

י"ג אב תש"פ
03 אוגוסט 2020

חוות דעת של מומחה - השפעת חריגות מהיתר ההזרמה של אסדת לויתן על הסביבה הימית

שם המומחה: ד"ר דרור צוראל

מען ומקום עבודתו: היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה, רח' פל-ים 15 חיפה.

לאור טענת חברת נובל אנרג'י מדיטרניאן לימיטד לגבי היעדר נזק לסביבה הימית כתוצאה מהפרות היתר ההזרמה של אסדת לויתן, התבקשתי לחוות את דעתי בנושא ההשפעה של מקרה זה על הסביבה הימית.

ואלה פרטי השכלתי:

B.Sc בביולוגיה, אוניברסיטה עברית, 2004

M.Sc בביולוגיה ימית, אוניברסיטת תל אביב, 2006 נושא מחקר התזה: אפיון יחסי שיתוף בין אלמוגים רכים לאצות סימביוטיות

Ph.D בלימודי סביבה, אוניברסיטת תל אביב, 2011 נושא מחקר התזה: חיידקים סימביוטיים כגורם המסייע להתבססות צדפה פולשת ים סופית בים התיכון

ואלה פרטי נסיוני:

- מחקר מדעי ימי בפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב 2004-2011
- עמית תכנית "ממשק – יישום מדע בממשל" של האגודה הישראלית לאקולוגיה 2011-2012
- יועץ מדעי לנושאי ים וחופים, האגף לתכנון נושאי, משרד הפנים 2011-2013
- מרכז מדעי לניטור ומחקר בים ואקולוגי ימי ביחידה הארצית להגנת הסביבה הימית במשרד להגנת הסביבה 2013 והלאה.

וזאת חוות דעתי:

רקע:

- במהלך החודשים דצמבר 2019 – ינואר 2020 נרשמה חריגה בערכים של שמנים ושומנים (Total oil and grease – TOG) והידרוקרבונים ממקור נפט (Total petroleum – TPH) בשפכים שהוזרמו לים מאסדת לויתן. אמנם ברוב המקרים ההזרמה לים הופסקה עם מציאת החריגה במעבדה, אך בשל כמות חריגה של גשמים שירדו ב-25.12.19 ההזרמה לא הופסקה, ומי נגר עם ערכים חריגים של TPH הוזרמו לים במשך כ-17 שעות רצופות. כמו כן, גם בימים בהם הופסקה ההזרמה, היא הופסקה רק לאחר מציאת החריגה במעבדה ולחילופין ההזרמה חודשה בשל הגשם, כך שבמשך לפחות שעה הוזרמו לים שפכים החורגים מערכי ה-TPH ו TOG המותרים להזרמה לים. בסך

הכל הוזרמו לים במשך כל התקופה כ-1700 מ"ק שפכים החורגים מערכי הסף המותרים לשמנים ושומנים והידרוקרבונים שמקורם בנפט.

- היות וניטור הסביבה הימית סביב אסדת לויתן יחל רק בנובמבר 2020, לא ניתן בשלב זה לקבוע בוודאות מה היתה השפעת ההזרמה על הים. אמנם, כחלק מתוכנית הניטור, במהלך דצמבר 2019 הוצבו בסמוך לאסדה מכשירי SPDM המכילים ממברנה המדמה מצב של אגירת מזהמים בבעלי חיים ימיים, אך אלה הוצאו מהמים ונשלחו למעבדה כשבועיים לפני אירוע הגשם בו נמדדו החריגות.
- בהיעדר ממצאי ניטור רלוונטיים, נעזרתי בספרות המקצועית על מנת לתאר את פוטנציאל ההשפעה של אירוע מסוג זה על הסביבה הימית.

להלן חוות דעתי:

- כאמור מעלה, הפרמטרים בהם נרשמה חריגה היו שמנים ושומנים והידרוקרבונים. אינני יודע אילו הידרוקרבונים הוזרמו לים, שכן לא ניתן לקבוע את הרכב ההידרוקרבונים מבדיקת ה-TPH שבוצעה. עם זאת ניתן לקבוע בוודאות כי מדובר בהידרוקרבונים שמקורם בנפט. אלו עשויים להכיל תרכובות שרעילותן לסביבה הימית ידועה, לרבות קבוצת ההידרוקרבונים ההפוליציקלים ארומטיים (PAH) שמצטברים בשרשרת המזון בים ופוגעים בהתפתחות דגים¹.
- ריכוזי ה-TPH שהוזרמו לים במהלך התקופה בה נמצאה החריגה נעו בין 40 ל-147 מג"ל. חישוב שנעשה לגבי מיהול מתנול סביב אסדת תמר² הראה שכעשרה מטרים סביב מוצא ההזרמה, המיהול הוא הערך פי 1000. לכן ניתן לשער שבמהלך ההזרמות דגן הריכוז אותו חוותה הסביבה הימית בקרבת האסדה נעה בין 0.04 ל-0.15 מג"ל. בהיעדר מיהול משמעותי בטווח הצמוד למוצא, האיזור הסמוך למוצא נחשף לריכוזים גבוהים מריכוזים אלה. אמנם מדובר בריכוזים נמוכים מאוד, אך ישנם הידרוקרבונים שרעילים לבעלי חיים גם בריכוזים נמוכים, אם החשיפה נמשכת לאורך זמן. מינים הרגישים לריכוז נמוך של TPH הם מינים פלנקטוניים, המהווים מרכיב חשוב במארג המזון הימי.
- לדוגמא, פרטים של הקופוד הפלנקטוני Acartia מתו לאחר 24 שעות של חשיפה לריכוז של 0.1 מג"ל של הידרוקרבונים ממקור נפט ולאחר 72 שעות חשיפה לריכוז של 0.01 מג"ל³. לרוות (השלב הצעיר) של דגים רגישים גם הם לריכוזים נמוכים של TPH. טווח הריכוזים הרעיל לרוות של דגים נע בים 0.045 ל-40.2 מג"ל⁴. ניתן לטעון שמינים פלנקטוניים נמצאים בעיקר ב-10 הס"מ העליונים של הים, בעוד ההזרמה נעשה בעומק של 10 מ' מתחת לפני הים. עם זאת, הידרוקרבונים המהולים במי גשם, שצפיפותם נמוכה מצפיפות מי הים, עולים כלפי מעלה וסביר שהגיעו לשכבת הפלנקטון. גם אם כמות הפלנקטון שנמצאת ברדיוס 10 מ' סביב מוצא ההזרמה זניחה, עדיין לא ניתן לקבוע שלא היתה השפעה על מארג המזון בים.

- לפי טענת חברת נובל אנרג'י במכתב המענה לעיצום הכספי⁵, ההידרוקרבונים הגיעו לים בצורה של אמולסיה, זאת בשל שימוש בחומרי ניקוי בפעולות ניקיון מוקדמות של המתקן. חומרי ניקיון פועלים באופן דומה לדיספרסנט, חומר שמשמש לטיפול במקרים של זיהום ים בשמן. החומר מאפשר לשמן להתמוסס טוב יותר בגוף המים מתוך כוונה לאפשר פירוק חידקי שלו. קיימים מחקרים רבים שהראו שפיזור השמן באמצעים כימיים ויצירת אמולסיות אמנם מזרזים את פירוקו בגוף המים, אך בו זמנית גם מגבירים את הרעילות שלו בכך שהם הופכים אותו ליותר זמין לבעלי חיים^{6,7}. אסדות ימיות מהוות מתקנים מושכי דגים (Fish aggregating device) בשל המסתור שהן מספקות, במיוחד בימי סערות. ניתן להניח שבימים בהם נמדדה החריגה בשפכים שהוזרמו לים צפיפות הדגים שנחשפו לשפכים היתה גדולה יחסית לצפיפותם בים הפתוח.

סיכום

האירוע בו הוזרמו לים שפכים מאסדת לויתן, בהם נמדדו חריגות בערכי ה-TPH וה-TOG המותרים בהיתר ההזרמה לים של האסדה, היה אירוע קצר טווח יחסית שנמשך לא באופן רציף, לאורך כשלושה שבועות. בשל כך, סביר להניח כי השפעתו על הסביבה הימית היתה מוגבלת ביותר. עם זאת, לא ניתן לשלול שאכן היתה השפעה שלילית על הסביבה הימית בסמוך לאסדה, שכן גם לאחר מיהול ראשוני במי הים ריכוזי ה-TPH היו כאלה שנמצאו כרעילים לבעלי חיים ימיים. שילוב של ריכוזי TPH בטווח הרעילות והיותה של האסדה מתקן המושך אליו דגים מעלה את הפוטנציאל לנזק סביבתי בשל אירוע ההזרמה.

ד"ר דרור צוראל
מרכז מדעי לניטור ומחקר בים
היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית
המשרד להגנת הסביבה

מקורות

1. Honda, M. and Suzuki, N (2020) Toxicities of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons for Aquatic Animals. International Journal of Environmental Research and Public Health 17(4): 1363.
2. Gildor, H (2019) Near-field dilution of produced water discharge from Tamar platform.
3. Mironov, O.G.(1968) Effects of hydrocarbons pollutants on aquatic organisms. Int. J. Chem. Technol. Res. Volume 5, Issue 1, Pages 528-531.
4. NRC. 2003. Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects. The National Academies Press, Washington, D.C. 280 p
5. מענה לעיצום הכספי מיום 26/7/2020
6. Wolfe, M.F., Schwartz, G.J., Singaram, S., Mielbrecht, E.E., Tjeerdema, R.S., and Sowby, M.L. 2001. Influence of dispersants on the bioavailability and trophic transfer of petroleum hydrocarbons to larval topsmelt (Atherinops affinis). Aquat. Toxicol. 52: 49–60.
7. Ramachandran, S.D., Hodson, P. V, Khan, C.W., and Lee, K. 2004. Oil dispersant increases

PAH uptake by fish exposed to crude oil. Ecotoxicol. Environ. Saf. 59: 300–308.