



20/11/2017

ב' כסלו תשע"ז

לכ' גב' נורית שטרק,

ס. מנהל מחוז חיפה והמתכנתת המחוזית

הנדון: חו"ד מעודכנת – שימוש בקונדנסט ממאגר לויתן כחומר גלם בבז"ן

א. פרטי המומחה:

שם המומחה: ד"ר צור גלין

מקום עבודה: אגף איכות אוויר ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה.

הצהרה:

אני החתום מטה נתבקשתי על ידי המתכנתת הסביבתית של מחוז חיפה במשרד להגנת הסביבה לחוות דעתי המקצועית בעניין ההשפעה של אחסון קונדנסט בתערובת עם נפט גולמי באזור מפרץ חיפה, על איכות האוויר באזור.

אני נותן חוות דעתי זו במקום עדות בבית המשפט ואני מצהיר בזאת כי ידוע לי היטב, שלעניין הוראות החוק הפלילי בדבר עדות שקר בשבועה בבית המשפט, דין חוות דעתי זו כשהיא חתומה על ידי כדן עדות בשבועה שנתתי בבית המשפט.

ב. ואלה פרטי השכלתי:

- 1979-1982 – תואר ראשון, אוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות ברחובות, המכון לקרקע ומים.
- 1982-1986 – תואר שני, אוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות ברחובות, המכון לקרקע ומים. (מנחה: פרופ' אריה זינגר, תזה: שינויים כימיים, פיסיקליים ומינרלוגיים בטוף לפילי כתוצאה משימוש אינטנסיבי כמצע גידול בחממות).
- 1982-1986 – תעודת הדרכה, אוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות ברחובות, המחלקה לחינוך חקלאי.
- 1987-1992 – תואר שלישי, האוניברסיטה העברית ומרכז וולקני המכון לקרקע ומים, המח' לכימיה אורגנית ושאריתית, (מנחים: ד"ר ברנו ירון וד"ר זאב גרסטל, תזה: שינויים כימיים ופיסיקליים בתערובת פחמימנים בקרקע, כתוצאה מתהליכי נידוף).

ג. ואלה פרטי ניסיוני:

עבודה:

- 1992-2012 – מנהל היחידה הסביבתית ברמת חוב.
- 2002-2012 – מרצה בתוכנית MPH, פקולטה לרפואה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב. (קורס תברואת המים והשפכים וקורס איכות האוויר ובריאות האוכלוסייה).
- 2012 - הווה ראש אגף איכות אוויר ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה.



התנדבות:

2005-2012 – חבר בארגון נגב בר קיימא, משנת 2008 חבר הנהלה
2010-2012 – חבר בצוות היגוי "תסקיר השפעה על הבריאות מטרופולין באר שבע"

פרסים:

1990 – Moriah Foundation for outstanding achievement by a doctoral candidate
2010 – נגב בר קיימא ואוניברסיטת בן גוריון, ציון לשבח ליחידה הסביבתית במועצה התעשייתית רמת חובב.

ד. וזאת חוות דעתי:

1. כללי –

במסגרת ההליך התכנוני לאישור מערך הזרמת הקונדנסט ממאגר לווייתן לבז"ן, עלתה שאלה בדבר השפעת אחסון תערובת של קונדנסט ונפט גולמי בבז"ן על איכות האוויר באזור מפרץ חיפה.

חוות דעתי של הח"מ בנושא השימוש בקונדנסט הועברה למתכננת המחוזית של מחוז חיפה ביום 27.02.17 (להלן – "חווי"ד"). ליבת חווי"ד (כמו גם ליבתה של חוות דעת מעודכנת זו, להלן – "חווי"ד מעודכנת") נסובה על תכולת הבנזן בקונדנסט, אשר נחשב למזהם האוויר בעל ההשפעה הבריאותית החמורה ביותר הן בקונדנסט והן בנפט הגולמי ובתזקיקיו.

בהיעדר מידע קונקרטי בעת כתיבת חוות הדעת, ביחס לתכולת הבנזן בקונדנסט אשר יופק ממאגר לווייתן, נעשה שימוש במידע על תכולת הבנזן בשדות גז ברחבי העולם. המידע הצביע על שונות גבוהה בין האתרים השונים. בנוסף, נבדקה תכולת הבנזן בסוגי הנפט הגולמי השונים, וגם שם נמצאה שונות גדולה.

בחוות הדעת נערכה השוואה בין הנתונים בדבר תכולת הבנזן הידועה בקונדנסט במאגרים ברחבי העולם לבין הנתונים בדבר תכולת הבנזן בסוגי הנפט הגולמי השונים. ההשוואה נערכה בין הנתונים הממוצעים. בנוסף, וכהנחה מחמירה, נערכה השוואה בין הקונדנסט בעל תכולת הבנזן הגבוהה ביותר לנפט הגולמי הדל ביותר בבנזן.

לאחר פרסום חווי"ד הועברו נתונים ומסמכים נוספים אשר לא היו בידי הח"מ בעת כתיבת חווי"ד – ובהם דוח אנליזה של קידוח ניסיון במאגר לווייתן אשר בוצע בשנת 2012 שהעבירה חברת נובל אנרג'י, המעיד על תכולת בנזן נמוכה משמעותית מהנתונים ההשוואתיים בהם נעשה שימוש בחווי"ד. יובהר כי מדובר במאגר עתידי שטרם פותח, ולכן לא ניתן לבצע דיגומים נוספים באופן שוטף. לפי דרישת הח"מ התקבל מכתבו של המנהל הארצי של חברת נובל אנרג'י, לפיו האנליזה היא אכן מדיגום שבוצע ישירות משדה לווייתן.

תכולת הבנזן כפי שמופיעה באנליזה שהוגשה הינה הבסיס לכתיבת חווי"ד המעודכנת.

משום שהישענות על מידע מצומצם מגדילה את אי הוודאות, קיים צורך לעשות שימוש בטווחי ביטחון. בחווי"ד זו, יושם דגש על שולי הביטחון הרחבים שנלקחו.

בנוסף הועברו לפי דרישת הח"מ מסמכים נוספים מחברת נובל אנרג'י וממשרד האנרגיה, והכל כמפורט להלן. המידע הנוסף, לרבות לעניין תכולת הבנזן הנמוכה, חייב בחינת מחודשת של חווי"ד ועדכון של מסקנותיה, כמפורט להלן.



במידה ויחולו שינויים בנתונים הידועים או שישתנו התנאים המפורטים בה, יש לראות חו"ד זו כבטלה.

על כן, חוות דעתי המעודכנת, מבוססת על המסמכים הבאים ועל המידע והנתונים שהובאו בהם:

1. "פרויקט לווייתן – פרשה טכנית – מערכת פינוי קונדנסט", מיום 30 באוקטובר 2016 (להלן – הפרשה הטכנית; מצורף כנספח 1);
2. דוח אנליזה של קונדנסט ממעבדת INERTEK, מיום 11 באוקטובר 2012, ומכתב מלווה ממר ביני זומר, מנהל ארצי בנובל אנרגי, מיום 28 ביוני 2016, לפיו הדיגום בוצע ישירות משדה לווייתן במסגרת קידוחי הניסיון שנערכו בשנת 2012 (מצורף כנספחים 2 ו-3, בהתאמה);
3. מכתבו של מר גיל סלמון, יועץ חב' נובל אנרגי, בנושא "השפעת הוספת קונדנסט גז טבעי לנפט גלמי על פליטות ממכלי אחסון", מיום 28 במרץ 2017 (מצורף כנספח 4).
4. דואר אלקטרוני ממר חן בר יוסף, מנהל מינהל הדלק במשרד האנרגיה, בנושא "הרכב נפט גולמי בבזן", מיום 4 ביולי 2017 (מצורף כנספח 5).

לצורך חו"ד נעזרתי בשרותי חברת DHVMED, אשר בחנו את התרחישים השונים וכן את הפרשה הטכנית שהוגשה.

2. **הקונדנסט והטיפול באסדה** – הקונדנסט הינו המקטע הנוזלי שנמצא בגז הטבעי המופק ממאגר הגז. הקונדנסט מחומם על האסדה, במטרה להוציא ממנו את הגזים הקלים (C1-C4) ולהחזירם למקטע הגזי. טיפול זה בקונדנסט נקרא "ייצוב הקונדנסט" וגורם לירידה בלחץ האדים שלה. תערובת הקונדנסט לאחר הייצוב עשירה במקטע הבינוני (C5-C20) ומהווה בסיס טוב לזיקוק תוצרים.

3. **כמות הקונדנסט הצפויה** – בהתאם למאפייני ההפקה הצפויים של הגז הטבעי מהמאגר, מוערכת כמות הקונדנסט המופרדת מהגז ע"ג האסדה בהיקף ממוצע של כ-2,500 חביות ליממה (400 מ"ק/יממה), בסטיות אפשריות של כ-20% מערך זה.

4. **החיבור הפיזי** – בפרשה הטכנית מצוינים שני מתווים להזרמת הקונדנסט לבז"ן לאחר ההגעה לחוף ומשוחת נחשולים:

- א. באמצעות צנרת "6 ייעודית מהאסדה בים ועד לבז"ן (מזרחה סמוך לתחנת הכח חגית וישירות למתחם בז"ן) (להלן – מתווה א').
- ב. בחיבור לצנרת קצא"א המוליכה נפט גולמי ממסוף אשקלון, תוך בילול של עד 3% קונדנסט בנפט הגולמי, אל חוות המכלים של תש"ן בקריית חיים ומשם בהמשך לבז"ן (להלן – מתווה ב').





5. **נפח אחסון קונדנסט לחירום** – בהתאם לדרישת משרד האנרגיה, וכדי לאפשר אספקת גז טבעי רציפה גם במקרים בהם לא ניתן להזרים את הקונדנסט לבז"ן, קיים צורך להקים מכל לאחסון הקונדנסט בחירום. המכל מתוכנן לקום בשטח אשר אושר להקמת מתקנים לטיפול בגז טבעי, במסגרת תמ"א 37ח', בצמוד לתחנת הכח חגית מאפשר השגת מטרה זאת.

6. **השפעת הקונדנסט על הפליטות בתהליך הזיקוק** – לאחר הגלול (או בכניסה לבז"ן במתווה א', או בחיבור לצנרת קצא"א במתווה ב') מגיע הקונדנסט למגדל הזיקוק יחד עם הנפט הגולמי (כאמור, בריכוז של עד 3% מהנפט הגולמי), ומתבצע תהליך הזיקוק שלהם לתוצרים (תזקיקים). הנפט הגולמי מכיל אחוז גבוה יותר של תרכובות פחממניות כבדות בהשוואה לקונדנסט, לכן נדרשת אנרגיה גבוהה יותר להפרדת תרכובות אלו מהנפט הגולמי ביחס לקונדנסט. השקעה פחותה של אנרגיה תפחית גם את פליטת המזהמים. כל תוצרי מגדל הזיקוק מנותבים לתהליכי המשך. בשלב זה לא ניתן לכמת את היקף החיסכון באנרגיה ואת הפחתת הפליטות הנגזרת ממנו. סביר להניח שלא מדובר יהיה בשינוי משמעותי, כיוון ששיעור הקונדנסט בתערובת נמוך.

7. **מגבלת כמות הנפט המזוקק** – בית הזיקוק מוגבל ביכולת הזיקוק בהתאם לכמויות הנפט הגולמי שדווחו בבקשה לקבלת היתר הפליטה לאוויר (10.4 מליון טון/שנה). לכן, אם תוספת הקונדנסט תגרום לחריגה מכמות זאת, בית זיקוק יאלץ לצמצם את זיקוק הנפט הגולמי על מנת להישאר בתחום הזיקוק המותר.

8. תכולת הבנזן –

א. תכולת הבנזן בקונדנסט

חבי נובל אנרג'י העבירה למשרד להגנת הסביבה את תעודת האנליזה של הפחמימנים בקידוח ניסיון בשדה לויתן (נספחים 2 ו-3). האנליזה מצביעה על תכולת בנזן נמוכה מאד, 0.016% בנזן בקונדנסט המופק. לאחר הייצוב, תכולת הבנזן לא גדלה מהותית, בגלל מיעוט התרכובות הקלות שמורחקות בתהליך הייצוב (נספח 4).

ב. תכולת הבנזן בזרמי הנפט הגולמי שקולט הבז"ן

לפי נתונים שהוצגו לח"מ ע"י בז"ן לגבי תכולת הבנזן בזרמי הנפט הגולמי השונים המוזרמים לבז"ן, נמצא שיש 2 זרמי נפט גולמי בעלי תכולת בנזן ממוצעת גבוהה בהשוואה לתכולת הבנזן בקונדנסט (0.14%-0.2%), שני זרמי נפט גולמי בעלי תכולה נמוכה של בנזן (0.03% וזרם שריכוז הבנזן בו זניח) וזרם אחד ממוצע בעל תכולת בנזן הדומה לתכולתו בקונדנסט (0.09%) אשר היווה, בשנים 2013 עד 2016, כ-10 עד 20 אחוזים מסה"כ זרמי הנפט הגולמי שמקבל בז"ן (להלן – "נפט ממוצע") (ראה נספח 4). החישובים המפורטים להלן, בוצעו ביחס לנפט הממוצע, אשר חלק ממנו צפוי להיות מוחלף בקונדנסט כאמור במכתבו של מנהל מנהל הדלק במשרד האנרגיה (נספח 5).





ג. השוואת פליטות הבנזן בין הנפט הגולמי הממוצע לבין תערובת של נפט גולמי ממוצע ו-3% קונדנסט (להלן – התערובת)

ההשוואה נעשתה רק עבור המרה של 3% נפט גולמי ממוצע בקונדנסט. במטרה לעמוד במגבלה של היעדר עליה שאינה זניחה בפליטות לאוויר של בנזן מהתערובת, ביחס לנפט הגולמי הממוצע, נלקחה בחשבון תכולה מירבית של בנזן בשיעור של 0.106%, הגבוהה פי 6.6 מהתכולה שנמצאה באנליזה מקידוח הניסיון.

במסגרת החישובים שהציגה חברת נובל אנרג'י, נבדק ההבדל בין פליטת הבנזן מנפט גולמי ממוצע בעל תכולת בנזן ממוצעת של 0.09% לבין תערובת של 97% נפט ממוצע ו-3% קונדנסט (עם תכולת בנזן משוקללת של 0.092%).

חישוב הפליטה בוצע לגבי מיכל אופייני – בעל נפח של 47,000 מ"ק אשר עובר מחזורי ריקון ומילוי 4 פעמים בשנה. מחישובי תכנת VMGSim שבוצעה ע"י יועץ לחברת נובל אנרג'י (נספח 4), נמצא כי הפליטה השנתית ממיכל של נפט ממוצע היא 1.98 ק"ג/שנה, ואילו מהתערובת, פליטת הבנזן היא 1.99 ק"ג/שנה. כלומר, תוספת הקונדנסט גרמה לעליה של 10 גר"שנה של פליטת בנזן לאוויר ממיכל בודד.

על מנת לאמת את החישובים בוצעה באגף איכות אוויר ושינוי אקלים במשרד להגנת הסביבה, הרצה עצמאית של המודל. שיעור הפליטה השנתי והיחס בין התוצאות שהתקבלו (עבור נפט גולמי ממוצע: 0.97 ק"ג/שנה; עבור התערובת: 0.99 ק"ג/שנה) דומה לזאת שהשיג יועץ נובל אנרג'י (ההבדלים בכמויות המוחלטות נובעים מבסיס נתונים מטאורולוגי שונה).

מכאן, שבחישוב שנתי המתבסס על כמות הקונדנסט הצפויה (כמפורט בסעיף 3 לחוות דעתי זו), תוספת הפליטות השנתית מאחסון התערובת בהשוואה לאחסון נפט גולמי ממוצע, תהיה נמוכה מ-100 גר"שנה.

9. המלצות –

במטרה להימנע מעליה שאינה זניחה בפליטות לאוויר של בנזן במפרץ חיפה, יש להקפיד על עמידה במגבלות ובתנאים הבאים:

- א. תכולת הבנזן בקונדנסט לא יעלה על 0.106% – מחייב דיגום עיתי של הבנזן בזרם הקונדנסט (אחת לשבוע);
- ב. תכולת הקונדנסט בתערובת עם הנפט הגולמי לא תעלה על 3% – מחייב בקרה של נובל על נפחי הנפט הגולמי ואמצעים לעמידה בשיעור התכולה האמור, לרבות התאמה בין קצבי ההזרמה של הנפט הגולמי ושל הקונדנסט, הצגת תכנית חלופית להפניה או אחסון של הקונדנסט במקרה של תקלה או מגבלה על קליטת הקונדנסט, והצגת התחייבות של בז"ן להעברה מקוונת של נתוני הזרימה לחב' נובל אנרג'י לצורך עמידה בדרישה.

בהינתן עמידה בכל המגבלות והתנאים האמורים – חוות דעתי היא כי אין מניעה לאחסון קונדנסט מבולל בנפט גולמי במפרץ חיפה. שינוי באחד מהפרמטרים האלה באופן העלול להביא לתוספת פליטות יחייב בדיקה מחודשת של ההמלצה האמורה.





חוות דעתי זו מחליפה את חוות דעתי בנושא "שימוש בקונדנסט ממאגר לויתן כחומר גלם בבז"נ" מיום
27.02.2017.

בברכה,
ד"ר צור גלין
ראש אגף איכות אוויר ושינוי אקלים

העתקים:

מר ישראל דנציגר, מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה
גב' שולי נזר, סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים, המשרד להגנת הסביבה
מר שלמה כץ, מנהל מחוז חיפה, המשרד להגנת הסביבה
גב' רעות רבי, מנהלת תחום זיהום ממקורות אנרגיה, המשרד להגנת הסביבה
מר גיא לסט, מרכז צוות היתרים, אגף איכות אוויר, המשרד להגנת הסביבה
עו"ד רן סלבצקי, הלשכה המשפטית, המשרד להגנת הסביבה
עו"ד גלי דינס, הלשכה המשפטית, המשרד להגנת הסביבה

