



אי. קיו. איי התרעה בע"מ
EQI Early Warning Ltd

www.eqi.co.il

התרעת רעידת אדמה והוראות חקיקה ותקינה

א. כללי

ב. הוראות חקיקה ותקינה

חוק חומרים מסוכנים, התשנ"ג – 1993

היתר רעלים

תקנות רישוי עסקים

ג. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (תכנית לניהול הבטיחות).

ד. יישומים להתרעת רעידת אדמה

משרד: (972)-3-5408632 | Office: (972)-3-5408632 | פקס: (972)-3-5408632 | דוא"ל: contact@eqi.co.il
היצירה 3 רמת גן 5252141, Israel Hayezira St. Ramat Gan

50.11.10 עמוד 1 מתוך 8



א. כללי

1. הוראות החוק והתקינה הקיימים מחייבות בעלי היתרי רעלים בפעולה שמטרתה הקטנת נזקי דליפות חומרים מסוכנים כתוצאה מהתרחשות בלתי מבוקרת ("אירוע חומ"ס") כגון רעידת אדמה. ההוראות מחייבים שימוש באמצעים זמינים טכנולוגית וישימים כלכלית (מע' התרעת רעא"ד).
2. התרעת רעידת אדמה היא התרעה מקומית אוטונומית (Stand Alone) שמתקבלת ממערכת המותקנת באתר המזהה תנודת הקרקע המקדימה את גלי הטלטול של רעידת אדמה המתקרבת לאתר עצמו. ההתרעה אינה מבוססת על הערכה ממקור חיצוני, אלא על רלוונטיות לאתר עצמו. חיווי ההתרעה אינו מבוסס על חישובים תיאורטיים בעלי פוטנציאל כשל. ההתרעה המקומית תתקבל תמיד כשרעידה מסוכנת מתקרבת למקום, ולעולם לא תתקבל במקרה של רעידה שאינה רלוונטית למקום (בשל מרחק או עוצמה).
3. יישומי ההתרעה רבים – מהצלת חיי אדם באמצעות ביצוע תרגולת התגוננות מיידית בטווח עשרות השניות של ההתרעה המוקדמת, ועד לפקודות בקרים להקטנת נזקים משניים כגון דליפות, שריפות ופיצוצים. הטכנולוגיה של EQI מאפשרת קביעת ספי התרעה משתנים לאירועים שונים (כמו התרעה ווקאלית בסף תנודה X ופקודות בקרים בסף תנודה Y וכיו"ב).
4. היערכות מפעלי חומ"ס בכל הנוגע לחיזוק הינה תהליך ארוך שנים בעלויות עצומות. התרעת רעידת אדמה זמינה טכנולוגית וישימה כלכלית בטווח המידי. התקנת מערכי התרעת רעידת אדמה בתחומי מפעלים מסוכנים תשיג מיידית ארבע מטרות:
 - 4.1 הצלת חיי שוהים במתקן, והקטנת כמות הפצועים והלכודים במקום תוך הגברת שרידותם עד להגעת כוחות חילוץ/חילוץ עצמי.
 - 4.2 הקטנת נזקים עקיפים ברעידה שמקורם מחומ"ס דליקות וכיוצא באלו.
 - 4.3 חיזוק יכולת הארגון להמשכיות עסקית, בחודשים שלאחר הרעידה.
 - 4.4 עמידת דרג מנהלים ובעלי תפקידים שונים בארגון בהוראות החוק.

ב. הוראות חקיקה ותקינה

החקיקה והתקינה הקיימת כיום מבססת חובת בעל היתר לשימוש בגלאים להקטנת נזקי רעידת אדמה.
1. חוק החמרים המסוכנים מגדיר "אירוע חומרים מסוכנים" –

"התרחשות בלתי מבוקרת או תאונה, שמעורב בה חומר מסוכן, הגורמת או העלולה לגרום סיכון לאדם ולסביבה, לרבות שפך, דליפה, פיזור, פיצוץ, התאיידות, דליקה;"

2. מכוח החוק מוצא היתר רעלים, אשר התנאים הכללים בו קובעים:

2.1 "בעל היתר רעלים ינקוט בכל האמצעים הדרושים לטיפול ברעלים שבעסקו, לפי מיטב הידע והטכנולוגיות המקובלות והשימות כלכלית ובכפוף להוראות היצרן ולגיליונות הבטיחות לרבות אמצעים למניעת תקריות ולטיפול בהן."

משמעות: על בעל היתר מוטלת אחריות לשימוש באמצעים טכנולוגיים ישימים כלכלית למניעת/צמצום אירוע חומ"ס ברעידת אדמה שעלול לגרום סיכון לאדם ולסביבה. אין בקבלת היתר רעלים משום "פטור" לחובה המוטלת על בעל היתר. דגש להערה בדבר כך שתנאים אלו אינם באים במקום כל דרישה אחרת, ובמקרה סתירה בין תנאים התנאי המחמיר קובע.

2.2 בעל היתר יכין נוהלי תפעול ותחזוקה.. ובכלל זה צנרת, מאצרות, משאבות, שסתומים, גלאים, ציוד לטיפול בתקלות, אמצעי בטיחות ואמצעי מגן.

2.3 על בעל היתר להכין נוהל חירום הכולל תרחישים אפשריים לאירוע חומ"ס והטיפול המתאים לכל אחד מהם. עליו להכין פירוט אמצעים טכניים לטיפול באירוע ליקומם, לרבות אמצעי התראה, אמצעי ניטרול ומערך גילוי וכיבוי אש.

3. בתנאים מיוחדים לבעל היתר רעלים מפורש כי "...בעל היתר יפעל, ככל הנדרש לשם הגנה על הסביבה ועל בריאות הציבור..." וכי "על פי חוק החומרים המסוכנים, חלה האחריות לקיים את התנאים המיוחדים בהיתר זה הן על בעל היתר וכן על בעלים או מנהל או שותף או פקיד האחראי מטעם התאגיד..." על הדרג הניהולי מוטלת החובה להסמכת כל גורם דרוש לטיפול בחומרים המסוכנים לפי מיטב הידע והטכנולוגיות המקובלות, ולקיום התנאים בהיתר.

4. תקנות רישוי עסקים (מפעלים מסוכנים) קובעות כי "להבטחת מטרות הרישוי כאמור בסעיף 1 לחוק ינקוט בעל מפעל מסוכן בכל האמצעים הדרושים לטיפול בחומרים מסוכנים שבמפעלו, לפי מיטב הידע והטכנולוגיות המקובלות ובכפוף להוראות היצרן, לרבות אמצעים למניעת תקריות ולטיפול בהן" ומפנות בהמשך לחובה להתקנת אמצעי בטיחות המפעל לרבות אמצעי התרעה.

5. במסגרת התייחסות המשרד להגנת הסביבה:

5.1 במצגת המשרד באתר בנוגע לדרישות למיגון מפעלים מחזיקי חומרים מסוכנים בקשר עם רעא"ד מפורש כי "האחריות למניעת הנזק מוטלת על המפעל" וכן כי "רעידת אדמה תגרום לנזקים אדירים כשסביר להניח שעוצמת הנזק המשני תהא גדולה מהנזק הראשי".

5.2 באתר המשרד פורסמו הנחיות ועדת ההיגוי הבין-משרדית להיערכות לרעידות אדמה לפיה יש לצאת מהמבנה אך לפני כן יש לנתק מפסקי חשמל וגז ראשיים. הנחיה זו ניתנת לביצוע אך ורק באמצעות מערכות התרעה ופקודות ניתוק אוטומטיות.

5.3 מיגון מפעלים קיימים – לצורך הסדרת ניהול הסיכונים מרעידות אדמה הוגדרו הנחיות לביצוע ההערכה הסיסמית במסגרת ניהול הסיכונים במקורות סיכון נייחים אשר שולבו כדרישה בהיתר רעלים כחלק מהליך ניהול סיכונים במפעל. בשלבם משולבת ההמלצה למיגון תהליכי או להתקנת מערכות המונעות פיזור חומרים מסוכנים במקרה של כשל מבני ברעידת אדמה כגון שסתומי בטחון אוטומטיים.

6. הוכן מדריך לניהול סיכונים ממקורות נייחים בהיבט של תקריות חומרים מסוכנים המתייחס גם הוא לרעידות אדמה (ס' 6.2.3.8).

בסעיף 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...)".

ג. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (תכנית לניהול הבטיחות), התשע"ג-2013

1. תקנות ניהול הבטיחות קובעות את תפיסת ההיערכות ואחריות דרג מנהלים לניהול הסיכונים במקום העבודה. בשונה מהעבר, מחויב הדרג הניהולי לקיום תכנית שיטתית ופרואקטיבית במטרה להקטין סיכונים לחיי אדם במקום העבודה. בין חובותיו ואחריותו כלולות עתה החובה להצהיר על מדיניות הבטיחות הראויה במקום העבודה, לפקח על תהליך ניתוח וניהול הסיכונים ולאשר התוכנית. בהמשך, אחריותו היא לעקוב באופן שיטתי אחר יישום התוכנית שהוכנה ולצמצם הסיכונים עד לרמה הנמוכה הסבירה ביותר הניתנת להשגה.
2. בהנחיות להכנת תוכנית שערך המוסד לבטיחות וגיהות, נקבעו סדרי העדיפויות להפחתת הסיכונים, כשבראשם עומד הטיפול בסיכונים העלולים לגרום לקטסטרופה כגון קריסת והתמוטטות מבנים ומתקנים המתרחשים בעת רעידת אדמה, לאחר מכן טיפול בסיכונים מהם נשקפת סכנה ברורה ומיידית ורק לאחר מכן טיפול ביתר הסיכונים.
3. המונח "סיכון" מוגדר בהתאם כערך המשלב את ההסתברות להתרחשות מאורע מסוכן ואת חומרת הפגיעה הגופנית כתוצאה ממנו. את חומרת התוצאה יש לבטא לא בהתחשב במספר האנשים העלולים להיפגע, כשהערך הנמוך לפגיעה באדם בודד, והערך הגבוה לקטסטרופה בה עלולים להיפגע כל או רוב השוהים באתר. הערכת חומרת התוצאה תבוסס על עקרון "המקרה הגרוע ביותר" הן לגבי חומרת הפגיעה והן לגבי אומדן מספר הנפגעים.
4. התקנות וההבהרות המקצועיות שסופקו קובעות מהן סיכון קביל ע"פ טבלה להערכת קבילותם של סיכונים. עיון בטבלה, המובאת להלן מראה כי סיכונים הכוללים חומרת פגיעה גופנית קטסטרופלית, גבוהה או בינונית, מוגדרים כסיכון גבוה, חמור או בינוני בהתאמה. שוב יודגש כי הערכת החומרה מושפעת מכמות הנפגעים, ובהתבסס על עקרון "המקרה הגרוע ביותר". ובמילים פשוטות וברורות בהקשר רעידות האדמה המתחוללות בישראל (ובפרט רעידת האדמה החזקה הצפויה על פי כל הידע הקיים), הסיכונים המגולמים בהן לאתר הם הגבוהים ביותר מכל הסיכונים האחרים.

5. ההוראות קובעות כי במקרה של סיכון גבוה על האחראים לנקוט פעולה מיידית, אף אם מצריך הדבר הפסקת עבודה. במקרים של סיכונים בדרגה בינונית או חמורה, יש לפעול מיידית להקטנתו לרמה הנמוכה הסבירה ביותר האפשרית.

קלה	בינונית	גבוהה	קטסטרופאלית	חומרה / סבירות
בינוני	גבוה	גבוה	גבוה	לעיתים קרובות
בינוני	חמור	גבוה	גבוה	מדי פעם
נמוך	חמור	חמור	גבוה	לעיתים רחוקות
נמוך	בינוני	חמור	חמור	נדיר
נמוך	בינוני	בינוני	בינוני	לא סביר

6. בראש סדר העדיפויות להיערכות הכפופים לתקנות אלו מצויים גורמי הסיכון העלולים לגרום לקטסטרופה, בהתחשב בכמות העובדים העלולים להיפגע באתר. כידוע לכל, עמדתה הרשמית של המדינה היא כי רעידת אדמה חזקה שתוצאותיה קשות בהיבט היקף החללים והפצועים עתידה להתרחש בישראל בעתיד. מכאן נגזר חיוב התקנות להיערכות פרואקטיבית לניהול סיכונים כשבראש סדר העדיפויות היערכות לסיכון החמור של פגיעת רעידת אדמה באתר.

7. פתרון התרעת רעידת אדמה של EQI (מערכות התרעה ואפיון סדרי הפעולות המידיים בטווח דקה מהתרעה מוקדמת), הינו היישום האפקטיבי ובר השגה היחיד להקטנת כמות החללים והפצועים, ועמידה בהוראות התקנות החדשות המחייבות צמצום הסיכון הבלתי קביל, עד לרמה הנמוכה ביותר הניתנת להשגה (ALARP).

8. התרעה מקומית אוטונומית מספקת בסיס להיערכות פרואקטיבית לרעידה. בחינת עמידת בעלי תפקידים עד לראש פירמידת הארגון בעמידה בחובות המפורטות בתקנות והמשמעויות הנגזרות מכך תעשה בדיעבד, לאור תוצאות הרעידה שתתרחש.

משרד: (972)-3-5408632 | Office: (972)-3-5408632 | פקס: (972)-3-5408632 | דוא"ל: contact@eqi.co.il
היצירה 3 רמת גן 5252141, Ramat Gan, Israel 3 Hayezira St.

ד. יישומים להתרעת רעידת אדמה – מפעל חומ"ס

התרעה	באמצעות	יישום ומשמעות
התרעה ווקאלית ממע' התרעה מקומית	<ul style="list-style-type: none"> מערכי כריזה תרגולת מותאמת לאתר 	<ul style="list-style-type: none"> הצלת חיים הקטנת כמות פצועים ולכודים הגברת יכולת המשכיות עסקית
חשמל	<ul style="list-style-type: none"> השבתת חשמל בתנאים שונים ראשי (לוחות) UPS גנרטורים 	<ul style="list-style-type: none"> מניעת/הקטנת נזקי משנה ותמיכה בתרגולות ופעולות חילוץ מניעת/הקטנת סיכויי פיצוץ (חשמל+נפיץ) מניעת/הקטנת סיכויי דליקות (חשמל+דליק) מניעת המשך הזרמת חומ"ס (עצירת פעולת משאבות) מניעת/הקטנת נזקים לציוד מכאני (עצירת פעולה בתנאי תאוצת קרקע)
מגופים	<ul style="list-style-type: none"> הפעלת מגופים בתנאים שונים חומ"ס גז/נדיפים מים 	<ul style="list-style-type: none"> מניעת/הקטנת נזקי משנה ותמיכה בתרגולות ופעולות חילוץ מניעת/הקטנת סיכויי פיצוץ (חשמל+נפיץ) מניעת/הקטנת סיכויי דליקות (חשמל+דליק) הקטנת כמות חומ"ס באתר (מגופי צנרת) מניעה דליפה (במקום שאינו תלוי בשאיבה/מקור הדליפה בתנאי גרביטציה)
מחשוב	<ul style="list-style-type: none"> סד"פ מותאמים לאתר מערכות תומכות (למשל – בקרות כניסה ויציאה) מחשבים תהליכיים גיבוי ונק' אחזור ריכוז נתוני מע' רושמות 	<ul style="list-style-type: none"> מניעת/הקטנת נזקי משנה ותמיכה בתרגולות ופעולות חילוץ תמיכה וייעול בתרגולות המותאמות לתנאי האתר מניעה/הקטנת נזקי פיצוצים, דליקות והקטנת כמות חומ"ס באתר נתוני כ"א מצבה ודו"ח שוהים באתר



דוגמאות ליישום התרעת רעידת אדמה באתר *

- התרעה ווקאלית במערך הכריזה להתנעת ביצוע תרגולות שוהים המותאמת לתנאי האתר ושגרת הפעילות.
 - פקודות בקרים למערכות תומכות לייעול תרגולות שוהים (פתיחת בקרות כניסה/יציאה, שערים וכו' לייעול תרגולות)
 - פקודות בקרים למגופים לעצירת/הקטנת דליפות חומ"ס ונדיפים בהתאם לאזורי הסיכון (למשל – פקודת בקר לסגירת מגוף מיכל חומ"ס/גז, למניעה או הקטנת סיכוי פיצוצים או דליקות באזורים שונים, בהתאם לתנאי האתר).
 - פקודות בקרים להשבתת חשמל למניעת/הקטנת הסיכון למגע חשמל נדיפים ודליקים בהתאם לאזורי הסיכון (למשל – עצירת פעולת משאבות המזרימות חומ"ס לצנרות באתר, השבתת חשמל ובמקביל פקודת בקר ל UPS או גנרטור שלא להיכנס לעבודה באזורי סיכון באתר).
 - פקודות בקרים למערכות מחשוב תהליכי.
 - יצירה מיידית של דו"ח שוהים באתר בהתאם לנתוני המערכות הרושמות.
- * דוגמאות בלבד. בכל אתר תנאים, רגישות ואזורי סיכון שונים.