



## פרויקט סיום בניהול והנדסת בטיחות שנה"ל תש"ע

שימוש באמצעים רובוטיים לטיפול  
במטעני חומר נפץ

מנחה: פרופ' דוד אורנאי, המח' להנדסת בניין.

מגיש: איתן יאיר 036451169



תוכן עניינים

|       |       |                              |        |
|-------|-------|------------------------------|--------|
| 2     | ..... | תקציר                        |        |
| 7-3   | ..... | מבוא                         | פרק 1: |
| 17-8  | ..... | הטכנולוגיות והיכולות הקיימות | פרק 2: |
| 25-18 | ..... | חזית המחקר והפיתוח           | פרק 3: |
| 32-26 | ..... | הצעות לקידום הנושא           | פרק 4: |
| 33    | ..... | סיכום                        | פרק 5: |
| 39-34 | ..... | נספחים                       | פרק 6: |
| 42-40 | ..... | מקורות                       | פרק 7: |



תקציר

**נושא הפרויקט:** שימוש באמצעים רובוטיים לטיפול במטעני חומר נפץ.

### השיטה:

במסגרת הפרויקט הזה, נבחנו היכולות לטיפול, איתור, פינוי וסילוק תחמושת נפוצה, מוקשים או מטעני חומר נפץ. הנושא הינו בעל דרישה וצורך בכל העולם, בפרט באזורי קרבות ועימותים מלחמתיים. נבחנו שיטות הפינוי האפשריות הקיימות כיום בעולם: פינוי האנושי, פינוי בעזרת בעלי חיים, פינוי עם כלי רכב יעודי ופינוי הרובוטי. הצעות חדשניות וייחודיות לקידום המערך הרובוטי מוצגות בעבודה, על מנת להציג חזיתות מחקר שלא קיבלו סדר עדיפות גבוה, אשר הפיתוח שלהם עשוי ליעל ולשכלל את כל מערך הפינוי הרובוטי. שיפור מערך הפינוי הרובוטי עשוי להקטין את ההוצאות הכספיות על עבודות האיתור, הפינוי והסילוק, בנוסף השיפור עשוי להקטין את אפשרות ההיפגעות של הרובוט באזור הסכנה וליעל ולשפר את העבודה באזור הסכנה.

הפרויקט מתבסס על מערך הפינוי הרובוטי שנמצא בשימוש בכל העולם לרבות אפגניסטן ועירק. המערך נמצא בשימוש במדינות המפותחות והמתפתחות ובנוסף המערך נמצא בשלבים תמידיים של מחקרים ופיתוחים על מנת לשפר וליעל אותו. שיפור היעילות מתבטא בשיפור מערכות קיימות של הרובוט ובפיתוח מערכות חדשות. במקביל לפיתוחים מתבצעים מחקרים שמחשבים ומנתחים את האפקטים שיוצרים הנזקים מהפיצוצים של מטעני חומרי הנפץ והמוקשים. מחקרים אילו מנסים למצוא פתרונות על מנת להקטין את הפגיעה והנזק, הן מבחינת חיי אדם והן מבחינה כלכלית.

השיפור במערך הפינוי הרובוטי כפי שמוצג בעבודה יגרום להשפעה ישירות על איכות ויעילות העבודות של האיתור, הפינוי והסילוק. המטרה של שיפור המערך הרובוטי בא להקטין את הנזק שיכול להיגרם לאדם ולרובוט. בנוסף השיפור בא להקטין את העלויות והמשאבים כספיים. חשוב לציין שהעבודה מציגה סריקה באופן כללי של כל שיטות הפינוי והיא איננה מנתחת, אלא מציגה שיטות שונות. העבודה מציגה באופן כללי רעיונות אפשריים למחקר ופיתוח לשיפור מערך הפינוי הרובוטי ללא פירוט וניתוח, למעט הצגת היתרונות והחסרונות.

**מילות מפתח:** מוקשים, תחמושת נפוצה, מטעני חומרי נפץ, רובוטים, שיטות פינוי, סילוק פצצות, פינוי רובוטי, הקטנת סיכון, פעילות מנגד.

**Keywords:** mines, explosive ammunition, explosive charges, robots, disposal methods, bomb disposal, robotic disposal, reduce risk, opposite activity