



5 אפריל 2017
ט' ניסן תשע"ז

תקציר

חוות דעת – חלופות למערך יבוא האמוניה במפרץ חיפה

1. רקע;

- 1.1. בהמשך להחלטה על הפסקת פעילותו של מיכל האמוניה במפרץ חיפה וריקונו, החליט המנחה הלאומי לחומרים מסוכנים, מתוקף סמכותו בהחלטת הממשלה מס' 3481/חמ/10 מיום 7/5/2008 להקים צוות עבודה (הגנ"ס, פקע"ר) שיגבש את תכנית ההיערכות של משק האמוניה בישראל.
- 1.2. על הצוות הוטל לבחון את החלופות לאספקת אמוניה לצרכי המשק בשגרה ובחירום בטווח הזמן הקצר לאחר הפסקת פעולת המיכל ועד הקמת פתרון קבע להספקת אמוניה, באופן שיאפשר את פעילות משק האמוניה ושלא יסכן את בריאות הציבור והסביבה.
- 1.3. הוחלט על בחינת חלופות היישומות להפעלה תוך לא יותר מחצי שנה.
- 1.4. ניתוח החלופות במסמך זה בוצע לאור הדחיפות הקיימת בלוח זמנים מהיר ביותר, וממצאיו ומסקנותיו מבוססים על מיטב הידע והמומחיות שיש בידינו בעת הזו. בנוסף, ככל שחיפה כימיקלים או גורמים אחרים יציעו חלופות נוספות, ובתוכם שיפור החלופות שנותחו בדו"ח זה, או ככל שיחול שינוי בידיע ובמומחיות הנוגעים בדבר, בין היתר על רקע בדיקות נוספות המתקיימות במשרד להגנת הסביבה - יבחנו החלופות בלוחות זמנים מהירים.

2. תהליך בחינת החלופות;

- 2.1. החלופות שהוצעו ע"י התעשייה לבחינת המשרד הן:
 - 2.1.1. יבוא אמוניה באוניות קטנות, הזרמה ישירה ואחסנת מלאי קטן במיכל
 - 2.1.2. יבוא אמוניה באוניות קטנות והזרמה ישירה "לחיפה כימיקלים" ללא אחסנה במיכל
 - 2.1.3. יבוא אמוניה באיזוטנקים מנמלי הים
 - 2.1.4. חלופה שהוצגה במעמד צד אחד
 - 2.1.5. הקמת מיכל אחסון אמוניה אטמוספרי חדש בשטח מפעל חיפה כימיקלים צפון
 - 2.1.6. יבוא אמוניה דרך מסוף חדש בקצא"א אשקלון
 - 2.1.7. יבוא אמוניה דרך מקשר ימי מול נמל חיפה
 - 2.1.8. יבוא חומצה חנקתית
 - 2.1.9. יצור אמוניה מאוריאה
 - 2.1.10. יבוא אמוניום ניטרט
 - 2.1.11. הקמת מפעל לייצור אמוניה מגז טבעי במישור רותם
- 2.2. החלופות שנמצאו שאינן ישימות מהיבטים טכניים הנדסיים או שלא יישומות לטווח הקצר ונפסלו לניתוח בשלב זה הן: הקמת מיכל אחסון אמוניה אטמוספרי חדש בשטח מפעל חיפה כימיקלים צפון,



יבוא אמוניה דרך מסוף חדש בקצא"א אשקלון, יבוא אמוניה דרך מקשר ימי מול נמל חיפה, יבוא חומצה חנקתית, יצור אמוניה מאוריאה, יבוא אמוניום ניטרט

2.3. בחינת החלופות הנותרות כללה שתי קבוצות של חלופות, ארבע חלופות שיאפשרו את המשך קיום מלא של הפעילות העסקית של המשק בטווח הקצר, כפי שמתקיימת היום ושלוש חלופות נוספות שיאפשרו רק פעילות חלקית של המשק.

2.4. החלופות הנותרות נבחנו עלפי ארבעה מרכיבים;

2.4.1. **ישימות טכנית הנדסית**; היכולת לקיים את תהליכי הספקת האמוניה ותהליך הייצור בהיקפים ובאיכויות בהם הוא מבוצע כיום, כולל היכולת לקיים את תעשיית ייצור הדשנים ומלאי החירום של מדינת ישראל.

2.4.2. **סיכונים לציבור ולסביבה**; עוצמת הסיכון הנובעת מהתהליך המוצע בחלופה לציבור ולסביבה. לצורך השוואה נקבע הסיכון במצב הקיים, כנקודת הייחוס.

2.4.3. **לוח הזמנים ליישום**; הזמן שיידרש להקים אזור המערך החדש, הן במפעלים והן במערכי היבוא, השינוע והאחסון והזמן שיידרש בכדי להתאים את המערכים לדרישות הרגולציה.

2.4.4. **משמעות כלכלית**; ההשפעות של השינוי על כלכלת המדינה, התפתחות משקים חדשים, רמת המחירים, תוצר לאומי, תעסוקה, אבטלה, יבוא ויצוא.

2.4.5. **מרכיבי הישימות**, לוח הזמנים למימוש החלופה וההתאמה לתהליכי היבוא, השינוע, היצור ולהערכות הבטיחותית.

2.5. רכיב הסיכונים בחלופות השונות נבחן אל מול שלוש קבוצות של תרחישים; תרחישים בזמן שגרה, תרחישים בחירום ותרחישים מחמירים.

2.6. לכל אחד מהתרחישים ניתן ערך המביע את הסתברות התרחשות אירוע בטיחות ביחס לתדירות התרחשותו. שיטת ניתוח מרכיב הסיכונים;

2.7. רכיב הסיכונים בחלופות השונות נבחן אל מול שלוש קבוצות של תרחישים; תרחישים בזמן שגרה, תרחישים בחירום ותרחישים מחמירים.

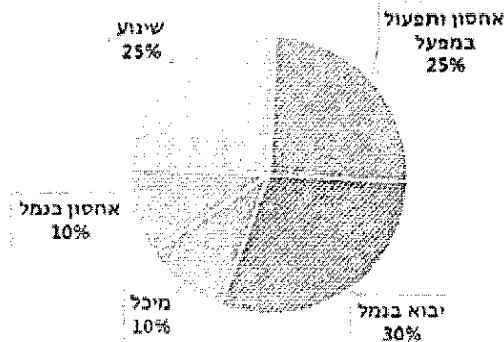
2.8. לכל אחד מהתרחישים ניתן ערך המביע את הסתברות התרחשות אירוע בטיחות ביחס לתדירות התרחשותו;

לתרחישים בשגרה ניתן ערך של 90%, מתוך ההנחה כי רוב תקופת הפעילות של המערכת היא בשגרה, לתרחיש החירום, ניתן משקל של 8% מתוך ההנחה כי זהו חלק הזמן היחסי של אירוע חירום בתקופת הפעילות של המערכת, ולתרחישי הקצה המחמירים, ניתן משקל של 2%.

2.9. לכל אחת מהחלופות ניתן ציון לחמישה מרכיבים אשר הרכיבו את כלל השפעות הבטיחות של כל אחת מהחלופות;



רכיבי התרחיש



2.10. לכל אחד ממרכיבי הסיכון בוצע ניתוח מפורט. על בסיס ניתוח זה ועל בסיס מומחיות חברי הצוות, ניתן ציון המשקף את עוצמת הסיכון. הציון שנקבע לכל אחד מהרכיבים הוא ציון יחסי ביחס למצב הקיים, דהיינו, ציון 0 משמעותו כי לא נוצר שינוי בסיכון מהמצב הקיים. ציון שלילי מביע הפחתה בסיכון וציון חיובי מביע הגדלת הסיכון. ערכי הציון נקבעו, באופן סובייקטיבי, על בסיס נתונים אובייקטיביים הנובעים מניתוח מפורט של כל אחת מהחלופות.

2.11. בכדי להגיע לאומדן סיכונים מיטבי ומדויק, בוצעה עבודת ניקוד הסיכון בשתי קבוצות נפרדות, של מומחי הערכת סיכונים האחת בישראל, בהובלת המשרד להגנת הסביבה ופיקוד העורף והשנייה בהולנד על ידי צוות של חברת Royal HaskoningDHV - שתי הקבוצות השתמשו באותה המתודולוגיה ובאותו בסיס נתונים כמותי של ניתוח החלופות. בסיום שלב הניתוח הראשוני, הותכו ציוני הקבוצות במסגרת דיון משותף של הקבוצות שכלל גם בחינת רגישות של המשקולות שניתנו לכל אחד מהמרכיבים.

2.12. בסיום שלב מתן הציונים, כונס צוות ביקורת שכלל את חברי וועדת המנחה הלאומי לחומרים מסוכנים (משרדי ממשלה - כלכלה, תחבורה, רוה"מ - מל"ל וגופי החירום - פקע"ר, כב"ה, משטרת ישראל) ובמקביל בוצעה ביקורת נוספת של יועץ בכיר של חברת DHV, שלא היה שותף בשלב הראשון ולהתייחסותו של דר' אלי שטרן.



3. ריכוז תוצאות הניתוח;
 3.1. ציוני תרחיש שגרה;

שגרה													
ציון	אחסון ותפעול במפעל		שינוע		אחסון בנמל		מכל		יבוא בנמל		ציון שגרה משוקלל	ממות חלופה	חלופה
	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון			
25	ציון	שיקול לציון	25	ציון	10	ציון	10	ציון	30	ציון	4	ממות גורסנת זמכל מוקטן	1
0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	-1	מסך האחרות (-)	1	(+2) שהות האנייה (-1) כמות ההיענות (-1) כמות באנייה (-1) ספיקה (-1)	4	אנייה גורסנת זמכל מוקטן	1	
6	כמות פריקה וטעינה (+2) דליפה מאיזוטנק (+2) כמות איזוטנקים (+2)	0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	-10	ללא	2	(+4) שהות האנייה (-1) כמות ההיענות (-1) כמות באנייה (-1) ספיקה (-2)	22	אנייה גורסנת זמכל מוקטן	2	
8	כמות פריקה וטעינה (+3) דליפה מאיזוטנק (+2) כמות איזוטנקים (+3)	5	כמות כוללת (+3) אחרות לא ייעודיות (+2)	4	(+2) כמות איזוטנקים (+2) דליפה מאיזוטנק (+2)	-10	ללא	4	(+3) העמסה ופריקה (+2) כמות חמה בלחץ (+2) כמות (-1)	77	אחסונקים לכלל המשק	3A	
6	כמות פריקה וטעינה (+2) (+1) כמות פריקה וטעינה (+2) (+1) (+3)	5	כמות כוללת (+3) (+2)	0	בדומה לקיים	-10	ללא	-10	ללא ייבוא בנמל	-25		4	



3.2. ריכוז צינור תרחיש חירום;

בעתוי (מלחמה, טרור)

אוסף והעלאת המפעל		שינוע		אוסף במהלך		מכל		בוא במכל		ציון בטיחות מיוחד	מרות החלופה	חלופה
ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון			
25	שיקול לציון	25	שיקול לציון	10	שיקול לציון	10	מטף האירוע (-1)	30	מטף השתיה - טרור (+3)	10	מרות החלופה	1
0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	-1	מטף האירוע (-1)	2	מטף השתיה - טרור (+3)	10	אנייה מוקטנת ומכל מוקטן	1
3	פגיעות לטרור (+2) מטרה נייחת פגיעת עובד בתחליף (+1)	0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	-10	ללא	3	מטף האירוע - טרור (+4) כמות באנייה (-1)	13	אנייה מוקטנת חזרה ישירה	2
5	פגיעות לטרור (+2) מטרה נייחת פגיעת עובד בתחליף (+1) כמות מאוחסנת (+2)	6	היקף שינוע (+2) פגיעות לטרור (-4)	3	פגיעות לטרור (+3) מטרה נייחת	-10	ללא	2	אויטוקסום על האנייה - טרור (+2)	53	אויטוקסום כלל המטף	3A
3	(+2) (+2) (+1)	8	(+3) (+4) (+1)	0	בדומה לקיים	-10	ללא	-10	ללא	25		4



3.3 רכיון ציוני תרחיש מחמיר:

מחמיר (רעדת אדמה, פגיעה ישירה, פתע פתע)

אוקטובר-דצמבר		ינואר-מאי		יוני-ספטמבר		אוקטובר-דצמבר		ינואר-מאי		יוני-ספטמבר		ציון מחמיר משוקלל	מרחק תחלופה	מיקום תחלופה	מרחק
ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון	ציון	שיקול לציון				
25		25		10		10		30		16		16	מרחק תחלופה	1	
0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	-1	מטען האירוע (-1)	3	מטען השחיה (+4) כמות באנפיה (-2)	-10	מטען האירוע (-1)	57	אנפיה מוקטנת הודמה שירה	2	
7	מטרה נייחת (+4) כמות איוטוקיים (+2) פגיעת ענוד בתחליל (+1)	0	בדומה לקיים	0	בדומה לקיים	-10	ללא	7	מטען השחיה (+8) כמות באנפיה (-1)	-10	ללא	91	איוטוקיים לכלל המשק	3A	
9	מטרה נייחת (+4) כמות איוטוקיים (+4) פגיעת ענוד בתחליל (+1)	6	הקוף שנוע (+2) פגיעת ענוד בתחליל (+4)	6	מטרה נייחת (+4) כמות איוטוקיים (+2)	-10	ללא	4	אמוניה חמה בלחץ (-2) פריסה מחבירה (+2)	-10	ללא	5		4	
7	מטרה נייחת (+4) כמות איוטוקיים (+2) פגיעת ענוד בתחליל (+1)	8	מטרה נייחת (+3) כמות איוטוקיים (+4) פגיעת ענוד בתחליל (+1)	0	בדומה לקיים	-10	ללא	-10	ללא	-10	ללא				



3.4 סיכום הציון לבטיחות;

ציון בטיחות משוקלל	ציון משוקלל מחמיר	ציון משוקלל בטחוני	ציון משוקלל שגרה	מהות החלופה	חלופה
	2%	8%	90%		
5	16	10	4	אנייה מוקטנת ומכל מוקטן	1
22	57	13	22	אנייה מוקטנת הזרמה ישירה	2
75	91	53	77	איזוטנקים לכלל המשק	3A
-25	-5	-25	-25		4

4. מסקנות

4.1 מניית החלופות עולה, כי חלופה שהוצגה במעמד צד אחד היא החלופה היחידה הבטוחה, המונעת את הסיכונים הקיימים בהפעלת מערך יבוא האמוניה הקיים - עגינת אוניה, פריקת האמוניה ואת הצורך במיכל אחסון במפרץ חיפה. אולם, טרם ברורה מידת ישימותה. הערכה כי ההשקעה הנדרשת להפעלת החלופה היא ברכש, התאמות לוגיסטיות ובטיחותיות רלוונטיות, והיא צפויה להעלות המחיר בכ- 50 דולר לטון

4.2 משמעות האמור היא כי יתר החלופות משנות לרעה ממצב האפס – מערך האמוניה הקיים, וכי לעת הזו, זו החלופה היחידה המאפשרת צמצום הסיכון בטווח קצר.

4.3 החלופה שנמצאה בעלת הסיכונים המשמעותיים ביותר, היא חלופת יבוא האמוניה לצרכי כלל המשק באמצעות איזוטנקים דרך הנמלים. בחלופה זו קיימים מרכיבי סיכון משמעותיים הן בנמלים, הן באחסון הנדוש ובתפעול במפעלים והן בתחום השינוע

4.4 במידה ויוחלט על הפסקה כוללת ביצור הדשנים בישראל, מצביע ניתוח החלופות על אפשרות להקטין את הסיכון הפוטנציאלי באופן ניכר על ידי יבוא אמוניה באיזוטנקים, במכלים קטנים, או בדרכים אחרות, ככל שיאושרו על-יד המשרד להגנת הסביבה, והכל – ללא שימוש במערך יבוא האמוניה הנוכחי. קרי, לשם העמדת יתר צרכי המשק, ללא ייצור דשנים, מספקת חלופת האיזוטנקים מענה זמין הדורש תקופת הערכות של כחודשיים-שלושה.