

פרויקט גמר תואר ראשון B.Sc. הפקולטה לניהול טכנולוגיה התש"ף

חקר מודל העתקת אש ארטילרית עם שתי מטרות עזר

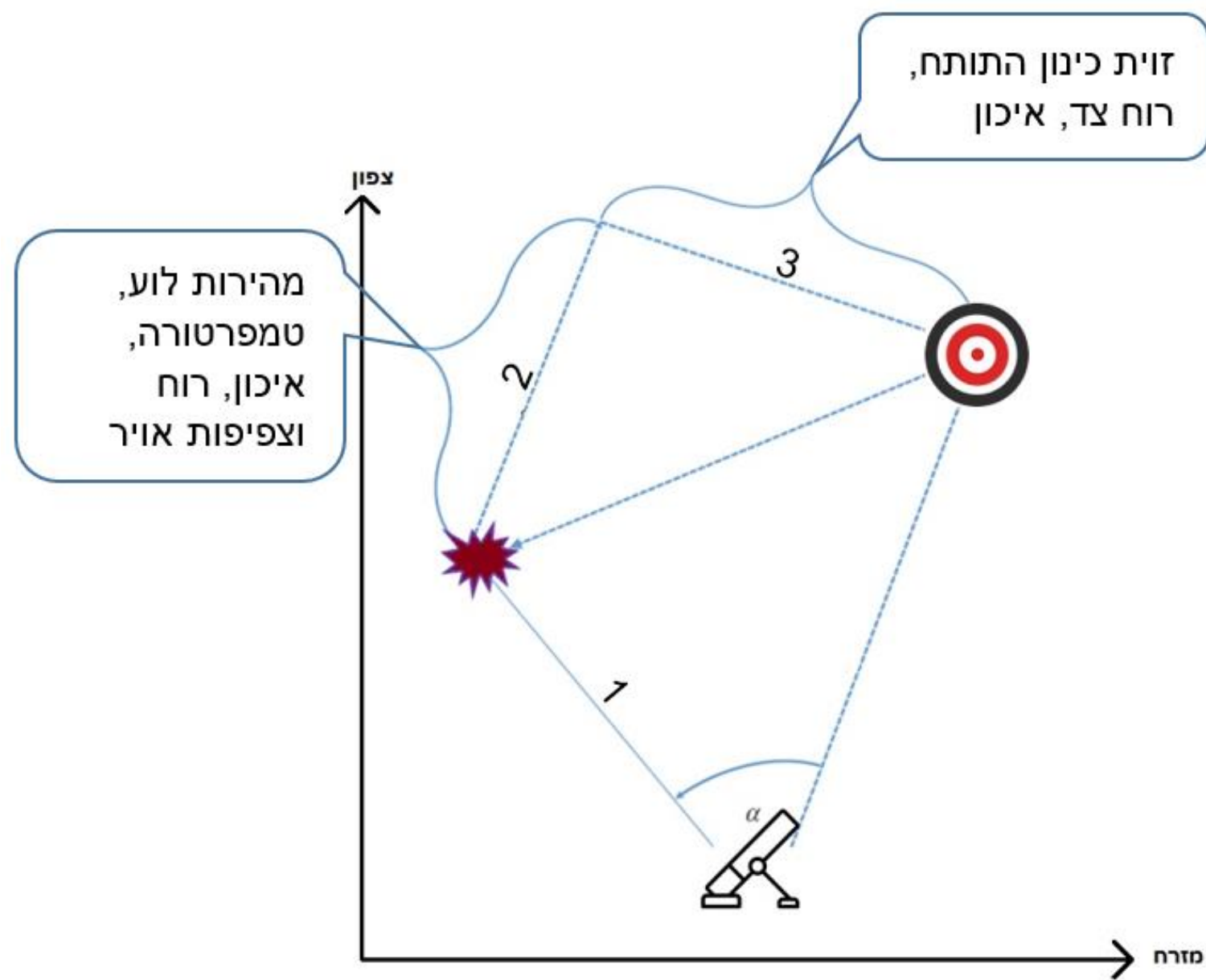
מגישות: אולה נסגובורוב, אדר נובוסלסקי ומיכל פאלייב
מנחה אקדמאי: ד"ר מיכאל בנדרסקי

מושגים

1. אש מחושבת הינה תוצאת הירי למטרה על בסיס נתונים קיימים ללא טיווח עזר
2. שגיאה בטווח- ההבדל במרחק בין מיקום הפגיעה של המרגמה לבין מרחק מטרת האמת בציר ה Y.
3. שגיאה בקו- מתייחסת לשגיאת הפגיעה באזימוט, כלומר בכמה פספסנו את המטרה בצידוד במונחים של מרחק בציר ה X.

טבלת ירי

- מבוססות על ניסויי ירי וסימולציות ממוחשבות לכלי נשק מסוים
- מפצות על שינויי מזג אוויר
- מתייחסות לסטנדרט אטמוספרי ממוצע שנתי של אזור הצפוני בארצות הברית



טווח	תיקונים בטווח											אלפית בהגבהה	זמן	זווית	
	מרחק פגז		צפיפות בליסטית		טמפ' בליסטית		רוח בליסטית		מהירות לוע		רוח				
	גובה	נמוך	גובה	נמוך	גובה	נמוך	אחורית	נגדית	גובה	נמוך	קשר				
מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	מטר	אלפ'	מטר	שניות	אלפ'
1900.0												0.7	-3.2	29.6	1156.9
2000.0												0.6	-2.9	29.2	1123.9

הפתרון הקיים- "תיקון נותר"

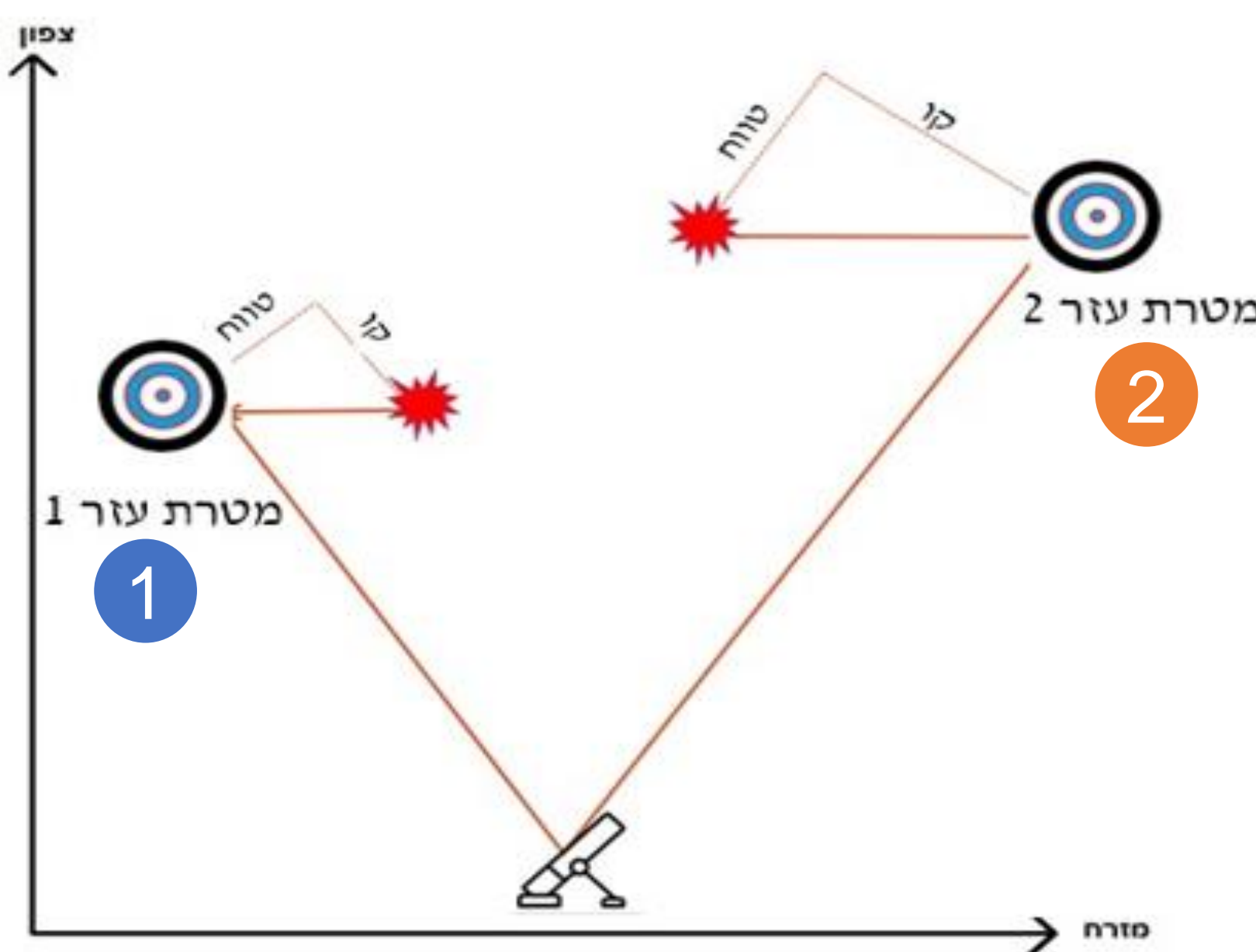
- סדרה של תיקונים עד לתוצאה הרצויה (בניית מטרת עזר < ביצוע ירי < תיקון < חוזר חלילה)
- התייחסות לגורם מהירות הלוע בציר הטווח וגורם הצידוד (ההסטה הזוויתית של הקנה) בציר הקו

העתקת אש עם שתי מטרות עזר-הפתרון המוצע

פונקציית שגיאה בטווח $f(i)$

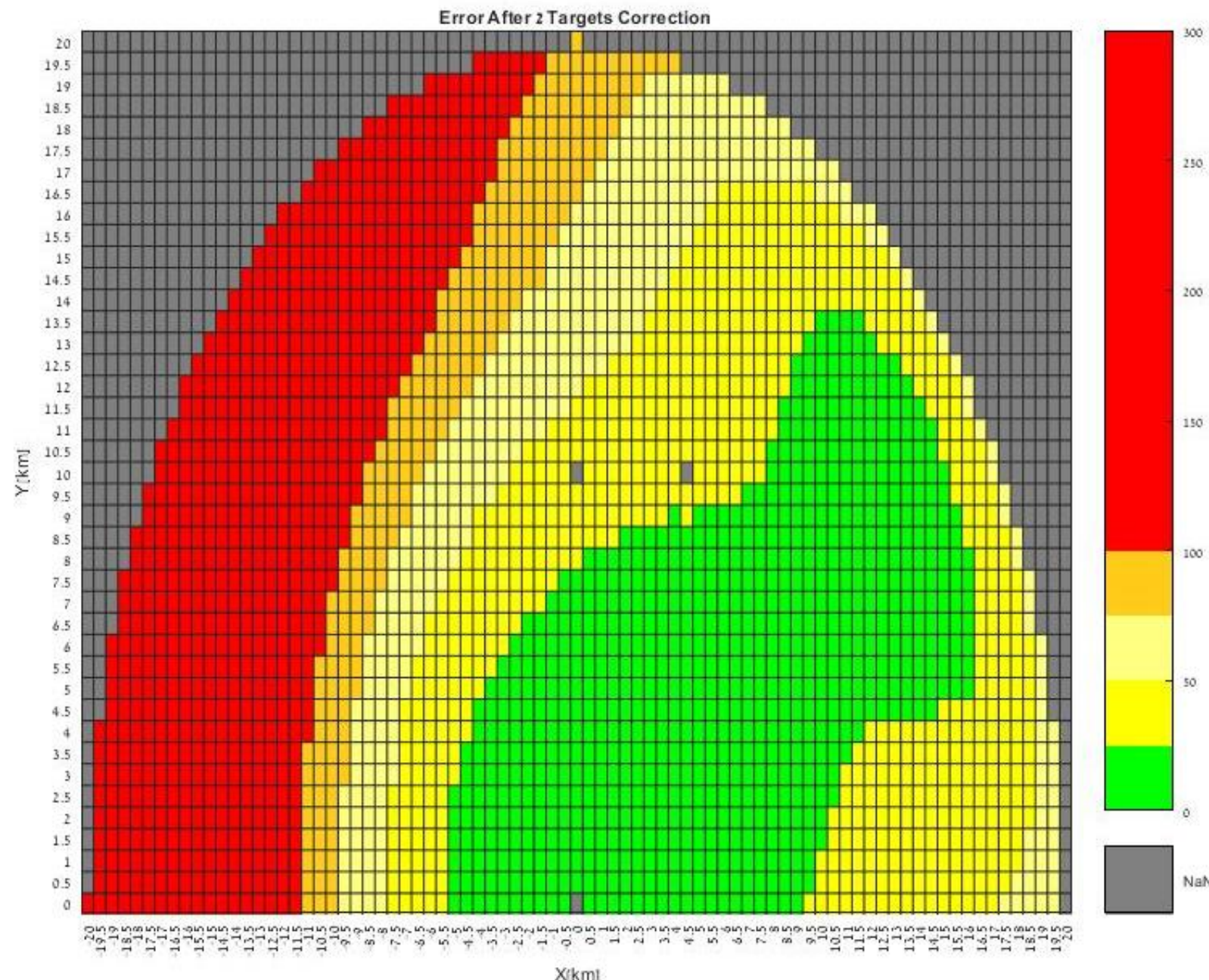
פונקציית שגיאה בקו $g(i)$

$$\begin{cases} f(1) = MVerr_{(1)} + TWerr_{(1)} + DENSerr_{(1)} \\ g(1) = CWerr_{(1)} \\ f(2) = MVerr_{(2)} + TWerr_{(2)} + DENSerr_{(2)} \\ g(2) = CWerr_{(2)} \end{cases}$$

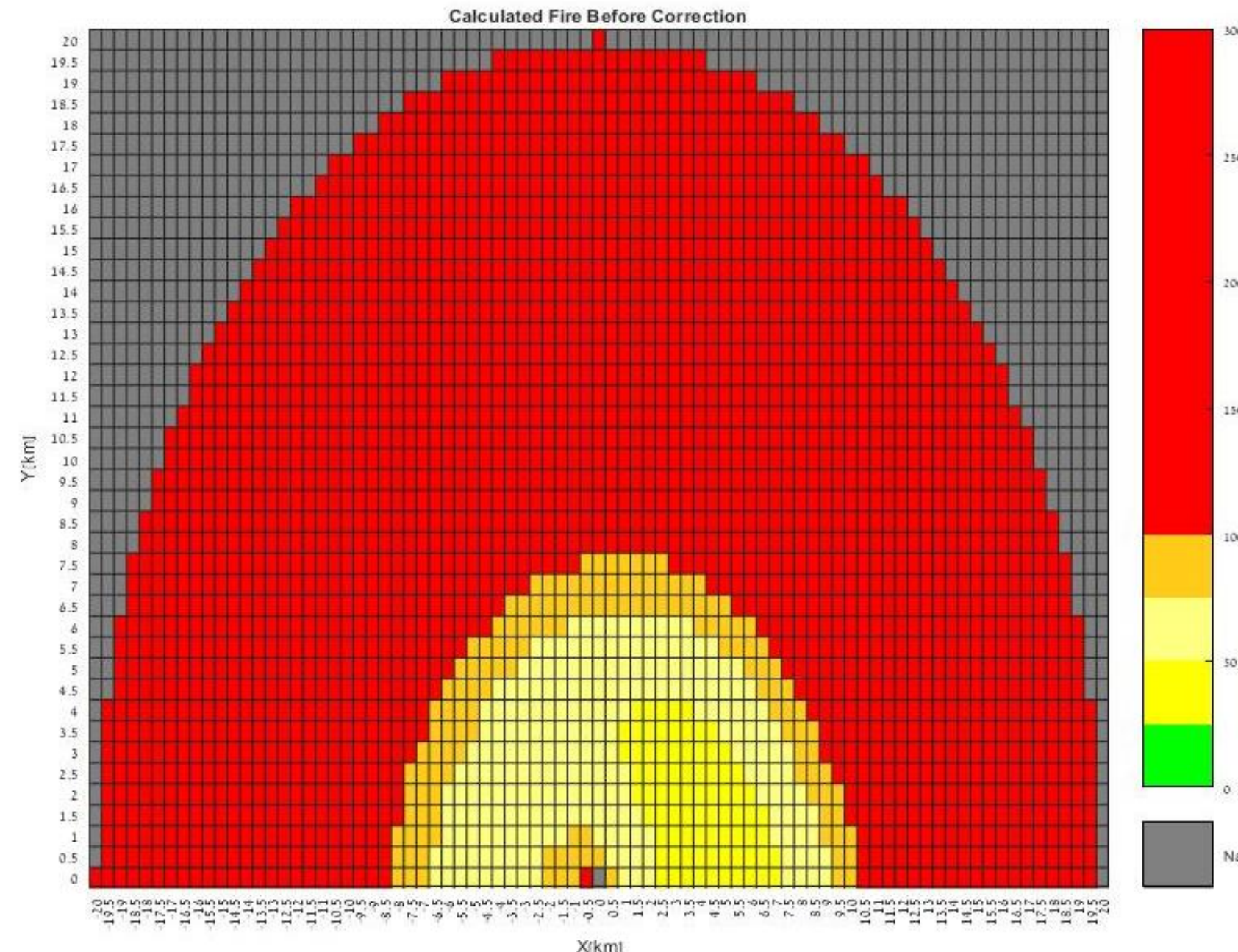


- טיווח לשתי מטרות דמה וביצוע העתקת אש מחושבת
- מורכבת מארבעה רכיבים: מהירות לוע, צפיפות האוויר, ושני פרמטרי הרוח(מזרח וצפון).
- מאפשר דיוק מרבי בירי על מטרה אמתית

קונטור שגיאות לאחר תיקון עם שתי מטרות עזר



קונטור אש מחושבת לפני תיקון



הרצה ב-MATLAB

- Range_Dummy1=10,000 [m]
- Range_Dummy2=11,000 [m]
- Azimuth=400 [Mils]
- $x_1 = 5$ [m/s] =MV
- $x_2 = 1$ [%] =Aim
- $x_3 = 1$ [%] = Temp
- $x_4 = 5$ [%] =Dens
- $x_5 = 20.6$ [kn] =Wind
- $x_6(D)=10$ [m] =Pos.Y, $x_6(R)=10$ [m] =Pos.X
- $x_7 = 6,150$ [Mils] =Wind Az

תוצאות

מסקנות

- הפקת קבצים גנריים הבוחנים את:
- אחוז התאים הממוצע פר קריטריון שגיאה, תלוי אזימוט מטרת עזר 2 ומרחק מטרת עזר 2 מהתותח
- הקשר בין אחוז פגיעה בתא טווח בקריטריון פגיעה מתחת ל 25 מטר בתלות במרחק בין שתי מטרות עזר
- הקשר בין יעילות מטרת עזר 2 למרחק בין שתי מטרות העזר(במטרים)

- רמת שיפור דיוק הירי תלויה במרחק בין שתי מטרות העזר
- לכל מתווה ירי ישנה נקודת אופטימום שונה אשר תביא לתוצאות הטובות ביותר
- ככל שמטרות העזר קרובות זו לזו רמת ה"תרומה" לשיפור יורדת