FELLOWS PROGRAM | MILKEN INSTITUTE

מאי 2014
מחקר מס' 89

תקציר מנהלים

עלויות חיצוניות בכריית פוספט בישראל

אייל גלקין
עמית מכון מילקן

בהנחיית פרופסור עליזה פליישר

MILKEN INSTITUTE

תודות

ברצוני להודות למנחת המחקר, פרופסור עליזה פליישר, על החשיפה לתחום המחקר, העזרה במציאת המידע, יצירת קשרי העבודה והעצות והליווי המקצועי בכתיבת העבודה.

תודה לצוות תוכנית העמיתים, לפרופסר גלן יאגו על הרעיונות המקוריים, לסטיבן זכר על העזרה ולאורלי מובשוביץ-לנדסקרונר על הליווי והדאגה במשך שנת ההתמחות. כמו כן לעמיתי התוכנית אשר ליווי אותי לאורך התוכנית.

תודה לצוות אדם טבע ודין, המתמחים והעובדים, שאירחו אותי במשך שנת ההתמחות ולימדו אותי נקודת מבט אחרת. לעו"ד דנה טבצניק על החופש המחקרי והתמיכה לאורך ההתמחות.

על אודות תוכנית עמיתי מכון מילקן

תוכנית עמיתי מכון מילקן מקדמת את הצמיחה הכלכלית בישראל באמצעות התמקדות בפתרונות חדשניים, מבוססי שוק, לבעיות מתמשכות בתחומים חברתיים, כלכליים וסביבתיים. התוכנית מתמקדת באיתור פתרונות גלובליים והתאמתם למציאות הישראלית ובבניית ממשקים חיוניים המחברים בין משאבים ממשלתיים, פילנתרופיים ועסקיים, לטובת צמיחה ופיתוח לאומי בר-קיימא.

התוכנית מעניקה מלגות שנתיות לישראלים מצטיינים, בוגרי מוסדות להשכלה גבוהה בארץ ובעולם, המתמחים במוקדי קבלת ההחלטות הלאומיים ומסייעים בפיתוח פתרונות באמצעות מחקר והתמחות. היקף הפעילות של עמיתי התוכנית הוא מקסימלי – התמחות, הכשרה ומחקר במשך חמישה ימים בשבוע.

במשך שנת התמחותם עוסקים עמיתי מכון מילקן במחקר המדיניות במשרדי הממשלה וברשויות שלטוניות אחרות, ומסייעים למקבלי ההחלטות ולמעצבי המדיניות בחקר ההיבטים השונים של סוגיות כלכליות, סביבתיות וחברתיות.

בנוסף עורכים העמיתים מחקר מדיניות עצמאי, שמטרתו לזהות חסמים לתעסוקה ולצמיחה בישראל ולאתר פתרונות אפשריים. מחקרי העמיתים מתבצעים בהדרכת צוות אקדמאי ומקצועי מנוסה ותומכים במחוקקים וברגולטורים, המעצבים את המציאות הכלכלית, חברתית והסביבתית בישראל.

במהלך השנה מוענקת לעמיתים הכשרה אינטנסיבית במדיניות כלכלית, ממשל ושיטות מחקר. במסגרת מפגשי ההכשרה השבועיים, העמיתים רוכשים כלים מקצועיים לכתיבת תזכירים, מצגות וניירות מדיניות, וכן כלי ניהול, שיווק ותקשורת. בנוסף, נפגשים העמיתים עם בכירים במשק ובממשל ועם אנשי אקדמיה מהשורה הראשונה בישראל ובעולם. בסמסטר הראשון, העמיתים משתתפים בקורס המתמקד בחידושים פיננסיים, במסגרת בית הספר למנהל עסקים באוניברסיטה העברית בירושלים. הקורס מקנה 3 נקודות זכות אקדמיות, ומלמד אותו פרופ' גלן יאגו, מנהל בכיר, ומייסד, המעבדות לחידושים פיננסיים™ במכון מילקן.

את בוגרי התוכנית ניתן למצוא במגוון תפקידים בכירים במגזר הפרטי, כמרצים באקדמיה, במגזר הציבורי וכיועצים לשרים ולמשרדי הממשלה. ישנם בוגרים שנקלטו במשרדי הממשלה, ואחרים המשיכו ללימודים גבוהים באוניברסיטאות מובילות בישראל, ארצות הברית ובריטניה.

תוכנית עמיתי מכון מילקן היא לא פוליטית ובלתי מפלגתית, ואינה מקדמת קו פוליטי או אידאולוגי. התוכנית ממומנת על ידי קרנות פילנתרופיות מובילות בארצות הברית ובישראל ומנוהלת על ידי מכון מילקן.

למידע נוסף על אודות התוכנית: www.mifellows.org

תקציר מנהלים

זרחן הוא יסוד חיוני לכל צורות החיים: הוא גורם מפתח בתהליכים פיזיולוגים וביוכימיים, בבניית רקמות בעלי החיים והצמחים ובהפעלת תהליכים מטבוליים. זהו אחד משלושת היסודות התזונתיים ההכרחיים, לצד חנקן ואשלגן, שעל הצמח להפיק מן הקרקע, ובלעדיהם לא יוכל לגדול על פני כדור הארץ ולא יהיה מזון לבעלי החיים ולאדם. סלעי הפוספט המצויים בבטן האדמה הם כמעט המקור היחיד בעולמנו לאספקת זרחן (סודרי, 2004). בעבר התבססה תוצרת חקלאית על רמות זרחן טבעיות שנמצאו בקרקע ועל חומר אורגני מקומי זמין, כגון צואה וזבל בעלי חיים. המהפכה הירוקה באמצע המאה ה-20 באה לידי ביטוי בשיפור התפוקה של גידולים חקלאיים ובהגדלת מגוון הגידולים. חלק מהמהפכה טמון בשימוש בדשני זרחן מינרלי מעובדים. מהפכה זו הצילה מיליוני אנשים מרעב, ולמעשה טכנולוגיית ייצור המזון מתבססת עליה עד היום (Cordell et al., 2009).

משנת 1960 ועד שנת 2009 גדל ייצור סלע הפוספט העולמי מכ-40 מיליון טונות לכ-160 מיליון טונות, במקביל לגידול של כ-3% בשנה בצריכת דשן הפוספט בעולם. את עיקר הגידול ב-20 השנים האחרונות מובילות המדינות המתפתחות, בהתאם לעלייה בביקוש לבשר ולמוצרי חלב, הדורשים יותר תשומות זרחן. לעומת זאת, במדינות מפותחות כמו ארצות הברית ואירופה התפתחה מודעות להשפעות הזרחן על הקרקע ועל מי התהום, ולכן הופחת השימוש בזרחן (קרונלנד, 2012). על-פי הערכות, 25% מסך הזרחן שנכרה מאז 1950 הגיע למקורות מים או הוטמן ללא שימוש חוזר. היקף כריית הזרחן בעולם גדול פי 5 מכמות הזרחן הנצרכת במזון על-ידי האדם. מכך אפשר להסיק שקיים איבוד ובזבוז רב של זרחן לאורך שרשרת הערך: כרייה, דישון, גידול, צריכה. בתפוקה השנתית הנוכחית של פוספט מועשר (145 מיליון טונות לשנה וקצב גידול שנתי של 1.5%-2.0 בממוצע), העתודות הכלכליות בעולם עשויות להספיק לשבעים עד מאה שנה בלבד, שכן סלעי הפוספט נמנים עם קבוצת משאבי הטבע שאינם מתחדשים, והמלאי שלהם בקרקע מוגבל (סודרי, 2004).

מעבר לעצם צמצום המשאבים, קיימות עלויות סביבתיות שאינן מגולמות במחיר העלות של הפקת המשאב. עלויות אלו משולמות על-ידי הציבור ומכונות "השפעות חיצוניות" (externalities) (המשרד להגנת הסביבה, 2010). העלויות החיצוניות הנופלות על הציבור בגלל תהליכי הפקת המשאב, בלי שהיצרן יישא בהן, כוללות זיהום, תחלואה, פגיעה בערכי טבע, פגיעה באתרי מורשת ונוף, ירידה בערך נדל"ן ופגיעה בתיירות. מבחינה כלכלית זהו כשל שוק הגורם לחוסר יעילות במשק, ומבחינה חברתית זהו ביטוי לחוסר הוגנות בשימוש במשאב ציבורי (המשרד להגנת הסביבה, 2013). בפועל, קשה לאמוד את שיעור ההשפעות החיצוניות השליליות, ולכן צפויות להתעורר מחלוקות. מוסכם כי ישויות כלכליות ישאו באחריות לפגיעות אלו, ושעליהן לפצות את הנפגעים על-פי עקרון "המזהם משלם" (טרואן ולאופר, 2004).

ישראל היא השביעית ברשימת המדינות המפיקות פוספטים בעולם. חלקה של ישראל בתפוקה העולמית מגיע לכשני אחוזים. סלעי הפוספט של ישראל נמצאים בעיקר בנגב הצפוני והמרכזי, והם חלק מ"חגורת הפוספט הים-תיכונית". כריית הפוספט מתנהלת כיום באופן בלעדי בידי חברת "רותם אמפרט נגב" בשלושה אתרים עיקריים: בקעת צין, אורון ומישור רותם. כמות הפוספט המופקת כיום בישראל היא כ-7 מיליון טונות של חומר כרוי לשנה, מהם מייצרים כ-3.5 מיליון טונות של פוספט מועשר (סודרי, 2004). 95% מתעשיית הפוספט המקומית מופנים לייצוא, בעבור תמלוג שנקבע בפקודת המכרות ועומד על 2% משווי סלע הפוספט. בשנת 2012 נגבו כ-4.5 מיליון דולר בתמלוגים, כאשר התוצר למשק מתעשייה זו נאמד בכמיליארד דולר. לישראל יתרון כלכלי בתחום המחצבים בשל אופן הימצאותם בטבע, סמיכות המשאבים זה

לזה וצורת הפקתם הזולה יחסית. לענף משאבי הטבע רווחיות גבוהה מהרגיל הן בשל עצם היות המשאב מצומצם והן בשל מאפייני השוק וחוסר התחרותיות שבו (הוועדה לקביעת חלק המדינה במשאבי הטבע הלאומיים, 2014).

ההשפעה הסביבתית מכריית משאבים תלויה בהיבטים רבים: אזור הכרייה, סוג המשאב ואופן הפקתו, אופי האתר ואופן השיקום. בכל מקרה מדובר במפגע תעשייתי משמעותי שמחזיק בשטחים נרחבים למשך עשרות שנים. לכרייה פתוחה ולהקמת מפעלים באזור המדברי של צפון הנגב השפעה נופית חזקה על אגן חזותי גדול, ועניני האבק העוטפים בדרך כלל את אזור המפעלים תורמים גם הם לתחושה של מרחב פעילות תעשייתי כבד. שטח המפעלים נאמד בכ-7,000 דונם שבהם מפעלים, שטחי אחסון פוספוגבס וברכות אידוי (עמיר וחובריו., 2011). עד כה נכרו במרחבי אורון, צין ורותם שטחים בהיקף של מעל 50,000 דונם, ובכל שנה נגרעים כ-1,000-2,000 דונמים נוספים לכרייה של כ-7.5 מיליון טונות של סלע פוספט ופי 3-4 חומר טפל. כמו כן, לתעשיית הפוספט תוצרי לוואי מהמפעלים השונים, המרכזי שבהם הוא הפוספוגבס שנוצר בתהליך העשרת הפוספט. הפוספוגבס הוא חומר רדיואקטיבי, וכיום אין מדיניות לטיפול בו. במפעלי רותם ישנם הררי פוספוגבס בהיקף של 50 מיליון טונות, ומדי שנה מתווספים עוד 3 מיליון טונות (המשרד להגנת הסביבה, 2013).

הכרייה עצמה מלווה במפגע רעש משמעותי שנגרם מקידוחים, פיצוצים, העמסה ופריקה של חומר כרוי ותנועת כלי רכב כבדים. פעולות אלו אחראיות גם לזיהום האוויר בחלקיקים נשימים וזיהום בחומרים מסוכנים המאפיינים את כריית הפוספט. זיהום זה משפיע על בני האדם המתגוררים בסמוך לאתרי הכרייה ועל המערכת האקולוגית בכך שהם יוצרים שכבת אבק ופוגעים גם במרקם הקרקע. אתרי הכרייה והקמת המפעלים באזור מדברי פוגע במידה ניכרת ברציפות השטחים הפתוחים, החיוניים לשימור המערכות האקולוגיות המדבריות (לאוטמן, 2013). נוסף על כך, מערך ההובלה והשינוע של חומרי הגלם מצריך פריצת דרכים חדשות הפוגעות במשטרי ניקוז, קוטעות רצף אקולוגי ומעודדות כניסת מינים פולשים. פעולת המכרות משפיעה על מערכת הניקוז: הן על מי הנגר, אשר מוסטים בהתאם לשינוי הטופוגרפי ועלולים ליצור סחף בקרקעות חשופות, והן על מי התהום, אשר זוהמו בעבר ממי תשטיפים. אף שבשנים האחרונות התפתחה מודעות לחשיבות של שיקום וביצוע שיקום אקולוגי, עד היום שוקמו רק כ-35 אלף דונם (30%) מהשטחים שנכרו (צוות תכנון תמ"א 14/ג', 2012).

תרומת כריית הפוספטים לכלכלה באה לידי ביטוי בתמ"ג בישראל, אך ההשפעות השליליות שלה אינן מכומתות ולא נכנסות לחישוב זה. בעבודה זו נעשתה הערכה כלכלית של העלות השלילית של הפקת פוספט, על בסיס פירוט המפגעים הסביבתיים השונים ועל בסיס מחקרים שונים מהארץ ומהעולם בדבר הערכת שווי השירותים האקולוגיים הנפגעים והערכת השפעתם של המפגעים על חיינו. הערכות אלו נעשו על בסיס עקרון העברת ערך. נעשה סינון למחקרים שהם בעלי זיקה גבוהה לתחום, כדי שיתנו הערכה קרובה ככל האפשר למקרה הבוחן של כריית הפוספט. מסכימת העלויות השונות שהוערכו במחקר זה עולה כי העלויות החיצוניות בכריית פוספט נאמדות בכ-475 מיליון ₪ בשנה (טבלה 1). לעלויות אלו שלושה מרכיבים מרכזיים: האחד הוא שירותי תרבות של הנוף המדברי, שהוערכו על בסיס היקף השטחים המופרים במכרות ובמפעלים ומסתכמים בכ-230 מיליון ₪ בשנה. המרכיב השני הוא זיהום אוויר בחלקיקי אבק ובפליטות חומרים, הנאמד ב-143 מיליון ₪ בשנה. המרכיב השלישי הוא תאונות הדרכים, הנאמדות ב-71 מיליון ₪ בשנה. ערך זה גבוה פי 30 מהתמלוגים שנגבו בשנת 2012. גם אם ישנה סטייה מסוימת בהערכות, עדיין אפשר לראות את ההפרש העצום בין התמלוג לנזק שמשלם הציבור.

מסקנות:

- יש לקדם את הכלת העלויות החיצוניות ולייעד את הכסף למטרות מוגדרות מראש.
- יש להקים קרן נפרדת לטיפול באירועי קיצון.
- יש לפתח את המחקר בנגב כדי להבין את ההשפעות השונות על המערכות האקולוגיות.
- יש להקים בסיס נתונים רחב ושקוף בין החברות, משרדי הממשלה והציבור.
- יש לעודד ניצול מרבי של כלל המחצבים הקיימים בשטח מופר.
- יש לחייב טיפול בכל תוצרי הלוואי של הפקת הפוספט, ובפרט הפוספוגבס.
- יש להפריד את הקרן לשיקום מכרות פוספט מחברת הכרייה ולאכוף את העברת הכספים.
- יש להכניס פרקים בנושא בריאות ועלות סביבתית כחלק מתסקיר הסביבה.
- יש לבצע הערכת עלות חיצונית אחת לכמה שנים, בהתאם לחידושים טכנולוגיים ולשינויים בהעדפות הציבור.

בהכלת העלויות החיצוניות יש תיקון של כשל שוק בסיסי, הגורם לצרכנות שאיננה יכולה להתבסס על כלל המשתנים, מתוך חוסר ביטוי לערכים השליליים הנובעים מהפקת הפוספט בישראל. קובעי המדיניות צריכים לשאוף להשיג רווחה גבוהה יותר עבור הציבור, ועל כן להתחשב בהערכות אלו כמדד לפגיעה בחלק מהציבור שאיננו נהנה מהמוצרים. המטרה בהערכת שירותי המערכת היא לקבל מושג על שוויים המוניטרי, ואין הכוונה (או היכולת) לקנות אותם.

FELLOWS PROGRAM | MILKEN INSTITUTE

תוכנית עמיתי מכון מילקן
רחוב וושינגטון 4
ירושלים, 9418704

info@mifellows.org
www.mifellows.org