

תוכן עניינים נספחים

שם הנספח	נספח
צילום חוות הדעת מיום 13.6.17 בעניין "ייבוא אמוניה באמצעות האנייה הקטנה והזרמה ישירה למפעלים – התייחסות מעודכנת"	מש/1
צילום חוות דעת ד"ר אלי שטרן "חלופת האנייה הקטנה (הזרמה ישירה) ניתוח סיכונים וחוות דעת"	מש/2
צילום מצגת שהוצגה למנחה הלאומי "חלופת האנייה הקטנה (הזרמה ישירה), ניתוח סיכונים"	מש/3
צילום חוות הדעת מטעם "פורום עזרא למניעת אסונות"	מש/4
צילום חוות דעת אגף חומרים מסוכנים לעניין שימוש מלא באיזוטנקים לתעשיית הדשנים	מש/5
צילום חוות דעת "חלופת האיזוטנקים למערך האמוניה בישראל – חוות דעת ראשונית ומסוייגת"	מש/6
צילום מצגת שהוצגה למנחה הלאומי "חלופת האיזוטנקים למערך האמוניה בישראל – ניתוח סיכונים"	מש/7
צילום חוות דעת מטעם DHV ביחס לחלופה זו	מש/8
צילום חוות דעת "החלופה המשולבת" מיום 14.6.17	מש/9
צילום מצגת "מפגש מיוחד מס' 4 בנושא אמוניה" במנחה הלאומי	מש/10
צילום סיכום דיון המנחה הלאומי מיום 18.6.17	מש/11
צילום סיכום דיון בראשות מנכ"ל משרד האוצר, "מכל האמוניה – סגירת מתרון ארוך טווח" מיום 28.5.17	מש/12
צילום הדעת המשרד להגנת הסביבה למעוררת מיום 6.6.17 על נספחיה	מש/13
צילום מענה המעוררת מיום 8.6.17	מש/14
צילום חוות דעתו של המומחה הבין לאומי מיום 6.6.17	מש/15

מ"ש/16	צילום חוות דעת המשרד להגנת הסביבה בעניין "יישום החלטת בית המשפט העליון – מכל האמוניה"
מ"ש/17	צילום התכתובת מול סמנכ"ל המעוררת לעניין הריקון
מ"ש/18	צילום לוח זמנים להליך הריקון כפי שהוגש מטעם החברה

מש/1

צילום חוות הדעת מיום 13.6.17
בעניין "ייבוא אמוניה באמצעות
האנייה הקטנה והזרמה ישירה
למפעלים – התייחסות
מעודכנת"



י"ט סיון, תשע"ז
13 יוני, 2017

אל: שר, מנכ"ל
מאת: ראש אגף חומרים מסוכנים, ר"ת ניהול והערכת סיכונים

שלום רב,

הנדון: ייבוא אמוניה באמצעות האנייה הקטנה והזרמה ישירה למפעלים – התייחסות מעודכנת

1. בעקבות ההחלטה על אי חידוש היתר הרעלים של חיפה כימיקלים מיום 22.2.17, קבע המשרד כי ככל שחברת חיפה כימיקלים תרצה להמשיך ולהפעיל את המפעל ללא מערך ייבוא האמוניה הקיים, יהיה עליה להגיש חלופות. אחת החלופות שהוצגו הייתה חלופת הייבוא באמצעות אנייה קטנה. אנייה קטנה היא אנייה שמכילה 2,500 טון במקום 16,000 טון, בספיקה נמוכה (200-100 טון לשעה במקום 500 טון לשעה) (להלן – "אנייה קטנה"). חלופה זו כמו יתר החלופות נבחנה בחודש אפריל האחרון (להלן – "הערכת הסיכונים הראשונית"), ולאחר מכן, נבדקה בבקרה מקצועית נוספת שחסיבות לביצועה ותוצאותיה יוצגו במסמך זה (להלן – "הבקרה").
2. בזמן הבחינה הראשונית של החלופות שהוגשו על ידי חיפה כימיקלים נבחנו שתי חלופות העושות שימוש באנייה קטנה בנוסף לחלופות אחרות. האחת, ייבוא באנייה קטנה תוך שימוש במכל הקיים והשנייה, ייבוא באנייה קטנה וחזרמה ישירה למפעלים בצפון (חיפה כימיקלים ודשנים) – ההזרמה תהיה למכלים הקיימים במפעל חיפה כימיקלים ודשנים וכן לכמות קטנה של איזוטנקים שישמשו לאחסון במפעלים אלה במקום המכל במערך הקיים (בין היתר בהתאם גם לחלופה שהוצגה במסמך ירום אריאב, אליו מפנה בית המשפט בהחלטתו מיום 28.5.17).
3. נכון להיום, ולאחר החלטת בית המשפט העליון מיום 28.5.17, חלופת השימוש במיכל, גם אם מדובר בשימוש מוגבל, איננה רלבנטית עוד ולכן לא נעסוק בה במסמך זה. להלן נתאר את הערכת הסיכונים הראשונית שבוצעה עבור חלופת האנייה הקטנה בהזרמה ישירה וכן את הערכת הסיכונים שנערכה לצורכי בקרה מקצועית ובחינה מעמיקה נוספת.

הערכת הסיכונים הראשונית

4. לאחר הגשת החלופות על ידי חברת חיפה כימיקלים, בחנה קבוצת העבודה של המנחה הלאומי שחבריה המשרד להגנת הסביבה, פיקוד העורף וצוות יועצים מתוו"ל את החלופות במתודולוגיה שכללה הערכות סיכונים כמותיות והעושה שימוש נוסף בכלים איכותניים לדירוג החלופות יחסית לחלופת המצב הקיים, וזאת שלא לייצר מצב לא רצוי לפיו תקודם חלופה שתגדיל את הסיכון הקיים. הבחינה נעשתה עבור תרחישי שגרה ותרחישים מחמירים (רעידת אדמה





- ותרחישים ביטחוניים). עבודת הצוות הועמדה גם לבחינת צוות ביקורת שכלל יועצים נוספים מחו"ל ומתארץ.
5. מהערכת הסיכונים הראשונית עלה, שטווחי הסיכון שמקימה חלופה זו הינם קצרים יותר מהמצב הקיים, שכן כמות האמוניה באנייה קטנה משמעותית מהאנייה הקיימת והזרמת האמוניה נעשית בספיקה נמוכה יותר. עם זאת, מאחר שתדירות כניסת האנייה גבוהה יותר ומשך השהות שלה בנמל עקב הספיקה הנמוכה ארוכה יותר, עולה ההסתברות להתרחשות של אירוע חומרים מסוכנים. עוד יצוין, כי בחלופה של ההזרמה הישירה, בהעדר מכל אמוניה, נדרשים היקפים קטנים של אחסון תפעולי של איזוטנקים במפעלים בנוסף על המכלים התפעוליים הקיימים¹ במפעל חיפה כימיקלים ובמפעל דשנים. השימוש באיזוטנקים מוסיף סיכונים הנוגעים לטעינה והפריקה שלהם, לשינוע הפנים מפעלי שלהם מהמכלים לאזור האחסון ולהרמה של האיזוטנקים באמצעות מלגזות בשטח האחסון. פעולות אלה מעלות את ההסתברות לאירועי כשל ודליפה.
6. לאור כל האמור, חלופה זו הוערכה כמסוכנת יותר מהסיכון במצב הקיים, ולכן באותו זמן לא אושרה לביצוע. עם זאת, וכפי שדווח גם לבית המשפט העליון, המשרד המשיך בבחינת החלופה.

הבקרה

7. לאחר הצגת המסקנות הראשוניות הועלו נתונים נוספים על ידי חברת חיפה כימיקלים ועל ידי מומחי המשרד, שעניינם בעיקר מודלים מתקדמים להערכת פיזור האמוניה ואפקט העילוי שיש לבחון וכן הנוגעים לאופן הערכת התוצאות של אירוע חומרים מסוכנים הן בשגרה והן בחירום. לאור האמור, ונוכח ההשלכות המשמעותיות של בחינה זו, ביצע המשרד הערכת סיכונים נוספת שתאפשר בקרה מקצועית עם כלים מתקדמים יותר והעמקה נוספת. בקרה זו אף נדרשה במסגרת החלטת בית המשפט העליון מיום 28.5.17, במסגרתה התבקשה המדינה לעדכן בדבר בחינת חלופת ההזרמה הישירה וחלופת האיזוטנקים עד ליום 15.6.17.
8. בהמשך לאמור, בוצעה הבקרה המקצועית הנדרשת שכללה הערכת סיכונים כמותית, הסתברותית והשוואתית למצב הקיים. עבודה זו בוצעה בסיוע יועץ המשרד ד"ר אלי שטרן.
9. בבחינה כמותית נמצא שעל אף שהגדלת כמות החיבורים ומשך השהייה של האנייה מגדילים את ההסתברות לאירוע, הרי שגם בתרחישים מחמירים (לרבות תרחישים ביטחוניים), הסיכון מתרחיש העלול להתקיים באנייה, לא מגיע לרצפטור ציבורי. בדיקת התרחיש נעשתה בתרחיש דטרמיניסטי ולאחר מכן, ובשל מגוון השיקולים שנבחנו במקרה זה נעשתה גם הערכת סיכונים סטטיסטית לצורך הבחינה השוואתית בין החלופות למצב הקיים.

1.

¹ ייתכן שידרש להשמיש מכלים נוספים או להחליף את המכלים, אין קושי מבחינת היקף הסיכון, ייתכן וייקח זמן ארוך יותר ליישום.





10. בהתאם לתוצאות הבחינה שנעשתה, רמת הסיכון מהאנייה הקטנה נמצאה כנמוכה משמעותית ביחס למצב הקיים. נמצא שהחלופה קבילה מבחינת ההשפעה הבטיחותית והסביבתית על רצפטורים ציבוריים בהתאם למדיניות המשרד, לרבות מדיניות מרחקי הפרדה, אף שהיא מקימה סיכונים נוספים לגבי השינוע, הטעינה והפריקה והאחסון הפנים מפעלי של האיזוטנקים – וזאת מאחר שהגם וההנחה היא כי הסיכון לא יגיע לרצפטורים ציבוריים, עלולה להיגרם פגיעה בעובדים אך נושא זה אינו בליבת שיקול הדעת של המשרד להגנת הסביבה.
- הכל בהתחשב בהתקנת כלל אמצעי המיגון לתרחישי שגרה וכן לתרחישי חירום, לרבות בהתאם להנחיות פיקוד העורף, וזאת גם לטווח המידי. בהקשר זה יודגש, כי אחסון האיזוטנקים מחייב מיגון לפי הוראות פיקוד העורף, כתנאי לאחסונם. יישום מיגון זה מוערך במספר חודשים.
11. יודגש, כי יישום החלופה מחייב שימוש בצנרת הקיימת שנכון להיום ספק אם מאושרת מבחינה תכנונית או ברישיון עסק. ובכל מקרה התאמת הצנרת כך שיועשה מעקף למכל, תחייב קבלת כלל האישורים התכנוניים, הסטטוטוריים וכל אישור נוסף לפי כל דין. בנוסף, תידרשנה התאמות משמעותיות בהיתרי הרעלים של חברת חיפה כימיקלים.
12. חוות דעת זו משקפת את עמדת המשרד להגנת הסביבה לאחר היוועצות במומחים בארץ ובחו"ל. חוות הדעת תוצג גם במרום המנחה הלאומי על מנת לקבל גם את התייחסות הרגולטורים המשיקים וכוחות החירום.

העתיקים:

- סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים
- מנהל מחוז חיפה
- יועצת משפטית



מש/2

צילום חוות דעת ד"ר אלי שטרן
"חלופת האנייה הקטנה (הזרמה
ישירה) ניתוח סיכונים וחוות
דעת"

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
 רח' הרצפלד 22, קריית אונו; 5556022, Kiriati – Ono Harzfeld St., Israel;
 Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
 E-mail: elistern49@gmail.com

מערך האמוניה במדינת ישראל

חלופת "האנוניה הקטנה" (הזרמה ישירה)

ניתוח סיכונים וחוות דעת

מאת: ד"ר אלי שטרן

דוח זה נערך ונכתב בהתבסס על מיטב הידע המקצועי והעדכני של כותבו. כותב דוח זה אינו אחראי, באופן מפורש או מרומז, לכל אירוע, השפעה או נזק הקשורים באופן ישיר או עקיף לשימוש, או אי שימוש, בהמלצות ואו במידע ואו במתודולוגיות הכלולות בו.

מוגש למשרד להגנת הסביבה, יוני 2017

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
 רח' הרצפלד 22, קריית אונו; Kiriat – Ono 5556022, Israel; 22 Herzfeld St.,
 Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
 E-mail: elistern49@gmail.com

הנדון: חלופת "האזנה הקטנה" – ניתוח סיכונים וחנות דעת

מאת: ד"ר אלי שטרן (05.06.2017)

1. בללי

- 1.1 אחת החלופות שהוצעו לאחורונה כפתרון זמני או קבוע לבעיית המצב הקיים (המאופיין ב"טריפלטי" הבא: אוניה נושאת של 16,400 טון אמוניה אנהידרית (במעגן הקישון) - הזרמה למיכל הגדול בקצב של 500 טון/שעה – מיכל גדול המאחסן עד 12,400 טון אמוניה אנהידרית (הכל – בטמפרטורה של -33.5°C)), היא ה"טריפלטי": "אזנה קטנה" נושאת 2500 טון אמוניה – הזרמה למיכל הגדול בקצב של 200-500 טון/שעה – מיכל גדול (דהיינו המיכל הנוכחי) עם תכולה מרבית של 4000 טון (ראה גם סעיף 2 להלן).
- 1.2 מסיבות שונות, שיובהרו להלן, מעדיף הח"מ להתמקד בדוח זה, במודיפיקציה של טריפלט "האזנה הקטנה"; דהיינו ב"אזנה קטנה" כנ"ל, אך במקום להזרים את תכולתה למיכל הגדול (הקיים), תיבחן אפשרות להזרמה ישירה של אמוניה אנהידרית מן האזנה ל"מפעלי הצפון" (חכ"ל צפון ודשנים) ומשם – כשני שליש לצריכת מפעלים אלו וכשליש – דרומה לכיוון מפעלי הדרום (חכ"ל דרום ורותם אמפרט), במיכליות כביש, בדומה למצב הקיים.
- 1.3 מטרת דוח זה – להציג ניתוח סיכונים של ה"טריפלטי" הנזכר בסעיף 1.2 לעיל, להשוותם למצב הקיים ולהעריך האם הסיכונים המתקבלים בשימושו אכן יכולים להיחשב קבילים.
- 1.4 הנושא העיקרי שניתח בדוח זה, הוא הבעייתיות לכאורה של תקרית חמורה, בה עקב "מאורע יוזם" (initiating event) תפעולי, או פגיעת פח"ע מדויקת, או "תקרית פותחת מלחמה" – נשפכת תכולת מיכלי האזנה לסביבה הימית, באופן שחלקה נספג במי הים תוך הידרוליות אכסותרמית של NH_3 וחלקה האחר – יוצר שלולית ענקית ע"פ המים, המתאדה וגורמת לאמוניה להתפזר לסביבה. נושא זה "כיכב" בדוח המדענים שפורסם לפני כמה חודשים מטעם עיריית חיפה. כזכור, ניתוח הסיכונים הקיצוני שנכלל ב"דוח מדענים" זה, נענה בביקורת נוקבת של הח"מ¹ (להלן: דוח שטרן, מרץ 2017), עד כדי פקפוק משמעותי ביכולתו להוות בסיס לקבלת החלטות ברמה לאומית עבור מערך האמוניה כולו.
- 1.5 דוח זה, מוצג בנוסף לדוח אחר של הח"מ² (להלן דוח שטרן (מאי 2017)), שעסק, רובו ככולו, בהשוואת חלופת המצב הקיים ל"חלופת האיזוטנקים". כפי שיובהר להלן, נושאים מסויימים שנדונו וחושבו כמותית בדוח שטרן (מאי 2017)², רלוונטיים גם לדוח זה.

2. חלופת האזנה הקטנה – מאפיינים עיקריים

- 2.1 ראה תיאור מפורט בנספח א' (מתוך הצעת חכ"ל, מרץ 2017). מובאים בנספח זה הקטעים הרלוונטיים לאמור בסעיף 1.2 לעיל (דהיינו להזרמה ישירה).

2.2 העברת אמונייה למפעלי הדרום באמצעות מיכליות כביש (25 טון פר מיכלית), כ - 40.000 טון/שנה – ללא שינוי בהשוואה למצב הקיים

3. ניתוח סיכוני "האזנה הקטנה" (א) – שפך מסיבי ושלולית מעל פני מי הים

3.1 כפי שנדון באורח פרטני בדוח שטרן (מרץ 2017) – אזי בהסתמך על דוח משמר התופים האמריקאי³ - ניתן לקבוע בוודאות

- (א) בהנחה מתמירה ש- 2500 טון אמוניה נשפכים לים, ניתן לצפות (שוב, באורח מחמיר), שכ - 1000 טון ייצרו שלולית על פני הים ויתר האמוניה האנהידרית תיספג במי הים, כאמור – תוך הידרוליזה אכסותרמית (העלולה להעלות את טמפרטורת המים באזור השפך בלא פחות מ- 40°C)
- (ב) השלולית תתאדה במהירות (ראה להלן), כאשר החומר המתאדה - NH_3 אנהידרי – בהיותו קל בהרבה מן האוויר (משקל מולקולרי 17, בהשוואה ל- 29 של האוויר), "יטפס" במהירות גבוהה יחסית כלפי מעלה ועלול להגיע – בתהליכי buoyancy/plume rise (שתוארו בפרוטרוט – עם חישובים כמותיים רבים, ע"י מדעני פיזיקה אטמוספירית מן השורה הראשונה, כ- G.A Briggs, , S.R. Hanna, D.H. Slade, ורבים אחרים) – לגבהים של 500 מ' ואף למעלה מכך; וזאת, תוך זמן של זקות בודדות, כלומר גובה זה מושג כבר במרחקים קצרים, דהיינו פחות מ- 200 מ' מן השלולית (כתלות, בין היתר, בתנאים מטאורולוגיים). לדעת הח"מ, ניתן לראות בהתחממות מי הים מתחת לשלולית - כוח מניע נוסף לעליית הפלומה, כאשר הכוח המניע הראשוני לעליית הפלומה עצמה נובע מרתיחה אינטנסיבית של האמוניה, המצויה כזכור בטמפרטורה התתלית של 33.5°C -
- (ג) כפי שחושב והוצג באורח פרטני בדוח שטרן (מרץ 2017)⁴, די בעליית פלומה מועטת של 50-100 מ', על מנת להפחית למינימום קביל את ריכוזי האמוניה האנהידרית המתקבלים במורד הרוח (ראה נספח ב').
- (ד) הערכות בלתי תלויות, שבוצעו לאחרונה עבור חבי חיפה כימיקלים ע"י S.R. Hanna ו- I. Sykes (מומחים בינלאומיים מן השורה הראשונה) ו- G. Famini, בין היתר תוך שימוש בתוכנת המחשב SCIPUFF, (שעברה וולידציות רבות והמיישמת בהרחבה, בין היתר, את מודלי עליית הפלומה של G.A. Briggs), הראו גם הן – כצפוי - מרחקי סיכון בשיעור של כמה מאות מ' בלבד משלולית אמוניה כזאת. הערכות אלה (ראה נספח ג'), אמנם מצויות עדיין (במועד כתיבת דוח זה) בסבבי הערות של הח"מ, אך ברור, שכל עוד מדובר ב- NH_3 אנהידרי – תהליכי ה buoyancy יכריעו את הכף לכיוון של חשיפות נמוכות של האוכלוסייה כבר בטווחים קצרים וזאת הייתה גם אחת המסקנות הנחרצות של דוח USCG 1974³. יש לציין, שתוצאותיהם וטיעוניהם של Sykes, Hanna ו- Famini, בדבר אי- הגעה לערכי PAC3 כבר במרחקים קצרים (קטנים מ- 1000 מ') ממוקדי התקריות החמורות (כגון שפך מסיבי של אמוניה מן האזנה לפני הים), זכו לאחרונה לתימוכין רציניים בהרצות מודלי CFD מורכבים ביותר, שבוצעו ע"י מומחי חבי ARIA הצרפתית.
- (ה) כאן ראוי לציין שוב (ראה דוח שטרן (מרץ 2017))⁴ שמרחק הסיכון הוגדר כמרחק בו מתקבלת חשיפה של אדם המצוי בתוך, במרכז הפלומה ובמשך כל זמן מעברה מעליו, לריכוז באוויר בשיעור המוגדר ע"י רמת AEGL-3 (רמה זו, הזחה לרמת PAC3 כפי שמוצגת ע"י וועדת SCAPA של משרד האנרגיה האמריקאי (DOE) היא תלוית זמן חשיפה. רמות AEGL (ביח' ppm באוויר), עבור אמוניה אנהידרית הן כדלקמן (עבור זמני

חשיפה שונים; באשר להסברים על מהות הערכים ובעיקר ערכי AEGL3/PAC3, ראה סימוכין 1)

Ammonia 7664-41-7 (Final)

	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
ppm					
AEGL 1	30	30	30	30	30
AEGL 2	220	220	160	110	110
AEGL 3	2,700	1,600	1,100	550	390

3.2 יצירת אמוניה הידרית (NH_4OH) – הגדרת הבעיה בקונטקסט הנדון

(א) בעיה זו הועלתה ע"י הח"מ בדוח שטרן (מרץ 2017)⁴ עצמו וכן בדיונים עם מומחי חיפה כימיקלים מארה"ב, G. Famini ובמיוחד S.R. Hanna, לאמר

(1) אמוניה אנהידרית המתאדה מן השלולית אמורה לעבור ריאקציה מהירה עם לחות האוויר, העלולה להגיע ל-100% בסמוך לפני היס ואף לשיעורי לחות מעל לנקי הרויח. להערכת הח"מ, ריאקציה זו – אכסותרמית מטבעה – אמורה ליצור אמוניה הידרית נוזלית (דהיינו אמוניום הידרוקסיד, NH_4OH) בצורת טיפיות (droplets) או אף בצורת חלקיקי קרח (particles), העלולים להיות ברובם בעלי קוטר אווירודינמי ממוצע (AMAD) קטן מ-25 מיקרון; דהיינו הם עלולים להתפזר כאירוסולים, באופן שונה לחלוטין מאשר הפיזור "נשלט ה-buoyancy" של NH_3 שתואר לעיל. שכן,

(2) יש סיבות טובות לחשוש מפני תופעה בה בעוד האמוניה האנהידרית ממריאה לערכי plume rise גבוהים, הרי שהאמוניום הידרוקסיד, הכבד יותר ($M=36$) לא יטפס לגבהים של מאות מטרים. יתרה מזו, להערכת הח"מ, אדי המים באוויר (כלומר "גז המים"), בהיותם קלים מן האוויר ($M=18$), יחפכו להיות כבדים (כפלים) יותר עקב ריאקציה ההידרוליזה, מה שעלול לגרום להפרדת "פלומת האמוניה ההידרית" מפלומת האמוניה האנהידרית, באופן שתקבל פלומה נמוכה יותר.

(3) במענה לאמור בס"ק (2), השיב S.R. Hanna, כי תופעה כזאת עלולה להיווצר "רק בשוליים" וכי איננה יכולה לשנות את תמונת המצב וכי לדעתו, הרוב המכריע של חלקיקי/טיפיות האמוניה ההידרית "יטפסו"/יתנשאו כלפי מעלה יחד עם הפלומה העיקרית. כמו כן, ציין את הזמן הארוך העלול להידרש על מנת לחשב באורח כמותי את ממדי התופעה.

(4) בסיכומו של דבר, להערכת הח"מ, התופעה אותה יש לאשר או לשלול היא האם האמוניה ההידרית, הנוזלית או המוצקה, הנוצרת במהלך עליית אדי ה- NH_3 , איננה אמורה לגרום לסיכון ממשי של האוכלוסייה, מעבר לסיכון הנמוך – עד כדי אפסי – העלול להיגרם מן האמוניה האנהידרית עצמה.

(ב) פתרון מלא לבעיה יוצג בסעיף הבא

3.3 הערכה כמותית של יצירת האמוניה ההידרית והערכת סיכונים לפיזור ולמרחקי הסיכון

העולים להיגרם ממנה

(א) יצירת NH_4OH בתנאי התקרית

- (1) הכמות המרבית של NH_4OH הנוצרת בתקרית, תלויה ישירות בכמות אדי המים באוויר והיא נקבעת לפי המספר המרבי של מולקולות מים המצויות בנפח נתון באוויר; וזאת, בהנחה מחמירה מאד, שכבר בגובה קטן יתרחשו המפגשים בין מולקולות ה- NH_3 לבין מולקולות המים.
- (2) ניתן להמחיש זאת כך –
 - א. הריכוז המרבי של אדי מים שהאוויר יכול "לשאת" בטמפרטורה של 30°C הוא 0.03 ק"ג/מ"ק (דהיינו 3×10^4 מ"ג/מ"ק)
 - ב. כנגזרת מן הניתוח הכמותי בדוח USCG¹, רדיוס השלולית הנוצרת כתוצאה משפך פתאומי של 1000 טון אמוניה אנהידרית בטמפרטורה של 33.5°C ע"פ מי הים הוא כ-100 מ', דהיינו שטח שלולית – כ-30,000 מ"ר.
 - ג. כמות אדי המים המצויה בגליל וירטואלי, בסיסו הוא השלולית הנ"ל, בין פני הים לגובה של 10 ו-20 מ' (בהנחת לחות יחסית 100%, בטמפרטורה 30°C), היא איפוא 9×10^9 ו- 18×10^9 מיליגרם (9 ו-18 טון), בהתאמה.
 - ד. הואיל והמשקל המולקולרי של NH_4OH הוא כפול בערך מזה של מים ואמוניה אנהידרית, ברור ש- 9-18 טון אמוניה אנהידרית יהיו מעורבים בריאקציה (כאמור בתוך גליל וירטואלי בקוטר 200 מ' וגובה של 10 ו-20 מ', בהתאמה).
 - ה. מסקנה: מסת ה- NH_4OH המרבית, הנוצרת ב"גלילים" הנ"ל היא 18 ו-36 טון, בהתאמה. מסה זו, תמרבית האפשרית, של טיפיות ואו חלקיקים עתידה להנשא עם הרוח ולהתפזר בסביבה.

(ב) חישובי פיזור של NH_4OH

- (1) ההתאדות המהירה מאד של מסות ענק של אמוניה אנהידרית מן השלולית הנדונה, נמשכת, ע"פ USCG 1974², כ-2 דקות בלבד עבור מסת אמוניה של 3000 טון, בשלולית ששטחה כ-80,000 מ"ר (!). במקביל, ALOHA מעריכה את משך הפיזור של כמה מאות טונות אמוניה משלולית בשטח 30,000 מ"ר בכ-6 דקות בלבד.
- (2) מבחינת חישובי פיזור, הרי שבאורח מעשי, ניתן לראות את הפיזורים הנ"ל כפיזורים מידיים לכל דבר ועניין, דהיינו פיזורים המחושבים ב mode של שחרור חד פעמי (instantaneous release)
- (3) נוסחת הפיזור המתאימה (ע"פ Turner 1994 ורבים אחרים – נוסחה תואמת פיזור גאוסיאני של Pasquill Gifford) מוצגת בנספח ד'. בנספח מוצגות גם משוואות ערכי סטיות התקן בכיוונים y ו-z, כאשר ההנחה הרווחת בספרות היא ש $\text{SigmaX} = \text{SigmaY}$.
- (4) באופן זה התקבלו טבלאות 1 ו-2 להלן.

הסבר לטבלאות

- א. הטבלאות מציגות ערכי ריכוז באוויר מערמלים, עבור שחרור חד פעמי, כאשר גובה השחרור בין 0-1 מ' ל-50 מ' והמרחקים ממוקד התקרית, בכיוון נשיבת הרוח, נעים בין 500 מ' ל-5000 מ'.

- ב. טבלה 1 מציגה ערכים מחושבים לפיזור חד פעמי/מיידיו של אמוניה הידרית בתנאי יום ואילו טבלה 2 – כניל, בלילה.
- ג. משמעות הערכים בטבלאות – נבחר לדוגמא טבלה 1, גובה שחרור "אופרטיבי" – 20 מ', אזי עבור שחרור חד פעמי/מיידיו של 1 מיליגרם אמוניה הידרית מגובה זה, נקבל, במרחק 2500 מ' במורד הרוח, ריכוז מכסימלי בגובה 0, לאדם השוהה בחוץ, במרכז הפלומה, נשעור של 4.8×10^{-7} מיליגרם/מ"ק.

טבלה 1

ריכוזי אמוניה הידרית (NH_4OH) מנורמלים, כפונקציה של גובה השחרור, במרחקים שונים, בתנאי יום

50	40	30	20	10	1	x
3.22963E-09	9.02497E-08	1.20321E-06	7.653E-06	2.3224E-05	3.34986E-05	500.00
1.73651E-07	6.13365E-07	1.63672E-06	3.299E-06	5.0249E-06	5.77309E-06	1,000.00
2.83008E-07	5.78708E-07	1.00945E-06	1.502E-06	1.9065E-06	2.06253E-06	1,500.00
2.63355E-07	4.24826E-07	6.16214E-07	8.037E-07	9.426E-07	9.93505E-07	2,000.00
2.13387E-07	3.02773E-07	3.97466E-07	4.827E-07	5.4246E-07	5.63742E-07	2,500.00
1.6716E-07	2.19206E-07	2.70652E-07	3.146E-07	3.4439E-07	3.54812E-07	3,000.00
1.30786E-07	1.62716E-07	1.92849E-07	2.177E-07	2.3418E-07	2.39872E-07	3,500.00
1.03323E-07	1.23848E-07	1.42591E-07	1.577E-07	1.6751E-07	1.70882E-07	4,000.00
8.26986E-08	9.64334E-08	1.08675E-07	1.184E-07	1.2458E-07	1.26702E-07	4,500.00
6.70957E-08	7.66077E-08	8.49289E-08	9.142E-08	9.5551E-08	9.69548E-08	5,000.00

טבלה 2

ריכוזי אמוניה הידרית (NH_4OH) מנורמלים, כפונקציה של גובה השחרור, במרחקים שונים, בתנאי לילה

50	40	30	20	10	1	x
7.89833E-34	4.1311E-23	8.9681E-15	8.081E-09	3.0219E-05	0.000456375	500.00
4.7429E-17	1.22995E-12	3.3333E-09	9.441E-07	2.7944E-05	8.547E-05	1,000.00
1.6237E-12	6.87485E-10	7.59097E-08	2.186E-06	1.6413E-05	3.19254E-05	1,500.00
1.42336E-10	9.35222E-09	2.4244E-07	2.48E-06	1.0006E-05	1.58557E-05	2,000.00
1.48345E-09	3.44575E-08	3.97864E-07	2.284E-06	6.5158E-06	9.20929E-06	2,500.00
5.85943E-09	7.07201E-08	4.90744E-07	1.958E-06	4.4911E-06	5.90663E-06	3,000.00
1.38849E-08	1.07284E-07	5.26257E-07	1.639E-06	3.2399E-06	4.057E-06	3,500.00
2.4467E-08	1.37107E-07	5.23856E-07	1.365E-06	2.424E-06	2.92995E-06	4,000.00
3.58704E-08	1.57931E-07	5.00205E-07	1.14E-06	1.8679E-06	2.19869E-06	4,500.00
4.66321E-08	1.70295E-07	4.66353E-07	9.577E-07	1.4748E-06	1.70061E-06	5,000.00

(ג) הנוק הטוקסיקולוגי של NH_4OH כפונקציה של גובה השחרור והמרחק

- (1) ערך PAC3 (דהיינו AEGL-3), עבור חשיפה של 60 דקות, עומד (לפי טבלאות וועדת SCAPA של משרד האנרגיה האמריקאי) על 3290 מיליגרם/מ"ק. סביר להניח, שהערך המקביל עבור חשיפה של 10 דקות בלבד, יעמוד על כ- 10,000 מיליגרם/מ"ק (בהקבלה לאמוניה אנהידרית – ראה סעיף 3.1 (ה) לעיל; ותוך יישום מתודולוגיית ten Berge (שאינן המקום לפרטה כאן) להערכות מנה – תגובה טוקסיקולוגיות); והואיל ומדובר במשכי פליטה במועל, של כ- 2 ד"ג, ומשכי חשיפה במועל של 2.5-3 ד"ג (במרחקים הרלוונטיים), ברור שערך זה של AEGL3 הוא מחמיר ביותר.
- (2) על מנת "לסנכרן" את הערכים בטבלאות 1 ו- 2 עם נקודת הקצה המפורטת בס"ק (1) לעיל, יש צורך להביא בחשבון את כמות ה- NH_4OH המשתחררת (לכאורה, בהערכה המחמירה שנעשתה לעיל) כ-puff לאוויר. כמות זו הוערכה כזכור ב- 18-36 טון (ערכים מרביים קיצוניים), שבוודאי "חווים" plume rise ראשוני; אך השאלה הגדולה היא כמובן, מתי והיכן "נעצר" plume rise זה, שכאמור, לדעת הח"מ, עלול שלא להגיע לכדי מאות המטרים המאפיינים – ללא ספק – את עליית האמוניה האנהידרית.
- (3) אשר על כן, בהתחשב בסך כל ההחמרות הקיצוניות הן עבור תהליכי יצירת האמוניה ההידרית באוויר והן מבחינת ריכוזי ה- AEGL3 הרלוונטיים, הרי בסיכומו של דבר, נוכל להניח כ- 15 טון NH_4OH כערך (עדיין) מחמיר מייצג; ואז - על מנת לקבל את הריכוזים המרביים באוויר במרחקי הטבלה, ביחי מיליגרם/מ"ק, יש להכפיל את ערכיה המנומרים ב- 15×10^6 (ולחשוותם ל 10,000 מ"ג/מ"ק). בנוסף, הואיל והריכוז כפונקציה של הזמן בכל נקודה במרחב מתנהג כדמוי גאוסיאן, מקובל להעריך את הריכוז הממוצע, ע"פ כל זמן החשיפה ב-2/3 הערך המרבי (גם זו הנחה מחמירה מאד ודי להתבונן בפלטים של ALOHA על מנת להיווכח בהחמרה), כך שבמועל, יהיה צורך להכפיל את ערכי הטבלה ב- 1×10^{10} "בלבד". טבלאות אלה מוצגות בנספח ה'.
- (4) כך למשל, מתקבל, שעבור גובה שחרור של כ- 35 מ' בלבד, בתנאי יום, לא תתקבל חריגה מערך PAC3 במרחק 1000 מ' מן האוניה! עבור גובה שחרור של 40 מ', לא מתקבלת בשום מרחק חריגה מ-PAC3. באשר לתנאי לילה, עלולות להתקבל חריגות מערכי PAC3 במרחקים העולים על 1000-2000 מ', אולם זאת, אך ורק עבור ערכי plume rise קטנים מ- 20 מ' (!); דהיינו עבור ערכי עליית פלומה גבוהים מ- 20 מ' – לא יתקבלו, גם בתנאי לילה, חריגות כלשהן – בשום מרחק שהוא, מערכי PAC3. אגב, עיון בטבלאות בנפח ה' מראה, שגם לו נלקחו ערכים מייצגים ברמה של 20 טון אמוניה הידרית, אזי, למעט "משבצת" אחת בתנאי לילה ואולי משבצת נוספת בתנאי יום – המסקנות בדבר הצימוד מרחקים-גבהי שחרור אינן משתנות (ראה גם ס"ק (5) להלן).
- (5) אפקט שטח השלולית
- א. חישובי הפיזור שהוצגו בס"ק לעיל ובטבלאות, מניחים פיזור ממקור נקודתי. במציאות, הפיזור משלולית הוא ממקור שטח שרדיוסו עשוי להגיע לכדי 50 מ'. עובדה זו עשויה להפחית, לעיתים משמעותית, את הריכוזים באוויר כפונקציה של המרחק, שכן הנחשף המצוי בנקודה כלשהי אינו "רואה" את כל הפלומה הרחבה הנפלטת ממקור השטח.
- ב. במקרה כזה, מקובל במקצוע ליצור "מקור נקודתי וירטואלי", המצוי "מאתורי" המקור השטחי, באופן שהמקור השטחי יתאר בפועל פיזור מנקודה רחוקה יותר.

כך למשל מיושמים מקורות שטח בתוכנת המחשב המתקדמת והמקובלת CALPUFF.

- ג. יישום מתודולוגיה זו בתנאי התקרית הנדונה מרחיקים את מוקד הפיזור הנקודתי, כדי 1500 מ' בתנאי יום וכ - 3800 מ' בתנאי לילה.
- ד. בדיקת ערכי טבלה 1 בנספח ה' (עבור מרחקים אפקטיביים גדולים מ - 2000 מ' ביום ו - 4500 מ' בלילה), מראה, שעבור פליטות ביום, ערך PAC3 אינו מתקבל בשום מרחק העולה על 500 מ' עבור גובה שחרור כלשהו. ואילו עבור תנאי לילה (טבלה 2), מתקבלות חריגות קלות במרחקים 500 ו - 1000 מ', רק עבור גבהי שחרור (דהיינו plume rise), קטנים מ - 20 מ'.

(6) רצפטורים ציבוריים

טבלה 3 מציגה את מרחקי הרצפטורים הציבוריים הקרובים למעגן הקישון (דהיינו מעגן האוניה הקטנה) וכן את מרחקי הרצפטורים הציבוריים הקרובים למיכל האמוניה הגדול. המרחקים - לפי מידע עדכני מן המשרד להגני"ס. מרחקים אלו יידונו באורח פרטני להלן, בהקשר להערכות הסיכונים שבוצעו. שכונת המגורים הקרובה, הנזכרת בטבלה היא קריית חיים מערב.

טבלה 3

רצפטורים ציבוריים סביב מעגן הקישון

הרצפטורים הציבוריים הקרובים (מרחק במ')				האתר
שכונת מגורים	שימושים מסחריים	טרמינל שדה התעופה	חניית שדה התעופה	
2700	2000	1030	1250	מעגן הקישון
2000	1200	800	750	המיכל הגדול

- (7) המסקנה הנחרצת משילוב נתוני טבלה 3 עם הניתוח בס"ק (5) לעיל הוא, שגם בהנחות מחמירות, לא מתקבלים כלל (דהיינו לא בתנאי יום וגם לא בתנאי לילה) ערכי PAC3 במתחמים כלשהם של רצפטורים ציבוריים.

4. אופציה תפעולית - הזרמה ישירה מן "האוניה הקטנה" למפעלי הצפון

4.1 בהינתן "אוניה קטנה", כאמור לעיל, מסתמנת בכירור אופציה של הזרמה ישירה מן האוניה הקטנה לחכ"ל צפון ול"דשנים". בירורים עם חכ"ל העלו, כי לאופציה זו היתכנות תפעולית ברורה (דהיינו "משפט קיום"). נושא האחסון של "צריכה שבועית" בשני מפעלים אלו נידון בפרוטרוט בדוח א. שטרן (מאי 2017)² על רקע המיכלים הקיימים (שני מיכלי 450 טון (כ"א) ב"דשנים" ושני מיכלי סיגר (50 טון כ"א) בחכ"ל צפון) והוברר כבעל היתכנות סבירה מבחינת תוספת סיכון. בהקשר זה יש לציין את דוח "ירום - אריאב" ממרץ 2017, שהעריך כמותית את תוספת האיזוטנקים הנדרשת לשני המפעלים על מנת לעמוד ברמות האיחסון המינימליות. גם תוספת זו נדונה בדוח שטרן הנ"ל.

4.2 אחד היתרונות המשמעותיים של הזרמה ישירה למפעלי הצפון, נובע בפשטות מן האפשרות המסתומנת של ביטול מוחלט של מיכל האמוניה הקיים.

4.3 ההזרמה תיעשה איפוא באופן הבא

(א) האמוניה תוזרם בצינור "10 הקיים (מן האוניה למיכל הגדול).

(ב) ברז הכניסה למיכל הגדול ייסגר והאמוניה תוזרם ב"צינור עוקף מיכלי" (גם הוא קיים) לצינור "6" (קיים, עם 5 קיטועים לצמצום דליפות פוטנציאליות) המוביל את האמוניה לכיוון חכ"ל צפון (לאחר מודרציה של טמפרטורת האמוניה לסביבות 1°C - 2°C , שם הוא מתפצל ל-3 צינורות – האחד מוביל למיכל 450 טון ב"דשנים", השני – למיכלי הסיגר בתכ"ל צפון (עם פיצול משני לשני המיכלים) והשלישי – לזרוע פריקה "המנפקת" אמוניה למיכליות הכביש הנוסעות למפעלי הדרום.

4.4 לפי נתונים שנמסרו לח"מ ע"י חכ"ל, "הצריכה הצפונית" עומדת על כ- 1300-1400 טון/שבוע; ואילו "הצריכה הדרומית" – 600-700 טון/שבוע (דהיינו 25-28 מיכליות כביש/שבוע).

4.5 מטעמי איזון אספקה-צריכה במצב הנוכחי, ההזרמה המרבית מן האוניה, באופציה זו, תעמוד על כ- 100 טון/שעה במשך 5 שעות ולאחר מכן – לא יותר מ- 15 טון/שעה, מה שיצריך שהיית האוניה הקטנה במשך 5 ימים בשבוע. המצב עשוי להשתפר לאין ערוך, אם תאושר בניית מיכל נוסף (כמה מאות טונות) בחכ"ל צפון ו/או יאושר השימוש במיכל הגיבוי המצוי ב"דשנים" (450 טון). במצב זה, עשוי זמן השהיה של האוניה הקטנה לרדת לכדי יממה בשבוע בערך.

5. ניתוח סיכונים (ב) – הזרמה ישירה: תקרית חיתוך מלא של צינור הזרמה

5.1 נספח א' מפרט אמצעי בטיחות שהוצעו בשעתו ע"י חכ"ל, עבור "אופציית האוניה הקטנה"

5.2 להערכת הח"מ –

(א) מגוון אמצעי בטיחות אלו (אקטיביים ופסיביים גם יחד), עשויים לצמצם לכדי הסתברות זניחה את ההסתברות לתקרית תפעולית של אובדן תכולת מיכל כתוצאה מחיתוך מלא של צינור ההזרמה באזור ה"אוניה הקטנה", בעת הזרמה ישירה ל"מפעלי הצפון"

(ב) יש לזכור, שבפועל, תקרית מסוג זה היא תקרית תפעולית "קלאסית", שבנגוד לתקרית השפך הטוטאלי למי הים שנדונה בסעיף 3 לעיל, כמעט ואיננה רלוונטית ל"תקרית פתע מלחמתית", הגם שהיא עלולה להיות רלוונטית לתקרית פח"ע.

(ג) בנוסף, מודגש (בהתבסס על הספרות; וראה גם דוח שטרן (מאי 2017)), שההסתברות לאובדן מלא של תכולת מיכל כתוצאה מתקרית חמורה בזרוע פריקה (loading arm) היא נמוכה מאוד (ללא קשר למרבית אמצעי הבטיחות המשמעותיים הנוספים המתוארים בנספח א') גם אם נניח לא פחות מ- 5 ימי פריקה בשבוע (240 יום בשנה), ההסתברות לאירוע תקרית חיתוך צינור חמורה המנותחת להלך לא תעלה על $10^{-4}/2x$ שנה (וזאת, עוד בטרם תהיה התחשבות במרבית האמצעים האקטיביים והפסיביים המתוכננים).

5.3 טבלה 4 מציגה את מרחקי PAC3 המתקבלים עבור תקרית חיתוך צינור ופליטה בקצב של 100 טון/שעה ו- 15 טון/שעה וכל זאת – עבור גבהי שחרור של 0, 10, ו-20 מ'

כמו כן מוצגים בטבלה, מרחקי PAC3 עבור התאדות מתמשכת ממאצרה (קרקעית בטון) בשטח 500 מ"ר, בתנאי יום ולילה, עבור גובה שחרור 0 מ' בלבד (התוכנה אינה מאפשרת הערכת מרחקים עבור גבהי שחרור אחרים ב mode של שחרור מתמשך). "תרחיש" זה מוצג עבור אפשרות הקמת מאצרה מתאימה (כמפורט בנספח א'), אליה ינתבו שפכים אפשריים כתוצאה מתקריות חיתוך צינור.

אין ספק שהערכים המוצגים בטבלה הם מחמירים, וזאת לא רק עקב החמרות בחישובי הפיזור עצמם, אלא גם עקב העובדה שהפליטות המנוארות הן של אמוניה אנהידרית (NH_3) נטו, מבלי להביא בחשבון עליות פלומה משמעותית, כצפוי ע"פ מה שתואר בהרחבה בסעיפים 3 ואחרים לעיל.

5.4 תוצאות הטבלה מדברות בעד עצמן; ובין היתר

(א) בשום מקרה לא מתקבלים ריכוזי PAC3 באזורי שימושים מסחריים /או שכונות מגורים

(ב) ברוב המקרים של המקרים, אף לא מתקבלים ערכי PAC3 בתחומי שדה התעופה, ומספיקה הנחת גובה שחרור אפקטיבי של כ- 10 מ' (2), על מנת "לבטל" כליל את אפשרות קבלת ערכי קצה כלשהם בתחומי שדה התעופה; זאת, בין בתקריות המתרחשות ביום ובין בתקריות בלילה.

(ג) כאמור, תקריות אלה עלולות להיות רלוונטיות במידה זו או אחרת לפח"ע אך אינן רלוונטיות למלחמה.

5.5 גם אם חלופה זו תהיה כרוכה בצורך להוסיף איחסון של כמה עשרות איזוטנקים לאחד משני מפעלי הצפון (ראה דוח ירוס אריאב. מרץ 2017) – אין בכך משום תוספת סיכון משמעותית למצב הקיים, שכן, כפי שהוצג בדוח א.שטרן (מאי 2017) – אין מדובר בטווחי סיכון העולים על כמה מאות מטרים ועשויים להמצא כולם בתוך תחומי המפעל. נושא המיגון בפני תקיפה עוינת (פח"ע, תקרית מלחמתית, אמור להיפתר, כמקובל, באמצעות הנחיות פקע"ר

5.6 ראה גם טבלה 5 להלן

טבלה 4

מרחקי PAC3 בתקרית חמורה של חיתוך צינור בעת הזרמה ישירה מן האוניה הקטנה

מרחק PAC3 (מ') עבור גובה שחרור/עליית פלומה (מ')						קצב פליטה לסביבה (טון/שעה)	
20		10		0			
לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	פליטה ישירה (GB)	אידי ממצרה (500 מ"ר)
0	320	1100	380	1900	940		
0	0	360	130	590	320	15	
N/A		N/A		930	440		

6. הערות נוספות דיון ראשוני

6.1 ככלל,

(א) יש להתייחס לקביעות שונות בדוח בדבר "אי תריגה מנקודות קצה" בחישובים מחמירים המבוצעים עבור תרחישי תקריות ותנאי פיזור מחמירים (ביום ובלילה) באופן הראוי, דהיינו לכך, שהקביעות נכונות בהסתברויות גבוהות. יחד עם זאת, אין להוציא מכלל אפשרות – אמנם במקרים קיצוניים ביותר – של תופעות מטאורולוגיות /או תרמודינמיות (במערכות הנפגעות) ולעיתים נדירות במיוחד – צירופים של השתיים, שפה ושם אכן יתקבלו מרחקים גדולים יותר עבור נקודות הקצה, אך בכל מקרה – גם בצירופים נדירים מסוג זה, אין לצפות לשינויים משמעותיים בתמונת הסיכונים.

(ב) בכל מקרה – לצורך החלטות פרקטיות בשטח – ניתוחי הסיכונים והערכות הסיכונים שבוצעו בדוח זה, אמורות להיבחן מול תכוננים מפורטים (מה שבמרבית המקרים, עשוי להוביל לתוצאות פחות מחמירות)

6.2 ביטול המיכל הגדול. מיותר לציין, שהיתרון הברור והמשמעותי ביותר של חלופת האוניה הקטנה (הזרמה ישירה), בהשוואה לחלופת המצב הקיים (מעבר לאוניה הקטנה עצמה), הוא ביטול הצורך במיכל הגדול. בכך נחסכת בעייתיות (בלשון המעטה), לא רק במישור הציבורי אלא גם ברמה המקצועית; שכן כפי שאוזכר פעמים רבות ע"י הח"מ, ניתוח התקרית המלחמתית במיכל הגדול (שבוצע לפני למעלה מ- 20 שנה ועל פיו 0.2% מתכולת המיכל צפויים להשתחרר לסביבה כתוצאה מפגיעה ישירה), מחייב רוויזיה יסודית. הערה: בכל מקרה, המיכל הגדול עשוי להישאר במקומו במצב מרוקן ולשמש כגיבוי זמני למקרה הצורך, כמו גם כאופציה לעיתות שלום).

6.3 הזרמה ישירה.

(א) ההזרמה הישירה בחלופת "האוניה הקטנה" תבצע בקצב מרבי של 100 טון/שעה, בהשוואה ל- 500 טון/שעה במצב הקיים. ברור לחלוטין, שחיתוך מלא של צינור במצב הקיים, עלול לגרום לריכוזים חורגים מ- PAC3 במתחמים שונים של רצפטורים ציבוריים קיימים, מה שאין כן בחלופת האוניה הקטנה (ראה ניתוח כמותי פרטני בסעיף 5 לעיל).

(ב) יתרה מכך, סיבות תפעוליות (מאזני כמויות) מונעות הזרמה בקצב של 100 טון/שעה במשך יותר מ- 5 שעות. לאחר מכן, ההזרמה יורדת לכדי 15 טון/שעה. וכל זאת, בהשוואה ל 500 טון/שעה במשך כ- 22 שעות רצופות במצב הקיים. כלומר, ההסתברות לתקרית חמורה יחסית של חיתוך צינור (100 טון/שעה), פוחתת פי למעלה מ-4, בעוד שזמן השהייה (המשפיע על ההסתברות לתקרית בכלל) עולה בפקטור 2.5 לכל היותר.

(ג) בכל מקרה, יש לזכור שהאמצעים המתוכננים ע"י חכ"ל יפחיתו לכדי ערכים מזעריים את ההסתברויות התפעוליות לחיתוך צינור בקרבת האוניה הקטנה ובוודאי יסייעו במידה רבה להפחתת הפליטות במקרה של חיתוך עקב תקרית פח"ע

(ד) יחד עם זאת, בהתייחס לקטע הצינור בין אזור המיכל הגדול ל"מפעלי הצפוף" (קוטר "6", אורך כ- 6 ק"מ, 2/3 תת קרקעי ו- 1/3 גלוי, עם 6 נקודות קיטוע, דהיינו 5 קטעים האמורים להיות מבודדים אוטומטית למורך מזעור פליטות סביבת, עם קבלת אתראות של EFVs וכיו"ב), הרי שבעוד שבמצב הקיים, קצבי ההזרמה בו נעים בין 15 טון/שעה ל 30 טון/שעה, עלולים להתחייב קצבי הזרמה גדולים יותר בחלופת האוניה הקטנה (לאחר אופטימיזציות לחצים וטמפרטורות), בעיקר ב"5 השעות" בהן קצב ההזרמה מן האוניה (בתנאי הלחץ והטמפרטורה הרלוונטיים) יעמוד על כ- 100 טון/שעה. הדבר כפוף לתכנון פרטני, אם אכן החלופה תהפוך לרלוונטית. מכל מקום - ככל הנראה, אין מדובר בתוספת הסתברות (בוודאי לא משמעותית, אם בכלל) לחיתוך מלא או חלקי של הצינור הן בתחום התפעולי והן בתחום הפח"ע, אלא בתוספת פוטנציאלית מסוימת למרחקי PAC3 בתקרית של חיתוך מלא או חלקי של הצינור.

6.4 הובלת אמוניה לדרום במיכליות כביש. כאמור, על פניו, פעילות זו זהה לכל דבר ועניין, בשתי החלופות

6.5 אחסון במפעלים

(א) שתי החלופות זהות, בכל הקשור לאיחסון במפעלי הדרום (חכ"ל דרום ו"ירותם אמפרטי")

(ב) באשר למפעלי הצפון, כאמור לעיל, רמת האיחסון הנוכחית (עד 450 טון, בטמפרטורה 0°C במיכל כדורי ב"דשנים" ועד 90 טון בשני מיכלי סיגר בחכ"ל צפון, כעת בטמפרטורת הסביבה), תצריך ככל הנראה "שדרוג", על מנת להבטיח אחסון של מנת צריכה שבועית (לפי הערכה עדכנית של חכ"ל – 1200-1300 טון). שדרוג זה עשוי לחייב הוספת מצבור איזוטנקים (כמה מאות טונות, כנראה בחכ"ל צפון) או אף הקמת מיכל חדש בתכולה של כמה מאות טונות. נושא התקרית התפעולית במצבור איזוטנקים, כבר נבחן כמותית בדוח שטרן (מאי 2017)². ההסתברות לתקרית תפעולית חמורה ביותר של אובדן תכולת איזוטנק אחד מתוך כמה עשרות, מצויה בסביבות 5×10^{-4} /שנה ואילו מרחקי PAC3 עלולים לנוע בין 330 מ' בתנאי יום לכ – 1000 מ' בתנאי לילה וזאת, באורח מחמיר, ללא כל התחשבות בעליית הפלומה. מנגד, ההסתברות התפעולית לאובדן תכולת מיכל המכיל כמה מאות טונות אמוניה היא נמוכה – כ – 10^{-6} /שנה, כאשר מרחק PAC3 בתקרית flash (עבור אמוניה מקוררת ל 0°C), עלול להגיע לכדי 1.2 ק"מ מן ה-flash ו כ 440 מ' מן המאצרה (בשטח 500 מ"ר) ואילו המרחקים בלילה מתקבלים כ- 2.3 ק"מ מן ה flash וכ – 700 מ' מן המאצרה.

(ג) אשר על כן, השלמת האיחסון באיזוטנקים נראית סבירה יותר מבחינה בטיחותית עקב מרחקי הסיכון הקצרים יותר, הגם שההסתברות לתקרית גבוהה פי 50 מאשר ההסתברות עבור המיכל.

(ד) בהעדר תכנון מפורט (האמור להיות מבוסס, בין היתר, על אופטימיזציה של הסיכון, כאשר הסתברויות ומרחקי סיכון מובאים בחשבון) – לא ניתן, בשלב זה, לכמת את הסיכון התפעולי מתוספת האחסון. באשר לתקרית פח"ע (ובמקרה קיצוני – תקרית פתע מלחמתית) – גם כאן מסתמנת אפשרות של עדיפות מצבור האיזוטנקים ע"פ מיכל בודד, שכן מצבור איזוטנקים ניתן למיגון פשוט יותר מאשר מיכל בודד (!?) מחד, מה גם שניתן לבצע פיצול מלאים עם פיזור מיטבי של מצבורים קטנים של איזוטנקים בשטח המפעל וזאת, כאמור במסגרת האופטימיזציה התפעולית-בטיחותית. ובנוסף – "מצבור איזוטנקים" אינו מהווה מטרה ייחודית, עם "תעודת זהות" ברורה, כמטרה לפח"ע (ראה ניתוח פרטני בדטח שטרן (מאי 2017)². הערה: בנושא המיכל הבודד, ניתן להסתמך, בין היתר, גם על אישורים קיימים למיכל ה – 450 טון ב"דשנים" ולמיכלי הסיגר בחכ"ל צפון.

6.6 טבלה 5 מסכמת את התרחישים והפרמטרים העיקריים שנדונו בדות זה ומצביעה על רמות עדיפות של שתי החלופות. להלן מתודולוגיה טנטטיבית לשקלול ראשוני של עדיפויות, עבור כל תרחיש בנפרד –

- (א) אם חלופה A תגרום להפחתת הסתברות לתרחיש אך לא להפחתת תוצאות (בהשוואה לחלופה B) – ציון 1-2 (1 - הפחתה עד ס"ג אחד; 2 - מעל ס"ג)
- (ב) אם חלופה A תגרום להפחתת מרחקי סיכון בתרחיש מסויים, אך לא להפחתת הסתברות (בהשוואה לחלופה B) – ציון 2-3 (2 - להפחתת מרחקי סיכון אך עדיין רצפטורים ציבוריים עלולים להיחשף ל PAC3 ומעלה; 3 – אם מרחקי הסיכון פוחתים באופן שאף רצפטור ציבורי אינו חשוף לריכוזי PAC3 ומעלה)
- (ג) אם חלופה A תגרום להפחתת תוצאות והסתברויות גם יחד – ציון 4-5 (הערך הגדול יותר אם התוצאות פוחתות באופן המונע חשיפת רצפטורים ציבוריים, או אם חלה ירידה של יותר מסי"ג בהסתברות)

(ד) ברור שאם מדובר בהגדלת ההסתברויות ו/או התוצאות אזי הציון הרלוונטי יהיה בעל אותם ערכים, כמפורט לעיל, עבור "החלופה המגדילה", אך בסימן שלילי.

טבלה 5

תיעודף חלופות מבוסס על הערכות סיכונים ("אזנה קטנה"/הזרמה ישירה Vs מצב קיים)

הפרמטר	סוג התקרית	החלופה המסתמנת כעדיפה	רמת עדיפות	הערות
תקרית במיכל אמוניה גדול	תפעולית/פחע/מלחמתית ¹	אזנה קטנה	5	ביטול מוחלט של המיכל הגדול, על סיכוני.
שפך מסיבי לים ממילי האזנה	תפעולית/פחע/מלחמתית ¹	אזנה קטנה	3	ראה סעיפים 3 ואחרים - התקרית החמורה ביותר אינה אמורה לגרום לריכוזי PAC3 בקרב רצפטורים ציבוריים
חיתוך צינור הזרמה 10" בסמוך לזרוע הפריקה	בעיקר תפעולית ²	אזנה קטנה	3	ראה סעיף 5 גם כאן התקרית החמורה ביותר אינה אמורה לגרום לריכוזי PAC3 בקרב רצפטורים ציבוריים
חיתוך צינור הזרמה 6"	תפעולית	חלופות דומות		יתרון מסוים וגם חסרון מסוים במצב הקיים (ראה סעיף 6.2(ד)) ³
הובלת אמוניה למפעלי הדרום ⁴	בעיקר תפעולית	חלופות זהות		הובלת אמוניה במיכליות כביש - כ- 700 טון/שבוע בשתי החלופות. מסלולים זהים.
משך שהיית האזנה במעגן הקישון	תפעולית/פחע/מלחמה	מצב קיים	5 ¹	בטווח הקרוב - שהיית אזנה קטנה במשך 4-5 ימים/שבוע מול יממה/שבוע (מעט יותר) במצב הקיים
אחסון במפעלים	תפעולית/פח"ע/מלחמתית	מצב קיים	6 ⁵	תוספת איחסון איזוטנקים במפעלי הצפון (או תוספת מיכל חדש בחכ"ל צפון)
סה"כ			9	"ציון עדיפות" לחלופת ה"אזנה הקטנה"/הזרמה ישירה בהשוואה למצב הקיים. מתקבל כ (1+1)-(1+3+3+5)

הערות שוליים לטבלה

1. תקרית פתע בלבד (תקרית פותחת מלחמה). סביר, שלא תותר שהיית האזנה בעת מלחמה.
2. הסתברות נמוכה מאד (ראה טקסט)
3. כפוף לתכנון מפורט.
4. תאונת דרכים חמורה. אבדן תכולת מיכל (תקרית flash)
5. הגדלת ההסתברות בפחות מסייג אך לא הגדלת התוצאות. הערך הוא בסימן שלילי בהשוואה ל"אזנה קטנה" (ראה סעיף 6.5(ד))
6. הערך מותנה בתכנון מפורט, אישורים רגולטוריים וכיו"ב. הערך הנמוך נובע מכך, שהואיל וכבר במצב הקיים, מצויים במפעלי הצפון מיכלים גדולים (ראה טקסט), הרי ש"תוספת אחסון" מגדילה

את ההסתברויות הכלליות לתקרית תפעולית ועויינת גם יחד בפחות מסייג וגם תוצאות התקריות מבחינת פגיעה/אי פגיעה ברצפטורים ציבוריים הן דומות

6.6 בחינה של טבלה 5 (ובעיקר של ממצאי דוח זה והדוחות בסימוכין, עליהן היא מתבססת) מראה יתרון ברור של חלופת "האוניה הקטנה"/הזרמה ישירה, ע"פ המצב הקיים.. הדבר מתבטא, מבחינת רמת עדיפות, כמתואר לעיל, בציון "נטו" 9 המתקבל מ- $(1+1) - (5+3+3)$

7. חלופה משנית – "אוניה קטנה" ושימור המיכל הגדול

- 7.1 חלופה זו, שעיקרה הזרמה מ"אוניה קטנה" (בקצבים מופחתים) למיכל הקיים, הגדול, ומילוי עד כדי 4000-1000 טון (בהשוואה ל 12,600 טון במצב הקיים) והמשך הונה as is ממנו למפעלי הצפון ומהם למיכליות הכביש עבור מפעלי הדרום (וכל זאת, ללא שינוי, בוודאי ללא שינוי מהותי, בהשוואה למצב הקיים), לא נדונה בדוח זה. זאת, בעיקר עקב אי הבהירות המשפטית האופפת את עצם קיומו של המיכל במועד כתיבת הדוח.
- 7.2 בחינה זהירה של הניתוח המפורט המופיע בדוח זה מראה, שגם חלופה זו עשויה להיות עדיפה על המצב הקיים, אמנם ב"ציון סופי" (דהיינו רמת עדיפות) נמוך בהרבה (שכן, שורה 1 בטבלה 5 מתבטלת; אך ככל הנראה, שורות 2 ו-3 נותרות בעינן. באשר לשתי השורות האחרונות – שורת "משך השתייה" עלולה להשאר בעינה, בעוד שגורל האחסון במפעלי הצפון אינו ברור).
- 7.3 בסיכומו של דבר, המצב בפועל יהיה איפוא כדלקמן: ההבדל היחיד בין המצב הקיים לחלופת האוניה הקטנה יתמקד בפרמטר עיקרי: הקטנה משמעותית של מרחק הסיכון בהשוואה לאוניה עם 16,400 טון שם עלולה להתקבל חריגה מ $AEGL_3/PAC_3$ במתחמי רצפטורים ציבוריים, אפילו בגין הכמויות הגדולות יחסית של NH_4OH העלולות שלא להגיע לגבהים ניכרים (כפי שנתח לעיל), שלא לדבר על NH_3 עצמו (למרות עליית הפלומה²); בפרמטר משני - הפחתת קצב ההזרמה מ 500 טון/שעה לכדי 100-200 טון/שעה. מאידך – יימנע הצורך בתוספת אחסון במפעלי הצפון. כלומר, על פניו, "ציון העדיפות" ירד מ-9 לכדי 5.
- 7.4 בכל מקרה, מובן שככל שחלופה זו היא רלוונטית – ראוי לבחון באורח מעמיק הן את מידת עדיפותה בהשוואה למצב הקיים והן את מידת קבילותה בפני עצמה, ללא קשר להשוואה עם מצב קיים (וכאן, שוב עולה שאלת ניתוח התקרית המלחמתית במיכל הגדול). ניתוח הסיכונים שבוצע לעיל עשוי להוות רקע/בסיס טוב לאנליזה מסוג זה.

8 סיכום ביניים

- 7.1 מבחינה בטיחותית ועל רקע הערכות סיכונים פרטניות, ניתן לקבוע חד משמעית שחלופת "האוניה הקטנה"/הזרמה ישירה, עדיפה באורח ברור על המצב הקיים.
- 7.2 עיקר העדיפות נובעת לא רק מבוטל המיכל הגדול, אלא גם מכך שבהסתברות גבוהה (למעט תופעות פיזור מזהמים קיצוניות) - התקריות החמורות ביותר באוניה עצמה/אין במערכת ההזרמה של האוניה למפעלי הצפון (חבל/ל"דשים), לא תגדומנה לניכרותם על-קבילים (דהיינו רמתם באזור החורגים מעבר ל PAC_3) בקרב מתחמי רצפטורים ציבוריים מפל סוג שחמא

7.3 מודגש, שהאמור בסעיף 7.2 עשוי לבטא לא רק עדיפות על המצב הקיים, אלא לגיטימיות אינהרנטית של חלופת "האוויה הקטנה"/הזרמה ישירה (בפני עצמה), בהשוואה לכל תעשייה כימית בעולם ובישראל.

סימוכין עיקריים

1. א. שטרן - שפך אמוניה אנהידרית מאוניה במעגן הקישון - הערות לדוח המדענים והערכת סיכונים אלטרנטיבית (מרץ 2017)
2. א. שטרן - חלופת האיזוטנקים למערך האמוניה בישראל - חוות דעת ראשונית ומסוייגת (מאי, 2017)
3. A.D. LITTLE - PREDICTION OF HAZARDS OF SPILLS OF ANHYDROUS AMMONIA ON WATER AD-779400. USCG, 1974.

נספח א'**אמצעי הגנה אקטיביים ופסיביים במערכות ההזרמה של האוניה הקטנה**

מתוך מערך אספקת אמוניה, עבודה עם מלאים נמוכים במיכל האמוניה במסוף הכימיקלים
חיפה כימיקלים (ד. קולטין, מרץ 2017)

המערכת כוללת :

- פריקה מאגניית אמוניה מקוררת קטנה 2,500 טון במסוף הכימיקלים בגמל.
- שימוש בזרז פריקה קיימת לריקון תכולת האוניה. הערה: (אמצעי מיגון נוספים להקצנת טווחי הסיכונים, יתווספו בהתאם לדרישת המשרד)
- שימוש בפק קיים בקוטר 10 " למיכל המיכל הקיים.
- משלוח אמוניה בפק 6" קיים מהמיכל לצרכנים.

הערת הח"מ: כאמור, בקונטקסט העיקרי של דוח זה, אין מדובר בהזרמה למיכל הקיים, אלא בהזרמה ישירה למפעלי הצפון

3. שיטות הגנה ויתדות :**3.1 מערכת הגנה מאגיבית :**

- א. בחי (Excess Flow Valve) EFV ליד זרוע הפריקה ולפני הכניסה של קו המשלוח לתת הקרקע (בחי קיים), למגירה מידית של שני המקטעים במקרה של פריצה בפק
- ב. ניתן להתקין מאגרה באזור זרוע הפריקה
- ג. ניתן להכניס את צוור האספקה מהאוניה למיכל בתוך שחול.

3.2 מערכות הגנה אסטרטגיות

- ברזים אוטומטיים על משרכת אספקת האמוניה מן האוניה
- מערכת ESD (Emergency Shut Down) על האוניה
- קומסת הפעלה של ה ESD תמצא ביד מפעיל ודפה כימיקלים, אשר נוכח על המזה במשך כל זמן הפריקה
- גלאי אמוניה במזח הפריקה
- גלאי אמוניה באזור המיכל
- ברזי סגנוטציה (5 קטעים) בפק המוטמן
- מערכות תחנת מים - בשטח המיכל.

4. בקרה

- א. מערכת בקרה קיימת, תפעולית ובסיחותית

נספח ב'מתוך דוח שטרן (מרץ 2017)²טבלה 1הפחתת הריכוז באוויר בגובה פני הקרקע כתוצאה מעליית הפלומה

הערות	פקטור ההפחתה	המרחק ממוקד הפיזור (ק"מ)
הריכוז ע"פ הקרקע אפסי/זניח	"∞"	1
כנ"ל	"∞"	2
	1000	3
	250	4
	100	5
	33	6
	25	7

נספח ג'

מתוך

Assessing the Downwind Hazards Associated with Ammonia Release.
George R. Famini, PhD, Steven R. Hanna, PhD, Ian Sykes, PhD (April 2017)

Table 3. RESULTING Downwind Distances: Ship Based and Land Based Tank

Scenario No	Mass of Ammonia Released (T)	Type Rel	Wind Speed, Stab	Direction (m/s)	Air Temp (°C)	AEGL-3 (30 min) Distance (m)	AEGL-3 (60 min) Distance (m)	LCT-01 Distance (m)	LCT-90 Distance (m)
1	1000	Ship, both tanks	1.5, F	SW	10	450	500	350	300
2	1000	Ship, both tanks	1.5, F	SE	10	450	500	350	300
3	1000	Ship, both tanks	3, D	SW	25	400	550	350	300
4	1000	Ship, both tanks	3, D	SE	25	400	550	350	300
5	1000	Ship, both tanks	10, D	SW	10	650	550	600	400
6	1000	Ship, both tanks	10, D	SE	10	650	550	600	450
7	2500	Ship, both tanks	10, D	SE	10	300	350	300	250
8	520	Ship, 1 tank	1.5, F	SW	10	200	250	250	200
9	520	Ship, 1 tank	1.5, F	SE	10	200	250	250	200
10	520	Ship, 1 tank	3, D	SW	25	300	250	250	200
11	520	Ship, 1 tank	3, D	SE	25	300	250	250	200
12	520	Ship, 1 tank	10, D	SW	25	400	350	400	300
13	520	Ship, 1 tank	10, D	SE	25	400	350	400	300

נספח ג' (המשך)הערות לטבלה:

- (1) הערכים בטבלה חושבו בעזרת תכנת SCIPUFF המחשבת, בין היתר, את עליית הפלומה הנובעת (במקרה הנדון) בעיקר מן הצפיפות של אמוניה אנהידרית, הנמוכה כדי מחצית מצפיפות האוויר. במסגרת דוח זה הוצגו ע"י הח"מ תוצאות "משלימות" עבור פיזור אמוניה הידרית (NH_4OH) הנוצרת בוודאות במגע האמוניה האנהידרית עם לחות האוויר (ראה סעיף 3 בגוף הדוח)
- (2) התוצאות תואמות במידה רבה את התוצאות שהתקבלו ב USCG 1974, עבור פיזור אמוניה אנהידרית המתאדה משלולית ענק הנוצרת כתוצאה משפך על פני הים.
- (3) הגם שתוצאות אלה מתאימות לערכי עליית הפלומה הצפויים, יש עדיין לח"מ הערות לחישובן ולאופן הצגתן, בין היתר בנושא שילוב הריכוזים המחושבים עם ערכי AEGL ו-LCT (הגם שריכוזי LCT אינם מעניינו של דוח זה, שכוכר, "עוצר", באורח מתמיר את החישובים, כבר בתחומי ה AEGL3)
- (4) על כן, נכון לתאריך 05.06.2017, יש לראות תוצאות אלה כתוצאות ביניים בלבד, העשויות להשתנות במידה זו או אחרת, אך לא במידה "מהפכנית" ונראה – שגם במקרה הגרוע, לא תחרוגנה התוצאות (בעיקר אלו של AEGL3) מכמה מאות עד 1000 מ'.

נספח ד'

נוסחאות פיזור מיידי (Instantaneous Release)

$$\chi(x,0,0;H)_{MAX} = \frac{2 Q_T}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-\frac{H^2}{2 \sigma_z^2} \right] \quad (4.30)$$

Stability class	σ_y or σ_x	σ_z
A	$0.18x^{0.92}$	$0.60x^{0.75}$
B	$0.14x^{0.92}$	$0.53x^{0.73}$
C	$0.10x^{0.92}$	$0.34x^{0.71}$
D	$0.06x^{0.92}$	$0.15x^{0.70}$
E	$0.04x^{0.92}$	$0.10x^{0.65}$
F	$0.02x^{0.89}$	$0.05x^{0.61}$

Table 4.8. Quasi-Instantaneous Power Functions

Pasquill Stability	a	b	σ_y	σ_y	c	d	σ_z	σ_z
			100 m	4 km.			100 m	4 km.
A	0.18	0.92	12.45	371	0.72	0.76	23.8	393
B	0.14	0.92	9.69	288	0.53	0.73	15.3	226
C	0.1	0.92	6.92	206	0.34	0.72	9.4	133
D	0.06	0.92	4.15	124	0.15	0.70	3.8	50
E	0.045	0.91	2.97	85	0.12	0.67	2.6	31
F	0.03	0.90	1.89	52	0.08	0.64	1.5	16
"G"	0.02	0.89	1.21	32	0.05	0.61	0.8	8

נספח ה'

ריכוזי NH₄OH באוויר, ביח' מיליגרם/מ"ק, עבור שחרור מיידי של 15 טון אמוניה הידרית, במרחקים ועבור גבהי שחרור שונים (ראה סעיף 3 בגוף הדוח)

פיזור בתנאי יום (למעלה) ובתנאי לילה (למטה)

60	50	40	30	20	10	1	x
0.5514	32.2963	902.4966	12,032.0652	76,530.8114	232,238.3852	334,985.6778	500.00
371.4041	1,736.5069	6,133.6517	16,367.2025	32,994.5766	50,248.5370	57,730.8705	1,000.00
1,180.5973	2,830.0780	5,787.0771	10,094.4900	15,020.1320	19,064.5857	20,625.2901	1,500.00
1,467.9918	2,633.5506	4,248.2589	6,162.1398	8,037.1742	9,425.9794	9,935.0512	2,000.00
1,391.4025	2,133.8723	3,027.7331	3,974.6626	4,827.4353	5,424.5808	5,637.4225	2,500.00
1,200.2045	1,671.6038	2,192.0568	2,706.5160	3,146.3696	3,443.8897	3,548.1197	3,000.00
1,001.4121	1,307.8635	1,627.1600	1,928.4854	2,177.3123	2,341.7651	2,398.7158	3,500.00
827.9743	1,033.2274	1,238.4768	1,425.9120	1,576.9229	1,675.1034	1,708.8236	4,000.00
685.3934	826.9857	964.3337	1,086.7457	1,183.5859	1,245.7844	1,267.0190	4,500.00
570.5863	670.9566	766.0770	849.2885	914.2038	955.5110	969.5479	5,000.00

60	50	40	30	20	10	1	x
0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	80.8053	302,192.1016	4,563,745.9141	500.00
0.0000	0.0000	0.0123	33.3330	9,440.8236	279,441.4203	854,699.5520	1,000.00
0.0000	0.0162	6.8749	759.0969	21,857.8348	164,131.9352	319,254.0784	1,500.00
0.0085	1.4234	93.5222	2,424.3982	24,796.0252	100,057.3358	158,556.8468	2,000.00
0.3175	14.8345	344.5746	3,978.6421	22,836.4663	65,157.6360	92,092.9398	2,500.00
2.7912	58.5943	707.2006	4,907.4377	19,579.0704	44,911.1763	59,066.3331	3,000.00
11.4082	138.8492	1,072.8444	5,262.5748	16,388.0760	32,398.5654	40,570.0047	3,500.00
29.7696	244.6701	1,371.0733	5,738.5562	13,646.8901	24,239.6837	29,299.4672	4,000.00
58.6074	358.7037	1,579.3103	5,002.0451	11,396.6255	18,678.9938	21,986.8977	4,500.00
95.7558	466.3212	1,702.9490	4,663.5266	9,576.8705	14,747.8634	17,006.1465	5,000.00

הערות

- (1) הערכים המוצגים – כל הערכים הגבוהים מ- AEGL3 (עבור חשיפות במשך מרבי של 10 ד'), לא כולל אפקט שטח השלולית
- (2) ניתן לראות כי בהתחשב באפקט שטח השלולית – אין חריגות מערכי AEGL3 בתנאי יום במרחקים העולים על 500 מ'. בתנאי לילה מתקבלות חריגות במרחק 500 מ' אך ורק עבור שחרור מגבהים 0-20 מ' ובמרחק 1000 מ' – רק עבור שחרור מגובה 0-10 מ'. ראה הסבר בסעיף 3.3 (ג) (5)

ותמצית קו"ח המחבר – בעמ' הבא

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
 רח' הרצפלד 22, קריית אונו, Israel; 5556022 Herzfeld St., Kiriat – Ono
 Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
 E-mail: elistern49@gmail.com; elist@post.tau.ac.il

ד"ר אלי שטרן – תמצית קורות חיים ופעילות בנושאי הערכה, ניתוח וניהול סיכונים ותקינת סיכונים וחומרים מסוכנים (עדכון 2016)

תארים אקדמיים

- B.Sc. כימיה ופיסיקה (האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1969)
- M.Sc. כימיה פיסיקלית (האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1971)
- Ph.D. מדעי הסביבה (האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1983)

כללי

- בעל נסיון של כ-40 שנה, בארץ ובחו"ל, בכל ההיבטים של הערכות סיכונים דטרמיניסטיות והסתברותיות לבני אדם, מחשיפות לחומרים מסוכנים מכל הסוגים (רעילים ו/או מטרטנים, דליקים, נפיצים); לרבות ניתוח והערכות סיכונים של מערכות מורכבות (עתירות אנרגיה ו/או תהליכים ו/או חומרים מסוכנים) בתעשייה הכימית, בתעשייה הגרעינית ובתעשיית האנרגיה (בין היתר - תחנות כוח פחמיות, גרעיניות, תחנות כוח מונעות בגז טבעי ואף תחנות דלק נוזלי); כל זאת, הן עבור פעילות שגרתית והן עבור תקריות.
- קיים/מקיים שת"פ מקצועי שוטף עם מומחים מובילים בארה"ב, בהולנד, בגרמניה בבריטניה באיטליה ועוד, במגוון רחב של נושאי הערכות סיכונים.
- בעל נסיון רב בנושאי זיהום אוויר, זיהום מים וזיהומי קרקע, על כל הבטיהם, לרבות תיקנה ותקינה בחו"ל ובישראל; וזאת, הן בהקשר לפעילות שגרתית והן בהקשרי תקריות ומגוון תוצאותיהן.

תפקידים

- הקים את מחלקת הערכות סיכונים בוועדה לאנרגיה אטומית ועמד בראשה במשך קרוב ל-20 שנה (1980-2000)
- כיהן כמדען ראשי של המשרד לאיכות הסביבה (2000-2005). בין היתר, יזם והתניע כ-90 מחקרי סביבה רובם באקדמיה ומיעוטם בגופי ייעוץ מקצועיים ופיקח על ביצועם. בעת כהונתו כמדען ראשי של המשרד, בצע עבור המשרד עבודות חקר והערכות סיכונים בהיקף רחב (לרבות נושאים בטחוניים, זיהום ים סוף/מפרץ אילת, בתי הזיקוק בחיפה, שימושים נרחבים באפר הפחם, הערכות סיכונים רדיולוגיים שונים) ועמד בראש וועדות מקצועיות שונות

- שימש כיועץ למשרד האנרגיה האמריקאי ולרשות המדרלית להגנת הסביבה בארה"ב (Environmental Protection Agency - EPA) בנושאי הערכות סיכונים (1985/86, 1992)
- היה יועץ אישי של אלוף פיקוד העורף בנושא הערכות סיכונים של תעשייה כימית בישראל בעימות חרום (בתקופת הקמת הפיקוד ושנה לאחריו). בין היתר, התווה את האלגוריתמים החישוביים והתווילים המקצועיים הראשונים הן בנושאי הערכות סיכונים והן בנושאי הערכות חירום.
- היה חבר בלמעלה מ-10 וועדות מומחים (Expert Committees) וועדות מייעצות (Advisory Groups) בינלאומיות, במסגרת הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית (IAEA, וינה) וכן באונסקו (פאריס), בנושאים מגוונים של הערכות סיכונים ותקינת סיכונים (מבוססת על הערכות סיכונים).
- הקים את המרכז להערכות סיכונים במכון גרטנר/אוניברסיטת ת"א ועמד בראשו במשך 8 שנים (2005-2012)

פעילות אקדמית, קורסים

- תכנן בנה והעביר את הקורס הגדול ביותר שניתן עד כה בישראל (465 ש'), בנושא הערכות סיכונים: "הערכה, ניתוח וניהול סיכונים בתעשייה הכימית" (1998, 22 משתתפים – כולם אנשי מקצוע במשרדי ממשלה ובתעשייה הכימית)
- בנה והריץ קורס פרונטלי ייחודי בנושא איכות סביבה, כולל הערכות סיכונים סביבתיים (2003, 324 ש') ב"אסכולות" (האוניברסיטה הפתוחה).
- מרצה באורח שוטף באקדמיה (לתלמידי תואר שני ושלישי) בנושאי ניתוח והערכות סיכונים בכלל והערכות סיכונים סביבתיים, בפרט; לרבות בפקולטה להנדסה (הקורס המתקדם ביותר שניתן כיום בישראל) ובפקולטה לרפואה באוניברסיטת ת"א;
- בנה והריץ קורס ייחודי בנושא "איכות סביבה" (לתואר ראשון) במכללה האקדמית ת"א – יפו.
- מבצע ומפרסם מחקרים אקדמיים בנושאי הערכות סיכונים והערכות חשיפה לחומרים מסוכנים.
- מנחה סטודנטים לתארי M.Sc. ו Ph.D. בנושאי הערכות סיכונים, זיהום אוויר (אוניברסיטת ת"א, הטכניון)
- מעביר קורסים בהיקפים של עשרות שעות בניתוח והערכות סיכונים, לאנשי מקצוע (בעיקר בתחום מדעי הטבע והנדסה) ולמנהלים.

פרויקטים

- ביצע עשרות פרויקטים מקצועיים (רובם ברמה לאומית) בנושאי הערכה, ניתוח וניהול סיכונים (בעיקר סיכונים סביבתיים)
- לדוגמא, בשנים האחרונות ביצע ומבצע, בין היתר,
 - * הערכת סיכונים סביבתיים לאזור התעשייה ברמת חובב (למעלה מאלף חומרים מסוכנים, עשרות תהליכים כימיים, תרחישי פיזור רבים ומגוונים (לרבות תקריות דומינו והתפוצצויות בריאקטורים במהלך תהליכים) עם המלצות רבות לתיקוני מצב (עבור משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה, 2010-2012);

- * הערכת סיכונים נרחבת להיתכנות הקמת תחנת כוח גרעינית בישראל (עבור משרד התשתיות הלאומיות, 2012-2013)
- * הערכת סיכונים הסתברותית/מצרפית לתקריות במכלול מפעלי מפרץ חיפה (67 מפעלים ; עבור המשרד להגנת הסביבה, 2016-2017)
- * הערכת סיכונים להשמדת חני"מ פג תוקף בשיטות של פיצוץ ושריפה בנגב (עבור צה"ל, 2015-2016)
- * הערכת סיכונים מקיפה לחומרים מעכבי בעירה במזרונים (עבור משרד הכלכלה, לפי דרישת בג"ץ, 2015)
- * יישום קרקעי ומוטס של תכשירי הדברה בחקלאות – הערכות סיכונים לאוכלוסיה סמוכה ומרחקי הפרדה נגזרים (עבור המשרד להגנת הסביבה, 2015)
- * תהנות פריקת גט"ד (גז טבעי דחוס) במפעלי תעשייה בצפון הארץ - הערכות סיכונים (חור"ד לעניין מרחקי הפרדה מרצפטורים ציבוריים (עבור המשרד להגנת הסביבה, 2014-2015)

תקינה מבוססת הערכות סיכונים

- במקביל להערכות סיכונים, ניתוח סיכונים וניהול סיכונים, עסק רבות בארץ ובחו"ל, בהקף רחב, בתקינת סיכונים בכלל וסיכוני חומרים מסוכנים, במרס; לרבות, תקינת קרינה מייננת ובלתי מייננת; בין היתר,
- בנה את התקן הישראלי הרשמי להגנה מקרינה ועמד בראש שתי וועדות תקינה של מכון התקנים בנושאי מדידות ראדון (ת"י 4195) וחומרים רדיואקטיביים (רדיונוקלידים) במוצרי בנייה (ת"י 5098).

וועדות

- עמד/עומד בראשות וועדות מקצועיות שונות – ברמה לאומית - העוסקות בסיכונים מסוגים שונים, בהערכתיהם, בניתוחם ובניהולם; להלן רשימה חלקית –
 - מייסד ויו"ר הוועדה המקצועית תורתית לפיקוח על הקרינה בישראל (1995 – 2001)
 - מייסד ויו"ר וועדת המומחים הממלכתית-ציבורית העליונה לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל (2003-2012)
 - יו"ר וועדת המומחים המייעצת לאגודה למלחמה בסרטן בנושא חומרים מסרטנים (בתעסוקה, בסביבה ובבית; 2013 - היום)
 - יו"ר הוועדה לניהול סיכונים במסגרת האגודה הישראלית להנדסת בטיחות (2016 - היום)

ייעוץ מקצועי

- יועץ מקצועי בנושאי הערכות סיכונים, ניתוח סיכונים וניהול סיכונים
 - (א) למשרדי ממשלה (המשרד להגנת הסביבה, משרד ראש הממשלה, משרד הביטחון, משרד הבריאות, משרד האנרגיה והמים, משרד החקלאות, משרד הכלכלה);
 - (ב) לצה"ל (קצין רפואה ראשי, חיל האוויר, אגף טכנולוגיה ולוגיסטיקה/מינהל הגנת הסביבה ועוד);
 - (ג) לגופים אחרים (תעשייה כימית, תעשיית האנרגיה, תעשיית היי-טק).

תקשורת

- מפרשן בהקף רחב - בטלביזיה, ברדיו ובעיתונות הכתובה – נושאי הערכות סיכונים, חומרים מסוכנים והשפעותיהם, קרינה מייננת ובלתי מייננת, אנרגיה גרעינית וסיכונים ועוד.

מש/3

צילום מצגת שהוצגה למנחה
הלאומי "חלופת האנייה הקטנה
(הזרמה ישירה), ניתוח
סיכונים"

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
22 Herzfeld St., Kiriat – Ono 5556022, Israel; קריית און, 22 הרצפלד רח' הרצפלד
Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
E-mail: elistern49@gmail.com

מעבר האמוניה במדינת ישראל

חלופת "האזניה הקטנה" (הזרמה ישירה)

ניתוח סיכונים

מאת: ד"ר אלי שטרן

מצגת למנחה הלאומי, ירושלים, 18.07.2017

Dr. Eli Stern

חלופת האוניה הקטנה (הזרמה ישירה)

מאפיינים עיקריים

1. אוניה קטנה – 2500 טון אמוניה אנהידירית (2 מיכלים)
2. "ביטול" המיכל הגדול
3. הזרמה ישירה – צינור 10" קיים עד למיכל הגדול, עקיפת המיכל הגדול והמשך הזרמה בצינור 6" קיים (5 קוטעים), לעבר חכ"ל צפון
4. קצב מרבי של ההזרמה הישירה – 100 טון/שעה
5. מילוי מיכליות (25 טון) ונסיעתן למפעלי הדרום (כ – 240 ק"מ) – כמו במצב הקיים.
6. צורך בתוספת איחסון איזוטנקים (40-30 לכל היותר) במפעלי הצפון לשימור צריכה שבועית. לחילופין, הקמת מיכל חדש בדומה למיכל הקיים בדשנים (או השמשת מיכל הגיבוי ((?)

הערכות סיכונים

1. בוצעו עבור תקריות חמורות באוניה הקטנה
 - (א) שפך קיצוני למי הים
 - (ב) חיתוך מלא של צינור ההזרמה הישירה
2. תקרית שפך חמורה
 - (א) 60% ערבוב במי הים; 40% שלולית מתאדה
 - (ב) הסתמכות על USCG 1974 עליית פלומת אמוניה אנהידרית לגובה של כמה מאות מטרים. רדיוס שלולית - כ - 100 מ'; משך התאדות - דקות בודדות (2-6). גיבוי מחישובי USGC 1974 ו Hanna et.al 2017
 - (ג) הערכת סיכונים פרטנית/כמותית לנושא היווצרות NH₄OH במגע NH₃ עם לחות האוויר (ריכוז אדי מים מרבי באוויר - 4% v/v)
 - (ד) חישובי פיזור חלקיקים/טיפיות של NH₄OH מגבהים נמוכים (30-10 מ') ומרחקי סיכון לקבלת AEGL3/PAC3 (תוך יישום ערכי קצה גבוהים יותר בהשוואה ל NH₃ וכן (1) התאמת ערכי הקצה למשכי השחרור הקצרים הגורמים למשכי חשיפה קצרים); (2) התחשבות בשטח השלולית
3. תקרית בעת הזרמה (חיתוך מלא)
 - (א) עבור קצב הזרמה מרבי 100 טון/שעה
 - (ב) תנאי יום ולילה

Dr. Eli Stern

הערכות סיכונים (המשך)

1. נבחנו ערכי AEG13/PAC3 עבור אמוניה הידרית (נמוכים משמעותית מאלו של אמוניה אנהידרית. ערך הקצה לחשיפה קצרה (דקות בודדות – כ 10000 מ"ג/מ"ק)
2. המרחקים שהתקבלו, בתנאי יום ובתנאי לילה, עבור פליטות מרביות של אמוניה הידרית (NH₄OH) מגבהים נמוכים מ – 25-30 מ', עבור שטחי שלוליות של כ – 30,000 מ"ר – נמוכים ממרחקי הרצפטורים הציבוריים (ראה בשקף הבא) וזאת, בהנחות פיזור מחמירות
3. עליית הפלומה של NH₃ – בשיעור של עד 500-600 מ' (עקב משקל סגולי של כמחצית מן האוויר) מביאה לידי נקודות קצה במרחקים שאינם עולים על כמה מאות מטרים מן "השלולית"

הערכות סיכונים

רצפטורים ציבוריים סביב מעגן הקישון

הרצפטורים הציבוריים הקרובים (מרחק במ')				האתר
שכונת	שימושים	טרמיל שדה	חניית שדה	האתר
מגורים	מסחריים	התנופה	התנופה	
2700	2000	1030	1250	מעגן הקישון
2000	1200	800	750	המיכל הנדול

טבלה 4

מרחקי PAC3 בתקרית חמורה של חיתוך צינור בעת הזדמנות ישירה מן האזניות הקטנות

קצב פליטה לסביבה (טון/שעה)	מרחק PAC3 (מ') עבור גובה שחרור/עלית פלומה (מ')				פליטה ישירה מצנור (GB) אידוי ממאצרה (500 מ"ר)
	20	10	0	0	
לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום
0	320	1100	380	1900	940
0	0	360	130	590	320
N/A	N/A	N/A	N/A	930	440

Dr. Eli Stern

חלופת האוויר הקטנה (הזרמה ישירה) – תקרית תפעולית (הערכה כמותית): מצב קיים

ציון	חלופת האוויר הקטנה – תקרית תפעולית		מצב קיים – תקרית תפעולית		השוא
	ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	מרחק סיכון (מ')	
		הסתברות שנתית	ציון	הסתברות שנתית	
1/3	לא רלוונטי	לא רלוונטי	1	1x10 ⁻⁶	מיל גדול
	X < 1000	2x10 ⁻⁶	5	X > 1000	
3	X < 1000	3x10 ⁻⁵	5	X > 1000	שך חמור מן האוויר
			1	6x10 ⁻⁶	הזרמה לאיחסון ביניים

חלופת דומות		חלופת דומות		חלופת דומות		חלופת דומות		חלופת דומות	
5	300-1000	1	4x10 ⁻⁵	5	X > 1000	1	3x10 ⁻⁶	הזרמה בינור 6"	מילי מעליות בחכ"ל צפון ארסון במפעל האפון
								הובלה במיליות לזרח	תפעול מפעל הזרח
								תפעול מפעל האפון	סה"כ
10		3		17		4			

ציון (משקל)	מרחק סיכון	ציון (משקל)	הסתברות שנתית
1	X < 500	1	P < 10 ⁻⁴
3	X = 500-1000	3	P = 10 ⁻² -10 ⁻⁴
5	X > 1000	5	P > 10 ⁻²

Dr. Eli Stern

מצב קיים Vs. חלופת האופיה הקטנה (הזרמה ישירה) - תקרית פת"ע (הערכה קואזי-כמותית)

מצב קיים - תקרית פת"ע		חלופת האופיה הקטנה - תקרית פת"ע		מצב קיים - תקרית פת"ע		הסתברות שנתית	הנושא
ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	הסתברות שנתית	ציון	מרחק סיכון (מ')		
1/3	X < 1000	5	לא רלוונטי	5	X > 1000	5	מיכל גדול
1/3	X < 1000	5	גדולה	5	X > 1000	3/5	שפר חמור מן האופיה
		1	קטנה	5	X > 1000	1	הזרמה לאיחסון בניינים
חלופות דומות							
5	X > 1000	3	בינונית	5	X > 1000	3	הזרמה בצינור 6"
	300-1000		לא רלוונטי				מילוי מיכליות בחל"ל צפון
חלופות זהות							
החלטה במפעלי הצפון							
החלטה במיכליות לזרח							
תפעול מפעלי הזרח							
תפעול מפעלי הצפון							
9		9		20		13	סה"כ

ציון	מרחק סיכון	ציון	הסתברות
1	X < 500	1	"קטנה"
3	X = 500-1000	3	"בינונית"
5	X > 1000	5	"גדולה"

Dr. Eli Stern

מש/4

צילום חוות הדעת מטעם
"פורום עזרא למניעת אסונות"

ד ח ו פ

חיפה, 23 באפריל 2017

לכבוד

השר להגנת הסביבה,
ח"כ זאב אלקין,
בלשכת-השר, ע"י עוזר-השר, מהנדס יוחנן בורשטיין,
בפקס: 02-6535958 (טל' לזודא ע"י מירב ארגמן, מנהלת הלשכה: 02-6553704)

כבוד השר, חבר-הכנסת אלקין היקר!

הנידון: חוסר-האיזון בהסתייגות מבטיחות איזוסטנקים

שלא בכונת-זדון ולא מרע-לב, קרתה כפי הנראה טעות מצערת בהבנת ההנחיות המקצועיות שהביאו לפרסום טבלות-ההשוואה בין חלופת-האיזוסטנקים לבין חלופות אחרות למערך-האמוניה הארצי, על-פי רמות סיכוני-היתר שלהן ביחס למצב הקיים.

התוצאות המוצגות בטבלות שאותן העביר משרדך לידיעת בית-המשפט העליון במסגרת תשובת המדינה בתיק ערעור פלילי רע"פ 2841/17 נראות כתוצאות הפוכות מן התוצאות הנכונות, ומן הסתם בטעות יסודן.

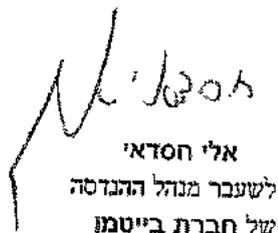
סיבת-הטעות נעוצה, כנראה, בערובב שלא-מדעת בין הערכות-סיכונים לפי תרחישי-"שיגרה" לבין הערכות לפי תרחישי "חרום/מלחמה", והתחשבות חלקית בלבד בתרחישי-יחוס לגבי המצב הקיים.

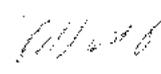
ההשוואה בין החלופות הייתה אמורה להתבסס על רמות-מסוכנותן היחסיות בתרחישי "שיגרה" לחד ובתרחישי "חרום/מלחמה" לחד (על-פי חלוקת-הסמכויות המקובלת בין משרדך לבין מ"ל) ועל שקלול של ערכי-הסיכונים בכל תרחיש ולבסוף תכלולם לכלל התרחישים, אך לא על ערובב בין התרחישים.

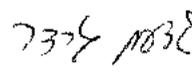
המסקנה הראויה מרוויזיה מתבקשת של ההשוואות הנ"ל ומתיקון מושכל לפי שיקולי "שכל-ישר" היא, שחלופת האיזוסטנקים עדיפה על-פני כל החלופות המועלות לבחינה בימים אלה ואשר אמורות עדיין להשתמש במכל-האמוניה שבמסוף הארצי בחיפה ובאניית-אמוניה שצריכה להזים לפרקים.

לעת הזו ניתן ליישם חלופה שאינה תלויה במסוף הארצי, ולכן חלופת-האיזוסטנקים היא המועמדת המתאימה ביותר להספקה מיידית של אמוניה אפילו לכל צרכי המשק.

ב כ ב ו ד ר ב


אלי חסדאי
לשעבר מנהל ההנדסה
של חברת בייטמן


פרופ' עמוס חטע
יו"ר המרכז הלאומי
לחקר אפר"ן
במכון הטכנולוגי חולון


פרופ' גדעון גרדר,
דקן
הפקולטה להנדסה כימית
בטכניון

דן תיכון

תאריך: 20/04/2017

רע"פ 2841/17

בתיק עפ"א 32954-02-17 (בית-המשפט המחוזי בחיפה)

בבית-המשפט העליון בירושלים
בשבתו כבית-משפט עליון לערעורים פליליים

בעניין שבין **חיפה כימיקלים בע"מ**

ובין **עיריית חיפה ואח'**

בפני כבוד השופטים חנן מלצר, אורי שוהם, נועם סולברג

המבקשים/המודיעים

חברי הפורום ע"ש ד"ר עזרא נוריאל – מהנדסים, מדענים, אנשי-רפואה
ומומחים בין-תחומיים למניעת-אסונות [בעלי סמכות מקצועית גבוהה
בנושאי סביבה, בטיחות והנדסה המוכנים לסייע עניינית לבית-המשפט]
- חבר בלתי-מואגד של מתנדבים (להלן: "הפורום" או "חברי הפורום")
אשר מבקש להצטרף לתיק כידיד בית-המשפט
ואשר מגיש הודעה זו כידיד בית-המשפט המבקש להציג עמדתו
(לא מיוצג)

ע"י רון אירמאי, ת"ז 050909019, רח' איינשטיין 67, חיפה,
טל' 04-8242641, נייד: 052-4225249
דוא"ל: david.sandovsky@gmail.com, ronirmay@gmail.com
(המגזר השלישי: האזרחי-המקצועי)

נגד

חיפה כימיקלים בע"מ (המגזר העסקי-הפרטי) –

נגד

1. עיריית חיפה

2. היועץ המשפטי לממשלה

(המגזר המוניציפלי-הציבורי והממלכתי)

3. התאחדות התעשיינים בישראל

4. עמותת "צלול"

המערערת

המשיבים

בקשה מטעם המבקשים להצטרף לצרף הודעה

כידידי בית-המשפט, שכבר צוינו כ"מבקשים להצטרף" ברישא של החלטת בית-המשפט מ-13/04/17,
בשל התייחסותו הייחודית של "הפורום" שבאה להאיר את עיני כב' בית-המשפט ולעורר את מודעותו
בכל הנוגע להשלכות הכרעת-הדין במבחן ההיבטים הרלוונטיים – הטכנולוגיים, הבטיחותיים, הביטחוניים
והציבוריים – הנדרשים, הנובעים והנגזרים – הכרוכים בהכרעה המתבקשת בתיק זה:

הודעה בהולה ותמציתית

לשם מתן הבהרות חיוניות שמתייחסות למציאות המיידית המתהווה לפני הכרעה בתיק

בדבר קריטיות פתרון ה"איזו-טנקים" כפתרון מידי יחידי לבעיית האמוניה הלאומית

לנוכח התפתחות פוטנציאל-ההידרדרות לפיגועי-ראווה חבלניים בזירתנו

"הפורום" מודיע כידיד בית-המשפט בהליך התלוי ועומד בשלב מסירת הסיכומים בכתב כדי לסייע לכבוד

בית-המשפט להגיע להכרעה מקצועית בעניין הנדון בפניו

בכלים ובידע המוסמכים והעדכניים ביותר להבנת מורכבות הבעיה, חומריתה והדרך לפתרונה

- כאמור להלן:

הסרת חסמי רגולציה מעוותים ממתווה פתרון איזו-טנקים לבעיית-האמוניה

א' הבעיה

עקב החלטת בית-המשפט המחוזי בחיפה בתיק עפ"א 17-02-32954 בגיבוי בית-המשפט העליון בתיק ערעור זה, רע"פ 2841/17, לרוקן את מכל-האמוניה שבמסוף הארצי בחיפה, נוצר צורך דחוף למצוא במקומו חלופה מיידית, זמינה ובטיחותית להספקת אמוניה למשק – ביחוד למשתמשי החיוניים ביותר בשיגרה או לעיתות-חירום.

ב' הצעת פתרון

מומחים לתחום מקרב חברי "הפורום" המליצו על "איזו-טנקים" תקינים, כ**פתרון היחיד הזמין** למצב זה [ראו-נא הודעתנו הקודמת מיום 9/04/2017].

ג' מעוניינים ותומכים בפתרון לעומת חוסמי

בהקשר זה, דיווח המנכ"ל של "חיפה כימיקלים" בע"מ (להלן: 'חכ"ב', המערערת / המבקשת בתיק זה) לחברי "הפורום" במפגש יזום ע"י התאחדות התעשיינים (משיבה 3), שחכ"ב ביררה עד כה זמינות של יותר מ-100 איזו-טנקים לאור עדיפות חלופה זו בנקודת-זמן זו. לדברי המנכ"ל, **התנגדותו הלא-צפויה של המשרד להגנת-הסביבה** (להלן: 'הגנ"ס') לחלופת האיזו-טנקים, היא המעכבת כרגע את פתרון בעיית הספקת האמוניה הן לחכ"ב והן לשאר צרכני-האמוניה במשק.

ד' התנגדות זו של המשרד להגנ"ס, כפי שבאה לידי ביטוי בתשובת המדינה מיום 3/04/2017 בתיק שבנידון בפני כב' בית-המשפט העליון (בטבלות-השוואה של הערכות-סיכונים בין 4 חלופות למכל-האמוניה), מעלה תמיהות רבות; זאת, ביחוד על רקע קביעת כב' בית-משפט זה בהחלטתו בתיק זה מיום 13/04/2017, שבה מוטל ספק בשיקול-הדעת של "המנחה הלאומי" [כהגדרת המדינה את תפקיד המשרד להגנ"ס בתחום הטיפול בתומרים מסוכנים, להלן: 'חומ"ס'] במושאי **חובת הזהירות המונעת** הכוחים בחומ"ס, וביחוד באמוניה. עולה החשד, כאילו התנגדות המשרד לפתרון המידי הנ"ל, אין מקורה דווקא בדיון מקצועי מעמיק המבוסס על סקרי-סיכונים תקינים או על מחקרים השוואתיים מבוססים-היטב.

ה' בקשת חברי "הפורום" להסרת החסמים

חברי "הפורום" מבקשים, אפוא, מעם כב' בית-המשפט העליון שיסייע בשכנוע של השר להגנ"ס **להסיר את התנגדות משרדו לפתרון האיזו-טנקים** שהוא הפתרון התקני, **הבטיחותי והזמין ביותר**, שעונה לדרישות התקנים המחמירים של מדינות-OECD, ושאוּמץ ומיושם במקומות רבים בעולם, שעל-כן הומלץ ע"י המומחים הרלוונטיים חברי "הפורום".

ו' סכנות צפויות כתוצאה מדחיית הפתרון המידי

במידה שפתרון האיזו-טנקים יעוכב, יש חשש כבד שבלחצם של צרכי-המשק ולוחות-הזמנים להספקה מיידית של אמוניה (בכמויות גדולות - בעיקר ליצרני חומצה חנקתית לתעשיית הדשנים), יועלה ויגבר

הצורך **למלא מחדש את מכל-האמוניה שזה-עתה רוקן** כמעט עד תומו, בהוראת כב' בית-המשפט, ואף דווח כי בפועל **רוקן המיכל עד מתחת לסף-הבטיחות** שלו. במצב זה, מילוי המיכל הכמעט-ריק מאמוניה באלפי טונות של אמוניה אל-מימית נוזלית מקוררת מאניית-מיכל המייבאת את החומ"ס לנמל חיפה עלול לגרום, לדעת מומחים על-פי **תרחיש בטיחותי סביר, לקריסת-המיכל**, חס וחלילה!

ז' חשוב לציין שמילוי המיכל במצב זה, בהתחשב ב"גילו המתקדם", באי-הוודאות באשר למצבו וביודענו שהוקם באופן לא-תקני ושטרם נבדק מאז כשהוא מרוקן לגמרי, מעמיד שוב בסכנה גדולה וגוברת הן את כל תושבי האזור (כ- 600,000 נפש לפחות), הן את תשתיות החיים והמשק בסביבתו הנרחבת (עד 16 ק"מ ממסוף-האמוניה), וכמובן את הספקת האמוניה למשק – או בתמצית: **אסון לאומי!**

ח' יתר על כן, בנסיבות של **תרחיש חמור** – אפילו לא החמור ביותר, אך **ללא התרעה מספקת**, כגון רעידת-אדמה חזקה, צונאמי, או **תרחיש ביטחוני של פגיעת מטח טילים מדויקים או פיגוע חבלני** מכוונים היטב אל המיכל או אל אניית-האמוניה שתכולתה עולה על תכולת המיכל, הרי שפגיעה מהותית בנקודת-תורפה של מערך-האמוניה, באחד מרכיביה או בשניהם, עלולה לגרום חו"ח לאסון לאומי!

ט' אבחנה בנוגע ל"אניות-אמוניה" – אניית-מיכל לעומת אניית-מכולות

באשר לאישור הכנסת אניות נושאות-אמוניה לנמל ישראלי לצורך הספקת החומר המיובא למשתמשי השונים, יש להבחין בין אניית-מיכל, שכמוה כמיכל ענקי לא-ממוגן מבחינת פגיעותה, לבין אניית-מכולות "רגילה", שיכולה לשאת כמה איזו-טנקים בין שאר המכולות שעל סיפונה, ושפגיעותה קטנה יותר בעליל, על-פי ההבדל בכמויות האמוניה שביניהן.

י' מסקנות והמלצות

מהשוואת היתרונות של אימוץ פתרון האיזו-טנקים, לרבות הובלתם, החסנתם ושינועם, לעומת ההשלכות הקשות הצפויות מדחייתו, מסיקים חברי "הפורום" שנכון לעכשיו אין לדחות פתרון זה, בהינתן שה'חלופה' של חזרה למצב המסוכן הקודם, ולו זמנית בלבד, שוב חושפת את התושבים ואת המשק לסכנות בלתי-קבילות בעליל, כפי שקבע גם כב' בית-המשפט העליון בהחלטתו מ- 13/04/2017.

אין להשוות בין סיכונים נקודתיים כתוצאה מכשל או מפגיעה נקודתיים באיזו-טנק אחד או אפילו בכמה איזו-טנקים, שניתנים לפיזור ולהפרדה בזכות המודולריות של הפתרון, לעומת הסיכון העצום של פגיעה בריכוז מיותר של אמוניה רעילה, שהיא גם פגיעה ודליקה בתנאים מסוימים, בייחוד כשאין לסמוך על אמינותו של כלי-הקיבול – מכל-אמוניה ענקי ולא-תקני. שיקול דומה נוגע, כאמור לעיל בסעיף ט', להשוואה בין הסיכונים מפגיעה באניית-מכולה נושאת איזו-טנקים לבין אניית-מיכל נושאת אמוניה.

השוואה בין חלופת האיזו-טנקים לבין המתכונת הקודמת של מערך-האמוניה (מיכל+ספינת-מיכל) מבחינת מיצרף הסיכונים מהובלה, החסנה ושינוע של החומ"ס רק מחזקת את יתרונותיו היחסיים של פתרון האיזו-טנקים!

רע"פ 2841/17

תאריך: 20 באפריל 2017

**שמות חברים/ות מתנדבים/ות מאנשי "הפורום" הבלתי-מואגד הם,
לפי סדר הא"ב:**

ד"ר יצחק אבנון, מהנדס אבי אברהם, מהנדס שוקי אולי, ד"ר דן איגנר, אברהם איזנמן, רון אירמאי, משה ארנס, מוטי אשכנזי, נדב בזנר, מהנדס אייל ביטקובר, מאיר בן-זאב, פרופ' אבישי ברזורמן, ד"ר אריה ברמן, פרופ' אמציה ברעם, אבי גולד, סא"ל (מיל"52) אבי גור, בעז גל, נאוה גליק, פרופ' יוסי גמזו, מהנדס ד"ר מנחם גנוט, פרופ' גדעון גרדר, צבי דקל, עו"ד עמית המפל, הרב פרופ' דניאל הרשקוביץ, ד"ר משה וייס, גב' רות וילנאי, זאב ז'בוטינסקי, ד"ר נדב זוננברג, פרופ' דן זסלבסקי, ח"כ עו"ד ד"ר דב חנין, סא"ל (מיל") ירון חנן, מהנדס אלי חסדאי, פרופ' דוד חסון, פרופ' שמואל חסיד, אשר טל, דורון טל, דליה טל, ח"כ חיים ילין, מאיה יעקובס, ד"ר דן יצחקי, ח"כ יעל כהן-פארן, אל"מ (מיל") ד"ר אפרים לאור, אל"מ (מיל") אינג' נתן להב, סא"ל (מיל") מירל לוטן, פרופ' שלמה וד"ר רן ליבסקינד, מרים ופרופ' יעקב ליפשיץ, מרים לנדאו, עו"ד נעמי לנדאו, גב' שרה מידת, ד"ר אורי מילשטיין, חגית מנדלביץ, ד"ר אבי מנדלסון, פרופ' גדליהו מנור, אינג' ד"ר יובל מנטל, פרופ' עמוס נוטע, גב' אודרי נוריאל, ד"ר עזרא נשרי, אדר' ד"ר קורינה סגל, עו"ד דוד סנדובסקי, עו"ד ד"ר שמואל סעדיה, פרופ' לילך עמירב, מהנדס גיא עצמון, פרופ' ראובן פאונץ, ד"ר יצחק פורטה, ד"ר אורי פידלמן, אלעד פיין, עדי פרנק, פרופ' אבישי צדר, גב' שוש ציגלמן, ד"ר צבי צפיר, יצחק קוט, פרופ' גרי קוונצל, ד"ר משה קפון, קרן רוז-גבאי, פרופ' יהודית וגירא רוזנהויז, גיא רולביק, אדר' יהודית ריזמן-שני, אינג' לאון רייכמן, פרופ' פתחיה רייסמן, אינג' אורי רכב, אמנון רקח, אבי שגב-שגשוג, פרופ' אמנון שטנגר, פרופ' דן שכטמן (חתן פרס נובל), עו"ד קרן שנברג, ח"כ (לשעבר יו"ר הכנסת) דן תיכון, ועוד...

המודיעים-המבקשים/ות – חברי/ות "הפורום"

החותם: בשם המודיעים-מבקשים/ות:

רון אירמאי,

מרכז פעילויות של הפורום ע"ש ד"ר עזרא נוריאל למניעת אסונות,
אזרח-ישראל מודאג ותושב העיר חיפה, לשעבר מדען ומהנדס מערכות ביטחוניות, גימלאי, שחיין,
כמו ח"י חבריו וקרוביו ורובבות תושבי חיפה והסביבה, ואף ביטחון מדינת ישראל וכלכלתה,
תלויים בכפות מאזני-הצדק

מש/5

צילום חוות דעת אגף חומרים
מסוכנים לעניין שימוש מלא
באיזוטנקים לתעשיית הדשנים



י"ט סיון, תשע"ז
13 יוני, 2017

אל: שר, מנכ"ל

מאת: ראש אגף חומרים מסוכנים, ר"ת ניהול והערכת סיכונים

שלום רב,

הגדון: ייבוא אמוניה באמצעות איזוטנקים לתעשיית הדשנים – התייחסות מעודכנת

1. בעקבות ההחלטה על אי תידוש היתר הרעלים של חיפה כימיקלים מיום 22.2.17, קבע המשרד כי ככל שחברת חיפה כימיקלים תרצה להמשיך ולהפעיל את המפעל ללא מערך ייבוא האמוניה הקיים, יהיה עליה להגיש חלופות למערך הקיים. אחת החלופות שהוצגו היתה ייבוא אמוניה באמצעות איזוטנקים. חלופה זו כמו יתר החלופות נבחנה בחודש אפריל האחרון (להלן - "הערכת הסיכונים הראשונית"), ולאחר מכן, נבדקה בבקרה מקצועית נוספת שהסיבות לביצועה ותוצאותיה יוצגו במסמך זה (להלן - "הבקרה").

הערכת הסיכונים הראשונית

2. לאחר הגשת החלופות על ידי חברת חיפה כימיקלים, בחנה קבוצת העבודה של המנחה הלאומי שחבריה המשרד להגנת הסביבה, פיקוד העורף וצוות יועצים מחו"ל את החלופות במתודולוגיה שכללה הערכות סיכונים כמותיות והעושה שימוש נוסף בכלים איכותניים לדירוג החלופות יחסית לחלופת המצב הקיים, וזאת שלא לייצר מצב לא רצוי לפיו תקודם חלופה שתגדיל את הסיכון הקיים. הבחינה נעשתה עבור תרחישי שגרה ותרחישים מחמירים (רעידת אדמה ותרחישים בטחוניים). עבודת הצוות הועמדה גם לבחינת צוות ביקורת שכלל יועצים נוספים מחו"ל ומהארץ.

3. מהערכת הסיכונים הראשונית עלה, כי חלופה זו מעלה את ההסתברות לאירוע חומרים מסוכנים, שכן היא מחייבת אחסון מצבורי איזוטנקים במפעלים ובנמלים. כמו כן, חלופה זו מחייבת שינוע האיזוטנקים מהנמל בחיפה למפעלים בחיפה (חיפה כימיקלים ודשנים), וזאת במקום העברת האמוניה בצנרת הקיימת שהיא בטיחותית יותר. בנוסף, השימוש באיזוטנקים מוסיף סיכונים הנוגעים לטעינה והפריקה שלהם, לשינוע הפנים מפעלי שלהם לאזור האחסון ולהרמה של האיזוטנקים באמצעות מלגוזות בשטח האחסון. פעולות אלה מעלות את ההסתברות לאירועי כשל ודליפה. זאת בנוסף לעובדה, כי האמוניה משוונעת באיזוטנקים בטמפרטורה גבוהה ובלחץ, מה שמעלה את הסיכון לדליפה משמעותית בהתרחש אירוע.

4. לאור כל האמור, חלופה זו הוערכה כמסוכנת הרבה יותר מהסיכון במצב הקיים, ולכן באותו זמן לא אושרה לביצוע.





הבקרה

5. בעקבות התייחסות פורום עזרא נוראל מחודש אפריל 2017, שבה נטען כי חלופת האיזוטנקים הינה חלופה בטוחה ועדיפה מהמצב הקיים, בעקבות בקשות שהגישו מפעל חיפה כימיקלים ומפעל דשנים להיתרי רעלים, ונוכח ההשלכות המשמעותיות של בחינה זו, ביצע המשרד הערכת סיכונים נוספת שתאפשר בקרה מקצועית עם כלים מתקדמים יותר והעמקה נוספת. בקרה זו אף נדרשה במסגרת החלטת בית המשפט העליון מיום 28.5.17, במסגרתה התבקשה המדינה לעדכן בדבר בחינת חלופת ההורמה הישירה וחלופת האיזוטנקים עד ליום 15.6.17.
6. בהמשך לאמור, בוצעה הבקרה המקצועית הנדרשת שכללה הערכת סיכונים לגבי ההיבטים השונים של יישום חלופה זו באופן כמותי, הסתברותי והשוואתי למצב הקיים. עבודה זו בוצעה בסיוע יועץ המשרד די"ר אלי שטרן, כמפורט להלן.
7. אחסון ותפעול האיזוטנקים בתוך המפעלים או בנמל – נמצא, שאכן חלופה זו מעלה את ההסתברות לאירוע, בין היתר בשל התדירות הגבוהה של הפריקה והטעינה, ההרמות באזורי האחסון והשינוע הפנים מפעליים ובנמלים (כ- 8000 איזוטנקים בשנה בכל תעשיית הדשנים). עם זאת, ובהתבסס על הכמות המאוחסנת באיזוטנק שהינה מצומצמת – 12.5 טון בלבד, הרי שגם בתרחישים המחמירים ובהנחה של אובדן תכולה מלא של איזוטנק אחד – טווח הסיכון שחושב אינו צפוי להעמיד בסיכון רצפטוריים ציבוריים אך עלול להעמיד את העובדים בסיכון. יצוין, כי בטיחות עובדים אינה בליבת שיקול הדעת של המשרד.
8. שינוע האיזוטנקים מהנמלים למפעלים –
 - א. לעניין הגדלת היקף השינוע והסיכונים הכרוכים בה - בבחינה השוואתית מול המצב הקיים. נבחנה החלופה המניחה, כי ייבוא האיזוטנקים יבוצע בשני הנמלים (חיפה ואשדוד), כך שהשינוע למפעלים הצפוניים ייעשה מנמל חיפה ואילו השינוע למפעלים הדרומיים ייעשה מנמל אשדוד. בהנחה זו, יישום החלופה צפוי להביא להגדלה של היקף השינוע באזור חיפה, שכן יבוצע שינוע באיזוטנקים במקום ההובלה בצגרת הקיימת. יודגש בהקשר זה שמדובר על שינוע באזור עירוני צפוף, לאור האמור תגדל החשיפה של אוכלוסייה באזור חיפה לשינוע אמוניה. כיום שינוע מכליות אמוניה דרומה נעשה בעיקר בדרכים שאינן עוברות בלב אוכלוסייה. בדרום, קיים כיום שינוע במכליות כביש ממפעל חיפה כימיקלים וממפעל דשנים, שקיבולתן כפולה מהכמות באיזוטנקים. על כן כמות האמוניה המשונעת באזור הדרום תישאר דומה, תדירות השינוע צפויה לגדול אך מרחקי השינוע יקטנו. זאת מאחר שטווח השינוע במצב כיום הוא כ- 240 ק"מ, עבור כ- 2000 מכליות בשנה. טווח השינוע מנמל אשדוד עומד על כ- 130 ק"מ בלבד, עבור כ- 4000 איזוטנקים בשנה. בנוסף, לפי בדיקת די"ר שטרן תוחלת הסיכון לאירוע עבור קילומטר של שינוע באיזוטנק כמעט זהה לתוחלת הסיכון לאירוע בשינוע במכלית. בהתאם להערכות סיכונים כמותיות שבוצעו תוחלת הסיכון לאירוע כאמור הינה נמוכה.





- ב. לסיכום נקודה זו, שינוע באיזוטנקים יגביר את הסיכון בשינוע בחיפה באופן משמעותי לעומת המצב הקיים, שכן יבוא במקום הצנרת הבטיחותית הקיימת. לעומת זאת, בדרום הארץ, שינוע באיזוטנקים יוריד מרמת הסיכון במערך הקיים.
9. יצוין ברקע הדברים, שלא קיימת פרקטיקה של שימוש באיזוטנקים בתעשיית הדשנים בעולם וזאת מאחר שהיא אינה הטכניקה היעילה והטובה ביותר מבחינה תפעולית. הפרקטיקה המקובלת בעולם היא שימוש במכלים דוגמת מכל החוף הקיים בארץ. עם זאת, ונוכח הקשיים הייחודיים הקיימים בארץ, והעובדה שהמערך אינו קביל והמיכל אינו חוקי בהתאם להחלטות בית המשפט, נדרש מענה ייחודי שיהיה קביל מבחינה בטיחותית, גם אם אינו מיטבי.
10. לאחר הבחינה המעמיקה שבוצעה, ניתן לומר ששימוש באיזוטנקים לייבוא אמוניה היא חלופה קבילה מבחינת ההשפעה הבטיחותית והסביבתית על רצפטורים ציבוריים בהתאם למדיניות המשרד לרבות מדיניות מרחקי הפרדה, אף שהיא מקימה סיכונים נוספים - זאת בין היתר, לעניין הגברה משמעותית של השינוע באזור מטרופולין חיפה, והעלאת ההסתברות לאירועי חומרים מסוכנים בעת האחסון והתפעול במפעלים ובנמלים. בהקשר זה יצוין, כי הגם שההנחה היא כי הסיכון לא יגיע לרצפטורים ציבוריים, עלולה להיגרם פגיעה בעובדים אך נושא זה אינו בליבת שיקול הדעת של המשרד להגנת הסביבה.
11. יודגש כי מסקנות אלה מבוססות על ההגבלות הקיימות והמחייבות לגבי שינוע ולגבי אחסון ותפעול של אמוניה במפעלים, בנמלים ובמשנעים, הכוללות התקנת כלל אמצעי המיגון לתרחישי שגרה וכן לתרחישי חירום, לרבות בהתאם להנחיות פיקוד העורף, וזאת גם לטווח המידי. בהקשר זה יודגש, כי אחסון האיזוטנקים מחייב מיגון לפי הוראות פיקוד העורף, כתנאי לאחסונם. יישום מיגון זה מוערך במספר חודשים. בנוסף, תידרשנה התאמות משמעותיות בהיתרי הרעלים של המפעלים ושל המשנעים, לרבות לעניין עמידה בתקינה הנוגעת לשינוע ימי, שכן זו התקינה המקובלת לעניין עמידות ותקינות של איזוטנקים.
12. חשוב לציין, כי אין מדובר בחלופה מיטבית, ולמיטב הידע המקצועי ושיקול הדעת המקצועי שלנו, יש לבחור בחלופה זו רק בהעדר כל חלופה קבילה אחרת. הסיבות לכך מגוונות ונעוצות בראש ובראשונה ב"שכר הלימוד" הכרוך במעבר מהמערך הקיים לשיטה זו. אנו חוששים כי בשל השינויים התפעוליים הרבים הנדרשים ליישום חלופה זו, תיתכן, לפחות בתחילה, עליה משמעותית באירועי החומרים המסוכנים, בין בתוך המפעלים והנמלים ובין במהלך השינוע. בנוסף, אנו מוצאים לנכון לציין כי צפויה עליה משמעותית בסיכון לעובדים במפעלים ובנמלים, אף שנושא זה אינו בסמכות המשרד להגנת הסביבה ואינו בליבת השיקולים לעניין היתר הרעלים לפי חוק החומרים המסוכנים. לאור זאת, תידרשנה התאמות משמעותיות בהיבט של ההיתרים עצמם של המפעלים על מנת לצמצם ככל הניתן את ההשלכות של "שכר הלימוד" האמור.
13. לסיכום, אמנם מדובר בחלופה קבילה, אך מאחר שהיא מגדילה את השינוע במטרופולין חיפה וכן את ההסתברות להתרחשות אירועי חומרים מסוכנים, גם אם מדובר באירועים שאינם צפויים לסכן רצפטורים ציבוריים, היא אינה החלופה המיטבית, ויש לבחור בה רק בהעדר כל חלופה קבילה אחרת.





14. חוות דעת זו משקפת את עמדת המשרד להגנת הסביבה לאחר היוועצות במומחים בארץ ובחו"ל. חוות הדעת תוצג גם בפורום המנחה הלאומי על מנת לקבל גם את התייחסות הרגולטורים המשיקים וכוחות החירום.

העתקים:

סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים

יועצת משפטית



מש/6

צילום חוות דעת "חלופת
האיזוטנקים למערך האמוניה
בישראל – חוות דעת ראשונית
ומסוייגת"

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
רח' הרצל 22, קריית אנון, 5556022, Israel; קריית אנון, 22 Herzfeld St., Kiriath Ono 5556022, Israel;
Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
E-mail: elistern49@gmail.com

חלופת האיזוטנקים למערך האמוניה בישראל**חוות דעת ראשונית ומסוייגת**

מאת: ד"ר אלי שטרן

מוגש למשרד להגנת הסביבה, מאי 2017

דוח זה נערך ונכתב בהתבסס על מיטב הידע המקצועי והעדכני של כותבו. כותב דוח זה אינו אחראי, באופן מפורש או מרומז, לכל אירוע, השפעה או נזק הקשורים באופן ישיר או עקיף לשימוש, או אי שימוש, בהמלצות ו/או במידע ו/או במתודולוגיות הכלולות בו.

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
 רח' הרצל 22, קריית אונו; 5556022, Kiriat – Ono, Israel; 22 Herzfeld St.,
 Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
 E-mail: elistern49@gmail.com

חלופת האיזוטנקים – חוות דעת ראשונית ומסויגת

מאת: ד"ר אלי שטרן (19.05.2017)

1. כללי

- 1.1 מטרת מסמך זה היא להעריך את סיכוני "חלופת האיזוטנקים", הן בפני עצמם והן בהשוואה למצב הקיים; במסגרת תהליך ניתוח חלופות למערך האמוניה הקיים, שהוחל זה לא מכבר בביצועו במסגרת המשרד להגני"ס/המנחה הלאומי.
- 1.2 הסיכונים לציבור הרחב ולבודדים מן הציבור מתקריות פוטנציאליות שונות, מוערכים ע"י הח"מ הן באורח מוחלט והן, באורח חלקי, יחסית למצב הקיים.
- 1.3 חוות דעת זו, מצביעה על מאפייני סיכון עיקריים בחלופת האיזוטנקים ומנתחת אותם כמותית, הן באורח דטרמיניסטי והן באורח הסתברותי. למרות זאת - ובעיקר בתחום ההשוואה למצב הקיים - יש לראות אותה, בשלב זה, כראשונית ומסויגת (ראה נימוקים בסעיף 6.3 (ב), 7.1-7.3 להלן)
- 1.4 חוות דעת זו מוגשת אפוא למשרד להגני"ס, לבקשתו.

2. המצב הקיים – מאפיינים עיקריים

- 2.1 צריכת אמוניה בישראל למטרות עצמיות ולייצור דשנים לייצוא – 102-120 אלף טון בשנה
- 2.2 מיכל אמוניה נייח וממוגן. תכולת: כ – 12,400 טון אמוניה מקוררת לטמפ' -33.5°C
- 2.3 אוניה נושאת כ – 16,500 טון אמוניה (ב-5 מיכלים), מגיעה, אחת לכ – 25 יום, למעגן הקישון ומזרימה למיכל הגדול 10,000-8000 טון אמוניה בקצב של 500 טון/שעה. האוניה שוהה במעגן כ – 20 ש' בכל פעם.
- 2.4 כמחצית מצריכת האמוניה השנתית מועברת בצנרת תת קרקעית למפעלי חיפה כימיקלים צפון ולדשנים, והמחצית השנייה מועברת במכליות כביש למפעלי חיפה כימיקלים דרום ולרותם אמפרט (מרחק נסיעה מוערך – 240 ק"מ).
- 2.5 בפועל, מועברים לחכ"ל דרום 38,000 טון/שנה ולרותם אמפרט – 6000 טון/שנה, וכל זאת – במיכליות כביש. במקביל, מוזרמות לחכ"ל צפון ולדשנים כמויות שנתיות של 38,000 טון ו – 17,500 טון, בהתאמה.
- 2.6 תכולת מכליות כביש – 25 טון.
- 2.7 מכלי אחסון ביניים קיימים במפעלים (נעי"פ נתונים שהתקבלו מהמשרד להגני"ס)
 (א) חכ"ל צפון – 2 מכלי סיגור. תכולה מרבית – 90 טון (בשניהם יחד), בטמפרטורת הסביבה.

- (ב) דשנים - 2 מכלים כדוריים. תכולה: 450 טון כ"א, בטמפרטורה 0°C . רק מכל אחד פעיל.
(ג) חכ"ל דרום - מיכל כדורי בודד (מקורר כני"ל). תכולה: 450 טון.

3. חלופת האיזוטנקים - מאפיינים עיקריים

- 3.1 צריכת האמוניה בישראל - כמו במצב הקיים
3.2 כל כמות האמוניה (ראה סעיף 2.1 לעיל), תגיע לישראל באיזוטנקים, באוניות שיפרקו את מטעניהן בנמלי חיפה ואשדוד
3.3 תכולת איזוטנק - 12 טון, בטמפרטורת הסביבה
3.4 הנחה: לאור הנ"ל, הצריכה השבועית בישראל - כ-2000 טון. האוניות תגענה לנמלי חיפה ואשדוד אחת לשבוע, בערך. כל אוניה נושאת 80-90 איזוטנקים (כ-1000 טון), אשר יפרקו ממנה (כמקובל, בהנחה) ויונחו לאחסון ביניים בשטח מיוחד שיוקצה לשם כך בנמל.
3.5 הנחה: אחסון הביניים בנמלים יתוכנן להקף צריכה שבועי, דהיינו עד כ-100 איזוטנקים בכל נמל.
3.6 מן הנמלים יוסעו האיזוטנקים ליעדיהם (ראה סעיף 2.4 לעיל).
(א) אפשרות א' - ברכבות משא
(ב) אפשרות ב' - במכליות כביש
(ג) אפשרות ג' - שילוב של השתיים.
3.7 מרחקי הנסיעה (הערכות)
(א) נמל חיפה - חכ"ל צפון, דשנים: 20 ק"מ
(ב) נמל אשדוד - חכ"ל דרום, רותם אמפרט: 120 ק"מ

4. חלופת האיזוטנקים - ניתוח סיכונים ראשוני

- 4.1 השוואה כללית למצב הקיים:
(א) מוקדי סיכון ש"נעלמו/התבטלו -
(1) המכל הגדול
(2) אוניית האמוניה
(3) הזרמות מן האוניה למכל הגדול (כ-15 חיבורים ו-15 ניתוקים בשנה)
(4) קטע הובלה יבשתית (כ-50000 טון במכליות) נמל חיפה - דרומה (כ-130 ק"מ נטו; הקטע נמל אשדוד - מפעלי הדרום (כ-100 ק"מ) קיים גם בחלופת האיזוטנקים)
(5) הזרמות בצנרת מן המיכל הגדול למפעלי הצפון (חכ"ל צפון ודשנים)
(ב) מוקדי סיכון שהתווספו -
(1) מערכות אחסון איזוטנקים בנמלי חיפה ואשדוד (עד כ-100 איזוטנקים בכל נמל),
(2) קטעי הובלה יבשתית בצפון - כ-20 ק"מ;
(3) תוספת אחסון במפעלים - השלמת תכולות המכלים הגדולים לכדי צריכה שבועית. ההשלמה תבוצע ע"י אחסון באיזוטנקים.
(4) "הנפת" איזוטנקים (8000-9000 איזוטנקים בשנה). כל איזוטנק עובר "הנפה גדולה" אחת (בנמל - מן אוניה לכלי רכב "תובלה פנימית", שיסיעו למצבור אחסון הביניים) ועוד כ-7 (!) "הנפות קטנות" דהיינו הנפות במלגזה בשטח הנמל

עצמו מתובלה פנימית לאחסון, מאחסון ישירות למשאית/רכבת (2 הנפות) ועוד 4 "סבבי מלגזה" בתוך המפעל עצמו. בס"כ – 9000 "הנפות גדולות" ו-56,000 "הנפות קטנות" פר איזוטנק, פר שנה (ראה הערה לעניין זה בסעיף 4.3 (א) (3) ג. (5) חיבור/ניתוק איזוטנקים אל וממיכלי הביניים במפעלים: כ – 9,000 חיבורים ו- 9000 ניתוקים בשנה.

4.2 סיכוני תובלה יבשתית

- (א) תקרית חמורה בתובלה יבשתית של אמוניה (אם לא החמורה שבכולן) היא תקרית בה עקב תאונת דרכים – לאו דווקא חמורה ביותר – מתהווה מצב של "קריסת מיכל" בדרגות שונות, המכונה "תקרית flash". במהלכה ה"אמוניה החמה" המצויה באיזוטנק (המובל ע"י משאית או ברכבת משא) או במיכלית, בטמפרטורת הסביבה ובלחצים העלולים לעלות על 100 psi, "תתפצל" לשני חלקים – האחד (20%-10% מן התכולה), יפלט כשחרור מיידי והשני (80%-90%) – יישפך לקרקע ויתאדה ממנה לסביבה.
- (ב) ע"פ נתוני המשרד להגנ"ס, כמויות האמוניה הרלוונטיות הן 12 טון ו – 25 טון באיזוטנק ובמיכלית כביש, בהתאמה.
- (ג) בהעדר אפשרות ליישם בהערכת סיכונים זו סטטיסטיקות ישראליות לתאונות במיכליות, במשאיות ו/או בקרונות משא (הסיבות לכך תוסברנה בנפרד), בחר הח"מ ליישם מערכת ערכים הסתברותיים שנבנתה בהולנד במיוחד לצרכי הערכות סיכונים מסוג זה. סביר להניח מנסיון, שהערכים הישראליים האמיתיים יהיו בטווח של פקטור 2 עד, לכל היותר, חצי ס"ג בהשוואה להערכות ההולנדיות.
- (ד) טבלה 1 מציגה סיכום של החישובים שבוצעו ע"י הח"מ באשר להסתברויות השנתיות של תקרית, עם הערות שוליים חשובות לצרכי הבהרה. להלן הנחות שונות שנעשו
- (1) בחלופת האיזוטנקים, כ- 50,000 טון/שנה מובלים בדרך היבשה, מנמל חיפה צפונה וכמות דומה – מנמל אשדוד לכיוון דרום מערב, למרחקים של 20 ק"מ ו – 130 ק"מ, בהתאמה.
- (2) הונחו מרחקים זהים עבור הובלה ברכבת והובלה במשאיות ו/או במיכליות כביש.
- (3) ההובלות מתבצעות בעיקר בשעות היום.
- (4) תקרית flash מייצגת גם תקריות שפך הגרמות מהיווצרות חורים במיכלים המובלים (בין היתר הואיל והיא כוללת שפך של מרבית תכולת המיכל). ראה גם איזכורים נוספים להלן.
- (5) בעוד שתאונות מיכליות כביש ואיזוטנקים הנישאים ע"י משאיות, עלולות להתרחש בכבישים (עירוניים ובינעירוניים בלבד), הרי שתאונות רכבת עלולות להתרחש לא רק בכבישים אלא גם במגרשי העריכה בתחומי הנמלים.

(ה) הערכות מרתקי הסיכון

(1) התקריות, שהסתברויותיהן השנתיות הוערכו בס"ק (ד) לעיל, הן, כאמור, תקריות flash. עבור כל אחת מהתקריות, חושבו המרחקים בהם מתקבלים ריכוזי PAC3 המאפיינים אמוניה אנהידרית. יש לציין כי ריכוזי PAC3 הותאמו בהערכות הסיכונים למשכי החשיפה של האוכלוסייה הנחשפת, דהיינו הובא בחשבון שעבור פרקציית השחרור המיידית – משך החשיפה נמוך בהרבה מ – 10 ד' ועבורו יושם

ערך של 2700 ppm בעוד שעבור הפרקציות המתמשכות (פיזור משלוליות) יושם ערך של 1100 ppm המתאים ל- 60 ד'. מודגש, שמטבע הדברים, בשני המקרים הערכים הם מחמירים.

(2) תקרית איזוטנק חמורה נחשבת כזוהי עבור קרון רכבת ומשאית, שכן מדובר בפליטת כל תכולת האיזוטנק. עבור מיכלית כביש נלקחה גם כן פליטה של כל כמות האמוניה במיכלית, דהיינו – 25 טון

(3) החבדלים העיקריים בניתוח התקריות התבטאו בגדלי השלולית הנוצרת (ראה הערות שוליים לטבלה 2), שכן כמויות אמוניה גדולות יותר מצדיקות הנחת שלולית גדולה יותר (וזאת, כמובן בנוסף לכמויות האבסולוטיות של האמוניה עצמה)

(4) בעוד שעבור תאונת משאית או מיכלית – הובאה בחשבון מסת אמוניה של איזוטנק בודד, או מיכלית אחת, הרי שעבור תאונת רכבת הונחה פליטה של כל תכולת האמוניה המצויה ב- 5 איזוטנקים (זאת, למעט תאונה במגרש עריכה, שבהיותה פחות הרסנית/אנרגטית, יש להניח שמעורב בה רק קרון אחד)

(5) טבלה 2 מציגה תוצאות עיקריות של הערכות הסיכונים

(6) תוצאות טבלה 2 מדברות בעד עצמן. חישוב מחמיר של מרחקי הסיכון (הן מבחינת חישובי פיזור והן מבחינת נקודות הקצה) מצביע על מרחקי סיכון בטווחים שאינם עולים על כמה מאות מטרים ממקום התאונה. יש לציין, שהמרחקים הנייל, בוודאי מכסים תאונות פחות חמורות בהן דולפת האמוניה מחורים שנוצרו במיכלים וכיו"ב.

טבלה 1

מיכליות, איזוטנקים ורכבת – הסתברויות כוללות לתקרית חמורה

רכבת ⁴		איזוטנקים (ע"ג משאיות)	מכליות כביש	
חלופת איזוטנקים סיכון שנתי כולל ¹	הסתברות לתקרית flash, פר קרון, פר ק"מ ³		מצב קיים, סיכון שנתי כולל	הסתברות לתקרית flash פר ק"מ ³
$2(7)2 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-5}$	1×10^{-10}	חלופת איזוטנקים (משאיות) – סיכון שנתי כולל ¹	2.6×10^{-3}	5×10^{-9}

הערות שוליים

1. דהיינו, הסתברות שנתית כוללת לתקרית flash ולתקרית שפך גם יחד,
2. הערך הגבוה מתייחס להסתברויות הגבוהות יחסית לתקריות במגרשי עריכה.
3. יתכן שבתאונה אחת נפגעים יותר מקרון אחד (ראה סעיף 4.2 (ה) (4))
4. במצב הקיים – אין מבצעים הובלות ברכבת. שיטת ההובלה היחידה – מיכליות כביש.

טבלה 2

מיכלית, משאית איזוטנק ורכבת (איזוטנקים) – מרחקי סיכון בתקרית חמורה

רכבת (איזוטנקים) ^{1,8}		משאית (איזוטנק) ⁵		מיכלית כביש ⁴	
מרחק פרקציית שלולית (מ') ²	מרחק פרקציית מיידיית (מ') ²	מרחק פרקציית השלולית (מ')	מרחק פרקציית מיידיית (מ')	מרחק פרקציית השלולית (מ')	מרחק פרקציית מיידיית (מ')
420-480 ³	720	310	330	240	410

הערות שוליים

1. בתקרית קרון בודד – מרחקי הסיכון זהים למרחקים עבור משאית
2. כהנחת 5 איזוטנקים נפגעים בתאונה חמורה
3. הטווח – עבור שטח שלולית 800-1200 מ"ר
4. בהנחת שטח שלולית 500 מ"ר
5. בהנחת שטח שלולית 300 מ"ר
6. סביר להניח שבתאונה במגרש עריכה יעורב רק קרון אחד, אך אם הערכת סיכונים פרטנית (תכנון ושרטוטים מוגדרים) תצביע על אפשרות של יותר מקרון אחד – התשובה המקורבת לכך מצויה גם היא בטבלה 2 (אינטרפולציה)

4.3 סיכונים תפעוליים במערך האיזוטנקים

(א) בהעדר תכנונים מפורטים, לא ניתן להעריך מראש את כל ההבטים התפעוליים הכרוכים במערך האיזוטנקים, בהשוואה למצב הקיים. אין לשלול איפוא את העובדה, שיתכן מאד, שבנוסף למתואר לעיל, קיימים הבטים נוספים שכרוכים בהם סיכונים אלו או אחרים בהסתברויות שונות.

(ב) העברת אמוניה מאיזוטנק או ממיכלית כביש למיכל במפעל

- (1) העברה כזאת כרוכה בסיכון מסוים של ניתוק מלא של הצינור המחובר העלול לגרום לפריצה זו צדדית של אמוניה (מן המיכל ומן האיזוטנק/מיכלית גם יחד). ניתוק חלקי יגרום כמובן לתוצאות פחות חמורות. יתכן, שקיים סיכון גבוה יותר בשימוש במשאבה ניידת עבור איזוטנק מאשר במשאבה קבועה במיכלית, אך לא צפויים הבדלים משמעותיים מסיבה זו ברמות הסיכון המצרפיות.
- (2) ההסתברויות לניתוק מלא ולניתוק חלקי, נאמדות, ע"פ הספרות, ב- 4×10^{-6} /שעה ו- 4×10^{-5} /שעה, בהתאמה. אם נניח שפריקת תכולות איזוטנק ומיכלית למיכל אחסון נמשכת 30 ו- 50 ד', בהתאמה אזי בחלופת האיזוטנקים ההסתברות השנתית לתקריות ניתוק מלא וניתוק חלקי הן (לפי 9000 התחברויות) 0.02/שנה ו- 0.2/שנה, בהתאמה; ואילו בחלופת המיכליות (במצב הקיים, בפריקה במפעלי הדרום) כ- 0.015/שנה ו- 0.15/שנה, בהתאמה. ברור, שהערכים הנ"ל פרופורציוניים למספר הדקות הנדרש למילוי מיכל מאיזוטנק או ממיכלית כביש. כלומר, ניתן להקטין את רמות הסיכון ע"י הקטנת משכי המילוי עבור איזוטנק ו/או מיכלית כביש.

(3) במקביל, יש לציין שכאשר ההזרמה מבוצעת ב"זרוע פריקה" (loading arm) ההסתברויות לניתוק מלא וחלקי, נמוכות בלא פחות משני סדרי גודל בהשוואה למחברי צנרת(!).

(4) הערכת מרחקי הריכוזים בשיעור PAC3 המתקבלים באירוע מסוג זה, תלויים, מסבע הדברים, במאפיינים של המיכל המקבל והמיכל הפורק גם יחד. טבלה 3 מראה את מרחקי הסיכון המתקבלים עבור ניתוק מוחלט של צינור בעת טעינה ופריקה. זאת, בהנחה שקוטר הצינור המחבר את המיכלים הוא "2".

(5) יש לציין, שבניגוד לתאונות דרכים וכיו"ב, תתקרייות הנדונות בסעיף זה מתרחשות בתוך תחומי המפעלים, כלומר ייתכן מאד שאוכלוסייה אזרחית כלל אינה חשופה לסיכונים הנ"ל (בוודאי במפעלי חכייל דרום ו"רותם אמפרטי")

טבלה 3

מרחקי סיכון בתקרייות מילוי מיכלים מאיזוטנק וממיכלית כביש

מיכל כדורי 450 טון	מיכל סיגר 50 טון (מ') ²	איזוטנק 12 טון (מ') ²	מיכלית כביש 25 טון
270	375	375	375

הערות שוליים

1. אמוניה מקוררת ל-0°C
2. אמוניה בטמפרטורת הסביבה

(ג) הטענת איזוטנקים מן האוניה למשאיות ו/או לסרונות רכבת ופעולות דומות

(1) ה"הנפות" המסוכנות יותר הן אלה המתבצעות ע"י מנוף בשלב פריקת האוניה, שכנהפילה עלולה להיות מגובה של 10 מ' ומעלה.

(2) "הנפות" כאלה (ראה סעיף 4.1 (ב) (4) עלולות להסתיים (במקרי נפילה) בדליפה מן האיזוטנק ובהסתברויות נמוכות בהרבה - בתקריית קריסת מיכל, דהיינו תקריית flash

(3) בהעדר נתוני הסתברות ועל סמך פעילויות דומות (לרבות "זרוע פריקה"- ראה לעיל) ושיקולים נוספים, נראה לח"מ

א. שסיכון לאבדן מלא של תכולת איזוטנק, כאמור רלוונטי בעיקר לנפילות בעת

"הנפה גדולה" (כאמור, כ-9000/שנה). יש לזכור שב"הנפה קטנה" של מלגזה

מדובר בנפילה מגובה של כ-1.5 מ' לכל היותר: וכן, האיזוטנקים מתוכננים לעמוד

בהנפות מלגזה ו/או הנפות דומות (ראה גם ס"ק ג להלן). ע"פ הספרות, ניתן להניח

סיכון מרבי כולל במערך האיזוטנקים מתקרייות "הנפה גדולה" בתחום של

2×10^{-7} פר שעת עבודה של מנוף. אם נניח כ-20 ד' פר הנפה, אזי עבור 9000

איזוטנקים/שנה נקבל סיכון כולל לאירוע דליפה/אובדן תכולה חמור של איזוטנק

בשיעור 5×10^{-4} /שנה.

ב. בכל מקרה, מודגש שאירוע כזה, באיזוטנק בודד, עלול להתרחש בתוך תחומי המפעל/גומל, עם מרחקי סיכון נמוכים (ראה טבלה 2), שאינם אמורים לחרוג מתחומי המפעל/גומל ובוודאי לא מ"מרחקי ההפרדה" הנקבעים על פי מדיניות המשרד להגני"ס.

ג. יחד עם זאת, מרביתם לדבר בספרות על puncturing של מיכל כתוצאה מפגיעת מלגזה. ארוע כזה יסתכם בדליפה קטנה, שלאור כל החישובים שבוצעו ברוח זה – ניתנת לטיפול מהיר בקלות יחסית ובכל מקרה – אינה צפויה לחרוג מתחומי המפעל. בהקשר זה, יש לציין, שהנחיות פיקוד העורף להיערכות זו, הן הנפה מן האוניה והנחה ישירה של האיזוטנק ע"ג משאית או קרון רכבת. בכך עשויים להימנע לחלוטין סיכוני המלגזות (הגם, שכאמור אינם גבוהים) וכמו כן קיימת אפשרות לזיתור מלא על אחסון בנמלים.

(ד) תוספת אחסון איזוטנקים במפעלי חכ"ל צפון ודרום, דשנים ורותם ובנמלי חיפה ואשדוד.

(1) לפי מידע מן המשרד להגני"ס, יהיה צורך לעבות את אחסון האמוניה במפעלים לכדי רמת צריכה שבועית. הצריכות השבועיות של המפעלים חכ"ל צפון, דשנים, חכ"ל דרום ורותם אמפרט (בערכים מדוייקים יותר מאלו שהוזכרו לעיל, לפי 48 שבועות פעילות/שנה) הן 790 טון, 365 טון, 790 טון ו- 125 טון, בהתאמה. פירוש הדבר, בהתחשב במיכלים הקיימים – תוספת אחסון של 66, 66, ו- 10 איזוטנקים לחכ"ל צפון, חכ"ל דרום ורותם אמפרט, בהתאמה (באשר לדשנים) – יתכן שלא יהיה צורך באחסון איזוטנקים, אם יוחלט להשמיש את מיכל הגיבוי בתכולה של 450 טון. ייקבע בתכנון מפורט).

(2) באשר לנמלי חיפה ואשדוד (ראה סעיף 4.1 (ב) (1) לעיל) יהיה צורך להקים מערך אחסון מיוחד בהקף של "צריכה מחוזית שבועית" – דהיינו כ- 1000 טון בכל נמל (כ- 90 איזוטנקים).

(3) ההסתברות התפעולית ל"אבדן תכולת מיכלי" נאמדת בספרות כ 10^{-6} /שנה. משמעות הדבר – הסתברות של כ- 10^{-4} /שנה לתקרית איזוטנק חמורה בכל אחד מן הנמלים ובין 10^{-5} /שנה ל 4×10^{-5} /שנה בכל אחד מן המפעלים. הטווחים עבור תקרית ביום הוצגו בטבלה 2 ועומדים על כ- 300 מ'. הטווחים עבור תקרית דומה בלילה הם 1000 מ' עבור פרקציית השחרור המיידי ו כ- 650 מ' עבור פרקציית השלולית.

5. הערות נוספות

5.1 הערכים ההסתברותיים בהם נעשה שימוש בניתוחי הסיכונים הראשוניים לעיל, הם ערכים המתייחסים בראש ובראשונה לתקריות תפעוליות (תוך הבאה בחשבון של אמצעי מיגון "מקובלים"), דהיינו אינם מביאים (בהכרח) בחשבון פוטנציאלים לפגיעות חיצוניות. פגיעות אלה, כגון רעידת אדמה, פגיעה חבלנית עויינת, פגיעה מלחמתית וכיו"ב הם ייחודיים ותלויי מדינה/מקום. במקרים רבים, אמנם לא בכולם, ערכי ההסתברות הרלוונטיים לפגיעות מסוג זה אינם ניתנים לכימות מושכל. כך הדבר באירועים עויינים; לעומת רעידת אדמה, למשל, שההסתברויות לאירועה בעוצמות שונות, ניתנות – ולו גם באופן חלקי – לכימות

5.2 מודגש, שחלק ניכר של ניתוחי הסיכונים לעיל מבוצע בשלב בו אין בנמצא תכנון מפורט של מערך האיזוטנקים הנדון. מטבע הדברים, היה צורך להניח הנחות שונות, בין היתר בנושאי

אחסון מלאי (איזוטנקים) במפעלים ובנמלים, לרבות אופיו והקפיו; וכן בנושאים הקשורים לרכבת (כיום אין תובלת אמוניה ברכבת אך מתבצעת בפועל תובלה רבת הקף של חומ"ס בכל מצבי הצבירה האפשריים), כגון אופי מגרש העריכה המתוכנן (אם בכלל); וכן שלא תאשרנה בעתיד תובלות אמוניה בלילה; וכן הונח שפריקת תכולת האיזוטנקים במפעלים תתבצע בעזרת צנרת רגילה ולא באמצעות "זרועות פריקה" (ראה סעיף 4.3 (ב) לעיל) ועוד. הנתות אלה, כל שהן מבוססות בחלקן על מידע ראשוני שהועבר לח"מ, עשויות להשתנות במצבים מציאותיים ולו גם כמסקנה מן הניתוחים דלעיל ומניתוחים מפורטים יותר שיבוצעו (אם אכן יבוצעו) בעתיד.

5.3 אין ספק, שהובלה עתידית של אמוניה באיזוטנקים – בין ברכבת ובין במשאיות – תתבצע (אם אכן יוחלט על כך) בכפוף לנהלי בטיחות מחמירים, לרבות נהלי בטיחות בינלאומיים הכלולים ב"ספר הכתום" של האו"ם. נהלים כאלו מוכתבים כיום לכל המובילים. נהלי שינוע חומ"ס מצויים באחריות אגף חומ"ס במשרד התחבורה.

5.4 יש לציין, שגם בחלופת האיזוטנקים מדובר ביבוא של אמוניה באוניה לנמלי חיפה ואשדוד. אלא שבמקרה זה, לו זו בלבד שאין מדובר באונית אמוניה ייעודית (שכן מדובר במשא של איזוטנקים המקובל עבור חומ"ס רבים אחרים, מהם מסוכנים בהרבה מאמוניה), אלא שהאיזוטנקים של האמוניה (80-40 במספר, תלוי בתדירות הגעת האוניה – פעם או פעמיים בשבוע) "יוטמעו", מטבע הדברים, בין מכולות ואיזוטנקים רבים אחרים

6. ניתוח חלופת האיזוטנקים (בפני עצמה ויחסית למצב הקיים)

6.1 למעט קשיים אינהרנטיים (ואף בלתי פתירים) בהערכת תַּלְק מההסתברויות לתאונות חמורות במערך האיזוטנקים (הוירטואלי בשלב זה), ניתן לומר שבכל הקשור לתחום הרחב מאד של "שגרה" (דהיינו תחום התקריות התפעוליות) – ניתן להעריך כבר עתה, אמנם במגבלות של העדר תכנון, מידע זמין ולעיתים גם ידע – הן את ההסתברויות לאירועי תקרית שונים והן את תוצאות האירועים.

6.2 גם אם נכלול במצב "שגרה" את הפוטנציאל לתקריות פח"ע, ניתן יהיה להעריך את תוצאות התקריות בהנחת אירוע תקרית. כלומר, ניתן להעריך את החלקים התוצאתיים באורח דטרמיניסטי ובמקרים מסוימים אף לצרף לכך הערכה הסתברותית מושכלת, על דעת הגורמים המוסמכים לכך במערכת הבטחון. בעניין זה – ראה גם סעיף 6.3 (ג) להלן

6.3 הבעייה העיקרית מתעוררת בתחום השוואה מלאה של חלופת האיזוטנקים, ל"חלופת" המצב הקיים ("business as usual"), שכן

(א) "המצב הקיים" כולל מחד מיכל גדול, אונית אמוניה, הזרמה מן האוניה למיכל ומן המיכל למפעלי חכל צפון ודשנים; ומצד שני מערך מילוי מיכליות בחכ"ל צפון, שינוע יבשתי למפעלי הדרום ומערך תפעולי במפעלים. לעומת זאת, חלופת האיזוטנקים אינה כוללת מיכל (בוודאי לא "גדול". ביחס לאוניה המיבאת- ראה להלן) אך מנגד – כוללת מערך שינוע נרחב ומערכי אחסון לא מבוטלים בנמלי היבוא ובמפעלים עצמם כפי שתואר בפרוטרוט לעיל.

(ב) להערכת הח"מ,

(1) השוואה מלאה של שני המערכים זה לזה, באופן שיאפשר קבלת החלטה מושכלת בדבר עדיפות בטיחותית של מערך זה או אחר, איננה אפשרית בשלב זה; וזאת, עקב הסיבה הפשוטה, של העדר הערכת סיכונים פרטנית, ברמה מקצועית טובה

- (כמתחייב מתהליכי קבלת החלטות ברמה לאומית) של מקטעי האוניה-
ההזרמה מן האוניה למיכל הגדול – המיכל הגדול.
- (2) בהקשר זה, יש לציין שניתוח סיכונים של תקרית חמורה באונית האמוניה, שפורסם לאחרונה וטוען ל"600 נפגעים, רובם הרוגים" ולשווה ערך של "5 פצצות אטום" – אינו מקובל על הח"מ (ראה א. שטרן, שפך אמוניה אנהידרית מאוניה במעגן הקישון – התייחסות לדוח המדענים וניתוח סיכונים. מרץ 2017). הערכות סיכונים נוספות המבוצעות בימים אלו (בין היתר ע"י מומחים מחו"ל), עבור פורמטים שונים של אוניה – הזרמה – מיכל והטוענות ל"כמעט אפס תמותה" מתקרית כנ"ל באוניה, גם הן לא הגיעו עדיין לשלב בשלות ומצויות בסבבי דיונים והערות.
- (3) לגופו של עניין – הנושאים הראויים לניתוח בסיסי ולהשוואה, לפחות ראשונית, כבר עתה, הם נושאי השינוע והאחסון כמפורט לעיל בדוח זה ובמידה רבה גם "פרטי האחסון".

(ג) שגרה, פח"ע ומלחמה

- (1) בהמשך לאמור בסעיף 6.2 לעיל, ראוי לציין שוב, שלהערכת הח"מ, ניתן לראות את נושא פח"ע כחלק מן "השגרה" בישראל. הסיכונים שנותחו לעיל עבור תקרית תפעולית חמורה, עלולים, בחלק מן המקרים להיות גדולים יותר מבחינת הקפי התקרית ועקב כך – גם מבחינת מרחקי הסיכון. במילים אחרות, ככל שמדובר באחסון (בנמלים ובמפעלים עצמם) – תוצאות פח"ע עלולות לכלול פגיעה סימולטנית בכמה איזוטנקים (ולא באיזוטנק אחד כפי שנדונה, מטבע הדברים, תקרית תפעולית רגילה). מעבר לכך, אין משמעות מיוחדת לפח"ע מול "תוספת" שינוע יבשתי שכן כפי שהובהר היטב לעיל, הדבר נבלע במאות ואלפי שינועים דומים, הן ברכבת והן בכבישים, ללא "תעודת זהות" מיוחדת ממושכת פח"ע; וגם אין משמעות לפח"ע בנושאי תפעול (חיבורים/ניתוקים "הנפות" ועוד)
- (2) לפיכך, אם אכן יתברר בסיום תהליך הערכות הסיכונים, שתקרית פח"ע חמורה בנתוני המצב הקיים או בנתונים אחרים של הטריפלט "אוניה- הזרמה – מיכל" היא אכן בעלת תוצאות משמעותיות – אזי "פיזור האמוניה" לנמלים, מפעלים וכדו' עשוי להצביע על סיכון אבסולוטי מופחת במידה זו או אחרת בחלופת האיזוטנקים, שכן מדובר הן בכמויות מרביות נמוכות יותר במקום אחד והן בשטחי אחסון שיהיו בודאי מוגנים ע"פ דרישות פקע"ר; מה גם ששטחי אחסון אלו אינם ייעודיים לאיזוטנקים של אמוניה, אלא מהווים חלק ממערכי חומ"ס המקובלים בכל מפעל כימי ובייחוד מסוג הנמלים והמפעלים המעורבים.
- (3) באשר לתקרית מלחמתית ובמיוחד כשמדובר ב"תקרית פתע פותחת מלחמה" ניכר יתרון לחלופת האיזוטנקים, עקב פיזור במקומות שונים בהם לאו דווקא האמוניה מהווה פיתוי לתקיפה (מדויקת, אך גם בלתי מדויקת); גם כאן הקביעה הסופית מותנית (והפעם רק במידה מסוימת) אם יתברר שתקיפה מלחמתית בנתוני המצב הקיים, היא אכן "הרת אסון".
- (ד) השוואת חלופות – ניתוח כמותי (1)
- (1) אחד האלמנטים המרכזיים ב"חלופת האיזוטנקים" הוא "תוספת, בהשוואה למצב הקיים, של כמויות גדולות של אמוניה הנעות בכבישים". נקודה זו ראוי

לבחינה; שכן, אמוניה היא רק אחד החומרים המסוכנים המשונעים בכבישי הארץ (ולאו דווקא המסוכן שבהם...). למיטב ידיעת הח"מ, נעות בכבישי הארץ כ- 600 מיכליות חומ"ס (לא כולל מסי גדול יותר של מיכליות דלק (בנזין, סולר/מזוט וכיו"ב)), בעלות תכולה ממוצעת של כ- 25 טון. ניתן להניח, שהנסועה היומית של מיכלית כזאת היא 300-400 ק"מ ואולי אף למעלה מכך. משמעות הדבר, בהערכה זהירה: תנועה חומ"ס יומית כוללת בכבישי הארץ בהקף של כ- 5 מיליון טון ק"מ, כאשר בכל רגע ורגע מצויות "על הכביש" כמויות חומ"ס בשיעור של 15,000 טון.

(2) משמעות האמור בס"ק (1) היא, שהתוספת בפועל של שינוע אמוניה בכבישי הארץ הנגזרת מחלופת האיזוטנקים ועומדת על כ- 50,000 טון בשנה, כ- 150 טון/יום, אינה עולה על 1% מכלל הובלת החומ"ס בארץ.

(3) טבלה 4 היא טבלה השוואתית המסכמת את ההערכות הכמותיות שבוצעו במסגרת דוח זה, אופן שהמצב הקיים מושווה ככל האפשר לחלופת האיזוטנקים, בשני פרמטרים עיקריים – ההסתברויות לתקריות תפעוליות חמורות בשגרה (לרבות תאונות דרכים חמורות). ומרחקי הסיכון לקבלת ריכוז PAC3 באוויר, כתוצאה מתקריות כאלה.

(ה) השוואת חלופות – ניתוח איכותני וכמותי (2)

מן המוצג בטבלה 4 עולה, במגבלות הנתונים

(1) שינוע

א. חלופת האיזוטנקים כרוכה בסיכוני שינוע, המתקזזים באורח ברור עם "ביטול הסיכון" של המצב הקיים (בין היתר, עקב הפחתת הנסועה בקטע חיפה – אשדוד מול תוספת קטנה של נמל חיפה – מפעלי הצפון). מאידך, מרחק הסיכון בתקרית חמורה בחלופת האיזוטנקים קטן במקצת מזה שבמצב הקיים.

ב. תוצאה מעניינת התקבלה עבור שינוע איזוטנקים נרכבת שכן ההסתברות פחתה מאד, אך מנגד – מרחק הסיכון עלה (עקב הנחת הח"מ בדבר מעורבות של יותר מקרון אחד בתאונה חמורה). מה שהעלה את ההסתברות לערך דומה למשאיות האיזוטנקים הוא ה shunting yard, המצריך בחינה מדוקדקת היכולת להתבצע אך ורק מול תכנון מפורט.

ג. סיכום: בכל הבטי השינוע ב"שגרה" (כולל פח"ע) סיכוני חלופת האיזוטנקים

דומים לסיכוני המצב הקיים

(2) אחסון בנמלים

א. מדובר בפורמאט אחסון שאינו רלוונטי למצב הקיים. מתקבלת תוספת סיכון לא גבוהה (לתקרית חמורה של אבדן מלא של תכולת מיכל) עם מרחק סיכון ל PAC3 שאינו עולה על כ- 300 מ' ביום, אך עלול להגיע ("נומינלית") לכדי 1000 מ' בלילה.

ב. מרחקים אלו נמוכים ממרחקי אבדן תכולת מיכל של רבים מן החומ"ס המאוחסנים דרך קבע בנמלים.

ג. השאלה האם, לצורך השוואת חלופות, תוספת זו אכן "מתקזזת" עם בעיות האחסון במצב הקיים (מיכל, אונייה), תתברר רק עם סיום הערכות הסיכונים

למצב הקיים, הן ל"אחסון הזמני" באוניה והן לאחסון הקבע במיכל הגדול. על פניו ובוודאי באורח לא מחייב ניתן להעריך, שכנראה בעיית האחסון במצב הקיים חמורה יותר, בין היתר עקב בעיית פחייע (הראויה לדיון נפרד).
ד. סיכום: סביר להניח שסיכוני תקרית חמורה באחסון חמורים יותר במצב הקיים, אך אין לדעת, בשלב זה, האם מדובר בהבדלים משמעותיים.

טבלה 14

השוואת חלופות פרטנית

הנושא	מצב קיים		חלופת איזוטנקים	
	מהות הנשא	הסיכון ²	מהות הנשא	הסיכון ²
אביית אמוניה	16,400 טון	ק ¹²	לא רלוונטי ¹¹	לא רלוונטי ¹¹
הזרמה מן האוניה למיכל	500 טון/שעה, כ 200 שעות/שנה	ק ¹²	לא רלוונטי	לא רלוונטי
מיכל גדול	12,400 טון	ק ¹²	לא רלוונטי	לא רלוונטי
שינוע יבשתי ³	מיכליות (25 טון) 48,000 טון/שנה, מחיפה (מיכל גדול) למפעלי הדרום (240 ק"מ)	הסת' שנתית: 3×10^{-3} מרחק סיכון: 410 מ'	48,000 טון/שנה מנמל חיפה למפעלי הצפון (20 ק"מ, הובלה יבשתית) זבנוסף - 48,000 טון/שנה מנמל אשדוד למפעלי הדרום (120 ק"מ, הובלה יבשתית).	איזוטנקים במשאית הסתברות שנתית: 2.6×10^{-3} מרחק סיכון: 330 מ' איזוטנקים ברכבת הסת' שנתית: $6 \times 10^{-6} + (2 \times 10^{-3})$ מרחק סיכון: 720 מ'
אחסון ⁴ בנמל חיפה	לא רלוונטי	לא רלוונטי	כ - 1000 טון (85 איזוטנקים)	הסתברות שנתית: 10^{-4} מרחק סיכון ביום: 330 מ' מרחק סיכון בלילה: 1000 מ'
אחסון בנמל אשדוד	לא רלוונטי	לא רלוונטי	כ - 1000 טון (85 איזוטנקים)	הסתברות שנתית: 10^{-4} מרחק סיכון ביום: 330 מ' מרחק סיכון בלילה: 1000 מ'
מילוי 2 מיכלים (90 טון, סיגרים) בחכ"ל צפון	לא רלוונטי	לא רלוונטי	מילוי כל המיכלים במפעלים מאיזוטנקים	הסתברות שנתית: 0.02 מרחק סיכון: עבור מיכל מקורר ל 0°C - 270 מ' עבור מיכל סיגר בודד 50 טון (בטמפרטורת הסביבה) - כ 400 מ' מרחק סיכון מייצג כולל: $500-600 \text{ מ}^7$
מילוי מיכל 450 טון (מיכל מקורר ל 0°C) בדשנים	לא רלוונטי	לא רלוונטי	מילוי כל המיכלים במפעלים מאיזוטנקים	הסתברות שנתית: 0.015 מרחק סיכון: 400 מ' מרחק סיכון מייצג כולל: כ - 800 מ^7
מילוי מיכל ברום	?	?	?	?
אחסון בחכ"ל צפון	90 טון (סיגרים)	סיכון (אבדן תכולה): 10^{-6} מרחק סיכון: A	תוספת לקיים: 43	תוספת הסתברות שנתית לאבדן מלא של תכולת איזוטנק: 4×10^{-5} מרחק סיכון רלוונטי לתוספת: 300 מ' ביום - 1000 מ' בלילה
אחסון בדשנים	מיכל 450 טון (מקורר ל 0°C)	סיכון (אבדן תכולה): 10^{-6} מרחק סיכון: B	לא רלוונטי	לא רלוונטי
אחסון בחכל דרום	כנ"ל	סיכון (אבדן תכולה): 10^{-6}	תוספת לקיים: 39	תוספת הסתברות שנתית לאבדן מלא של תכולת איזוטנק: 4×10^{-5}

מרחק סיכון רלוונטי לתוספת: 300 מ' ביום ו-1000 מ' בלילה		מרחק סיכון: C		
תוספת הסתברות שנתית לאבדן מלא של תכולת איזוטנק: 5-10 מרחק סיכון רלוונטי לתוספת: 300 מ' ביום ו-1000 מ' בלילה	תוספת לקיים: 10 איזוטנקים (?)		ככל הנראה – זניח	אחסון ברמתם אמפרט
לא רלוונטי	לא רלוונטי	הסת' שנתית מרחק סיכון: 400 מ' מרחק מייצג כולל – 600 מ'	1500-1800 מיכליות בשנה	מילוי מיכליות בחכ"ל צפון
הסתברות שנתית: 10^{-3} - 10^{-4} ואולי מעט יותר מרחק סיכון: 330 מ'	נפילת איזוטנק בעת "הנפה"	לא רלוונטי	לא רלוונטי	"הנפת איזוטנקים"

הערות שוליים לטבלה

1. כל האמור בטבלה, מכוסה בניתוחים פרטניים בגוף הטקסט
2. הסיכון, כדרך כלל – לאבדן תכולת מיכל, כאשר במיכל עם אמוניה בלחץ (איזוטנק או מיכלית בטמפרטורת הסביבה), או מיכל גדול במפעל, מקורר ל 0C התקרית היא תקרית flash עם פרקציית שחרור מיידי ופרקציית שלולית
3. כל סיכויי התובלה – בתנאי יום בחנוכה שתובלה יבשתית תהיה רק ביום.
4. סיכויי האחסון מוצגים עבור תקרית תפעולית ביום ובלילה.
5. עבור תקריות flash חמורה, מוצגים מרחקי הסיכון הגדולים יותר מבין השחרור המיידי והפליטה ארוכת הטווח משלולית. בהערכות סיכונים פרטניות, עלולים, במקרים מסוימים, המרחקים המרביים לגדול בכ-20%
6. הסתברויות אלה, הגם שמבוססות על ספרות מקובלת, חייבות להיבחן בנפרד, במסגרת הערכות סיכונים פרטניות לתכנונים מפורטים
7. ראוי להדגיש, שבתקרית חמורה של חיתוך מלא של צינור, פריצת האמוניה עלולה להתרחש משני הקצוות, כאשר הקצה של המיכלית/איזוטנק נתון בלחץ, עם מרחק סיכון גדול יחסית, שדווקא הוא עלול לקבוע את המרחק הכולל. עיי' "המרחק המייצג" גדול מן המרחק הנומינלי, עבור המיכל הגדול. בהערכות סיכונים פרטניות, עלולים, המרחקים המרביים לגדול (במקרים קיצוניים) בכ-20%
8. עבור מיכל בודד בין אטמוספירי ובין נתון בלחץ
9. ראה סעיף 4.3 (ג)
10. תקלת אובדן תכולה של איזוטנק בודד
11. ראה התייחסות פרטנית בסעיף 5.4
12. ראה סעיף 6.3 (ב)
13. לפי הערכת הח"מ. ראה סעיף 4.3 (ג) ואחרים.

(3) אחסון במפעלים

א. חלופת האיזוטנקים עשויה לחייב, בהנחת צורך באחסון שוטף של צריכה שבועית, עיבוי האחסון במפעלים (לפחות בחלק מהם; ראה גם סעיף... לעיל) בעזרת איזוטנקים. בהתחשב במידע שהועבר לח"מ, הצורך בולט בעיקר במפעל חכ"ל צפון בו עתודות האחסון מסונכמות ב-2 "מיכלי סיגור" (אך מאידך, מדוע אין עיבוי כבר במצב הקיים של אחסון אמוניה בחכ"ל דרום?)

- ב. אשר על כן, תוספות הסיכון המוצגות בטבלה הן בוודאי תלויות בתכנוני מלאי וצריכה ממורטים, החייבים לגבות (לפי הצורך, כמובן) את חלופת האיזוטנקים
- ג. בכל מקרה, תוצאות הניתוחים במפעלים השונים מדברות על תוספת סיכון נמוכה (סי"ג של 10^{-5} /שנה) לתקרית תפעולית חמורה של אבדן תכולת איזוטנק המתבטאת במרחקי סיכון של 330 מ' ו - 1000 מ' עבור תנאי יום ולילה, בהתאמה.
- ד. סיכום: ראה סי"ק ג. לעיל.

(4) מילוי מיכלי אחסון במפעלים

- א. כפי שצויין בהערת שוליים 6 לטבלה וכן בגוף הטקסט, התוצאות המתקבלות (תוך שימוש בנתוני תקריות מילוי מיכלים מן הספרות המקצועיות), הן מפתיעות במידה רבה (ראה גם ניתוח מפורט בסעיף 4.3 (ב). ההסתברויות הגבוהות יחסית שהתקבלו עשויות לחייב חקירה נוספת, מה גם שתוצאות תקרית חיתוך צינור שמעורבים בהן מיכלים גדולים וגם מיכלים קטנים בלחץ עלולות להתבטא במרחקי סיכון העלולים להגיע לכדי כמה מאות מ'. אמנם, מדובר באירוע המתרחש בתוך תחומי המפעלים וצפוי שלא יחרוג מנבולות המפעלים בכלל וממרחקי ההפרדה הרלוונטיים, בפרט.
- ב. תוצאה מעניינת נוספת שהתקבלה היא, שאין הבדל – בוודאי לא משמעותי – בין חלופת האיזוטנקים לבין המצב הקיים (טעינת מיכלים ממיכליות כביש במפעלי הדרום), הן מבחינת ההסתברויות הכוללות והן מבחינת התוצאות (הגם שיש לזכור שמפעלי הדרום רחוקים מאוכלוסייה בהשוואה למפעלי הצפון).
- ג. יש לזכור, ש"חלופת המצב הקיים" כוללת מערך של מילוי מיכליות כביש בחכ"ל צפון. מדובר על 1800-1500 מילויים/שנה.
- ד. הבט נוסף שאין להתעלם ממנו בבחינה פרטנית של הסיכונים, הוא הסיכון לדליפות אמוניה חמורות במצב הקיים, כתוצאה מ"אירועי צנרת הזרמה" מן המיכל הגדול למיכלים במפעלי הצפון (מה שמגדיל את "סיכון המצב הקיים")
- ה. סיכום: בכפוף לבחינה נוספת, לפי הצורך ובמסגרת תכנון מפורט, המסקנה הראשונית היא שמסתמנת עדיפות לחלופת האיזוטנקים על פני המצב הקיים.

(5) הנפת איזוטנקים בנמלים

- א. ניתוח ראשוני של נושא זה (ראה סעיף 4.3 (ג) ואחרים), מצביע על אפשרות לאבדן תכולת איזוטנק בודד במהלך אירוע "נפילה" בעת הרמתו מן האוניה והחזקתו באוויר, עד להנחתו ע"ג משאית או קרון רכבת.
- ב. מדובר בפעילות אופיינית למערך האיזוטנקים ולתוספת סיכון משוערת בשיעור 10^{-4} /שנה – 10^{-3} /שנה, לתקרית הכרוכה במרחק סיכון (ביום) של כ - 330 מ'.
- ג. סיכום: מדובר בתוספת סיכון המאפיינת את חלופת האיזוטנקים, בהשוואה למצב הקיים.

7. דיון נוסף ומסקנות עקריות

- 7.1 לדעת הח"מ אין כל אפשרות לקבל החלטות ברמה לאומית בעניין מערך האמוניה בכלל על סמך "דוח המדענים" (ראה א. שטרן, "שפך אמוניה אנהידרית מאוניה במעגן הקישון – התייחסות לדוח המדענים וניתוח סיכונים". מרץ 2017). דוח זה של המדענים (בחלק המתאר את סיכוני המצב הקיים), המתעלם מפרמטרים בסיסיים וחיוניים להערכות סיכונים ומבטל, ללא הצדקה מספקת, פרמטרים אחרים, איננו עומד, למרבה הצער, בביקורת מקצועית מינימלית.
- 7.2 אשר על כן ובהעדר דוח מקצועי אחר, אין בנמצא בשלב זה תיאור מקצועי סביר וכוללני של סיכוני הטריפלט "אוניה – הזרמה – מיכל" (או של נגזרת של טריפלט זה), המהווים חלק מזוירי ב"סיכוני המצב הקיים"; וממילא – "ניתוח חלופות למערך האמוניה (תהיינה אשר תהיינה), בהשוואה למצב הקיים", הוא ביטוי לא לוגי ועלול להיות חסר כל משמעות מעשית.
- 7.3 יחד עם זאת, הניתוח המקצועי היחיד של חלופה כלשהי מול "המצב הקיים", אותו ניתן לבצע באורח יחסית מלא כבר בשלב זה, הוא ניתוח המבודד את הערכת סיכוני הטריפלט "אוניה- הזרמה-מיכל" (דהיינו מתעלם בפועל מסיכונים אלו, ראה גם סעיף 7.5 (א) להלן) ומשווה בין הסיכונים האחרים המאפיינים את המצב הקיים, לבין מכלול הסיכונים הנגזרים מחלופה אחרת כלשהי (תחת מגבלות מסויימות של העדר התכנון המפורט). ניתוח כזה אכן בוצע בדוח זה. הניתוח הנ"ל מבהיר, מדוע בחר הח"מ בכותרת "חוו"ד ראשונית ומסוייגת"
- 7.4 טבלה 5 מסכמת את ניתוחי חלופות "המצב הקיים" ו"חלופת האיזוטנקים" שבוצעו במסגרת הכנת דוח זה (כל חלופה בפני עצמה ובנוסף – ניתוחים השוואתיים פרטניים), בעיקר עבור תקריות תפעוליות.
- 7.5 מן הטבלה עלה
- (א) כאשר מבודדים את נושא הערכת סיכוני הטריפלט "אוניה- הזרמה-מיכל" ומתמקדים בשאר גורמי הסיכון – ניכר יתרון מסוים לחלופת האיזוטנקים (בוודאי בהשוואה למצב הקיים, as is) וזאת לאור צירוף הבט "שווינויות" בין שתי החלופות, כפי שמסתמן בטבלה (עבור תקריות שגרה, שעיקרן – תפעוליות), למכלול הבטי פח"ע ו"תקרית מלחמתית פותחת מלחמה" שנידונו בכמה מקומות בגוף הדוח. אכן, בהעדר התייחסות מקצועית מעמיקה ל"טריפלט" ואו לנגזרות שלו, עשוי הצירוף הנ"ל להטות את הכף לכיוון חלופת האיזוטנקים.
- (ב) יחד עם זאת, אין לשלול את האפשרות, שהערכה מקצועית מושכלת הן של טריפלט המצב הקיים והן – ובעיקר – של טריפלטים נוספים של "אוניה – הזרמה – מיכל" (עם משקלים/ערכים שונים של מרכיבי הטריפלט בהשוואה למצב הקיים), שתנח באופן מלא ושקוף בפני אנשי המקצוע בארץ ובחו"ל ובפני הציבור, עשויים להטות את הכף דווקא לכיוון חלופה שאיננה חלופת האיזוטנקים (ואולי אף טובה ממנה).

טבלה 5
תעדוף חלופות

הערוז	החלופה המסתמנת כעדיפה	הנושא
מוזנה בתוצאות הערכות סיכונים פרטניות וברמות הסיכון "האמיתיות" הכרוכות בטריפלט מסוג זה, בעל מרכיבים פוטנציאליים בגדלים משתנים אי הבהירות בנושא זה משפיעה על סופיות תהליך התעדוף של החלופות	???	הטריפלט: אוניה – הזרמה למיכל – מיכל
למרות ההבדלים באמצעי השינוע – דמיון בתוצאות, הן בהסתברויות והן במרחקי הסיכון.	החלופות דומות. אין עדיפות ברורה.	שינוע
ללא תכנון מפורט ובהעדר הערכות סיכונים פרטניות מקובלות ל"טריפלט" - לא ברור אם מדובר בעדיפות משמעותית.	איזוטנקים	אחסון במילים
כנ"ל	מצב קיים	אחסון במפעלים
בניתוח כוללי – דמיון בין החלופות במפעלים עצמם, אך העדיפות מתקבלת (א) על רקע ההזרמה במצב הקיים בין המיכל הגדול למפעלים (בצפון) ו- (ב) על רקע מערך מילוי המיכליות הקיים בחכ"ל צפון (שייחסך בפועל, עם שיום חלופת האיזוטנקים).	איזוטנקים	מילוי מיכלים
היתרון של חלופת המצב הקיים הוא ברור, אם כי מדובר בהסתברויות שאינן גבוהות ובתקריות עם טווח סיכון של כמה מאות מ'.	מצב קיים	הטענת איזוטנקים על אמצעי שינוע

7.6 מן הטבלה עולה

(ג) כאשר מבודדים את נושא הערכת סיכוני הטריפלט "אוניה-הזרמה-מיכל" ומתמקדים בשאר גורמי הסיכון – ניכר יתרון מסוים לחלופת האיזוטנקים (בוודאי בהשוואה למצב הקיים, as is) וזאת לאור צירוף הבט "שוויניות" בין שתי החלופות, כפי שמסתמן בטבלה (עבור תקריות שגרה, שעיקרן – תפעוליות), למכלול הבטי פח"ע ו"יתקרת מלחמתית פותחת מלחמה" שנידונו בכמה מקומות בגוף הדוח. אכן, בהעדר התייחסות מקצועית מעמיקה ל"טריפלט" ו/או לגזרות שלו, עשוי הצירוף הנ"ל להטות את הכף לכיוון חלופת האיזוטנקים.

(ד) יחד עם זאת, אין לשלול את האפשרות, שהערכה מקצועית מושכלת הן של טריפלט המצב הקיים והן – ובעיקר – של טריפלטים נוספים של "אוניה – הזרמה – מיכל" (עם משקלים/ערכים שונים של מרכיבי הטריפלט בהשוואה למצב הקיים), שתונח באופן מלא ושקוף בפני אנשי המקצוע בארץ ובחו"ל ובפני הציבור, עשויים להטות את הכף דווקא לכיוון חלופה שאיננה חלופת האיזוטנקים (ואולי אף טובה ממנה).

תמצית קורות חיים של המחבר – בעמ' הבא

ד"ר אלי שטרן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks
 רח' הרצפלד 22, קריית אנו, 5556022, Kiriat – Ono, Herzfeld St., Israel;
 Phone (mobile): +972-(0)52-8187678; Tel: +972-(0)3-5345313; Fax: +972-(0)3-7369887
 E-mail: elistern49@gmail.com; elist@post.tau.ac.il

ד"ר אלי שטרן – תמצית קורות חיים ופעילות בנושאי הערכה, ניתוח וניהול סיכונים ותקינת סיכונים וחומרים מסוכנים (עדכון 2016)

תארים אקדמיים

- B.Sc. כימיה ופיסיקה (האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1969)
- M.Sc. כימיה פיסיקלית (האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1971)
- Ph.D. מדעי הסביבה (האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1983)

כללי

- בעל נסיון של כ-40 שנה, בארץ ובחול, בכל ההיבטים של הערכות סיכונים דטרמיניסטיות והסתברותיות לבני אדם, מחשיפות לחומרים מסוכנים מכל הסוגים (רעילים ו/או מסרטנים, דליקים, נפיצים); לרבות ניתוח והערכות סיכונים של מערכות מורכבות (עתירות אנרגיה ו/או תהליכים ו/או חומרים מסוכנים) בתעשייה הכימית, בתעשייה הגרעינית ובתעשיית האנרגיה (בין היתר - תחנות כוח פחמיות, גרעיניות, תחנות כוח מונעות בגז טבעי ואף תחנות דלק נוזלי); כל זאת, הן עבור פעילות שגרתית והן עבור תקריות.
- קיים/מקיים שת"פ מקצועי שוטף עם מומחים מובילים בארה"ב, בהולנד, בגרמניה בבריטניה באיטליה ועוד, במגוון רחב של נושאי הערכות סיכונים.
- בעל נסיון רב בנושאי זיהום אוויר, זיהום מים וזיהומי קרקע, על כל הבטיהם, לרבות חקיקה ותקינה בחו"ל ובישראל; וזאת, הן בהקשר לפעילות שגרתית והן בהקשרי תקריות ומגוון תוצאותיהן.

תפקידים

- הקים את מחלקת הערכות סיכונים בוועדה לאנרגיה אטומית ועמד בראשה במשך קרוב ל-20 שנה (1980-2000)
- כיהן כמדען ראשי של המשרד לאיכות הסביבה (2000-2005). בין היתר, יזם והתניע כ-90 מחקרי סביבה רובם באקדמיה ומיעוטם בגופי ייעוץ מקצועיים ופיקח על ביצועם. בעת כהונתו כמדען ראשי של המשרד, בצע עבור המשרד עבודות חקר והערכות סיכונים בהיקף רחב (לרבות נושאים בטחוניים, זיהום ים סוף/מפרץ אילת, בתי הזיקוק בחיפה, שימושים נרחבים באפר הפחם, הערכות סיכונים רדיולוגיים שונים) ועמד בראש וועדות מקצועיות שונות
- שימש כיועץ למשרד האנרגיה האמריקאי ולרשות הפדרלית להגנת הסביבה בארה"ב (Environmental Protection Agency - EPA) בנושאי הערכות סיכונים (1985/86, 1992)

- היה **יועץ אישי של אלוף פיקוד העורף** בנושא הערכות סיכונים של תעשייה כימית בישראל בעיתות חרום (בתקופת הקמת הפיקוד ושנה לאחריה). בין היתר, התווה את האלגוריתמים החישוביים והתווילים המקצועיים הראשונים הן בנושאי הערכות סיכונים והן בנושאי הערכויות חירום.
- היה חבר בלמעלה מ-10 **וועדות מומחים (Expert Committees) וועדות מייעצות (Advisory Groups) בינלאומיות**, במסגרת הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית (IAEA, וינה) וכן באונסקו (פאריס), בנושאים מגוונים של הערכות סיכונים ותקינת סיכונים (מנוססת על הערכות סיכונים).
- הקים את המרכז להערכות סיכונים במכון גרטנר/אוניברסיטת ת"א ועמד בראשו במשך 8 שנים (2005-2012)

פעילות אקדמית, קורסים

- **תכנן בנה והעביר את הקורס הגדול ביותר שניתן עד כה בישראל (465 ש'), בנושא הערכות סיכונים: "הערכה, ניתוח וניהול סיכונים בתעשייה הכימית" (1998, 22 משתתפים – כולם אנשי מקצוע במשרדי ממשלה ובתעשייה הכימית)**
- **בנה והרץ קורס פרונטלי ייחודי בנושא איכות סביבה, כולל הערכות סיכונים סביבתיים (2003, 324 ש') ב"אסכולות" (האוניברסיטה הפתוחה).**
- **מרצה באורח שוטף באקדמיה (לתלמידי תואר שני ושלישי) בנושאי ניתוח והערכות סיכונים בכלל והערכות סיכונים סביבתיים, בפרט; לרבות בפקולטה להנדסה (הקורס המתקדם ביותר שניתן כיום בישראל) ובפקולטה לרפואה באוניברסיטת ת"א;**
- **בנה והרץ קורס ייחודי בנושא "איכות סביבה" (לתואר ראשון) במכללה האקדמית ת"א – יפן.**
- **מבצע ומפרסם מחקרים אקדמיים בנושאי הערכות סיכונים והערכות חשיפה לחומרים מסוכנים.**
- **מנחה סטודנטים לתארי M.Sc. ו Ph.D. בנושאי הערכות סיכונים, זיהום אוויר (אוניברסיטת ת"א, הטכניון)**
- **מעביר קורסים בהיקפים של עשרות שעות בניתוח והערכות סיכונים, לאנשי מקצוע (בעיקר בתחום מדעי הטבע והנדסה) ולמנהלים.**

פרויקטים

- **ביצע עשרות פרויקטים מקצועיים (רובם ברמה לאומית) בנושאי הערכה, ניתוח וניהול סיכונים (בעיקר סיכונים סביבתיים)**
- **לדוגמא, בשנים האחרונות ביצע ומבצע, בין היתר,**
 - * **הערכת סיכונים סביבתיים לאזור התעשייה ברמת חובב (למעלה מאלף חומרים מסוכנים, עשרות תהליכים כימיים, תרחישי פיזור רבים ומגוונים (לרבות תקריות דומיננטיות והתפוצצויות בריאקטורים במהלך תהליכים) עם המלצות רבות לתיקוני מצב (עבור משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה, 2010-2012);**
 - * **הערכת סיכונים נרחבת להיתכנות הקמת תחנת כוח גרעינית בישראל (עבור משרד התשתיות הלאומיות, 2012-2013)**
 - * **הערכת סיכונים הסתברותית/מצרפית לתקריות במכלול מפעלי מפרץ חיפה (67 מפעלים; עבור המשרד להגנת הסביבה, 2016-2017)**

- הערכת סיכונים להשמדת חג"מ פג תוקף בשיטות של פיצוץ ושריפה בנגב (עבור צה"ל, 2015-2016)
- הערכת סיכונים מקיפה לחומרים מעכבי בעירה במזרונים (עבור משרד הכלכלה, לפי דרישת בג"ץ, 2015)
- יישום קרקעי ומוטס של תכשירי הדברה בחקלאות – הערכות סיכונים לאוכלוסיה סמוכה ומרחקי הפרדה נגזרים (עבור המשרד להגנת הסביבה, 2015)
- תחנות מריקת גט"ד (גז טבעי דחוס) במפעלי תעשייה בצפון הארץ - הערכות סיכונים וחוו"ד לעניין מרחקי הפרדה מרצפטורים ציבוריים (עבור המשרד להגנת הסביבה, 2015-2014)

תקינה מבוססת הערכות סיכונים

- במקביל להערכות סיכונים, ניתוח סיכונים וניהול סיכונים, עסק רבות בארץ ובחוו"ל, בהקף רחב, בתקינת סיכונים בכלל וסיכוני חומרים מסוכנים, כפריט; לרבות, תקינת קרינה מייננת ובלתי מייננת; בין היתר,
- בנה את התקן הישראלי הרשמי להגנה מקרינה ועמד בראש שתי וועדות תקינה של מכון התקנים בנושאי מדידות ראדון (ת"י 4195) וחומרים רדיואקטיביים (רדיונוקלידים) במוצרי בנייה (ת"י 5098).

וועדות

- עמד/עומד בראשות וועדות מקצועיות שונות – ברמה לאומית - העוסקות בסיכונים מסוגים שונים, בהערכתיהם, בניתוחם ובניהולם; להלן רשימה חלקית –
 - מייסד ויו"ר הוועדה המקצועית תורתית לפיקוח על הקרינה בישראל (1995 – 2001)
 - מייסד ויו"ר וועדת המומחים הממלכתית-ציבורית העליונה לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל (2003-2012)
 - יו"ר וועדת המומחים המייעצת לאגודה למלחמה בסרטן בנושא חומרים מסרטנים (בתעסוקה, בסביבה ובבית; 2013 - היום)
 - יו"ר הוועדה לניהול סיכונים במסגרת האגודה הישראלית להנדסת בטיחות (2016- היום)

ייעוץ מקצועי

- יועץ מקצועי בנושאי הערכות סיכונים, ניתוח סיכונים וניהול סיכונים
 - (א) למשרדי ממשלה (המשרד להגנת הסביבה, משרד ראש הממשלה, משרד הביטחון, משרד הבריאות, משרד האנרגיה והמים, משרד החקלאות, משרד הכלכלה);
 - (ב) לצה"ל (קצין רפואה ראשי, חיל האוויר, אגף טכנולוגיה ולוגיסטיקה/מינהל הגנת הסביבה ועוד);
 - (ג) לגופים אחרים (תעשייה כימית, תעשיית האנרגיה, תעשיית היי-טק).

תקשורת

- מפרשן בהקף רחב - בטלביזיה, ברדיו ובעיתונות הכתובה – נושאי הערכות סיכונים, חומרים מסוכנים והשפעותיהם, קרינה מייננת ובלתי מייננת, אנרגיה גרעינית וסיכונה ועוד.

מש/7

צילום מצגת שהוצגה למנחה
הלאומי "חלופת האיזוטנקים
למערך האמוניה בישראל –
ניתוח סיכונים"

ד"ר אלי עשורן – הערכה, ניתוח וניהול סיכונים סביבתיים

Dr. Eli Stern – Assessment, Analysis & Management of Environmental Risks

רד"ל הרצפלד 22, קריית אונו, 5556022, ישראל; קריית אונו, 22 Herzfeld St., Kiriat - Ono 5556022, Israel;

טל' (נייד): +972-(0)52-8187678; טל: +972-(0)3-5345313; פקס: +972-(0)3-7369887

E-mail: elistern49@gmail.com

חלופת האיזוטורקים למערך האמוניה בישראל
ניתוח סיכונים

מאת: ד"ר אלי שטרן

מצגת למנחה הלאומי, ירושלים, 18.06.2017

Dr. Eli Stern

מצב קיים - מאפיינים

1. טריפלט: אוניה (16400 טון, אחת ל - 25 יום), הזרמה למיכל גדול (צינור 10" , 500 טון/שעה), מיכל גדול (12,400 טון)
 2. הזרמה ממיכל גדול לחי"ל אפון (צינור 6" , 5 קיטועים; 15-30 טון/שעה)
 3. מילוי מיכליות והעברה לדרום (38,000 טון/שנה לחי"ל דרום, 6000 טון/שנה לרותם אמפרט)
 4. חי"ל אפון: 38,000 טון/שנה; דשנים: 17,500 טון/שנה
 5. תכולת מיכלית כביש: 25 טון. נסועה לדרום: כ - 240 ק"מ
 6. אחסון ביניים
 - (א) חי"ל אפון: 2 מיכלי סוגר 90 טון (כולל. טמפ' הסביבה)
 - (ב) דשנים: מיכל כדורי פעיל (מיכל דומה לגיבוי) - 450 טון, טמפ' כ 0°C

Dr. Eli Stern

מוקדי סיכון שנעלמו והתווספו בחלופת האיזוטנקים

נעלמו .1

(א) הטריפלט

(ב) כ - 2000 נסיעות מיכליות כביש (240 ק"מ)

(ג) כ- 2000 מיליוני מיכליות בצפון

התווספו .2

(א) מערכות אחסון איזוטנקים (12.5 טון) בגמלי חיפה ואשדוד

(ב) טיפול באיזוטנקים בגמלים ("הנפות" מן האופיה, הובלות פנימיות

לאחסון)

(ג) הובלות למפעלי הצפון מנמל חיפה (10-7 ק"מ, כ - 50,000 טון)

(ד) הובלות למפעלי הדרום (כ 120 ק"מ, כ 50,000 טון)

(ה) תוספת אחסון במפעלים (לקיום "צריכה שבועית")

(ו) מיליוני מיכלים מאיזוטנקים (כ - 9000 מיליונים בשנה)

Dr. Eli Stern

הערכות הסיכונים

1. עבור כל גורם סיכון

(א) הערכת הסתברות לתקרית LOC חמורה (פר ק"מ, או פר שעת תפעול, או פר שנה) – הכל לפי העניין), על סמך הספרות ויצירת מדד אחיד בר השוואה – הסתברויות שנתיות

(ב) תקריות LOC - בדרך כלל תקריות flash חמורות

(ג) הערכת מרחקי סיכון AEGLS/PAC3 (ביום, או ביום ובלילה, לפי העניין), בהתחשב במשכי השחרור ובחשיפות.

2. מקור רגעי (כגון פרקצית flash) או מתמשך (שלילית, חיתוך צימר וכיו"ב)

3. גורם סיכון

(א) שינוע (מיכלית כביש, משאית איזוטנק, רכבת (איזוטנקים)

(ב) אחסון בנגלים

(ג) אחסון במפעלים

(ד) handling בנגלים

(ה) מילוי (מיכליות כביש ממיכלים, מיכלים מאיזוטנקים)

(ו) הזרמה בצנרת

הערות שוליים לטבלה

1. כל האמור בטבלה, מכוסה בניתוחים פרטניים בגוף הטקסט
2. הסיכון, בדרך כלל – לאבדן תכולת מוצל, כאשר במיכל עם אמוניה בלחץ (איזוזטונק או מיכלית בטמפרטורת הסביבה), או מיכל גדול במפעל, מקורר ל 0°C התקרית היא תקרית flash עם פרקציית שחרור מידי ופרקציית שלילית
3. כל סיכוני התגובה – בתנאי יום בהתחה שתגובה יפשתית תהיה רק ביום.
4. סיכוני האחסון מוצגים עבור תקרית תפעולית ביום ובלילה.
5. עבור תקריות flash המזרה, מוצגים מרחקי הסיכון הגדולים יותר מבין השחרור המידי והפעליטה ארוכת השווח משלילית. בהערכות סיכונים פרטניות, עלולים, במקרים מסוימים, המרחקים המרביים לגדול בכ- 20%
6. הסתברויות אלה, הגם שמבוססות על ספרות מקובלת, חייבות להיבחן בנפרד, במסגרת הערכות סיכונים פרטניות לתכנונים מפורטים
7. ראוי להדגיש, שבתקרית המזרה של חיתוך מלא של צינור, פריצת האמוניה עלולה להתרחש משני הקצוות, כאשר תקפה של המיכלית/איזוזטונק נתון בלחץ, עם מרחק סיכון גדול יחסית, שדווקא הוא עלול לקבוע את המרחק המכל. עיי' "המרחק המינימלי" גדול מן המרחק המינימלי, עבור המיכל הגדול. בהערכות סיכונים פרטניות, עלולים המרחקים המרביים לגדול (במקרים קיצוניים) בכ- 20%
8. עבור מיכל בודד בין אטמוספירי ובין נתון בלחץ
9. ראה סעיף 4.3 (b)
10. תקלת אובדן תכולה של איזוזטונק בודד
11. ראה התייחסות פרטנית בסעיף 5.4
12. ראה סעיף 6.3 (ב)
13. לפי הערכת הח"מ. ראה סעיף 4.3 (ג) ואחרים.

Dr. Eli Stern

השוואת תלופות (א')

הערות	החלופה המסתמנת כעדיפה	הנושא
<p>מזמנה בחוצאות הערות סיכום פרטיות וברמות הסיכון "האמיתיות" הכרוכות בטרופלס מסוג זה, בעל מרכיבים פוטנציאליים במדלים משותפים</p> <p>אי הבהירות בנושא זה משפיעה על סופיות תהליך התערוף של החלופות</p>	777	<p>הטרופלס: אוניה – חרומה למיכל – מיכל</p>
<p>למרות ההבדלים באמצעי השינוע – דמיון בתמצאות, הן בהסתברויות והן במרחקי הסיכון.</p>	<p>החלופות דומות. אין עדיפות ברורה.</p>	שינוע
<p>ללא תכנון מפורט ובהעדר הערכת סיכום פרטיות מקובלות ל"טרופלס" – לא ברור אם מדובר בעדיפות משמעותית.</p>	איוטנקים	אחסון בממלים
<p>כ"ל</p>	מצב קיים	אחסון במפעלים
<p>בניתוח כוללי – דמיון בין החלופות במפעלים עצמם, אך העדיפות מתקבלת (א) על רקע החרומה במצב הקיים בין המיכל המדול למפעלים (בצפון) ו- (ב) על רקע מערך מילוי המיכליות הקיים בחפ"ל אצפן (שייחוס בפועל, עם יישום חלופת האיוטנקים). ס"ק (ב) עשוי להיות משמעותי</p>	איוטנקים	מילוי מיכלים
<p>היתרון של חלופת המצב הקיים הוא ברור, אם כי מדובר בהסתברויות שאינן גבוהות ובתקדורת עם טווח סיכון של כמה מאות מ' (ללא רלוונטיות לפוע)</p>	מצב קיים	הסתגות איוטנקים על אמצעי שינוע

Dr. Eli Stern

כאשר מבדדים את נושא הערכת סיכויי הטריפלט "אונייה-הזרמה-מיכל" ומתמקדים בשאר גורמי הסיכון – ניכר **יתרון מסוים לחלופת האיזוטנקים** (בוודאי בהשוואה למצב הקיים, as is) וזאת לאור צירוף הבט ה"דמיון" בין שתי החלופות, כפי שמסתמן בטבלה (עבור תקריות שגרה, שעיקרן – תפעוליות), למכלול הבטי פח"ע ו"תקריות מלחמתיות פותחת מלחמה" שנידונו בכמה מקומות בגוף הדוח - עשוי הצירוף הל"ל להטות את הכף לכיוון חלופת האיזוטנקים (וזאת, שוב, עקב עדיפות מסוימת לאיזוטנקים בתחום התקריות התפעוליות ועדיפות בחירה יותר בתחום הפח"ע).

• יחד עם זאת, אין לשלול את האפשרות, שהערכה מקצועית מושכלת – של טריפלטים נוספים של "אונייה – הזרמה – מיכל (או ללא מיכל, דהיינו הזרמה ישירה"; עם משקלים/ערכים שונים של מרכיבי הטריפלט בהשוואה למצב הקיים), **שתגונה באופן מלא ושקוף בפני אנשי המקצוע בארץ ובחו"ל ובפני הציבור**, עשויים להטות את הכף דווקא לכיוון חלופה שאיננה חלופת האיזוטנקים (ואולי אף טובה ממנה).

• בהקשר זה יש לזכור את "מקדם הסרבול" של חלופת האיזוטנקים. סרבול זה, עלול לגרוע רבות מעדיפות החלופה עקב השפעה פוטנציאלית שלו על הבטי הערכות סיכונים ובטיחות, בפרט בזמן של העלאת הסתברויות לתקריות עקב מעבר חד למצב בו יש צורך ליבא, לאחסן, לשנע ולרוקן לתוך מיכלים גדולים כמויות איזוטנקים הנאמדות ב 10000-9000 בשנה.

• **תערה:** בשני השקפים הבאים תיעשה השוואת חלופת האיזוטנקים לחלופת המצב הקיים, ללא "בידוד" הטריפלט הקיים. מטבע הדברים – כאן יגדל יתרון האיזוטנקים ע"פ המצב הקיים; אך יש לזכור שזאת, תוך הזנחה מוחלטת של מקדם הסרבול שנדון לעיל (כאמור, **המצב** תכנון מפורט).

מצב קיים Vs. חלופת איזוטקנים - תקרית תפעולית (הערכה כמותית)

תקרית תפעולית - חלופת איזוטקנים			תקרית תפעולית - מצב קיים			המושא	
ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	מרחק סיכון (מ')		
	לא רלוונטי	לא רלוונטי	1/3	$X < 1000$	1	1×10^{-6}	גידול גדול
	לא רלוונטי	לא רלוונטי	5	$X > 1000$	1	5×10^{-6}	
	לא רלוונטי	לא רלוונטי	5	$X > 1000$	1	6×10^{-6}	שפר חמור מן האווירה
	לא רלוונטי	לא רלוונטי	5	$X > 1000$	1	6×10^{-6}	הדדמה לטיפול המדול
1	330	3	2.6×10^{-3}	410	3	3×10^{-3}	שיטוע
1/3	330/1000	3	1×10^{-4}	לא רלוונטי	0	לא רלוונטי	איוסון במלים
3	500-600	5	2×10^{-2}	600	5	1.5×10^{-2}	מילוי מיכלים (א)
				290/940	3	6×10^{-4}	מילוי מיכלים (ב)
	לא רלוונטי	לא רלוונטי	1/3	400/600	5	1.5×10^{-2}	מילוי מיכליות בחליל צפון
5	> 1000	1	3×10^{-6}	> 1000	1	3×10^{-6}	אחסון בתפעלים (א)
1/3	300/1000	1	9×10^{-5}	לא רלוונטי	0	לא רלוונטי	אחסון בתפעלים (ב)
1	330	3	$10^{-3} - 10^{-4}$	לא רלוונטי	0	לא רלוונטי	טיפול באיזוטקנים במלים
14		16			20		סה"כ

ציון (משקל)	מרחק סיכון (מ')	ציון (משקל)	מרחק סיכון (מ')	ציון (משקל)	מרחק סיכון (מ')
1	$X < 500$	1	$X < 500$		$P < 10^{-4}$
3	$X = 500 - 1000$	3	$X = 500 - 1000$		$P = 10^{-2} - 10^{-4}$
5	$X > 1000$	5	$X > 1000$		$P > 10^{-2}$

Dr. Eli Stern

מצב קיים Vs. תלופת איזוטנקים - תזרית פח"ע (הערכה קוואזי-כמותית)

תלופת איזוטנקים - תזרית פח"ע			מצב קיים - תזרית פח"ע			הנושא
ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	הסתברות	
	לא רלוונטי		לא רלוונטי	5	5	מכל גדול
	לא רלוונטי		לא רלוונטי	5	X>1000	שפך תמור מן האוויר
	לא רלוונטי		לא רלוונטי	5	X>1000	בימנית/מדולה
	לא רלוונטי		לא רלוונטי	5	X>1000	קטנה
1	330	1	קטנה	1	410	קטנה
1/3	330/1000	1	קטנה	5	לא רלוונטי	מדולה
0	לא רלוונטי	0	לא רלוונטי	3	500-1000	בימנית
5	X>1000	1	קטנה	5	X>1000	קטנה
3/5	1000/>1000	1	קטנה	0	לא רלוונטי	לא רלוונטי
0	לא רלוונטי	0	לא רלוונטי	0	לא רלוונטי	לא רלוונטי
12		4		29		סה"כ

ציון	מרחק סיכון (מ')	ציון	הסתברות
1	X<500	1	"קטנה"
3	X= 500-1000	3	"בימנית"
5	X>1000	5	"מדולה"

Dr. Eli Stern

מש/8

צילום חוות דעת מטעם DHV
ביחס לחלופה זו

מש/9

צילום חוות דעת "החלופה
המשולבת" מיום 14.6.17



כ" סיון, תשע"ז
14 יוני, 2017

אל: שר, מנכ"ל

מאת: ראש אגף חומרים מסוכנים, ר"ת ניהול והערכת סיכונים

שלום רב,

הנדון: החלופה המשולבת - ייבוא אמוניה באמצעות אנייה קטנה ואיזוטנקים
התייחסות אגף חומ"ס

1. בעקבות ההחלטה על אי חידוש היתר הרעלים של חיפה כימיקלים מיום 22.2.17, קבע המשרד כי ככל שחברת חיפה כימיקלים תרצה להמשיך ולהפעיל את המפעל ללא מערך ייבוא האמוניה הקיים, יהיה עליה להגיש חלופות. חברת חיפה כימיקלים הגישה מספר חלופות, מתוכן שתי חלופות נמצאו קבילות, גם אם הן מקימות סיכונים נוספים. חלופות אלה, הן חלופת הייבוא באמצעות אנייה קטנה שמכילה 2,500 טון במקום 16,000 טון, בספיקה נמוכה (200-100 טון לשעה במקום 500 טון לשעה) בהזרמה ישירה למפעלים (להלן - "אנייה קטנה"); וחלופת הייבוא באמצעות איזוטנקים לתעשיית הדשנים (להלן - "איזוטנקים").
2. לאור מסקנות הבקרה המקצועית הנוספת שנעשתה עבור חלופות אלה, מצא המשרד לנכון לבחון גם אפשרות של שילוב בין שתי חלופות אלה כך שחלופת האנייה הקטנה תיושם עבור המפעלים בחיפה (חיפה כימיקלים צפון ודשנים) וחלופת האיזוטנקים תיושם עבור המפעלים בדרום (חיפה כימיקלים דרום ורותם אמפרט) וזאת בייבוא מנמל אשדוד (להלן - "החלופה המשולבת"), על מנת להביא לתוצאה מיטבית כך שיהיו מגוון של פתרונות יחד עם מציאת הפתרון המתאים ביותר לכל אזור (צפון ודרום). מגוון פתרונות יאפשר מענה במקרה של תקלה או מצב חירום אזורי.
3. כפי שצוין בחוות הדעת הפרטניות לכל חלופה, הבקרה המקצועית כללה הערכת סיכונים לגבי ההיבטים השונים של יישום כל חלופה באופן כמותי, הסתברותי והשוואתי למצב הקיים. עבודה זו בוצעה בסיוע יועץ המשרד ד"ר אלי שטרן.
4. מהבקרה עולה ששתי החלופות הן קבילות בהתאם למדיניות המשרד לרבות מדיניות מרחקי הפרדה. בשני המקרים נמצא, כי הגם שההנחה היא שהסיכון לא יגיע לרצפטורים ציבורים, עלולה להיגרם פגיעה בעובדים אך נושא זה אינו בליבת שיקול הדעת של המשרד להגנת הסביבה. בנוסף, בהתאם להערכת הסיכונים שבוצעה, חלופת האיזוטנקים תגביר את הסיכון בשינוע במטרופולין חיפה באופן משמעותי לעומת המצב הקיים, שכן יבוא במקום הצנרת הבטיחותית הקיימת. לעומת זאת, בדרום הארץ, שינוע באיזוטנקים יוריד מרמת הסיכון במערך הקיים.





5. לאור האמור, החלופה המשולבת יכולה לתרום לבטיחות ביחס לחלופת האיזוטנקים מכיוון שתסיר את הסיכון בשינוע במטרופולין חיפה. לכן, מתוך שלושת החלופות, האניה הקטנה, האיזוטנקים והחלופה המשולבת, עמדתנו היא שעדיפות חלופת האנייה הקטנה או החלופה המשולבת. בין שתי חלופות אלה אין הבדל משמעותי מבחינת השפעה על בריאות הציבור והסביבה. החלופה המשולבת, נותנת מענה גם לצורך במגוון פתרונות שיתנו מענה למצבי חירום או תקלה. לעומת זאת חלופת האיזוטנקים לכלל תעשיית הדשנים היא קבילה אך בעלת העדיפות הנמוכה מבין השלוש.
6. מסקנות אלה מבוססות על ההגבלות הקיימות והמחייבות לגבי שינוע ולגבי אחסון ותפעול של אמוניה במפעלים, בנמלים ובמשנעים, הכוללות התקנת כלל אמצעי המיגון לתרחישי שגרה וכן לתרחישי חירום, לרבות בהתאם להנחיות פיקוד העורף, וזאת גם לטווח המידי. בהקשר זה יודגש, כי אחסון האיזוטנקים מחייב מיגון לפי הוראות פיקוד העורף, כתנאי לאחסונם. יישום מיגון זה מוערך במספר חודשים. בנוסף, תידרשנה התאמות משמעותיות בהיתרי הרעלים של המפעלים ושל המשנעים, לרבות לעניין עמידה בתקינה הנוגעת לשינוע ימי, שכן זו התקינה המקובלת לעניין עמידות ותקינות של איזוטנקים.
7. יודגש, כי יישום החלופה של האנייה הקטנה לרבות כחלק מהחלופה המשולבת, מחייב שימוש בצנרת הקיימת שנכון להיום ספק אם מאושרת מבחינה תכנונית או ברישיון עסק. ובכל מקרה התאמת הצנרת כך שיעשה מעקף למכל, תחייב קבלת כלל האישורים התכנוניים, הסטטוטוריים וכל אישור נוסף לפי כל דין.
8. חוות דעת זו משקפת את עמדת המשרד להגנת הסביבה לאחר היוועצות במומחים בארץ ובחו"ל. חוות הדעת תוצג גם בפורום המנחה הלאומי על מנת לקבל גם את התייחסות הרגולטורים המשיקים וכוחות החירום.

העתיקים:

סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים

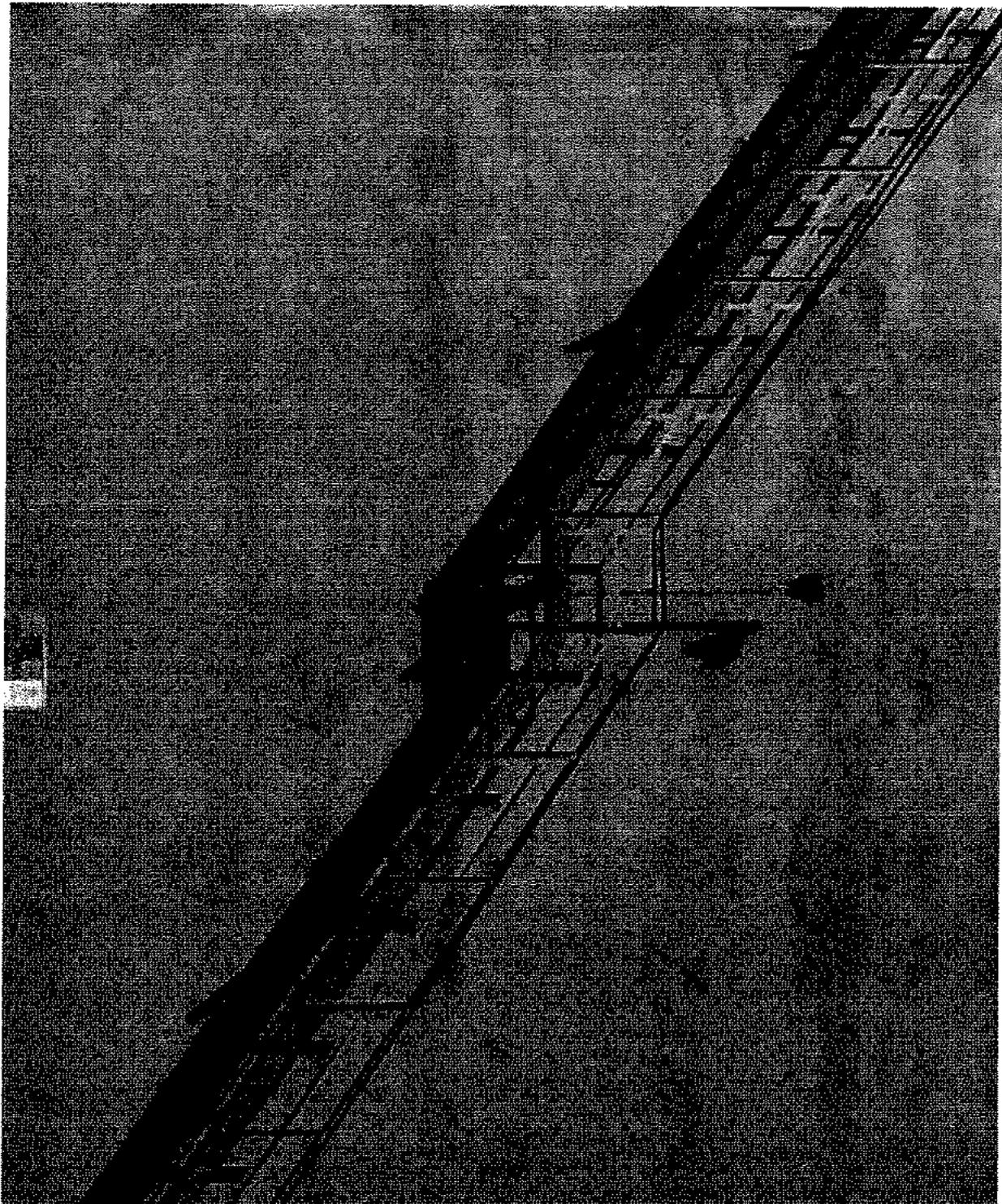
מנהל מחוז חיפה

יועצת משפטית



מש/10

צילום מצגת "מפגש מיוחד מס'
4 בנושא אמוניה" במנחה
הלאומי



הוועדה הבין-משרדית מקצועית
מייצעת למשרד להגנת הסביבה

"מנחה לאומי לחומרים מסוכנים"

מפגש מיוחד מס' 4 בנושא אמוניה

18 יוני 2017

מ ד י נ ת י ש ר א ל
המשרד להגנת הסביבה
מחנה מקצועי לאומי לחומרים מסוכנים



סדר הדין

14:00 – 14:30

הצגת החלופות הישימות לטווח הקצר
המשרד להגנת הסביבה

14:30 – 15:00

הצגת שילוב חלופות לטווח הארוך
המשרד להגנת הסביבה

15:00 – 16:00

התייחסות גופי החירום והגולטורים משיקים



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה
מחוז מקצועי לאזור לוחמי מוסכים



הצגת החלופות הקבילות הניתנות ליישום בטוח הקצר

רומי אבן דנן – ראש אגף חומרים מסוכנים
המשרד להגנת הסביבה



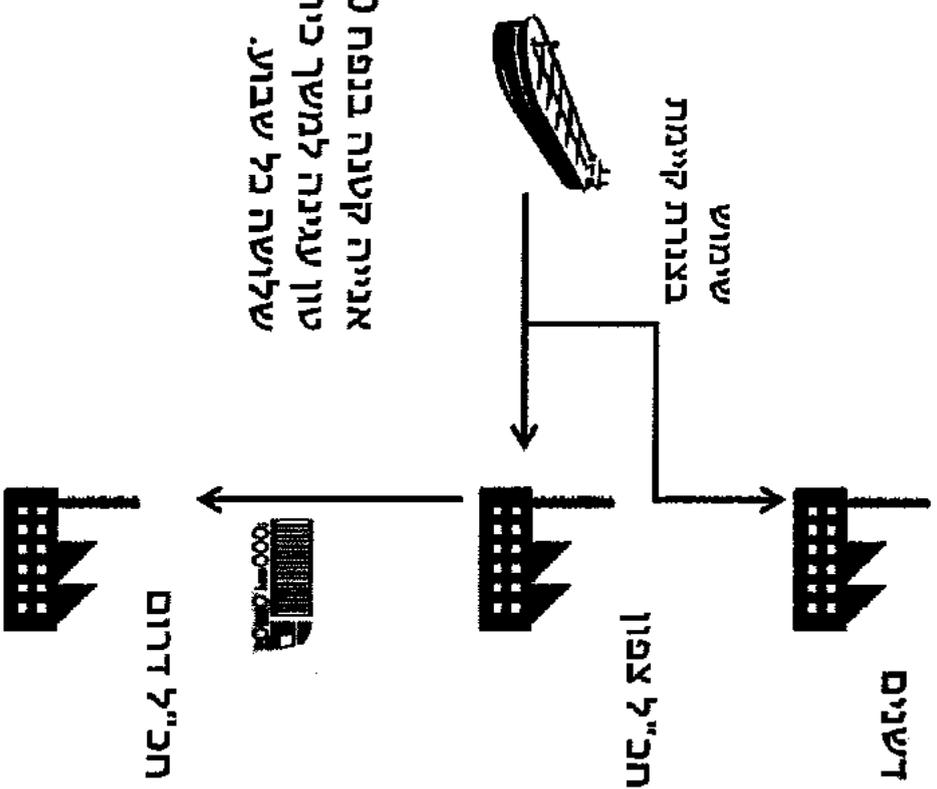
ס ד י נ ת י ש ר א ל
ה מ ש ר ד ל ה ג נ ת ה ס ב י ב ה
מ ח ת ה ח ק י ק מ ת ה ח מ



חלופת אנייה קטנה

- יבוא מלא לצרכי המשק -
- 105,000 טון/שנה
- אנייה קטנה בנפח 2,500 טון
- עגינה למשך כיומיים שלושה בכל שבוע
- הזרמה בספיקה של 15-100 טון/שעה
- רמת סיכון: נמוכה
- טווח זמן: כחודשיים
- היתכנות: גבוהה
- תפעול: דומה למצב הקיים
- תוספת אחסון: קטנה מפעלים

אנייה קטנה בנפח 2,500 טון עגינה למשך כיומיים - שלושה כל שבוע.

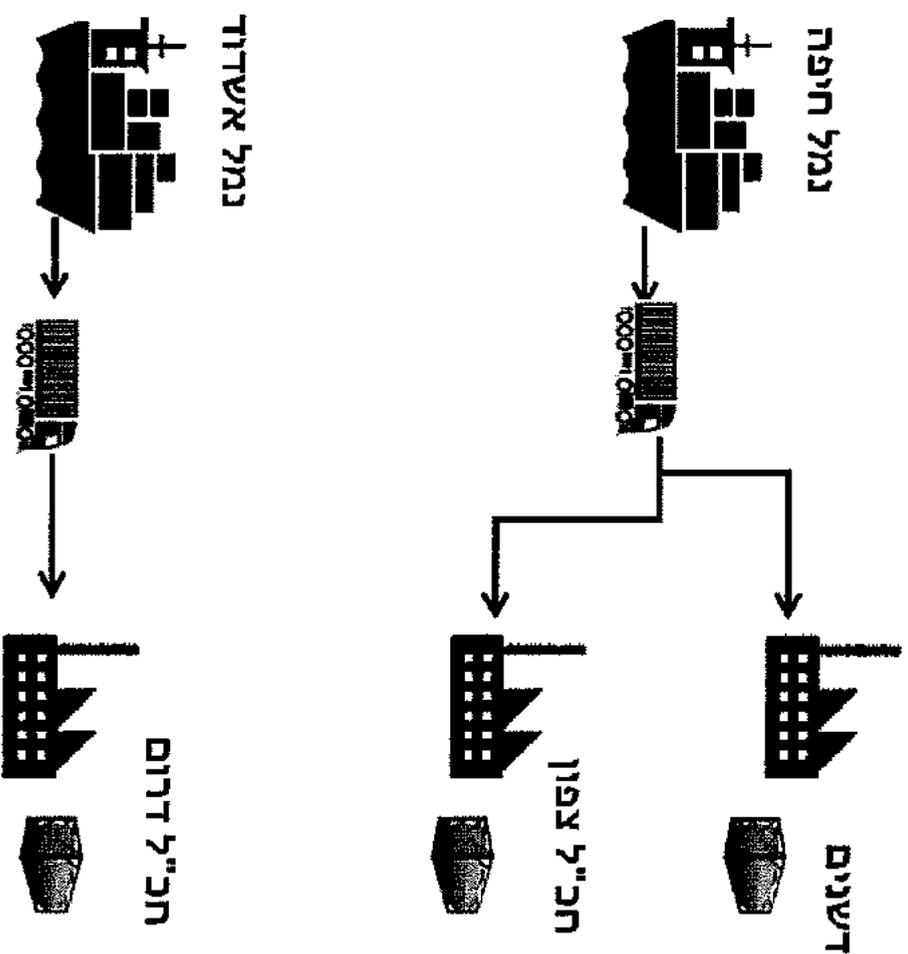


מדינת ישראל
 המשרד לתחנת הסביבה
 מנחה מקצועי לאומי לחומרים מסוכנים



חלופת איזוטנקים

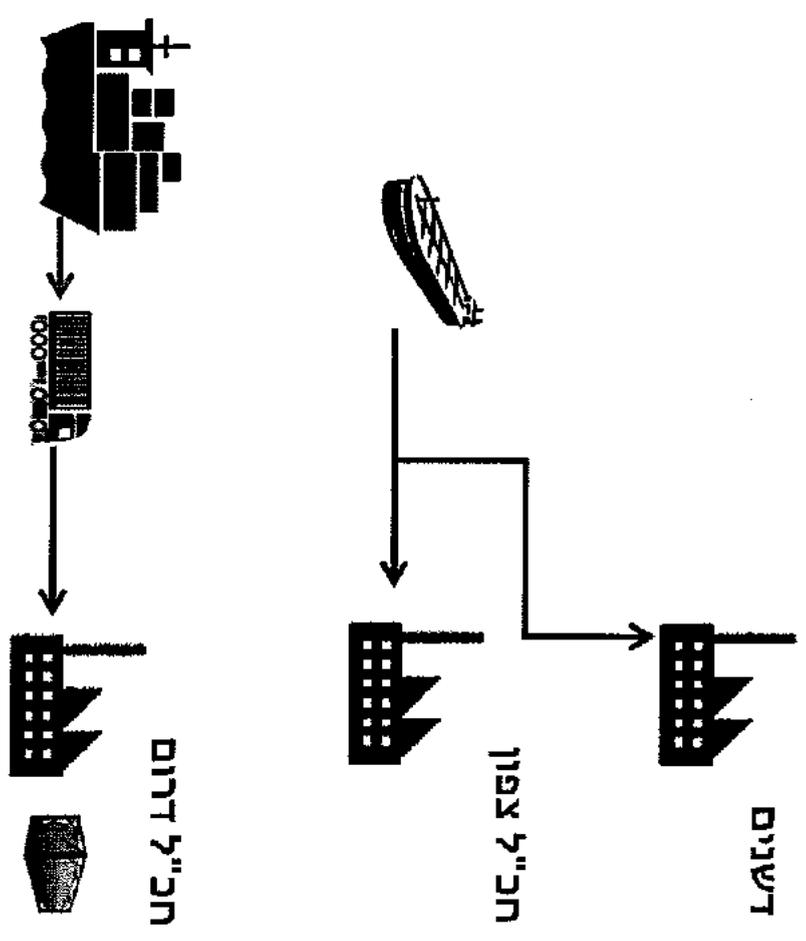
- יבוא מלא לצרכי המשק -
- 105,000 טון/שנה
- שימוש באיזוטנקים
- פריקה בנמל חיפה ונמל אשדוד
- רמת סיכון: גבוהה בתפעול,
- נמוכה לאוכלוסיה(כמות קטנה)
- טווח זמן: 4-6 חודשים
- היתכנות: גבוהה
- תפעול: מורכב
- אחסון: תוספת אחסון גבוהה
- גם במפעלים וגם בנמלים



- יבוא מלא לצרכי המיסק - 105,000 טון/שנה, במחצית באיזייה, ובמחצית באיזוטוניקים דרך נמל אשדוד
- אנייה קטנה בנפח 2,500 טון עגינה למשך יום בכל שבוע, 80 איזוטוניקים בכל שבוע בנמל אשדוד
- הזרמה בספיקה של 15-100 טון/שעה
- רמת סיכון: נמוכה
- טווח זמן: 3-4 חודשים
- היתכנות: גבוהה

ס ד י נ ת י ש ר א ל
 המשרד להגנת הסביבה
 מנחה מקצועית לאתרי לחומרים מסוכנים

החלופה המשולבת



התייחסות:

- מל"ל
- פקע"ר

גופי חירום:

- משטרת ישראל
- כבאות והצלה
- מד"א



ס ד ו נ ת י ש ר א ל
ה מ ש ר ד ל ח מ נ ת ה ס ב י ב מ
מ ח ת מ ק צ ע י ל א ו מ י ל ח מ ר י מ ס ו כ י מ



התייחסות רגולטוריים משיקים ומשרדי ממסלה

- משרד רוה"מ
- משרד האוצר
- משרד הכלכלה
- משרד התחבורה
- רשות הספנות
- משרד לבטחון פנים



סד"מ ישראל
משרד להגנת הסביבה

מבנה מקאנרני יאמיר לחומרים מסוכנים



מש/11

צילום סיכום דיון המנחה

הלאומי מיום 18.6.17



18 יוני 2017
כ"ד סיון תשע"ז

סיכום דיון
לישיבת הוועדה הבין משרדית למנחה לאומי לחומרים מסוכנים
בנושא: חלופות למשק האמוניה – דיון מספר 4
18 יוני 2017

1. צוות העבודה הבין משרדי שהוקם לצורך התייעצות בנושא גיבוש תוכנית היערכות המשק לסגירת מיכל האמוניה ובחינת החלופות לאספקת אמוניה, התכנס בתאריכים 8.3.2017, 28.3.2017 ו-28.5.2017.
 2. בחודש אפריל, לאחר הגשת החלופות על ידי חברת חיפה כימיקלים, בחנה קבוצת העבודה של המנחה הלאומי שחבריה המשרד להגנת הסביבה, פיקוד העורף וצוות יועצים מחו"ל את החלופות במתודולוגיה שכללה הערכות סיכונים כמותיות והעושה שימוש נוסף בכלים איכותניים לדירוג החלופות יחסית לחלופת המצב הקיים, וזאת שלא לייצר מצב לא רצוי לפיו תקודם חלופה שתגדיל את הסיכון הקיים. הבחינה נעשתה עבור תרחישי שגרה ותרחישים מחמירים (רעידות אדמה ותרחישים ביטחוניים). עבודת הצוות הועמדה גם לבחינת צוות ביקורת שכלל יועצים נוספים מחו"ל ומהארץ.
 3. תוצאות בחינה ראשונית זו היו כי למעט החלופה שנדונה במעמד צד אחד בבית המשפט העליון, כל החלופות המוצעות מקימות סיכונים ואינן מאושרות לביצוע. נכון להיום, ולפי מה שמסר משרד ראש הממשלה החלופה [REDACTED] אינה מתקדמת.
 4. בעקבות בקשות שהגישו מפעל חיפה כימיקלים ומפעל דשנים להיתרי רעלים, נתונים נוספים שהועברו למשרד לגבי חלופת האנייה הקטנה, וכן עמדות של גורמים כגון פורום עזרא נוריאל בעניין האיזוטנקים, ביצע המשרד הערכת סיכונים נוספת שתאפשר בקרה מקצועית עם כלים מתקדמים יותר והעמקה נוספת. בקרה זו אף נדרשה במסגרת החלטת בית המשפט העליון מיום 28.5.17, במסגרתה התבקשה המדינה לעדכן בדבר בחינת חלופת האוניה בהורמה הישירה וחלופת האיזוטנקים.
 5. בקרה זו משקפת את עמדת המשרד להגנת הסביבה לאחר היוועצות במומחים בארץ ובחו"ל.
 6. ביום א' 18.6.2017 התקיים דיון מיוחד בוועדת מנחה לאומי לחומרים מסוכנים בנושא שבנדון בראשות מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה, במשרד להגנת הסביבה.
 7. **מסרת הדיון:** הצגת עמדת המשרד לעניין חלופות לטווח הקצר לצורך קיום התייעצות עם הרגולטורים הנוספים בתחום החומרים המסוכנים ועם כוחות החירום לקבלת עמדתם.
- מהלך הדיון:**
8. ישראל דנציגר, מנכ"ל, משרד להגנת הסביבה; המיכל סגור, הממשלה מתכוונת להעלות הצעת מחליטים לפתרון לטווח הקצר ליבוא אמוניה לצרכי המשק ופתרונות לטווח הארוך. הנציגים בישיבה נדרשים להביא את חוות דעתם לחלופות בפני הנהלות משרדיהם והלשכות



המשפטיות במשרדים אלה, בימים הקרובים, כחלק מגיבוש הצעת המחליטים ועמדת הממשלה שתועבר לבית המשפט העליון.

9. דר' אלי שטרן; הציג את הבחינה שביצע עבור חלופות הטווח הקצר, כמפורט להלן –

א. **חלופת האניה הקטנה והזרמה ישירה** – המיוחדת בחלופה זו, הוא שהתשתית

קיימת ואין צורך בהיערכות מיוחדת. בהתאם לחוות דעתו, מבחינה בטיחותית ועל רקע הערכות סיכונים פרטניות שערך, ניתן לקבוע חד משמעית שחלופה זו עדיפה באורח ברור על המצב הקיים ואף קבילה בפני עצמה ועדיפה על פני החלופות האחרות. חוות הדעת בתנה שני תרחישים – פגיעה באניה (אבזן תכולה מלא) ותרחיש טעינה ופריקה. בשני המקרים המסקנה הינה חד משמעית ולפיה לא יתקבלו ריכוזים העוברים את ריכוז PAC 3 ברצפטורים ציבוריים. בין היתר הציג ד"ר שטרן, את מודל העילוי ומודל המיחול עליהם התבסס ואת תוצאותיהם.

ב. **חלופת האיזוטנקים** – בהתאם לחוות דעתו, שכללה בחינה של מרכיבי החלופה

לרבות אחסון בנמלים, שינוע, ואחסון ותפעול במפעלים. מרכיבי החלופה נבחנו כמותית, סטטיסטית והשוואתית למצב הקיים. מהערכת וניתוח הסיכונים עלה כי חלופה זו קבילה. לדעת ד"ר שטרן, חלופת האיזוטנקים מעט טובה יותר מהמצב הקיים. עם זאת ציין, כי קיימת מורכבות נוספת בניתוח הסיכונים בתהליך הכולל שימוש בכמות רבה מאוד של איזוטנקים ויידוש לחוסף לחישובים "מקדם סרבול" וקבע כי היא האחרונה בסדר העדיפות בין החלופות.

ג. **החלופה המשולבת** - חלופה זו לא נבדקה על ידו. עם זאת, ועל בסיס העמדה שלו

לגבי החלופות מהן היא מורכבת, נראה לו כי היא ממוקמת מבחינת עדיפות בין שתי החלופות.

10. בהמשך לבקשת מנכ"ל המשרד לדרג את החלופות, הצביע דר' שטרן על חלופת האוניה

הקטנה כחלופה העדיפה ובשלב זה נראה כי חלופת השימוש באיזוטנקים תהיה החלופה הפחות טובה מהשלוש.

עיקרי התייחסות המשתתפים לחלופות שהוצגו:

11. בהמשך לבקשת מנכ"ל המשרד, הציגו הגורמים השונים את התייחסותם בקצרה ודרגו, כל

אחד בתורו את החלופות -

11.1. **זאב צוק רם (וזה), סגן ר. מל"ל**- החלופה הגרועה מכולן היא חלופת השימוש

באיזוטנקים, מכיוון ולא תהיה שליטה על תנועת האיזוטנקים בנוסף יידרש מיגונם של כנגד איומי מלחמה, פעולה שתארך זמן רב. חלופת האוניה הקטנה נראית החלופה הראויה מכלל החלופות שהוצגו.

11.2. **סא"ל, יוליה גזיק, פקע"ר**- האיזוטנקים אינם אחידים ברמת האחזקה והטיפול שלהם,

ואף מבחינת התקינה הבין לאומית שבה הם נדרשים לעמוד. בנוסף, אין לראות בהם פתרון מידי מכיוון והם לא בזמינות מלאה בהיקפים הנדרשים לשימושים הנדרשים למשק ואחסונם מחייב מיגון. קיים מידע מועט בספרות מדעית על אירוע שפך אמוניה



לים ולפיכך הנחת היסוד על גובה העילוי של האמוניה המימית נדרש לבחינה נוספת. דרי שטרן התייחס להערה וקבע כי ההנחה מגובה בחוות הדעת. חלופת השימוש באיזוטנקים היא החלופה הגרועה מכולן, השימוש באוניה הוא החלופה המיטבית במצב של לחימה מכיוון וניתן למנוע את עגינתה.

11.3. רשף משנה, דוד הויכמן, רע"ן הע"ס, צב"ה - חוסר היכולת לשלוט בכמות הגדולה (9,000) של האיזוטנקים והמורכבות התפעולית של השימוש בהם מגדילה את הסיכון מהם באופן ניכר, המפעלים אינם ערוכים לקליטת איזוטנקים, לפיכך, החלופה המועדפת היא חלופת האוניה הקטנה. בנוסף, שימוש באמצעים אקטיביים כגון המטרה (וילון מים) יקטין באופן משמעותי את הסיכון מהאירוע שעלול להתרחש באנייה.

11.4. יוסי אסייג, מפקח ימי, רספ"ן - במבחן בטיחות השייט, חלופת האוניה הקטנה נראית עדיפה, ברספ"ן תתבצע בחינה מדוקדקת של הדוחות ותועבר התייחסות כתובה בימים הקרובים. מבקש לקבל בכתב את חוות הדעת אליהן נדרש להתייחס.

11.5. רן כהן, מנהל תחום בטיחות, משרד העבודה - רואים בחלופת האיזוטנקים חלופה בעיתית בשל ניהול הבטיחות של המערך, בהיבטי משרד העבודה ישנן סוגיות של עבודה בגובה בעלות פוטנציאל פגיעה בבטיחות עובדים. לפיכך נראה כי חלופת האוניה היא החלופה המיטבית. ככל שחלופת האיזוטנקים תישקל ליישום מבקשים לקבל את חוות הדעת בכתב על מנת להגיב בכתב בפירוט נוסף.

11.6. שאול דלל, רח"ט תשתיות, רח"ל - חלופת האוניה היא החלופה הפחות בעיתית מכלל החלופות.

11.7. בני אביעד, ר. תחום מטענים וחומ"ס, משרד התחבורה - כבר כיום קיים חוסר בנהגי חומרים מסוכנים. חלופת האיזוטנקים תהווה מעמסה על המצב הקיים בישראל ולכן תקטין את הישומות של החלופה. יתירה מכך, יש לבחון את היבטי הסיכון מפעולות טרור בשינוע אמוניה, לכן רואה עדיפות לחלופה שאינה כוללת שינוע איזוטנקים, קרי, חלופת האוניה הקטנה.

11.8. חיים נודלמן, בט"פ - מצטרף לדברי פקע"ר ומל"ל, החלופה המועדפת היא חלופת האוניה הקטנה והשימוש באיזוטנקים הוא מסורבל ומסוכן, ממליץ לגבש תוכנית למיגון ולהיערכות לייבוא באמצעות איזוטנקים ולגבי ייבוא באמצעות אנייה מוקטנת יש לקבוע תנאים מתאימים.

11.9. זאב ברל, משרד הכלכלה - לא ידועה לו התייחסות המשרד.

בשלב זה מנכ"ל המשרד יצא מהשיבה.

12. עידו סופר, רפרנט תעשייה ומסחר, משרד האוצר - הציג את העקרונות בהצעת המחליטים המתגבשת ואת החלופות לטווח הארוך - שימוש ב"מצוף" שישמש נקודת פריקה צפה מרוחקת מאזורי הסיכון ומפעל ליצור אמוניה בדרום.

13. שלמה כץ, מנהל מחוז חיפה במשרד - מבקש לבחון את מערך האיזוטנקים וצמצום מורכבות החלופה כפי שהוצג, ע"י שילוב הדרגתי של השימוש באיזוטנקים במטרה לצמצום דמת



המורכבות ולשפר את עקומת הלמידה של השימוש בהם. דרי שטרן התייחס להערה, קבע כי לא מדובר אך ורק במקדם הלמידה התפעולי אלא ברמת הסרבול בהפעלתם באופן מוחלט- handling.

7. **רומי אבן דנן, רא"ג חומ"ס, המשרד להגנת הסביבה** - הציגה את פעילות המשרד שנעשתה לבחינתה חלופות השונות בשני שלבים (הבחינה הראשונית והבקרה הנוספת). עמדת המשרד להגנת הסביבה לאחר הבחינה היא כי ישנן שתי חלופות הניתנות ליישום בטווח הקצר שהן קבילות ודומות בסיכון: האחת, ייבוא אמוניה באמצעות אנייה קטנה והזרמה באופן ישיר למפעלי חיפה כימיקלים ודשנים, בצורת קיימת, וללא שימוש במיכל. והשנייה, חלופה המשלבת ייבוא אמוניה באניה קטנה למפעלי חיפה, וייבוא אמוניה באמצעות איזוטנקים דרך נמל אשדוד עבור המפעלים בדרום. פתרונות אלה ישמשו עד לפתרון הקבע, שהוא הקמת מקשר בלב ים ומפעל לייצור אמוניה באזור הדרום. החלופה השלישית שנבדקה על ידי המשרד היא יבוא אמוניה באמצעות איזוטנקים לכלל צורכי המשק, דרך הנמלים חיפה ואשדוד. המשרד מצא חלופה זו כקבילה אך לא מיטבית, שיש לבחור בה רק בהעדר חלופה בטוחה יותר שכן היא בעלת סיכונים גבוהים יותר מאשר שתי החלופות האחרות – הן סיכונים הכרוכים בשינוע מספר גדול של איזוטנקים במטרופולין חיפה במקום שימוש בצנרת שהיא בטיחותית יותר והן סיכונים הנוגעים לתפעול השוטף של האיזוטנקים הכולל הרמות, ומספר רב של חיבורים וניתוקים המעלים את ההסתברות להתרחשות אירועי כשל.

14. **סיכום: שולי נזר, סמנכ"לית תעשיות ורישוי עסקים, המשרד להגנת הסביבה** - יש בדיון קונצנזוס, כי החלופה להזרמה ישירה מאוניה קטנה היא החלופה העדיפה וכי החלופה לשימוש באיזוטנקים היא החלופה הפחות מועדפת מבחינה בטיחותית משלוש החלופות העומדות על הפרק. על המשרדים שהשתתפו בדיון לגבש את עמדתם לקראת דיון אפשרי בהחלטת ממשלה בנושא זה.

15. **מציב חוות הדעת והמצגות.**

16. **משתתפים**

16.1. **המשרד להגנת הסביבה** – ישראל דנציגר, מנכ"ל; שולי נזר, סמנכ"לית תעשיות; שלמה כץ, מנהל מחוז חיפה; רומי אבן דנן, רא"ג חומ"ס; ישראל אושר, ר"ת תחקירים ומידע; יבגני סופר, מרכז בכיר להערכת סיכונים; יעל בן עמוס, יועמ"ש.

16.2. **מל"ל- זאב (וזה)צוק רם**, סגן ראש המל"ל לבטי"פ עורף, הילה שמש, רמי"ח תשתיות

16.3. **רח"ל- שאול דלאל**, רח"ט תשתיות

16.4. **משרד האוצר**- עידו סופר, רפרנט תעשייה ומסחר

16.5. **משרד ראש הממשלה**- אורית פייס, אגף כלכלה יבשתית

16.6. **משרד הכלכלה** - זאב ברל, מינהל פיתוח בר קיימא

16.7. **משרד לביטחון פנים** – חיים נדלמן, מ"מ רא"ג חירום

16.8. **משרד התחבורה** – בני אביעד, אגף רישוי יבשתי

16.9. **כב"ה** - דוד הויכמן, רע"ן הערכת סיכונים ארצי



- 16.10. פיקוד העורף – יוליה גויק, רמי"ד חמי"ר, רומן סטרלציק, ענף חומרים מסוכנים
- 16.11. רספי"ן - יוסף אסייג, מנהל תחום חומרים מסוכנים ; יעקב נחמן, מפקח ימי
- 16.12. משטרת ישראל - בועז ניב, רפי"ק ק.תו"ל תומ"ס
- 16.13. מדי"א – גיא כספי, אגף מבצעים
- 16.14. משרד העבודה והרווחה – רן כהן, ר.תחום בטיחות
- 16.15. דדי אלי שטרן

מש/12

צילום סיכום דיון בראשות
מנכ"ל משרד האוצר, "מכל
האמוניה – סגירת פתרון ארוך
טווח" מיום 28.5.17



משרד האוצר
MINISTRY OF FINANCE

DIRECTOR GENERAL
ג' בסיון התשע"ז
28 במאי 2017
מנ. 2017-661

המנהל הכללי

הנדון: "מיכל האמוניה: סגירת פתרון ארוך טווח" - סיכום דיון מתאריך ה-28.05.2017

משתתפי הדיון:

משרד האוצר:

שי באביד, מנכ"ל משרד האוצר
אסי מסינג, היועץ המשפטי, משרד האוצר
שירי ברנד, מנהלת מנהל התכנון (בפועל), משרד האוצר
ליף וייסמן, דוברת המשרד, משרד האוצר
אפרת פרוקציה, סגנית היועץ המשפטי, משרד האוצר
רונית מזר, מנהלת אגף בכיר לתכנון ארצי, מנהל התכנון, משרד האוצר
אייל רוטו, סגן מנהל אגף תכנון ברשות מקרקעי ישראל, משרד האוצר
עדי חכמון, רכזת תעשייה ומסחר באגף תקציבים, משרד האוצר
עידו סופר, רפרנט תעשייה באגף תקציבים, משרד האוצר
עינת גמזו, רכזת סביבה בחשב הכללי, משרד האוצר
חגי סלע, מחוז דרום רשות מקרקעי ישראל, משרד האוצר
אלישבע מזיא, ראש מטה מנכ"ל, משרד האוצר
יאיר ביטון, יועץ מנכ"ל, משרד האוצר

משרד ראש הממשלה:

אבנר סעדון, ראש תחום בכיר תשתיות, משרד ראש הממשלה

המטה לביטחון לאומי:

זאב (ווה) צוק רם, סגן ראש המל"ל לבטי"פ ועורף, המטה לביטחון לאומי
הילה שמש, רמ"ח תשתיות, המטה לביטחון לאומי

המשרד להגנת הסביבה:

שולי נור, סמנכ"לית תעשייה, המשרד להגנת הסביבה
רומי אבן דן, ראש אגף חומרים מסוכנים, המשרד להגנת הסביבה

משרד הכלכלה:

עוז כץ, סגן ראש אגף אסטרטגיה, משרד הכלכלה

משרד המשפטים:

אבושי קראוס, מחלקת בג"צים, משרד המשפטים
יובל רויטמן, מחלקת בג"צים, משרד המשפטים
דניה קאופמן, מחלקת בג"צים, משרד המשפטים
רוסלאן עותמאן, עוזר ראשי מחלקת ייעוץ וחקיקה, משרד המשפטים

רשות ההגבלים העסקיים:

אוריאל סיטרואן, ראש צוות מחלקה כלכלית, רשות ההגבלים העסקיים

פיקוד העורף:

ניב וולפר, רע"ן חומיים, פיקוד העורף
רומן סטרטבין, רמ"ד אמל"ח, פיקוד העורף

רקע:

1. בתאריך 28.05.2017 התקיים דיון בראשות מנכ"ל משרד האוצר בנושא "מיכל האמוניה: סגירת פתרון ארוך טווח".
2. מנכ"ל משרד האוצר הציג רקע לדברים, כולל תיאור תהליך פרסום 'קול קורא' אשר הוציא משרד האוצר לעניין זה.
3. מטרת הישיבה כפי שהגדיר אותה מנכ"ל משרד האוצר הייתה להציג לכלל הגורמים הממשלתיים שנכחו בישיבה את החלופות שהתקבלו במשרד האוצר במסגרת פרסום ה'קול קורא' וכן לקבל את התייחסות הגורמים הממשלתיים שנכחו בישיבה לגבי כל אחת מהחלופות, כדי שניתן יהיה לאתר את החלופות שמאושרות על ידי כלל משרדי הממשלה, ומשכך אין חסמים רגולטוריים לקידום. לאחר איתור החלופות האמורות, יוסכם על ידי משרדי הממשלה את האופן שבו יש לקדמן.
4. עידו סופר רפרנט תעשייה באגף תקציבים של משרד האוצר הציג לנוכחים בדיון את כלל החלופות כפי שהתקבלו במסגרת ה'קול קורא' כולל פירוט הנתונים התפעוליים, הביצועיים והעסקיים של כל חלופה ובכללם הבקשות לסיוע מהמדינה במסגרת הפתרונות ככל שהיו.
5. להלן יפורטו התייחסות הגורמים הממשלתיים לחלופות שהוצגו עבור פתרון ארוך טווח למיכל האמוניה.

המטה לביטחון לאומי:

- המטה לביטחון לאומי בחן את החלופות לעומק לפני הדיון.
- לאחר בדיקה של הסיכונים וההיתכנות של כל אחת מהחלופות הגענו למסקנה כי החלופה אשר מבקשת להשתמש בחלופת האוניה של 6 אלף טון אשר תתחבר למצוף שיהיה מרוחק 3 ק"מ מקו החוף ותעביר אמוניה באמצעות צינור תת ימי לחוף, היא החלופה המועדפת. בנוגע לפתרון מסוג זה בוצעה על ידי המטה לביטחון לאומי בדיקה בנוגע ליכולת להשתמש בתשתית של תשי"א אשר מחזיקים בנוסף בידע המקצועי הדרוש ליישום חלופה טכנולוגית זו. יתר על כן, בנוגע לחלופה זו מעריך המטה לביטחון לאומי כי ניתן ליישם אותה במלואה תוך 20-24 חודשים עד לפעולה מלאה של האוניה, המצוף והצינור. בנוסף, בעיות מלחמה וחירום האוניה תוכל להתנתק בדומה לפתרון ה-LNG אשר עובד כבר כיום מול חופי חדרה. הפתרון הנ"ל נבדק על ידי המטה לביטחון לאומי מול פיקוד העורף והמסקנה היא שמבחינת הערכת סיכונים אוניה מרוחקת בטווח של 3 ק"מ תיתן את המענה החולס והמתאים. כן ציין נציג המל"ל כי חיל הים הביע הסכמה עקרונית לחלופה זו. כמו כן, סבור שלרספ"ן לא תהיה התנגדות לחלופה.
- בנוגע לחלופה של הקמת מפעל בדרום הארץ, מבחינת המטה לביטחון לאומי אין מניעה.
- בנוגע לחלופה של יבוא ואחסון מבוזר - המטה לביטחון לאומי סבור כי מדובר בחלופה בעייתית אשר לא תאפשר שליטה על הזמנים ועל אופן שינוע החומרים המסוכנים ואשר תעמיד את הציבור בסכנה גדולה יותר באופן משמעותי לעומת שאר הפתרונות אשר נידונים.

מנהל התכנון:

- אין התנגדות לחלופה של מקשר ימי ולחלופה של מפעל בדרום הארץ.
- בנוגע לחלופה של מפעל במישור רותם- יש שטת מיועד ובימים אלו עובדים על השלבים הסופיים של הכנת תסקיר סביבה על מנת לקדם את התבי"ע. התסקיר מוגש על ידי מ.א. תמר, ובסיוע המשרד להגנת הסביבה ורמ"י וככל שהמדינה תזרז את סיומו מול החברה המגישה יוכל מנהל התכנון להמשיך ולקדם את התבי"ע למתן תוקף. אחרי גמר הכנת התסקיר ההערכה היא כי ניתן יהיה להביא את התבי"ע למתן תוקף ואת היתרי הבניה בתוך 10 חודשים. החלופה הנ"ל היא חלופה ריאלית מבחינת תכנונית.
- בנוגע לפתרון של אוניה ומקשר ימי- על מנת להקים את הצנרת ומתקן קבלה לאמוניה בחוף ככל שזה יידרש יש צורך לקדם תבי"ע בדומה לפתרון במישור רותם. ישנה אפשרות לקדם את התבי"ע במסגרת הליך ארצי וגם כאן ההערכה היא כי ניתן יהיה להביא את התבי"ע למתן תוקף בתוך 10 חודשים, ניתן לקדם בדומה למצוף הגז הטבעי בחדרה אשר בוצע בלוי"ז קצר ביותר.
- בנוגע לחלופה של יבוא ואחסון מבוזר - פתרון מורכב יותר מבחינת תכנונית מכיוון שמחייב לתכנן כל אתר אחסון בנפרד ולהוציא לו תבי"ע ייעודית ועל כן מדובר במספר רב יותר של תביעות באופן משמעותי.

משרד המשפטים :

- במסגרת ההליכים המשפטיים המתנהלים בפני בית המשפט העליון (רע"פ 2841/17) נמתחה מצד בית המשפט ביקורת כלפי המדינה על כך שאפשרה מצב בו חברת חיפה כימיקלים בע"מ מהווה מונופול בפועל בתחום ייבוא האמוניה לישראל. עניין זה התעורר באופן מעשי תוך כדי ההליכים בתיק, כאשר התגלעו קשיים באספקת אמוניה לצרכי המשק. על רקע האמור, במסגרת כל חלופה קבועה שנבחנת, יש לקחת בחשבון, במידת האפשר, את הצורך לגוון את מקורות אספקת האמוניה למשק. ככל שתקודם חלופת הייבוא באמצעות צינור, יש מקום שרשות ההגבלים העסקיים תבחן את האופן שבו ניתן לתת מענה לצרכי המשק כולו.
- לגבי החלופות שהוצגו במסגרת הדיון, אין עמדה משפטית לעת הזו ביחס לחלופות אלו. עיקר ההיבטים שהוצגו במסגרת הישיבה היו במישור המקצועי ולא המשפטי. מכל מקום, חלופות אלו הוצגו לגורמי משרד המשפטים באופן כללי לראשונה במסגרת הישיבה ועקב כך לא נבחנו בצורה מסודרת על-ידי כלל הגורמים הרלבנטיים במשרד. החלופה או החלופות שיקודמו יידרשו לבחינה משפטית קונקרטית, ולעמידה בדרישות הדין.
- לגבי כל אחת מהחלופות שייבחרו, יש להבטיח כי יינתן מענה במישורים הנדרשים השונים, ובכלל זאת, עריכת סקרי סיכונים סביבתיים וביטחוניים נדרשים. הודגש הצורך לערוך בחינה של איזונים ביטחוניים שוטפים, לצד הבחינות הנערכות על ידי המשרד להגנת הסביבה ופיקוד העורף.
- נציגי משרד המשפטים ביקשו להדגיש, כי לצד העובדה שעניינה של הישיבה בפתרונות לטווח הארוך, הרי שיש זיקה לפתרונות לטווח קצר. בכל הנוגע למישור זה, הועברה התייחסות מסודרת מטעם משרד המשפטים ביום 25.5.17 שעיקרה הצורך לערוך בחינה מסודרת בהיבטי הסיכון הסביבתי, הביטחוני (בחרום ובשטף) ובהיבטים התכנוניים הרלבנטיים ויש לתת לכך את הדעת בהקדם האפשרי.

רשות ההגבלים העסקיים :

- עד כה חברת חיפה כימיקלים הייתה מונופול בכל הנוגע לאספקת אמוניה למשק הישראלי. רשות ההגבלים העסקיים סבורה כי לאור מצב העניינים כיום ישנה אפשרות ו"הזדמנות" למדינה לבחון איך ניתן למנוע או למזער מצב זה בעתיד ויש לבחון את החלופות שהתקבלו ולפעול גם לאור זאת.
- הפתרון הטוב ביותר מבחינת הגבלים עסקיים, יכולת התחרות ושמידה על המחירים, הוא פתרון משולב של אונייה בים ומפעל בדרום הארץ.
- יש להבהיר כי החלופה המשולבת עדיפה בעיני רשות ההגבלים העסקיים רק אם לא מוטלת מגבלת ייצור כלשהיא על המפעל שיוקם או מגבלת ייבוא על האנייה והצינור שיוקמו וכי האנייה תוכל לשרת יותר מאת חיפה כימיקלים בלבד מבחינת קיבולת. בנוסף ככל שהמדינה תבחר בחלופה שאינה חלופה משולבת נכון לשקול לפקח על מחירי המכירה של האמוניה שכן החלופה עלולה להקים מונופול החולש על 100% מתחום אספקת אמוניה.

החשב הכללי :

- אין התנגדויות להצעות ולחלופות שהוצגו.

משרד הכלכלה והתעשייה :

- בנוגע לפתרון של המקשר הימי והצינור התת ימי, יש לשים לב כי הצינור מאפשר מבחינה תשתיתית אפשרות לשנע אמוניה לכלל המשק על מנת לאפשר למדינה "רשת ביטחון".
- בנוגע להקמת מפעל במישור רותם- הוגשה בקשה על ידי היזם שפנה גם במסגרת היקול קוראי למנהל אזורי תעשייה להקצאת קרקע בפטור ממכרז ודיון בנושא יתקיים בשבוע הבא. צפויה להינתן חוות דעת חיובית. לאחר דיון בנושא וקבלת אישור משרד הכלכלה והתעשייה להקצאת הקרקע הנושא עובר לטיפול רשות מקרקעי ישראל להמשך תהליך.

משרד ראש הממשלה:

- אין התנגדות לפתרונות ולחלופות שהוצגו.
- פתרון משולב של מקשר ימי מול חופי חיפה ומפעל במישור רותם הוא פתרון עדיף.

פיקוד העורף:

- אין התנגדות לפתרונות ולחלופות שהוצגו, כולן ישימות מבחינת פיקוד העורף תחת ההנחיות המתאימות.
- בנוגע לפתרון של המקשר הימי- בעיתות מלחמה וחירום פיקוד העורף ינחה כי האונייה תידרש לעזוב את תחנת העגינה.
- בנוגע לחלופה של יבוא ואחסון מבוזר – הפתרון הינו בעל סיכון גבוה, ניתן ליישמו אך יש לשים לב כי יידרשו אתרים ממוגנים בשגרה ובחירום, ובשליטה בשינוע בעיתות חירום. קרי, פתרון זה דורש היערכות מורכבת יותר.

המשרד להגנת הסביבה:

- המשרד להגנת הסביבה סבור, כי הפתרון הישים ביותר הוא הקמת מפעל לכלל צרכי המשק במישור רותם, חלופה זו מפחיתה את הסיכון מבחינת שיקולים בטיחותיים, ביטחוניים וסביבתיים. בנוסף החלו הליכי התכנון ותסקיר ההשפעה על הסביבה נמצא בשלבי סיום.
- בנוגע לחלופה של יבוא ואחסון מבוזר - המשרד להגנת הסביבה מתנגד לכך נכון לעת זו, מאחר ופתרון זה יעלה את הסיכון באתרי האחסון, הייצור ובינוע. מבחינה ראשונית, מדובר בחלופה המעלה את הסיכון הקיים.
- חלופת המקשר הימי - מבחינה ראשונית נמצאה כבעלת יישום. יישום החלופה מחייב בחינות נוספות בהיבטים התכנוניים והסטטוטוריים, לרבות ביצוע סקר השפעה מלא על הסביבה ובחינת תרחישי סיכון נוספים. המשרד תומך בהמשך בחינת וקידום החלופה.
- שילוב של חלופת המקשר הימי בחיפה והמפעל הקטן במישור רותם, בהנחה שמפחיתה את השינוע ברחבי הארץ, מפחיתה את הסיכון אל מול המצב הקיים, ונראית עקרונית חלופה ראויה מבחינת סיכונים למשק.

רשות מקרקעי ישראל:

- לרשות מקרקעי ישראל חשוב שתקודם במהירות האפשרית תכנית סטטוטורית מאושרת ופטור ממכרז של משרד הכלכלה והתעשייה על מנת שניתן יהיה להתקדם בתהליך.
- התקיימה ישיבה עם היוזם אשר הגיש במסגרת תיקול קוראי את הבקשה להקמת מפעל במישור רותם ורשות מקרקעי ישראל מודעת לפתרון ולפרטיו.
- תהליך הקצאת הקרקע לאחר קבלת פטור ממכרז כאמור ולהערכת רשות מקרקעי ישראל יוכל להסתיים בתוך מספר שבועות.

סיכום מנכ"ל משרד האוצר:

1. בהתחשב בעמדת כלל הגורמים הממשלתיים אשר נכחו בישיבה, ובשל התנגדות חלק ממשרדי הממשלה לאשר את הפתרון של יבוא ואחסון מבוזר, ובהתחשב בלוחות הזמנים, חלופה זו יורדת מהפרק.
2. בנוגע לפתרונות של אונייה, אשר תחובר למקשר ימי מרוחק מהחוף וצינור תת-ימי לחוף חיפה, יצוין כי שתי חברות הציעו את הפתרון האמור. חברה אחת היא חיפה כימיקלים אשר מתכננת להקים מקשר ימי קטן ולספק את צרכי האמוניה שלה ויתכן של גורמים נוספים במשק. החברה השנייה, [REDACTED], מעוניינת להקים מקשר ימי גדול, התנתה את פיתוח הפתרון בכך שחיפה כימיקלים תרכוש ממנה את האמוניה וכן תלויה בתשתית שלה על מנת ליישם את החלופה. מאחר שחיפה כימיקלים הציעה בעצמה פתרון דומה, וכיוצא בכך אין בכוונתה לרכוש מהחברת [REDACTED] את האמוניה, נראה כי התנאים הנדרשים ליישום החלופה של חברת [REDACTED] לא מתקיימים, ועל כן אין היתכנות להקמת פתרון זה על ידה. לאור האמור, הוחלט לסייע לקדם את הפתרון של מקשר ימי קטן כפי שמופיע בהצעתה של חברת חיפה כימיקלים.

3. בנוגע לפתרון של הקמת מפעל גדול לייצור אמוניה בדרום הארץ בשותפות של חיפה כימיקלים וכייל - זהו פתרון טוב וישים, אך יש להתחשב בכך שמגיש הבקשה מבקש אחוזים גבוהים של סיוע מהמדינה שיבואו לידי ביטוי בעשרות מיליוני שקלים ויותר, וזאת בשונה משאר הפתרונות שהוצעו על ידי מגישים שונים ושאינם דורשים את תמיכת וסיוע המדינה. בהקשר זה יש לציין כי תקצאת סיוע על ידי המדינה דורשת הליך מכרזי נוסף אשר צפוי לקחת זמן רב לבצעו. לאור זאת קיימת עדיפות להקמת מפעל קטן לייצור אמוניה במישור רותם, אשר כאמור היוזם שלו אינו מבקש סיוע כספי מהמדינה או התחייבות רכישה מחיפה כימיקלים על מנת ליישמו.
4. אני מקבל את האמירה של מרבית הגורמים בדיון, ובפרט רשות ההגבלים העסקיים, כי פתרון משולב של מקשר ימי וצינור תת ימי בצפון לצד מפעל קטן בדרום הארץ, מאפשר גיבוי טוב יותר לאספקת האמוניה במשק ומקור לוויסות המחירים, ומשפר את מצב המשק הישראלי מכיוון שאינו מותיר את חברת חיפה כימיקלים כמונופול בלעדי לאספקת אמוניה כפי שהיה המצב עד כה. זאת בנוסף לצמצום פוטנציאלי להיקף שינוע האמוניה ברחבי הארץ.
5. לאור האמור בדיון, ניכר שהפתרונות שלגביהן נראה כי יינתנו האישורים וההיתרים הנדרשים מכלל משרדי הממשלה, ושאינם דורשים סיוע כספי מהמדינה, הם המקשר הימי שיוקם על ידי חיפה כימיקלים, וכן מפעל קטן לייצור אמוניה בדרום. לאור היתרונות הקיימים בשילוב החלופות, כפי שעולה מעמדת כלל משרדי הממשלה בדיון, מומלץ לקדם פתרון שמשלב את שניהם. לאור האמור, אבקש מהמשרדים והרשויות הרלבנטיות לפעול לקידום פתרון זה.
6. סוכם כי סיכום הדיון יופץ היום להערות הגורמים, על מנת שמחר ניתן יהיה להפיץ סיכום דיון סופי.
7. לאור ה"אור הירוק" שניתן מכלל הגורמים הנוכחים בישיבה, אבקש לבחון את האפשרות לעיגונם, לרבות בהחלטת ממשלה, שתכליתה יהיה התגייסות גורמי הממשלה לסיוע בהיבטים הסטטוטוריים והרגולטוריים לרבות הקצבת לוחות זמנים לכך.

בכבוד רב,

יאיר ביטון
יועץ מנכ"ל משרד האוצר

מש/13

צילום הודעת המשרד להגנת
הסביבה למערערת מיום 6.6.17
על נספחיה



יב' סיון, תשע"ז
6 יוני, 2017

לכבוד
מר נדב שחר
מנכ"ל
חיפה כימיקלים

שלום רב,

הנדון: היערכות ליישום החלטות בית המשפט העליון מיום 28.5.17 ומיום 4.6.17 – ריקון מכל האמוניה

1. ביום 4.6.17 ניתנה החלטת בית המשפט העליון בעניין רע"פ 2841/17 חיפה כימיקלים נ' עיריית חיפה ואח'. ההחלטה ניתנה ביחס לבקשת המדינה ובקשת חברת חיפה כימיקלים בע"מ (להלן גם: החברה) להבהרת החלטתו הקודמת של בית המשפט, מיום 28.5.17.
2. במסגרת החלטתו האחרונה קבע בית המשפט הנכבד באופן ברור שיש לרוקן את מכל האמוניה באופן סופי וזאת לא יאוחר מיום 31.7.17. כמו כן, אסר בית המשפט על הבאת אניית אמוניה נוספת. החלטה זו מצטרפת להחלטתו של בית המשפט המחוזי בחיפה מיום 6.4.17 לפיה יחל תהליך הריקון 10 ימים לאחר אישור התוכנית סופית על ידי המשרד.
3. ביום 6.4.17 ניתנה החלטת בית המשפט המחוזי בה נקבע, כי על חברת חיפה כימיקלים להגיש תכנית לריקון המכל באמצעות משאבה טבולה ובמקביל להשלים את הליכי התכנון והרכש הנדרשים ליישום תכנית ריקון זו, שיישומה הוערך בכחמישה חודשים מיום תחילת הריקון בפועל. בהמשך להחלטת בית המשפט המחוזי נערכה בחינה של תכנית הריקון המלא של המכל באמצעות משאבה טבולה על ידי המשרד להגנת הסביבה. אישור עקרוני לתוכנית הריקון הני"ל מיום 22.5.17, נמסר על ידי הח"מ ביום 25.5.17 בעל-פה לסמנכ"ל החברה, מר זיידר (מצ"ב חוות הדעת של אגף חומרים מסוכנים מיום 22.5.17 בעניין זה). במהלך אותה שיחה הובהר מטעם החברה כי בכוונתה להגיש עוד באותו היום תכנית רלוונטית נוספת לריקון מלא של המכל באמצעות אידוי טבעי בסיוע מפוחים היצוניים (להלן – אידוי טבעי). תוכנית זו, שיישומה הוערך בכחצי שנה, תוגשה ביום 25.5.17 ונדונה ביום 28.5.17 במסגרת ישיבת "מנחה לאומי" בה נדונה - בין היתר - סוגיית אופן ריקונו הסופי של המכל מתחת לקו אי ספיקת המשאבות.
4. יצוין, כי ביום 28.5.17, ניתנה החלטה נוספת של בית המשפט העליון, במסגרתה ניתן אישור עקרוני להכנסת אניית אמוניה נוספת ומילוי המכל, והוראה להביא לריקון סופי של המכל עד ליום 31.7.17. לגבי החלטה זו ביקשו חיפה כימיקלים והמשרד הבהרה מבית המשפט העליון בעניינה ניתנה החלטת בית המשפט ביום 4.6.17.





5. התכנית המעודכנת שהוצגה בפני המנחה הלאומי היא לאידוי טבעי ללא שימוש במשאבה. תכנית זו אינה מצריכה את פתיחת המכל וביצוע שינויים בצנרת המפעל, אלא עושה שימוש במפוחים חיצוניים קיימים. מכאן, שתכנית זו היא בטוחה יותר לבריאות הציבור ולסביבה ביחס לתכנית המשאבה הטבולה.
6. בהתאם לכל האמור לעיל, לאחר בחינה סדורה ומקצועית של תכנית הריקון שהוצגו על ידכם, קובע המשרד להגנת הסביבה כי ריקון סופי של המכל בהתאם לתכנית האידוי הטבעי על ידי חברת חיפה כימיקלים היא הדרך העדיפה מבחינה בטיחותית וסביבתית. עוד נציין כי הליך הריקון המלא הוא הליך ייחודי וראשוני בארץ, וכי עיקר הדאגה של המשרד להגנת הסביבה היא להבטיח כי הוא ייעשה באופן הבטיחותי והטוב ביותר לבריאות הציבור והסביבה, והכל כמובן בכפוף לדין.
7. נדגיש, כי לוחות הזמנים ליישום של כל אחת מתכניות הריקון שהוצגו על ידכם אינם עומדים במועד הסופי לריקון המכל כפי שנקבע בהחלטות בית המשפט העליון. מכאן, שלא ניתן לאשרן לביצוע מידי.
8. נוכח החלטת בית המשפט העליון, ועל רקע עמדת המשרד כאמור, נבקש התייחסותכם הדחופה, עד לא יאוחר מיום 8.6.17, כיצד בכוונת החברה לפעול לריקון המכל, בין באמצעות הגשת תוכנית ריקון חדשה לאישור המשרד וזאת לא יאוחר מיום 12.6.17, ובין באמצעות הגשת בקשה מתאימה לבית המשפט העליון בעניין זה, ולרקע כלל האמור לעיל.
9. יודגש, כי כל הליך ריקון דורש קבלת אישור המשרד, והתאמת היתר הרעלים כנדרש, וכפוף להחלטות שיפוטיות. למותר לציין כי אין באמור לעיל כדי לגרוע מחובתה של החברה לפעול בהתאם להחלטות בתי המשפט, כפי שניתנו.

בברכה,

שלמה כץ

מנהל מחוז חיפה

העתק:

מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה

סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים, המשרד להגנת הסביבה

היועצת המשפטית למשרד להגנת הסביבה

ראש אגף חומרים מסוכנים, המשרד להגנת הסביבה

המשנה ליועץ המשפטי לממשלה (משפט אזרחי)

פרקליטות מחוז חיפה

מחלקת בג"צים, פרקליטות המדינה

מ20-יוני2017



המשרד להגנת הסביבה



כ"ו אייר, תשע"ז

22 מאי, 2017

אל: שלמה כץ, מנהל מחוז חיפה

מאת: רומי אבן דן, ראש אגף חומרים מסוכנים ויוסי רבי, ר"ת ניהול והערכת סיכונים

שלום רב,

הנדון: השלמות לתכנית ריקון מכל האמוניה במפרץ – התייחסות אגף חומרים מסוכנים

1. ביום 20.4.17 הגישה חברת חיפה כימיקלים תכנית לריקון של מכל האמוניה במפרץ חיפה (הוראת עבודה מספר 400 מהדורה 01). ביום 3.5.2017 הגישה חברת חיפה כימיקלים השלמות לתכנית הריקון בהתאם להתייחסות המשרד מיום 25.4.2017. במסמך זה תובא התייחסות המשרד להשלמות לתכנית הריקון, לאחר קבלת חוות דעת מיועץ המשרד, מר דן קוזיוקרו מחברת Tech Safety Group Ltd, בעל ניסיון בריקון מיכלי אמוניה מקוררים בעולם. בנוסף לחוות דעת זו שעסקה בנושא סיכוני החומרים המסוכנים, הוכנה גם חוות דעת בנושא איכות האוויר על ידי אודליה לוי-שלו ממחוז חיפה של המשרד בשיתוף אגף איכות אוויר (להלן – חוות הדעת בנושא איכות אוויר). בהתאם לחוות דעת היועץ המצורפת ואגף איכות אוויר, תהליך ריקון מיכל אמוניה המפורט בנוהל התברה שהוגש, אינו מלא, שכן נדרשות השלמות נוספות בעיקר לעניין מערכת הסקרבר המוצעת. עם זאת, אין בהשלמות טכניות אלה כדי לעכב את אישור התכנית והתחלת יישומה.

2. התכנית שהוכנה, כוללת את השלבים הבאים:

א. שאיבת אמוניה נוזלית שנותרה במכל באמצעות משאבה טבולה - המשאבה המופעלת ע"י לחץ חנקן, תשאב את האמוניה למכלית כביש. הועברה השלמה לאופן הכנסת המשאבה למכל. נדרש להשלים פירוט לגבי אופן חיבור שני פורקי הלחץ לפתח אחד ואופן קיבוע מיכל ההכנסה של המשאבה הטבולה.

ב. המשך איוד פאזה נוזלית שנותרה במכל - שלב זה מתבצע באמצעות סחרור אמוניה חמה לאחר דחיסה וחימום חזרה אל מיכל האמוניה. מערכת דחיסה וקירור מכילה שלושה מדחסים אשר מתוכם מדחס אחד מתוכנן להפעלה רציפה ע"י התקנת סחרור פנימי של אמוניה גזית חזרה אל יניקת המדחס. יתר מדחסי המערכת מופעלים כבמצב שגרה בהתאם לפרמטרים התהליכיים של המערכת כאשר תעבית האמוניה הנוצרת תשאב למכלית כביש.

ג. חנקן המערכת - בשלב זה יוזרם חנקן למיכל האמוניה דרך המעבה המסומן LC-663 לאחר חימום יחד עם אדי אמוניה שנותרו במערכת. הזרמת החנקן תבוצע באופן מנתי תוך שמירה על הלחץ של כ- 80 מיליבאר במיכל.





- ד. מערכת סקרבר דו-שלבית - בשלב זה תערובת אדי אמוניה וחנקן תוזרם לסקרבר הראשוני ובו תבוצע ספיגה באמצעות מי מקורות. תיווצר תמיסת מי אמוניה בריכוז של כ - 5%. תמיסה זו תישאב למכלית כביש. זרם הגז המטופל היוצא מהסקרבר הראשון ישלח לסקרבר שניוני שבו תבוצע ספיגה באמצעות חומצה זרחתית 70%, אשר תייצר תמיסה שתנוקז לקוביות אשר יפוגו מהמסוף למחזור במפעל חיפה כימיקלים (צפוני/דרומי). כמו כן, בהתאם לחוות הדעת בנושא איכות אוויר, יידרש ניטור הפליטה ביציאה מהסקרבר. על מפעל חיפה כימיקלים להוכיח כי הסקרבר השניוני יאפשר קצב פליטה של 100 מ"ג למק"ת. אם יימצא כי לא ניתן להוכיח את האמור יידרש שימוש בסקרבר נוסף. לחילופין, הגישה חברת חיפה כימיקלים אפשרות נוספת לסילוק אדי האמוניה והחנקן באמצעות לפיד. בשלב זה, בהתאם לנתונים שהוצגו, ולחוות הדעת בנושא איכות אוויר, לא מאושר השימוש בלפיד בגלל הצפי לתוספת זיהום משמעותית.
3. בוצעו חישובי מאזן מסה לתהליך. בהתאם לחוות הדעת בנושא איכות אוויר עולה, כי רמת הסטייה האפשרית בחישובים הינה עד להיקף של סדר גודל בתוצאות ולכן נדרש לשפר את החישובים או לתת מענה ראוי לכל טווח התוצאות האפשרי לרבות באמצעות התקנת מתקן טיפול נוסף, בכל מקרה הפליטה תוגבל ל-100 גרם לשעה.
4. הוגשה תכנית חירום למקרה של דליפת אמוניה.
5. לוח הזמנים שהוגש הינו ברזולוציה גבוהה ומפרט את כל השלבים הנדרשים, משך כל שלב והתלות ביניהם. כמו כן, הגישה חברת חיפה כימיקלים מכתב מלווה המסביר את השינוי בלוחות הזמנים הנובע בעיקר מפערי הידע ומשך זמן תהליכי הרכש שהולכים ומתבררים עם התקדמות התכנון.
6. מועד תחילת הריקון הינו בסוף חודש יולי 2017 ולא בתחילת חודש יוני כפי שקבע בית המשפט. בהתאם, צפוי כי תוגש ע"י חברת חיפה כימיקלים בקשה לעיכוב מועד תחילת הריקון. עמדתנו היא כי יש לתמוך בבקשה זו בפני בית המשפט מטעמי בטיחות. כמו כן, יידרש להאריך את היתר הרעלים של חברת חיפה כימיקלים. היתר זה יינתן עבור כמות האמוניה הקיימת במכל ועבור הליך הריקון.
7. לסיכום, בהתאם לאמור לעיל, לחוות דעת המומחה וחוות הדעת בנושא איכות האוויר, תכנית הריקון של חיפה כימיקלים מאושרת, בכפוף להשלמת הפרטים שצוינו במסמך זה לעניין המשאבה הטבולה ומערכת הסקרבר.

העתק:

ישראל דנציגר, מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה
שולי נזר, סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים
צור גליון, ראש אגף איכות אוויר
גיא לסט, אגף איכות אוויר
אודליה לוי - שלו, מחוז חיפה



מש/14

צילום מענה המערערת מיום

8.6.17



8 ביוני 2017

לכבוד
מר שלמה כץ
מנהל מחוז חיפה
המשרד להגנת הסביבה

שלום רב,

הנדון : תכנית ריקון מיכל האמוניה
סימוכין : מכתבך מיום 6.6.2017

1. כידוע, בהמשך להחלטות בתי המשפט, וכחלק מההיערכות לריקון מוחלט של מיכל האמוניה, רוקן המכל כמעט לחלוטין. נכון ליום 8.6.2017 בשעה 20:00, כמות האמוניה הנוזלית במכל עומדת על כ- 331 טון אמוניה כלבד, כך שהחומר המצוי במכל הוא מתחת לקו ספיקת המשאבות. הלכה למעשה, מכל האמוניה הוצא מכלל פעילות ושימוש עוד ביום 27.3.2017.
2. אדגיש, כי אין לחיפה כימיקלים כל ענין בהתארכות הליכי ריקון מכל האמוניה, אלא להיפך – היא מעוניינת לסיים את התהליך מוקדם ככל הניתן. השיקול היחיד שמנחה אותנו בשלב זה הוא ריקון בטיחותי, מפוקח ומבוקר של המכל, על מנת שלא להיקלע, דווקא עתה, בשלב ריקון שאריות האמוניה שנתרו במכל, לסיכון בטיחותי.
3. עם זאת ונוכח האמור במכתבך אשר בסימוכין, אנו בוחנים שוב את תכנית ריקון המכל, שגובשה עם המומחה הבינלאומי אותו שכרנו לצורך פעולה זו, כדי לבדוק עצמנו פעם נוספת.
4. כהתאם לבקשתכם, נעביר את התייחסותנו המלאה לסוגיה זו לא יאוחר מיום 12.6.2017.

בברכה,

עמיחי זיידר
סמלך על תפעול
חיפה כימיקלים בע"מ

מש/15

צילום חוות דעתו של המומחה
הבין לאומי מיום 6.6.17



06 June 2017

To: Israel Ministry of Environmental Protection

Dear Sirs,

Regarding the possibility of completion of ammonia tank de-commissioning on 31.7.2017 please find my comments below:

Question by MoP: What are the differences between the assumptions on which you based the time schedule in your presentation and the actual situation in Haifa tank?
(you mentioned lack of drain, lack of drain pump and lack of high capacity stationary flare).

Answer by TSG: The de-commissioning timing for 30-45 days is based on industry practice after all the preparation for de-commissioning has been completed. I explained at that time, in Jerusalem, that this tank in Haifa is more problematic due to lack of drain, or at least based on documentation which I could review at that time there was no visible drain. I also mentioned that in some cases, based on my experience, some tanks have a pipe in a pipe drain system, where a drain system is installed within the large transfer pump suction pipe. This system was not visible in the existing documentation from HCF, but since the quality of the drawings were not very good I mentioned that if this option exists (assuming that perhaps the tank designed somehow thought about it), then there is a better chance for a faster drainage of ammonia tank using a small temporary pump. Obviously, now we know that is not the case, and there is no option of normal drainage of the tank. Which makes things more complicated, hence this extension in de-commissioning program.

Question by MoP: Do you think 31.7.2017 can be achieved for the De-Commissioning of the Haifa tank?

Answer by TSG: Based on submitted schedule on 25 May 2017, knowing the following:

1. There is no existing drain for the ammonia tank,
2. There is no internal drain pipe and not available drain pump,
3. There is no connection to an existing stationary flare,

And assuming the following:

4. A mobile flare capacity does not allow quick and safe evaporation by hot nitrogen
5. The mobile flare is not yet available on site,

Tech Safety Group Ltd.

Venture House, Arlington Square

Downshire Way, Bracknell

RG12 1WA, United Kingdom

Telephone: + 44 7494 783 534

Email: dan.roiocar@techsafetygroup.com

Website: www.techsafetygroup.com



6. The size of the PSV nozzle and isolation valve bores on the tank roof may limit (up to making very difficult to install) the submerged pump for draining the liquid ammonia,

I would conclude, based on my experience, that the date of 31. July 2017 is NOT achievable as completion date (with all ammonia, liquid and vapor, removed from the tank).

Question by MoP: How can we speed up the process? What is the fastest (yet safe enough) process and how long would it take?

Answer by TSG: De-commissioning of an ammonia tank is a sensitive process that required that parameters like temperature and pressure to be maintain under control with certain gradients. This means that the input of hot gas (ammonia or nitrogen) used for vaporization, as well as extraction of vapors by refrigeration compressors or by purging to a mobile flare, to be very well controlled to prevent any upset and PSV opening which may lead to release of ammonia vapor into atmosphere. Using the input of hot nitrogen, in conjunction with mobile flare, refrigeration compression station and external hot air is a complex operational exercise which may lead loss of pressure control leading pressure increase and to PSV opening. I would recommend high care and preparation and training when using this option. Based on the current level of preparation (as detailed in the schedule), I assume that the date of 31 July 2017 still cannot be achieved by using this method.

Regarding the review of newly proposed de-commissioning plan, that include heating of tank bottom with hot air please find my comments below:

Question by MoP: Here are the details regarding the second De-Commissioning plan that Haifa chemicals sent us.

Attaches you can see the time schedule for this plan.

- Using warm air on the bottom of the tank (from the outside), Ammonia liquid evaporation rate stands on 1.5 ton per day.
- This rate is expected to remain until the total liquid evaporation. Using this method instead of the submergible pump is much safer.
- Skip the stage of using hot ammonia to evaporate the rest of the ammonia liquid.
- Hot nitrogen inserts to the tank – same as in previous plan.
- Flare efficiency stands on 99.8% - operated by external contractor (experienced company from abroad).
- Time schedule only one month longer than the previous plan.

We would like to get your opinion about this plan regarding the safety, environmental impact and any other comment in order to approve (or dis-approve) this plan.

Tech Safety Group Ltd.

Venture House, Arlington Square

Downshire Way, Bracknell

RG12 1WA, United Kingdom

Telephone: + 44 7494 783 534

Email: dan.cojocaru@techsafetygroup.com

Website: www.techsafetygroup.com



What, in your opinion, is the preferred plan?

Answer by TSG: This is a much safer option, thus is longer, it will allow better control of pressure and later the temperature increasing gradient during tank heating up process. Also, the tank modification and interference with existing layout is minimal, limiting the possibility of human error and mistakes that may lead to accidents. Keeping in mind the challenges related with the construction of this tank, and lack of possibilities to execute a controlled drainage (there is no drain) and purging of the tank, I would recommend going ahead on this path. If we look at the complexity of the preparation for this task, at any time there is a risk of delay that may lead to schedule extension. Hence, since the vaporization flow by using hot air on the bottom of the tank has been established and is under control, I would recommend a safer slower method of work that allow a better control, over a rushed complex method that may lead to accidents or damages of the equipment.

On the long term, a month or two will not make a much difference keeping in mind that the scope of work is to shut down the tank for potential complete out of service. Every day, the inventory of ammonia liquid inside the tank decrease in a controllable way, with minimal risk for people and environment.

For any question please contact me.

Regards,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dan Cojocaru".

Dan Cojocaru (IChemE CEng, MSc, RPEQ)

Director – Tech Safety Group

Tech Safety Group Ltd

Venture House, Arlington Square

Downshire Way, Bracknell,

RG12 1WA, UK

Phone: + 44 (0) 7494 783 534

E: dan.cojocaru@techsafetygroup.com

www.techsafetygroup.com

Tech Safety Group Ltd.

Venture House, Arlington Square

Downshire Way, Bracknell

RG12 1WA, United Kingdom

Telephone: + 44 7494 783 534

Email: dan.cojocaru@techsafetygroup.com

Website: www.techsafetygroup.com

מש/16

צילום חוות דעת המשרד להגנת
הסביבה בעניין "יישום החלטת
בית המשפט העליון – מכל
האמוניה"



ייג סיון, תשע"ז
7 יוני, 2017

אל: ישראל דנציגר, מנכ"ל
מאת: רומי אבן דן, ראש אגף חומרים מסוכנים, יוסי רבי, ראש תחום ניהול סיכונים
שלום רב,

הנדון: יישום החלטת בית המשפט העליון – ריקון מיכל האמוניה

1. ביום 4.6.17, ניתנה החלטת בית המשפט העליון בעניין רע"פ 2841/17 חיפה כימיקלים נ' עיריית חיפה ואח'. ההחלטה ניתנה לאחר שהוגשו בקשת חברת חיפה כימיקלים ובקשת המדינה להבהרת החלטתו הקודמת של בית המשפט, מיום 28.5.17. במסגרת החלטתו האחרונה, קבע בית המשפט כי ביום 31.7.17 על המכל להיות ריק בהתאם לתוראות הדין, לאחר שתקוימנה דרישות הביטחון והבטיחות בהקשר זה. כמו כן, קבע בית המשפט כי אין עוד מקום להבאת אניות אמוניה למילוי המכל, שכן חברת חיפה כימיקלים מסרה בהודעתה כי לא תעמוד בתנאים שהושתו עליה בהחלטה מיום 28.5.17.

השתלשלות העניינים

2. עם קבלת ההחלטה על אי חידוש היתר הרעלים למערך ייבוא האמוניה שמפעיל החברת חיפה כימיקלים, ניתנה לחיפה כימיקלים ביום 22.2.17, במסגרת ההחלטה בנושא זה, הוראה להגיש למשרד תכנית לריקון המכל לא יאוחר מיום 1.4.17. דרישה זו אף עוגנה בהיתר הרעלים שניתן לחיפה כימיקלים ביום 1.3.17.
3. חשוב לציין, כי מכל האמוניה הינו יחיד מסוגו וגודלו בארץ. מאז הקמת המכל הוא מעולם לא רוקן מאמוניה. לכן, ריקון המכל הינו הליך ייחודי וראשוני בארץ, ועיקר הדאגה של המשרד להגנת הסביבה היא להבטיח שהוא ייעשה באופן הבטיחותי והטוב ביותר לבריאות הציבור והסביבה.
4. לאור האמור החל המשרד בבחינת אופן הריקון הבטיחותי והטוב ביותר. בין היתר ועל מנת ללמוד מהניסיון הקיים בעולם בריקון מכלי אמוניה, שכר המשרד להגנת הסביבה את שירותיו של יועץ מומחה בין לאומי – מר דן קוזיוקרו, מחברת Tech Safety Group Ltd, בעל ניסיון בהפעלה וריקון מיכלי אמוניה מקוררים בעולם, לסייע לו בקביעת התנאים לחברת חיפה כימיקלים לריקון מהיר ובטוח של מכל האמוניה וכן בבדיקת התכניות של חברת חיפה כימיקלים.
5. בתחילת התהליך וטרם הצגת המאפיינים הספציפיים של המיכל בחיפה, הציג המומחה בפני המשרד את השיטה לריקון מכלי אמוניה כפי שהוא מכיר מנסיונו בעולם. לפי ניסיונו של





המומחה, ריקון מיכל אמוניה יכול לקחת מספר חודשים כך שלאחר שלב התכנון והרכש, אורך שלב הריקון בפועל של המכל 30-45 יום. מצורפת המצגת אשר הוצגה בפני המשרד והועברה גם לבית המשפט העליון. עם זאת, ציין המומחה כי למכלי אמוניה בעולם מאפיינים שונים זה מזה ויש להתאים תכנית פרטנית למיכל בארץ. כבר בפתח הדברים נבהיר, כי כפי שיפורט במסמך זה, המכל הקיים בחיפה אינו דומה למכלים בעולם אותם מכיר היועץ, במרכיבים הקריטיים לריקון המהיר של המכל, כפי שיפורט בהמשך מסמך זה.

6. היועץ וגורמי המקצוע במשרד, ביקרו במפעל ובהמשך קיבלו את המידע והשרטוטים של המערכות הרלבנטיות במפעל. תכניות הריקון של חיפה כימיקלים נבדקו על ידי המשרד, בין היתר בסיוע היועץ. בהתאם לכך גם נדרשו מחברת חיפה כימיקלים השלמות לתכניות אלה.

7. חברת חיפה כימיקלים הגישה לאישור המשרד להגנת הסביבה שתי תכניות ריקון, האחת הוגשה ביום 20.4.17, במסגרתה הוצע שימוש במשאבה טבולה. מועד סיום ביצוע תכנית זו, לפי הצהרת החברה, הוא במהלך חודש דצמבר 2017. השנייה, הוגשה למשרד ביום 25.5.17, במסגרתה הוצע לבצע אידוי טבעי בסיוע מפוחי אוויר חיצוניים. מועד סיום ביצוע תכנית זו, לפי הצהרת החברה, הוא במהלך חודש ינואר 2018.

8. יצוין ברקע הדברים, כי חלופת האידוי הטבעי הוצגה גם בחודש פברואר 2017 על ידי החברה, אולם על פי תיאור החברה באותו הזמן, תהליך האידוי הטבעי היה צפוי להמשך כשלוש שנים. עקב כך סבר המשרד בזמנו, כי האיזון הנכון יהיה לבחור בתוכנית הראשונה, הכוללת את השימוש במשאבה הטבולה, וזאת על מנת לקצר את לוחות הזמנים לריקון המיכל לזמן סביר, תוך הקפדה על בטיחות התהליך. כך גם סבר בית המשפט המחוזי. אולם, לאחר הצגת תכנית הריקון העדכנית, ובשל הסיבות שיתוארו להלן, ובמיוחד קיצור זמני בלוחות הזמנים, מצא המשרד לנכון להעדיף אותה. מאחר שכאמור מדובר בהליך ייחודי וראשוני בארץ נדרש להבטיח את ביצועו באופן בטוח, גם אם הדבר דורש תיקונים נוספים והמשך בדיקות.

9. להלן תיאור שתי התכניות שהציגה חברת חיפה כימיקלים לריקון מלא של המיכל:

א. התכנית הראשונה עושה שימוש במשאבה טבולה ואידוי באמצעות אמוניה חמה – זוהי דרך מהירה יותר שלצידה סיכונים סביבתיים, הגם שהם מבוקרים, הנובעים בעיקר מפתחה של המיכל לצורך הכנסת המשאבה וביצוע שינויים נדרשים בצנרת. זאת, בנוסף לעובדה שדרך פעולה זו כרוכה בהיווצרות כמויות גדולות של פסולת מסוכנת, בה יש לטפל.

ב. התכנית המעודכנת שהוצגה הייתה אידוי טבעי ללא שימוש במשאבה, אשר אינה מצריכה את פתיחת המיכל וביצוע שינויים בצנרת המפעל, אלא עושה שימוש במפוחים חיצוניים למיכל. בנוסף, דרך פעולה זו אינה כרוכה בהיווצרות כמויות גדולות של פסולת מסוכנת. מכאן, שבתכנית זו גלומים סיכונים מועטים יותר לבריאות הציבור ולסביבה.

10. בהתאם לכל האמור לעיל, העדיף המשרד להגנת הסביבה, כי תכנית הריקון של חברת חיפה כימיקלים תעשה תוך שימוש בטכניקת הריקון הבטוחה יותר באופן משמעותי – היא האידוי הטבעי. כמו כן, חלופה זו היוותה נכון למועד הבחינה (טרם קבלת החלטת בית המשפט) את האיזון הנכון לטעמנו, לאור העובדה שהפער בלוחות הזמנים בין תכנית הריקון עם המשאבה





הטבולה לבין האידיוי הטבעי עומד על כחודש ימים בלבד. לא למותר לציין בהקשר זה, כי למול כמויות האמוניה המועטות הקיימות כבר כיום במיכל, ובוודאי כמויות האמוניה הצפויות להיות במכל במהלך החודש הנוסף הנדרש, הרי שבאיזון הכולל מוטב לנקוט בהליך ריקון בטיחותי יותר. מכאן, שתכנית זו היא בטוחה יותר לבריאות הציבור ולסביבה ביחס לתכנית המשאבה הטבולה.

היערכות המשרד ליישום החלטת בית המשפט העליון

11. לאור קביעת בית המשפט מיום 28.5.17 ומיום 4.6.17, כי המכל יהיה מרוקן לחלוטין עד ליום 31.07.17, נדרש המשרד לבחון מחדש את עמדתו ולהיערך ליישום ההחלטה. לצורך כך, בין היתר, פנה המשרד ביום 6.6.17, לחברת חיפה כימיקלים וביקש כי תודיע למשרד בתוך יומיים, וזאת עד ליום 8.6.17, כיצד בכוונתה לפעול ביחס להחלטת בית המשפט. האם בכוונתה להגיש למשרד תכנית מעודכנת לריקון המיכל כך שהריקון יסתיים לא יאוחר מיום 31.7.17, או לחילופין האם בכוונתה לפעול לקבל סעד שיפוטי שיאפשר לה לפעול בדרך שונה.
12. במקביל, ערך המשרד בדיקה מקצועית לעניין ההיתכנות של יישום החלטת בית המשפט ועמידה בלוחות הזמנים הקצרים שנקצבו, תוך הבטחת בטיחות ובריאות הציבור ומניעת סיכונים שאינם סבירים.
13. בין היתר, לצורך כך, פנה המשרד גם ליועץ המשרד מר קוזיוקרו לקבל את התייחסותו לאפשרות הטכנית והמעשית ליישום החלטת בית המשפט (מצ"ב חוות דעת היועץ). למיטב הערכתנו המקצועית, בהתבסס על היכרות המשרד עם המכל ומערכתו ועם טכנולוגיות הריקון השונות, ובהתבסס על התייחסותו של היועץ על בסיס ניסיונו במקרים אחרים, לא ניתן לרוקן באופן מוחלט את המכל עד למועד זה באופן בטיחותי, וזאת מהסיבות הבאות:
 - א. למכל אין פתח ניקוז תחתון המאפשר את ריקון הנוזל הנותר מתחת לקו שאיבת המשאבות, כ - 370 טון.
 - ב. בחלק מהמכלים בעולם קיים צינור פנימי קטן בתוך הצינור הראשי של המשאבות המרכזיות. צינור זה מאפשר חיבור משאבה קטנה להמשך שאיבת הנוזל מהמכל. צינור זה אינו קיים במכל בחיפה.
 - ג. הפתחים הקיימים בגג המכל בהם ניתן להשתמש להכנסת משאבה טבולה הם הפתחים של פורקי הלחץ. פתחים אלה מוגבלים בגודלם ולכן מאפשרים רק הכנסת משאבה קטנה (לטענת חברת חיפה כימיקלים - בייצור מיוחד) המאפשרת ספיקה מוגבלת של נוזל האמוניה.
 - ד. בחלק מהמפעלים בעולם הנמצאים בתוך מפעל לייצור מוצרי המשך, קיים לפיד קבוע המאפשר במקרה הצורך, סילוק בטוח בספיקה גבוהה יחסית של אדי אמוניה (או אמוניה וחנקן). בקרבת המכל בחיפה אין מערכת של לפיד קבוע המסוגלת לסלק ספיקה גבוהה של אדי אמוניה וחנקן.





ה. הספיקה של לפיד נייד אשר יובא למתחם המכל לצורך ביצוע תכנית הריקון הינה מוגבלת. כך גם הספיקה של סקראבר ייעודי למטרה זו כחליף ללפיד. מגבלת הספיקה של הסילוק הבטוח של האדים אינה מאפשרת הגברת קצב האידוי ע"י הכנסת אמוניה חמה או חנקן חם בשלב מוקדם יותר. החשש הוא כי חימום לא מבוקר יגרום לעליית לחץ ושחרור אמוניה דרך פורקי הלחץ. מעבר לכך, שימוש בחנקן בשלב מוקדם יותר אינו סביבתי שכן הוא יגרום לסילוק יותר אדי אמוניה באמצעות הלפיד הנייד. כמו כן תידרש הערכות לאספקת הכמות הנוספת של החנקן.

14. לסיכום, הכמות המצומצמת במכל (פחות מ - 3% מתכולתו) אינה מקימה סיכון סביבתי משמעותי – סיכון שיוסיף לרדת באופן הדרגתי עם התקדמות תכנית הריקון, ובלבד כמובן שהריקון יבוצע בהתאם לתכנית ובאופן בטיחותי. למיטב הערכתנו המקצועית בהתבסס על כלל הנתונים העומדים בפנינו לרבות עמדתו של היועץ הבינלאומי, לא ניתן באמצעים המקובלים בעולם כפי שהם המוכרים לנו כיום לרוקן את המכל באופן בטיחותי עד למועד שקבע בית המשפט הנכבד.

בברכה,

יוסי רבי
ראש תחום ניהול סיכונים

רומי אבן דן
ראש אגף חומרים מסוכנים

העתיקים:

סמנכ"לית בכירה לתעשיות ורישוי עסקים
מנהל מחוז חיפה
יועצת משפטית



מש/17

צילום התכתובת מול סמנכ"ל
המערערת לעניין הריקון

Avishai Kraus

נושא: רע"פ 2841/17 אמוניה FW:

From: Amihai zaider [REDACTED]
Sent: Monday, June 19, 2017 8:47 PM
To: רומי אבן דגן'
Cc: Avishai Kraus; Yael Ben Amos; Noa Goshen; Yuval Roitman; דלית דרור-הגנת הסביבה;
Dorit Koltin
Subject: RE: רע"פ 2841/17 אמוניה

רומי שלום,

חיפה כימיקלים לא הציגה תכנית לריקון המכל "עד כלות" שאמורה הייתה להסתיים עד ליום 31/07.

בחודשים האחרונים תוכננו ונבחנו, על ידנו בשיתוף פעולה עמכם, מספר חלופות טכנולוגיות לביצוע הריקון, כאשר נלקחו בחשבון שיקולי בטיחות, לוח זמנים וסיכויי הצלחה. לאורך כל תהליך תכנון הריקון, וכפי שגדרשנו ע"י ביהמ"ש ועל ידכם, העברנו לידיכם תכניות הכוללות הן פרטים טכניים רבים הן לוחות זמנים.

באף אחת מן התכניות שמסרנו לכם לא התחייבנו לריקון "עד כלות" עד לתאריך 31/07.

התכנית הסופית שהוצגה ואושרה על ידכם, כוללת איוד טבעי של האמוניה הנזלת שבמכל ובהמשך חינקון ושריפה ב"לפיד". על פי התוכנית שאושרה, ריקון המיכל "עד כלות" צפוי להסתיים במהלך חודש ינואר 2018.

בברכה,
עמיחי

From: רומי אבן דגן [REDACTED]
Sent: Monday, June 19, 2017 5:44 PM
To: Amihai zaider; Dorit Koltin
Cc: [REDACTED]; Yael Ben Amos; Noa Goshen; Yuval Roitman
[REDACTED]
Subject: FW: רע"פ 2841/17 אמוניה

עמיחי הי,

בהמשך לשיחתנו הטלפונית, אודה להתייחסותך לעניין האמור בסעיף 2 בהחלטת השופט מלצר (מצ"ב) – מהן החלופות לריקון המיכל שהציגה חכ"ל למשרד להגנת הסביבה, כך שירוקן עד ליום 31.7.17?

לאור הלו"ז להגשת ההודעה המעדכנת של המדינה עד למחר, אבקש את התייחסותך עוד היום.

בברכה,
רומי

השופט ח' מלצר:

1. הבקשה לשינוי מועד הגשה שבכותרת – מתקבלת, ולפיכך המשיב 2 יגיש את ההודעה המעדכנת מטעמו עד לתאריך 20.06.2017.

2. במסגרת ההודעה המשלימה ימסור המשיב 2 אף את התייחסותו לבקשה דחופה לעיון חוזר שבכותרת, בדבר המועד הסופי להשלמת ריקון מיכל האמוניה וכן יבהיר מדוע לא יפעל בחלופות האחרות לריקון המיכל שהוצגו בעבר על-ידי המערערת והיו אמורות להביא לריקון המיכל עד לתאריך 31.07.2017.

3. יתר הצדדים יוכלו להגיב להודעה המשלימה מטעם המשיב 2 עד לתאריך 22.06.2017.

4. באי כוח המשיבה 1 והמשיבה 4 ישלחו לאלתר את תגובותיהם לבקשה הדחופה לעיון חוזר מטעם המערערת שבכותרת.

ניתנה היום, כ"ד בסיון התשע"ז (18.6.2017).

מש/18

צילום לוח זמנים להליך הריקון
כפי שהוגש מטעם החברה

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor Resource Name	% Complete	Notes
1 Ammonia Tank Evacuation	21.25 days	Wed 6/18/017	Mon 12/04/17		27%	
2 Compressor Design	18 days	Wed 6/18/017	Tue 14/03/17		100%	Done By SES
3 Using Submerged Pump to Empty Tank	10 days	Wed 6/18/017	Tue 14/03/17		100%	Done By SES
4 Preliminary Hazop	0 days	Tue 14/03/17	Tue 14/03/17		91%	
5 Detail design	33.25 days	Tue 14/03/17	Mon 20/05/17		100%	Done by SES
6 PROCESS	31 days	Tue 14/03/17	Mon 20/05/17		100%	Done by SES
7 Process Simulation	4 days	Tue 14/03/17	Mon 20/05/17		100%	
8 Intrinsic description	5 days	Mon 20/05/17	Mon 27/05/17		100%	
9 P&ID Diagram (P&ID)	20 days	Mon 20/05/17	Wed 26/06/17		100%	In progress
10 Equipment List	2 days	Wed 26/06/17	Sun 30/06/17		100%	Without knockout drum
11 Process Data Sheet Equipment for BID	3 days	Wed 26/06/17	Mon 02/07/17		100%	
12 HAZOP studies	0 days	Mon 02/07/17	Mon 02/07/17		100%	100% of HAZOP
13 MECHANICAL	7 days	Sun 30/06/17	Wed 10/07/17		100%	
14 Final Layouts Piping & Elevations	0.6 days	Sun 30/06/17	Tue 04/07/17		100%	
15 Piping Lx	3 days	Sun 30/06/17	Mon 03/07/17		100%	
16 Mechanical Data Sheet & Specifications	4 days	Wed 03/07/17	Mon 03/07/17		100%	
17 Equipment CAD	2 days	Mon 03/07/17	Wed 05/07/17		100%	
18 Piping	21 days	Mon 03/07/17	Sun 04/08/17		100%	
19 Specifications and Data Sheet for pipe supports	3 days	Sun 04/08/17	Sun 20/08/17		100%	
20 Piping layout - orthographic & isometric	14 days	Mon 03/07/17	Sun 20/08/17		100%	Done by Barron. Some difficulties were found. So far the main of stresses on the piping have not started
21 Piping Stress Analysis for critical applications.	8 days	Wed 17/05/17	Thu 06/06/17		100%	
22 Bill of quantities for piping, technological structures, etc.	2 days	Thu 06/06/17	Mon 12/06/17		100%	
23 ELECTRICAL	8 days	Thu 07/06/17	Wed 13/06/17		8%	
24 Electrical Design	3 days	Thu 07/06/17	Wed 13/06/17		0%	
25 Bill Of Cable & Cable Tray Layout	2 days	Thu 07/06/17	Sun 10/06/17		0%	
26 Procurement	121.25 days	Wed 13/06/17	Mon 12/11/17		17%	
27 Equipment Procurement	91.25 days	Wed 13/06/17	Thu 07/08/17		53%	
28 Submerged Pump BID	10 days	Wed 02/05/17	Tue 19/05/17		100%	The pump is in the warehouse
29 Nitrogen system BID	10 days	Thu 24/06/17	Thu 07/07/17		0%	The Flare is an alternative to the scrubber. The advantage is that this equipment is generally used for this purpose all over the world
30 Ammonia Flare BID	10 days	Thu 24/06/17	Thu 07/07/17		0%	
31 Delivery	144.25 days	Thu 14/06/17	Mon 13/11/17		44%	
32 Submerged Pump	10 days	Thu 11/05/17	Thu 25/05/17		100%	The pump is in the warehouse
33 Nitrogen system	20 days	Thu 17/06/17	Thu 17/06/17		0%	
34 Ammonia Flare	40 days	Thu 07/06/17	Mon 13/11/17		0%	
35 Electricity Material & Installation Procurement	12 days	Mon 11/06/17	Tue 07/07/17		0%	
36 BID - Assessments & Installation	7 days	Mon 11/06/17	Tue 18/06/17		0%	
37 P&ID	5 days	Tue 18/06/17	Sun 24/06/17		0%	
38 Delivery - Assessments & Installation	10 days	Sun 24/06/17	Tue 17/07/17		0%	
39 Installation	22 days	Tue 17/06/17	Wed 22/07/17		0%	
40 Electrical	27 days	Tue 17/06/17	Wed 22/07/17		0%	
41 Cables	2 days	Tue 17/06/17	Thu 19/06/17		0%	Selected Vendor
42 Equipment Connection	1 day	Mon 20/07/17	Tue 21/07/17		0%	41.45.48 Selected Vendor
43 Start Up and Commission	25 days	Tue 17/10/17	Mon 20/11/17		0%	Selected Vendor
44 Equipment	3 days	Tue 17/10/17	Sun 22/10/17		0%	Selected Vendor
45 Nitrogen system	5 days	Tue 17/10/17	Mon 20/11/17		0%	
46 Ammonia Flare	141 days	Thu 28/06/17	Mon 15/01/18		0%	
47 Ammonia Evacuation	145 days	Thu 28/06/17	Mon 15/01/18		0%	
48 Liquid Ammonia evacuation by nature evaporation	145 days	Thu 28/06/17	Mon 15/01/18		0%	
49 Vapor ammonia evacuation by Nitrogen and Flare	16 days	Mon 25/12/17	Mon 15/01/18		0%	

