

מערכת התרעה על רעידות אדמה

"חגורת הגנה"

דר' וילשנסקי (טכניון)

פיתחנו מערכת התרעה על רעידות אדמה אלקטרונית. המערכת מורכבת מ-4 תחנות גלאים פריפריים, הנמצאות מסביב לעיר במרחק של כ-10-15 ק"מ והמוצבות בקדקודי מלבן. האותות יגיעו מהגלאים דרך האינטרנט למחשב המרכזי, שם הם יעובדו ויוצגו במכשיר הפלט (צג, אתר אינטרנט). הייחודיות של המערכת היא בפשטות ובמחירם הזול של הגלאים, שלא נדרשת מהם רגישות גבוהה.

המערכת מסוגלת לדווח על מיקום מוקד רעידת האדמה יחסית לאזור המבוקר וגם על עוצמת הרעידה האפשרית. מפעיל המערכת (נציג מטעם העירייה) ימצא בתחנה באופן קבוע ויקבל החלטה על ההתרעה של התושבים. אחרי שלב הטמעת המערכת, איסוף נתונים סטטיסטיים ושיפור אמינות התחזיות של המערכת עד לרמה מספקת, ניתן יהיה להעביר את המערכת למצב אוטומטי לחלוטין.

עקרון הפעולה של המערכת מבוסס על מחקרים גאופיזיים שנערכו לאחרונה, תוך כדי התחשבות בניסיון מורחב של חברות שונות (בארצות הברית, ביפן). הביסוס המדעי והטכנולוגי מפורט בכתבה <http://www.ecoimper.net/stat1h.pdf>.

השלב הראשון של בניית המערכת יסתיים תוך שנה אחת.

המערכת היא ייחודית ואין לה מקבילה בעולם.

הערכת הוצאות מינימליות לבנייה של המערכת הראשונית:

כ-330000 ש"ח לייצור של החלק הציודי של המערכת.
כ-21000 ש"ח בחודש יידרשו בשלב ההתאמה והכיוול,
וכ-30% נוספים להוצאות בלתי צפויות.
סה"כ: 470000 ש"ח

עלות תפעול המערכת לא תעלה על 17-20 אלף שקל בחודש.

עלויות לפי מרכיבי המערכת:

כרטיסי צימוד (הממירים אות אנלוגי לדיגיטלי): 6 יחידות, 300 ש"ח ליחידה – 1800 ש"ח.
7 יחידות על-פסק (כ-800 ש"ח ליחידה) – 5600 ש"ח.
גלאים (כ-40 יחידות בשלב הראשון) – כ-8000 ש"ח.
מחשב מרכזי – 8000 ש"ח.
מסופים (6 יחידות, 1500 ש"ח ליחידה) – כ-9000 ש"ח.
סה"כ: כ-33000 ש"ח.

משכורות:

מנהל הפרויקט – לא יותר מ-2500 ש"ח לחודש (30 אלף ש"ח לשנה).
מנהל תפעולי – 2500 ש"ח לחודש והוצאות רכב, סה"כ 6000 ש"ח לחודש. (72 אלף ש"ח לשנה).
מתכנת – תשלום עבור ביצוע, כ-7000 ש"ח לחודש, בין חצי שנה לשנה, שתי
משורות. (84-170 אלף ש"ח לחצי שנה עד שנה).
מהנדס אלקטרוניקה – 2500 ש"ח לחודש, פנסיונר. (30 אלף ש"ח לשנה)
סה"כ: 5 משורות, 302 אלף שקל בשנה למשך שנה אחת.

תקופת הפיתוח: מ-6 עד 12 חודשים. הערכת משך זמן הפיתוח תהיה מדויקת יותר לאחר בירור עם מהנדסי תוכנה.

בתקופת הפיתוח והייצור של המערכת ישנה אפשרות לשלם את המשכורות לא באופן חודשי אלא בהתאם להתקדמות ולהכנסת הרכיבים השונים של המערכת לפעולה.

ההוצאה העיקרית צפויה להיות על התוכנה שתרוץ במחשב המרכזי ובמסופים. תקופת הפיתוח המדויקת של תוכנה זו תובהר לאחר ייעוץ עם מתכנתים אך לא תעלה על שנה. יתר מרכיבי המערכת יפותחו תוך חודשיים-שלושה חודשים או ירכשו באופן מיידי.

בימים אלה נערך בירור על עלות מדויקת של התוכנה הנדרשת.

הוצאות התפעול של המערכת העובדת (לחודש):

- הוצאות על חשמל (של המחשבים והמסופים) – 250 ש"ח
- הוצאות על אינטרנט – לא יותר מ-100 ש"ח בכל נקודה. 400 ש"ח סה"כ. ישנה אפשרות להתחבר לנקודות פעילות ואז התקשורת תיעשה בחינם.
- השכרת המבנים לארבעת הגלאים (כ-4000 ש"ח). במידה ויהיה שיתוף פעולה עם הרשויות המקומיות לא יהיה צורך בהשכרתם. עדיף למקם את הגלאים בשטחים פתוחים או בסלעים אך בקרבת חיבור לאינטרנט.
- תשלום למפעיל התחנה המרכזית – גמלאי, המשכורת יכולה לא לעלות על 2500 ש"ח (שלוש משמרות – 7500 ש"ח).
- צוות התחזוקה של הגלאים – בן אדם אחד, 2500 ש"ח.
- מנהל התפעול – לא יותר מ-2000 ש"ח (גמלאי).
- סה"כ הוצאות חודשיות על תפעול המערכת: 16650 ש"ח (~17000 ש"ח) בשלב העבודה עם המערכת הניסיונית וכ-4 אלף ש"ח כשהמערכת תפעל במצב אוטומטי.

הוצאות בלתי צפויות בשלב העבודה עם המערכת הניסיונית: כ-30% מהאומדן הכולל.

לסיכום:

מערכת ההתרעה "חגורת הגנה" תוציא הודעה מדקות עד שעות לפני המכה ההרסנית.

נדרש סכום של כ-470,000 ש"ח לייצור ציוד המערכת (כ-330,000 לרכישת הציוד, כ-21,000 להתאמתו וכיולו וכ-50,000 להוצאות בלתי צפויות).

תפעול המערכת יעלה 17-20 אלף ש"ח בחודש בשלב הראשון, וכ-4 אלף בחודש כשהמערכת תפעל באופן אוטומטי.

אי אפשר להשוות השקעה מינימלית זו לאבדות הקשות שיתרחשו בגלל חוסר היכולת של שירותי ההצלה להתארגן בזמן.

הערה: ישנם מתנדבים פרטים וארגון דתיים עצמאיים המעוניינים בהקמת המערכת. יחד עם זאת מצאתי לנכון לפנות אליך. נדמה לי שיותר טבעי הוא שמערכת כזו תפוקח על ידי המדינה ולא על ידי גורמים פרטיים.

בכבוד רב,

דר' אלכסנדר וילשנסקי.

חיפה, נתיב חן 47/17

טל': 0526-044-816, 077-200-19-21

דר' אלכסנדר וילשנסקי. (קורות חיים)

נולד במוסקבה, למד במכון לאנרגטיקה במוסקבה. בשנת 1962 התמחה בבניית לוויינים מטאורולוגיים ובתקשורת בין-לוויינית. בישראל מ-1998. מ-1999 עובד בטכניון במכון לחקר החלל בצוות של הלוויין הישראלי "Techsat".

השתתף בפיתוח של מספר פרויקטים מדעיים-טכנולוגיים של האוניברסיטה. פרסם 14 מאמרים ורשם 18 פטנטים. היום מתעסק במחקר בתחום הגרביטציה (gravitation).