצוניות של מחצבה הוא קרבתה לריכוזי אוכלוסייה. ככל שמחצבה קרובה יותר לאזורי מגורים, העלויות החיצוניות בגין למשל פגיעה בנוף, רעש, אבק, עומסי תחבורה ופגיעה בתדמית האזור, תהיינה גבוהות יותר. עפ"י תמ"א 14 אסור להשתמש בקרקע למגורים בטווח שהוא פחות מ- 500 מ' מגבול אתר המחצבה. תקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אוויר ורעש ממחצבה), קובעות אמצעים מחמירים לצמצום נזקים במקרה של הפעלת מחצבה ב"אזור רגיש" למפגעים אלו - אזור המוגדר בתחום של 1000 מ' מגבול אתר המחצבה.⁹⁵ תמ"א 14 והתקנות הנ"ל קובעות למעשה כי הפגיעה במבני מגורים הנמצאים בתחום ההשפעה של מחצבה (500 ו 1000 מ') הנה ודאית. בנוסף נמצא כי "בתחום השפעתן של 28% מהמחצבות הפעילות קיימים מבני מגורים",⁹⁷ וכי "בתחום השפעתן של 44% מהמחצבות המתוכננות (קיימים) שימושי קרקע מבונים".⁹⁸ לאור ממצאים אלו, והיות ומדינת ישראל הינה אחת מהמדינות המערביות הצפופות בעולם, ניתן להניח שהעלויות החיצוניות בגין פעילות מחצבות בישראל, הינן גבוהות מאלו של מדינות מערביות אחרות בעלות משק חציבה דומה, אך בעלות קירבה נמוכה יותר של אוכלוסייה למחצבות, וצפיפות כללית של אוכלוסייה דלילה יותר. כלומר, בעת הערכת העלויות החיצוניות של מחצבות שונות, יש להתחשב במיקום הגאוגרפי של המחצבה. למשל, במידה ומחצבה

⁹⁴ Damigos D. (2006), An overview of environmental valuation methods for the mining industry, Journal of Cleaner Production 14 (2006) p. 234-247

⁹⁵ לרמן ואביב 2010, **תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבניה והסלילה – מדיניות תכנון**

וניחול למשק הכרייה והחציבה, ע"מ 23

⁹⁶ מילגרם ת. (2007), היבטים סביבתיים בניהול ענף הכרייה והחציבה לחומרי גלם לבנייה ולסלילה, עבודת

הדוקטורט במסגרת החוג לג"ג ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

⁹⁷ מילגרם (2007) ע"מ VII

⁹⁸ מילגרם (2007) ע"מ 182

א' רחוקה מאזורי מגורים לעומת מחצבה ב' (ובשאר המאפיינים שתי המחצבות זהות), על המדינה להטיל עליה עלויות חיצוניות נמוכות יותר מאשר על מחצבה ב'.⁹⁹ באופן דומה, גם במידה ומחצבה א' רחוקה ממערכות אקולוגיות חשובות ורגישות לעומת מחצבה ב' (ובשאר המאפיינים שתי המחצבות זהות), על המדינה להטיל עליה עלויות חיצוניות נמוכות יותר מאשר על מחצבה ב'.

גורם חשוב נוסף המשפיע על גובה העלויות החיצוניות של מחצבה הוא טכנולוגיית הכרייה עצמה. למשל, במידה ומחצבה א' מיישמת טכנולוגיות חציבה וייצור נקיים יחסית למחצבה ב' (ובשאר המאפיינים שתי המחצבות זהות), על המדינה להטיל עליה עלויות חיצוניות נמוכות יותר מאשר על מחצבה ב'. רק בצורה זו המדינה יוצרת תמריץ למחצבות לשפר באופן מתמיד את שיטות הכרייה והייצור שלהן לשיטות ידידותיות יותר לאדם ולסביבה. במידה והמדינה תחליט על תעריף אחיד של עלויות חיצוניות בגין כרייה חצץ, לא ייווצר תמריץ לפירמות לשפר את שיטותיהן.¹⁰⁰ כך למשל במידה ומחצבה א' מבצעת כרייה תת קרקעית (המאופיינת בנזקים סביבתיים נמוכים יותר אך בעלות גבוהה יותר ביחס לכרייה עילית), תהיה זו טעות לחייבה בעלויות חיצוניות זהות למחצבה ב' המבצעת כרייה עילית.

הקש"מ היא דוגמה טובה להפנמת חלק מהעלויות החיצוניות במחיר המחצב ע"י תמלוג. התשלום לקש"מ אמור לגלם בתוכו את עלויות השיקום של אתר המחצבה בכדי לתקן חלק מהנזקים (בעיקר נזק נופי) בגין פעולות הכרייה. עם זאת, כיום גובה התשלום תלוי במחיר השוק של המחצב ואינו בהכרח משקף נאמנה את עלויות השיקום בפועל. נכון יותר לקבוע תשלום קש"מ דיפרנציאלי אשר ייקבע עפ"י עלות מוערכת לשיקום אתר המחצבה. שיטה זו תעודד חציבה ידידותית לסביבה ותתגמל יזמים אשר פגיעתם בנוף הינה מינימלית כמו למשל כרייה תת קרקעית.

מהדיון הנ"ל עולה כי בכימות עלויות חיצוניות של מחצבה, יש להתחשב הן במיקום הגיאוגרפי של המחצבה (קרבתה לריכוזי אוכלוסייה ולמערכות אקולוגיות רגישות), והן בטכנולוגיית הכרייה, וזאת בכדי להעריך בקירוב טוב ככל הניתן את העלויות החיצוניות אשר המחצבה מטילה על החברה כולה. דרך אחת לעשות זאת היא לפתח פונקציית חישוב כללית אשר תיתן ביטוי למיקום הגאוגרפי ולטכנולוגיית הכרייה. פונקציה כזו יכולה להיות למשל:

$$\text{עלויות חיצוניות לטון אגרגט} = f \left(\begin{array}{l} \text{קירבה לריכוזי אוכלוסייה} \\ \text{טכנולוגיית כרייה} \\ \text{פגיעה במערכות אקולוגיות} \\ \text{מידת פגיעה בנוף} \\ \text{עלויות רגולטוריות} \\ \text{עלויות שיקום צפויים} \end{array} \right)$$

על מנת לפתח את הפונקציה וליישמה יש צורך בהערכת הפרמטרים השונים ובמידע ספציפי אודות המאפיינים של כל מחצבה. נושא זה הינו מעבר למסגרת המחקר הנוכחי ודורש איסוף נתונים ומחקר המשך.

⁹⁹ ניתן לטעון שהיות ומחצבה א' רחוקה מריכוזי האוכלוסייה, יגרמו עלויות חיצוניות בגין שינוע האגרגטים בכבישים. טיעון זה הוא נכון אך הגורם היוצר את העלויות החיצוניות הינו הגורם המשנע (המשאיות) ולא המחצבה עצמה, ולכן יש להטיל את העלויות חיצוניות בגין השינוע על הגורם שייצר אותן.
¹⁰⁰ Humphreys D. (2000), Taxing or Talking: addressing environmental externalities in the extractive industries, Minerals and Energy vol 15 no 4 2000 p. 33-40

כאשר הערכת העלויות החיצוניות הינה מורכבת, דרך חלופית מקובלת בכלכלה הסביבתית להערכה שכזו, היא בחינת העלות של מניעת הנזק הסביבתי או של אלטרנטיבה ידידותית לסביבה. במקרה של חצץ, כרייה תת קרקעית מונעת את רובן המכריע של עלויות סביבתיות חיצוניות של מחצבות. היא מונעת מפגעים נופיים, מצמצמת מפגעי זיהום אוויר ורעש, מונעת פגיעה בשטחים פתוחים וחוסכת שימושי קרקע על פני השטח, מונעת פגיעה במערכות אקולוגיות ובתדמיתו של האזור, עלויות השיקום בה נמוכות, ובנוסף, היות והיא קרובה למרכזי אוכלוסייה, כרייה זו מצמצמת במידה ניכרת את עלויות ההובלה (הישירות והחיצוניות).¹⁰¹ כלומר, ניתן למנוע את רוב העלויות החיצוניות ע"י מעבר לכרייה תת קרקעית, אשר עלות הייצור שלה גבוהה בכ- 33.5 ש"ח לטון ביחס לכרייה במחצבה פתוחה (ראו פירוט בסעיף 4.4.1 להלן)

לסיכום, התיאוריה הכלכלית הניאו-קלאסית, מחקרים ומסמכי מדיניות וכן ממצאים ממדינות שונות, מראים שיש חשיבות גדולה להפנמת עלויות חיצוניות בכלל ובסקטור האגרגטים בפרט^{102 103 104} וזאת בכדי לצמצם את אותן עלויות ולהגיע לשיווי משקל יעיל במשק. כך למשל בתמ"א 14 ב' נכתב: "מדיניות התכנון והניהול למשק הכרייה והחציבה מכוונת לגילום העלויות החיצוניות במחיר חומרי הגלם, באמצעים פיסקאליים, כגון היטל, תוך התחשבות בעלויות העקיפות, לרבות ההשפעות הסביבתיות".¹⁰⁵

כאמור, כימות עלויות חיצוניות צריך להיעשות באופן מושכל ועל בסיס מחקרים וידע רחבים ככל הניתן. היות ולא נמצאו די מחקרים ונתונים אשר מהם ניתן להעריך את העלויות החיצוניות של כריית אגרגטים בישראל, גישה זו אינה מתאימה בכדי לקבוע המלצה לגובה התמלוג הרצוי במסגרת המחקר הנוכחי. לאור חשיבות הגישה, על רשויות השלטון לקיים מחקרי המשך לכימות, ולו חלקי בשלב הראשון, של העלויות החיצוניות בגין כריית אגרגטים בישראל.¹⁰⁶

¹⁰¹ לעומת זאת גם בכרייה תת קרקעית קיימות העלויות החיצוניות הבאות: זיהום אוויר (פרט לאבק), זיהומי מים תת קרקעיים, הפחתת עתודות אגרגטים לדורות הבאים, עלויות רגולטוריות, ופליטת גזי חממה

¹⁰² [Breaking New Ground – final Report](#), Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD) Project (2002),

¹⁰³ Rademaekers K. et al, (2011), [The role of market-based instruments in achieving resource efficient economy](#), ECORYS – report for the European Commission

¹⁰⁴ מילגרומ ת. (2007), היבטים סביבתיים בניהול ענף הכרייה והחציבה לחומרי גלם לבנייה ולסלילה, עבודת הדוקטורט במסגרת החוג לג"ג ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

¹⁰⁵ אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#) ע"מ 57

¹⁰⁶ לשם דוגמא: הוועדה הבין-משרדית למיסוי ירוק (2008) התבססה בהמלצות המדיניות שלה בין היתר על תחשיבים מפורטים של עלויות חיצוניות בגין ענף התחבורה בישראל. במסמך המדיניות של משרד הפנים לטיפול בחומרי חפירה ומילוי (2011), בבואם להעריך את העלויות החיצוניות בגין שינוע חומרי חפירה, נעשה תחשיב אשר התבסס על הנתונים מהוועדה למיסוי ירוק. העלויות החיצוניות בגין שינוע חומרי חפירה ומילוי הוערך בכ- 22-32 מיליון ש"ח בשנה. הערכת עלויות חיצוניות בגין כריית אגרגטים על פניו אינה בהכרח מורכבת יותר מזו שבוצעה לענף התחבורה. ראה:

[דו"ח הוועדה הבין-משרדית למיסוי "ירוק" \(2008\). חטיבה לתכנון וכלכלה, רשות המיסים](#)
[חברת אביב \(2011\), עריכת סקר והכנת מסמך מדיניות לטיפול בחומרי חפירה ומילוי, עבור משרד הפנים – מנהל התכנון](#)

4.4 התמלוג ככלי מדיניות לעידוד כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות מרוחקות¹⁰⁷

בתיאוריה הכלכלית הניאו קלאסית מקובל מודל של שוק חופשי ותחרותי, אשר בו מחירו של מוצר בשיווי משקל שווה לעלות השולית הכוללת של הייצור. כיום, שוק מחצבות החצץ אינו חופשי ותחרותי, שכן המדינה משמשת כרגולטור המעניק רישיונות ובמקרה של מחצבות הפטור – אף מחליט על תמלוגים. אולם, בשוק המחצבות יש מספר רב יחסית של יצרנים המתחרים בניהם על השווקים. בנוסף, הוצאת מחצבות במכרזים מגדילה את התחרותיות מחד ואת מידת החופש של השוק מאידך. זאת כיוון שבמכרז, התמלוג אינו נקבע ע"י המדינה, אלא הפירמה הזוכה במכרז היא זו שמציעה את התמלוג הגבוה ביותר. ע"י קביעה מושכלת של תמלוגים מהמחצבות הפטורות ממכרז, המדינה יכולה להפוך את המכרזים לאטרקטיביים יותר ובכך להגביר את התחרותיות, לקרב את השוק לעבר נקודת שיווי משקל יעילה של שוק תחרותי, ולעודד מעבר לחלופות ייצור בעלות יתרונות סביבתיים ביחס לקיים.

כאמור, החלופות של כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות מרוחקות (להלן החלופות) מהוות חלק משמעותי מבין הפתרונות למחסור הצפוי באגרטים בכלל וחצץ בפרט.^{108 109} בכדי לעודד הפקת חצץ בחלופות, יש לקבוע את התמלוג הנגבה ממחצבות הפטור כך שישקף את העלות השולית לייצור המוצר בחלופות. באופן שכזה התמלוג יהיה גבוה מספיק על מנת שהחלופות יוכלו להתחרות במחצבות הפטור. במילים אחרות, כל עוד משטר התמלוגים הקיים ממחצבות הפטור הינו נמוך מידי, הוא למעשה מהווה הטבה הניתנת מהמדינה למחצבות הפטור לעומת החלופות, פוגע בכניסתן של החלופות לשוק, ועל כן מצמצם הן את התחרותיות והן את אספקת החצץ למשק. התמלוג ממחצבות הפטור צריך אם כן להיות שווה להפרש העלויות השוליות בין כריית חצץ במחצבות הפטור לבין כריית בחלופות.

המוצר במודל בסעיף זה הינו טון חצץ במרכזי הביקוש צפופי האוכלוסין בישראל. העלויות השוליות לייצור כוללות את: העלויות הישירות והחיצוניות לכרייתו והפקתו, תמלוגים המשולמים למדינה ועלויות הובלתו מהמחצבה למרכזי הביקוש. למרות שהעלות השולית הכוללת אמורה לכלול גם את העלויות החיצוניות בגין ייצור המוצר, בשל הקושי להעריך במסגרת מחקר זה, והיות והן אינן מופנמות עדיין במחיר המוצר בישראל, הן לא יכללו במודל (להרחבה ראו סעיף 4.3 לעיל). אי לכך החישוב בפועל יתבסס על עלויות ישירות בלבד. כאשר בעתיד יחושבו עלויות חיצוניות, יש להפנימן ולהוסיפן לחישוב המובא להלן.

¹⁰⁷ סעיף זה מתבסס בעיקר על עבודתו של רן חקלאי (2009) - תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות - עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, בעיקר על ע"מ 23-25, וכן על עבודתם של אידלמן עמיר וחובריו (2007), כרייה תת-קרקעית של אגרטים למשק הבנייה והסלילה, מכון ירושלים לחקר ישראל, בעיקר על עמודים 33-36. יצוין כי רן חקלאי היה שותף בצוות החוקרים של אידלמן וחובריו 2007, ובעבודתו מ 2009 התבסס על הנתונים ממחקר 2007 בשינויים קלים ¹⁰⁸ לרמן ואביב 2010, תמ"א 14 ב' תוכנית מתאר ארצית לכרייה וחציבה למשק הבנייה והסלילה – מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה
¹⁰⁹ אתר ממ"י (2005), תכנית אסטרטגית לקידום פיתוח בר קיימא, נצפה ב 23.6.13

סעיף זה יתרכז בתמלוג הראוי ממחצבות הפטור בלבד, ¹¹⁰ שכן במחצבות המשווקות במכרזים, גובה התמלוג נקבע עפ"י ההצעה הגבוהה ביותר לתמלוג המוגשת במכרז עצמו. ההנחה במודל היא שמחצבות הפטור מרוחקות 20 ק"מ ממרכזי אוכלוסייה. על מנת שמחיר המוצר ממחצבות הפטור יהיה שווה לעלות השולית לייצור המוצר בחלופות אחרות, גובה התמלוג ממחצבות הפטור צריך להיות שווה להפרש בין העלות השולית במחצבות הפטור לבין העלות השולית בחלופות האחרות. במודל נבחן את ההפרש בעלויות השוליות בין מחצבות הפטור לבין שתי חלופות: כרייה תת קרקעית וכרייה ממחצבות מרוחקות. יציין, כי בעוד שעתודות מחצבות הפטור הולכות ומדלדלות וללא פתיחת מחצבות חדשות או הרחבת הקיימות צפוי מחסור בחצץ כבר משנת 2015, ¹¹¹ ביכולתן של חלופות אלו לספק למשק את כמות החצץ המבוקשת לאורך זמן, בתנאי שהמחיר יהיה כגובה העלות השולית הכוללת בה נושא היזם בעת ייצור המוצר.

4.4.1 כרייה תת קרקעית

כרייה זו מאפשרת מיקום מחצבות תת קרקעיות בצמוד למחצבות קיימות וזאת בסמוך לאזורים צפופים באוכלוסייה המהווים גם מוקדי ביקוש לחומרי גלם. לכרייה זו יתרונות סביבתיים משמעותיים ביחס למחצבה פתוחה: היא מונעת מפגעים נופיים, מצמצמת מפגעי זיהום אוויר ורעש, מונעת פגיעה בשטחים פתוחים וחוסכת שימושי קרקע על פני השטח, מצמצמת פגיעה במערכות אקולוגיות ובתדמיתו של האזור, עלויות השיקום בה נמוכות, ובנוסף, היות והיא קרובה למרכזי אוכלוסייה, כרייה זו מצמצמת במידה ניכרת את עלויות ההובלה (הישירות והחיצוניות). בהתבסס על בדיקה ראשונית נמצא כי היקף העתודות בארץ בכרייה זו הן גדולות מאוד ומוערכות בלפחות 700-1,000 מיליון טון אגרגטים. ¹¹² ¹¹³ עפ"י חקלאי (2009) העלויות של כרייה זו גבוהות מאלו של כרייה פתוחה והיא הוערכה בכ- 43.49 ₪ לטון (מחירי 2009), לעומת 20.99 ₪ לטון בכרייה פתוחה (מחירי 2009).

ההבדל בעלות השולית בין מחצבה פתוחה קרובה (מחצבת פטור) לבין מחצבה בכרייה תת קרקעית הוא עלות הייצור בלבד, שכן ההנחה במודל היא שכרייה תת קרקעית תתבצע בצמוד למחצבות פטור קיימות. לצורך עדכון עלויות הכרייה הנ"ל למחירי 2013, החישוב להלן מתבסס על: עלויות כרייה תת קרקעית עפ"י אידלמן וחובריו (2007) ע"מ 36, ועל חקלאי (2009) ע"מ 25, אשר מתבסס על אידלמן וחובריו (2007) בשינויים קלים. ¹¹⁴ הצמדת המחירים למחירי 2013 בוצעה עפ"י מדד מחירי תשומה בסלילה וגישור. ¹¹⁵

¹¹⁰ כאמור, הכוונה במחצבות הפטור הינה למחצבות חצץ אשר מסיבות שונות קיבלו פטור מחוק חובת המכרזים, וממ"י אישר להן להמשיך להפיק חצץ בזיכיון ללא מכרז, ולשלם תמלוגים [בהתאם למחירון ממ"י](#) (המחיר בש"ח לטון חצץ בשנת 2013 הינו $4.03 + 0.36 \times \text{לק"ש"מ} = 4.39$). מדובר בכ- 32-37 מחצבות אשר רובן המכריע נמצא בסמוך לאזורי הדרישה של מרכזי האוכלוסייה בישראל, אזור בו עקב צפיפות שימושי הקרקע ומגבלות תכנון שונות, קשה עד בלתי אפשרי לפתוח מחצבות חדשות. לכן המחצבות אשר הושבו למדינה ואשר אותן מתכוון ממ"י להוציא למכרז נמצאות ברובן בדרום הארץ - רחוק ממרכזי האוכלוסייה. כיום קיימות 3 מחצבות חצץ בלבד אשר הוצאו במכרז ¹¹¹ ראיין אישי עם מר יוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 7.4.13 ¹¹² אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#) ¹¹³ אידלמן ע. וחובריו (2007), [כרייה תת-קרקעית של אגרגטים למשק הבנייה והסלילה](#), מכון ירושלים לחקר ישראל

¹¹⁴ ברוב העלויות, ניכר כי חקלאי (2009) הסתמך על העלויות של אידלמן (2007) ורק הכפיל אותן פי 4 בכדי לעבור מדולר לש"ח. במקרים אלו ניתנה העדפה במחקר זה להסתמך דווקא על נתוני אידלמן (בדולר 2007) ולהתאים אותם

להלן טבלה ובה הערכות להבדלים בעלויות השוליות להפקת טון חצץ בין מחצבה פתוחה (עלויות ההפקה במחצבה פתוחה קרובה ופתוחה רחוקה הן זהות) לבין כרייה תת קרקעית:

כרייה תת קרקעית		מחצבה פתוחה רחוקה		מחצבה פתוחה קרובה		מקור ויחידות	
עלות מתוקנת ל 2013 בש"ח לטון	עלות (הנתון במקור)	עלות מתוקנת ל 2013 בש"ח לטון	עלות (הנתון במקור)	עלות מתוקנת ל 2013 בש"ח לטון	עלות (נתון במקור)		
11.0	1.9	-	-	-	-	אידלמן 2007 בדולר לטון	תימוך
4.1	0.7	-	-	-	-	אידלמן 2007 בדולר לטון	איוורור
7.0	1.2	-	-	-	-	אידלמן 2007 בדולר לטון	פיתוח ¹¹⁶
14.0	2.4	7.0	1.2	7.0	1.2	אידלמן 2007 בדולר לטון	קידוח ופיצוץ
6.2	5	3.1	2.5	3.1	2.5	חקלאי 2009 בש"ח לטון	העמסה והובלה למגרסה
2.9	0.5	4.1	0.7	4.1	0.7	אידלמן 2007 בדולר לטון	גריסה וניפוי
5.6	4.5	3.1	2.5	3.1	2.5	חקלאי 2009 בש"ח לטון	הנדסה גיאולוגיה וניהול
זוה בכל החלופות							תמלוגים
זוה בכל החלופות ¹¹⁷							קש"מ
זוה בכל החלופות							ארנונה
זוה בכל החלופות							רווח
50.8		17.3		17.3			סה"כ הפרש עלויות הקמה ותפעול לטון

טבלה 2. הערכות להפרשים בעלויות השוליות להפקת טון חצץ בין מחצבת פטור לבין החלופות¹¹⁸

ההפרש בעלות השוליות להפקת טון חצץ בין מחצבה פתוחה לכרייה תת קרקעית מוערך בכ- 33.5 ש"ח לטון. כאמור, בבואנו להעריך מהו התמלוג הראוי ממחצבות הפטור, יש להשוות את העלות השולית

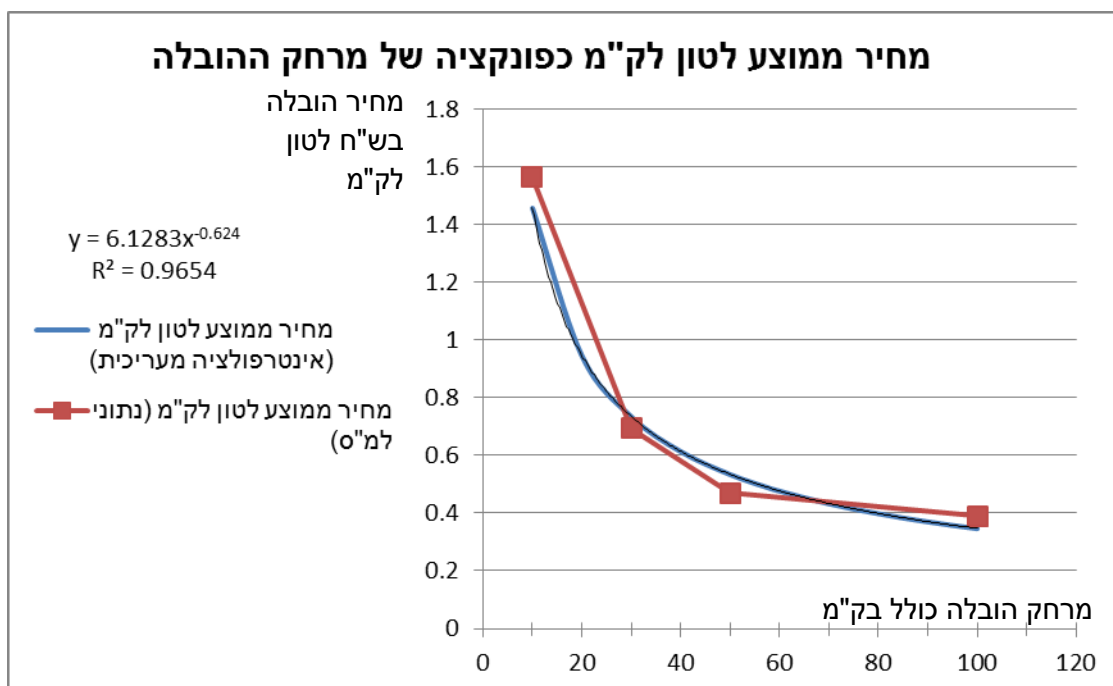
למחירי 2013 הן ע"י המרה מדולר לש"ח והן ע"י הצמדה למדד מחירי תשומה בסלילה וגישה. אופן החישוב: שער הדולר הממוצע לשנת 2007 היה 4.108 (ראו למ"ס 2009, [שנתון סטטיסטי לוח 17.12](#) שערים יציגים ממוצעים של [מטח](#)). המדד הממוצע לשנת 2007 של מחירי תשומה בסלילה וגישה היה 193.9 (עפ"י בסיס 1996). מדד זה במאי 2013 היה 121.3 אך יש להכפילו במקדם קשר של 2.262 בכדי להתאימו לבסיס 1996, כלומר מדד מאי 2013 בבסיס 1996 היה 274.4. מכאן שמדד מחירי תשומה בסלילה וגישה במאי 2013 עלה ב 41.5% ביחס למדד הממוצע בשנת 2007 (ראו למ"ס 2013, [מדדים לפי בסיסים שונים ומקדמי קשר לוח 1.2](#)). כלומר, בכדי להתאים את הנתונים מאידלמן 2007 למאי 2013 הם הוכפלו ב: $4.108 * 1.415$ עם זאת, בסעיפים "העמסה והובלה למגרסה" ו"הנדסה גיאולוגיה וניהול", חקלאי עדכן את העלויות של אידלמן (2007) מעבר להכפלתן פי 4 (בכדי לעבור מדולר לש"ח). לכן בסעיפים אלו ניתנה העדפה להסתמך על חקלאי (2009) היות ומחקרו עדכני יותר. אופן החישוב: מדד מחירי תשומה בסלילה וגישה ביולי 2009 (תאריך עבודתו של חקלאי) היה 220 (עפ"י בסיס 1996). כאמור, מדד זה במאי 2013 עפ"י בסיס 1996 היה 274.4. מכאן שמדד מחירי תשומה בסלילה וגישה במאי 2013 עלה ב 24.7% ביחס למדד יולי 2009 (ראו למ"ס 2013, [מדדים לפי בסיסים שונים ומקדמי קשר לוח 1.2](#)). כלומר בכדי להתאים את הנתונים מחקלאי 2009 למאי 2013 הם הוכפלו ב: 1.247¹¹⁵ למ"ס (2013), [מדדים לפי בסיסים שונים ומקדמי קשר](#), לוח 1.2, הירחון לסטטיסטיקה של מחירים 5/2013¹¹⁶ אידלמן וחבריו (2007) מציינים שבכרייה תת קרקעית יש תוספת עלות הקמה בסך 1.2 \$ לטון חצץ בנוסף לעלות הפיתוח. חקלאי (2009) לא הכניס עלות זו בחישוביו. היות וחקלאי היה שותף במחקר משנת 2009 והחליט לא להכניס את עלות זו במחקרו משנת 2009, הוחלט שלא להכניס עלות זו לחישוב הנוכחי. לו היה מוכנס, המשמעות היא תוספת עלות של 7 ש"ח לטון בכרייה תת קרקעית.¹¹⁷ במחקר מ"י אין התייחסות שונה לתשלומים המועברים לקש"מ בכרייה תת קרקעית ולכן החישוב כאן מתבסס על תשלומי קש"מ הנהוגים במחצבה פתוחה. עם זאת, עלויות שיקום של מחצבה תת קרקעית הינן נמוכות באופן משמעותי מאלו של מחצבה פתוחה וסביר שהתשלומים המועברים לקש"מ בגין כרייה תת קרקעית יהיו נמוכים יותר¹¹⁸ היות והחישוב הוא לצורך השוואה בין העלויות בחלופות השונות, לא הוכנסו לחישובים רכיבים שההנחה לגביהם היא שעלותם זהה בכל החלופות. לכן אין להסיק מהטבלה לגבי העלות השולית הכוללת, אלא רק לגבי ההפרש בעלות זו בין החלופות השונות

שלהן לעלות שולית של כרייה תת קרקעית המסוגלת לספק את אותו המוצר לאורך זמן, ובעלות סביבתית נמוכה במידה ניכרת. למעשה, היות וכרייה תת קרקעית יקרה באופן משמעותי מהפקה במחצבות פטור, משטר התמלוגים הקיים מהווה הטבה כלכלית למחצבות הפטור ביחס לכרייה תת קרקעית, ואינו מאפשר כניסה לשוק של חלופה זו. גובה התמלוג הנגבה ממחצבות הפטור צריך אם כן להיות גבוה ב- 33.5 שו לטון מזה הנגבה בכרייה תת קרקעית. היות ועדיין לא מבוצעת בישראל כרייה תת קרקעית, קשה לאמוד את התמלוגים שגיבו בגינה. בהנחה שכרייה תת קרקעית תתבצע במרכז, אזי גובה התמלוג הראוי ממחצבות הפטור הינו 33.5 שו ועוד התמלוג אשר זכה במכרזי כרייה תת קרקעית. אך היות וכיום אין בידינו תוצאות של מכרזים שכאלו, נניח שהתמלוגים בכרייה תת קרקעית יהיו שווים לתמלוגים במחירון ממ"י (4.39 שו לטון כולל קש"מ). מכאן עולה שהתמלוגים ממחצבות הפטור צריכים להיות 37.89 שו לטון. תמלוג בגובה זה יבטל את ההטבה הניתנת למחצבות הפטור בהשוואה לחלופה זו. כמו כן הוא יעודד מעבר לכרייה תת קרקעית, יגדיל את התחרותיות בשוק המחצבות, ויקטין את ההשפעות הסביבתיות השליליות.

4.4.2 כרייה ממחצבות מרוחקות

לצורך המודל נתייחס למחצבות בדרום הארץ אשר מרוחקות 100 ק"מ מאזורי הביקוש ונניח שההובלה מתבצעת ע"י משאיות (אם תיתכן הובלה ע"י רכבת, יש להניח שעלויות ההובלה יקטנו). מרחק זה דומה למרחק בו נמצאות מחצבות אשר מתוכננות בתמ"א 14 בדרום הארץ ולמחצבות אשר בכוונת ממ"י להוציא למכרז.¹¹⁹ ההבדל בעלות השולית בין מחצבה מרוחקת למחצבות הפטור הוא בעלות ההובלה בלבד. עלויות ההובלה מבוססות על נתוני למ"ס לשנת 2012,¹²⁰ אשר על פיהן עלות ההובלה של טון חצץ לק"מ הולך ופוחת ככל שמרחק ההובלה גדל. כך למשל עלות ההובלה (במחירי 2012) של טון חומרי מחצבה למרחק של עד 10 ק"מ הינו 15 שו (כלומר 1.5 שו לטון לק"מ), בעוד שעלות ההובלה של טון חומרי מחצבה למרחק של עד 100 ק"מ הינה בממוצע 37.5 שו (כלומר 0.375 שו לטון לק"מ). מכאן שמודל עלות ההובלה הינו מעריכי ולא לינארי כפי שבוצע במחקרים ומסמכים קודמים.¹²¹ להלן גרף המתאר מחיר ממוצע (מחירי מאי 2013) להובלת טון חומרי מחצבה לק"מ אחד (מחיר לטון לק"מ) כתלות במרחק ההובלה הכולל:¹²²

¹¹⁹ אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#).
¹²⁰ למ"ס (2013), מחירי הובלת חומרי מחצבה לשנים 2011-2012, התקבל מעידית אופק - ראש תחום מחירי תשומות בדוא"ל ב 23.6.13. לפירוט ראו נספח א'
¹²¹ מחקרים ומסמכים קודמים מניחים עלות קבועה להובלה של טון חומרי מחצבה למרחק של 1 ק"מ (להלן "עלות טון לק"מ") ללא קשר למרחק ההובלה. ראו למשל:
• חקלאי ר. (2009) ע"מ 25
• אביב (2011), [עריכת סקר והכנת מסמך מדיניות לטיפול בחומרי חפירה ומילוי](#), משרד הפנים - מנהל התכנון, ע"מ 98
• אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#), ע"מ 16
• משרד הבינוי והשיכון מנהל תכנון והנדסה (2012), [מחירון לעבודות פיתוח](#), ע"מ 27
¹²² הגרף הכתום הינו מנתוני למ"ס עם הצמדת מחירים למחירי מאי 2013. ההצמדה בוצעה לפי התייקרות סעיף "הובלה שכורה של חומרי מחצבה". סעיף זה התייקר מממוצע 2012 עד מאי 2013 ב- 4.2%. הגרף נבנה עפ"י העמדה השמאלית ביותר בטבלה 6 בנספח 7.1. הגרף הכחול הינו אינטרפולציה מעריכית על סמך נתוני הלמ"ס ומשוואתו מופיעה מצד שמאל לגרפים. נתוני הגרף מפורטים בעמודה האמצעית בטבלה 7 בנספח 7.1. בהמשך המחקר, חושבה עלות ההובלה לטון לק"מ למרחקים שונים מהמרחקים מתצפיות למ"ס, בעזרת משוואה זו. לפירוט ראו נספח 7.1



איור 1. מחיר ממוצע להובלת טון חומרי מחצבה לק"מ אחד כפונקציה של מרחק ההובלה

כאמור, ההנחה במודל היא שכרייה תת קרקעית ומחצבות הפטור קרובות למרכזי הביקוש ומרחק ההובלה הדרוש הינו כ- 20 ק"מ, ועל כן עלויות ההובלה ש להן זהות. להלן טבלה ובה הערכות להבדלים בעלויות השוליות להובלת טון חצץ בין 3 חלופות: מחצבה פתוחה קרובה (מחצבת הפטור), מחצבה פתוחה רחוקה וכרייה תת קרקעית (במחירי מאי 2013):¹²³

מרחק הובלה בק"מ בין מחצבה ללקוח	מחצבה פתוחה קרובה	מחצבה פתוחה רחוקה	כרייה תת קרקעית
20	0.945	0.3906	18.9
100	0.3906	0.945	39.1
עלות הובלה ממחצבה ללקוח בש"ח	18.9	39.1	18.9

טבלה 3. הערכות להפרשים בעלויות השוליות להובלת טון חצץ בין מחצבת פטור לבין החלופות

כאמור, בבואנו להעריך מהו התמלוג הראוי ממחצבות הפטור, יש להשוות את העלות השולית שלהן לעלות שולית של מחצבות רחוקות המסוגלות לספק את אותו המוצר לאורך זמן. מהנתונים עולה שגובה התמלוג הנגבה ממחצבות הפטור צריך להיות גבוה ב- 20.2 שו לטון מזה הנגבה ממחצבות מרוחקות. בהנחה שמחצבות מרוחקות ימשיכו להיות משווקות במכרז, אזי התמלוג הראוי ממחצבות הפטור הינו 20.2 ועוד התמלוג אשר זכה במכרזים של מחצבות מרוחקות. מבין מחצבות החצץ הפעילות כיום 2 בלבד יצאו במכרז - מחצבת נחל שלמה ומחצבת נעצוץ. מחצבת עין חרוד היא מחצבת חצץ נוספת אשר יצאה במכרז אך עקב התנגדות המועצה האזורית, לא מבוצעת בה כיום חציבה.¹²⁴ אם כן, היות וכיום יש בידינו תוצאות של שלשה מכרזים בלבד (ראו פירוט בסעיף 4.4.3 להלן), והיות ותוצאות מכרזים יכולות להשתנות ממכרז למכרז ומשנה לשנה, נניח שהתמלוגים

¹²³ היות ואין בנתוני למ"ס תצפית למרחק 20 ק"מ, עלות ההובלה למרחק זה הינה ממשוואת האינטרפולציה המעריכית המתבססת על נתוני למ"ס מתואמים למאי 2013. עלות ההובלה למרחק 100 ק"מ הינה מנתוני למ"ס מתואמים למאי 2013.

¹²⁴ עפ"י ראיון עם מר יוסי בר ניב, הממונה על המחצבות בממ"י, מתאריך 6.6.13

במחצבות רחוקות יהיו שווים לתמלוגים במחירון ממ"י (4.39 ₪ לטון כולל קש"מ).¹²⁵ מתוצאות המכרזים עולה שהתמלוגים שהוצעו בהם גבוהים במידה ניכרת מתמלוגי מחירון ממ"י. לכן זוהי הנחת חסר, ומכאן עולה שהתמלוגים ממחצבות הפטור צריכים להיות לפחות 24.59 ₪ לטון. יש לעדכן המלצה זו מידי מספר שנים וכתלות בתוצאות מכרזים עתידיים. למעשה התמלוג הנמוך הנגבה היום ממחצבות הפטור, מהווה הטבה כלכלית ביחס למחצבות הרחוקות היוצאות למכרז, אשר צריכות להתחרות במחירי מחצבות הפטור אך לשאת בעלויות הובלה גדולות בהרבה. תמלוג בגובה 24.59 ₪ לטון ממחצבות הפטור, יבטל את ההטבה למחצבות הפטור יעודד פירמות לגשת למכרזים על מחצבות מרוחקות, ויגדיל את התחרותיות בשוק.

לסיכום, הן מחצבות בכרייה תת קרקעית והן מחצבות מרוחקות חייבות להתחרות על מחיר השוק במחצבות הפטורות ממכרז. מהמודל הנ"ל עולה שההפרשים בעלויות השוליות להפקת טון חצץ (כולל הובלה), בין כרייה תת קרקעית לבין מחצבות הפטור הינו כ- 33.5 ₪, ובין מחצבות רחוקות למחצבות הפטור הינו כ- 20.2 ₪, ולמעשה מדובר בהטבה הניתנת למחצבות הפטור לעומת החלופות אשר נותחו במודל. בכדי לבטל הטבה זו ולאפשר תחרות הוגנת אשר תעודד יזמים לגשת למכרזים על מחצבות מרוחקות, וכן על מנת לעודד כרייה תת קרקעית, מומלץ להעלות את תמלוגי מחצבות הפטור כך שיהיו גבוהים ב 20.2 - 33.5 ₪ לטון ביחס לתמלוגים שישלמו מחצבות בכרייה תת קרקעית ומחצבות רחוקות. לפיכך, בהתבסס על התמלוגים הנהוגים כיום בסך 4.39 ₪, מומלץ להעלות את התמלוגים הנגבים ממחצבות הפטור לכ- 24.59 - 37.89 ₪ לטון (כולל קש"מ). מומלץ לעדכן המלצה זו מידי מספר שנים וכתלות בתוצאות מכרזים עתידיים.

4.4.3 התמלוג ככלי כלכלי פסיקאלי לניהול ביקושים ולהשגת מטרות מדיניות

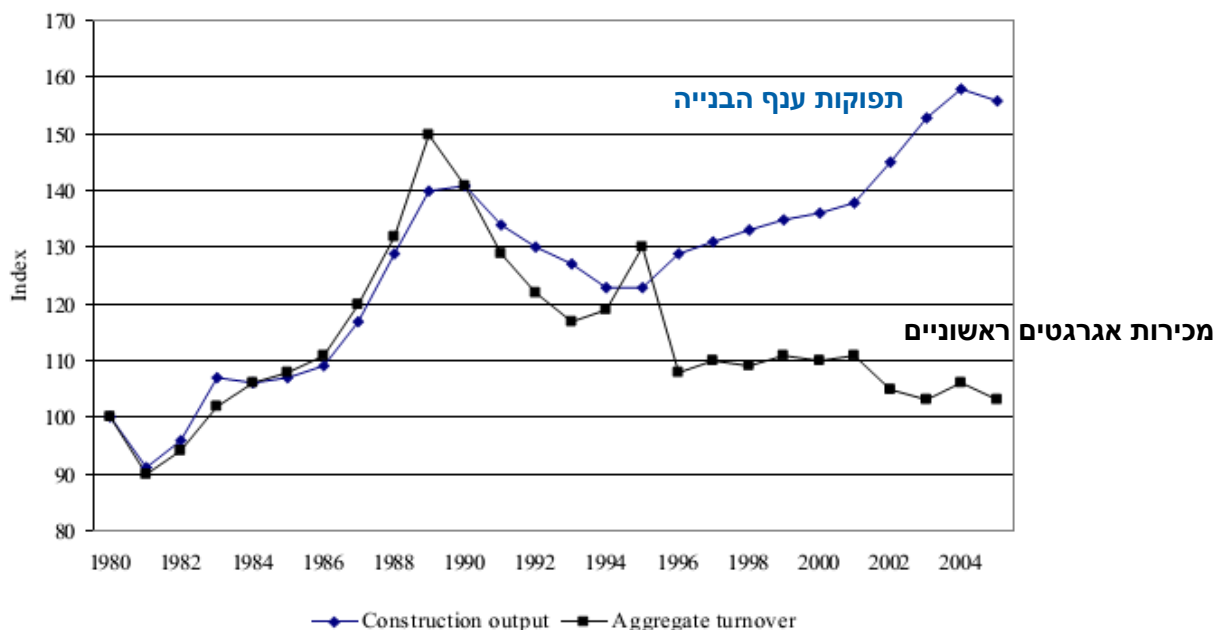
תמלוג על אגרגטים יכול לשמש ככלי פסיקאלי לניהול ביקושים וככלי להשגת מטרות מדיניות שונות כגון הגברת מחזור פסולת בניין והפחתת עלויות חיצוניות. בבריטניה למשל, התמלוג על כריית אגרגטים ראשוניים (חדשים) הונהג במטרה להקטין ביקושים לאגרגטים ראשוניים ולעודד מיחזור. בשוודיה הונהג תמלוג על כריית חצץ וזאת במטרה לעודד מעבר לשימוש בחומר מקומי במקום חצץ. הסיבות לתמלוג היו מחסור בעתודות חצץ והשפעות חיצוניות שליליות גבוהות של כרייתו על מי תהום. להלן פירוט 2 מקרי מבחן כדוגמאות לשימוש בתמלוגים להשגת מטרות מדיניות שונות.

א. מקרה מבחן – בריטניה

כחלק ממהלך משותף לממשלה ולתעשייה בבריטניה, בו הן הכריזו על אסטרטגיה כוללת לבנייה בת קיימא, הונהג באפריל 2002 תמלוג על כרייה וייבוא של אגרגטים, אשר מטרותיו הן פיצוי על עלויות חיצוניות, הפחתת ביקוש לאגרגטים ראשוניים, עידוד מציאת חומרים חליפיים ומיחזור חומרי בנייה.¹²⁶ נושא זכות הקניין על משאבי הטבע לא הוזכר בין הסיבות לתמלוג ולא ברור האם השפיע על גובהו. גובה התמלוג נקבע בהתבסס על מחקר מקיף אשר העריך את העלויות החיצוניות בגין כריית

¹²⁵ אתר ממ"י, [מחירון לחומרי מחצבה 2013](#).
¹²⁶ Rademaekers K. et al, 2011, [The role of market-based instruments in achieving resource efficient economy](#), ECORYS – report for the European Commission

אגרגטים (ראו הרחבה בסעיף 4.3).¹²⁷ התמלוג נקבע בשנת 2002 על-יורו לטון אגרגט, הוא עלה בשנת 2009 ל-2.22 יורו ובשנת 2011 נקבע על 2.33 יורו לטון. שיעור התמלוג שקול לכ-20% ממחיר טון אגרגט.¹²⁸ השפעות הטלת תמלוג על אגרגטים היו מצד אחד הפחתה בכרייתם מאז 2002, וגידול במיחזור חומרי בניין המגיע היום לכ-25% מסך האגרגטים הנצרכים בבריטניה.¹²⁹ מצד שני תפוקות ענף הבניה לא נפגעו והמשיכו לגדול גם אחרי 2002, וניכר כי רוב התמלוג הועבר לצרכני האגרגטים ולא השפיע לרעה על רווחי ענף הכרייה. ההפחתה בכריית אגרגטים ראשוניים באה כתוצאה משימוש במגוון כלי מדיניות וגורמים שונים ובניהם: היטל על הטמנת פסולת אשר הונהג בשנת 1996, צמצום בסלילת כבישים, מיסוי אגרגטים ראשוניים ושיפורים טכנולוגיים שאפשרו התייעלות בשימוש באגרגטים. תקבולי התמלוג מוחזרים לענף כריית האגרגטים ע"י הפחתה של 0.1% בתשלומי הביטוח הלאומי של המעסיקים בענף. בנוסף, 10% מתקבולי התמלוג עוברים לקרן (Aggregate Levy Sustainability Fund – ALSF) המשקיעה במו"פ שמטרתו להקטין את העלויות החיצוניות של הפקת אגרגטים. להלן גרף המתאר את השינוי בתפוקות ענף הבנייה ובמכירות אגרגטים ראשוניים בבריטניה לפי שנים ביחס לשנת 1980:



איור 2. השינוי בתפוקות ענף הבנייה ומכירות אגרגטים ראשוניים בבריטניה ביחס לשנת 1980. ניכר שמכירות האגרגטים הראשוניים ירדו בעקבות היטל ההטמנה שהוטל ב 1996 ושוב בעקבות תמלוגי הכרייה שהוטלו ב 2002. עם זאת תפוקות ענף הבנייה לא נפגעו. מתוך: Soderlhome (2011) p.21¹³⁰

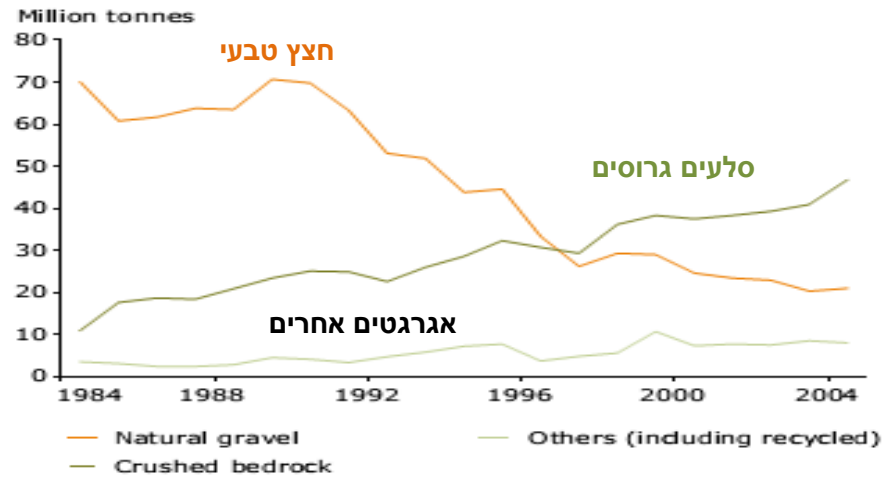
London Economics (1998), Environmental costs and benefits of the supply of aggregates,¹²⁷
 Department of the Environment' Transport and the Regions In:
 Humphreys D. (2000), Taxing or Talking: addressing environmental externalities in the
 extractive industries, Minerals and Energy vol 15 no 4 2000 p. 33-40
 Rademaekers K. et al, 2011, [The role of market-based instruments in achieving resource](#)¹²⁸
 efficient economy, ECORYS – report for the European Commission
 מספר הפירמות החדשות העוסקות במיחזור אגרגטים עלה מ 16 פירמות חדשות כל שנה בתחילת שנות ה
 90 ל 39 פירמות חדשות בשנה בין השנים 2002 ל- 2004. (שם ע"מ 113)
 Soderholm P. (2011), Taxing virgin natural resources: Lessons from aggregates taxation in
 Europe, resource conservation and recycling,¹³⁰

ב. מקרה מבחן – שוודיה

בשנת 1996 ממשלת שוודיה חוקקה חוק בדבר משאבים טבעיים ובו תמלוג מיוחד על כרייה ומכירה של חצץ טבעי (לא כולל סלעים גרוסים וחול).¹³¹ הסיבות המרכזיות היו מחסור בחצץ טבעי באזור הדרומי והמרכזי של שוודיה אשר לפי ההערכות, החצץ הטבעי בהם היה מספיק ל-20 שנה בלבד, וכן השפעה שלילית חמורה של כריית חצץ טבעי על מי התהום. מטרת התמלוג הייתה לצמצם את כריית החצץ הטבעי ע"י צמצום פערי המחיר בינו לבין סלעים גרוסים המשמשים כתחליף איכותי יותר לחצץ טבעי (סלעים גרוסים המכונים גם crushed rocks הם סלעים אשר נחצבו בעזרת פיצוצים ונגרסו במגרסות לחצץ, להבדיל מ"חצץ טבעי" אשר נמצא בטבע כבר בגודל של חצץ¹³²). נושא העלויות החיצוניות וזכות הקניין על משאבי הטבע לא הוזכרו בין הסיבות לתמלוג וככל הנראה לא היו מבין השיקולים אשר השפיעו על גובהו. פער המחירים בין חצץ לסלעים גרוסים עמד אז על 0.8-0.9 יורו לטון, ולכן גובה התמלוג נקבע ל-0.56 יורו לטון (כ-10% ממחיר החצץ), דבר אשר היה אמור לעודד מעבר לסלעים גרוסים. בשנת 2003 התמלוג עלה ל-1.11 יורו לטון ובשנת 2006 הוא הועלה שוב ל-1.44 יורו לטון. תקבולי התמלוג מהווים חלק מהתקציב הממשלתי המרכזי והוא אחיד בכל שוודיה. כמו כן התמלוג אינו מוטל על חצץ מיובא, אך עקב עלויות השינוע הגבוהות, התמלוג אינו מהווה תמריץ משמעותי לייבוא של חצץ. הממצאים מראים שכריית החצץ בשוודיה קטנה משמעותית משלהי שנות ה-80 ועד סוף שנות ה-90 של המאה ה-20, ומאז ממשיך צמצום הדרגתי של שימוש בחצץ, ומאידך יש גידול בשימוש בסלעים גרוסים בעיקר משנת 2003 ואילך. עם זאת, צמצום כריית החצץ הושג בשוודיה גם ובעיקר הודות לשימוש בחבילה של כלי מדיניות שונים. ב-1988 הממשלה החלה להעדיף במסגרת רכש ממשלתי סלעים גרוסים על פני חצץ לבניית כבישים, היא החמירה את תהליך מתן הרישיונות לכריית חצץ, וכן גברה המודעות בקרב הציבור והתעשייה להשפעות השליליות של כריית חצץ על מי התהום והשתייה. השפעת תמלוג החצץ על הכמות הנחצבת הייתה שולית יחסית, והתבטאה בעיקר במתן איתות למגזר הכרייה לעבור לחומרים תחליפיים. כמו כן, לא ניכר בשוודיה גידול משמעותי במיחזור חומרי בניין, וזאת בעיקר כיוון שבשוודיה קצב החלפת הבתים נמוך ולכן פסולת בניין אינה מצויה בשפע. המעבר מחצץ לסלעים גרוסים לווה בהשפעה שלילית של גידול בצריכת האנרגיה, שכן לגריסת סלעים נדרשת אנרגיה גבוהה פי 3 מאשר לכריית חצץ, אך ייתכן והיה צמצום במרחקי ההובלה של סלעים גרוסים לעומת חצץ.

¹³¹ Rademaekers K. et al, 2011, [The role of market-based instruments in achieving resource efficient economy](#), ECORYS – report for the European Commission (ע"מ 114)

¹³² [אתר חברת DELTA](#), הבדל בין חצץ טבעי לסלעים גרוסים



איור 3. תפוקת חצץ טבעי, סלעים גרוסים ואגרגטים אחרים בשוודיה. מתוך: EEA 2008 ע"מ 32¹³³

ניתוח מקרי המבחן:

בשני המקרים ניכר כי התמלוג על כריית אגרגטים אכן השיג תוצאות רצויות אך במידה מוגבלת, והמטרות הושגו הודות לחבילה של כלי מדיניות אשר התמלוג על הכרייה היה אחד מהם. בחבילת כלי המדיניות ניתן לציין למשל: היטל על הטמנת פסולת בכלל ופסולת בניין בפרט, מ"פ, החמרת מתן רישיונות לכריית חצץ ורכש ממשלתי המעדיף סלעים גרוסים.

גם בישראל ניתן להשתמש בתמלוגים על כריית אגרגטים למשל כדי לתמרץ כרייה תת קרקעית, להקטין עלויות חיצוניות, לעודד מחזור פסולת בניין ועוד. אך כדי להשיג מטרות כגון אלו, על התמלוג קודם כל להיות בגובה משמעותי אשר ישפיע על השיקולים הכלכליים של השחקנים השונים בשוק.

בהשוואה למצב הקיים בישראל התמלוגים על כריית אגרגטים בבריטניה וחצץ בשוודיה גבוהים במידה ניכרת מאלו הנהוגים בארץ. בשנת 2010 תפוקת המחצבות בישראל בניהול ממ"י הייתה כ- 40 מיליון טון אגרגטים (בעיקר אבן וחצץ אשר היוו 79% מהאגרגטים הנכרים).¹³⁴ הכנסות המנהל מהתמלוגים היו כ- 150 מיליון ₪, מתוכן הכנסות הקש"מ (קרן לשיקום מחצבות) היו בסך 11.2 מיליון ₪.¹³⁵ כלומר, גובה התמלוגים הממוצע לטון אגרגטים עמד בשנת 2010 על כ- 3.75 ₪ לטון (כולל קש"מ). מחיר זה קטן פי 3.1 מתמלוג האגרגטים הנהוג בבריטניה אשר גובהו 11.65 ₪ לטון.¹³⁶ התמלוגים על חצץ בארץ עומדים על 4.03 ₪ לטון עבור ממ"י ועוד תשלום של 0.36 ₪ לטון עבור הקש"מ, ובסה"כ 4.39 ₪ לטון, מחיר הנמוך פי 2.7 מזה הנהוג בבריטניה (62% פחות מהתמלוג בבריטניה).¹³⁷ התמלוג על חצץ בשוודיה עומד לעומת זאת על 7.2 ₪ לטון,¹³⁸ כלומר התמלוגים עבור חצץ בארץ נמוכים כמעט פי 1.6 (ב- 40%) מאלו הנהוגים בשוודיה. גובה התמלוגים עבור כריית אגרגטים בישראל נמוך אם כן משמעותית מאלו הנהוגים במדינות הנ"ל, וזאת למרות שניכר

¹³³ European Environmental Agency (EEA), (2008), [Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries](#)

¹³⁴ ממ"י 2011, דו"ח על פעולות מנהל מקרקעי ישראל 2010, ע"מ 66

¹³⁵ שם ע"מ 72

¹³⁶ לפי תמלוג אגרגטים בגובה 2.33 יורו הנהוג בבריטניה משנת 2011 בשער חליפין של 5 ₪ ליורו

¹³⁷ אתר ממ"י, [מחירון לחומרי מחצבה 2013](#)

¹³⁸ לפי תמלוג חצץ בגובה 1.44 יורו הנהוג בשוודיה משנת 2006 שער חליפון של 5 ₪ ליורו

שהתמלוגים במדינות אלו אינם כוללים את מלוא העלויות החיצוניות (שוודיה) ואת זכות הקניין של הציבור על המחצבים (בריטניה ושוודיה).

כמו כן, על מנת להשיג מטרות מדיניות שונות, על התמלוג להיות דיפרנציאלי ולהעדיף למשל כרייה תת קרקעית על פני כרייה פתוחה, או כרייה בטכנולוגיות ידידותיות לאדם ולסביבה על פני טכנולוגיות מזהמות. בנוסף על התמלוג להיות משולב בחבילה של כלי מדיניות נוספים. עוד ניתן להסיק שהשפעת התמלוג על עידוד מחזור פסולת בניין הינה מוגבלת יחסית, וכי כלי המדיניות המתאים למטרה זו הינו היטל הטמנה בשילוב תמלוג על חציבת אגרגטים (ראו הרחבה בפרק 5 בנושא מיחזור פסולת בניין). לסיכום, ניתן לקבוע את גובה התמלוגים כך שיסייעו להשיג מטרות מדיניות שונות. כיוון שהמטרות המדיניות של התמלוגים בבריטניה ובשוודיה שונות מהמטרות בישראל, גובה התמלוגים שונה אף הוא בין מדינות אלו לבין ההמלצות במחקר זה.

4.5 התמלוג כמשקף את התמלוג שהייתה המדינה מקבלת לו הוצאו מחצבות הפטור למכרז

התמלוג ממחצבות הפטור צריך לשקף את התמלוג אשר היה מתקבל עבור מחצבות אלו לו הוצאו למכרז. שאם לא כן, הדבר מהווה הטבה כפולה לבעלי מחצבות הפטור: הם פטורים ממכרז וכך זכותם להפקת רווחים מובטחת עד תום תקופת הפטור, ובנוסף הם משלמים תמלוג נמוך ביחס למתחרים שלהם שזכו במחצבות במכרז. להלן מספר דוגמאות של תוצאות מכרזים למחצבות.¹³⁹ בעזרת ניתוח של התוצאות, מתבצעת הערכה מה היה גובה התמלוג המתקבל במכרז של מחצבת פטור המרוחקת 20 ק"מ מריכוזי אוכלוסייה, וכן השוואת הערכה זו לתמלוג הקיים במחירון ממ":

א. בתחילת שנות האלפיים במכרז הראשון לכריית חול באזור אשקלון, זכתה פירמה אשר הציעה תמלוג בגובה של כ- 18 ₪ לטון¹⁴⁰ וזאת בהשוואה לגובה תמלוג של 2 ₪ לטון בלבד עפ"י מחירון ממ". הפער בין גובה התמלוג בסך 2 ₪ אשר היה נהוג אז, לגובה התמלוג הזוכה במכרז בסך 18 ₪ שיקף את העלויות הצפויות מהובלת חול מאתרי מכרזים שעמדו להתפרסם בנגב הצפוני.¹⁴¹ מכאן ניתן להניח, שלו מחצבות פטור, בעלות מאפיינים דומים למחצבת החול באזור אשקלון, היו מוצעות למכרז, הרי שהיו מתקבלים בעבורן תמלוגים בסדר גודל דומה לאלו שהתקבלו במכרז, וזאת כיוון שהניגשים למכרז היו משקללים בהצעתם את העובדה שמתחריהם יאלצו לכרות חול באתרים רחוקים (נגב צפוני), בעוד שהמחצבה במכרז (מחצבת הפטור) קרובה למרכזי האוכלוסייה.

ב. בשנת 2002 במכרז לכריית חצץ במחצבת נחל שלמה בסמוך לאילת, זכתה פירמה אשר הציעה תמלוגים בגובה של 18 ₪ לממ"ע (מטר מעוקב=קוב),¹⁴² כלומר 9 ₪ לטון.¹⁴³ למרות שלא

¹³⁹ מבין מחצבות החצץ הפעילות, רק 2 הוצאו למכרז (נחל שלמה ונעצוץ). בנוסף גם מחצבת עין חרוד הוצאה למכרז אך היא אינה פעילה עקב התנגדות המועצה האזורית

¹⁴⁰ התמלוג במכרזים לעיתים כולל את התשלום לקש"מ ולעיתים לא (ראיון אישי עם מר יוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 26.6.13). לצורך הפשטה, הנחת העבודה במחקר זה היא שהתמלוג הזוכה במכרז כולל תשלומים לקש"מ.

¹⁴¹ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות, עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, ע"מ 14

¹⁴² דוא"ל מיוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 15.7.13

נמצא התמלוג אשר היה נהוג בשנת 2002, אם נניח לצורך ההשוואה, כי התמלוג בשנת 2002 היה נמוך מהתמלוג אשר היה נהוג בשנת 2006 בסך 2 ₪ לטון, נסיק כי התמלוג הזוכה במכרז זה היה גבוה ביותר מפי 4.5 מהתמלוג למחצבות הפטור עפ"י מחירון ממ"י.

ג. במרץ 2009 במכרז לחציבת שיש ("אבן לחיפוי וריצוף") במחצבת יפתח זכתה פירמה, אשר הציעה תמלוגים בגובה של 36 ₪ לטון, וזאת בהשוואה לתמלוג מחירון ממ"י שהיה נהוג אז בסך 15.17 ₪ לטון (תמלוג 14.58 ועוד תשלום לקש"מ בסך 0.59 ₪), ובהשוואה למחיר המינימום במכרז אשר היה 20 ₪ לטון.¹⁴⁴ ¹⁴⁵ לצורך החישוב, על מנת להתאים את גובה ההצעה הזוכה למחירי מאי 2013, ההצעה תוצמד לשינוי במחירי השיש עפ"י למ"ס.¹⁴⁶ מנתוני למ"ס עולה שמחיר השיש עלה ב- 6.9% ממרץ 2009 ועד מאי 2013. מכאן שגובה ההצעה הזוכה במחירי מאי 2013 הינה כ- 38.5. מחצבות השיש נמצאות בצפון הארץ או בדרומה בלבד¹⁴⁷ ולכן ניתן להניח שמרחק ההובלה למרכזי האוכלוסייה הינו כ- 100 ק"מ לפחות, ועלות ההובלה למרחק שכזה מוערכת בכ- 39.1 ₪ לטון (מחירי מאי 2013). עבור מחצבות הפטור המרוחקות ממרכזי אוכלוסייה כ- 20 ק"מ, עלות ההובלה הינה כ- 18.9 ₪ לטון בלבד. כלומר המיקום של מחצבת יפתח מגלם עלות הובלה של כ- 20.2 ₪ לטון בנוסף לעלות ההובלה של מחצבות הפטור. לסיכום, לו היה המכרז נערך במאי 2013 בעבור מחצבת פטור המרוחקת 20 ק"מ בלבד מריכוזי אוכלוסייה, ניתן להניח שגובה התמלוג במכרז היה מגיע לכ- 58.7 ₪ לטון, כלומר פי 3.3 מהתמלוג הנהוג ממחצבות הפטור¹⁴⁸ (מחירי מאי 2013, עפ"י החישוב: $58.7=38.5+20.2$).

ד. בדצמבר 2011 במכרז לכריית חצץ במחצבת נעצוץ מצפון לאילת, זכתה פירמה אשר הציעה תמלוגים בגובה של 8.8 ₪ לטון וזאת בהשוואה לתמלוג מחירון ממ"י שהיה נהוג אז בסך 3.89 ₪ לטון (תמלוג 3.59 ועוד תשלום לקש"מ בסך 0.3 ₪).¹⁴⁹ מחצבת נעצוץ נמצאת כ-70 ק"מ מאילת וחלק ניכר מפעילותה הוא ככל הנראה לשם הקמת גדר ההפרדה, שדה תעופה בנבטים והעיר אילת. לכן קשה יותר להשליך מתוצאות מכרז זה על תוצאות אפשריות במכרזים בנגב או במרכז הארץ.¹⁵⁰ עם זאת, לצורך החישוב, על מנת להתאים את גובה ההצעה הזוכה למחירי מאי 2013, ההצעה תוצמד לשינוי במחירי חצץ לפי למ"ס.¹⁵¹ מנתוני למ"ס עולה שמחיר החצץ עלה ב- 18% ממחירו בדצמבר 2011 ועד מאי 2013. מכאן שגובה ההצעה הזוכה במחירי מאי 2013 הינה כ- 10.4 ₪ לטון. מרחק הובלה של 70 ק"מ לאילת מגלם עלות הובלה של כ- 30.28 ₪ לטון (מחירי מאי 2013), בעוד שעלות הובלה של 20 ק"מ הינה כ- 18.9 ₪ לטון (מחירי מאי 2013), כלומר תוספת עלות של כ- 11.38 ₪ בגין הובלה. לסיכום, לו היה המכרז נערך במאי 2013 בעבור מחצבת פטור המרוחקת 20 ק"מ בלבד מריכוזי אוכלוסייה, ניתן להניח שגובה התמלוג

¹⁴³ במחירון ממ"י התמלוג ממ"ע של חצץ הינו כפול מהתמלוג לטון חצץ
¹⁴⁴ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות,

עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, ע"מ 28

¹⁴⁵ ממ"י (2009), [תוצאות מכרזי מקרקעין](#), אתר ממ"י

¹⁴⁶ למ"ס 2013, [מדד מחירי תשומה בבנייה למגורים](#), לוח 5.1

¹⁴⁷ אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#), ע"מ 98

¹⁴⁸ אתר ממ"י, [מחירון לחומרי מחצבה 2013](#), התמלוג עבור שיש ("אבן גיר/כורכר נסורה") בשנת 2013 הינו

17.11 והתשלום לקש"מ הינו 0.69 ובסה"כ 17.8 ₪ לטון.

¹⁴⁹ ממ"י, מחירון לחומרי מחצבה שנת 2012

¹⁵⁰ ראיון אישי עם מר יוסי בר ניב, ממונה מחצבות ארצי בממ"י מתאריך 6.6.13

¹⁵¹ למ"ס 2013, [מדד מחירי תשומה בבנייה למגורים](#), לוח 5.1

המוצע היה מגיע לכ- 21.8 ש"ח לטון, כלומר פי 5 מהתמלוג הנהוג ממחצבות הפטור (מחירי מאי 2013, עפ"י החישוב: $21.8 = 10.4 + 11.38$).

ה. במרץ 2012 במכרז לכריית חצץ במחצבת עין חרוד, זכתה פירמה אשר הציעה תמלוגים בגובה של 15 ש"ח לטון וזאת בהשוואה לתמלוג מחירון ממ"י בסך 3.89 ש"ח לטון (כולל קש"מ, מחירון לשנת 2012).¹⁵² היות ומכרז זה הינו העדכני ביותר, והיות ומחצבת עין חרוד קרובה לריכוזי אוכלוסייה בהשוואה לשאר מחצבות החצץ שיצאו למכרז, דוגמא זו היא הטובה ביותר הקיימת בשלב זה בניסיון להעריך מה היה גובה התמלוג הזוכה במכרזים, לו מחצבות הפטור היו מוצעות למכרז. על מנת להתאים את גובה ההצעה הזוכה למחירי מאי 2013, ההצעה תוצמד לשינוי במחירי חצץ לפי למ"ס.¹⁵³ מנתוני למ"ס עולה שמחיר החצץ עלה ב- 14.7% ממחירו במרץ 2012 ועד מאי 2013. מכאן שגובה ההצעה הזוכה במחירי מאי 2013 הינה כ- 17.2 ש"ח לטון. מחצבת עין חרוד נמצאת במרחק של 58 ק"מ מחיפה, מרחק המגלם עלויות הובלה של כ- 28.2 ש"ח לטון, בעוד שעלות הובלה ל- 20 ק"מ הינה כ- 18.9 ש"ח לטון (מחירי הובלה למאי 2013) בלבד. כלומר, המרחק של מחצבת עין חרוד מריכוזי אוכלוסייה מגלם בתוכו תוספת עלות של כ- 9.3 ש"ח בגין הובלה. לסיכום, לו היה המכרז נערך במאי 2013 בעבור מחצבת פטור המרוחקת 20 ק"מ בלבד מריכוזי אוכלוסייה, ניתן להניח שגובה התמלוג המוצע היה מגיע לכ- 26.5 ש"ח לטון, כלומר פי 6 מהתמלוג הנהוג ממחצבות הפטור (מחירי מאי 2013, עפ"י החישוב: $26.5 = 17.2 + 9.3$).

מדוגמאות אלו עולה באופן ברור כי התמלוגים אשר מתקבלים במכרזים גבוהים במידה משמעותית מאלו שנקבעו במחירון התמלוגים ע"י ממ"י ואשר משמש לקביעת התמלוגים ממחצבות הפטור. בהתחשב בכך שמחצבות המכרז הללו רחוקות ממרכזי אוכלוסייה יותר מאשר מחצבות הפטור, ולפי ההצעה הזוכה במכרז עין חרוד, ניתן להעריך שלו היו נערכים מכרזים עבור מחצבות הפטור במאי 2013, היו מתקבלים בהם תמלוגים של כ- 26.5 ש"ח לטון. מחיר זה תואם את תחום התמלוגים שחושב במודל בהתבסס על חלופות הכרייה התת קרקעית ומחצבות רחוקות, תחום העומד על כ- 24.59 - 37.89 ש"ח לטון (כולל תשלום לקש"מ).

יש להדגיש שכל עוד מחצבות הפטור נהנות מתמלוגים נמוכים, הדבר גורם להורדה של גובה התמלוג המוצע במכרזים. הסיבה לכך היא שפירמה הניגשת למכרז, בסופו של דבר תצטרך להתחרות במחירי השוק הנשלטים ע"י מחצבות הפטור. לכן אין ביכולתה להציע תמלוגים גבוהים, כיוון שאם תעשה כן, לא תוכל להתחרות בשוק במחירים של מחצבות הפטור. מאותה סיבה, ייתכן שבמידה ומחצבה המוצעת במכרז רחוקה מידי מריכוזי אוכלוסייה, לאף פירמה לא יהיה זה כלכלי לגשת למכרז, והמכרז ייכשל, בעיקר במידה ויש מחיר מינימום לתמלוג במכרז. מכאן ניתן להסיק שהמדינה מפסידה פעמיים: פעם אחת מהתמלוגים הנמוכים המתקבלים ממחצבות הפטור, ופעם שנייה מתוצאות המכרזים.

¹⁵² אתר ממ"י (2012), [תוצאות מכרזי מקרקעין](#), בפועל, למרות עריכת המכרז ותוצאותיו, לא מבוצעת שם כיום חציבה עקב התנגדות המועצה האזורית – עפ"י ראיון עם מר יוסי בר ניב, הממונה על המחצבות בממ"י, מתאריך 6.6.13

¹⁵³ למ"ס 2013, [מדד מחירי תשומה בבנייה למגורים](#), לוח 5.1

5. תעשיית מיחזור חומרי הבנייה בישראל

פסולת בניין נוצרת כתוצאה מפעולות בנייה שונות ובניהן בנייה חדשה, הריסת מבנים, שיפוצים, עבודות קרקע, יישור קרקע, סלילת כבישים ומדרכות ותחזוקתם, הנחת תשתיות והחלפתן ועוד.

כמות פסולת הבניין המיוצרת בישראל נאמדת בכ- 7.5 מיליון טון לשנה. מתוכה כ- 3 מיליון טון עודפי עפר, שנעשה בהם שימוש חוזר למילוי ואינם מגיעים להטמנה, מה שמותיר פוטנציאל מיחזור מפסולת בניין של כ- 4.5 מיליון טון בשנה. פסולת הבניין שאינה עפר מורכבת למעשה מבלוקים, גושי בטון, אבן, ברזל בניין, אספלט, מרצפות, חולות גבס, פלסטיק, זכוכית, עץ, אדמה, סלעים, וכן שאריות תוספי בנייה שונים. כיום כ-20% בלבד מפסולת זו (עד מיליון וחצי טון לשנה) מועברת לאתרים המוסדרים להטמנה או מחזור שאחריו מוטמנים הרכיבים הלא ממוחזרים (כ-225 אלף טון בשנה). היתר (כ- 3 מיליון טון לשנה) מושלך באופן לא חוקי באתרי פסולת בלתי חוקיים (בעיקר בשטחי יהודה ושומרון) ובשטחים פתוחים כדי לחסוך בעלויות הטמנה.¹⁵⁴

בנייה חדשה של מבנים שונים יוצרת פסולת בכמויות שונות. להלן הערכה לכמות הפסולת הנוצרת כתוצאה מתהליך בנייה של 100 מ"ר:¹⁵⁵

סוג בנייה	כמות פסולת ל-100 מ"ר בנוי
מגורים, ציבורי, משרדים	20 טון
מסחר ותעשייה	6 טון
מרתפים	3 טון (לא כולל עודפי עפר)
הריסה	150 טון

טבלה 4. כמות פסולת בניין ל 100 מ"ר בנוי לפי סוגי בנייה שונים

פסולת בניין הנוצרת כתוצאה מפעולות בנייה (ולא סלילת כבישים לדוגמא) וממוחזרת באתרי מיחזור מניבה בממוצע על כל טון פסולת כ-0.5 טון (50%) חומר מילוי רך, 0.35 טון (35%) אבנים גרוסות (חצץ) בגדלים שונים (פוליה, עדש, שושמום), 0.1-0.005 טון ברזל (0.5%) ו-0.15 טון (15%) שאריות פסולת (פלסטיק, עץ ואחרים) המועברים להטמנה.¹⁵⁶ הטכנולוגיה באתרי המיחזור מאפשרת מיחזור של פסולת בניין מעורבת (המכונה גם "פסולת בניין נפחית" הכוללת למשל עץ מריהוט, אלומיניום ועוד) בשיעור של כ-90%, ומיחזור של פסולת בניין לא מעורבת (אשר אין צורך להפרידה במקור לרכיביה השונים) בשיעור של כ-97-98% כולל מיחזורו של בטון מזוין.¹⁵⁷

¹⁵⁴ המשרד להגנת הסביבה (2011), [מיחזור פסולת בניין בישראל](#), ע"מ 10-13.

¹⁵⁵ ורד אדרי (2010), נספח פסולת בניין ועודפי עפר לתוכניות מפורטות, המשרד להגנת הסביבה. מתוך:

המשרד להגנת הסביבה (2011), [מיחזור פסולת בניין בישראל](#), ע"מ 10.

¹⁵⁶ ECO finance (2011), הצעה לשינוי במדיניות תמיכת המשרד להגנת הסביבה בענף מחזור פסולת בניין, ע"מ 1-2.

¹⁵⁷ סיוור באתר המחזור של בני וצביקה בע"מ בתאריך 20.5.13

את החומר הרך, המהווה 50% מפסולת הבניין בממוחזרת ניתן לחלק למספר סוגי מצעים:¹⁵⁸

- חומר מילוי A-4-2 - חומר מילוי דק בסיסי המיועד כבסיס למצעים או מילוי.
- מצע ב' - תערובת של חומר מילוי דק עם יחס גבוה יחסית של אבנים גרוסות.
- מצע ג' (נברר) - תערובת של חומר מילוי דק עם יחס נמוך של אבנים גרוסות.

בחומרים הממוחזרים ניתן להשתמש בשיעורים משתנים כמעט בכל תחום בו משתמשים בחומר בנייה ממקורות טבעיים: ממצעים ב' ו ג' ועד הכנת בטון.¹⁵⁹ בשל מיחזור ושימוש נמוכים בפסולת בניין, מתבצעת כרייה של חומר ראשוני במחצבות גם למצע מסוג ב'. כלומר, למרות שפסולת בניין ממוחזרת יכולה לשמש למבנים ומיסעות (קרי כבישים, מדרכות וכד'), בפועל נעשה שימוש באמצעות חומר למצע א' בלבד ובכך נגרמת תוספת עלות ובזבוז משאבים מיותרים בפרויקטים רבים בישראל. למעשה, תכנון מיסעות עם מצע ב' מחומר ממוחזר בשיעור של 20%, יביא לפתרון למרבית החומר הממוחזר בארץ.¹⁶⁰

ברחבי הארץ קיימים 18 אתרים למיחזור פסולת בניין חלקם באתרי מחצבות פעילות.¹⁶¹ בנוסף, ישנן כ-5 חברות הממחזרות פסולת בניין באתר הבנייה/ההריסה ע"י מערכי ציוד ניידים.¹⁶² לחברת "בני וצביקה בע"מ", אחד מהשחקנים הגדולים בענף זה,¹⁶³ יש למשל מערכי ציוד ניידים המפרידים, מנפים, גורסים וממחזרים פסולת בניין באתר הבנייה/הריסה. אלה יכולים להיות משונעים אל האתר תוך שעות ספורות, עומדים בתקנים של דרישות לרעש ואבק ובעלי הספקי מיחזור של עד 250 טונות בשעה. ראשיתו של תהליך המיחזור הוא מיון ראשוני, ניפוי, והפרדת חומרי הפסולת באמצעות מערך נפות וציוד מיוחד. החומרים הנוצרים וממוינים באתר כוללים מגוון רחב של חומרי גלם, לדוגמא: מצע לתשתיות וכבישים, אגרגטים מסוגים שונים, חול בדירוגים שונים ברזל להתכה ועוד. אלה יכולים לשמש את האתר עצמו או לצורך בניית תשתיות וכבישים באזור ובכך לחסוך בעלויות שינוע וחומרים.

5.1 מקרה מבחן – דנמרק¹⁶⁴

בשנת 1985 העריכה הרשות להגנת הסביבה הדנית כי 82% מפסולת הבניין במדינה מוטמנת, 12% ממוחזרת ו 6% נשרפת. במהלך שנות ה-90 המצב התהפך ובשנת 2004 מתוך פסולת בניין של 4.5 מיליון טון (34% מכלל הפסולת המיוצרת במדינה) מיחזרו בדנמרק 94%.

¹⁵⁸ ECO finance (2011), הצעה לשינוי במדיניות תמיכת המשרד להגנת הסביבה בענף מחזור פסולת בניין, ע"מ 1-2.

¹⁵⁹ המשרד להגנת הסביבה (2011), [מחזור פסולת בניין בישראל](#), ע"מ 14

¹⁶⁰ ראיון אישי עם מר גלעד אוסטרובסקי, ראש תחום פסולת ומיחזור באדם טבע ודין, מתאריך 13.6.13

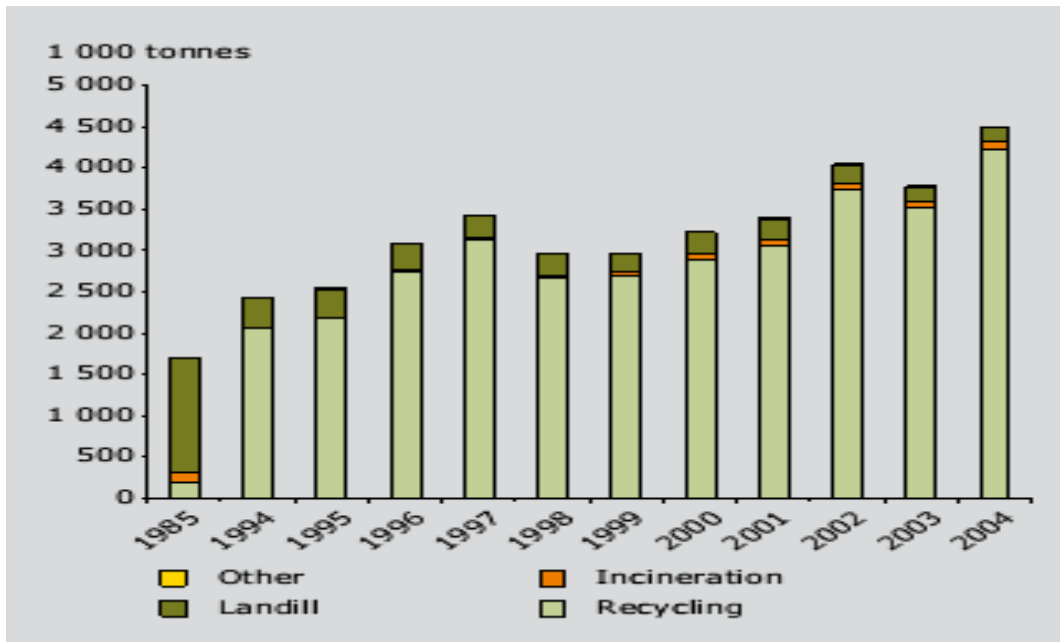
¹⁶¹ אגף לטיפול בפסולת מוצקה (2010), [מפעלי מיחזור פסולת בניין](#), המשרד להגנת הסביבה

¹⁶² המשרד להגנת הסביבה (2013), [אתרים המורשים להנפיק אישורי התקשרות לטיפול בפסולת בנייה](#)

[לבקשות היתר בנייה ולתעודות גמר](#)

¹⁶³ [אתר חברת "בני וצביקה בע"מ"](#)

¹⁶⁴ European Environmental Agency (EEA), (2008), [Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries](#)



איור 4. מיחזור פסולת בניין בדנמרק באלפי טונות מתוך EEA (2008) ע"מ 21

מהפך זה התרחש הודות לאמצעי מדיניות שננקטו ובראשם קביעת היטל הטמנה על פסולת בשנת 1987 בגובה 5.3 יורו לטון. בשנת 1993 ההיטל גדל ל- 45 יורו ובשנת 1998 ל- 50 יורו (לשם השוואה גובה היטל ההטמנה על פסולת בניין בישראל הינו 4.75 ש"ח לטון בלבד).¹⁶⁵ השפעת ההיטל ניכרה הן בגידול חד בשיעורי המיחזור והן בהפחתת פסולת הבנייה בתהליכי הבנייה עצמם. בנוסף, בשנת 1990 הונהג תמלוג בסך 0.67 יורו לממ"ק על אגרגטים¹⁶⁶ ובשנת 1997 נכנסו לתוקפן תקנות המחייבות הפרדת פסולת בניין במקור לרכיביה השונים (אספלט, לבנים, עפר ועוד). כמו כן, בשנים 1993-1997 הממשלה העניקה תמיכות שונות בסך 13.5 מיליון יורו ל- 120 פרוייקטים על מנת לעודד טכנולוגיות נקיות יותר ומיחזור פסולת בניין בענף.

בהקשר זה ראוי לציין שהאיחוד האירופאי הציב יעד מיחזור של לפחות 70% מהפסולת עד 2020¹⁶⁷ הולנד הציבה יעד מיחזור של 90% מפסולת בניין וגרמניה הציבה יעד של שימוש ב- 90% חומר ממוחזר בסלילת כבישים.¹⁶⁸

5.2 המלצות למדיניות

מניתוח מקרי המבחן של בריטניה, שוודיה¹⁶⁹ ודנמרק וכן לאור המלצות המשרד להגנת הסביבה בדבר מחזור פסולת בניין עולה שעל מנת לעודד מיחזור גבוה יותר יש להשתמש במכלול של אמצעי מדיניות ובהם:

¹⁶⁵ המשרד להגנת הסביבה 2013, [היטל הטמנה – הצמדה למדד לשנת 2013](#)
¹⁶⁶ Bahn B. et al (2012), Taxing construction minerals: a contribution to a resource-efficient Europe, Mineral economics 2012 25:29-43 ע"מ 37
¹⁶⁷ Bahn B. et al (2012) ע"מ 35
¹⁶⁸ [מחזור פסולת בניין בישראל. המשרד להגנת הסביבה, דצמבר 2011. ע"מ 19](#)
¹⁶⁹

אמצעים כלכליים – למשל: הטלת תמלוג בגובה משמעותי על כריית אגרגטים ראשוניים, הטלת היטל הטמנה גבוה על הטמנת פסולת בניין, מתן תמריצים ותמיכות לפרויקטים שונים לעידוד מחזור הפסולת ומימון מו"פ.

אמצעים חוקיים ומנהלתיים – למשל: ביצוע הדרכות והסברות לאנשי מקצוע בענף הבנייה, יצירת תקנים לשימוש בפסולת בניין ממוחזרת, הטלת תנאי סף במכרזי המדינה לעבודות פיתוח בנייה וסלילה לשימוש בפסולת בניין ממוחזרת ואכיפתם והגברת האכיפה על הטלה לא חוקית של פסולת בניין.

6. המלצה על גובה התמלוגים הרצוי וניתוח השפעות

מבין הגישות השונות שנסקרו בפרק 4 לקביעת גובה התמלוגים הרצוי, נמצא כי הגישה הבוחנת את התמלוג כמשקף את ההפרש בעלות השולית בין הפקת חצץ במחצבות הפטור לבין הפקתו בחלופות אחרות, הינה המתאימה ביותר במסגרת מחקר זה. עפ"י הניתוח שבוצע, גובה התמלוג המומלץ צריך להיות גבוה ב- 20.2 – 33.5 מזה הנגבה ממחצבות פתוחות רחוקות ומכרייה תת קרקעית בהתאמה. במידה ומחצבות פתוחות וכרייה תת קרקעית ישווקו במכרזים, יש להוסיף לסכומים אלו את התמלוגים הזוכים במכרזים שנערכו ובמכרזים עתידיים. היות ובזמן כתיבת מחקר זה ידועות 3 תוצאות בלבד של מכרזים לכרייה חצץ במחצבות פתוחות, וטרם נערכו מכרזים לכרייה תת קרקעית, נניח לצורך הפשטת הדיון שהתמלוגים הזוכים במכרזים למחצבות רחוקות ולכרייה תת קרקעית יהיו שווים לתמלוגים במחירון ממ"י (4.39 ₪ לטון כולל קש"מ).¹⁷⁰ מתוצאות המכרזים עולה שהתמלוגים שהוצעו בהם גבוהים במידה ניכרת מתמלוגי מחירון ממ"י. לכן זוהי הנחת חסר, ומכאן עולה שהתמלוגים ממחצבות הפטור צריכים להיות לפחות 24.59 ₪ לטון. מכאן עולה שהתמלוגים ממחצבות הפטור צריכים להיות 24.59-37.89 ₪ לטון (כולל קש"מ).¹⁷¹

מסקירת הגישות השונות בפרק 4 נמצא שגם הגישה, לפיה התמלוג צריך לשקף את התמלוג שהייתה המדינה מקבלת לו הוצאו מחצבות הפטור במכרז, הינה מתאימה במסגרת מחקר זה. מניתוח ההצעה הזוכה במכרז עין חרוד ניתן להעריך שלו היו נערכים מכרזים עבור מחצבות הפטור במאי 2013, היו מתקבלים בהם תמלוגים של כ- 26.5 ₪ לטון. מחיר זה תואם את תחום התמלוגים המומלץ.

מומלץ כי התמלוג לחצץ עבור מחצבות הפטור יעלה באופן מדורג על פני 5 שנים כמפורט בטבלה הבאה (תמלוג לטון בש"ח כולל קש"מ, מחירי מאי 2013):

תמלוג מוצע לפי שנים					תמלוג	חומר
2018	2017	2016	2015	2014	2013	
24.59-37.89	20.55-31.19	16.51-24.49	12.47-17.79	8.43-11.09	4.39	חצץ ואבן

טבלה 5. המלצה לתמלוג חצץ ממחצבות הפטור לפי שנים

יש לעדכן המלצה זו מידי מספר שנים וכתלות בתוצאות מכרזים עתידיים. בנוסף, יש להמשיך ולהצמיד את המחירים באופן שנתי למדד מוצרי המחצבה כפי שנעשה מאז 2006 בהתאם להחלטת מועצת ממ"י מספר 1074.¹⁷² בשל הקושי להעריך את העלויות החיצוניות מכרייה חצץ במסגרת המחקר הנוכחי, המודל בגישה זו התבסס על עלויות ישירות בלבד. עם זאת, יש לחשב מהן העלויות החיצוניות, להפנימן ולהוסיפן לחישוב הנ"ל.

¹⁷⁰ אתר ממ"י, [מחירון לחומרי מחצבה 2013](#)

¹⁷¹ הקצה התחתון בתחום הינו הפרש העלויות השוליות בין הפקת טון חצץ במחצבות הפטור לבין הפקתו במחצבות רחוקות (כולל הובלה) והוא יעודד כרייה במחצבות רחוקות. הקצה העליון בתחום הינו הפרש העלויות השוליות בין הפקת טון חצץ במחצבות הפטור לבין הפקתו בכרייה תת קרקעית והוא יעודד כרייה תת קרקעית.
¹⁷² ממ"י 2006, [החלטת מועצת ממ"י מספר 1074: שיעור התמלוג עבור חציבת חצץ ואבן](#)

בהיעדר חלופה אחרת לחצץ במשק הבנייה והסלילה, הביקוש אליו הוא קשיח¹⁷³ ואינו צפוי לקטון במידה משמעותית, גם אם מחירו יעלה בגין ההמלצות לכל היותר בכ- 24.59 – 37.89 ₪ לטון. להלן ההשפעות הצפויות בסוף תקופת ההסתגלות (שנת 2018) של העלאת התמלוגים המומלצת על מספר נושאים עיקריים (השפעות אלו יפרשו באופן הדרגתי על פני 5 שנים):

6.1 הכנסות ממ"י

הכנסות ממ"י מתמלוגים בגין כריית אגרגטים היו בשנת 2010 כ- 150 מיליון ₪ (כולל קש"מ),¹⁷⁴ מתוכן כ- 70% בגין כריית חצץ כלומר כ- 105 מיליון ₪. באותה שנה נכרו כ- 40 מיליון טון אשר מתוכם 70% חצץ, כלומר נכרו כ- 28 מיליון טון חצץ. בהנחה שכמות כריית החצץ תישאר קבועה עד תום תקופת ההסתגלות, תמלוגי ממ"י (כולל התשלומים לקש"מ) יהיו 689 – 1061 מיליון ₪ (ללא הצמדה למדד מוצרי מחצבה) כלומר פי 6 – פי 10 מההכנסות כיום.

6.2 מחיר חצץ

בעקבות ההצעה ובהנחה של ביקוש קשיח, ניתן להניח שמחיר טון חצץ בשער המחצבה יעלה בשיעור מקסימלי של כ- 20.2 – 33.5 ₪ ויגיע למקסימום 56.2 – 69.5 ₪ לטון במקום מחירו כיום העומד על כ- 36 ₪ לטון,¹⁷⁵ וזאת בהנחה שפרט לגובה התמלוגים, מחירי כל שאר המשתנים המרכיבים את עלויות ייצור החצץ נשארים ללא שינוי. עם זאת, לנוכח התוצאות הזוכות במכרזים (למשל 15 ₪ לטון בעין חרוד)¹⁷⁶ ניתן לשער כי מחירי החצץ בפועל לא יתייקרו במלוא עליית התמלוגים וכי חלק מעליית התמלוגים תיספג ע"י מחצבות הפטור ע"י הקטנת הרווחים שלהן. הסבר: ניקח למשל את מחצבת עין חרוד ואת מחצבת חנתון (מחצבת פטור המפיקה חצץ, הממוקמת ליד שפרעם ובה עתודות של כ- 44 מיליון טון ונמצאת בבעלות הנסון). נניח שעלויות הפקה בשתי המחצבות הינן זהות וכי שתיהן משווקות חצץ לחיפה, ועל כן צריכות להתחרות בניהן על המחיר שישלם הלקוח. בעבור מחצבת עין חרוד משוואת המחיר שהיא תציע ללקוח תהיה:

מחיר ללקוח (מחירי מאי 2013) = עלות הפקה + תמלוגים (17.2 ₪ כולל קש"מ) + הובלה (28.2 ₪) + רווח עין חרוד¹⁷⁷

עבור מחצבת חנתון משוואת המחיר שהיא תציע ללקוח תהיה:

מחיר ללקוח (מחירי מאי 2013) = עלות הפקה + תמלוגים (4.39 כולל קש"מ)¹⁷⁸ + הובלה (המחצבה נמצאת כ- 22 ק"מ מחיפה כלומר עלות של כ- 19.6 ₪) + רווח חנתון

¹⁷³ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות, עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י

¹⁷⁴ ממ"י 2011, "ז"ח על פעולות מנהל מקרקעי ישראל 2010, ע"מ 66

¹⁷⁵ למ"ס, "לוח 5.3 – מחירים ממוצעים של חומרים ומוצרים נבחרים לתשומה בבנייה למגורים, מחיר פוליה

¹⁷⁶ ראו סעיף 4.5

¹⁷⁷ לפירוט החישובים ראו סעיף 4.5 תת סעיף ה'

¹⁷⁸ אתר ממ"י, "מחירון לחומרי מחצבה 2013"

היות והמחירים ללקוח בשיווי משקל צריכים להיות זהים, וההנחה כי עלויות ההפקה גם הן זהות נשווה בין שתי המשוואות ונקבל:

$$\text{רווח חנתון} = \text{רווח עין חרוד} + 21.41$$

כלומר: הודות לתמלוגים הנמוכים שמשלמות מחצבות הפטור, רווח מחצבת חנתון בבעלות הנסון גבוה בכ- 21.41 ₪ לטון ביחס לרווח מחצבת עין חרוד (מחירי מאי 2013).

מכאן ניתן להסיק שעפ"י המודל, בכדי להציע מחירים תחרותיים, מחצבת חנתון יכולה להוריד את מחירה בכ- 21.41 ועדיין להרוויח שיעורי רווח דומים למחצבת עין חרוד אשר שווקה במכרז. לכן סביר להניח, שחלק מעליית התמלוגים תיספג ע"י צמצום הרווחים של מחצבות הפטור.

6.3 מחיר ממ"ק בטון

הנחות לחישוב:

משקל סגולי של בטון: 2.4 טון ל- 1 ממ"ק¹⁷⁹

מוצע רכיב החצץ בבטון – 1.2 טון חצץ ב 1 ממ"ק בטון (משקל החצץ מהווה 50% ממשקל הבטון)¹⁸⁰

מחיר ממ"ק בטון – 280 ₪ (ללא מע"מ, ללא הובלה, ללא ברזל)¹⁸¹

מחיר טון חצץ כיום בשער המחצבה – 36 ₪ (ללא מע"מ)

עליית מחירים מקסימלית של חצץ צפויה להיות בסוף תקופת ההסתגלות בסך 20.2 – 33.5 ₪ לטון (בהנחה שפרט לגובה התמלוגים מחירי כל שאר המשתנים המרכיבים את עלויות ייצור החצץ נשארים ללא שינוי).

אופן החישוב:

מחיר טון חצץ יתייקר בסוף תקופת ההסתגלות בשיעור מקסימלי של כ- 20.2 – 33.5 ₪. היות ובממ"ק בטון יש 1.2 טון חצץ, הרי שמחיר הבטון צפוי לעלות בכ- 24.2 – 40.2 ₪ לממ"ק. עליית מחירים זו מהווה עליה של כ- 8.6% - 14.4% במחירי הבטון.

6.4 מדד מחירי התשומה בבנייה למגורים

משקל חומרי מחצבה והובלתם (הכולל חול, חצץ, אבן וחומרי מחצבה אחרים) במדד מחירי תשומה בבנייה למגורים הינו 1.1%.¹⁸² משקל החצץ והובלתו במדד זה הינו 0.02% בלבד, וללא הובלה

¹⁷⁹ חקלאי ר. (2009), תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות,

עבור אגף שיווק וכלכלה ממ"י, ע"מ 33

¹⁸⁰ חקלאי ר. (2009) ע"מ 33

¹⁸¹ מדובר בממ"ק בטון מסוג ב-30 שקיעה 5 משאבה. עפ"י ראיון אישי עם מר משה בן חמו, מנכ"ל אלפא

פריזמה- חברה לניהול פרויקטים בבנייה

¹⁸² למ"ס (2013), [מדד מחירי תשומה בבנייה למגורים, לוח 1.4](#), עבור ירחון מחירים 3/2013

משקל החצץ הוא כ- 0.013% בלבד.¹⁸³ היות ומחיר טון חצץ צפוי להתייקר בסוף תקופת ההסתגלות בשיעור מקסימלי של כ- 20.2 – 33.5 ש, ומחירו כיום הוא 36 ש לטון, הרי שמדובר בעליית מחירים של כ- 56.1% - 93.1%. השפעת עליית מחיר החצץ על המדד תהיה אם כן 0.0073% - 0.012%.

משקל הבטון המובא במדד זה הינו 7.63%. מניתוח ההשפעה של ההצעה על מחיר בטון עולה שמחיר ממ"ק בטון צפוי לעלות בשיעור מקסימלי של כ- 8.6% - 14.4%. השפעת עליית מחירי הבטון המובא על המדד תהיה אם כן עלייה של כ- 0.66% - 1.1%.

יש להוסיף גם את ההשפעה של עליית מחירי הבטון על מוצרים נוספים במשק הבנייה המיוצרים מבטון כגון בלוקים מבטון. משקל הבלוקים (מבטון, איטונג וגבס) במדד מחירי תשומה בבנייה למגורים הינו 1.66% אך קשה לדעת מהו משקל בלוקי הבטון (ללא בלוקי איטונג וגבס) במדד. בנוסף, יש לדעת מהו משקל הבטון במחיר בלוק מבטון, שהרי מחיר הבלוק מורכב מרכיבים נוספים פרט לבטון. כמו כן, סעיף "מוצרים אחרים מבטון" וסעיף "מחיצות מתועשות" מהווים 0.35% ו- 0.11% במדד בהתאמה. גם על רכיבים אלו תשפיע העלייה במחירי הבטון אך יש לדעת מהי השפעת מחיר הבטון במחיר הכללי של מוצרים אלו, שהרי מחירם מורכב מרכיבים נוספים פרט לבטון. לשם הפשטה, נניח כי משקל בלוקי הבטון במדד הינו 0.83% (מחצית ממשקל הבלוקים הכללי). נניח עוד כי הבטון מהווה מחצית ממחיר מוצרים אלו (בלוקים מבטון, "מוצרים אחרים" ומחיצות מתועשות). לכן משקל הבטון בשלושת מוצרים אלו במדד הינו:

$0.65\% = (0.83+0.35+0.11)*0.5$. השפעת עליית מחירי הבטון על המדד בגין שלושת מוצרים אלו תהיה אם כן כ- 0.056% - 0.09%.

בכדי לראות מהי השפעת ההצעה על המדד, יש לסכום את ההשפעות הנ"ל (חצץ, בטון מובא, בלוקי בטון, מוצרים אחרים מבטון ומחיצות מתועשות). לכן לסיכום, השפעת ההצעה לשינוי גובה התמלוגים על מדד מחירי התשומה בבנייה למגורים צפויה להיות כ- 0.7% - 1.2% בלבד.

6.5 מחירי הדירות

עלות הקרקע ורכיבי המיסים השונים מוערכים בכ- 50% ממחירי הדירות בישראל (רכיב הקרקע המפותחת מגיע לכ- 30% ממחיר הדירה, ורכיב המיסים השונים – מע"מ, מס רכישה, מס שבח, היטל השבחה ודמי היתר על קרקעות ממ"י – מגיע לכ- 20% ממחיר הדירה).¹⁸⁴ אם נניח שאכן עלות הבנייה מהווה 50% מהמחיר הכולל של הדירה לצרכן, הרי שעליית מחיר דירה לצרכן בגין עליית התמלוגים המוצעת תהיה מחצית מהעלייה הצפויה במדד מחירי התשומה לבנייה במגורים כלומר 0.35% - 0.6% בלבד.

¹⁸³ החישוב מתבסס על הנחה שמרחק ההובלה הוא 20 ק"מ ועלות ההובלה הינה 19 ש לטון, כלומר מחיר טון חצץ כולל הובלה של 20 ק"מ הינו 55 ש.. ההובלה מהווה 35% ממחיר החצץ ללקוח, בעוד שמחיר החצץ בשער המחצבה מהווה 65% ממחירו ללקוח.

¹⁸⁴ חקלאי רן 2009, תמלוגים עבור חומרי גלם למשק הבנייה והסלילה ניתוח מצב קיים והמלצות למדיניות, ע"מ

6.6 מדד המחירים לצרכן

משקל סעיף הדיור במדד המחירים לצרכן הינו 25.2%.¹⁸⁵ אם השפעת ההצעה על מחיר הדירות הינה התייקרות בכ- 0.35% - 0.6%, הרי שההשפעה על מדד המחירים לצרכן היא כרבע מכך.

6.7 מדד מחירי התשומה בסלילה וגישה

משקל חומרי מחצבה במדד מחירי התשומה בסלילה וגישה הינו 7.4%.¹⁸⁶ לשם הפשטה נניח כי כל חומרי המחצבה יתייקרו עקב ההצעה, באותו השיעור שחושב עבור התייקרות החצץ (56.1% - 93.1%). לכן, השפעת עליית מחיר החצץ על המדד תהיה אם כן 4.15% - 6.9%.

בנוסף משקל "בטון מובא לסוגיו" הינו 6.85%. מניתוח ההשפעה של ההצעה על מחיר בטון עולה שמחיר ממ"ק בטון צפוי לעלות בשיעור מקסימלי של כ- 8.6% - 14.4%. השפעת עליית מחירי הבטון המובא על המדד תהיה אם כן עלייה של כ- 0.59% - 0.99%.

בכדי לראות מהי השפעת ההצעה על המדד, יש לסכום את שתי ההשפעות הנ"ל. לכן לסיכום, השפעת ההצעה לשינוי גובה התמלוגים על מדד מחירי התשומה בסלילה וגישה צפויה להיות 4.74% - 7.9%. ההוצאה השנתית להשקעות בכבישים הייתה ב 2011 5.9 מיליארד ₪ (מחירי 2011).¹⁸⁷ כלומר ההצעה תביא לגידול של כ- 280 - 466 מיליון ₪ בהשקעה השנתית בכבישים (בהנחה שרמת ההשקעה בכבישים תישאר ללא שינוי). יודגש כי הגידול הנ"ל בהשקעה השנתית בכבישים קטן מהגידול בהכנסות ממ"י המוערך בכ- 689 - 1061 מיליון ₪.

6.8 השפעות על קידום משק מיחזור פסולת בניין

מניתוח מקרי המבחן של בריטניה, שוודיה ודנמרק, ומהמלצות המשרד להגנת הסביבה בדבר מיחזור פסולת בניין עולה, שתמלוג על כריית אגרגטים משפיע לחיוב על מיחזור פסולת בניין, אך בתנאי שגובה התמלוג הינו משמעותי ביחס למחירו של החצץ. כמו כן, בכדי לקדם מיחזור של פסולת בניין, עולה שיש לנקוט במכלול אמצעי מדיניות ובניהם הטלת היטל הטמנה גבוה על פסולת בניין.

¹⁸⁵ למ"ס (2013), [מדד המחירים לצרכן לוח 1.7](#), עבור ירחון מחירים מס' 2/2013

¹⁸⁶ למ"ס (2013), [מדד מחירי תשומה בסלילה וגישה, לוח 4.1](#), עבור ירחון מחירים 5/2013. החישוב כולל: מצעים (א', ב', ג'), אגו"מ, חול, חומרי מחצבה אחרים ללא הובלה

¹⁸⁷ למ"ס (2012), שנתון סטטיסטי לישראל 2012, [לוח 14.17 - השקעה מקומית גולמית בתשתיות, לפי ענף](#)

7. נספחים

7.1 חישוב מחיר ממוצע להובלת טון חומרי מחצבה לק"מ כפונקציה של מרחק ההובלה

להלן פירוט אופן החישוב למחיר ממוצע להובלת טון חומרי מחצבה ל- 1 ק"מ כפונקציה של מרחק ההובלה הכולל. הנתונים לשנים 2011 ו- 2012 התקבלו מלמ"ס.¹⁸⁸ על מנת להתאים את מחירי 2012 למחירי מאי 2013 בוצעה הצמדה לפי התייקרות סעיף "הובלה שכורה של חומרי מחצבה" במדד מחירי תשומה בסלילה וגיזור.¹⁸⁹ סעיף זה התייקר ממוצע 2012 עד מאי 2013 ב- 4.2%.

מחירי מאי 2013 ¹⁹⁰ עיבודים על סמך נתוני למ"ס 2012					לשנת 2012 נתוני למ"ס				לשנת 2011 נתוני למ"ס				מרחק הובלה כולל	
מחיר ממוצע לטון לק"מ ל- X ק"מ	מחיר ממוצע לטון ל- X ק"מ	מחצבה מס'			מחצבה מס'				מחצבה מס'					
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1.56	15.6				15.6				15				12	עד 10 ק"מ
0.69	20.8				20.8				20				17	עד 30 ק"מ
0.47	23.4		20.8		26.0		20		25		16.7		20	עד 50 ק"מ
0.3906	39.06	36.5			41.7	35			40	31.16			35	עד 100 ק"מ

טבלה 6. מחיר ממוצע בש"ח להובלת 1 טון חומרי מחצבה למרחקים שונים¹⁹¹

על סמך העמודה השמאלית ("מחיר ממוצע לטון לק"מ ל- X ק"מ") בוצעה אינטרפולציה מעריכית למחירי מאי 2013. משוואת האינטרפולציה הינה: $y = 6.1283x^{-0.624}$. תוצאות האינטרפולציה מפורטות להלן:

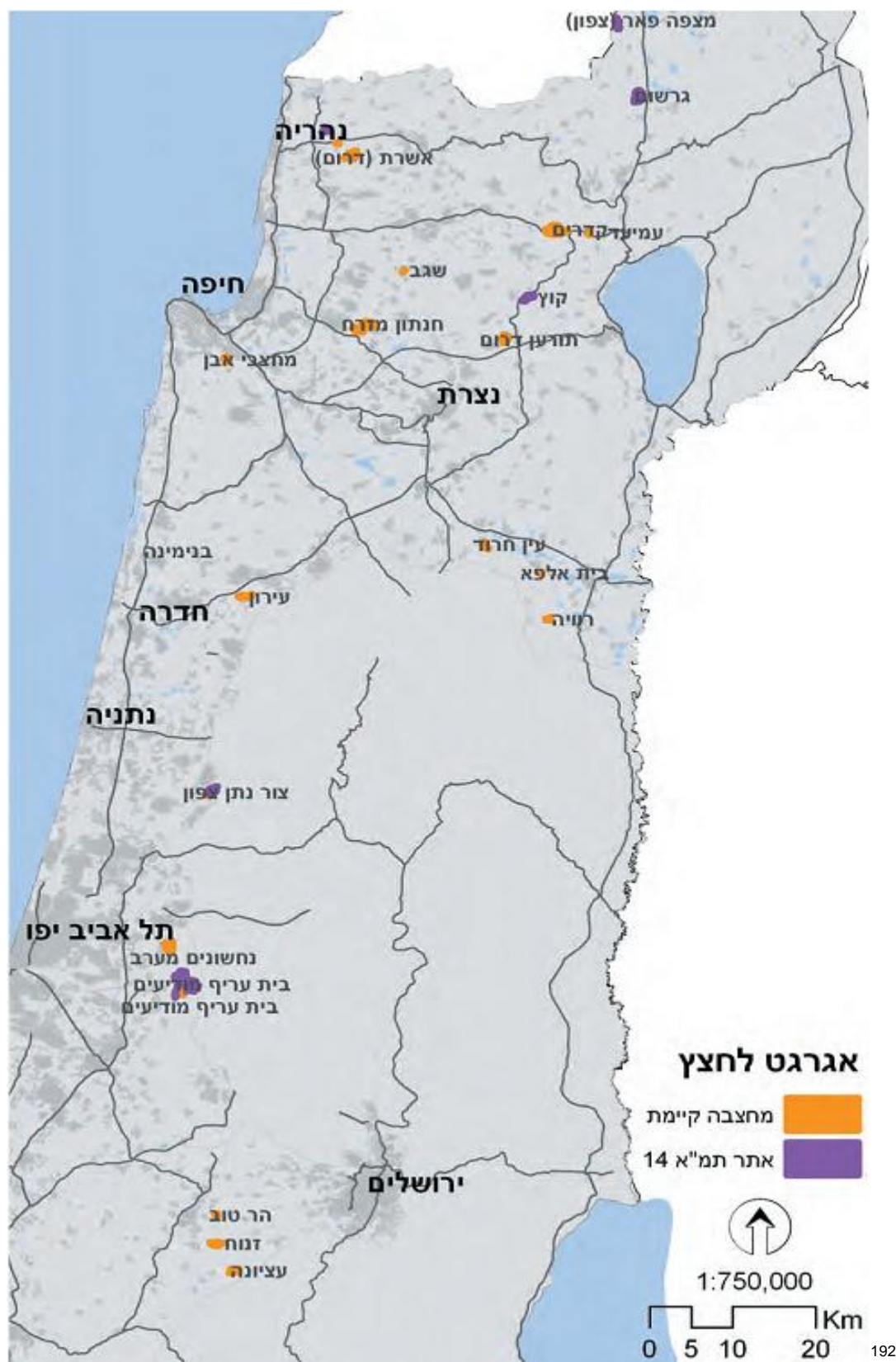
מחיר ממוצע להובלת 1 טון למרחק ההובלה הכולל	מחיר ממוצע להובלה לטון לק"מ	מרחק הובלה כולל בק"מ
14.57	1.46	10
18.90	0.95	20
22.02	0.73	30
24.53	0.61	40
26.68	0.53	50
28.21	0.49	58
28.57	0.48	60
30.28	0.43	70
31.83	0.40	80
33.28	0.37	90
34.62	0.35	100

טבלה 7. מחירי הובלה למרחקים שונים בש"ח של מאי 2013 עפ"י אינטרפולציה מעריכית

¹⁸⁸ למ"ס (2013), מחירי הובלת חומרי מחצבה לשנים 2011-2012, התקבל מעידית אופק, ראש תחום מחירי תשומות בדוא"ל ב 23.6.13
¹⁸⁹ ראו: למ"ס 2013, [מדד מחירי תשומה בסלילה וגיזור](#), לוח 4.1, הירחון לסטטיסטיקה של מחירים מאי 2013
¹⁹⁰ עפ"י מחירי 2012 מותאמים למאי 2013 עפ"י הצמדת מחירים לפי התייקרות סעיף הובלה שכורה של חומרי מחצבה
¹⁹¹ בש"ח למשאית פולטריילר גם אם המשאית לא מלאה, לכיוון אחד ללא מע"מ

7.2 מפת מחצבות חצץ קיימות ומתוכננות עפ"י תמ"א 14

איור 5. מפת מחצבות חצץ קיימות ואתרי תמ"א 14 – צפון ומרכז הארץ



¹⁹² אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#), ע"מ 71

איור 6. מפת מחצבות חצץ קיימות ואתרי תמ"א 14 – דרום הארץ



¹⁹³ אביב ולרמן (2010), [תמ"א 14 ב מדיניות תכנון וניהול למשק הכרייה והחציבה](#), ע"מ 72