

המרחב הימי של ישראל בראייה ביטחונית מורחבת

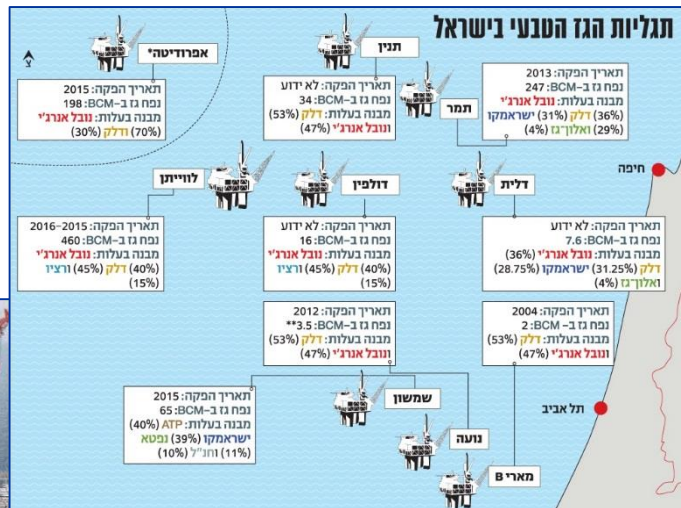
הצגה במסגרת פורום אנרגיה, מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית | יוני 2018

ניר זרחי,

עמית מחקר – מרכז חיפה למחקרי מדיניות ואסטרטגיה ימית (HMS)

רקע: גילוי תגליות אנרגיה (2009–2010)

- מאגרי גז משמעותיים התגלו במים הכלכליים של מדינת ישראל
- סך הגז הטבעי לצורך קביעת מדיניות נאמד ב- 950 BCM



רקע: מדיניות שימוש (2012–2013)

■ לשמור או למכור!?

■ הוחלט כי תגליות הגז ישמשו (ועדת צמח, 2012):

– אבטחת עתודות מספקות לשימוש מקומי למשך 25 שנים (BQM 540)

– הפקת חשמל למשק הישראלי $\leftarrow >70\%$

– מקור אנרגיה לתחבורה המקומית ולתעשייה $\leftarrow \times 5$

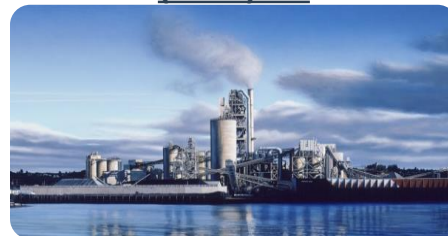
– מקור הכנסה עיקרי (ייצוא)



$>70\%$



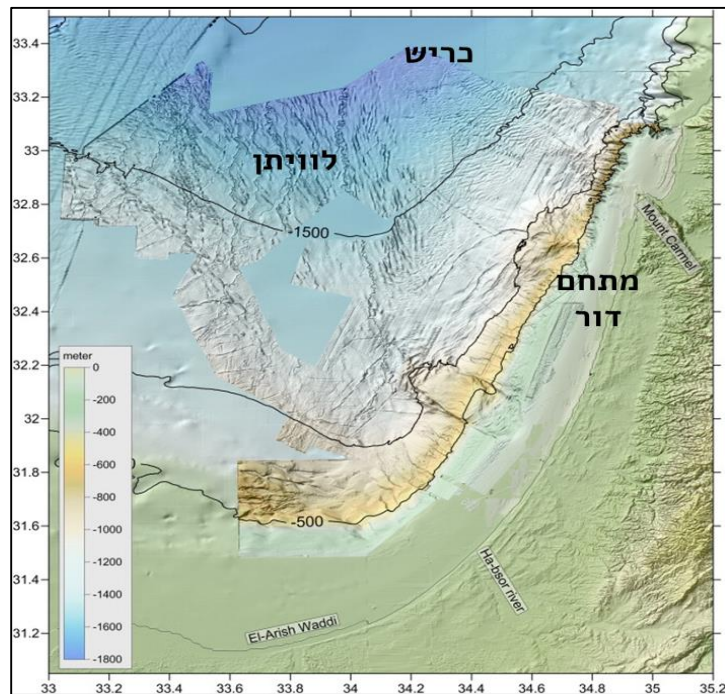
$\times 5$ (2011)



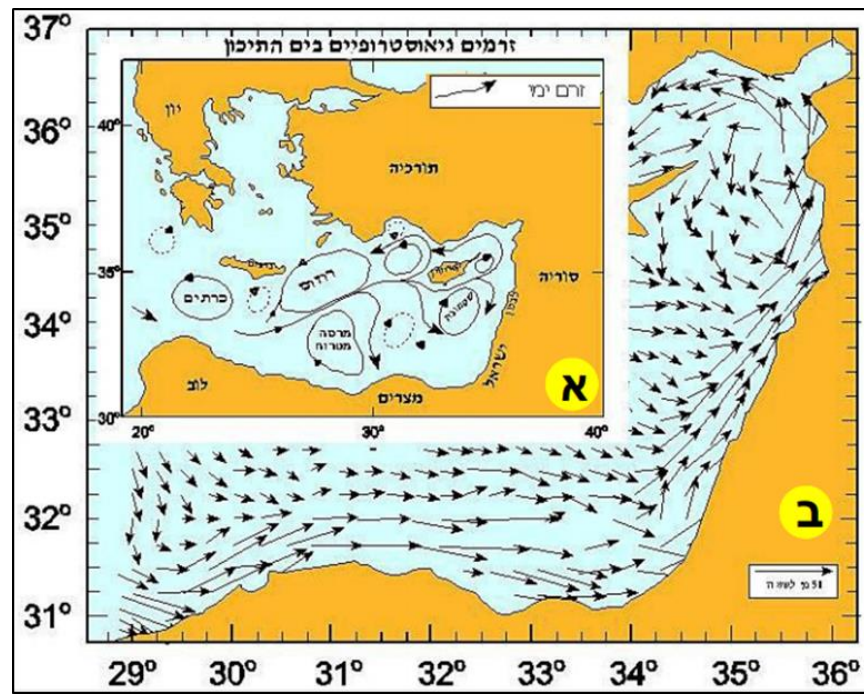


הסביבה הימית:

מורפולוגיה ומשטר אוקיאנוגרפי



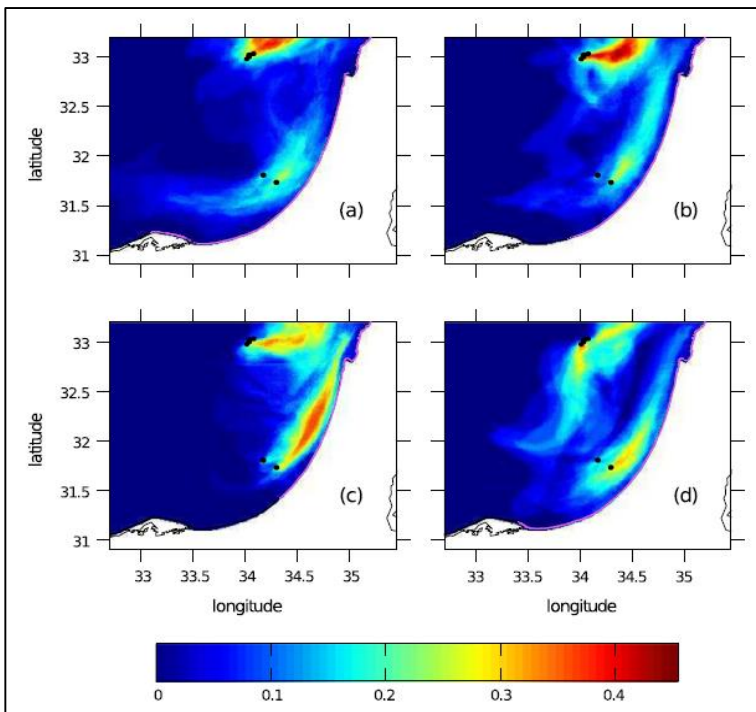
(Gvirtzman et al., 2015), (אלמגור ופרת, 2012)



(Poulain et al., 2012), (Robinson et al., 1991), (Brenner, 1997), (Aviso, 2010), (אלמגור ופרת, 2012)

הסביבה הימית:

מאפיינים אפשריים של שפך ימי



(גולמן ואחרים, 2014)

- שפך שמקורו באזורים סמוכי חוף:
 - מוביל בהסתברות גבוהה יותר לזיהום מאשר שפך שמקורו באזורים מרוחקים
 - ההשפעה תתמקד באזור ישראל, לבנון (ומצרים), ומרביתו יצטבר על החוף בתוך פרק זמן קצר – יום עד יומיים
- שפך שמקורו בבארות מים עמוקים:
 - נתון לדפוסים מורכבים יותר, מה שמגדיל את הסבירות לפיזור נרחב וחוצה גבולות
 - זמן להגעת שמן אל החוף נע בין ימים ספורים ואף למעלה מעשרה ימים
 - לאור הזרם החופי (מדרום לצפון), ברוב ימי השנה זיהום המרוחק מהחוף עשוי לא להגיע כלל לחופי ישראל



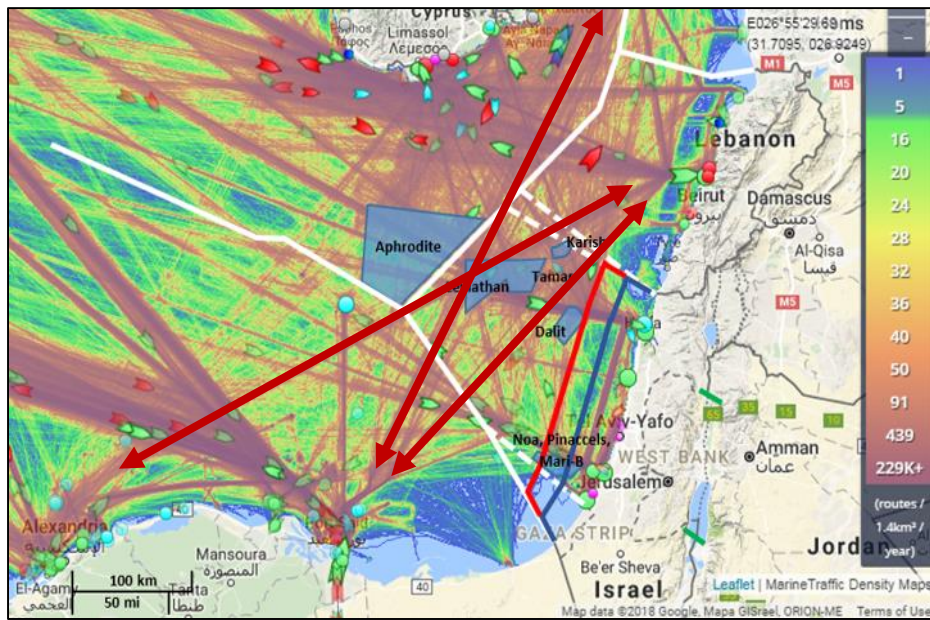
הסביבה הימית:

אזורים ימיים, היבטי חוק ומשפט

- אי-ודאות רבה בכל הנוגע להסדרה המשפטית של הפעילות באזור הכלכלי
- המדיניות הימית עדיין סקטוריאלית
- מדינת ישראל פועלת בהתאם להוראותיה המינהגיות של אמנת הים (UNCLOS)
- טיוטת הצעת חוק האזורים הימיים (התשע"ז 2017):
 - מימי החופים הם בשטח הריבונות של מדינת ישראל
 - באזור הסמוך ישראל תסדיר את החיקוקים שלגביהם נתונות סמכויות פיקוח ואכיפה
 - באזור המים הכלכליים תוסדר תחולת הדין הישראלי תוך ראיית המאגרים כנכסי מדינה
- ההתמודדות עם כלי שיט שקיים מידע מבוסס על כוונתו לתקוף נכס ימי אינה כרוכה באתגרים משפטיים משמעותיים
- הגנה על נכסים ימיים מפני איומים כלליים יוצרת אתגר משמעותי

(צימרמן, 2017), (הראל, 2014)

הסביבה הימית: נתיבי שיט אזוריים

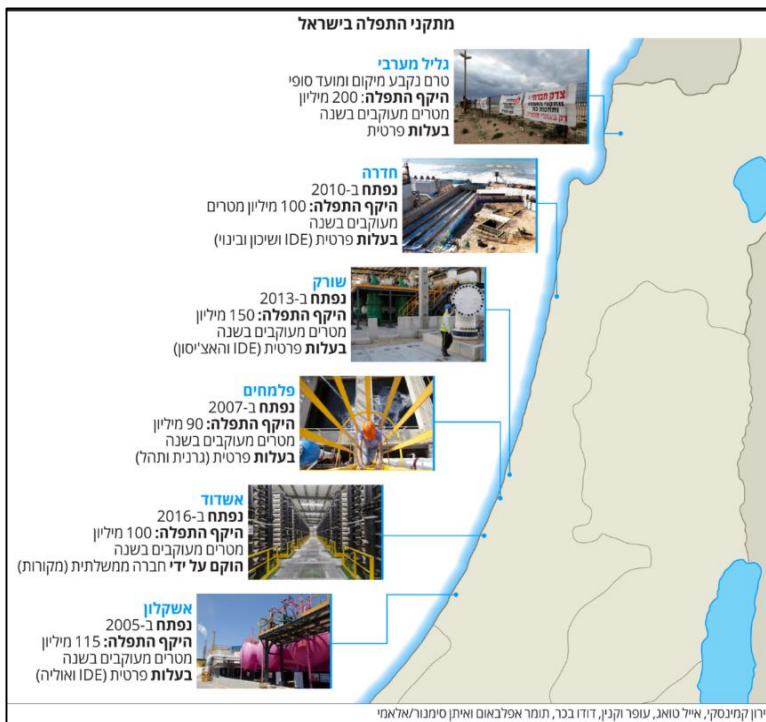


(Marine Traffic, 2018)

- תנועה במקביל לרצועת החוף ובטווח של כ-10 ק"מ ממנה
- תנועה של כלי שיט בין נמלי מצריים ותעלת סואץ לבין נמלים בלבנון, סוריה ותורכיה:
- מרביתה במים הכלכליים של ישראל
- בסמוך לשדות לווייתן, כריש ותנין

הסביבה הימית:

מתקני תשתית חיוניים צמודי חוף



- מתקני תשתית חיוניים צמודי חוף עשויים להיפגע במקרה של שפך שמן

- מתקני התפלה:

- מספקים למעלה מ 70% מצריכת המים הביתית

- חדירת שמן עשויה לגרום להשבתה מוחלטת לתקופה ארוכה ותהליך השיקום מורכב וממושך

- תחנות כוח:

- סיכון של מערך היחידות הקיטוריות

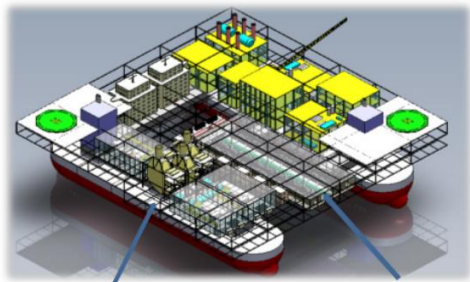
- פגיעה צפויה להיות בעלת השלכה משמעותית על יכולת אספקת החשמל

- בסיסי צבא (עתלית, חיפה, ...)

הסביבה הימית: מבט צופן פני עתיד



(רויטרס, 2018)



The Power Plant

The Desalination Plant

(קלמר, 2017)

- פוטנציאל לשרת צרכים רבים של החברה, הכלכלה והסביבה
- היתכנות פיתוח בים לצורך הקמה של מתקני תשתית
- איים מלאכותיים לתשתיות כפתרון אפשרי לטווח של כ- 20-30 השנים הבאות
- תפיסה של אשכולות מתקני תשתית ולא איים עבור מתקנים בודדים
- צפי לפיתוח של המרחב הימי על נכסיו – בתוכם נכסים אסטרטגיים ונכסי אנרגיה

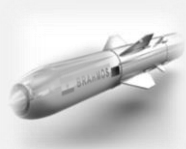
(טכניון, 2015), (חורב וגונן, 2015-2018), (משרד הפנים, 2007)

איומים

סוגי איומים



סירות נפץ



טיל חוף-ים / רק"ק



מטוסים ממולכדים



אוניה דורסר



חבלה פנימית



סייבר



מיקוש ימי



SDV/UUV

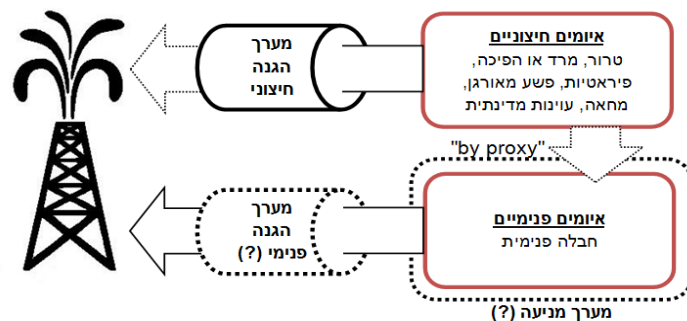


צוללות ננסיות

■ איומים ביטחוניים – חיצוניים או פנימיים

■ איומים בטיחותיים – אסונות טבע, תאונות, כשלים טכניים, בלאי

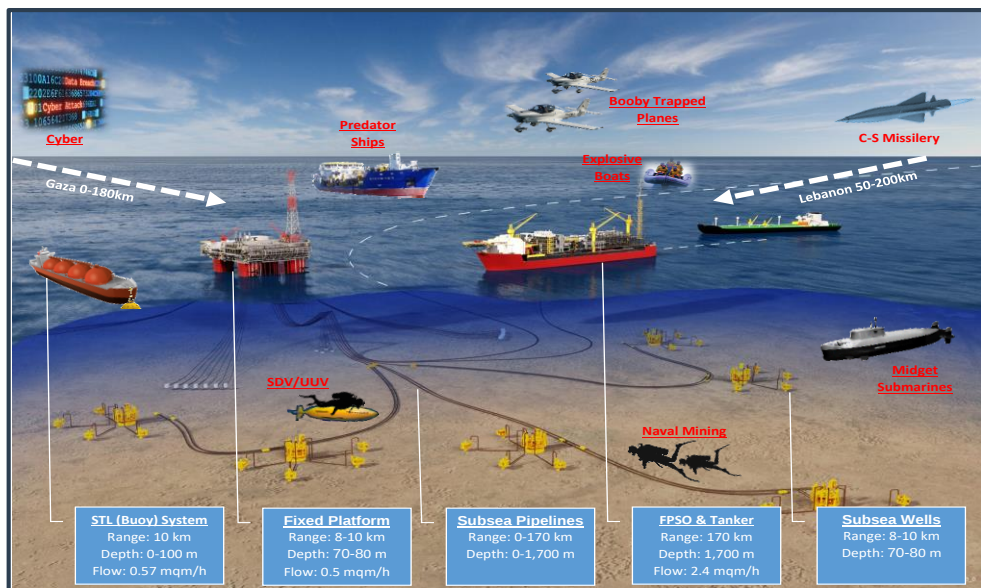
תהליך היווצרות האיום



שונות – מגוון רחב של גופים, מוטיבציות, מטרות, יכולות ואמצעים!

איום הייחוס על התשתית הימית של ישראל

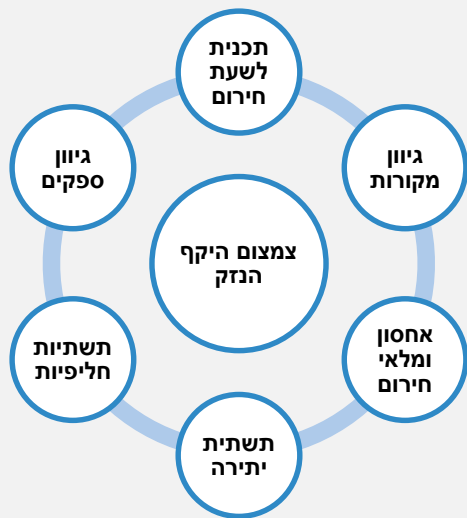
- אניית סוחר דורסת יחידה מותממת
- מספר סירות/כשב"מי נפץ (נחילים)
- השתלטות על מתקן וחבלה
- כלים תת-מימיים ממולכדים
- מטוסים קלים ממולכדים
- טילי ים מדויקים ארוכי טווח ולוכחי-ים
- טילים בליסטיים מדויקים ארוכי טווח
- מטחי רקטות לא מדויקות לטווח בינוני



תפיסת ההגנה של ישראל – בראייה מורחבת...

הוספת מרכיבי הגנה רכים וכלי מדיניות לצד אמצעי הגנה פיזית

דוגמה: כלי מדיניות אנרגיה (חלקי)

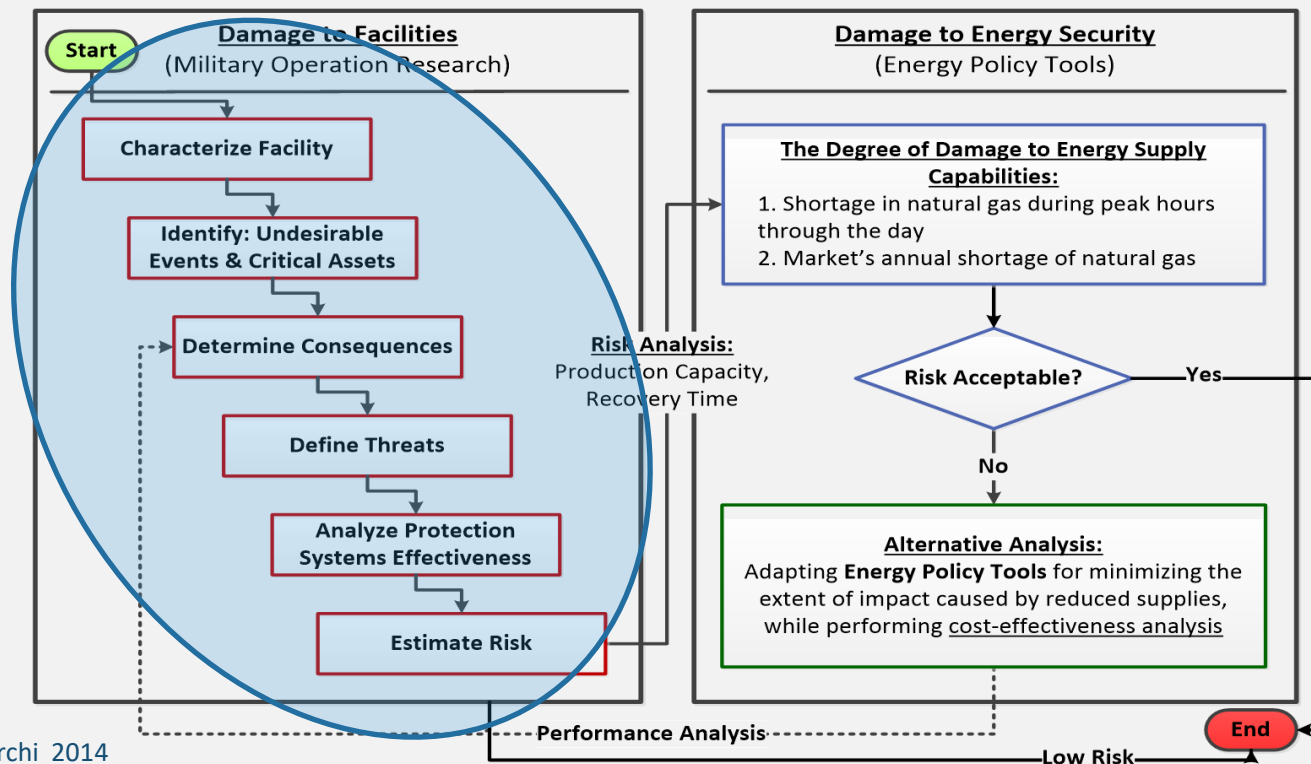


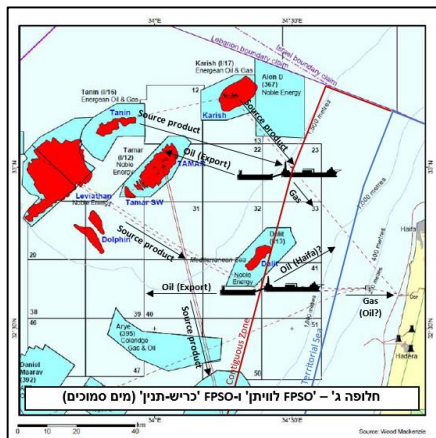
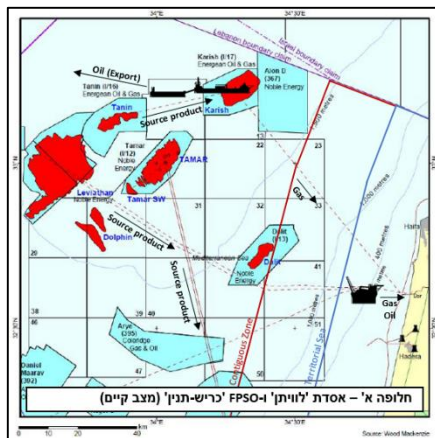
■ מרכיבי הגנה רכים:

- הרתעה
 - מנופי לחץ גאו-פוליטיים
 - ניתוק מהיר של FPSO
 - "קירור" מתקנים
 - חוזק מבני
 - מערכות חירום
 - מערך חירום לטיפול באירוע
 - כלי מדיניות אנרגיה וסביבה
- מניעה
- צמצום נזק

מסגרת תיאורטית לניתוח

מודל הוליסטי לניתוח הגנה על תשתיות אנרגיה חיוניות





- פורום אנרגיה, מוסד שמואל נאמן – יוני 2018

דוגמה: בוחן מקרה - השוואת חלופות

חלופה / תת-קריטריון		חלופה א': מצב קיים	חלופה ב': מצב FSO +	חלופה ג': לוויתן וכריש במים המזכירים	חלופה ד': לוויתן וכריש במים המזכירים (פסוק מאגרים)
פוטנציאל פגיעות מרבי (סיכון כולל)	שגרה	H לוויתן - כריש - ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	H לוויתן - כריש - H - FSO ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	H H - FFSO ראש באר - L	H H - FFSO ראש באר - VL
	דריכות	H לוויתן - כריש - ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	H לוויתן - כריש - H - FSO ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	M M - FFSO ראש באר - L	H H - FFSO ראש באר - VL
	חירום	L לוויתן (קריזה אסון) - כריש (כיתוק FFSO) - ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	L לוויתן (קריזה אסון) - כריש (כיתוק FFSO) - ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	L לוויתן (כיתוק FFSO) - כריש (כיתוק FFSO) - ראש באר לוויתן - ראש באר כריש - VL	VL FFSO (כיתוק FFSO) - ראש באר - VL
	חיי אדם	H לוויתן (צוות חלקי כצמנט) - כריש (צוות) - H	H לוויתן (צוות חלקי כצמנט) - כריש (צוות) - H	H לוויתן (צוות חלקי כצמנט) - כריש (צוות) - H	H לוויתן (צוות חלקי כצמנט) - כריש (צוות) - H
פוטנציאל הנזק המרבי	סביבה	H לוויתן (כמות קטנה יחסית, סמך חוף) - כריש (כמות משמעותית, מרחק מהחוף) - M	H לוויתן (כמות קטנה יחסית, סמך חוף) - כריש (כמות משמעותית, מרחק מהחוף) - M	H לוויתן (כמות קטנה יחסית, סמך חוף) - כריש (כמות משמעותית, מרחק מהחוף) - M	M כמות משמעותית, מרחק מהחוף, זרימה
	משימה (תפקודיות)	VH לוויתן (שנים/צמחיות) - כריש (חכמה FFSO, חודשים) - M	VH לוויתן (שנים/צמחיות) - כריש (חכמה FFSO, חודשים) - M	VH לוויתן (שנים/צמחיות) - כריש (חכמה FFSO, חודשים) - M	H יכולת החלפה, חודשים
	אמינות אספקה	VH לוויתן - כריש (כחית FFSO) - M	VH לוויתן - כריש (כחית FFSO) - M	VH לוויתן - כריש (כחית FFSO) - M	H יכולת החלפה, חודשים
	כלכלי	VH לוויתן - כריש (כחית FFSO) - M	VH לוויתן - כריש (כחית FFSO) - M	VH לוויתן - כריש (כחית FFSO) - M	H יכולת החלפה, חודשים
חוסן לאומי	סיכון מערך התפלה	M חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)	M חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)	M חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)	L חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)
	סיכון מערך חשמל	M חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)	M חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)	M חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)	L חלקי - ריכוז ופריסה (אסון)
	אזרחית	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	M לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	VH H - FFSO כריש - H
	מורכבות תפעולית (ציר טכני-לוגיסטית) ⁹²	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	M לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	VH H - FFSO כריש - H
מורכבות משפטית	תפעולית-מבצעית	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	M לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H	M לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - H
	ניצול עתודות ים קרובות ("יקרות")	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - VL	H לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - VL	L לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - VL	VL לוויתן (מים טריטוריאליים) - כריש (מים כלכליים) - VL

דוגמה: בוחן מקרה – מסקנות

- יש לבסס את מתקני האנרגיה, ובפרט את מתקני הטיפול וההפקה, על פלטפורמות ניידות (FPSO) אזור המים הסמוכים
- קיים צורך לגבש תפיסה לאומית אסטרטגית כוללת ורב-תחומית לניהול המרחב הימי של מדינת ישראל, על הנכסים הקריטיים שמצויים בו ואופן ההגנה עליהם
- נדרש לשלב מרכיבי הגנה רכים ככלי מרכזי בהגנה על תשתיות האנרגיה
- יש צורך בחיזוק מרכיבי ההגנה הקשה כנגד טילי חוף-ים מדויקים וארוכי טווח בקרבת החוף, מיסוד מנגנונים להתמודדות עם איומים של פיגוע על-ידי אנייה דורסת או מטוסים מתאבדים
- נדרש לקדם את ההסדרה המשפטית והחוקית של האזור הימי, באופן שתואם את גיבושה של התפיסה הכוללת לניהול המרחב הימי תוך מתן דגש על המים הסמוכים
- מהותי להשלים את ההערכות הלאומית להתמודדות עם מקרה של שפך שמן משמעותי
- מומלץ למסד מנגנון מרכזי ומקצועי שיהווה גוף ידע לאומי ויעסוק באופן רציף בנושא

A Holistic Approach for the Protection of Critical Energy Infrastructure: The Case of Israel in an Era of Maritime Terrorism

By: Nir Zarchi, Supervised by Prof. Brenda Shaffer

In Collaboration with: Prof. Shaul Chorev (head of HMS) and Elai Rettig; Haifa Research Center for Maritime Policy & Strategy, University of Haifa



Abstract

The study presents a theoretical framework to guide policy recommendations for the security of critical energy infrastructure; while analyzing the Israeli case of offshore energy facilities under a scenario of terrorist activity.

Introduction

Reliable energy supply is essential for ensuring social prosperity and economic development, and is a key component of a country's power and sovereignty. In the case of Israel, significant natural gas reserves that were discovered in its Exclusive Economic Zone (EEZ) serve as an important addition to its energy security. However, Israel is also engaged in an ongoing conflict with a number of neighboring states and non-state actors. Some actors declared their intention to carry out physical attacks against Israel's energy infrastructure, prompting Israel to

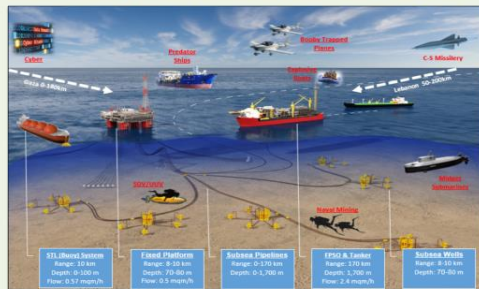


Fig. 1 Main Facilities & Threats

prepare countering measures. In general, government security agencies tend to propose military solutions to ongoing security threats. However, it is more effective to implement policy tools aimed at minimizing the extent of damage to supply once an attack occurs, rather than focus solely on ensuring an attack's interception.

Method

The study offers an innovative model that combines analytical research tools used for military threat evaluation models with theoretical tools and methodologies used by political scientists to ensure energy security and resilience.

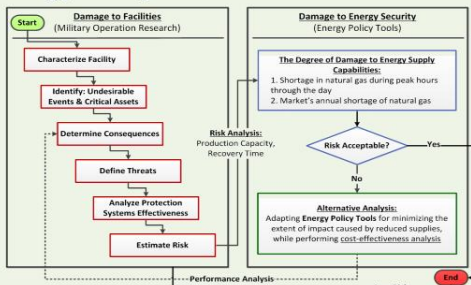


Fig. 2 – Holistic Model for ECIP Analysis

Results

The study finds that the critical elements of Israel's maritime energy infrastructure are its marine gas-treatment facilities and production rigs. It identifies several major threats to these facilities, ranging from missile attacks to aircrafts

and boats mounted with explosives. The results show that if significant physical damage is inflicted upon the treatment facility, it will result in considerable damage to Israel's gas supply. At peak hours, the gas supply capacity is expected to fall to as low as 40% of regular demand. However, the potential annual production capacity of gas is higher than the annual demand in Israel's domestic market, and so supply reliability is expected to improve over the years.

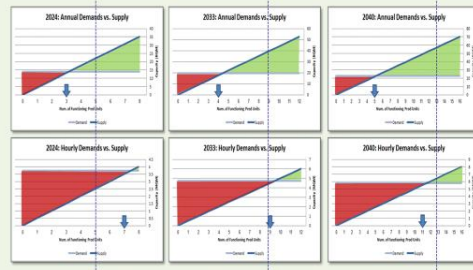


Fig. 3 – Annually & Hourly reliability of supply

Conclusions

It is important that in addition to establishing proper defense mechanisms, governments prepare relevant policies to cope with the loss of supply capacity. Such policies include initiating emergency plans to run the economy during crisis, switching to alternative fuels, diversifying supply by importing fuels from various geographic locations, maintaining emergency stocks, and establishing a robust infrastructure characterized by interchangeability, flexibility and redundancy.

תודה

מרכז חיפה למחקרי אסטרטגיה ימית (HMS)

הערכה אסטרטגית ימית רבתי לישראל

עיצוב כלי מדיניות אנרגיה להתמודדות עם איומים
ביטחוניים על מתקני אנרגיה ימיים

תמונה: מרכז למחקרי אסטרטגיה ימית חיפה



פרופיל אישי – ניר זרחי

▪ גופי מחקר:

- עמית מחקר במרכז חיפה למחקרי מדיניות ואסטרטגיה ימית (HMS), אוניברסיטת חיפה (החל מ 2015)
- חוקר ביצועים צבאיים במרכז למחקרים צבאיים (CEMA) - מחצ"ב, רפאל (2011-2015)

▪ תארים:

- תואר שני (MA) בהצטיינות יתרה בתוכנית לביטחון לאומי ומדעי המדינה (אוניברסיטת חיפה)
- תואר ראשון (BSc) בהנדסה, תעשייה וניהול (אוניברסיטת בן-גוריון)

▪ תחומי ושיטות מחקר עיקריים:

- ביטחון לאומי, תשתיות חיוניות, מדיניות אנרגיה ואסטרטגיה ימית
- מחקר בסיסי ויישומי
- גישות מחקר מעורבות - שילוב בין גישות לחקר ביצועים לבין כלי מדיניות