

לצאת מהגדר - מודל עסקי חדש לאמ"ן

ערן אורטל¹

אמ"ן הוא מונופול טבעי למודיעין. כמו מונופולים אחרים, מקורו בהשקעות־עתק בתשתיות בשלב ההקמה ובקביעת חסמים לכניסת מתחרים. אלא שהמוצר המיוצר במרכז המודיעיני על בסיס איסוף ריכוזי, ככל שהוא חיוני לצה"ל, הוא כבר אינו מספיק. הטכנולוגיה מאפשרת מענה טוב יותר לצורך הגובר במודיעין קרבי באמצעות יצרנים מקומיים. אמ"ן נדרש לוותר על בלעדיותו באיסוף ובמחקר, לעודד שילוב חיישנים וטכנולוגיות עיבוד מידע בכוחות הלוחמים, ולקחת תפקיד מוביל בבנייתה של מערכת מודיעינית משוכללת יותר. אמ"ן מחזיק בידע הנדרש לפיתוח "רשת מודיעין חכמה" שתשלב "ייצור מודיעין" קרבי בכוחות הלוחמים, המידע יוצלב עם המודיעין המרכזי של אמ"ן שגם יועשר בדרך זו, והמרכז האמ"ני יהיה פנוי יותר להתמקד בחידות המודיעיניות החשובות.

"כאשר אנו מצליחים להפריך תאוריה כלשהי, אנו מאפשרים לעצמנו להתחיל לחשוב מחדש"
קרל פופר

מבוא

"מודל עסקי" אינו מושג אינטואיטיבי או מקובל בהגות הצבאית. מדעי הצבא, הביטחון והמודיעין מדגישים, בצדק בדרך־כלל, את התנאים הייחודיים שלהם: המלחמה אינה "תחרות עסקית" בין מתמודדים על נתח־שוק, אלא מאבק שנוטה להיות סכום־אפס לחיים ולמוות. קל לחשב את התשומות הביטחוניות של מדינה, אך כמעט בלתי אפשרי להעריך את התפוקות במונחים כלכליים, ועוד כהנה וכהנה נימוקים טובים. למרות זאת, מעת לעת נראה כי יש בשיח העסקי פוטנציאל לשיח הביטחוני שלנו. הרי בכל זאת קיימים קווי דמיון חשובים בין העולמות;² "מודל עסקי" הוא ההסבר הפשוט ביותר של עסק לאופן שבו התשומות (הוצאות) מתרגמות להכנסות (רווחים), באמצעות

¹ אלוף משנה ערן אורטל הוא ראש צוות החשיבה במרכז דדו.

² ראה: סם ברונפלד, "דם ודמים - על חשיבה צבאית וחשיבה כלכלית", צבא ואסטרטגיה, כרך 6, גיליון 1 (2014).

מתן ערך כלשהו ללקוחות. כשהנחות הבסיס ל"מודל העסקי" משתנות, עלול העסק לחוות טלטלה. בלוקבאסטר, למשל, התבססה על ההנחה שהערך של בידור ביתי איכותי ללקוח תלוי באופן משמעותי בהשכרת סרטי קולנוע בפורמט של קלטות. הופעת ה-VOD ושירותי הסטרימינג שמטו את הקרקע מתחת למודל עסקי זה והסוף ידוע. בעידן שבו הטכנולוגיה משנה את מבנה המשק הכלכלי ויוצרת הגות צבאית ערה בדבר מהפכה חדשה בעניינים צבאיים,³ מספק המושג "מודל עסקי" מסגרת לבירור הערך הייחודי של ארגון ביטחוני.

לדוגמה, אפשר לתאר את "המודל העסקי" של חיל האוויר כמודל שבבסיסו מונופול על שירות תקיפת מטרות. חיל האוויר תוקף מטרות אויב המיוצרות ברובן על-ידי גורמי מודיעין ואשר נדרשות לתקיפה על-ידי המטה הכללי. ככל שהאויב מתפזר יותר, נעלם



תמונה 16: מכירת חיסול בסניף של בלוקבאסטר באנגליה, בעקבות פשיטת הרגל של הרשת. כשהנחות הבסיס למודל העסקי משתנות, עלול העסק לחוות טלטלה. (Reptonix, Wikimedia)

יותר ופועל במרחבים גדולים יותר, כך מתרבות המטרות הפוטנציאליות של חיל האוויר במרחב. בהתאמה, מועצמת התלות של המטה הכללי בחיל האוויר כגורם תקיפה שיש לו בלעדיות על חלק גדול מאוד מהתקיפות. חיל האוויר אמנם אינו "מתוגמל" לפי תקיפה, אך ככל ש"בנק המטרות" שלו בשגרה ובחירום גדל, כך ברור שנדרשות יותר השקעות

³ ערן אורטל, "מבולבלים? גם אנחנו! - פרספקטיבה היסטורית לדיון על 'יבשה באופק'", בין הקטבים, 17-16 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018).

צה"ל ליות בחימוש אווירי ובמטוסים. ואכן ידוע כי ההשקעות הצה"ליות בחימוש אווירי ובמטוסי קרב הולכות וגדלות עם השנים.

המודל העסקי הזה יכול להסביר את הפרדוקס שנדון לעומק בגיליון "עוצמה אווירית" של "בין הקטבים"⁴. מצד אחד העוצמה האווירית שלנו נכשלת במבחנה האסטרטגי - הניסיון המתמשך לנצח מלחמות מהאוויר, מצד שני חיל האוויר נחשב לארגון מצליח מאוד. חיל האוויר מוכר "תקיפות", לא ניצחון, הוא מספק ערך של "פגיעה במטרות אויב" ו"הימנעות מסיכון כוחות קרקעיים". הביקוש לערך זה הולך וגובר ככל שהאויב מפזר עצמו באתרים גיאוגרפיים רבים יותר ובונה תרחישי לחימה מאיימים יותר על הכוח היבשתי. במונחים אסטרטגיים ניתן לטעון כי מדובר ב"כשל שוק", שמאפשר למונופול תקיפות להרוויח ולהתחזק על אף שהערך האסטרטגי שהוא מספק הולך וקטן (המלחמות הופכות לארוכות, מתישות ובלתי-מוכרעות). ועדיין, מבחינת חיל האוויר זהו "מודל עסקי" מוצלח. במאמר זה אטען כי "המודל העסקי" של אגף המודיעין בצה"ל נשען על הנחות עבודה שאינן בתוקף. מונופול טבעי הוא גוף שהקמתו מחייבת משאבים עצומים, הפעלתו זולה יחסית לעלות ההקמה ויש לו קהל לקוחות גדול, שהופך ל"שבוי". אמנם למודיעין הריכוזי ולתשתיותיו אין חליף אמיתי, אך ניתן לתאר היום גם מוצרים מודיעיניים נוספים, בתחום המודיעין הטקטי רב-הערך, שנוצרים מחוץ לתשתיות המודיעין הריכוזי. בהיותו ארגון שאינו עסקי, אי-שינוי המודל אמנם לא יביא לקריסת אמ"ן, אך בהחלט יביא לדעיכה הדרגתית בערך שהוא מייצר לצה"ל. **לאמ"ן נדרש מודל עסקי חדש.**

המודל העסקי הנוכחי של אמ"ן

בתפיסת הביטחון המסורתית של מדינת ישראל שמור מקום מיוחד למודיעין. כהגדרתו של ישראל טל, את תורת הביטחון הישראלית כולה ניתן לתמצת לרעיון של ויתור מוחלט על כוח עמידה לטובת כוח המחץ.⁵ מלחמות קצרות ומכריעות נועדו לאפשר למדינת ישראל לקיים תקופות רגיעה ארוכות שבהן תבנה את המשק ותקלוט עלייה. כוח שבבסיסו צבא מילואים גדול, שיקף את הרעיון של גיוס כלל משאבי האומה כדי להנחיל לצבאות ערב תבוסה מהירה ומכרעת ולאפשר חזרה מהירה לשגרה. מה שאפשר לתורת הביטחון הישראלית לסמוך על צבא גדול בשעת חירום בלבד, הוא הרעיון של "התרעה מודיעינית". התרעה מודיעינית, אם כן, היא הערך הייחודי שנתן אגף המודיעין לצה"ל ולמדינת ישראל. חשיבותו העצומה של הערך הזה הצדיקה השקעות גדולות לאורך שבעה עשורים בתחום המודיעין, ואכן נחשב אגף המודיעין של צה"ל לאחת מסוכנויות המודיעין הטובות בעולם. אך "ערך" הוא לא גורם יחיד בהצלחתו של מודל עסקי. חברת החשמל, למשל, מספקת ערך דרמטי במשק הישראלי - אנרגיה. אך מה שמסביר את הצלחתה הוא לאו דווקא מכירת החשמל (החברה שקועה בהפסדי ענק), אלא דווקא היותה מונופול (טבעי) על

⁴ בפרט ראו: מאיר פינקל, "יעילות ונקודת השיא של ההצלחה - האם דפוס הפעולה של מערכה אווירית בפתחת מערכה עבר את נקודת השיא?", **בין הקטבים**, 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017).

⁵ ישראל טל, **הביטחון הלאומי: מעטים מול רבים** (תל אביב: דביר, 1996), 52.

אספקת החשמל. כמונופול, מצליחה חברת החשמל (וועד העובדים) להשפיע על המדיניות הממשלתית בתחום החשמל ולייצר לעצמה רשת ביטחון פיננסית המנותקת משורת הרווח העסקי שלה. השנים הארוכות שנדרשו למדינת ישראל לצאת לרפורמה הנוכחית במשק החשמל, ועיצוב הרפורמה הזו במו"מ עם חברת החשמל, מעידים על כך.

הצלחתו של אמ"ן באספקת הערך שהוגדר לו - התרעה מודיעינית - הייתה מרשימה בדרך כלל, גם אם נזכור את הכשלונות המודיעיניים של אוקטובר 1973 ואחרים. אך עוצמתו האמיתית של אמ"ן בצה"ל נשענה לאורך השנים לא רק על הערך המוצהר אלא גם, ואולי בעיקר, על היותו מונופול טבעי בשני תחומים קריטיים: תחום החישה (איסוף מודיעין) ותחום עיבוד המידע (מחקר מודיעיני). וכך, בדומה לחברת החשמל עד לאחרונה, מצליח אמ"ן לשמר את עוצמתו הארגונית ואת מעמדו בצה"ל גם כשמסקלו של הערך המקורי - מודיעין להתרעה - ירד. במשך עשרות שנים התבצע איסוף המודיעין העיקרי של צה"ל בשלושה תחומים מרכזיים: הפעלת סוכנים, קליטת אותות והפעלת חיישנים ייעודיים (סנסורים). סוכנים ומודיעין אותות (אלינט וסיגינט) תמיד היו תחום בלעדי של אמ"ן בצה"ל (גם אם לעיתים בלעדיות זו הייתה רק תיווך במידע שהביאו מקורות המוסד). בעניין החיישנים - אמנם חיל האוויר הוא שהטיס חלק מהחיישנים לגיחות איסוף ייעודיות, אך אפיון החיישנים, הגדרת משימות האיסוף ופיתוח החיישנים הבאים - כל אלה היו מטבע הדברים באופן בלעדי בידי אמ"ן. כמו בתחום החישה, כך גם במחקר; הצורה הגולמית של תצלומי אוויר, קיטועי שיחות מהאזנות, תעבורת תקשורת וחומרי גלם אחרים, כמו גם הצורך בהיכרות אינטימית עם המקורות - כל אלה חייבו תהליכי מחקר ריכוזיים שנעשו במערכי האיסוף ובחטיבת המחקר.

הערך המודיעיני העיקרי המסורתי - התרעה ממלחמה - נשחק, כאמור, עם השנים, בכך איננו מחדשים דבר לקוראים. אך עוצמתו של אמ"ן המשיכה להתחזק לא רק בשל הערך האלטרנטיבי של התרעה מפיגועים (וכאן ראוי לציין את ההתארגנות המרשימה של אמ"ן בעשור הקודם וגם בשנים האחרונות ואת הצלחתו לבנות מנגנונים יעילים נגד פיגועי טרור), אלא בעיקר בשל התלות המוחלטת של זרועות צה"ל, ובעיקר כוחות היבשה, במודיעין הטקטי שסיפק אמ"ן. אמנם חילות האוויר והים נהנו לאורך השנים מגופי מודיעין עצמאיים שהלכו והתעצמו, אך אפילו הם נותרו תלויים בסוכנויות האיסוף המרכזיות של אמ"ן. מודיעין צבאי-טקטי ("מטרות") הפך לערך חשוב יותר ויותר ככל שתהליכי ההשתנות של האויב הפחיתו את יעילותו של המודיעין הקרבי (האויב במשקפת). ככל שגבר ערך זה כך גדלה התלות של הכוחות הלוחמים באספקת מידע פרטני מגוף האיסוף והמחקר המרכזי של צה"ל. הנה כי-כן, לא טיבו של המודיעין הטקטי (לעיתים הוא מעולה ולעיתים פחות), אלא דווקא הבלעדיות עליו, היא שמסבירה את עוצמת אמ"ן היום.

לוחמ"ם - לוחמה מבוססת מודיעין - התפיסה שהנהיג האלוף אביב כוכבי בעת היותו ר' אמ"ן⁶ היא הגילום המובהק ביותר של התפתחות זו. ע"פ גישה זו, הכשל המודיעיני

⁶ אביב כוכבי וערן אורטל, "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה", **בין הקטבים**, 2 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014), עמ' 19, 30.

המרכזי במלחמת לבנון השנייה לא היה במהות המוצר - המודיעין הטקטי היה קיים "בארגזים" ע"פ תחקירי המלחמה - אלא בהנגשתו לכוחות הלוחמים. המענה, שאותו כינינו "לוחמ"ם" ושכותב שורות אלה גאה בהיותו שותף ביצירתו, מבטא גישה שעיקרה הנגשה. חזון הלוחמ"ם משול לחזון של חברת חשמל מהסוג המסורתי: אנו ניקח אחריות



תמונה 17: משחק הלוח המוכר "מונופול". כדי להשיג יתרון במשחק, על השחקנים להשיג מונופול על קבוצות נכסים שונות. במשחק המציאות, אמ"ן השיג מונופול על הסנסורים ועל עיבודם בצה"ל. (William Warby, Flickr)

בלעדית לא רק על ייצור החשמל אלא גם על רשת ההולכה שלו. זה היה חזון נכון, לשעתו. אם כן, בחלוף השנים התייצב המודל העסקי של אמ"ן כך: **הישענות על מונופול בתחומי החישה ועיבוד המידע לצורך סיפוק ערך שמהותו העיקרית - מודיעין טקטי**. נכון, אמ"ן עושה עוד דברים רבים חשובים, כגון מודיעין אסטרטגי למקבלי החלטות, תיאור האויב כמערכת לוחמת (מודיעין אופרטיבי), מבצעים מיוחדים, לוחמת סייבר, פיתוח הון אנושי ועוד. אך אם נקלף את העטיפות כולן ונברר את המהות המרכזית של אמ"ן, את הדבר שמסביר יותר מכול את עוצמתו העכשווית בעולם המב"ם (המערכת שבין המלחמות) והמלחמה - הרי שזהו המודל העסקי שתואר כאן. אמ"ן הוא מונופול הסנסורים ועיבודם בצה"ל, ובאמצעות רשת משוכללת של הולכה, שנבנית בהובלה צה"לית של אגף התקשוב הוא יבטיח את השירות לצרכנים, וגם את תלותם בו.

המודל אינו בר־קיימא

ככל שהשתנה האויב כך עלתה חשיבות המודיעין הטקטי (עד כדי מודיעין מטרוס מממש), על המודיעין האסטרטגי והמערכת. ככל שעולה חשיבות המודיעין הטקטי, כך עולה חשיבותו של המודיעין העדכני בזמן־אמת. ככל שהמודיעין בזמן־אמת הופך קריטי יותר, כך צצים הסדקים ב"אסטרטגיה העסקית" האמ"נית. הסנסורים המטכ"ליים אינם מסוגלים לספק את המודיעין הנדרש בכל סמטה וואדי בשדה הקרב, כל הזמן. גם אם נגדיל מאוד את היקף משאבי החישה האמ"ניים, ניתקל בצוואר הבקבוק המורגש זה מכבר - יכולת העיבוד והמחקר המרכזיות של אמ"ן. יכולות אלה נשענות על אלפים בודדים של משרתים מוכשרים ביותר, שנבחרו והוכשרו בעמל רב. גם אם נצליח, באופן תאורטי, להגדיל את היקף מפעל העיבוד האמ"ני (מפענחים, אלחוטנים, חוקרים), ניתקל במחסום ההנגשה. בשונה מרשת החשמל המספקת שירות לצרכנים ניחים, רשת המידע הצה"לית נדרשת להגיע לאחרון מפקדי הכיתות המתמרנים בשטח אויב. זוהי משימה כמעט בלתי־אפשרית.

אם נבחן את מגמות ההתעצמות שלנו במודיעין בשנים האחרונות נבחין בבירור בוקטור שמהותו - עוד איסוף, עוד מחקר (מטרות!), ועוד הנגשה (לוחמ"ם, אינטרנט מבצע). ועדיין, ברור לגמרי שאין זה די. כדברי קוהלת, כל הנחלים הולכים אל הים, והים איננו מלא...

עד כמה עוד נוכל להגדיל את משאבי האיסוף המרכזיים של צה"ל? כמה משאבי מחקר עוד נוכל להקצות? גם כשנעבור את מהפכת עיבוד המידע הממוחשב באמ"ן, ועל כך עמלים טובים ומוכשרים הן באמ"ן והן באגף התקשור⁷, עד כמה יוכלו מהפכות הביג־דאטה ולמידת המכונה שיתבצעו בתל־אביב לענות על הצרכים הספציפיים והמשתנים של מאות יחידות טקטיות המצויות במגע דינמי עם האויב? ואם נצליח לייצר "שולחנות אחוריים" לכל חטיבה, גדוד ופלוגת לוחמים בעורף האמ"ני, כמה אמינה ומהירה תהייה תעבורת התקשורת מהמרכז לקצה הטקטי המתמרן? האם היא תהייה חסינה תמיד מאירועי נתק בין היחידה למרכז?

התשובה ברורה. אנו קרובים למיצויו של המודל הנוכחי המבוסס על מערך אחד המתמחה באיסוף ובמחקר ומוכר את המוצר ל"צרכן" - הכוחות הלוחמים, דרך רשת הולכה ארוכה ומורכבת. חיי המדף של המוצר קצרים מדי, ורשת האספקה שלו ארוכה, מסורבלת ומשובשת מדי. גם אם בשנים הקרובות ימשיכו כוחות היבשה להיות בעיקר "צרכנים", ואמ"ן ימשיך להיות בעיקר "ספק", בטווח הארוך יותר המודל כבר לא יהיה יעיל מספיק.

יתר על כן, המהפכה הטכנולוגית שאנו חיים בה מעקרת מתוכן את הבלעדיות בתחומים רבים. עולם החשמל, למשל, צועד כבר שנים לכיוון של רשתות חשמל חכמות (Smart Grids);⁸ לוחות סולאריים, שבשבות רוח ומצברים יעילים יותר, מאפשרים ל"צרכנים"

⁷ ראו גיליון העוסק בביג דאטה ומודיעין בכתב העת **מודיעין הלכה ומעשה** (המרכז למורשת המודיעין, מאי 2018).

⁸ ראו, למשל, אתר חברת SMERC - Smart Grid Energy Research Center, <http://smartgrid.ucla.edu/index.html>

של רשת החשמל הריכוזית להפוך להיות גם ספקים. קטנים ככל שיהיו, יצרני החשמל המקומיים הללו הם מרכיב קריטי בתפיסה של הקמת משקי אנרגיה בני-קיימא וידידותיים יותר לסביבה. ייצור חשמל בתחנות כוח גדולות סובל מאי-יעילות הקשורה בפחת שנוצר ברשת ההולכה ובעיקר בשינויים תלולים בביקושים לאורך היממה. תחנות כוח גדולות מתקשות להתאים עצמן לשינויי הביקוש באזורים שונים בשעות שונות. מקורות אנרגיה קטנים, אך רבים ומקומיים, מאפשרים לבנות משקי אנרגיה חכמים העונים על ביקושים מקומיים ומווסתים את הביקושים על פני שעות היום באמצעות ריבוי ספקי כוח קטנים, ותעריפים משתנים נוסף על התחנות הגדולות.⁹ ספקים-צרכנים קטנים משתלבים ברשת הולכה מרכזית של הספק הגדול ומייצרים שלם יעיל הרבה יותר.

גם בעולם הצבאי אנו עדים לסופם של כמה מונופולים מסורתיים דרמטיים. בצה"ל, הכטב"ם הזעיר והרחפן הולכים ומבטלים את המונופול המוחלט של חיל האוויר על האוויר.¹⁰ אמנם הוא עדיין מחזיק במונופול על התקיפות מהאוויר, אך תחומים אחרים - כמו איסוף וממסור, כבר אינם בלעדיים. סנסורים מודיעיניים שהיו בעבר נחלתם הבלעדית של ארגוני ביון גדולים כמו מצלמות זעירות, מכ"מים וחיישני לייזר מותקנים כיום אחר כבוד על כלי רכב מייצור סדרתי כהתקני בטיחות. גם מכשירים סיגינטיים, אלינטיים וכלי ריגול בסייבר קיימים בעולם האזרחי, זמינים וזולים. איסוף מודיעיני מיוחד עדיין יצטרך יכולות איכותיות, אך ככלל **אין עוד מקום למונופול ריכוזי מוחלט על אמצעי חישה**. הדבר נכון גם לתחום עיבוד המידע. אמנם מחקר מודיעיני עמוק ומפותח ייתכן רק במרכז מודיעיני עתיר הון אנושי וטכנולוגי. אך סוגים פשוטים יותר של היתוך מידע, עיבוד מידע ולמידת-מכונה בהחלט יהיו זמינים גם בדרגי השטח בשנים הקרובות. בעידן שבו סנסורים מהתכים מידע עם סנסורים אחרים, ואינטליגנציה מלאכותית מעבדת אותו לכדי קבלת החלטות, חלק גדול מתפקידי הקמ"ן (לא כולם!) ניתנים לביצוע ע"י מכונה. **אין מקום עוד לבלעדיות על המחקר.**

במילים אחרות, האויב מכתוב לנו שצריך, והטכנולוגיה מכתובה לנו שאכן ניתן לבצע תהליכי איסוף ועיבוד רבים, במהירות גבוהה, ברזולוציה של כוח לוחם, ובעיקר בזמינות מתאימה - בתוך הדרג הנפרס. אז מי צריך את אמ"ן?

בעקבות מודל עסקי חדש

ההיקש הלוגי שעולה, לכאורה, מהדברים עד כאן, מנוגד לתחושות הבטן. אם הרלוונטיות של אמ"ן אכן דועכת, איך זה שאמ"ן הוא מהחזקים בגופי צה"ל, ורק הולך ומתחזק? אכן, העוצמות שאוצר בחובו אגף המודיעין של צה"ל אינן עומדות להיעלם. אלא שמצוי עוצמותיו של אמ"ן לטובת צה"ל תלוי בהגדרה מחדש של הערך שאמ"ן מייצר

⁹ תיאור מפורט מופיע, למשל, אצל תומס ל. פרידמן, **חם שטוח וצפוף** (אריה ניר, 2009).

¹⁰ קובי ברק, "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב ממדיית ביבשה", **בין הקטבים**, 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017).

לצה"ל ובעיצובו של מודל עסקי מעודכן יותר. נעשה שוב שימוש באנלוגיה אזרחית. עולם שירותי הרפואה, ציבורית ופרטית, מתקשה להדביק את קצב הגידול של "השוק" שלו. לא רק העלייה בהיקף האוכלוסייה והזדקנותה, אלא גם שכלול הרפואה עצמה, מכתבים בדיקות מקצועיות רבות יותר, מרכזים רפואיים רבים יותר, וכן מיטות אשפוז רבות יותר, רופאים רבים יותר ואחיות רבות יותר. זהו קצב גידול שלא ניתן לעמוד בו. למול מגמה זו, הולכת ומתפתחת מאז שנות ה-70 גישה אחרת - רפואה מרחוק (Telemedicine)). לפי גישה זו, שצברה תאוצה בעשור האחרון



תמונה 18: קרדילוג מומחה מעניק ייעוץ טרום-ניתוחי למטופלת הנמצאת במרחק של מעל 400 מייל ממנו, תוך שימוש בטכנולוגיות Telemedicine. מודל זה מאפשר מתן שירות טוב יותר לחולה, ובד בבד מקל על העומס במרפאות ובבתי החולים. (Intel Free Press, Wikimedia)

כתוצאה מטכנולוגיות התקשורת והמידע המתקדמות, מקרי תחלואה רבים, פשוטים יחסית או דחופים מאוד (טיפול נמרץ Tele-ICU או שבץ מוחי Telestroke) יכולים להיות מאובחנים וגם מטופלים מחוץ למרכז הרפואי, בבית החולה, באמצעות שילוב של אפליקציות רפואיות, סנסורים ותרופות. רק לאחרונה השיקה אפל את השעון החכם שלה התומך ביכולות מדידה ובאפליקציות רפואיות מקצועיות.¹¹ את השירות משלימים מעקב רפואי (Tele-Monitoring)) והדרכה רפואית המתבצעים מרחוק, ואשר משתכללים בהתמדה כתוצאה מהיכולת להעביר מדידות ונתונים ביומטריים מהאדם למומחים דרך

¹¹ ישראל פישר וטלי גולדשטיין, "אנליסטים: אפל נכנסת לתחום הרפואה עם האפל ווטץ'", *TheMarker* (12 ספטמבר 2018).

חיישנים פשוטים, אפליקציות ותקשורת אינטרנטית. בסיכומו של דבר, זהו מודל המאפשר הן שירות טוב יותר לחולה והן הקלת העומס על המרפאות ועל בתי החולים. ארגון הבריאות העולמי מצפה שהתחום ישנה באופן מהותי את ההנגשה של שירותי הרפואה בעולם באמצעות הפרטה נרחבת של שירותי הרפואה מבתי חולים וקליניקות לבתים פרטיים.¹² אך האם אבד הקלח על המרכזים הרפואיים הגדולים? כמוכן שלא. מגמה זו לא רק שלא מייתרת את המרכזים הרפואיים, היא אפילו מחזקת אותם. בית החולים לא "איבד לקוח" אלא הרוויח את הפנאי לטפל טוב יותר בלקוח אחר שבאמת זקוק למלוא ההתמחות והמעקב האפשריים רק במרכז הרפואי. מהפכת המחשוב, המובייל ומזעור הסנסורים מאפשרת "רפואה מרחוק" ליותר ויותר חולים. בזכות פיתוח כלי אבחון, מעקב וטיפול מרחוק, מתאפשר למרכזים הרפואיים גם לספק שירות טוב יותר לכלל החולים וגם למצות טוב יותר את משאבי בית החולים. רפואה כבר אינה רק תחום של רופאים, היא כעת גם תחום של פיתוח טכנולוגיה רפואית מתקדמת שמאפשרת לרופאים מעטים יותר לטפל טוב יותר בחולים רבים יותר. טכנאי־רפואה הפכו למרכיב קריטי לא פחות מרופאים. אמ"ן כבר מזמן אינו רק בית לקציני מודיעין ("חוקרים") ולמערכי איסוף מידע. מזה זמן רב שאמ"ן הוא גוף טכנולוגיה עיקרי בצה"ל, ככל הנראה אף מהמתקדמים בעולם. **המודל העסקי החדש של אמ"ן צריך לאמץ את עקרונות עולם הרפואה המתחדש.** יותר מה"קסם" המודיעיני צריך לקרות גם בקצוות הטקטיים, בעוד שהמרכז המודיעיני נדרש להתמקד באתגרים הקשים יותר מצד אחד, ולספק לכוחות הטקטיים את בסיס הידע המודיעיני הנדרש ואת הטכנולוגיה שתאפשר להם מעגלי איסוף ועיבוד מקומיים, מצד שני.

התפקידים החדשים של אמ"ן

גם בעתיד ימשיך אמ"ן לספק את הערך העיקרי שלשמו הוקם - מודיעין (=מידע+הערכה) בנושא האויב. עם זאת, המרוץ המודיעיני לספק מודיעין אסטרטגי אופרטיבי וטקטי על אויבים רבים יותר ומפוזרים יותר, ללקוחות רבים יותר, ברזולוציות הולכות וגוברות - מרוץ זה אינו אפשרי עוד. בפער ההולך וגובר בין משאבים מצד אחד ודרישות מבצעיות מצד שני, המודל הנוכחי אינו מתכנס.

קצב והיקף הביקושים לא משפיעים רק על אמ"ן ועל משאביו. גם הצרכנים הופכים מודעים יותר לצורך, ונחושים יותר להשלים את החסר בעצמם. אם אמ"ן לא יביא את המידע המלא ואת עיבודו המתאים בזמן־אמת, אזי הכוחות המתמרנים יבצעו זאת בעצמם. בגליונות "בין הקטבים" בשלוש השנים האחרונות התפרסמו כמה וכמה מאמרים שהדגישו את הרעיון של חופת את"ר - גוף איסוף, עיבוד מידע ותקיפה קרבי בדרג החטיבה.¹³

¹² "Telemedicine - Opportunities and Developments in Member States", *Global Observatory for eHealth Series, Volume 2* (World Health Organizations, January 2011).

¹³ ראו, למשל, מאמרו של האלוף אהרון חליהו, "עוד מאותו הדבר - על הצורך בדילוג תפיסתי בבניין הכוח", **בין הקטבים**, 9 (צה"ל: מרכז דרו, דצמבר 2016), עמ' 20-23.

בעולם שהולך ומתמלא בסנסורים מדויקים, קטנים וזולים - אין עוד היגיון בהישענות על האיסוף המטכ"לי כמקור מידע כמעט בלעדי. בעידן שבו אנו חווים עיבוד מידע ממוחשב בכל פעם שאנו שואלים את גוגל, או משוטטים ברשת החברתית, לא ניתן עוד לקבל את ההסבר לפיו "עיבוד סיגינטי" או "מחקר" ו"פענוח" הם מקצועות מורכבים שניתן לבצע רק בתל-אביב. אין זה אומר שאבד הקלח על גוף המודיעין המרכזי, אך שאלה קריטית לעיצוב אמ"ן העתידי צריכה להיות - מהן השאלות המודיעיניות הקריטיות שבהן יש למקד את משאבי אמ"ן הייחודיים? היכן היתרון היחסי של הגוף המרכזי באיסוף ייעודי (בשונה מכריית מידע אחר) ובמחקר ריכוזי? כיצד נארגן מחדש את מאמצי המודיעין באופן שיהלום יותר את הדרישות מצד אחד ואת ההזדמנויות הטכנולוגיות מצד שני?

מודיעין לדרגים בכירים - בעוד שבשנים האחרונות הולך אמ"ן ומשקיע את משאביו בעיקר בסייבר ובמודיעין פרטני ("מטרות"), נשמעת ביקורת פנימית וחיצונית על איכות המודיעין המערכתי והאסטרטגי שמספק הארגון. מטבע הדברים, משאבים המופנים למקום אחד באים על חשבון תפקוד אחר. חשוב מכך, כשהקשב העיקרי של הבכירים, סרגלי המדידה הארגוניים, ממוקדים במודיעין למטרות, הכשרונות הבולטים נוטים שלא ללכת לתחום המודיעין ה"הערכתי". ההבנה החסרה של המערכת החמאסית שהביאה להערכת-חסר בצה"ל על משך העימות עם חמאס בקיץ 2014, היא דוגמה אחת ידועה לכך.¹⁴ גם בעתיד, אין ספק שאמ"ן יידרש להמשיך לספק לצה"ל מודיעין אסטרטגי ואופרטיבי. למעשה חיזוק העצמאות המודיעינית הטקטית של הקצוות הלוחמים תוכל לשחרר חלק מהכוחות האמ"ניים חזרה לייצור הערך הייחודי הזה. פחות ניתוח טכני של האויב כבנק עצום של מטרות פוטנציאליות, ויותר הבנת עומק שלו כמערכת לוחמת (מודיעין אופרטיבי) וכמערכת פוליטית (מודיעין אסטרטגי).

ניטור אזורי בכריית מידע - אמ"ן יהיה חייב להמשיך ולעקוב אחרי התפתחויות פוליטיות וצבאיות באזור, באופן שיבטיח לישראל ש"הפתעות" מהסוג של כור גרעיני בסוריה, ייקלטו במדויק ובזמן. אלא שבעולם שבו אנו דורשים מודיעין מדויק, פרטני וחודר-סוד בכל מקום במזרח-התיכון, בסופו של דבר אנו עלולים למצוא את עצמנו מופתעים. כיסוי איכותי כל-כך מכתוב למעשה אבחנה בין אזורי "אור" מלא, לאזורי "חושך" מוחלטים. הפרויקט הגרעיני הלובי, למשל, נודע למדינת ישראל רק בדיעבד, עת החליט המשטר הלובי לפרוק.¹⁵ מאמ"ן החדש נדרשת יכולת לנטר את האזור באופן הדוק מצד אחד, אך במשאבים מצומצמים מצד שני, כך שיכולות האיסוף והמחקר המעמיקות יותר יוכלו להיות מופנות רק ליעדי המודיעין (צי"חים) הקריטיים המצדיקים זאת. תפיסות של ניטור אזורי מגובות בטכנולוגיות של כריית מידע גלוי ועיבודו באופן ממוכן עשויות לאפשר לאמ"ן את המשימה המולטי-פוקלית הזו. לבהות רחב ולחקור ממוקד.

¹⁴ עמוס הראל, "מלחמת המודיעין: פערי ההערכות בין אמ"ן לשב"כ במלחמה בעזה" ("בתדרוך לכתבים זרים שלשום, הודה קצין בכיר באמ"ן: 'הופתענו מדבר אחד. לא חזינו שהמלחמה בעזה תימשך 50 יום'"), 7 ארץ 5) בספטמבר 2014. <https://www.haaretz.co.il/news/politics/premium-1.2425438>.

¹⁵ יעקב עמידור, "החתיכה החסרה בפאזל", **מכון ירושלים למחקרים אסטרטגיים** (28 מרץ 2018). <https://jiss.org.il/he/amidror-the-missing-piece-of-the-puzzle/>

מודיעין טקטי: בסיס נתונים מאפשר לעיבוד מידע בשטח בזמן אמת - כמו ברפואה וברשת החשמל החכמה, היודעת לרתום גם את "הצרכנים היצרניים" לטובתה וליצור הדדיות בין יצרן ראשי לצרכנים-יצרניים משניים, כך גם בעולם המודיעין הטקטי ייווצר שילוב חדש; הכוחות הטקטיים יהיו עשירים בחיישנים קרקעיים ומוטסים שיקלטו לא מעט פעילות אויב בסביבת הלחימה הפעילה של שדה הקרב. התפיסות המובילות בעולם בתחום פיתוח כוחות היבשה כמו תפיסת ה-Multy-Domain של צבא ארה"ב רחופת את"ר של זרוע היבשה בצה"ל, מצביעות כולן על הצורך בהקמתו של גוף סיור רב-סנסורי מבוסס להקות כלי-טיס בלתי-מאוישים ומשולב בתקשורת ובעיבוד מידע מתקדמים, כמרכיב הכרחי בפעולת הכוח הקרקעי. אין בכך בכדי לנתק לחלוטין את התלות של הכוח המתמרן מגוף המודיעין המרכזי. המודיעין הטקטי שיאסוף אגף המודיעין לפני המלחמה ובמהלכה, ישמש בסיס נתונים הכרחי. עיבוד נתונים מתקדם משתפר ככל שבסיס הנתונים הקיים טוב יותר. גם בכוחות הלוחמים, ככל שבסיס הנתונים המוקדם עשיר יותר, הנתונים שיאספו במהלך הקרב יוכלו לאפשר הפקת משמעות מהירה ומדויקת יותר. למשל, דירה שידוע לגביה כי היא שייכת לפעיל ארגון טרור, סביר יותר שתשמש מסתור למחבל בלחימה. במקרה של חתימת אויב שמתקבלת מתוך בניין דירות, הדירה האחת הזו תהיה המקום הסביר יותר למקד בו חיפוש סנסורי נוסף. עיבוד מידע ממוחשב, טכנולוגיות ביג-דאטה ולמידת-מכונה יהוו את הבסיס להפקת משמעות מודיעינית-קרבתית מתוך שלל החיוויים שיקלטו הכוחות הלוחמים בחיישנים שלהם. בלי בסיס נתונים עשיר, ידעו מאוד יכולות פענוח תמונת המצב בזמן-אמת של הכוחות הלוחמים.

בסיס טכנולוגי מאפשר - יכולת שיבוץ סנסורים על-גבי הכוחות הטקטיים וסביבם היא ברורה, אך היכולת להפיק משמעות מתוצרי הסנסורים בכוחות הטקטיים היא מורכבת יותר. לא ניתן לפזר את החוקרים המעולים של אגף המודיעין לדרג הנפרס. לא רק שהם יחסרו במרכז המודיעיני, גרוע מכך - צפוף שם, לחוץ שם, ובעיקר - צוותים קטנים פשוט לא יספקו את האפקט המתקבל ביחידות מחקר מקצועיות וגדולות. לכן נדרש פתרון המבוסס על טכנולוגיה שתופעל על-ידי מפעילים אחדים. וכך, אפליקציות של עיבוד מידע בזמן-אמת המשוות בין אותות של חיישנים בשטח לבין בסיסי נתונים חקורים יהוו בסיס הכרחי למודל העסקי החדש הזה.

כאן נכנס תפקידו החדש של אגף המודיעין בשיתוף אגף התקשוב והזרועות. מישהו צריך לפתח את האפליקציות הללו. המישהו הזה צריך להחזיק בידי לא רק את הידע הטכנולוגי לפיתוח אפליקציות, אלא גם את ההבנה העמוקה הקשורה לניהול של בסיסי נתונים בני-ניתוח ממוכן. מישהו צריך לוודא שהמידע הקרבי נאסף ומקוטלג באופן שמאפשר את השוואתו למידע החקור. מישהו צריך לוודא שעוגנים הכרחיים של זמן ומיקום הם אחידים ביחס לכלל פרטי המידע הנאספים. מישהו צריך לוודא שהמערכת הקרבית הניידת והמקומית מתקשרת עם הרשת המבצעית-מודיעינית המרכזית בקבועי זמן וברוחבי-סרט רלוונטיים. ממש כשם שמדע הרפואה אינו נפרד עוד מטכנולוגיות הרפואה, כך גם במודל המודיעיני החדש.

אמ"ן הוא גוף קריטי שבלעדיו לא ניתן יהיה להקים ולהפעיל מערכת מורכבת המשלבת מידע גולמי, הבנייה לוגית וטכנולוגיות עיבוד מידע מגוונות. בלי מערכת כזו אין לצפות לאותה הדדיות מאגברת בין המפעל המודיעיני המרכזי לקצוות הלוחמים. גם בעולם החשמל, הרי אנו לא מצפים שיצרן החשמל הסולארי הביתי יקבל אחריות שווה לזו של חברת החשמל המרכזית על מערכת הולכת החשמל ועל ויסותו. מקובל עלינו כי זו אחריותו של הגוף הגדול, המתמחה בייצור, בהולכה ובניהול משק החשמל. הנה כי-כן, שיפור העצמאות של הכוחות הלוחמים בתחום המודיעין הטקטי, היכולת לקיים איסוף-עיבוד



תמונה 19: המושבה הסולארית בפרייבורג, גרמניה. כל הבתים בשכונה מכוסים בפאנלים סולאריים וכך מייצרים חשמל באופן יזידייתי לסביבה. איננו מצפים מיצרני החשמל הסולארי הביתי לקבל אחריות שווה לזו של חברת החשמל על מערכת הובלת החשמל ועל ויסותו. (Andrewglaser, Wikipedia)

מידע קרבי, עצמאות זו תלויה מאוד בפרו-אקטיביות של אגף המודיעין במימוש חזון זה; עצמאות טקטית משופרת, אך גם רלוונטיות חדשה, רבת-ערך, לגוף המודיעין המרכזי. אנו מצפים מאמ"ן להיות לא רק ה"גוגל" של צה"ל, ספק המידע, אלא גם להצטרף לתאגיד ה"אפל" שלו (בהובלת אגף התקשוב) - ספק הפלטפורמות והאפליקציות החיוניות לרעיון של רשת המידע החכמה - (Smart Information Grid) SIG.

המרכז הוא שנדרש לקבל אחריות על הביזור

ללא רשות חשמל שאוכפת רפורמות על חברת החשמל, אין סיכוי שתתפתח רשת חשמל חכמה. זה לא האינטרס של חברת החשמל, וזה לא בכוחם של הצרכנים או היצרנים הקטנים. ללא רפואה ממוסדת ושוק טכנולוגי, לא תיתכן רפואה מרחוק. החולים והמרפאות

השכונתיות לא יפתחו את הידע הרפואי והטכנולוגיה הנדרשת. אמ"ן הוא הגוף העיקרי הנושא באחריות על איכות המודיעין בצה"ל ועל נגישותו. הוא מחזיק ידע ומיומנות טכנולוגית קריטיים הקשורים לרשתות תקשורת מתקדמות ולעיבוד מידע ממוכן, אך אחריותו של אמ"ן היא חלק מהאחריות הכוללת של המטה הכללי. אגף התקשוב הוא המחזיק בידע ובאחריות התשתיתית על תקשורת המחשבים בצה"ל. חשוב מכך - הוא היחיד שגלום בו פוטנציאל ליצירתם של סטנדרטים אחידים בתחומי התקשורת, אחזור הנתונים ואינטגרציות בין תוכנות ומערכות שונות בצה"ל. בלעדי אגף התקשוב לא יוכל אמ"ן לממש את האחריות המורחבת שלה אנו קוראים כאן.

אם משהו הבין עד כאן שהמודל העסקי האמ"ני החדש הוא סוגייה אלטרואיסטית, פוטנציאל לתרומה אמ"נית טובה יותר לכוחות הלוחמים, אזי הוא טועה. השינוי נחוץ לאמ"ן באותה המידה בדיוק. סנסורים המשובצים בשדה הקרב במלחמה, או בגזרות הבט"ש בשגרה, הם קרובים יותר, מדויקים יותר ומגוונים יותר. המידע שייאסף ושיעובד בשטח יהווה מקור רב-ערך לאמ"ן הגדול בהעשרת בסיסי המידע שלו ובפענוח סודות האויב, ממש באותו האופן שבו משתמשי "ווייז" תורמים למפת הידע הכוללת שבידי מנהלי החברה. למעשה אופיים של האויבים הופך את ה"מודיעין HD" הזה להכרחי לחלוטין בעבור אמ"ן.

אחריותו של אמ"ן צריכה לגדול לא רק בתחום בניין הכוח היבשתי, אלא גם בתחום רשת ההולכה הצה"לית. נכון, האחריות הישירה שמורה לאגף התקשוב. אך מה שעומד על הפרק אינו עוד סוגייה של "הנגשת" המוצר. מה שעל הפרק הוא רלוונטיות המודל האמ"ני. אמ"ן אינו יכול עוד להותיר את אגף התקשוב לשאת בעול לבדו. הלוחמ"ם היה מאמץ מרשים לחבר את המידע האמ"ני למערכת צי"ד היבשתית. ועדיין, רשת השר"ב היבשתית נותרה עניינם של זרוע היבשה ושל אגף התקשוב. הפקת מלוא התועלת מהחזון של SIG (Smart Information Grid), צה"לית מחייבת לא רק שיפור דרמטי בביצועי רשתות התקשורת ובאמינותן, אלא גם, ובעיקר, שיפור דרמטי במרכיבי הניידות של המערכת. מרכיב הרדיו בתקשורת חייב לגדול. שוד ושבר, מגבלות התווך האלקטרו-מגנטי הן שהגבילו את ביצועי רשתות התקשורת ביבשה עד כה. הבשורה הטכנולוגית המשלימה לחזון שמוצג כאן היא העיקרון של רדיו-תוכנה. היכולת לתקשר באמצעות שכבות תקשורת דיגיטליות המתקיימות מעל הפלטפורמה של גלי רדיו היא שמאפשרת את מהפכת המובייל האזרחית, וגם את זו הצבאית. ומי בצה"ל מתמחה גם בתווך האלקטרו מגנטי (אלינט וסייגנט) וגם בתקשורת דיגיטלית (סייבר)? התשובה הבולטת לצד אגף התקשוב, היא כמובן, אמ"ן. ללא תפקיד מרכזי של אמ"ן בבניית היכולת הסנסורית בכוחות היבשה, ביכולת עיבוד המידע האוטומטי בקצוות הטקטיים ובהתוויית הכיוונים יחד עם גורמי התקשוב למערכת הולכה רשתית-אלחוטית רובוסטית וחסינה, לא יוכל צה"ל להתקדם לפריצת הדרך שסומנה ב"יבשה באופק" ולתפיסות פורצות דרך נוספות המעוצבות בצה"ל בימים אלה.

סיכום

בשנים הבאות, לא יוכל עוד אמ"ן להמשיך לעמוד בדרישות ההולכות וגוברות למודיעין עשיר יותר, מדויק יותר ועדכני יותר. "מעשה אמ"ן" והלוחמ"ם¹⁶ שיקפו החלטה מודעת ונכונה של הארגון לספק את הערך הנדרש לצה"ל יותר מכול בעידן המלחמות החדשות - הערך של מודיעין טקטי. אך אליה וקוץ בה, האויב שבו אנו נלחמים בנה עצמו מתוך מודעות עמוקה ליכולות האיסוף וחדירת הסוד של המודיעין הישראלי המרכזי. למרות הצלחות דרמטיות בתחום חשיפת האויב, המצב הבסיסי שלנו הוא עדיין כזה שלמרות קיומו צפויים כוחות היבשה להילחם ב"אויב נעלם".

יכולות חישה מתקדמות, מבוססות חיישנים זולים יותר, זעירים יותר ומגוונים יותר, הנתמכות בטכנולוגיות תקשורת ועיבוד מידע אוטומטיות, הן הפוטנציאל החדש לאיתור האויב בלחימה. בשדה הקרב, נוכח פני כוחותינו, ייאלץ האויב להיות פעיל ולייצר חתימות, אר"א יהיו החיישנים הזעירים של הכוחות הלוחמים לא רק יעילים, אלא גם קרובים יותר לאויב, ייהנו מזוויות חישה מרובות - ולכן גם יהיו מדויקים יותר. הקרב היבשתי יחייב את האויב להתגלות, קראנו לזה ב"יבשה באופק" - "גל החרטום"¹⁷, על שם גל המים המתרום בחרטומה של ספינה המפליגה בים. יכולות החישה ומיצי המידע בשטח יספקו לכוח הלוחם ולאגף המודיעין, מידע רב-ערך שיאפשר להפוך את האויב למטרה.

הצלחתו של הרעיון הזה לא מהווה איום על עוצמתו הארגונית של אגף המודיעין. להיפך, דבקות עיקשת ברעיון המחלק את העולם באופן דיכוטומי ליצרני מודיעין ולצרכנים שלו היא האיום הגדול יותר על רלוונטיות אמ"ן. אנו צריכים להיפרד מהמודל העסקי שבבסיסו מונופול על ייצור המודיעין ושירות חסר-סיכוי של הנגשה אין-סופית, ולעבור למודל שבבסיסו הדדיות בין יצרני מודיעין מרכזיים ויצרני מודיעין קרביים. דבר זה מחייב ארגון מבצעי ייעודי בכוח הטקטי, ארגון שאמ"ן נדרש להשתתף בעיצובו באופן פעיל.

זה לא יקרה ביום אחד. בשנים הקרובות יידרש אמ"ן להמשיך ולקיים את המודל הנוכחי, ובה בעת לקדם את התפתחותה של רשת מודיעינית חכמה, רשת שבה המרכז האמ"ני והקצוות הלוחמים מזינים זה את זה ומשלימים אחד את השני. הצלחתו של התהליך תלויה בתפקיד נוסף, חדש, של אגף המודיעין. אמ"ן נדרש לקחת על עצמו תפקיד מרכזי, גם אם לא אחריות מלאה, במסגרת הקמת הגוף הארכיטקט המייסד והמתחזק של המרחב הטכנולוגי המקשר. הידע הטכנולוגי שמחזיק אמ"ן בתחומי הרדיו והסייבר מהווה עמדה יוצאת מגדר הרגיל בעיצובה של Smart-Grid צבאית של מידע, גם בתחום הנייד שיבוסס על טכנולוגיות רדיו-תוכנה. מרחב זה יאפשר לאותות מודיעיניים אין-סופיים, "ביג-דאטה", שיאספו בשגרה ובחירום על-ידי המרכז המודיעיני ועל-ידי הקצוות הטקטיים, להיות מתורגמים למודיעין אויב ולמודיעין מטרות בזמנים מהירים ובדיוקים גבוהים. מפעל מתוחכם זה יהיה מבוזר ברבים מחלקיו, וריכוזי בנדבכים אחרים שלו, ויפעל

¹⁶ אביב כוכבי וערן אורטל, "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה", **בין הקטבים**, 2 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014).

¹⁷ דבר פלא, **תהליך למידה "יבשה באופק"** (צה"ל: מרכז דדו, 2018). סודי.

תוך התבססות מושכלת על יכולות עיבוד מידע טכנולוגיות רבות עוצמה מצד אחד, ועל יכולות מחקר אנושיות, מעמיקות וחכמות, מצד שני.

במישור המעשי, אמ"ן נדרש להפשיל שרוולים, להרתם למה שעד כה נתפס בעיקר כבעיה של אחרים ולהשתתף בבניית הקצוות הטקטיים החדשים - אשר חשים, מעבדים ומתקשרים. יציאה מהגדר.

רשימת מקורות:

- אורטל, ערן. "מבולבלים? גם אנחנו! - פרספקטיבה היסטורית לדיון על 'יבשה באופק'". **בין הקטבים**, 17-16. צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018.
- אורטל, ערן וכוכבי, אביב. "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה". **בין הקטבים**, 2. צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014. עמ' 19, 30.
- אתר חברת SMERC - Smart Grid Energy Research Center <http://smartgrid.ucla.edu/index.html> [נבדק לאחרונה ביולי 2018].
- ברק, קובי. "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב ממדית ביבשה". **בין הקטבים**, 11-12. צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017.
- ברונפלד, סם. "דם ודמים - על חשיבה צבאית וחשיבה כלכלית". **צבא ואסטרטגיה**, כרך 6, גיליון 1. 2014.
- גולדשטיין, טלי ופישר, ישראל. "אנליסטים: אפל נכנסת לתחום הרפואה עם האפל ווטץ". *TheMarker*. 12 בספטמבר 2018; <https://www.themarker.com/wallstreet/LIVE-1.6468592?cardid=707735177> [נבדק לאחרונה ביולי 2018].
- הראל, עמוס. "מלחמת המודיעין: פערי ההערכות בין אמ"ן לשב"כ במלחמה בעזה". **הארץ**. 5 בספטמבר 2014. <https://www.haaretz.co.il/news/politics/premium-1.2425438> [נבדק לאחרונה ביולי 2018].
- חליוה, אהרון. "עוד מאותו הדבר - על הצורך בדילוג תפיסתי בבניין הכוח". **בין הקטבים**, 9. צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016. עמ' 20-23.
- טל, ישראל. **הביטחון הלאומי: מעטים מול רבים**. תל אביב: דביר, 1996.
- **מודיעין הלכה ומעשה**. המרכז למורשת המודיעין, מאי 2018.
- עמידרור, יעקוב. "החתכה החסרה בפאזל". **מכון ירושלים למחקרים אסטרטגיים**. 28 במרץ 2018; <https://jiss.org.il/he/amidror-the-missing-piece-of-the-puzzle> [נבדק לאחרונה ביולי 2018].
- פינקל, מאיר. "יעילות ונקודת השיא של ההצלחה - האם דפוס הפעולה של מערכה אווירית בפתחת מערכה עבר את נקודת השיא?". **בין הקטבים**, 11-12. צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017.
- פלג, דביר. **תהליך למידה "יבשה באופק"**. צה"ל: מרכז דדו, 2018. סודי.
- פרידמן, תומאס ל. **חם שטוח וצפוף**. הוצאת אריה ניר, 2009.
- "Telemedicine - Opportunities and Developments in Member States". *Global Observatory for eHealth Series. Volume 2*. World Health Organizations, January 2011.