

הממ"ד

האלוף שמואל ארד בראיון לרונן ברגמן בידיעות אחרונות
על מחקרו של הח"מ במלחמת המפרץ שהביא להחלטתו כאלוף פיקוד העורף
לבנות ממ"ד דירתי בכל בניין חדש

**על ערך הממ"ד להגנה נגד טילים - ועמידות נגד רעידות אדמה
עם זאת רוב הבנינים בישראל ללא ממ"ד**

(קטעים נבחרים מהמאמר בידיעות אחרונות 3.5.02)

כותרת המאמר בידיעות אחרונות



מחקר נחום שחף כל הזכויות שמורות

הבעיה במלחמת המפרץ והיום

ביטחונם האישי של שלושה רבעים מאזרחי ישראל, אלו שבביתם אין ממ"ד, לא גבר מאז מלחמת המפרץ כפי שיעידו עשרות חזירים שמצאו את מותם בניסוי של צה"ל. גם הפעם, מסכות וחדרים אטומים יהיו הפתרון הכי טוב שמערכת הביטחון תוכל להציע לנו כנגד טילים בעלי ראש נפץ ביולוגי או כימי. מחקר שמתפרסם כאן לראשונה מוכיח שזה לא ראש הנפץ שגרם את ההרס הגדול, אלא הבום העל-קולי שיוצר הטיל במעופו, מנפץ את החלונות ומשאיר את הדיירים חשופים לנשק הכימי והביולוגי. מערכת הביטחון מודעת למצב, אך ממשיכה להמליץ על ניילון

חמיושים בניילון

(המשך מעמוד קודם)

ממדי הנזק ברכוש במלחמת המפרץ, התבררו כגדולים משמעותית מהתחזיות שנערכו על־פי הניסויים. עורכי הניסוי ב־1991 היו רווקא מרוצים למדי מהעמידות שהפגינו יריעות הניילון שכיסו את חלונות הבתים, בתוכם שוכנו החוזרים, בפני התקפות מבוטמות של טילים ושימוש במדמים של נשק כימי. הניסוי הוכיח כי חלונות שנאטמו כראוי הקטינו במידה משמעותית (אם כי לא באופן מוחלט) את סכנת הדליפה של החומרים לבתים. לחלק מהחוזרים שלום. אחרים סבלו יותר.

למעלה מעשור חלף מאז אותו ניסוי. חוזרים באו, הלכו והתפוצצו, הוקם פיקוד העורף, התקיימו אין־ספור דיונים והושקעו משאבים רבים. ועדיין, מתחקיר '7 ימים' מתברר כי עבור כ־75 אחוזים מכלל אוכלוסיית המדינה מצב המיגון, בעיקר לקראת התקפה כימית או ביולוגית, לא השתפר משמעותית. נשארנו באותו מקום. מנתונים המתפרסמים כאן לראשונה, עולה כי הניילונים וסרטי ההדבקה – הפתרון המוצע לרוב תושבי המדינה – יעניקו הגנה קטנה מאוד. מחקר של הפיזיקאי נחום שחף מהתעשייה האווירית, הוכיח שמרכיב חשוב לא נלקח בחשבון באותם ניסויים מוקדמים: ה'בומים' העל־קוליים שיוצר הטיל במעופו. אותם בומים מסבירים את הפער בין ההערכות על הנזק המועט, לבין הנזק הגדול לרכוש שנגרם מהטילים בפועל.

מחקרו של הח"מ
במלחמת המפרץ
חשף את מגבלת
פיתרון הניילונים

תרומת הממ"ד להגנה נגד טילים ורעידות אדמה מול חיסרון שיטת הנילונים

אלוף שמואל ארד: "התברר כי הממ"ד כל-כך מוצלח, עד שהוא הופך את הבניינים לעמידים עשרות מונים יותר לא רק בפני טילים, אלא גם בפני רעידות אדמה קשות. צריך להיזכר בפיצוצים בארגנטינה או ברעידות האדמה בטורקיה, כדי להבין עד כמה מצבנו טוב בהרבה באותם בניינים בהם נבנו ממ"דים"

ד"ר מאיר דנינו: "למעשה, כל מי שאין לו כיום ממ"ד תקני אינו מוגן כלל. ההגנה המאולתרת, נייר דבק וניילונים למיניהם, תעזור לחלק קטן מאוד של האוכלוסייה. במיוחד נכון הדבר לגבי איומי נשק כימי וביולוגי, שהנזק שלו קטלני לכל מי שאין חלונות ביתו מוגנים מפני הפיצוץ"

ניסויים שהוכיחו את תרומת הממ"ד

צילום: צביקה ישראלי, ל.ע.מ.

למני מחקר של שחק, הנחת העבודה גרסה שבפגיעת טיל כימי או ביולוגי החסר את הראש הקרבי הקונבנציונלי, הנזק לבתים יהיה זניח

מיוחד לצורך ניסוי – חיקוי מדויק של בניין מגורים עם ממ"דים. הניסוי נערך במאי 1998 בנוכחות מהנדסים, יועצים, אנשי אמ"ן, אנשי המכון הביולוגי בנס-ציונה וגם מומחים אמריקנים מטעם מחלקת המדינה והמודיעין הצבאי שם. הבניין המיוחד הופצץ שוב ושוב בחומרי נפץ במשקלים של כמה טונות, ושרד אותם. בתוך הבניין קרסו קירות והתנפצו חלונות, אבל הבניין לא קרס.

האלוף (מיל') שמואל ארד, לשעבר אלוף פיקוד העורף: "התברר כי הממ"ד כל-כך מוצלח, עד שהוא הופך את הבניינים לעמידים עשרות מונים יותר לא רק בפני טילים, אלא גם בפני רעידות אדמה קשות. צריך להיזכר באותם פיגועים, למשל הפיצוצים בארגנטינה או רעידות האדמה בטורקיה, שבהם היה מספיק מטען קטן יחסית ורעידה קלה יחסית כדי להביא לקריסת הבניין, כדי להבין עד כמה מצבנו טוב בהרבה באותם בניינים בהם נבנו ממ"דים".

משוריינת. כמו כן, בעקבות הניסויים ועבודת הצוותים, בוטלה ההנחיה לבנות מקלטים בבניינים חדשים וצורפה העצה לכל מי שגר בקומה שנייה ומעלה בבית שאין בו ממ"ד, שלא לרדת למקלט אלא להישאר בחדר האטום בניילונים, בסרטי הדבקה ובסמרטוטים.

בתחילה התכוונו בפיקוד העורף להוסיף גם מערכת סינון אוויר כחובה בכל ממ"ד, אבל זה נפל משיקולים כספיים. זה יעלה 350 מיליון שקל בשנה, סינון האוויר לכל הממ"דים החדשים. כדי לסנן את האוויר עבור כל האוכלוסייה, מדינת ישראל תצטרך להשקיע – כך על-פי חישובי פיקוד העורף והאוצר מהשנה – משהו כמו עשרה מיליארד שקל.

בפיקוד העורף נחשב הממ"ד להצלחה גדולה. מחקרים וניסויים רבים עם חזירים ועם בובות, שנערכו על-מנת לקבוע את מידת יעילותו של החדר המוגן, הוכיחו כי לא רק שהממ"ד עצמו בטוח, הוא גם תומך בבניין כולו. בדרום הארץ נבנה בניין

חדושים בנידון

(המשך מעמוד קודם)

בעית החל"כ (טיל כימי\ביולוגי) בשיטת הנילונים

טיל כימי או ביולוגי עלול, באמצעות אותו בום על-קולי, לפגוע בחלונות הבתים בהיקף שלא קטן בהרבה מהנזק הנגרם מהטיל הקונבנציונלי. הנילונים הנקרעים עלולים להשאיר את בתי התושבים חשופים לכניסת החומרים הרעילים, והתושבים יישארו עם קו ההגנה האחרון: מסכת הגז

חדר אטום בעל חלונות זכוכית הנו מקום מסוכן ביותר בזמן התקפת טיל קונבנציונלי, ועוד יותר בזמן התקפת טיל כימי. במקרים מסוימים עוצמת הפיצוץ הייתה גדולה כל-כך, עד כי עקב תופעה זו נוצרו אפילו חורים בקיר הנגדי

מחקרו של הח"מ
במלחמת המפרץ
חשף את מיגבלות
שיטת ההגנה
במלחמת המפרץ,
רוב הבניינים
בישראל ללא ממ"ד

כל עם כל הכבוד לממ"ד, לכ-75 אחוז מהאוכלוסייה בישראל אין ממ"ד, לא דירתי ולא קומתי. עבור אלה נשארו הניילונים. מחקר שנערך על-ידי הפיזיקאי נחום שחף, ותוצאותיו מפורסמות כאן לראשונה, מוכיח כי חסרי הממ"ד, המהווים את רוב האוכלוסייה, חשופים יותר מאחרים להיפגע במקרה של התקפת טילים בעלי ראשי נפץ לא קונבנציונליים. מסתבר שבניסוי עם החזירים, כמו גם באלו שבאו בעקבותיו, לא השתמשו בטילים אמיתיים אלא בחומרי נפץ או במדמים של חומרים כימיים שהונחו על הקרקע, ואם היו מדמים פגיעה מטילים אמיתיים, התוצאות היו שונות לגמרי.

הנושא עלה לראשונה במחקר שערך שחף בתקופת מלחמת המפרץ: "כתושב רמת-גן בתקופת מלחמת המפרץ, נפתחה בפניי אפשרות נדירה לצפות בתוצאות הפגיעה של הטילים הבליסטיים על בתי העיר", הוא אומר. "רמת-גן התגלתה כמעבדה פיזיקלית לבחינת התנהגות טילים בליסטיים באזור מיושב, והתושבים מצאו את עצמם על תקן של עכברי מעבדה מפוחדים. בדרך אל העבודה בתעשייה האווירית הייתי נוהג לבצע סריקות מקיפות לבחינת הפגיעות בבתים. הבחינה גילתה במפתיע שהתאוריות המקובלות בישראל הנוגעות לפגיעת טילים בליסטיים, אינן נכונות".

פניית הח"מ לראשי מערכת הביטחון על מגבלת שיטת הנילונים מול טיל החל"כ

לפני מחקר של שחף גרסה הנחת העבודה שבעת פגיעת טיל כימי או ביולוגי החסר את הראש הקרבי הקונבנציונלי, יהיה הנזק לבתים זנית. כתוצאה מכך האמינו ששיטת הנילונים תספק הגנה הולמת כנגד חדירת החומרים הכימיים והביולוגיים לבתי התושבים. המחקר של שחף הוכיח שהבומים העל-קוליים שיוצר טיל הסקאר במעופו – בומים שאינם קשורים כלל לפיצוץ חומר הנפץ שבתוך הטיל עצמו – גורמים להתנפצות החלונות בטווחים של מאות מטרים ולפעמים עד קילומטר ויותר ממקום נפילת הטיל. הזכוכית קורעת את הנילונים ופותחת פתח לכניסת אוויר לתוך הבתים. במילים אחרות, הבומים העל-קוליים הללו ישאירו אלפי אזרחים ללא מיגון בפני חומרי לחימה ביולוגיים וכימיים.

שחף: "כפועל ראיתי כי באזורי הפגיעה ניכרו נזקים של פיצוץ הטיל עצמו בטווח של כמה עשרות מטרים ממקום הנפילה 'קדימה', כלומר בכיוון ההפוך לזה שממנו הגיע הטיל. לעומת זאת, על הקרקע, מתחת לנתיב שיוט הטיל עד פגיעתו בקרקע, התגלו נזקים גדולים בטווח של מאות מטרים, ולפעמים אף יותר. במקום אחד גיליתי חצי ק"מ ממקום הנפילה דלת שנעקרה מציריה. הפגיעות הללו לא היו תוצאה מהפיצוץ של הראש הקרבי, אלא של הבום העל-קולי".

ב־12 בפברואר 1991 כתב שחף לראשי מערכת הביטחון, כי האפקט העל-קולי ע"י טיל החל"כ עשוי לפגוע במאות עד אלפי חלונות זכוכית באזור מיושב, ובכך להשאיר דירות אלו חשופות לסכנת הגז המתפזר על-ידי אותו טיל. בעיה דומה קיימת גם בישיבה ברכב. חלונות הזכוכית המתנפצות על-ידי טיל החל"כ או הטיל הקונבנציונלי מסכנות את היושבים בבית או ברכב. בדיקה העלתה שרוב הפציעות עד כה נגרמו מפגיעת רסיסי זכוכית עקב נפילת הטיל. משתי הסיבות האחרונות חרר אטום בעל חלונות זכוכית הנו מקום מסוכן ביותר בזמן התקפת טיל קונבנציונלי, ועוד יותר בזמן התקפת טיל כימי. במקרים מסוימים עוצמת הפיצוץ הייתה גדולה כל-כך, עד כי עקב תופעה זו נוצרו אפילו חורים בקיר הנגדי.

סיכום:

חוות דעת על
מחקרו של הח"מ
על מיגבלת שיטת
הניילונים במלחמת
המפרץ:

ד"ר מאיר דנינו

מדען בכיר

באלישרא

ואלופ שמואל ארד

(אלופ פיקוד

העורף לשעבר)

ד"ר מאיר דנינו מדען בכיר באלישרא כתב במזכר פנימי
על מסקנותיו של שחף: "דעתי כי הניתוח המוצג בהצעה
הנדרונה מבוסס על הנחות מושכלות סבירות, אשר עולות בקנה
אחד עם התוצאות שנמדדו בפועל של מרבית הנפילות
שנהקרו בתקופת מלחמת המפרץ. למעשה, כל מי שאין לו כיום
ממ"ד תקני, אינו מוגן כלל. ההגנה המאולתרת (נייר דבק
וניילונים למיניהם) שבוצעה במלחמת המפרץ, תעזור לחלק
קטן מאוד של האוכלוסייה אשר יימצא בקצה תחום הנזק של
הטילים. במיוחד נכון הדבר לגבי איומי נשק כימי וביולוגי
שהנזק שלו קטלני לכל מי שאין חלונות ביתו מוגנים מפני
הפיצוץ".

אלוף שמואל ארד: "אין בידיי את החישובים המדויקים
שנערכו בפיקוד העורף אודות הבום העל-קולי, אך הדברים
שנחקרו בידי נחום שחף, בעיקרון, מקובלים על מערכת
הביטחון. ברור כי עצם קיומו של הבום הזה – כפי שהתגלה
במחקר של שחף – עלול להביא לקריעה של חלק גדול
מהניילונים ולפתיחת מעבר אוויר לתוך הדירות. הפתרון הזול
ביותר הנמצא כיום 'על המדף' לרכישה עבור מי שאין לו ממ"ד,
הוא אוהל אטום שפותח על-ידי חברה ישראלית, המוצב במרכז
החדר, ובו נמצאת משאבה לסינון האוויר".