



סדן - לובנטל בע"מ

23 ביוני, 2016

סקר אסטרטגי סביבתי לחיפוש ולהפקה של נפט ושל גז טבעי בים



שיקולים כלכליים
בפיתוח מקורות
דלק בים-
בהתייחס
לאירועי דליפה
אקראיים.
סדן - לובנטל
בע"מ

הוכן עבור:

משרד התשתיות הלאומיות,
האנרגיה והמים
מינהל אוצרות טבע



תוכן העניינים

עמוד	
4	1. מבוא ותקציר.....
4	1.1 תקציר.....
10	1.2 מבוא.....
13	2. תרומה של הים - שיקולים מתודולוגיים
14	2.1 ענפי ייצור תלויים, המתמחים בייצוא ובהחלפת-ייבוא.....
17	2.2 תחלופה בין גופי ייצור לשוק המקומי: תלויים, ויבשתיים.....
19	2.3 מרחבי פריסה חלופיים: הימי והיבשתי.....
20	2.4 הים כמרחב וכגורם ייצור שאין לו תחליף אפקטיבי.....
21	2.5 הים כמוצר ציבורי.....
22	3. תועלות נגזרות מן הים – רמות ושינויים פוטנציאליים.....
22	3.1 תרומת הים באמצעות מאגרי גז טבעי, במונחים כספיים.....
26	3.2 מאגרי נפט ותרומת הים למשק.....
28	3.3 התרומה באמצעות דייג ומדגה בים התיכון, במונחים כספיים.....
29	3.4 תירות פנאי ונופש - שירות מקומי, וייצוא סמוי בענפי האירוח.....
36	3.5 גופי ייצור תלויים בשירות המשק המקומי – ייצור החשמל.....
39	3.6 גופי ייצור תלויים בשירות המשק המקומי – מחזור המים.....
42	3.7 תחליפים לפריסה יבשתית.....
44	3.8 שירותי התחבורה הימית והנמלים.....
47	3.9 ערך שירותי הים-כמוצר ציבורי.....
57	3.10 רכיב האקוסיסטם במוצר הציבורי.....
62	3.11 שלושה אומדנים, שני סדרי גודל וההעדפה הנגלית.....
64	3.12 נזקים למדינות שכנות.....
65	4. נזקים גלומים בפעילות ענפי משק המפיקים דלק בים
65	תרומות שליליות ונזקים עקיפים וישירים הגלומים בניצול מאגרי דלק בים.....
74	4.2 מאזני עלות תועלת ברמת הענף, נפט והגז הטבעי
76	4.3 מסקנות מן הדיון בהתייחסות לרמת היזם הבודד.....

רשימת הלוחות

עמוד	לוח
7	1.1 פחיתה בתועלות הנובעות מענפי משק תלויים, ומן המוצר הציבורי ועלויות הניקוי והשיקום כפי שיתגלו בשנת אירוע שיתחולל במכלול פרויקטים של חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים, עם פוטנציאל הפקה אקוויוולנטי לכ- 60 מיליון חביות דלק נזלי לשנה.....
8	1.2 פרמיה שנתית ומצטברת על תכנית ביטוח רעיונית כנגד הפחיתה בתועלות ועלויות הניקוי והשיקום ("כיסוי הנזקים הישירים והעקיפים") בגין אירועי דליפה במכלול פרויקטים של חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים עם פוטנציאל הפקה אקוויוולנטי לכ- 60 מיליון חביות דלק נזלי לשנה.....
29	3.1 הגנה מכסית על ענפי הדייג והמדגה, יוני 2015.....
32	3.2 התפלגות חדרי מלון ומחירי היצע יחסיים, על פי דירוג המלון ומיקום, יחסית לחוף הים, תל אביב-יפו, בת ים, רמת גן הרצליה, קיץ, 2015.....

38	חשמל, הספק מותקן והקיטוריות, לקראת סוף שנות העשרה	3.3
41	אומדן מקורב של אבדן יתרות בגין אספקה בחסר של מים מותפלים לשנה, 2013.	3.4
49	אומדן חלק הים וחלקם של פקטורים אחרים בערך הכספי של יחידת מגורים שבבעלות ציבור הדיירים, רבעים 3 ו-4 (הצפון הישן והצפון החדש) תל אביב-יפו, 2014	3.5
50	אומדן חלק הים וחלקם של פקטורים אחרים בערך הכספי של יחידת מגורים שבבעלות ציבור הדיירים, רבעים 3 ו-4 תל אביב-יפו, אשדוד, נתניה ונהריה	3.6
54	קירוב ערך השירות של הים כמוצר ציבורי, בש"ח לק"מ ליום, על הציר דרום-צפון	3.7
56	ק"מ חוף ימים ואגמים לאלף נפש ונתוני רקע, ישראל ומדינות נבחרות	3.8
63	שלושה אומדנים של ערך המוצר הציבורי, וההעדפה הנגלית	3.9
67	אירועי דליפה מאסדות בימים ומפרצים, ארה"ב, 1964 – 2010, והדגם הווירטואלי	4.1
70	ערכים כספיים של נזק לשירותי המוצר הציבורי בהתייחס לאירועים המתחוללים במסגרת הדגם הווירטואלי	4.2
71	ערכים כספיים של נזק למוצר הציבורי ועלות ניקוי רצועת החוף הנגזרים מן האירועים המתחוללים במסגרת הדגם הווירטואלי	4.3
72	נזקים הבאים לידי ביטוי באמצעות ענפי משק תלויים, כפי שהם יתגלו בשנת אירוע	4.4
73	צפי הנזקים הבאים לידי ביטוי באמצעות ענפי משק תלויים, לפי ענף ולפי אירוע	4.5
74	ערכים כספיים של מכלול התרומות השליליות והנזקים הישירים הנגזרים מן האירועים המתחוללים במסגרת הדגם הווירטואלי	4.6

רשימת התיבות

עמוד	תיבה
26	אומדן ארעי של התרומה אשר תיווצר בענף הגז הטבעי
36	אירועים מפירי שלווה, ואבטלה בענף המלונאות תלוי הים
39	השבתה של קיטוריות ועלות האבטלה של גורמי ייצור בסיסיים
41	אובדן יתרות כלכליות, כתוצאה של אספקה בחסר של מים מותפלים, בגין אירוע המשבית את הפעילות באחת מגזרות ההתפלה
46	עלות אספקה בחסר של שירותי נמל ותחבורה ימית
53	אומדן ערך השירות של הים כמוצר ציבורי, צפון תל אביב-יפו
55	ממוצע ערך השירות של הים כמוצר ציבורי, מישור החוף
69	פוליסה רעיונית ופרמיה רעיונית

רשימת התרשימים

עמוד	תרשים
34	לינות של ישראלים ותיירים מבקרים בחו"ל במלונות התיירות, 1996-2015
34	לינות של ישראלים ותיירים מבקרים בחו"ל במלונות התיירות בת"א-יפו, ר"ג ובת ים, 1996-2015
45	גודל הישות המדינית (המדינה, איחוד המדינות), במונחי אוכלוסייה והיחס בין היבוא לתוצר, מדינות ה-OECD בשנים 2010-2012
54	מחירי דירות חדשות של 4 חדרים, על הציר דרום-צפון, משדרות לנהריה, 2013
58	ערכים כלכליים של המוצר הציבורי וערכי רכיבים בשירותי המערכת
75	נזקים ישירים ועקיפים כתוצאה מאירועי דליפה

1. מבוא ותקציר:

שתי הערות מקדימות:

(א) נושא מרכזי בעבודה עניינו נזקים כבדים בגין אירועים אקראיים העלולים להתחולל במסגרת של חיפוש, פיתוח וניצול מקורות של דלק בים. לצורך הטיפול בנושא זה כוללת העבודה המוצגת בזה שני מהלכים לא-שגרתיים: I. התאמה של "תרחיש ייחוס", ו-II אומדן הערך של רצועת החוף כפי שהיא נתפסת כמוצר ציבורי אינטגרלי. בהתחשב ברגישות הציבור לנושא, נוקטת העבודה בגישה מחמירה. כל, למשל, הנחות-העבודה הנדרשות בשני המהלכים הללו הן הנחות מחמירות. זאת יש לזכור, אם וכאשר מתכוונים ליישם את ממצאי העבודה במסגרת של דיון בנושאים אחרים.

(ב) על יסוד התובנות והערות שהצטברו במהלך העבודה, מתמקד המסמך המוצג בזה במטרה וביעדים שהם צרים יחסית לניסוח המקורי של "מסמך כלכלי". המסמך המוצג בזה מתמצת עבודת ניתוח כלכלי גרידא, העוסקת בערכים כלכליים, בני כימות במונחים כספיים, של רכיבי הים כמוצר ציבורי, כפי שהם נתפשים ע"י הציבור (וכוללים, מן הסתם, גם שימושים ושירותים של המערכת האקולוגית). המסמך נמנע מלהעלות הערכות איכותניות-שיפוטיות לרכיבים השונים של שירותי המערכת האקולוגית והשימושים הנעשים במרחב הימי¹, בהם עוסק הסקר האסטרטגי הסביבתי. אין ספק כי במסגרת תרבותית נתונה, ניתן להבחין ברכיבים אלה תועלות כאלה ואחרות. אולם, כיוון שלא ניתן לכמת ולתת להם ביטוי בערכים כספיים אין הם נכללים במסגרת הדו"ח הנוכחי.

¹ במסגרת העבודה המוצגת בזה שירותי מערכת הים, בעיקרם, תולדה של תהליכים טבעיים במערכת האקולוגית הימית. שירותי המערכת הים, בעיקרם, תולדה של פיתוח חיצוני למערכת.

1.1 תקציר

(א) מטרה ויעדים–מטרת המסמך היא לנסות ולאמוד בשיטות שונות עלות מול תועלת בפעילות חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים בהתייחס לכלל השירותים שהים מעמיד וביניהם השירותים האקולוגיים, הציבוריים ומוצרי (שירותי) ייצור וצריכה. כאשר מסגרת הניתוח מתייחסת, בין השאר, לסיכונים הכרוכים באירועי דליפה אקראיים. לצורך זה עונה הדו"ח על כמה יעדים:

יעד [1] אומדן סדרי הגודל של שינויים פוטנציאליים בתועלות בנות-כימות במונחים כספיים, הנגזרות מן השימוש בים, בענפי משק תלויים-ים(כגון המלונאות לחוף הים, או מתקני ההתפלה). זאת, כאשר השינויים הנאמדים מתייחסים למצבים מוגדרים בהם נמנע בעד ענף תלוי-ים, זה או אחר, השימוש התקין בים.

יעד [2] אומדן סדר הגודל של רמת התועלת הנגזרת מן הים בהיותו מוצר ציבורי; אומדן סדרי הגודל של שינויים פוטנציאליים כאמור ברמת תועלת זו. האם זה יעד או שיטה להערכת הערך הכלכלי של הים?

יעד [3] ניסוח דגם התייחסות של אירועי דליפה אקראיים הנגרמים במסגרת פרויקטים של חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים.

יעד [4] חישוב של צפי העלויות הכרוכות באירועי דליפה אקראיים המונעים בעד שימוש תקין בים וגורמים לשינויים שליליים (קרי, לפחיתה) בתועלות הנגזרות מן השימושים בים.

יעד [5] הצגת ניתוח עלות תועלת ביחס לפעולות המדוברות המביא בחשבון את הסיכונים בגין אירועי דליפה: צפי העלויות הכרוכות באירועי דליפה, הצגת אומדנים של סדרי גודל של התועלות-נטו (לפני ניכוי העלות בגין אירועים אקראיים) בפרויקטים אלו.

(ב) שיטה–[1] גובשה שיטה לאומדן סדרי הגודל של השינויים הפוטנציאליים בתועלות הנובעות מפעילות ענפי משק תלויים-ים: א' בדרך של אומדן הפחיתה בתועלות בגין אספקה בחסר של ענפים תלויים-ים. ב' בדרך של אומדן הפחיתה בתועלות בגין אבטלה של גורמי ייצור בסיסיים בענפים תלויים-ים.

הדו"ח דן ב-א' בענפי ייצוא והחלפת ייבוא תלויי-ים (כגון: מלונאות על ציר החוף), ב' ענפים התלויים בים כמקור לתשומות (אמצעי צינון בקיטוריות חשמל ומי ים כחומר גלם במתקני התפלה), ג' ענפי משק הפורסים מערכות (כגון מערכות הולכה) בים כתחליף לפריסה ביבשה וד' ענפים אשר, לאורך זמן (קצר יחסית), אין לשירותיהם – הקריטיים לקיומם של המשק והמדינה – תחליף אפקטיבי (הדו"ח דן בתחבורה ימית אזרחית ואין הוא מתייחס לענפי הפעילות הביטחונית בים).

בחישוב הממצאים האמפיריים מתמקד הדו"ח בענפי משק תלויי-ים עתירי השפעה על סך הפחיתה בתועלות במשק: מלונאות, חשמל, מים, ונמלים (לרבות מעגנות).

[2] נוסחה הגישה לים כאל מוצר ציבורי. גובשה גישה לאומדן 'חלקו' היחסי (ה- factor share) של הים בערך מלאי יחידות הדיור על ציר החוף, על יסוד משוואה "הדונית" מתאימה. נוסחה הגישה לחישוב ערך השטף (ערך השירות) של הים כמוצר ציבורי בנקודות שונות על ציר החוף.

למטרות השוואה (ולמטרה זו בלבד) מעלה הדו"ח ממצא המבוסס על סקר בינלאומי בשיטה של הערכה מותנית שלנכונות הציבור לשלם על נגזרות של המוצר הציבורי. הערכת מחברי המסמך היא כי הניתוח של המוצר הציבורי בשיטה ההדונית המוצעת בזה נותן ביטוי לכל הרכיבים של הים כפי שהם נתפשים ע"י הציבור, כולל תועלות הנגזרות משירותי המערכת האקולוגית ושימושים שונים במרחב הימי הערכה ישירה ופרטנית של הערך הכלכלי של שירותי המערכת האקולוגית נעשית בימים אלה ע"י ד"ר שירי צמח מהמרכז לחקר משאבי טבע וסביבה באוניברסיטת חיפה, והיא מצוטטת בהמשך. יש לשער כי שינויים בערך הכלכלי של שירותי המערכת האקולוגית בים כפי שהם מנוסחים בעבודה הישירה והפרטנית משפיעים על תפישת הציבור את ערך הים כמוצר ציבורי. בכל מקרה, כפי שיתברר בגוף הדו"ח המוצג בזה, שינויים המתקבלים בגישה הישירה והפרטנית "נבלעים" בתוך טווח טעות המדידה של ערך המוצר הציבורי.

[3] מתוך הניסיון ההיסטורי המתועד בארה"ב של אירועי דליפת דלק במשך 47 שנים גובש דגם התייחסות ווירטואלי לאירועים של דליפת דלק המופק בים, ההולם את סדרי הגודל של פעילויות חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים

בים (הקיימות והחזויות) במדינת ישראל. גובש תוואי לעריכת צפי של שינויים בתועלות הנגזרות כאשר הם נגרמים בגין אירועים אקראיים של דליפה ממתקני דלק וגז בים; זאת על יסוד המודל הווירטואלי המשמש מעיין תרחיש התייחסות לאירועים אקראיים אלה.

(ג) מקצת הממצאים–[1] הדגם הווירטואלי המשמש מעין תרחיש ייחוס לאירועי דליפה, מעלה שלושה אירועי קיצון (לוח 1.1 להלן):

אירוע קטן הגורם ל- 560 חביות דלק להגיע לחוף החוזר על עצמו 4 פעמים ב- 100 שנה, אירוע בינוני, הגורם ל- 2,300 חביות דלק להגיע לחוף החוזר על עצמו 3 פעמים ב- 100 שנה ומגה אירוע הגורם ל- 21,200 חביות דלק להגיע לחוף החוזר על עצמו פעם 1 ב- 100 שנה.

[2] לוח 1.1 מציג את אומדני הפחיתה בתועלות הנגזרות מענפי המשק תלויי הים ואת אומדני הפחיתה בתועלת הנובעת מן המוצר הציבורי, בשנת האירוע. כלומר פחיתה בתועלות, ברמות הנקובות בלוח יתממשו בשנה בה יתרחש אירוע דליפה. במונחי הטיפול באירועי-ביטוח עלויות אלה (=פחיתות אלה בתועלות) מייצגות את "הנזקים העקיפים". ה"נזקים הישירים" השווים לעלויות ניקוי ושיקום, אשר נאמדו על יסוד מידע מן הספרות המקצועית, נקובים אף הם בלוח 1.1.

לוח 1.1:

פחיתה בתועלות הנובעות מענפי משק תלויים, ומן המוצר הציבורי ועלויות הניקוי והשיקום כפי שיתגלו בשנת אירוע שיתחולל במכלול פרויקטים של חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים, עם פוטנציאל הפקה אקוויולנטי לכ- 60 מיליון חביות דלק נוזלי לשנה

האירוע			
מגה-אירוע	אירוע בינוני	אירוע קטן	
מספר החביות שיגיעו לחוף			
21,200	2,300	560	
מספר החזרות של התרחשויות האירוע ב- 100 שנה			
1 פעם	3 פעמים	4 פעמים	
עלויות בגין האירוע מיליון ₪ בשנת אירוע			הפחיתה בתועלות בענפי משק תלויים פחיתה בתועלת הנגזרת מן המוצר הציבורי סה"כ פחיתה בתועלות = סה"כ "נזקים עקיפים" סה"כ עלויות ניקוי ושיקום = סה"כ "נזקים ישירים" סה"כ כל העלויות = סה"כ "הנזקים"
712	248	231	
10,170	706	113	
10,882	954	344	
45	14	11	
10,927	968	355	

[3] לוח 1.2 חוזר ומציג את הממצאים במונחי פרמיה שנתית שהייתה נדרשת, לכאורה, על מנת לבטח את המשק והחברה מפני הסיכונים של אירועי דליפה. פוליסות ביטוח מסחריות לעריכת ביטוח כזה – לפחות במה שנוגע במגה אירוע – אינן בנמצא שכן עלותן היא גבוהה מאוד וחברות הביטוח נמנעות מלהציע אותן. מדובר, איפוא, בביטוח ממשלתי אמיתי (בקרן ריבון, למשל) או בביטוח רעיוני. מכאן הכותרת פרמיות-רעיוניות.

לוח 1.2 פרמיה שנתית ומצטברת על תכנית ביטוח רעיונית כנגד הפחיתה בתועלות ועלויות הניקוי והשיקום ("כיסוי הנזקים הישירים והעקיפים") בגין אירועי דליפה במכלול פרויקטים של חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים עם פוטנציאל הפקה אקוויולנטי לכ- 60 מיליון חביות דלק נזלי לשנה

א' פרמיה שנתית				
האירוע				
כל האירועים	אירוע קטן	אירוע בינוני	מגה-אירוע	
	מספר החביות שיגיעו לחוף			
	560	2,300	21,200	
	מספר החזרות של התרחשות האירוע ב- 100 שנה			
	4 פעמים	3 פעמים	1 פעם	
פרמיה רעיונית שנתית מיליון ₪ לשנה				
	7.0	5.5	2.7	
פרמיה שנתית רעיונית לסוג האירוע מכלול ענפי המשק תלויי הים				
	4.7	21.4	102.1	
פרמיה שנתית רעיונית לסוג האירוע, המוצר הציבורי				
פרמיה שנתית רעיונית גורפת : לכיסוי ענפי המשק והמוצר הציבורי בכל האירועים				143.4
ב' פרמיה מצטברת – ערך נוכחי				
מיליון ₪ ערך נוכחי				
2,845				אופק תכנון של 100 שנה ; שער ניכיון של 5%
2,205				אופק תכנון של 30 שנה ; שער ניכיון של 5%
4,530				אופק תכנון של 100 שנה ; שער ניכיון של 3%
2,810				אופק תכנון של 30 שנה ; שער ניכיון של 3%

(ד) מאזני עלות תועלת – (1) ענף הגז הטבעי – על צד התועלות נרשם, בשלב זה, סך תועלות 'צנוע' של 145 מיליארד ₪ ערך נוכחי, שהוא תולדת האספקה לשוק המקומי. סכום זה מייצג את התועלות נטו לאחר ניכוי העלויות, למעט עלות הפרמיות הנדרשות על מנת לעמוד בסיכונים של אירועי-קיצון של דליפת דלק.

אין בידנו אומדן של פרמיות אלה בתחום הגז הטבעי. אולם, יש בידנו אומדן פרמיות בענף נפט וירטואלי בסדר גודל אנרגטי דומה לזה של אספקת הענף הגז הטבעי לשוק המקומי בישראל. סדר הגודל של אומדן הערך הנוכחי של הפרמיות השנתיות על כל אירועי הקיצון הוא כ- 2.85 מיליארד ₪ ע"נ (לוח 1.2 לעייל). היחס האריתמטי בין התועלת לעלות הסיכונים הוא 1: 50 !

יתר על כן, הסיכונים בענף הגז הטבעי, מתונים במידה רבה מאלה המוכרים בענף הנפט. ניתן להראות כי רק האירוע הקיצון הקטן, ואולי גם הבינוני בדגם הווירטואלי רלוונטיים לענף הגז. במקרה זה תימדד התועלת במיליארדי \$ ערך נוכחי לעומת הערך הנוכחי של פרמיה שתימדד במאות מיליונים בלבד.

כאשר מביאים בחשבון את האירוע הקטן והבינוני בלבד, יש לשער כי פער סדרי גודל הנוטה לצד התועלות צפוי גם לגבי פיתוח עתידי של מאגרי גז. (2) ענף הנפט – על רקע אי הידיעה של הממדים של מכלול מאגרי הנפט המצפה לנו, ואי וודאות ביחס לערכה של חבית נפט בטווח הארוך, אין דרך מושכלת לקבוע את סדרי הגודל של התועלות והעלויות בענף הנפט.

1.2 מבוא: העבודה להלן היא עבודת ניתוח כלכלית גרידא, העוסקת בערכים כלכליים בני כימות במונחים כספיים של רכיבי הים כמוצר ציבורי, כפי שהם נתפשים ע"י הציבור (הכוללים, מן הסתם, שימושים ושירותים של המערכת האקולוגית). בעקבות הערות שנתקבלו, אנו מבקשים להדגיש כי המסמך נמנע מלהעלות הערכות איכותניות-שיפוטיות לרכיבים השונים של שירותי ושימושי המערכת בהם עוסק הסקר האסטרטגי הסביבתי. אין ספק כי במסגרת תרבותית נתונה, ניתן להבחין ברכיבים אלה תועלות כאלה ואחרות. אולם, כיוון שלא ניתן לכמת ולתת להם ביטוי בערכים כספיים אין הם נכללים במסגרת הדו"ח הנוכחי.

נשוא הניתוח הכלכלי המוצג בזה הם פרויקטים של חיפוש, פיתוח והפקה של דלקים בים. מטרת הדו"ח היא לאפשר או, לפחות, להקל על ניתוחי עלות-תועלת כלכליים, במונחים כספיים בפרויקטים כאלה; כאשר מסגרת הניתוח מתייחסת, בין השאר, לסיכונים הכרוכים באירועי דליפה אקראיים. על רקע זה בוחן הניתוח את תרומת הים למשק, באמצעות קשת ענפי משק וגופי משק המספקים סל מוצרים ושירותים שהפקתם תלויה בים; זאת, כבסיס להערכת הפגיעה האפשרית של פעילות בתחומי הגז והנפט כתוצאה מגילויים עתידיים. הים נתפס, בהקשר זה, כמערכת המהווה, בעת ובעונה אחת: (1) מרחב פריסה ועורק תנועה, (2) מקור של גלמים ושירותי ייצור, ו- (3) כאקוסיסטם המציע מגוון שירותים שיש להם ערך כלכלי.

נדגיש כי במסגרת המסמך המוצג בזה, המושג 'ערך כלכלי' מתייחס הן לערכים הבאים לידי ביטוי באמצעות מנגנוני שוק, והן לערכים המתהווים מחוץ למסגרת השוק. יתר על כן, בהכנת המסמך הושקע מאמץ לתרגם, במונחים כספיים, ערכים ריאליים המתהווים מחוץ למסגרת השוק. זאת, לצד המאמץ המושקע בפיענוח נתוני שוק על מנת לקבוע סדרי גודל רלוונטיים של ערכים אלה, בענפים ובגופים הפועלים במסגרת כלכלת השוק;

כגון, בענפי הנופש והשירות לצרכני תרבות הפנאי. בזה נכלל הענף המשרת את התיירות הנכנסת בערי החוף המפיק ערך מוסף מן האיכות הייחודית של הסמיכות לים.

איכות ייחודית זו ואיכויות ייחודיות אחרות המיוחסות על ידי הציבור לים יוצרות ערך כלכלי כשהן משרתות את הציבור הרחב כמוצר ציבורי. לכן, מוקדש סעיף מיוחד (3.9) לדיון ולניתוח "תפקידו" של הים כמוצר ציבורי. כלכלית, ערכים המייצגים את תרומת הים מפיקים גם גופי ייצור כגון ענפי החשמל והמים, הממוקמים על קו החוף ועושים שימוש במי הים כבחומר גלם.

קביעה של הערכים הכספיים המייצגים את תרומת הים מאפשרת הערכה של הנזק הכלכלי הכרוך בשלילת ההזדמנות, לתקופת זמן זו או אחרת, לממש ערכים אלה, אם באמצעות גופי הייצור תלויי הים ואם במישרין על ידי הציבור הרחב. בהקשר זה, מתמקד המסמך בנזק הפוטנציאלי העלול לנבוע מפעילות הענפים המפיקים גז טבעי ונפט ממאגרים שבים. על מנת להגיע לצפי של הנזקים האמורים מנתח המסמך את האירועים העלולים להתחולל בענפי הגז הטבעי והנפט ואת מספר החזרות של אירועים מעין אלה במהלך החיים של ענפי הגז הטבעי והנפט, בטווח הארוך.

בדרך לתת מענה למטרה מורכבת זו מגבש סעיף 2 להלן גישה מתודולוגית לניתוח של המובילים בקשת הענפים והגופים תלויי הים.

סעיף 3 להלן מיישם גישה זו במטרה לאמוד, במונחים כספיים, את סדרי הגודל של הערכים הכלכליים החשופים לסיכונים הנובעים מפעילות ענפי הגז הטבעי והנפט.

סעיף-משנה 3.9 מוקדש, כאמור, לים כמוצר ציבורי. להבנתנו ערכם של שירותי האקוסיסטם, כפי שהם נתפסים על ידי הציבור משתלב בניתוח התרומה הכלכלית של הים ושל חוף הים כשהם נתפסים כמוצר ציבורי.

סעיף 3 מציג אומדנות של אי התועלת הכרוכה באספקה בחסר של מוצר או שירות, זה או אחר, המופקים על ידי ענפי וגופי משק תלויי-ים.

המסמך ערוך, כאמור, להציג צפי של נזקים בגין אירועי דליפה במתקני חיפוש, פיתוח או הפקה ממאגרי דלק בים. סעיף 3 מנתח לצורך זה את

התרומה השלילית (הנזקים העקיפים) והנזקים הישירים הנגרמים בגין אירועי דליפה.

סעיף 4 מוקדש לאומדן הצפי שלנזקים ישירים ושל ההשפעות הכלכליות השליליות, קרי, הנזקים העקיפים, העלולים להתחולל בגין אירועי דליפה. הסעיף מציג, לצד אומדן גובה הנזקים בגין אירוע, בסדר גודל זה או אחר, גם את ההסתברויות שאירוע כזה אכן יתחולל.

בהתייחס לענף הגז הטבעי, מתרגם סעיף 4 את צפי ההשפעות השליליות וערך הנזקים בענף במונחי עלות ברמת הענף. בסיכום שואל סעיף 4 מסעיף 3 את אומדן התרומה של הים (ההפרשות הרעיוניות והקונקרטיות) בענף הגז הטבעי, ומגבש משוואה של עלות-תועלת בענף הגז הטבעי, ברמת הענף.

סעיף 4 מקשר, כמו כן, בין אומדני הצפי המתקבלים ברמת הענף לבין הפעילות של חיפוש או הפקה של דלקים מן הים ברמה הפרטיקולארית.

לבסוף נציין כי העדפנו לפרט ולהציג את השיקולים המתודולוגיים ואת גיבוש המסגרת המושגית והתובנה של מסגרת הערכים הכספיים, על קיצורי-דרך. זאת, הן במרוכז, בסעיף 2, והן כאשר נדרש הדבר במהלך הצגת האומדנים הכספיים בסעיף 3, ובמיוחד בסעיף 4. שכן, הצגת אומדן על רקע תובנה של המסגרת הכספית והבנה של המערכת המושגית מאפשרת תיקון האומדן במקרה שתנאי הסביבה המשקית משתנים. זאת, כאשר, שינויים כאלה אינם נדירים.

ברקע הניתוח הכלכלי המובא בזה מונחות עבודות מקדימות ומקבילות שנערכו במסגרת הצוות בכללותו: –

- ניתוח סיכונים הכרוכים בתרחישים מוגדרים אשר נבחרו כדי לבחון את השפעת התנאים הייחודיים במזרח הים התיכון על תנועת דליפות מ-3 מקורות מוגדרים.
- ניתוח מפורט של המערכת האקולוגית המלווה במטריצת הערכות של הסיכונים העלולים להתרחש ולפגוע במערכת האקולוגית כתוצאה מדליפות בים.
- תיאור מפורט של כלל שימושי המערכת לאורך חופי הים של ישראל.

עבודת ניתוח הסיכונים שימשה רקע לניתוח ההתרחשויות של אירועי דליפה.

2. התרומה שלהים – שיקולים מתודולוגיים

סעיף 2 דן באומדן סדרי הגודל של שינויים פוטנציאליים בתועלות בנות-כימות במונחים כספיים, הנגזרות מן השימוש בים, בענפי משק תלויים-ים (כגון המלונאות לחוף הים, או מתקני ההתפלה). זאת, כאשר כל שינוי אשר ייאמד בזה, מתייחס למצב מוגדר בו נמנע בעד ענף תלוי-ים, זה או אחר, השימוש התקין בים. הסעיף מנסה לחלץ את ערך השינוי (השוני) בין תרומת הים החופשי ממפגעים לבין התרומה במצב של אי-תקינות משמעותית.

במסגרת זו נבחנת, במקום שהדבר מתבקש, התופעה של אספקת בחסב, קרי שיבושים משמעותיים באספקה של מרכיב זה או אחר בסל המוצרים והשירותים אותם מספק ענף תלוי-ים, זה או אחר, במצב בו נמנע מן הענף שימוש תקין בתשומות שמקורן בים.

לצד התופעה של אספקה בחסר נבחנת, במקום שהדבר מתבקש התופעה של אבטלת גורמי הייצור הבסיסיים הנקריית בענף תלוי-ים זה או אחר, במצב בו נמנע מן הענף שימוש תקין בתשומות שמקורן בים. בסעיף הבא –סעיף 3 אנו מנסים לדלות את הערכים הכספיים הנוגעים בדבר.

כל אחד מסעיפי המשנה בסעיף 2, למעט סעיף 2.5, מתייחס לענף משק מסוים. סדר ההצגה של ענפי משק אלה איננו משקף את חשיבות הענפים הנוגעים בדבר. הסדר נקבע על פי אופייה של האלטרנטיבה לתרומת הענף תלוי הים למשק:

למשל, בסעיף 2.1 נדונה תרומת הים לכלכלה באמצעות ענפים המפיקים מוצרים ושירותים להחלפת יבוא ו/או לייצוא, כגון: ניצול מאגרי הדלק בקרקעית הים, הדיג והמדגה הימי, ומרכיב המלונאות בענפי האירוח. האלטרנטיבה בענפי משק אלה גלומה בסחר.

סעיף 2.2 מתייחס לענפי משק וגופי משק המספקים שירותים או מוצרים לשוק המקומי ומנצלים את הים כמשאב (כגורם ייצור). האלטרנטיבה של

גופי משק אלה הם גופי משק פנים-יבשתיים, כגון: בענף החשמל או בטיפול בשפכים בענף המים.

סעיף 2.3 מצביע על תרומת הים, כמרחב פריסה. זאת, בהתייחס לאלטרנטיבה שלפריסה במרחב היבשתי של מדינת ישראל, כגון: פריסת כבלי תקשורת וצנרת, או איים מלאכותיים.

סעיף 2.4 דן בפעילויות כלכליות בים שאין להן אלטרנטיבה אפקטיבית, אספקה בחסר של השירותים הנובעים מפעילויות אלה אפשרית רק לטווח זמן מוגבל כגון שירותי נמלים ותחבורה ימית. בסך הכול, כל אחד מסעיפי המשנה 2.1-2.4 דן בקבוצת ענפי משק מסוימת המעוגנת בכלכלת השוק. סעיף המשנה 2.5 חורג מן הדיון בכלכלת השוק ומתייחס אל הים כמוצר ציבורי.

סעיפי המשנה מציגים במהלך הדיון מצבים של אספקה בחסר של השירותים והמוצרים המופקים על ידי הענפים והגופים תלויי הים. הדיון במצב של אספקה בחסר מבחין בין אספקה בחסר לטווח קצר לאספקה בחסר לטווח ארוך. אבחנה זו נדרשת הן מנקודת ראות מתודולוגית והן מנקודת ראות מעשית. שכן, יעד ספציפי של המסמך המוצג בזה הוא לאמוד את הנזקים שייגרמו לענפים וגופי המשק תלויי ים בגין אירוע דליפה בתהליכי חיפוש או הפקה ממאגרי דלק בים. בהקשר זה האבחנה בין טווחי הזמן היא חיונית.

2.1 ענפי ייצור תלויי-ים, המתמחים בייצוא ובהחלפת-ייבוא

סעיף המשנה 2.1 דן בשלושה ענפים ומתמקד בשניים מהם: הענפים המתמחים בניצול מאגרי דלק במימי ישראל בים התיכון וקבוצת ענפי הדייג הימי והמדגה הימי. המשותף לשני הענפים, הרחוקים זה מזה כמעט בכל דבר ועניין, גלום בהגדרת העלות האלטרנטיבית (alternative cost, opportunity cost) הכרוכה באי-ניצול הים כמשאב, בטווח הארוך. בשני המקרים העלות האלטרנטיבית של אי ניצול הים כמשאב מחושבת הן כעלות ההחלפה (או ההחלפה הרעיונית) של המוצר/השירות של הענף המנצל את הים כמשאב, בשירות או מוצר מיובא, והן כעלות ההימנעות מייצוא.

בסעיף 2.1 ממוקם גם דיון קצר בענפי האירוח, קרי, ענפי ההסעדה (שירותי מזון ומשקאות), ענף המלונאות ומגוון שירותים אחרים לצרכני תרבות הפנאי. מיקום הדיון בענפים אלה איננו מובן מאליו. מדובר בזה בסל מעורב של: שירותים לשוק המקומי שאינם תחליפי ייבוא, שירותים לתייר הפנים שהם בחלקם תחליפי ייבוא, ושירותים לתייר הנכנס, שהם שירותי ייצוא.

מתודולוגית, נוח לנו לפתוח את הדיון, בדייג ומדגה (ס"ק א), ממנו נעבור למאגרי הדלק (ב) ולענפי האירוח (ג).

(א) אספקת מזון - דייג וחקלאות ימית בים התיכון – הדייג או מפעיל המדגה הימי, קרי, היחיד או התאגיד העוסק בדייג או בחקלאות ימית (כלובי דגים) בים התיכון עושה, במהלך השנה, שימוש בחומרי גלם ושירותי ייצור נרכשים מגורמי משק שונים. בנוסף הוא מפעיל גורמי ייצור בסיסיים, קרי, כוח אדם ונכסי הון ריאלי (הספינה, הציוד וכו') העומדים לרשותו. הדייג או מפעיל המדגה מזמנים ללקוחותיהם, במהלך אותה שנה, דגי ים טריים. המחזור הכספי השנתי הכרוך בפעילות הדייג-המדגה היא כדלקמן:

הדייג או מפעיל המדגה פודים מן הלקוחות תמורה עבור דגי הים אשר שווקו במהלך השנה. תמורה זו, בניכוי העלויות של חומרי הגלם ושירותי הייצור הנרכשים הוא הערך המוסף השנתי של הדייג והמדגה בים התיכון. הדייג ומפעיל המדגה משלמים על שירותי העבודה והשירותים של נכסי ההון הריאלי (לרבות תשלומים זקופים על עבודה, ניהול ונכסים עצמיים). ההכנסה של גורמים אלה, הנובעת בדרך זו שווה, חשבונאית, בתיקונים המתחייבים בגין מסי עקיפין וסובסידיות, לערך המוסף.

מה שנרשם כתרומת ענפי הדייג והמדגה הימיים למשק הלאומי הוא התוצר של ענפי משק אלה השווה לסכום הערכים המוספים של הפעילים בענף. אולם, סך זה של ערכים מוספים, בניכוי מיסי עקיפין וסובסידיות, שווה ל"הכנסה הנובעת" השווה להכנסות העבודה וההון המועסקים בענפי המשק הנוגעים בדבר; קרי, אין הוא כולל ערכים (או הפרשות) שניתן לייחס אותם לתרומת הים לענף.

ערכים כספיים קונקרטיים שניתן ליחס אותם לתרומת הים היו נרשמים בענף אילו נדרש הענף להפריש תמלוגים או מס ייחודי משמעותיים למדינה,

יש לזכור, כי הדייג והמדגה הימי וענף הדלקים שהיו יכולים להיות עקרונית, מקור להפרשות של ערכים כלכליים חיוביים, הם, בעת ובעונה אחת גם מקור להשפעות שליליות. כפי שיתברר בהמשך (סעיף משנה 3.3) אין, במסגרת הדו"ח הנוכחי עניין בכימות ההשפעות השליליות של ענפי הדייג והמדגה הימי. לעומת זאת ההשפעות השליליות והנזקים הישירים הנובעים מן הסיכונים הכרוכים בענף הדלקים יידונו בפירוט יחסי בסעיף-משנה 4.1. מאזן עלות-תועלת של הענף יידון בסעיף 4.2 בהמשך.

(ג) נופש ופנאי/תיירות ענפי האירוח—זהו, כאמור, סל מעורב, המקיף את ענפי ההסעדה (שירותי מזון ומשקאות), ענף המלונאות וגופים אחרים, כגון מעגנות, או שירותי צלילה ודיג חובבים הפועלים בשירות צרכני תרבות הפנאי.

זהו סל מעורב גם מנקודת הראות של חשיפה לסחר. מעשית, ניתן לתאר את שירותי הענף על ציר שקטביו הם: ייצוא (סמוי) של שירותי מלונאות לתיירים מחו"ל מסמן את קוטב הסחר. שירותי הסעדה במרחבי התעסוקה מסמנים את קוטב השירות לשוק המקומי. בין לבין יימצאו שירותי מלונאות לישראלים, או שירותי הסעדה ייחודיים שהם תחליף (רחוק מלהיות מושלם) ליבוא (סמוי) של שירותי אירוח והסעדה לישראלים, המבקרים תכופות אתרי תיירות ופנאי מתחרים בחו"ל. לענייננו הסל הוא מעורב וכולל אירוח, על כל היבטיו, שיש לו נגיעה בים ואירוח שאיננו תלוי-ים, כלל ועיקר (דיון לגופו בסעיף 3.4 בהמשך).

2.2 תחלופה בין גופי יצור לשוק המקומי: תלוי-ים ויבשתיים

גם ביחס לקבוצה זו נבדקו שימושי מערכת שונים כגון, תחנה קיטורית לייצור חשמל משמשת דוגמה לניצול הים, כמדיום וכגורם ייצור, בפעילות משקית המתחרה, במידה זו או אחרת, בפעילויות-חלופיות המעוגנות במרחב יבשתי ואינן מנצלות את מי הים כמרחב פריסה או כגורם ייצור.

(א) שימוש מערכת – קירור בתהליכי ייצור חשמל (שירותי קיטוריות חשמל)—הקיטורית, כשהיא נתפסת כמרכז רווח, עושה שימוש בחומרי גלם ושירותי ייצור נרכשים מגורמי משק שונים (לרבות מרכזי רווח אחרים של

חח"י). הקיטורית מפעילה כוח אדם ונכסי הון ריאלי שהועמדו לרשותה. הקיטורית מזמנת ללקוחות חח"י חשמל לצריכה ולייצור. חח"י פודה מן הלקוחות תמורה עבור צריכה שנתית של החשמל שנוצר ע"י הקיטורית ושווק בפועל. סכום זה בניכוי העלויות של חומרי הגלם ושירותי הייצור האמורים (לרבות שירותים נרכשים ממרכזי רווח אחרים של חח"י) הוא הערך המוסף השנתי של הקיטורית. חח"י משלמת על שירותי העבודה והשירותים של נכסי ההון הריאלי המוקדשים לפעילות הקיטורית (לרבות תשלומים זקופים על נכסים עצמיים). ההכנסה של גורמים אלה, הנובעת בדרך זו שווה חשבונאית, בתיקונים המתחייבים בגין מסי עקיפין וסובסידיות, לערך המוסף.

גם כאן, התרומה של הים גלומה בהפרשות רעיוניות הניתנות לייחוס לים כאתר למיקום וכספק שירותי צינון. אלה יבואו לידי ביטוי בפערי עלויות בין הקיטורית לבין ספקי חשמל יבשתיים. תוספת עלות הכרוכה בבחירה באספקה ואבטחת אספקה ממקור יבשתי (מחז"מ, למשל), וויתור על אספקה ואבטחת אספקה ממקור תלוי-ים (קיטורית) מצביעה (בשינוי סימן) על התרומה הניתנת לייחוס לים.

נושא זה ייבחן כמותית בסעיף-משנה 3.3 בהמשך.

(ב) מי הים כחומר גלם להתפלה (שירותי מתקן התפלה) – מתקן התפלה מזמן מים למערכות האספקה היבשתיות המזינות קשת של לקוחות. בקשת זו מייצגת גזרת ענפי החקלאות את שולי הקשת במונחי התור לאספקת מים. היינו, אספקה בחסר של מים מותפלים, תבוא, בסופו של דבר, לידי ביטוי, בכמות ובמחיר גורם הייצור מי-השקיה בענפי החקלאות. אספקה בחסר של מי התפלה כמוה כאספקה בחסר של גורם ייצור המשרת קובץ ענפים זה.

הפחיתה הכרוכה בצמצום הפעילות של ענפי החקלאות הרלוונטיים כתוצאה מאספקה בחסר של גורם הייצור ממקור ימי (דהיינו מים מותפלים) מצביעה (בשינוי סימן) על התרומה הניתנת לייחוס לים כמערכת.

נושא מתקני ההתפלה ייבחן, כמותית, בסעיף 3.6 בהמשך.

(ג) הערה מתודולוגית: המונח אספקה בחסר או העדר אספקה יעלה מחדש, כחלק מן הדיון במקרה הקונקרטי בענפים ובגופים תלויי הים

בסעיף 3 בהמשך. כאן אנחנו מבקשים להעיר כי יש להבחין בין מצב גורף ומתמשך של אספקה בחסר של חשמל ממערך הקיטוריות או מים ממערך מתקני ההתפלה, לבין מצב נקודתי ו/או זמני של אספקה בחסר מקיטוריות זו או אחרת או ממתקן התפלה זה או אחר. כפי שיומחש בהמשך, עיקר תשומת הלב מופנית לאו דווקא למצב גורף ומתמשך של אספקה בחסר ולערך הכולל של תרומת הים באמצעות מערכי הקיטוריות ומתקני ההתפלה ושאר ענפי המשק אשר באמצעותם באה לידי ביטוי התרומה הכלכלית של הים כמערכת. תשומת הלב מתמקדת במצבי אספקה בחסר נקודתיים ו/או ארעיים העלולים להיגרם בגין אירועי דליפה במתקני חיפוש והפקה של דלק ממאגרים ימיים.

(ד) הים כמרחב פיזור ומוסדת של פסולות אורגניות – הים משמש כמרחב פיזור ופועל כאקוסיסטם על פסולות יבשתיות. אחת הדוגמאות היא קליטת חנקן וזרחן משפכים ובוצה הנדונה בסעיף 3.6 (ג) להלן.

2.3 מרחבי פריסה חלופיים: הימי והיבשתי

הים בקבוצת ענפים זו משמש כמרחב פריסה. גם בקבוצת ענפים זו נסתייע בדוגמאות:

(א) תחליף אלמנטרי לשימוש יבשתי – למקצת כבלי התקשורת התת-ימיים, למקצת הצנרות המונחות בים, למקצת המתקנים והמסופים המותקנים בים יש תחליפים קונקרטיים יבשתיים או, לפחות, תחליפים רעיוניים יבשתיים. הערכים הכלכליים הגלומים בהפעלת מתקנים אלה דווקא על ידי ענפי המשק הנוגעים בדבר, באים לידי ביטוי בפער עלויות (התקנה ותפעול שוטף) בין הניצול של הים כמדיום לבין התחליף – קרי, ניצול מרחב יבשתי כאלטרנטיבה.

אנו נדגים את מציאות התופעה של ניצול הים כתחליף לשימוש יבשתי אלמנטרי בשני מקרים פרטיים. החישוב, ברמת המקרה הפרטי, יתבסס על השוואה עלויות (כינון ותפעול) בין המתקן הספציפי בים לבין מתקן או מתקן רעיוני ביבשה. מתוך החישוב ננסה ליחס ערך מייצג לתרומה הנקודתית של הים כמערכת. ננסה, כמו כן, להכליל, אם יהיה לכך מקום,

ולעמוד על התרומה של הים כמדיום תחליפי למכלול שימושים אלמנטאריים במרחב היבשתי האטרנטיבי (סעיף 3.7, להלן).

(ב) תחליף גורף לשימוש יבשתי – כינון ותפעול של אי מלאכותי הוא פרויקט קיצון באוסף הפרויקטים של ניצול המדיום הימי כתחליף לשימוש במרחב יבשתי אטרנטיבי.

סעיף 3.7 ממחיש את הפוטנציאל הגלום באיים מלאכותיים המתפתח על ציר הזמן במקרה קיצון זה באמצעות פרויקט-רעיוני הנחשב קיצון שבקיצון, קרי, פרויקט-רעיוני לכינון מרחב למגורים בים.

2.4 הים כמרחב וכגורם ייצור שאין לו תחליף אפקטיבי

לפנינו שתי דוגמאות של תרומת הים שאין לה תחליף אפקטיבי.

(א) התחבורה הימית – לתחבורה הימית ולשירותי הנמלים, אין תחליף אפקטיבי. זאת נמחיש בדיון בסעיף 3.8 בהמשך. בשלב זה נציין כי במצב של אספקה בחסר גורפת, היינו ללא תחבורה ימית, אין קיום למשק הישראלי, כפי שהוא מוכר לנו כיום. באשר למצבים של אספקה בחסר נקודתיים ו/או ארעיים נדון בהמשך בדרך לאמוד את ממדי הנזק (הערך ההולך לאיבוד) באמצעות ניתוח ממדי הערכים הסמויים, מעל ומעבר לערכי השוק, הנופלים בחלקם של גורמי משק שיש להם שליטה בנמלים ובתחבורה הימית, וכן בהשפעות נגלות אשר נרשמו בעבר בגין אספקה בחסר נקודתית/ארעית של שירותי תחבורה ימית (3.8).

(ב) מערכת הביטחון – הביטחון, לרבות ביטחון הפנים, הוא שירות ציבורי, הנצרך על ידי הציבור כקולקטיב. בשונה משירותים ציבוריים בחינוך או בבריאות, למשל, הנצרכים, רובם ככולם, על ידי משקי בית אינדיווידואליים. כשירות ציבורי, הנצרך קולקטיבית, אין אגרות על שירותי מערכת הביטחון, ורק לעתים נדירות יש להם מחיר שוק אטרנטיבי. מדידת הערך המוסף הנובע מפעילות מערכת הביטחון היא, למעשה מדידה של ההכנסה הנובעת מעבודה במערכת ללא התייחסות לשירותים של הנכסים הריאליים (ההון) של המערכת.

במילים אחרות, בסיס הנתונים שניתן להם פומבי הוא צר. על בסיס צר זה לא ניתן לכמת את תרומתו של הממד הימי לביטחון. זאת, אף שאין ספק כי

הממד הימי בתפקודיה של מערכת הביטחון, הטקטיים והאסטרטגיים, הוא ממד קריטי. המסמך המוצג בזה מוגבל, איפוא, לדיון, לניתוח ולכימות של תרומת הים במישור האזרחי בלבד.

2.5 הים כמוצר ציבורי

מוצרים ציבוריים (public goods)⁴ נצרכים קולקטיבית ועקרונית אינם משמשים נושא להקצאה באמצעות מנגנון שוק. למשל, נופש ופנאי. נוף הים הנשקף לעיני מטיילים ועוברי אורח, נצרך על ידם מבלי שמי מהם משלם עבור השירות ולכאורה ללא תחרות ביניהם (מצב של non-rival consumption). צפייה בנוף הים על ידי האחד איננה מצמצמת את זמינותו של המראה לצופה אחר זולתו. בנוסף, חוף הים הפתוח מצטיין בתכונה של אי-דחייה (non-excludability). היינו, אין דוחים איש מלבקר בחוף הים ואין דוחים צופה פוטנציאלי כלשהו מלצפות בנוף.

הים מזמן שירותים של מוצר ציבורי בכמה וכמה דרכים ולא רק כאובייקט נופי. למשל, מקור שירותי האקוסיסטם הוא מוצר ציבורי המסב תועלות לקולקטיב הלאומי ולאנושות... יתר על כן, הציבור עשוי לייחס ערך לעצם קיומם של הים והאקוסיסטם, זאת גם מבלי שכל חבריו עושים בהם שימוש, ישיר (ערך זה מכונה non-use value). לדוגמה, אזרחי ישראל, עשויים לגלות בים ערך (value) כגבול היחיד הפתוח באמת, יחסית לגבולות הפנים ארציים החסומים, פחות או יותר. ערך זה מתקיים בעיניהם, הגם שרובם ככולם יוצאים את הארץ ושבים אליה בדרך האוויר ולא בדרך הים. במילים אחרות, לפנינו דוגמה של non-use value.

⁴ניסוח המושג "מוצר ציבורי" המובא בזה לקוח ממילון MIT, עמודים 352-353 : Pearce, D.W. (Ed.) (1994) **The MIT Dictionary of Modern Economics**, Cambridge: The MIT Press.

ראה, כמו כן:

Wonnacott Paul and Ronald (1986) **Economics**, New York: McGraw Hill, pp. 620-623.

Papandreou, A. (1994) **Externality and Institutions**, London: Clarendon Press, p. 49.

על פי ההגדרה, אין מדידה ישירה של ערך התרומה של הים – כמוצר ציבורי.

אנו נבחן לצורך העניין שיטות אומדן מקובלות:

- הערכה מותנית (Contingent valuation) של הנכונות לשלם (WTP) המתקבלת בהשאלה, בהקשר של אספקה בחסר של מרכיב שירותי המערכת האקולוגית במוצר הציבורי;
 - הערכה של אספקה בחסר של שירותי המוצר הציבורי בכללותו בעזרת מודל הדוני (hedonic model) העושה שימוש בנתוני השוק ליחידות דיור על ציר החוף אשקלון-נהרייה.
- בהמשך נדון בערך התרומה של הים כמוצר ציבורי ובאירועים של פגיעה במוצר ציבורי זה ונתמקד במצבים של אספקה בחסר בגין אירועי דליפה במתקני חיפוש והפקה של דלקים ממאגרים בים.

3. תועלות נגזרות מן הים – רמות ושינויים פוטנציאליים

סעיף זה מתמקד בחשיפת שינויים פוטנציאליים בתרומות החיוביות של הים, הבאות לידי ביטוי באמצעות ענפים תלויי-ים וברמת התועלת הגלומה בים גופו, בהיותו מוצר ציבורי.

3.1 תרומת הים באמצעות ענף הגז הטבעי, במונחים כספיים

התפוקות של פעילות החיפוש וההפקה של גז טבעי בים, ותרומת הים המתממשת באמצעותן באות לידי ביטוי ריאלי וכספי באחת משתי דרכים: כמחליפות-יבוא ו/או דרך הייצוא.

(א) התובנות: החלפת-יבוא דלקים בגז הטבעי ממקור ישראלי – להחלפת יבוא דלקים בשימוש בגז הטבעי ממקור ישראלי יתרונות ברורים:

- אספקת הגז הטבעי ממקור ישראלי מבטיחה למשתמש הישראלי הישיר (כגון: בייצור חשמל ובתעשייה עתירת אנרגייה) אספקת גז במחיר יציב וזול יחסית למקורות גז זרים.

• אספקת הגז הטבעי ממקור ישראלי מבטיחה לישראל עצמאות אנרגטית שבתנאים הפוליטיים הקיימים היא בעלת ערך כלכלי ניכר. במהלך השנים 2004 – 2014 עבר המשק מצריכה של פחם, סולר ומזוט לצריכה של גז טבעי ובסך הכול, על פי נתונים המתפרסמים באתר של משרד התשתיות הלאומיות בשנת 2015 כ-54% מצריכת החשמל של ישראל מבוססת על צריכת גז טבעי.

(ב) אומדנים קונקרטיים: התרומה של החלפת-יבוא דלקים בגז הטבעי ממקור ישראלי-בנק ישראל נותן ביטוי לתרומה של החלפת היבוא בהתייחס לשנים 2013-2014.⁵ הבנק מצביע על 'קפיצה' חד פעמית של התוצר ב-0.8% ב-2013 ו-0.3% ב-2014. היינו, בתנאים השוררים כיום, יוצר השימוש בגז ממקור ישראלי בים תרומה בסדר גודל של כ-1% של התוצר, או כ-10 מיליארד ₪. אם לא ישתנו תנאי הסחר בדלקים, ומבלי להביא בחשבון פעולה רגולטיבית אשר תוזיל את מחיר הגז הטבעי למשתמש הישראלי, זה יהיה סדר הגודל המינימלי של התרומות השנתיות בעתיד הנראה לעין. שכן, בכל אחת מן השנים הבאות ניתן יהיה להצביע על פער בין עלות פוטנציאלית של סל דלקים מיובא לעלות קונקרטית של סל הדלקים הנשען על גז ממקור ישראלי. פער זה בעלות השנתית הוא מקור התרומה הניתנת לייחוס להחלפת הייבוא, שהיא, בסופו של דבר, תרומה של הים למשק הישראלי.

על פי אומדני בנק ישראל (2014) הערך הנוכחי המצטבר של תרומה זו הוא כ-145 מיליארד ₪. החישוב מתייחס לתרומה שנתית בסדר גודל של 10 מיליארד ₪, בשנים 2015-2040, ולשער ניכיון של 5%. ערך נוכחי גבוה יותר יתקבל אם יקוּזז שיעור הגידול בצריכת גז טבעי ממקור ישראלי משער הניכיון.

(ג) התובנות: ייצוא גז טבעי ממקור ישראלי- התובנות שביסוד אומדן התרומה והערך הנוכחי של תרומות עתידיות במישור החלפת הייבוא מתבססות על פרמטרים הנגזרים מניסיון מוכח. הפרמטרים של ייצוא גז טבעי מישראל, הם בחזקת נעלמים.

⁵ דו"ח בנק ישראל, 2014 פרק 2 (1).

הנעלם הגדול, בהקשר זה, הם היעדים והדרכים לייצוא הגז. במקביל, עדיין תלויים ועומדים פרמטרים שעניינם מערכת היחסים שבין היזמים בענף הגז הטבעי בישראל, לבין המדינה. מערכת יחסים זו תוסדר, כפי הנראה, בין היזמים לממשלה במסגרת "מתווה" המהווה פשרה בין המדינה לבין היזמים. פשרה זו מגובשת על יסוד צפי בדבר הכמויות המבוקשות והמחירים, הצפויים בשווקי היעד.

- הממשלה, המייצגת את המשק הלאומי, מעוניינת בפיתוח המאגרים ובייצוא כמקור לתמלוגים ולמיסוי. זאת, כחלופה מועדפת על פני חלופה של שימור המאגרים כמקור לצריכה מקומית, מעבר לשנת 2040.

- היזמים אשר מאגרי הגז הטבעי בישראל נמצאים בחזקתם, מתנים את ההשקעה בפיתוח המאגרים וקידום הייצוא, בהבטחת תקבולים-נטו מייצוא (לאחר מיסוי ותמלוגים) אשר יבטיחו להם לא רק את כיסוי ההשקעה העתידית על הסיכונים הכרוכים בה, אלא גם את מירב הפיצוי על הסיכונים שהיו כרוכים בחיפושם ובפיתוח הראשוני.

את מקצת הפיצוי על הסיכונים שהיו כרוכים בחיפושם ובפיתוח הראשוני מבקשים היזמים לגבות מן השוק המקומי. בהקשר זה בא המתווה המשוחרר, במידה זו או אחרת, ממסגרת הרגולציה על הגבלים עסקיים.

(ד) ייצוא גז טבעי מישראל – אומדנים ארעיים של תוספות גולמיות–ניתן להתייחס, בשלב זה, לתוספות ערך הצפויות למשק מייצוא גז רק על פי סדרי הגודל שהיו מקובלים על קהילת העסקים ב- 2014 והיו מושפעים, ללא ספק, מצפי השוק באותה עת:⁶

על פי אומדנים אלה צפי התרומה של הייצוא של גז טבעי מישראל להכנסות המדינה מסוף העשור הנוכחי עד לשנת 2040 יבוא לידי ביטוי בסעיפים כדלקמן:

⁶ כפי שיתברר בהמשך, סעיף משנה 4.2, לענייננו מספיק אומדן של סדרי גודל. מקור עסקי לדוגמה: גיל מיכאל בפמן, אייל רו, ונח הגר, הפוטנציאל הכלכלי של השימוש בגז טבעי במשק הישראלי, בנק לאומי לישראל, אגף הכלכלה, אפריל 2014

- תוספת להכנסות המדינה בגין תמלוגים על ייצוא הגז, במצטבר, בתקופת 20 השנים.
 - תוספת להכנסות המדינה ממסי חברות רגילים בגין רווחי ייצוא הגז, במצטבר, בתקופה הנדונה של 20 השנים
 - בנוסף, תגבה המדינה מיסים על רווחים עודפים אשר יצטברו ב"קרן עושר". קרן זו לא תעמוד לרשות ההוצאה השוטפת של הממשלה (למעט שימוש אפשרי בריבית הנובעת ממנה) אלא תצטבר לשנת 2040; זאת על מנת שלא ללקות ב"מחלה ההולנדית"; לגרום לייסוף השקל ולהכביד על ענפי הייצוא, בתנאים האמורים.
- הממדים של הערך הנוכחי הכולל של התוספות למדינה ולמשק, כתוצאה של פיתוח המאגרים לייצור וייצוא גז, עולים משמעותית על סדר גודל של עשרות מיליארדים ₪ ע"נ.
- כאלטרנטיבה לייצוא ניתן לשמור את המאגרים כרזרבה לשימוש בשנים 2040-2065. זוהי אלטרנטיבה ספקולטיבית בכמה מישורים. איננו יודעים היום להתנבא לטווח זמן זה על השינויים הטכנולוגיים שיתייחסו לשימוש בגז טבעי, ו/או על השינויים בזמינות, בכמויות ובמחירים, של דלקים מנקודת הראות של מדינת ישראל. למשק הישראלי.
- אף על פי כן כאומדן ארעי נקבל את האומדן של הערך הנוכחי של היתרות הגולמיות החזויות לשנים 2015-2040, קרי, 145 מיליארד ₪, כתחזית של הערך העתידי, לשנת 2040, של התרומה שתיווצר, לכאורה, בשנים 2041-2060. אם נהוון ערך עתידי זה לערך נוכחי לשנת 2015, בשער ניכיון של 5% נקבל אומדן ארעי של האלטרנטיבה המקומית לייצוא בשיעור הנושק ל- 45 מיליארד ₪ בערך נוכחי. נזכיר כי הערך הנוכחי הארעי של אלטרנטיבת הייצוא כפי שחושב לפי הנתונים שהיו מוכרים ב-2014 הוא 185 מיליארד ₪, והוא עולה משמעותית על הערך הנוכחי הארעי של האלטרנטיבה של שימוש מקומי עתידי. אולם, מדובר בשני אומדנים ארעיים.
- (ה) אומדן הערך הנוכחי של התרומה אשר תיווצר בענף הגז הטבעי—על יסוד החישובים המוצגים בס"ק(ב) ו-(ד) לעייל ניתן להציג אומדן של הסך הכולל:

תיבה 3.1: אומדן ארעי של התרומה אשר תיווצר בענף הגז הטבעי:

1. החלפת ייבוא גז – אומדן הערך הנוכחי – 145 מיליארד ₪.
2. ייצוא גז – סדר הגודל של הערך הנוכחי הרלוונטי – סדר גודל של כמה עשרות (כ-50) מיליארד ₪, עד 185 מיליארד ₪.
3. שימוש מקומי עתידי כחלופה לייצוא – כ- 45 מיליארד ₪.

3.2 מאגרי נפט ותרומת הים למשק

(א) כמה הערות בנושא הנפט, אשר טרם קרם עור וגידים –

- הנפט הוא commodity, קרי, מוצר הנסחר בשוק בינלאומי פתוח שיש לו מחיר ידוע. קשה להניח שעלות נפט ממקור ישראלי תיצור יתרות ביחס למחיר זה. רק במצב (לא סביר) זה יכולה העלות מהפקה מקומית לאפשר מחיר נפט למשתמש בישראל אשר יהיה זול במידה משמעותית ממחירו בשוק הפתוח והחלפת יבוא. התמונה תהיה פסימית יותר אם יזדמנו לישראל ספקי נפט אשר, במסגרת סחר דו-צדדית יסתפקו במחירים הנופלים מתחת למחיר בשוק הפתוח. בשל הגידול הצפוי בשימוש בגז לייצור חשמל, עד לכדי 70%-60% מסך צריכת האנרגיה של ישראל, בטווח הארוך, עיקר תפוקת הנפט, אם יימצא נפט במים הכלכליים של ישראל, תיועד ליצוא. משום כך, ענף הנפט עשוי לתרום תרומה נמוכה יחסית לצמיחה במשק.
- אם יתגלה נפט הוא יהיה מיועד, בעיקרו, ליצוא. התרומה של יצוא הנפט להכנסות המדינה – כתוצאה מהתמלוגים שייגבו מהייצוא וכתוצאה מהמסים הרגילים ומיסי היתר שהחברות ישלמו בגין יצוא הנפט, אם ישלמו (הספק מתעורר שכן, ייתכן שיתייחסו אל הנפט כאל "ענף ינוקא").
- צפי כמות הנפט העתידה להתגלות הוא גודל אקראי. הצפי המקובל כיום הוא בסיס לשיקולים על בסיס ההסתברויות כפי שהן נתפסות על ידי הרשויות הממונות על הנושא ו/או על המשקיעים הפוטנציאליים.

- כתרגיל דמוי-"דלפי" שערכנו בין עמיתים נשאלו שלוש שאלות ונרשמו שלוש תשובות:

I. השאלה: מהי ההסתברות שהתרומה למשקמיצוא נפט תהיה אקוויוולנטית לערך התרומהמייצוא גז; התשובה-כ-5%.

II. השאלה: מהי ההסתברות שהתרומה למשק מיצוא נפט תהיה אקוויוולנטית ל- 50% של ערך התרומה מייצוא גז; התשובה: כ-10%.

III. השאלה: מהי ההסתברות שהתרומה למשק מיצוא נפט תהיה אקוויוולנטית ל- 10% של ערך התרומה מייצוא גז; התשובה כ-15%.

הצפי, בתרגיל הוא, איפוא, לתרומהבשיעור של 11.5% מכלל התרומה הגלומה ביצוא הגז מישראל.

המשתתפים התייחסו לאומדן ארעי של התרומה בייצוא הגז ל"ממוצע" בין 50 מיליארד ל-185 מיליארד ₪ ערך נוכחי, קרי, 117.5 מיליארד ₪.

בסה"כ מדובר בזה בצפי (סוביקטיבי וארעי) של ערך נוכחי של ייצוא נפט בסך של: 13.5 מיליארד ₪ = $117.5 \times 11.5\%$ מיליארד ₪.

זהו, כאמור, guestimate סוביקטיבי, פרי תרגיל לצורך המחשה המשקף, בין השאר, את הספקות העמוקים בדבר מחירו העתידי של הנפט.

סיעור מוחות של בעלי מקצוע ובעלי ניסיון והממונים בתחום יעלה, ללא ספק, אומדן אינטליגנטי יותר.

(ב) ענפי הגז הטבעי והנפט – מטרדים סביבתיים, הערה מתודולוגית–
התרומות הנדונות בסעיפי המשנה 3.2 ו- 3.3 הן תרומות נטו, אך לפני ניכוי עלות הסיכונים הכרוכים באירועי דליפה אקראיים. עלות זו נאמדת בסעיף-משנה 4.1 בהמשך.

3.3 התרומה באמצעות דייג ומדגה בים התיכון, במונחים כספיים

הדגה היא מוצר סחיר –tradeable– ומדינת ישראל היא יבואן-נטו של דגים. כאמור, על פי נתוני הלמ"ס, קצת יותר מ-80% של הדגים הנצרכים בישראל מקורם בייבוא.⁷ יתר על כן, מנקודת ראות לאומית, הן הדייג המסחרי הישראלי, והן המדגה הפנים-ארצי הם נטולי יתרון יחסי. מעמד המדגה הימי (כלובים, חקלאות ימית) שהוא ענף-ינוקא תלוי בניסויים לשדרג את שיטות הייצור ולממש יתרונות לגודל. שכן, בטכנולוגיה הנהוגה כיום ובסדרי הגודל הקיימים, אין יתרון גם למדגה הימי. בתנאים אלה, אין משפט קיום לדייג והמדגה הישראליים אלא בחסות הגנה מכסית כבדה. כזכור, שיעור המכס הממוצע על פריטי דגים החייבים במכס, כפי שחושב ב-2012 הוא כ-36% מן המחיר הסיטונאי. זאת בהשוואה לשיעור מכס ממוצע של 8.4% על פריטים חייבים בירקות או 0.7% בדגנים.

הגנה בסדר גודל דומה ניתנה לענף עד לאחרונה, כפי שניתן ללמוד מלוח 3.1 להלן:

לוח 3.1: הגנה מכסית על ענפי הדייג והמדגה, יוני 2015^א

נושא ישיר להגנה מכסית:	סוגי דגים:	שיעור המכס מן המחיר הסיטונאי
דייג	בורי, בקלה	9.5%-26.5%
מדגה ימי	דניס	27.0%
מדגה פנים-ארצי	אמנון, קרפיון בורי, לברק	26.5% - 46.5%
מכלול הענפים	טונה, נסיכת הנילוס, סול	11% - 23.0%
	אלתית/סלמון	0%

^ארשות המיסים, תעריף המכס ומס קנייה, בתוקף ליום 04.06.2015, חלק 01, פרט 02. חישוב שיעור המכס במחיר הסיטונאי מתוך התעריפים, הנקובים ב-ש"ק"ג, מתבסס על המחירים הקמעונאיים על פי פירסומי רשתות השיווק בחודש יוני 2015, ומקצת ממצאי הלמ"ס לחודש אפריל 2015. זאת, בכפוף להנחת עבודה על פיה המחיר בשער המשק (הנמל, בדגי ייבוא) שווה ל-50% של המחיר הקמעונאי.

הפועל היוצא מן השיעורים הנקובים בלוח 3.1, המשקפים תנאי סחר חריגים, הוא כי בתנאי סחר סבירים, ולא כל שכן סחר-חופשי, ענפי הדייג

⁷ למ"ס, נתונים שנתיים (השנתון הסטטיסטי) לישראל 2015, לוח 19.23 המתייחס לשנת 2012.

והמדגה המקומיים אינם יכולים להותיר תרומה (חיובית) למשק מעל לפיצוי גורמי הייצור הבסיסיים – העבודה וההון.⁸ יתר על כן, בנסיבות הקיימות, במיוחד על רקע ההתפתחות המואצת של הטיפול בסחר בגופי המסחר במזון, אין לצפות לאספקה בחסר של סוגי דגה מדייג ומדגה-ימי מקומיים, גם לא בטווח הקצר. התופעה של אבטלה זמנית של גורמי ייצור, אפשרית. אך, למעשה, אין היא נדונה בסעיף 4 בגין ממדיה המזעריים – יחסית לממדי הערכים המקבילים בענפי המשק תלויי הים האחרים.

3.4 תיירות, פנאי ונופש - שירות מקומי, וייצוא סמוי בענפי האירוח

נושא האירוח הוא סל מעורב. לענייננו, ניתן להבחין בתחום זה במספר ענפים תלויי-ים: (1) פעילויות בשירות צרכני תרבות הפנאי המקומיים שהן תלויות-ים, כגון פעילות מועדונים של דייג ספורטיבי, צלילה או ספורט ימי, או מעגנות (מרינות) ליאכטות. (2) הפעילות בענף ההסעדה, הממוקד, בדרך כלל, בצרכן המקומי, כגון מסעדות, בתי קפה ובארים הפרושים אף הם על חוף הים ובסמוך לו. (3) פעילות ענף המלונאות הפרושה על חוף הים ובסמוך לו; פעילות שהיא, בעיקרה ענף ייצוא (סמוי). הפעילויות תלויות הים, בשירות צרכני תרבות הפנאי המקומיים, הן פעילויות נתמכות, בכוונת מכוון או שלא במכוון, על ידי המגזר הציבורי. במידה והן יוצרות תרומות כלכליות יש ליחסן, בדרך כלל, לתמיכה הציבורית, לפני שניתן ליחסן לתרומת הים. אנחנו נמחיש תופעה זו בהתייחס לפעילות המעגנות (ס"ק (א) להלן).

⁸ בהקשר לדייג ימי, ניתן להוסיף כי דייג במרחב ימי נתון, שאיננו מתוכנן היטב על ידי גורם מרכזי עלול לגרום להיעלמות סוגי דגים מבוקשים על ציר הזמן. שכן, במסגרת תחרותית המתחרה הבודד יימנע מלהגביל את עצמו, מבלי שיובטח לו כי המתחרים האחרים ינהגו כמוהו. לטענת בעלי העניין וגורמי סביבה היעדר תכנון עילורגולציה אפקטיבית של ענף הדייג במימין ישראל לביסוס התיכונות היא, לכאורה, עובדה קיימת (דיון בפנייה של בעלי עניין: גיל ססובר, הארץ, גלריה, 04.05.2015. צפרייר רינת, הארץ, חדשות מדע וסביבה, 26.04.2015. דיון בפנייה עכשווית של החברה להגנת הטבע לבג"ץ).

הפעילויות בענף ההסעדה המשרת בראש ובראשונה את הצרכן המקומי החשופות להשפעת הים מגלמות יתרות צרכן אשר ניתן היה ליחסן לתרומת הים. אולם, יתרות אלה מגולמות בעיקרן בשירותי הים כמוצר הציבורי הנדונים בסעיף המשנה 3.9 בהמשך.

הפעילות בשלוחת ענף המלונאות הפרוסה על חוף הים ובסמוך לו מתמקדת בעיקרה בתייר המבקר מחו"ל. אלה הן פעילויות של ייצוא סמוי הנדונות בס"ק (ב) להלן.

(א) מעגנות, דוגמה לענף תלוי-ים המזמן שירות לצרכני תרבות הפנאי, בעיקר, לצרכן המקומי – במרכז הארץ מציעות 3 מעגנות (יפו, אתרים בתל אביב, והרצלייה) שירותי עגינה לכ- 1,220 יאכטות. בצפון הארץ מציעות 2 מעגנות (אתר שביט בחיפה ונמל עכו) שירותי עגינה לכ- 450 יאכטות. גם בדרום הארץ (אשדוד ואשקלון) מציעות 2 מעגנות שירותי עגינה לכ- 1,150 יאכטות. איכות המיקום והשירותים בדרום הארץ אינם זהים, בעיני הצרכן לפחות, לאלה המוצעים במרכז הארץ ובצפונה. בדרום הארץ נרשם עודף היצע, הבא לידי ביטוי באבטלה חלקית של עמדות עגינה. בה בעת, נרשם עודף ביקוש-לכאורה בשלוש המעגנות במרכז הארץ. עודף זה בא לידי ביטוי ברשימות ארוכות של ממתנים לעמדות עגינה.

עודף ביקוש מצביע, לכאורה, על תופעה של אספקה בחסר, אלא שלעודף הביקוש הנצפה לכאורה מתלווה תופעה נוספת – דמי השימוש במעגנות המבוקשות שבמרכז, מכסים לכל היותר את עלויות התפעול, הם רחוקים מלכסות את החזר ההשקעה הכבדה במעגנה ולא כל שכן את עלות המיקום הריאלית. לפי חשבוננו, גם במעגנה היוקרתית והיקרה ביותר במרכז הארץ יהיה צורך בהכפלה של דמי העגינה כדי להבטיח כיסוי מלא של עלויות התפעול והחזר ההון המושקע במעגנה. במחיר ברמה של 140% לעומת הנוכחי, לא ברור אם מתקיים עודף ביקוש, ולא ברור אם ועד כמה מדובר, באמת, בתופעה של מחסור (אספקה בחסר).

התייחסות מעבר לנאמר חורגת ממסגרת הדיון. נסביר רק כי התופעה הנצפית נוצרה עקב תמיכות, מהן בכסף, כגון במעגנה שהיא רכוש המדינה ומתנהלת במסגרת חנ"י, או בשווה כסף (כגון במתן זכויות בנייה עודפות)

במעגנות שפיתחו יזמים במגזר העסקי ונמסרו, כתרומה כביכול, לחזקתן של חברות ניהול מטעם המגזר הציבורי המקומי. כך או כך, ההזדמנות שלא לכסות את החזר ההשקעה נוצרה על חשבון המגזר הציבורי. כל יתרה שנגלה, אם נגלה בענף, תיזקף, קודם כל, לזכות התרומה של המגזר הציבורי.

כך, נוהג המגזר הציבורי בנושאים הכרוכים ברווחת הציבור – כגון באשכולות פיס, או במועדוני ספורט-ימי. גם שם לא נוכל לחפש יתרות הניתנות לייחוס לאי מי או לאי מה מחוץ למגזר הציבורי.

(ב) המלונאות לחוף הים – ענף ייצוא (סמוי) – ענף המלונאות לחוף הים ובסמוך לו הוא ענף ייחודי.

(1) הענף הייחודי של מלונות תלויי-ים מתרכז בתל אביב-יפו וערי החוף של המטרופולין: על פי נתוני הלמ"ס ומקורות מסחריים (ראה הערות ללוח 3.2) בשנים 2014-15 פעלו על ציר החוף חדרי מלון כדלקמן:

- באשדוד-אשקלון – כ- 815 חדרים.
 - בתל אביב-יפו (כולל בת ים) – כ- 5,770 חדרים.
 - בהרצליה כ- 1,150 חדרים.
 - בנתניה כ- 750 חדרים.
 - בנהריה כ- 285 חדרים.
- מלונות תלויי ים בודדים פועלים גם בנקודות יישוב אחרות. נקל להיווכח כי הענף בעיקרו מתמקד במרכז, בראש ובראשונה בתל אביב גופא.

(2) הענף הייחודי מתמקד במלונות איכותיים:

- 61% של חדרי המלון תלויי הים בתל אביב (כולל בת ים) משתייכים למלונות של 5 כוכבים; 70% בהרצליה; 57% בנתניה, ו- 12% בנהריה.
- כ- 80% של חדרי המלון של 5 ו- 4 כוכבים הפועלים בתל אביב (כולל בת ים) והרצליה ממוקמים במלונות תלויי ים.

(4) הלקוח המוביל בארץ בכללותה הוא הצרכן המקומי (תרשים 3.2 א'). לקוחותיהם העיקריים של המלונות בתל אביב-יפו הם תיירים ומבקרים מחו"ל (תרשים 3.2 א').

בשנים כתיקון הפועל היוצא של שלוש התכונות הייחודיות של המלונאות תלויות הם בתל אביב ובנותיה, בא לידי ביטוי בפרמיות משמעותיות לקרבה לים. פרמיות כאלה מצטיירות מלוח 3.2 להלן:

לוח 3.2 : התפלגות חדרי מלון ומחירי היצע יחסיים, על פי דירוג המלון ומיקום, יחסית לחוף הים, תל אביב-יפו, בת ים, רמת גן והרצליה, קיץ, 2015^א

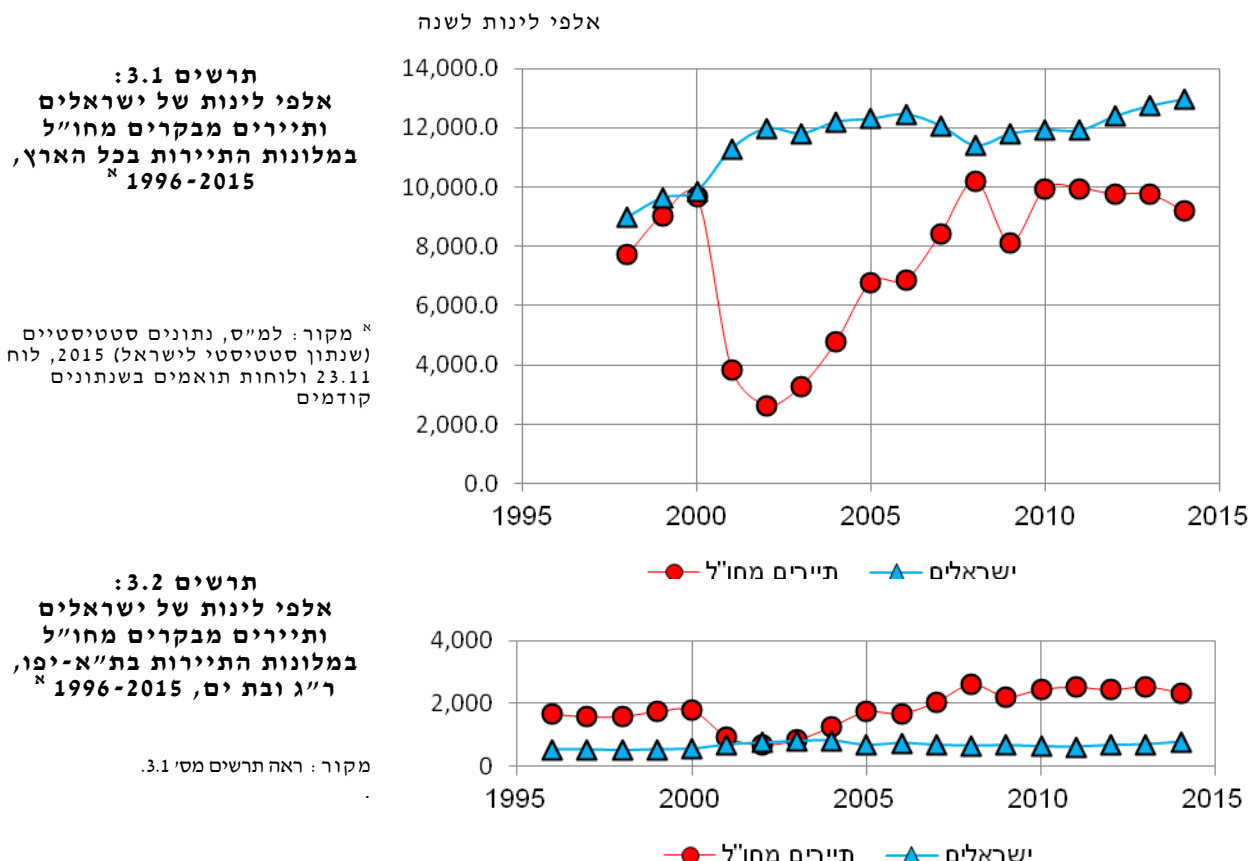
מחיר ההיצע המשוקלל, יחסית למחיר הממוצע המשוקלל הכללי	% מסך החדרים	כוכבים ²	
121%	54%	5	מלונות על רצועת החוף וסמוך לה
96%	10%	5	מלונות בעיר הפנימית
77%	18%	4	מלונות על רצועת החוף וסמוך לה
68%	7%	4	מלונות בעיר הפנימית
59%	9%	3	מלונות על רצועת החוף וסמוך לה
58%	3%	3	מלונות בעיר הפנימית
100%	100%		הממוצע הכללי

^א מספרים מעוגלים. תוצאות סריקה של פירסומים מסחריים, המכסה 8,360 חדרי מלון ב-70 בתי מלון. להשוואה: על פי הלמ"ס פעלו במרחב זה, בשנת 2014, 74 מלונות שהפעילו 8,755 חדרים; למ"ס נתונים סטטיסטיים 2015, לוח 23.11.
² הדירוג על פי המקורות המסחריים.
³ מחיר היצע רגיל ללא הנחות או מבצעים.

למשל, הלוח על פניו מצביע על פרמיה של 25 נקודות-אחוז על חדרים במלונות 5 כוכבים שהם תלויים-לעומת מלונות 5 כוכבים בעיר פנימה. תופעה דומה מצטיירת בעצימות פוחתת בדירוגים 4 ו-3. בהזדמנות זו נציין כי לדידנו, הפרמיה היא ביטוי של הערכה מצד הצרכן המוכן לעמוד בעלות גבוהה יותר ולהפיק תועלת מן הקרבה לים. אין זה משנה לכיסו של מי מתגלגלת הפרמיה, עובדי המלון, מפעילי המלון, בעלי המלון או בעלי הקרקע.

(ג) אירועים מפירי שלווה ואבטלת גורמי ייצור בענף המלונאות תלוי הים – תרשים 3.2 מצביע, על ציר הזמן, על תופעה מוכרת: אירועים ביטחוניים מפירי שלווה מבריחים את התייר הבינלאומי מתל אביב ובנותיה ומן הארץ

כולה. ההשפעה של תופעה זו מכבידה במיוחד על תל אביב ובנותיה אשר הלקוח המוביל שלהן הוא התייר והמבקר מחו"ל.⁹



הפועל היוצא של התופעה הנשקפת מתרשים 3.2 הוא כי אירועים מפרי שלווה באים לידי ביטוי באבטלה של גורמי ייצור בסיסיים; בראש ובראשונה אבטלה של ההון הריאלי הכלוא בענף וכן גם אבטלה של חלק לא מבוטל של כוח העבודה המוצא את עצמו ללא תעסוקה חליפית הולמת,

⁹ אין צורך להסביר מדוע גל טרור או מלחמה הם "אירועים מפרי שלווה". נדרש, אולי הסבר לרעיון הגלום בדיון בסעיף משנה זה ובסעיף משנה 3.9 בהמשך, הדן בים כמוצר ציבורי, מדוע זיהום החוף בגין אירוע דליפה הוא "אירוע מפרי שלווה". הסבר כזה קיבלנו, לבקשתנו, מד"ר אורית ברנע: "נחיתת כתם נפט על החוף תבטא בהימצאות רצועה ברוחב משתנה של נוזל צמיגי ושחור שתתפרש על קו החוף באזור משרי הגלים ותהפוך את החוף למשטח שחור. במשך הזמן העובר מרגע הדליפה ועד הגעת הנפט אל החוף מתרחש תהליך אידוי של הפרקציות הנדיפות של הנפט והחומר שיגיע אל החוף הופך צמיג יותר. אזור החוף החולי או הסלעי יכוסה במעטה שחור של חומר דביק שמכיל בתוכו פסולת, פגרי דגים וחסרי חוליות שנקלעו לתוכו במהלך התקדמותו אל החוף. בנוסף, גם עופות מים שנחתו על כתם הנפט, נוצותיהם התכסו ורגליהם שקעו בתוכו צפויים להילכד ולמות. סכנת ההיכלדות לא תסתיים עם הגעת הזיהום אל החוף. גם יונקים ימיים וצבי ים שנחשפו לזיהום בשלביו הראשונים עלולים להיפגע ולהישטף לחוף עם הזיהום (מתים או גוססים) מייד או בפרק זמן כלשהו אחרי כן. באזורים סלעיים המכילים בעלי חיים צמודי-מצע, צפוי כיסוי מלא של בית הגידול הסלעי על יושביו ופגיעה אפשרית ביכולת השיקום (בתלות בעובי שכבת הנפט, בתנאי הסביבה וביכולת הניקוי). ריח חזק של נפט מעורב בריח ריקבון של פגרי בעלי חיים ופירוק של חומר אורגני צפוי לשרור באזור החוף ובימים חמים צפוי אף להתחזק."

בעיתות מצוקה לענף. בתיבה 3.2, להלן, נעשה ניסיון להעריך את סדר הגודל של עלות האבטלה בענף מתוך הנתונים הכספיים של שנות השפל 2001 – 2004 המשתקפות בתרשים 3.2 לעיל.

תיבה 3.2: אירוע מפיר שלוה בענף המלונאות תלוי הים

בשנים 2001 – 2004, סבל ענף המלונאות משפל שהתחולל בגין אירועים ביטחוניים-מדיניים. הנחת העבודה שלנו היא כי שפל דומה עלול להתחולל בגין אירוע מפיר שלוה כגון "מגה" אירוע של דליפת דלק בים שיגיע לחוף של מרכז הארץ – קרי מרכז המלונאות תלוי הים המשרתת את תיירי החוץ. על רקע זה ניתן לערוך השוואה בין נתוני הרווח על ההון והתמורה לעבודה בענף בשנה כתיקונה לעומת שנת שפל בגין אירוע מפיר שלוה, בתל אביב-יפו (כולל בת ים) ובהרצליה:

בשנה כתיקונה ערב שנות השפל, כגון בשנת 2000 ולאחריה, בשנת 2005 היו התמורות להון ועבודה בענף בערים אלה (במחירי 2014):

305 מיליון ₪ לשנה תמורה להון; 575 מיליון ₪ לשנה תמורה לעבודה.

בשנת השפל היו התמורות (במחירי 2014):

60 מיליון ₪ לשנה תמורה להון; 390 מיליון ₪ לשנה תמורה לעבודה.

ההפרש בין שנת השפל לשנה כתיקונה (במחירי 2014) היה, בערכים מחולטים

345 מיליון ₪ לשנה בתמורה להון 185 מיליון ₪ לשנה תמורה לעבודה.

נניח כי מקצת כוח האדם מצא תעסוקה חליפית, נחותה ככל שתהיה ובמונחי תמורה לעבודה נגרע רק כחצי מן התמורה לעבודה נטו. בנסיבות אלה:

העלות הכלכלית המבטאת את השפעת האירוע על ענף המלונאות תלוי הים היא:

$(-345) + (-185) \times 0.5$ או, במעוגל כ-435 מיליון ₪ לשנה

^א מחושב על פי למ"ס, תיירות נתונים שנתיים 2013 (התפרסם ב-2015), לוח

56.

3.5 גופי ייצור תלויי-ים בשירות המשק המקומי – ייצור החשמל

שני ענפים הפועלים בשירות המשק המקומי, חשמל ומים, עושים שימוש במי ים כחומר גלם וכאתר למיקום.

(א) קיטוריות ומחז"מים – לענף החשמל המתפתח שני מקורות אנרגיה, אנרגיה מתחדשת, בעיקר, אנרגיה סולארית, ואנרגיה מופקת מדלקים פוסיליים. לענייננו נתמקד בדלקים הפוסיליים. במישור זה יש מספר דרכי ייצור. לענייננו נתמקד בשתי דרכי הייצור (המועדפות, בלאו הכי) קיטוריות, ומחז"מים :

תחנות כוח קיטוריות (1) מופעלת באמצעות טורבינה קיטורית הפועלת על פחם, ודלק לגיבוי סולר. (2) התחנה ממוקמת על חוף הים. (3) לענייננו, תחנות הכוח הרלוונטיות בקטגוריה הן אורות רבין ורוטנברג.

תחנות של מחזור משולב (מחז"מ) – (1) יחידות ייצור חשמל המשלבות טורבינת-גז אשר החום השיורי שלה משמש תחנת כוח קיטורית צמודה. (2) התחנות מפוזרות ברחבי המדינה. הדלק הוא גז טבעי, סולר משמש כדלק לגיבוי.

המגמה הכללית היא, להגדיל את משקלם של המחז"מים, לצמצם את משקלן של הקיטוריות, אך להותירן כחלק אינטגרלי של מערך ייצור החשמל. הסיבות לכך יידונו להלן.

משקלן של הקיטוריות בהספק המותקן של החשמל, כיום, הוא כ-45% ; הכוונה היא לקיים הספק מותקן זה בממדיו האבסולוטיים הנוכחיים (כ-6,500 מגוואט) ולהקטין בכך את משקלו היחסי מכ-45% לרמה של כ-30% בעשור הבא.

הסיבה להעדפת המחז"מ, עד לנקודה מסוימת מקורה בעלות היחסית של הדלקים :

כללית, בתנאי המחירים הקיימים ועל יסוד צפי המחירים לעתיד הנראה לעיין, כאשר הגז הטבעי הוא הדלק הבלעדי ייצור חשמל במחז"מ זול יותר מאשר הייצור בקיטורית העושה שימוש בפחם. חישוב השוואתי מעלה מסקנה על פיה עלות ייצור חשמל של המחז"מ נמוכה מן העלות של תחנת הכוח הקיטורית, גם אם מפעילי המחז"מ נאלצים לעשות שימוש בדלק

הגיבוי – סולר. זאת, כל עוד מספר שעות העבודה בדלק הגיבוי איננו עולה על כ- 13.5% מתוך סך שעות העבודה.

בהנחה שניתן להבטיח את אמינות אספקת הגז הטבעי ממקורות ישראלים ברמת הסתברות העולה על 86.5% (= 100% - 13.5%) המחז"מ עדיף. בנוסף, פליטת פד"ח ומזהמים במחז"מ הפועל על גז טבעי נמוכה מזו המאפיינת קיטורית המופעלת בפחם. כמו כן, את המחז"מ ניתן למקם על קרקעות פנים-ארציות הנמצאות בעודף יחסי. הקיטוריות תופסות, בהכרח, קרקע-חופית נדירה שיש לה ערך עצמי גבוה בהיותה מקור למוצר ציבורי.¹⁰ החיסרון של הגז הטבעי הוא בכך שלא ניתן לאגור אותו "בחצר התחנה". זאת, בשונה מן הקיטורית המחזיקה מלאי פחם גדול "בחצר" ומבטיחה בכך את אמינות האספקה.

במילים אחרות, את הפער בעלויות ייצור החשמל בין מחז"מ לקיטורית מקזזת התרומה של הקיטורית לאמינות האספקה. כל זאת, במסגרת התפיסה הקיימת, על פיה דלק הגיבוי של המערכת בכללותה הוא פחם – בהיותו נוח, זול ובטוח באגירה. הקיטוריות בהקשר זה הן האמצעי לעשות שימוש מושכל בפחם זה ולהבטיח בכך את אמינות האספקה של המערכת בכללותה.

(ב) אספקה בחסר – מערכת ייצור החשמל ערוכה למנוע תופעה של אספקה בחסר, הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. לוח 3.3 מציג, בערכים גולמיים את התיכנון ואת הרזרבות הגלומות בתיכנון אספקת החשמל לקראת סוף שנות העשרה. לענייננו נציין כי על פי לוח זה יכולה המערכת לעמוד בתנאי השבתה של קיטורית, לרבות הקיטורית בעלת ההספק הגדול ביותר.

¹⁰ חשבונאית היחס בין החיוב על הקרקע החופית, הנתפסת על ידי קיטורית לחיוב על קרקע פנים-ארצית הנתפסת על ידי מחז"מ הוא 1:3. אולם, על רקע ממצאים המובאים בסעיף 3.9 בהמשך, ספק אם יחס זה ממצה את הפער בעלויות.

לוח 3.3: חשמל, הספק מותקן והקיטוריות, לקראת סוף שנות העשרה^א

יכולת ייצור זמינה של הקיטוריות כ- % מן העתודה	עתודה	שיא הביקוש	יכולת ייצור זמינה* (ח"ח+ח"פ)
77%	רוטנברג, אשקלון	אלפי מגה וואט	
30%	אשכול, אשדוד	3	13.5
13%	רידינג, תל אביב		
10%	חיפה		

^א עיבוד חופשי, על יסוד בסיס הנתונים של טיוטת תכנית האב למשק האנרגיה בישראל, תה"ל, עבור משרד האנרגיה והמים, דצמבר 2013.

על רקע זה, שינויים פוטנציאליים (נקודתיים וזמניים) בתרומת הים, כגון, שינויים בגין אירוע דליפה בסמוך לאחת הקיטוריות, לא יגרמו לאספקה בחסר.

(ג) אבטלת גורמי ייצור בסיסיים בענף החשמל—שינויים פוטנציאליים (נקודתיים וזמניים) בתרומת הים, כגון, שינויים בגין אירוע דליפה בסמוך לאחת הקיטוריות, עלולים לגרום לאבטלת גורמי ייצור בסיסיים. שכן, מתקנים מושקעים על רצועת החוף חשופים להשפעות של אירועים אקראיים שמקורם בים. אירוע כזה, כגון אירוע דליפה של נפט בים, אם יקרה, עלול להבטיל יחידה קיטורית לתקופת זמן, כזו או אחרת. תיכנונית, המערכת ערוכה לספוג השבתה של קיטורית בטווח הקצר. אם תתנהל המערכת בהתאם לתיכנון, השבתה של קיטורית בגין אירוע דליפה וכיוצאים בו, לא תבוא במונחים של אספקה בחסר. אולם, השבתה בגין אירוע כזה תבוא לידי ביטוי באבטלה של גורמי ייצור בסיסיים (תיבה 3.3):

תיבה 3.3:

השבתה של קיטורית ועלות האבטלה של גורמי ייצור בסיסיים:

נתייחס להשבתה של קיטורית פחם, ממוקמת על רצועת החוף, בגין אירוע אקראי (קיצון) שמקורו בים. בזמן העבודה המפעיל את הקיטורית, משתייך לתאגיד ארצי רב פעילויות ורב מתקנים. ניהול יעיל של התאגיד ינייד את כוח העבודה והאבטלה של גורם ייצור בסיסי זה תהיה מינימלית. לעומת זאת ההון הריאלי המושקע והכלוא במתקן יובטל. כאשר מדובר בהשקעה של כ- 3 מיליארד ₪, יהיה הערך הכספי של האבטלה בגין האירוע האקראי (מחושב בשער ניכיון של 5% לתקופה של 30 שנה):

195- מיליון ₪ למתקן (גדול) לשנה

3.6 גופי ייצור תלויי-ים בשירות המשק המקומי – מחזור המים

בקצה האחד של המערך המשקי המקיים את מחזור המים נמצאת פעילות האספקה של מים, ולענייננו, אספקה תלוית-ים של מים מותפלים. בקצה האחר של המערך האמור, מתפקד הים (בינתיים) כמוצא לבוצה הנותרת לאחר התהליך של טיהור השפכים – תולדת השימוש במים או כמוצא להזרמת שפכים באירועי תקלה. פסקאות (א)-(ב) דנות באספקת המים, פסקה (ג) מציגה בקליפת אגוז את הקצה האחר.

(א) התמורה הגלומה במים מותפלים – לרשות ענף המים עומדים מתקני התפלה העושים שימוש במי ים כחומר גלם, פשוטו כמשמעו. מתקנים אלה (בפוטנציאל ייצור של כ- 500 מיליון מ"ק שנה) עשויים לספק כ- 40% של הביקוש למים שפירים בישראל.

השימוש במי ים מבוסס על ההבנה כי תג המחיר אשר יוצמד לאספקתמים שפירים לענפי המשק, למשקי הבית ולמשק הציבורייהשווה או יכסה, בין השאר, את מלוא עלויות הייצור של המתקנים הנוגעים בדבר, לרבות עלויות המיקום על קו המים. במערכת זו מחויב ענף החקלאות בתג המחיר הנמוך ביותר. לכן, אספקה בחסר (היפותטית) של מים מותפלים תבוא (היפותטית) על חשבון ענף החקלאות.

לענייננו, הדיון באספקה בחסר הוא דיון בתופעה זמנית חולפת בגין אירועי דליפה וכיוצאים בהם. על מנת שתופעה זמנית זו לא תתממש יכולה מערכת המים לספק לחקלאות מים מן המאגר שבאקוויפר. האספקה הזמנית מן המלאי תמנע אבטלה זמנית של גורמי הייצור הבסיסיים בחקלאות. אולם, אספקה זו תבוא על חשבוןהיתרה למים(מן המלאי) הגלומהבפעילותו של ענף החקלאות.

לוח 3.4 להלן מציג קירוב גולמי של יתרה למיסכשהיא מחושבת למ"ק מים (מעורבים : שפירים ומוחזרים).

חישוב גולמי כזה תלוי בהנחות עבודה הנקובות בהערות השוליים בגוף הלוח.

לוח 3.4: אומדן מקורב של אבדן יתרות בגין אספקה בחסר של מים מותפלים לשנה, 2013^א

A	תוצר גולמי כולל פיצויי ביטוח	12,925	מיליון ₪ לשנה
B	עלות תעסוקת עבודה שכירה	5,270	מיליון ₪ לשנה
C	עלות תעסוקת בעלי המשקים ^ב	2,525	מיליון ₪ לשנה
D	עלות ההון – פחת	2,220	מיליון ₪ לשנה
E	ריבית זקופה ^ג	2,220	מיליון ₪ לשנה
F = A-B-C-D-E	יתרה	690	מיליון ₪ לשנה
G	מים בשימוש החקלאות ^ד	1,185	מיליון מ"ק (מלמ"ק) לשנה
= FH/G	יתרה למ"ק	0.58	₪ למ"ק
= 80%HI	יתרה למ"ק לאחר ניכוי של 20% ^ה	0.45	₪ למ"ק

^א מספרים מעוגלים, הערכים לקוחים מפירסומיהלמ"ס, אלא אם נאמר אחרת. הפירסומים שהיו בשימוש הם:

מסגרת החשבון – "החקלאות בישראל, חשבון ענף החקלאות, תפוקה, תשומה ותוצר מקומי", 2012-2013, לוח 1; מספר המועסקים בחקלאות שאינם שכירים – "נתונים שנתיים" (שנתון סטטיסטי לישראל) 2015, לוח 12.12; שווה הערך של ההכנסות למועסק שאיננו שכיר – מחושב על פי "הכנסות והוצאות משק הבית; נתונים מסקר הוצאות משק הבית 2013; סיכומים כלליים" לוח 3; מלאי ההון הגולמי – "נתונים שנתיים" 2015, לוח 19.11; צריכת המים ועלות המים לחקלאי – "נתונים שנתיים" 2015, לוחות 19.15 ו-19.16.^ב ערך זקוף מבוסס על נתוני הלמ"ס מהם עולה כי מספר המועסקים בחקלאות שאינם שכירים הוא כ- 16,850. והנחת עבודה על פיה השכר הזקוף לחקלאי שאיננו שכיר, הכולל עלויות מעביד, הוא 150,000 ₪ לשנה (שווה ערך, פחות או יותר, להכנסה שנתית למפרנס בעשירון ה-7 X 125% בגין עלות מעסיק מעבר לשכר).

ג בהתייחס למלאי ההון בחקלאות הפחת המצוטט לעייל מנתוני הלמ"ס מהווה כ- 6% של ערך מלאי זה. זקיפת הריבית מניחה כי שיעורה יהיה גם כן כ- 6%.

^ד המים בשימוש החקלאות הם עד 600 מלמ"ק מים שפירים והיתר מים נחותים, בעיקר מים מושבים.

^ה ניכוי על יסוד הנחת עבודה המביא בחשבון שני גורמים (1) פערי מחירים בענפי החי, דוגמת זה הנידון בסעיף 3.3 במסמך המוגש בזה, מקווזז בהיעדר תיגמול לחקלאי בענפי הצומח על תרומתו(החיצונית) לסביבה. (2) פער במחיר המים השפירים לחקלאי, מקווזז בהיעדר הנחה/פטור על התרומה החיצונית של החקלאי בתהליך ההשבה של קולחים.

לוח 3.4 מצביע על יתרה למ"ק מי השקייה לאחר ניכוי עלויות גורמי הייצור הבסיסיים. כאשר מדובר במי השקייה מאספקת מים שוטפת, יתרה זו משמשת לתשלום עלות ההפקה וההולכה. כאשר מדובר במים מן המאגר הטבעי יתרה זו היא תרומה למשק, מעל ומעבר לתרומת גורמי הייצור הבסיסיים. השימוש במים מן המאגר, גורם לאובדן יתרות בסדרי גדול הנקובים בתיבה 3.4 להלן.

תיבה 3.4: אובדן יתרות כלכליות, כתוצאה של אספקה בחסר של מים מותפלים, בגין אירוע המשבית את הפעילות באחת מגזרות ההתפלה

בהתייחס ל- 3 גזרות התפלה לאורך ציר החוף, אירוע אשר ימנע פעילות של אחת מגזרות ההתפלה למשך שנה יגרום לפחיתה ברזרבות ששיעוריה במלמ"ק, ובערכים כספיים יהיו כדלקמן:

גזרת התפלה ¹¹ : אספקה בחסר של מים מותפלים לשנה אובדן יתרות בגין אספקה בחסר של מים מותפלים לשנה	אשקלון		
	אשדוד	פלמחים - שורק	חדרה
מלמ"ק לשנה	240	220	145
מיליון ₪ לשנת אספקה בחסר	108	99	65

(ג) טיפול בשפכים – מחזור השימושים במים כולל גם את הטיפול בשפכים והשבתם כמי קולחים לשימוש בחקלאות. הטיפול בשפכים מותיר אחריו בוצה. למשל, מפעל הטיפול הבינעירוני הגדול – השפד"ן – מרחיק את הבוצה בדרך של סילוק לים. זו, איננה מקובלת כדרך ראויה, והמתקן נערך להחליף את הים כמרחב סילוק במתקנים פנים יבשתיים ההופכים בוצה לקומפוסט. בינתיים עד ליישום המלא שלה סילוק בדרך של מיחזור תוך-יבשתי, תורם הים את שירותיו – כמרחב סילוק וכאקוסיסטם המסוגל, לספק, לא בלי עלות, שירותי וויסות בדרך של פירוק החומרים האורגניים המהווים את יתרת השפכים היבשתיים (הבוצה). במקום שהדבר מותר יכול הים לתרום שירותים כאלה בקליטה ובוויסות של פסולות יבשתיות אורגניות אחרות. את התרומה של שירות וויסות כזה ניתן להעריך על יסוד ניתוח עלויות משווה של החלופות הפנים יבשתיות – כגון מתקן לעיבוד בוצה לקומפוסט או משרפה. ממצאים אשר טרם זכו לפירסום בכתב ניתן ללמוד על סדרי הגודל הנוגעים בדבר¹¹:

התרומה בסילוק ומחזור החנקן: 130 – 205 מיליוני ₪ לשנה.
התרומה בסילוק ומחזור הזרחן: 40 – 75 מיליוני ₪ שנה.

¹¹ מתוך הצגה של ד"ר שירי צמח-שמיר, דיון שהתקיים בקרן היינריך בל בתל אביב במהלך שנת 2015.

3.7 תחליפים לפריסה יבשתית

(א) צנרת–חלק נכבד מן הצנרת הפרושה לאורך חופי הים התיכון, והמשמשת להעברת נפט וגז, הייתה יכולה להיות פרושה ביבשה לאורך חופי ישראל. צנרת כזו, הפרושה ביבשה, מטילה מגבלות על שימושי הקרקע ומונעת בעד הניצול של קרקע זו לשימושים אחרים. משום כך, העלות האלטרנטיבה לצנרת הרלבנטית בים כרוכה בעלות קרקע. עלות זו נחסכת כאשר פורסים את הצנרת בים. כל זה מתחולל לאורך החוף במרחב הביקוש לנדל"ן. לפיכך, אם וכאשר עלות ההקמה של הצנרת ביבשה אינה שונה בהרבה מעלויות הקמתה בים הרי עלות הקרקע ה"נחסכת" מבטאת, בו זמנית, את הערך הכלכלי של השימוש היבשתי האלטרנטיבי ואת תרומת הים המאפשר מימוש של שימוש אלטרנטיבי זה. אם מדובר בצנרת באורך של כ-160 ק"מ המטילות מגבלה על כ-60 מ"ר משני צידי הצנרת, הרי מדובר בזה בשימוש חלופי של 9.6 קמ"ר ביבשה בעיקר לאורך הים.

(ב) כבלים–כבלי התקשורת הימיים מחברים אזורים שונים בתוך ישראל לאורך הים התיכון וכן את ישראל לארצות שונות באירופה, כולל קפריסין ותורכיה. מבחינה זו אין לפרישה בים חלופה יעילה מספיק (למעט שימושי האינטרנט ולוויני התקשורת) ומשום כך הכבלים הללו נחשבים לתשתית קריטית ומפעל חיוני לשעת חירום.

כפי שיתברר בדיון בסעיף 4 ההערכה היא כי אירוע דליפה לא יוכל לפגום בפעילותם של הצנרת או של הכבלים בים. לעומת זאת, יש להביא בחשבון כי הפריסה בים, של צנרת הכבלים ושל צינורות הגז והנפט כאחת מטילה מגבלות על ההקמה התפעול והתחזוקה של האסדות לחיפוש והפקה של נפט וגז ושל הצנרת להובלתם. בכל עת, כולל בתקופת החיפוש וההפקה של הנפט והגז נדרשים תיאומים מדוקדקים עם כל החברות והגופים הציבוריים והפרטיים המעורבים בהנחת הכבלים שכן עד היום עדיין לא נקבעו "מסדרונות" שבהם יכולים הצינורות והכבלים יכולים להיות מונחים על קרקעית הים התיכון שאותם ניתן היה להגדיר כאזורי "אל געת".

(ג) איים מלאכותיים –

איים מלאכותיים, הביקוש על ציר הזמן – מדינת ישראל היא מדינה צפופה המעודדת תהליך ארוך טווח של גידול אוכלוסייה. בעת ובעונה אחת מקיימת המדינה משק איתן המפיק תוצר מקומי צומח, בקצב העולה על ריבוי האוכלוסייה.

כאשר האוכלוסייה גדלה והתוצר וההכנסה לנפש עולים, הולך ועולה הביקוש לשטחי מגורים ולשטחי תעסוקה. זאת, תוך העדפה של שטחי פריסה במרכז הארץ – במטרופולין. העדפה זו על צד הביקוש מחוללת תהליך מתמשך של עליית מחירי הקרקע היחסיים במרכז הארץ.

איים מלאכותיים, ההיצע הפוטנציאלי על ציר הזמן – במקביל לתהליך המתואר לעיל, עוברת הטכנולוגיה של פריסת מתקנים בים תהליך של שינויים טכנולוגיים. השינוי הבולט בא לידי ביטוי בהתפתחות הטכנולוגיה של כינון מתקנים ומרחבי פריסה בים על גבי דוברות חדישות המחליפה את הטכנולוגיה של כינון איים מלאכותיים, שהם חיקוי של האיים הטבעיים. בראשית שנות ה-2000 נאמדה עלות היתרה כרוכה בכינון יחיד המבונה של 100 מ"ר על אי היפותטי (שיכלול כ-2,000 יחידות כאלה) מול חופי ליבת המטרופולין. עלות יתר זו מבטאת את עלות הייסוד של האי גופו, עלות היתר בבינוי היחידה עצמה יחסית לכינון יחידה אקוויוולנטית ביבשה, ועלות מתקני הקישור ליבשה. ההערכה של עלות הייסוד בראשית שנות האלפיים, נשקה ל-\$850 למ"ר. אומדן עלות היתר הכוללת הגיע לכ- \$1,100 למ"ר.

כיום, מדובר באיים מלאכותיים שהם מתקנים צפים ומעוגנים, או, מכל מקום, אינם מבוססים על כינון ומילוי על בסיס חומרים טבעיים. עלות היתר בייסוד של איים כאלה, במסגרת של תכנית אדריכלית זהה לזו שנשקלה בשנת 2000, היא \$500 בלבד למ"ר מבונה.

איים מלאכותיים, מפגש הצפוי בין ההיצע לביקוש – הביקוש לשטחי פריסה הולך וגואה; ההיצע הולך ומתייעל. הביקוש וההיצע עתידים להיפגש.

לקראת המפגש צריך יהיה להביא בחשבון מגוון שימושים.¹² לענייננו נציין כי אי מלאכותי מאריך את קו החוף של מדינת ישראל והוא עשוי לבוא לידי ביטוי במוצר הציבורי כפי שהוא נדון בסעיף 3.9 להלן.

3.8 שירותי התחבורה הימית והנמלים

(א) תובנות: הים כמוצא בלעדי על רקע של תלות בסחר חוץ – מדינת ישראל היא מדינה קטנה, מספר תושביה נופל מ- 10 מיליון נפש. בה בעת, ישראל היא מדינה מתועשת המייצרת כ- 30 אלף דולר לנפש לשנה (2012) – רמה גבוהה יחסית לממוצע של כ- 37 אלף דולר לנפש במדינות ה-OECD.¹³ מדינה קטנה אשר איננה משתייכת לאיחוד מדיני-כלכלי, דוגמת האיחוד האירופי או ארצות הברית של אמריקה מהווה שוק קטן. בהיותה מדינה קטנה המקיימת מערכי ייצור מתוחכמים ורמת חיים גבוהה יחסית, אין ביכולתה של ישראל לייצר את קשת המוצרים והשירותים הנדרשים למערך הייצור, ולמערכי הצריכה הפרטית והציבורית (האזרחית והביטחונית) שלה. במקביל, אין ישראל מסוגלת לצרוך את סל המוצרים והשירותים שהיא מייצרת. שכן, סדרי הגודל של מערכים יעילים, בתחומי הייצור של מוצרי ושירותי יצרן, או של מוצרי צריכה פרטית או ציבורית (אזרחית וביטחונית) ולא כל שכן בתחומי הפיתוח הטכנולוגי, עולים על סדרי הגודל של הביקושים המקומיים הרלוונטיים.

את החשיבות היחסית של הסחר לישות מדינית, זו או אחרת, ניתן לבטא בעזרת היחסים של היבוא או הייצוא לתוצר. בישראל (2014) מהווה הייצוא מעט יותר מ-36% של התוצר ואילו היבוא מהווה מעט פחות מ-36% של התוצר.

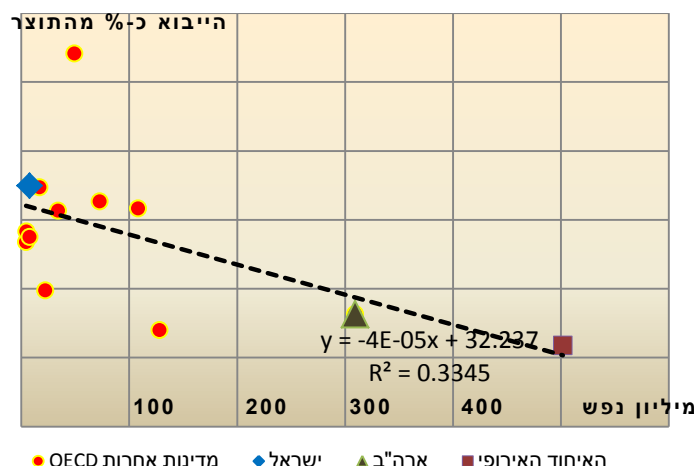
זהו שיעור דומה למה שנרשם במדינות מפותחות אך קטנות שאינן חברות באיחוד מדיני-כלכלי. לדוגמה: ניו זילנד (כ- 4.5 מיליון תושבים) עם סחר בסדרי גודל של 27-28% של התוצר או צ'ילה (כ- 17 מיליון) עם סחר בסדר גודל של 34-38% של התוצר.

¹² לדיון מקדמי במרחב האפשרויות, ראה: משרד הפנים, מינהל התיכנון, מסמך מדיניות לאיים מלכותיים לתשתיות, דו"ח מסכם, יולי 2007.
¹³ OECD Factbook 2014.

תרשים מס' 3.3 להלן ממחיש את התופעה במדינות ה-OECD:

תרשים מס' 3.3:
גודל הייבוא המדינתי,
(המדינה, איחוד המדינות),
במונחי אוכלוסייה
והיחס בין היבוא לתוצר,
מדינות ה-OECD
בשנים 2010-2012^א

^א מקורות: OECD Factbook (2012);
EUROSTAT External and intra-EU trade A
statistical yearbook (2011)
היבוא, בתרשים זה, איננו כולל סחר בין
מדינות המרכיבות איחוד מדיני-כלכלי,
כגון: סחר בין דלוור לניו יורק, או סחר בין
לוקסנבורג לגרמניה.



בתוקף הנסיבות הגיאוגרפיות, ישראל היא מדינה נטולת נתיבי תובלה בינלאומיים יבשתיים. מדינת ישראל כמוה כניו זילנד – אי בלב ים. נתיבי התובלה של מטענים נפחיים לישראל וממנה הם, בהכרח, נתיבי תובלה ימית.

יתר על כן, הצורך בשירותי תובלה ימית הולך ועולה. שכן, המשק הישראלי הוא משק דינאמי; האוכלוסייה וכוח האדם גדלים בהתמדה, התוצר צומח, בטווח הארוך, בקצב העולה על גידול האוכלוסייה. בתהליך צמיחה זה הולכת ההשתלבות בשווקי העולם ועולה, הן על צד הייצוא והן על צד היבוא. קיים אומנם תהליך של צמצום משקלם של המוצרים הנפחיים, במיוחד על צד הייצוא, עדיין חל גידול בנפח הכולל של המוצרים עם הגדלת הפעילות. לפיכך, הולכים ועולים מספר המכולות ונפחי המטענים המטופלים בנמלי הים בישראל (כ- 5.25% ו- 2.5% לשנה, בהתאמה).¹⁴

¹⁴ למ"ס, הירחון לסטטיסטיקה של תחבורה (2), 2014 ופסיכומים של חני"י.

בסך הכול, הנגישות לים הפתוח היא בחזקת sine qua non בלעדית אין למשק קיום; אספקה בחסר גורפת ומתמשכת של שירותי נמלים ותחבורה ימית, היא מצב בלתי אפשרי. לענייננו, נתמקד בהמשך באספקה בחסר שהיא תופעה ארעית. כזו העלולה להתחולל בגין אירוע דליפה.

(ב) עלות הנזק של אספקה בחסר – הנזק של אספקה בחסר מתמשכת הוא טוטאלי, שכן, למשק אין קיום ללא שירותי ספנות ונמלים. באשר לאספקה בחסר בטווח הקצר:

תיבה 3.5: עלות אספקה בחסר של שירותי נמל ותחבורה ימית

עלות יום ללא אספקה של שירותי נמל, כפי שנאמדה על ידי אגף סחר חוץ וקשרים בינלאומיים והאגף למחקר של התאחדות התעשיינים, היא:

75 – 105 מיליון ₪ ליום

^א זהו שיעור נזק הכולל את נזקי השבתת גורמי ייצור במשק (מחוץ לנמלים) ואת הצורך בשיקום יחסי השיווק.

3.9 ערך שירותי הים כמוצר ציבורי

(א) אומדן הערך באמצעות מודל הדוני-ערך שירותי הים, כשהים נתפס כמוצר ציבורי, איננו ניתן למדידה ישירה. ניתן לאמוד ערך זה דרך המדידה של השפעת הים על ערכים מדידים, כגון ערכי נדל"ן. שכן, לקרבה של נכס לנוף איכותי יש ביטוי בערכו של הנכס.

מחקר של השמאי הממשלתי יעקב אודיש וד"ר לריסה פליישמן שנערך במסגרת המשרד של השמאי הממשלתי ב-2006, ומחקרים ותחקירים אחרים, מצביעים על תופעה זו בישראל.¹⁵ בין השאר, מצביעים מחקרים

¹⁵ אודיש, י. ול. פליישמן (2006) השפעת הנוף על שוויין של דירות מגורים, משרד המשפטים, מחלקת המחקר והמידע במקרקעין. עזרא סדן ונאוה חרובי (2007) "אומדן ערך של שירותי סביבה ונוף של שטחים פתוחים במדינת כרם", **קרקע**, 62: 98-112. כהן ארז (2012) סקירה של עסקות שנעשו בין נובמבר 2011 למארס 2012 בפרויקט מגדלי נאמן. מצוטט ב- The Marker ב- 17.10.14 במאמר מאת אריק מירובסקיורז סמולסקי "עד כמה מושפע מחיר הדירה מהנוף הנשקף ממנה?". מחקרים רבים דומים נערכו במשך

ותחקירים אלה ואחרים על הקשר שבין הקרבה לקו המים לבין ערך הנדל"ן למגורים, שבבעלות הציבור, בערי החוף.

בעקבות מחקרים המטפלים בקשר שבין ערך נדל"ן לנוף העוטף, בחנו אודיש ופליישמן קשר זה באמצעות מודל "הדוני".¹⁶ מודל הדוני מתייחס לערך(מחיר) המוצר או השירות, כמצרף של תרומות של פקטורים המאפיינים את השירות. לדוגמה מחיר השירות (האיכסון) של חדר מלון לחוף הים, מורכב מתרומת פקטורים כגון גודל החדר, האביזרים וכו', וכן התרומה שלפקטור שהוא מוצר ציבורי וחיצוני למלון: נוף הים הניבט מן המרפסת. ניתוח של מחיר האיכסון בחדר המלון, במונחים של מודל הדוני עשוי לחשוף מה, בעיני הצרכן, הוא ערך הפקטור של קרבה לנוף הים שהוא מוצר ציבורי. (הפרמיה המחושבת על יסוד לוח 3.2 לעיל היא פרמיה על פקטור כזה).

במחקר של אודיש ופליישמן מ-2006 הערך שעמד למבחן הוא שווי יחידת דיור המצויות בעיקרן בבעלות ציבור הדיירים. הפקטורים המסבירים את השווי במקרה זה היו הפקטורים השגרתיים בשוק הנדל"ן למגורים, כגון: מספר חדרים ביחידת הדיור, הקומה בה ממוקמת יחידת הדיור, מציאות של מעלית, ושנת העסקה. הפקטור הבלתי שגרתי הוא הים; הקרבה לים, החשיפה לנוף הים.

אודיש ופליישמן עשו שימוש בנתוני עסקות בנדל"ן למגורים, כפי שנרשמו על ידי רשות המסים, בערי חוף שונות במדינת ישראל, וכן למידע בדבר הקרבה של כל אחד מן הנכסים האמורים לים. הם התאימו לנתונים אלה משוואה המייחסת את ערך יחידת הדיור למכלול הפקטורים הנזכר לעיל. הפרמטר הנותן ביטוי לקרבה לים במשוואה זו מצביע על שיעור השוני (באחוזים) בין מחיר יחיד שיש לה קרבה לים, קרי, קשר עין לים לבין מחיר יחיד (זהה בכל שאר הפקטורים) שאין לה קשר כזה.

השנים ב-EPA בארה"ב (המשרד להגה"ס) – לדוגמא - לבחינת ההשפעות של ניקוי זיהומי קרקע על ערכי בתים בבולטימור או על ערכי שטחים לשימוש הציבור באורגון.

¹⁶ ראה: de Haan, Jan and Erwin Diewert (2013), "Hedonic Regression Methods", in OECD, et al., *Handbook on: Residential Property Price Indices*, Eurostat, Luxembourg

לצורך המסמך המוצג בזה הסתמכנו וחזרנו, פחות או יותר, על הניסיון של השמאי הממשלתי מ-2006. עשינו שימוש בנתוני עסקות בנדל"ן למגורים, על צירי האורך המקבילים לחוף הים, בארבע ערי חוף – אשדוד, צפון תל אביב, נתניה ונהרייה – בשנים 2012-2014. לנתונים אלה התאמנו משוואה המייחסת את ערך יחידת הדיור למכלול פקטורים מקובל, כאשר הפרמטר הנותן ביטוי לקרבה לים מצביע על חלקו של הפקטור (ה-factor-share) בערך יחידת הנדל"ן. המשוואות שנאמדו דומות מאוד זו לזו. כאשר, הגדרת הפרמטר בעבודה מ-2006, מתאימה למטרה השמאית-ההשוואתית שלה. הגדרת הפרמטר בעבודה שנערכה לצורך המסמך הנוכחי, מתאימה למטרת המסמך, קרי, חישוב ערך הים, כמוצר ציבורי, כפי שהוא נתפש בעיני הצרכן. המשוואות הנאמדות מאפשרות חישוב כזה כאשר ערך הים בעיני הצרכן נתפס כחלק (share) בערך של מלאי נכסים שערכו ניתן לקריאה, למשל, מנתוני שוק הנדל"ן מיד-שנייה למגורים.¹⁷

(ב) אומדן חלקו של הים בערך הנדל"ן למגורים שבבעלות ציבור
הדיירים בצפון תל אביב – לצורך המסמך הנוכחי הותאמה משוואה כאמור

¹⁷ העבודה משנת 2006 אמדה את הטנספורמציה הליניארית בלוגריתמים של משוואה [1] להלן. העבודה לצורך המסמך הנוכחי אמדה את הטנספורמציה הליניארית בלוגריתמים של משוואה [2] להלן. הפקטור המתייחס לקרבה לים במשוואה [1] הוא נראות של הנוף, כגון: נראה/נראה חלקית/לא נראה. הפקטור המתייחס לקרבה לים במשוואה [2] הוא (ההופכי של) מספר המטרים לקו המים.

$$[1] P_j = a_0 \cdot e^{\sum a_i z_{ij}}$$

$$[2] P_j = b_h \prod z_{ij}^{b_i}$$

כאשר: P_j = ערך יחידת הדיור $j = 1, 2, \dots, J$ מתוך J יחידות דיור נחקרות.

z_{ij} = הפקטור i מתוך $i = 1, \dots, I$ הפקטורים הפועלים על הערך P_j .

a_i = הפרמטר המאפיין את השפעת הפקטור i במשוואה [1].

b_i = הפרמטר של השפעת הפקטור i במשוואה [2].

a_0 = מקדם כללי במשוואה [1].

b_h = מקדם המאפיין עיר מסוימת מתוך $h = 1, 2, \dots, H$ ערים אליהן מתייחסת משוואה [2].

אפשר להראות, בעזרת משפט אוילר, כי כאשר סכום הפרמטרים במשוואה [2] הוא יחידתי, קרי כאשר מתקיים התנאי: $\sum b_i = 1$ הפקטורים שהובאו בחשבון נותנים 'הסבר מלא' של P , וכל אחד מן הפרמטרים מצביע על חלקו של הפקטור בהסבר, ולענייננו, בערך המוסבר. בהתאמת משוואה [2] לנתונים, הייתה כוונה להטיל את התנאי כאילו, אולם, הדבר התגלה כמיותר מכיוון שסטטיסטית התברר כי, גם ללא אילוץ, הסכום $\sum b_i$ במשוואות שנאמדו, לא היה שונה מובהק מאחד.

(בטרנספורמציה לוגריתמית) לנתוני הרבעים 3 ו-4, קרי, "הצפון הישן" ו"הצפון החדש" בתל אביב. על ציר הירקון ועד לציר נמיר ועד בכלל, נלקטו נתוני 518 עסקות שנרשמו על ידי רשות המיסים בשנת – 2014. הנתונים כוללים את ערך יחידת הדיור, את שטח היחידה, את הקומה ואת גיל היחידה. המשוואה שהותאמה כללה את (הלוגריתמים של) הערכים הבאים:

ערך יחידת הדיור – כמשתנה תלוי וכמשתנים בלתי תלויים את:

1. שטח היחידה.
2. ההופכי של גיל היחידה כסמן של 'צעירות' היחידה.
3. הקומה.
4. ההופכי של המרחק הממוצע של הציר מן הים כסמן של הקרבה לים. (סמן של מיקום נדל"ני).

להלן תוצאות ההרצה (לוח 3.5):

לוח 3.5: אומדן חלק הים וחלקם של פקטורים אחרים בערך הכספי של יחידת מגורים שבבעלות ציבור הדיירים, רבעים 3 ו-4 (הצפון הישן והצפון החדש) תל אביב-יפו, 2014^x

הגורם (factor):	ייצוג במשוואה הנאמדת	המקדם שנאמד חלק הפקטור בערך הנכס (factor-share) (טעות התקן ±)
שטח יחידת הדיור	לוג (מ"ר של היחידה)	0.60 (±0.036)
חדשות היחידה	לוג (ההופכי של גיל הבניין)	0.12 (±0.015)
הקומה בבניין	לוג (הקומה)	0.13 (±0.023)
הקרבה לים	לוג (ההופכי של מספר המטרים של קטע הציר הרלוונטי מן הים)	0.14 (±0.018)
	סכום הפרמטרים (החלקים)	~ 1.00

לענייננו, הממצא הרלוונטי הוא המקדם 0.14 המציין את חלק הפקטור ההדוני של הקרבה לים בערך הנכס, קרי, 14%.

(ג) אומדן חלקו של הים בערך הנדל"ן למגורים שבבעלות ציבור הדיירים, במכלול ערים – על מנת לאושש את הממצא הרלוונטי חזרנו והרצנו את המשוואה שהותאמה על נתוני מכלול ערים אשר כלל, בנוסף לנתוני צפון תל אביב גם נתונים שלוקטו, על צירי האורך של הערים אשדוד, נתניה ונהרייה. בהרצה זו נכלל משתנה דמה המציין את העיר הנוגעת בדבר.

משתנה זה מייצג פערים סוציו-כלכליים בין הערים השונות ובהקשר זה הוא משמש סמן נוסף של מיקום נדל"ני. לוח 3.6 מציג את ממצאי ההרצה של המכלול. לענייננו, חוזר לוח זה ומצביע על 14% כחלק הפקטור ההדוני של הקרבה לים בערך הנכס:

לוח 3.6: אומדן חלק הים וחלקם של פקטורים אחרים בערך הכספי של יחידת מגורים שבבעלות ציבור הדיירים, רבעים 3 ו-4 תל אביב-יפו, אשדוד, נתניה ונהריה^א

הגורם (factor):	המקדם שנאמד חלק הפקטור בערך הנכס	המקדם שנאמד (factor-share)	הגורם (factor):
שטח יחידת הדיור	לוג (מ"ר של היחידה)	0.68	(טעות התקן ±) (±0.019)
חדישות היחידה	לוג (ההופכי של גיל הבניין)	0.12	(±0.007)
הקומה בבניין	לוג (הקומה)	0.08	(±0.008)
הקרבה לים	לוג (ההופכי של מספר המטרים של קטע הציר הרלוונטי מן הים)	0.14	(±0.008)
	סכום הפרמטרים (החלקים)	~ 1.00	

^אאומדן רגרסייה מרובה (OLS) המתייחס לטרנספורמציה לוגריתמית של משוואה [2] ולנתוני 1,836 תצפיות; בהן 519 תצפיות על צירי האורך של רבעים 3 ו-4 בתל אביב-יפו (2014), עד ל-2.5 ק"מ מן החוף, 536 תצפיות על צירי האורך באשדוד (2013-2014) עד ל-2 ק"מ מן החוף, 435 תצפיות על צירי האורך בנתניה (2013-2014) עד ל-1.4 ק"מ מן החוף, ו-346 תצפיות על צירי האורך בנהריה (2012-2014) עד ל-0.8 ק"מ מן החוף. מקדם המתאם: $R^2 = 0.776$ (adjusted).

האומדנים של משתני העיר (b_h) שהוא הסמן הנדל"ני של העיר מבוטאים ב-% מן המשתנה המציין את צפון תל אביב הם: צפון תל אביב – 100%, נתניה – 43%, אשדוד – 39%, ונהריה – 30%.

(ד) ביקורת המודל ההדוני האקונומטרי ואומדן חשבונאי – המטרה של מודל הדוני, אקונומטרי שגרתי היא לאפשר אומדן של מחירי יחידות דיור באזור מסוים, מבין מספר אזורים 'נדל"ניים' במרחב הנחקר. למשל, אילו היה המודל שמקדמיו מוצגים בלוח 3.5 מודל הדוני שגרתי הוא היה מתיימר לסייע, בחיזוי מחירה של יחידת דיור – נניח, כזו ששטחה, חדשותה וקומתה, מייצגים את הממוצעים במרחב – בכל אחד מ-45 האזורים המוגדרים המרכיבים את צפון תל אביב. יומרה כזו הייתה מעוררת ביקורת, שהיא די שכיחה ביחס למודלים הדוניים אקונומטריים. ביקורת זו מצביעה על השמטה (omission) של משתנים מרחביים-סביבתיים, כגון סמיכות האתר למטרדי עשן/רעש, או סמיכות למוקדי חינוך ותרבות, מן המשוואה הנאמדת. השמטה כזו גורמת לספסיפיקציה מוטעית (misspecification) ולאומדנים מוטעים.

המודל המוצג בלוח 3.5 איננו מודל שגרתי. הוא מתיימר, בסך הכול, לזהות מגמה כללית ברמת מחיר יחידת הדיור (הממוצעת, למשל) – מגמה הנרשמת במרחב, בנקודת זמן, על הציר מזרח-מערב. במקרה זה החשש בגין השמטה מתמקד בהשמטה של מגמות על הציר האמור, אם יש כאלה. על מנת להמחיש נקודה זו נחזור לתיאור של צפון תל אביב, בשנת 2014 ונבחין בו שתי גזרות, גזרה מערבית צמודה לים וגזרה מזרחית: (1) גזרה מערבית, צירי האורך בין קו המים עד לציר דיזנגוף ועד בכלל; ביתר דיוק, צירי האורך באזורים הסטטיסטיים: 312, 317, 321, 326, 331, 332, 336 ו-337. (2) גזרה מזרחית מזרחה מדיזנגוף עד לציר נמיר ועד בכלל, ביתר דיוק צירי האורך ביתרת רובע 3 וברובע 4.

על פי תפיסתנו את הים כמוצר ציבורי, אנו מצפים לרמת מחיר גבוהה יותר בגזרה המערבית בהשוואה לזו הנרשמת בגזרה המזרחית. מודל אקונומטרי היה עלול להטות את אומדן המגמה על הציר מזרח-מערב אילו נרשמו בשטח מגמות מקבילות. כגון למשל, אילו היה שוני שיטתי בין הגזרות במה שנוגע במפגעים, או לחילופין בפריסה של האיכויות התל-אביביות. השמטת משתנים המייצגים מגמות מרחביות מעין אלה הייתה עלולה להטות את האומדן האקונומטרי של ההשפעה של הים כמוצר ציבורי. למיטב ידיעתנו והבנתנו מגמות מובהקות מעין אלה אינן בנמצא. על רקע הביקורת נצביע להלן על מודל חשבונאי פשוט התומך בממצאי המודל האקונומטרי כשהוא משווה בין המחיר הממוצע בש"ח למ"ר ב-2014, של יחידת מגורים בגזרה המערבית לעומת המזרחית, במסגרת ההגדרות דלעיל:

• 44.1 אלף ₪ למ"ר בגזרה המערבית, ו-

• 38.3 אלף ₪ למ"ר בגזרה המזרחית.

הממוצע הכללי של שתי הגזרות בשנה זו הוא 40.3 אלף ₪ למ"ר. פער המחירים בין שתי הגזרות הוא 5.8 אלף ₪ למ"ר. היחס בין פער המחירים לממוצע הכללי הוא:

$$0.144 = 5.8/40.3$$

לשיטתנו, היחס המתקבל הוא החלק במחיר הממוצע הכללי הניתן לייחוס לתרומת הים כפקטור הדוני הקובע את ערך הנדל"ן למגורים.

היחס החשבונאי 0.144 שהתקבל בזה, הוא אקוויוולנטי לאומדן הפרמטר הנקוב בלוחות 3.2 ו- 3.3 לעייל – 0.14. הפער המזערי בין היחס החשבונאי לאומדנים האקונומטריים איננו שונה-מובהק מאפס.

(ה) ערך השירותים של המוצר הציבורי ב-ש"מ חוף ליום – על פי לוח 3.6 ופחות או יותר, גם על פי האומדן החשבונאי, משקל הים בערך הנדל"ן שבבעלות הציבור ברבעים 3 ו- 4 בתל אביב (הצפון הישן והחדש) הוא כ- 14%. ערך המכר של הנדל"ן אשר נכלל במדגם של 518 התצפיות היה 1,566 מיליון ₪. מספר יחידות הדיור ברבעים 3 ו- 4 לפי המפקד האחרון (2008) הוא 73.6 אלף. היינו, אוכלוסיית יחידות הדיור הנוגעת בדבר גדולה פי 142 מאוכלוסיית המדגם. בהנחה שזו גם הפרופורציה, במה שנוגע בערך אוכלוסיית יחידות הדיור, ערך הנדל"ן שבבעלות הציבור ברבעים הנוגעים בדבר הוא:

$$222,488 \text{ מיליון } ₪ = 1,566 \times 142 \text{ מיליון } ₪$$

חלק הים בזה הוא 14%, קרי,

$$31,148 \text{ מיליון } ₪ = 222,488 \times 14\% \text{ מיליון } ₪$$

מדובר ברצועת חוף של 2.35 ק"מ, היינו ערך הים, כפי שהוא משתקף בערך הנדל"ן למגורים, שבבעלות הציבור, בצפון תל אביב הוא:

$$13,255 \text{ מיליון } ₪ \text{ לק"מ} = 2.35 \text{ ק"מ} \div 31,148 \text{ מיליון } ₪.$$

בסך הכול, אומדן ערך השירות של הים כמוצר ציבורי הוא:

תיבה 3.6: אומדן ערך השירות של הים כמוצר ציבורי, צפון תל אביב-יפו:

כאשר ערך הים כמוצר ציבורי הוא 13,255 מיליון ₪ לק"מ ובהנחה ששער הניכיון הוא 5%, ערך השירות השנתי של הים כמוצר ציבורי הוא:

$$665 \text{ מיליון } ₪ \text{ לק"מ לשנה} = 13,255 \times 5\% \text{ מיליון } ₪ \text{ לק"מ};$$

או

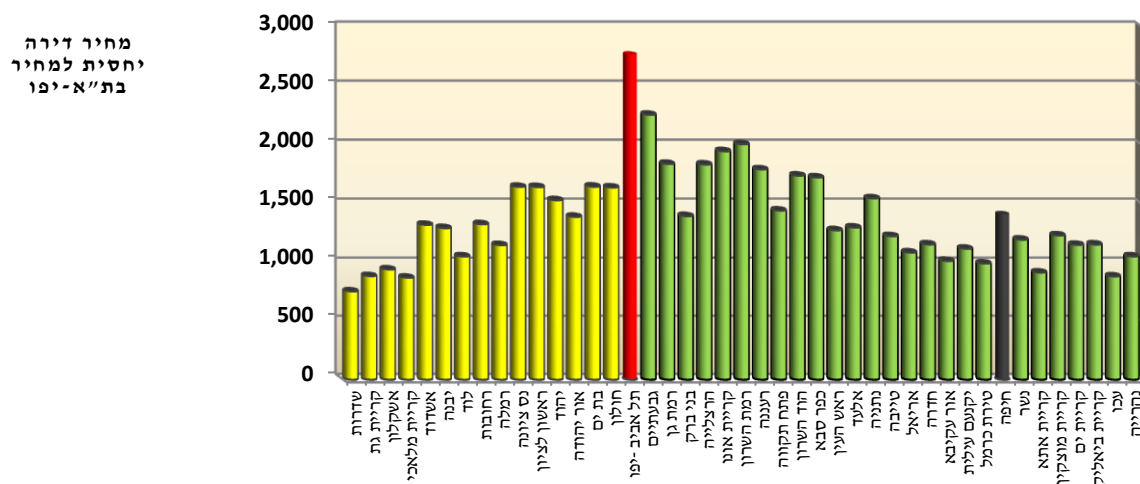
$$1,815 \text{ אלפי } ₪ \text{ לק"מ ליום} = 365 \text{ ימים} \div 665 \text{ מיליון } ₪ \text{ לק"מ לשנה}.$$

המשמעות של האומדן בתיבה 3.7. היא כי, בין השאר, דליפה ממתקן של חיפוש או ניצול משאב דלק בים, אשר תגרום ליום אחד שלאספקה בחסר של השירותים של ק"מ אחד של חוף ים, כשהים נתפס כמוצר ציבורי, תסב נזק, בגין אספקה בחסר בשיעור של 1.8 מיליון ₪.

מן האומדן של ערך השירות השנתי של ק"מ חוף ים בצפון תל אביב-יפו נגזרים האומדנים של ערך השירות בגזרות האחרות של רצועת החוף בין אשקלון לנהריה.

(ו) התפלגות ערכי נדל"ן למגורים לאורך רצועת החוף – גלישת חלק הים בערך הנדל"ן למגורים המדווחת לעייל, מצטרפת לתופעה המוכרת היטב של גלישת ערך יחידת נדל"ן למגורים ממרכז הארץ אל ההיקף. תרשים מס' 3.4 להלן מצביע על תופעה מוכרת זו בעליל; מחירי יחידות הדיור היחסיים למחיר בתל אביב-יפו, גולשים כלפי מטה מתל אביב, דרומה וצפונה, להוציא חריגה קלה בגזרת מטרופולין חיפה. בתרשים נפרסו מחירים יחסיים של דירות חדשות בנות 4 חדרים. אולם, מותר להניח כי המחיר היחסי של דירה חדשה כזו הוא פרוקסי של המחיר היחסי בשוק המשני (השוק לדירות בבעלות הציבור – יד שנייה).

תרשים מס' 3.4: מחירי דירות חדשות של 4 חדרים, על הציר דרום-צפון, משדרות לנהריה, 2013^א



מקור: משרד הבינוי > סטטיסטיקה > מידע לפי יישובי www.moch.gov.il לוח 6: מחירי דירות חדשות 4 חדרים (בשקלים)

(ז) הערך הניתן לייחוס לקירבה לים, לאורך רצועת החוף – על יסוד ההנחה כי ערך הקירבה לים מתנהג בדומה למגמה בתרשים מס' 3.2, ועל בסיס הנחת יסוד על פיה ערך המוצר הציבורי של ק"מ בלתי מאוכלס שווה לערך המוצר הציבורי של ק"מ מאוכלס, נערך לוח 3.7 המצביע על אומדני ערך השרות של הים כמוצר ציבורי ב- שלק"מ ליום בקטעים שונים של רצועת החוף :

לוח 3.7: קירוב ערך השירות של הים כמוצר ציבורי, בש"ח לק"מ ליום, על הציר דרום-צפון, 2014

קירוב של ערך השירות של הים, אלפי ש"ח לק"מ ליום ¹	גזרת החוף הרלוונטית	מחיר יחיד יחסית למחיר בת"א-יפו ²	ק"מ נסיעה מת"א-יפו ³	
B=1,815xA		A		
625	מגבול רצועת עזה צפונה עד נחל אבטח (כולל אשקלון)	34.5%	70.1	אשקלון
870	מנחל אבטח צפונה עד נחל שורק (כולל אשדוד)	48.0%	46.6	אשדוד
1,080	מנחל שורק צפונה עד תל אביב-יפו (כולל ראשלי"צ ובת ים)	59.5%	15.9	ראשון לציון
		59.5%	11.5	בת ים
1,815	תל אביב-יפו	100.0%	0.0	תל אביב-יפו
1,205	מתל אביב-יפו צפונה עד הרצליה (כולל הרצליה)	66.5%	15.7	הרצליה
1,015	מהרצליה צפונה עד נחל אלכסנדר (כולל נתניה)	56.0%	33.9	נתניה
760	מנחל אלכסנדר צפונה עד נחשולים (כולל חדרה)	42.0%	49.3	חדרה
925	מנחשולים צפונה עד עכו (כולל חיפה)	51.0%	100.2	חיפה
580	עכו	32.0%	116.8	עכו
700	מעכו צפונה עד ראש הנקרה (כולל נהריה)	38.5%	128.1	נהריה

^א ערכים ושיעורים מעוגלים.

^ב מובא לאינדיקציה בלבד, איננו חלק מן הניתוח. מקור: www.tremp.co.il/distance/distance.php

^ג לענייננו, יחס זה מייצג את תגובת השוק למרכזיות ולריכוזיות של תל אביב. היחס מחושב מתוך לוח 6, משרד הבינוי וסטטיסטיקה, מידע לפי יישובי www.moch.gov.il

^ד 1.815 אלפי ש"ח ליום הוא ערך השירות של הים כמוצר ציבורי בצפון תל אביב-יפו, ראה דיון בגוף הטקסט.

כאמור, לוח 3.7 מסכם את הדיון באומדן ערך השירות של הים באמצעות מודל הדוני. הסיכום מתקבל במונחי ערכי השירות נקובים ב-ש"ח לק"מ רצועת חוף ליום. האומדנים הקונקרטיים נקובים בלוח 3.7 בטור B (השמאלי).

תיבה 3.7: ממוצע ערך השירות של הים כמוצר ציבורי, מישור החוף:

הממוצע של האומדנים הנקובים בטור B בלוח 3.7 – כשהוא משוקלל על פי גודל האוכלוסייה של הערים המובילות בגזרת החוף הרלוונטית הוא:

1,130 אלפי ש"ח לק"מ ליום, היינו, 412.5 מיליון ש"ח לק"מ לשנה.

בהתייחס לכ- 170 ק"מ, ערך השירות השנתי הוא

כ- 70 מיליארד ש"ח לשנה

בהתייחס ל- 130-135 ק"מ חוף שאינם תפוסים על ידי מתקנים אזרחיים

וצבאיים, ערך השירות השנתי הוא

כ- 55 מיליארד ש"ח לשנה

ברקע סדר הגודל הנקוב, קרי, שירותי הים כמוצר ציבורי ברמה של למעלה ממיליון ₪ לק"מ ליום, ניתן לזהות דלות יחסית משמעותית בחופי ימים ואגמים במדינת ישראל. מספר ק"מ חוף של ימים ואגמים לאלף נפש במדינת ישראל נע בין 3% ל- 62%, יחסית לשכנותיה, ובין 1% (בלבד!) ל- 17% יחסית למדינות אירופיות המנצלות מאגרי דלק בים (לוח 3.8).

לוח 3.8: ק"מ חוף ימים ואגמים לאלף נפש ונתוני רקע, ישראל ומדינות נבחרות^א

תוצר לאלף נפש, (PPP) \$	קמ"ר שטח יבשה לאלף נפש	ק"מ חוף של ימים ואגמים לאלף נפש	
32,700	2.526	0.034	ישראל
40,400	8.756	0.055	צרפת
33,700	11.053	0.110	ספרד
35,500	4.691	0.123	איטליה
30,800	7.772	0.545	קפריסין
25,900	12.127	1.269	יוון
39,200	8.415 ^ב	0.128	האיחוד האירופי
39,500	3.775	0.194	הממלכה המאוחדת
66,900	58.426	4.829	נורווגיה

^א מחושב מתוך: CIA, The World Factbook, 2015. www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook
^ב קמ"ר שטח כולל לאלף נפש.

לבסוף נזכיר כי כל אחד מן האומדנים של ערך שירותי הים כמוצר ציבורי לק"מ ליום, מצביע, בין השאר, על הנזק הפוטנציאלי של אירוע, כגון דליפה ממתקן של חיפוש או ניצול משאב דלק בים, אם יפגע ברצועת החוף הנוגעת בדבר ויאיינ ליום אחד את השירותים של ק"מ אחד של חוף ים. למשל, כאשר דנים בנזק עתידי מבלי לדעת איזו גזרת חוף תיפגע ניתן להתייחס לממוצע המשוקלל. כלומר, אם אכן יארע האירוע ויאיינ ליום אחד ק"מ חוף בגזרה בלתי ידועה צפי סדר הגודל של הנזק יהיה 1,130- אלפי ₪ לק"מ ליום.

המשך הדיון בנקודה זו יובא בסעיף 4.

3.10 רכיב האקוסיסטם במוצר הציבורי

(א) הים כאקוסיסטם – ההגדרה של "המארג"¹⁸ לאקוסיסטם, קרי מערכת אקולוגית היא:

"... כלל הצמחים, בעלי החיים והמיקרו-אורגניזמים, וכן כלל גורמי הסביבה, במרחב פיזי מסוים. במונח "מערכת אקולוגית" נכללים המרכיבים הביוטיים (החיים) והא-ביוטיים (הדוממים) בשטח נתון, וכן יחסי הגומלין ומערך הקשרים ביניהם. בין מרכיבי המערכת יש אינטראקציות מורכבות הכוללות זרימת אנרגיה, מיחזור חומרים, יחסי טריפה ותחרות בין אורגניזמים."

המרחב הנתון, של האקוסיסטם שמענייננו הוא האגן המזרחי בים התיכון, בדגש על מימי ישראל באגן זה.

(ב) אומדן גזרתי של התרומה הכלכלית של קשת שירותי האקוסיסטם – במסגרת הדיון ברמה הענפית נגענו בכימות פרטני של תרומה כלכלית של האקוסיסטם במקרה אחד בלבד – משק המים (סעיף משנה 3.6 ג'). זוהי נגיעה חלקית, ובסך הכול, הדיון והממצאים ברמה הענפית אינם מקיפים את קשת השירותים המיוחסים, פרטנית, לאקוסיסטם.

אומדן כזה של ערך התרומה הכלכלית של קשת השירותים נערך, בימים אלה, על ידי ד"ר שירי צמח-שמיר במסגרת המרכז לחקר משאבי טבע וסביבה באוניברסיטת חיפה. המחקר בוחן את קשת שירותי האקוסיסטם כשהיא מתחלקת ל-10 גזרות; לרבות גזרות כגון וויסות אקלים ובקרה ביולוגית, מחד גיסא ונופש ופנאי ומורשת, מאידך גיסא.

אומדן סדר הגודל של התרומה הכלכלית, אשר הושלם בשלב זה, המקיף כמחצית הגזרות, הוא כ- 230-410 מיליון ₪ לשנה, או כ- 1.75 – 3.15 מיליון ₪ לק"מ רצועת חוף לשנה.¹⁹

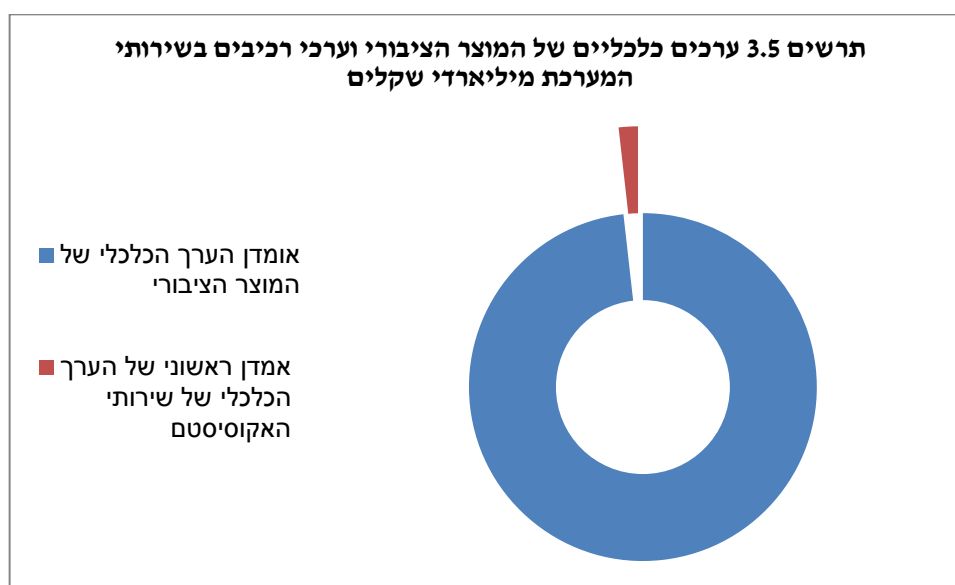
לשיטתנו, השירותים של האקוסיסטם הימי הם, בעיקרם, מרכיב במוצר הציבורי. עקרונית, האומדן של שירותי המוצר הציבורי המוצג בתיבה 3.7 כולל הערכה של שירותים אלה בדרך שהם נתפסים על ידי הציבור.

¹⁸ **המארג**, התוכנית הלאומית להערכת מצב הטבע בישראל, בחסות האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

שירותי-המערכת-האקולוגית www.hamaarag.org.il/content/inner/

¹⁹ מתוך הצגה של מחקר זה בדיון של בעלי עניין בטיטות המסמך המוצג בזה, בפברואר 2016.

נניח, לצורך הדיון, כי האומדן הסופי שיתקבל בשיטה הפרטנית הגזרתית יהיה כפול מן הנוכחי ויעמוד על סדר גודל של 1 מיליארד ₪ לשנה. משקלו של אומדן שירותי המערכת האקולוגית (האקוסיסטם) בסדר גודל זה, יחסית לסדר הגודל הנאמד של המוצר הציבורי כמכלול (תיבה 3.7) הוא כ- 1.5% - 2%²⁰.



(ב) הערכה מותנית (contingent valuation) של שירותי אקוסיסטם-שיטה
זו של הערכה מותנית היא השכיחה ביותר באומדן הערך של נכסי סביבה

²⁰ בעבודה שנערכה במסגרת UNEP, בשנים 2009 – 2010 ע"י החוקרים מגנוס, בסינו, וסאוזדה, במסגרת ה-BLUE PLAN לים התיכון, נעשתה הערכה כלכלית של השירותים האקולוגיים השוטפים לשנה שמעניק הים התיכון לארצות המקיפות אותו²⁰. לדעת כותביו, זהו מחקר ראשון המרכז את כלל רכיבי השירותים האקולוגיים המופקים מהים התיכון. בסך הכול, הים התיכון מייצר שירותים אקולוגיים לכלל המדינות המקיפות אותו שמסתכמים בלמעלה מ-26 מיליארד יורו. התרומה של הים התיכון למדינת ישראל מסתכמת ב-1.1 מיליארד יורו, דהיינו – כ-4.8 מיליארד ₪ המהווים כ-4% מכלל השירותים האקולוגיים שמעניק הים התיכון למדינות השוכנות לחופיו. ערכים אלה דומים, פחות או יותר, להערכות הנובעות מהעבודה של ד"ר צמח שמיר והן נמוכות בהשוואה להערכות הנובעות מהערכת הים כמוצר ציבורי בעבודה זו. על פי עבודה זו רכיבי התועלות האקולוגיות השנתיות של הים לישראל הם כדלהלן:

התרומה	ערך התרומה במיליוני יורו
תרומת האספקה של מזון מהים	30
תרומת הים להנאת האדם - בנדל"ן, בבתי מלון, במסעדות ובתיירות חופים	901
תרומת הים לויסות אקלימי	72
תרומת הים להגנה מפני היעלמות החוף	2
תרומת הים לטיפול באשפה	103
סה"כ של כל התרומות של הים למדינת ישראל	1,109
סה"כ תרומת הים התיכון לישראל במליוני שקלים (לפי 4.3 ליורו)	4,769

(1) Mangos, A., Bassino, J-P., Sauzade, D. (2010). The economic value of sustainable benefits rendered by the Mediterranean marine ecosystems. Plan Bleu, Valbonne. (Blue Plan Papers 8)

ונוף ושירותיהם, באשר הם והשירותים הנובעים מהם אינם מהווים נושא להקצאה באמצעות מנגנון שוק. השיטה אינה מבוססת על ביצועים הנצפים בפועל אלא על תשואה. בסיס הנתונים של ניתוח כמותי מקובל, במסגרת גישה זו, הן תשובות של מדגם מתוך אוכלוסייה נחקרת על שאלות שעניינן נכונות המשיבים לשלם (Willingness To Pay, WTP) או נכונותם לוותר תמורת פיצוי (Willingness To Accept, WTA).

מבחן של נכונות לשלם ערוך להשיב על שאלות מחקר דוגמת:

(1) הנכונות לשלם עבור הזכות להפיק הנאה מוחשית משימוש מוחשי בחוף ים, המתנהל, הלכה למעשה, כמוצר ציבורי פתוח לכל, כשהוא חופשי מדמי כניסה.

(2) הנכונות לשלם לכיסוי הוצאה כספית הנדרשת (או נדרשת לכאורה) לצורך קיום תקין של ים או פיסת ים, כגון מפרץ. כאשר הנשאלים, אינם בהכרח כאלה המפיקים הנאה מוחשית מן הים או פיסת הים הנוגעים בדבר, ושאלות מחקר דומות.

קבילות השיטה נדונה, בשעתה, על ידי וועדת מומחים בהשתתפות כלכלנים בכירים (Arrow ו-Solow) וזו נמצאה קבילה בכפוף לקיומם של תנאי ביצוע הולמים.²¹

מחקר מסוג זה נערך לאחרונה ב-9 המדינות המקיפות את הים הבלטי והתייחס לבעיה קונקרטית הנוגעת במישרין באקוסיסטם של ים חצי סגור זה.²² המחקר מוצג בזה, בקליפת אגוז. זאת, במטרה לשאול את המסקנה הכמותית הנגזרת ממנו לשימוש כסמן, לנכונות של תושבי ישראל לשלם על שירותים של האקוסיסטם הימי.

²¹ לסקירה של שיטת ההערכה המותנית ראה:

Carson, R. T. and Hanemann, W. M. (2005): "Contingent valuation". In: Mäler, K.-G., Vincent, J. R. **Handbook of environmental economics**, vol 2. **Valuing environmental changes**, The Netherlands. pp. 821-920.

לדיון של וועדה אשר דנה בקבילות של ערכים ושיעורים הנאמדים בשיטה זו, לרבות קבילות משפטית, ראה: Arrow, K., R. Solow and others (1993), Panel on Contingent Valuation, **Report of the National Oceanic and Atmospheric Administration**, Washington D.C.

²² HeiniAhtiainen, et al. (2012) "Reducing eutrophication in the Baltic Sea: A contingent valuation study across nine littoral countries," Department of Environmental Science, Aarhus University, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde, oha@dmu.dk.

HeiniAhtiainen, et al. (2012). "Benefits of meeting the Baltic Sea nutrient reduction targets - Combining ecological modelling and contingent valuation in the nine littoral states." **Journal of Environmental Economics and Policy** 3 (3).

(ג) מחקר של הנכונות לשלם המתייחסת לים הבלטי-חילוף מים וחומרים בין הים הבלטי לאוקיאנוס הוא מוגבל. ככזה, הים הבלטי הוא מעין אגם אשר תשע מדינות מאכלסות את חופיו, שאורכם הוא כ- 8 אלפים ק"מ. בהיותו מוקף אוכלוסייה פעילה חשוף הים הבלטי לסכנת hypertrophication ("הזנת-יתר"). הזנת יתר זו של המערכת האקולוגית נובעת משאריות של החקלאות, ושל שפכים וחומרים אורגניים אחרים. הזרימה הנובעת מן הפעילות האינטנסיבית המתחוללת בתשע המדינות סביב לים גורמת לתופעה של הזנת יתר העלולה לבוא לידי ביטוי בריבוי אצות ובכיסוי פני הים במים עכורים או ירוקת.

בעיה זו הוצגה לפני מדגמי נשאלים בתשע המדינות שסביב לים. כמו כן הוצגה לפניהם, בין השאר, האפשרות לסלק את האיום באמצעות פעילות שיש לה תג מחיר. הנשאלים התבקשו להצביע על התרומה שהם היו מוכנים להרים על מנת לתמוך בסילוק האיום.

התשובות נלקטו בשתי גזרות גיאוגרפיות שונות:²³

I. 5 מדינות מזרחיות (אסטוניה, לטביה, ליטא, פולניה ורוסיה) שבהן כ- 188 מליון תושבים (2014) ותוצר לנפש הנע בין 23.9 ל- 26.7 אלף דולר לנפש לשנה (PPP 2014). הנכונות לשלם (WTP) על מנת להבטיח את סילוק האיום, על פי המדגמים שנדגמו בגזרה זו היא בממוצע (משוקלל על פי נתוני האוכלוסייה לשנת 2014) כ- 12 אירו לנפש לשנה.

II. 4 מדינות מערביות (גרמניה, דנמרק, פינלנד ושוודיה) שבהן כ- 102 מליון תושבים (2014) והתוצר לנפש נע בין 40.5 ל- 44.7 אלף דולר ובממוצע (משוקלל) 44.5 אלף דולר לנפש לשנה (PPP 2014). הנכונות לשלם (WTP) על מנת להבטיח את סילוק האיום, על פי המדגמים שנדגמו בגזרה זו היא בממוצע (משוקלל על פי נתוני האוכלוסייה לשנת 2014) כ- 33 אירו לנפש לשנה.²⁴

²³ נתוני האוכלוסייה והתוצר לנפש לשנת 2014 הנקובים לעיל הם מושווים כוח קנייה (PPP) כפי שהם מובאים ב- World Factbook של ה-CIA.

²⁴ סך המכפלות של נתוני האוכלוסייה לפי מדינה, בנכונות הממוצעת לשלם לפי הממוצע הגולמי של המדגם הרלוונטי מעלה נכונות לשלם של כלל אוכלוסיית 9 המדינות בסך של כ-5.6 ביליון אירו. החוקרים, העלו אומדן של הנכונות לשלם של כלל האוכלוסייה (ב-2011) בסך של 5 ביליון אירו.

(ד) היקש מן האומדנים במדינות הגובלות בים הבלטי – מצאנו לנכון לשאול את הממצאים המוצגים לעייל על מנת להמחיש בעזרתם סדר גודל של ממצא המתאים לנתוני מדינת ישראל. עקרונית, זוהי פרוצדורה מוכרת הידועה בשם "העברת תועלת" (Benefit transfer) לענייננו, אנו עושים שימוש בפרוצדורה לא כתחליף לאומדן מקומי אלא לצורך המחשה של סדרי גודל.²⁵

התוצר לנפש במדינת ישראל הוא 33.4 אלפי דולר לנפש לשנה (PPP); מספר התושבים לשנה 2012 היה 7.8 מיליון נפש. יחס התוצרים לנפש בין ישראל למדינות המערב הסובבות את הים הבלטי הוא כ- 74%. אם נניח כי גמישות הנכונות לשלם לנפש על פי התוצר לנפש היא יחידתית, נקבל כי בישראל יהיו מוכנים לשלם עבור שימור ים:

$$24.4 \text{ אירו לנפש לשנה} = 33 \text{ אירו לשנה} \times 74\%$$

או כ- 108 ₪ לנפש לשנה, ולכלל האוכלוסייה כ- 842.4 מיליון ₪ לשנה. אם נייחס סך זה לכ- 130 ק"מ חוף שאינם תפוסים על ידי מתקנים אזרחיים וצבאיים, נקבל שהנכונות של כלל האוכלוסייה לשלם עבור ק"מ חוף היא כ- 6.5 מיליון ₪ לשנה.²⁶

עקרונית, סכום זה אמור לבוא לידי ביטוי כמרכיב בסך שירותי הים כמוצר ציבורי, סך אשר נאמד בכ- 412.5 מיליון ₪ לק"מ ממוצע לשנה. **כלומר, מעט יותר מ-1.5% מסך האומדן של שירותי הים כמוצר ציבורי.**

(ה) חולשות בשיטת המדידה – השיעור הנקוב לעייל המתקבל על בסיס שאילת ממצאים מפרויקט רב לאומי, משקף, אולי, היעדר מודעות ו/או רגישות של הציבור לנושא האקוסיסטם. אולם, ניתן לתלות שיעור נמוך זה גם בחולשת שיטת האומדן בדרך של הערכה מותנית.

²⁵ ראה דיון בפרוצדורה זו ב-

Bateman, I., R. et al. (2002), *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

²⁶ להשוואה: סקר אשר נערך על ידי קבוצת "צנובר" בסוף שנות ה-90 תשאל נסקרים בישראל בדבר נכונותם לשלם (WTP) עבור שימור של כ- 24 ק"מ של חופי רחצה, העלה כי הצבור בישראל מוכן לתרום למטרה זו כ- 53.5 מיליון ₪ של 2001. סכום זה משוערך ברמת מחירי (הדיר) של שנת 2014 שווה ל- 100 מיליון ₪, או כ- 4.2 מיליון ₪ לק"מ לשנה.

כזכור, שיטה זו נבחנה בשעתה על ידי וועדת מומחים. אחת התובנות שהעלתה הוועדה תחת הכותרת "Warm Glow" מתייחסת למשמעות המסקנות הנגזרות במחקרים המתמקדים בנכונות לשלם (WTP). נביא מסקנה זו, פחות או יותר, כלשונה ונפרש:

Respondents in WTP CV surveys may actually be expressing feelings about public spiritedness or the 'warm glow' of giving, rather than actual willingness to pay for the program in question.

בקצרה, המשיבים על השאלה "כמה תהיו מוכנים לשלם", מצביעים על סכום שהם מוכנים לתרום למטרה ראויה ולא דווקא מה הם חושבים על ערך הנושא עליו נשאלו.

לענייננו, נפרש תובנה זו בהקשר לעובדה כי מדובר במוצר ציבורי עליו ממונות/אמונות רשויות מדינה, אלה ואחרות. הציבור חושב, קרוב לוודאי, כי את עלות הקיום והקידום של המוצר הציבורי צריכים לשאת תקציבי הרשויות הנוגעות בדבר (ובסופו של דבר תקציב המדינה).

על רקע זה ייתכן, כי הציבור מבטא בתשובותיו את נכונותו לתרום, מעל ומעבר לתקציבים הציבוריים. בנסיבות כאלה ערך המוצר הציבורי שעל הפרק שקול בעיני הציבור, לרבות ציבור המשיבים, כנגד תרומות של פרטים ועמותות, בנוסף להקצבות הרלוונטיות בתקציבי הרשויות הנוגעות בדבר.

3.11 שלושה אומדנים, שני סדרי גודל וההעדפה הנגלית

לפנינו 3 אומדנים של הערך של הים כמוצר ציבורי: האומדן הנגזר מן המודל ההדוני, האומדן המתקבל בשיטה של הערכה מותנית (contingency valuation) ואומדן ערך שירותי האקוסיסטם. לוח 3.9 מציג את ערך הים, מחושב לק"מ רצועת-חוף, בשלוש הדרכים. מלוח זה מתברר כי משלושת האומדנים מתקבלים, שני סדרי גודל: סדר הגודל של האומדן ההדוני וסדר הגודל של האומדנים האחרים. על מנת להכריע בין שני סדרי הגודל מתייחס לוח 3.9 להעדפה הנגלית. ההעדפה הנגלית, במקרה זה של מוצר ציבורי, איננה ההעדפה של פרט זה או אחר, זוהי העדפה נגלית ברמת הקולקטיב.

לוח 3.9:

שלושה אומדנים של ערך המוצר הציבורי, וההעדפה הנגלית^א

שיטת אומדן	מיליון ₪ לק"מ
אומדן המודל ההדוני ^ב	8,250
אומדן בשיטה של הערכה מותנית ^ג	130
אומדן שירותי האקוסיסטם ^ד	130
ההעדפה הנגלית, אומדן הגבול התחתון של ערך המוצר הציבורי ^ה	5,000

^א מספרים מעוגלים.

^ב ערך מלאי (שיש לו קיום אינסופי) המתקבל בשער ניכיון של 5% לשנה, מן האומדן של השטף השנתי (412.5 מיליון ₪ לק"מ לשנה) המוצג בתיבה 3.7.

^ג ערך מלאי (שיש לו קיום אינסופי) מתקבל בשער ניכיון של 5% לשנה מן האומדן של השטף השנתי (6.5 מיליון ₪ לק"מ לשנה) המוצג בסעיף 3.10 (ד).

^ד ערך מלאי (שיש לו קיום אינסופי) מתקבל בשער ניכיון של 5% לשנה מכפולה (X2) של האומדן הזמין של השטף השנתי (3.15 מיליון ₪ לק"מ) לשנה המוצג בסעיף 3.10 (ב); זאת בהנחה שהשלמת עבודת המחקר, ממנה נגזר האומדן, תתבטא בהכפלה (2X) של האומדן הזמין.

^ה הסבר לתפיסה של ההעדפה הנגלית בגוף הטקסט. החישוב מבוסס על הנחה כי היה ניתן לבנות על רצועת החוף האסורה בבינוי 20-30 יח"ד לדונם שיגלמו ערך קרקע של 1,250-750 אלף ₪ ליחידת דיור.

ההעדפה הנגלית הקולקטיבית באה לידי ביטוי באמצעות מנגנון חקיקה דמוקרטי אשר החליט – בתהליך היסטורי – כי רצועת חוף הים אשר נקבעה (בעיקרון) כשטח פתוח האסור בבינוי (בין השאר, למגורים) תורחב מכ- 100 מ' ל- 300 מ'. המחוקק, שהיה מודע להשלכות של החוק שעל הפרק, הסכים לעקר 200 ד' (התוספת של 200 מ' שנאסרו בבנייה לאורך 1 ק"מ) מבנייה למגורים – גם באזורי הביקוש, במרכז הארץ. זאת, חרף הפחיתה ברווחה הכרוכה בצמצום ההיצע הנוגע בדבר. מחוקק רציונאלי עושה כן כאשר הוא סבור כי ערך המוצר הציבורי שיתווסף – ויתרום לרווחה – שווה לפחות לערך הפחיתה האמורה (בסימן הפוך).²⁷ הטווח של ערך הפחיתה, המוצג (בסימן הפוך) תחת הכותרת "ההעדפה הנגלית" בלוח 3.9, הוא אומדן ערך הפחיתה המשקף את ערך המיקום ("ערך הקרקע") שהיה מתממש בפרויקט רעיוני לבנייה למגורים במרכז הארץ, הממוקם בין 300 ל- 100 מ' מקו המים. המסקנה מלוח 3.9 היא כי רק סדר הגודל של האומדן ההדוני עקבי עם ההעדפה הנגלית ו/או עם ההשערה כי מדובר במעשה חקיקה רציונאלי.

²⁷ לענייננו, אין זה משנה מי, בקרב הציבור, נשאו מן הפחיתה ברווחה בגין צמצום היצע יח"ד, ומי נהנו מן התוספת הכרוכה בהשבחת המוצר הציבורי.

3.12. נזקים למדינות שכנות

על פי הניתוחים שנערכו בסקר הסיכונים במסגרת הסא"ס נראה כי קיימת הסתברות שנוזקים הנובעים מאירועי דליפה במים הכלכליים של ישראל יגיעו למדינות שנמצאות מצפון וממזרח לה. בהעדר תובנות אחרות, נניח כי אין הדבר נוגע למדינות שכנות אחרות.

השוני בטיפול בהיבט הכלכלי בנזקים למשק הישראלי לבין הטיפול בנזקים העלולים להיגרם לאחד משכנינו האמורים – לבנון, או סוריה – הוא בסדר הדברים.

במסגרת המשק הישראלי ניתן ורצוי לאמוד את ערך הנזקים, אם יהיו, למשק ולחברה גם מבלי שנקבעת חבות (משפטית) של גורם כל שהוא לכסות נזקים אלה. דוגמה לסדר הדברים: הניתוח הכלכלי לעייל מגדיר את הים ואת חוף הים הישראלי כנכס (מוצר) ציבורי ישראלי אשר, מושגית, אין לו בעלים. הדו"ח אומד את ערך הנזק למוצר הציבורי בכללותו. את השאלה האם מוטלת על גורם זה או אחר חבות לפצות בעלי נכסים החשופים למוצר הציבורי – בתי עסק או יחידות דיור, לאורך קו החוף של ישראל – הוא מותיר כשאלה פתוחה אשר תמצא את פתרונה בהליך משפטי.

הסדר מתהפך כאשר מדובר בניתוח כלכלי של נזק שעלול להיגרם ללבנון או לסוריה העלול ליצור חבות למשק הישראלי. השאלה הראשונה, במקרה זה, מהו סדר הגודל של החבות (אם בכלל) העלול להיקבע בערכאה או הליך משפטיים אלה ואחרים. רק כלפי חבות כזו יופעלו כלי ניתוח כלכליים. שכן, בנושא של פגיעה במדינות שכנות (לא-ידידותיות) אין לנו עניין בנזק שאיננו יוצר חבות משפטית.

בהיעדר מידע על חבות משפטית (בינ"ל) עתידית, נמנע הדו"ח המוצג בזה מספקולציה בדבר נזק אפשרי למדינות שכנות.

4. נזקים גלומים בפעילות ענפי משק המפיקים דלק בים

התרומות הכלכליות, החיוביות והשליליות, הגלומות בפעילות ענפי הגז הטבעי והנפט המופקים ממאגרים ימיים נידונו בסעיף 3.1 ו- 3.2 לעיל. בסעיף המשנה 4.1 להלן נדון מחדש בתרומות הכלכליות השליליות, הנתפסות בזה כנזקים עקיפים. כן נדון בנזקים ישירים, כאשר הגורם לנזקים (הישירים והעקיפים) נעוץ בסיכון הגלום באירועים של דליפה. בסעיף 4.2 נדון בקצרה במאזן התועלות והעלויות של ענפי הגז הטבעי והנפט ממקור ימי. בסעיף 4.3 נבחן מחדש את מקצת הממצאים המוצגים בסעיף 4.1 ונדונים בסעיף-משנה 4.2 ברמה הלאומית או ברמת הענף. בסעיף משנה 4.3 נדון, בקצרה, בקשר בין ממצאים ברמת הענף להיקשים ברמת המיזם הבודד.

4.1 תרומות שליליות ונזקים ישירים הגלומים בניצול מאגרי דלק בים

(א) דגם ווירטואלי של הפקת דלק מן הים – הדיון באירועים אקראיים וממספר החזרות (הקצב) של אירועים כאלה על ציר הזמן, כגון: אירועי רעידות אדמה, שיטפונות, או אירועי דליפת דלק, מתבסס בדרך כלל על ממצאים היסטוריים. בהיעדר תרחיש ייחוס ישראלי כגון זה המתייחס לאירוע קיצון של רעידת אדמה, אנו נסתייע, כמקובל, בהיסטוריה של אחרים. הערכה ייחודית למערך הישראלי, אם וכאשר תתבצע, תכלול גם גיבוש תרחישים (אזרחיים וביטחוניים) ייחודיים. במסגרת העבודה הנוכחית אנו עושים שימוש אינדיקטיבי בהיסטוריה המדווחת והמפורשת של פעילות אסדות להפקת דלק בימים ובמפרצים שבארה"ב.²⁸ למעט התרחשות אחת של אירוע בענף הגז הטבעי, הנתונים המדווחים שם לשנים 1964 – 2010, מתייחסים לענף הנפט. אנו נעשה בהם שימוש לצורך התוויה של דגם ווירטואלי של ענף נפט בסדר גודל "ישראלי". נדגיש כי, למעט ההתאמה של סדר הגודל, הדגם נותר וייקרא, גם בהמשך, "ווירטואלי" על מנת לציין כי אין הוא מתיימר לייצג "תרחיש ייחוס ישראלי".

²⁸ Cheryl McMahon Anderson, Melinda Mayes, and Robert LaBelle Update of Occurrence Rates for Offshore Oil Spills, OCS Report BOEM 2012-069 BSEE 2012-069, June, 2012

להלן – 'אנדרסון (2012)'.
.

בהמשך לכשנשליך מן התובנות הנגזרות מן הדגם על המציאות, הישראלית, נעשה כן תוך התייחסות מפורשת לאי התאמות פוטנציאליות בין המציאות הישראלית לבין המציאות הווירטואלית של הדגם, מקור התובנות.

על מנת לבנות דגם ווירטואלי הנושק לסדרי גודל מקומיים ישראלים קיימים ופוטנציאליים, אנו מתייחסים אל ענף נפט ווירטואלי אשר יפיק 60-65 מיליון חביות נפט לשנה. לענייננו, יש חשיבות משנית לסדר הגודל האבסולוטי אלא ליחס בין המספר הווירטואלי של חביות לשנה למספר חביות הנפט שהופקו, בממוצע לשנה, מאסדות בימים ומפרצים בארה"ב, ב-46 השנים 1964 – 2010. כאשר בוחרים בענף ווירטואלי של 60-65 מיליון חביות נפט, היחס האמור הוא כ- 11.5%. יחס זה, מונח ביסוד הדגם הווירטואלי, המוצע והמוסבר בלוח 4.1. לוח זה מתייחס לאופק חשיבה ו/או תיכנון של 100 שנה. במסגרת אופק זה, אימוץ הניסיון האמריקני הוא אפקטיבי כל עוד היחס האמור איננו נופל מ- 11.5%. במילים אחרות, אילו בחרנו, כהנחת עבודה, ביחס הנופל מ- 11.5% (קרי, בתפוקה ווירטואלית הנופלת מ- 60 מיליון חביות נפט לשנה) היינו חייבים לקבוע לדגם אופק תיכנון בלתי סביר העולה על 100 שנה.

לוח 4.1 מאמץ את הנחת העבודה של 11.5% והוא מתייחס ל- 3 אירועים ומציג את הקצב, קרי, מספר החזרות ל- 100 שנה של כל אחד מהם:

אירוע בינוני של 2,800 חביות, 4 חזרות ל-100 שנה.

אירוע גדול של 11,500 חביות, 3 חזרות ל-100 שנה.

מגה אירוע של 106,000 חביות, חזרה אחת ל-100 שנה.

לוח 4.1: אירועי דליפה מאסדות בימים ומפרצים, ארה"ב, 1964 – 2010, והדגם הווירטואלי^א

הקצב = מספר החזרות לאירוע ב-100 שנה		האירוע המייצג ^ג	טווח האירועים, חביות לאירוע ^ב		
הדגם הווירטואלי ^ה	ארה"ב ^ד				
D	C	B	A		
4	35	2,800	מ- 1,000 עד 4,999		
3	26	11,500	מ- 5,000 עד 19,999		
1	9	106,000	מ- 20,000 עד 200,000		

^א הנתונים לארה"ב הם נתונים גולמיים הלקוחים מלוח 2 ב- אנדרסון (2012). הלוח המקורי מציג את אירועי הדליפה מאסדות ב-46 השנים 1964 - 2010. מן הלוח המקורי הושמט בלוח הנוכחי טווח האירועים המכיל את האירוע בסדר הגודל של 4,900,000 חביות, אשר אירע באתר "מקונדו" במימי ארה"ב במפרץ מקסיקו, בשנת 2010.

^ב הלוח המקורי המציג את הנתונים לארה"ב, מפרט יותר בטווחי האירועים. הטווחים המוצגים בזה הם מקבצים של הטווחים בלוח המקורי.

^ג ממוצע מקורב המתבסס על הנחת עבודה על פיה היחס בין ממוצע לחציון הוא 0.8. ניתן להגיע לשיעור בסדר גודל זה על סמך הנתונים הזמינים המדווחים בלוח 16 ב- אנדרסון (2012) בטווחים שבין 500 חביות לאירוע עד 10,000 חביות לאירוע.

^ד מספר החזרות של האירועים שהתרחשו בארה"ב מוצג בלוח המקורי בהתאם לאורך הסדרה ההיסטורית, קרי, ביחס ל-46 שנה. סדרה היסטורית זו כוללת רק התרחשויות אחת של דליפה של קונדנסיט מאסדה שהפיקה גז טבעי. הפליטה, במקרה זה הייתה בסדר גודל של 2,000 חביות (אנדרסון 2012) לוח 3. המספר המתייחס לניסיון של ארה"ב בלוח 4.1 לעייל, מחושב בהתאמה ל-100 שנה; כך, למשל, האירוע האחד שהתרחש פעם ב-46 שנה באסדה של גז טבעי מוצג בלוח לעיל כ-3 אירועים-כביכול בסדרה של 100 שנים.

^ה מספר החזרות לאירוע בדגם הווירטואלי מחושב על יסוד מספר הנחות עבודה: (1) אנו מקבלים את הקביעות של אנדרסון (2012) על פיהן: א' ההתפלגות של מספר החזרות לאירוע היא פואסונית. ב' כי אומדן הקצב האמיתי של אירוע (ג) בנוסחת ההתפלגות הפואסונית) מתקבל על ידי היחס האמפירי שבין מספר החזרות ההיסטורי ב-46 השנים, לבין נפח החשיפה ההיסטורית הידועה, הנמדדת במונחי מספר החביות בממוצע לשנה שייצרו בתקופת 46 השנים הנסקרות. (2) סדר הגודל של התפוקה בדגם הווירטואלי היא כ-60 מיליון חביות נפט לשנה והיא מהווה כ-11.5% של ממוצע הייצור ההיסטורי לשנה באסדות בארה"ב, בשנים 1964 – 2010 (אנדרסון 2012, לוח 9, נתונים גולמיים). (3) אנו מקבלים את הקצבים האמפיריים, שנאמדו בארה"ב, כקצבים האמיתיים של המציאות הווירטואלית המיוצגת על ידי הדגם. (4) אנו מצפים כי אומדנים אמפיריים של נפח החשיפה שיתקבלו מן המציאות הווירטואלית, אם וכאשר תהפוך למציאות של ממש יהיו כ-11.5% של הנפח ההיסטורי בארה"ב, בשנים 1964 – 2010. לפיכך, על יסוד הנחה (3), נצפה כי גם מספר החזרות של אירוע במציאות ווירטואלית זו יהיה שווה לכ-11.5% של מספר החזרות אשר נצפה, היסטורית, בארה"ב.

המספרים הנקובים בטור D בלוח לעייל הם קירוב-מעוגל (למספרים שלמים) של כ-11.5% של מספר החזרות בטור C.

לוח 4.1 מציג נתונים אמפיריים של אירועי דליפת דלק בים, כפי שנרשמו במשק הנפט המופק מן הים לחופי ארה"ב. אין אלה נתונים אמפיריים או ממצאים של הערכת סיכונים של הפגיעה בחוף.

הערכה כזו, אשר נסמכה על ניסויים רעיוניים בתרחישי דליפה בים, בממדים מוגדרים מראש, התבצעה כאמור במסגרת העבודה בצוות בכללותו. הממדים של תרחישי הדליפה בים אשר הוגדרו והועמדו למבחן במסגרת הערכה זו, היו נמוכים משמעותית מן הערכים האמפיריים השאולים.²⁹

²⁹ לצורך היווי וניתוח תרחישים המתייחסים בעיקרם לאירועי דליפת קונדנסיט הופעל מודל: MEDSLIK. התרחישים נבחרו, מלכתחילה, בהתייחס ל-3 אתרים ספציפיים: גבריאלה, ים 3, ותמר. כל תרחיש נבחן ב-3-4 הרצות שונות לתקופה של 10 ימים כל אחת. הפרמטרים שנקבעו בכל הרצה היו זרם המים וכיוון הרוח. כאמור, התרחישים שנבחרו ונבחנו היו נמוכים בסדרי גודל מאלה המצטיירים מן ההיסטוריה של ענף הנפט ממקור ימי בארה"ב.

אנו נצמדים לנתונים האמפיריים ומאמצים את ממצאי לוח 4.1 על מנת לאמוד סדרי גודל של הערך הנוכחי של הנזקים הישירים והעקיפים העלולים לנבוע מתעשיית נפט (ווירטואלית). נציין כי ההנחות המונחות ביסוד לוח 4.1 מאפשרות שימוש בכפולות של מספר החזרות המפורט בטור D. למשל, ניתן להכפיל את הערכים בטור זה פי N כאשר מכפילים ב-N את גודל תעשייה הנפט הווירטואלית(בתנאי ש-N הוא מספר שלם וחיובי).

(ב) ערך נוכחי שלנזקים עקיפים וישירים, המוצר הציבורי³⁰ – לוח 4.2 'מתרגם' את ממצאי לוח 4.1 לערכים כספיים בהקשר למוצר הציבורי. הלוח מתייחס לנזקים העקיפים הבאים לידי ביטוי בפחיתה של שירותי המוצר הציבורי. מעשית, יש לנזק זה משקל כבד בסל הנזקים המתחוללים בגין התרחשות של אירוע דליפה; זאת, יתברר בהמשך, באמצעות לוח 4.6 המסכם את סך הנזקים, קרי, את הסכום של (1) אומדן נזקים עקיפים אלה, ו- (2) העלות הכרוכה בצמצום נזקים ישירים (קרי, באמצעי ניקוי ושיקום).

לוח 4.2 'מתרגם' את ממדי הדליפה של דלק בים לממדי פגיעה בפועל ברצועת החוף. כללית, הלוח מניח הנחת עבודה על פיה שיעור הפגיעה ברצועת החוף הוא, בממוצע, לאורך רצועת החוף ולעונות השנה, 20% של הכמות שדלפה בים. את הכמות שתפגע ברצועת החוף 'מתרגם', הלוח במונחים של שני פרמטרים (1) אקוויוולנט עצמת הפגיעה, הנמדד במונחים של מספר הק"מ הנפגעים ברמה שתשלול כליל מן הציבור את שירותי החוף מן הקטע הנפגע, וכן (2) מספר הימים שבמסגרתם ישרור מצב עניינים זה. הלוח מחשב את המכפלה ק"מ-יום בהתאמה. הלוח מחשב את צפי הנזק בשנה בה מתחולל האירוע, אם וכאשר הוא מתחולל, כשהוא מכפיל את ההסתברות של התרחשות האירוע בממדי הנזק הרלוונטי בשנה בה הוא

³⁰ הפרוצדורה בה ננקוט בס"ק זה זהה לזו שננקטה על ידנו בעבודה אשר הכינונו ומסרנו במאי 2015, עבור חברת "נתיבי ישראל" ואשר הציגה אומדן ערך נוכחי של יתרות שליליות באירועי שיטפון בשלשה סדרי גודל, שניים מהם אירועי קיצון, במהלך 100 שנה. נחל האיילון. זאת, בהבדל הבא: שם הציגה החברה הממוענת, מטעמה, לוח של קצבים, היינו מספרי החזרות לכל אירוע דוגמת לוח 4.1 לעיל. הקצבים אשר הוצגו שם היו מבוססים, בנקודה קריטית לנושא, על 'תרגום' ווירטואלי של ניסיונם של אחרים.

מתחולל. אנו מניחים כי רשות ממלכתית, תבטח את המשק/הציבור כנגד נזקי האירוע:

תיבה 4.1: פוליסה-רעיונית ופרמיה-רעיונית:

בלוחות 4.2, 4.3 ו-4.6, במסגרת הווירטואלית, אנו דנים ב"פוליסת" ביטוח ממלכתית-רעיונית גורפת, ובפרמיה ממלכתית-רעיונית גורפת. במציאות:

(1) אפשר לדון בקרן ממלכתית, לא גורפת, המשלימה את הכיסוי של ביטוחים מסחריים.

(2) הרשות הממלכתית תנסה לבטח את עצמה – למשל, באמצעות קרן-ריבון – כנגד הסיכון הכרוך בקיום "פוליסה" רעיונית, שמשמעותה הבטחה ממשלתית לכיסוי (או כיסוי חלקי) של הנזקים הנדונים בזה.

אנו מניחים, בלוחות האמורים, כי מדובר בסדרה של 100 שנה. כן אנו מניחים כי הרשות הממלכתית "מחדשת" את הפוליסה הרעיונית ערב כל אחת מ-100 השנים האמורות. זה יקרה בשנה הראשונה של הסדרה – למשל, בספטמבר של השנה שלפניה – וכך גם בערב כל אחת מ-99 השנים הבאות בסדרה.

בכפוף להנחות של תיבה 4.1, כאשר אופק התכנון הוא 100 שנה ושער הניכיון המקובל הוא 5%, מחשב לוח 4.2 את הערך הנוכחי של הפרמיות השנתיות הרעיוניות על פוליסת ביטוח רעיונית של שירותי המוצר הציבורי.³¹

³¹ כאמור, מקובל לדון בהתפלגות של אירועי קיצון חריגים של "אסונות טבע" כגון שיטפונות או דליפות דלק (Extreme value distribution) בנפרד מן ההתפלגות של אירועי טבע שגרתיים. בהתייחס לאירועי קיצון, למשל, בהתייחס לשיטפונות בגודל חריג, מקובל להניח כי ההתפלגות של תקופת החזרה (ה- return period) של האירוע החריג, היא התפלגות פואסון (Poisson). כך נוהג, כאמור, גם הדו"ח של אנדרסון (2012), בהתייחס לדליפות דלק בסדר גודל חריג. לענייננו, הפרוצדורה בה נקטנו עקבית עם קיומו של תהליך פואסוני. בכלל זה אנו מאמצים את ההנחות המונחות ביסוד התהליך. על פי אחת מהן נקבל כי אירוע דליפה קיצון מסוים הוא בלתי תלוי באירוע דליפה קיצון אחר, כזה שאירע בעבר או יאירע בעתיד, באתר זה או באתר אחר. יש המכנים הנחה זו בכינוי "הנחת השיכחון".

לוח 4.2:

ערכים כספיים של נזק בשירותי המוצר הציבורי בהתייחס לאירועים המתחוללים במסגרת הדגם הווירטואלי^א

ערך נוכחי של תשלומי הפרמיה על הנזק ^ה	צפי הנזק = פרמיה רעיונית שנתית ^ז	הנזק למוצר הציבורי בשנת האירוע ^י	ק"מ-יום	משך זמן עד לשיקום ^ה	הפרשה ^ה	חביות בחוף ^ז	הסתברות של התרחשות האירוע ^ז	חביות בים ^ז
I	H=BxG	G=Fx 1,130	F=ExD	E	D	C=Ax20%	B	A
אלף ש"ח ע"ג, מחושב לתקופה של 100 שנה בשער ניכיון של 5% ^ט	אלף ש"ח בנקודת ראשית שנה, בה עלול להתחולל האירוע	אלף ש"ח בשנת האירוע	ק"מ-יום	ימים	ק"מ	חביות	%	חביות
89,713	4,520	113,000	100	10	10	560	4%	2,800
420,528	21,185	706,250	625	25	25	2,300	3%	11,500
2,018,532	101,700	10,170,000	9,000	200	45	21,200	1%	106,000
^ו 2,528,773	127,405	10,989,250	סך הכול					

^א מספרים מעוגלים המתייחסים למרכיבי הנזק אשר נידונו בגוף הטקסט.

^ב טור B בלוח 4.1.

^ג מחושב מטור D בלוח 4.1.

^ד מחושב בכפוף להנחת עבודה על פיה מספר החביות אשר יפגע ברצועת החוף הוא, בממוצע לאורך הרצועה ובממוצע עונתי, ומבלי להתייחס למיקום ההתרחשות בים, הוא 20% של החביות שדלפו.

^ה הנחות עבודה.

^ו שיעור הנזק לשירותי המוצר הציבורי, 1,130 אלפי ש"ח לק"מ-יום, לקוח מתיבה 3.8 לעייל.

^ז פרמיה זו היא פרמיה מצרפית המוטלת על הענף המבוטח-כביכול בכללותו.

^ח מחושב בהנחה כי הרשויות הממונות על רוחות הציבור "ישלמו" את הפרמיה. למשל, בדרך של צבירת "קרן ריבון" בגובה הערך הנוכחי המושב בזה.

^ט אנו נוקבים בשער ניכיון אחיד בגובה 5% למגזר העסקי ולמגזר הציבורי. יש הסוברים כי בהתייחס למגזר הציבורי, ולצורך העניין המוצר הציבורי, יש לנקוב בשער ניכיון נמוך מזה. חישוב מחדש של הערך הנוכחי של סדרת הפרמיות הרעיוניות על ציר הזמן, בשער ניכיון של 3%, מעלה סכום של 4,025,858 אלף ש"ח.

(ג) עלויות הניקוי של רצועת החוף במציאות הווירטואלית—במסגרת הדגם נוכל לעשות שימוש בהערכות שונות של עלות הניקוי של כתמי שמן על רצועת חוף בקנדה ובארה"ב. על יסוד עיון במסמכים שונים קבענו הנחת עבודה על פיה עלות הניקוי הממוצעת היא : כ- 84 אלף ש"ח לחבית לק"מ.³² על יסוד הנחת עבודה זו, ועל יסוד נתונים הנקובים בלוח 4.2, נוסח לוח 4.3 להלן :

³² מאמר בסיסי בנושא :

Dagmar Schmidt Etkin, **Worldwide Analysis of Marine Oil Spill Cleanup Cost Factors**, Presented at: Arctic and Marine Oilspill Program Technical Seminar (June 2000).

הנחות העבודה הכספיות משקפות דיווחים בספרות המקצועית, לרבות :

JRP Report on Dilbit from Environment Canada, Fisheries and Oceans and Natural Resources, volumes 1 & 2.

וכן דיווחים בעיתונות המקצועית בעניין עלויות הניקוי באירוע דליפה גדול אשר זיהם למעלה מ-50 ק"מ של רצועת החוף בלמעלה מ-60 חביות לק"מ, בסנטה ברברה, קליפורניה במאי 2015 (הגם שאירוע זה מקורו בדליפת צינור ביבשה ולא באסדה בים).

לוח 4.3

ערכים כספיים של נזק למוצר הציבורי ועלות ניקוי רצועת החוף הנגזרים מן האירועים המתחוללים במסגרת הדגם הווירטואלי^א

הסתברות של התרחשות האירוע	חביות בחוף	חביות לק"מ	עלות הניקוי	הנזק למוצר הציבורי	הנזק+עלות הניקוי בשנת האירוע	צפי הנזק+עלות הניקוי= פרמיה	ערך נוכחי של תשלומי הפרמיה על הנזק ועלות הניקוי
I=B _{4.2} בלוח 4.2	II=C _{4.2} בלוח 4.2	III=C _{4.2} בלוח 4.2 ÷ D _{4.2} בלוח 4.2	IV=84xIII	V=G _{4.2} בלוח 4.2	VI=IV+V	VII=VIxI	VIII
%		חביות לק"מ	אלף נש בשנת האירוע	אלף נש בשנת האירוע	אלף נש בשנת האירוע	אלף נש בנקודת ראשית שנה, בה עלול להתחולל האירוע	אלף נש ע"נ, מחושב לתקופה של 100 שנה בשער ניכיון של 5%
4%	560	56	4,705	113,000	117,705	4,710	93,445
3%	2,300	92	7,730	706,250	713,980	21,420	425,130
1%	21,200	471	39,565	10,170,000	10,209,565	102,095	2,026,385
				10,989,250	11,041,250	128,225	2,545,060

^א מספרים מעוגלים, בהתייחס לערכים השאובים מלוח 4.2, ראה הערות בלוח המקור.

(ד) נזקי אירוע דליפה הבאים לידי ביטוי באמצעות ענפי משק תלויים- בנוסף לפגיעה במוצר הציבורי ועלות הניקוי של רצועת החוף הנגרמים בגין אירוע דליפה והנדונים לעייל ניתן לאבחן פחיתה בתרומות, קרי, נזקים עקיפים ובנזקים ישירים, העלולים לבוא לידי ביטוי באמצעות ענפי המשק תלויים הים.

הפחיתה בתרומות, המהוות בהקשר הנוכחי אומדן של נזקים עקיפים, נדונה ונשקלה כספית בסעיף 3 תחת הכותרות: אֲבִטְלָה שֶׁל גִּנְרָמִי יִיצוֹר בְּסִיסְיִים הנגרמת עקב השבתה של מערכי ייצור ושירותים תלויים ים; ו- אֲסַפְקָה בְּחֶסֶר, כגון אספקה בחסר של מים מותפלים.

בנוסף לדיון מחדש בפחיתה בתרומות (תרומות שליליות) אלה, נבחין גם בעלויות צִמְצוֹם נִזְקִים יִשִּׁירִים שֶׁנִּגְרָמוּ, קרי, עלויות ניקוי ושיקום שהן ייחודיות לענפי המשק תלויים הים. לוח 4.4 להלן, מציג אומדן ארעי של הנזקים העקיפים, קרי, התרומות השליליות והנזקים הישירים בגין אירועי דליפה כפי שיבואו לידי ביטוי, באמצעות ענפי המשק תלויים הים:

לוח 4.4:

נזקים הבאים לידי ביטוי באמצעות ענפי משק תלויים, כפי שהם יתגלו בשנת אירוע^א

האירוע, מזוהה על פי מספר החביות שיגיעו לחוף ^ב				
21,200	2,300	560		
הנזק כפי שהוא נגלה בשנת אירוע				
מיליון ₪ בשנת אירוע			הענף	
435			נזקים עקיפים-אבטלת גורמי ייצור בסיסיים	ענף המלונאות ^ג
435			סה"כ, מלונאות	
27	13.5	5.5	נזקים עקיפים-אבטלת גורמי ייצור בסיסיים	ענף החשמל ^ד
1.4	1.4	1.4	נזקים ישירים, עלות ניקוי ושיקום	
28.4	14.9	6.9	סה"כ, חשמל	
30	15	6	נזקים עקיפים-אספקה בחסר	ענף המים ^ה
0.8	0.8	0.8	נזקים ישירים, עלות ניקוי ושיקום	
30.8	15.8	6.8	סה"כ, מים	
220	220	220	נזקים עקיפים-אספקה בחסר	שירותי נמל
2.8	2.8	2.8	נזקים ישירים, עלות ניקוי ושיקום	
222.8	222.8	222.8	סה"כ, נמלים	
0.9	0.9	0.9	נזקים ישירים, עלות ניקוי ושיקום	מעגנות
0.9	0.9	0.9	סה"כ, מעגנות	

^א מספרים מעוגלים.

^ב ראה לוח 4.2.

^ג בעקבות תיבה 3.2.

^ד בעקבות תיבה 3.3, בהנחה כי תהליך השיקום לא יארך יותר מ-50 יום.

^ה בעקבות תיבה 3.4, בהנחה כי תהליך השיקום לא יארך יותר מ-50 יום.

^ו בעקבות תיבה 3.6, בהנחה כי מדובר בנמל אחד והתפעול המלא יתחדש לא יאוחר מ-5 ימים לאחר האירוע.

לוח 4.5 'מתרגם' את ממצאי לוח 4.4 במונחים של צפי הנזקים העקיפים ועלות הצמצום של נזקים ישירים או, בקצרה "צפי הנזק", אשר לפי ההסבר המלווה את לוח 4.2, מסמן פרמיה-רעיונית לרשות הממונה על רווחת הציבור. לוח 4.5 מביא בחשבון את ההסתברות של התרחשות האירוע הנוגע בדבר ואת מקדם הפרישה של הענף הנדון.

לוח 4.5

צפי הנזקים הבאים לידי ביטוי באמצעות ענפי משק תלויי ים, לפי ענף ולפי אירוע^א

טור	א	ב	ג	ד
	האירוע, מזוהה על פי מספר החביות שיגיעו לחוף			
	560	2,300	21,200	
	ההסתברות של התרחשות האירוע			
	4%	3%	1%	
	הפרישה על רצועת החוף ומקדם חשיפה ^ב			
	ערכי הנזק כפי שיתגלו בשנת אירוע			
	מיליון ₪ בשנת אירוע			
שורה	ענף			
1	ענף המלונאות	מבת ים עד הרצלייה	15%	0.7
2	ענף החשמל	אשקלון וחדרה	60%	0.6
3	ענף המים	מאשקלון עד חדרה	50%	0.5
4	שירותי נמל	אשדוד וחיפה	75%	13.4
5	מעגנות	מאשקלון עד עכו	90%	0.1
6	צפי הנזק= פרמיה רעיונית שנתית ברמת האירוע, בעיני רשות ממונה על רווחת הציבור ^ג	אלף ₪ בנקודת ראשית שנה, בה עלול להתחולל האירוע	7.018	5.542
			2.656	15.2

^א מספרים מעוגלים אינם כוללים נזקים לענפי הגז הטבעי והנפט גופם.

^ב הנחות עבודה.

^ג פרמיה מצרפית ברמת הענף. דרך החישוב:

- (1) הסתברות של מימוש הערך הנקוב במשבצת כשלהי, במטריצת ערכי הנזק כפי שיתגלו בשנת האירוע מחושבת כמכפלה של הסתברות של התרחשות האירוע הנקובה בטור הרלוונטי (א-ג) במקדם החשיפה הנקוב בשורה הרלוונטית (1-5).
 - (2) הערכים של צפי המימוש של הערך הנקוב בכל משבצת (ערכים שאינם מופיעים בלוח) מחושבים בהתאמה.
 - (3) סכום ערכי הצפי בכל שורה, המייצג ענף מסוים מוצג בטור ד בלוח.
- סכום ערכי הצפי בכל טור, המייצג אירוע מסוים מוצג בשורה 6 בלוח.
- הצפי ברמת הענף הנקוב בטור ד הוא סכום ערכי הצפי, המחושבים בהתאמה, בשורה הרלוונטית לענף.

(ה) סך נזקי אירועי דליפה – לסיכום, לוח 4.6 מציג את סך התרומות השליליות, קרי הנזקים העקיפים, והנזקים הישירים, קרי, עלות הניקוי והשיקום הניתנים לייחוס לאירועי דליפה במציאות הנגזרת מן הדגם הווירטואלי:

לוח 4.6

ערכים כספיים של מכלול הנזקים העקיפים והנזקים הישירים הנגזרים מן האירועים המתחוללים במסגרת הדגם הווירטואלי^א

האירוע: חביות בחוף	הסתברות של התרחסות האירוע	צפי הנזק הבא לידי ביטוי בענפי משק תלויים	צפי הנזק למוצר הציבורי+עלות הניקוי של רצועת החוף בשנת האירוע B= 4.3 בלוח VII	הצפי של מכלול הנזקים = פרמיה רעיונית שנתית בעיני רשות ממונה	ערך נוכחי של תשלומי הפרמיה על מכלול הנזקים
		טרנס פוזיציה: A= של שורה 6 בלוח 4.5		C=A+B	D
	%	אלף ש' בנקודת ראשית שנה, בה עלול להתחולל האירוע	אלף ש' ע"נ		
560	4%	7,020	4,710	11,730	232,775
2,300	3%	5,545	21,420	26,965	535,160
21,200	1%	2,655	³ 102,095	104,750	2,079,090
				143,445	2,847,085

^א מספרים מעוגלים.

^ב זהו ערך המייצג נכונה את גודל הנזק לציבור בכללותו, הנובע מן הנזק הווירטואלי למוצר הציבורי. אין זה אומר כי בהליך, משפטי מינהלי או אחר, שיתפתח אחרי התרחשות של מנה אירוע, למשל, זה יהיה הסכום בו יפוצה האפוטרופוס הממלכתי של המוצר הציבורי. שכן, אין ספק, כי כל בעלי הנכסים הצופים לים, קרי, אלה שהשקיעו בפוזיציה המקנה להם פרווילגיה על יתר המרכיבים של הציבור במה שנוגע בנראות של המוצר הציבורי ייתבעו, ויזכו בפיצויים. מנקודת הראות הכלכלית-לאומית פיצויים אלה נכללים בערך הנקוב לעיל.

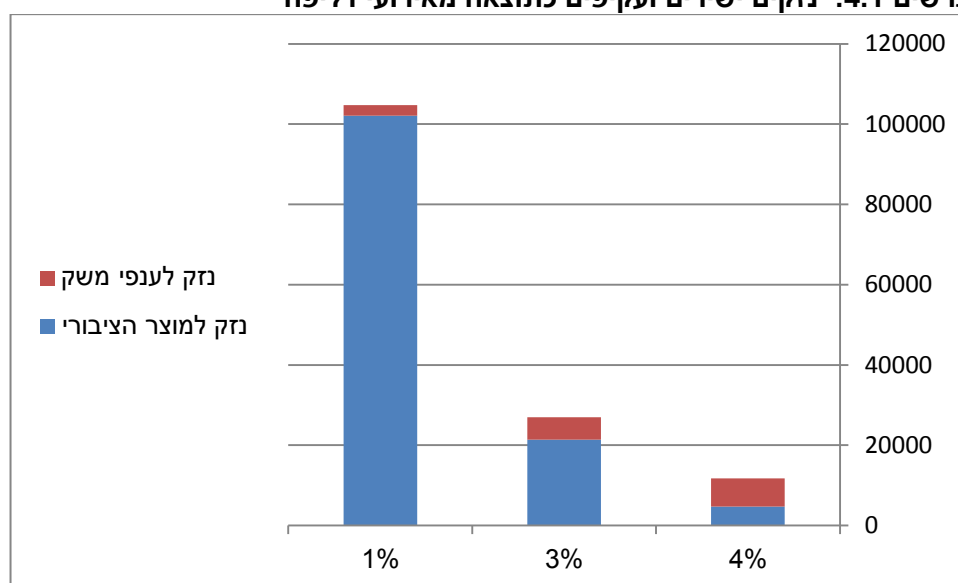
בהתייחס למציאות הנגזרת מן הדגם הווירטואלי נציין שלוש נקודות:

- (1) נקודה ראשונה – כפי שניתן ללמוד מן הטורים A ו- B בלוח המסכם 4.6, הפרמיה הנדרשת על נזקים למוצר הציבורי הולכת ועולה ככל שעולה עצמת האירוע. זאת, חרף העובדה כי במקביל לעצימות עולה הולכת ויורדת ההסתברות של התרחשות האירוע. בסך הכול, הפרמיה על המוצר הציבורי הולכת ועולה, והסיבה לכך נעוצה בעובדה כי ככל שמעצים האירוע הולכת ומתארכת רצועת החוף הנפגעת. לעומת זאת, הפרמיה הנדרשת על נזקים הבאים לידי ביטוי באמצעות ענפי המשק תלויי הים, הולכת ויורדת במקביל לירידה בהסתברות של התרחשות האירוע. זאת, חרף העובדה כי בעת ובעונה אחת, הולכת ועולה עוצמת האירוע. הסיבה לכך נעוצה בעובדה כי רצועת החוף העלולה להיפגע והנתפסת על ידי ענפי המשק תלויי הים היא גודל נתון.
- (2) נקודה שנייה – במסגרת הדגם הווירטואלי, מייצג הערך הנוכחי של הפרמיות את סדר הגודל של הנזקים העקיפים והישירים הכרוכים בפעילות הענף המנצל מאגרי דלק בים. על פי לוח 4.6, הלוח המסכם, שווה סדר גודל זה לכ- 2.8 מיליארד ש' ע"נ; בזה כ- 2.1 מיליארד ש' ע"נ הוא נזק

הנגרם בגין התרחשות של מגה-אירוע. אם נכפה על הדגם את ההנחה כי אופק התיכנון של הרשות הוא רק 30 שנה (ולא 100, כפי שהנחנו עד כאן) 'יצטמק' הערך הנוכחי של הפרמיה המצרפית לכ- 2.2 מיליארד ₪ ע"נ; בזה 1.6 מיליארד ₪ ע"נ הוא נזק הנגרם בגין המגה-אירוע.

(3) נקודה שלישית, הנובעת מן השתיים הראשונות – אם מתעלמים, הן מן המגה אירוע, והן מן המוצר הציבורי, הערך הנוכחי של הפרמיה הרעיונית הוא 768 מיליון ₪ בלבד.

תרשים 4.1: נזקים ישירים ועקיפים כתוצאה מאירועי דליפה



4.2 מאזני עלות תועלת ברמת הענף, הנפט והגז הטבעי

(א) ענף הגז הטבעי – על צד התועלות נרשם סך תועלות מינימלי של 145 מיליארד ₪, ע"נ מהספקה לשוק המקומי (תיבה 3.1). מצפים כי סכום זה יגדל משמעותית לכשיתרחב הענף ויתפתח במגמת ייצוא. היינו, מדובר בסדר גודל של מאות מיליארד ₪.

הסכומים האמורים הם תועלות נטו לאחר ניכוי עלויות, למעט עלויות הכרוכות בסיכונים של אירועי-קיצון של דליפת דלק.

אין בידנו אומדן של העלות הנגזרת מאירועי-קיצון כאלה בתחום הגז הטבעי, כשהוא לעצמו. אולם, יש בידנו אומדן של העלות הנגזרת מענף נפט ישראלי (וירטואלי) בסדר גודל אנרגטי המהווה רק שבר של ענף הגז הטבעי.

סדר הגודל של האומדן שבידנו הוא כ- 233 – 768 מיליון ₪ ע"נ (טור D בלוח 6 ללא המגה-אירוע שאיננו רלוונטי לענף הגז הטבעי). גם אם נכפיל סדר גודל זה, פי 4, למשל, לא נתקרב לסדר הגודל של התועלת הנמדדת במאות מיליארדים.

כאן המקום לציין כי הסיכונים בענף הגז הטבעי, הכרוכים בדליפה של קונדנסיט, מתונים במידה רבה מאלה המוכרים בענף הנפט. לכן, המסקנה על פיה ענף הגז הטבעי מצטיין במאזן חיובי במיוחד של תועלת-עלות תקפה, על אחת כמה וכמה. דבר זה נכון במידה רבה גם לגבי מאגרי גז עתידיים שעומדים להתגלות, בעקבות הרחבת החיפושים בעתיד, זאת, על אף שנפח המאגרים שיתגלה אינו ידוע עדיין. אין ספק שמאגר כזה יתרום להגדלת יתרות היצוא של המשק הישראלי, בנוסף ליתרות שכבר נתגלו בשדות הקיימים. אנו מעריכים כי ערך זה יהיה גבוה מהסיכונים המתונים הנגזרים מהמוכר בענף הגז בעולם כפי שהוצג בס' 4.1.³³

(2) ענף הנפט – על רקע אי הידיעה של הממדים של מכלול מאגרי הנפט המצפה לנו, ואי וודאות ביחס לערכה של חבית נפט בטווח הארוך, אין דרך מושכלת לקבוע את סדרי הגודל של התועלות והעלויות בענף הנפט. בכל זאת, לצורך התרגיל, נקבל כי סדר הגודל של הענף יתאים לנקוב בדגם הווירטואלי (60 מיליון חביות לשנה) ונקבל כהנחת עבודה, כי מחיר הנפט יתייצב באמצע הדרך בין המחיר העכשווי למחיר לפני חודש יוני 2014. בכפוף לשתי הנחות (שרירותיות) אלה נגלה כי, בשונה מן הגז הטבעי, אין פער של סדרי גודל בין התועלות נטו (לפני ניכוי עלות הסיכונים של אירועי דליפה) לבין הערך הנוכחי של הפרמיה הגורפת.

4.3 מסקנות מן הדיון בהתייחסות לרמת היזם הבודד

עד לנקודה זו, התנהל הדיון ברמת הענף, כגון, בסעיפי המשנה 3.1 – 3.4. המתייחסים, בין השאר, לענף הדיג הימי או לענף המלונאות. הדיון עולה

³³ בתחשיב אשר נערך במשרד להגנת הסביבה והועמד לרשותנו נאמדו ממדי המגה-אירוע אשר היה גורם לאיון התועלת נטו המינימלית מענף הגז הטבעי. ממדי מגה-אירוע רעיוני זה הם 511 אלף חביות בים בהסתברות של 3%. כזכור (לוחות 4.1 ו-4.2) המגה-אירוע וההסתברות של אירוע כזה, המשמשים בסיס להערכת התועלת נטו בגוף הטקסט והמקובלים על מחברי המסמך המוגש בזה, הוא של 106 אלף חביות בים בהסתברות של 1%. לאוריינטציה, נציין כי האירוע הרעיוני הנקוב בתחשיב של המשרד להגנת הסביבה, ככל שהוא גדול, הוא מהווה כ- 10% של האירוע הגדול בהיסטוריה (אירוע "מקונדו" 2010)

לרמה הלאומית בסעיפי המשנה 3.5-3.6 הדנים בחשמל ובמים, או 3.8 הדן בתחבורה ימית, ולא כל שכן, בסעיף המשנה 3.9 הדן בים כמוצר ציבורי. גם הדיון בסעיף 4, הנוכחי, מתמקד בעיקרו בשתי הרמות הלאומית והענפית. אולם, בנקודה זו אנו חייבים לתת את דעתנו להשלכות של הדיון ביתרות העלות הנגזרות מן הסיכונים הכרוכים בענפי הדלק, לא רק ברמות הגבוהות, אלא גם בהתייחסות לרמת היזם הבודד. להשלכות אלה יהיה משקל לא מבוטל אם וכאשר יתגלו במים הכלכליים, ולא כל שכן במים הטריטוריאליים והקרובים של ישראל, מאגרי נפט הראויים לניצול. כל אחד מן היזמים הפועלים בענף חשוף לסיכונים הכרוכים בדליפת דלק. במילים אחרות, האסדה שתדלוף ותגרום להתרחשות אירוע, עלולה להיות האסדה שבחזקתו.

על רקע זה נדרש יזם בתחום הגז והנפט, להפקיד, במשרדי אגף הנפט, ערבויות בנקאיות, העומדות לחילוט על פי שיקולי הממונה.³⁴ מטרת הערבויות היא להקפיד על קיום תכניות העבודה. אבל, בעת ובעונה אחת, הערבויות מגלמות פרמיה סמויה, כפי שיתברר להלן.

גובה הערבות על הרישיון (הכולל ערבות בסיסית+ערבות נוספת) בשיעור מינימאלי, הנדרש כבר בשלב הקדיחה הוא של כ- 30 מיליון ₪. בשלב החזקה, קרי שלב ההפקה, נדרשת ערבות חזקה בגובה מינימאלי של 30 מיליון ₪.

כל זה בכפוף לשיקול דעתו של הממונה, כפי שיומחש בהמשך. ענף הגז. בענף הקיים, קרי, בענף הגז, גובה ערבות החזקה מגיע לכ-200 מיליון ₪. למשל, שדה לווייתן כולל שתי חזקות וסכום הערבות הנדרש מגיע ל-400 מיליון ₪. בסך הכול, שלוש החזקות הגדולות, המהוות כ- 90% של הענף, הפקידו ערבות כוללת בסך כ-600 מיליון ₪. המיזמים בענף בכללותו, הפקידו יחד כ- 700 מיליון ₪. בשער ניכיון של 5%-7% שווה ערבות זו לתשלום בלתי חוזר של פרמיה סמויה בשיעור של כ- 42 מיליון ₪ לשנה.

³⁴ משרד האנרגיה והמים, מינהל אוצרות הטבע, הנחיות בעניין ערבויות נזקים, ספטמבר 2014 <http://energy.gov.il/AboutTheOffice/NewsAndUpdates/Pages/GxmsMniNewsOSGuidingSep14New.aspx>

כל זאת, בנוסף לדרישות לאיתנות פיננסית של היזמים, לחברות בארגון לתמיכה מקצועית הדדית ולביטוח מסחרי, בחברת ביטוח בעלת דירוג A- לכל הפחות, בו חייב להחזיק כל בעל-רישיון/בעל חזקה. ביטוח מסחרי זה, מותאם להיקף ולחשיפה, אמור לכסות:

- (1) כל זיהום או נזק סביבתי אחר הנגרם כתוצאה מפעילות חיפוש או הפקת גז ונפט ביבשה או בים לפי העניין.
- (2) אובדן רכוש או נזק או פגיעה גופנית שנגרמה לצד שלישי כלשהו במהלך פעילות לחיפוש או הפקת גז ונפט ביבשה או בים, לפי העניין.
- (3) העלות לסילוק הריסות ולפעולות ניקוי, אשר נדרשות בשל תאונה שארעה במהלך חיפוש או הפקת גז ונפט ביבשה או בים או כתוצאה מפעילות ההפקה.
- (4) המדינה רשומה בפוליסה כמבוטחת משנית.
- (5) תקרת הביטוח לקידוח היא 1.8 מיליארד ₪.

בהנחה שסעיף הכיסוי (1) כולל את כיסוי הנזק למוצר הציבורי, הפרמיה הסמויה הנדונה לעייל מקנה לציבור מרווח ביטחון מעל ומעבר להכרחי. ניתן לערוך השוואה בין הפרמיה הסמויה המקנה מרווח ביטחון לבין הפרמיה הנדרשת בלוח 4.6. לוח זה כנתינתו מתייחס לענף הנפט. כמצוין בהסברים ללוח 4.1, ההיסטוריה עליה מתבסס לוח זה ולוח 4.6, כוללת רק התרחשות אחת של קונדנסיט (ב-46 שנה), שממדיה 2,000 חביות (בים). על רקע זה צריך להשמיט מן הלוח את האירוע הבינוני ואת המגה-אירוע ולהתמקד באירוע שהוא קיצון, אך קטן יחסית (שורה ראשונה בלוחות 4.1 ו-4.6).

הפרמיה הרעיונית הנדרשת על האירוע הקטן, לפי לוח 4.6 היא 11.7 מיליון ₪ לשנה. זאת, ביחס לענף בסדר הגודל של הייצור השוטף של גז בשנות העשרה. אם נניח כי ענף הגז יממש תפוקות גבוהות פי שלושה (3x) תידרש פרמיה סמויה של כ- 35 מיליון ₪; קרי, מעט פחות מן הפרמיה הסמויה ומעל ומעבר לסך הפרמיה הסמויה והפרמיות על הביטוח המסחרי. בנסיבות אלה אפשר לייחס את הפרמיה הסמויה לכיסוי נזקים שלא נכללו בדיון; כגון: כמקור לכיסוי של תביעות בינלאומיות, ברמה של ממשלה מול ממשלה. כך או כך, אין ספק כי, על פי ממצאי העבודה המוגשת בזה, ענף הגז מכוסה היטב.

ענף הנפט. ענף נפט עוד איננו בנמצא. לפיכך, ניצמד לדגם הווירטואלי. נניח, כמו בדגם זה, כי מדובר בענף שיגיע לרמת תפוקה שנתית של 60

מיליון חביות (אשר במונחי אנרגיה היא אקוויוולנטית לייצור הגז הטבעי כיום).

לצורך הטיעון נניח, כי במסגרת ענף הנפט הווירטואלי סך הערבויות שיופקדו יהיה מסדר הגודל של ענף הגז הקיים כיום. כלומר, אנו מניחים כי על יסוד שיקולי הממונה ייקבעו ערבויות המייצגות פרמיה מצרפית סמויה בגובה של 42 מיליון. כמו כן, נזכיר כי ענף הנפט, כמו הגז, יהיה חייב בביטוח מסחרי מקיף, כפי שהוצג לעיל.

את הפרמיה הסמויה ברמה מצרפית של 42 מיליון ₪ לשנה, אפשר להשוות, עם הפרמיה השנתית הרעיונית המצרפית הנקובה בלוח 4.6 המעוגנת בהיסטוריה של ענף הנפט המופק מאסדות בארה"ב, ואשר שיעוריה הם:

38.5 מיליון ₪ לשנה – ללא המגה-אירוע

או 128 מיליון ₪ לשנה כולל המגה-אירוע

בנסיבות אלה מרווח הביטחון יהיה בסדר גודל סביר, ביחס לאירוע קטן ובינוני.

כמקובל בעולם, כיסוי של מגה-אירוע לא יכול להתגלגל על הביטוח המסחרי שכן חברות הביטוח נמנעות מלהציע כיסוי כזה ובכל מקרה, עלותו היא פרוהיביטיבית³⁵. כמקובל כיום בישראל התקרה של ביטוח מסחרי לקידוח היא 1.8 מיליארד ₪. תקרה זו נמוכה מגובה הנזק ב-₪ של שנת התרחשות של מגה אירוע, היינו, מסדר הגודל של 12 מיליארד ₪ במונחי הדגם הווירטואלי. חילוץ במקרה כזה, ללא הזדקקות בלעדית למקור ממשלתי – קרי, לקרן הביטוח הרעיונית, נשואת הפרמיה הרעיונית – יהיה תלוי, במידה רבה, בהקפדה על דרישות הממונה בנושא של איתנות פיננסית.

החישוב דלעיל, ככל שהוא היפותטי, מרמז כי כאשר מדובר באירועי-קיצון, אך לא במגה-אירוע, תחושת הסיכון כפי שהיא משתקפת בדגם הווירטואלי איננה שונה מן התפיסה המקובלת של הפרמטרים של הסיכון. אם יש חריגה מן המקובל בדגם הווירטואלי – היא מתייחסת למגה-אירוע (שהוא רלוונטי, כזכור, במקרה של הנפט, לא בגז). יש להזכיר כי ההסתברות לפגיעה

³⁵ לדוגמא – חח"י מבוטחת באופן חלקי מפני מגה אירועי קיצון בחברת ענבל הממשלתית.

מאירועים מסדרי הגודל המתוארים, אפילו במקרה של נפט, היא נמוכה יחסית במרבית המרחב של המים הכלכליים של ישראל והיא תלויה מקום. ככל שהאתר לחיפוש והפקה של נפט רחוק ההסתברות לפגיעה בחוף קטנה. ניתוח פרטני בנושא, כפי שהוא נדרש ברמת היזם הבודד וברמת המיקום הספציפי של הזיכיון שינתן, חורג ממסגרת הדיון הנוכחית.