

" המסוף לגז טבעי נוזלי - גט"ן "

היבטים ביטחוניים בבחירת המיקום בים והטווח מהחוף באזור חדרה

מאי - 2011



כתבו

1. נשיא חב' ספייק, אלוף (מיל') מיכה רם
2. יועץ, אלם (מיל') שלמה שחר

העירו

3. תנ"צ, גימ' אלי ארזי
4. מנכ"ל חברת ספייק איציק עזר
5. יועץ לעיריית חדרה עו"ד תומר מירז

תוכן העניינים

1. עמוד 3 – סיכום מנהלים:
 - א. עמוד 3 – רקע.
 - ב. עמוד 4 – איומים ומדינות איום.
 - ג. עמוד 4 – אירועים ימיים.
 - ד. עמוד 5 – סקירה תמציתית של הסיכונים.
 - ה. עמוד 5 – סיכום ומשמעויות.
2. עמוד 8 – פרוט הסיכונים הביטחוניים:
 - א. עמוד 8 – כללי.
 - ב. עמוד 10 – האיומים - טרור ומדינות איום.
 - ג. עמוד 10 – אירועים במהלך השנים האחרונות.
 - ד. עמוד 11 – אירועים בלתי מתוכננים.
 - ה. עמוד 13 – אירועים מתוכננים (אלימים) בשגרה, בחרום ובמלחמה.
 - ו. עמוד 16 – סיכום.
3. עמוד 19 – רשימת מקורות עיקריים.
4. עמוד 20 – נספח א' - תמצית קורות חיים של הצוות.
5. עמוד 21 - נספח ב' - התייחסות לניירות עמדה של רב ניצב בדימוס שלמה אהרונישקי.
6. עמוד 24 - נספח ג' - התייחסות לפרק הביטחון בתמ"א 37 ו' עמודים 11 – 14.
7. עמוד 25 - נספח ד' - איומי נשק תלול מסלול.
8. עמוד 27 - נספח ה' - טילים ימיים.
9. עמוד 29 – נספח ו' - טילי נ"מ וכתף.
10. עמוד 31 - נספח ז' – אמצעי לחימה מתקדמים.
11. עמוד 32 – נספח ח' - כלי תקיפה תת מימיים.
12. עמוד 35 - נספח ט' – טבלת בופור.

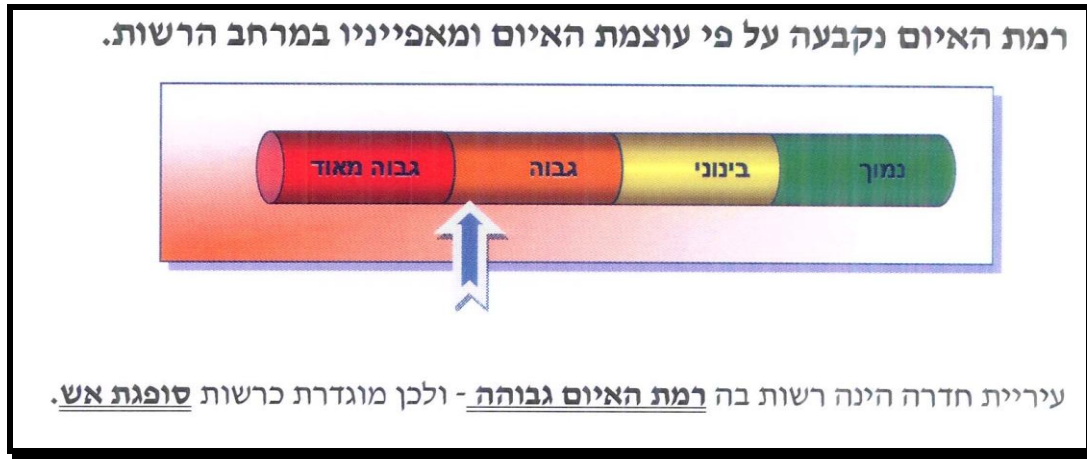
סכום מנהלים

גז טבעי נוזלי (גט"ן) – סיכונים ביטחוניים

1. רקע

- א. מדינת ישראל החליטה להקים מסוף לפריקת גט"ן בים מול חוף חדרה. כחלק מתהליך קבלת ההחלטות להעברת המסוף לתווך הימי ואח"כ ההחלטה להתקינו בים באזור מרכז המדינה, בוצעה עבודה להערכת הנושאים הביטחוניים ע"י רב ניצב בדימוס, שלמה אהרונישקי אשר הינו גם חבר בוועדה שניסחה את תמ"א 37 ו' (תמ"א- תוכנית מתאר ארצית שמטפלת בכל נושא מסוף הגט"ן). אנו נתייחס לעבודתו בנספח ב' וגם לנגזרותיה אשר אומצו ע"י הוועדה שלעיל בנספח ג'.
- ב. נוכחות אוניית גט"ן בסמוך לתחנת הכוח אורות רבין, תגדיל את המוטיבציה של האויב לירי מאסיבי על אזור חדרה בכדי להשיג אפקט משולב של פיצוץ/דליפת גז ומתח חשמלי עליון שתמיד יהיה בתחנת הכוח ובסמוך לה. כבר בעבודתו, "מלחמת הטילים הראשונה" של האלוף (מיל) פרופסור יצחק בן ישראל, עמוד 75 בסימוכין (10), מתוארת המוטיבציה של ארגון החיזבאללה לירות רקטות על צפון מדינת ישראל, מחדרה וצפונה, להלן הציטוט: **"ראשית, המאפיין העיקרי של המלחמה, מצד חזבאללה, היה הירי המסיבי של טילים על היישובים מקו חדרה צפונה. האיום הטילי הפך לנושא העיקרי במלחמה"**. (בן ישראל מציין בהערה 235 שהמונח טיל, שקול לרקטה בפי העם למרות שאינם זהים ולכן גם הוא השתמש בשיבוש זה במאמרו).
- ג. פיגוע או תקלה במסוף בסמוך לחוף יהיו נזקים בעלי משמעות אסטרטגית. כבר בסימוכין (1), (תמ"א 37 ו') צוין בעמוד 11 סעיף 4 כי הפגיעה תהיה אסטרטגית, להן הציטוט:
- " המסוף אמור להבנות בים או ביבשה ועצם בנייתו מחייב בחינת כלל הנושאים לקביעת מקום בתוכם היבטים ביטחוניים אסטרטגיים. מכלל השיקולים הרחבים לבניית מתקן הגז הנוזלי – למשמעות של פיגוע יש השלכות והיבטים רחבים – פגיעה אסטרטגית חמורה. לפגיעה יש היבטים של נזק ישיר, נזק סביבתי כולל זיהום שטחים, נזק הרתעתי ונזק תדמיתי."**
- ד. לאור הסיכון הגבוה בדליפה ו/או פיצוץ של גט"ן, תקנן ארגון ה-IMO (Organization International Maritime) שהינו חלק ממוסדות האו"ם, תקנות בטיחות מיוחדות לטווח מעבר כלי שייט ממיכליות נושאות גט"ן.
- ה. בעבודה שבוצעה ע"י צה"ל, פיקוד העורף בעמוד 5, הוגדרה העיר חדרה וסביבתה כאזור בעל סיכון גבוה עד גבוה מאד להיפגעות ע"י אמצעי לחימה שגורמים לנזק רב בתרחישי לחימה שונים (ראה סימוכין 4, פקע"ר תרחיש יחוס עירית חדרה מאוקטובר 2010).

ומתוך סימוכין 4 נגזרת התמונה הבאה



2. אימים – טרור ומדינות איום

חובה להביא בחשבון שבאזורנו קיימת אפשרות גבוהה יותר של פעילות אלימה בהשוואה לארה"ב ואירופה ולכן יש לנקוט באמצעים מחמירים יותר מאשר נקוטים ע"י האמריקאים והאירופאים. עיקר האימים הינם:

- א. איום טילים ורקטות.
- ב. איום אווירי מאויש/נשלט מרחוק.
- ג. איום ימי/יתת ימי מאויש/נשלט מרחוק.
- ד. איום השתלטות טרוריסטית.
- ה. איום אמל"ח מתקדם כגון פצצת דלק אוויר.

3. אירועים ימים

האירועים מפורטים בסימוכין (1) וסימוכין (5) עמ' 73-79, אירועים נוספים מפורטים בסעיף 5.4 במסמך שבסימוכין (2). אירוע הבטיחות הראשון בתחום הגט"ן קרה בשנת 1944 בקליבלנד אוהיו שבו נהרגו 128 בני אדם וכן נגרם נזק סביבתי נרחב. במהלך 40 השנים האחרונות, היו קרוב ל- 30 אירועי בטיחות גט"ן, מרביתם במתקנים ומערכות יבשתיות. בחלק מהאירועים היו הרוגים ופצועים. לדוגמא, באירוע שקרה בינואר 2004 באלג'יריה, בו התפוצץ מתקן גט"ן וכתוצאה מכך נהרגו 27 אנשים ונפצעו 74. הנזק הכולל באירוע זה היה כמיליארד דולר.

מן הראוי לציין את אירועי הבטיחות העיקריים שקרו ביים, הן למיכליות גט"ן והן למתקנים שקולטים את הגז:

- א. במיכלית גט"ן "באשיר ציהני", בשנת 1990 נסדק הגוף הפנימי עקב מצב ים קשה.
- ב. מיכלית גט"ן "נורמן ליידי", בשנת 2002 נפגעה ע"י צוללת אמריקאית, לא ידועות תוצאות מקרה זה.
- ג. במיכלית גט"ן "קטלינה ספיריט" בת 5 שנים, בפברואר 2008 הודממו המנועים וזאת במצב ים סוער. המיכלית נסחפה לעבר כייף קוד מסצ'וסטס בארה"ב.

ד. פיגוע במשחתת האמריקאית USS COLE באוקטובר 2000 ע"י סירת תופת בנמל עדן תימן, בתקיפה נהרגו 17 ונפצעו 39 אנשי צוות.



תמונת הפגיעה במשחתת האמריקאית COLE, נלקח מפרסומים באינטרנט

ה. פיגוע במיכלית הצרפתית LIMBURG בשנת 2002 ע"י סירת תופת בתימן.

הערה

בשנת 2002 הוחדרה מיכלית (משאית) למתקן "פי גלילות", במיכלית התפוצץ מטען נפץ אשר בדרך נס ובשל עבודה חובבנית של היוזמים, נמנע אסון כבד ביותר. אירוע זה היה הזרז להעתקת מתקן "פי גלילות" דרומה.

4. סקירה תמציתית של הסיכונים

- א. עלייה על החוף ו/או התנגשות כתוצאה מטעויות אנוש ונווט.
- ב. אובדן שליטה על מיכלית גט"ן כתוצאה של תקלות טכניות.
- ג. דליפה, שריפה ו/או פיצוץ כתוצאה של תקלות טכניות.
- ד. אירועים ותקלות עקב מצב ים ומזג אוויר.
- ה. אירועים כתוצאה מאסונות טבע באזורנו.

5. סיכום ומשמעויות

א. אירוע של דליפה/פיצוץ של גט"ן צריך להימנע בכל מחיר בשל תוצאותיו החמורות. יש להרחיק מוקדי אירוע כזה מאזורי ישוב ותשתית בשל תוצאותיו החמורות אשר יכולות להיות אירוע רב נפגעים.

ב. להלן יובאו מספר אפקטים שעלולים להיות לאחר אירוע גט"ן, בשעות ובימים הסמוכים לו:

- (1) כמות גדולה של נפגעי הרעלה וחנק (בתרחיש שנערך לגבי פי גלילות שכלל חל"כ, באזור אורבאני מדובר על כ- 15,000 נפגעים).
- (2) כמות עצומה של נפגעי כוויות, למדינה אין מענה רפואי לכמות כזו.
- (3) מחסור בכוחות ואמצעי פינוי וכיבוי (אמבולנסים, רכבי כיבוי, כבאיות ימיות וצוותים, ראה מקרה אסון הצונאמי ביפן).
- (4) בתי החולים באזור יתנו מענה מאוד חלקי ועשויים אף הם להיפגע באירוע כזה.
- (5) סגירת צירי תנועה מרכזיים וחיוניים לתפקוד המדינה בשגרה, בחרום ובמלחמה (באזור הרלוונטי לעבודה זו, הצירים 2, 4 ו-65).
- (6) סגירת אזורים שלמים ולאורך זמן על כל התשתיות הנמצאות בהם, תעשייה, אנרגיה ומזון.

- (7) האפקט המיידי של חרום משולב בגז טבעי הרבה יותר גרוע מאירוע טיל חל"כ, שכן מדובר בעשרת אלפי טונות של גז טבעי ואילו במקרה של טיל כימי מדובר במטען קטן יחסית אותו מסוגל לשאת הטיל.
- (8) כל הכתוב לעיל עלול להיות משולב גם בזמן מלחמה כאשר המאמץ הלאומי מתחלק למספר חזיתות, אירוע כזה יחשב לחזית נוספת.

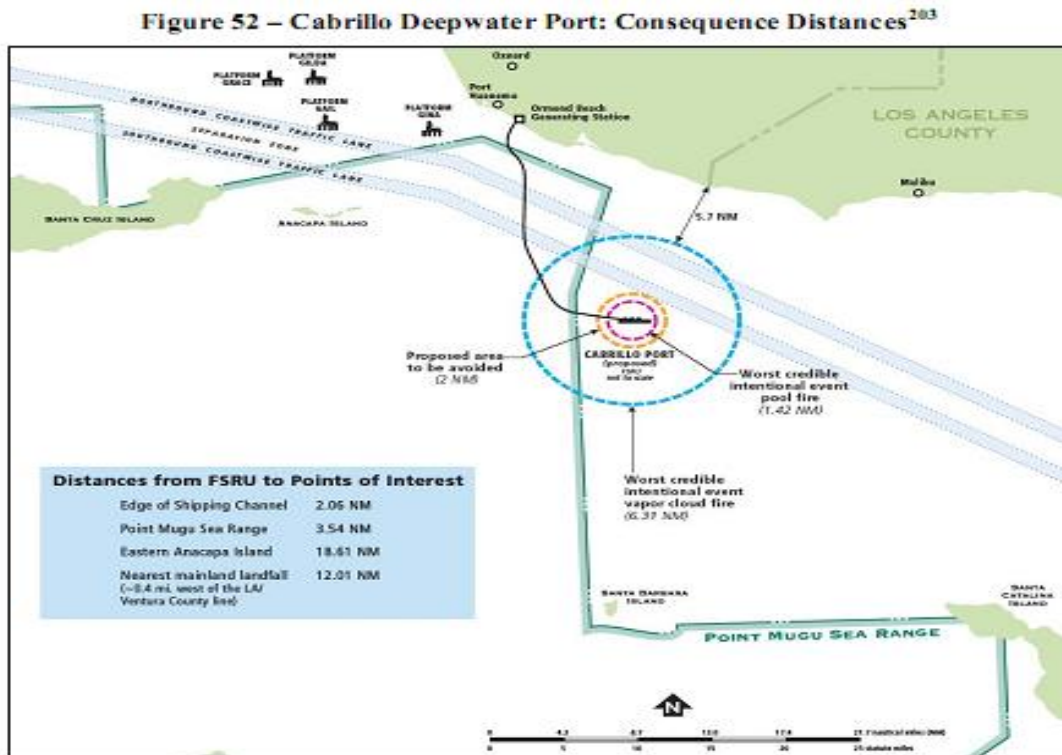
ג. לאור פוטנציאל הנזק העצום שעלול להתרחש, יש לקבוע טווח בטחון גדול ומספק של ריכוזי הגט"ן מאוכלוסיה ותשתיות לאומיות שכן לאור לקחי נזקי הצונאמי ביפן וגם על פי השכל הישר ברור כי אין כל היגיון לרכז בסמיכות קרובה אמצעים ו/או מאגרים אסטרטגיים עתירי אנרגיה. וכן, טווח הביטחון נדרש גם על מנת לאפשר זמני תגובה לצורך ביצוע הפעולות הבאות או דומות להן:

- (1) פינוי אוכלוסין.
- (2) תיחום אזור האסון, מניעת כניסת כלי שיט, רכבים ואנשים בלתי מורשים.
- (3) ריכוז אמצעים: פינוי, רפואה, כיבוי אש, טיפול בחומרים מסוכנים ושיטור.

ד. כנובע מהסיכונים, בכל אחד מהרישיונות לנמלי מים עמוקים, שניתן ע"י משמר החופים של ארה"ב, מופיע אזור "סטרילי" מסביב למתקן הגט"ן, ייחודי לסוגיות ומרכיבי סיכון וביטחון, ותעבורה ימית נוספים, ומטרתו למנוע כניסת גורמים לא רצויים וחשש לפעילות מכוונת שתפגע במתקן, ובאוניות ותיצור אירוע

בעל אפקט אסון. (ראה סימוכין 3, (LIPA, *Broadwater LNG A Technical Assessment*, July 2007

בדוגמא שלפינו מדובר על אזור נקי של כ- 12 ק"מ מסביב למתקן



ובסיכום כלל מרחקי הביטחון (12nm=6.37nm+5.7nm) מקבלים טווח ביטחון מהחוף של כ- 22 ק"מ. כמו כן בסימוכין (9), CRS14 (CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE – CRS) מפורטות הנחיות מאוד חמורות של משמר החופים בטיפול והתנהלות מיכלית גט"ן בכל הקשור להגעתה למסוף, בשל הסיכון הגבוה, בשל הקרבה של המסוף לאזור אורבאני, מפורט במסמך בין היתר על איסור טיסה במרחב הימצאות המיכלית וכן כל הבדיקות שצריכה לעבור המיכלית, לרבות בדיקות צוללנים ובדיקות חסויות נוספות.

ה. עקב הסיכונים הביטחוניים שפורטו לעיל ועקב תוצאות הרוח האסון של אירוע גט"ן ובשל הצורך בזמני תגובה והתראה של לפחות שעה לפני הגעת ענן הגז לחוף, מסוף הגט"ן צריך להיות במרחק ניצב לקו החוף של לפחות 7-8 מייל ימי, קרי, לפחות כ- 15 ק"מ מהחוף. לצורך התפעול השוטף יידרשו גוררות וכבאיות בעלות יכולות גבוהות מאד לצורך מתן מענה מהיר ויעיל לכל התפתחות ואירוע. כמו כן, חובה להביא בחשבון שבאזורנו קיימת אפשרות גבוהה יותר של פעילות אלימה בהשוואה לארה"ב ואירופה ולכן יש לנקוט באמצעים מחמירים יותר מאשר נקטים ע"י האמריקאים והאירופאים, כמו כן בסימוכין (11) מתואר שחור הפיצוץ ב- LIMBURG היה גדול פי 20 ממה שהעריכו בעבודות ניתוח הסיכונים ולכן יש לקחת בחשבון מקדמי בטיחות הרבה יותר גדולים, בתכנון טווחי הבטיחות .

ו. טווחים אלו של לא פחות מ- 15 ק"מ מהחוף , מתאימים גם לתפיסת האבטחה למתקן אסטרטגי מהסוג הנ"ל, לאור העובדה כי מסביבו של המתקן תידרש חגורת אבטחה סטרילית של מספר קילומטרים (אזור אי כניסת כלי שייט בלתי מורשים), להערכתנו לא פחות מ- 5 ק"מ, זאת על מנת לאפשר יכולת תגובה והגנה מפני אירוע. ויהיה צורך לעדכן ולשנות את נתיבי השייט של תנועת הסוחר, קייטנים ותנועת הדיג באזור בהתאם.

גז טבעי נוזלי (גט"ן) – פרוט הסיכונים הביטחוניים

6. כללי

- א. גז טבעי נוזלי נמצא בשימוש מסחרי מזה 70 שנה. במשך תקופה זו היו מקרים של דליפת גט"ן ולמעט במקרה אחד שארע בקליבלנד אוהיו ארה"ב, שבו נהרגו יותר ממאה אנשים, בשאר המקרים שאירעו בעולם היו נפגעים מעטים.
- ב. כמות המידע שנלמד מאירועים אלה לא אפשרה את ביסוס הערכות הסיכונים למקרים של אסונות שנובעים מתקלות אנוש ו/או תקלות טכניות. יותר מכך, גם לא התאפשר לקבל הערכה מבוססת לגבי מידת הסיכון שנובע מתקיפה אלימה ע"י פעילות צבאית או טרור של מתקנים ומיכליות שמטפלים ומובילים את הגז. יחד עם זאת לארגוני המחבלים בעולם יש כוונות לפיצוץ מיכלית גט"ן ולכך יש להיערך, חיזוק לטענה זו אנו מוצאים בסימוכין (7), מסמך שמפרט את כלל סיכוני הטרור למסוף/מיכלית גט"ן, להלן יובא הציטוט מהמסמך:

"Al-Qaeda had a naval manual describing how to turn LNG tankers into floating bombs"

כלומר, לארגון "אל קעידה" יש מדריך שמתאר כיצד להפוך מיכלית גט"ן לפצצה צפה.

- ג. מטרת עבודה זו, הינה להעריך את האיומים על אוניות ומתקני הגט"ן, אשר התממשותם עלולה לגרום לפגיעה בבני אדם, ונזק נרחב למבנים, מתקני תעשייה ולסביבה.
- ד. מן הראוי לציין שבסיכוי גדול, אירוע כזה יגרום לאפקט דומינו אשר עלול לגרום בעקבותיו לאסון נרחב בנפש וברכוש אשר ספק רב אם למדינת ישראל יש את המענה לתוצאותיו והשפעותיו, **אי לכך יש למנוע אירוע כזה בכל מחיר.**
- ה. גורמי הממשל בישראל מבינים את השלכות הרוח האסון של אירוע חירום משולב בגז טבעי ולכן בשנים האחרונות נעשות פעולות להעתקת גורמי הסיכון לאזורים פחות רגישים. מתקן "פי גלילות" הועתק דרומה למקום שאיננו מהווה סיכון לאוכלוסיה ולתשתית. וכן נבדקות הדרכים האפשריות להעתקת מתקן קריית אתא למקום מרוחק מריכוזי אוכלוסין ותעשייה.
- ו. מדינת ישראל החליטה להקים מסוף לפריקת גט"ן בים מול חוף חדרה. זאת כחלק מתהליך קבלת ההחלטות להעברת המסוף לתווך הימי ואח"כ ההחלטה להתקינו בים באזור מרכז המדינה, בוצעה עבודה להערכת הנושאים הביטחוניים ע"י רב ניצב בדימוס, שלמה אהרונישקי אשר הינו גם חבר בוועדה שניסחה את תמ"א 37 ו' (תמ"א שמטפלת בכל נושא מסוף הגט"ן). אנו נתייחס לעבודתו בנספח ב' וגם לנגזרותיה אשר אומצו ע"י הוועדה שלעיל בנספח ג'.
- ז. נוכחות אוניית גט"ן בסמוך לתחנת הכוח "אורות רבין", תגדיל את המוטיבציה של האויב לירי מאסיבי על אזור חדרה בכדי להשיג אפקט משולב של פיצוץ/דליפת גז ומתח חשמלי עליון שתמיד יהיה בתחנת הכוח ובסמוך לה.
- ח. פיגוע או תקלה במסוף בסמוך לחוף יהיו נזקים בעלי משמעות אסטרטגית. כבר בסימוכין (1), (תמ"א 37 ו') צוין בעמוד 11 סעיף 4 כי הפגיעה תהיה אסטרטגית, להן הציטוט:

"המסוף אמור להבנות בים או ביבשה ועצם בנייתו מחייב בחינת כלל הנושאים לקביעת מקום בתוכם היבטים ביטחוניים אסטרטגיים. מכלל השיקולים הרחבים לבניית מתקן הגז הנוזלי – למשמעות של פיגוע יש השלכות והיבטים רחבים – פגיעה אסטרטגית חמורה. לפגיעה יש היבטים של נזק ישיר, נזק סביבתי כולל זיהום שטחים, נזק הרתעתי ונזק תדמיתי."

ובנוסף, בסימוכין (11) מאמר מקצועי על נושא הסיכונים של אירוע גט"ן עולה כי פיצוץ של מיכלית גט"ן בינונית יכולה להיות שוות ערך לפיצוץ 60 פצצות הירושימה, מבחינת אפקט ההרס והחום, להלן הציטוט:



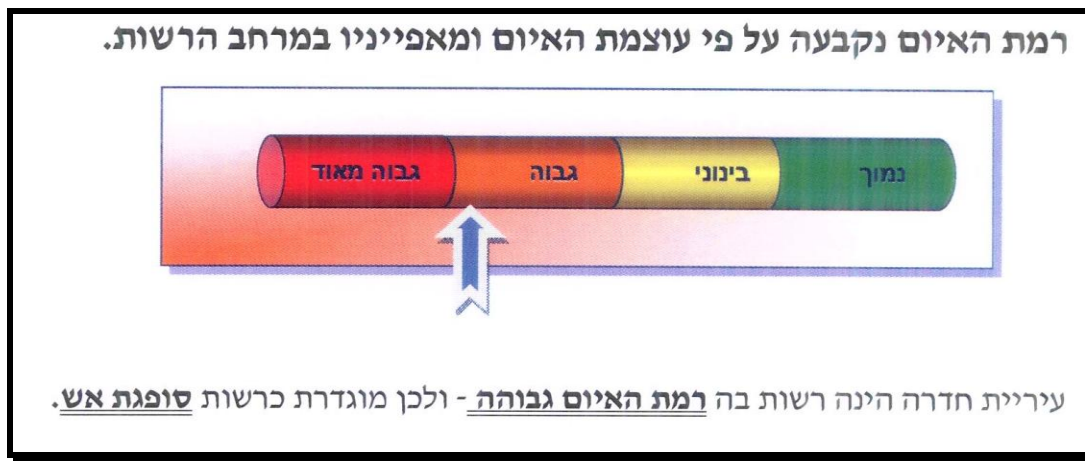
LNG tankers are immense - commonly holding 35,000,000 gallons of liquefied gas – the energy equivalent of 60 Hiroshima bombs.

במאמר מתואר שהטמפרטורות שמתפתחות בפיצוץ כזה מגיעות לכ- 1600 מעלות צלסיוס ובאזור נרחב ביותר, טמפרטורות כאלו משמידות כל רקמה חיה וגם גורמות לתגובת שרשרת שבה ניצתים כל החומרים הבוערים וגם כמוכן תוצת מיכלית הגט"ן שנמצאת באזור.

ט. לאור הסיכון הגבוה בדליפה ו/או פיצוץ של גט"ן, תקנן ארגון ה- **IMO** (Organization International Maritime) שהינו חלק מהאו"ם, תקנות בטיחות מיוחדות לטווח מעבר כלי שייט ממיכליות נושאות גט"ן.

י. בעבודה שבוצעה ע"י פיקוד העורף בעמוד 5, הוגדרה חדרה וסביבתה כאזור בעל סיכון גבוה עד גבוה מאד להיפגעות ע"י אמצעי לחימה שגורמים לנזק רב בתרחישי לחימה שונים (ראה סימוכין 4, פקע"ר תרחיש יחוס עירית חדרה מאוקטובר 2010).

ומתוך סימוכין 4 נגזרת התמונה הבאה



7. האיומים – טרור ומדינות איום

חובה להביא בחשבון שבאזורנו קיימת אפשרות גבוהה יותר של פעילות אלימה בהשוואה לארה"ב ואירופה ולכן יש לנקוט באמצעים מחמירים יותר מאשר נקטים ע"י האמריקאים והאירופאים. עיקר האיומים הינם:

א. אירועים בלתי מתוכננים

- (1) טעות אנוש.
- (2) תקלות טכניות.
- (3) מצב מזג אוויר וים.

ב. איומים אלימים מתוכננים (דוגמאות לאמל"ח תקיפה, ראה נספחים ד' – ח')

- (1) טרור: ימי, תת ימי, אווירי ויבשתי.
- (2) פעילות צבאית: ימית, תת ימית ואווירית.
- (3) מאפיינים:
 - (א) איום טילים ורקטות.
 - (ב) איום אווירי מאויש/נשלט מרחוק.
 - (ג) איום ימי/תת ימי מאויש/נשלט מרחוק.
 - (ד) איום השתלטות טרוריסטית.

8. אירועים במהלך השנים האחרונות

האירועים מפורטים בסימוכין (1) וסימוכין (5) עמ' 73-79, אירועים נוספים מפורטים בסעיף 5.4 במסמך שבסימוכין (2). אירוע הבטיחות הראשון בתחום הגט"ן קרה בשנת 1944 בקליבלנד אוהיו שבו נהרגו 128 בני אדם וכן נגרם נזק סביבתי נרחב. במהלך 40 השנים האחרונות, היו קרוב ל- 30 אירועי בטיחות גט"ן, מרביתם במתקנים ומערכות יבשתיות. בחלק מהאירועים היו הרוגים ופצועים. לדוגמא, באירוע שקרה בינואר

2004 באלג'יריה, בו התפוצץ מתקן גט"ן וכתוצאה מכך נהרגו 27 אנשים ונפצעו 74. הנזק הכולל באירוע זה היה כמיליארד דולר.

מן הראוי לציין את אירועי הבטיחות שקרו בים, הן למיכליות גט"ן והן למתקנים שקולטים את הגז:

- א. במיכלית גט"ן "באשיר ציהני", בשנת 1990 נסדק הגוף הפנימי עקב מצב ים קשה.
- ב. מיכלית גט"ן "נורמן לידי", בשנת 2002 נפגעה ע"י צוללת אמריקאית, לא ידועות תוצאות מקרה זה.
- ג. למיכלית גט"ן בנורבגיה, בשנת 2004 לא התאפשר לעגון עקב מצב ים קשה. תקלת מנועים שהייתה באותו זמן גרמה לה להיסחף לעבר החוף ורק במרחק של כ- 30 מטר מהחוף ובשניות האחרונות לפני קרות אסון, הצליחו גוררות להתחבר אל המיכלית ולגרור אותה לאזור בטוח.
- ד. מיכלית גט"ן "גולאר פריז", סוונה ג'ורג'יה, במרץ 2006 ניתקה מהרציף בזמן פריקת גז, עקב שובל שנוצר ע"י אוניה ששטה בסמוך. רק פעולה מהירה של גוררות מנעה אסון.
- ה. במיכלית גט"ן "קטלינה ספיריט" בת 5 שנים, בפברואר 2008 הודממו המנועים וזאת במצב ים סוער. המיכלית נסחפה לעבר כייף קוד מסצ'וסטס בארה"ב.
- ו. פיגוע במשחתת האמריקאית USS COLE באוקטובר 2000 ע"י סירת תופת בנמל עדן תימן, בתקיפה נהרגו 17 ונפצעו 39 אנשי צוות.
- ז. פיגוע במיכלית הצרפתית LIMBURG בשנת 2002 ע"י סירת תופת בתימן.

הערה

בשנת 2002 הוחדרה מיכלית (משאית) למתקן "פי גלילות", במיכלית התפוצץ מטען נפץ אשר בדרך נס ובשל עבודה חובבנית של היוזמים, נמנע אסון כבד ביותר. אירוע זה היה הזרז להעתקת מתקן "פי גלילות" דרומה.

9. אירועים בלתי מתוכננים

א. טעויות אנוש ותקלות טכניות בתחום הימאות:

- (1) התנגשות מיכלית גט"ן במתקן הפריקה שלצורך ענייננו הינו מיכלית גט"ן נוספת – במידה וההתנגשות מתבצעת במהירות של למעלה מ- 3 קשרים ובזווית של 30 עד 150 מעלות, עלולים להיווצר קרעים בסדר גודל של מספר מטרים רבועים בכל אוניה. כמות הגז שתשתחרר במקרה זה יכולה להיות גדולה מאד. התנגשות כזאת יכוח לנבוע מטעויות אנוש של פיקוד האוניה או כתוצאה של תקלות טכניות במערכת ההנעה ו/או במערכת ההיגוי של האוניה.
- (2) התנגשות של אונית סוחר במיכלית גט"ן, עלולה לגרום לתוצאה דומה למתואר בסעיף הקודם, מותנה בגודל אונית הסוחר ומהירותה.

- (3) החפת מיכלית גט"ן עקב טעות אנוש ו/או תקלה במערכות ההנעה וההיגוי. לענייננו קיים סיכון רב בהגעת מיכלית למעגן חדרה. כל דליפה שתיווצר עלולה בסבירות גבוהה להיות מוצתת ע"י ארובות תחנת הכוח בחדרה ולגרום לשריפה גדולה, שכן עליה על שובר הגלים או פגיעה במסוע הפחם או באוניה שקשורה למסוע תגרום לקרע במיכלית. בנוסף לכך עלול להיגרם מפגע סביבתי נוסף עקב דליפת סולר בכמות גדולה מאד ובכמויות של אלפי טונות.
- (4) טעויות ניווט מתרחשות מעת לעת ומדי פעם כלי השייט שטעו בניווט מבצעים החפה לא רצונית שגורמת לנזקים רבים, הן לכלי השייט עצמו והן לסביבה. כמו כן, חוסר תשומת לב הצוות בגשר הפיקוד עלול לגרום להתנגשות אוניית סוחר במיכלית הגט"ן.
- (5) אוניה מסדר גודל של מיכלית גט"ן שקרתה לה תקלה טכנית תוך כדי תנועה שגורמת לאובדן שליטה על מערכות ההנעה וההיגוי, תמשיך לנוע מכוח ההתמדה מרחק של כ- 8 ק"מ עד לעצירה מוחלטת, במהירות כזו גם הטלת עוגן עלולה שלא לסייע בעצירת האוניה ואף להחמיר את המצב עקב נזקים שיגרמו למדחפים ולהגה במהלך כזה.

ב. מצב מזג האוויר, מצב הים ופגעי טבע:

- (1) היסחפות מיכלית קולטת גט"ן לעבר החוף ובמיוחד לעבר מעגן חדרה עשויה לנבוע מסערת חורף עזה ברמה של 8-9 "בופור" (ראה פרוט סולם "בופור" בנספח ט') כשגובה הגלים מגיע לכ- 10 מטרים. סערה כזאת עשויה להתרחש מידי בשנה. הסערה עלולה לגרום להתנתקות מיכלית הגט"ן מעגינתה ולהיסחפות לכוון מעגן חדרה.
- (2) רעידת אדמה בים שתתרחש בסבירות גבוהה באגן המזרחי של הים התיכון, תגרום לגלים בים אשר עלולים לגרות להתנתקות מיכלית גט"ן קולטת גז, מעגינתה.

(3) קיימת תופעת הטבע שכיחה באזורנו שנקראת "מובל" (DUCT). התופעה מתאפיינת בשכבת אוויר חמה בגובה של כ- 100 מטר מעל פני הים, מעל שכבה זו קיימת שכבת אוויר קר יותר. בתוך השכבה החמה קיימת רוח יחסית חלשה. גז שידלוף עקב דליפה או פיצוץ יישאר כלוא בשכבה ובסיוע הרוח יתפשט לכוון החוף במהירות הרוח ויתנדף לכל מרחב האטמוספירה במשך זמן איטי יותר משמעותית בהשוואה למצב מטאורולוגי שיגרתי. כאשר תופעה זו תתרחש באזור חדרה הסיכון לאירוע אסון רב מימדים גדול בהרבה. בסימוכין (9) ב- CRS8, תוארו בפרוט השפעות ה- "POOL FIRE", "ברכות אש" צפות שנוצרות מדליפת גז נוזלי, שם מתואר שבשל תופעה זו קצב ההתפשטות מעל המים הוא הרבה יותר גדול מאשר מעל היבשה, השילוב של "ברכת אש" ותופעת ה-"מובל" מכפיל את הסיכון במספר מונים רב.

הערה

עקב הסיכונים הביטחוניים שפורטו לעיל ועקב תוצאות הרוח האסון של אירוע גט"ן ובשל הצורך בזמני תגובה והתראה של לפחות שעה לפני הגעת ענן הגז לחוף, מסוף הגט"ן צריך להיות במרחק ניצב לקו החוף של לפחות 7-8 מייל ימי, קרי, לפחות כ- 15 ק"מ מהחוף. לצורך התפעול השוטף יידרשו גוררות וכבאיות בעלות יכולות גבוהות מאד לצורך מתן מענה מהיר ויעיל לכל התפתחות ואירוע. כמו כן, חובה

להביא בחשבון שבאזורנו קיימת אפשרות גבוהה יותר של פעילות אלימה בהשוואה לארה"ב ואירופה ולכן יש לנקוט באמצעים מחמירים יותר מאשר נקטים ע"י האמריקאים והאירופאים.

10. אירועים מתוכננים (אלימים) בשגרה, בחרום ובמלחמה

א. אירועי טרור :

לארגוני טרור באזורנו יש מגוון אפשרויות פעולה, שכמון הולכת וגדלה עם הזמן. בנוסף לכלי התקיפה המאוישים, קיימים כיום כלי שיט על מימיים ותת מימיים נשלטים מרחוק אשר יכולים לשמש כאמצעי פיגוע.

להלן יפורטו דרכי הפעולה העיקריות של ארגוני הטרור:

(1) סירת נפץ

ארגוני הטרור נקטו בשיטה זו וידועים מספר מקרים:

- (א) בסרי לנקה היו מספר מקרים של תקיפות כלי שיט ע"י המחתרת הטמילית.
- (ב) המיכלית הצרפתית Limburg הותקפה באזור עדן בתימן.
- (ג) תקיפת המשחתת האמריקאית COLE בזמן עגינתה בנמל עדן.
- (ד) בנוסף לכך היו מספר ניסיונות כאלה באזורנו באזור לבנון, רצועת עזה וים סוף כנגד כלי שיט של חיל הים הישראלי.

שיטת הפעולה יכולה להיות מבוססת על מגוון רחב של כלי שיט כולל סירות בעלות מהירות של מעל ל-100 קמ"ש הניתנות לרכישה בשוק האזרחי בעלות סבירה. סירות כאלה עלולות לשאת כטון חומר נפץ. פגיעה של כמות כזו של חומר נפץ יכולה להיות משמעותית מאד למיכלית גט"ן כמו כן תתיכן פגיעה של מספר סירות כאלה בו זמנית.

(2) סירה מהירה חמושה

במשולב או בנפרד מהאירוע של סעיף קודם, ביצוע ירי של טילי כתף מסירה מהירה, במהלך ההתקרבות לכיוון מיכלית הגט"ן, ירי של טילים נגד טנקים מטווחים של 3-6 ק"מ. טילים כאלה יחדרו גם את מיכלי הגז הנוזלי של המיכלית.

(3) ירי רקטות/טילים/כלי טייס בלתי מאוישים

בידי החיזבאללה קיים סד"כ של רקטות/טילים/כלי טייס בלתי מאוישים ויתכן שאף בידי החמאס ימצא בקרוב נשק כזה. טווח נשק זה הולך וגדל בד בבד עם השיפור בדיוק הפגיעה. ברור וידוע שבידי גורמי הטרור קיים נשק כזה לטווח שמאפשר פגיעה הן מלבנון בוודאות וסביר להניח שימצא גם בידי החמאס ברצועת עזה. במאמרו של פרופסור בן ישראל בסימוכין (10), עמוד 56, מצוין שארגוני המחבלים למדו שהעורף בישראל, הנו הבטן הרכה של המדינה ולכן יש לפעול ולשפר יכולות הנשק הרקטי, להלן הציטוט: " מעניין כי מי שהשכיל להבין את העיקרון הזה היו דווקא אנשי אש"ף שניתחו את" המלחמה השישית" (יולי 1981) שהוזכרה לעיל. וכך נכתב במאמר " אמיתות המלחמה הפלסטינית-ישראלית, המלחמה השישית " שפורסם בביטאון הצבאי של אש"ף :

"הישות הישראלית' סובלת מחולשה מוחלטת בתחום העומק האסטרטגי. המיקום הגיאוגרפי של ישראל' בלב העולם הערבי מחייב את תפיסת הביטחון הישראלית' לאופציה יחידה וסופית, הנשענת על הכורח שבהעברת המלחמה אל שטח האויב. משום כך, העיקרון הראשון והחיוני בתפיסת המלחמה של צבא האויב הישראלי' הוא ביצוע עקרונות מלחמת הבזק והמתקפה המקדימה, כדי למנוע סיכון ריכוזי האזרחיים ואזורי המאוכלסים". לדעת כותבי המאמר מאש"ף, המלחמה השישית תירשם בהיסטוריה כנקודת מפנה משום שבה התהפך העיקרון: "צה"ל לא הביא אותה אל שטח האויב, אלא להיפך, הרקטות הביאו אותה לעורף האזרחי של ישראל. שוב, נראה כי לקחי האירועים בלבנון לפני עשרים וחמש שנה נלמדו טוב יותר על-ידי חזבאללה (והחמאס) מאשר על-ידי הצמרת הביטחונית הנוכחית של ישראל".

(4) פגוע תת מימי

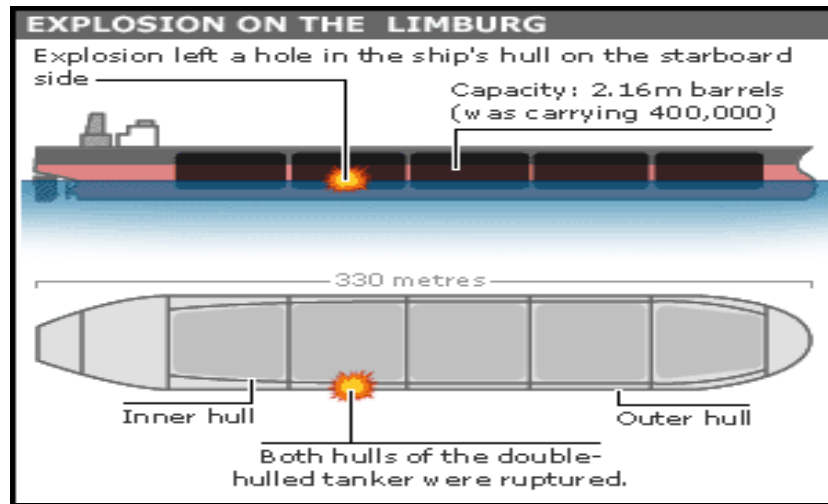
כיום ניתן לרכוש בשוק האזרחי רכבים תת מימיים שמאפשרים הגעה מטווחים גדולים יחסית לצורך פגוע תת מימי שעלול לפגוע במיכלית/מיכליות ו/או במתקן התת מימי. עקב כך תגרם פגיעה הן באספקת הגז והן להתנתקות המיכליות והיסחפותן לחוף.

(5) פגוע השתלטות מחבלים על מיכלית גט"ן או מסוף

השתלטות של קבוצת מחבלים על מיכלית גט"ן או מסוף, ייתכן תוך שיתוף פעולה של מאן דהוא מאנשי צוות המיכלית. השתלטות על מיכלית כזו והשטתה במלוא במהירות לעבר מעגן חדרה עלולה לגרום לשריפת ענק חמורה שתפגע בתחנת הכוח ובסביבה הסמוכה לה. וכן עלול להיגרם נזק נוסף עקב דליפת אפשרית של מיליוני ליטרים של דלק האוניה. במקרה כזה השתלטות חוזרת על האוניה או המסוף מהווה בעיה עקב החשש לשימוש בנשק חם שהוא בעצמו עלול לגרום לשריפה או פיצוץ וכן קיים קושי פיזי לצוות ההשתלטות לעלות על האוניה בשל מימדיה הפיזיים הגדולים.

המיכלית הצרפתית Limburg שנפגעה באירוע טרור ע"י סירת נפץ קטנה





באתר של טים רילאי (http://timrileylaw.com/LNG_SAFETY.htm) ובאתר החדשות של ה-BBC (http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/2334865.stm) מתוארת תקיפת המיכלית ב-6/10/2002 ע"י סירת תופת קטנה בתימן, במקרה זה נפרצה הדופן הכפולה ונשפכו לים 90,000 חביות נפט גולמי. ולפי סימוכין (11) נמצא כי חור הפיצוץ בדופן המיכלית היה 100 מ"ר. האמריקאים לקחו בחשבון חור של 5 מ"ר בעבודות ניתוח סיכונים למקרים דומים, מסתבר שבפועל במקרה של האוניה LIMBURG החור שנוצר, גדול פי 20, דבר זה מביא לידי מסקנה שאילו הייתה זאת מיכלית גט"ן, קצב שחרור הגז וגם אזור הפיזור שלו היו הרבה יותר גדולים ממה שהעריכו בכל עבודות ניתוח הסיכונים שבוצעו לגבי מיקום מסופי גט"ן.

ב. אירועים כתוצאה של פעילות מלחמתית:

- (1) תקיפת טילים ורקטות קרקע/קרקע:
לאויבנו כמות סד"כ גבוהה של רקטות וטילים ארוכי טווח, חלקם נשקים סטטיסטים בכמויות גדולות, וחלקם נשקים בעלי רמת דיוק גבוהה יותר אשר מאיימים על האזור בחדרה, המיועד למתקן. בנספח ד' – ה' מופיעים דוגמאות לאיומים אלו, ומדינת ישראל והאזור המיועד צפויים להיות מאוימים ומותקפים בצורה קשה מאיומים אלו בזמן חירום.
- (2) תקיפת טילים מכלי שייט שטח:
בידי ציי ערב טילי ים/ים לטווחים גדולים כדוגמת טילי הרפון במצרים לטווח של כ-120 ק"מ (ראה נספח ה'). טילים אלה יתבייתו על המטרה ובסבירות גבוהה יפגעו בה. יש לזכור שמיכליות הגט"ן מהוות מטרה מכ"מית ואלקטרואופטית מאד גדולה ועל כן ההגנה על מטרה כזו מפני תקיפה כזו קשה מאד. טילי הסטיקס המיושנים המתבייתים מכ"מית שנמצאים בידי ציי ערב, בעלי ראש נפץ של 500 ק"ג יפגעו בסבירות גבוהה מאד באנייה עקב שטח ההחזר המכ"מי הגדול מאד של אוניות מסוג זה.
- (3) תקיפת טילים וטורפדו מצוללת:
תקיפת טילים מצוללת תתבצע בדומה לתקיפת טילים מכלי שייט שטח, בנוסף ביכולת הצוללת לירות טורפדו אל המיכלית ו/או למתקני הטיפול בגז תוך גרימת פיצוץ הרסני. שני אופני התקיפה הנ"ל יבוצעו מטווחים גדולים, בחשאי ובפתאומיות.

(4) תקיפה אווירית:

תקיפה אווירית עשויה להתבצע ע"י שיגור טילי ים/ים שהותאמו לנשיאה על גבי מטוסים. יכולות אלה קיימות בידי מדינות רבות בעולם. (משחתת אמריקאית נפגעה בזמן מלחמת איראן עיראק, מטיל ים/ים בגרסת שיגור אווירי שנורה ממטוס עיראקי). תקיפה אווירית יכולה גם להתבצע בשיטות קונבנציונליות, ע"י שימוש בפצצות וירי תותחים ממטוס. כמו כן ייתכן שימוש בסוגים שונים של כלי טייס לא מאוישים עם מטען חומר נפץ בכמות סבירה שעלולה לגרום לאירוע משמעותי. וכן הפעלת אמצעי לחימה מתקדמים כמו פצצות דלק אוויר ואחרים (ראה פרוט על פצצת דלק אוויר בסימוכין (11) ונספח ז').

(5) תקיפה תת מימית ע"י צוללים:

דומה לתקיפה תת מימית ע"י טרור תת מימי ובנוסף תקיפה תת מימית ע"י צוללנים שנשלחו מצוללת.

11. סכום

א. אירוע של דליפה/פיצוץ של גט"ן צריך להימנע בכל מחיר בשל תוצאותיו החמורות. יש להרחיק מוקדי אירוע כזה מאזורי ישוב ותשתית בשל תוצאותיו החמורות אשר יכולות להידמות לתוצאות של אירוע בו הופעל נשק להשמדה המונית.

ב. להלן יובאו מספר אפקטים שעלולים להיות לאחר אירוע גט"ן, בשעות ובימים הסמוכים לו:

(1) כמות גדולה של נפגעי הרעלה וחנק (בתרחיש שנערך לגבי פי גלילות שכלל חל"כ, באזור אורבאני מדובר על כ - 15,000 נפגעים).

(2) כמות עצומה של נפגעי כוויות, למדינה אין מענה רפואי לכמות כזו.

(3) מחסור בכוחות ואמצעי פינוי וכיבוי (אמבולנסים, רכבי כיבוי, כבאיות ימיות וצוותים, ראה מקרה אסון הצונאמי ביפן).

(4) בתי החולים באזור יתנו מענה מאוד חלקי ועשויים אף הם להיפגע באירוע כזה.

(5) סגירת צירי תנועה מרכזיים וחיוניים לתפקוד המדינה בשגרה, בחרום ובמלחמה (באזור הרלוונטי לעבודה זו, הצירים 2, 4 ו-65).

(6) סגירת אזורים שלמים ולאורך זמן על כל התשתיות הנמצאות בהם, תעשייה, אנרגיה ומזון.

(7) האפקט המיידי של חרום משולב בגז טבעי הרבה יותר גרוע מאירוע טיל חל"כ, שכן מדובר בעשרת אלפי טונות של גז טבעי ואילו במקרה של טיל כימי מדובר במטען קטן יחסית אותו מסוגל לשאת הטיל.

(8) כל הכתוב לעיל עלול להיות משולב גם בזמן מלחמה כאשר המאמץ הלאומי מתחלק למספר חזיתות, אירוע כזה יחשב לחזית נוספת.

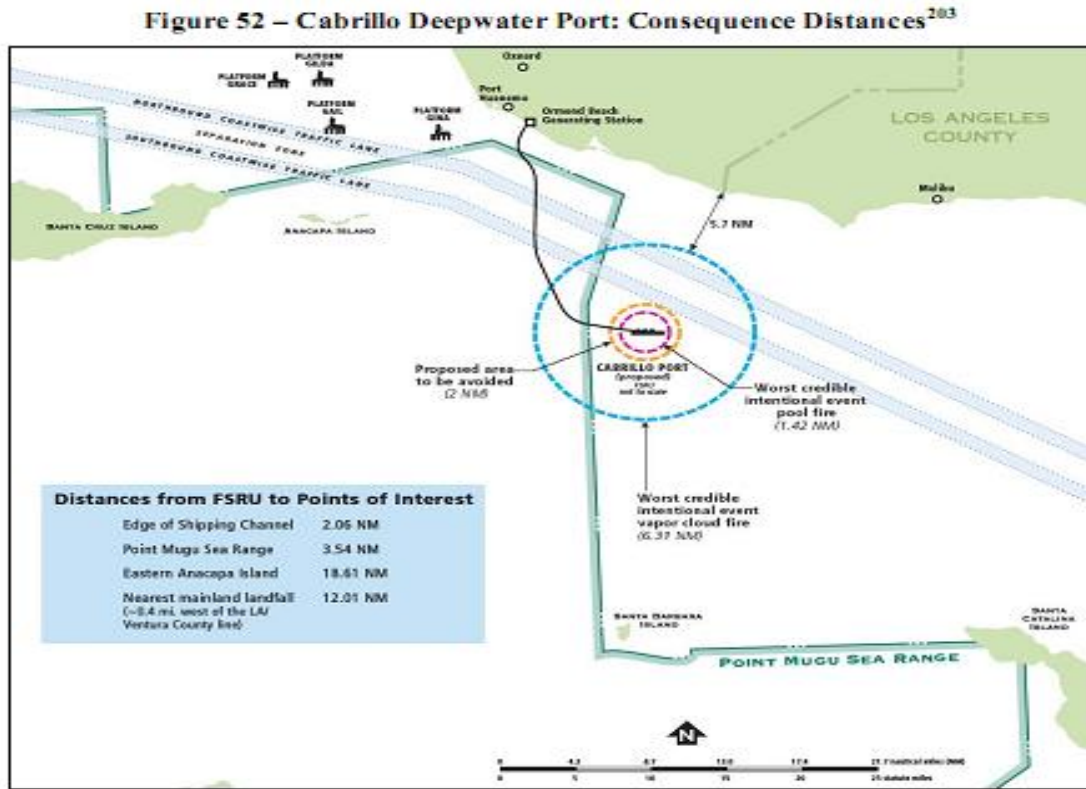
ג. לאור פוטנציאל הנזק העצום שעלול להתרחש, יש לקבוע טווח בטחון גדול ומספק של ריכוזי הגט"ן מאוכלוסיה ותשתיות לאומיות שכן לאור לקחי נזקי הצונאמי ביפן וגם על פי השכל הישר ברור כי אין כל היגיון לרכז בסמיכות קרובה אמצעים ו/או מאגרים אסטרטגיים עתירי אנרגיה. וכן, טווח הביטחון

נדרש גם על מנת לאפשר זמני תגובה לצורך ביצוע הפעולות הבאות או דומות להן:

- (1) פינוי אוכלוסין.
- (2) תיחום אזור האסון, מניעת כניסת כלי שייט, רכבים ואנשים בלתי מורשים.
- (3) ריכוז אמצעים: פינוי, רפואה, כיבוי אש, טיפול בחומרים מסוכנים ושיטור.

ד. כנובע מהסיכונים, בכל אחד מהרישיונות לנמלי מים עמוקים, שניתן ע"י משמר החופים של ארה"ב, מופיע אזור "סטריילי" מסביב למתקן הגט", ייחודי לסוגיות ומרכיבי סיכון וביטחון, ותעבורה ימית נוספים, ומטרתו למנוע כניסת גורמים לא רצויים וחשש לפעילות מכוונת שתפגע במתקן, ובאוויות ותיצור אירוע בעל אפקט אסון. (ראה סימוכין 3, LIPA, Broadwater LNG A Technical Assessment, July 2007)

בדוגמא שלפנינו מדובר על אזור נקי של כ- 12 ק"מ מסביב למתקן



ובסיכום כלל מרחקי הביטחון (12nm=6.37nm+5.7nm) מקבלים טווח ביטחון מהחוף של כ- 22 ק"מ. כמו כן בסימוכין (9), CRS14 מפורטות הנחיות מאוד חמורות של משמר החופים בטיפול והתנהלות מיכלית גט"ן בכל הקשור להגעתה למסוף, בשל הסיכון הגבוה, בשל הקרבה של המסוף לאזור אורבאני, מפורט במסמך בין היתר על איסור טיסה במרחב הימצאות המיכלית וכן כל הבדיקות שצריכה לעבור המיכלית, לרבות בדיקות צוללנים ועוד בדיקות חסויות נוספות.

ה. עקב הסיכונים הביטחוניים שפורטו לעיל ועקב תוצאות הרוח האסון של אירוע גט"ן ובשל הצורך בזמני תגובה והתראה של לפחות שעה לפני הגעת ענן הגז לחוף, מסוף הגט"ן צריך להיות במרחק ניצב לקו החוף של לפחות 7-8 מייל ימי, קרי, לפחות כ-15 ק"מ מהחוף. לצורך התפעול השוטף יידרשו גוררות וכבאיות בעלות יכולות גבוהות מאד לצורך מתן מענה מהיר ויעיל לכל התפתחות ואירוע. כמו כן, חובה להביא בחשבון שבאזורנו קיימת אפשרות גבוהה יותר של פעילות אלימה בהשוואה לארה"ב ואירופה ולכן יש לנקוט באמצעים מחמירים יותר מאשר נקוטים ע"י האמריקאים והאירופאים, כמו כן בסימוכין (11) מתואר שחור הפיצוץ ב-LIMBURG היה גדול פי 20 ממה שהעריכו בעבודות ניתוח הסיכונים ולכן יש לקחת בחשבון מקדמי בטיחות הרבה יותר גדולים, בתכנון טווחי הבטיחות.

ו. טווחים אלו של לא פחות מ-15 ק"מ מהחוף, מתאימים גם לתפיסת האבטחה למתקן אסטרטגי מהסוג הנ"ל, לאור העובדה כי מסביבו של המתקן תידרש חגורת אבטחה סטרילית של מספר קילומטרים (אזור אי כניסת כלי שייט בלתי מורשים), להערכתנו לא פחות מ-5 ק"מ על מנת לאפשר יכולת תגובה והגנה מפני אירוע. ויהיה צורך לעדכן ולשנות את נתיבי השייט של תנועת הסוחר, קייטנים ותנועת הדיג באזור בהתאם.

רשימת מקורות עיקריים

- א. סימוכין (1) – אתר של הוועדה לאנרגיה של מדינת קליפורניה (<http://www.energy.ca.gov/lng/safety.html>).
- ב. סימוכין (2) – תוכנית מתאר ארצית למתקן קבלת גז"ן, תמ"א 37 ו' דו"ח מס' 2, ישימות טכנולוגית.
- ג. סימוכין (3) – LIPA, **Broadwater LNG A Technical Assessment**, July 2007
- ד. סימוכין (4) – מסמך תרחיש ייחוס עירית חדרה, פקע"ר מאוקטובר 2010,
וכן אתר פיקוד העורף <http://www.oref.org.il/184-438-he/PAKAR.aspx>
- ה. סימוכין (5) – LNG Safety & Security (www.beg.utexas.edu/.../Lng/.../CEE_LNG_Safety_and_Security.pdf).
- ו. סימוכין (6) – **LNG carrier deliberate attack consequence analysis**, Lloyd's Register, 2001
- ז. סימוכין (7) – Cindy Hurst, "**The Terrorist Threat to liquefied Natural gas : Fact or Fiction**", Institute for the Analysis of Global Security (IAGS).
- ח. סימוכין (8) – GAO, **Maritime Security : Public Safety Consequence of Terrorist Attack on a Carrying LNG Need Clarification**, United State Government Accountability Office, February 2007
- ט. סימוכין (9) – Poal W. Parfomak, **LNG Infrastructure Security : Issues for Congress**, –
CRS Report for Congress May 2008
- י. סימוכין (10) – אלוף (מיל) י. בן ישראל, **נייר עמדה - מלחמת הטילים הראשונה**, אוניברסיטת ת"א.
- יא. סימוכין (11) – LNG IMPORTS: NEITHER SAFE NOR WISE: Tom Bender * HIPFISH, –
January 2005

נספח א' – תמצית קורות חיים של הצוות

מיכה רם, אלוף מיל'

מומחה בנושאי ביטחון ימי, אחראי על פעילות הביטחון והאבטחה הימיים בחברת "ספייק". מפקד חיל הים לשעבר, בוגר האקדמיה ללוחמה ימית בארה"ב, אחראי על תכנון מערכות למניעת טרור, מפקד המודיעין של הצי הישראלי, יועץ בעניינים ימיים.

אלי ארזי, תת ניצב בדימוס

מומחה בנושאי טרור בינלאומי, ייסד את הקשר עם גופי משטרה בינלאומיים. פיקד במטות השונים של משטרת ישראל מעד לרמות אחראיות גבוהות ביותר. מפקד מרחב תל אביב במשטרה במהלך תקופה מאסיבית של פעילות טרור עוינת שפקדה את אזור תל אביב. בנוסף פיקד על מרחב דן והיה חבר במטה ללוחמה בטרור.

איציק עזר, מנכ"ל חברת "ספייק"

התמחות בתכנון והקמת מערכי אבטחה, לרבות מערכי אבטחה ימית, אבטחת נמלים, מעגנות ומשמר חופים. בוגר קורס חובלים של חיל הים. בעל וותק של 25 שנות ניסיון במערכות ימיות, חילוץ והצלה. מתמחה בטרור ימי ומודיעין במסגרת שירות המילואים בשיטת 13. מומחה למערכי אבטחה להגנת חופים, מתחמים ציבוריים, מתחמים עירוניים, כפריים וכו'.

שלמה שחר, אל"ם מיל'

ראש מחלקת פיתוח טכנולוגיות ומערכות לחימה אלקטרוניות ימיות בחיל הים. בוגר הפקולטה להנדסת אלקטרוניקה של הטכניון. בוגר קורס חובלים של חיל הים. התמחות בפיתוח ויישום של מערכות כנגד טרור ימי, מערכות גילוי, זיהוי ושליטה ובקרה לצורך הגנת החופים והנמלים.

תומר מירז, סא"ל מיל'

שירת בתפקידי פיקוד ומטה מבצעיים בחיל הים, הכוללים אחריות והתמחות בתכנון, אפיון פיתוח וניהול מערכות הגנה, גילוי, זיהוי ולחימה כנגד טרור ימי. בוגר הפקולטה למשפטים באוניברסיטת חיפה, בעל התמחות בתחומי תשתית אסטרטגים ותהליכי תכנון, פועל בתחומי גישור ויעוץ.

נספח ב' - התייחסות לניירות עמדה של רב ניצב בדימוס שלמה אהרונישקי

נייר עמדה מספר 1 – היבטים אסטרטגיים למתקן גז נוזלי

סעיף	נושא	דגש במסמך	הערות שלנו
13	משולש ההחלטה	ההחלטה על מיקום האתר בהיבט האסטרטגי ביטחוני ראוי שתעשה תוך איזון בין 3 המרכיבים	האיזון הינה אחת מהאפשרויות, נכון יותר וראוי שתעשה בדיקת רגישות לכל מרכיב בהחלטה ורק אח"כ יקבע משקלו של כל מרכיב
14	טבלת הסתברות	ההערכות בטבלה	הם נקבעו שרירותית וללא ביסוס ואכן יש לבסס את ההערכות ע"י מערכת מומחה ו/או כלי אחר תומך החלטה

נייר עמדה מספר 2 – ביטחון

זהו נייר כללי לשלבי הביניים שאינו דורש התייחסות

נייר עמדה מספר 3 – טבלה ללא שם

סעיף	נושא	דגש במסמך	הערות שלנו
	אונייה מגזזת	סיכון ביטחוני גבוה מאד	מוסכם
	מסוף ימי צף	סיכון בטחוני בינוני	לא מוסכם שהסיכון בינוני, יש לשנות את הסיכון לגבוה מאד, כי הרי האוניה המגזזת מחוברת אליו ובעצם יש לבחון את המתקן יחד עם האוניה ולא בנפרד

נייר עמדה מספר 4 – מתקן L.N.G – השוואת חלופות בהיבט הביטחוני

זהו נייר כללי לשלבי הביניים שאינו דורש התייחסות

נייר עמדה מספר 5 – מתקן LNG – השוואת חלופות

סעיף	נושא	דגש במסמך	הערות שלנו
8 א'	התווך הימי	מהווה מרכיב מרכזי ובתוקף כך מהווה איום גבוה עקב נגישות קלה יחסית לפיגוע במגוון שיטות	ככל שמרחק המתקן מהחוף גדול יותר, כך גדלים סיכויי הגילוי המוקדם של כל סוגי האיומים, לאמור מרחב התראה גדול מאפשר תגובה במועד
8 ו'	מערך ההגנה	יכולת ההגנה על המתקן תלויה באמצעי המיגון הפיזי ויכולת מענה מבצעי	ככל שמרחק המתקן מהחוף גדול יותר, כך גדלים סיכויי הגילוי המוקדם של כל סוגי האיומים, לאמור מרחב התראה גדול מאפשר תגובה במועד
11 א' 1	מצב שגרה	התווך הימי מהווה איום מרכזי יותר באשקלון	לא נכון , התווך הימי זהה וההגנה באשקלון טובה יותר משמעותית בשגרה מאשר באזור חדרה
11 א' 2	מצב שגרה	ריחוק פיזי של המתקן בחדרה מגן עליו יחסית מאיומים מרכזיים בעיקר בשגרה	לא נכון , מלבנון קל יותר לפגוע בחדרה וידוע כי קימות כל הזמן שאיפות לבצע פיגוע ראווה משמעותי באזור מרכז המדינה וצפונה לו
11 ב' 1	מצב שגרת חרום	האיום המשמעותי המתוסף הינו שימוש בחימוש מדויק ומעלה את סבירות הפגיעה במתקן באשקלון	לא נכון , לחיזבאללה ולסוריה יש חימוש מדויק יותר וגם יכולות הביצוע שלהם טובות לאין שיעור מיכולות החמאס
11 ב' 2	מצב שגרת חרום	המשמעות היא גם על בטחון תושבים בדגש לאשקלון	אין שום הבדל בין אשקלון וחדרה מבחינת התושבים
12 ב'	תרחיש הייחוס	בכל הקשור למתארי האיום במצבים השונים החל מפגיעת פח"ע קרקעי ימי ועד פגיעות רק"ק, טילים ומטוסים	בולט במסמך החיסרון של האיום התת מימי שהוא הקשה ביותר לגילוי ולמענה

סעיף	נושא	דגש במסמך	הערות שלנו
13	ניתוח והערכת מצב ביטחונית	הערכות תרחיש האיום	במצב הגיאופוליטי הנוכחי כאשר מצריים מחוץ למעגל המלחמה, הסיכון לחדרה גדול יותר
13	ניתוח והערכת מצב ביטחונית	הערכות תרחיש הייחוס	התרחיש דומה, הסיכון לאזור חדרה גדול יותר מאחר וחדרה תהיה מאוימת מלבנון ומעזה ואילו אשקלון תהיה מאוימת רק מעזה
13	סביבת המתקן	הערכות הסיכון	הסביבה בין אשקלון וחדרה דומה מאד עם נטייה מסוימת לסיכון גבוה יותר באזור חדרה
13	יכולת מענה	הערכת היכולת	ככל שמרחק המתקן מהחוף גדול יותר, כך גדלים סיכויי הגילוי המוקדם של כל סוגי האיומים, לאמור מרחב התראה גדול מאפשר תגובה במועד
13	מרחק מאזורי עימות	הערכות הסיכון	המרחק מאזורי עימות דומה, לנשק תלול מסלול וטילים הבדל המרחק אינו פרמטר מרכזי, ראה מקרה הימנעות הירי על קריית שמונה במשך רוב זמן מלחמת לבנון השנייה לעומת ההתקפה המאסיבית על חיפה וסביבתה
14	המסקנה המרכזית	המסקנה המרכזית שעולה מהניתוח החלופות בדגש לפרמטרים המרכזיים היא כי אזור אשקלון, מאויים משמעותית בהשוואה לאזור חדרה	מהניתוח הנכון יותר עולה כי חדרה מאוימת יותר מאשקלון

נספח ג' - התייחסות לפרק הביטחון בתמ"א 37 ו' עמודים 11 – 14

בעקרון התמ"א מבוססת על מסמכי אהרונישקי ולכן יובאו להלן דגשים נוספים או הדגשת נוספת

עמוד	נושא	דגש במסמך	הערות שלנו
13	משולש ההחלטה	ההחלטה על מיקום האתר בהיבט האסטרטגי ביטחוני ראוי שתעשה תוך איזון בין 3 המרכיבים	האיזון הינה אחת מהאפשרויות, נכון יותר וראוי שתעשה בדיקת רגישות לכל מרכיב בהחלטה ורק אח"כ יקבע משקלו של כל מרכיב
14, 13	טבלת הסתברות	ההערכות בטבלה	הם נקבעו שרירותית וללא ביסוס ו/או הנמקה, יש לבסס את ההערכות ע"י מערכת מומחה ו/או כלי אחר תומך החלטה
14 5.1 o	תובלת גט"ן במיכליות	גוף האונייה בד"כ הוא Double-Hull	מבנה כפול זה אינו מבטיח עמידות בפני אמל"ח (טילים, רקטות), המבנה משפר את העמידות בהתנגשות ו/או עליה על שרטון, בסימוכין (5) עמ' 33 מצוין במפורש הדבר

נספח ד' – איומי נשק תלול מסלול

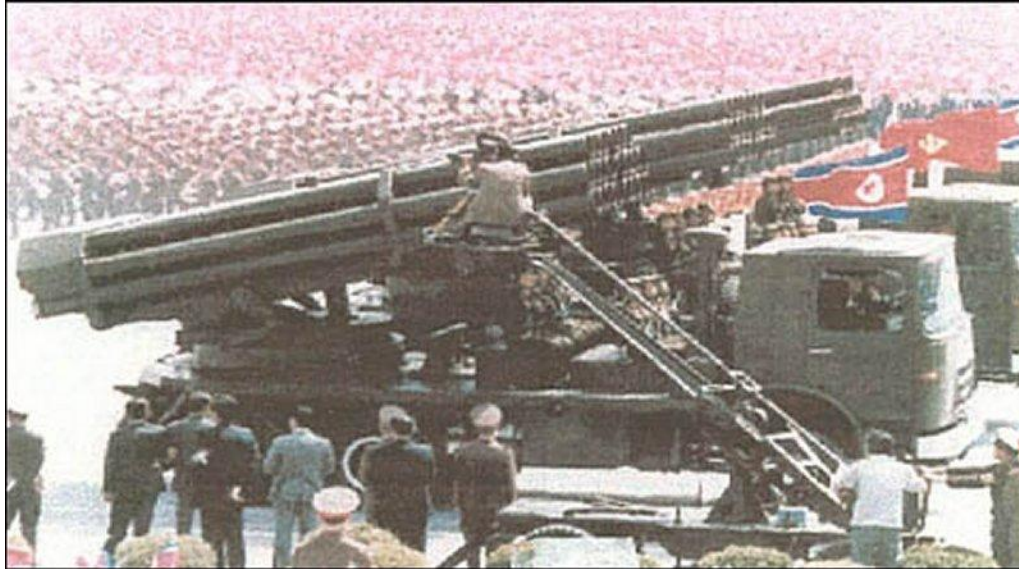
דוגמאות מייצגות

להלן דוגמאות לרקטות קרקע קרקע (רק"ק) , וטילי קרקע קרקע (טק"ק) הקיימים בידי ארגוני טרור ומדינות איום, כאשר כיום ובעתיד מדובר על נשקים תלולי מסלול בכמות גדולה הרבה יותר ומתקדמים יותר (בעלי יכולת פגיעה CEP טובה בהרבה מהקייים) , אשר מכסים את אזור המתקן, ומסוגלים להיירות אליו בכל רגע ובהפתעה מלאה:

סוג נשק תלול מסלול	טווח אפקטיבי	רמת דיוק טיווח
רק"ק 220 מ"מ	50-70 ק"מ	סטטיסטי
רק"ק פאג'ר 5	75 ק"מ	סטטיסטי
רק"ק 302 מ"מ	מעל 100 ק"מ	סטטיסטי
רק"ק נזעאת	80-140 ק"מ	סטטיסטי
רק"ק זילזאל (דגם 1, 2, 3)	125-250 ק"מ	סטטיסטי
טק"ק סקאד B, C, D	מכסה את מדינת ישראל	רמת דיוק משתנה, דגם (D) מתקדם CEP קטן, דיוק גבוה
טק"ק M-600 / פתח 110	מכסה את מדינת ישראל	נחשב למדויק, CEP קטן

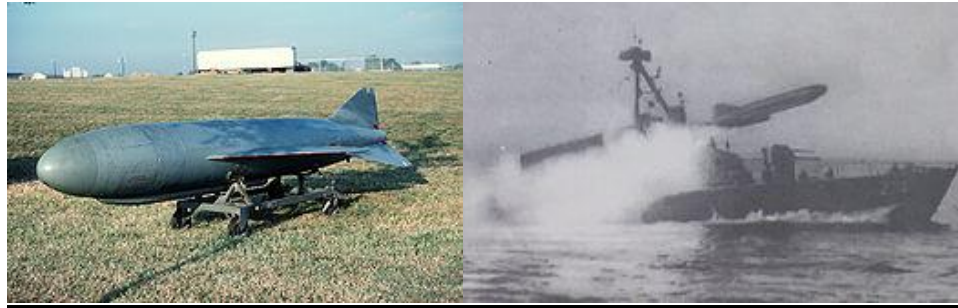
תמונות - דוגמאות





נספח ה' – טילים ימיים (המידע נלקח מהאתר Jane's)

טיל ים/ים "סטיקס"



בריה"מ	ארץ יצור
טיל ים/ים	ייעוד
2 טון	משקל
0.9 מאך	מהירות
80 ק"מ	טווח
500 ק"ג	ראש קרבי (חומר נפץ)

טיל ים/ים "הרפון"



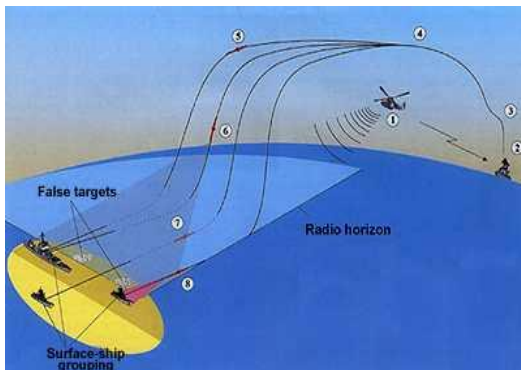
ארה"ב	ארץ יצור
אוויר/ים, טיל ים/ים שטח וצוללות	ייעוד
0.5 – 0.625 טון	משקל
0.9 מאך	מהירות
90 - 315 ק"מ תלוי בדגם	טווח
220 ק"ג	ראש קרבי (חומר נפץ)

טיל חוף/ים "C-802/C-802A"



סין , דגם איראני NOOR	ארץ יצור
טיל ים-ים , חוף-ים , אויר-ים	ייעוד
2 טון	משקל
0.9-1.6 מאך	מהירות
120, 180 ק"מ	טווח
165 ק"ג	ראש קרבי (חומר נפץ)

טיל ים/ים "SSN -26" : "YACHONT"



רוסיה ושותפים	ארץ יצור
חוף/ים, אוויר/ים, ים/ים שטח	ייעוד
3 טון	משקל
2.5 מאך	מהירות
300 ק"מ	טווח
300 ק"ג	ראש קרבי (חומר נפץ)

נספח ו' - טילי נ"ט וכתף (המידע נילקח מהאתר Jane's)

כל אחד מדוגמאות טילי נ"ט שלהלן חודר דופן של מיכלית גט"ן ו/או לספינה המגזזת הקשורים ל- FSRU בטווח הקיים כיום (2.4 ק"מ) ע"י ירי מהחוף מכל מקום מוסלק אפשרי

הנחיה	מהירות	כושר חדירה	טווחים	סוג איום נ"ט
דור ב' מונחה תיל	115 מ/ש	500 מ"מ	500-3000 מ'	(AT-3) SAGGER
דור ב' מונחה תיל	185 מ/ש	600 מ"מ	70-2500 מ'	(AT-4) FAGOT
תיל מונחה אופטית	278 מ/ש	430-900 מ"מ	65-3750 מ'	TOW
דור ב' מונחה תיל	200 מ/ש	900 מ"מ	70-4000 מ'	(AT-5) KONKURS
דור ב' רוכב קרן לייזר	200 מ/ש	1200 מ"מ	100-5500 מ'	(AT-14) KORNET
רוכב קרן לייזר או מכ"ם מילימטרי	400 מ/ש	1250 מ"מ	400-6000 מ'	כריזנטמה (AT-15)

FAGOT(AT- 4)



SAGGER



(AT-5) KONKURS



TOW



כריזנטמה (AT-15)



(AT-14) KORNET



נספח ז' – אמצעי לחימה מתקדמים

נלקח מסימוכין (11)

פצצת דלק אוויר

בהמשך מתוארת פצצת דלק אוויר נשק מתקדם ביותר, אשר עובד על עיקרון של פיזור ענן נרחב של רסס דלק מעל אזור המטרה, ואח"כ הצתת ענן רסס הדלק ויצירת פיצוץ וסופת אש נרחבת עם אפקטי הרס נרחבים. אפקטים אלה הנם בעלי עוצמה שיכולים לפרוץ את מיכלי הגט"ן במיכלית ו/או במסוף ולגרום לאסון הדומה להפעלת נשק אטומי.

כמו כן ידוע שארגוני מחבלים מנסים לשים את ידם על אמל"ח מסוג פצצה זו שמכונה גם "super bomb".

Fuel-air bombs are shockwave bombs that could cause dispersal and detonation of a tanker of LNG like atomic bombs is used to detonate larger hydrogen bombs. (A GOOGLE on "fuel-air bombs" will give you immediately two *New Scientist* articles – "First Test for US Monster Bomb" saying it "creates a mushroom cloud and a shockwave similar to that of a small nuclear explosion" and a second, "Experts Fear Terrorists Are Seeking Fuel-Air Bombs" telling where terrorists can obtain either large or shoulder rocket launched versions. Reading these reports do not dispel fears of LNG terminal hazards.

The "super bomb" fuel-air explosives get their destructive power by dispersing their "fuel" into the air before detonation. Use of their shock blast to disperse LNG tanker cargo into the air before detonation has the potential for the same action on vastly larger scale.



With the Calpine site located just off the approach path to two runways of the Astoria airport, it is doubtful that any security against airborne attacks is possible without permanently closing the airport. Is that a reasonable trade off for energy we neither need nor can afford to pay for?

נספח ח' – כלי תקיפה תת מימיים

נתוני צוללות שמשמשות להברחת סמים ויכולים גם לשמש את ארגוני הטרור וצבאות עוינים בתקיפת מיכלית ו/או מסוף גט"ן .

חומר מבני	ברזל, פיברגלס ועץ
אורך	12 – 15 מטר
הנעה	1 – 2 מנועי דיזל
טווח שיוט מרבי	2000 מייל ימי (3700 ק"מ)
מהירות	6 קשר ימי (11 קמ"ש)
מספר אנשי צוות	3- כ
יכולת נשיאת מטען	4 – 12 טון (מותנה בטווח)

צוללת ננס מאוישת בשימוש מבריחי סמים בדרום אמריקה לטווח 2000 מייל ימי, נלקח מאתר העיתון טלגרף (<http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/southamerica/colombia/8324605/Colombia-navy-seizes-drugs-submarine.html>) שבו מתוארת לכידת הצוללת ע"י הצי הקולומביאני

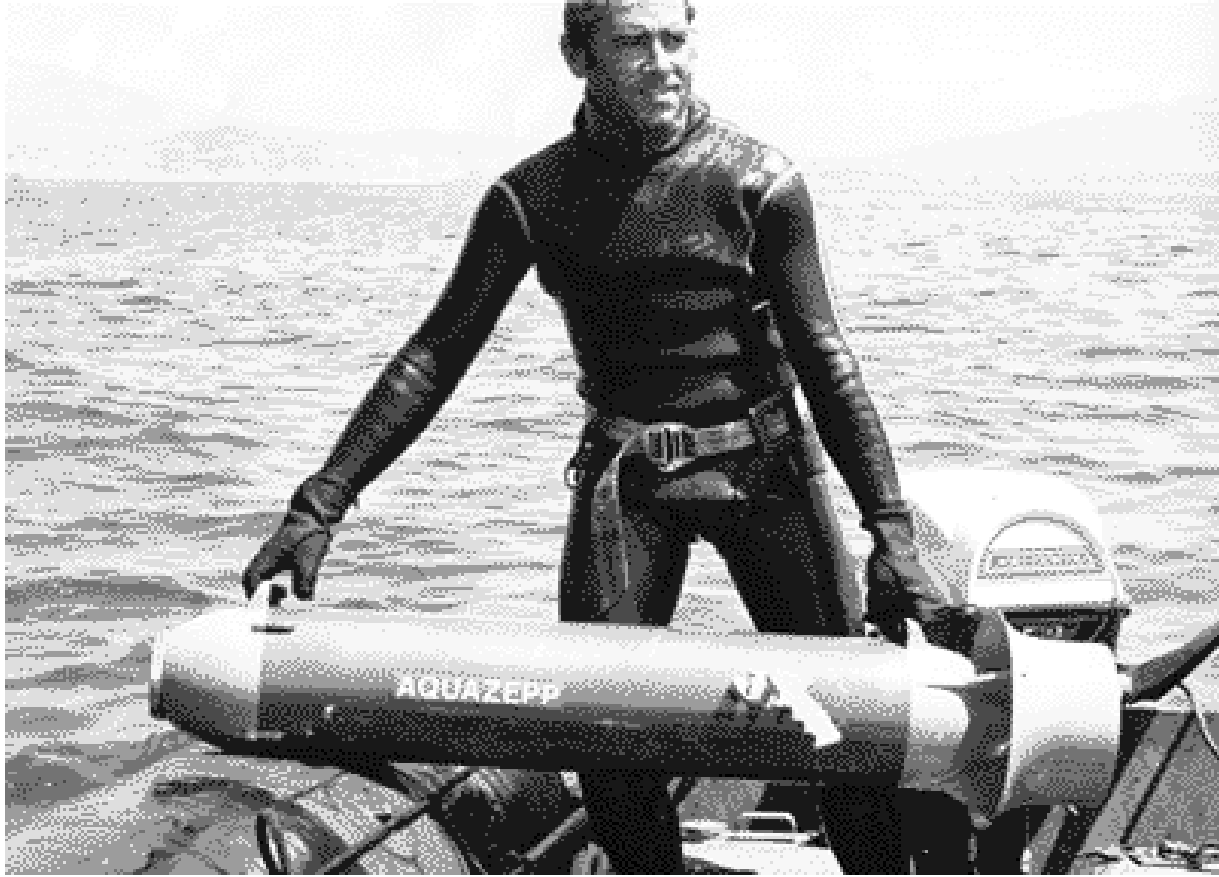


כלי מאויש לנשיאת 2 – 3 צוללים



מהירות תת מימית מוערכת – 3 קשר ימי




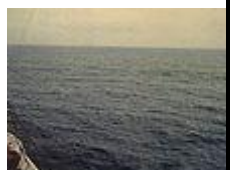

כלי תת מימי לשיפור נידות צולל תוקף










כלי תת מימי בלתי מאויש נשלט מרחוק ו/או בעל פעולה אוטונומית



נספח ט' - טבלת בופור – The Modern Scale

Beaufort number	Descripti	Wind speed	Wave height	Sea conditions	Land conditions	Sea state photo
0	Calm	< 1 km/h	0 m	Flat.		 <p style="font-size: small; text-align: center;">BEAUFORT FORCE 0 WIND SPEED: LESS THAN 1 KNOT SEA: SEA LINE A MINOR</p>
		< 1 mph				
		< 1 kn	0 ft			
		< 0.3 m/s				
1	Light air	1.1–5.5 km/h	0–0.2 m	Ripples without crests.		 <p style="font-size: small; text-align: center;">BEAUFORT FORCE 1 WIND SPEED: 1 TO 3 KNOTS SEA: WAVE HEIGHT: 0.1 TO 0.2 METERS WITH THE APPEARANCE OF SCALLS, BUT WITHOUT FORMING CRESTS</p>
		1–3 mph	0–1 ft			
		1–2 kn				
		0.3–1.5 m/s				
2	Light breeze	5.6–11 km/h	0.2–0.5 m	Small wavelets. Crests of glassy appearance, not breaking		 <p style="font-size: small; text-align: center;">BEAUFORT FORCE 2 WIND SPEED: 4 TO 7 KNOTS SEA: WAVE HEIGHT: 0.3 TO 0.4 METERS. LARGE WAVELETS, CRESTS HAVE A GLASSY APPEARANCE AND DO NOT BREAK</p>
		4–7 mph				
		3–6 kn	1–2 ft			
		1.6–3.4 m/s				
3	Gentle breeze	12–19 km/h	0.5–1 m	Large wavelets. Crests begin to break; scattered whitecaps		 <p style="font-size: small; text-align: center;">BEAUFORT FORCE 3 WIND SPEED: 7 TO 10 KNOTS SEA: WAVE HEIGHT: 0.75 TO 1 METERS. LARGE WAVELETS, CRESTS BEGIN TO BREAK. AN FOGGY AND GLASSY APPEARANCE, SCATTERED WHITECAPS</p>
		8–12 mph				
		7–10 kn	2–3.5 ft			
		3.4–5.4 m/s				
4	Moderate breeze	20–28 km/h	1–2 m	Small waves with breaking crests. Fairly frequent whitecaps .		
		13–17 mph				

		11–15 kn 5.5–7.9 m/s	3.5–6 ft			
5	Fresh breeze	29–38 km/h 18–24 mph 16–20 kn 8.0–10.7 m/s	2–3 m 6–9 ft	Moderate waves of some length. Many whitecaps. Small amounts of spray.	Branches of a moderate size move. Small trees in leaf begin to sway.	
6	Strong breeze	39–49 km/h 25–30 mph 21–26 kn 10.8–13.8 m/s	3–4 m 9–13 ft	Long waves begin to form. White foam crests are very frequent. Some airborne spray is present.	Large branches in motion. Whistling heard in overhead wires. Umbrella use becomes difficult. Empty plastic garbage cans tip over.	
7	High wind, Moderate gale, Near gale	50–61 km/h 31–38 mph 27–33 kn 13.9–17.1 m/s	4–5.5 m 13–19 ft	Sea heaps up. Some foam from breaking waves is blown into streaks along wind direction. Moderate amounts of airborne spray.	Whole trees in motion. Effort needed to walk against the wind.	
8	Gale, Fresh gale	62–74 km/h 39–46 mph 34–40 kn 17.2–20.7 m/s	5.5–7.5 m 18–25 ft	Moderately high waves with breaking crests forming spindrift. Well-marked streaks of foam are blown along wind direction. Considerable airborne spray.	Some twigs broken from trees. Cars veer on road. Progress on foot is seriously impeded.	
9	Strong gale	75–88 km/h 47–54 mph	7–10 m	High waves whose crests sometimes roll over. Dense foam is blown along wind direction. Large	Some branches break off trees, and some small trees blow over.	

		41–47 kn 20.8–24.4 m/s	23–32 ft	amounts of airborne spray may begin to reduce visibility.	Construction/temporary signs and barricades blow over.	
10	Storm , ^[6] Whole gale	89–102 km/h 55–63 mph 48–55 kn 24.5–28.4 m/s	9–12.5 m 29–41 ft	Very high waves with overhanging crests. Large patches of foam from wave crests give the sea a white appearance. Considerable tumbling of waves with heavy impact. Large amounts of airborne spray reduce visibility.	Trees are broken off or uprooted, saplings bent and deformed. Poorly attached asphalt shingles and shingles in poor condition peel off roofs.	
11	Violent storm	103–117 km/h 64–72 mph 56–63 kn 28.5–32.6 m/s	11.5–16 m 37–52 ft	Exceptionally high waves. Very large patches of foam, driven before the wind, cover much of the sea surface. Very large amounts of airborne spray severely reduce visibility.	Widespread damage to vegetation. Many roofing surfaces are damaged; asphalt tiles that have curled up and/or fractured due to age may break away completely.	
12	Hurricane-force ^[6]	≥ 118 km/h ≥ 73 mph ≥ 64 kn ≥ 32.7 m/s	≥ 14 m ≥ 46 ft	Huge waves. Sea is completely white with foam and spray. Air is filled with driving spray, greatly reducing visibility.	Very widespread damage to vegetation. Some windows may break; mobile homes and poorly constructed sheds and barns are damaged. Debris may be hurled about.	