# **תקציר**

ניתן לקבל את העובדה שחיל האוויר הישראלי לא יצליח לחזות את התרחשותו של אירוע מסוים בו ידרש לעמוד למבחן מבצעי מורכב, אולם לא ניתן לקבל את העובדה שחיל האוויר יכשל במבחן זה. עבודת מחקר זו בוחנת מנקודת מבט שונה וחדשנית את יכולתו של חיל האוויר להתמודד עם אירועי קיצון מבצעיים ובלתי צפויים - "ברבורים שחורים".[[1]](#footnote-1) המחקר מבקש לברר: **האם ובאיזו מידה חיל האוויר הוא גוף "אנטי-שביר" מול "ברבורים שחורים"?** בנוסף, המחקר בוחן את הגורמים המרכזיים לכישלון באירועי קיצון מסוג "ברבור שחור" ואת הקשר בין גורמים אלו לקריטריונים מרכזיים מתיאוריית ה"אנטי-שביר". כמו כן, המחקר מציע מודל חדשני להערכת מידת ה"אנטי-שבירות" של חיל האוויר בתרחישים מבצעיים מוגדרים.

העבודה נפתחת בהתייחסות לתיאוריית ה"אנטי-שביר". התיאוריה מתארת תופעה אשר במסגרתה קיימים גופים, מערכות, טכנולוגיות וארגונים הנהנים מאקראיות, תנודתיות, לחצים וטעויות ואף משתכללים מהם. הדבר מתאפשר על ידי חשיפה קבועה ומבוקרת של הארגון ללחצים, תנודתיות ואקראיות. המונח "אנטי-שביר" בהקשרו הארגוני מתאר את כושר התמודדותו של הארגון עם תרחישי קיצון על ידי הקנייה ופיתוח של יכולות "אנטי-שבירות" לארגון.

ניתן למצוא בהיסטוריה האנושית והצבאית בפרט אירועים רבים מסוג "ברבור שחור" בהם מדינות, חברות, ארגונים עסקיים וצבאות הופתעו, כשלו ולעיתים אף קרסו בהתמודדותם עם האירועים. ניתן לתת כדוגמאות מרכזיות את: פרוץ מלחמת העולם הראשונה, תבוסת חיל האוויר הגרמני במלחמת העולם הראשונה, המתקפה היפנית על 'פרל הרבור', נפילת הבורסה האמריקאית ב-1929, מבצע מוקד עבור חיל האוויר המצרי, שיגור החללית הרוסית "ספוטניק 1" אל החלל, הופעת והתפשטות האינטרנט בעולם, התפרקות ברית המועצות, אסון מגדלי התאומים ווירוס הקורונה. המכנה המשותף לדוגמאות אלו הוא שכלל האירועים היו חריגים ומחוץ לתחום הציפיות הרגילות, הייתה להם השפעה קיצונית ובדיעבד ניתן לרקוח הסבר שהופך אותם למוסברים וחזויים.

למרות הקדמה הטכנולוגית והלמידה מאירועי עבר, האנושות, חברות, ארגוניים עסקיים וצבאות בפרט יפגשו גם בעתיד "ברבורים שחורים". זאת מכיוון שלמודלים ולתיאוריות בהם אנו עושים שימוש אין את היכולת לאמוד את הסבירות להתרחשותם של "ברבורים שחורים" וככל מנסים להעריך את הסבירות להתרחשותו של מאורע נדיר יותר כך שגיאת החישוב של התחזיות הולכת וגדלה. כנגזרת מכך, עולה השאלה: **אם לא ניתן להעריך את הסבירות להתרחשותם של אירועים מסוג "ברבור שחור" מה ניתן לעשות על מנת שנוכל להתמודד עימם?** טאלב מציע להתמקד בפיתוח יכולות "אנטי-שבירות" אשר יאפשרו לארגון להתמודד עם "ברבורים שחורים".

החלק הראשון של העבודה מתאר את תופעת ה"אנטי-שבירות". "אנטי-שבירות" היא איננה גמישות או עמידות של ארגון בפני לחצים. "אנטי-שבירות" היא תכונה המביאה להשתפרות בציר הזמן ככל שהארגון חווה יותר לחצים, תנודתיות ואקראיות ולכן קיים גם קשר מועיל בין "אנטי-שבירות" לזמן (הזמן מייצר אקראיות ותנודתיות). ה"אנטי-שבירות" היא חלק מרצף כאשר בקצה השלילי נמצא ה"שביר" אשר מוגבל מאוד ביכולתו להתמודד עם לחצים חיצוניים, באמצע נמצא ה"עמיד" אשר מסוגל להתנגד ולספוג לחצים בתוך מעטפת ביצועים מסויימת ובקצה החיובי נמצא ה"אנטי-שביר" אשר משתפר ומשתכלל כתוצאה מחשיפה ללחצים, תנודתיות ואקראיות. המעבר ממצב למצב מושפע מפונקציה של רמת הלחץ ועוצמתו לאורך זמן. התיאוריה מפרטת פרמטרים (כפי שמפורטים בנספח א') המאפשרים הקניית יכולות "אנטי-שבירות". יש לציין ש"אנטי-שבירות" היא תכונה שמהווה יעד נכסף כמו שלמות, אפשר להתקרב אליה אך תמיד אפשר יותר. היא תכונה רצויה לכל ארגון באופן כללי אך לא תמיד ובכל מצב, לעיתים היא גובה מחיר יקר מהארגון.

בחלקה השני והשלישי של העבודה ניתן למצוא ביקורות ויישומים של התיאוריה (בהתאמה). בין הביקורות המרכזיות לתיאוריה של טאלב ניתן למצוא ביקורות על כך שהתיאוריה מופשטת מידי ואינה מציעה אסטרטגיה יישומית ומדדים כיצד להפוך ארגונים ל"אנטי-שבירים". כמו כן, ביקורות נוספות מצביעות על כך שהתיאוריה אינה מוצגת באופן מדעי ואמפירי, ובכך מחלישה את יכולת בחינת התקפות של התיאוריה. למרות שהתיאוריה נמצאת עדיין בחיתוליה ניתן למצוא יישומים של התיאוריה בתחומים מגוונים ובהם: אימוץ התיאוריה על ידי חברת NETFLIX ופיתוח מודל שידור טכנולוגי "אנטי-שביר"; מודל יישומי למדידת "אנטי-שבירות" במערכות טכנולוגיות; מודל לניהול סיכונים המבוסס על התיאוריה; גיבוש אסטרטגיה צבאית "אנטי-שבירה"; מודל הגנה בסייבר "אנטי-שביר" ובניית מערכות בנקאיות "אנטי-שבירות".

המאפיינים הגיאו-פוליטיים הייחודיים של מדינת ישראל והאתגרים המבצעיים אשר ליוו את המדינה עוד מימי הקמתה ועד היום, הביאו את מייסדי המדינה להחלטה כי חיל האוויר יתפוס מקום מרכזי בתפיסת הביטחון הלאומי של מדינת ישראל. בתוך כך חיל נמצא המתאים ביותר לספק את המענה לשלושה צרכים מרכזיים: משך היערכות וזמן תגובה קצר, מניעת הפצצת הערים וכוחות המילואים המתגייסים והיותו הזרוע האסטרטגית של מדינת ישראל וכוח האש המרכזי במלחמה.

כיום, חיל האוויר נדרש לאתגרים מורכבים לא פחות ולדעת חוקרים ומפקדים בכירים אף גדולים ומורכבים יותר: המערכה על העליונות האווירית וחופש הפעולה של חיל האוויר במזה"ת נמצאת במרכז העיסוק ובמיקוד בניין הכוח של צד אדום, טכנולוגיות הגנה אווירית מתקדמות זולגות ונמצאות בשימוש ארגוני טרור ובראשם חזבאללה, קיימת תחרות למידה מתמשכת ומהירה המביאה להשתנות קבועה והאויב מאמץ דפוסי פעולה אשר נועדו לקזז את יתרונותיו היחסיים של חיל האוויר.

המערכה על העליונות האווירית וחופש הפעולה של חיל האוויר במזרח התיכון תגבר ותהפוך למורכבת יותר בעתיד הנראה לעין, מערכה זו מצריכה חשיבה שונה על אופן התמודדותו של חיל האוויר עם אתגרים חדשים, שונים ומורכבים. המציאות החדשה והדינאמית מחייבת שילוב בין הגישה המסורתית להפעלת ובניין כוח אווירי לגישה המאפשרת הסתגלות למציאות חדשה ולא צפויה וכושר התמודדות עם אירועים קיצוניים מסוגים שונים. לאור זאת עולה השאלה: **כיצד חיל האוויר יוכל להבטיח את עליונותו המבצעית, להימנע מכישלון גדול ולהתמודד בהצלחה במבחן הגדול הבא אליו ידרש?** עבודה זו מבקשת לבחון את רלוונטיות תיאוריית ה"אנטי-שביר" עבור חיל האוויר הישראלי ולנתח מקרי בוחן נבחרים הנמצאים בליבת העיסוק המבצעי של חיל האוויר וזאת על מנת להציע זווית הסתכלות נוספת וייחודית אשר תסייע לחיל האוויר להפוך לגוף "אנטי-שביר".

באמצעות מחקר איכותני וכמותני המשלב ניתוח של תיאוריית ה"אנטי-שביר", סקירה ספרותית רחבה וניתוח אנליטי, מבקש המחקר להציע מודל למדידה והערכה של "אנטי-שבירות" בחיל האוויר. המחקר ממפה את הגורמים המרכזיים לכישלון באירועי קיצון ומצביע על קשר בינם לבין קריטריונים מתיאוריית ה"אנטי-שביר". השערת המחקר טוענת שקריטריונים מרכזיים מהתיאוריה: צימודיות; יתירות; תחקור ולמידה מטעויות, דרגות חופש; לגיטימציה לטעויות; חשיבה ביקורתית וחופש להביע דעה עשויים להסביר את הגורמים לכישלונות המתוארים בתרחישים המבצעיים שגובשו במחקר. הצבעה על קשר מובהק בין הקריטריונים לבין הכישלונות בתרחישים תאפשר לטעון **שהקניית יכולות "אנטי-שבירות" לחיל האוויר יסייעו לו בהתמודדות עם אתגרים מבצעיים קיצוניים ולא צפויים.**

בעבודת מחקר זו גובשו שלושה תרחישי קיצון עבור חיל האוויר המבוססים על כישלון מבצעי. התרחיש הראשון עוסק במתקפת סייבר מתקדמת ומתוחכמת אשר ממוקדת למערכות השליטה והבקרה של חיל האוויר, בתרחיש זה נפגעות יכולות מבצעיות מרכזיות של חיל האוויר ובהן: פגיעה במאגרי המידע המבצעיים, פגיעה במערכות וברשתות המבצעיות אשר משפיעה באופן משמעותי על היכולת להוציא לפועל את התוכניות המבצעיות בזירה צפונית ופגיעה ביכולת השליטה המרכזית עקב העדר יכולות רשתיות מבצעיות בין המטה לבין השדה. התרחיש השני מתאר מצב בו חזבאללה מבצע את "מבצע מוקד הלבנוני" ובמסגרתו מצליח לפגוע באמצעות רכיבים מדוייקים במערך ההגנ"א של חיל האוויר ולנטרלו. הדבר מאלץ את חיל האוויר לפעול תחת ספיגה כבדה בבסיסי חיל האוויר. התרחיש השלישי מתאר מצב בו חיל האוויר מבצע את מהלך הפתיחה בתחילת המלחמה מול חזבאללה ובמהלכו מתגלה כי בלבנון פרוס וערוך מערך טילי קרקע אוויר מתקדם (אשר לא מוכר לחיל האוויר) הפועל באופן מותמם ואפקטיבי ומצליח ללפגוע במספר רב של מטוסי קרב. הדבר משבש ופוגע ביכולת של חיל האוויר לפעול באפקטיביות ולהוציא לפועל את התוכניות המבצעיות.

במתודולוגיית המחקר שנבחרה קיימים שלושה מרכיבים מרכזיים: הראשון, ניתוח איכותני המתבסס על ראיונות שבוצעו עם מפקדים בכירים בעבר ובהווה וחוקרים. המרואיינים נשאלו שתי שאלות: מהם הגורמים אשר תרמו לכישלון המתואר בתרחיש? מהן הפעולות שחיל האוויר נדרש לנקוט כיום במטרה למנוע את הכישלון המתואר בתרחיש?. בנוסף, המרואיינים נדרשו לבחור חמישה קריטריונים (מתוך רשימה של 20) אשר בראייתם הם הקריטריונים המרכזיים אשר מהווים גורמים לכישלון המתואר בתרחיש. המרכיב השני, מתבסס על שלושה סקרי עמדות אשר הופצו בחיל האוויר לאוכלוסיות רלוונטיות שונות, בכל סקר התרחיש המבצעי היה שונה אולם ההיגדים היו זהים. במרכיב השלישי, המחקר מציע מודל ישים למדידה והערכה של "אנטי-שבירות" בו חיל האוויר מקבל דירוג למידת ה"אנטי-שבירות" בכל תרחיש. הניתוח האיכותני של ממצאי הראיונות והסקרים מתבסס גם כן על שלושה מרכיבים: ניתוח טקסט כמותני, ניתוח של הקריטריונים המרכזיים שנבחרו על ידי משתתפי המחקר בכרטיסיות שחולקו להם (בראיונות ובסקרי העמדות) וניתוח כמותני של סקרי העמדות. שלושת המרכיבים שתוארו מאפשרים לבצע הצלבות, נטרול הטיות וניתוח איכותני וכמותני רוחבי המאפשר הסקת מסקנות רוחביות וניתוחי עומק.

עבודת המחקר מצביעה על כך שישנה מובהקות גבוהה והסכמה בקרב המפקדים הבכירים שרואיינו על הגורמים המרכזיים אשר תרמו לכישלון. הקריטריונים אשר קיבלו את הדירוג הגבוה ביותר כגורמים אשר תרמו לכישלון חיל האוויר או להיקף הנזק המתואר בתרחיש הם: ארגון המנוהל באופן טוטאלי מלמעלה למטה; תלות גבוהה במטה חיל האוויר; חופש מצומצם להביע דעה ופתיחות נמוכה לקבלת ביקורת; דרגות חופש ואופציונאליות נמוכה; לגיטימציה נמוכה לטעויות; העדר יתירות מספקת לאמצעים/כ"א. ניתן לטעון על בסיס הממצאים שבחלק זה קיימת התאמה גבוהה בין הקריטריונים עליהם הצביעו המפקדים כגורמים לכישלון לבין קריטריונים מהתיאוריה (חמישה מתוך שישה קריטריונים). לעומת זאת, בשקלול התשובות משלושת סקרי העמדות בנוגע לגורמי הכישלון ניתן למצוא התאמה בינונית (שלושה מתוך שישה קריטריונים) בין הקריטריונים שנבחרו בסקרים לבין קריטריונים מהתיאוריה. בסקרי העמדות הקריטריונים אשר קיבלו את הדירוג הגבוה כגורמים אשר תרמו לכישלון המתואר הם: העדר יתירות מספקת לאמצעים/כ"א; קבועי זמנים ארוכים בתגובה לשינויים; ארגון המבוסס על יעילות ואופטימיזציה על חשבון יתירות; המחקר ופיתוח הידע בארגון מוכוון מידי; דרגות חופש ואופציונאליות נמוכה; תלות גבוהה בגורמים חיצוניים לחיל האוויר.

מניתוח איכותני של ממצאי הראיונות ושלושת סקרי העמדות ניתן לטעון את הטיעונים הבאים המבוססים על הסקת מסקנות אנליטית מהממצאים:

1. בחיל האוויר חסרה יתירות באמצעים וכ"א המאפשרת התמודדות אפקטיבית יותר עם תרחישי קיצון.
2. דרגות חופש גבוהות יותר למפקדים בחיל האוויר יאפשרו הערכות והתמודדות טובה יותר עם תרחישי קיצון.
3. חיל האוויר חסר בחשיבה ביקורתית ובחופש להביע דעה, חיזוק הנושא יאפשר לחיל האוויר להיערך ולהתמודד טוב יותר עם תרחישי קיצון.
4. קיימת תלות גבוהה של חיל האוויר בגורמים חיצוניים בצה"ל, תלות זו מקטינה את הגמישות ופוגעת ביכולת ההתמודדות של חיל האוויר עם תרחישי קיצון.
5. שיטת השליטה המרכזית מסייעת לחיל האוויר להתמודד באופן טוב יותר עם תרחישי קיצון מאשר שיטת פיקוד משימתית אולם היא מצמצמת את הגמישות בהפעלה.
6. נדרש להגביר את תהליכי התחקור, החשיבה והלמידה בחיל האוויר כך שיהפכו לאפקטיביים יותר ויובילו לשינויים נדרשים.

בסיומה, מבקשת העבודה לטעון שמיקוד תהליכים ארגוניים ותהליכי בניין הכוח סביב ממצאים אלו יאפשרו להקנות לחיל האוויר יכולות "אנטי-שבירות" בהתמודדותו עם תרחישי קיצון מבצעיים. כמו כן, מבקשת העבודה להציע המלצות למדיניות על מנת לאפשר הקניית יכולות "אנטי-שבירות" לחיל האוויר. זאת בהתבסס על המסקנות שהושגו באמצעות הניתוח האיכותני לאורך חלקי העבודה השונים. העבודה מסכמת בטענה שמומלץ להעמיק במחקרי המשך וכי אומנם חסרות זוויות ניתוח נוספות כמו ניתוח תחום בניין הכוח בחיל האוויר. אולם, התיאוריה בעבודה זו נמצאה כרלוונטית עבור חיל האוויר ומציעה גישה חדשנית המותאמת לאתגרי העתיד עימם ידרש להתמודד חיל האוויר ואף ניתנת ליישום והטמעה בחיל האוויר. לפיכך, הטענה המרכזית של העבודה היא שהקניית יכולות "אנטי-שבירות" לחיל האוויר יאפשרו לו להתמודד בהצלחה עם אתגרים מבצעיים קיצוניים ולא צפויים מסוג "ברבור שחור".

1. מאורע בעל שלושה מאפיינים: אירוע חריג הנמצא מחוץ לתחום הציפיות הרגילות; יש לו השפעה קיצונית; על אף חריגותו, אנו מצליחים לאחר התרחשותו לרקוח הסבר שהופך אותו למוסבר וחזוי. [↑](#footnote-ref-1)