



גם חסך אגדשיין

## היערכות לאירוע רעידת אדמה \*

### 1. מבוא :

- 1.1. רעידת אדמה היא תופעת טבע שיוצרת תנודות קרקע שאם לא נערכים לקראתן כראוי, עלולים להיגרם הרס וסכנה בכל מפעל וחברה. הנזקים יכולים להתבטא בפגיעה בנפש וברכוש, בהשבתת הייצור, אובדן ימי עבודה ופגיעה בסביבה.
- 1.2. אירוע רעידת אדמה מתרחש ללא התרעה מספקת (פרק זמן של עד 40 שניות). לא ניתן למנוע את תופעת הטבע, אך בהיערכות נכונה ניתן למנוע את אסון הפתע בקרבנות ובנזק משבית לציוד ולצמצם משמעותית את נזקיו.
- 1.3. התמודדות עם מצבים אפשריים של אסון ופגיעה אפשרית ברציפות התפקודית של המפעל היא חלק מליבת הפעילות והאחריות של הבעלים, מועצת המנהלים וההנהלה הבכירה.
- 1.4. מנהלי המפעל חייבים להפנים כי כוחות החילוץ והסיוע לא יגיעו בטווח הזמן הרלוונטי ועליהם להתארגן על מנת להתמודד עם התופעות הקורות בתחומי המפעל שלהם (וגם של שכניהם) ולתת מענה ראשוני אינטגרטיבי על מנת לצמצם למינימום את נזקי האירוע.
- 1.5. שלבי הפעולה הם: **מניעה, היערכות, מענה מיידי על פי תרגולת מתוכננת מראש, שיקום ראשוני, שיקום פיסי**. במסמך זה נדון בעיקר בשני השלבים הראשוניים וכן קצת בשלב השלישי.

### 2. מניעה :

- 2.1. יש לבצע בדיקת מבנים ועמידותם לתנאים הסיסמיים באזור.
- 2.2. יש לחזק מבנים ומתקנים שאינם עומדים בתקנים ובסיכונים הרלוונטיים.
- 2.3. יש לבדוק מרחקי הפרדה בין חומרים שונים (כולל של שכנים) אשר מעורבותם עלולה לגרום לאסון.
- 2.4. יש לעודד את העובדים לחזק את בטיהם הפרטיים ואף לבדוק את בתי הספר בהם לומדים ילדיהם (קיימת עזרת המדינה לזה).



גם חסך אגש"ן

### 3. היערכות:

- 3.1. על כל מפעל לאפיין ולהכין תוכנית התגוננות מרעידת אדמה המתאימה לצרכיו, תנאיו, והיערכותו לחזרה לפעילות עסקית במהירות האפשרית. זאת ע"י:
  - 3.1.1. מודעות וקיום תהליך מחשבה במועצת המנהלים ובהנהלה הבכירה של המפעל/חברה.
  - 3.1.2. הכנה, יחד עם יועצים מקצועיים ומומחים לתחום, של תרחיש ייחוס למפעל בהתאם לתרחיש הייחוס הכללי והאזורי. התרחיש חייב להיות מבוסס על המיקום הגיאוגרפי המפעל/חברה, תנאי המבנים, ריכוזי עובדים, הימצאות חומרים מסוכנים, קביעת המתקנים והתהליכים הקריטיים למפעל/חברה, מפעלים שכנים ומדדים רבים נוספים.
  - 3.1.3. הכנת תכנית אופרטיבית מפורטת וכוללת המותאמת לתרחיש, למצבים השונים ולבעיות.
  - 3.1.4. הכנת האנשים ותרגולם לסדר פעולות בסיסי על פי הוראות פקע"ר ותורת ההפעלה שהוגדרה בתכנית האופרטיבית.
  - 3.1.5. מינוי והכשרת אנשים פנימיים לתפקידי החירום באתר הרס (יעיל מאוד גם להיערכות למלחמה): סריקה וחילוץ קל, טיפול רפואי, כבוי אש, סדרנים, אבטחה וכד' ותרגולם.
  - 3.1.6. הכנת פעילויות נדרשות לרציפות תפקודית של המפעל וגם של הספקים והלקוחות העיקריים של החברה.

### 4. מערכת התרעה:

- 4.1. באירוע של רעידת אדמה, כל שנייה חשובה ולכן סדר הפעולות חייב להיות מתוכנן מראש, כאשר בכל שנייה שעוברת מצבנו חייב להיות יותר טוב. ההתרעה המוקדמת יכולה להציל אנשים רבים ולמנוע קריסה של מערכות קריטיות ולכן, ניתן לשלב את **תורת ההפעלה עם טכנולוגיה מתאימה ואמינה**.
- 4.2. לאור השונות באופי המפעלים, במיקומם ובהיערכותם הכללית, אין גם מערכת התרעה קבועה שמתאימה לכל המקרים. הפתרון התורתי צריך להיות מותאם לכל מפעל ומפעל בנפרד בהתחשב במבנים שבו, שגרת הפעילות שבו, רגישותו למחירי הטעות (התרעות שווא) באזורים השונים שמצויים בו (הנהלה, ייצור, חומ"ס ועוד) וכמובן בתקציב העומד לצורך זה.
- 4.3. לצורך מתן מענה המתאים לכול מפעל/חברה, חשוב להצטייד במערכת התרעה מקומית עם חיישנים הממוקמים באתר המפעל. דבר זה מחייב הצטיידות במערכות (גלאים) עצמאיות המגיבות לתנודות הקרקע באזור המפעל ומשיגות אמינות גבוהה ויכולת להפעלת בקרים עצמאית בהתאם לתנאי המקום ולצרכים הייחודיים של כל מיקום במפעל/בחברה.



גם חסך אגעיין

4.4. מומלץ להתקין בכל מפעל מערך המורכב ממספר גלאים ומערכות כריזה/הפעלה הפוקדות על אזורים שונים (כריזה, בקרים, הפעלת מגופים), המקטין סיכוני תקלות או התרעות שווא, ומצמצם משמעותית את מחירי טעות.

4.5. בתקנות רישוי עסקים (מפעלים מסוכנים), התשנ"ג-1993 נקבע: סעיף קטן 6.2 – "על בעל היתר רעלים לבצע ניתוח סיכונים בתהליך במסגרתו ייבחן (ס' 6.2.3.3) אמצעי בקרה הנדסיים וארגוניים המתאימים לסיכון שהם מהווים ויחסי הגומלין בינם, כגון יישום מתאים של מערכות גילוי היכולות להתריע בשלב מוקדם על תקרית (שיטות גילוי מקובלות יכולות לכלול ניטור תהליך, מכשירי בקרה עם אזעקות וציוד גילוי...)".

#### 5. מערכת התרעה - טכנולוגיה :

מהן הדרישות הטכנולוגיות הבסיסיות שאנו צריכים לבקש ממערכת התרעה לרעידת אדמה?

5.1. גלאי שביצועי ההתרעה שלו לרעידת אדמה נבדקו ואושרו על ידי מעבדות מוסמכות.

5.2. גלאי המערכת כוילו ונבדקו להוציא אות התרעה אל מערכת כריזה/בקרה/הפעלה כאשר

חשו בתנודות קרקע גבוהות מ X . כאשר X נקבע על ידי מהנדסי המפעל, מהנדסי קרקע או באמצעות יועצים מתאימים ומוסמכים, בהתאם לציוד שבמפעל (או הבניין) ועמידותו בתנודות קרקע.

5.3. הגלאים המוצבים באתרים מכוונים להוציא אות התרעה כאשר הם חשים בתנודת קרקע אשר מוגדרת לכל אתר על פי הצרכים והנתונים המיוחדים לאתר וכן על פי מחיר הטעות במקרה של הפעלה שגויה.

5.4. יש לבחור מערכת אשר בה כל גלאי יכול לפעול עצמאית בהפעלת טריגר (ווקאלי או בקרי מגוף/חשמל וכו') אחד או יותר על פי "חוקים" המותאמים לצרכים כפי שיקבעו על ידי מהנדסי המפעל. מומלץ כי יהיו לפחות שני מדי תאוצה העובדים בשיטות שונות (מכני, אלקטרוני).

5.5. העדר התרעת שווא - הוכחת יכולת פילטור (ניטרול) תנודות קרקע שמקורן אינו רעידת אדמה בהתאם לצרכים המותאמים לכל אתר ומיקום,

5.6. יכולת לקביעת חוקי התרעה שונים (ספים/זמנים), ורישומים רציפים של אירועי תנודת קרקע, על פי דרישות מהנדסי המפעל/החברה.

5.7. יכולת לממשק עם מערכות (DRP (Disaster Recovery Plan של המפעל/חברה הכוללות רישום נתונים (כ"א, אנרגיה וכו').



גם חסך אגשיין

## 6. מערכת התרעה - תורת הפעלה :

כיצד מתרגמים את ההתרעה הניתנת על ידי מערכת ההתרעה לכלל פעולה של האנשים ושל המערכות הקריטיות אותם אנו רוצים להפעיל/לנטרל?

- 6.1. תכנון יישומי התרעה המשרתים את תורת ההפעלה המתאימה למקום, וסדרי פעולות אוטומטיים ושאינם אוטומטיים. יש צורך בלבודד תהליכים שאותם המערכת מפעילה אוטונומית ואוטומטית. לעומתם, יש צורך בלבודד תהליכים שיש חשיבות לעשותם ע"י אנשים תוך תאום אישי (כולל הודעות לבעלי תפקידים במפעל ובמפעלים שכנים). חלק מהשיקולים הם גם מחיר הטעות בהפעלה שאינה לצורך מול אי הפעלה ברגע הנחוץ.
- 6.2. ביצוע הדרכה לכלל השוהים במפעל/חברה על פי תורת ההפעלה שנקבעה.
- 6.3. הבנה והטמעה של סמכות הפסקת עבודה ומתן הוראת פינוי עם קבלת ההתרעה ע"י העובד הבודד (כל עובד).
- 6.4. הקמת חדר בקרה / פיקוד באתר או באתרי משנה במפעל / חברה על מנת לקבל תמונת מצב עדכנית.
- 6.5. יש להתקין את מערכות ההתרעה והכריזה בצורה מקובעת במקומות שלא יקרו ברעידת האדמה על מנת שיוכלו לשרת את החברה ולהתריע גם בשעת רעידות המשנה שיבואו לאחר מכן.

## 7. סדר פעולות בקבלת התרעה - המענה המיידי על פי תרגולת מתוכננת מראש

- 7.1. מענה מיידי אוטומטי (על פי תרגולת מתוכננת ומתורגלת מראש) מיידי עם קבלת ההתרעה, כולל סגירה/פתיחה של מערכות באופן אוטומטי ומיידי כאמור בסעי' 6.1.
- 7.2. פינוי מיידי למקום הבטוח יותר האפשרי (שטח פתוח, ממ"ד, חדר מדרגות) דרך נתיבי מילוט שנקבעו מראש ע"י מומחים לדבר. יש להקפיד לא לרוץ אלא ללכת בהליכה מהירה (גם ימנע מעידות כשהאדמה רועדת ואינה יציבה וגם ירווח את המרחקים בין האנשים). בכדי להבטיח את פינוי כלל המרחב יופעלו צוותי הכוונה לפינוי שהוכנו ותורגלו מראש למטרה זאת.
- 7.3. במפעל אשר יש בו חומרים מסוכנים, שלב הפינוי יבוצע עם מסכות מיגון כנדרש.
- 7.4. אין לטפל בפצועים בזמן המילוט כאשר רעידת האדמה מתרחשת.
- 7.5. בשלב מאוחר יותר ולאחר סיום הרעידה - ביצוע סריקה ע"י צוותי סריקה שהוכנו ותורגלו מראש למטרה זאת, חילוץ של אנשים שנשארו לכודים במבנה ומתן טיפול רפואי.
- 7.6. בשלב השיקום הראשוני - הערכות להחזרת המערכת לפעילות מחודשת מהר ככל האפשר.



גב חסד אגסיין

\* המסמך הוכן על בסיס מסמך שחובר ע"י תא"ל (מיל) אבי בכר, מנכ"ל חברת ישראלים 98 בע"מ, חברה המתמחה בהכנה והערכות למצבי חירום, טלפון מס' 052-3299640, דוא"ל :

[abachar@israteam.co.il](mailto:abachar@israteam.co.il)