

סוגיות עכשוויות באמנות המערכה

בין הקטבים

עוצמה ימית



מרכז דדו
לחשיבה צבאית
בין-תחומית



מאמרי הגיליון
זמינים לקריאה גם
באתר מרכז דדו



אתגר המשילות בים

האתגרים הלאומיים של מדינת ישראל במרחב הימי

ומקומה של זרוע הים

תא"ל דניאל הגרי, ד"ר סא"ל (מיל') אליקים בן חקון ואל"ם איתן פז¹

מאמר זה עוסק באתגרים הלאומיים של מדינת ישראל במרחב הימי ובמקומה של זרוע הים. בשנים האחרונות עובר המרחב הימי של ישראל תמורות רבות. השימושים בו הם מגוונים, כגון פעילות צי סוחר (ספנות), פעילות ספורט ימי ופנאי, דיג, תגליות גז טבעי, חקלאות ימית, תשתיות (כגון קווי תקשורת), התפלה ועוד. המרחב הימי נדרש לעיצוב מחדש החל בהתאמת החקיקה והתקנות, יחד עם התאמת תנועה במרחב, שיפור יכולות ניטור באמצעות שימוש במערכות מבוססות נתונים ובינה מלאכותית ועד מענה מותאם מבצעי המאפשר שמירה על ביטחון המרחב הימי לצד הבטחת קיום ושגשוג הפעילות הכלכלית המשקית במרחב.

מבוא

"בטחון המדינה תלוי בים. ציודנו, מזוננו, מסחרנו נישא על גלי הים [...]. ובלי שלטון בים תיהפך ישראל לעיר נצורה" (דוד בן-גוריון, 1950). בחזונו עמד דוד בן-גוריון על חשיבות המרחב הימי והמשיל את מדינת ישראל לאי התלוי בנתיבי השיט. באשר לפרוטנציאל הטמון בים, פעל בן-גוריון, בשנת 1953, לחוקק את החוק הימי:

"(א) שטח מדינת ישראל יכלול את קרקע הים והתת-קרקע של השטחים התת-ימיים הסמוכים לחופי ישראל, והם מחוצה למים הטריטוריאליים, עד היכן שעומק המים שמעליהם מאפשר את ניצול אוצרות הטבע שבשטחים אלה.

¹ תא"ל דניאל הגרי, ראש מספן הים ומפקד שייטת 13 לשעבר; ד"ר סא"ל (מיל') אליקים בן חקון, הפקולטה למדעי הנתונים והחלטות, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל; אל"ם איתן פז הוא מפקד יחידת השליטה וזירת המים הכלכליים לשעבר.

(ב) שום דבר האמור בסעיף קטן (א) לא יפגע באופיים של המים שמעל לשטחים התת־ימיים הללו, ושמוחץ למים הטריטוריאליים של ישראל, כמימי לב־ים" (כנסת ישראל, 1953)

חוק זה צפה במובנים מסוימים את גילוי מאגרי הגז, את קיומה של טכנולוגיית התפלה העושה שימוש במשאב מ־הים, את פיתוח תחום החקלאות הימית, את הנחת תשתיות ההולכה לתקשורת רחבת פס (סיבים אופטיים), את האנרגייה העוברת בצנרת תת־ימית ועוד. במאמר בגיליון זה, שעוסק בזרוע הים כמעצב מערכתי וכאופרטור ימי, עמדנו על ההשתנות הנדרשת לזרוע הים לצורך מיצוי הפוטנציאל הביטחוני במרחב הימי במעגל הקרוב והרחוק. מאמר זה הוא מאמר משלים העומד על האתגרים הלאומיים של ישראל במרחב הימי. מאמר זה טוען כי לאור התמורות הרבות במרחב הימי, נדרש להתאים את תפיסת ההפעלה במרחב לצד התאמת החקיקה והתקנות יחד עם גיבוש מענה מבצעי בשילוב כלל השחקנים המדינתיים אשר נוגעים במרחב הימי, אל מול התפתחות איומי ייחוס המייצרים אתגר משילות במרחב הימי של מדינת ישראל.

במאמר נסקור את התמורות הרבות, את עירוב השימושים ואת התפתחות האתגר הביטחוני במרחב הימי בעשורים האחרונים. בחלקו השני של המאמר נסקור את עיקרי איומי הייחוס העולים מעירוב השימושים (פעילות התחבורה הימית במרחב הימי של ישראל כעוגן שימוש), הממשק והקונפליקט הקיים שבין צורכי הביטחון (תרחישי ייחוס) לבין הבטחת קיום פעילותו של משק כלכלי בר קיימא. בחלקו השלישי, יתייחס המאמר לפעולות שאותן מובילה זרוע הים, אם במתן מענה טכנולוגי ואם בעבודת מטה לתיקון חקיקה ותקנות במרחב הימי.

משילות מושגת דרך הפעלת סמכות שניתנה מהרשות המחוקקת לרשות המבצעת, תוך הכוונה מערכתית, יצירת התנאים ומתן המשאבים הנדרשים להשגת היעדים. אך משילות מוגדרת ביכולת ובכושר הרשות המבצעת לפעול למימוש אחריותה בגדר סמכויותיה. בשנת 2013 הנחתה המדינה את צה"ל להגן על תגליות הגז, וזה הטיל את המשימה על זרוע הים. ולצורך כך הופנו המשאבים הנדרשים (ממשלת ישראל, 2013). זרוע הים הרחיבה את המטה המבצעי, בדגש על יחידת השליטה שלה אל מול זירת המים הכלכליים, ובנתה כוח שיוכל לעמוד במשימה. ביולי 2022, עמד צה"ל (ובפרט זרוע הים) באתגר ההגנה על אסדת 'כריש' מפני כטב"מים. כוחות צה"ל ערוכים למענה הגנתי על המתקנים האסטרטגיים (Fabian, 2022).

ברם, האתגר במרחב הימי של מדינת ישראל רחב יותר ומחייב עיצוב מערכתי־אסטרטגי של המדינה. למשל, במרחב האווירי הבין־לאומי חל שינוי עולמי בתפיסת האיום מכלי טיס ביום שלאחר אסון התאומים. השינוי החל בחקיקה, המשך בהעמקה באופן הפעולה במרחב ובמרחבי הטיסה, בניטור כלי הטיס במרחב ועד חיבור מובנה בין המערכת האזרחית לביטחונית ותיאום בין־לאומי.

במרחב הימי האתגר שונה. הניטור והאכיפה נדרשים לא רק מול מי שמגיע לנמלי

מדינת ישראל אלא במרחב הימי עצמו. ספינה, בשונה ממטוס, לא חייבת בסיס נמל על מנת לשוט או לפעול בים הפתוח. בעזרת רצף פעולות לוגיסטיות של מעבר מטען/אמצעים בין ספינה לספינה, טכניקה הידועה בשמה (STS) Ship to ship, תוכל ספינה עוגנת לבצע פעולות תספוקת, אם בעבור הארכת שהותה בים ואם בעבור שימושה כבסיס תספוקת לכלי שיט נצמד (נוכחי/ אחר), תוך שימוש במנופיה ו/או בציוד ייעודי כבסיס פעולה למעבר סחורות/ אנשים בלב ים באופן סמוי. כך לדוגמה, מאות הספינות החונות מול חופי ישראל ללא כניסה לנמל, מהוות אתגר לאבטחת המרחב הימי.

כיום, מתנהל המרחב הימי במדינת ישראל מתוקף תקנות לשעת חירום - תש"ח (כנסת ישראל, 1973). חוק שלא צפה את האתגרים הרבים שבהם מצויה כיום זרוע הים, אם אל מול התפתחויות טכנולוגיות ואם אל מול ריבוי השותפים הטבעיים (ממשלתיים ועוד) הלוקחים חלק פעיל במרחב הימי. אתגרים אלו מצריכים תיאום תדיר של ממשקים ושל פעולות בין השותפים השונים.

למדינת ישראל, בשונה ממדינות אחרות בעולם, אין משמר חופים. הדבר נבחן בעבר, אך הוחלט שזרוע הים בשילוב המשטרה הימית תמלאנה תפקיד זה (ממשלת ישראל, 2013). האחריות במרחב הימי נחלקת בין גופים רבים; משרד התחבורה - באמצעות זרוע הסדרה רשות הספנות והנמלים (רספ"ן) שאחראית על ביטחון השיט ועל הרגולציה, ובאמצעות חברת נמלי ישראל, הזרוע הביצועית האחראית על פיתוח ועל ניהול התשתיות ומשאבי הקרקע. המשרד להגנת הסביבה - אחראי על מניעת זיהום במרחב הימי ועל שמירת הסביבה הימית בדרך של פיקוח ואכיפה. המכס - אחראי על מניעת הברחות. המשטרה הימית - אחראית על שמירת הסדר הציבורי וההצלה לאורך חופי ישראל. היחידה הימית של רשות הטבע והגנים (בהנחיית משרד החקלאות) - אמונה על שמירת ערכי טבע מוגנים בסביבה הימית, על אכיפת תקנות ופקודת הדיג ועוד. רשות ההגירה - אחראית על מניעת כניסת אזרחים ללא היתר. משרד התקשורת - אמון על הסדרת התשתיות בתווך הימי ובתחום הספקטרום במרחב. משרד הכלכלה - אחראי על הסכמי הסחר. השב"כ, המוסד ואמ"ן - אחראים על התרעות במרחב ועוד. אין גוף אחד שמתכלל את המרחב הימי באופן מלא על כלל מרכיביו ושימושיו. מגוון האירועים הביטחוניים הפוטנציאליים והממשקים אל מול השותפים השונים במרחב הימי, מחייב את זרוע הים לנהל את משאביה באופן הולם לאתגרים הרבים ולהפעילם בצורה מושכלת.

האתגר במרחב הימי - 20 השנים האחרונות ומה צופן העתיד

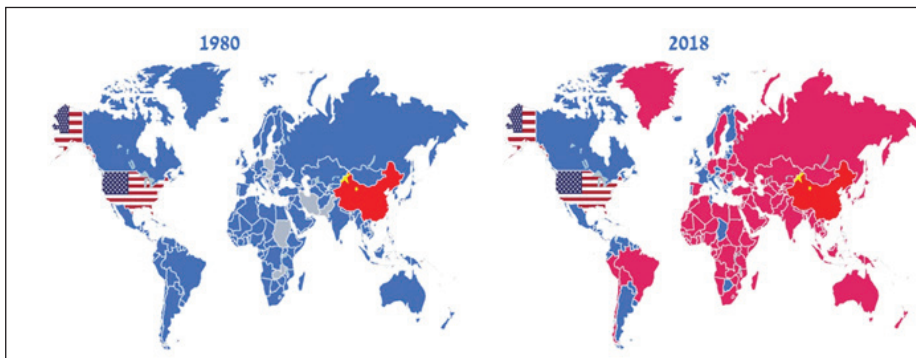
בחלק זה של המאמר נסקור את התפתחות פעילות התחבורה הימית במרחב הימי של ישראל (עוגן שימוש) אל מול תמורות בכלכלה העולמית, יחד עם התפתחות המשק הישראלי ועירוב השימושים לאור תמורות במרחב הימי בעשורים האחרונים:

תגליות גז, חקלאות ימית, תוכניות עתידיות לאיים מלאכותיים, פעילות ספורט ימי ופנאי, הסכמי אברהם והשפעתם על המרחב הימי ועוד.

תחבורה ימית (ספנות) הינה עוגן השימוש בעל נפח הפעילות המשמעותי של האדם במרחב הימי הבא בממשק תדיר אל מול צורכי הביטחון השוטף במרחב הימי (החל בבדיקה להתרה ביטחונית לכלי שיט נכנס ועד תיאום תנועות). פעילות תחבורה ימית במרחב הימי של ישראל בסוף שנות המאה ה-20, ניתנת לתיאור כפעילות שגרתית שעיקרה תחבורה ימית אזרחית המאופיינת בפקידה שנתית של כשלוש אלפים כלי שיט (צי סוחר) בכלל נמלי ישראל בים התיכון (כ-1500 פקידות שנתיות בנמל חיפה ובנמל אשדוד/ אשקלון בהתאמה) וכמה מאות כלי שיט קטנים במעגנות (Ben Hakoun, 2020).

דברים החלו להשתנות כאשר בשנת 2001 הצטרפה סין (כחלק מתהליך התקרבות למערב), לארגון הסחר הבין-לאומי, מתוך כוונה לייצר בעבור כלכלת סין מגוון הזדמנויות כלכליות רבות. סין הציעה ומציעה למדינות המערב אפשרות קוסמת של הפחתה בעלויות שוליות לייצור (כוח עבודה זול), "חופש" מרגולציה סביבתית והעסקתית ועוד. הדבר מוביל לפיתוח המואץ של סין אך במקביל גם לתמורות מבניות רבות בשרשראות האספקה, החל בבניית מרכזי הפצה ונמלים חדשים בסין ועד כניסת טכנולוגיות ימיות חדשות לענף (לדוגמה, אוטומציה, ספינות ענק היכולות לשאת עד כ-24 אלף מכולות - פי 4 ביחס לגודל המקסימאלי המוגדר כ-Post Panamax ב-1998, ועוד).

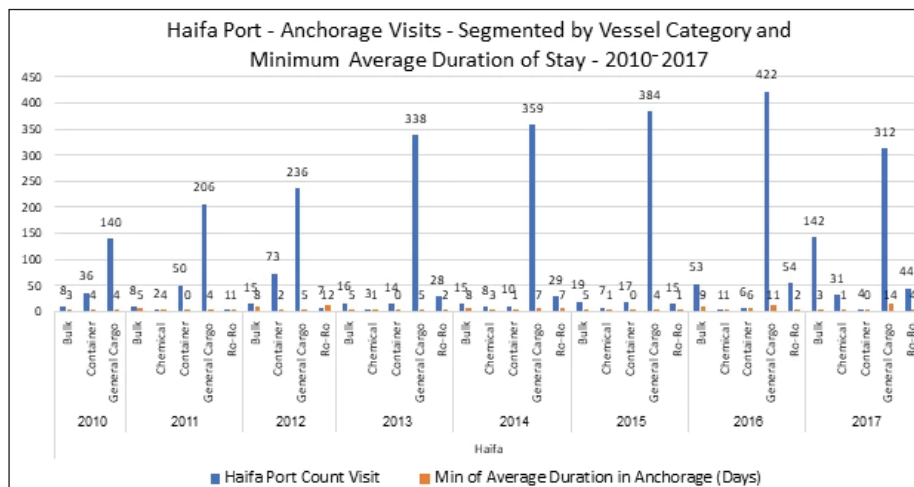
פתיחות סין למערב ותמורות אלו הביאו לכך שסין היא שותף הסחר הגדול בעולם של רוב מדינות העולם (סחר ימי), היפוך מגמה משנות ה-80, שבה הייתה ארצות-הברית שותפת הסחר הגדולה ביותר של רוב מדינות העולם (ראו איור 1) (Carlos, 2020; International Monetary Fund, 2020; Merk, 2018).



איור 1: תמורות בסחר בין-לאומי, תמונת מבט שנים 1980 ו-2018 - פילוח גאוגרפי אל מול שותף סחר עיקרי. מקרא: בגוון כחול משתנה - מדינות המזוהות עם ארה"ב כשותפת סחר עיקרית, בגוון אדום משתנה - מדינות המזוהות עם סין כשותפת סחר עיקרית (על בסיס נתונים מקרן המטבע הבין-לאומית)

היקף התחבורה הימית באזור ופקידות נמלי מדינת ישראל, הושפעו גם הם מהשינויים ולראיה, תוך פחות מעשור הלכו וגברו ביקורי הספינות השנתיים (צי סוחר בין-לאומי) בנמלי ישראל עד להכפלתם והם עומדים כיום על כששת אלפים ביקורים שנתיים (כשלושת אלפים ביקורים בשנה בנמל חיפה ובנמל אשדוד/ אשקלון בהתאמה). כאשר במקביל, עקב קרבתה של מדינת ישראל לתעלת סואץ, עולים בהדרגה האירועים הבאים:

- א. תכיפות ביקורי החניה (ביקור נמל שלא בעבור פריקה/ טעינת מטען, כ-300 כלי שיט בשנה - נמל חיפה, כדוגמה, ראו איור 2).
- ב. כמות התנועות במרחב הימי הכלכלי (מעבר למים הלאומיים).
- ג. כמות התנועות בין נמלי חיפה ואשדוד (פעילות לוגיסטית - כאשר נמל חיפה מתפקד יותר כנמל לייצוא ונמל אשדוד כנמל לייבוא (Ben Hakoun, 2020).



איור 2: נמל חיפה - סטטיסטיקת ביקורים למטרות חניה בפילוח סוג ספינה וממוצע זמן שהייה בשנים 2010-2017 (Ben Hakoun, 2020)

לתופעה זו ייתכנו הסברים רבים. הסבר אפשרי אחד קשור למיקומה האסטרטגי של מדינת ישראל בסמוך לתעלת סואץ. תחת הסבר זה ניתן לטעון כי מיקומה של ישראל מספק אפשרות נוחה יותר לכלי שיט לתמרון נוח בזמנים אל מול המשך מסעם לכיוון תעלת סואץ ו/או לנקודת הסחר הבאה. הדבר מאפיין ספינות (בעיקר ספינות נוד) המחכות להוראות חדשות או לחידוש חוזה, או ספינות הממתינות ללקוחות מזדמנים חדשים (סחר פנים מזרח ים-תיכון/ אירופה וכדומה), או ספינות הנמצאות בהמתנה לשיפור הזדמנויות כלכליות. למשל, פער ארביטראז' - ניצול של פער מחירים בתאריכים שונים בסחר חומרי גלם כתוצאה של מחסור צפוי בשווקים מסוימים.

ספינות אלו יעדיפו לפקוד את נמלי ישראל למטרות ביקור חנייה. מתוך הבנה כי המתנה באזור נמלי ישראל מזוהה עם תשלום נמוך (אם בכלל - עד 2018 לא התבצעה גבייה), יחד עם זמינות גבוהה לשירותי נמל (שירותים נלווים, כגון אספקה, אחזקה, העלאה/ הורדה של אנשי צוות וכדומה, המתרחשים במדינה מערבית על כל היתרונות הגלומים בכך), ולכן יעדיפו שימוש בשטחי נמלי ישראל כנקודת קפיצה.²

הסבר אפשרי אחר לתיאור חלק מהסיבות שהובילו לגידול בתופעה של ביקורי חנייה בעשורים האחרונים, קשור בתרחיש ביטחוני, שבו ייתכן ונעשה שימוש בכלי שיט אזורי מהצי הסוחר למטרות איסוף מידע ביטחוני/ פעולה בעלת גוון ביטחוני, על רקע פלילי ו/או פח"עי. תרחיש שנמצא שריר ויש עדויות לקיומו בעבר בזירות ימיות אחרות בעולם.

ניתוח ממצאים אלו באופן מעמיק, לאור מגוון רחב של תרחישים שנמצאו בעבודה שנעשתה במטה המבצעי של הזרוע, הביא אותנו להנחת העבודה כי כל ספינה חונה (ובדגש ספינות המגיעות למטרות ביקור חנייה) ו/או כל ספינה העלולה להביא להגבלת פעילות במרחב הימי בכלל, מהווה איום פוטנציאלי לאירועי ביטחון ו/או אירועי בטיחות וסביבה בעלי השפעה לאומית ביטחונית.

אירועים עיקריים נוספים אשר התרחשו בעשור הראשון של המאה ה-21 והם בעלי השפעות על המרחב הימי, הינם:

א. גילויים של מאגרי הגז 'תמר' ו'לויתן', אשר הביאו לפעילות אינטנסיבית סביבם

וסביב שטחי ים נוספים, הן על-ידי חברות ישראליות והן על-ידי חברות זרות.

ב. מעבר תעשיית כלובי הדגים, מים סוף לים התיכון, הביא לפיתוח אינטנסיבי

של החקלאות הימית בים התיכון.

ג. פיתוח מתקני התפלה לאורך חופי הים התיכון.

בנייתם של נמלי ישראל החדשים (נמל המפרץ ונמל הדרום) יחד עם זהות בעלות המפעיל (נמל המפרץ - חברת SPIG, סין, נמל חיפה - קבוצת גדות-אדאני, הודו, נמל הדרום - חברת TIL, הולנד/ שווייץ) שנקבעה בעקבות רפורמת הנמלים שבה יש לחברות בין-לאומיות זיכיון לחכירה ולהפעלה של שטחי נמל יחד עם התחרות הגוברת בין המפעילים - צפויים להביא לכך שנמלי ישראל יהיו שחקן משמעותי בזירת הים התיכון הן כנמל שטעון מרכזי באזור לספינות מכולה והן לתחרות גוברת בספינות מטען כללי/ צובר בקטגוריית הספינות הקטנות והבינוניות. לדוגמה, פעילות נמל המספנות אשר הביאה לגידול פעילות ספינות המטען הכללי והצובר ללא שינוי בכמות המטען (BenHakoun., 2020). הרציפים בנמלים החדשים (שוקע וגודל מנוף) נבנו כך שהם בעלי יכולת תמיכה תפעולית בספינות מסדר גודל של כ-18-19 אלף מכולות (שוקע 16.5 מטר עם רוחב של 24 שורות). תכנון הנמלים

² לדוגמה, ספינות מטען כללי וצובר לרוב פועלות כספינות נוד (ספינת סוחר המובילה מטענים מזדמנים לרוב עם חוזים מוגבלים בזמן - סחר נקודתי - spot trade).

מאפשר בשינויים טכנולוגיים מינימליים תמיכה אף בספינות גדולות יותר (מבקר המדינה, 2020; פלד, 2016).

כיום נמצאים נמל חיפה ונמל אשדוד בתפוקה שנתית ממוצעת כוללת של כ-3 מיליון מכולות (כ-1.4 מיליון בכל נמל). דבר זה בא לידי ביטוי במוצע שנתי של כ-1100 ביקורי ספינות מכולה בגדלים שונים בכל נמל (ראו איור 2) (Ben Hakoun, 2020). על פי תחזיות חברת נמלי ישראל ובנק ישראל, לאור השינוי המבני (תחרות ובנייה) קיים צפי לגידול בנפח המסחר בנמלי הים התיכון עד לכמיליון מכולות נוספות בכל נמל (מבקר המדינה, 2020).

ראוי לציין כי להסכמי אברהם,³ פוטנציאל של אפקט מגביר העשוי להביא אף להגברת הפעילות והסכמי הסחר הן בספינות מכולה אך גם בספינות צובר נזולי (נפט גולמי, תזקיקים), העשויים גם הם להביא לגידול לא מבוטל בפעילות פקידות נמלי הדלקים בישראל כולל נמל אילת (אבן, פדלון וגוז'נסקי, 2020). חשוב לזכור כי את המרחב הימי של ישראל חולק הצי הסוחר הפוקד את נמלי ישראל עם הצי העולמי העובר במימיה הכלכליים (שבעבורו קיים צפי גידול שנתי של כ-2.1% (UNCTAD, 2021), נוסף על כלי שיט קטנים (יאכטות וכו'), פעילות משטרה ימית, אסדות במרחב ועוד.

בגזרת כלי השיט הקטנים, מניתוח סטטיסטי של נתוני כלי השיט הקטנים (תנועות במרחב, ביקורים ועוד) עולה כי קיימת מגמה של גידול שנתי בביקורים (למעט תקופת הקורונה), תוצאה אפשרית משיפור מצבם הכלכלי של הפרטים בישראל (עלייה ברווחה הכלכלית, צמיחה ועוד). נוסף על כך, עולה התמונה כי כבר כיום יש עומס על התשתיות הקיימות (מחסור במקומות עגינה במעגנות/ במרינות קיימות). תופעה זו צפויה להתגבר בעשורים הקרובים עקב צפי לגידול בכ-100% בכמות הביקורים השנתית, ואכן דבר זה בא לידי ביטוי בבקשת חלק מהרשויות מן המדינה, לסייע למצוקת מקומות העגינה לכלי השיט הקטנים (יאכטות) במעגנות, בכך שתגדיל באופן מהותי את היצע מקומות העגינה הקיימים ביחס למצב השורר כיום (פטרסבורג, 2019). הגדילה במספר הביקורים של כלי השיט הקטנים מייצר גם הוא אתגר לרשויות האכיפה, למכס ולשירות הביטחון הכללי.

איומי ייחוס במרחב הימי

עירוב השימושים והתמורות במרחב הימי שאותם סקרנו בפרק הקודם, מחייבים התאמה עקבית של זרוע הים לאתגרים משתנים וראייה מרחיבה ואסטרטגית מתכללת. זרוע הים, מתוקף סמכותה למניעת סיכונים אשר עלולים לפגוע כלכלית במשק ו/או בחברה בישראל, אשר עשויים להיגרם מפעילות במרחב הימי, מסווגת

³ הסכמי אברהם הם מספר הסכמים לנרמול היחסים שבין ישראל למספר מדינות ערביות שנוצרו בתיווך ארצות הברית. ההסכם נחתם ב-15 בספטמבר 2020 בבית הלבן על ידי ארצות הברית (כמתווכת), איחוד האמירויות הערביות, בחריין וישראל. לאחר מכן גם מרוקו וסודאן הצטרפו להסכם.

את איומי הייחוס/ התרחישים לפי משמעויות והיערכות נדרשת. בחלק זה של המאמר, יוצגו חמישה איומי הייחוס העיקריים. אומנם כל תיאור תרחיש איום ייחוס בפרק זה עומד בפני עצמו, אך חשוב להדגיש כי קיימת הדדיות בין התרחישים ויש להניח כי חלק מהתרחישים אף עלולים להתרחש באופן סימולטני:

1. **פגיעה בחופש השיט לישראל** – איום זה כולל אירועי טרור ימי בשגרה. החל בהברחת אמל"ח/ סוכנים ועד הפעלת חימוש משוטט/ כלי טיס בלתי מאויש (או מופעל מרחוק – כטמ"מים – בהפעלה כלהק או כבודדים אל מול מטרות נבחרות ועוד), ועד לשמירת הרציפות התפקודית למדינת ישראל במלחמה.⁴ איום זה הוא ליבת הייעוד של זרוע הים מיום הקמתה. במאמר זה לא נרחיב על המענה המבצעי אך נדגיש כי לתרחיש זה השלכות חריגות על הפעילות המשקית ואף ייתכנו השלכות דיפלומטיות ועוד.
2. **פגיעה במתקנים החיוניים בים** – אסדות הגז. איום מרכזי שהרחבנו עליו במאמר הנוסף בגיליון זה.
3. **תרחיש חבלה בתווך התתיימי** – במרחב הימי בישראל (ובעולם) ובתווך התתיימי, קיימות תשתיות לאומיות קריטיות, כגון קווי אנרגיה – גז, חשמל, קווי תקשורת, מים ועוד. מהנעשה בזירות ימיות אחרות בעולם, ניתן לראות כי גם תשתיות אלו מהוות מטרה לגיטימית בעיני יריבים/ אויבים, כחלק ממטרות המלחמה. לחבלה מכוונת בתשתיות אלו (אשר מכונה לוחמת קרקעית הים – Seabed warfare) ייתכנו השלכות דיפלומטיות, השלכות סביבתיות ואף השלכות בטיחותיות אסטרטגיות, העלולות לפגוע ביכולות המשק אם במתן מענה הולם לאתגרים הקיימים ואם בפגיעה ביכולת המשק להשתקם בזמן סביר (לדוגמה, מקרה הפגיעה בתשתית תקשורת, סיב אופטי בסביבה הימית – בצפון נורבגיה, החוג הארקטי – בינואר 2022; מקרה הפגיעה בתשתית צנרת הגז הרוסי "Nord Stream" החוצה את הים הבלטי – בספטמבר 2022; ומקרה הפגיעה בתשתית תקשורת, סיב אופטי בסביבה הימית – בדרום צרפת, הים התיכון – באוקטובר 2022) (Kirk Lisbeth, 2022; Hackenbruch, Ismar, 2022; Schlandt, and Lumetsberger, 2022; Peter, 2022).
4. **תרחיש סייבר במרחב הימי** – כשני עשורים אחרי שמוסדה מערכת AIS, שנבנתה במטרה להגברת משילות (מניעת טרור והגדלת מוטת השליטה בים) ולהגברת בטיחות תנועות כלי השיט במרחב (מניעת התנגשויות ועוד) – הפכה המערכת לכלי שרת בידי בעלי עניין (מדינות, קבוצות פרטיות, גורמים עוינים ועוד) הן לביצוע אירועי טרור והן לאתגור משילות של מדינה בזירה הימית. כך למשל, תקפו האיראנים ספינות במפרץ עומאן/ בים הערבי וכך לכאורה פועלת

⁴ כטמ"ם – שימוש בכטמ"ם בזירה הימית הינו מרכיב קריטי בלוחמה אסימטרית. הכטמ"מים מאפשרים מינוף באופן יצירתי טכנולוגיה זמינה מסחרית (זולה) בכדי לתמוך במגוון רחב של מטרות טקטיות ואסטרטגיות רחבות יותר.

סין להרוויית מטרות ימיות באוקיינוס השקט (פסיפיק), פעילות המאפשרת תזמון זמני תגובה, הבנת אופי תגובה (הרכב מענה הכוח המגן לאירוע/ תרחיש ייחוס) ואף הרדמת מערכת.

התקדמות במחקר יחד עם פיתוחים ועם שימושים צבאיים בטכנולוגיות בינה מלאכותית, מביאים לכך שטכנולוגיית הזיהוי האוטומטי מנוצלת היטב בידי גורמים חיצוניים בעלי אינטרסים זרים (מתוך אינטרסים מדינתיים/ כלכליים), בדרך של יצירת הפרעות מלאכותיות במערכת AIS (הצגת מצב שווא, "זיוף" תנועות ימיות של כלי שיט בזירה באמצעות העברה מכוונת של אותות שגויים) במטרה לגרום לצד העוקב/ המנטר להתבסס על תמונת מידע מודיעין ימי (תממ"י) סיגינטי המכיל מידע מלאכותי לגבי זמנים או אזורי מיקום.

אירוע סייבר ביטחוני ימי יכול להתקיים כתרחיש סביר של פעולת הטעיה למגן.⁵ התרחיש נשען על הנחת עבודה כי הצד המגן אוחד באזורים מסוימים רק באמצעות טכנולוגיה סיגינטית (אותות אלקטרוניים) וללא יכולת בצפייה. הנחת התרחיש היא שהצד התוקף ממקד מאמצים ליצירת מצג שווא הגורם לצד המגן למקד מאמץ באזור מסוים, וכך מייצר נקודה אפורה מבחינת איסוף מל"מ (מודיעין לפני מבצע), אשר בתורה יכולה להתרגם בפוטנציאל לפגיעה בתשתיות לאומיות אשר להם נדרשים זמני תגובה קצרים למניעת נזק (לדוגמה, בעת התקרבות כלי זר לא מורשה לאזורים רגישים ביטחוניים/ לאומיים, כגון אסדות, מקשרים ימיים, מוצא פתח נמלים, תחנות התפלה ועוד).

סיכונים אפשריים נוספים בתווך האלקטרוני - שימוש בטכנולוגיה/ בספינות צי סוחר למטרות ריגול (פסיבי או אקטיבי), כגון איסוף מודיעין אלקטרוני: אותות ותקשורת (אלינט וסיגינט - תדרי מכ"מ ורדיו, תדרי ים ואוויר), ותצפיות מכ"ם: מקלטי רדיו וסונאר פסיבי ועוד, וכך לאפשר לצד התוקף לשאוב מידע, להיערך ולבצע פגיעה. למשל, ניצול פרצות קיימות בממשקים קיימים במערכות בתווך האזרחי ו/או בתווך שביחסי הגומלין אזרחי-צבאי, תוך ביטול חסמי התנהגות/ התנהלות מקובלים של הסקטור האזרחי.

נדרש ניסוח מחודש של ביטוי "מדיניות היתוך צבאי-אזרחי", שבה לוקחים חלק פעיל חלקים מן המגזר האזרחי, אם ברמת פעילות ואם בשימוש בטכנולוגיה לקידום מטרות שונות במאמץ הביטחוני של המשלח. הטענה לניסוח מחודש נשענת על הנחת העבודה כי לא מדובר באסטרטגיה רחוקת טווח להגדלת יתרון משקי של הצד השני, אלא יותר בניצול ובמיצוי פרצות קיימות לטובת קידום השגת הצלחות תוך מיצוי נקודת חולשה, ובלוחמה אסימטרית (Bureau of International Security and Nonproliferation, 2020).

⁵ יש להבחין בין פעולת "שיבוש" אשר חוסמת את הקליטה של GPS באמצעות אותות חזקים יותר, והיא קלה ונפוצה יותר מאשר זיוף.

5. **תרחיש אירוע סביבתי ימי בעל השפעות על מתקנים אסטרטגיים** – בתחילת פברואר 2021, התרחש אירוע זיהום ימי (כתם שמן) באזור המים הכלכליים וחופיה של ישראל. בניסיון לאתר את מקור כלי השיט, נקטו הרשויות בישראל שילוב של כמה מתודולוגיות: איסוף וניתוח דגימה של כתם השמן (דבר שהעיד על נפט גולמי והביא לצמצום כלי שיט חשודים), שחזור לאחור של תנועות וניתוח אירועי AIS חשודים (כיבוי בנק' זמן ומקום מסוימים כסימן מחשוד), הצלבות מול תמונות לוויין (IOPC Funds, 2022).



חיילי וחיילות מגדוד ההנדסה 601 מנקים את חוף ראש הנקרה שזוהם בזפת ובשמן, פברואר 2021 (דובר צה"ל)

האירוע, שהובל על-ידי אחד ממשרדי הממשלה, הדגים מחד גיסא את הבעייתיות שבהתנהלות בעיוורון מוחלט תוך גישוש והסתמכות על ניתוחים לא מבוססים, ומאידך גיסא הדגיש את הבעייתיות בחוסר ניטור ובקרה במרחב הימי הכלכלי של ישראל (IOPC Funds, 2022; Osler, 2022). התבססות משק המים של מדינת ישראל יחד עם ריכוז פעילות מתקני ההתפלה בים התיכון, הביא את דרג מקבלי החלטות להבנה כי קיימת חשיבות ורגישות רבה למתקנים אסטרטגיים לאירועים סביבתיים המתרחשים בזירה הימית. התפשטות כתם שמן (אשר עלול להתרחש הן מאירוע חבלה על ספינה/ על אסדה, והן מאירוע כשל בטיחות) תלויה בכיוון,

בעוצמת זרמים/ רוח ואף בטמפרטורת הים.⁶ ההבנה היא כי אירוע של כתם שמן משמעותי עלול להביא לפגיעה מתמשכת ברציפות פעילותם של מתקני ההתפלה ותחנות הכוח הסמוכות (חברת החשמל, 2019).

כיוונים למענה אל מול האתגרים המתפתחים

ככלל, זרוע הים היא הגוף הדומיננטי והמשמעותי במרחב הימי, אך התפתחות האתגרים האזרחיים בעלי השלכות עד כדי איום ביטחוני, מחייבים הערכות מחדשת. נדרשת התארגנות ברמה המדינית שתאגד את כלל המשרדים והשחקנים במרחב הימי. רשויות/ התארגנויות כאלה קיימות במדינות מערביות או באסיה. לדוגמה, סינגפור, אשר המרחב הימי בה עמוס מאוד ומהווה מקור הכנסה משמעותי עקב מיקומה הייחודי של המדינה. טרם התארגנות מדינית, נכון לפעול בכמה כיוונים אשר יהוו תשתית עתידית ושיפור מידי למצב הקיים. בסדר הדברים, פעולה ראשונה היא הובלת חקיקה מחדשת למרחב הימי שמצוי עדיין תחת התקנות לשעת חירום – תש"ח (כנסת ישראל, 1973).

תכלית החקיקה היא לסדר מחדש את התעבורה במרחב הימי בדגש על נתיבים ועל אזורי חציה ולהתאים מחדש את האחריות ואת הסמכות בין כלל הגופים ואת אופן העברת המידע והנתונים ביניהם. אל מול איום קווי התקשורת התת-ימיים נדרש לאפיין את המענה, את הניטור ואת המשאבים הנדרשים למימוש. באשר לאירועי זיהום או לחלופין אירועי בטיחות (לדוגמה, שריפה של כלי שיט), נדרש להבין את אופן הניטור והטיפול המתקיים בעולם. בהמשך הדברים, תיגדר המדינה לקבוע את המענה ואת המוכנות הנדרשים לאירועי קצה/ תרחישי ייחוס בסוגיות של אירועים נוספים אשר להם יתכנו השפעות אסטרטגיות על המשק והם בעלי היבט בטיחות וסביבה. לדוגמה:

א. אירוע שריפה באוניית גלנוע המובילה רכבים חשמליים בעת שהייתה במגש בנמל וההיערכות הקיימת של מערך הכבאות וההצלה (כדוגמה לאירוע קצה לתרחיש בטיחות).

ב. דלף שמן כתוצאה מהתבקעות גוף ספינה בעת שהייתה במרחב הימי של ישראל בסמוך למתקני התפלה/ אנרגיה/ נמל (כדוגמה לאירוע קצה לתרחיש סביבה). יכולות מענה אלה אינן קיימות כיום וזרוע הים ערוכה בעיקר לאירועים ביטחוניים, כך שנדרשת התארגנות מדינית מתכללת המתאימה מחדש את האחריות ואת הסמכות בין כלל הגופים ואת אופן העברת המידע והנתונים ביניהם.

⁶ הערה: אירועים המתרחשים בים התיכון, צפויים לנוע במגמה צפונה לאורך חופי ישראל, בעוד אירועים המתרחשים בים האדום צפויים לנוע במגמה דרומה. למשל, כתם שמן, ממסוף הדלקים של חברת קצא"א ינוע דרומה בעיקר לכיוון חופי מצרים/ סעודיה עם השפעה חלקית על חופי ישראל, בדומה לתנועה דרומית של כתם שמן ממסוף הדלקים של נמל עקבה, אשר נחשב מסוכן יותר בהשפעה לחופי מפרץ אילת.

ניתוח מקורות ספרות יחד עם הממצאים שעלו מניתוח תנועות במרחב הימי בשני העשורים האחרונים, מראה כי קיימים קווי דמיון רבים בתחומי תחבורה אחרים דומים וניתן ללמוד מהנעשה בגזרתם (למשל, שילוביות וממשקיות קיימת של ענף התעופה האזרחית במרחב האווירי המשותף) ולהשליך דברים נבחרים למרחב הימי. כחלק מלקחי אסון התאומים במרחב האוויר על השליטה ועל הניטור של כלי טיס, נעשה שינוי תפיסתי עולמי לצד פעולות מדיניות להגדרת המרחב האווירי והאופן שבו עוקבים אחרי כלי טיס, מסווגים אותו ונותנים מענה למניעת איום מצידו.

אסון התאומים הביא להתייחסות גם למרחב הימי. בניסיון לתת מענה לאתגר וכחלק מדרישות הביטחון והבטיחות הגוברות (אמנת Safety of Life at Sea SOLAS), הוקמה ועדה במסגרת פעילות ארגון הימאות הבין-לאומי לבחינת מתן המענה הן לסוגיות בטיחות והן לסוגיות משילות וביטחון בסביבה הימית (יכולת לזיהוי עמית-טורף ועוד). ארגון הימאות הבין-לאומי בחר בניתוח מערכת (Automatic Identification System) AIS. מערכת זיהוי אוטומטי לניטור ולמעקב התנהגות תנועות כלי שיט במרחב הימי הגאוגרפי. כל כלי שיט המחזיק במערכת AIS, משדר באופן שוטף, אות זיהוי ייחודי, מיקום נוכחי, כיוון שיט ומהירות.

תרחישים אחד עד חמש שנסקרו לעיל, מחייבים את זרוע הים לשליטה ולהבנת כוונות ולניטור תנועה של כל כלי שיט בודד במרחב הימי. התבססות על מערכות זיהוי אוטומטיות אזרחיות (כדוגמת AIS או כל מערכת שחורה הטוענת לניטור שאינו מבוסס התכה של שכבות מידע רבות, כגון מכ"ם / לוויין ועוד) כמענה, אינו מספק ויחידות בצה"ל (ובפרט בזרוע הים) עדים לאירועי שיבוש והטעה בממד הסייבר אל מול מערכות AIS הן ברמה המקומית והן ברמה העולמית.

בימים אלה מטייבת זרוע הים את יכולות הניטור והאחיזה בזירה הימית. הדבר נעשה תוך שילוב יכולות העושות שימוש משולב בטכניקות איסוף, פענוח וניתוח מסדי נתוני עתק Big Data (התכה של שכבות מידע שונות) יחד עם פיתוח שפת מכונה בתחום בינה מלאכותית AI - Artificial Intelligence, המאפשרות חיזוי ומידול התנהגויות וסיווג איומים צפויים (בהיבט תרחישי ייחוס שונים) הן בהיבט ניתוח תנועות ימיות של כלי השיט במרחב והן בהיבט ניתוח פרופיל כלי שיט המבקר בזירה.

ההזדמנויות שבאתגר המשילות במרחב הימי

במאמר זה עמדנו על התמורות ועל התפתחות המשק במרחב הימי של ישראל בעשורים האחרונים והצגנו מה צופן העתיד להיקף הביקוש לעירוב שימושים במרחב זה, את הממשק ואת הקונפליקט הקיים שבין צורכי הביטחון (אל מול תרחישי ייחוס) לבין הבטחת קיום פעילותו של משק כלכלי בר קיימא. המאמר סקר מגוון של תרחישי איומי ייחוס ואת האתגרים הלאומיים העולים מהם, אשר להם היתכנות בפגיעה בחיי אדם / בערכי טבע, השלכות דיפלומטיות ו/או השלכות

חריגות על הפעילות המשקית. כיום, המרחב הימי במדינת ישראל עדיין מתנהל מתוקף תקנות לשעת חירום (תש"ח) שלא צפו את האתגרים העומדים מול זרוע הים כיום (כנסת ישראל, 1973).

המרחב הימי נדרש לעיצוב מערכתי כפי שנכתב במאמר הנוסף בגיליון זה. כחלק משלים לכך נדרשת התאמה לתפיסת ההפעלה ומענה הולם לאיומי הייחוס שהתפתחו בשנים האחרונות: באירוע איכות הסביבה (זיהום ימי – כתם שמן – מרץ 2021), באירוע פגיעה בכבלי התקשורת סמוך לדרום צרפת (ים תיכון) ובאירוע הפגיעה בצנרת הגז (נורד סטרים במרחב הימי של שבדיה ודנמרק) לצד יירוט כטמ"מים של חזבאללה בדרכם למתקן 'כריש' (Fabian, 2022; IOPC Funds, 2022; Hackenbruch, Ismar, Schlandt and Lumetsberger, 2022; The Brussels Times, 2022) במטח המבצעי של זרוע הים יזמנו עבודת מטה שאושרה אצל מפקד הזרוע, אלוף דוד סער סלמה, שתכליתה לשפר את המענה המידי לאתגרים הלאומיים וזאת דרך סנכרון כלל השותפים, קידום חקיקה ופיתוח מענה לאיומים חדשים.

תיאור תרחישי איום ייחוס שנסקרו במאמר זה ניתנים לעמידה בפני עצמם, אך חשוב להדגיש כי קיימת הדדיות בין התרחישים והדבר מדגיש ומחזק את טענת המאמר בצורך להתאמת תנועות/ עירוב שימושים והצורך שנוצר במשילות במרחב הימי. החקיקה ותקנות חדשות יאפשרו להתאים את התנועה במרחב הימי אל מול הצרכים המתהווים לצד עדכון הסמכות והאחריות בין כלל הגופים. לדוגמה, הוספה והגדרה של אזור המתנה נוסף (מבט אזורי, בתחום מים כלכליים), הארכת משך זמן חובת דיווח לכלי שיט נכנס, הגדרת נתיבי שיט חדשים ועוד. יחד עם זאת, עלינו לשפר את יכולות הניטור במרחב דרך שימוש במערכת מבוססת מסדי נתוני עתק (Big data) ובעזרת שימוש בבינה מלאכותית AI באופן שבו נוכל לסווג ולחזות איומים צפויים מכלי שיט השונים הנעים במרחב ולקבל החלטות מבצעיות מבוססות מידע. מדובר על שיפור שישדרג את הניטור ומחייב הרתמות השותפים לאחריות במרחב הימי.

אף שהחיל החל כבר בקידום תוכנית הרצה בנושא, חשוב לזכור שהמרחב הימי אינו באחריות בלעדית של זרוע הים ולכן על כלל השותפים למרחב הימי חלה החובה לפעול בשותפות רב-זרועית ובין-ארגונית שתאפשר לנו להתמודד עם אתגר המשילות במרחב הימי, המאגד בתוכו שימושים שונים לרוב. משרדי הממשלה והמל"ל יהיו את המנגנון המסנכרן לאישור תרחישי הייחוס, להתאמת המענה והמשאבים ולהגדרת סמכות ואחריות בין הגופים והשותפים אל מול המרחב הימי. הבחינה חייבת לכלול התארגנות שתכלול את הים באופן מלא על כלל המרכיבים האזרחיים והביטחוניים. בזרוע הים התחלנו להפליג ליעד זה, לרתום את כלל המשתתפים לאתגר הלאומי של מדינת ישראל, אתגר המשילות בים.⁷

⁷ המחברים מבקשים להודות לפרופסור תא"ל (מיל') יעקב נגל, לפרופסור אל"ם (מיל') יוסי בן-אריז, לד"ר אוהד לסלוי, לאלמוג אחישלום ולעורך מר גל פרל, על הערותיהם הטובות למאמר.

רשימת מקורות

- אבן, שמואל, פדלון, תומר וגז'נסקי, יואל (12 באוקטובר 2020). "הממד הכלכלי-אסטרטגי של הסכמי אברהם". **מבט על**, גיליון 1388, המכון למחקרי ביטחון לאומי.
- בן-גוריון, דוד (5 בפברואר 1950). "חיל הים - נאום סיום קורס חובלים". **פרויקט בן יהודה**, <https://benyehuda.org/read/35961>
- חברת החשמל (יוני 2019). "תת"ל 81 מקשרי דלק ימיים באשדוד מסמך סביבתי".
- כנסת ישראל (1953). **חוק השטחים התת-ימיים**.
- כנסת ישראל (1973). **חוק להארכת תוקף של תקנות שעת חירום (פיקוח על כלי שיט)**.
- מבקר המדינה (2020). **דו"ח שנתי 70 להיערכות לתחרות במלי הים**.
- ממשלת ישראל (נובמבר 2013). "הגנה על האינטרסים החיוניים של מדינת ישראל בתחום האנרגיה בים התיכון (מים כלכליים)", **ישיבת ועדת שרים לענייני ביטחון לאומי**, החלטה ב/ 53.
- פטרסבורג, עופר (11 ביוני 2019). "ארגוני הסביבה נאבקים במדינה על הקמת חמש מרינות חדשות". *Ynet*.
- פלד, מיקי (31 בינואר 2016). "נחתם הסכם הרפורמה בנמל אשדוד". כלכליסט.
- Ben Hakoun, Elyakim (2020). Marine Environmental Emission Reduction Policy, Economic and Emission Impact. *Technion - Israel Institute of Technology*.
- Ben Hakoun, Elyakim, Van De Voorde, Eddy and Shiftan, Yoram (2022). "Trends in Emission Inventory of Marine Traffic for Port of Haifa". *Sustainability* (Switzerland) 14 (2), 1-24.
- Carlos, Juan (2020). "Visualizing USA vs China Trade War - Which Country Will Dominate the World?". *Howmuch.Net*.
- Fabian, Emanuel (July 2, 2022). "IDF shoots down 3 Hezbollah drones heading for Karish gas field". *The Times of Israel*.
- International Monetary Fund. (2020). "Financial Access Survey dataset".
- International Monetary Fund (January 26, 2023). "Direction of Trade Statistics". *International Monetary Fund*, <https://data.imf.org/?sk=9D6028D4-F14A-464C-A2F2-59B2CD424B85>
- IOPC Funds. (2022). "Incident in Israel".
- Lisbeth, Kirk (October 26, 2022). "Mysterious Atlantic cable cuts linked to Russian fishing vessels". *Euobserver*.
- Hackenbruch, Felix, Ismar, George, Schlandt, Jacob and Lumetsberger, Sandra (September 29, 2022). "Four leaks in gas lines: Putin speaks of terrorist attack against Nord Stream". *Tagesspiegel* (in German).
- Merk, Olaf (2018). "Container Ship Size and Port Relocation, Discussion Paper, roundtable 169". *In International Transport Forum*.
- Osler, David (April 6, 2022). "Israel mystery spill was 'tank washing not terrorism', says IOPC head". *Lloyd's List*.
- O'Brien, Peter (October 13, 2022). "France tightens subsea cable security amid growing fear of sabotage". *Politico.Eu*.

- "Submarine Cable Map 2022". *Telegeography*.
- The Brussels Times (October 25, 2022). Fibre optic cable sabotage causes global internet slowdown. *The Brussels Times*.
- The Bureau of International Security and Nonproliferation (MAY 28, 2020). "Military-Civil Fusion and the People's Republic of China". US Department of state.
- UNCTAD (2021). "Review of Maritime Report 2021". *United Nations Publications*.