

החלים בהם במרחב ובעומק; יש ללמוד את התכונות הפיזיקליות של הסלע בפירוט רב. לימוד היחסים ההידראוליים בין מרבץ הפצלים לאקוויפרים האזוריים הוא חיוני למניעת זיהום מי תהום. המפגעים הסביבתיים העיקריים בתת־הקרקע, שלקראתם יש להיערך באופן זהיר ומושכל, הם בעיקר שטיפת מתכות, מלחים ושאריות של תרכובות אורגניות אל מי התהום. מעל פני הקרקע יש להיערך לויתור על שטחים לתקופות מסוימות, בגין בניית מתקני אחסון, צנרת וקידוחי חימום/שאיבה. לעתים נדירות, במקרים של עומק רדוד יחסית של הפצלים, ייתכנו גם תופעות של סידוק קרקע ושקיעתה.

בשנים האחרונות נתן הממונה על חיפושי הנפט במשרד התשתיות הלאומיות היתרי חקירה למספר חברות יזמות. ההיתרים ניתנו בגבולות מישור רותם ונחל צין, שם המידע על מרבץ פצלי השמן מפורט למדי, וכן באזור בית גוברין, שם מצוי חתך עבה של שכבת פצלי שמן. השכבה נמצאת תחת כיסוי טפל של מספר מאות מטרים, וכמעט שאין לגביה מידע. מן המידע המועט שנאסף מקידוחי מים ישנים על מרבצי הפצלים לאורך מישור החוף, נראה כי תכולת החומר האורגני לאורך החתכים העבים של פצלי השמן היא נמוכה יחסית לזו המוכרת מן המרבצים בנגב הצפוני. לעובדה זו השלכות לגבי תפוקת הדלק מכל יחידת נפח.

לפעילות המתרחשת, נכון לעכשיו, בתחום פצלי השמן יש להיערך במשרדי הממשלה הנוגעים לדבר. יש לערוך מחקר מעמיק של ההיבטים הסביבתיים באזור שההפקה מתוכננת בו, ובמקביל יש לדרוש מן הזימים להדגים בפועל ובאופן פרטני את יכולתם לניצול משאב טבע זה, בצורה שלא תסכן את הסביבה מעל ומתחת לפני הקרקע. רק בעוד כמה שנים של חקירה נוכל לדעת אם רזרבות הענק של פצלי השמן לאורך שפלת החוף אכן מהוות מאגר בר ניצול של דלק סינטיטי.



בתור תושבת חבל עדולם, הופתעתי לקרוא באתר האינטרנט של חברת EOI, שתכניתם להפוך את שפלת יהודה למרחב תעשייתי להפקת נפט מפצלי שמן היא תכנית "העומדת בקנה אחד עם עקרונות פיתוח בר־קיימא". הופתעתי לגלות, שהחברה "מתכוונת ליצור מקומות עבודה בפריפריה, ולקדם כלכלית את האזור לרווחת תושביו". לדברי החברה, תושבי חבל עדולם "יועסקו במפעלים ובשירותים שיוקמו או יועתקו לאזור, כגון תשתיות ההפקה, תשתיות הולכה של נפט וגז ועוד". התושבים יוכלו להיות אלה שיספקו "שירותי הארחה, הסעדה, והובלה" לעובדי התעשייה, ויוכלו בוודאי גם לבנות כבישים למשאיות הרבות שיובילו חומרים מזהמים במרחב. יתרה מכך, באתר החברה מצוין

הפצלים המצויים לאורך שפלת החוף עשויים להתאים להפקת דלק באתרם ללא כרייה (in situ). תהליך זה מבוסס על הרעיון של חימום הפצלים בשיטות שונות, שהמשותף להן הוא החדרת "גופי החימום" בקידוחים צפופים אל שכבת הפצלים והתנעת תהליך שייצור מהם דלק נוזלי וגז. בסופו מעלים את התוצרים אל פני השטח על־ידי קידוחי שאיבה. ניסיונות מרובים לקידומו של תהליך ניצול הפצלים באתרם נעשו בשנות ה־1970 על־ידי מספר לא מבוטל של חברות. אולם אף אחד מנסיונות אלה לא הבשיל לכדי היתכנות כלכלית, וזאת על־אף שפצלי השמן במערב ארה"ב - בקולורדו, ביוטה ובוואיומינג - עשירים בחומר אורגני. הסיבות לכך מגוונות, וביניהן מיצוי לא מספק של המשאב בגלל נקבוביות נמוכה ועקב מוליכות לא גבוהה מספיק, שהיא תנאי הכרחי לתנועת הנוזלים והגזים בתת־הקרקע. כמו כן, קיים חשש מזיהום מי תהום על־ידי חומרים וחלקיקים שיווצרו בעת תהליך החימום והפירוק של החומר האורגני. בנוסף לכך, יש יחס לא כלכלי בין כמות האנרגיה המושקעת בתהליך לבין כמות האנרגיה הגלומה בתוצרים. חברת Shell בארה"ב השקיעה במחקר ובהדגמה של השיטה גם בעשור האחרון, שכללה אותה ואף הוסיפה נדבך של הפרדה בין האזור שמתבצעים בו החימום והפקת הדלק מהפצלים לבין הסביבה המיידית ובעיקר מי התהום. הפרדה זו מתבצעת על־ידי הקפאת קיר חוצץ מסביב למוקד הפעילות בתת־הקרקע ומודגמת במתקן הדגמה של החברה בקולורדו.

בתהליכי ניצול פצלי שמן על פני השטח עלולה להיגרם גיעה משמעותית בסביבה. העובדה שהמפגעים הם עיליים, מעל פני השטח, מאפשרת לימוד מושכל שלהם, כמו גם טיפול מחמיר בהם. בניגוד למצב זה, בתכנון הפקת פצלי שמן באתרם, רב הנסתר על הגלוי. יש צורך בקידוחי מחקר רבים כדי ללמוד את אופיו של המרבץ מן ההיבט של תכולת החומר האורגני, את הרכבו, את תכולת המזהמים הפוטנציאליים ואת השינויים

## על הפער בין מחיר חבית הנפט לבין העלות האמיתית של הפקחה

אורית סקוטלסקי

אקולוגית, תושבת חבל עדולם  
orit.skutel@gmail.com

מסעדות ביתיות, בתי קפה ומוסיקה, חנויות יד שנייה סנדאות אמנות ורפואה אלטרנטיבית המוקמות בלולים הנטושים. ישנם תושבים המתפרנסים מהדרכת משפחות, תיירים ורוכבי אופניים בשבילי האזור. הפריחה הקהילתית המתרחבת משפרת גם את מצבם הכלכלי ואת מעמדם של תושבי האזור הוותיקים. כך, למשל, בשנים האחרונות מתקיים באזור פסטיבל אוכל אתני המוביל על-ידי נשים ותיקות מהיישובים. הצלחת הפסטיבל מעצימה את קהילת הנשים, מחזקת את מעמדן החברתי ומאפשרת להן לתרום לפרנסת המשפחות.

פיתוח ברייקימא הוא פיתוח המקדם מערכת כלכלית מקומית יציבה, המבוססת על ניצול משאבים מקומיים תוך העצמתם והשקעה בשימורם. לכלכלה המקומית המתפתחת בחבל עדולם יש פוטנציאל להוביל ליציבות כלכלית ולקיימות מקומית, אולם הדרך של תושבי עדולם לקיימות עדיין ארוכה. תושבי האזור צריכים להבין את החשיבות של נכסי הטבע והמורשת שעליהם מבוססת הקיימות העתידית של האזור, ולהסכים על קווים אדומים ועל מגבלות לפיתוח, שיבטיחו את שימור הנכסים הציבוריים. הבעיה היא, שבניית קהילה וקיום דיאלוג מקומי הם תהליכים המבשילים לאט ומצריכים סבלנות וזמן רב. אולם במציאות התזזיתית והרומסת של הקפיטליזם המתגבר בישראל, חברות עסקיות זרות מקבלות היתרים ממשלתיים ("זיכיון") לנכס את המשאבים הציבוריים ולהפקיע מהציבור המקומי את הזכות לשלוט בעתידו.

סיפור פצלי השמן הוא מקרה מובהק, שבו יזמים חיצוניים עתירי ממון מקבלים היתר ממשלתי לקידום אינטרסים כלכליים אישיים על חשבון נכסים ציבוריים. במקרה של חברת ויאו ניתן ליזמים זיכיון ממשלתי המשתרע על-פני שטח חסר תקדים בהיקפו (238,000 דונם), תחת חוק הנפט (חוק מיושן משנת 1952), המאפשר לחברה המסחרית לעקוף את חוקי התכנון והבנייה ולהסתיר את תכניתיה מעיני הציבור. חברת ויאו מתהדרת ברשימה של אנשי סביבה שהיא מעסיקה, ומצהירה בנחישות שהשיטה שבה תשתמש היא שיטה "ירוקה". עם זאת, היזמים מסרבים לחשוף לביקורת ציבורית את התכניות המפורטות של ההפקה המסחרית שהם מעוניינים לקדם בשפלת יהודה. טכנולוגיית חימום באתר (in situ) של פצלי שמן אינה משמשת בשום מקום בעולם להפקה מסחרית של נפט. זאת, מאחר שתהליך ההפקה, הנחשב בעגה הסביבתית ל"גירוד תחתית חבית הנפט", יוצר זיהום סביבתי רב ועלול לפגוע באורח אנוש בטבע, בחקלאות ובתיירות במרחב שבו הוא מתקיים. את העלויות של המיזם הזה ישלמו כל תושבי המדינה. צפויה פגיעה ברצף השטחים הפתוחים במסדרון אקולוגי לאומי חשוב, זיהום מי התהום, החמרה בזיהום האוויר והגדלה ניכרת של פליטת גזי החממה של ישראל.

**האם נכון למדינת ישראל לבחור להקריב את שפלת יהודה**

במפורש שהפרויקט יתרום מהכנסותיו להקמת פארקים וגנים ציבוריים (ירוקים בוודאי) באזור.

הפיתוח הסביבתי שחברת ויאו מציעה לתושבי עדולם נקרא בעידן הגלובליזציה Boom-bust cycles of development. חברה עסקית מקבלת זיכיון ממשלתי להפריט את הנכסים הציבוריים, ונכנסת למרחב תוך הבטחת נסים לתושבים ולרשויות המקומיות. החברה מעסיקה תושבים בבניית תשתיות ובעבודה במפעלים, ונעלמת לאחר שהיא מסיימת לכלות את המשאב או כאשר מחירי השוק משתנים. מאחור נותרים הרס סביבתי, תשתיות מיותרות, מערכת אקולוגית הרוסה ומדולדלת וקהילה מקומית מפורקת ומובטלת. אחת הקהילות שחוותה בצורה כואבת את עוקץ הגלובליזציה היא קהילת החקלאים במחוז Green River Formation בקולורדו, העשיר בפצלי שמן. תושבי האזור מנסים עד היום להשתקם "מיום ראשון השחור" במאי 1982, שבו חברת הנפט Exxon סגרה לפתע מפעל עצום לניצול פצלי השמן שבנתה באזור תחת חסות ממשלתית. סגירתה הפתאומית של המפעל הותירה אלפי תושבים מובטלים, קהילה מתפוררת, כמויות אדירות של תשתיות מיותרות והרס סביבתי רב. היום, שני עשורים מאוחר יותר, תושבי אזור פצלי השמן בקולורדו עדיין מלקקים את הפצעים. המשאבים הטבעיים משתקמים לאטם, והתושבים בונים מחדש את הכלכלה המקומית תוך התבססות על חקלאות ועל תיירות כפרית<sup>[1]</sup>.

**האם זה צפוי להיות גורלו של חבל עדולם? מבינית חברת ויאו הכדאיות של פיתוח תעשיית נפט בעדולם תלויה רק במחיר של חבית נפט - אם מחיר הנפט יהיה גבוה מ-35 דולר לחבית החברה תהיה רווחית, אולם אם מחיר הנפט ירד, לא כדאי להם להשקיע בתעשייה. תעשיית הנפט בעולם נוטה להתייחס למשאבים אנושיים ואקולוגיים ולמרקם החברתי של קהילות כפריות כאל משאבים שניתן להשתמש בהם ולהחליף אותם עם תום השימוש.**

**אולם, מה צפויה להיות העלות האמיתית של פיתוח תעשיית נפט בחבל עדולם? עד לפני כ-30 שנה, החקלאות הייתה מקור הפרנסה העיקרי של תושבי שפלת יהודה. אנשי המושבים, שעלו על הקרקע בשנות ה-1950, התפרנסו בצניעות מנחלות משפחתיות קטנות. המשבר החקלאי של שנות ה-1980 גרם לשינוי כיוון, ומרבית חקלאי האזור לא יכלו לפרנס את משפחותיהם מחקלאות בלבד, ופנו למקורות פרנסה מחוץ לעדולם. רבים מבני המושבים עזבו את האזור, והתושבים הוותיקים התקשו להתקיים. אולם, במהלך העשור האחרון, הקהילה בעדולם קמה לתחייה. קק"ל השקיעה בפיתוחם של פארק בריטניה ושל פארק מערות עדולם המושכים המוני מטיילים מגוש דן, מירושלים ומבאר שבע. ביישובים המקומיים נוצרת רשת של עסקים זעירים המבוססים על התיירות המגיעה לחבל עדולם - יקבים ביתיים ("דרך היין"),**

להתפרנס בכבוד ולבנות קשרי גומלין בין האדם לבין המקום שבו הוא חי.

### מקורות

- [1] Orr D. 1994. Earth in mind: On education, environment, and the human prospect. Island Press, Washington DC.



כ־30 ס"מ, למעמקי האדמה, שבאמצעותם מגיעים לפצלי השמן, ומחממים אותם בחימום אטי לצורך המרתם לנפט ולגז הנשאבים מעלה. הפקה מסחרית של אנרגיה מפצלי שמן בטכניקה דומה בוצעה בעבר בשוודיה, כאשר האזור שההפקה בוצעה בו הושב לקדמותו באופן מלא ומשמש כיום כאתר נופש וקיט. פרויקטים ניסיוניים מתבצעים כיום במספר מדינות בעולם, דוגמת ארה"ב וירדן.

נציין גם כי ניתן להקטין באופן דרמטי את פליטות גזי החממה מהתהליך על-ידי שימוש בתוצרי התהליך עצמם לחימום תת-הקרקע. בנוסף לכך, היות שבתהליך המיצוי התת-קרקעי מתקיים זיקוק ראשוני בתת-הקרקע, נחסכת כמות משמעותית של פליטות בהשוואה לתהליך של זיקוק נפט גולמי קונבנציונלי. חשוב להדגיש, כי התנאים הסביבתיים בישראל מציגים יתרונות ייחודיים ביחס לאתרים אחרים בעולם. אחד היתרונות המשמעותיים בישראל הוא המבנה הגיאולוגי של הקרקע באזור השפלה הדרומית. מי התהום באזור הרישיון שקיבלנו, מבודדים משכבת פצלי השמן על-ידי שכבת סלע בלתי חדירה (תצורת מנוחה) בעובי מאות מטרים. שכבת הסלע החוצצת אינה חדירה ומגנה על האקוויפר מפני פגיעה. חשוב מאוד לציין, כי ההגנה על מי התהום היא תנאי של הרשויות לביצוע הפרויקט ועבודת החברה נעשית בביקוח רשות המים, בתיאום איתה ועל-פי הנחיותיה.

כחברה שחרתה על דגלה מצוינות טכנולוגית לצד שמירה על הסביבה שאנו פועלים בה, אנו מעסיקים בחברה את טובי המומחים בארץ ובעולם מתחומי הגיאולוגיה, המים, הנפט, הגיאופיזיקה וההנדסה. כחברה, גיבשנו לעצמנו מערכת ערכים כוללת, שלאורה אנו מנהלים את פעילותנו והיא מכתובה את התנהלותנו בכל פרויקט. ראשית, אנו מתחייבים לפעול בשקיפות מלאה ובפתיחות בכל שלבי הפרויקט, מבדיקת ההיתכנות ועד לשלב ההפקה המסחרית. אנו עובדים בשיתוף פעולה הדוק ובתיאום עם כל הגורמים הרלוונטיים ובהם: משרד ראש הממשלה, המשרד להגנת הסביבה, משרד התשתיות, רשות הטבע והגנים, קק"ל, המועצות האזוריות ונציגי היישובים. זאת, מתוך אמונה כי פרויקט בסדר גודל שכזה יוכל להתקדם רק אם ייעשה בשיתוף

(ואת תושביה) כדי להפיק דלק באיכות ירודה? אולם המאבק שלנו, תושבי עדולם, הוא לא רק נגד חברת IEI, זהו מאבק בעד זכותם של תושבים בישראל לבחור בקיימות. אנו מבקשים לחיות במדינה שבה שקיפות ציבורית ודמוקרטיה הן ערכי יסוד. אנו נאבקים על זכותנו לקחת אחריות על גורלנו - לבחור לשמור על הנכסים הציבוריים, לגדל את ילדינו בסביבה בריאה ואיכותית,

## פרויקט פצלי השמן בישראל - קידום עצמאות בתחום האנרגיה תוך שמירה על הסביבה

יובל ברטוב

גיאולוג, מנכ"ל חברת IEI  
info@energy4israel.net

בישראל קיים מרבץ פצלי שמן איכותי המהווה משאב אסטרטגי מהמעלה הראשונה. אם הפוטנציאל המוערך על-ידינו יתממש, ניתן יהיה להפיק נפט וגז בכמות שתבטיח את עצמאותנו בתחום האנרגיה לעשרות שנים, תוך שמירה על איכות הסביבה. מדינת ישראל אינה יכולה להרשות לעצמה שלא לבדוק אפשרות זו. אנו מאמינים, כי בדיקה זו היא אינטרס לאומי מהמעלה הראשונה.

חברת IEI (Israel Energy Initiative) שמה לה למטרה לקדם הפקת אנרגיה ממשאב זה ולתרום בכך לחוסנה הכלכלי והביטחוני של ישראל. ביולי 2008 קיבלה החברה רישיון מהמדינה לחיפוש ולהפקת נפט מפצלי שמן באזור שפלת יהודה. במסגרת תנאי הרישיון התחייבה IEI לבצע ניסוי, שמטרתו להוכיח את היכולות הטכנולוגיות ואת הכדאיות הכלכלית להפקת הנפט מפצלי השמן, כל זאת תוך שמירה קפדנית על איכות הסביבה. רק לאחר הוכחת תנאים אלו, נבקש רישיון להפקה מסחרית.

ישראל תזכה להכנסות גבוהות מתמלוגים וממסים, תוכל לפתח משק אנרגיה ישראלי עצמאי ולגוון את מקורות האנרגיה שלה. הפרויקט יקדם מחקר מדעי בתחום ויבסס שיתופי פעולה אזוריים עם מצרים ועם ירדן, אשר בורכו אף הן במשאב פצלי השמן. פוטנציאל זה מחייב אותנו לעשות הכול כדי לבדוק את היתכנותו.

הטכנולוגיה שתשמש אותנו היא טכנולוגיה חדשנית - שיטת המיצוי באתר (in situ), המבוססת על פעילות בתת-הקרקע, בטכנולוגיה ידידותית לסביבה, הממזערת את הפגיעה בפני השטח, ללא כרייה וללא צריכת מים. מדובר בקידוחים שקוטרם