

## מאפייני הנשק ודרכי ההתגוננות בפניו

אל"מ ח"נ\*

# אב"כ

פיתוחם ובשימושם לרוויה, וכל פיתוח קונבנציונאלי נוסף להעלאת רמת תחכומם יוסיף למשתמש בהם יתרון שולי בלבד. יחסית למשאבים שיש להשקיע בתהליכי פיתוחם והכנסתם לשימוש מבצעי. משום כך יש צורך להכניס לשימוש מוש אמצעי לחימה חדש, שיעמיד מול המתגונן בפניו אמצעים ומצבים שלא הורגל בהם, ואולי אף לא הוכן להתמודד עמם כראוי. נשק אב"כ מתאים לפריצת הדרך המבוקשת.

דוגמה אופיינית לכך ניתן לראות בתחום פיתוח אמצעי המיקוש אשר דומה כי הגיעו לרוויה מסוימת בתחום הקוני-בנציונאלי. פיתוח המוקש הכימי יקנה לשדה הקרב העתידי מימד חדש ויציב בפני הצד, שכנגדו יופעל, אתגרים התגונני-נותיים שלא התנסה בשכמתם. לצד פיתוח נשק אב"כ ע"י מדינות שונות נבנות בהדרגה גם דוקטרינות להפעלתו המבצעי, עית, ולא בכדי. אין כמעט סוג של תחמושת קונבנציונאלית שלא ניתן להחד-ליפו בתחמושת כימית (ובמקרים רבים אף תחמושת ביולוגית ו/או גרעינית). התפיסה הסובייטית אף הרחיקה לכת וגורסת כי הנשק הכימי הנו נשק קונבנציונאלי נאלי לכל דבר, וברה"מ מציידת את יחידותיה בהתאם. על פי הערכות אמריקניות חמושים כשליש מהטילים הטקטיים הסובייטיים בראשי נפץ כימיים. רמת האימוץ בשימוש בנשק אב"כ ובהתגוננות כנגד השפעותיו\* עולה בהתמדה בגוש המזרחי, ובגרוותיו, ומסלקת את המכשול האחרון בדרך לקבלת החלטת מבצעי על הפעלתו בשעת הצורך.

המסקנה הבלתי נמנעת מכל מה שנאמר כאן היא כי לנשק אב"כ ייחוד מקום חשוב במלחמות העתיד. אין לדעת אם נשק זה יופעל במלחמה הקרובה או בזו שלאחריה, אולם כרוך מעבר לכל ספק עית על הפעלתו בשעת הצורך.

\* בין אם ההיערכות ההתגוננותית מיועדת לאפשר שימוש בנשק אב"כ, תוך מתן בטיחות הגנתית מרבית לכוח התוקף, ובין אם היא מבטיחה כושר ספיגה נאות של התקפות נגד.

העירקים משתמשים בחל"כ עצבים ממית מסוג שהשתמשו בו במלחמתם באיראן... מזרח גרמניה נחשבת לספק העיקרי של עירק... דווח כי החל"כ גרם למותם של כ-100 איראנים..."

תהליכי הפיתוח והרכישה של ארסנל כימי, ביולוגי ואטומי, והקמת כוחות ייעודיים (למטרות התקפיות והתגוננותיות) נמצאים במדינות רבות בעולם בשלב מתקדם. כוח האב"כ הייעודי של הצבא הסובייטי מסתכם בכ-70,000 עד 100,000 אנשי מקצוע. מאגרי הנשק מתמלאים בקצב מואץ, וכמעט וכבר אין הבדל בין המדינות ה"מפותחות", לבין המדינות המוגדרות "מתפתחות" בכל הקשור לשאיפה להקים זרוע אב"כ התקפית. הגורמים הגדולים מובילים בתחום ההצטיינות, ומדינות גרוות ונתמכות — סמוכות על שולחנם.

הימצאותם של נשק ביולוגי-כימי, של אמצעי שיגור ושל עוד מרכיבי יכולת התקפית מבצעית בידי מדינות עימות של ישראל, אינה מוטלת בספק. כל מה שנחוץ לשם הפעלתם היא החלטת הדרג הפוליטי לעשות זאת. גם בתחום הארסנל הגרעיני מקובלת ההערכה (לגבי המדינות המפותחות) כי: "... ברור עתה כי היותה של מדינה בעלת כושר גרעיני צבאי אינה בעיה טכנית, אלא שאלה פוליטית בלבד...".<sup>3</sup> הפעלה ראשונה ויחידה של אחד מאמצעי הלחימה ה"לא-קונבנציונאליים" תהרוס במחי יד את המוסכמה של "תקדים אי-השימוש" בנשק האב"כ. המעבר מן האיום למימושו עלול להיות כה חד ומהיר, עד כי בידי המותקף לא תיוותר שהות להתארגן להתגוננות, להצטייד באמצעי מגן, להכשיר את כוחותיו, ולאמנם להשתמש ביעילות באמצעים אלה. הדעה בדבר אפשרות הפעלתו של נשק אב"כ בעתיד מקבלת משנה תוקף כאשר כוחנים את היכולת ההתקפית של הצבאות השונים, בתחומי הלוחמה הקונבנציונאלית. דומה כי אמצעי לחימה אחדים מתקרבים ברמת

ימיו של נשק אב"כ הם כימות עולם, ואף על פי כן מתייחסים לנשק זה כלחלק מלוחמה מודרנית ו"לא קונבנציונאלית". היחס האופייני לנשק אב"כ הוא יחס של חרדה ואימה, ומקורו בהעדר ידע על נשק זה בקרב האנשים שרכשו במשך שנים ניסיון בשדה הקרב הקונבנציונאלי. העדר הידע מונע אפשרות ללמוד כיצד להתגונן בפני נשק זה וכך נוצר מעגל קסמים: העדר ידע יוצר חרדה, החרדה יוצרת רתיעה מפני נשק אב"כ והתוצאה — אי לימוד מאפייני הנשק. מעגל קסמים זה חייב להיפרץ במהירות האפשרית.

מטרת הדברים הבאים היא, אם כן, להביא מעט מאפייניו של נשק אב"כ ולתאר את עיקרי ההיערכות ההתגוננותית נגדו.

### יופעל או לא יופעל?

מדינאים ואנשי צבא הקרוכים לנושא שואלים עצמם לא אחת: האם יופעל נשק אב"כ במלחמה בעתיד?

דומה כי לקחי העבר מספקים מענה לשאלה. ההיסטוריה מלמדת כי כל נשק שפותח מצא בסופו של דבר את הדרך לשימוש המבצעי. הדבר נכון לגבי הנשק האטומי (הפצצת הירושימה ונאגאסקי במלחמת העולם השנייה) ולגבי הנשק הכימי (הגרמנים השתמשו בו במלחמת העולם הראשונה בחזית המערב והמזרח כאחת; איטליה במלחמתה בחבש; יפן נגד סין; מצרים במלחמת תימן, ועפ"י דברי מזכיר המדינה האמריקני גנרל אלכסנדר הייג<sup>1</sup> השתמשה בו ברה"מ גם בקמ"ב בודיה, לאוס ואפגניסטן).

ממדי האיום הכימי הופכים מוחשיים עוד יותר לגבינו, לאור הדברים הבאים המתפרסמים בעתונות הצבאית:<sup>2</sup> "...

\* מהנדס מכונות, מפקד מרכז אב"כ. מחבר המאמר מבקש להביע את תודתו לד"ר נוה על תרומתו לכתיבת המאמר.

שבסופו של דבר הוא יופעל. הנחה זו נכונה לגבי מוקדי עימות שונים בעולם, והיא בעלת סבירות גבוהה גם כשמדובר במזרח התיכון. העובדה שצבאות ערב מתקשים להשיג ניצחון מכריע על מדינת ישראל בשדה הקרב הקונבנציונאלי, והמ-עורכות הסובייטית, הפוליטית והצבאית בחזיתנו המזרחית, רק מחזקות הנחה זו ומקנות לה משנה תוקף.

עצם העלאת השאלה "יופעל או לא יופעל?" במזרח התיכון של שנות השמונים, מסוכנת לגבי מדינת ישראל, כמתגונן פוטנציאלי. דומני כי התשובה לשאלה זו לא זו בלבד שהנה חיובית באורח חד משמעי אלא יש לכפור בעצם הצגתה.

### נשק אב"כ — אפיונים תכונות

נשק האב"כ הנו "מרחבי" במהותו. \* ניתן לסווג את האפקטיביות שלו לשלוש רמות שונות:

הרמה המקומית, כוללת מטרות מצר-מצמות עד למרחק של אלפי מטרים בהתאם לסוג ההתקפה, לעצמתה, לטווח חיה, ולמידת הדיוק של אמצעי השי-גור\*\*\*. השפעות מקומיות ניתן להשיג ע"י פגזים המכילים חל"כ לא נדיף, או באמצע-עות האפקטים המידיים של נשק גרעיני טקטי. הרמה הגבוהה יותר (עד מאות ק"מ) מושגת ע"י שימוש בחמרי לחימה ביולוגיים, ובחומרי לחימה כימיים נדיפים (בין שהם מפוזרים בריסוס, בהפגזה או בהפצצה), ומתפשטים בתנאי מזג אוויר מתאימים בכיוון הרוח השלטת. בקבוצה זו של "השפעות מרחביות" נכללת אף הנפולת "המוקדמת"\*\*\* הנוצרת ע"י פיצוץ גרעיני קרקעי.

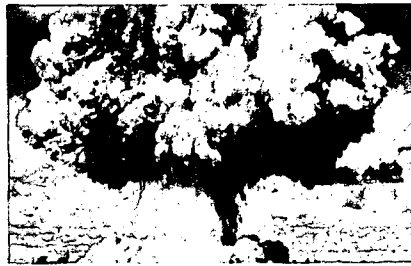
הרמה הגבוהה ביותר מושגת על-ידי ניצול תכונת הגמפתיות של חלק מגורמי המחלות הביולוגיים המאפשרת התפש-טות של ממדי הפגיעה מעל ומעבר לטווחי השפעותיהם הישירות ומציבה אותם (יחד עם הנפולת "המאו-ר

\* גם אם ניתן להשתמש בו בתנאים מסוימים כ"נשק נקודתי" (כדוגמת מוקשים כימיים, המכ-לים חל"כ עמיד).

\*\* רמה מצומצמת זו של כיסוי שטח עשויה להיות מושגת אף ע"י נשק קונבנציונאלי, גם אם פגיעתו תהיה ספורדית, ולא רציפה. רמות גבוהות יותר של כיסוי שטח (כמפורט להלן) אינן ניתנות להשגה כלל באמצעות הנשק הקונבנציונאלי.

\*\*\* הנפולת "המוקדמת" שוקעת תוך 24 שעות מאז הפיצוץ הגרעיני.

\*\*\*\* הנפולת "המאוחרת" (או הנפולת "בהיקף כלל עולמי") ממיכה ושוקעת על פני אזורים נרחבים של כדור הארץ כפרקי זמן של חודשים ושנים.



פטריה שנוצרה כתוצאה מפיצוץ תחיימי באי ביקוני

חרת"\*\*\*\*) בדרגת "המרחביות" ה- גדולה ביותר.

לתכונות ההתפשטות למרחב של נשק אב"כ פנים נוספות, הקשורות לרציפות השפעותיו בשטח המוכה, ולכושר חדירתו למקומות ולמתקנים, היכולים להחשב כמחסות יעילים כשמדובר בנשק קונבנציונאלי.

השפעותיו של נשק אב"כ הנן ממוש-יות. חמרי לחימה כימיים עמידים ונפולת רדיואקטיבית עשויים להתמיד בקיומם ובהשפעתם למשך חודשים ושנים לאחר פיצורם. חומרי לחימה ביולוגיים אינם עמידים לפרקי זמן כה ארוכים, הם יכולים לשרוד למשך פרקי זמן קצרים יותר (שעות ספורות בתנאי פיצור מתאימים). בכך שונה נשק אב"כ שוני מהותי מן הנשק הקונבנציונאלי, שהשפעותיו מסת-יימות מיד בתום ההתקפה. רב גוניותו של נשק אב"כ מאפשרת להשיג באמצעותו אף השפעות קצרות מועד. \* כך הדבר בפיוזר חמרי לחימה כימיים נדיפים או בפיצוץ גרעיני גבוה, שאינו יוצר נפולת ברמה טקטית משמעותית.

נשק אב"כ פוגע באדם בלבד או באדם ובציוד גם יחד. הנשק הכימי והביולוגי אינו פוגע פיזית במתקנים ובציוד (גם אם הוא מזהם אותם) ועיקר השפעתו היא על אנשים חשופים (כמו גם על בעלי חיים וצמחייה). גם הקרינה הגרעינית, הנוצרת במהלך הפיצוץ הגרעיני, ולאחריו, פוגעת בגוף החי בלבד. עם זאת, האפקטים האחד-רים של הנשק הגרעיני (גל הדף, קרינה תרמית) פוגעים באדם ובציוד, במשולב. \*\*

בתנאים מסוימים ניתן לנצל נשק אב"כ כדי לגרום נזקים לפריטי ציוד ספציפיים, מבלי לפגוע בבני אדם. דוגמה אופיינית

\* גם אם פגיעתן באדם עלולה להיות ארוכת טווח.

\*\* הנטייה הנוכחית בתחום הפיתוח הגרעיני ההתקפי, לבנות ארסנל של "פצצות נויטרון" נועדה להקטין את משקלם היחסי של האפקטים המכניים והתרמיים של הפיצוץ הגרעיני, ולהגדיל תמורתם את מרכיב הקרינה הגרעינית.

לכך הנה פיצוץ גרעיני בעצמה לא גדולה, בגובה רב מאוד לשם יצירת פולס אלקט-רומגנטי על פני שטחים נרחבים, לשיבוש מערכות קשר ולגרירת נזקים ברכיבים של ציוד חשמלי ואלקטרוני.

השפעת נשק אב"כ על אנשים הנה רב-גונית. תופעות הפגיעה של חמרי לחימה כימיים וביולוגיים בבני אדם תלויות בסוג החומר הכימי או הביולוגי ומאופיינות על ידיו, אך בכל מקרה אין הן כרוכות בפציעות מכניות או בכוויות המור-ניות. שונה המצב בנשק גרעיני, שעלול לגרום לפציעות ולכוויות בקנה מידה נרחב. השוואת השפעותיהם של מרכיבי נשק אב"כ, לאלה של הנשק הקונבנציו-נאלי, מלמדת כי לפיצוץ הגרעיני המגוון הרחב ביותר של השפעות והוא מגלם בתוכו הן את פוטנציאל הפגיעה והנזק של הנשק הקונבנציונאלי (בהיקף רחב הרבה יותר) והן את היכולת ליצור זיהור-מים ממושכים. לנשק אב"כ מגוון רחב של סוגים ורק מקרב חמרי הלחימה הכימיים מוקרים חומרים שנועדו להמית, להטריד או לנטרל את הכוח המותקף באורח זמני, מבלי לגרום לו נזקים גופניים ארוכי טווח. במקרים רבים סיווגו של חל"כ כממית או מטריד אינו חד משמעי, ומתנה. בין השאר, בריכוז החל"כ וברמת מיגונו של הנחשף.

חשיפה לחמרי לחימה כימיים, ביולו-גיים ולזיהום רדיואקטיבי הינה באמצעות מנגנונים שונים. חומרי הלחימה הכימיים משפיעים על הגוף החי, על-ידי נשימתם לגוף או באמצעות חדירה עורית. חומרי הלחימה הביולוגיים והזיהום הרדיואק-טיבי שבנפולת אינם חודרים את העור החיצוני — אלא אם כן הוא פצוע או חתוך, דבר זומאפשר כניסת הזיהום ישי-רות למערכת הדם (בנשק גרעיני צפויות להתקבל, בטווח מוגדר, פציעות רבות, עקב השפעת גל ההדף). דרכי הנשימה והעיכול הם, אם כן, המסדרונות לחדירת זיהום ביולוגי ורדיואקטיבי לגוף.

על אף הדמיון בין עמידותה של רקמת העור לחדירת חמרי לחימה ביולוגיים לבין עמידותה לחירית זיהום רדיואקטיבי לתוך הגוף, קיים הבדל ניכר בין הסיכונים הנובעים מתומרים אלה, כל עוד לא חדרו לגוף. השפעתו של חומר הלחימה הביו-לוגי (חל"ב), הנותר מחוץ לגוף, הנה שולית ביותר. הזיהום הרדיואקטיבי לעומתו, ממשיך ומקרין על הרקמות הפנימיות, גם בהיותו מרוכז על פני העור החיצוני, או על פני משטחים סמוכים אליו. חדירת חומרי לחימה שונים אפש-

המשך המאמר בעמ' 47

רית בעיקר בעד דרכי הנשימה, והמסוכנים מכולם הם חמרי הלחימה הגזיים. חמרי לחימה ביולוגיים וזיהום רדיואקטיבי בצורה ארוסולית (נוזלית או אבקתית) מוגבלים יותר בדרך חדירה זו: האף משמש מסנן טבעי המגביל במידה רבה את החדירה של חומרים אלה, אך טווח הפגיעה של הארוסולים וסינון מכני נוסף עשוי לבלמם כליל. אך כמוכן, לא די בסינון זה ויש להוסיף לו סינון כימי.

חומרי לחימה משפיעים בריכוזים נמוכים, אחד המאפיינים החשובים של חמרי הלחימה, הוא רעילותם הגבוהה. המאפשרת להם להשפיע גם בריכוז נמוך. הדברים נכונים בעיקר לגבי חומרי הלחימה הביולוגיים המתרכזים בתוך הגוף וגורמים למחלות, גם אם חדרו לגוף בכמות זעירות בלבד.

התקפות אב"כ עלולות להביא למגפות. השפעתו הראשונית של הנשק הביולוגי נובעת מחשיפה ישירה של אנשים לחמרי הלחימה הביולוגיים עצמם. לאחר פרוץ המחלה, או המחלות, שנגרמות כתוצאה מהשימוש בחומר הלחימה הביולוגי המסוים עלולה להתפתח מגפה, שתרחיב את אזורי הפגיעה של חומר הלחימה הביולוגי.

חומרי לחימה כימיים וזיהום רדיואקטיבי, אינם בעלי יכולת אפיימית לכשעצמם. עם זאת, עלולה לפרוץ, לאחר פיצוץ גרעיני באזור מיושב, מגפה רחבת היקף, וזאת בעיקר, עקב השפעותיו המכניות של הפיצוץ (התפרצות) של מערכות כיוב, הרס התשתית הסניטית, פגיעה במערך הרפואי, וכו'). גם התקפה מסיבית של נשק קונבנציונאלי על ריכוזים עירוניים, עלולה לגרום למגפות, בדומה לפיצוץ הגרעיני (גם אם לא בממדים זהים). עם זאת לא ניתן להשיג בלוחמה קונבנציונאלית אפקט מגפתי מקביל לזה של חומרי הלחימה הביולוגיים.

השפעות גופניות מופיעות באיחור. חלק מחומרי הלחימה הכימיים פוגעים באדם במהירות גבוהה יחסית, ואחרים פוגעים בו כעבור זמן מה. מרבית חומרי הלחימה הביולוגיים, זקוקים לתקופת דגירה בת מספר שעות עד מספר ימים, מחדירתם לגוף, ועד להופעת סימניה הראשונים של המחלה. כל עוד לא הופיעו סימנים אלה לא ידע הנחשף כי נפגע. סימני המחלה עלולים להופיע בשלב לא כל כך מוקדם של התפתחותה עד כי בדרך כלל תוחמץ אפשרות ריפוייה במועד. גם השפעותיה של חשיפה לקרינה גרעינית התחלתית תהיינה חבויות זמן



כוויות שנגרמו כתוצאה מהקרינה של הפצצה בהירושימה. גבו של הנער שהיה מכוסה בשכבת לבוש עבה, נפגע פחות

מה, עד להתגלותם החיצונית. משיתגלו הסימנים כבר לא ניתן יהיה למנוע את הנזק שנגרם. כל שיתאפשר לעשות יהיה להגן על הנחשף מפני חשיפה נוספת, ולהקטין את ההשפעות, ככל שניתן, באמצעות המערך הרפואי.

חומרי לחימה שונים אינם נתפסים ע"י החושים. תכונה זו של נשק אב"כ נכונה באופן חלקי בלבד, והיא מהווה שיקול חשוב במערכי הפיתוח, השימוש וההתגוננות בתחום הלא קונבנציונאלי. חומרי לחימה כימיים וביולוגיים רבים אינם נראים לעין ולא ניתן לחוש בהם בחוש הריח, אף כשהם מצויים בריכוזים היכולים לגרום לפגיעה באדם. לתחמושת כימית קול פיצוץ עמום שיכול אולי לרמוז על הפעלתו, אך אין לסמוך על כך, כאמצעי לאיתור התקפות אב"כ. החושים האחרים, אף הם אינם מבטיחים גילוי של חומרי לחימה הנמצאים באוויר.

עם זאת, אין כל ספק בדבר יכולת האבחנה הוודאית בפיצוץ גרעיני. הבהק האור המסנוור ורעם הפיצוץ ייחודיים לנשק זה, ומבטיחים גילוי במרחק של קילומטרים ממוקד הפיצוץ (בתחום השפעתם של האפקטים המיידיים, ולמעלה מכך). עם זאת, הנפולת הרדיואקטיבית עלולה להגיע לאזורים, הנמצאים מחוץ לטווח הגילוי של הפיצוץ

חייר בריטי במלחמה היו מצויד במסכות נגד גזאים. המסכות היו יעילות, אך קשה היה לנשום בתוכן



הגרעיני באמצעות החושים. ריכוזי נפולת גבוהים נראים כענן אבק, אך ככל שהם קטנים קטנה גם אפשרות גילוייה החזותי של הנפולת.

חומרי הלחימה מושפעים מן התנאים הסביבתיים. השפעה זו באה לידי ביטוי באופן ההתפזרות והמיהול של חומרי הלחימה באוויר, ועל פני הקרקע, ובמידה, שבה משפיעים תנאי הסביבה על קצב התפרקות החומרים והיעלםם.

התפזרות חומרי הלחימה. כאשר מעריכים את השפעת התנאים הסביבתיים (תנאים מטאורולוגיים וטופוגרפיים) על אופן ההתפזרות של חומרי לחימה, יש לקחת בחשבון גורמים אחדים שעמם נמנים:

- סוג המקור. (נקודתי, קווי או שטחי).
  - מצב הצבירה של החומר המפוזר (חמרי לחימה כימיים מסוגלים ללבוש כל אחד ממצבי הצבירה, בעוד שחומר לחימה ביולוגי ונפולת מופיעים בדרך כלל כארוסול נוזלי או אבקתי).
  - מידת הנדיפות של החומר (במצב צבירה נוזלי וארוסולי), צמיגותו ותכונות פיסיקליות רלוונטיות נוספות, בתנאי טמפרטורות ולחות שונים.
  - אופן ההתפשטות והשקיעה של חומר רים גזיים וארוסוליים בפרופילי רוח שונים.
  - אופי פני הקרקע (תבליט ותכסית) באזור התקיפה, ובמורד הרוח.
  - אפשרות ריחופו מחדש של חומר, לאחר ששקע על פני הקרקע.
  - השפעת משקעים על חומרי הלחימה. (מיהול, שטיפה, שקיעה לתוך הקרקע).
- אחד הפרמטרים החשובים בתחום זה הוא גובה השחרור של הזיהום הכימי, הביולוגי או הרדיואקטיבי (אטומי). חל"כ וחל"ב מפוזרים מגובה קטן יחסית ופיזורם ומיהולם מושפעים בעיקר מהמיקרו-מטאורולוגיה בגובה פני הקרקע, וסמוך לה.

הנפולת הגרעינית, לעומתם, שוקעת מגובה של קילומטרים אחדים (מתקרת הטרופוספירה, ומן הסטרטוספירה) לאחר שטיפסה לשם עם כדור הלהט והענן הרדיואקטיבי. אופן התפזרות הנפולת, ושטחי ההזדהמות נקבעים, אפוא, על-ידי כיוון הרוח ומהירותה כפי שהם בין גובה פסגת הענן לפני הקרקע.

התפרקות החומרים. קצב התפרקות הכימית והפיסיקלית של חומרי הלחימה בתנאי מזג אוויר שונים, אינו אחיד. הרגישים ביותר לתנאי הסביבה (טמפרטורה, לחות, קרינת שמש) הנם חומרי הלחימה הביולוגיים. מקובל לחשוב שעמידותו של