

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

נגה סטמבלר

המגמה לביולוגיה וביוטכנולוגיה
ימית, המחלקה למדעי החיים,
קמפוס אילת, אוניברסיטת בן-גוריון
בנגב; סטמבלר יעוץ מדעי

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר



נושא הדיון

רב-שיח בנושא אסדת הטיפול בגז הטבעי המופק מקידוח לווייתן – ההשלכות על איכות האוויר ודרכי צמצומן

6 בינואר, 2019

גיליון חורף 2018 / כרך 9 (4)

שולחן הדיונים

שימוש בגז טבעי בישראל – הבטחה לשיפור איכות האוויר בצל חשש לזיהום בקרבת אסדת הטיפול

גילויי הגז טבעי לחופי ישראל גורמים למפנה דרמטי באופיו של משק האנרגיה, וצפויים להשפיע על פעילות המשק, על הכנסות המדינה, על יחסים בין-לאומיים ועוד. מבחינה סביבתית הוביל גילויי הגז הטבעי להחלטת ממשלה על סגירת תחנות הכוח הפחמיות בחדרה עד 2022, וכך תהיה הפחתה משמעותית בפליטות מזהמי האוויר וגזי החממה בישראל. מצד שני, הפעילויות לניצול משאבי הטבע שבקרקעית הים הביאו להפניית תשומת לב להכרח שבהכרת המערכות האקולוגיות הנסתרות של מעמקי הים התיכון ובשמירה עליהן, לאפשרות שהפקת הגז ואספקתו לתחנות הכוח עלולות לפגוע בסביבה הימית והחופית וכן בבריאות האדם, ולעיסוק בשאלות מוסריות-כלכליות של צדק חלוקתי בהקשר של ניצול משאבי הטבע הציבוריים.

לבחירת מקום הטיפול בגז הטבעי השפעה רבה על פוטנציאל זיהום האוויר ביבשה וזיהום הסביבה הימית, על אפשרויות האסדרה, הניטור והאכיפה, על אבטחת האסדה, על מיסוי רווחי הגז ועוד.

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

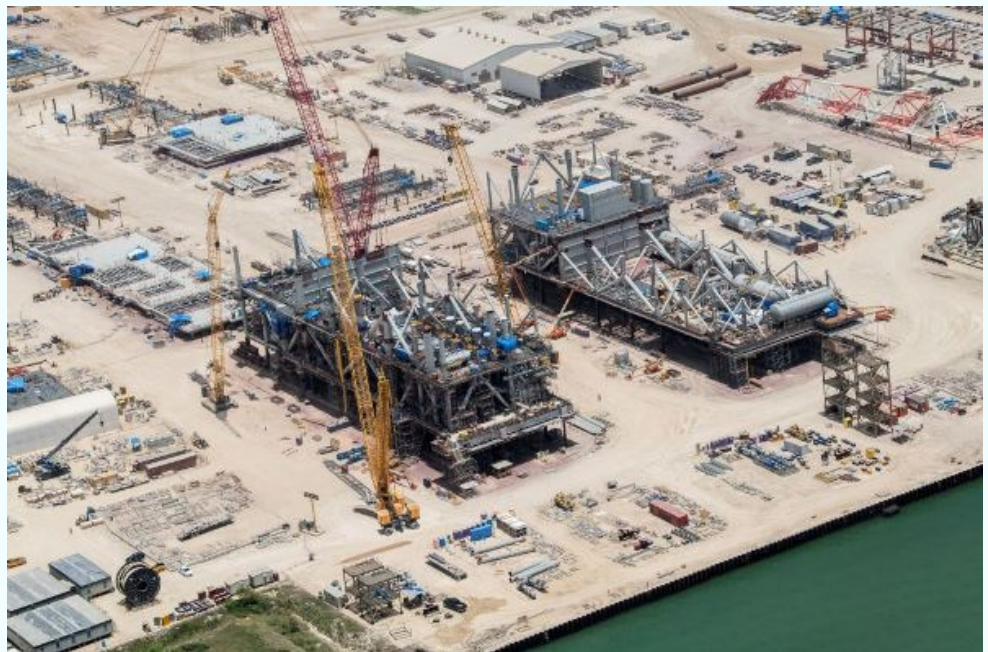
יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

תוכנית המתאר הארצית לאספקת גז טבעי מתגליות הגז בים (תמ"א 37ח") קבעה מרחב להקמת אסדת הטיפול, ובתוכו בחרו היזמים להקים את האסדה במרחק 9.5 ק"מ מערבית לחוף דור. במהלך 2018 התעוררו מחאה ציבורית רחבה וויכוח נוקב על מיקום האסדה. גופים ירוקים מרכזיים (החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים, אדם טבע ודין, צלול, אקוואשן ועוד) נטלו חלק בוויכוח. במסגרת המחאה דרשו המתנגדים למיקום, ובראשם ארגון 'שומרי הבית', שהאסדה לא תוקם במיקום המתוכנן בקרבת החוף עקב הסיכון הרב לסביבה, אלא במרחק כ-120 ק"מ ממערב לו, על פי הבאר בים הפתוח.

המחלוקת קשה והנושא מורכב, עם זאת תהליכי בניית האסדה והצבתה מתקדמים, והיא צפויה להיות ממוקמת במיקום המתוכנן ולהתחיל לפעול במהלך 2019. אף על פי שהשימוש בגז הטבעי ישפר את איכות האוויר בישראל, אסדת הטיפול בגז מקידוח לווייתן תהיה מתקן תעשייתי מהגדולים שידעה ישראל. לפיכך, ובהנחה שמיקומה לא ישתנה ויהיה קרוב יחסית לחוף, **בחרנו לבחון ברב-שיח שלפניכם את המשמעויות, הסיכונים והדרכים להתמודד עם פליטות מזהמי האוויר מהאסדה.** לשם כך ביקשנו ממספר גורמים בעלי העניין לענות על שאלותינו, ואת תשובותיהם תוכלו לקרוא בעמודים הבאים.

משתתפים:

- רעות רבי, מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה
- אילן ניסים, מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה
- צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י
- פרופ' דוד ברודאי, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
- יוני ספיר, יו"ר עמותת 'שומרי הבית'



בניית אסדת לווייתן בטקסס | באדיבות נובל אנרג'י



מפראי חוף דור | צילום: מרכז להב"ה, מתוך אתר פיקיויקי

גילויי הגז הטבעי לחופי ישראל טומנים בחובם ברכה לאיכות האוויר בישראל. עם זאת, אסדת הטיפול בגז שיופק מקידוח לווייתן, עשויה להשפיע על איכות האוויר והים – בשגרה, ואף, חלילה, במקרה של תקלה. לפיכך אחראים משרדי האנרגיה והגנת הסביבה להנחות את חברת נובל אנרג'י לגבי אופן פעולתה השוטף ואמצעי זהירות שעליה לנקוט, כמו גם לנטר את השפעתה ולוודא שהיא איננה חורגת מרמות הסף שנקבעו ושאינה גורמת לפגיעה לא סבירה בבריאות הציבור והסביבה הימית והחופית. הציבור הרחב, ארגוני הסביבה והקהילה המדעית ימשיכו לוודא שממשק זה שבין המגזר הציבורי לפרטי מתבצע בצורה מיטבית וללא משוא פנים.

<https://magazine.isees.org.il/?p=16550> פורסם במסגרת הדיון:

התייחסות לנושא הדיון 

מה המשמעות של דחיית בקשתה של נובל אנרג'י לקבלת היתר פליטת מזהמי אוויר?

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'



עבודות להנחת צינורות בקרקעית הים להובלת גז טבעי ותעביית (קונדנסט) סמוך לחוף דור, יולי 2018
| באדיבות 'שומרי הבית'

רעות רבי: המשרד להגנת הסביבה דחה את הבקשה להיתר פליטה לאסדת לווייתן במתכונתה הנוכחית בשל פער הנוגע למספר רכיבי ציוד באסדה, שיש בהם שינוי מהותי המחייב בדיקה מחודשת של נובל אנרג'י לכלל המידע המוגש בבקשה.

המשרד דרש לכלול בבקשה המחודשת אמצעי טכנולוגיה מיטבית לרכיבי ציוד, כולל רכיבים ללא דליפות וחיבורים אטומים. נוסף על כך, תחזוקת הרכיבים נדרשת להיות בתדירות גבוהה שתבטיח גילוי מוקדם של דליפות וטיפול מהיר בהן. דרישות אלה יביאו לכך ששיעור הפליטה מהאסדה, יחד עם יישום "מערכת סגורה" יהיה מצומצם ככל הניתן.

ההגשה המחודשת, תוך תשלום חוזר של אגרת ההגשה, צפויה להתקבל במשרד להגנת הסביבה במהלך חודש ינואר. לאחר שיבדוק המשרד את יישום דרישותיו, יקודם הליך כתיבת היתר הפליטה, כולל פרסומו להערות הציבור, כדי שהזרמת הגז מהאסדה תבצע במועד המתוכנן, דצמבר 2019. כידוע, חיבור אסדת לווייתן לחוף חיוני להגדלת אמינות אספקת הגז, לצמצום השימוש בפחם ובסולר בתחנות הכוח ולשיפור איכות האוויר בטווח המידי.

בטווח הארוך, חזון המשרד הוא ייצור רב ככל האפשר באנרגיה מתחדשת, אפס ייצור בפחם והיתר בגז טבעי.

פרופ' דוד ברודאי: ייתכן שהלחץ הציבורי והמקצועי על המשרד להגנת הסביבה התחיל לחלחל. מאידך גיסא, ייתכן שהמשרד להגנת הסביבה מנסה להקטין את "מפלס הלהבות" לפני שישחרר את החבל ויענה לבקשה להיתר. בכל מקרה, הציבור ואנשי המקצוע הרוויחו זמן נוסף לנסות להעביר את המסר שהכי כדאי ללכת לכיוון כלכלה של אנרגיות מתחדשות, וכשלב ביניים (אם צריך) להשתמש בגז טבעי המטופל בפי הבאר. מסתבר שפעילות הסברה חברתית רחבה יכולה לגרום לשינוי ולכן צריך להמשיך לפעול בדרך זו. הציבור אינו מטומטם, הוא חסר ידע. בעלי עניין יכולים "לבלבל" את הציבור להציף אותו בחצאי אמת וב"פייק ניוז". חובתם של משרתי הציבור במגזר הציבורי היא להשכיל את הציבור כדי שהחלטות שהוא מקבל (והמחאות שהוא יוצא אליהן) יהיו אפקטיביות ומבוססות על נתונים ועובדות.

יוני ספיר: הדחייה מראה כי מעורבות הציבור חשובה, ושהמאבק כבר הביא להישגים מעשיים ראשונים, שמשמעותם חורגת מסוגיית מיקומה של אסדת לווייתן. המחאה של הציבור והדרישה לבצע בדיקה בלתי תלויה ושקופה של הנתונים ושל הנחות היסוד של הפרויקט, קמו במידה רבה בשל פערים עצומים בין הערכת היזם לפליטות לאוויר באסדת תמר לבין המציאות, שלא טופלו במשך שנים, כמו גם העובדות שמיקומה המתוכנן של אסדת לווייתן הוא בקרבה משמעותית לחוף (כ-9.5 ק"מ) והיא אמורה לפעול בתפוקה גבוהה מאסדת תמר. סיבות נוספות הן ההשחרות הנורפות בבקשות היתרי הפליטה הראשונות של אסדת לווייתן והתנגדותה התקיפה של חברת נובל אנרג'י להתקין אמצעי ניטור מתקדמים על האסדה, כמו גם הסיורב לחשוף את המפרט ההנדסי של המערכות לטיפול בזיהום אוויר ובמי מוצר.

ארגון 'שומרי הבית' התייעץ עם מומחים מובילים בארץ ובעולם, והציג בפני המאסדרים את חוסר הסבירות של

הנתונים שסיפקה נובל אנרג'י, אל מול המצוי בעולם. לדעתנו, הדבר גרם לשכנוע של המשרד להגנת הסביבה כי יש בסיס לדרישה לבצע בדיקה מקיפה לנתוני בקשת היתר הפליטה באופן עצמאי, במקום להסתמך על נתוני הזכיון, כנהוג במדינות מערביות מתקדמות, ובעקבותיה נדחתה בקשת היתר הפליטה.

הערכת גובה הפליטות עודכנה מספר פעמים כלפי מעלה, ולבסוף בוטלה בקשת היתר הפליטה. לדעתנו, הדבר מראה שמידת הזיהום הנשקפת מהאסדה גבוהה משחשבו, וכן שקיימים סיכונים משמעותיים נוספים שטרם ניתנה עליהם הדעת ולא ניתן להתעלם מהם, למרות השלב המאוחר של הפרויקט. ההתנסות עם אסדת תמר הראתה כי ביצוע תיקונים באסדה קיימת "על הדרך" הוא תהליך ארוך ומורכב, ולעיתים אינו אפשרי. לכן, אנחנו סבורים כי הפעלת האסדה במיקומה הנוכחי תהיה לא אחראית כלפי הציבור הישראלי.

פורסם במסגרת הדיון: <https://magazine.isees.org.il/?p=16550>

התייחסות לנושא הדיון

כיצד ניתן להתמודד עם תקלות ודליפות או להיערך אליהן?

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל



מעגן הסירות בחוף דור | צילום: אבישי טייכר, מאתר ויקיפיקי

אילן ניסים: לגבי דליפות לאוויר – האסדה תחויב לעבוד על פי היתר הפליטה, כולל תוכנית איתור ותיקון של דליפות ממקורות שאינם מוקדדים. יישום תוכנית שכזו מצמצם את הדליפות למינימום האפשרי.

לגבי דליפות לים – אסדת לווייתן מחויבת בתוכנית חירום מפעלית המכסה את כללי העבודה וההתנהגות לגבי כל מקרה של שפך נפט. התוכנית עוברת הליך אישור של המשרד להגנת הסביבה. רק לאחר קבלת תוכנית חירום מאושרת על-ידי המשרד להגנת הסביבה ייתן הממונה על ענייני הנפט במשרד האנרגיה אישור הפעלה לאסדה.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: אנו מייחסים חשיבות רבה לצורך להיערך לטיפול באירועים חריגים. לצד נקיטת צעדים למניעתן של תקלות, תפעולה של אסדת לווייתן יכול מערך מגוון של אמצעים ותהליכי בקרה ותגובה. על האסדה ובחוף יש מערכות בקרה רבות שתפקידן לנטר את פעילות מערכת האסדה.

ההיערכות לטיפול בדליפות מתורגלת באופן שוטף, ובתרגילים שמקיים המשרד להגנת הסביבה. מערך הטיפול בדליפות לים נשען על צוותים ומשאבים מקומיים שונים, שזמינים להפעלה ולשימוש מידיים. המערך ניתן לתגבור בצוותים ובציוד מחו"ל, בהתאם לצורך ולהנחיות המשרד להגנת הסביבה.

חשוב לזכור שאסדת לווייתן היא אסדה לטיפול בגז טבעי, ולא בנפט, וכמויות הדלקים שיהיו עליה בכל זמן נתון נמוכות. על האסדה יהיו לכל היותר כ-500 מ"ק תעבית (קונדנסט) וסולר תפעולי. כדי לסבר את האוזן חשוב להבין שבכל ספינת משא ומכלית שמפליגות בים התיכון ואף עוגנות בנמלים יש כמויות של עשרות אלפים ועד 200,000 מ"ק נפט גולמי. המשמעות היא שגם אם תתרחש תקלה, היקפה יהיה מוגבל ביותר וניתן יהיה לטפל במצב ביעילות.

פרופ' דוד ברודאי:

- להכיר בכך שהם יכולים להתרחש;
- לבנות פרוטוקול ברור לטיפול באירועים כאלה;
- לשלב במתווה התכנוני אמצעים טכנולוגיים להתראה ולתגובה מהירה לתקלות (כגון מגופים, בקרים וחיישנים);
- להשתמש בטכנולוגיה המיטבית הקיימת (BAT);
- להרחיק את האסדה מהחוף וכך להאריך את משך הזמן מקרות הדליפה ועד שהחומרים מגיעים ליבשה, בתקווה שהפיזור באטמוספירה (או במי הים) יקטין את הריכוזים ואת פוטנציאל הנזק;
- להקים צוות ליווי מקצועי בלתי תלוי – שאינו כולל רק פקידות בכירה (אזרחית, צבאית ומנהלית) – שאנשיו אינם יכולים למצוא את עצמם מהצד השני של שולחן הדיונים (כלומר לעבוד אצל היזם) בתום תפקידיהם העכשוויים;
- לשפר באופן מהותי ומשמעותי את תהליך קבלת ההחלטות (שיש להן השפעה בריאותית-סביבתית) במדינה.

פורסם במסגרת הדיון: <https://magazine.isees.org.il/?p=16550>

התייחסות לנושא הדיון

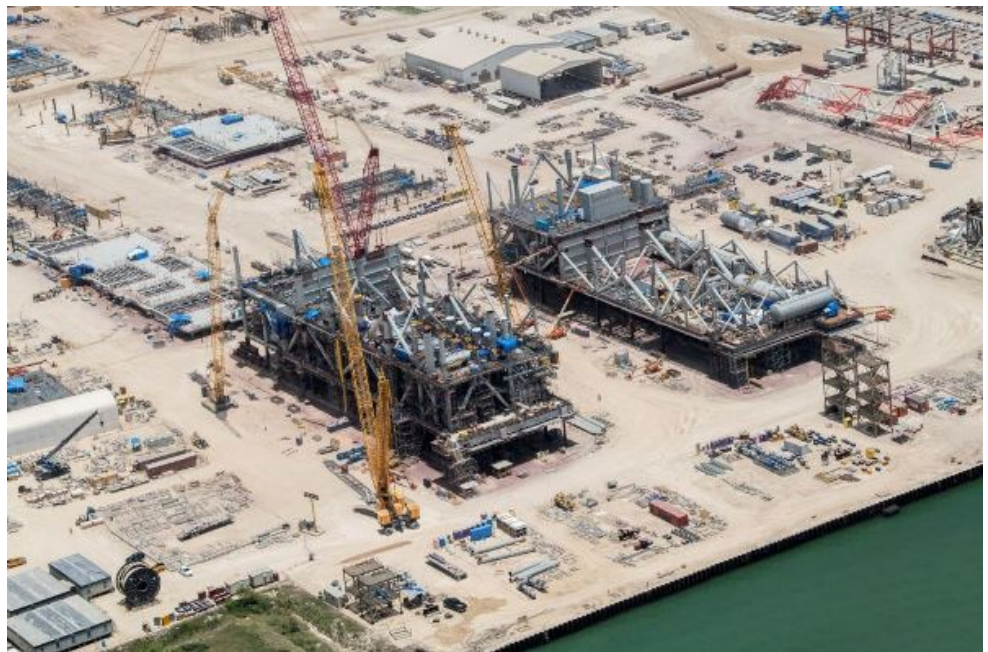
איזה ניטור איכות אוויר ייעשה (או צריך להיעשות) בחוף?

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל



בניית אסדת לווייתן בטקסס | באדיבות נובל אנרג'י

רעות רבי: כדי לעקוב אחר המצב ולהבטיח את הגנת הציבור, ואף על פי שצפויה השפעה מזערית על איכות האוויר בקו החוף, פועל המשרד, בשיתוף עם איגוד ערים שרון-כרמל, להקמת תחנת ניטור באזור חוף הכרמל, במורד הרוח השכיחה מן האסדה. בתחנה יימדדו, בין היתר, חומרים אורגניים נדיפים, ובהם בנזן.

פרופ' דוד ברודאי: כנהוג במקומות אחרים, עם דגש על מזהמים שעלולים להיפלט או להיווצר עקב פעילות האסדה: חומרים אורגניים נדיפים, BTEX, אוזון, תחמוצות חנקן, חלקיקים עדינים, וכן תנאים מטאורולוגיים.

פורסם במסגרת הדיון: <https://magazine.isees.org.il/?p=16550>

התייחסות לנושא הדיון

במה שונה ניטור ואכיפה של אסדת טיפול בגז טבעי מכל מפעל תעשייתי אחר? מה החשיבות של ניטור רציף וניטור ארובות ומה ההיתכנות של קיום ניטור שכזה?

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'



עבודות להנחת צינורות בקרקעית הים להובלת גז טבעי ותעביית (קונדנסט) סמוך לחוף דור, יולי 2018 | באדיבות 'שומרי בית'

פרופ' דוד ברודאי: הניטור של אסדת טיפול בגז טבעי ופעולות האכיפה בה אינם שונים מהותית מאלה המושגים על כל מפעל תעשייתי אחר, ובפרט מפעלים פטרוכימיים. אומנם הסביבה הימית יוצרת קושי תשתיתי, אבל היא מאפשרת הרחקה פיזית משמעותית של הפעילות התעשייתית ממרכזי אוכלוסייה – מה שקשה לעשות במפעלים יבשתיים. ייתכן שבשל כך אף ניתן יהיה להקל בדרישות לניטור ובדרישות לשימוש באמצעים טכנולוגיים, וכך אף לחסוך עלויות ליזם. עם זאת, ברור שיש לוודא עמידה בכל צו והיתר. לכן נדרש ניטור סביבתי (באמצעות מצוף ימי, אסדה קטנה, ניטור אווירי, ניטור לווייני, ניטור בקו החוף או באמצעי אחר) וניטור בארובות (כדי להבטיח שהפליטות הן אכן לפי ההיתר ושהחומרים לא נמהלים באוויר בארובה).

איני רואה בעיה בקיום ניטור שכזה לאחר בחינה מעמיקה של החומרים שיש לנטר, התדירות, הפריסה המרחבית ועוד. ההיסטוריה מוכיחה שעלות הניטור שולית ביחס לרווח של היזם או בעל המפעל ובוודאי ביחס לעלות של נזקים בריאותיים וסביבתיים.

יוני ספיר: פליטות מזהמים אורגניים נדיפים ממתקני טיפול בגז, גם מהחדשים שבהם הדומים בהיקפם וברמת תפוקתם לאסדת לווייתן, גדולות בסדר גודל ויותר מכל מפעל תעשייתי בישראל. לדוגמה, אסדת תמר פלטה ב-2017 פי 17 בנוזן (מסרטן ודאי) יותר מאשר בתי הזיקוק בחיפה, הנחשבים למזהם הגדול ביותר ביבשה. על פי נתוני סוכנות ניהול האנרגיה הימית בארה"ב (BOEM) קיימות תנודות משמעותיות בשיעור ובמשך הפליטות לאוויר מאסדות, ממגוון סיבות (כגון סוגי אירועי פליטה, שינויים בעוצמת זרם הגז, שינויים בהרכב הגז והתעביית במאגר, הובלה בצנרת ארוכה בלחץ גבוה). בתנודות אלה לא ניתן להבחין כאשר מבצעים דגימה או ניטור חלקי, ולכן יש חשיבות לניטור רציף של כלל מקורות הפליטה על האסדה.

במפרץ מקסיקו נדרשים הזכיינים (בכללם נובל אנרג'י בעבר) על-ידי המאסדר לנטר 448 סוגי אירועי פליטה שונים ולדווח עליהם. דיווח מפורט כזה, שאינו מבוצע בישראל, מאפשר ניטור משופר של האסדות (גם במרחק מאות ק"מ מחוף), כמו גם אכיפה במקרה של הפרות.

למיטב ידיעתנו, הניטור הרציף המתוכנן לאסדת לווייתן יעסוק בפליטות מוקדיות בלבד, ולא יכסה פליטות לא-מוקדיות, שבעבורן נדרשים אמצעים מתקדמים כגון חישה מרחוק. שימוש באמצעים מסוג זה אפשר לסוכנות הגנת הסביבה האמריקאית למצוא חריגות משמעותיות בפליטות ממכלי התעביית של נובל אנרג'י בארה"ב, והיא השיתה

עליה קנס כבד. לטעמנו, אין די בפעולות עיתיות של תחזוקה ידנית (LDAR) להפחתת דליפות לא-מוקדיות, ויש לעמוד בתוקף על ניטור ודיווח רציפים שלהן.

זאת ועוד, יש חשיבות רבה במעקב אחר יעילות השרפה בלפיד, שיכולה להשתנות משמעותית בהתאם לתנאי הרוח המורכבים בסביבה הימית.

פורסם במסגרת הדיון: <https://magazine.isees.org.il/?p=16550>

התייחסות לנושא הדיון

אילו שיפורים נדרשים או אמורים להיעשות באסדת לווייתן ביחס לאסדת תמר?

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'



אסדת תמר | צילום: אילן נסים, משרד האנרגיה

רעות רבי: אסדת תמר הוקמה ללא הליך תכנון מוסדר וללא הנחיה סביבתית בשלבים הרלוונטיים, מכיוון שהוקמה מחוץ למים הטריטוריאליים של ישראל. אסדת לווייתן, לעומת זאת, מוקמת כתוכנית מסודרת החל בשלב תוכנית המתאר הארצית המפורטת, דרך היתרי הבנייה הניתנים מכוחה, ועד להיתרי המשרד להגנת הסביבה.

לאחר שהחל תהליך הטיפול בבקשה להיתר הפליטה לאסדת תמר, נמצא בבדיקה שערך המשרד כי פליטת תרכובות אורגניות נדיפות שאינן מתאן מאסדת תמר היא בשיעורים גבוהים מאלה שדווחו על-ידי נובל עד אותה עת. המקור העיקרי לפליטה הוא תהליך מחזור של כימיקל המשמש לייבוש הגז (TEG – טרי-אתיל-גליקול). בהתאם

לדרישת המשרד להפחית את הפליטה מהמקור שהתגלה, בימים אלה מותקנת מערכת איסוף פליטות שתביא להפחתת פליטות של 98% בשבועות הקרובים. יודגש, כי ניטור מזהמים המבוצע בתחנות בחוף כיום אינו מצביע על כל שינוי או השפעה הנובעת מהפליטות מאסדת תמר, שמרחקה מהחוף כ-24 ק"מ.

ההשוואה בין אסדות תמר ללווייתן – אסדות בטכנולוגיות שונות, שמטפלות בתוצרי מאגרים בעלי מאפיינים שונים, היא שגויה. אסדת לווייתן תהיה מחויבת לכשתוקם לעמוד בחוק כמו כל מתקן תעשייתי הנדרש להיתר פליטה לאוויר. השיפורים ביחס לאסדת תמר כוללים: איסור נישוב גזים וחיוב הפעלת הלפיד באופן המפחית את הפליטות ב-99%; תהליך פיזיקלי לייבוש גז (באמצעות Turbo Expanders וללא שימוש בכימיקל TEG); הקמת "מערכת סגורה" לאיסוף עודפי גזים ולניצולם לייצור אנרגיה.

אסדת לווייתן תוקם לאחר שהמשרד להגנת הסביבה העביר לנובל אנרג'י הנחיות עקרוניות לתכנון האסדה. תהליך מסודר זה ויישום דרישות המשרד מביאים לכך שהפליטות הצפויות מאסדת לווייתן יהיו אחוזים בודדים מהפליטות מאסדת תמר כיום, טרם השלמת התקנת המערכות שיפחיתו אף שיעור זה.

אילן נסים: באסדת לווייתן כלל לא יהיה שימוש בחומר TEG שהשימוש בו כדי לספוח מים הביא לזיהום העיקרי באסדת תמר, כך שהבעיה נמנעת מלכתחילה. ייבוש הגז הטבעי בלווייתן יתבצע במערכת סגורה. הלפיד בלווייתן הוא מדור חדש, והוא יעיל מזה של תמר בשרפה בלחץ נמוך ובלחץ גבוה במקרי חירום. נוסף על כך, המערכת הסגורה בלווייתן שונה מזו של תמר, ואינה פתוחה לאטמוספירה בתנאי העבודה השוטפים של האסדה.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: אסדת לווייתן תוכננה באופן שונה מאסדת תמר, ולכן אין לקשור בין רמות הפליטה בשתי האסדות. מערכת הטיפול באסדת תמר עברה בשנה האחרונה עבודות שדרוג בהשקעה של כמאה מיליון שקלים, ועם סיום העבודות וההרצות היא צפויה להפחית את פליטת המזהמים באופן משמעותי. חשוב לציין כי הפעילות באסדת תמר לא השפיעה על איכות האוויר ביבשה.

פרופ' דוד ברודאי: לפני שמבצעים שיפורים באסדת לווייתן, חשוב לראות שהיזם מצליח לשלוט בפליטות מאסדת תמר ולמזער אותן, ולוודא ששיפור זה נמשך על פני תקופה ארוכה (לפחות שנה, כדי לבחון זאת בתנאים שונים של מזג אוויר, ים ועוד). כמו כן, לאחר הפיאסקו של קידוח תמר ובעקבות ההיתרים שניתנו לקידוחי כריש ותנין, יש מקום לשקול שוב באופן מעמיק את מיקום אסדת לווייתן. לדעתי ולדעת בעלי מקצוע רבים אחרים, מבחינה סביבתית מקומה של אסדת טיפול הוא הרחק מהחוף, במרחק 40 ק"מ ממנו או על פי הבאר.

יתרה מכך, כיוון שמדינת ישראל יכולה להיות מעצמה של שימוש באנרגיית שמש, אין זה הגיוני למשכן את העתיד של המדינה ותושביה בטכנולוגיה המבוססת על שרפת דלקי מחצבים. לנוכח הכיוון הכללי שמתפתחים בו מקורות האנרגיה עקב ההאצה בתוצאות של תהליכים שונים הקשורים לשינוי האקלים, נדרש שינוי דרמטי בתפיסה של הציבור ומנהיגיו בהקשר לצריכת אנרגיה ולייצור אנרגיה. ישראל יכולה להיות חלוצה ולהפוך למדינה הראשונה שכלכלתה מבוססת על אנרגיית שמש מתחדשת. הטכנולוגיה קיימת, אך הרצון חסר. ייתכן שהסיבה נובעת מזהות האנשים שיקבלו את התמלוגים ממשק סולרי מבזר, שאינם אלה שנהנים מתמלוגי כלכלת גז ריכוזית.

יוני ספיר: אסדת תמר, מאז הפעלתה, אינה עומדת בסטנדרטים בין-לאומיים של הטכנולוגיה הזמינה הטובה ביותר, ואף לא קרוב לכך. לטובת שלום הציבור אסור לחזור על כשלי אסדת תמר גם בלווייתן. להלן דוגמאות לכשלים:

- אין תהליך מסודר של שריפת מזהמים בלפיד.
- תהליך ייבוש הגז יוצר זיהום אוויר משמעותי. מהאסדה נפלטות פי 30 יותר חומרים אורגניים נדיפים (מסרטנים וחשודים כמסרטנים) משהעריכה נובל אנרג'י.
- לא מבוצע תהליך של זיהוי דליפות והפחתה חזרונית (איטרטיבית) שלהן.
- אין דיווח על פליטות מזהמים מחוץ לשגרה.

קיימים פערי ניטור, דגימה ודיווח רבים בפרויקט תמר:

- הכרחי שהיתר הפליטה שיינתן לאסדת תמר יכלול ניטור פליטות מוקדיות של מזהמים מהארובות ומנהיגים (ניטור רציף במקום דגימה חלקית).
- הימנעות מניטור "על הגדר" (סביב האסדה בים), המהותי לזיהוי פליטות לא-מוקדיות, שלפי סוכנות הגנת הסביבה האמריקאית חלקן מגיע ל-40% מסך הפליטות לאוויר מאסדות.
- פערים של חודשים בנתונים (כגון מדידות בנזן, מסרטן ודאי) בתחנת הניטור בחופי אשקלון.
- פערים של חודשים בנתוני ניטור (כגון כיוון הרוח) בתחנה יבשתית ניידת הסמוכה למכלי התעבית באשדוד, המהותיים להבנת מקור הזיהום.

זאת ועוד, על פי דו"ח מבקר המדינה, קיימים פערים בכיסוי הביטוחי של החברה למקרה אסון וכן פערים ביכולת של המדינה להתמודד עם אירוע שכזה.

פורסם במסגרת הדיון: <https://magazine.isees.org.il/?p=16550>

מהם עקרונות האסדרה להפחתת פליטות מזהמים לאוויר? מה צפויה להיות האפקטיביות של 'המערכת הסגורה' למזער פליטות לאוויר של מזהמים מאסדת לוויתן?

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל



מפראצי חוף דור | צילום: מרכז להב"ה, מתוך אתר פיקיוקי

רעות רבי: בעת הליכי התכנון באוגוסט 2016 נקבעו לנובל אנרג'י עקרונות שעל פיהם עליה לפעול, המבטיחים שהשפעת האסדה על איכות האוויר תהיה נמוכה ככל הניתן.

העקרונות כללו דרישה לשימוש במתקני שרפה בהתאם לאסדרה האירופית לטכנולוגיה המיטבית הזמינה; דרישה לבקרת פליטות ממקורות מוקדיים ולא-מוקדיים באמצעות התקנת מכשירים לניטור רציף בארובות וביצוע תוכנית לאיתור דליפות מרכיבי ציוד ולטיפול בהן (Leak Detection and Repair – LDAR) למקורות לא-מוקדיים; איסור על נישוב גזים (cold vent) וחיוב הפעלת לפיד לשרפת גזים במצבי שגרה ותקלה; דרישה לאיסוף עודפי גזים ולניצולם לייצור אנרגיה.

מערך השבה וטיפול בפליטות, המכונה "מערכת סגורה", מפחית פליטות מתאן ותרכובות אורגניות נדיפות ממערכת לחץ נמוך באסדה (עד 35 פאונד לאינץ' רבוע [PSI]) באמצעות הזרמתם לרכיב דחיסה (Fuel Gas Recovery Unit),

והפנייתם לשימוש כדלק בחלק ממערכות האנרגיה של האסדה (המחממים, המייצרים חום לתהליך ניקוי הגז).
תהליך זה מביא ליעול שרפת הגזים ועומד על 98%.

עד לעת ההפעלה של אסדת לווייתן ינתנו על-ידי המשרד היתרים שונים, ובהם היתר פליטה לאוויר, שיכלול דרישות לתפעול בטוח סביבתית של האסדה.

אילן נסים: עקרונות האסדה מקבלים מענה בשילוב מספר תהליכים ודרכים, וישנן פעולות באחריות משרד האנרגיה המפורטות להלן:

- משרד האנרגיה מוודא שנובל אנרג'י מתכננת להשתמש בטכנולוגיה הזמינה והטובה ביותר בהתאם להמלצות IPCC ומסמכי הייחוס לעניין הטכניקה המיטבית הזמינה (Best Available Techniques – BREF – References).
- משרד האנרגיה מוודא (גם באמצעות חברה צד ג' – פיקוח בלתי תלוי) שהביצוע, קרי בניית האסדה ורכישת הציוד, עונה על התכנון שמפורט בהמלצות IPCC ומסמכי ה-BREF.
- רק לאחר קבלת היתר פליטה מאושר מטעם המשרד להגנת הסביבה ייתן הממונה על ענייני הנפט במשרד האנרגיה היתר הפעלה לאסדה. בהיתר זה מפורטות כל הדרישות להפחתת זיהום אוויר ולניטור, כולל ניטור רציף ותוכנית לאיתור ולתיקון של דליפות.
- רק לאחר קבלת מסמך השפעה על הסביבה מנובל אנרג'י, שיפרט את כל האמצעים שנמצאים על האסדה להפחתת פליטות ולמזעורן, וכן קבלת חוות דעת של המשרד להגנת הסביבה על מסמך זה, ייתן משרד האנרגיה היתר להקמת האסדה, וזאת נוסף על אישור רשות הרישוי על הקמתה בתחום המים הריבוניים.
- במהלך הליכי התכנון והביצוע וידא משרד האנרגיה כי אסדת לווייתן תוקם תוך הטמעת הפקת הלקחים מאסדת תמר. המערכת הסגורה היא למעשה שם גנרי למספר מערכות נפרדות שנמצאות על אסדת לווייתן, ושאינן פתוחות לאטמוספירה בתנאי העבודה השוטפים של האסדה: מערכת לייבוש גז שאינה מבוססת TEG (טרי-אתיל-גליקול) ומחזירה פחמימנים לתהליך במקום לשחררם לאוויר; מערכת ללא נְשָׁבִים (vents) הפתוחים לאוויר, שהנְשָׁבִים למערכת איסוף המזרימה את הפחמימנים לשימוש להפקת אנרגיה. בזמני חירום ובאירועים מיוחדים הדורשים הפחתה מהירה של לחץ באסדה לא יהיה שחרור של גז נקי לאוויר, וכל הגזים העודפים יישרפו בלפיד חירום. אסדת לווייתן צפויה לפלוט לפחות 90% פחות מזהמים מאסדת תמר. המספרים החזויים יפורטו בהיתר הפליטה לכשיתקבל.

נוסף על כך, ישנן פעולות פיקוח, בקרה ואכיפה נפרדות באחריות המשרד להגנת הסביבה.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: כדי לעמוד בסטנדרטים מחמירים בתחום הפליטות לאוויר תכננו מהנדסי הפרויקט מערכת שתביא לכך שרדיוס ההשפעה של האסדה על איכות האוויר יהיה מאות מטרים בלבד. המערכת משלבת שורה של אלמנטים שנעשה בהם שימוש תדיר בתעשייה והם מוכרים כ-BAT (הטכנולוגיות המיטביות הזמינות).

הפרדת הנוזלים מהגז על האסדה תעשה באמצעות Turbo Expander and Compressor ללא מערכת נישוב (cold vents). מערכת FGRU (Flare Gas Recovery Unit) תדחס גזים בלחץ נמוך ותאפשר לנצלם לשימוש חוזר כמקור אנרגיה במחממים שעל האסדה. במקרה הצורך, גזים יופנו ללפיד שיעלותו היא 98–99%.

השימוש בגז מקידוח לווייתן יביא בהמשך לסגירה הדרגתית של כלל תחנות הכוח הפחמיות בישראל, מה שיתרום משמעותית לבריאות כלל תושבי ישראל, ובכללם תושבי האזורים שיש בהם התנגדות מקומית למיקומה של האסדה.

פרופ' דוד ברודאי: העקרונות העיקריים כוללים: דרישה לשימוש בטכנולוגיה המיטבית להפחתת פליטות, אישורי פליטה מחמירים, אכיפה, מדידה וענישה במקרה של הפרת התנאים. מכיוון שבאסדת הטיפול בגז מקידוח תמר קיימות פליטות גבוהות בהרבה מהחזוי ומהצפוי, וכן בגלל הזהות בבעלים, בהרכב הגז ובבעיות של קווי צינורות ארוכים המובילים מהבאר לאסדת הטיפול, הרי חובת ההוכחה היא על היזם, ויש לדרוש ש"הוכחת" הטכנולוגיה תיעשה ראשית באסדה זו. הרחקת אסדת הטיפול לפי הבאר יכולה לפתור חלק מהבעיות. כך למשל, הקטנה משמעותית של אורך הצינורות תקטין את הסיכוי לפגיעה מכוונת, לנזק לא מכוון או לכשל. כמו כן, הקטנה שכזו תצמצם משמעותית את השימוש בחומרים מונעי קיפאון, מה שייתר כנראה את הצורך במערכת השבה של חומרים אלה, שהיא למעשה מתקן כימי גדול ומורכב, שמשמעותו פוטנציאל נוסף לפליטות.

על הנייר, האפקטיביות הצפויה למערכת הסגורה היא גבוהה. הבעיה היא שאין מערכת כזו באף אסדה ימית אחרת בעולם. כלומר, למיטב ידיעתי זה רעיון הנדסי שטרם נוסה באסדה בים (שלה מגבלת שטח). צריך לזכור שתכנון לחוד ומציאות לחוד – לא תמיד כל רעיון הנדסי עובד באופן מוצלח (ובייחוד בפעם הראשונה שמנסים אותו). נוסף על כך, לא ניתן למנוע לחלוטין תקלות ופליטות לא-מוקדיות. לדוגמה, אף על פי שבז"ן הוא מפעל קטן מזה המתוכנן (מבחינת הטיפול בכמויות חומר גלם), יבשתי (ולכן יותר קל לתפעול), ופרוס על שטח גדול יותר (ולכן יש פחות מגבלות שטח על המתקנים), הוא לא תמיד עומד בתקינה ובאישורים המחייבים. ודבר אחרון, יש המון מידע מקצועי שנחשב ל"סוד מקצועי", ולכן חשוף רק למתכננים. אנשי מקצוע מהתחום (לא ישראלים) חיוו דעה אחרת מזו שהציגו היזמים, אך למיטב ידיעתי, ההסתייגויות שלהם לא קיבלו תשובה ולא נדונו לעומק. בכל מקרה, בהתאם לרוח הפתגם 'לא כדאי להכניס ראש בריא למיטה חולה', יש באפשרותה של מדינת ישראל לא להיכנס למיטה חולה, אלא להרחיקה הרחק מהחוף כך שאם תהיה תקלה, ההשפעה על הסביבה ועל בריאות האדם תהיה מזערית. לא מאוחר לקבל החלטה מושכלת, למרות העלות הגבוהה מאוד שתהיה לה, למען עתיד המדינה ותושביה (ויש תקדימים לקבלת החלטות דומות שעלותן הייתה גבוהה מאוד).

מה התחזית לפליטות מזהמי אוויר מאסדת לוויתן? אילו מזהמי אוויר צפויים להיפלט בשגרה, באילו כמויות, מה רמתם ביחס לערכי התקן, ומה יהיה ריכוזם באזור החוף?

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'



מחאה כנגד הנחת צינור הגז בקרקעית הים וחיבור מערכת ההובלה ליבשה | באדיבות 'שומרי הבית'

רעות רבי: בהתאם לדרישת המשרד להגנת הסביבה, כל מתקני הציוד נדרשים להיות בטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT) ולכן השפעת האסדה בקו החוף צפויה להיות מזערית בלבד. ההשפעה של הפליטות מכל המקורות חושבה באמצעות מודל פיזור ייעודי (CALPUFF), המתאים לתנאים המטאורולוגיים השוררים בים, בהתייחס למצבי שגרה, למצבי תקלה, לתרחישי קיצון ולמצבים הסינופטיים המחמירים ביותר. לפי תוצאות המודל, ההשפעה צפויה להיות פחות מ-1% מהערך המחמיר שקבעה ישראל לחשיפה למזהם המסרטן בנזן (שהוא 3.9 מק"ג למ"ק ליממה).

מקורות הפליטה לאוויר:

- ארובות מתקני ייצור אנרגיה – פליטות משרפת גז טבעי במתקני חימום וייצור אנרגיה, לצורך תהליכי הפרדה וניקוי של הגז הטבעי, המתקיימים באסדה. ממקורות אלה ייפלטו לסביבה מזהמי אוויר האופייניים לשרפת דלקים, ובעיקר תחמוצות חנקן (NO_x). בחלק ממתקני האנרגיה של האסדה יישפרו גזים הנאספים בתהליך הטיפול באמצעות מערכת סגורה, ומהם ייפלטו גם תרכובות אורגניות.
- ברכיבי ציוד – פליטות לא-מוקדיות מאלפי רכיבי ציוד הקיימים באסדה, ובהם מגופים, ברזים, משאבות, מדחסים וחיבורי צנרת. החומרים הצפויים להיפלט ממקורות אלה הם בעיקר גז החממה מתאן לצד חומרים

אורגניים נדיפים ללא מתאן (NMVOC) שחלק מהם בעלי השפעה בריאותית ידועה (בהם בנזן).
• פליטות מלפידים – באסדה יותקנו שני לפידים (לחץ גבוה ולחץ נמוך) המיועדים לשרפת גזים לצורכי תחזוקה ובמצבי חירום בלבד, ביעילות שרפה של 99%. ככלל, בשגרה לא צפויות פליטות מהלפידים, למעט מלהבות גז קטנות (pilot light) שיבערו בכל עת.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: אסדת הטיפול של מאגר לווייתן, שהצבתה מול חופי ישראל מתחילה בימים אלה, תציב סטנדרט גבוה מאוד במניעת פליטות מזהמות לאוויר. על האסדה תותקן מערכת לאיסוף ולהשבה של גזים, הלפיד יאובזר בלהבת גז קטנה שתפעל באופן רציף, ולכן הפליטות ממנה יהיו נמוכות מאוד. כמו כן יאומצו תהליכי בקרה שוטפת כדי להבטיח את רמת הפליטות, כך שהן לא יעברו את הרמות שהצהרנו עליהן בעבר ואף יהיו נמוכות מהן.

פעילות האסדה לא צפויה להשפיע על איכות האוויר ביבשה. זה המקום להזכיר ולהדגיש את העיקר – הזרמת הגז הטבעי ממאגר לווייתן, דרך אסדת לווייתן, אל חופי ישראל, תאפשר הרחבה של השימוש בגז טבעי בישראל. בפרט, הדבר יסייע לסגירתן ההדרגתית של כלל תחנות הכוח הפחמיות בישראל. בכך צפוי הפרויקט להביא לשיפור משמעותי נוסף באיכות האוויר בישראל ולתרום לבריאות כלל תושבי המדינה.

פרופ' דוד ברודאי: אסדת הטיפול של לווייתן תהיה המפעל הפטרוכימי הגדול במדינה. כמו מכל מפעל פטרוכימי, צפויים להיפלט ממנו חומרים שונים בשגרה ובזמן תקלות, ממקורות נקודתיים ידועים ושאינם ידועים.

במצב שגרה ייפלטו מזהמים שהם תוצרי תהליך שרפה (מלאה או חלקית), כגון פחמן דו-חמצני, פחמן חד-חמצני (אולי), ומעט פחמימינים לא שרופים (אולי, וכנראה זניח), תחמוצות חנקן ומעט חלקיקים עדינים. ייפלטו גם מזהמים שלא עברו שרפה ממקורות לא-מוקדיים. אם הפליטות בשגרה יהיו כפי שמוצג בתסקיר ההשפעה על הסביבה שעשתה שותפות לווייתן, השפעת הפעילות השגרתית באסדה על הריכוזים בסביבה הרחוקה מהאסדה (למשל בקו החוף) צפויה להיות נמוכה. צפוי גדול קטן בערכי ריכוזי ה"רקע" הנמדדים כיום בקו חוף. ייתכן שלמזהמים אורגניים נדיפים ולתחמוצות חנקן שייפלטו באסדה וינועו מזרחה (עם רוחות מערביות, בריזה וכדומה) יהיה מספיק זמן לעבור תהליכים כימיים ופוטוכימיים באטמוספירה, ולגרור היווצרות של אוזון טרופוספרי שיגרם לעלייה קטנה של ריכוז הרקע של האוזון כיום.

במקרה של תקלות ייפלטו לאטמוספירה מזהמים שלא עברו שרפה. תקלות אפשריות הן: כשל בפעולת הלפיד, נישוב עקב עליית לחץ פתאומית, כשל באיטום, סדקים, תקלות במערכת השבת/עיבוי הגזים, תקלות במערכת הרגנרציה של מונעי הקפיאה וכדומה. כמובן שהשאיפה היא למזער את כמות התקלות, אבל באף מפעל הן לא ניתנות למניעה מוחלטת, ובוודאי לא במפעל פטרוכימי גדול מאוד כפי שאסדת הטיפול של לווייתן עומדת להיות.

יוני ספיר: יש חוסר ודאות ביחס להערכת הצפי לפליטות מזהמים לאוויר, בשל הסתרת מידע מעיני הציבור – דו"ח מעבדה על הרכב התעביט (קונדנסט), הנתונים הגולמיים של חישוב הפליטות לאוויר, מבנה המערכת הסגורה והמפרט הטכני שלה. במיוחד מעוררים דאגה היבטים הבאים:

- פליטות חומרים אורגניים נדיפים (VOC) – אלה הפליטות העיקריות מאסדות גז, וחלק מהחומרים מסרטנים או חשודים כמסרטנים. בבקשת היתר הפליטה צוין מספר נמוך כהערכת הפליטות הללו. מאז הוא עודכן כלפי מעלה שלוש פעמים, ולמרות זאת, הוא קטן בשני סדרי גודל מפליטות לאוויר של אסדות גז בעלות תפוקה דומה.
- מידת היעילות של המערכת להפחתת פליטות המתוכננת – נטען כי המערכת תפחית כמעט לחלוטין פליטות של מתאן וחומרים אורגניים נדיפים. בפועל, מתחורר כי לנובל אנרג'י אין כלל ניסיון עם מערכת מסוג זה, מפרט המערכת חסוי, ולא ברור היכן המערכת מותקנת ובאיזו מידת הצלחה היא פועלת.
- תהליכים שמחוץ לשגרה המתרחשים על האסדה – תהליכים אלה, שתדירותם נמוכה, מייצרים פליטות ממושכות, הגבוהות בסדרי גודל מעל אירועי שגרה. אף על פי כן, בבקשת היתר הפליטה, שנפסלה, התעלמו מהם. עד היום לא הוצג ניתוח גלוי, עם פרמטרים ברורים, של מצבי תקלה והשלכותיהם על יישובי החוף.
- היווצרות אוזון (עקב תגובות כימיות של חומרים הנפלטים מהאסדה) – הסוגיה כלל לא זוכה להתייחסות, בניגוד למתחייב בנהלי המשרד להגנת הסביבה.
- מבדיקת שיעור הפליטות לאוויר של אסדות בנורווגיה, מדינה בעלת מודעות סביבתית גבוהה ואסדרה חזקה, אנו מסיקים כי קיים קשר משמעותי בין תפוקת האסדה לרמות המזהמים הנפלטים ממנה לאוויר. לכן, בהינתן שהתפוקה המתוכננת באסדת לווייתן גבוהה מאוד, קרוב לוודאי שרמת הפליטות לאוויר שלה תהיה גבוהה.

פורסם במסגרת הדיון: <https://magazine.isees.org.il/?p=16550>

<https://magazine.isees.org.il/?p=23250>

אקולוגיה וסביבה
כתב עת למדע ולמדיניות הסביבה

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

**צוות הסביבה של חברת נובל
אנרג'י****דוד ברודאי**

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

**צוות הסביבה של חברת נובל
אנרג'י****דוד ברודאי**

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

גילויי הגז הטבעי לחופי ישראל טומנים בחובם ברכה לאיכות האוויר בישראל. עם זאת, אסדת הטיפול בגז שיופק מקידוח לווייתן, עשויה להשפיע על איכות האוויר והים – בשגרה, ואף, חלילה, במקרה של תקלה. לפיכך אחראים משרדי האנרגיה והגנת הסביבה להנחות את חברת נובל אנרג'י לגבי אופן פעולתה השוטף ואמצעי זהירות שעליה לנקוט, כמו גם לנטר את השפעתה ולוודא שהיא איננה חורגת מרמות הסף שנקבעו ושאינה גורמת לפגיעה לא סבירה בבריאות הציבור והסביבה הימית והחופית. הציבור הרחב, ארגוני הסביבה והקהילה המדעית ימשיכו לוודא שממשק זה שבין המגזר הציבורי לפרטי מתבצע בצורה מיטבית וללא משוא פנים.

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

בוקמן ש. 2018. סיכום. אקולוגיה
וסביבה 9(4).

<https://magazine.isees.org.il/?p=23246>

אקולוגיה וסביבה
כחב עת למדע ולמדיניות הסביבה

מה המשמעות של דחיית בקשתה של נובל אנרג'י לקבלת היתר פליטת מזהמי אוויר?

3 בינואר, 2019

גיליון חורף 2018 / כרך 9(4)

רעות רבי: המשרד להגנת הסביבה דחה את הבקשה להיתר פליטה לאסדות לווייתן במתכונתה הנוכחית בשל פער הנוגע למספר רכיבי ציוד באסדה, שיש בהם שינוי מהותי המחייב בדיקה מחודשת של נובל אנרג'י לכלל המידע המוגש בבקשה.

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית

המשרד דרש לכלול בבקשה המחודשת אמצעי טכנולוגיה מיטבית לרכיבי ציוד, כולל רכיבים ללא דליפות וחיבורים אטומים. נוסף על כך, תחזוקת הרכיבים נדרשת להיות בתדירות גבוהה שתבטיח גילוי מוקדם של דליפות וטיפול מהיר בהן. דרישות אלה יביאו לכך ששיעור הפליטה מהאסדה, יחד עם יישום "מערכת סגורה" יהיה מצומצם ככל הניתן.

ההגשה המחודשת, תוך תשלום חוזר של אגרת ההגשה, צפויה להתקבל במשרד להגנת הסביבה במהלך חודש ינואר. לאחר שיבדוק המשרד את יישום דרישותיו, יקודם הליך כתיבת היתר הפליטה, כולל פרסומו להערות הציבור, כדי שהזרמת הגז מהאסדה תתבצע במועד המתוכנן, דצמבר 2019. כידוע, חיבור אסדת לווייתן לחוף חיוני להגדלת אמינות אספקת הגז, לצמצום השימוש בפחם ובסולר בתחנות הכוח ולשיפור איכות האוויר בטווח המייד.

בטווח הארוך, חזון המשרד הוא ייצור רב ככל האפשר באנרגיה מתחדשת, אפס ייצור בפחם והיתר בגז טבעי.

פרופ' דוד ברודאי: ייתכן שהלחץ הציבורי והמקצועי על המשרד להגנת הסביבה התחיל לחלחל. מאידך גיסא, ייתכן שהמשרד להגנת הסביבה מנסה להקטין את "מפלס הלהבות" לפני שישחרר את החבל וייענה לבקשה להיתר. בכל מקרה, הציבור ואנשי המקצוע הרוויחו זמן נוסף לנסות להעביר את המסר שהכי כדאי ללכת לכיוון כלכלה של אנרגיות מתחדשות, וכשלב ביניים (אם צריך) להשתמש בגז טבעי המטופל בפי הבאר. מסתבר שפעילות הסברה חברתית רחבה יכולה לגרום לשינוי ולכן צריך להמשיך לפעול בדרך זו. הציבור אינו מטומטם, הוא חסר ידע. בעלי עניין יכולים "לבלבל" את הציבור להציף אותו בחצאי אמת וב"פייק ניוז". חובתם של משרתי הציבור במגזר הציבורי היא להשכיל את הציבור כדי שההחלטות שהוא מקבל (והמחאות שהוא יוצא אליהן) יהיו אפקטיביות ומבוססות על נתונים ועובדות.

יוני ספיר: הדחייה מראה כי מעורבות הציבור חשובה, ושהמאבק כבר הביא להישגים מעשיים ראשונים, שמשמעותם חורגת מסוגיית מיקומה של אסדת לווייתן. המחאה של הציבור והדרישה לבצע בדיקה בלתי תלויה ושקופה של הנתונים ושל הנחות היסוד של הפרויקט, קמו במידה רבה בשל פערים עצומים בין הערכת היזם לפליטות לאוויר באסדת תמר לבין המציאות, שלא טופלו במשך שנים, כמו גם העובדות שמיקומה המתוכנן של אסדת לווייתן הוא בקרבה משמעותית לחוף (כ-9.5 ק"מ) והיא אמורה לפעול בתפוקה גבוהה מאסדת תמר. סיבות נוספות הן ההשחרות הגורפת בבקשות היתרי הפליטה הראשונות של אסדת לווייתן והתנגדותה התקיפה של חברת נובל אנרג'י להתקין אמצעי ניטור מתקדמים על האסדה, כמו גם הסירוב לחשוף את המפרט ההנדסי של המערכות לטיפול בזיהום אוויר ובמי מוצר.

ארגון 'שומרי הבית' התייעץ עם מומחים מובילים בארץ ובעולם, והציג בפני המאסדרים את חוסר הסבירות של הנתונים שסיפקה נובל אנרג'י, אל מול המצוי בעולם. לדעתנו, הדבר גרם לשכנוע של המשרד להגנת הסביבה כי יש בסיס לדרישה לבצע בדיקה מקיפה לנתוני בקשת היתר הפליטה באופן עצמאי, במקום להסתמך על נתוני הזכיין, כנהוג במדינות מערביות מתקדמות, ובעקבותיה נדחתה בקשת היתר הפליטה.

הערכת גובה הפליטות עודכנה מספר פעמים כלפי מעלה, ולבסוף בוטלה בקשת היתר הפליטה. לדעתנו, הדבר מראה שמידת הזיהום הנשקפת מהאסדה גבוהה משחשבו, וכן שקיימים סיכונים משמעותיים נוספים שטרם ניתנה עליהם הדעת ולא ניתן להתעלם מהם, למרות השלב המאוחר של הפרויקט. ההתנסות עם אסדת תמר הראתה כי ביצוע תיקונים באסדה קיימת "על הדרך" הוא תהליך ארוך ומורכב, ולעיתים אינו אפשרי. לכן, אנחנו סבורים כי הפעלת האסדה במיקומה הנוכחי תהיה לא אחראית כלפי הציבור הישראלי.

וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

רבי ר, ברודאי ד וספיר י. 2018. מה
המשמעות של דחיית בקשתה של
נובל אנרג'י לקבלת היתר פליטת
מזהמי אוויר? *אקולוגיה וסביבה*
9(4).

<https://magazine.isees.org.il/?p=23243>

אקולוגיה וסביבה

כתב עת למדע ולמדיניות הסביבה

**כיצד ניתן להתמודד עם תקלות ודליפות או
להיערך אליהן?**

אילן ניסים
מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

אילן נסים: לגבי דליפות לאוויר – האסדה תחויב לעבוד על פי היתר הפליטה, כולל תוכנית איתור ותיקון של דליפות ממקורות שאינם מוקדיים. יישום תוכנית שכזו מצמצם את הדליפות למינימום האפשרי.

לגבי דליפות לים – אסדת לווייתן מחויבת בתוכנית חירום מפעלית המכסה את כללי העבודה וההתנהגות לגבי כל מקרה של שפך נפט. התוכנית עוברת הליך אישור של המשרד להגנת הסביבה. רק לאחר קבלת תוכנית חירום מאושרת על-ידי המשרד להגנת הסביבה ייתן הממונה על ענייני הנפט במשרד האנרגיה אישור הפעלה לאסדה.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: אנו מייחסים חשיבות רבה לצורך להיערך לטיפול באירועים חריגים. לצד נקיטת צעדים למניעתן של תקלות, תפעולה של אסדת לווייתן יכול מערך מגוון של אמצעים ותהליכי בקרה ותגובה. על האסדה ובחוף יש מערכות בקרה רבות שתפקידן לנטר את פעילות מערכת האסדה.

ההיערכות לטיפול בדליפות מתורגלת באופן שוטף, ובתרגילים שמקיים המשרד להגנת הסביבה. מערך הטיפול בדליפות לים נשען על צוותים ומשאבים מקומיים שונים, שזמינים להפעלה ולשימוש מידיים. המערך ניתן לתגבור בצוותים ובציוד מחו"ל, בהתאם לצורך ולהנחיות המשרד להגנת הסביבה.

חשוב לזכור שאסדת לווייתן היא אסדה לטיפול בגז טבעי, ולא בנפט, וכמויות הדלקים שיהיו עליה בכל זמן נתון נמוכות. על האסדה יהיו לכל היותר כ-500 מ"ק תעבית (קונדנסט) וסולר תפעולי. כדי לסבר את האוזן חשוב להבין שבכל ספינת משא ומכלית שמפליגות בים התיכון ואף עוגנות בנמלים יש כמויות של עשרות אלפים ועד 200,000 מ"ק נפט גולמי. המשמעות היא שגם אם תתרחש תקלה, היקפה יהיה מוגבל ביותר וניתן יהיה לטפל במצב ביעילות.

פרופ' דוד ברודאי:

- להכיר בכך שהם יכולים להתרחש;
- לבנות פרוטוקול ברור לטיפול באירועים כאלה;
- לשלב במתווה התכנוני אמצעים טכנולוגיים להתראה ולתגובה מהירה לתקלות (כגון מגופים, בקרים וחיישנים);
- להשתמש בטכנולוגיה המיטבית הקיימת (BAT);
- להרחיק את האסדה מהחוף וכך להאריך את משך הזמן מקרות הדליפה ועד שהחומרים מגיעים ליבשה, בתקווה שהפיזור באטמוספירה (או במי הים) יקטין את הריכוזים ואת פוטנציאל הנזק;
- להקים צוות ליווי מקצועי בלתי תלוי – שאינו כולל רק פקידות בכירה (אזרחית, צבאית ומנהלית) – שאנשיו אינם יכולים למצוא את עצמם מהצד השני של שולחן הדיונים (כלומר לעבוד אצל היזם) בתום תפקידיהם העכשוויים;
- לשפר באופן מהותי ומשמעותי את תהליך קבלת ההחלטות (שיש להן השפעה בריאותית-סביבתית) במדינה.

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

ניסים א, הסביבה צוברודאי ד. 2018. כיצד ניתן להתמודד עם תקלות ודליפות או להיערך אליהן? *אקולוגיה וסביבה* 9(4).

אקולוגיה וסביבה

כחב עת למדע ולמדיניות הסביבה

<https://magazine.isees.org.il/?p=23238>

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

איזה ניטור איכות אוויר ייעשה (או צריך להיעשות) בחוף?

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

**צוות הסביבה של חברת נובל
אנרג'י**

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

**צוות הסביבה של חברת נובל
אנרג'י**

רעות רבי: כדי לעקוב אחר המצב ולהבטיח את הגנת הציבור, ואף על פי שצפויה השפעה מזערית על איכות האוויר בקו החוף, פועל המשרד, בשיתוף עם איגוד ערים שרון-כרמל, להקמת תחנת ניטור באזור חוף הכרמל, במורד הרוח השכיחה מן האסדה. בתחנה יימדדו, בין היתר, חומרים אורגניים נדיפים, ובהם בנזן.

פרופ' דוד ברודאי: כנהוג במקומות אחרים, עם דגש על מזהמים שעלולים להיפלט או להיווצר עקב פעילות האסדה: חומרים אורגניים נדיפים, BTEX, אוזון, תחמוצות חנקן, חלקיקים עדינים, וכן תנאים מטאורולוגיים.

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

רבי ר וברודאי ד. 2018. איזה ניטור
איכות אוויר יעשה (או צריך
להיעשות) בחוף? *אקולוגיה וסביבה*
9(4).

אקולוגיה וסביבה

כתב עת למדע ולמדיניות הסביבה

<https://magazine.isees.org.il/?p=23233>

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

במה שונה ניטור ואכיפה של אסדת טיפול בגז טבעי מכל מפעל תעשייתי אחר? מה

החשיבות של ניטור רציף וניטור ארובות ומה ההיתכנות של קיום ניטור שכזה?

גיליון חורף 2018 / כרך 9 (4)

3 בינואר, 2019

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

פרופ' דוד ברודאי: הניטור של אסדת טיפול בגז טבעי ופעולות האכיפה בה אינם שונים מהותית מאלה המושגים על כל מפעל תעשייתי אחר, ובפרט מפעלים פטרוכימיים. אומנם הסביבה הימית יוצרת קושי תשתיתי, אבל היא מאפשרת הרחקה פיזית משמעותית של הפעילות התעשייתית ממרכזי אוכלוסייה – מה שקשה לעשות במפעלים יבשתיים. ייתכן שבשל כך אף ניתן יהיה להקל בדרישות לניטור ובדרישות לשימוש באמצעים טכנולוגיים, וכך אף לחסוך עלויות ליזם. עם זאת, ברור שיש לוודא עמידה בכל צו והיתר. לכן נדרש ניטור סביבתי (באמצעות מצוף ימי, אסדה קטנה, ניטור אווירי, ניטור לווייני, ניטור בקו החוף או באמצעי אחר) וניטור בארובות (כדי להבטיח שהפליטות הן אכן לפי ההיתר ושהחומרים לא נמהלים באוויר בארובה).

איני רואה בעיה בקיום ניטור שכזה לאחר בחינה מעמיקה של החומרים שיש לנטר, התדירות, הפריסה המרחבית ועוד. ההיסטוריה מוכיחה שעלות הניטור שולית ביחס לרווח של היזם או בעל המפעל ובוודאי ביחס לעלות של נזקים בריאותיים וסביבתיים.

יוני ספיר: פליטות מזהמים אורגניים נדיפים ממתקני טיפול בגז, גם מהחדישים שבהם הדומים בהיקפם וברמת תפוקתם לאסדת לווייתן, גדולות בסדר גודל ויותר מכל מפעל תעשייתי בישראל. לדוגמה, אסדת תמר פלטה ב-2017 פי 17 בנזן (מסרטן ודאי) יותר מאשר בתי הזיקוק בחיפה, הנחשבים למזהם הגדול ביותר ביבשה. על פי נתוני סוכנות ניהול האנרגיה הימית בארה"ב (BOEM) קיימות תנודות משמעותיות בשיעור ובמשך הפליטות לאוויר מאסדות, ממגוון סיבות (כגון סוגי אירועי פליטה, שינויים בעוצמת זרם הגז, שינויים בהרכב הגז והתעבות במאגר, הובלה בצנרת ארוכה בלחץ גבוה). בתנודות אלה לא ניתן להבחין כאשר מבצעים דגימה או ניטור חלקי, ולכן יש חשיבות לניטור רציף של כלל מקורות הפליטה על האסדה.

במפרץ מקסיקו נדרשים הזכיינים (בכללם נובל אנרג'י בעבר) על-ידי המאסדר לנטר 448 סוגי אירועי פליטה שונים ולדווח עליהם. דיווח מפורט כזה, שאינו מבוצע בישראל, מאפשר ניטור משופר של האסדות (גם במרחק מאות ק"מ מחוף), כמו גם אכיפה במקרה של הפרות.

למיטב ידיעתנו, הניטור הרציף המתוכנן לאסדת לווייתן יעסוק בפליטות מוקדיות בלבד, ולא יכסה פליטות לא-מוקדיות, שבעבורן נדרשים אמצעים מתקדמים כגון חישה מרחוק. שימוש באמצעים מסוג זה אפשר לסוכנות הגנת הסביבה האמריקאית למצוא חריגות משמעותיות בפליטות ממכלי התעבות של נובל אנרג'י בארה"ב, והיא השיתה עליה קנס כבד. לטעמנו, אין די בפעולות עיתיות של תחזוקה ידנית (LDAR) להפחתת דליפות לא-מוקדיות, ויש לעמוד בתוקף על ניטור ודיווח רציפים שלהן.

זאת ועוד, יש חשיבות רבה במעקב אחר יעילות השרפה בלפיד, שיכולה להשתנות משמעותית בהתאם לתנאי הרוח המורכבים בסביבה הימית.

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

ברודאי ד וספיר י. 2018. במה שונה
ניטור ואכיפה של אסדת טיפול בגז
טבעי מכל מפעל תעשייתי אחר? מה
החשיבות של ניטור רציף וניטור
ארובות ומה ההיתכנות של קיום
ניטור שכזה? *אקולוגיה וסביבה* 9(4).

<https://magazine.isees.org.il/?p=23227>

אקולוגיה וסביבה
כחב עת למדע ולמדיניות הסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד

אילו שיפורים נדרשים או אמורים להיעשות

באסדת לווייתן ביחס לאסדת תמר?

להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

3 בינואר, 2019

גיליון חורף 2018 / כרך 9(4)

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי: אסדת תמר הוקמה ללא הליך תכנון מוסדר וללא הנחיה סביבתית בשלבים הרלוונטיים, מכיוון שהוקמה מחוץ למים הטריטוריאליים של ישראל. אסדת לווייתן, לעומת זאת, מוקמת כתוכנית מסודרת החל בשלב תוכנית המתאר הארצית המפורטת, דרך היתרי הבנייה הניתנים מכוחה, ועד להיתרי המשרד להגנת הסביבה.

לאחר שהחל תהליך הטיפול בבקשה להיתר הפליטה לאסדת תמר, נמצא בבדיקה שערך המשרד כי פליטת תרכובות אורגניות נדיפות שאינן מתאן מאסדת תמר היא בשיעורים גבוהים מאלה שדווחו על-ידי נובל עד אותה עת. המקור העיקרי לפליטה הוא תהליך מחזור של כימיקל המשמש לייבוש הגז (TEG – טרי-אתיל-גליקול). בהתאם לדרישת המשרד להפחית את הפליטה מהמקור שהתגלה, בימים אלה מותקנת מערכת איסוף פליטות שתביא להפחתת פליטות של 98% בשבועות הקרובים. יודגש, כי ניטור מזהמים המבוצע בתחנות בקרבת החוף כיום אינו מצביע על כל שינוי או השפעה הנובעת מהפליטות מאסדת תמר, שמרחקה מהחוף כ-24 ק"מ.

ההשוואה בין אסדות תמר ללווייתן – אסדות בטכנולוגיות שונות, שמטפלות בתוצרי מאגרים בעלי מאפיינים שונים, היא שגויה. אסדת לווייתן תהיה מחויבת לכשתוקם לעמוד בחוק כמו כל מתקן תעשייתי הנדרש להיתר פליטה לאוויר. השיפורים ביחס לאסדת תמר כוללים: איסור נישוב גזים וחיוב הפעלת הלפיד באופן המפחית את הפליטות ב-99%; תהליך פיזיקלי לייבוש גז (באמצעות Turbo Expenders וללא שימוש בכימיקל TEG); הקמת "מערכת סגורה" לאיסוף עודפי גזים ולניצולם לייצור אנרגיה.

אסדת לווייתן תוקם לאחר שהמשרד להגנת הסביבה העביר לנובל אנרג'י הנחיות עקרוניות לתכנון האסדה. תהליך מסודר זה ויישום דרישות המשרד מביאים לכך שהפליטות הצפויות מאסדת לווייתן יהיו אחוזים בודדים מהפליטות מאסדת תמר כיום, טרם השלמת התקנת המערכות שיפחיתו אף שיעור זה.

אילן ניסים: באסדת לווייתן כלל לא יהיה שימוש בחומר TEG שהשימוש בו כדי לספוח מים הביא לזיהום העיקרי באסדת תמר, כך שהבעיה נמנעת מלכתחילה. ייבוש הגז הטבעי בלווייתן יתבצע במערכת סגורה. הלפיד בלווייתן הוא מדור חדש, והוא יעיל מזה של תמר בשרפה בלחץ נמוך ובלחץ גבוה במקרי חירום. נוסף על כך, המערכת הסגורה בלווייתן שונה מזו של תמר, ואינה פתוחה לאטמוספירה בתנאי העבודה השוטפים של האסדה.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: אסדת לווייתן תוכננה באופן שונה מאסדת תמר, ולכן אין לקשור בין רמות הפליטה בשתי האסדות. מערכת הטיפול באסדת תמר עברה בשנה האחרונה עבודות שדרוג בהשקעה של כמאה מיליון שקלים, ועם סיום העבודות וההרצות היא צפויה להפחית את פליטת המזהמים באופן משמעותי. חשוב לציין כי הפעילות באסדת תמר לא השפיעה על איכות האוויר ביבשה.

פרופ' דוד ברודאי: לפני שמבצעים שיפורים באסדת לווייתן, חשוב לראות שהיזם מצליח לשלוט בפליטות מאסדת תמר ולמזער אותן, ולוודא ששיפור זה נמשך על פני תקופה ארוכה (לפחות שנה, כדי לבחון זאת בתנאים שונים של מזג אוויר, ים ועוד). כמו כן, לאחר הפיאסקו של קידוח תמר ובעקבות ההיתרים שניתנו לקידוחי כריש ותנין, יש מקום לשקול שוב באופן מעמיק את מיקום אסדת לווייתן. לדעתי ולדעת בעלי מקצוע רבים אחרים, מבחינה סביבתית מקומה של אסדת טיפול הוא הרחק מהחוף, במרחק 40 ק"מ ממנו או על פי הבאר.

יתרה מכך, כיוון שמדינת ישראל יכולה להיות מעצמה של שימוש באנרגיית שמש, אין זה הגיוני למשכן את העתיד של המדינה ותושביה בטכנולוגיה המבוססת על שרפת דלקי מחצבים. לנוכח הכיוון הכללי שמתפתחים בו מקורות האנרגיה עקב ההאצה בתוצאות של תהליכים שונים הקשורים לשינוי האקלים, נדרש שינוי דרמטי בתפיסה של הציבור ומנהיגיו בהקשר לצריכת אנרגיה ולייצור אנרגיה. ישראל יכולה להיות חלוצה ולהפוך למדינה הראשונה שכלכלתה מבוססת על אנרגיית שמש מתחדשת. הטכנולוגיה קיימת, אך הרצון חסר. ייתכן שהסיבה נובעת מזהות האנשים שיקבלו את התמלוגים ממשק סולרי מבזר, שאינם אלה שנהנים מתמלוגי כלכלת גז ריכוזית.

יוני ספיר: אסדת תמר, מאז הפעלתה, אינה עומדת בסטנדרטים בין-לאומיים של הטכנולוגיה הזמינה הטובה ביותר, ואף לא קרוב לכך. לטובת שלום הציבור אסור לחזור על כשלי אסדת תמר גם בלוייתן. להלן דוגמאות לכשלים:

- אין תהליך מסודר של שריפת מזהמים בלפיד.
- תהליך ייבוש הגז יוצר זיהום אוויר משמעותי. מהאסדה נפלטים פי 30 יותר חומרים אורגניים נדיפים (מסרטנים וחשודים כמסרטנים) משהעריכה נובל אנרג'י.
- לא מבוצע תהליך של זיהוי דליפות והפחתה חזרונית (איטרטיבית) שלהן.
- אין דיווח על פליטות מזהמים מחוץ לשגרה.

קיימים פערי ניטור, דגימה ודיווח רבים בפרויקט תמר:

- הכרחי שהיתר הפליטה שיינתן לאסדת תמר יכלול ניטור פליטות מוקדיות של מזהמים מהארובות ומהנשפים (ניטור רציף במקום דגימה חלקית).
- הימנעות מניטור "על הגדר" (סביב האסדה בים), המהותי לזיהוי פליטות לא-מוקדיות, שלפי סוכנות הגנת הסביבה האמריקאית חלקן מגיע ל-40% מסך הפליטות לאוויר מאסדות.
- פערים של חודשים בנתונים (כגון מדידות בנזן, מסרטן ודאי) בתחנת הניטור בחופי אשקלון.
- פערים של חודשים בנתוני ניטור (כגון כיוון הרוח) בתחנה יבשתית נידדת הסמוכה למכלי התעבית באשדוד, המהותיים להבנת מקור הזיהום.

זאת ועוד, על פי דו"ח מבקר המדינה, קיימים פערים בכיסוי הביטוחי של החברה למקרה אסון וכן פערים ביכולת של המדינה להתמודד עם אירוע שכזה.

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

רבי ר, ניסים א, הסביבה צ ואחרים. 2018. אילו שיפורים נדרשים או אמורים להיעשות באסדת לוייתן

מהם עקרונות האסדרה להפחתת פליטות מזהמים לאוויר? מה צפויה להיות האפקטיביות של 'המערכת הסגורה' למזער פליטות לאוויר של מזהמים מאסדת לווייתן?

3 בינואר, 2019

גיליון חורף 2018 / כרך 9(4)

רעות רבי: בעת הליכי התכנון באוגוסט 2016 נקבעו לנובל אנרג'י עקרונות שעל פיהם עליה לפעול, המבטיחים שהשפעת האסדה על איכות האוויר תהיה נמוכה ככל הניתן.

העקרונות כללו דרישה לשימוש במתקני שרפה בהתאם לאסדרה האירופית לטכנולוגיה המיטבית הזמינה; דרישה לבקרת פליטות ממקורות מוקדיים ולא-מוקדיים באמצעות התקנת מכשירים לניטור רציף בארובות וביצוע תוכנית לאיתור דליפות מרכיבי ציוד ולטיפול בהן (Leak Detection and Repair – LDAR) למקורות לא-מוקדיים; איסור על נישוב גזים (cold vent) וחיוב הפעלת לפיד לשרפת גזים במצבי שגרה ותקלה; דרישה לאיסוף עודפי גזים ולניצולם לייצור אנרגיה.

מערך השבה וטיפול בפליטות, המכונה "מערכת סגורה", מפחית פליטות מתאן ותרכובות אורגניות נדיפות ממערכות לחץ נמוך באסדה (עד 35 פאונד לאינץ' רבוע [PSI]) באמצעות הזרמתם לרכיב דחיסה (Fuel Gas Recovery Unit), והפנייתם לשימוש כדלק בחלק ממערכות האנרגיה של האסדה (המחממים, המייצרים חום לתהליך ניקוי הגז). תהליך זה מביא ליעול שרפת הגזים ועומד על 98%.

עד לעת ההפעלה של אסדת לווייתן יינתנו על-ידי המשרד היתרים שונים, ובהם היתר פליטה לאוויר, שיכלול דרישות לתפעול בטוח סביבתית של האסדה.

אילן נסים: עקרונות האסדרה מקבלים מענה בשילוב מספר תהליכים ודרכים, וישנן פעולות באחריות משרד האנרגיה המפורטות להלן:

- משרד האנרגיה מוודא שנובל אנרג'י מתכננת להשתמש בטכנולוגיה הזמינה והטובה ביותר בהתאם להמלצות IPCC ומסמכי הייחוס לעניין הטכניקה המיטבית הזמינה (Best Available Techniques References – BREF).
- משרד האנרגיה מוודא (גם באמצעות חברה צד ג' – פיקוח בלתי תלוי) שהביצוע, קרי בניית האסדה ורכישת הציוד, עונה על התכנון שמפורט בהמלצות IPCC ומסמכי ה-BREF.
- רק לאחר קבלת היתר פליטה מאושר מטעם המשרד להגנת הסביבה ייתן הממונה על ענייני הנפט במשרד האנרגיה היתר הפעלה לאסדה. בהיתר זה מפורטות כל הדרישות להפחתת זיהום אוויר ולניטורו, כולל ניטור רציף ותוכנית לאיתור ולתיקון של דליפות.
- רק לאחר קבלת מסמך השפעה על הסביבה מנובל אנרג'י, שיפרט את כל האמצעים שנמצאים על האסדה להפחתת פליטות ולמזעורן, וכן קבלת חוות דעת של המשרד להגנת הסביבה על מסמך זה, ייתן משרד האנרגיה היתר להקמת האסדה, וזאת נוסף על אישור רשות הרישוי על הקמתה בתחום המים הריבוניים.
- במהלך הליכי התכנון והביצוע וידא משרד האנרגיה כי אסדת לווייתן תוקם תוך הטמעת הפקת הלקחים מאסדת תמר. המערכת הסגורה היא למעשה שם גנרי למספר מערכות נפרדות שנמצאות על אסדת לווייתן, ושאינן פתוחות לאטמוספירה בתנאי העבודה השוטפים של האסדה: מערכת לייבוש גז שאינה מבוססת TEG (טרי-אתיל-גליקול) ומחזירה פחמימנים לתהליך במקום לשחררם לאוויר; מערכות ללא נְשָׁבִים (vents) הפתוחים לאוויר, שהנְשָׁבִים למערכת איסוף המזרימה את הפחמימנים לשימוש להפקת אנרגיה. בזמני חירום ובאירועים מיוחדים הדורשים הפחתה מהירה של לחץ באסדה לא יהיה שחרור של גז נקי לאוויר, וכל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן נסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן נסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

הגזים העודפים יישרפו בלפיד חירום. אסדת לווייתן צפויה לפלוט לפחות 90% פחות מזהמים מאסדת תמר. המספרים החזויים יפורטו בהיתר הפליטה לכשיתקבל.

נוסף על כך, ישנן פעולות פיקוח, בקרה ואכיפה נפרדות באחריות המשרד להגנת הסביבה.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: כדי לעמוד בסטנדרטים מחמירים בתחום הפליטות לאוויר תכננו מהנדסי הפרויקט מערכת שתביא לכך שרדיוס ההשפעה של האסדה על איכות האוויר יהיה מאות מטרים בלבד. המערכת משלבת שורה של אלמנטים שנעשה בהם שימוש תדיר בתעשייה והם מוכרים כ-BAT (הטכנולוגיות המיטביות הזמינות).

הפרדת הנוזלים מהגז על האסדה תעשה באמצעות Turbo Expander and Compressor ללא מערכת נישוב (cold vents). מערכת FGRU (Flare Gas Recovery Unit) תדחוס גזים בלחץ נמוך ותאפשר לנצלם לשימוש חוזר כמקור אנרגיה במחממים שעל האסדה. במקרה הצורך, גזים יופנו ללפיד שיעילותו היא 99%-98.

השימוש בגז מקידוח לווייתן יביא בהמשך לסגירה הדרגתית של כלל תחנות הכוח הפחמיות בישראל, מה שיתרום משמעותית לבריאות כלל תושבי ישראל, ובכללם תושבי האזורים שיש בהם התנגדות מקומית למיקומה של האסדה.

פרופ' דוד ברודאי: העקרונות העיקריים כוללים: דרישה לשימוש בטכנולוגיה המיטבית להפחתת פליטות, אישורי פליטה מחמירים, אכיפה, מדידה וענישה במקרה של הפרת התנאים. מכיוון שבאסדת הטיפול בגז מקידוח תמר קיימות פליטות גבוהות בהרבה מהחזוי ומהצפוי, וכן בגלל הזהות בבעלים, בהרכב הגז ובבעיות של קווי צינורות ארוכים המובילים מהבאר לאסדת הטיפול, הרי חובת ההוכחה היא על היזם, ויש לדרוש ש"הוכחת" הטכנולוגיה תיעשה ראשית באסדה זו. הרחקת אסדת הטיפול לפי הבאר יכולה לפתור חלק מהבעיות. כך למשל, הקטנה משמעותית של אורך הצינורות תקטין את הסיכוי לפגיעה מכוונת, לנזק לא מכוון או לכשל. כמו כן, הקטנה שכזו תצמצם משמעותית את השימוש בחומרים מונעי קיפאון, מה שייתר כנראה את הצורך במערכת השבה של חומרים אלה, שהיא למעשה מתקן כימי גדול ומורכב, שמשמעותו פוטנציאל נוסף לפליטות.

על הנייר, האפקטיביות הצפויה למערכת הסגורה היא גבוהה. הבעיה היא שאין מערכת כזו באף אסדה ימית אחרת בעולם. כלומר, למיטב ידיעתי זה רעיון הנדסי שטרם נוסה באסדה בים (שלה מגבלת שטח). צריך לזכור שתכנון לחוד ומציאות לחוד – לא תמיד כל רעיון הנדסי עובד באופן מוצלח (ובייחוד בפעם הראשונה שמנסים אותו). נוסף על כך, לא ניתן למנוע לחלוטין תקלות ופליטות לא-מוקדיות. לדוגמה, אף על פי שבז"ן הוא מפעל קטן מזה המתוכנן (מבחינת הטיפול בכמויות חומר גלם), יבשתי (ולכן יותר קל לתפעול), ופרוס על שטח גדול יותר (ולכן יש פחות מגבלות שטח על המתקנים), הוא לא תמיד עומד בתקינה ובאישורים המחייבים. ודבר אחרון, יש המון מידע מקצועי שנחשב ל"סוד מקצועי", ולכן חשוף רק למתכננים. אנשי מקצוע מהתחום (לא ישראלים) חיוו דעה אחרת מזו שהציגו היזמים, אך למיטב ידיעתי, ההסתייגויות שלהם לא קיבלו תשובה ולא נדונו לעומק. בכל מקרה, בהתאם לרוח הפתגם 'לא כדאי להכניס ראש בריא למיטה חולה', יש באפשרותה של מדינת ישראל לא להיכנס למיטה חולה, אלא להרחיקה הרחק מהחוף כך שאם תהיה תקלה, ההשפעה על הסביבה ועל בריאות האדם תהיה מזערית. לא מאוחר לקבל החלטה מושכלת, למרות העלות הגבוהה מאוד שתהיה לה, למען עתיד המדינה ותושביה (ויש תקדימים לקבלת החלטות דומות שעלותן הייתה גבוהה מאוד).

לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על
היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל

אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

ציטוט מומלץ

רבי ר, ניסים א, הסביבה צ וברודאי ד. 2018. מהם עקרונות האסדרה להפחתת פליטות מזהמים לאוויר? מה צפויה להיות האפקטיביות של 'המערכת הסגורה' למזער פליטות לאוויר של מזהמים מאסדת לווייתן? אקולוגיה וסביבה 9(4).

מה התחזית לפליטות מזהמי אוויר מאסדת לווייתן? אילו מזהמי אוויר צפויים להיפלט בשגרה, באילו כמויות, מה רמתם ביחס לערכי התקן, ומה יהיה ריכוזם באזור החוף?

3 בינואר, 2019

גיליון חורף 2018 / כרך 9 (4)

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

רעות רבי: בהתאם לדרישת המשרד להגנת הסביבה, כל מתקני הציוד נדרשים להיות בטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT) ולכן השפעת האסדה בקו החוף צפויה להיות מזערית בלבד. ההשפעה של הפליטות מכל המקורות חושבה באמצעות מודל פיזור ייעודי (CALPUFF), המתאים לתנאים המטאורולוגיים השוררים בים, בהתייחס למצבי שגרה, למצבי תקלה, לתרחישי קיצון ולמצבים הסינופטיים המחמירים ביותר. לפי תוצאות המודל, ההשפעה צפויה להיות פחות מ-1% מהערך המחמיר שקבעה ישראל לחשיפה למזהם המסרטן בנזן (שהוא 3.9 מק"ג למ"ק ליממה).

מקורות הפליטה לאוויר:

- ארובות מתקני ייצור אנרגיה – פליטות משרפת גז טבעי במתקני חימום וייצור אנרגיה, לצורך תהליכי הפרדה וניקוי של הגז הטבעי, המתקיימים באסדה. ממקורות אלה ייפלטו לסביבה מזהמי אוויר האופייניים לשרפת דלקים, ובעיקר תחמוצות חנקן (NO_x). בחלק ממתקני האנרגיה של האסדה יישרפו גזים הנאספים בתהליך הטיפול באמצעות מערכת סגורה, ומהם ייפלטו גם תרכובות אורגניות.
- ברכיבי ציוד – פליטות לא-מוקדיות מאלפי רכיבי ציוד הקיימים באסדה, ובהם מגופים, ברזים, משאבות, מדחסים וחיבורי צנרת. החומרים הצפויים להיפלט ממקורות אלה הם בעיקר גז החממה מתאן לצד חומרים אורגניים נדיפים ללא מתאן (NMVOC) שחלק מהם בעלי השפעה בריאותית ידועה (בהם בנזן).
- פליטות מלפידים – באסדה יותקנו שני לפידים (לחץ גבוה ולחץ נמוך) המיועדים לשרפת גזים לצורכי תחזוקה ובמצבי חירום בלבד, ביעילות שרפה של 99%. ככלל, בשגרה לא צפויות פליטות מהלפידים, למעט מלהבות גז קטנות (pilot light) שיבערו בכל עת.

צוות הסביבה של נובל אנרג'י: אסדת הטיפול של מאגר לווייתן, שהצבתה מול חופי ישראל מתחילה בימים אלה, תציב סטנדרט גבוה מאוד במניעת פליטות מזהמות לאוויר. על האסדה תותקן מערכת לאיסוף ולהשבה של גזים, הלפיד יאובזר בלהבת גז קטנה שתפעל באופן רציף, ולכן הפליטות ממנה יהיו נמוכות מאוד. כמו כן יאומצו תהליכי בקרה שוטפת כדי להבטיח את רמת הפליטות, כך שהן לא יעברו את הרמות שהצהרנו עליהן בעבר ואף יהיו נמוכות מהן.

פעילות האסדה לא צפויה להשפיע על איכות האוויר ביבשה. זה המקום להזכיר ולהדגיש את העיקר

– הזרמת הגז הטבעי ממאגר לווייתן, דרך אסדת לווייתן, אל חופי ישראל, תאפשר הרחבה של השימוש בגז טבעי בישראל. בפרט, הדבר יסייע לסגירתן ההדרגתית של כלל תחנות הכוח הפחמיות בישראל. בכך צפוי הפרויקט להביא לשיפור משמעותי נוסף באיכות האוויר בישראל ולתרום לבריאות כלל תושבי המדינה.

פרופ' דוד ברודאי: אסדת הטיפול של לווייתן תהיה המפעל הפטרוכימי הגדול במדינה. כמו מכל מפעל פטרוכימי, צפויים להיפלט ממנו חומרים שונים בשגרה ובזמן תקלות, ממקורות נקודתיים ידועים ושאין ידועים.

במצב שגרה ייפלטו מזהמים שהם תוצרי תהליך שרפה (מלאה או חלקית), כגון פחמן דו-חמצני, פחמן חד-חמצני (אולי), ומעט פחמימינים לא שרופים (אולי, וכנראה זניח), תחמוצות חנקן ומעט חלקיקים עדינים. ייפלטו גם מזהמים שלא עברו שרפה ממקורות לא-מוקדיים. אם הפליטות בשגרה יהיו כפי שמוצג בתסקיר ההשפעה על הסביבה שעשתה שותפות לווייתן, השפעת הפעילות השגרתית באסדה על הריכוזים בסביבה הרחוקה מהאסדה (למשל בקו החוף) צפויה להיות נמוכה. צפוי גידול קטן בערכי ריכוזי ה"רקע" הנמדדים כיום בקו חוף. ייתכן שלמזהמים אורגניים נדיפים ולתחמוצות חנקן שייפלטו באסדה וינעו מזרחה (עם רוחות מערביות, בריזה וכדומה) יהיה מספיק זמן לעבור תהליכים כימיים ופוטוכימיים באטמוספירה, ולגרור היווצרות של אוזון טרופוספרי שיגרם לעלייה קטנה של ריכוז הרקע של האוזון כיום.

במקרה של תקלות ייפלטו לאטמוספירה מזהמים שלא עברו שרפה. תקלות אפשריות הן: כשל בפעולת הלפיד, נישוב עקב עליית לחץ פתאומית, כשל באיטום, סדקים, תקלות במערכת השבת/עיבוי הגזים, תקלות במערכת הרגנרציה של מונעי הקפיאה וכדומה. כמובן שהשאיפה היא למזער את כמות התקלות, אבל באף מפעל הן לא ניתנות למניעה מוחלטת, ובוודאי לא במפעל פטרוכימי גדול מאוד כפי שאסדת הטיפול של לווייתן עומדת להיות.

יוני ספיר: יש חוסר ודאות ביחס להערכת הצפי לפליטות מזהמים לאוויר, בשל הסתרת מידע מעיני הציבור – דו"ח מעבדה על הרכב התעבית (קונדנסט), הנתונים הגולמיים של חישוב הפליטות לאוויר, מבנה המערכת הסגורה והמפרט הטכני שלה. במיוחד מעוררים דאגה ההיבטים הבאים:

- פליטות חומרים אורגניים נדיפים (VOC) – אלה הפליטות העיקריות מאסדות גז, וחלק מהחומרים מסרטנים או חשודים כמסרטנים. בבקשת היתר הפליטה צוין מספר נמוך כהערכת הפליטות הללו. מאז הוא עודכן כלפי מעלה שלוש פעמים, ולמרות זאת, הוא קטן בשני סדרי גודל מפליטות לאוויר של אסדות גז בעלות תפוקה דומה.
- מידת היעילות של המערכת להפחתת פליטות המתוכננת – נטען כי המערכת תפחית כמעט לחלוטין פליטות של מתאן וחומרים אורגניים נדיפים. בפועל, מתחוויר כי לנובל אנרג'י אין כלל ניסיון עם מערכת מסוג זה, מפרט המערכת חסוי, ולא ברור היכן המערכת מותקנת ובאיזו מידת הצלחה היא פועלת.
- תהליכים שמחוץ לשגרה המתרחשים על האסדה – תהליכים אלה, שתדירותם נמוכה, מייצרים פליטות ממושכות, הגבוהות בסדרי גודל מעל אירועי שגרה. אף על פי כן, בבקשת היתר הפליטה, שנפסלה, התעלמו מהם. עד היום לא הוצג ניתוח גלוי, עם פרמטרים ברורים, של מצבי תקלה והשלכותיהם על יישובי החוף.
- היווצרות אוזון (עקב תגובות כימיות של חומרים הנפלטים מהאסדה) – הסוגיה כלל לא זוכה להתייחסות, בניגוד למתחייב בנוהלי המשרד להגנת הסביבה.
- מבדיקת שיעור הפליטות לאוויר של אסדות בנורווגיה, מדינה בעלת מודעות סביבתית גבוהה ואסדרה חזקה, אנו מסיקים כי קיים קשר משמעותי בין תפוקת האסדה לרמות המזהמים הנפלטים ממנה לאוויר. לכן, בהינתן שהתפוקה המתוכננת באסדת לווייתן גבוהה מאוד, קרוב לוודאי שרמת הפליטות לאוויר שלה תהיה גבוהה.

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

רעות רבי

מנהלת אגף אבק מזיק והממונה על

היתרי אסדות הגז הטבעי, המשרד
להגנת הסביבה

אילן ניסים

מנהל אגף סביבה, משרד האנרגיה

צוות הסביבה של חברת נובל אנרג'י

דוד ברודאי

הפקולטה להנדסה אזרחית
וסביבתית, הטכניון – מכון טכנולוגי
לישראל

יוני ספיר

יו"ר עמותת 'שומרי הבית'

ציטוט מומלץ

רבי ה, ניסים א, הסביבה צ ואחרים.
2018. מה התחזית לפליטות מזהמי
אוויר מאסדת לווייתן? אילו מזהמי
אוויר צפויים להיפלט בשגרה, באילו
כמויות, מה רמתם ביחס לערכי
התקן, ומה יהיה ריכוזם באזור החוף?
אקולוגיה וסביבה 9(4).
