

# גיבוש חבילת מדיניות לחיזוק מבני מגורים בפריפריה

מוגש למשרד המדע ולועדת ההיגוי הבין משרדית להיערכות לרעידות אדמה

מענק מחקר מספר 0610654054

מגישים: מיה נגב, ערן פייטלסון, אהוד סגל, יגאל שוחט

ליווי המחקר בהיבט של מדיניות ומשפט: אמנון רייכמן.

עוזרות מחקר: יפעת ברק-צ'ייני ודניאל זייצ'יק.

אנו מבקשים להודות לאנשים הרבים והטובים אשר סייעו בהכנת מחקר זה.

ראשית למשתתפי הסדנאות השונות שנערכו במסגרת המתודה לגיבוש חבילות מדיניות: (סדר א' ב'): מר' אמנון אליאן, עו"ד אורה בלום, גב' עידית בן-בסט, מר' אילי בר, גב' עינת גנון, רס"ן דלית דובר, מר' צחי דוד, רס"ן מיכאל ואטנמאכר, אדר' אריאל וטרמן, אדר' פול ויטל, גב' שרון זנברג, גב' גלית חזן, גב' אורית טננבאום, מר' אמיר יהב, מר' עמי ימיני, אינג' ברוך ירמולינסקי, מר' דן להב, גב' מיטל להבי, אדר' רפאל לרמן, ד"ר אדי ליבוביץ', פרופ' עזרא סדן, מר' נתנאל רייכר, מר' ברי צ'רניאבסקי, גב' יעל קליגמן, גב' איילת קראוס, פרופ' אמנון רייכמן, ד"ר יוסי רייכמן, פרופ' סטפן שורץ ז"ל, אל"מ בני שיק, ד"ר שרית בן שמחון-פלג, וד"ר אבי שפירא.

תודה גם למרואיינים (סדר א' ב'): אילי בר, ד"ר גבי גולן, עינת גנון, צחי דוד, גדעון המבורגר, רס"ן מיכאל ואטנמאכר, רן חקלאי, אסף מיכאלי וצוותו, רות נוריאל, ד"ר חיים פיאלקוב, יעל קליגמן, ניר שלו וד"ר אבי שפירא.

מצד כל המשתתפים והמרואיינים הללו ניכר החשיבות שהם מקנים לסוגיה ומתוך מחויבות ערכית-חברתית הקדישו למחקר מזמנם, השתתפו בתהליך גיבוש החבילות ושיתפו אותנו בתובנותיהם.

תודה לד"ר שרית בן שמחון-פלג על הליווי האקדמי בעת גיבוש המחקר ובשלב הראשונים של ביצועו.

תודה לעוזרות המחקר, עו"ד יפעת צייני-ברק וגב' דניאל זייצ'יק על המסירות הרבה למחקר ועל העבודה האיכותית.

תודה לד"ר אבי שפירא וצוותו: יעל קליגמן ושרון זנדברג על הנכונות לייעץ ולהכיר לנו את העשייה הממשלתית בתחום.

4.....	תקציר מנהלים.....
7.....	א. חיזוק מבני מגורים: רקע והיבטים ראשיים.....
13.....	ב. 'חבילות מדיניות' כגישה.....
15.....	ג. שיטת העבודה.....
23.....	ד. חבילות המדיניות.....
32.....	ה. סיכום והמלצות.....
34.....	ו. ביבליוגרפיה.....
37.....	נספח א': סקירה בין לאומית אודות מדיניות לחיזוק מבני מגורים מפני רעידות אדמה.....
81.....	נספח ב': רשימת המרואיינים ומשתתפים בסדנאות.....
83.....	נספח ג': הערכת תכונות אמצעי המדיניות והקשרים ביניהם בסדנא השנייה.....
93.....	נספח ד': ממצאי הסדנא השנייה לאחר שקלול הממצאים:.....
96.....	נספח ה': ממצאי הסדנא השלישית לניתוח הקבילות הפוליטית.....
100.....	נספח ו': המאמרים אודות סקר המבנים בטבריה.....

## תקציר מנהלים

רעידת אדמה חזקה בישראל היא בלתי נמנעת וללא היערכות מתאימה היא צפויה לגרום לפגיעה נרחבת בנפש, גוף ורכוש ובתפקוד הכלכלי-חברתי של המשק לאורך תקופה ממושכת. חיזוק מבנים בסיכון גבוה הוא אחד מן האמצעים החשובים ביותר לצמצום הנזק בנפש ורכוש ולתפקוד המשק. על פי הערכה ממשלתית 810 אלף יחידות דיור (רובן בבעלות פרטית) אינן עומדות בתקן הבנייה לרעידות אדמה במבנים בגובה שלוש קומות ומעלה. תרחיש הייחוס העדכני אליו נערכת מדינת ישראל שמבטא מעין ממוצע של רעידות אדמה חזקות מעריך פגיעה בסדר גודל של 7,000 הרוגים ומאות אלפי דירות הרוסות. מתוך יחידות הדיור שאינן עומדות בתקן 70,000 מצויות באזורים בעלי סיכון גבוה. בתוך האזורים בסיכון גבוה כ-60% מן הדירות מצויות בסיכון גבוה במיוחד. מחקרים מראים שטיפול בבניינים אלו בלבד יפחית את הסיכון מרעידת אדמה בסדר גודל של כשני שלישים מהסיכון ויפחית את כמות הנפגעים באופן משמעותי. על כן מדיניות תחת רציונל צמצום סיכונים יעיל צריכה להתמקד בסדר גודל של 40,000 דירות.

כדי להתמודד עם סכנה זו ולחזק מבני מגורים שאינם עומדים בתקן נקטה ממשלת ישראל באפריל 2005 באמצעי מדיניות עיקרי יחיד - תכנית המתאר הארצית 38 (תמ"א 38). התכנית עברה מספר שינויים בכדי להגדיל את האטרקטיביות שלה לאזרחים אולם היא סובלת משתי מגרעות קריטיות. אחת היא חוסר רלוונטיות לאזורים בהם ערכי הקרקע נמוכים, ובכלל זאת מספר ערים הסמוכות לקווי שבר בפריפריה ובהן בניינים בסיכון גבוה יחסית; שנית, גם באזורי בעלי ערכי קרקע גבוהים ישנם חסמים רבים שיכולים למנוע את יישום התמ"א. במחקר שנערך לאחרונה העריך את פוטנציאל המימוש הריאלי של התמ"א ב- 160,000 יח"ד בלבד. מעבר לכך תמ"א 38 מגבירה את אי השוויון בחברה, שכן רק משקי בית באזורי הביקוש הגבוה נהנים מפירותיה.

מתוך מודעות למגבלה זו ועדת מנכ"לים ברשות מנכ"ל משרד התשתיות המליצה ב-2006 על הקצבת תקציב של 20 מיליון ₪ לשנה, בפריסה למשך 20 שנה לצורך סיוע בחיזוק מבני מגורים בבעלות פרטית על פי קריטריונים כגון רמת הסיכון הסיסמי. זאת יחד עם הקמת ועדה בין-משרדית בראשות מנכ"ל משרד הבינוי והשיכון, לריכוז תכניות לחיזוק מבנים, אשר יוגשו לה על ידי משרדי הממשלה והרשויות המקומיות. המלצות אלו שלוו בהצעות יותר פרטניות לא יישמו וכך נותר בעינו מצב פרדוקסלי שבו אמצעי המדיניות היחיד הננקט בתחום בנייני מגורים פרטיים אינו רלוונטי לבניינים ולתושבים המצויים בסיכון הגבוה ביותר.

הניסיון האמפירי מרחבי העולם מראה שהתערבות ממשלתית חיונית כדי לדרבן חיזוק במגזר הפרטי. סוגי ההתערבות יכולים להיות מסוגים שונים, ובכלל זאת הן: חקיקה והן תמריצים כלכליים, שהנם הכרחיים להגדלת מספר התושבים שמחזקים את בתיהם. בנוסף הממשלה היא בעלת תפקיד מרכזי בפניה לציבור, בחינוך ובהכשרה מקצועית אשר כולם קריטיים להצלחה של תכניות חיזוק. אך מאחר שחיזוק מבנים מחייב פעולה ברמת הבניין הבודד, הממשלה המרכזית לא יכולה לנהל את המשימה לבדה, אלא יש צורך במעורבות של השלטון המקומי וכן גופים נוספים.

מטרת המחקר היא לגבש מענה רב ממדי וקביל חברתית ופוליטית לסוגיית חיזוק מבני המגורים בישראל, בדגש על אזורי הפריפריה המצויים בסיכון גבוה, באמצעות גיבוש 'חבילות מדיניות'. חבילות מדיניות הן מצרף של אמצעי מדיניות שיש ביניהם סינרגיה, ולכן הצרוף שלהם הופך את כלל החבילה לאפקטיבית יותר מאר מצרף מקרי של אמצעים או שימוש באמצעי בודד. בנוסף, חבילת האמצעים באה להתמודד עם כשלי יישום כדי להבטיח שההסתברות להצלחה בשטח תגדל.

מבחינת העלות, החיזוק של המבנים בסיכון גבוה במיוחד נאמדת בהערכה זהירה ב-1.7 מיליארד ₪. תהליך החיזוק סביר שיתפרס על 5-10 שנים, ייצר מקומות עבודה בפריפריה כמו גם הכנסות ממיסים ויכלול מרכיב כלשהו של השתתפות עצמית תוך לקיחה בחשבון שהבניינים מסוג זה הם בד"כ במצב הנדסי לא מיטבי והחיזוק יאריך את אורך חייהם. סביר להניח שבמקרים רבים, בהם תושבים יהיו מעוניינים ויסימו להשתתף בעלות, הבניין יעבור שיפור אסתטי, הרחבת גודל הדירות ושיפור רמת המיגון הביטחוני. על כן הטיפול בסוגיה ייתן גם מענה ליעדים לאומיים של חיזוק הפריפריה, התחדשות עירונית, שיפור המיגון הביטחוני והגברת החוסן הלאומי.

שלבי העבודה לגיבוש חבילות המדיניות כללו:

1. לימוד של מאפייני הסוגיה בישראל
  2. סקירה בין לאומית של מדיניות חיזוק מבני מגורים בארה"ב, ניו-זילנד ויפן. ממצאים עיקריים שעלו מסקירה זו הם:
    - בקליפורניה היקף חיזוק תלוי במידה רבה במדיניות מצד הרשויות.
    - הגישה של חובת חיזוק תוך פרק זמן מוגדר נמצאה כאפקטיבית ביותר (ובמסגרתה 87% מהמבנים הבעייתיים חוזקו או נהרסו - נכון ל-2006).
    - למדיניות שננקטה מצד רשויות מקומיות נמצאו המאפיינים המשותפים הבאים: תעדוף תלוי סיכון; ביצוע הדרגתי בקצבים שונים; מתן אפשרות לחיזוק חלקי; סבסוד בדיקה הנדסית למבנים; יידוע דיירים ובעלי עניין; שימוש בתמריצים מגוונים; שימוש בסנקציות מגוונות כמעט ללא שימוש בסנקציות קשות; שיתוף בעלי עניין בגיבוש התכנית; חיזוק לסטנדרט חלקי ביחס לבנייה חדשה.
    - ביפן ישנה תכנית לסיוע כספי לחיזוק סיסימי של מבנים בבעלות פרטית; במקביל ישנה תכנית הלוואות עם ריבית מופחתת הכוללת אף הנחה במס הכנסה על הלוואות לחיזוק מבנים. אבחון סיסימי נעשה ברוב המקרים מכספי ציבור. ישנה הנחה על הפרמיה של עד 30% בביטוח למבנים שעברו חיזוק.
    - בנוי זילנד הרשויות המקומיות נדרשות לקבוע מדיניות בנוגע למבנים בסיכון תחת הנחיות מפורטות מהשלטון המרכזי. כמו כן, קיימת הכרה כללית בכך שלא ניתן להביא את כלל הבניינים לסטנדרט של מבנים חדשים ונקבע סף מינימלי של 1/3 חוזק לעומת מבנה חדש.
  3. הכנת רשימת אמצעי המדיניות רלוונטיים והערכתם. הרשימה הורכבה בסדנת חשיבה של 34 מומחים מתחומים שונים.
  4. הערכת תכונות וקשרים בין אמצעי מדיניות (סדנא שנייה). לגבי כל אמצעי נבדקו התכונות הבאות: אפקטיביות לחיזוק מבנים בעלויות שונות ואף לפרויקטים של הריסה ובנייה; גמישות; עלות כספית; מורכבות טכנית; זמן יישום; זמן תגובה; קבילות חברתית ופוליטית. כמו כן בוצעה הערכה של הקשרים בין האמצעים, כאשר סוגי הקשרים הבאים נבחנו: תנאי קדם; אמצעים משלימים; ניגודים; השפעות רחב (קבילות חברתית).
  5. גיבוש החבילה הבסיסית על ידי איתור של האמצעים המרכזיים הנחוצים ביותר למתן מענה יעיל. לאחר מכן בעזרת מיפוי הקשרים בין אמצעי המדיניות הוספו אמצעים משלימים הנחוצים מטעמי אפקטיביות עקב היותם תנאי קדם לאמצעים הבסיסיים או מכיוון שיש בהם השלמה משמעותית לאמצעים הקיימים. בהתאם לקשרים בין האמצעים אופיינו שלוש חבילות מדיניות הנבדלות על פי הגורם שהאחריות לחיזוק מוטלת עליו – הממשלה, הרשות המקומית או בעלי הבתים (חבילה אזרחית).
  6. הערכת הקבילות הפוליטית של אמצעי המדיניות באמצעות סדנת חשיבה לבחינת הקבילות של כל האמצעים אשר במסגרתה נבחנו כל אמצעי המדיניות לפי שני קריטריונים: מה נדרש ליישום האמצעי ונפגעים/מתנגדים פוטנציאליים, ובאמצעות ראיונות אישיים עם בעלי הכרות עם מערכות קבלת ההחלטות בישראל.
- התוצאות של תהליך גיבוש חבילות מדיניות כמענה רב ממדי לסוגיית חיזוק מבני המגורים הוא שלוש חבילות מדיניות בעלות מאפיינים משותפים ומאפיינים פרטניים. החבילות נבדלות בגורם האחראי על החיזוק והן מכונות בהתאמה **החבילה הממשלתית** --- בה האחראיות על החיזוק היא של גורם מן הממשל המרכזי; **החבילה האזרחית** בה האחראיות על ביצוע החיזוק מוטלת על בעלי הדירות ו**החבילה המקומית** בה האחראיות מוטלת על הרשויות המקומיות.
- חשוב לציין שהחבילות אינן חלופות וניתן ברכיבים מסוימים לשלב ביניהן. יש לא מעט אמצעים המשותפים לכולן או משיכולים לסייע בשתי חבילות.
- לחבילות השונות ישנם שבעה אמצעים משותפים אשר הנם תנאי ראשוני לחיזוק יעיל ורחב היקף. הם כוללים חיוב חיזוק (בחקיקה או בתקינה) על בסיס מיפוי סיכונים וקביעת מדיניות מותאמת לסיכונים אשר מדגישה טיפול בבניינים בסיכון גבוה בצורה אפקטיבית בעזרת מיפוי, קביעת תקן חיזוק הנמוך יותר מתקן הבנייה, אישור טכנולוגיות חיזוק והכשרת מהנדסים בהתאם לצורך.
- החבילה הממשלתית** הינה שורה של אמצעי מדיניות המבטאים מאמץ ממשלתי לחיזוק מבני מגורים בסיכון גבוה. על הפרויקט אחראית מינהלת ממשלתית הפועלת מול בעלי הדירות דרך שורה של

מינהלות מאוישות בשכונות, בדומה לפרויקט שיקום שכונות. המנהלת תעוגן במשרד הבינוי והשיכון בזיקה או כחלק מהרשות להתחדשות עירונית. לאור חשיבות מיגון המבנים וחוסר הסבירות של קידום מספר מאמצי חיזוק ומיגון במקביל בלי קשר, מוצע לשלב בין חיזוק מרעידות אדמה למיגון מפני טילים. בעוד שהמדיניות נקבעת ברמה הלאומית היישום מקומי ופרטני, כולל תהליכים של שיתוף ציבור. חבילת המדיניות צריכה לכלול מרכיב של השתתפות עצמית מצד התושבים התלוי בפרמטרים שונים כגון מצב סוציו-אקונומי, רמת סיכון המבנה והאם מלבד חיזוק נעשות פעולות בינוי נוספות המגדילות את ערך הנכס כגון שיפוץ והרחבה. לצורך המימון ניתן להקים קרן להתחדשות עירונית, מיגון וחיזוק מבנים שתמומן ע"י אחוז מתקבולי רמ"י, בדומה לקרן לשטחים פתוחים. השילוב עם התחדשות עירונית תאפשר מינוף החיזוק יחד עם שיפור הסביבה הפיזית. המדיניות צריכה להיות מעוגנת בחקיקה ראשית או בתקינה. המדיניות צריכה לכלול אמצעי אכיפה רכים לבעלי דירות שאינם משתפים פעולה עם היוזמה הממשלתית כגון רישום אזהרה בטאבו לאחר מספר שנים. לאמצעים אלו יש להוסיף את האמצעים המשותפים לחבילות שצוינו לעיל.

**בחבילה האזרחית** מוטל חיוב על בעלי דירות, בחקיקה או בתקינה, אשר דירתם מצויה מעל לרמת סיכון מוגדרת לחזק את דירתם תוך פרק זמן מוגדר של מספר שנים (סדר גודל של עשור- תלוי סיכון). החבילה כוללת שורה של תמריצים ופטורים כגון משכנתא בריבית נמוכה כאשר עם ערבות מדינה למחצית המשכנתא בכדי להוזיל את האשראי. תמריץ נוסף אפשרי הנו סבסוד למבנים בסיכון גבוה מאוד בפריפריה המגיע מקרן ממשלתית למימון חיזוק ומיגון. המקור התקציבי לקרן יכול להיות פרומיל מתקבולי רמ"י או לחילופין פרומיל מההכנסות של חברות הביטוח מביטוחים אשר קשורים באופן ישיר או עקיף לנזקים של רעידות אדמה. בחבילה ישנם אמצעי אכיפה בדרגות חומרה שונות. מנהלת שתעוגן ברשות להתחדשות עירונית תתמוך בדירורים באמצעות רשימות קבלנים ומהנדסים וחוזים סטנדרטיים בכדי להקטין את עלויות העסקה שלהם ובאמצעות יידוע ומסעות פרסום. אמצעים אלו מתווספים כאמור לאמצעים המשותפים של מיפוי, קביעת מדיניות יעילה לצמצום סיכונים, קביעת תקן חלקי ושאר האמצעים המשותפים.

**בחבילת הרשויות המקומיות** האחריות על קידום והוצאה לפועל של החיזוק מוטלת על רשויות המקומיות. לשם כך הרשויות מקבלות תמיכה תקציבית ומקצועית מהשלטון המרכזי, באמצעות הרשות להתחדשות עירונית. הרשויות יפעלו באמצעות חברות כלכליות עירוניות שיקימו מינהלות שכונתיות שיעסקו בהסברה, שיתוף ציבור ותמיכה ויקדמו את ההוצאה לפועל של התהליך. לצורך מימון וסבסוד תהליכי חיזוק תעמוד לרשות הרשויות קרן ממשלתית. המימון לקרן יכול לבוא למשל מפרומיל מתקבולי רמ"י או מההכנסות של חברות הביטוח מפוליסות אשר ניתן לקשר אותן לנזקים מרעידות אדמה באופן ישיר או עקיף. החיזוק יעשה כחלק מתהליכי התחדשות עירוניים, יכללו גם שיפור הסביבה הבנויה, וכן מיגון מפני טילים. תידרש השתתפות עצמית של תושבים בהתאם לקריטריונים שיקבעו ע"י הרשות המקומית. הרשויות יפעילו מחד תמריצים לעידוד התושבים לשיתוף פעולה כגון הנחות בארנונה ומאידך יעמדו לרשותן אמצעי תמרוץ שליליים כגון חיוב תחזוקה והכרזה על מבנים מסוכנים ע"י מהנדס העיר. כמו כן העיריות ישתמשו באמצעי אכיפה רכים, כגון רישום אזהרה בטאבו אם המבנה לא מחוזק תוך כעשר שנים. חבילה זו תדרוש תקינה או חקיקה מתאימה. אמצעים אלו מתווספים כאמור לאמצעים המשותפים של מיפוי, קביעת מדיניות יעילה לצמצום סיכונים, קביעת תקן חלקי ושאר האמצעים המשותפים לחבילות.

לסיכום, המחקר מציג שלוש חבילות מדיניות כמתווים רב ממדיים לנושא חיזוק מבני מגורים בבעלות פרטית. כל אחת מחבילות אלו היא מצרף קוהרנטי וסינרגטי של אמצעים.

לאור משך הזמן הארוך שעבר מאז דוח המבקר הראשון והקמת הוועדה הממשלתית בנושא אנו ממליצים בשלב הראשון להפעיל מתווה של **חבילה ממשלתית** עבור הבניינים המצויים בסיכון גבוה במיוחד. מתווה זה יגובש ויוצא לפועל ע"י משרד הבינוי ביחד עם משרד הביטחון, בשל שילוב מיגון המבנים עם חיזוקם מפני רעידות אדמה.

העדר פעולה בשלב זה הנו בבחינת כשל ממשלתי הפוגע בחוסן הלאומי שראוי לתקנו לפני התרחשות אסון.

## א. חיזוק מבני מגורים: רקע והיבטים ראשיים

### 1.א הסכנה

רעידת אדמה חזקה בישראל היא בלתי נמנעת וללא היערכות מתאימה היא צפויה לגרום לפגיעה נרחבת בנפש, גוף ורכוש ובתפקוד הכלכלי-חברתי המשקי לאורך תקופה ממושכת.

הנחת העבודה המקובלת היא כי רעידת אדמה חזקה תתרחש בעתיד הקרוב בישראל ולדברי ד"ר רמי הופשטר, מנהל אגף סיסמולוגיה במכון הגיאופיסי, בישראל יש בממוצע פעם בכ-80 שנה רעידת אדמה בדרגה 6 בסולם ריכטר<sup>1</sup>. ואמנם רעידת האדמה הקשה האחרונה בארץ ישראל התרחשה לפני כ-90 שנה ב-1927, הורגשה בירושלים, ונהרגו בה 130 איש, 450 נפצעו ו-300 מבנים התמוטטו או ניזוקו. כ-90 שנה לפני ב-1837 התרחשה רעידה קשה בגליל אשר החריבה כליל את צפת וטבריה. 5000 עד 7000 איש נהרגו, שהיוו 3%-2% מכלל תושבי הארץ. רעידות חזקות נוספות אשר הרסו ערים שלמות, בעיקר לאורך בקעת הירדן, מוכרות לנו מעדויות היסטוריות וארכיאולוגיות<sup>2</sup>.

תרחיש הייחוס העדכני<sup>3</sup> אליו נערכת מדינת ישראל<sup>4</sup> מעריך את הפגיעה והנזקים הבאים:

- 28,600 בנינים עם נזק כבד או הרוסים נזק של לפחות 45% מערך הבניין.
- 290 אלף בנינים עם נזק קל ובינוני, נזק בהיקף של 5%-20% מערך הבניין.
- 7,000 הרוגים.
- 8,600 פצועים בינוני וקשה.
- 37,000 אלף פצועים קל.
- 9,500 לכודים (אנשים חיים שיחולצו מההריסות אם על ידי אחרים אם בעצמם).
- 170,000 עקורים (חסרי קורת גג).

לשם המחשה של היקף האסון, אזי מבחינת הפגיעה בנפש סדר הגודל הנו של מעל לשלוש מלחמות יום כיפור המתרחשות בבת אחת במשך דקות בודדות. יש לציין שמדובר בהרוגים אזרחים מכל שכבות הגיל, מפעוטות ועד לקשישים. מבחינת הנזק למבנים ולתשתיות וכמות העקורים התרחיש מתאר אסון חסר תקדים למדינת ישראל שבו 2% מהאוכלוסייה מאבדת בבת את מקום מגוריה.

### 2.א חיזוק מבני מגורים והחולשה של המדיניות הממשלתית הקיימת

היבט משמעותי בהיערכות לרעידות אדמה הינו חוזקם ועמידותם של מבנים. חיזוק מבנים בסיכון גבוה הוא אחד מן האמצעים החשובים ביותר לצמצום הנזק בנפש, ברכוש ולהגדלת החוסן המשקי. ישנה הערכה ממשלתית של 810 אלף יחידות דיור שאינם עומדים בתקן הבנייה לרעידות אדמה ושהינם בגובה שלוש קומות<sup>5</sup> ומעלה<sup>6</sup>.

תקן בנייה לרעידות אדמה (ת"י 413 לעמידות מבנים בפני רעידות אדמה) התקבל בתחילת שנות השמונים אולם יישומו בפועל באופן מלא לקח מספר שנים נוספות ולכן מקובל להניח שמאמצע שנות השמונים כל הבניינים נבנו על פיו. בנייני מגורים שנבנו לפני ובעיקר שיכונים בעלי שלוש קומות ומעלה הם המבנים הפגיעים ביותר לנזקים ולהרס בעת רעש אדמה. כמו כן באופן כללי ככל שמבנה קרוב יותר לקו שבר, כבניינים בבית שאן, טבריה, קריית שמונה, אילת, ירושלים וחיפה, רמת הסיכון

<sup>1</sup> לוי ואחרים, 2013

<sup>2</sup> Amiran et al., 1994

<sup>3</sup> התרחיש ששימש את ועדת השרים להיערכות לרעידת אדמה עד לשנת 2010 היה קשה יותר.

<sup>4</sup> ועדת ההיגוי הבין משרדית, 2011.

<sup>5</sup> מתחת לגובה זה רמת הסיכון נמוכה יחסית.

<sup>6</sup> משרד הבינוי והשיכון, 2010.

גדולה יותר<sup>7</sup>. מיקוד במבני מגורים בסיכון גבוה הוא הכי יעיל במונחים של צמצום הסיכון לפגיעה בנפש, גוף ורכוש.

ביחס לסכנה זו ולהיבט של חיזוק מבני מגורים שאינם עומדים בתקן נקטה ממשלת ישראל באפריל 2005 באמצעי מדיניות עיקרי יחיד - תכנית מתאר ארצית 38 (תמ"א 38), שבמסגרתה מתאפשר לממן חיזוק של מבנים באמצעות תוספת קומות למבנה ללא צורך בתכנית מפורטת לשם כך. לאור קצב המימוש הנמוך התכנית עברה מספר שיפורים בכדי להגדיל את הרלוונטיות הכלכלית שלה למבנים נוספים כתוצאה מניסיון שהצטבר. בגרסה הנוכחית התכנית מאפשרת הגדלת זכויות בנייה לבניינים העוברים חיזוק עד לתוספת של 2.5 קומות והרחבה של עד 25 מ"ר ללא צורך בשינוי התב"ע והיא כוללת גם פטור ממיסים והיטלים שונים. אולם התכנית רלוונטית רק לאזורים בעלי ערך קרקע גבוה כאשר רוב האזורים הסמוכים לקווי שבר הינם בפריפריה, באזורים עם ערכי קרקע נמוכים. שמאי אסיף, ראש מינהל התכנון דאז העלה את הבעיה בוועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת<sup>8</sup>:

"כל האזורים הרגישים מבחינה סייסמית, ששם באמת הסיכון הוא גבוה מאוד, התמ"א הזאת לא מכסה, לא במעט זכויות, לא בקומה, לא ב-1.5 ולא ב-2.5 ולא ב-10, משום ששם ערכי הקרקע. כפי שאמר כבוד השר, הם נמוכים, אם לא אפס, ולכן זה פשוט לא יצלח. מראש אנחנו אומרים שאנחנו עושים כאן תוכנית שהיא במידה רבה – וידענו על העניין הזה – מפלה. שוב מפלה במקרה הזה את האזורים החזקים, שבמקרה הזה הם גם יותר בטוחים באופן יחסי מבחינה סייסמי. רצה הגורל שכך הדבר".

מתוך מודעות למגבלה זו ועדת מנכ"לים ברשות מנכ"ל משרד התשתיות המליצה ב-2006 על:

- "הקצבת תקציב של 20 מיליון ₪ לשנה, בפריסה למשך 20 שנה לצורך סיוע בחיזוק מבני מגורים בבעלות פרטית.
- קריטריונים לקביעת סדר העדיפויות הלאומי לחיזוק מבנים שהם: רמת הסיכון הסיסמי; מספר השוהים במבנה לאורך השנה ובמשך שעות היממה; חשיבות המבנה בזמן חירום; חשיבות המבנה לצורך שיקום לאחר רעידת אדמה.
- הקמת ועדה בין-משרדית בראשות מנכ"ל משרד הבינוי והשיכון, לריכוז תכניות לחיזוק מבנים, אשר יוגשו לה על ידי משרדי הממשלה והרשויות המקומיות. הוועדה הבין-משרדית תקבע את סדר העדיפות לביצוע החיזוקים ותקצה בהתאם את התקציבים הנדרשים."<sup>9</sup>

המלצות אלו שלוו בהצעות יותר פרטניות לא יושמו וכך נותר בעינו מצב פרדוקסלי שאמצעי המדיניות היחיד הננקט בתחום בנייני מגורים פרטיים אינו רלוונטי לבניינים ולתושבים המצויים בסיכון הגבוה ביותר. גם בשאר הארץ קצב המימוש נמוך. עד 2013 חוזקו כ-1650 יח"ד, אך קצב החיזוק כנראה הוחש מאז תיקון 3.

בנוסף גם באזורי ביקוש יש לתמ"א חסמים וגורמים מעכבים שונים<sup>10</sup>, כגון:

- הסכמה של הדיירים והתמודדות עם דיירים סרבנים;
- היתכנות וכדאיות כלכלית נמוכה (גם באזורי ביקוש);
- הימצאות גגות בבעלות פרטית;
- התנגדויות שכנים;
- אי בהירות בקשר לתשלום מיסים;
- קשיים תכנוניים;
- קשיים בביצוע;
- מגבלות של תנועה וחנייה;
- עמידה בתקנות הג"א ומכבי אש;

<sup>7</sup> מקור: מרכז המחקר והמידע בכנסת, ניתוח ההיתכנות הכלכלית של יישום תמ"א 38, תמיר אגמון, 7 במרס 2010

<sup>8</sup> מפרוטוקול הוועדה מיום 8/3/2010

<sup>9</sup> מקור: ועדת ההיגוי, 2006

<sup>10</sup> לוי ושותפים, 2013



- מגבלות של צרכי ציבור ותשתיות;
- קשיים הנדסיים לחיזוק המבנה;
- מבנה גיאומטרי המקשה על עמידה בחוקי התכנון והבנייה;
- רשויות מקומיות שאינן מעוניינות או שחסרות את היכולות לקידום של התכנית

מחקר שנערך בטכניון העריך על סמך קצב בניית יח"ד בארץ ועל סמך חלון הזמן שחיזוק בניינים יהיה עדיין כדאי מבחינת גיל הבניין, שפוטנציאל המימוש הריאלי של התמ"א עומד על 160,000 יח"ד בלבד ולא 400,000 יח"ד<sup>11</sup>. כלומר, לפי הערכות אלו, מתוך כלל המבנים בהם נדרש חיזוק, יחזוקו רק כ- 15% מתוך כלל הדירות לפי תמ"א 38 שינוי 3.

### 3.א מורכבות הסוגיה

סוגיית חיזוק מבני המגורים שייכת לקטגוריה של בעיות המכונות בספרות האקדמית של מדיניות ציבורית כ-"בעיות מרושעות" ("wicked problems")<sup>12</sup>. טעם אחד לכך הינו שהסוגיה חוצה מערכות הן ברמת הסמכות הממשלתית והן מבחינת תחומי הידע הרבים אשר היא נוגעת אליהם. מערכות הסמכות הממשלתיות הן: משרד השיכון, משרד ביטחון, המשרד לביטחון פנים, משרד הרווחה, מערכת התכנון במשרד הפנים, המכון הגיאופיסי, המכון הגיאולוגי, אגפים שונים במשרד האוצר (חשב כללי, אגף תקציבים, המפקח על הביטוח ורשות המיסים), רשות מקרקעי ישראל ורשויות מקומיות. תחומי הידע הרלוונטיים לה הם הנדסת בניין, הערכה וניהול סיכונים, היערכות לאסונות, מימון, ביטוח והיבטים פיננסיים וכלכליים, מנהל עסקים, גאולוגיה, היבטים משפטיים, תכנון עירוני ושיתופי פעולה ממשלתיים-אזרחיים-עסקיים.

טעם נוסף למורכבות הבעיה היא היבטים של חוסר בהירות לגבי מאפייניה. למשל, לגבי הנכונות של תושבים להיות שותפים בצורה זו או אחרת לחיזוק הבניין בה נמצאת דירתם ולגבי היכולת של גופים ממשלתיים להשפיע על נכונות זו בישראל. אולם יש לציין שאף לגבי בעיות הנחשבות לפשוטות יותר קיים צורך של תיאום בין תחומי מדיניות שונים בכדי להשיג יעדי מדיניות צנועים. תת-הביצוע של מדיניות בתחומים שונים העלה קריאות לגיבוש מדיניות אינטגרטיבית למשל אסטרטגיות מדיניות סביבתיות אינטגרטיביות<sup>13</sup>, כגון: ניהול מים אינטגרטיבי<sup>14</sup>; ניהול פסולת אינטגרטיבי<sup>15</sup>; וניהול תחבורה אינטגרטיבי<sup>16</sup>. אלו הן בעיקר קריאות להרחיב את היריעה של מדיניות במרחב בזמן במערך המוסדי ובכלי המדיניות עצמם.

קושי מרכזי ליישום של מדיניות אינטגרטיבית קשור לשיתוף הפעולה הבין ארגוני הנדרש כאשר לכל סוכנות יש האינטרסים הפרטניים משלה ויש צורך להגיע להסכמה פוליטית רחבת היקף בכדי להוציא לפועל מדיניות בתחומים שונים<sup>17</sup>. כתוצאה מכך קריאות להרחיב את תחום המדיניות ולהפעיל מדיניות 'אינטגרטיבית' לא זוכות להיענות ברוב המקרים. לאור זאת פותחה מתודה חלופית שמטרתה להביא לגיבוש מדיניות אפקטיבית ויישומית, תוך התייחסות למערך הכוחות הקיים. שיטה זו באה לגבש 'חבילות מדיניות', שהינן מצרף של אמצעי מדיניות שיש ביניהם סינרגיה, ואשר נותנים מענה לקשיי היישום של המדיניות.

במחקר זה אנו מפעילים את המתודה של 'חבילות מדיניות' על הנושא של חיזוק מבני מגורים, מתודה שכאמור נותנת מענה הן להיבט הרב ממדיות והן לקשיים הכרוכים בגיבוש מענה אינטגרטיבי.

<sup>11</sup> שם

<sup>12</sup> לפירוש ודין ראה: Rittel and Webber, 1973

<sup>13</sup> ( World Business ) ; Jordan & Lenschow, 2008; Persson, 2004; Lafferty & Hovden, 2003; EC, 2007;

(council, 2010;

(Marino et al., 2001)<sup>14</sup>

(McDougell et al. 2001; )<sup>15</sup>

(Givoni & Banister, 2010)<sup>16</sup>

(Meijers & Stead, 2004; OECD, 2011)<sup>17</sup>

#### 4.א הצדקות להתערבות ממשלתית

הספרות האקדמית מלמדת שמעורבות ממשלתית נחוצה לקידום של חיזוק מבנים בבעלות פרטית ממספר טעמים. כרקע לסוגיה זאת יש לקחת בחשבון שלמרות היעילות הכלכלית של חיזוק מבנים<sup>18</sup> באזורים אקטיביים סייסמית, היקפי החיזוק הם בד"כ נמוכים<sup>19</sup>.

סוגיית חיזוק המבנים סובלת משני סוגים של כשלי שוק המצדיקים מעורבות ממשלתית:

1. כשל שוק אחד הנו בעיות של תיאום ומידע - תיאום בין בעלי העניין שונים ומידע לגבי הסכנה וההיבטים הרבים של אופן הטיפול האפקטיבי בה. טיפול בכשלי שוק מסוג זה בד"כ דורשים פתרונות מולטי-דיסציפלינאריים<sup>20</sup> שנותנים מענה לאוכלוסייה גדולה והטרורגנית. עוד מאפיין של כשלים בתיאום הנו העלויות הגבוהות של תיאום ראשוני ותוכניות הדורשות תיאום בין תחומים מקצועיים, ותחומים ודרגות בממשל<sup>21</sup>.
2. כשל שוק נוסף המצדיק התערבות ממשלתית הנו בעיית הנוסע החופשי במיוחד עבור בנייני מגורים שהדירות בהם הינם בבעלות מרובות.

טעם נוסף להתערבות ממשלתית הנו היעילות הכלכלית של ההתערבות. ישנן הוכחות שהתערבות ממשלתית, באופן של מימון החיזוק או מתן תמריצים לחיזוק הינה יעילה כלכלית<sup>22</sup>.

הצדקה נוספת היא מטעמים של הגברת השוויוניות בחברה, במיוחד על רקע העובדה שתמ"א 38 היא רלוונטית רק באזורי ביקוש בהם האוכלוסייה מבוססת יחסית, בעוד הסיכון הסיסמי העיקרי הוא ביישובים חלשים מבחינה סוציו-אקונומית. כך תמ"א 38 מגדילה פערים בחברה. מחקרים מראים שאפילו באזורים בטוחים סייסמית במדינות מפותחות עניים סובלים יותר באופן יחסי כאשר מתרחשת רעידת אדמה<sup>23</sup>. הסיבות לכך קשורות בעיקר לכך ששיכונים רבי דיירים נפגעים לרוב יותר מאשר מגורים של מעמד הביניים והמעמד הגבוה.

לבסוף הניסיון האמפירי מרחבי העולם מראה שהתערבות ממשלתית הוכיחה את עצמה כיועילה לתוכניות חיזוק ממשלתיות. לאור החשיבות של חיזוק להפחית אבדן חיי אדם ולהגדלת החוסן הכלכלי, התערבות ממשלתית אסטרטגית נחוצה לדרבן חיזוק במגזר הפרטי. מקרים מרחבי העולם מדגימים שהמגזר הפרטי אינו מחזק בעצמו ללא מעורבות ממשלתית<sup>24</sup>. סוגי ההתערבות יכולים להיות מסוגים שונים. חקיקה הוכיחה את עצמה כאמצעי אפקטיבי וכתנאי הכרחי לחיזוק<sup>25</sup>. תמריצים כלכליים הנם הכרחיים להגדלת מספר התושבים שמחזקים את בתיהם<sup>26</sup>. בנוסף הממשלה היא בעלת תפקיד מרכזי בפניה לציבור, בחינוך ובהכשרה מקצועית אשר כולם קריטיים להצלחה של תוכניות חיזוק<sup>27</sup>.

#### 5.א הערכת היקף הבעיה לפי דרגות סיכון

##### מספר הדירות לפי דרגות סיכון

ההערכה המקובלת היא שבישראל כ- 810,000 דירות, אשר זקוקות לחיזוק לרעידת אדמה. אולם תחת גישה של צמצום סיכונים יש לקחת בחשבון שבאזורים בעלי סיכון גבוה ישנן כ- 70,000 דירות<sup>28</sup>. סקר מבנים<sup>29</sup> שנערך בעיר טבריה מלמד שקיימת קבוצה קטנה יותר של מבנים, כ-30% מן המבנים

<sup>18</sup> (Symth, 2004; Meguro and Takahashi, 2001)

<sup>19</sup> (Spence, 2007)

<sup>20</sup> (Petal, 2004)

<sup>21</sup> (Egbelakin et al, 2013; Gülkan, 2005)

<sup>22</sup> (Bernknopf and Amos, 2014; Smyth et al, 2004; Vaziri et al, 2010; Meguro and Takahashi, 2001)

<sup>23</sup> (Bernknopf and Amos, 2014)

<sup>24</sup> (Fujimi and Tatano, 2013; Gülkan, 2005; Spence, 2004).

<sup>25</sup> (Steinberg and Burby, 2002; Spence, 2004)

<sup>26</sup> (Fujimi and Tatano, 2013; Meguro and Takahashi, 2001; Yoshimura and Meguro, 2004)

<sup>27</sup> (Spence, 2007; Lindell and Hwang, 2008; Egbelakin et al, 2010)

<sup>28</sup> Wei et al. 2014a, 2014b

<sup>29</sup> ש.מ.

בסיכון גבוה שהנם מבנים בסיכון גבוה במיוחד, מבנים אלה הם בני מספר קומות ולכן ניתן להעריך, כי כ- 60% מהדירות נמצאות במבנים אלה. כמו כן ניתן להסיק מהמחקר כי מיקוד במבנים אלו יפחית את הסיכון מרעידת אדמה **בסדר גודל של כשני שלישים מהסיכון** ויפחית את כמות הנפגעים באופן משמעותי (במקרה של טבריה כמות הנפגעים ירדה מאלפים למאות בלבד). על כן מדיניות הממוקדת בצמצום סיכונים יעיל צריכה להתמקד בסדר גודל של כ-40,000 דירות, המצויות באזורים בעלי סיכון גבוה וסיכון גבוה במיוחד.

ניתן לממש את התכנית הזו בתוך פרק זמן של עשור בלבד, החל במיין המבנים לפי סיכון גבוה מאוד וגבוה, דרך גיבוש תכניות לחיזוק מבנים בפריפריה, ויזום פרויקטים באמצעות מנהלת.

#### **אומדן עלות החיזוק**

סך עלות החיזוק של המבנים בסיכון גבוה במיוחד נאמדת בהערכה במיליארד ושבע מאות מיליון ₪. תהליך החיזוק סביר שיתפרס על 5-10 שנים, ייצר מקומות עבודה בפריפריה כמו גם הכנסות ממיסים ויכלול מרכיב כלשהו של השתתפות עצמית תוך לקיחה בחשבון שהבניינים מסוג זה הם בד"כ במצב הנדסי לא מיטבי והחיזוק יאריך את משך חייהם. כמו כן סביר להניח שבמקרים רבים, בהם תושבים יהיו מעוניינים ויסקימו להשתתף בעלות, תוצאות נלוות יהיו שיפור אסתטי, הרחבת דירות ושיפור רמת המיגון של דירות ובכך יתחברו ליעדים לאומיים של חיזוק פריפריה, התחדשות עירונית ושיפור המיגון והגברת החוסן הלאומי.

סך עלות החיזוק למבנים בסיכון גבוה (כולל מבנים בסיכון גבוה במיוחד) (70,000) נאמדת ב- 3 מיליארד ₪.

בנוסף יש לקחת בחשבון שביטוחים מסוגים רבים עלולים להיות מופעלים וממומשים במקרה של רעידת אדמה חזקה ולכן סביר שניתן יהיה לרתום את חברות הביטוח למאמצים להקטנת סיכונים. אפשרות זאת תגדל במידה והמדינה תחייב ביטוח דירות כנגד רעידות אדמה בסכומים שבאמת יאפשרו בנייה מחדש. במקרה זה החיסכון בפרמיית הביטוח יהווה תמריץ נוסף לדיירים.

המחקר של וואי ושותפים<sup>30</sup> מלמד כי ניתן לגבש חבילת צעדים שתכלול תמיכה בחיזוק מבנים, ופרויקטים משולבים בין חברות הביטוח, הממשלה והדיירים, שלהם צפויה כדאיות אם טווח הביטוח של הנכסים יהיה 10 שנים או יותר.

#### **על סקר המבנים שנערך בטבריה ואופן חישוב עלויות החיזוק.**

בעיר טבריה 41,600 תושבים שהם כ- 12,800 בתי אב. סקר המבנים שנערך בעיר מלמד כי כ- 40% מהמבנים באזור זה נתונים בסיכון גבוה, אלו הם מבני בטון מזוין מסגרתיים בגובה של 3 קומות או יותר. בעיר טבריה מדובר ב- 5,000 יח"ד. מתוך מבנים אלה כ- 20% נתונים בסיכון גבוה במיוחד, אלו הם מבנים הבנויים על קומת עמודים מפולשות. ניתן להעריך כי מתוך כ- 70,000 יחידות הדיור בסיכון גבוה, כ- 20% הן במבנים עם סיכון גבוה במיוחד – דירות במבנים על קומות עמודים מפולשות.

- מבחינת עלות, טיפול בבניינים בסיכון גבוה במיוחד יכלול סגירת חללים בין עמודים בקומות מפולשות, והוספת פירי הקשחה מבטון מזוין וניתן לאמוד עלות חיזוקים אלה ב- 600 ₪ למ"ר בנוי.
- הנחנו שדירת מגורים בפריפריה היא בשטח ממוצע של כ- 70 מ"ר.
- חיזוק המבנה הנו לקוד ביניים (מתאים לתקן של שנת 1990).

<sup>30</sup> Wei et al., 2015

#### **6.א מטרת המחקר ומבנה הדוח**

מטרת המחקר הנה לגבש מענה רב ממדי וקביל חברתית ופוליטית לסוגיית חיזוק מבני המגורים בישראל בעזרת מתודה חדשנית המכונה 'חבילות מדיניות'. המתודה עצמה בנויה כדי לגבש מתווים שונים של מענים רב ממדים, קרי חבילות מדיניות, שהנם אפקטיביים וקבילים פוליטית וחברתית.

בחלק זה הוצגו רקע לסוגיה וההיבטים חשובים. בחלק ב' מוסברת הגישה הכללית של חבילות מדיניות והאופן בו החבילות מגובשות בשכבות. בחלק ג' מוצג שיטת העבודה שנקטנו בה במהלך המחקר. בחלק ד' מוצגים התוצאות של המחקר שהן שלוש חבילות מדיניות לסוגיה. לבסוף בפרק ה' מוצג סיכום והמלצות לפעולה.

## ב. 'חבילות מדיניות' כגישה

### 1.ב רקע תיאורטי

כפי שתואר בסעיף 3, בעיות מדיניות רב-תחומיות מורכבות לא ניתן לפתור על ידי אמצעי מדיניות אחד, או קבוצת אמצעי מדיניות שאינה לוקחת בחשבון קשרים בין אמצעי מדיניות, יעילות, סינרגיה וקבילות פוליטית. מצב זה הוביל לפיתוח הגישה של צירוף אמצעי מדיניות לחבילות מדיניות. חבילות מדיניות נבדלות ממדיניות אינטגרטיבית בכך שהן כוללות גם אמצעים סינרגטיים ומשלימים. לכן החבילות מטפלות בסוגיות מורכבות בצורה יותר אפקטיבית מאשר אם האמצעים מיושמים בנפרד. גישה זו מקבלת תמיכה ממחקרים על "סיפורי הצלחה" כדוגמת ערים בעלות מערכות תחבורה יעילות בהן יושמה קבוצה של אמצעים משלימים<sup>31</sup>.

בשנים האחרונות מספר מחקרים החלו לפתח את הסוגיה של גיבוש חבילות מדיניות בפועל<sup>32</sup>. האתגר אינו רק בשיפור האפקטיביות אלא בגיבוש חבילות קבילות פוליטית וחברתית. על כן חבילות בדרך כלל כוללות אמצעים הנותנים מענה להשלכות לאורך זמן והשלכות רוחביות. מאפיין נוסף של חבילות מדיניות הנו שהיחסים בין אמצעי מדיניות מנותחים מראש ומקבלים מענה בכדי להגדיל את האפקטיביות.

### 2.ב תהליך גיבוש החבילה

פייטלסון<sup>33</sup> מציע גישה בה חבילות המדיניות מגובשות בשלושה רבדים: **החבילה הבסיסית** אשר בה נכללים אמצעים להשגת יעד המדיניות; **החבילה האפקטיבית** אשר מוסיפה לחבילה הבסיסית אמצעי מדיניות משלימים להגברת האפקטיביות; ו**החבילה הקבילה** אשר כוללת אמצעים נוספים הנותנים מענה להשפעות התחלקותיות שליליות. החלוקה הזו מצויה בבסיס של רוב העבודות בנושא<sup>34</sup>.

החבילה הבסיסית בד"כ מוצעת כמענה לבעיה. לאור הגדרת הבעיה מזהות קבוצות של אמצעים חלופיים אשר מגובשים רציונאלית כדי לתת לה מענה<sup>35</sup>. חלופות אלה מוערכות על ידי ניתוח עלות-תועלת או ניתוח החלטה רב-ממדי<sup>36</sup>. אולם החבילה הבסיסית אינה בהכרח האפקטיבית ביותר עקב יחסים בין אמצעי מדיניות כגון תלות, השלמה, סינרגיה וניגודיות<sup>37</sup>. אמצעים משלימים יכולים להיות לדוגמה אמצעי בעל עלות תקציבית גדולה יחד עם אמצעי המייצר הכנסה ממשלתית.

אחת מהמסקנות המקובלות במחקרים אודות אמצעי מדיניות, יישום וניסיונות לגבש מדינות אינטגרטיבית היא שסוגיות הן בבסיסן פוליטיות ולכן מידת האימוץ והיישום של אמצעי מדיניות תלויה בגורמים פוליטיים וביחסי כוח<sup>38</sup>. קבילות פוליטית אם כן היא קריטריון חשוב לבחירה בין אמצעים<sup>39</sup> והיא אחת מהמטרות העיקריות של חבילות מדיניות<sup>40</sup>.

קבילות פוליטית היא פונקציה של מספר משתנים. הראשון הינו הזהות של השחקנים בתהליך עיצוב ויישום המדיניות, כולל אלו בעלי הסמכות הרשמית ובעלי עניין נוספים. לאחר מכן יש לנתח את

<sup>31</sup> (Cervero, 1998)

<sup>32</sup> (Feitelson, 2003; Teihagh et al., 2011; Givoni et al., 2011)

<sup>33</sup> Feitelson (2003)

<sup>34</sup> (Givoni et al. 2011).

<sup>35</sup> (Weimer & Vining, 1999)

<sup>36</sup> Multi-criteria decision analysis (MCDA)

<sup>37</sup> (Teihagh et al., 2011)

<sup>38</sup> (Jordan & Leschlow, 2008)

<sup>39</sup> (Weimer & Vining, 1999)

<sup>40</sup> (Feitelson, 2003; 2010; Givoni et al., 2011)

השחקנים. פייטלסון<sup>41</sup> מציע להשתמש לשם כך בעוצמה ומידת העניין בסוגיה כקריטריונים עיקריים. יש לציין שמידת העוצמה של שחקנים תלויה גם בנתיב הממשלתי שבה המדיניות נקבעת.

אסטרטגיות לטיפול בסוגים שונים של שחקנים הם כדלקמן: עוצמה רבה ועניין רב – משא ומתן; עוצמה רבה ועניין מועט – הימנעות מעימות בין אינטרסים; עוצמה נמוכה ועניין גבוה – שמירה על מגע; ועוצמה נמוכה ועניין נמוך – תצפית<sup>42</sup>. עמדת השחקנים מושפעת משני גורמים: האינטרסים של השחקנים והקבילות החברתית של המדיניות אשר מושפעת מההשלכות ההתחלקותיות של הסוגיה. השלכות התחלקותיות יכולות לקבל מענה על ידי הוספת אמצעי פיצוי. בנוסף אמצעים אשר מוסיפים קבילות חברתית כגון מיתוג, חינוך והעברת מידע גם כן יכולים להיות אפקטיביים<sup>43</sup>.

האסטרטגיות המתוארות לעיל שימשו אותנו בתהליך גיבוש חבילת מדיניות קבילה בכדי להפחית את ההתנגדות של שחקנים פוליטיים ולגבש אמצעים שסייעו בקבלת תמיכתם. על הבסיס של ניתוח העוצמה/עניין אמצעים הורדו, נוספו ושנונו לטובת הגברת הקבילות הפוליטית. אם כך החבילה הקבילה כוללת אמצעים אשר מכוונים לפצות קבוצות ולתת מענה לדרישות ורצונות של קבוצות אינטרס.

החבילות המלאות אותן אנו מציגים כתוצאות המחקר בנויות מאמצעים משלושת הרבדים שתוארו לעיל, אמצעי הבסיס, אמצעים משלימים ואמצעים להגברת הקבילות. כמו כן חשוב לציין שכדי שלחבילה תהיה קבילות פוליטית מספקת היא חייבת להיות בעלת השפעה בטווח הקצר.

---

<sup>41</sup> שם

<sup>42</sup> שם.

<sup>43</sup> (Vedung, 1998)

### 1. לימוד מאפייני הסוגיה בישראל

בתוך האזורים בסיכון גבוה כ-60% מן הדירות מצויות בסיכון גבוה במיוחד. מחקרים מראים שטיפול בבניינים אלו בלבד יפחית את הסיכון מרעידת אדמה בסדר גודל של כשני שלישים מהסיכון ויפחית את כמות הנפגעים באופן משמעותי. על כן מדיניות שנועדה לצמצם סיכונים באופן יעיל צריכה להתמקד בסדר גודל של 40,000 דירות.

בטרם באים לגבש מדיניות יש להבין את מהות הסוגיה, המדיניות שנקטה בארץ ובעולם בנוגע לחיזוק מבנים כנגד רעידות אדמה. זהו השלב המקדים של העבודה. בהקשר הישראלי שלב זה כלל:

- לימוד מקדים של המדיניות הממשלתית הקיימת בתחום חיזוק מבני מגורים פרטיים לרבות תמ"א 38.
- לימוד של היבטים שונים של הסוגיה דרך שורה של ראיונות עם אנשי מפתח, קריאת חומרים רלוונטיים וניתוח אנליטי (בנספח ב' מפורטים שמות המראיינים בשלב זה):  
ההיבט הביטחוני; היבט מניעת-היערכות; היבט של מימון ובפרט של מימון על ידי מתן זכויות בנייה; היבט של חיזוק הפריפריה; היבט של מודעות ומידע לציבור; היבט של מודעות של מקבלי החלטות; היבט של תמריצים כלכליים לחיזוק; הקשר עם מיגון ביטחוני; היבט של שיתוף פעולה בין מגזרי – עסקי, ציבורי ואזרחי; ההיבט של תקני חיזוק ובניה; ההיבט החקיקתי. כמו כן במסגרת לימוד זה עלו שורה של חסמים וכשלים: כשל בגילום של תועלת החיזוק בערך הדירה; כשל בגילום של תועלת החיזוק בתחושת הביטחון של הדייר; כשל בגילום של תועלת החיזוק עבור הדייר בפרמיות הביטוח השונות (דירה ורכוש, כושר עבודה, חיים ובריאות); כשל של מחסור בידע לגבי יכולת הנדסית וחלופות חיזוק שונות; חסם של תועלת הקשורות לסוגיות המצויות באחריות של משרדי ממשלה שונים; חסם של פתרון מורכב הדורש התאמה למקרים שונים ובפרט בהתאמת מענים למבנים שונים באזורים שונים; חסם של משאבים נדרשים מפוזרים בין גורמי ממשל שונים; צורך בבחינת אפשרויות וליצירת בסיס לאיגום משאבים (כספיים, מקצועיים וכ"א) מבעלי עניין חוץ ממשלתיים.

### 2. סקירה בין לאומית של מדיניות חיזוק מבני מגורים בארה"ב, ניו-זילנד ויפן.

הסקירה המלאה מוצגת בנספח א'. להלן סיכום הממצאים בנקודות:

#### ארה"ב

1. החל מ-1933 איסור בניית מבני URM, (Unreinforced Masonry Buildings), מבנים ללא קורות פלדה מחזקות, לרוב מבני לבנים או בטון חלול שנבנו לפני שנות ה-40.
2. משנות ה-70 החלו תוכניות חומש של הרשות לבטיחות סיסמית בקליפורניה (California Seismic Safety Commission).
3. ב-1986 California Earthquake Hazards Reduction Act אושרה חקיקה המחייבת רשויות מקומיות באזורי סיכון סיסמיים לפתח תוכניות למבנים הלא-מחוזקים באזורן. עיקריה הם:
  - רשות מקומית צריכה לזהות את הבניינים המהווים איום פוטנציאלי ודורשים חיזוק, לקבוע תכנית לטיפול בנושא – עד לשנת 1990 ולדווח לוועדה המרכזת את הטיפול בנושא.
  - החקיקה הוטלה על 366 רשויות מקומיות, ביניהן לוס אנג'לס, סן פרנסיסקו וסן דייגו ובתוך על 28 מיליון איש שהם מעל ל 3/4 מהאוכלוסייה במדינה.
  - החקיקה התייחס ל 25,945 מבני URM בשימוש רלוונטי בעל שטח רצפה < 1000 מ"ר.
4. התוצאות נכון ל-2006 הם:

- ש70% חוזקו או נהרסו.
- בלוס אנג'לס ומחוז אורנג' 90% חוזקו או נהרסו.
- 5. מסקנה שעלתה היא שבקליפורניה היקף חיזוק תלוי במידה רבה במדיניות מצד הרשויות.
- 6. על סמך סיקרה מדיניות ב-17 רשויות מקומיות עלו שלוש גישות כלליות:
  - חובת חיזוק תוך פרק זמן מוגדר שהיא הכי אפקטיבית ובמסגרת 87% חוזקו מהמבנים הבעייתיים או נהרסו (נכון ל-2006).
  - חיזוק וולונטרי בו חובה לקבל הערכה הנדסית והצהרת כוונות מצד הבעלים ובמסגרת גישה זו 20% מהמבנים חוזקו או נהרסו בשילוב עם תמריצים וכ 14% ללא תמריצים.
  - גישות מקלות אחרות כגון לדוגמא, חיוב בפרסום הודעות אזהרה על המבנים ותכניות עם חובת יידוע בלבד ונמצא שהם בעלי האפקטיביות הכי נמוכה.
- 7. לטיפול של הרשויות המקומיות נמצאו המאפיינים המשותפים הבאים:
  - תעדוף תלוי סיכון כאשר בדיקת המצאי הראשונית נעשתה על חשבון הרשויות תוך זיהוי חיצוני והעזרות בארכיונים של אישורי בנייה;
  - ביצוע הדרגתי בקצבים שונים; לעיתים רעידות אדמה חזקות היוו זרזים חשובים;
  - אין אחוזי חיזוק מלאים;
  - נערכו בדיקה הנדסית למבנים שאותרו כאשר מימון הבדיקה ההנדסית הנו תלוי רשות;
  - יידוע דיירים ובעלי עניין נעשה כמעט בכל הרשויות;
  - נעשה שימוש בתמריצים מגוונים;
  - נעשה שימוש בסנקציות מגוונות וכמעט ולא היה שימוש בסנקציות קשות;
  - נעשה שיתוף בעלי עניין בגיבוש התכנית;
  - התאפשר חיזוק לסטנדרט חלקי ביחס לבנייה חדשה.
- 8. הסקירה כוללת ממצאים על מדיניות מצד הרשויות והתוצאות ברשויות רבות במדינה.
- 9. ניתוח שנעשה ב-1995 זיהה את החסמים ואת התנאים להצלחה הבאים ביחס לטיפול הרשויות בקליפורניה.

#### חסמים:

- מחסור במשאבים וכוח אדם ברשויות עם מיומנות הנדסית ויכולת לפתח ולהוציא לפועל תכניות מתאימות;
- חוסר מודעות בקרב נבחרי הציבור; מחסור במימון ודילמות לגבי צורת המימון;
- חשש מחוסר יכולת של בעלי הכנסה נמוכה לעמוד בעלויות;
- מחסור בסטנדרט חיזוק;
- שיפוצים שמייקרים את התהליך.

#### תנאים להצלחה

- איתור מימון מתאים;
  - כוח אדם מיומן בעל רקע וידע טכני מתאים;
  - מתן עדיפות במועצות מקומיות לנושא;
  - חשש מאחריות נזיקית מצד הרשויות המקומיות ובעלי מבנים.
10. נבדק ההיבט הביטוחי:
- בקליפורניה לאחר הרעידה ב 1994 חברות הביטוח התקשו לבטח למרות שהיו מחויבות על פי חוק;
  - הפתרון שאושר ב 1996 היה הקמת ה (California Earthquake authority (CEA), לביטוח בנושא רעידות אדמה. 19 חברות ביטוח העבירו כספים להקמת הקרן על פי גודל נתח שוק. הקרן היא מלכ"ר, מקבלת פרמיות ממבוטחים, אינה משלמת מיסים ומשקיעה חלק מהרווחים במניעה.
  - 70% מפוליסות הביטוח נגד רעידות אדמה בקליפורניה נעשות דרך הקרן. ניתנת הנחה של 5% על הפרמיה למבנים מחוזקים.



## יפן

נקודות ציון להתקדמות המדיניות הן:

1. 1981 - הוכנסו לקוד הבנייה סטנדרטים לעמידות ברעידות אדמה;
2. 1995 - לאחר רעידת אדמה בקובה חל שינוי תפיסתי שיש לפעול ביתר שאת לקידום חיזוק מבנים קיימים;
3. 1998 - אושר גם סיוע כספי לחיזוק סיסמי של מבנים גדולים כאשר הסובסידיה מכסה כ-13.2% בבנייני דירות;
4. 2002 - הסובסידיה הורחבה גם למבנים קטנים;
5. 2004 - תכנית הלוואות עם ריבית מופחתת. כמו כן קיימת הנחה במס הכנסה על הלוואות לחיזוק מבנים;
6. נכון ל-2004:
  - 170,000 בתים עברו אבחון סיסמי (94% מומנו מכספי ציבור);
  - 2,500 בתים חוזקו
  - 40,000 מבנים גדולים עברו אבחון סיסמי ו-10,000 חוזקו.
7. 2005 החקיקה עודכנה והושם דגש על הדרכה לעמידה בתקנים (guidance) ועל אמצעים תומכים לקידום חיזוק של מבנים קיימים.
8. נכון ל-2013 הערכות סיסמיות חנים ניתנות על ידי רשויות מקומיות.
9. לגבי ההיבט הביטוחי בשנת 2000 נקבעה הנחה על הפרמיה של עד 30% בביטוח ומבנים שנבנו לאחר 1 ביוני 1981 זכאים אוטומטית ל-10% הנחה.

## ניו-זילנד

נקודות ציון להתקדמות המדיניות:

1. ב-1968 עברה חקיקה בנושא מבני URM שמאפשרת לרשויות מקומיות סימון מבנים וחייב חיזוק.
  - רוב הערים הגדולות אימצו את החקיקה ובמהלך השנים הייתה התקדמות משמעותית. למשל בוולינגטון שופצו בין עד 1993 500 מתוך 700 מבנים.
2. ב-2004 חקיקה מחודשת - הרחיבה את הבניינים שנכללו בה.
  - במסגרת חקיקה זו הרשויות המקומיות נדרשות לקבוע מדיניות בנוגע למבנים בסיכון תחת הנחיות מפורטות.
  - החקיקה מאפשרת חיוב חיזוק וכוללת חובת דיווח לשלטון המרכזי.
  - כמו כן קיימת הכרה כללית בכך שלא ניתן להביא את כלל הבניינים לסטנדרט של מבנים חדשים ונקבע סף מינימלי של 1/3 חוזק לעומת מבנה חדש.
3. נאסף מידע פרטני על אוקלנד, קריסטצ'רץ' והמילטון

## ג.3 הכנת רשימת אמצעי המדיניות והערכתם (סדנא ראשונה)

השלב הראשון בהכנת חבילת המדיניות, לאחר שלבי לימוד הסוגיה, הנו הרכבה של רשימת אמצעי מדיניות רלוונטיים. הרשימה הורכבה בסדנת חשיבה עם מעל לשלושים מומחים מתחומים שונים בכדי להרכיב רשימת אמצעים רלוונטיים לבניית חבילת מדיניות. הסדנא נערכה ב-29 ליולי ב-2013 באוניברסיטת ת"א ורשימת משתתפים מפורטת בנספח ב'. למומחים הוצגו חומר רקע על הסוגיה בארץ, על הנעשה במדינות אחרות (על פי הסקירה הבין לאומית) ורשימת מלאי ראשונית של אמצעי מדיניות שנאספו על ידי צוות המחקר. לאחר מכן המומחים חולקו לארבע קבוצות בכדי לזהות אמצעי מדיניות נוספים. התוצר של הסדנא היה רשימה של כ-69 אמצעים. בתהליך אנליטי שהתבצע לאחר הסדנא על ידי צוות המחקר אוחדו אמצעי המדיניות לרשימה של חמישים ושלושה אמצעי מדיניות רלוונטיים. אלו מפורטים בתיבה 1.

1. חיוב חיזוק בחקיקה
2. מיפוי יסודי: מיפוי מצב בניינים שנבנו לפני 1980
3. חיוב בדיקה הנדסית והערכת עלות חיזוק
4. קביעת תקן חיזוק המאפשר עמידה חלקית בתקנים תוך התייחסות לכדאיות
5. חיבור למאמץ הממשלתי לצמצום פערי מיגון
6. תעדוף לפי סיכון סיסמי
7. חלוקה לשלוש קטגוריות:
  - בניינים שלא כדאי לחזקם – מסלול פינוי בינוי.
  - בניינים בהם חיזוק אפשרי - חיזוק עד כמה שכדאי.
  - בניינים הקרובים לתקן – חיזוק רק אם כדאי.
8. הקמת ועדה לחיבור בין פינוי בינוי בפריפריה למתן תמריצים באזורי ביקוש (זכויות במרכז, נקודות זיכוי).
9. אישור טכנולוגיות שונות כגון קירות הקשחה, אלכסונים, מרסנים
10. פיתוח שיטות חיזוק מוכנות מראש עבור המהנדסים כולל אישור בירוקרטי.
11. הכשרת מהנדסים
12. הגנה משפטית בכדי לבטח אחריות של מהנדסים.
13. הקמת מינהלת לאומית בדומה לשיקום שכונות.
14. הקמת גוף מדינתי לניהול / תכלול חיזוק המבנים והתמודדות עם אסונות, קבורה המונית, חיזוק תשתיות וכו'. ע"פ המודל האמריקאי של הרשות להתמודדות עם מצבי אסון.
15. העברת אחריות לרשויות + הקמת מינהלת מקומית בשילוב החברה הכלכלית העירונית
16. העברת אחריות למסגרת אזורית כאגוד ערים (אולי כאופציה לרשויות קטנות)
17. סיוע ביעוץ לדיירים במגע מול קבלן -
18. ניהול חיזוק חיצוני על ידי גורם שלישי \_ הדיירים לא צריכים למצוא קבלן ולפקח עליו.
19. גלגל תנופה - בינוי פינוי (מדינה בונה בניינים/שכונה חדשה - מעבירה אליהם דיירים ואז בינוי בשטח שלהם לטובת דיירים אחרים וכו'.
20. הטלת אחריות משפטית על הרשות המקומית
21. תקצוב ייעודי לרשות המקומית/ חיבור למענקי איזון/תמרוץ כלכלי
22. תכנית להפצת ידע ובנייה ארגונית בין רשויות
23. חיזוק מנגנוני הפיקוח על הרשויות
24. מינהלות מאוישות בשכונות
25. הלוואה לצורך חיזוק שבמידה ולא מוחזרת, יש הערת אזהרה ואז קונה הנכס צריך להחזירה
26. פטור/הנחה על אגרות ורישיונות
27. הלוואות בריבית נמוכה/לקנייה ושיפוץ/ משכנתא משופרת
28. השתתפות בעלות
29. הפחתה בארנונה ומיסוי מקומי
30. הפחתה במס הכנסה - נקודות זיכוי/ מס הכנסה שלילי - למשפצים
31. השתתפות במימון של בדיקה הנדסית
32. בדיקה הנדסית ע"י גורם ציבורי (פיקוד העורף)
33. הפחתה בפרמיית ביטוח על פי חוק.
34. קביעת ביטוח ריאלי ומתן מענה למצב שבו לא כל הדיירים מבוטחים על ידי מתן אפשרות להחלפת מיקום דירה
35. שילוט על המבנה
36. הערה בטאבו
37. התראה על אי חיזוק ושימוע,
38. גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק
39. הגשת אישום בעוולה (misdemeanor charges)

40. עיקול/שעבוד הנכס
41. תהליכי שיתוף הציבור לגבי מדיניות בתכנון/בביצוע ופגישות עם ועדי תושבים וארגונים
42. הסברה על החשיבות של חיזוק
43. פיילוט במימון מדינה
44. מכרזים למתן אשראי לקבלן
45. קרן למימון תמ"א 38 במרכז- והכנסות מהריבית ישמשו לפריפריה (צדק חלוקתי).
46. הטבות מיסוי ליזמים /קבלנים Tax credits.
47. אגרת פיתוח על חיזוק שנעשה ע"י המדינה או הרשות המקומית (סכום חד פעמי)
48. קרן ממשלתית למימון חיזוק מתוך פרמיה על ביטוח דירות
49. מתן עדיפות לחיזוק בתקציבים לחיזוק הפריפריה גם ע"י קיצוץ בפרויקטים אחרים לחיזוק פריפריה (רכבת לבית שאן)
50. השקעה של גופים מוסדיים
51. ניווד זכויות באמצעות תמ"א עבור מבנים הדורשים חיזוק בפריפריה באמצעות זכויות באזורי ביקוש
52. תהליך חיזוק על ידי המדינה (באמצעות חברה ממשלתית או משהב"ש)
53. להקים מסגרת משפטית הולמת ואפקטיבית

תיבה 1 : רשימת אמצעי המדיניות המלאה לאחר הסדנא הראשונה

#### 4.ג. הערכת תכונות וקשרים בין אמצעי מדיניות (סדנא שנייה)

השלב הבא בתהליך גיבוש חבילת המדיניות היה הערכת תכונותיהם של אמצעי המדיניות. תהליך ההערכה נעשה בסדנא נוספת שהתקיימה באוניברסיטת ת"א ב-4 לנובמבר 2013. בסדנא זו השתתפו כשנים עשר מומחים (ראה נספח ב' לרשימת המשתתפים).  
הערכת אמצעי המדיניות נעשתה בשני שלבים. בשלב ראשון בוצעה הערכה לתכונות של כל אמצעי. התכונות שנותחו הן כדלקמן:

1. אפקטיביות לחיזוק בעלות נמוכה (לחיזוק קומת עמודים בלבד)
2. אפקטיביות לחיזוק בעלות נמוכה-בינונית (סדר גודל לחיזוק לתקן חלקי 8,000-20,000)
3. אפקטיביות לחיזוק בעלות בינונית (סדר גודל לחיזוק לתקן חלקי גבוה יחסית או מלא 21,000-40,000)
4. אפקטיביות לפרויקטים של הריסה ובנייה.
5. גמישות
6. עלות כספית
7. מורכבות טכנית
8. זמן יישום
9. זמן תגובה
10. קבילות חברתית ופוליטית.

תוצאות הניתוח מוצגות בנספח ג'.

בשלב שני בוצעה הערכה של הקשרים בין האמצעים. יש ארבעה סוגי קשרים אפשריים בין האמצעים:

1. תנאי קדם
2. אמצעים משלימים
3. ניגודים

#### 4. השפעות רוחב (קבילות חברתית)

קשרים אלו זוהו בסדנה השנייה. הקשרים הינם בין אמצעי הבסיס, ובינם לבין אמצעים אחרים. חלק מהאמצעים שנוספו בדרך זו נכללו ברשימת 53 האמצעים שבתביה 1. אך יש גם תנאי קדם שלא היו ברשימה זו ולכן נוספו בשלב זה. תוצאות הניתוח בסדנא מוצגים גם כן בנספח ג'.

#### 5.ג גיבוש החבילה הבסיסית והאפקטיבית

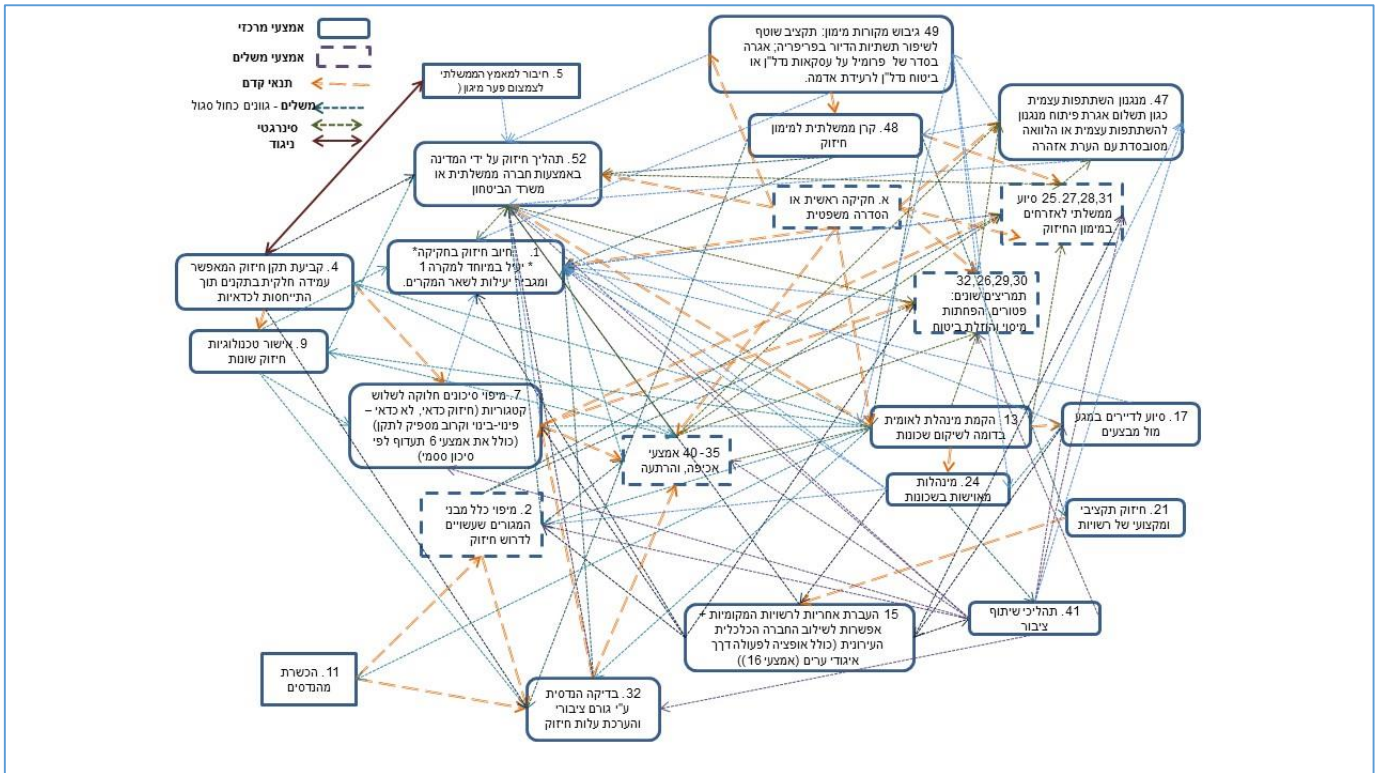
השלב הבא בבניית החבילה הוא איתור האמצעים הבסיסיים – כלומר הנחוצים ביותר לגיבוש מענה אפקטיבי. אלו כאמור מרכיבים את החבילה הבסיסית. לאחר מכן בעזרת מיפוי הקשרים מוסיפים לאמצעים אלו אמצעים משלימים. ראשית מוסיפים אמצעים שהם בבחינת תנאי קדם ליישום האמצעים הבסיסיים. לאחר מכן מזהים ומוסיפים אמצעים המשלימים את האמצעים הבסיסיים, ובכך משפרים את האפקטיביות של המדיניות בכללותה. האמצעים הבסיסיים והאמצעים המשלימים מרכיבים את החבילה האפקטיבית.

לצורך זיהוי אמצעי הבסיס נותחו 53 האמצעים על פי שורה של קריטריונים. לכל אמצעי ניתן ציון עפ"י כל קריטריון, כאשר לקריטריונים של השגת היעדים ושל העלות הפיסקלית ניתן משקל כפול.

לשם גיבוש החבילות האפקטיביות ניתחנו את ממצאי הסדנא השנייה. התהליך כלל בחינה נוספת של מאפייני האמצעים ובעיקר של הקשרים שבין אמצעים. התהליך כלל מעבר על כל אחד מ- 53 האמצעים ובחינת הקשרים שלו מול 52 האמצעים האחרים כדי לברר באיזו מידה אמצעי אחד מהווה תנאי קדם לאמצעי אחר, וכן באיזו מידה יש קשרי השלמה או ניגודיות בין האמצעים.

בהתאם לקשרים בין האמצעים נמצאו שלוש חבילות מדיניות לנושא חיזוק מבני המגורים הנבדלות על פי הגורם שהאחריות לחיזוק מוטלת עליו – הממשלה, בעלי הבתים או הרשות המקומית.

בשלב הבא, ובהתאם ליחסים בין האמצעים ולציונים שקיבלו איתרנו גם אמצעים משלימים לכל חבילה בכדי להגדיל את האפקטיביות של החבילות. בסה"כ הניתוח העלה 17 אמצעים בסיסיים (מרכזיים) ו-17 אמצעים משלימים חלקם משויכים לקבוצות של אמצעים כגון אמצעי אכיפה והרתעה. הטבלה המסכמת את הניתוח של שלב זה מוצגת בנספח ד' והאמצעים והקשרים ביניהם מוצגים בתרשים 1.



תרשים 1: אמצעי המדיניות בכל החבילות והקשרים ביניהם

## 6.ג הערכת קבילות פוליטית (סדנא שלישית)

השלב האחרון בגיבוש החבילות הינו בחינת הקבילות הפוליטית של שלושת החבילות ובהתאם לזאת התאמה/הוספה של אמצעים. בחינת הקבילות הפוליטית נעשתה במספר שלבים.

### סדנא שלישית

בשלב ראשון נערכה סדנא שלישית לבחינת הקבילות הפוליטית של כל האמצעים. בסדנא זו השתתפו אחד עשר מומחים כולל צוות המחקר (הרשימה מפורטת בנספח ב').

במסגרת הסדנא נבחנו האמצעים שבחבילות המדיניות לפי שני קריטריונים:

- מה נדרש ליישמו
- נפגעים/מתנגדים פוטנציאליים

בנספח ה' מוצגים הממצאים שעלו בסדנא.

### ניתוח הממצאים

בשלב השני ניתחנו את ממצאי הסדנא ועלו הנקודות הבאות

1. בכל החבילות צפויה התנגדות מצד האוצר להרחבה תקציבית או הקטנת הכנסות המדינה (אם למשל יילקח אחוז מהכנסות רמ"י). אף עשויה להיות התנגדות מצד משרד האוצר למימון מיפוי נרחב ומיפוי סיכונים, שכן פעולות אלו עלולות להגביר את הלחץ לקבלת מימון נוסף.
2. בכל החבילות עשוי להיווצר מתח בין הרשות הממשלתית המופקדת על הנושא לבין רשויות מקומיות לגבי אופי שיתופן והיקף הסיוע שיקבלו אולם ובמיוחד בחבילה של הרשויות המקומיות. בה היא סוגיה מכרעת
3. בכל החבילות קיים פוטנציאל להתנגדות ציבורית לקידום חיזוק הדורש השתתפות כלכלית מצד הציבור ואף לחיוב חיזוק גורף. כמו כן צפויה התנגדות לתוצרים של הליכי תעדוף. בחבילה

- האזרחית צפוי קושי רב במיוחד מכיוון שיהיה צורך לנסח כללי תעודף כלליים ויציבים כבסיס לפעילות של השוק הפרטי.
4. חסר אחראי עיקרי. האחריות הישירה כיום נופלת על הוועדה להיערכות למרות שאינה גוף ביצועי אלא גוף מתאם. חסר גורם ממשלתי עיקרי שברור ציבורית ומשפטית שהוא בעל האחריות והסמכות לטיפול בסוגיה.
5. משרד השיכון נראה כמועמד מתאים לקידום הנושא מהסיבות הבאות:
- יש במשרד עניין ועשייה ממשיים להרחבת מעורבות המשרד בחיזוק מבנים אף באזורים בהם ערך הקרקע אינו מספיק לתמ"א 38. לשם כך המשרד הקים קרן מיוחדת לסבסוד חיזוק מבני מגורים באזורים שכאלו. כמו כן המשרד הוציא מכרז לאחראי על תמ"א 38 שינהל בין השאר את הקצאת הסבסוד הנ"ל.
  - בראש סדר יומו של המשרד עומדים הנושאים של התחדשות עירונית והוספת יחידות דיור ברחבי הארץ, נושאים שיכולים להשתלב היטב עם נושא חיזוק המבנים. עם זאת קיים סיכון שבדומה למתרחש בתמ"א 38 הסוגיות הללו יתפסו את מרכז המדיניות וסוגיית החיזוק תדחק לשולי המדיניות.
  - המשרד הוא בעל ניסיון בעבודה מול תושבים, וועדי בתים ורשויות מקומיות מתוך עבודתו רבת השנים בפרויקטים של שיקום שכונות.
  - נראה שהמשרד מתאים הן לקידום החבילה הממשלתית (בדומה לפרויקט שיקום שכונות), הן לקידום החבילה האזרחית (במעין הרחבה משמעותית של תמ"א 38 לאזורי סיכון) והן לקידום החבילה המקומית (כבעל ניסיון בשדה המקומי).

#### **ראיונות אישיים**

בשלב האחרון נערכה סדרה של ראיונות לדון בהיבטים של הקבילות הפוליטית:

ראיונות הללו נערכו עם:

- פרופסור אמנון רייכמן מאוניברסיטת חיפה בנוגע להיבט של האחריות המשפטית הממשלתית.
- ד"ר חיים פיאלקוב, מנכ"ל לשעבר של משרד הבינוי והשיכון
- ד"ר גבי גולן, סגן מזכיר הממשלה
- מר רן חקלאי, כלכלן אורבני, ולשעבר סגן ראש אגף התקציבים.

בעזרת הראיונות התאמנו את כלי המדיניות בכדי להגביר את הקבילות הפוליטית שלהם. לדוגמה הוספנו מנגנון סבסוד שהוערך כבעל קבילות פוליטית יחסית גבוהה. מדובר על הענקת רשת ביטחון לבנקים באמצעות ערבויות מדינה בכדי שיתנו משכנתאות נוחות לטובת מימון של חיזוק מבנים, ובכלל זאת למעוטי יכולת.

## ד. חבילות המדיניות

### 1.1 התמונה הכללית

התוצאות של תהליך גיבוש חבילות מדיניות כמענה רב ממדי לסוגיית חיזוק מבני המגורים הוא שלוש חבילות מדיניות בעלי מאפיינים משותפים ומאפיינים פרטניים משלהם. החבילות נבדלות בגורם האחראי על קיום החיזוק והן מכונות בהתאמה **החבילה הממשלתית** בה האחראיות על החיזוק היא של גורם מן הממשל המרכזי; **החבילה האזרחית** בה האחראיות על ביצוע החיזוק מוטלת על בעלי הדירות ו**החבילה** המקומית בה האחראיות מוטלת על הרשויות המקומיות.

חשוב לציין שהחבילות אינן חלופות. ייתכן שלמקרים מסוימים, למשל מבני דירות בסיכון גבוה באזורי סיכון, תתאים חבילה ממשלתית ואילו למקרים של מבנים בסיכון נמוך תתאים יותר אחת מהחבילות האחרות. מעבר לכך, יש אמצעים שמשותפים לכל או שתי חבילות. מטרת החבילות היא לשרטט אפשרויות למענים רב ממדיים קוהרנטיים, אפקטיביים וקבילים חברתית ופוליטית אשר יוכלו לשמש מקבלי החלטות בעת גיבוש המענה בפועל. כמו כן, יש לקחת בחשבון שאין תקדים מבחינת ההיקף לחיוב ציבור לבצע הליך בעלות המשוערת ועל כן גיבוש המדיניות והוצאתה לפועל תדרושנה תבונה, רגישות והבנה שמדובר בתהליך בו תודעת הציבור תעבור שינוי הדרגתי.

כל אחת מהחבילות היא בעלת ששה עשר אמצעים, שהם כאמור אמצעים שנמצאו כמרכזיים לבניית חבילה אפקטיבית, והם כוללים את האמצעים הבסיסיים שבאו לקדם חיזוק מבנים באופן ישיר, ואמצעים שהם תנאי קדם להפעלת האמצעים הבסיסיים, או המשלימים אותם. לחבילות שבעה אמצעי מדיניות משותפים ועוד ארבעה אמצעי מדיניות שיש להם אותה כותרת אך התוכן מותאם לחבילה. חמשת האמצעים הנוספים בכל חבילה הם אמצעים שייחודיים לה. כך שלמעשה שלוש החבילות יחד בנויות סה"כ מ-22 אמצעים שנמצאו כחשובים ביותר מתוך 69 האמצעים שעלו כרלוונטיים לסוגיה בסדנא הראשונה.

החבילות מיועדות להביא לחיזוק מבנים כנגד רעידות אדמה. על כן האמצעים הנכללים בהן הם אמצעים למטרה זו. אך לאור העדיפות הניתנת למיגון מבנים יש להרחיב למטרה זו. הרחבה זו לא מחייבת שינוי מהותי בחבילות, אך יכולה לשנות את העלויות של חלק מאמצעי החיזוק. שינוי זה יחייב הרחבת אמצעי המימון הנכללים בחבילות, ועל כן ההתייחסות לכך היא בדיון על המימון ועל המבנה המוסדי.

### 2.2 האמצעים המשותפים ההכרחיים

כאמור יש שבעה אמצעים משותפים לכל החבילות. הם כוללים חיוב חיזוק (בחקיקה או בתקינה) על בסיס מיפוי סיכונים וקביעת מדיניות מותאמת לסיכונים. לשם טיפול בבניינים בסיכון גבוה בצורה אפקטיבית יש צורך במיפוי, קביעת תקן חיזוק הנמוך יותר מתקן הבנייה, אישור טכנולוגיות חיזוק, והכשרת מהנדסים. אלו הם תנאים מקדימים לכל החבילות ולכן נכללים בכולן. להלן פירוט לגבי כל אמצעי:

1. **חיוב חיזוק בחקיקה או בתקינה (אמצעי #1 בתרשימים).** הניסיון הבין-לאומי מלמד שללא חיוב חיזוק אחוזי המימוש של חיזוק נשארים נמוכים (בסדר גודל של 10-20%). לכן, כפי שנעשה למשל בערים רבות בקליפורניה ובניו זילנד עדיף לנקוט במדיניות המחייבת חיזוק תוך ריכוך המדיניות בעזרת מתן מסגרת זמן ארוכת טווח בסדר גודל של עשור או שניים ובתלות ברמת הסיכון. חיוב דורש בסיס משפטי איתן בין בצורת חוק חדש או תקינה המבוססת על חוק קיים. היבט זה דורש בדיקה מעמיקה.
2. **מיפוי והערכת סיכון ראשוניים של מבני המגורים החשודים כדורשים חיזוק (אמצעי #2 בתרשימים).** זהו אמצעי מפתח אשר מאפשר קביעת מדיניות עבור קבוצת בניינים מוגדרת. בהתאם לדיוק של הערכת הסיכון ניתן גם לגבש מדיניות דיפרנציאלית מותאמת סיכון. אמצעי זה ננקט על ידי רשויות מקומיות בקליפורניה שמיפו את כל מבני הלבנים הלא מחוזקים שבתחומם וברשויות מסוימות אף דירגו אותם בהתאם לרמת הסיכון. שוחט וחוב' ביצעו מיפוי שכזה בעיר

- טבריה והצביעו על הבניינים בסיכון הגבוה ביותר. מיפוי זה מאפשר הקטנת סיכון משמעותית על ידי מיקוד יעיל של המדיניות בבניינים הללו.
3. **בדיקה הנדסית של בניינים ע"י גורם ציבורי (או סבסודו) והערכת עלות חיזוק (אמצעי #32** בתרשימים). מעבר למיפוי הראשוני שיכול לאפשר כאמור קביעת מדינית מותאמת סיכון לבניינים שונים, נדרשת גם בדיקה הנדסית שתעריך את רמת הסיכון בצורה מדויקת יותר ואת עלות החיזוק. ישנה הסכמה גורפת בין מומחים שהמדינה צריכה לכל הפחות לסבסד את הבדיקה ורצוי שאף תבצע אותה (אולי עם השתתפות עצמית של דיירים) בכדי לחסוך בעלויות העסקה ולנצל יתרונות לגודל.
4. **מיפוי סיכונים וחלוקה לשלוש קטגוריות (חיזוק כדאי / לא נדרש חיזוק / דרושה הריסה ובינוי מחדש) לצמצום הבעיה וטיפול אפקטיבי (אמצעי #7 בתרשימים).** אמצעי חשוב נוסף הוא קביעת מדיניות שתאפשר לקבוע עבור כל בניין שעבר בדיקה הנדסית (או לפחות הערכה הנדסית מעמיקה) את הסטטוס שלו. החלוקה הגסה היא האם הבניין דורש חיזוק, לא דורש חיזוק או שנדרשת הריסה ובנייה. הבחנה זו היא הבסיס למדיניות דיפרנציאלית, שכן לא כל מבנה שנבנה לפני 1980 מחייב חיזוק, מחד, ויש מבנים שאין טעם לחזקם, מאידך.
5. **קביעת תקן חיזוק המאפשר עמידה חלקית בתקני בנייה למבנים חדשים (אמצעי #4** בתרשימים): תקן חיזוק חלקי מאפשר חיזוק אפקטיבי מכיוון שהבאת בניין ישן לתקן הבנייה עבור מבנים חדשים עלולה להיות יקרה מדי ולא ריאלית. הן בקליפורניה והן בניו זילנד אפשרו חיזוק של מבנים ישנים לתקן הנופל מהתקן לבנייה חדשה מטעמים אלו.
6. **אישור טכנולוגיות חיזוק שונות (אמצעי #9 בתרשימים):** ישנן טכנולוגיות חיזוק כגון מרסנים סיסמיים שעשויים לאפשר במקרים מסוימים חיזוק זול יותר. אישור רשמי מטעם מכון התקנים לשימוש בטכנולוגיות אלו יכול לעודד מהנדסים לעשות בהם שימוש ובכך לקדם יישום של חיזוק.
7. **הכשרת מהנדסים (אמצעי #11 בתרשימים):** לקראת הוצאה לפועל של מדיניות יש צורך להכשיר מהנדסים שיכירו טכנולוגיות חיזוק פרטניות או על פתרונות חיזוק גנריים שפותחו ונוסו על מבנים אופייניים ובכך לזרז, לשפר ואף להזיל את תהליך תכנון החיזוק ואת החיזוק עצמו.

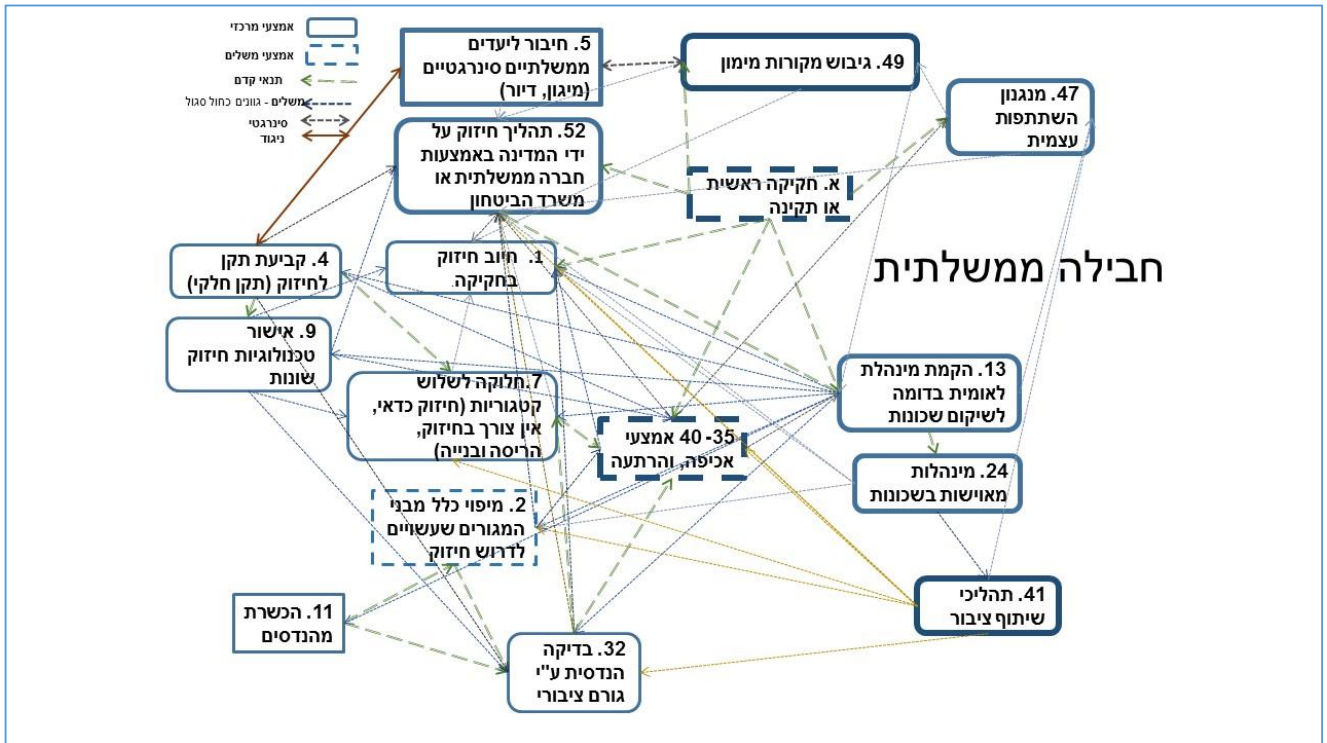
### 3.ד. החבילה הממשלתית

#### תיאור כללי

החבילה הממשלתית (ראה תרשים 2) הינה שורה של אמצעי מדיניות המבטאים מאמץ ממשלתי לחיזוק מבני מגורים בסיכון גבוה (אמצעי #52). על הפרויקט אחראית מנהלת ממשלתית (אמצעי #13) הפועלת מול בעלי הדירות באמצעות מינהלות שכונתיות (אמצעי #24) בדומה לשיקום שכונות. המנהלה יכולה לפעול באמצעות חברה ממשלתית שתוקם לשם כך, או הרחבת הסמכויות של חברה קיימת, כגון עמידר או דירה להשכיר. המנהלה תעוגן במשרד הבינוי והשיכון בזיקה או כחלק מהרשות להתחדשות עירונית. לאור חשיבות מיגון המבנים וחוסר הסבירות של קידום מאמצי חיזוק ומיגון במקביל ובנפרד זה מזה מוצע לשלב בין חיזוק כנגד רעידות אדמה למיגון מפני טילים, וכי אותה מנהלת תוביל את הטיפול בשני הנושאים, בסיוע אותה חברה ממשלתית. בעוד שהמדיניות תגובש ברמה הלאומית היישום יהיה מקומי ופרטני באמצעות המנהלות השכונתיות, כולל תהליכים של שיתוף ציבור (אמצעי #41). כאמור, שילוב החיזוק והמיגון ברשות להתחדשות עירונית תביא לגיבוש מדיניות שתחבר את חיזוק המבנים למאמצים הממשלתיים לצמצום פערי מיגון (אמצעי #5) ואף להוספת יחידות דיור ולהתחדשות עירונית. השילוב עם התחדשות עירונית יאפשר מינוף החיזוק יחד עם שיפור הסביבה הפיסית, בייחוד בשכונות חלשות. המדיניות תכלול רכיב של השתתפות עצמית של בעלי הדירות (אמצעי #47) כאשר היקף ההשתתפות תלוי בפרמטרים שונים כגון מצב סוציו-אקונומי, רמת הסיכון של המבנה, והאם מלבד לחיזוק נעשות פעולות בינוי נוספות המגדילות את ערך הנכס כגון שיפוץ והרחבה. המדיניות צריכה להיות מעוגנת בחקיקה ראשית או בתקינה. לצורך מימון כל פעולות החיזוק והמיגון ניתן להקים קרן שתמומן באחוז מתקבולי רמ"י (בדומה לקרן לשטחים פתוחים). הקצאת המימון ע"י הקרן יכולה להיות בצורה של הקצבה שנתית בשיטה של כל הקודם זוכה כדי לתמרץ נקיטת יוזמה מהירה ע"י המנהלות השכונתיות, שיתאמו את פעולתן עם הרשות המקומית. המדיניות צריכה לכלול אמצעי אכיפה לבעלי דירות שאינם משתפים פעולה עם היוזמה הממשלתית, כגון רישום אזהרה בטאבו תוך מספר שנים שיקבע בחקיקה או בתקינה למי שלא יחזק



וימגן את דירתו, צעד שיהיו לו השלכות על מחיר הנכס. החבילה כאמור כוללת את הרכיבים המשותפים, ובהם חיוב חיזוק בחקיקה (שהוא תנאי מקדים לרישום אזהרות בטאבו), מיפו ובדיקות הנדסיות, שעשויים להשפיע על הקצאת המקורות של המנהלת, וכן הכשרת כוח האדם המקצועי, פיתוח והפצת הידע ומתן סיוע מקצועי למינהלות השכונתיות.



תרשים 2 החבילה הממשלתית - אמצעי המדיניות והקשרים ביניהם

### תיאור האמצעים הייחודיים לחבילה

להלן פירוט אמצעי המדיניות הייחודיים לחבילה מעבר בנוסף לאמצעים המשותפים לחבילות:

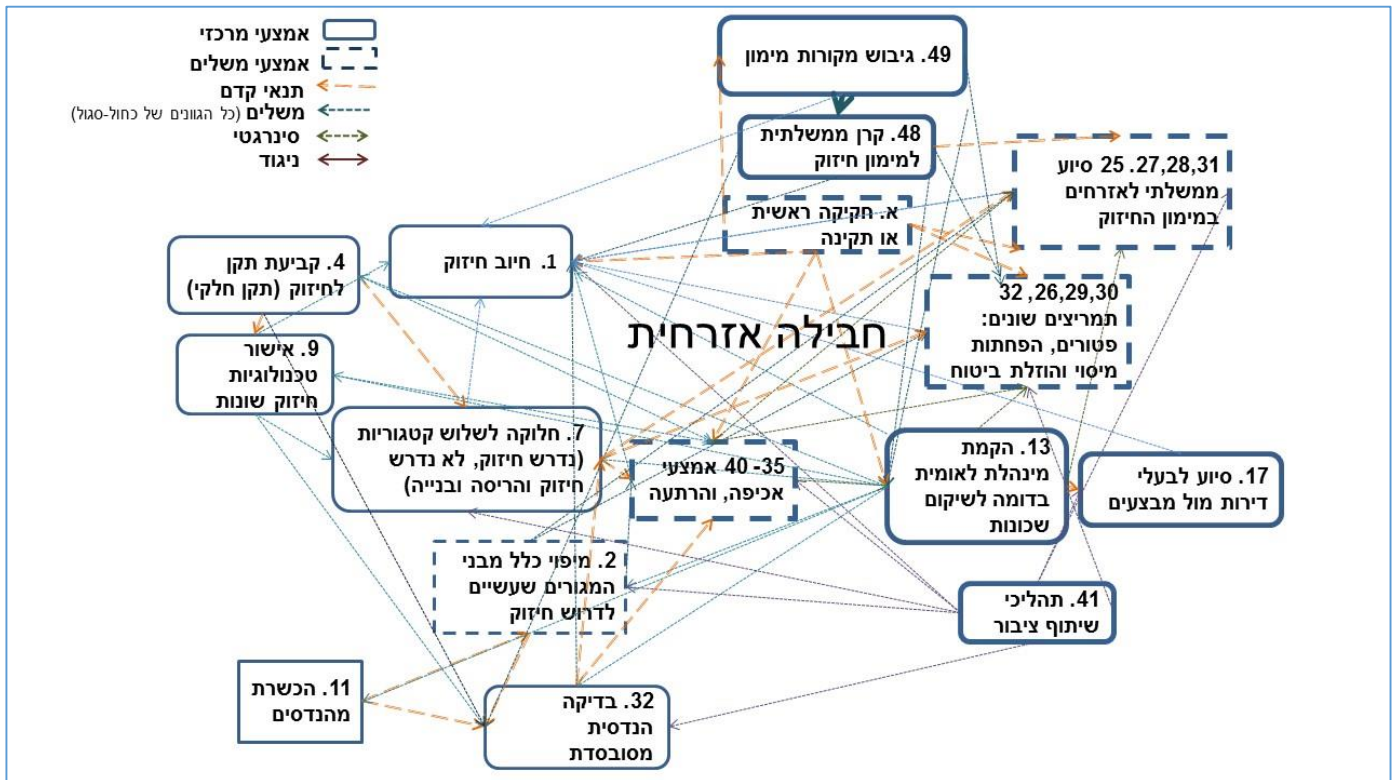
1. **ריכוז תהליך חיזוק ע"י המדינה משרד הבינוי והשיכון ובסיוע אפשרי של חברה ממשלתית (אמצעי # 52 בתרשים):** זהו האמצעי המגדיר את חבילה זו כמאמץ ממשלתי ישיר לחיזוק מבני מגורים. המשרד המתאים לשמש כמשרד אחראי הוא משרד השיכון, כאמור ניתן לשלב בינו לבין משרד הביטחון בכדי להביא לחיבור בין מאמצי החיזוק למאמצי המיגון. פרויקט שכזה מזכיר במידה מסוימת את פרויקט שיקום שכונות, והוא אינו מנותק מהמאמצים להביא להתחדשות עירונית, מאמצים שלשם קידומם הוקמה לאחרונה הרשות להתחדשות עירונית. לכן למשרד הבינוי והשיכון המוביל את מאמצי ההתחדשות העירונית ושיקום השכונות יש יתרון בהובלת חיזוק המבנים.
2. **חיבור לאמצעים ממשלתיים סינרגטיים (מיגון, דיור) (אמצעי # 5 בתרשים):** סוגיית חיזוק המבנים כנגד טילים רלבנטית לרוב רובם של המבנים שיש לחזק כנגד רעידות אדמה. חיזוק בניין כנגד רעידות אדמה יכול לשלב בתוכו שיפור החיזוק כנגד טילים למשל ע"י חיזוק חדר המדרגות או הוספת ממ"דים ותפירתם למבנה באופן שיחזק את יציבותו כנגד רעידות אדמה. אי לכך יש מקום לחבר בין שתי הסוגיות הללו, חיבור שיכול לסייע בתקצוב והקמת גוף מבצע חזק דיו. סוגיה נוספת היא משבר הדיור והצורך להוסיף יחידות דיור. החיבור לסוגיה זו רלוונטי לבניינים עבורם המכפילים הנדרשים ליישום במסגרת תמ"א 38 הופכים את תכנית זו ללא רלוונטית ואולם קיימים ביקושים מספיקים לקניית דירות. אלו יכולים להיות למשל בניינים באזורי סמי פרפריה כגון עפולה, עכו והקריות הסמוכים לאזורים בהם מחירי הקרקע גבוהים.
3. **הקמת מנהלת לאומית המפעילה את הפרויקט (אמצעי # 13 בתרשימים):** הובלת הפרויקט דורשת מנהלת שתתמחה בו ותוציא אותו לפועל. על המנהלת יהיה לגבש מדיניות מפורטת הכוללת את רכיבי המדיניות שבחבילה כאשר היעד המרכזי שעומד לפניה צריך להיות צמצום הסיכונים לפגיעה בנפש ובגוף באופן יעיל. מנהלת זו תפעל בזיקה או כחלק מהרשות

- להתחדשות עירונית, ותהיה אחראית גם למיגון מבנים. לצורך כך יתכן ויהיה מקום לשלב את משרד הביטחון בהנהלת המנהלת. מנהלת זו תפעיל את החברה הממשלתית שתקדם את הנושא, במידה שיחולט להיעזר בחברה ממשלתית, וכן תממן ותנחה את המנהלות השכונתיות.
4. **הקמת מנהלות מקומיות/שכונתיות הפועלות מול הדיירים (אמצעי # 24).** הניסיון בקליפורניה עם יוזמות ממשלתיות לחיזוק מבנים הראה צורך במנהלת מקומית שתפתח התמחות במאפיינים מקומיים, תתאים את המדיניות אליהם ותאפשר נגישות גבוהה לתושבים לביורורים אודות המדיניות. מנהלת כזו חיונית גם עם נעזרים בחברה ממשלתית לצורך הממשק עם התושבים והרשויות המקומיות, ממשק שהוא קריטי כאשר באים לחזק מבני מגורים בהם חיים תושבים שנים רבות.
5. **גיבוש מקורות מימון (אמצעי # 49 בתרשימים)** – מקור המימון לחבילה הממשלתית יכול להיות דומה למוצע בהצעה של ועדת המנכ"לים ב- 2006 (ראה פרק א'): כ-50-20 מיליון שקלים לשנה מהתקציב השוטף למשך עשרים שנה המכוונים לתת מענה למבנים בסיכון גבוה ובאזורים בהם לתמ"א 38 אין רלוונטיות. במקרה של חיבור הסוגיה להתחדשות העירונית ולמיגון ניתן להקים קרן להתחדשות עירונית ולמיגון מבנים (למשל כ-1% מתקבולי רמ"י, בדומה לקרן לשטחים פתוחים) שתשמש יוזמות של התחדשות עירונית, מיגון מבנים וחיזוק.
6. **פיתוח מנגנון השתתפות עצמית כגון תשלום אגרת פיתוח או הלוואה מסובסדת עם הערת אזהרה על הנכס (אמצעי # 47 בתרשימים):** הסבסוד הממשלתי של החיזוק אינו חייב להיות מלא וצריך להיות תלוי ברמת הסיכון ובקריטריונים אחרים כגון רמה סוציו-אקונומית או השפעת החיזוק על ערך הנכס וכמובן השתתפות במקרים של הרחבת דירה או שיפוץ. אופן גביית ההשתתפות דורש בדיקה וכן אכיפת הגבייה. אחת מההצעות שעלו הייתה שאם החוב על הנכס לא יסולק הוא יכנס כהערה בטאבו ויצטרך להיות מטופל לפני מכירה. בדיונים בשלחנות העגולים עלתה החשיבות של התחשבות במקרים "סוציאליים" קשים ופטירתם מהשתתפות עצמית בהיקף כזה או אחר.
7. **אמצעי אכיפה והרתעה (אמצעים 35-40 בתרשימים):** אמצעים אלו כוללים: שילוט על המבנה, הערה בטאבו: התראה על אי חיזוק ושימוע, גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק; תביעה; עיקול/שעבוד הנכס. מכיוון שבחבילה הממשלתית הממשלה מובילה את התהליך יש להתאים את השימוש באמצעי האכיפה, כך שיעודדו שיתוף פעולה ולא באופן שיגדיל אנטגוניזם כלפי היוזמה הממשלתית. כמו כן צריך לפתח מנגנונים למקרים של בעלי דירות חסרי אמצעים. ניתן לגשת לסוגיה בגישה של כל הקודם זוכה יחד עם תהליך של שיתוף והסברה לציבור יחד עם אמצעי אכיפה במידה ואין שיתוף פעולה כגון שילוט על המבנה, פרסום תוצאות של סקרי סיכונים באינטרנט ואף הערה בטאבו המתייחסת למידת הבטיחות של המבנה.
8. **הסברה ושיתוף ציבור (אמצעי # 41 בתרשימים):** יוזמה ממשלתית תדרוש הסברה הן לגבי המדיניות שתניקט והן לגבי הצורך בנקיטתה. שיתוף הציבור יידרש הן בשלב גיבוש המדיניות בו ראוי וכדאי שמומחים, נציגי רשויות מקומיות ונציגי ציבור שונים יוכלו להשמיע את קולם, למשל בנוגע לתמריצים האפקטיביים ביותר לקידום היוזמה, והן בשלב היישום. בשלב היישום שיתוף הציבור הוא קריטי כדי להביא למימוש תכניות החיזוק (והמיגון וההתחדשות), ולשם כך יש צורך בהקמת המנהלות השכונתיות.
9. **חקיקה ראשית או תקינה (אמצעי א'):** יוזמה ממשלתית לחיזוק מבני מגורים תדרוש תקינה מתאימה לגבי החיזוק והמיגון. ייתכן ויהיה צורך בחקיקה כדי לחייב חיזוק. אך נושא זה מצריך ליבון משפטי נוסף.

#### 4.ד. התבילה האזרחית

בחבילה האזרחית (ראה תרשימים 3) מחייבים בעלי דירות (אמצעי 1), אשר דירתם מצויה מעל לרמת סיכון מוגדרת, לחזק את דירתם תוך פרק זמן מוגדר של מספר שנים (סדר גודל של עשור- תלוי סיכון), באמצעות חקיקה או תקינה. החבילה כוללת "גזרים" ו"מקלות" כדי לעודד את בעלי הנכסים למגן אותם. מהצד האחד ("הגזרים") החבילה כוללת שורה של תמריצים ופטורים (אמצעים 26,29,30, ו-32) כגון משכנתא בריבית נמוכה כאשר המדינה מעניקה מתן רשת הגנה לבנקים בכדי

להוזיל את האשראי על ידי מתן ערבות מדינה (על כל או חלק מסכום המשכנתא). תמריץ אפשרי נוסף הוא סבסוד המגיע מקרן ממשלתית למימון חיזוק (אמצעי 49). מקור תקציבי אפשרי לקרן יכול להיות פרומיל מתקבולי רמ"י או לחילופין פרומיל מההכנסות של חברות הביטוח מביטוחים אשר קשורים באופן ישיר או עקיף לנזקים של רעידות אדמה. מהצד השני ("המקלות") יש בחבילה שורה של אמצעי אכיפה בדרגות חומרה שונות (אמצעים 40-35). ברמה הלאומית נדרשת מנהלת ייעודית (אמצעי 13) אשר תדאג לסייע ולתמוך בבעלי הדירות בתהליך החיזוק ובכדי להקטין את עלויות העסקה שלהם (אמצעי 17). כמו כן המנהלת צריכה לקדם תהליכי שיתוף ציבור ברמה הלאומית וברמה המקומית (אמצעי 41), בכדי שבעלי הדירות יבינו את העומד בפניהם, ואת ההזדמנויות שנפתחות בפניהם. אמצעים אלו מתווספים כאמור לאמצעים המשותפים של מיפוי, קביעת מדיניות יעילה לצמצום סיכונים, קביעת תקן חלקי ושאר האמצעים המשותפים.



תרשים 3 החבילה האזורית - אמצעי המדיניות והקשרים ביניהם

להלן פירוט לגבי אמצעי המדיניות של החבילה מעבר לאמצעים המשותפים:

1. **הטלת אחריות על בעלי דירות בחקיקה ראשית או בתקינה:** הטלת אחריות וחייב בעלי דירות ונכסים מסחריים ומשרדים בהם שווים אנשים רבים, וקביעת כללים של תמריצים ואמצעי אכיפה תדרוש מסגרת משפטית הולמת. ייתכן שאפשר יהיה לקיימה בתקינה על בסיס חוק קיים וייתכן שיהיה צורך בחקיקה.
2. **תמריצים שונים: פטורים, הפחתת מיסוי והוזלת ביטוח (אמצעים 26, 29, 30, 32):** ישנה שורה אפשרית של אמצעים לתמרוץ שאינם בבחינת השתתפות או מימון ישיר:
  - פטור/הנחה על אגרות ורישיונות
  - הפחתה בארנונה ומיסוי מקומי
  - הפחתה במס הכנסה - נקודות זיכוי/ מס הכנסה שלילי - למשפצים
3. **א. סיוע ממשלתי לאזרחים במימון החיזוק (אמצעים 25, 27, 28 ו-31):** הסיוע יכול לכלול, אמצעי אחד או יותר וזאת בכדי להגדיל את הסבירות שבעלי הדירות אכן ימגנו את דירותיהם, תוך התייחסות למצבם של מעוטי אמצעים. כמה אמצעים שנמצאו כרלוונטיים ביותר הם:
  - הלואה לצורך חיזוק שבמידה ולא מוחזרת, מוטלת הערת אזהרה המחייבת את קונה הנכס צריך להחזירה
  - השתתפות ישירה בעלות.

- השתתפות במימון של בדיקה הנדסית.

ב. **משכנתאות מוזלות עם רשת בטחון ממשלתית:** ניתן להציע לבעלי הדירות משכנתאות בתנאים מועדפים לחיזוק דירותיהם. מדובר במשכנתאות קטנות יחסית (ההיקף תלוי בצורך להוסיף ממ"ד או לא). כדי לעודד מתן משכנתאות מעין אלו יש להציע רשת הגנה לבנקים אשר יתנו משכנתאות בתנאים מועדפים למחזקים על ידי מתן ערבות מדינה על כל או חלק מסכום המשכנתא. היקף הערבות יכול להיות פונקציה של רמת הסיכון ומצו הכלכלי של בעל הדירה.

4. **סיוע לבעלי דירות מול קבלנים (אמצעי 17):** חיוב בעלי דירות ונכסים מסחריים ומשרדים לחיזוק מטיל עליהם מעבר לעלות החיזוק עלויות עסקה כבדות כגון התארגנות של דיירים, השוואה בין קבלנים, חתימה על הסכם ומעקב אחר ביצוע. המדינה יכולה לסייע רבות בצמצום הוצאות אלו על ידי הכנת רשימה של קבלנים מתאימים, הערכת עלות, הכנת הסכמים משפטיים וליווי משפטי ופיקוח מטעם המדינה על הבנייה.

5. **גיבוש מקורות מימון (אמצעי 49):** מקורות מימון מעבר לתקציב המדינה יכולים להיות פרומיל מתקבולי רמ"י או אחוז קטן מהכנסות מדינה הקשורות לבינוי ושיכון או לחילופין אחוז על הכנסות של חברות ביטוח מביטוחים אשר צמצמו הסיכון לפגיעה בעת רעש אדמה קשור אליהן באופן ישיר או עקיף.

- בדיקה הנדסית ע"י גורם ציבורי (כגון פיקוד העורף)

6. **קרן ממשלתית למימון חיזוק (אמצעי 48):** החבילה כוללת הקמת קרן שתלווה את התהליך בסבסוד/מימון של מיפוי בדיקות הנדסיות וחיזוק. הרציונל של שימוש בקרן הוא של יצירת מקור מימון חוץ תקציבי יציב שיעמוד לרשות אזרחים בהתאם לקריטריונים שונים. ניתן יהיה להפעילה בשיטה של כל הקודם זוכה כתמריץ להנעת דיירים לקדם את חיזוק דירתם.

7. **אמצעי אכיפה והרתעה (אמצעים 40-35):** אמצעים אלו כוללים:

- שילוט על המבנה לגבי מצבו;
- הערה בטאבו;
- התראה על אי חיזוק ושימוע;
- גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק;
- תביעה;
- עיקול/שעבוד הנכס.

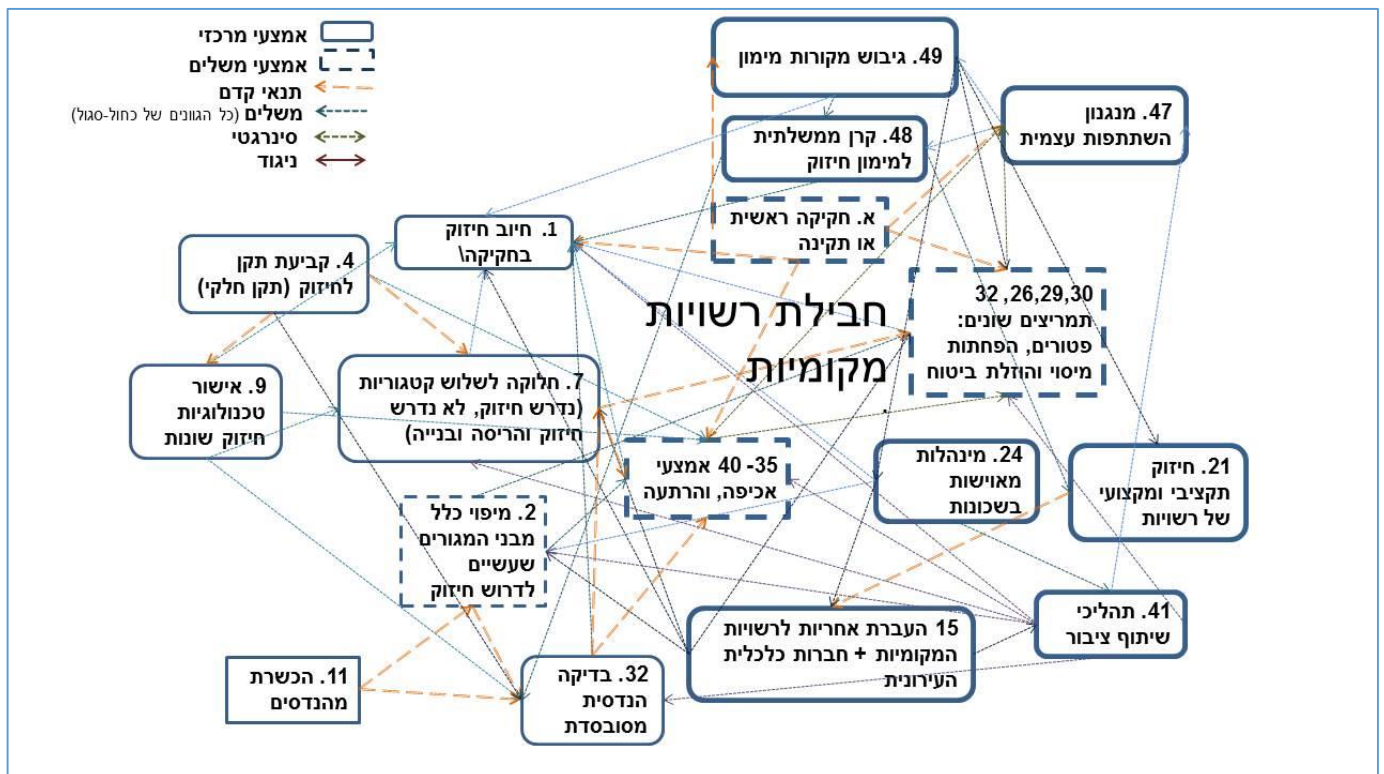
שימוש הדרגתי וזהיר באמצעים דרוש במיוחד בחבילה האזרחית לאור הטלת האחריות לחיזוק על בעלי הדירות, יש להכיר בחסמים קשיחים של התארגנות דיירים ושל מימון מתוך הבנה שהחיזוק יתבצע באופן הדרגתי ברמה הלאומית ושטיפול במקרים קשים עלול להידחות להמשך התהליך. מאידך אטימות כלפי קשיים עלולה להביא להתקוממות נגד שתוביל להקפאת התהליך. כמו כן יהיה צורך לפתח מנגנונים סוציאליים למקרים של בעלי דירות חסרי אמצעים.

8. **הקמת מנהלת לאומית (אמצעי 13 בתרשים):** הוצאה לפועל של חבילה אזרחית דורשת מינהלת לאומית שתגבש מדיניות אפקטיבית לצמצום סיכונים ותוציאה לפועל תוך ביצוע התאמות, התמודדות עם קשיים וחסמים, והגדרת גמישויות בזמן אמת.

9. **הסברה ושיתוף ציבור (אמצעי 41):** מכיוון שבחבילה האזרחית על החיזוק מוטלת על האזרחים, ומכיוון שאין תקדים לחיוב דומה בהיקפו בעבר הקרוב לפחות, שיתוף הציבור הנו מורכב במיוחד בחבילה זו. ראוי לשתף ציבור, מומחים ונציגי ציבור בשלבי תכנון המדיניות הכלליים ברמה הלאומית ובשלבי הוצאה לפועל בערים השונות. הציבור יוכל להכווין מקבלי החלטות ליצירת מדיניות סבירה הן מבחינת הזמן הניתן, התמריצים, האכיפה ולנושאים אחרים הדורשים את תשומת הלב של מקבלי החלטות.

## 5.7 חבילת הרשויות המקומיות

בחבילה זו (ראה תרשים 4) האחריות על קידום והוצאה לפועל של החיזוק מוטלת על הרשויות המקומיות (אמצעי 15). לשם כך הרשויות מקבלות תמיכה תקציבית ומקצועית מהשלטון המרכזי (אמצעי 21), כאשר ברמה הממשלתית יוקם גוף תומך ומלווה עבורן. גוף זה יכול להיות בזיקה או חלק מהרשות להתחדשות עירונית, ויכול לקדם גם מיגון כנגד טילים. הרשויות יקימו מנהלות בשכונות שבתחומן שיעסקו בהסברה, שיתוף ציבור (אמצעי 41) ותמיכה ויקדמו את ההוצאה לפועל של התהליך. בכדי לממן ולסבסד את חיזוק המבנים תעמוד לרשות הרשויות קרן ממשלתית (אמצעי 48). המימון לקרן (אמצעי 49) יכול לבוא למשל מפרומיל מתקבולי רמ"י או מההכנסות של חברות הביטוח מפוליסות אשר ניתן לקשר אותן לנזקים מרעידות אדמה באופן ישיר או עקיף. הקצאת המקורות לרשויות המקומיות יכולה להינתן כפונקציה של אזורי הסיכון בו מצויות שכונות שונות ברשות המקומית, וכמות התושבים בהן. גם בחבילה זו נדרשת השתתפות עצמית של תושבים בהתאם לקריטריונים אשר יגובשו בידי הרשויות המקומיות, ובכלל זאת עבור מקרים של הרחבת הדירה או שיפוץ משמעותי (אמצעי 47). הרשויות יפעילו תמריצים לעידוד התושבים לשיתוף פעולה כגון הנחות בארנונה (אמצעים 26,29,30 ו-32), מצד אחד ("הגזרים"), ומאידך יעמדו לרשותן אמצעי תימרוץ שליליים ("מקלות") ואמצעי אכיפה (אמצעים 35-40). אמצעים אלו כוללים דרישה של מהנדס העיר לחייב תחזוקה ולהכריז על מבנים כמבנים מסוכנים. העיריות יכולות להסתייע בחברות עירוניות בכדי לקדם ולפקח על חיזוק המבנים. כמו כן העיריות יכולות באמצעות החברות העירוניות להוריד את עלויות העסקה לדיירים ולבעלי נכסים מסחריים, שכן החברות יכולות לבצע את הבדיקות ההנדסיות, להכין רשימות של קבלנים מומחים לנושאי החיזוק והמיגון, ולהכין חוזים לדוגמה עבור הדיירים ובעלי הנכסים (כפי שחברת "עזרה ובצרון" עשתה בת"א). ישנה גם אפשרות שהחברות העירוניות הן אלו שתחתומנה על החוזים ותנהלנה את בניית הממ"דים וחיזוק המבנים, לאחר סיכום עם הדיירים. חבילה זו תדרוש תקינה או חקיקה מתאימה. אמצעים אלו מתווספים כאמור לאמצעים המשותפים של מיפוי, קביעת מדיניות יעילה לצמצום סיכונים, קביעת תקן חלקי ושאר האמצעים המשותפים לחבילות.



תרשים 4: חבילת הרשויות המקומיות - אמצעי המדיניות והקשרים ביניהם

להלן פירוט האמצעים:

1. **העברת אחריות לרשויות המקומיות (אפשרות לשילוב החברה הכלכלית העירונית ו/או אופציה פעולה דרך איגודי ערים) (אמצעי 15):** אמצעי מפתח בחבילה זו הוא העברת אחריות לרשויות מקומיות לגיבוש מדיניות מקומית לחיזוק מבנים בסיכון במסגרת כללים לאומיים רחבים יותר. מהלך דומה בוצע בקליפורניה ובניו-זילנד. בשני המקרים רשויות מקומיות נדרשו על פי חוק להציג תכנית מקומית לטיפול בבניינים בסיכון גבוה במסגרת של כללים רחבים יותר שנקבעו בחוק. יש לקחת בחשבון שבארה"ב לרשויות מקומיות יש עצמאות רבה יותר מאשר בארץ כמו גם יכולת לקבוע את גובה המיסוי המקומי.<sup>44</sup> בארץ רשויות יוכלו להיעזר בחברות הכלכליות שלהן כמו גם בשיתוף פעולה עם רשויות נוספות במסגרת איגודי ערים.
2. **חיזוק תקציבי ומקצועי של הרשויות (אמצעי 21):** בכדי שרשויות יוכלו להתמודד בהצלחה עם האחריות על קידום החיזוק והוצאתו לפועל עליהן יהיה לקבל סיוע תקציבי ומקצועי. הסיוע המקצועי יוכל להינתן על ידי גוף לאומי לנושא שילווה את הרשויות בכל היבטים הנדרשים כגון היבטים הנדסיים, היבטים מימוניים והיבטים משפטיים ויהווה הגוף שמרכז ומפיץ את הידע הקיים והמצטבר. גוף זה יפעל במסגרת הרשות להתחדשות עירונית
3. **תמריצים שונים לתושבים: פטורים, הפחתות מיסוי והוזלת ביטוח (אמצעים 26, 29, 30, 32):** ישנה שורה אפשרית של אמצעים לתמרוץ שאינם בבחינת השתתפות או מימון ישיר:
  - פטור/הנחה על אגרות ורישיונות מקומיים.
  - הפחתה בארנונה ומיסוי מקומי
  - הפחתה במס הכנסה - נקודות זיכוי/ מס הכנסה שלילי - למשפצים
  - בדיקה הנדסית ע"י גורם ציבורי (כגון החברה הכלכלית העירונית או איגוד ערים)
4. **קרן ממשלתית למימון החיזוק (אמצעי 48):** הרשויות יזדקקו למקור שיסייע במימון החיזוק וסבסודו ואף לשלב המקדים של המיפוי והבדיקות ההנדסיות. לשם כך תצטרך לעמוד לרשות קרן ממשלתית ייעודית. הרציונל של שימוש בקרן הוא של יצירת מקור מימון חוץ תקציבי יציב שיעמוד לרשות הרשויות ויהיה זמין בהתאם לקריטריונים שונים. ניתן יהיה להעמידה לשימוש הרשויות בשיטה של כל הקודם זוכה כתמריץ להנעת הרשויות לקדם פרויקטים של חיזוק. קרן זו יתכן ותמומן ממקור ייעודי, כגון פרומיל מהכנסות רמ"י, או כחלק ממימון הרשות להתחדשות עירונית או כחלק מתקציב ייעודי למיגון מבנים. אפשר גם לשלב את המימון במסגרת מענקי האיזון, כאשר חלק קטן מהן יוקדש לנושאים אלו (חיזוק, מימון והתחדשות).
5. **פיתוח מנגנון השתתפות עצמית כגון תשלום אגרת פיתוח מנגנון השתתפות עצמית או הלוואה מסובסדת עם הערת אזהרה (אמצעי # 47 בתרשים):** הסבסוד הממשלתי של החיזוק אינו חייב להיות מלא וצריך להיות תלוי ברמת הסיכון ובקריטריונים אחרים כגון רמה סוציו-אקונומית או השפעת החיזוק על ערך הנכס וכמובן במקרים של הרחבת דירה או שיפוץ. רשויות מקומיות רשאיות להטיל אגרות פיתוח על תושבים ויכולות להשתמש במנגנון זה תוך פריסת ההשתתפות בעלי הדירות בתשלומים לאורך זמן רב. סביר להניח שהמנגנון של מתן פטור מארנונה יוכל לשמש גם היטל זה למקרים של קושי כלכלי מהותי בתשלום ההיטל.
6. **אמצעי אכיפה והרתעה (אמצעים 35-40):** אמצעים אלו כוללים:
  - דרישה של מהנדס העיר
  - הכרזה על מבנה כמבנה מסוכן
  - שילוט על המבנה לגבי מצבו;
  - הערה בטאבו;
  - התראה על אי חיזוק ושימוע;
  - גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק;
  - תביעה;
  - עיקול/שעבוד הנכס.
 נדרש שימוש הדרגתי, זהיר ורגיש באמצעים אלו בכדי לא לעורר התנגדות שתשתק את התהליך.

<sup>44</sup> אך יש להתחשב גם בשונות בין רשויות. בקליפורניה היו רשויות, בעיקר הגדולות והחזקות כגון לוס אנג'לס וסן פרנסיסקו, שבהן היקפי החיזוק היו גבוהים ולעומתן היו רשויות בהן היקפי החיזוק נשארו נמוכים.

7. **מנהלות בשכונות (אמצעי 24):** בכדי לקיים קשר ישיר עם תושבים וועדים (של בתים או שכונות) הרשויות המקומיות יקימו מספר מנהלות בשכונות שבהן יש ריכוזים של מבנים הדורשים חיזוק ומיגון, בדומה לפרויקט שיקום שכונות.
8. **הסברה ושיתוף ציבור (אמצעי # 41 בתרשים):** נקיטת יוזמה מצד הרשות המקומית תדרוש הסברה הן לגבי המדיניות שתינקט והן לגבי הצורך בנקיטתה, וזאת בכדי שהרשות המקומית לא תאבד את הלגיטימציה שלה בגין התערבות ברכוש הפרטי של תושביה. שיתוף הציבור יידרש הן בשלב גיבוש המדיניות המקומית בו ראוי וכדאי שמומחים ונציגי ציבור שונים יוכלו להשמיע את קולם למשל בנוגע לתמריצים האפקטיביים ביותר לקידום היוזמה, והן בשלב היישום בכדי להתאים את תהליך החיזוק לתנאים פרטניים.
9. **חקיקה ראשית או תקינה (אמצעי א'):** הרשויות יוכלו לפעול רק במסגרת חקיקה או תקינה מתאימה. עקב המורכבות של תהליכי חקיקה רצוי היה לנסות למצוא פתרון במסגרת של תקינה.

## ה. סיכום והמלצות

יישום מתודת חבילות מדיניות על הסוגיה של חיזוק מבני בגורים בבעלות פרטית העלה שלושה מענים רב ממדיים לטיפול בסוגיה: **החבילה הממשלתית, החבילה האזרחית והחבילה המקומית**. מתווים אלו עומדים כעת לרשות מקבלי החלטות ומפרטים עבורם את האמצעים העיקריים הנדרשים לכל אחד ממסלולי המדיניות שצירופם יכול לאפשר מענה אפקטיבי וקביל.

חיזוק מבנים כנגד רעידות אדמה בתנאים בהם יש כשל שוק וערכי הקרקע נמוכים מכדי לאפשר הסתייעות בזכויות בניה כמנוף לחיזוק מבנים, הוא מורכב. עקב זאת לא ניתן למצוא אמצעי מדיניות בודד אשר ייתן מענה לסוגיה זו. למעשה גם המענה היחיד שניתן עד כה, ת/מ/א 38, לא נותן מענה טוב לחיזוק המבנים, אפילו באזור מרכז הארץ, ויש לו השפעות חיצוניות רבות על הערים והתושבים שלהן. המורכבות הכרוכה במתן מענה מלא לחיזוק המבנים, ובכלל זאת באזורי פריפריה ותוך התייחסות למידת הסיכון של המבנים, נובעת מהצורך להתייחס למספר רב של היבטים, ובכללם:

- מיפוי וקביעת מדיניות בהתאם לרמות סיכון
- שאלת חיוב החיזוק
- הבחנה בין מבנים שדורשים חיזוק, למבנים שיש להרוס ולבנות מחדש ומבנים שאין בהם צורך לחיזוק על אף גילם;
- תקנים חלקיים (ביחס לתקני בנייה) לחיזוק
- אמצעי תמרוץ אפקטיביים.
- אמצעי אכיפה רכים והדרגתיים
- עבודה מול הציבור
- איתור מקורות מימון וסוגיית ההשתתפות העצמית.
- הכשרת מהנדסים על פי הצורך
- טכנולוגיות חיזוק שונות
- ההיבט המוסדי – הצורך להקים הן מנהלת לאומית והן מנהלות מקומיות
- הזיקות בין חיזוק מבנים לבין יעדים לאומיים אחרים - התחדשות עירונית ומיגון ביטחוני.
- הבסיס המשפטי להתערבות ממלכתית ברכוש הפרטי

השימוש בחבילות מדיניות, הערכת אמצעים פרטניים וניתוח הקשרים ביניהם, מאפשר להפוך תמונה סבוכה לתמונה ברורה של מספר קבוצות אמצעים אשר תכונותיהם והקשרים ביניהם מצטרפים יחדיו למעני מדיניות שלמים.

חשוב לזכור החבילות אינן בגדר חלופות אלא בגדר של קבוצות של אמצעים שצריכים לבוא יחדיו בכדי שהמדיניות תביא לתוצאות הרצויות. על כן, אין צורך לבחור דווקא בחבילה אחת – ניתן להתאים חבילות למקרים שונים ואף לחבר ביניהן כל עוד מקפידים על שילוב אפקטיבי וקביל של אמצעי מדיניות.

כמו כן, יש לקחת בחשבון שאין תקדים מבחינת ההיקף לחיוב ציבור לבצע הליך בעלות המשוערת ועל כן גיבוש המדיניות והוצאתה לפועל תדרושנה תבונה, רגישות והבנה שמדובר בתהליך בו תודעת הציבור תעבור שינוי הדרגתי.

בנוסף על תוצאות המחקר אנו מבקשים להוסיף את המלצתנו למדיניות. איסוף הידע, תהליך הניתוח והמפגשים הרבים עם בעלי עניין ומומחיות הביאו אותנו למספר המלצות.

### הרקע העיקרי להמלצות:

- אי-מתן מענה מדיניות ממשלתי למבנים בסיכון גבוה הסמוכים לקווי שבר במשך כעשור וחצי, מאז דוח המבקר הראשון בנושא ומאז הקמת ועדת השרים להיערכות והוועדה להיערכות;
- מחקר בין לאומי שמראה שהתערבות ממשלתית נחוצה לקידום הטיפול בסוגיה, עקב כשלי שוק המאפיינים אותה ושהיא כדאית במונחים כלכליים מעבר לחשיבות של היערכות להצלת חיי אדם;



- הניסיון הקיים במשרד השיכון בפרויקט שיקום שכונות והקמת הרשות להתחדשות עירונית במסגרתו מקנים למשרד זה יתרון בהתמודדות עם בעיות הדומות מכמה בחינות לסוגיית חיזוק המבנים כנגד רעידות אדמה ומיגונם הביטחוני, שכן כולם מחייבים עבודה מול תושבים וגורמי ביצוע קבלניים ובמספר רב של מוקדים עירוניים, ובכללם ישובים חלשים מבחינה חברתית וכלכלית.
- חולשתם הכלכלית של רוב הישובים המצויים ברמות הסיכון הגבוהות ביותר.

#### ההמלצות:

- בשלב הראשון, להפעיל מתווה של **חבילה ממשלתית** לגבי הישובים המצויים באזורי הסיכון העיקריים.
- במתווה זה יינתן מענה משולב לחיזוק מבנים כנגד רעידות אדמה, מיגון תוך מינוף הצעדים הללו לשם התחדשות עירונית בישובים אלו.
- המתווה יביא להורדת רמת הסיכון הכללית מרעידות אדמה בסדר גודל של כשני שלישים ולהקטנת מספר נפגעים המוערכת כעוד יותר משמעותית.
- לגבי ישובים שאינם ברמת הסיכון הגבוהה ביותר ניתן לשקול הפעלת החבילה האזרחית או חבילת הרשויות המקומיות. מאחר שעלות החבילה האזרחית היא הנמוכה ביותר ניתן לשקול את הפעלתה בכל הארץ במקביל למיקוד ביישובי הסיכון, וזאת בעיקר בשל הצורך לקדם מיגון בכל הארץ כיום.

למעשה, המלצות ראשוניות בכיוון של טיפול ממשלתי ממוקד בבניינים בסיכון גבוה הציגה ועדת מנכ"לים בשנת 2006 ומחקרנו והמלצתנו מחזקות אותן.

מבחינת שאלת האחריות הממשלתית - מן הנלמד מן הניסיון הבין-לאומי ומן המצוין לעיל, אי המענה הנו בבחינת כשל ממשלתי הפוגע בחוסן הלאומי שראוי לתקנו לפני התרחשות אסון.

## ו. ביבליוגרפיה

ועדת ההיגוי הבין משרדית להיערכות לטיפול ברעידות אדמה, (2006), המלצות ועדת המנכ"לים לעניין עידוד חיזוקם של מבנים קיימים לשיפור עמידותם ברעידות אדמה - מוגש לוועדת השרים לפנים ושירותים.

ועדת ההיגוי הבין משרדית להיערכות לטיפול ברעידות אדמה, (2011), **מסגרת היערכות לרעידות אדמה הרסניות בישראל**, משרד רוה"מ.

לוי ערן, יהודה שאנאנס, אופיר קורח, ארנון יצחקי, אורי שלגר. (2013) **תוכנית מתאר ארצית לחיזוק מבנים קיימים בפני רעידות אדמה תמ"א 38**, עבודת גמר. הטכניון.

מרכז המחקר והמידע בכנסת, ניתוח ההיתכנות הכלכלית של יישום תמ"א 38, תמיר אגמון, 7 במרס 2010

משרד הבינוי והשיכון, (2010), קביעת עקרונות למדרוג תוספת זכויות בנייה כתמריץ לחיזוק מבנים בפני רעידות אדמה במסגרת תמ"א 38 - הצגה למנכ"ל משרד הבינוי והשיכון 24.1.2010, <http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/research/r0053.pdf> (הורד ב4.1.2015)

Amiran, D. H. K., Arieh, E., and Turcotte, T., 1994. Earthquakes in Israel and adjacent areas: Macroseismic observations since 100 B.C.E. *Israel Exploration Journal*, 44: 260-305.

Bardach E., 1977, *The Implementation Game: What Happens after a Bill becomes a Law?*, MIT Press, Cambridge MA.

Bernknopf, R., & Amos, P. (2014). Measuring earthquake risk concentration for hazard mitigation. *Natural Hazards*, 74(3), 2163-2192.

Cervero R., 1998, *Transit Metropolis: A Global Inquiry*, Island Press, Washington DC.

EC, 2007, *Integrated Environmental Management: Guidance in Relation to the Thematic Strategy on the Urban Environment*, Technical Report 2007-13, Luxembourg, <http://ec.europa.eu/environment/urban/iem.pdf>.

Egbelakin, T. K., Wilkinson, S., Potangaroa, R., & Ingham, J. (2011). Challenges to successful seismic retrofit implementation: a socio-behavioural perspective. *Building Research & Information*, 39(3), 286-300.

Egbelakin, T., Wilkinson, S., Potangaroa, R., & Ingham, J. (2013). Improving regulatory frameworks for earthquake risk mitigation. *Building Research & Information*, 41(6), 677-689.

Feitelson E., 2003, "Packaging Policies to Address Environmental Concerns", in: D. Hensher and K. Button (eds.), *Handbook of Transport and the Environment*, Elsevier, Amsterdam.

Fujimi, T., & Tatano, H. (2013). Promoting Seismic Retrofit Implementation Through "Nudge": Using Warranty as a Driver. *Risk analysis*, 33(10), 1858-1883.

Givoni M. and Banister D. (eds.), 2010, *Integrated Transport: From Policy to Practice*, Routledge.

Givoni M. Macmillen J., Banister D. and Feitelson E., 2011, Strategic policy packaging in complex domains, unpublished manuscript.

Gülkan, P. (2005). An analysis of risk mitigation considerations in regional reconstruction in Turkey: the missing link. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 10(3), 525-540.

Jordan A. and Lenschow A. (eds.), 2008, *Innovation in Environmental Policy? Integrating the Environment for Sustainability*, Edward Elgar.

Lafferty W. M. and Hovden E., 2003, Environmental Policy Integration: Towards an Analytical Framework, *Environmental Politics*, 12(3), 1-22.

Lindell, Michael K., and Seong Nam Hwang. "Households' perceived personal risk and responses in a multihazard environment." *Risk Analysis* 28.2 (2008): 539-556.

Marino M.A. and Simonovic S.P. (eds), 2001, *Integrated Water Resource Management*, International Association of Hydrological Sciences, Wallingford.

McDougell F.R., White P.R., Franke M. and Hindle P., 2001, *Integrated Solid Waste Management: A Life-cycle Inventory*, Blackwell Science, Oxford, 2<sup>nd</sup> ed.

Meguro, K., & Takahashi, T. (2001). System for promotion of retrofitting of existing pre-code revision structures. *Organ*, 55, 1-50.

Persson A., 2004, *Environmental Policy Integration: An Introduction*, Stockholm Environment Institute, Stockholm.

Petal, M. A. (2004). *Urban disaster mitigation and preparedness: the 1999 Kocaeli earthquake*. University of California, Los Angeles.

Prater, C. S., & Lindell, M. K. (2000). Politics of hazard mitigation. *Natural Hazards Review*, 1(2), 73-82.

Pressman J. and Wildavsky A., 1973, *Implementation: how great expectations in Washington are dashed in Oakland*, University of California Press, Berkeley.

Rittel H. W. J. and Webber M, 1973. Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences*, 4, 155–59.

Smyth, A. W., Altay, G., Deodatis, G., Erdik, M., Franco, G., Gülkan, P., ... & Yuzugullu, O. (2004). Probabilistic benefit-cost analysis for earthquake damage mitigation: Evaluating measures for apartment houses in Turkey. *Earthquake Spectra*, 20(1), 171-203.

Spence, R. (2004). Risk and regulation: can improved government action reduce the impacts of natural disasters?. *Building Research & Information*, 32(5), 391-402.

Spence, R. (2007). Saving lives in earthquakes: successes and failures in seismic protection since 1960. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 5(2), 139-251.

Steinberg, M., & Burby, R. J. (2002). Growing safe. *Planning*, 68(4), 22-23.

Taeihagh A., Givoni M and Banaras-Alcantara R., 2011, Which policy first? A new technique for the ranking of policy measures, paper presented at the Universities Transport Studies conference, Milton Keynes, January.

Vaziri, P., Davidson, R. A., Nozick, L. K., & Hosseini, M. (2010). Resource allocation for regional earthquake risk mitigation: a case study of Tehran, Iran. *Natural hazards*, 53(3), 527-546.

Vedung E., Policy instruments: typologies and theories, in: Bemelmans-Videc M-L, Rist R.C. and Vedung E. (eds), *Carrots, Sticks and Sermons: Policy Instruments and their Evaluation*, Transaction Publishers, New Brunswick & London.

Wei, H. H., Shohet, I.M., Skibniewski, M., Levy, R., Shapira, S., Aharonson-Daniel, L., Levi, T., Salamon, A., Levi, O., (2014a). "Economic Feasibility Analysis of Pre-Earthquake Strengthening of Buildings in a Moderate Seismicity / High Vulnerability Area", Proceedings of the 4th International Conference on Building Resilience, Building Resilience 2014, 8-10 September 2014, Salford Quays, United Kingdom.

Wei, H. H., Skibniewski, M., Shohet, I.M., Aharonson-Daniel, L., Levi, T., Levy, R., Shapira, S., Levi, O., Bar-Dayyan, Y., Isaac, S., (2014b). "Earthquake Loss Assessment for a Region with Moderate Seismicity: the Case of Tiberias, Israel", Proceedings of the 2014 Creative Construction Conference 2014, pp. 532-538, June 21-24 2014, Prague, Czech Republic.

Wei, H. H., Yao, X., Skibniewski, M. and Shohet, I.M. (2015). "Public-Private Partnership for earthquake mitigation involving retrofit and insurance", under review in the journal of Technological and Economic Developments of Economy.

Weimer L. David & Vining R. Aidan, (1999) *Policy Analysis: Concepts and Practice*, Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

World Business Council, 2010, *Vision 2050*, Geneva.

Yoshimura, M., & Meguro, K. (2004, August). Proposal of retrofitting promotion system for low earthquake-resistant structures in earthquake prone countries. In *Proc. on 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, Canada*.

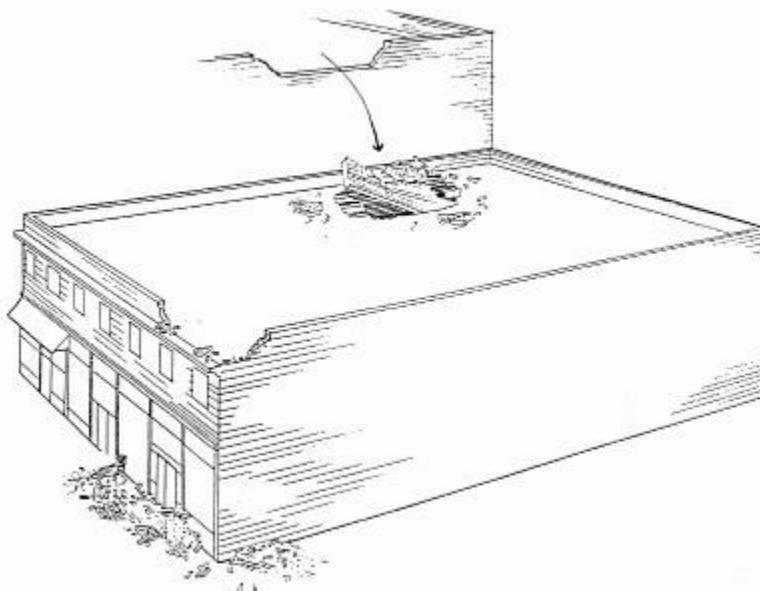
# נספח א': סקירה בין לאומית אודות מדיניות לחיזוק מבני מגורים מפני רעידות אדמה

## ארה"ב

### רקע כללי

החקיקה הפדראלית בארה"ב מסדירה את ההוראות בנושאי היערכות לשעת חירום, אך באופן כללי התכניות בתחום מבוזרות למדינות. הסוכנות הפדראלית לניהול בשעת חירום (FEMA – Federal Emergency Management Agency) עוסקת בכלל ההיערכות לשעת חירום במדינה. בשנת 1988 חוקק החוק המרכזי העוסק בסיוע בשעת חירום, הידוע בכינוי Stafford Act<sup>45</sup>. כחלק מהחקיקה הוקמה תכנית Hazard Mitigation Grant Program (HMGP) אשר מעניקה מענקים לאחר אירועי חירום על מנת להפחית נזק עתידי. בשנת 2000 נחקק חוק אשר הרחיב את ה Stafford Act<sup>46</sup> וחייב היערכות של המדינות לאירועי חירום והכנת תכניות להפחתת הסיכון בחירום על כתנאי לקבלת מענקים מה HMGP. כמו כן הוקמה תכנית מענקים טרום-אירועי חירום Pre-Disaster Mitigation (PDM) במטרה לעודד מדינות ורשויות מקומיות להשקיע מאמצים בהפחתת הסיכונים.

בארה"ב מבנים רבים שנבנו לפני קוד הבניה העדכני (*International Building Code*) ומהווים סיכון בטיחותי בעיקר באזורים בסכנה גבוהה לרעידת אדמה, דוגמת כלל החוף המערבי של ארה"ב ואזורים נוספים במזרח ובצפון-מזרח ארה"ב. מבנים שאינם מחוזקים, Unreinforced Masonry Buildings (URMs) בארה"ב הם מבנים ללא קורות פלדה מחזקות, לרוב מבני לבנים או בטון חלול. הסכנה הנובעת מהמבנים אינה רק קניינית, אלא הם מהווים סכנה לפגיעה בנפש. לבנה אחת ממבנה שאינו מחוזק שוקלת בין 2.5-5 קילוגרם ויכולה לגרום נזק משמעותי לבני אדם בתוך המבנה ובסביבתו.<sup>47</sup>



באזור: נזק העשוי להיגרם אף ברעידת אדמה קלה.

<sup>45</sup> Public Law 93-288 of 1988, entitled the Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency

Assistance Act

<sup>46</sup> Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA 2000)

<sup>47</sup> FEMA P-774

מניסיון העבר בארה"ב עולה כי לאחר רעידת אדמה, מבנים מסוג זה דורשים במקרים רבים הריסה מאחר וישנם קשיים בשיפוץ ושחזור חלקי,<sup>48</sup> והעלויות גבוהות מאוד. אף עלויות שיפוץ ושחזור חלקי גבוהות מאוד ואורכות שנים בהן הבניינים מוצאים משימוש. מנתונים לגבי 4,457 מבנים לא-מחוזקים במהלך מספר רעידות אדמה בארה"ב, עולה כי בעת רעידת אדמה חזקה ב 5 מתוך 6 מבנים יש נפילה של לבנים ברמות שונות, וחמישית מהמבנים ניזוקים עד כדי קריסה חלקית או מלאה.<sup>49</sup> התקן לשיפוץ מבנים אלה מצוי ב *International Existing Building Code*.

עם זאת, לארה"ב אין מדיניות פדראלית לחיזוק מבני URM. ישנן תכניות שונות לחיזוק מבנים בבעלות המדינה אך הם אינן עוסקות במבני מגורים כלל. ארה"ב מבזרת את האחריות בתחום זה למדינות, והן נעזרות במומחיות ובשירותים של הסוכנות הפדראלית FEMA בעיצוב התכניות, במודעות ובהכשרה.

## קליפורניה

### רקע

קליפורניה הנמצאת בחוף המערבי של ארה"ב חוותה מספר רעידות אדמה חזקות אשר הביאו להרס רב. לכן בקליפורניה תכניות רבות ברמה המדינתית וברמה המקומית לטיפול ברעידות אדמה החל משלבי המודעות, דרך חיזוק ועד טיפול חירום לאחר רעידות אדמה וביטוח. באופן כללי, בקליפורניה מערכת של "מקל וגזר" – שימוש בתמריצים שונים לצד חובות חוקיות. טבלה א' בסוף נספח זה מסכמת עלויות צפויות מרעידות אדמה עתידיות בקליפורניה, לפי חישובים שנעשו ב 2006 וב 2010.<sup>50</sup>

### כלי מדיניות

יש לציין כי כבר בשנת 1933 אסרה קליפורניה על בניית מבני URM.<sup>51</sup> בשנת 1986 מדינת קליפורניה אימצה חקיקה המחייבת רשויות מקומיות באזורים הסמויים<sup>52</sup> לפתח תוכניות למבנים הלא-מחוזקים באזורן. נקבע בחקיקה<sup>53</sup> שעל כל עיר/אזור באזור סיכון גבוה (366 רשויות מקומיות) לקבוע שלושה דברים:

1. לזהות את הבניינים המהווים איום פוטנציאלי בזמן רעידת אדמה ושדורשים חיזוק מפני רעידות אדמה
2. לקבוע תכנית לטיפול בנושא – *loss reduction programs for URM buildings* עד לשנת 1990. התכנית יכולות לכלול מרכיבים שונים כמו חיזוק מבנים, שינויים בתפוסת המבנים/אופי המבנים, הריסת מבנים, תמריצי מיסוי, הלוואות בריבית נמוכה ועוד.
3. לדווח לוועדה (California Seismic Safety Commission) על ההתפתחויות ביישום החקיקה ויישום התכנית.

החוק (חלק 8876) דורש מהוועדה לבטיחות סומית (CSSC) להכין דו"ח מייעץ לרשויות המקומיות. הדו"ח כולל פירוט צעד-צעד של הצעדים הנדרשים בחוק, הציג עלויות פוטנציאליות לרשויות וכן לבעלי מבנים, וכלל נספח ובו "תקנות לדוגמא" ושאר חומרים שימושיים. הדו"ח חולק לכל מחלקות הבינוי ברשויות וכן ל 350 פקידי בנייה שהשתתפו בשמונה סדנאות שקיימה הוועדה על יישום

<sup>48</sup> FEMA P774, עמוד 4

<sup>49</sup> FEMA P774, עמוד 14

<sup>50</sup> מתוך State of California Multi-Hazard Mitigation Plan, Chapter 5, pp. 140-141

<sup>51</sup> State of California Multi-Hazard Mitigation Plan, Chapter 5, p. 155

<sup>52</sup> אזור סיכון סומי 4 מוגדר בקוד הבניה של קליפורניה וכולל את האזורים הסמוכים לקווי שבר פעילים. זה כולל את לוס אנג'לס וסן פרנסיסקו, כ 28 מיליון איש, מעל ל 3/4 מהאוכלוסיה של קליפורניה. מאז שנחקק התוספה גם סן דייגו. מתוך State of the URM law 2006.

<sup>53</sup> Senate Bill 547 (Section 8875 et

(seq. of the Government Code

החקיקה. כמו כן, הוועדה פרסמה שלושה ניזולטרים שחולקו לכל הרשויות ובהן שיתפה מידע על פעילויות ברשויות שונות ועל מידע נוסף שעמד לרשות הרשויות.<sup>54</sup>

#### היקף

כ-25,900 מבני URM בגודל ממוצע של 10,000 רגל רבוע זוהו במאמר הראשוני ב-365 רשויות.<sup>55</sup> החקיקה לא כללה מבני אחסון ומבנים שאינם לשימוש בני אדם, אלא אם ציוד או שירותי חירום מאוחסנים בהם, וכן הוחרגו מבנים בהם מתחת ל-5 יחידות דיור. בנוסף, מבנים שנפלו תחת קטגוריית "רכוש היסטורי" הוחרגו.

#### מימון

עלות ממוצעת בשנת 1990 לחיזוק מבנה הייתה \$20 לרגל רבוע, אך הטווח היה בין \$20-\$100. למבנה ממוצע בגודל 10,000 רגל רבוע, העלויות נעו בין \$100,000 ל-\$1 מיליון, עם ממוצע של \$200,000. דו"חות אחרים מדווחים על עלות של בין 10-150 לרגל רבוע.<sup>56</sup>

עם זאת, החקיקה בקליפורניה לא הציעה תמריצים כלכליים. בשלב ראשון ניתנה האפשרות לרשויות המקומיות לנפק אגרות חוב למימון הפרויקטים, אך זה צומצם ובוטל בחקיקה הסופית. לרשויות המקומיות ניתן אישור לממן את התכניות על ידי גביית אגרות.

יצוין כי החוק בקליפורניה קובע כי חיזוק סממי לא ייחשב לשיפור הנכס ולא יחולו עליו מסי נכסים (ארנונה/property tax) למשך 15 שנים.<sup>57</sup> ככלל, מציינים גורמים שונים כי מיסוי הוא האמצעי הזמין ביותר לתמרוץ כלכלי לחיזוק מבנים.

הרשות לבטיחות סממית בקליפורניה קבעה בתכנית הרב-שנתית ל-2007-2011 כי יש לעודד תמריצים כלכליים, דוגמת תנאי משכנתא משופרים, הפחתת עלויות הביטוח והטבות מס לחיזוק מבנים קיימים. זה נמצא בעדיפות גבוהה עם כוונה לטפל בנושא תוך 10 שנים.<sup>58</sup>

#### ביטוח

החל משנת 1985 קיימת חקיקה בקליפורניה המחייבת את חברות הביטוח להציע ביטוח רעידות אדמה. ב-1996 הוקמה ה-CEA (California Earthquake authority (insurance code)), לביטוח בנושא רעידות אדמה. עד שנת 1994 חברות הביטוח הציעו ביטוח רעידת אדמה במחירים נמוכים ולא ריאליים מאחר ולא היה ברור מה רמת הסיכון והעלויות. בזמן רעידת האדמה החזקה Northridge ב-1994 כמחצית מהבתים הפרטיים לא היו מבוטחים, והעלויות לחברות הביטוח היו בין \$9-11 מיליארד.<sup>59</sup> חברות הביטוח נפגעו מהעלויות הגבוהות ולכן ביקשו לא לבטח נגד רעידות אדמה, למרות חקיקה מדינתית המחייבת את החברות להציע ביטוח רעידות אדמה. חברות הביטוח קידמו את החקיקה שהקימה את ה-CEA, ולאחר החקיקה כל חברה משתתפת העניקה סכום כסף לסוכנות שחושב לפי נתח השוק שלה בתחום (מיליארד דולר על כל אחוז נתח שוק). לחברות הביטוח הנושא השתלם מאחר וזה מספק להן ודאות.

ל-CEA יש 19 סוכנויות משתתפות דרכן היא מבטחת בכ-840,000 פוליסות ביטוח והיא אינה מציעה פוליסות ביטוח באופן ישיר לתושבים. הקרן מקבלת פרמיות ממבטחים, אינה משלמת מיסים (הסוכנות מוחרגת מתשלומי מיסים פדראליים השווים לכ-90 מיליון דולר בשנה וכן מתשלומי מיסים מקומיים באמצעות חריגה המוענקת לחברות המבצעות מטלות אשר יש אינטרס ציבורי שיבוצעו) ומשקיעה את הכספים. הקרן לא יכולה להגיע למצב של פשיטת רגל והיא מחויבת להחזיק בכל עת סכום זמין לתשלומי ביטוח של \$10 מיליארד. הביטוח בקרן הוא אך ורק לבנייני מגורים, ו-70%

<sup>54</sup> state of the URM law 1995

<sup>55</sup> state of the urm law, 2006

<sup>56</sup> State of California Multi-Hazard Mitigation Plan, Chapter 5, p. 155

<sup>57</sup> הדו"ח מ-1995 – status of the URM law, עמוד 9

<sup>58</sup> California Earthquake Loss Reduction [http://www.seismic.ca.gov/pub/CSSC\\_2007-02\\_CELRP.pdf](http://www.seismic.ca.gov/pub/CSSC_2007-02_CELRP.pdf)

Plan 2007-2011, p. 30

<sup>59</sup> סיכום שיחה עם ג'ניל מפאי

מפוליסות הביטוח נגד רעידות אדמה בקליפורניה נעשות דרך ה CEA באמצעות הסוכנויות המבטחות.

משנת 1996 מציעה ה CEA ביטוח רעידות מוקטן – mini-policy, להבדיל מביטוח מלא שהוצע בעבר. ההשתתפות העצמית עומדת על 15% וניתן לרכוש ביטוח מורחב במחיר גבוה יותר עם השתתפות עצמית של 10%. נעשה מאמץ ב CEA להפחית את ההשתתפות העצמית.

תקציב ה CEA מופרד לחלוטין מתקציב המדינה.

עם זאת, משיחות עם גורמים שונים נמסר כי רוב התושבים אינם מבטחים את הבתים נגד רעידות אדמה משתי סיבות – האחת, העלות עודנה גבוהה, השניה – העברת הצרכים הביטוחיים לתחומי ביטוח אחרים כמו ביטוח הכנסות מעסק.

מספר מועט של בנקים בקליפורניה (לפי דוח מ 1990) התנו הלוואות במשכון מבנים באזורי סיכון בביטוח נגד רעידות אדמה או בחיזוק מבנים.

### הפחתה/mitigation

החקיקה שהקימה את ה CEA מחייבת את החברה להשקיע גם בהפחתה. 5% מהחזרי ההשקעות עד לסכום של \$5 מיליון בשנה מופנות למאמצי הפחתה. נכון לשנת 2013 הסכום העומד לרשותם לצורך זה הוא כ \$25 מיליון (בשנים האחרונות החזרי ההשקעות נמוכים לאור המצב הכלכלי). רוב המאמצים בתחום זה כיום כוללים מחקר על הפחתה, עלויות וביטוח בתחום הבתים הפרטיים, בניסיון להבין עד כמה משפיע חיזוק מבנים על הנזק ברעידות אדמה וכיצד זה משפיע על פרמיות ביטוח.

לפי החקיקה במדינה, ה CEA מחויבת להציע הנחה על הפרמיה השנתית אם המבוטח עמד בקריטריונים מסוימים של הפחתת הנזק. כיום בבתי הפרטיים שה CEA מבטחת, ניתן לקבל הנחה אוטומטית של 5% בפרמיה על הביטוח אם עומדים בתנאים הבאים:

המבנה נבנה לפני 1979

המבנה מוברג/מחובר לבסיס

למבנה יש חיזוק של cripple walls המחובר עם plywood או אמצעי דומה

דוד המים מחובר למסגרת המבנה

כמו כן, החקיקה מאפשרת ל CEA לתת הנחה מעבר ל 5%, כל עוד הנושא נקבע על ידי הרשות. עם זאת, כיום אין לרשות סקאלה להנחה נוספת. משיחות עם גורמים ברשות<sup>60</sup> נמסר כי אחד החסמים לכך הוא מחסור במידע ומחקר לגבי השפעות של חיזוק מבנים על עלויות ביטוח, אך הנושא נמצא במחקר ובחינה במטרה לאפשר הנחות גדולות יותר למבנים מחוזקים.

לתכנית ההפחתה של ה CEA שלושה פרויקטים עיקריים על הפרק:

1. Guidelines – בקליפורניה ישנם תקני בנייה (seismic building codes) מהמתקדמים בעולם. רעידת האדמה בלוס אנג'לס בשנות ה 70 היתה משמעותית מבחינה זו ותרמה לפיתוח של תכניות בנייה מתקדמות ולתכניות חיזוק מבנים. ה CEA עובדת כיום עם FEMA, בשיתוף עם גורמים רבים, חוקרים, מהנדסים ועוד, על פיתוח של Guidelines לחיזוק מבנים של single-family dwellings (מה שמבוטח דרך ה CEA). הרעיון הוא שה guidelines האלה יקלו את תהליך החיזוק, יאפשרו לבעלי הבתים להבין יותר מה הצרכים ובעיקר יאפשרו למהנדסים וקבלנים להבין מה הצרכים ומה הדרכים הטובות ביותר לחיזוק מבנים לפי קריטריונים שונים. FEMA וה CEA יערכו מפגשי הדרכה על ה guidelines האלה לקבלנים ולמהנדסים כדי שידעו איך לעבוד איתם.
2. מחקר – כיום הם נתקלים בהרבה חסמים בדרך לקבלת מידע על המבנים, האם חוזקו, מה הצרכים וכו'. הרבה מהמידע הקיים הוא חסוי מאחר והוא מידע קנייני, ועיקר המידע שיש

<sup>60</sup> ראיון עם בכירים ב CEA שהתקיים באוגוסט 2013



לחברות הביטוח קשור לנושא של שריפות, ואין מידע שקשור לחיזוק מבנים. המחקר מתוכנן גם להבין מה הצרכים הקיימים אבל בעיקר להבין כיצד מבנים מתנהגים ברעידות אדמה. בעצם, בשביל שביטוח יהיה תמריץ צריך לתת הנחה אם מחזקים את המבנה מעבר להנחה הניתנת כיום. בשביל זה הם צריכים לדעת מה צרכי החיזוק, כיצד המבנים מתנהגים לפני ואחרי חיזוק וכו', ואז יוכלו לגלם את זה במחירי הביטוח. **מדובר בפרויקט ארוך טווח**

**שישלב מחקר מבוסס על numerical modeling וכן על testing.** המחקר יתבצע בשילוב של מהנדסים, מכוני מחקר ומומחים בתחום.

3. תמריצים – כרגע התכנית העיקרית שלהם היא ה California Residential Mitigation Program, כאשר התמריץ הוא כספי – אם מחזקים את המבנה בהתאם לקוד הבנייה המומלץ (שעדיין נמצא בפיתוח כאמור), מקבלים ביד צ'ק של \$3000 דולר, כאשר עלות החיזוק מוערכת בעד \$5000 (תלוי במבנה ובחיזוק הנדרש) ולכן זה יהיה למעלה ממחצית העלות. בשלב ראשון זה ימומן מהכספים שיש להם, אם זה יהיה פופולארי הם יחפשו מקורות מימון נוספים.

### יישום המדיניות

בשלב ראשון, רשויות מקומיות באזור סמוי 4 (סיכון גבוה) נתבקשו לבצע רשימת מצאי של מבנים. 12 רשויות ביצעו זאת עד לתאריך 1.1.1990 (כפי שנקבע בחקיקה). קליפורניה אפשרה לרשויות לגבות עמלות על מנת לכסות את עלויות ביצוע המצאי אך אף אחת מהרשויות לא עשתה זאת ולא העבירה את העלויות לבעלי המבנים.<sup>61</sup> השיטה הרווחת לביצוע המצאי היתה באמצעות בדיקות בשטח, כאשר נשלחו עובדים לאתר מבנים שנראו חיצונית כמבנים בסיכון. בשיטה זו מרווח הטעות היה גבוה יחסית אך בטווח הזמן היה יעיל מבחינה כלכלית.<sup>62</sup> במידת הצורך, נעזרו גם בארכיונים של אישורי הבנייה. מבנים שאותרו בבדיקה הראשונית עברו לאחר מכן בדיקות נוספות ובעלי המבנים יכלו להגיש ערעור מנהלי עם מסמכים תומכים.

תכניות המניעה שאומצו בעקבות החקיקה נחלקו לתכניות בהן קיימת חובת חיזוק, תכניות לחיזוק וולנטרי (לעיתים עם חובה לקבל הערכה ממהנדס לגבי עמידות הבניין ודרכים לחיזוק), תכניות אחרות (לדוגמא, חיוב בפרסום הודעות אזהרה על המבנים) ותכניות עם חובת יידוע בלבד. לשתי הסוגים האחרונים אין נתונים לגבי אפקטיביות.<sup>63</sup>

בטבלה הבאה מסכמת ה CSSC את סוגי התכניות והאפקטיביות שלהן:<sup>64</sup>

Types of URM Loss Reduction Programs Ranked by General Effectiveness (From Most to Least (CSSC, 1995):

Program Type	Summary
Mandatory Strengthening	These programs require owners to strengthen or otherwise reduce risks in their buildings within times prescribed by each local government. Time schedules vary and generally depend on the number of occupants. Programs are based upon the City of Los Angeles' Division 88 ordinance

<sup>61</sup> - Summary report of URM retrofitting laws

[http://www.seattle.gov/dpd/cms/groups/pan/@pan/documents/web\\_informational/dpds021958.pdf](http://www.seattle.gov/dpd/cms/groups/pan/@pan/documents/web_informational/dpds021958.pdf)

<sup>62</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>63</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>64</sup> Status of the URM law 2006

	(LA, 1981) which is also the historic basis for the Uniform Code For Building Conservation (UCBC) Appendix Chapter 1 (ICBO, 2001) and the Seismic Safety Commission's Recommended Model Ordinance (CSSC, 1995). Triggers for the Model Ordinance were developed in 1991 in cooperation with the California Building Officials . This is the most effective program type.
Voluntary Strengthening	These programs establish seismic retrofit standards and require owners to evaluate the seismic risks in their buildings. Owners then write publicly available letters to their local governments indicating when they intend to retrofit (CSSC, 1990). This type of program is somewhat more effective than Notification Only
Other Types	Variations of the other program types with unique requirements and ranges of effectiveness. (CSSC, 1995)
Notification Only	Local governments write letters to owners stating that their building type has been known to perform poorly in earthquakes. This is typically the least effective type of program. Most jurisdictions have adopted more comprehensive measures than this.

לפי מחקר מ 2006, תכניות וולנטריות עם תמריצים לחיזוק מבנים ב 8 רשויות נמצאו אפקטיביות והובילו ל 20% חיזוק מבנים, וכן במקומות אלה אחוזי הריסת הבתים היו נמוכים יותר. ללא תמריצים אחוזי החיזוק עמדו על 14% ב 31 רשויות.<sup>65</sup>

סטנדרט הבנייה לחיזוק המבנים נקבע בהמשך להיות הסטנדרט שנקבע בקוד המאוחד לשימור מבנים, נספח פרק 1.1<sup>66</sup> הסטנדרט הטכני בקוד המאוחד נועד להפחית באופן משמעותי אך לא בהכרח לבטל את הסיכון לחיים מקריסה של הבניין. חלק ניכר מהחיזוקים שנעשו לפני 1997 לא עומדים בסטנדרט הזה. כיום הקוד הרלוונטי בעולם הוא הקוד של ה International Code Council אשר הפיצה את ה International Existing Building Code ב 2006, אשר מכיל פרק מעודכן על דרישות לחיזוק מבני URM. קליפורניה בהליך לאימוץ קוד בנייה עדכני בהתאם לכך.<sup>67</sup>

מבחינת סנקציות, רוב הרשויות העדיפו סנקציות משפטיות כמוצא אחרון, כאשר קדמו לכך ניסיונות לעבוד עם בעלי המבנים ומתן הארכות. בין היתר, הסנקציות כללו קביעת שילוט על המבנה המתריע מפני הסכנה הכרוכה בו, קנסות, הגשת אישום בעוולה (misdemeanor charges), שעבוד הנכס ואף אובדן בעלות לטובת הרשות המקומיות.<sup>68</sup>

<sup>65</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>66</sup> 1997 Uniform Code for Building Conservation Appendix Chapter 1 (UCBC)

<sup>67</sup> State of the URM law 2006

<sup>68</sup> Summary report of URM retrofitting laws

## הצלחות

בשנים הראשונות החקיקה נתקלה בקשיים רבים. דו"ח על יישום החקיקה של ה CSSC משנת 1995 ציין מספר חסמים של הרשויות המקומיות ליישום מדיניות ה URM:<sup>69</sup>

- מצוין כי מחלקות הבנייה ברשויות המקומיות הן שאחראיות ליישום החוק אך אין להן משאבים או כוח אדם מתאים לעריכת המאתרים ולמחקר ופיתוח תכניות מתאימות. כמו כן, פקידי מחלקת הבנייה ציינו כי עליהם לשכנע את נבכרי הציבור בחשיבות התכניות מאחר והם אינם מכירים את הנושא וחשיבותו.
- החוק אינו מספק מימון לרשויות המקומיות, אך מאפשר להן לגבות אגרות לכיסוי העלויות. עם זאת, ברשויות רבות לא הוחלט על מי צריכות לחול העלויות. אפשרות אחת היא מתוך התקציב הקיים בתוספת אגרות לכלל האוכלוסייה, מה שיוצר עול על מי שאינו חלק מהתכנית. אפשרות אחרת היא אגרות רק לבעלי מבני לבנים, אך מדובר בתוספת עלויות למי שיצטרך לשאת בעול של חיזוק המבנים. עד אותה עת, הרשויות שהחלו בתכניות כיסו מכיסן את העלויות ללא מנגנון להחזר עלויות באמצעות אגרות.
- רשויות עם מספר גדול של מבני URM המשמשים למגורים חוששות מאובדן של מגורים לבעלי הכנסה נמוכה. רשויות אלה מחפשות תמריצים, הלוואות וסיוע כספי אחר לפני קביעת התכנית כדי להפחית את העלויות על בעלי המבנים שלאחר מכן יועברו לשוכרים על ידי העלאת שכר הדירה.
- החוק מתייחס לשני סוגים שונים של מבני URM – אלה עם קירות תומכים ואלה עם מילוי לבנים ומסגרות בטון או פלדה. קוד הבנייה מתייחס רק לקירות תומכים ולכן הרשויות המקומיות צריכות לקבוע סטנדרטים לחיזוק מבנים עם מילוי לבנים.

כמו כן מצוינים חסמים לבעלי המבנים, ובעיקר מדובר במיעוט סיוע כספי ישיר. גופים מלווים אינם מעוניינים להלוות כאשר סטנדרט הבנייה אינו עומד בקוד הבנייה הקיים (רוב הרשויות אפשרו חיזוק לקוד בנייה נמוך יותר עם רמת סיכון בסיסית), מאחר וקיימת סכנה שיאבדו את הנכס הממושכן/משועבד במקרה של רעידת אדמה. רוב מבני ה URM בקליפורניה נמצאים בבעלות אנשים פרטיים או עסקים קטנים ולא תאגידיים גדולים ותקציביהם מוגבלים. על מנת שההשקעה תוחזר להם בשכירות, עליהם לא רק לחזק את המבנה אלא גם לשפץ אותו, ואז יש עלויות נוספות, ויש צורך בהעלאת שכר הדירה בצורה משמעותית שכבר לא תהיה משתלמת לשוכרים. במקרים רבים העול הכלכלי הוביל להריסת המבנה, מה שגרם בעיות אחרות – לשוכרים, לבעלים, לעיר. כמו כן, מצוין כי בעלי המבנים אינם מבינים את התכניות וצריכים סיוע באיתור מהנדס מתאים ושאר בעלי מקצוע ובאיתור הגורמים הרלוונטיים לאישור התכניות ולחיזוק המבנים.

הדו"ח מצוין ארבעה גורמים עיקריים לעידוד ביצוע ואכיפה של החוק:

- מימון מתאים
- כוח אדם – כוח האדם ברשויות המקומיות צריך רקע טכני מתאים וידע מתאים על הסיכון הססמי של המבנים. כמו כן, יש צורך בתמיכה מהגופים הנבחרים. כאלטרנטיבה, חלק מהרשויות המקומיות שכרו יועצים לסיוע בפיתוח התכניות.
- עדיפות חקיקתית – מועצות מקומיות צריכות לתת עדיפות לנושא ולהקדיש זמן לפיתוח תכנית יעילה המתאימה לרשות המקומית ומאזנת בצורה טובה את המגבלות והצרכים של הקהילה.
- חשש מאחריות נזיקת – רשויות מקומיות ובעלי מבנים חוששים מאחריות נזיקת למבנה, וזה מעודד ביצוע ואכיפה. בקליפורניה חסינות הראשות עורערה וייתכן ובתי משפט יכירו באחריות ביחס לאי-פעולה לביצוע תכניות חיזוק וקביעת סטנדרטים מתאימים. כמו כן, על מנת להבטיח מעורבות של גורמים רלוונטיים יש להבטיח חסינות מתביעות אזרחיות כנגד הגורמים המקצועיים האחראיים.

בתחילת שנות ה 2000 חל שינוי וכן תכניות שהחלו את דרכן באמצע שנות ה 90 החלו את שלב היישום. מאז 2003, 251 רשויות מקומיות פיתחו תכניות, 16,671 בניינים חוזקו או נהרסו. לפי דו"ח

<sup>69</sup> CSSC 1995 URM law status part 1

California Seismic Safety Commission (CSSC) 2—6-04 שוהן על ידי ה-70% מהבניינים חוזקו, כאשר בלוס אנג'לס ומחוז אורנג' חוזקו 87% ו-89% מהבניינים בהתאמה. באיור א' בסוף נספח זה, ניתן לראות גרף המציג את חלוקת חיזוק המבנים ברחבי קליפורניה נכון לשנת 2006. בדו"ח ה-CSSC מ-2006 דווח כי 87% מהמבנים באזורים בהם הייתה חובת חיזוק אכן חוזקו או נהרסו<sup>70</sup>:

**Table 5.F: Status of Unreinforced Buildings in Seismic Zone 4**

Number	Status	Percent Complete
18,144	Mitigated	70
14,203	Retrofitted to various standards	55
10,762	Retrofitted to the UCBC	41
3,441	Retrofitted to other standards	13
3,941	Demolished	15
7,801	Unretrofitted	30

Source: California Seismic Safety Commission. "SSC 2006-04." 2006. [www.seismic.ca.gov/](http://www.seismic.ca.gov/)

הטבלה הבאה מסכמת את העמידה בחקיקה נכון לשנת 2006, כאשר 134 (47%) מהרשויות העבירו נתונים, וב 51 (18%) רשויות יש כבר 100% חיזוק/עמידה בחקיקה:<sup>71</sup>

Cities & Counties	Number	Percent	Population	Percent	URM's	Percent
With inventories not complete	6	2%	115,789	<1%	55	<1%
With inventories complete, but no URM programs	17	5%	594,687	2%	354	1%
With no URM buildings	82	22%	2,937,420	10%	0	0%
With URM programs	260	71%	24,729,760	87%	25,536	98%
Totals	365	100%	28,377,656	100%	25,945	100%

סך הכול מציינים כי עד לשנת 2006 70% מהמבנים חוזקו (תוספת של 715 מבנים בין 2004-2006, 2.8%).

הדו"ח משנת 2006 מדווח כי תמריצים כלכליים מעודדים חיזוק על בסיס התנדבותי (בקצב נמוך יותר מאשר כאשר יש חובה). ב 8 ערים עם תכניות וולנטריות ותמריצים כלכליים מדווחות על ממוצע של 20% חיזוקים לעומת 14% כאשר אין תמריצים ב 31 רשויות אחרות. כמו כן, באזורים ללא תמריצים,

<sup>70</sup> /California Seismic Safety Commission. "SSC 2006-04." 2006. [www.seismic.ca.gov](http://www.seismic.ca.gov/)  
<sup>71</sup> Status of the URM law 2006

כמות הריסות המבנים גדולה מאשר במקומות בהם יש תמריצים. זאת למרות העלויות הגבוהות של חיזוק מבנים.<sup>72</sup>

החוק דרש מהרשויות לדווח לבעלי המבנים את פוטנציאל הנזק ברעידות אדמה, מה שהיווה תמריץ הן בגלל חשש מאובדן המבנה והן בגלל חשש מאחריות נזיקתית.

- מתוך הדו"ח – חלק משמעותי מהדיוור לאוכלוסיות בעלות הכנסה נמוכה בסן פרנסיסקו ולוס אנג'לס התגוררו במבני URM.

### קליפורניה – רשויות מקומיות<sup>73</sup>

#### ברקלי – Unreinforced Masonry Building Program<sup>74</sup>

**כלי מדיניות** - בברקלי נקבעה ב 14 בנובמבר 1991 תכנית מנדטורית לחיזוק מבנים עם תאריכי יעד שונים לפי קטגוריית הסיכון של המבנה, בחלוקה ל 6 קטגוריות. התכנית נקבעה בצו/פקודה עירונית. בעלי המבנים בסיכון שאותרו חויבו להגיש הערכה ססמית של מהנדס עד שנתיים לאחר אימוץ החקיקה, המציינת שהמבנה עומד בקריטריונים הססמיים או במידה ואינו עומד בקריטריונים מהם המהלכים שהם מתכוונים לנקוט על מנת להביאו לסטנדרט. כמו כן חויבו הבעלים ליידע את הדיירים/משתמשים במבנה על פוטנציאל ההרס של המבנה תוך 30 יום מיום אימוץ החקיקה. לאחר מכן, בעל המבנה צריך לבקש ולקבל אישור בנייה על מנת לחזק את המבנה תוך פרק זמן קבוע.<sup>75</sup>

**היקף** - בברקלי זוהו כ 700 מבני URM בסיכון גבוה בבדיקה ראשונית, ולאחר בדיקה נוספת מספרם ירד ל 629. בתחום זה נכללו מבנים שנבנו לפני 1956 לשימוש מסחרי או מעורב, מבנים מלפני 1956 בעלי 5 יחידות דיור או חדרי שינה, מבנים עם לפחות קיר מילוי לבנים אחד במיקום עם מספר רב של הולכי רגל, מבנים עם פורניר (ציפוי חיצוני) לבנים גבוה מ 10 רגל באזור של הולכי רגל רבים או מבנים עם חומת מגן בלתי מחוזקת בגודל מסוים.

**מימון** - ככלל, לא נקבעו תמריצים נקודתיים לתכנית זו. בברקלי ישנם תמריצים כלליים לחיזוק בניינים, לדוגמה, עיריית ברקלי יכולה להחזיר עד כדי 1/3 ממס הרכישה של בניין (המס הוא 1.5% מהמחיר) אם הבעלים החדשים מחזק את הבניין. זה יכול להגיע עד כדי 1/3 מהמס אם החיזוק

<sup>72</sup> State of the URM law 2006, עמוד 8

<sup>73</sup> טבלה המסכמת תמריצים לחיזוק מבנים באזור מפרץ סן פרנסיסקו, נכון לשנת 1990, ניתן למצוא בטבלה ב' בסוף נספח זה.

<sup>74</sup> Seismic Hazard Mitigation Program for URM Buildings, Title 19, Chapter 38

<http://codepublishing.com/ca/berkeley/>

<sup>75</sup> רמות הסיכון חולקו ל 6 ולפיהן נקבעו זמני החיזוק: 1. רמת סיכון I – בתי חולים, תחנות כיבוי אש ומשטרה, מרכזי חירום, משרדי ממשלה ובניינים עם תפוסה של מעל 1,000 בני אדם – חיזוק מלא תוך 3 שנים. 2. רמת סיכון II – בניינים מסחריים בתפוסה של מעל 300 איש ובנייני מגורים בעלי למעלה מ 100 יחידות דיור או חדרי שינה, בניינים בתפוסה מעורבת (מסחרית/מגורים) בתפוסה של מעל 300 איש – חיזוק מלא תוך 4 שנים. 3. רמת סיכון III – בניינים מסחריים עם תפוסה של מעל 100 איש, בנייני מגורים בעלי למעלה מ 50 יחידות דיור/חדרי שינה, ובניינים מעורבים בתפוסה של מעל 100 איש – חיזוק מלא תוך 5 שנים. 4. רמת סיכון IV – בניינים מסחריים בתפוסה של מעל 50, מבני מגורים של פחות מ 50 יחידות דיור/חדרי שינה, בניינים מעורבים בתפוסה של למעלה מ 50 איש – חיזוק מלא תוך 6 שנים. 5. רמת סיכון V – מבנים מסחריים בעלי תפוסה של פחות מ 50 איש, מבני מגורים של פחות מ 20 יחידות דיור/חדרי שינה ומבנים מעורבים בעלי תפוסה של פחות מ 50 איש – חיזוק מלא תוך 7 שנים. 6. רמת סיכון VI – מבנים שאינם משמשים למגורים אשר נמצאים בשימוש פחות מ 20 שעות בשבוע, או כל מבנה שיש לו פורניר לבנים (masonry veneer) נמוך מגובה 10 רגל או מעקה לבנים גדול מיחס 1:1/2 או מילוי לבנים (masonry in-fill) שנמצא באזור עם תנועת הולכי רגל רבה – חיזוק מלא תוך 10 שנים.

במקרים חריגים ניתן לקבל הארכה של עד 18 חודשים. כמו כן, במידת הצורך פקיד הבנייה יכול לדרוש חיזוק מיידי.

בניינים מסחריים כוללים עסקים, בנייני כינוס, חינוך ומוסדות. בנייני מגורים כוללים מלונות, דירות או בנייני דירות.

נעשה תוך שנה, בגבול עליון של \$2000. בעשור הראשון של קיומו של התמריץ חוזקו 12,000 בניינים, סה"כ הוחזרו \$6 מיליון.

אמצעים נוספים כוללים הפחתת עלות רישיונות בנייה במקרים של חיזוק מבנים, הענקת הטבות לחיזוק מבנים, מימון הלוואות בריבית נמוכה או ללא ריבית.

**הצלחות** - מאז תחילת בתכנית ב 1991 ועד שנת 2006<sup>76</sup> חוזקו 600 מתוך 700 מבני לבנים בברקלי, חלק מהמבנים נהרסו וכ 22 מבנים עדיין דורשים חיזוק או הריסה. ככל הנראה, בעשור הראשון לחקיקה לא היתה אכיפה כלל. בשנת 2001, ברקלי החלה לשלוח אזהרות לבעלי מבנים (מעל ל 300 מבנים) שלא עמדו בהוראות החוק, וכן יידעה את הדיירים במבנים, וזה הוביל לאכיפה מוגברת. העירייה יכולה לפי התקנות לגבות עד \$5000 ליום איחור (אך השתמשה רק ב \$10 ליום למשך חודש אחד בכל תקופה). תחילה נשלח מכתב courtesy, לאחר חודשיים נשלחה התראה רשמית (לא פלילית) וכן יש אפשרות לשעבד את הנכסים אך זה לא היה נחוץ. כמו כן ניתנה הזדמנות לבעלי המבנים לערער. חלק מהמבנים הנותרים מתקשים לעמוד בקוד הבנייה וחלק מבעלי המבנים הנותרים הצביעו על קשיים כלכליים במימון החיזוק.<sup>77</sup>

### בברלי הילס

**כלי מדיניות** – תכנית חיזוק מבני URM נכנס לתוקף ב 23.10.1992. התכנית התקבלה במעורבות של הציבור ובעלי המבנים. טיוטת התכנית עברה ועדות רבות המייעצות לעירייה. התהליך ארך כשנה ולא היו הרבה חילוקי דעות לגביו. חלק מהסיבות לכך היו שבעלי מבני URM לא הצליחו לבטח את הבניינים שלהם או לקבל הלוואות במשכון הבניינים שלא חוזקו. לכן, בעלי המבנים ביקשו לקדם תכנית זו והשיח התייחס בעיקר לתמריצים ולחריגות מהקוד בהתאם לצרכים. שנתיים לאחר שהתקבלה התכנית התרחשה באזור רעידת אדמה (Northridge) שהבהירה את הצורך בתכנית.<sup>78</sup>

**היקף** - בברלי הילס נמצאו 104 בנייני URM בסיכון קריסה ברעידת אדמה בינונית-חמורה. כל הבניינים למעט אחד חוזקו או נהרסו כחלק מתכנית החיזוק. כל המבנים בהם לפחות קיר URM אחד נכללו בתכנית, למעט מספר חריגים – מבנים של עד שתי משפחות או בניינים של 5 דירות ומטה. כמו כן, לא נכללו בתי ספר שעברו בדיקות קודמות ובניינים היסטוריים שחוזקו לפי קוד ספציפי למבנים אלה. מבנים ששופצו לפי קודים מאוחרים או קוד הבנייה המאוחד לא נכללו בתכנית.

**מימון** – נעשה שימוש במספר תמריצים. לדוגמא, בעלי מבנים שלא למגורים יכלו לבקש הפחתת עלויות שונות.<sup>79</sup> כמו כן, אם השיפוץ כולו נעשה על מנת לחזק את המבנה ברעידות אדמה, המבנים לא נדרשו לעמוד בדרישות ה ADA. עם זאת, פעמים רבות נדרשו הדיירים/בעלי המבנים לעמוד בדרישות מאחר וההזדמנות נוצלה לשיפורים נוספים שלא לשם חיזוק המבנה לרעידות אדמה.

**יישום** - לפי התכנית בעלי מבני URM שזוהו קיבלו הודעה על כך. המבנים חולקו לשלוש קטגוריות סיכון – גבוה, בינוני ונמוך.<sup>80</sup> טווח הזמן לחיזוק מבנים תלוי ברמת הסיכון ונע בין 180 יום ל 5 שנים. בעלי המבנים קיבלו מספר אפשרויות לעמידה בתנאי החיזוק, כולל ערעור על הגדרת המבנה, חיזוק מבני (structural retrofitting), הריסה או בנייה מחדש (reconstruction). על בעלי המבנה היה להגיש דו"ח מהנדס שכלל מסקנות והמלצות להפחתת הסיכון ברעידות אדמה תוך 270 יום מקבלת ההודעה. פקיד בנייה עבר על ההמלצות ואישר או ביקש תוספות. על בעל המבנה ליידע את הדיירים ו/או קונים פוטנציאליים בכתב תוך 30 יום שהמבנה נמצא תחת התכנית ולאפשר גישה לדו"ח ההנדסאי במידה ויבקשו. על בעל המבנה היה להשיג את אישור הבנייה (תוך שנה, למעט כאשר

<sup>76</sup> לפי הדוח מסיאטל, צריכה לוודא את השנה.

<sup>77</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>78</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>79</sup> כמו עלויות Development plan review requirements, park and recreation facilities tax, street and alley dedication and improvements, fine arts ornamentation requirements

<sup>80</sup> סיכון גבוה – בניינים בעלי תפוסה אפשרית של מעל 100 איש, למעט מבנים חריגים מסוימים שהוגדרו. סיכון בינוני – כל המבנים, אלא אם הוגדרו מבנים מסוכנים במיוחד (hazardous) או מבנים קריטיים (essential) בעלי תפוסה של למעלה מ 20 איש. סיכון נמוך – מבנים שלא למגורים בעלי תפוסה של למטה מ 20 איש.

נדרש רק חיזוק קירות – wall anchors, אז תוך 180 יום), להתחיל את העבודה תוך 180 יום מקבלת האישור (270 יום במקרה של תוספת קירות), ולהשלים את העבודה בתוך טווח הזמן שהוגדר לו, בדרך כלל תוך שנתיים מקבלת האישור (שנה במקרה של תוספת קירות).<sup>81</sup> במקרים של קשיים כלכליים או אחרים ניתנו הארכות.

מבחינת אכיפה, אי עמידה בתכנית היא עוון לפי חוקי המדינה. העירייה יכולה להוציא צו משפטי להורות על עמידה בחקיקה.

**הצלחות** - מתוך 104 הבניינים שזוהו, 103 חוזקו או נהרסו. מבנה יחיד אשר אינו מאוכלס טרם חוזק. לא ננקטו כל אמצעי ענישה.

לאור ההצלחה מתכוננת תכנית חיזוק כלל המבנים שנבנו לפני 1980 בעיר, ובעיקר מבני מסגרת עץ.

#### ליברמור – Livermore

**כלי מדיניות** - התכנית בליברמור<sup>82</sup> אומצה בשנת 1990 (הוארכה בשנת 1998).

**היקף** – התכנית כוללת את כל מבני המגורים למעט מבנים בעלי 5 יחידות דיור ומטה, מבנים לאכסון בלבד אשר אינם נמצאים ליד מבני מגורים או דרך ציבורית או מבנים שאינם מאוכלסים (מבנים אלה ידרשו לעמוד בתכנית אם יאוכלסו). מדובר ב 57 מבנים.

**יישום** - מבני הלבנים זוהו וחולקו לשלוש קטגוריות לפי חוזק המבנה ומאפיינים שונים.<sup>83</sup> אי עמידה בתנאים מובילה לפרסום שלט על המבנה ליידוע הדיירים והציבור על כך שמדובר במבנה בסיכון גבוה. בנוסף, אי עמידה בתקנות העירוניות מהווה עוולה ועשויה אף להוביל למעצר. בנוסף, העירייה יכולה להוציא צו משפטי, ולהתחיל בתהליכים לצמצום הנזקים על ידי שיפוץ, פינוי, הריסה או שעבוד הנכס.

בעלי המבנים נדרשו להשיג דו"ח מהנדס ולהשלים את החיזוק עד סוף 2001. כמו כן עליהם ליידע את הדיירים על כך בכתב ולאפשר גישה לדו"ח המהנדס.

**הצלחות** – 16 מבנים נהרסו, 40 מבנים חוזקו, מבנה אחד פונה ונמצא בהליכי חיזוק. 100% מהמבנים חוזקו או נהרסו.

#### סן לואיס אוביספו - San Luis Obispo

**כלי מדיניות** - בסן לואיס אוביספו תכנית הפחתת הסיכון ממבני URM היתה מהירה ואפקטיבית יחסית. ב 1986 הוקם צוות משימה וקבע דדליין ראשוני ל 2017. התכנית כללה חיזוק מנדטורי אך בחלוקה לשלבים – בניינים עם תושבים רבים יותר עם דדליין קרוב יותר מאשר בניינים מועטי-תושבים. כמו כן, ניתן לעשות חיזוק הדרגתי ולקבל הארכה בדדליין לחיזוק כללי. עד 2003 ההתקדמות היתה איטית, אך לאחר רעידת אדמה ב 2003 לוחות הזמנים קוצרו ונוצר תפקיד של "מתאם בטיחות ססמית ופיתוח כלכלי" שעסקה בין היתר בהסברה לתושבים על ההיבטים הטכניים

<sup>81</sup> Seismic Safety Program can be found in Title 9, Chapter 5, articles 1 through 3 of the City Municipal Code <http://www.sterlingcodifiers.com/codebook>

<sup>82</sup> Unreinforced masonry building hazard reduction program found in Chapter 15.24, pages 15.53 – 15.56.

<http://www.codepublishing.com/CA/LivermorePDF/Livermorefullcode1110.pdf>  
Original Ordinance 1345, 1990 <http://64.165.218.12/WebLink8/DocView.aspx?id=4783&dbid=0>

<sup>83</sup> קטגוריה I – מבנים בעלי average mortar strength of less than 30 pounds per square inch – הגשת תכניות תוך 3 שנים ו 10 חודשים וסיום החיזוק תוך 4 שנים וחודשיים (הוארך במספר שנים לאחר מכן). קטגוריה II – buildings over one story above grade and any one-story building containing over 50 occupants and all buildings with one or more walls of hollow clay tile masonry regardless of story height – הגשת דו"ח מהנדס תוך שנה ושמונה חודשים, הגשת תכניות לחיזוק תוך 6 שנים וחודשיים, סיום החיזוק תוך 7 שנים וחודשיים (הוארך במספר שנים לאחר מכן). קטגוריה III – כל שאר המבנים – הגשת דו"ח מהנדס תוך שנתיים וחודשיים (עד ה 1.1.93), הגשת תכניות חיזוק תוך 10 שנים וחודשיים, סיום החיזוק תוך 11 שנים וחודש (עד ה 31.12.2001).

והתמריצים הכלכליים האפשריים, קישרה בין משרד המסחר והעירייה, קידמה את הנושא בעירייה וקישור בין בעלי המבנים לעירייה. העסקת המתאמת פורסם בהרחבה.<sup>84</sup>

התכנית כללה פרסום אזהרה על בניינים – standard hazard warning. כמו כן הושם דגש על מידע נגיש באתר האינטרנט, כולל ניוזלטרים לעדכון. העירייה הפחיתה את עלות קבלת רישיון לשיפוץ/חיזוק.

### לוס אנג'לס

**כלי מדיניות** - בלוס אנג'לס התקבלה כבר בשנת 1981 אחת התכניות המקיפות ביותר לחיזוק סממני מנדטורי של מבנים קיימים – Earthquake Hazard Reduction in Existing Building Program (Division 88).<sup>85</sup> התכנית נכנסה לתוקף ביולי 1984 לאחר שביוני 1984 נקבעו הסטנדרטים הרלוונטיים. בעת קבלת התכנית היתה לוס אנג'לס אחת המדינות הראשונות לחייב בעלי מבנים לחזק סממית את רכושם בתוך פרק זמן מוגדר. קיימים מקורות סותרים באשר למספר המבנים שנכללו בתכנית, מספרם נע בין 14,000<sup>86</sup> ל 8200.<sup>87</sup>

**היקף** - התכנית כללה את כל המבנים שנבנו לפני 10.6.1933 או שקיבלו אישור בנייה לפני תאריך זה, אשר בתאריך הכניסה לתוקף של התקנה (29.7.1984) יש בהם קירות לבנים תומכים שאינם מחוזקים. התכנית לא כללה מבנים פרטיים של עד שתי קומות או בנייני דירות של למטה מ 5 יחידות דיור המשמשים למגורים בלבד. מבנים היסטוריים נתונים לתקנות שונות.

**יישום** - המבנים חולקו ל 4 קבוצות סיכון לפי תפוסת האנשים בבניין, והיו הסדרים מיוחדים למבנים היסטוריים או מבנים ריקים. על בעל המבנה היה להגיש דו"ח מהנדס ובמידת הצורך תכנית לחיזוק המבנה על מנת שיעמוד בסטנדרט המינימלי שנקבע או להריסת המבנה. אי הגשת הדו"ח הובילה להגשת צו לביצוע תוך 270 יום.<sup>88</sup> יש לציין שהחיזוק לא דרש עמידה בסטנדרט של בנייה חדשה.<sup>89</sup>

<sup>84</sup> [http://uthazardmitigation.files.wordpress.com/2012/12/killer\\_buildings.pdf](http://uthazardmitigation.files.wordpress.com/2012/12/killer_buildings.pdf)

<sup>85</sup> <http://ladbs.org/LADBSWeb/public-home.jsf>

<sup>86</sup> Bay incentives report

<sup>87</sup> summary report of URM retrofitting laws לפי ה

<sup>88</sup> Commonly referred to as Division 88, representing the Chapter number found within Building Code, pages 184 -201.

[http://ladbs.org/LADBSWeb/LADBS\\_Forms/PlanCheck/2008LAAmendmentforBuildingCode.pdf](http://ladbs.org/LADBSWeb/LADBS_Forms/PlanCheck/2008LAAmendmentforBuildingCode.pdf)

Ordinance #159,068 [http://clkrep.lacity.org/online/docs/1983/83-0898\\_ORD\\_159068\\_07-29-1984.pdf](http://clkrep.lacity.org/online/docs/1983/83-0898_ORD_159068_07-29-1984.pdf)

<sup>89</sup> בטבלה הבאה ניתן לראות את התפלגות בנייני ה URM בלוס אנג'לס אחרי רעידת אדמה ב 1994 – 2.5% מהמבנים המחוזקים סבלו מנזק מעל 10%, ו 0.3% בלבד מנזק של מעל 50%. להבדיל, בניינים שלא חוזקו – 10.5% נהרסו מעל 10% ו 7% נהרסו מעל 50%. מקור -

[http://www.colorado.edu/hazards/shakeout/unreinforced\\_masonry.pdf](http://www.colorado.edu/hazards/shakeout/unreinforced_masonry.pdf)



לוח הזמנים במקרה של חיזוק כללי של המבנה דרש השגת אישור בנייה תוך שנה, ולהתחיל בחיזוק המבנה 180 יום לאחר השגת האישור, ולהביא להשלמת הבנייה תוך 3 שנים. במקרה שנדרש רק עיגון הקירות נדרשו להשיג אישור בנייה תוך 180 יום, להתחיל בבנייה 270 יום לאחר השגת האישור ולהשלים את החיזוק תוך שנה. למבנים לא מאוכלסים פרקי זמן שונים.<sup>90</sup>

**מימון** - לא נקבעו תמריצים מיוחדים. במידה ובעלי המבנה, המשכיר, המנהל או האדם האחראי למבנה לא עמד בתקנות ניתן היה לנקוט בצעדים אדמיניסטרטיביים ואף להביא לפינוי המבנה ולהריסה. העירייה היתה אחראית לאיתור המבנים שנכללו בתכנית והוצאות אלה כוסו בין היתר על ידי עלויות השגת האישורים.

**הצלחות** - הנתונים לגבי מספר המבנים שחוזקו משתנים, אך אין ספק שרובם הגדול של המבנים חוזקו. לפי השירות הגיאולוגי בקליפורניה בשנת 2008 חוזקו 87% מהמבנים. דו"חות אחרים מעדכנים כי עד שנת 2010 חוזקו או נהרסו כל המבנים למעט שניים.<sup>91</sup> יתרה מכך, הסקר שנערך בתחילה לא היה מקיף דיו ונמצאים מבנים נוספים שלא נכללו בתכנית. עם זאת, התכנית נחשבה לאפקטיבית מאוד.

\* בדיקה שנערכה בשיתוף עם השירות הגיאולוגי בקליפורניה בשנת 2008<sup>92</sup> העריכה כי על אף חיזוק של 70% מהמבנים בלוס אנג'לס, 11,000 מבנים שלא חוזקו בזמנו יושפעו מרעידת אדמה באזור, יגרמו לפינוי של 1,390 בניינים, 55,600 אנשים, ועלות של \$1.25 ביליון דולר נזק ייגרם. אם יבוצע חיזוק של 3000 מבנים לא מחוזקים, ייחסכו כ \$216 מיליון ולפחות 10,000 איש פחות יפונו.

Council District	Location (approx.)	MMI	Total URM Buildings	URM Status				Unstrengthened			Strengthened		
				Prior Demolition	Exempt	Division 88 Strengthened	Non-Division 88 Unstrengthened	< 10% Damage	< 50% Damage	> 50% Damage	< 10% Damage	< 50% Damage	> 50% Damage
1	[25,-15]	VII	906	151	15	654	86	10	5	2	94	9	0
2	[20,5]	VII	31	3	1	23	4	0	0	0	2	0	0
3	[-5,0]	VIII	54	7	1	45	1	0	0	0	8	7	2
4	[20,-10]	VII	644	81	7	490	66	15	9	2	73	8	2
5	[10,-10]	VII-IX	220	20	9	183	8	1	2	1	7	3	1
6	[10,-25]	VI-VII	265	34	12	178	41	2	2	1	9	1	0
7	[10,10]	VII-VIII	23	5	0	11	7	5	0	1	1	2	2
8	[20,-25]	V-VII	613	105	20	383	105	4	1	3	22	7	0
9	[25,-20]	VII	3013	735	41	1935	302	23	11	6	74	27	1
10	[15,-20]	VII-VIII	607	51	11	466	79	12	11	3	80	15	0
11	[5,-10]	VII	125	18	0	94	13	1	4	2	13	3	2
12	[0,10]	VIII-IX	3	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0
13	[25,-10]	VII	858	101	14	654	89	17	7	5	90	9	8
14	[30,-15]	VI-VII	560	78	12	378	92	15	12	5	18	6	0
15	[25,-45]	V	320	60	4	213	43	5	2	1	0	0	0
			8242	1450	147	5709	936	110	66	32	491	128	18

**Figure 7**  
URM Data for City of Los Angeles Arranged by City Council District and MMI  
(Earthquake Spectra, January 1996 Supplement C to Volume 11)

<sup>90</sup> מבנים לא מאוכלסים בעלי קומה אחת עם עיגון קירות שהותקן תוך 60 יום מקבלת ההודעה – 180 יום למענה להודעה ולהצגת תכניות וניתוח הנדסאי, 270 יום להשגת אישור בנייה, 90 יום להתחלת החיזוק מקבלת האישור, סיום החיזוק תוך 18 חודשים. במידה והובאו להריסה – קבלת צו הריסה תוך 210 ימים, התחלת ההריסה 21 יום לאחר קבלת האישור, סיום ההריסה 300 יום לאחר קבלת ההודעה. מבנים לא-מאוכלסים אחרים – מענה להודעה תוך 60 יום, קבלת אישור בנייה תוך 120 יום, התחלת החיזוק תוך 21 יום מקבלת האישור, סיום הבנייה תוך 365 יום מקבלת ההודעה. במידה והמבנה הובא להריסה – סיום ההריסה 120 יום לאחר קבלת האישור.

<sup>91</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>92</sup> [http://www.colorado.edu/hazards/shakeout/unreinforced\\_masonry.pdf](http://www.colorado.edu/hazards/shakeout/unreinforced_masonry.pdf)

**כלי מדיניות** - באוקלנד אומצה תכנית לחיזוק מבני URM ב 27.7.1993, אם כי כבר בשנת 1988 החלו באיתור המבנים הרלוונטיים אך ללא משאבים מספיקים.<sup>94</sup> לאחר שבשנת 1989 הושפעה אוקלנד מרעידת אדמה (Loma Prieta) הועברו תקציבים נוספים ובוצע מאתר נוסף בעזרת מתנדבים מארגונים מקומיים. הבניינים זהו בעיקר באיסוף חיצוני, כלומר על ידי מעבר ברחוב ואיתור מבני לבנים ובאיסוף נתונים לגבי שימוש. זהו 1,612 מבני לבנים בסכנת קריסה במקרה של רעידת אדמה בינונית עד חזקה, כאשר לאחר בדיקה נוספת נותרו 1,312 מבנים בתכנית.<sup>95</sup> התכנית התקבלה לאחר שזוהו המבנים, והתהליך כלל אסיפות קהילתיות ופגישות של גורמים בעלי עניין ובעלי המבנים. העירייה שכרה את שירותיו של יועץ בבניית התכנית. בתחילה התכנית פגשה בהתנגדות של בעלי המבנים בעיקר מסיבות כלכליות, אך בסופו של ההליך התכנית זכתה לתמיכתם.<sup>96</sup>

**היקף** - המבנים שנכללו הם מבני לבנים שנבנו לפני 26.11.1948 (אז נכנס לתוקפו קוד הבנייה), למעט מבנים פרטיים של עד שתי משפחות (יחידות או דופלקסים), בנייני דירות של 5 יחידות דיור ומטה, או מבנים שעברו שדרוג לאחר כניסת קוד הבנייה לתוקף ועמדו בסטנדרטים הססמיים של הקוד.

**תמריצים** - אוקלנד תמרצה בעלי מבנים לשפץ את המבנה לרמה גבוהה יותר על ידי כך שאפשרה למבנים לשנות את אופי השימוש, דוגמת הפיכת המבנה ללופטים לעבודה ומגורים.<sup>97</sup> עם זאת, לא היו תמריצים ייחודיים נוספים.

**יישום** - התכנית באוקלנד דרשה עמידה בסטנדרט נמוך יחסית, הברגה בלבד – "bolts plus". סטנדרט זה מפחית את הסכנה לעוברים ושבים מקריסת חלקי בניין, אך מותיר את המבנים בסיכון לנזק גבוה. התכנית חילקה את המבנים לעדיפויות לפי סוג האדמה עליה נבנו, מספר הקומות, קרבה למעברי הולכי רגל או תנועת רכבים, שימוש הבניין, תפוסה ומורכבות החיזוק. טווח הזמן לחיזוק המבנה נקבע לפי השימוש והתפוסה. צוות מחלקת הבנייה עבד עם בעלי המבנים על מנת לסייע להם לעמוד בהוראות התקנה. כאשר נותרו פחות מ 100 מבנים שלא חוזקו שלחה העירייה התראות וגבתה קנסות קטנים. טווח הזמן שנקבע היה עד 7 שנים, בתלות ברמת הסיכון.<sup>98</sup>

במידה ולא הוגש אישור בנייה ודו"ח מהנדס בזמן נקנס בעל המבנה ב \$1000. קנס מירבי למבנה היה \$5000 לבניין. במידה ולא בוצע החיזוק במועד נקנס ב \$2000 לחודש עד קנס מירבי של \$10,000. בנוסף, פקיד הבנייה יכול ליידיע גורמים בעלי ענייני פיננסי במבנה והדיירים בו שהמבנה נמצא בסיכון ואינו עומד בתקנות ולתייק זאת ברשומות העירוניות וכן להציב שלט על המבנה. במקרים קיצוניים אף ניתן להפחית את כמות הדיירים המותרת בבניין ולפנות אותו מדייריו אם לא עמד בתקנות 3 שנים לאחר שנדרש לסיים את החיזוק. כמו כן, העירייה יכולה לשעבד את המבנה, להוציא צווים משפטיים, להשהות אישורים של המבנה, להשהות או לשלול אישור תפוסה למבנה ולהאשים את הבעלים בהפרה.

**הצלחות** - נכון לשנת 2010 95% (1252) מהמבנים באוקלנד חוזקו או נהרסו. מעל 200 מבנים חיזקו לסטנדרט הגבוה יותר. כ 60 מבנים טרם חוזקו, כאשר במקרים רבים ישנם חסמים כלכליים, או שהמבנים הם מבני תעשייה או מסחר ריקים ונטושים (brownfield sites) אשר בעלי המבנה נדרשים

לנקותם והעלויות הניקוי גבוהות משווי המבנה. טרם ננקטו צעדים ענישתיים באוקלנד. סך הכול, העלויות היו נמוכות ב 40-50% מהעלויות המשוערות תחילה מאחר ומספר חברות קבלן התרכזו בתחום, מה שהוביל ליעילות גדולה יותר בעבודתם ולתחרות גדולה יותר. אוקלנד ניסתה להעביר תקנה שתאפשר הלוואות בריבית נמוכה אך זה לא עבר. באזורי פיתוח עירוני השתמשו בתקציבים מתכנניות אחרות כדי לסייע בחיזוק. הכספים מהקנסות יועדו למחלקה לבטיחות סומית במחלקת הבנייה העירונית לאכיפת התכנית.<sup>99</sup>

חשוב לציין כי למרות הצלחת התכנית, הסטנדרט שנקבע היה נמוך מתכניות אחרות והותיר מבנים רבים בסכנה לנזק גבוה ברעידת אדמה.

### סן פרנסיסקו

**כלי מדיניות** - בסן פרנסיסקו, אשר חוותה מספר רעידות אדמה הרסניות, תוקנו תקנות רבות בנושא זה. שני מהלכים עיקריים בתחום חיזוק מבנים התרחשו בסן פרנסיסקו, הראשון עסק במבני לבנים (URM) והשני, שנמצא בעיצומו כעת, עוסק במבנים בעלי קומה ראשונה "חלשה" (soft-story building) אשר הם נפוצים בסן פרנסיסקו.

**היקף** - בסן פרנסיסקו זוהו כ 2000 מבני לבנים בסיכון. החקיקה בשנת 1992 חייבה חיזוק של כל מבני הלבנים (מגורים ולא למגורים), למעט מבנים ספציפיים של למטה מ 5 יחידות דיור או מבנים שחזקו בעבר.

**תמריצים** - התכנית לא כללה הטבות בנייה כלשהן, אך קבלנים ובעלי בתים ניצלו את המהלך לעשות שיפוצים ושיפורים במבנים או לשנות את אופי המבנה מאחר והליך החיזוק כלל הוצאת הדיירים מהבתים ופינוי המבנה וזה אפשר שיפוץ נרחב יותר, דבר שאף העלה את ערך הבית או הבניין.<sup>100</sup>

בשנת 1994 הצביעו התושבים על תקציב של \$350 מיליון דולר באגרות על מנת לאפשר שיפוץ רטרואקטיבי ומחייב של מבנים. עם זאת, רק \$70 מיליון מהתקציב שימש לבנייה זו, מאחר והבנקים הציעו הלוואות בריבית נמוכה אף יותר, וכן מאחר וקבלת הכספים לוותה בהליך בירוקרטי ארוך ותנאים מסוימים שהיה על המבקשים לעמוד בהם שהפכו את ההליך למסורבל מדי. כמו כן, לבנקים היה תמריץ למתן הלוואות בתנאים טובים מאחר ובמקרים רבים דובר בהלוואה שנייה או משכנתא שנייה על נכס שלבנק כבר יש אחזקה בו, כך שהבנק מגן כך על נכס שיש לו בו עניין.

בסן פרנסיסקו, בדומה לברקלי, ניתן לקבל החזר על מס רכישה אם מחזקים את הדירה בטווח זמן מידי, אם מחזקים בתוך שנה, אפשר לקבל עד 1/3 מהמס, בסכום של עד \$2000.

**יישום המדיניות** - המבנים חולקו ל 4 קטגוריות סיכון לפי האדמה, צפיפות ושימוש. בעלי המבנה נדרשו להגיש דו"ח הנדסאי או אדריכל מורשה ובמידה והמבנה לא עמד בדרישות המינימום, לחזק את המבנה או להרוס אותו. תאריך היעד לחיזוק כלל המבנים היה פברואר 2006, עם אפשרות להארכה של עד שנתיים.

לאחר קבלת הודעה (עד לתאריך 15.2.1993), בעל המבנה הגיש לפקיד הבנייה את דו"ח המהנדס עד 15.2.1994 ללא תלות בקטגוריית הסיכון. לאחר מכן טווח הזמן לחיזוק תלוי בקטגוריית הסיכון.

רמת סיכון 1 (גבוה) – מבנים עם תפוסה של מעל 300 איש, בתי ספר, או מבנים בעלי למעלה מ 3 קומות על אדמה חלשה – הגשת בקשה לאישור בנייה ותכנית חיזוק או הריסה – תוך שנתיים, השגת אישור תוך 2.5 שנים, סיום חיזוק תוך 3.5 שנים.

רמת סיכון 2 – מבנים שאינם בקטגוריה 1 ונמצאים על אדמה חלשה – הגשת אישור ותכניות – 2.5 שנים, השגת אישור – 3 שנים, סיום חיזוק 5 שנים.

<sup>99</sup> Summary report of URM retrofitting laws  
<sup>100</sup> מהראיון עם פטריק בעיריית סן פרנסיסקו

רמת סיכון 3 – מבנים שאינם בקטגוריה 1 ונמצאים על אדמה שאינה חלשה – הגשת אישור ותכניות – 8 שנים, השגת אישור – 9 שנים, סיום חיזוק – 11 שנים.

רמת סיכון 4 – כל השאר – הגשת אישור ותכניות – 10 שנים, השגת אישור – 11 שנים, סיום חיזוק – 13 שנים.

במקרה של אי-עמידה בהוראות פקיד הבנייה יכול לחסום את הבניין ולגבות את ההוצאות מהבעלים. בנוסף, הוטלו קנסות יומיים והוצבו שלטים על המבנים.



\* תמונה שצולמה בחודש אפריל 2013 בסן פרנסיסקו, בכניסה למבנה לבנים שטרם חוזק. מספר המבנים הלא מחוזקים בעיר קטן, אך מופיע עליהם שלט האזהרה.

**הצלחות** - עד היום, כ 95% מהמבנים שופצו וחוזקו. כ 100 מבנים נהרסו.

החקיקה בנושא Soft-Story Buildings מתייבת חיזוק מבנים אלה. החקיקה מחלקת את המהלך ללוחות זמנים נפרדים לפי סוג הבניין ומספר יחידות הדירור בו, כאשר לכל סיווג בניין קיים טווח זמן שונה לחיזוק. הסנקציות על אי-חיזוק המבנים אינן כוללות הריסה, אך יש מהלכים של התראה, שימוע, תביעה עירונית ובסופו של דבר במידת הצורך עיקול על המבנה. כמו כן, יופיע בשלב זה שלט בכל כניסה לבניין המציין כי מדובר בבניין בסיכון גבוה ברעידת אדמה.

החקיקה העוסקת במבנים בעלי קומה ראשונה חלשה עוסקת בחיזוק חלקי (מאחר ועיקר הבעיה במבנים אלה הוא בקומה הראשונה שאינה יציבה). מוצעות 5 דרכים שונות לחיזוק המבנה, כולל סעיף כללי שדרכו ניתן לאשר שיטות חיזוק נוספות. בעל המבנה הוא שאחראי על הזמנת מהנדס בניין ליעוץ לגבי החיזוק המתאים, וכלל העלויות הן על בעלי המבנים. עם זאת, עיריית סן פרנסיסקו מעסיקה עובד אשר ישמש כ"נציב פניות" ויסייע לתושבים בהליך, בהגשת הטפסים, בהפניה לרשויות הרלוונטיות וכו'.

בנוסף, בסן פרנסיסקו מתכננות להתקיים סדנאות הכשרה למהנדסים עירוניים כדי לעדכן אותם בחקיקה, באפשרויות החיזוק ובהליכים הרלוונטיים. הפצת מידע לתושבים מודגשת בעיריית סן פרנסיסקו, וכוללת מפגשים עם הציבור, מאמרים וכתבות במקומונים, הפצת עדכונים בדואר האלקטרוני, פגישות עם ועדי תושבים וארגונים ועוד. משיחה עם הגורם האחראי בעיריית סן פרנסיסקו, עולה כי שיתוף הציבור לפני, במהלך ואחרי החקיקה הוא גורם קריטי לקידום ההליכים.<sup>101</sup>

Eureka

תכנית מנובמבר 1989, הוארכה ב 1994, 2002, 2005. 55 מבנים שה"כ כאשר רובם נחשבים מבנים היסטוריים ולכן יש עדיפות לחיזוק ולא הריסה. חלוקה לשלוש קבוצות סיכון. האחריות להגשת

<sup>101</sup> מהשיחה עם פטריק בעיריית סן פרנסיסקו

דו"ח מהנדס ולקבלת אישורי הבנייה על בעל המבנה. 44 מתוך 55 מהמבנים חוזקו. נותרו 9 מבנים לחיזוק, כאשר חלקם נמצאים בהליכים. אי עמידה בחקיקה היא עוון.<sup>102</sup> כמו כן סוכנות הפיתוח מציעה הלוואות לשנתיים בריבית 3% למבנים בסיכון גבוה באזורי פיתוח מסוימים. המפתחים יכולים לקבל עד 50% החזר על עלות החיזוק, עד גבול של \$100,000.<sup>103</sup>

#### Freemont

אין מידע רב על התכנית או מספר מבני הלבנים בעיר. התכנית נחקקה בשנת 1995 ועברה תיקון ב-2004. האחריות לביצוע החיזוק בתוך פרק זמן מוגדר על בעלי המבנה. כתמריץ, הוסרו עלויות הבדיקה והאישורים במקרים בהם העבודה נעשתה בתוך פרק הזמן המוגדר ורק בנוגע לחיזוק סומי של המבנה. כמו כן, ועדת הפיתוח העירונית (Redevelopment Board) אישרה הלוואות מיוחדות לחיזוק מבנים – לפיה, ה Commercial Rehabilitation Loan Program העניקה הלוואות בריבית של 0% לחיזוק סומי של מבנים מסחריים. ההלוואות היו עד לסכום של \$320,000 לבעלי מבנים מסחריים (commercial), אם כי בנייני דירות גדולים נכללים גם תחת קטגוריה זו במקרים מסוימים) באזורי פיתוח מסוימים – Centerville, Irvington, Niles אשר מהווים 10% מהעיר. הלוואות לתקופה של 15 שנים, והן מכסות גם את עלויות קבלת האישורים, דו"חות הנדסאיים ועוד. מתוך 30 מבני URM שזוהו בעיר, 25 חוזקו במלואם, 3 חוזקו ב 90%, 1 פונה, 1 מיועד להריסה.<sup>104</sup>

#### פולרטון – Fullerton

בפולרטון אושרה בשנת 1991 תכנית הלוואות – Seismic Rehabilitation Loan Program. ההלוואות הן ל URM מסחריים או מבני דירות עם חמש יחידות דיור ומעלה הנמצאות באזורי הפיתוח (redevelopment) העירוניים וזוהו במאתר שבוצע בעיר. הלוואות בשני חלקים ללא ריבית – חלק ראשון הוא הלוואה דחוייה, עד \$25,000, לתשלום כאשר מתבצעת מכירה או העברת בעלות על המבנה ללא ריבית. החלק השני, שיכול לכסות עד 50% מהעלויות, משולם ללא ריבית לאורך 10 שנים ומתחיל שנתיים לאחר סיום החיזוק. ההלוואות מוצעות על ידי העירייה והם חלק מה redevelopment plan. ההלוואה תלויה בעלות החיזוק, כאשר ערך ההלוואה ביחס לערך הנכס הוא לא יותר מ 70% מערך הנכס. יש לקבל שלוש הצעות מחיר לחיזוק ולקבל את הנמוכה ביותר. על בעל הנכס להגיש קבלות לקבלת הכספים. רוב הבתים, כ 100 מתוך 125, חוזקו.<sup>105</sup>

#### לונג ביץ'

**מימון** – אגרות חוב הונפקו למימון חיזוק של מבנים בבעלות פרטית. בריבית של 11.3% בהצטרפות לתכנית ה Special Assessment District. כרבע מהמבנים לקחו חלק בתכנית, אך 40 בעלי מבנים ביקשו לקיים תכנית נוספת לאחר שלא נכנסו לתכנית המקורית בזמן (לפי נתונים ישנים).<sup>106</sup>

#### פאלו אלטו<sup>107</sup>

תכנית וולנטרית ולא מנדטורית אומצה ב 2.3.1986 ונכנס לתוקף במאי אותה שנה. התכנית כללה לא רק מבני לבנים אלא את כלל המבנים ומבנים שחלקים מהם כוללים קירות לבנים, בניינים שנבנו לפני 1935 עם תפוסה של מעל 100 איש ומבנים שנבנו לפני 1976 עם תפוסה של מעל 300 איש.

<sup>102</sup> <http://www.ci.eureka.ca.gov/depts/building/default.asp>

מתוך דו"ח ה summary report of URM retrofitting laws

<sup>103</sup> המידע הנוסף מתוך ה attachment. אין מקור ברור.

<sup>104</sup> <http://www.wsspc.org/Events/2003ac/Presentations/Abolhoda.pdf>

<sup>105</sup> מתוך דוח ה Incentives in the bay area וכן

<http://www.fema.gov/txt/hazards/earthquakes/nehpr/fema-254-06b-fullerton.txt>

<sup>106</sup> מתוך דוח ה Incentives in the bay area

<sup>107</sup> Palo Alto Municipal Code, Title 16, Chapter 42, and can be found on the internet by

going to the following website and clicking on the appropriate chapters:

<http://www.amlegal.com/library/ca/paloalto.shtml>

כמו כן הוחרגו מבני לבנים קטנים מ 1,090 רגל-רבוע עם 6 תושבים ומטה, מבנים ששופצו לסטנדרט 800 גבוה יותר ומבנים היסטוריים. בתכנית נכללו 62 מבנים, כאשר 18 זוהו כ URM ונכללו בקטגוריה I. על בעל המבנה להגיש דו"ח מהנדס עם המלצות להפחתת הסיכון, כאשר מבנים בקטגוריה I נדרשו להגיש דו"ח תוך שנה וחצי מקבלת הודעה על כך שהם נכללים בתכנית. התקנה מחייבת שהדו"ח יובא לידיעת הדיירים ושהוא יהיה נגיש לציבור, במטרה להשפיע על שווי הבניין הן מבחינת השכרה והן מבחינת רוכשים. לאחר מכן על בעלי המבנה להשיג מכתב הצהרת כוונות המתאר כיצד הם מתכוונים לחזק את המבנה, תוך שנה מהגשת הדו"ח.

לא היו תמריצים לתכנית, אם כי בשנות ה 90 נקבעו תמריצים לאזור מרכז העיר (downtown) כאשר באזור זה התקבלו אישורי פיתוח, ויתורים על חנייה ועוד תמריצי בנייה אם כחלק מהפיתוח חוזקו המבנים. כמו כן ניתן פטור בדרישות תכנון/תכנית מתאר (zoning). עם זאת, בדו"ח מ 92 נמסר כי רק 4 מתוך 22 מבנים ביקשו לעשות שימוש בפטור.<sup>108</sup>

בהליך שותפו בעלי הנכסים, פקידים מקומיים, גורמי מקצוע ובעלי עניין נוספים על מנת להשיג תמיכה רחבה.<sup>109</sup>

ניתן היה להגיש צווי משפטי נגד בעל המבנה שלא עמד בתקנות, וזה נחשב לעוון עם קנס של \$500 (או מאסר של עד 6 חודשים). נכון לשנת 92 רק 22 מתוך 91 מהמבנים חוזקו. דו"ח עדכני מדווח כי כל 62 המבנים שאותרו עמדו בהוראות התקנה (100%).<sup>110</sup>

#### פאסו רובלס

בעיר פסו רובלס השתמשו ב (Community Development Block Grant Program) CDBG, תכנית פדרלית למענקי פיתוח) על מנת להשיב לבעלי מבני URM עלויות הכנת דו"ח הנדסי ותכנית חיזוק, זאת מאחר והמבנים המיועדים נמצאים באזור פיתוח שמוגדר כאזור כימשון ותכנית הפיתוח מיועדת למבני כימשון. הכספים לא שולמו ישירות לבעלי המבנים והיו תחת פיקוח הדוק של העירייה. הדו"חות הוכנו תחת הסכם מענק שהעירייה שילמה לחברות הייעוץ ולמהנדסים ישירות. בין 1996-2001 כ \$126,000 שומשו לבעלי 25 מבני URM, בממוצע של \$5,039 לאדם. ב 2004 שוב הועברו \$101,000 מה CDBG להפחתת הסיכון הסממי. כמו כן, בעקבות רעידת האדמה סן סימאון הועבר ביולי 2004 עדכון לקוד הסממי העירוני, שנכנס לתוקף ב 1 ביולי 2004. בתאריך זה הועברו לבעלי מבני URM הוראות לחיזוק המבנה, במרץ 2005 היה הדדליין להגשת דו"ח הנדסי ותכנית בנייה לחיזוק מבנים ותוך שנה (1 ביולי 2005) היה צריך להוציא אישור בנייה לחיזוק. המועד לסיום החיזוק נקבע לאחר 30 חודשים, ב 31 בדצמבר 2006.<sup>111</sup> נכון ל 2008 רק 8 מבני URM נותרו לא מחוזקים, מתוך 39 שהיו ב 2004. העירייה מבצעת אכיפה של הוראות החיזוק.

#### טורלוק (Turlock)

לעיר תכנית מענקים והלוואות לחיזוק מבני URM. התכנית מעניקה מימון תואם (matching) עד \$5000 לניתוח הנדסי והלוואה של \$15,000 ב 3% ריבית למשך 5 שנים לחיזוק. זה נעשה דרך ה Commercial Building Improvement Program.

<sup>108</sup> Bay area incentives

<sup>109</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>110</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>111</sup> <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=crpsp>

## סנטה ברברה

לאור העובדה שבעלי מבני URM רבים בעיר תלויים במבנה להכנסה (ולכן גם לא זכאים להלוואות מהבנקים לחיזוק, שדורש פעמים רבות פינוי או תקופה ללא עסק/הכנסות), הזמן המתאים ביותר לחיזוק הוא כאשר המבנה נמכר או ייעודו משתנה. ב 1986 סנטה ברברה קבעה תכנית מנדטורית לחיזוק מבני URM. התכנית השתמשה ב 5 אזורים גיאוגרפיים ולוח זמנים שנמשך שנים בהתאם למיקום המבנה בעיר. רוב המבנים היו במרכז העיר והחיזוק יועד תחילה להסתיים עד חמש שנים לאחר אוגוסט 1989 אז נכנסה התכנית לתוקף. הוחרגו מהתכנית מבנים של משפחה אחת, דופלקסים ובנייני דירות עם פחות מחמש יחידות דיור. חלוקת העיר ל 5 אזורים איפשרה לקיים שיפוך הדרגתי, בייחוד במרכז העיר, ולא לעשות שיפוך מסיבי באזור קטן במשך תקופה אחת. לאחר סקירה, בעלי מעל 200 מבנים בעיר נכללו בתכנית. באזור הראשון היה עליהם להגיש תכנית חיזוק תוך 12 חודשים ולהתחיל בנייה תוך 24 חודשים. באזור השני ניתנו 24 חודשים להגיש תכנית ו 36 לתחילת העבודה וכן הלאה, ולסיים את כלל החיזוקים בעיר עד 1995.<sup>112</sup> עם זאת, בתחילת שנות ה 90 הבינו בעירייה שבעלי מבני URM לא עומדים בנטל הכלכלי של חיזוק מבנה ואינם משיגים הלוואות לצורך העניין, לאחר שבעלי המבנים פנו לעירייה וביקשו סיוע לעמוד בנטל. סנטה ברברה אימצה "assessment district", הליך שבדרך כלל נועד לממן ולתחזק עלויות תחזוק של תשתיות ציבוריות (דוגמת ביוב, תאורה עירונית וכדומה) באמצעות אגרות או אגרות חוב. תשלום שנתי משולם על ידי בעלי המבנים באזורים מסוימים על מנת לממן שיפורי ציבורי בעל יתרון מיוחד לנכס. לצורך הפעלת הליך זה יש לזהות את כל הנכסים שיהנו מהיתרון (מוגדר ומובדל מהיתרונות מתחזוק תשתיות עירוניות שוטף, כ "particular and distinct benefit" מעל ומעבר ליתרון הציבורי הרגיל), לאחר מכן מהנדס מעריך את היתרון של כל נכס/חלק באזור שנקבע, ונשלחת הודעה לציבור הרלוונטי שיכול למחות על ההחלטה. במקרה זה, סנטה ברברה יצרה איזור שההשתתפות בו וולנטרית. בצורה זו של אגרות חוב, הריבית משולמת ללא מיסים ולכן נמוכה יותר, וטווח הפרעון נמשך על פני שנים רבות – 25,30 ואף 35. באמצעות הליך זה גייסה סנטה ברברה בשנת 1992 מעל \$10 מיליון (באמצעות מכירת Seismic Assessment Bonds). כספים אלה הלוו ל 25 בעלי נכסים שלקחו חלק באזור המיוחד. העירייה לא ערבה לכספים. הכספים הוחזרו בתשלומים השנתיים. במקרה שבעל נכס לא שילם, ניתן היה אף לשעבד את המבנה. כך הושלם חיזוק כל המבנים בסנטה ברברה עד אמצע שנות ה 90. נגד 5-6 בעלי נכסים שלא עמדו בתקנות התקיימה עתירה ובסופו של דבר עד 1998 גם הם חוזקו.<sup>113</sup>

## סנט הלנה<sup>114</sup>

התכנית נוסחה באמצעות ועדה עירונית שכללה בעלי נכסים, פקידים מקומיים ואנשי מקצוע ונכנסה לתוקף ב 12.5.1998. זוהו 34 מבני לבנים או מבנים בעלי קירות לבנים שאינם מחוזקים. הוחרגו מבנים של עד שתי משפחות, בנייני דירות של 4 דירות ומטה מבנים שחוזקו בעבר, בתי ספר ציבוריים, בתי חולים ומבנים בבעלות המדינה או הממשל הפדרלי. פקיד הבנייה יידע את בעלי המבנים ועל בעלי המבנים לחזקם לקוד הבנייה העדכני, למעט מבנים היסטוריים. הבעלים צריך להגיש דו"ח מהנדס ואישור בנייה, ולחזק את המבנה תוך 10 שנים מיום מתן ההודעה הראשונית. אישור בנייה קיים יכול לקבל עד שתי הארכות של עד 180 יום כל אחת. בעל המבנה יכול היה גם לערער על הכללת המבנה בתכנית.

תמריצים וסיוע נקבעו כדי לסייע. הפחתת מס רכוש (ארנונה), השבת עלויות למבנים היסטוריים, ביטול העמלות להשגת אישורי בנייה לחיזוק סומי. כמו כן, על מנת לעודד חיזוק מוקדם יותר, נקבעו תמריצים לזמן מוגבל. בעלי מבנים שחיזקו את המבנה תוך 3 שנים יכלו לבקש החזרי עלויות טרואקטיבית עד מאי 1990, תוך 4 שנים עלויות אישורי הבנייה הופחתו ב 50% ומס הרכוש

<sup>112</sup> <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=crpsp>

<sup>113</sup> למידה נוסף על תכנית האגרות, ראו -

<http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=crpsp>

<sup>114</sup> St. Helena Municipal Code, Title 15, Chapter 40

הופחת, 5-8 שנים רק מס הרכוש הופחת, 9-10 לא קיבלו תמריצים. תכנית התמריצים החזרי ל 11 בעלי מבנים עלויות בסכום כולל של \$77,094, על עלויות של אישור בנייה ודו"חות הנדסיים.<sup>115</sup>

אי עמידה בתקנות הובילה לקנס של עד \$10,000 למבנה. כמו כן פקיד הבנייה יכל ליידיע בעלי עניין פיננסי שהמבנה נמצא בסיכון גבוה, לתייק את המבנה ברשומות, להציב שלט על המבנה ולשעבד את הנכס. עד שנת 2009, כל המבנים חוזקו, ובעלי מבנים רבים ניצלו את ההזדמנות לשיפוץ המבנה מה שהוביל לשווי גבוה יותר.<sup>116</sup>

## פינול Pinole

פינול מעניקה מענקים לדיירים ובעלי נכסים באזורים מסוימים (העיר הישנה ולאורך מסדרון סן פבלו) לחיזוק סמ"מ. ה Redevlopment Agency באזורים מציעה מענקים עד \$50,000 לשיפורים סמ"מ. החיזוק חייב לעמוד בתקן ה Uniform Building Code ובהוראות העירוניות.

## סן דייגו 117

סן דייגו לא נכללה תחת התכנית המנדטורית בקליפורניה אך אימצה תכנית להפחתת הסיכונים ב 9.11.1992. התכנית עודכנה ב 1996 וב 2008, ללא שינוי המועדים לביצוע. התכנית אומצה לאור המלצות של ועדה של בעלי עניין שכללה אזרחים, מהנדסי בניין, אדריכלים ועוד בעלי עניין וסדרת פגישות פתוחות לציבור. תחילה זוהו 1,100 מבנים באיתור חיצוני, ולאחר סינון 858 מבנים נכללו בתכנית.

המבנים שנכללו הם מבנים שנבנו או קיבלו אישור בנייה לפני 24.3.1939 ומבנים ספציפיים בבעלות העירייה עם קירות לבנים. נכללו גם מבנים נוספים עם קירות חיצוניים או תוספות גג עם פוטנציאל קריסה. הוחרגו מבנים של עד שתי משפחות ובנייני דירות של למטה מ 5 יחידות דיור. כמו כן הוחרגו מבנים שחוזקו בעבר.

התכנית חולקה לשני חלקים, אחד מנדטורי תוך 5 שנים ואחד חייב טריגר. התכנית המנדטורית חייבה מבנים לחזק באמצעות עיגון קירות וחישוקי מעקה (parapet bracing systems). טריגרים כמו שיפוץ ושינוי תפוסה הובילו לחיזוקים נוספים.

לבעלי המבנה ניתנה הזדמנות לחזק את המבנה וולנטרית, ובמידה ולא עשו כן פקיד הבנייה יכל להגיש צווי ביצוע. הצו דרש הגשת דו"ח הנדסאי תוך 120 יום ובמידת הצורך תכנית לביצוע חיזוק שיש להגיש תוך 240 יום. הוראות החוק שמות דגש (סעיף \$145.3718) על בחינה של כל מבנה לגופו לפי ייחודו והאדמה עליו נבנה. על הבעלים לחזק או להרוס את המבנה.<sup>118</sup> בעל המבנה יכול לערער על הגדרת המבנה תוך 90 יום. הליך בחינת הדו"ח ההנדסאי ממומן באמצעות אגרה שמשלם בעל המבנה, וכן הדו"חות נגישים לציבור באגרה רגילה לצפייה במסמכים.

החוק מצייין כי שיטות החיזוק צריכות להיות בהתאם לתקן הבנייה של קליפורניה 2010, אך שיטות חיזוק אלטרנטיביות יכולות להיות מאושרות על ידי פקיד הבנייה.

<sup>115</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>116</sup> <http://city.ci.st-helena.ca.us/section.cfm?id=27>

<sup>117</sup> San Diego Municipal Code, Chapter 14, Article 5, Division 37

<sup>118</sup> מבנים חיוניים או מבנים בסיכון גבוה נדרשו להגיש דו"ח תוך 120 יום, תכנית לחיזוק תוך 240 יום ולהשלים את החיזוק או ההריסה תוך 5 שנים. שיפוצים מעל 100% שווי או שינוי לקטגוריית סיכון גבוהה יותר – הגשת דו"ח תוך 120 יום, תכנית חיזוק תוך 240 יום, סיום הבנייה תוך 10 שנים. מבנים לא-בטיחותיים – הגשת דו"ח תוך 120 יום, תכנית חיזוק תוך 240 יום, ותכנית הפחתה/ניקוי ייחודית, שיפוץ מבנים מעל 50% שווי – עד 5 שנים לסיום הבנייה. מבנים היסטוריים – לפי קוד רלוונטי.



בעל מבנה או בעל השליטה בו שלא ממלא אחר ההוראות, ניתן להפעיל נגדו סנקציות מנהליות או שיפוטיות. בין היתר, ניתן להורות על פינוי המבנה, ולאחר 90 יום מהוראת הפינוי ניתן אף להורות על הריסתו.

גם בסן דייגו מבנים שעוברים שיפוץ משמעותי (100% מערך המבנה) וכן מבנים המשנים תפוסה.<sup>119</sup>

לפי דו"חות<sup>120</sup> עד שנת 2007 95% מהמבנים עמדו בתכנית. כ 50 מבנים טרם עומדים בתקנות. 25% מהמבנים נהרסו.

הטבלה הבאה מסכמת את התכנית נכון ל 2007:<sup>121</sup>

<b>Tot:</b> Total number of URM buildings noticed in San Diego, CA	858	---
<b>Rem.:</b> Total number of URM buildings remaining as of this date Which have not yet complied with the Mandatory Provisions of the URM Ordinance.	209	24%
<b>Dem:</b> URM buildings demolished.	164	19%
<b>P.R.:</b> Partial Retrofitted URM buildings [Parapet bracing & Roof-to-Wall Ties; Complied with the Mandatory Provisions of the URM Ordinance.]	304	36%
<b>C.R.:</b> Complete Retrofitted URM buildings [New code complying lateral load resisting elements introduced; Complied with the Mandatory Provisions of the URM Ordinance and More.]	25	3%
<b>Not:</b> Not a URM building as defined by the Ordinance.	136	16%
<b>Exe.:</b> Exempted URM building under SDMC Sec. 145.0403.	20	2%

## יוטה - UTAH

### כלי מדיניות

למרות שיוטה נמצאת באזור עם סיכון לרעידות אדמה, לא נעשה רבות בנושא. בשנת 1994 הוקמה הוועדה לבטיחות ססמית – Utah Seismic Safety Commission, ובשנת 1995 הוועדה הציגה את תכנית הפעולה שלה. אחת המטרות של הוועדה לפי התוכנית היא לשפר את הבטיחות הססמית של מבנים ותשתיות.<sup>122</sup>

<sup>119</sup> למידע נוסף על התכנית בסן דייגו - <http://www.sandiego.gov/development-services/industry/information/urm/faqs.shtml>

<sup>120</sup> Summary report of URM retrofitting laws

<sup>121</sup> <http://www.sandiego.gov/development-services/pdf/industry/urmstatistics.pdf>

<sup>122</sup> A strategic plan for earthquake safety in Utah, Utah Seismic Safety Commission, 1995  
[http://ussc.utah.gov/publications/strategic\\_plan.pdf](http://ussc.utah.gov/publications/strategic_plan.pdf)

**היקף** - ככל שהנושא מתייחס למבני לבנים, התכנית מתייחסת למבנים בבעלות ממשלתית אשר הם חיוניים. בנוסף, התכנית מתייחסת למבנים ישנים מלפני 1976, בעלי תפוסה גבוהה, של 250 איש ומעלה.

**תמריצים** - הוועדה תכננה גם למצוא מקורות מימון וכן תמריצים לסייע לבעלי המבנים לבצע את החיזוק. כמו כן, הכוונה היתה לדרוש שהמידע יועבר לקונה פוטנציאלי של המבנה.

**ביטוח** – אין חובת ביטוח רעידות אדמה. ניתן לרכוש פוליסה נפרדת. עם זאת, כיסוי לנזק שנגרם כתוצאה משריפה או הצפה בעקבות רעידת אדמה נכלל בכיסוי הסטנדרטי.<sup>123</sup> פוליסות ביטוח לרעידות אדמה כוללות השתתפות עצמית בדרך כלל באחוזים, בין 2% ל 20%.

**יישום** - לצורך יישום המדיניות התכנית התכוונה לאתר את המבנים הרלוונטיים, להעריך את המבנה ואת רמת הסיכון שלו ולהציע אפשרויות לחיזוק ועלויות.

בשנת 2005 הוקמה תת-ועדה בנושא מבני לבנים לא-מחוזקים (URM). הוועדה ניסחה הצעת החלטה שקראה לקיים מאתר (inventory), תיעודף והמלצות על מנת להפחית את הסיכון ממבנים אלה. ההחלטה אושרה על ידי הוועדה באוקטובר 2005 והוצגה לוועדה ממשלתית בנובמבר 2005. עם זאת, הדיון בוועדה הממשלתית התארך ובסופו של דבר ההחלטה לא התקבלה, אך הוועדה התבקשה להמשיך ולעבוד על החלטה כזו, וספציפית החלטה לערוך מאתר שבוצע במהלך 2006.<sup>124</sup>

**הצלחות** - למרות מאמצים של הוועדה להתקדם בתחום המבנים הקיימים, היו מעט הצלחות. בתחום המידע, הוועדה הכינה ברושור לציבור הרחב שמטרתו ליידע על שינויים בקוד הבנייה וחיזוקים נדרשים לחיבורי גג ומבנים בטון.<sup>125</sup>

בשנת 2002 הוועדה אימצה של הוראות (guidelines) ותקנים לשימוש במבנים קיימים ביטוח.<sup>126</sup>

כמו כן, כאשר יש שיפוץ של גג, re-roofing, על הבעלים להשיג מהנדס לבחון את עמידות הבניין – ניצול ההזדמנות שכבר נעשה שיפוץ ממילא להפחית עלויות. התוספות צריכות לעמוד ב 75% מתקן מלא, אחרת הן צריכות להיות reinforced או removed. בעצם יוצא שבתוך זה, עלות החיזוק נמוכה יחסית. לא מתרחש באופן תכוף - קורה פעם ב 40-20 שנים.<sup>127</sup>

יוטה, כמו מדינות רבות אחרות, משתמשת בתקן הבנייה הבינלאומי מ 2006, לפיו מבנה שעובר שינוי משמעותי או תוספת משמעותית צריך לעמוד בסטנדרט הסממי העדכני למבנה חדש. כמו כן מבנים שמבקשים עבורם שינוי בשימוש נדרשים לעמוד בסטנדרט של מבנה חדש כאשר התפוסה גדלה ב 100% או יותר.

בסאלט לייק סיטי – חובה לחזק או להרוס, 100% מכל הבניינים בסיכון גבוה ובינוני חוזקו או נהרסו.

## מיזורי - MISSOURI<sup>128</sup>

RSM. 379.975 – מחייב את חברת הביטוח לספק מידע על ביטוח רעידות אדמה.

<sup>123</sup> Utah USSC progress report 2000-2007 p. 31

<sup>124</sup> Utah USSC progress report 2000-2007 p. 24

<sup>125</sup> Utah USSC progress report 2000-2007 p. 32

<sup>126</sup> Utah USSC progress report 2000-2007 p. 32

Utah uniform building standard act rules: <sup>127</sup>

Missouri – state emergency management authority. RSM.44.227-237 (senate bill <sup>128</sup> 142).

מהלכים לעידוד וחיזוק הידע המקצועי – encourage the education of design professionals and code officials in the latest seismic design practices – גם בתכניות הלימוד בבתי ספר להנדסה.

## ושינגטון – WASHINGTON

**סיאטל** - המדיניות הנוכחית דורשת חיזוק של parapets רק כאשר מתבקש אישור בנייה לשינוי או תיקון משמעותי במבנה דוגמת הגדלת התפוסה באופן משמעותי, הארכת חיי המבנה או בעקבות נזק משמעותי מאירוע כלשהו.

בין 2008-2009 הוקמו שתי ועדות במשרד התכנון והפיתוח (Planning and Development) לעסוק בנושא חיזוק מבני URM – האחת וועדה טכנית לאיתור אמצעי חיזוק זול ואפקטיבי ולאמץ סטנדרט חיזוק מתאים והשנייה וועדת מדיניות שעבודתה הסתיימה ב 2010 בגלל מחסור במשאבים ועלויות החיזוק.

לאחר כישלון היוזמה הוחלט על סקר/מאתר של מבני URM בעיר וכן דו"ח לסיכום מאמצי חיזוק בקליפורניה והמשך המאמצים בתחום המדיניות והוקמה ועדת מדיניות מחודשת באפריל 2012. הסקר מצא 819 מבני URM בעיר, כאשר רובם בעלי פחות מ 3 קומות, ממוצע של 2 קומות. מתוכם 102 זהו כמגורים, רובם בעלי 3 קומות (ייתכן וחלק מ 351 המבנים המסחריים כוללים דירות, וכן חלק מהמבנים לא זוהו).

וועדת המדיניות קיימה התייעצויות עם מגוון רחב של גורמים – בעלי מבנים, מהנדסים, אנשי פיתוח, ארגונים ללא מטרת רווח, ארגוני שימור ועוד. בנוסף, קיבלה הוועדה מענק מ FEMA לפעולות להפצת ידע וחינוך. הנושאים שנידונים בוועדה הם: הסף לחיזוק (החרגת יחידות משפחתיות או מבנים עם פחות מ 2 יחידות דיור), לוח הזמנים לחיזוק בהתבסס על קטגוריות סיכון, תמריצים אפשריים (מענקי פיתוח, הפחתת אגרות בנייה), אכיפה כולל סנקציות על אי-ביצוע ותמריצים כלכליים.

הצעת הפעולה מחלקת את רמות הסיכון ל 3:

- סיכון קריטי – מבנים חיוניים דוגמת בתי חולים, תחנות כיבוי אש וכדומה – 7 שנים להשלמת החיזוק. כ 65 מבנים. לוח הזמנים מחולק ל: שנה להערכה, שנה לבקשת אישור, שנה לאישור הבנייה, 4 שנים לחיזוק.
- סיכון גבוה – מבנים מעל 3 קומות על אדמה נחותה או מבני URM עם תפוסה של למעלה מ 100 איש – 10 שנים לחיזוק. כ 64 מבנים. לוח הזמנים מחולק ל: שנתיים להערכה, שנתיים לבקשת אישור, שנה לאישור, 5 שנים לחיזוק.
- סיכון בינוני – כל שאר המבנים (כ 691 מבנים) – 13 שנים להשלמת החיזוק. לוח הזמנים מחולק ל: 3 שנים להערכה, שנתיים לבקשת אישור בנייה, שנה לאישור, 7 שנים לחיזוק.

עם זאת, גם יוזמה זו נתקלת בקשיים מימוניים, על אף שהיא נכללת בתכנית הכוללת להפחתת סיכונים של סיאטל משנת 2009.<sup>129</sup>

כמו כן, בסיאטל תוכניות לחיזוק מבני מגורים פרטיים (רובם מעץ). מאחר ולתכנית מספר אלמנטים רלוונטיים גם לתכניות לחיזוק מבני URM, מובא כאן תקציר התכנית. באזור כ 125,000 מבני מגורים שדורשים חיזוק. לצורך קביעת המדיניות בשנת 2000 כונסה קבוצת עבודה של כ 50 נציגים ממגוון ארגונים ומוסדות, כולל מוסדות מלווים, ביטוח, קבלנים, אקדמיה, תושבים ועוד. מועצה מייעצת לחיזוק בתי מגורים (Home Retrofit Advisory Council) הוקמה לייעץ בנוגע לתכנית. על מנת לזרז את הליך האישורים, נוצר הליך מזורז לקבלת אישור בנייה שכולל תכנית סטנדרטית לחיזוק מבנים. בעל בית שישתמש בתכנית הסטנדרטית יקבל אישור בנייה כמעט מיידי (במקום הליך של כשלושה שבועות). כמו כן, לקבלנים ומשפצים מתקיימות הכשרות מקצועיות ויש קורס מקצועי בנושא חיזוק מבני מגורים שכולל עקרונות בסיס, הערכת מבנים, בחירת סוג החיזוק הנדרש, ההליך

Seattle All-Hazards Mitigation Plan, 2009, Available at <sup>129</sup>

<http://www.seattle.gov/emergency/library/SeattleMitigationPlan.pdf>

המזורז לאישור בנייה וכן מימון. כמו כן מסייעים לבעלי בתים בסדנאות הכוללות מידע טכני על חיזוק 800 והערכה. בשנתיים הראשונות לתכנית 1100 בעלי בתים השתתפו בסדנאות. כ 245 אישורי בנייה לחיזוק ניתנו. שיתוף פעולה עם אוניברסיטת וושינגטון מאשר קורסים מקצועיים לקבלנים, ורשימה של קבלנים שעברו את ההכשרות מוצעת לבעלי הבתים. בשנתיים הראשונות 250 קבלנים ובונים סיימו את ההכשרות. הלוואות מיוחדות הוסדרו דרך שני בנקים אזוריים (Bank of America and Washington Mutual) וכן דרך ה Boeing Employee's Credit Union. כמו כן, מספר מועט של מענקים ניתן לחיזוק בתים של משפחות במצב כלכלי נמוך. כמו כן מוצעות לבעלי הכנסה נמוכה דרך העירייה תכניות הלוואות בריבית נמוכה. 19 בתים חוזקו דרך המענקים של משרד השיכון בשנתיים הראשונות. ישנן כוונות לשכפל את התכנית מחוץ לסיאטל.<sup>130</sup>

### **הערות כלליות**

**מידע ושת"פ** – ברוב המקרים נמסר כי אחת מהנקודות המשפיעות ביותר בכל תכנית היא זו – **שיתוף הציבור בהליך החקיקה** לפני החקיקה, וכן העברת מידע רב והסברים על התהליכים לאחר החקיקה. למסקנה זו הגיעו גם בדו"ח ה bay area incentives.<sup>131</sup>

**חקיקתי** – Voluntary strengthening נמצא כלא יעיל. 52% מהתוכניות מחייבות, 15% לא-מחייבות (voluntary), 18% הן ידוע בלבד של בעלי הבניינים.

## **יפן**

### **רקע**

יפן נמצאת באזור מוטו לרעידות אדמה, אך במשך שנים רבות הנושא לא היה בתודעה. ב 1981 לראשונה הוכנסו לקוד הבנייה סטנדרטים בנושא עמידות ברעידות אדמה. לאחר רעידת האדמה ב 1995 (Kobe Earthquake) חל שינוי תפיסתי ביפן לגבי רעידות אדמה.

### **כלי מדיניות**

1995 הועברה חקיקה בנושא – Law Concerning the Promotion of the Improvement of Earthquake-Resistant Construction. בשנת 2005 החקיקה עודכנה והושם דגש על הדרכה/תקנים (guidance) ועל אמצעים תומכים.

### **היקף**

לפי החקיקה מבנים קיימים מעל גודל מסוים לשימוש ציבורי צריכים חיזוק עד לרמת חוזק 800 ממי של התקן הקיים באותה העת. בשנת 2003 ההערכה היתה כי ביפן כולה 11.5 מיליון מתוך 47 מיליון יחידות דיור (כ 25%) אינן עמידות מספיק מפני רעידות אדמה.<sup>132</sup>

<sup>130</sup> FEMA Case Studies, Seattle, Washington, Home Seismic Retrofit Program

<sup>131</sup> מומלץ לקרוא - [http://uthazardmitigation.files.wordpress.com/2012/12/killer\\_buildings.pdf](http://uthazardmitigation.files.wordpress.com/2012/12/killer_buildings.pdf)

<sup>132</sup> <http://www.unisdr.org/2005/wcdr/thematic-sessions/presentations/session4-6/yamamoto.pdf>

## מימון

בשנת 1998 אושר סיוע כספי לחיזוק סממי של מבנים גדולים דוגמת בנייני דירות, משרדים ובתי ספר. בשנת 2002 האמצעי הורחב גם למבנים יחידים (בתים). הסובסידיה מכסה כ-13.2% בבנייני דירות.

בשנת 2004 נקבעה תכנית הלוואות עם ריבית מופחתת (0.2 אחוז פחות מה benchmark interest rate) על ידי ה Housing Loan Corporation וכן יש הנחה במיסים על הלוואות לחיזוק מבנים – למשך 10 שנים, אחוז אחד מההלוואה הנותרת מופחת ממס הכנסה ( For a period of ten years, one percent of housing loans outstanding can be deducted from the amount of income tax)<sup>133</sup>.

## ביטוח

מתוך סך הנזקים ביפן מאסונות טבע בין 1955-2004 (שנים רבות לפני רעידת האדמה הגדולה!), 76% נגרמו כתוצאה מרעידות אדמה. 20% מרעידות האדמה בעוצמה 6 ומעלה בעולם התרחשו ביפן, עם מעל 1500 שברים פעילים שעוברים בארכיפלג וסביבתו. אף המושג צונאמי שהוא מוכר מאוד כיום, מקורו במילה יפנית.

כיסוי ביטוחי לאסונות טבע ניתן בתוספות לפוליסות הקיימות, בתוספת פרמיה ( additional clauses for the extension guarantees in ordinary policies, with an extra premium). זה כולל התפרצות הרי געש, הצפות וסופות, וכן רעידות אדמה באזורים תעשייתיים, לא כולל בתים – households. למעט חריג זה, הכיסויים לאסונות טבע מוצעים על ידי החברות הפרטיות ללא מעורבות של הממשל הציבורי, והחברות מבטחות באמצעות מבטחי משנה בינלאומיים.

## רעידות אדמה

**Industrial Risks and other non-household risks** – מוצע מאז 1956, לא חובה, ומדובר כהרחבה של פוליסת שריפה. הסיכון הגבוה גורר תנאים מאוד מגבילים ותקרות כיסוי נמוכות. בהתאם, המוטיבציה לרכוש תוספת זו נמוכה, שהיא גם די יקרה. חל שיפור בשנים האחרונות עם דה-רגולרציה של הביטוח.

הדירוג נקבע באופן פרטני בהתבסס על סוג המבנה (בחלוקה ל 5 סוגים – אין פירוט איזה סוגים) והמיקום (7 דרגות). על מנת לאפשר ביטוח-משני המדינה חולקה ל 12 אזורי סיכון. ב 5 מתוך האזורים האלה אין תקרת כיסוי, בשישה התקרה היא 30% ובאחד, שכולל את טוקיו, 15%. בנוסף, לאחרונה חודרת גם האפשרות של כיסוי על הפרעות לעסק.

רזרבות – המחוקק היפני מחייב רזרבות לשלושה סוגים – קטסטרופה (לא רק אסונות טבע), ביטוח תאונות צד ג' household earthquake insurance, אשר פועלת תחת סכמה מיוחדת במעורבות של חברות ביטוח משנה פרטיות וגיבוי ציבורי, ה JER (Japan Earthquake Reinsurance Company).

**Household EQ Insurance** – חלק מתכנית ממשלתית שהוקמה כתוצאה מרעידת האדמה ב 1964, חוק מספר 73 מ 18 במאי 1966. מחייבת את כל הפוליסות לקחת חלק בביטוח משני שמשלב השתתפות פרטית וציבורית, בתמורה לביטוח משני ל excess of loss שיוענק על ידי הממשלה. לאחר מכן היו שינויים ותוספות לחקיקה. הביטוח בפוליסות אלה משתנה בהתאם לאזור. חלק גדול מהן בטוקיו, אם כי זה עדיין מכסה רק 32% מהאוכלוסיה באזור זה, ממוצע של 20.8% באופן כללי נכון ל 2007. בסך הכול יש מעל 10 מיליון פוליסות ביטוח רעידות אדמה לבתים.

הכיסוי הוא בפוליסה נפרדת שמציעים אוטומטית למי שמבטח את הבית שלו לשריפות או multi-risk policy לעיל. ניתן לדחות את ההצעה בכתב בצורה פורמלית. כלומר, חובה להציע, לא חובה לקחת. הפוליסה הזו אמנם נפרדת אך תמיד קשורה לביטוח שריפות כלשהו. הביטוח מכסה נזק למבנים ותכולה משריפה, הרס, קבורה או שטפון כתוצאה ישירה או עקיפה של רעידת אדמה, התפרצות

<sup>133</sup> <http://www.unisdr.org/2005/wcdr/thematic-> וכן <http://www.oecd.org/japan/37377837.pdf>  
[sessions/presentations/session4-6/yamamoto.pdf](http://www.oecd.org/japan/37377837.pdf)

וולקנית או צונאמי. כל תזוזות ססמיות ב 72 השעות שלאחר הרעידה הראשונית נחשבות לאירוע אחד.

הנכסים המכוסים בביטוח זה הם בתים או דירות המשמשות לחלוטין או חלקית כמבנה מגורים, או כמבנה מגורים ועסק יחד, בנויים או בתהליכי בנייה. זה כולל בתים שניים, וכולל גם דלתות, מחסנים, גראזים ושאר מבנים מחוברים למבנה העיקרי. עם זאת, מבנים שנועדו להשכרה אינם מכוסים (אפשר לרכוש ביטוח נפרד). תכולת הבית מבוטחת בשלם, ולא ניתן להחריג חלק ממנה למעט נכסים ספציפיים כמו מתכות יקרות, תכשיטים ועבודות אמנות בשווי (עצמאי) של 300,000 ש"ח, וכן דברים כמו מזומן, אגרות חוב ובולים. כמו כן, כלי רכב אינם נכללים בביטוח זה. (חוות ומבנים חקלאיים אינם חלק מתכנית זו אלא תכנית אחרת).

הכיסוי נע בין 30-50% מהסכום המכוסה בביטוח השריפה העיקרי עם תקרת כיסוי של 50 מיליון ש"ח נזק למבנים, 10 מיליון ש"ח נזק לתכולה. הממשלה גם קובעת תקרה כללית לנזק מרעידת אדמה יחידה, באפריל 2005 זה היה 5 טריליון ש"ח. כלומר אם סך כל התביעות עולה על סכום זה, ההחזרים יופחתו באופן גורף ופרופורציונלי ללא הפחתת ההשתתפות העצמית. עד 1980 היה מדובר רק בכיסוי על טוטל-לוס, אך לאחר מכן הוכנס כיסוי ביניים (20-50%) וכן כיסוי חלקי של עד 5%. המערכת – Japanese Household EQ Insurance system מבטיחה 100% פיצוי (בהתאם לפוליסה וכו') במקרה של פשיטת רגל או חוסר יכולת לשלם של חברת הביטוח.

פרמיות – הפרמיה נקבעת על ידי שני מרכיבים – מיקום הנכס (אזורים מחולקים ל 4 לפי רמות סיכון) וסוג המבנה (עץ או מחוזק – reinforced).

**חשוב** – בשנת 2000, כדי להעלות מוכנות ומניעה, נקבעה הנחה על הפרמיה לבניינים אשר נקטו באמצעים להגדיל את עמידותם בפני רעידות אדמה. ההנחה נקבעת על סקאלה לפי האמצעים שנקטו, בשלוש רמות: 10%, 20%, 30%. מבנים שנבנו לאחר 1 ביוני 1981 זכאים אוטומטית ל 10% הנחה.<sup>134</sup>

- רמה 3 – 30% sufficient earthquake resistance to prevent destruction or collapse by a force 1.5 times the seismic force indicated in the building standards law
- רמה 2 – 20% sufficient earthquake resistance to prevent destruction or collapse by a force 1.25 times the seismic force indicated in the building standards law
- רמה 1 – 10% sufficient earthquake resistance to prevent destruction or collapse by the seismic force indicated in the building standards law
- אין כפילות, ניתן לקבל או את ההנחה על בניה אחרי 1980 או את ההנחה הזו.

Reinsurance – בביטוח המבנה מעורבות Japan Earthquake Reinsurance Co. (JER) שהוקמה ב 1966 על ידי כל חברות הביטוח שהן direct non-life insurers, חברת ביטוח משנה פרטית, חברות הביטוח הישירות וגם הממשלה. אין ביטוח משנה בינלאומי. ככל שהעלויות גבוהות יותר, כך הכיסוי הממשלתי גדול יותר.

מצוין כי למרות הכול, החדירה של הפוליסה הזו נמוכה (נכון ל 2008, כאמור, לפני הרעידה האחרונה). מצוין כי ישנן יוזמות של מחוקקים להפוך את הפוליסה לחובה.

## הצלחות

נכון למרץ 2004, 170,000 בתים עברו אבחון ססמי (160,000 מתוכם מומנו על ידי הציבור – national treasury) ו 40,000 מבנים (62 מומנו על ידי הציבור). מבחינת חיזוק ססמי, 2,500 בתים חוזקו (40 מכספי ציבור) ו 10,000 בניינים, 49 מתוכם מכספי ציבור.

<sup>134</sup> מידע נוסף לבדוק – Tsubokawa, Hiroaki: "Japan's Earthquake insurance system". Journal of Hapan – Association for EQ Engineering. Vol 4, n 3, 2004 (special issue) pp 154-160

רשויות מקומיות רבות ביפן מציעות לבעלי בתים פרטיים (בתי עץ לרוב) הערכה סממית חנים על מנת לקדם חיזוק סממי של הבתים. ההערכה מתבצעת על ידי מעריכים סממיים שאושרו על ידי ראש הרשות המקומית.<sup>135</sup>

## **קנדה**

### **ביטוח**

האיום העיקרי מבחינת אסונות טבע בקנדה הוא שטפונות. אסון הטבע שגרם הכי הרבה נזק לרכוש הוא סופת קרח ב 1998, שגרמה ל 25 מקרי מוות, 730,000 תביעות ביטוח, ועלויות ביטוחיות של 1,757 מיליון דולר קנדי. הנזק הכלכלי מוערך ב 7,000 מיליון דולר קנדי. גם רעידות אדמה נחשבות סיכון גבוה בקנדה, אם כי רעידות האדמה החזקות ביותר נרשמו באזורים דלי-אוכלוסין. שניים מהאזורים האקטיביים ביותר מבחינה סממית (אזורים קריטיים) הם באזורים צפוי-אוכלוסין, קוויבק ובריטיש קולומביה.

בעיקרון, חברות הביטוח וה Insurance Bureau of Canada מכוונות לכך שאסונות טבע שניתן לבטח צריכים להיות מבטחים בשוק הפרטי. כיסוי כזה ניתן לאסונות אקלים וסממיים, למעט שטפונות, אשר לא נכללים מפוליסת ביטוח בית סטנדרטית. במקומות מסוימים הביטוח כולל מקרים של הצפה של פתחי ניקוז וכדומה בעקבות גשמים עזים באותה פוליסה או בתשלום נוסף.

פוליסות household כוללות מספר אסונות טבע כולל שריפה, ברק, סופות, טורנדו וברד. כיסוי לא כולל בדרך כלל landslides, avalanches ותזוזות אדמה (earth movements) או שטפונות, או לחץ ומשקל של שלג. יש הבדל בין הכיסוי של הפוליסות השונות בהתאם לחברה, למיקום הבית וחיקקה מקומית.

מידת החדירה של ביטוח רעידות אדמה משתנה מאזור לאזור. בבריטיש קולומביה, 96% מבעלי הבתים יש ביטוח שריפות ו 63% ביטוח רעידות אדמה. יתרה מכך, 80% מהחברות יש כיסוי שכולל רעידות אדמה.<sup>136</sup> בקוויבק לעומת זאת תוספת של ביטוח רעידות אדמה יש בפחות מ 10% מהבתים, אך 55% מהמבנים המסחריים (ייתכן וזה כולל גם מבני דירות בבעלות מסחרית, אני לא מבינה מספיק).

### **רעידות אדמה**

הנושא מטריד הן את חברות הביטוח והן את הרשויות המפקחות, שהקימו ב 1995 את ה OFSI- Industry Earthquake Task Force, קבוצת עבודה למציאת אסטרטגיות ומדיניות בנושא ביטוח רעידות אדמה.

ביטוח רעידות אדמה בקנדה מכסה רעידות ושריפות בעקבות הרעידות. כיסוי נזק מתזוזות סממניות לא מכוסה בפוליסה הסטנדרטית לבית אך ניתן לרכוש תוספת שתכסה נזק לרכוש (המבנה ותוכנו) ולעיתים גם הפרעה לעסקים, עלויות הישרדות, נזק לרכבים ועוד. מדובר בעלות נוספת, גם מבחינת הפרמיה שתלויה גם במיקום של המבנה וסוג המבנה (form of construction of the buildings) וגם עם השתתפות עצמית גבוהה.

לגבי שריפות לאחר רעידת אדמה, חלק מהמבטחים מחריגים את זה מהפוליסה הרגילה וחלק מציעות את זה כתוספת. חברות הביטוח לא מעוניינות לכלול את זה בביטוח הרגיל, וכוללות את זה בפוליסות רעידות אדמה כולל בפוליסה נפרדת שתכסה את נושא רעידות האדמה בכללותו, שזו גם

<sup>135</sup> <http://www.hyogo.uncrd.or.jp/hesi/pdf/peru/saito.pdf>

<sup>136</sup> בספר מציינים שזה מתוך – Kovacs, P. and Kunreuther, H: "Managing Catastrophic risk: lessons from Canada" שהוצג בכנס ב 2001, וניתן למצוא באינטרנט.

הדרך האפקטיבית לעשות זאת. נזק שנגרם משריפות הוא הרבה פעמים רב מהנזק שנגרם מהרעידה עצמה, במיוחד כשנגרם נזק למקורות גז.

הצוות המיוחד שהוקם הגדיר ב 1998 Earthquake exposure sound practices. ה OSFI-BSIF (Office of the superintendent of financial institutions) – גוף מפקח – מפקח על הפרמיות של ביטוח רעידות אדמה וחברות הביטוח צריכות לדווח את תנאי הפוליסות בנושא (Earthquake premium policies – EPP) שיש להן חובה לקבוע. כמו כן, כתוב שהחברות תורמות/מעניקות (endow) למאגר ללא-מס שלהן בכל שנה 75% מהפרמיות השנתיות מרעידות אדמה, נטו ביטוח-משני (באנגלית זה יותר ברור: the companies endow their tax-free reserve each year with up to 75% of the annual earthquake premiums, net of reinsurance. מטרה היתה שכל חברת ביטוח תוכל להתמודד עם עלויות ל 250 שנה, אך יש כוונה להרחיב את זה ל 500 שנה.

### סיוע פדרלי

דרך ה Disaster Financial Assistance Arrangements שהוקם ב 1970 תמסיע לממשל הפדרלי להעניק סיוע פיננסי לרשויות המקומיות ולממשלות המקומיות, לתכניות סיוע לקורבנות אסונות טבע, כשהנזק הוא עול כלכלי גדול על הכלכלה המקומית. הממשל הפדרלי מעניק את הסיוע לממשלות המקומיות שמחליטות על החלוקה לתושבים. הסיוע מחושב באמצעות נוסחא שתלויה גם בגודל האוכלוסיה, וניתנת רק לעלויות ספציפיות כולל בניית תשתיות ושירותים ציבוריים, שיפוץ רכוש פרטי חיוני ועסקים קטנים וחוות. שיפוצים שמכוסים על ידי פוליסות ביטוח לא נחשבים בסיוע. תנאי לסיוע הוא שהעלויות היו מעל 1 דולר קנדי לאדם. לאחר מכן, העלויות מחולקות ל 4 שכבות, בשכבה הראשונה כל העלויות מכוסות על ידי הממשל המקומי, בשניה (2 דולר קנדי לאדם) החלוקה בין הממשל המקומי לממשל הקנדי היא 50-50, בשלישית הממשל הקנדי אחראי ל 75% מההוצאות וברביעית לכל העלויות.

## ניו זילנד

### רקע

מבני לבנים שאינם מחוזקים (URM) נבנו בניו זילנד בין 1880 ל 1935 והם חלק גדול יחסית מהמבנים הגדולים בניו זילנד, והם בעיקר מבני לבנים בעלי 1-3 קומות המשמשים למטרות מסחריות. חלקם מהווים מבנים היסטוריים.<sup>137</sup>

### כלי מדיניות

משנת 1968 קיימת חקיקה בנושא מבני לבנים או בטון לא-מחוזקים בניו זילנד. החקיקה הראשונה הגדירה מבנים אלה כבעלי יכולת ספיגה של 50% ומטה מבנין שעמד בסטנדרט הבנייה של 1965. רשויות מקומיות יכלו לפנות לממשל המרכזי ולבקש לסמן בניינים בסיכון ואז הרשויות חייבו את בעלי הבניינים לחזק.<sup>138</sup> רוב הערים הגדולות אימצו את החקיקה ובמהלך 36 שנים היתה התקדמות משמעותית. בחלק מהמקומות זה עבד היטב – בוולינגטון שופצו בין 68-93 500 מתוך 700 מבנים.<sup>139</sup>

בשנת 2004 נעשתה חקיקה מחודשת - חקיקה בנושא בניינים בסיכון מרעידות אדמה, בעקבות שינויים ברגולציה על הבנייה וההבנה שהחקיקה משנת 1968 מתייחסת לסטנדרט בנייה מיושן. החקיקה הרחיבה את הבניינים שנכללו בה.

<sup>137</sup> URM report to the royal commission, פרק 5

<sup>138</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, section 2

<sup>139</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, section 2



## ביטוח

בעקבות רעידת אדמה ב 2011 בוולינגטון, מחירי הביטוח על בניינים בסיכון עלו משמעותית, וחברות רבות אף מסרבות לבטח בניינים בסיכון. כמו כן, שוכרים ורוכשי מבנים דורשים מבנים מחוזקים או חזקים יותר ואף חלק מהמבנים ננטשו.<sup>140</sup>

הסיכונים העיקריים בניו זילנד הם רעידות אדמה והתפרצויות וולקניות. בשנה מתרחשות כ 14000 רעידות אדמה בניו זילנד (מתוכן רק כ 100-150 מורגשות על ידי האוכלוסייה).

בשנת 1944 הוסבה קרן לטובת נזקי מלחמה לקרן לטובת נזקי רעידות אדמה ומלחמה. כיסוי כנגד רעידות ומלחמות הוא חובה בתוך ביטוח שריפה, ומומן מתוך חיוב שחברות הביטוח היו צריכות לאסוף ולהפקיד בקרן. ועדה היתה אחראית על זה והחלה לפעול ב 1945 כסוכנות ממשלתית. השקעותיה היו כולן באגרות ממשלתיות (public notes) ובשליטת משרד האוצר. המדינה היתה guarantee לקרן. בשנת 1950 זה הורחב להצפות וסופות ובשנת 1954 להתפרצויות הרי געש ומפולות בוץ. בשנת 1984 סופות והצפות שוב הוסרו מהכיסוי.

בשנת 1988 החקיקה הפכה את הוועדה לאוטונומית, כתאגיד מסחרי – statutory corporation. התאגיד קיבל את האחראיות והשליטה על הכספים וכוח האדם וללא שליטה של משרד האוצר או הביטוח הממשלתי. התאגיד נשלט בידי הציבור, עם דירקטוריון שמונה על ידי הממשלה ומדווח לשר האוצר.

מאחר והממשלה היתה ערבה לביטוח, וזה עורר חשש מפני העלויות הגדולות שייצרו, המערכת שונתה ב 1993 כדי להפחית את הסיכון הממשלתי ולאפשר לכוחות השוק להשפיע בתחום, תוך שמירה על עלויות נמוכות, כיסוי גולבאלי וחובת ביטוח. הוצאו מהכיסוי מבנים לא למגורים והוכנסה תקרת כיסוי למבני מגורים. כמו כן, מלחמה הוצאה מהכיסוי ושם הוועדה שונה ל Earthquake Commission (EQC).

מתוקף הביטוח החדש, מבני מגורים מכוסים אוטומטית עם הצטרפות לפוליסת ביטוח שריפות (אם אין ביטוח שריפות, אין ביטוח של ה EQC). חברות הביטוח גובות תשלום נוסף שמופקד בקרן.

המבנים המכוסים: מבנים עם כיסוי שריפות בניו זילנד:

- מבני מגורים (מעל 50% למגורים), כל מבנה עם שירותים, מטבח וחדר שינה אשר משמש כבית, כולל בתים פרטיים, דירות ובתי נופש. כמו כן מכוסים חלקים מחוברים כמו מחסנים, גראז'ים, חממות וכו') ושירותים אחרים (מים וגז, כבלי חשמל, טלפון) בבעלות המבוטח כלולים עד 60 מטר מהבניין. לא כלולות בריכות שחיה ומגרשי טניס.
- רכוש פרטי ותכולת המבנה – למעט בעלי חיים, רכבים, סירות, תכשיטים, מסמכים, אמנות, מטוסים.
- האדמה מתחת למבנה ועד 8 מטר מסביבתו, כולל דרכי גישה עיקריות וכולל קירות עד 60 מטר מהמבנה.

הסיכונים והנזק המכוסים:

- רעידות אדמה, צונאמי, מפולות בוץ, התפרצויות געש ופעילות הידרו-תרמית.
- סופות והצפות במקרה של אדמת מגורים
- שריפה כתוצאה מאחד מהאירועים לעיל.

לצורך הכיסוי נזק מרעידות אדמה הוא

- נזק שנגרם כתוצאה ישירה מרעידת האדמה או שריפה שנגרמה כתוצאה מהרעידה
- נזק אגבי או אחר שהוא תוצאה ישירה של אמצעים שנקטה רשות כלשהי כדי למנוע או להקטין את הנזק.

<sup>140</sup> <http://www.dbh.govt.nz/ris-earthquake-prone-building-policy-review>

כיסוי של EQC ממומן באמצעות חיוב של 5 סנט על כל 100 דולר ניו זילנדי של capital insured per annum (0.5 לאלף). מאחר ויש תקרת כיסוי, עלות המקסימום של הפוליסה היא 67.50 דולר ניו זילנדי (כולל מע"מ) ליחידת דיור ורכוש/תכולה. הכיסוי על האדמה מסופק ללא פרמיה נוספת.

על נזקים יש לדווח ל EQC ישירות או באמצעות חברת הביטוח דרכה מכוסים, תוך 30 יום. שיפוי משולם ישירות על ידי ה EQC ברגע שמומחים עצמאיים העריכו את הנזק (למעט במקרים של עלות נמוכה שאז אפשר לחרוג מהפורמליות). EQC יכולה גם להגיע להסדר על שיפוץ, העברה וכו' של בניין בהסדר פשרה.

שיפוי וגבולותיו – בשנת 1993 נקבעו גם תקרות כיסוי – בתים ורכוש פרטי מכוסים לשיפוץ או החלפה – או הסכום המבטוח אם הוא נמוך יותר – עם התקרות הבאות:

- ליחידות דיור, NZD 100,000 + 12.5% מס, עד NZD 112,500.
- לרכוש NZD 20,000 + 12.5% מס, עד NZD 22,500.

ניתן כמובן לרכוש באופן פרטי ביטוח שיכסה עלויות מעבר לעלויות אלה.

השתתפות עצמית:

- למבנה מגורים, עם או ללא רכוש פרטי – NZD 200 (כפול מספר היחידות), או 1% מהשיפוי, הגבוה מביניהם.
- לנזק לרכוש בלבד – NZD 200
- לנזק לאדמה, NZD 500 אם התביעה היא ל 5,000 דולר ופחות, או 10% אם התביעה היא למעלה מ 5,000, עד תקרה של NZD 5,000.

ה EQC מנהלת את ה Natural Disaster Fund (מה שהיה בעבר הקרן לנזקי מלחמה ורעידות אדמה) מהפרמיות ומהחזרי השקעות. הקרן מתוכננת לכסות עלויות של נזק מאסונות טבע ובינוי 2006 עמדה על 5.42 ביליון דולר ניו זילנדי. ההשקעות מתבצעות בהתאם ל guidelines באישור משרד האוצר. מאז 2001 היא יכולה להשקיע גם מחוץ לניו זילנד.

ביטוח משנה – ל EQC יש תכנית לביטוח משנה על כיסוי של מעל 1.5 מיליארד NZD, עד לסכום של 4 מיליארד NZD. כ 40 חברות ביטוח בינלאומיות מעורבות בכך.

ל EQC יש ערבות בלתי מוגבלת של המדינה, אשר תכסה את העלויות לאחר שהכספים והביטוח המשני מוצו. הערבות יכולה להתבצע בצורה של מענק או הלוואה לפי החלטת הממשלה. בתמורה ה EQC משלמת לממשלה תשלום שנתי. ה EQC אינה משלמת מיסים ולא דיוידנד לממשלה, אך הממשלה יכולה לקבוע תשלום קבוע במידת הצורך, אך לא עשתה זאת מאז שנות ה 90.

## היקף

החלקים הרלוונטיים של חוק הבנייה מ 2004 מתייחסים בין היתר למבנים שעוברים שינויים<sup>141</sup> ומבנים שעברו שינוי מטרות/ייעוד.<sup>142</sup> פרק 122 מגדיר מהו מבנה בסיכון ברעידות אדמה. מבנה הוא מבנה בסיכון לרעידות אדמה (earthquake prone) אם ברעידת אדמה בינונית (moderate<sup>143</sup>) הוא יעבור את היכולת/עמידות המקסימאלית שלו וכן הוא צפוי (would be likely) לקרוס ולגרום לפגיעה או מוות של אנשים בתוך ומחוץ למבנה או לגרום נזק למבנה אחר. הוחרגו מההגדרה מבני מגורים, אלא אם יש להם 2 קומות ומעלה וכן 3 יחידות דיור ומעלה. הגדרה זו רחבה יותר מהגדרות קודמות בחקיקה וכוללת מבני URM ואחרים.<sup>144</sup>

<sup>141</sup> New Zealand Building Act 2004, פרקים 112, 113

<sup>142</sup> Building act 2004 section 115

<sup>143</sup> הגדרת moderate בחוק מתייחסת לרעידת אדמה שתרחש לאורך אותו משך זמן, אך בעוצמה של 1/3 מרעידת אדמה שתלקח בחשבון בבנייה של מבנה חדש באותו המקום.

<sup>144</sup> New Zealand Society of Earthquake Engineering (NZSEE), Assessment and Improvement of the Structural Performance of Buildings in Earthquakes, 2006, section 2

## יישום

פרקים 124 ו 130 מקנים סמכות לרשויות המקומיות לפעול בנוגע למבנים בסיכון. פרקים 131 ו 132 דורשים מ 73 הרשויות המקומיות לקבוע מדיניות בנוגע למבנים בסיכון ברעידת אדמה ומפרטים לגבי כיצד לקבוע את המדיניות, מה יש לכלול בה ומתי יש לבחון אותה מחדש. החקיקה מאפשרת לרשויות המקומיות לדרוש מבעל המבנה לנקוט בצעדים להקטנת הסיכון. כמו כן, הרשויות מחויבות לדווח למחלקת הבנייה והשיכון הממשלתית מהי המדיניות שנקבעה (למחלקה אין אפשרות לשנות את החקיקה אלא רק לקבוע אם היא עומדת בתנאי החוק או לא) וכן לבחון את המדיניות מחדש כל 5 שנים כדי לוודא שהיא עומדת בסטנדרטי הבנייה העדכניים.

מטרת החוק היא להפחית סיכון מרעידות אדמה, תוך הכרה בכך שלא ניתן להביא את כלל הבניינים לסטנדרט של מבנים חדשים. לכן נקבע סף של רעידת אדמה בחוזק של 1/3 ממה שנלקח בחשבון במבנה חדש, כך שכל מבנה שיחוזק למעל 33% מהדרישות למבנה חדש באותו אזור (New Building Standard – NBS) יעמוד בתנאי החוק. זאת למעט במקרים של שינוי ייעוד המבנה.

החקיקה מחייבת לקבוע מדיניות בנוגע למבנים אלה עד לתאריך 30 במאי 2006. המדיניות צריכה לציין מה הגישה שנקטה, סדרי העדיפויות שנקבעו וכיצד המדיניות תיושם על מבנים היסטוריים.

בדו"ח שהניע שינויי מדיניות בתחום, ארגון מהנדסי רעידות אדמה בניו זילנד (New Zealand Society of Earthquake Engineering – NZSEE) מציע מספר יתרונות לגיבוש מדיניות פורמלית<sup>145</sup>:

- הכרה בסיכון ומחויבות להקטין
- בסיס לוגי לתכנית להקטנת הסיכון
- אמצעי להעלאת מודעות של בעלי מבנים והציבור
- הליכים מוגדרים ותוצאות צפויות מהבעלים ויועצים
- דרישות מוגדרות היטב
- כמו כן, הארגון ממליץ לכלול במדיניות זו את החלקים הבאים:
- הליך הערכה ראשונית
- הערכה מפורטת של התמודדות המבנה עם רעידת אדמה
- דרישות טכניות וקריטריונים
- אפשרויות ליישום
- פעולות לקביעת סדרי עדיפויות
- רמות נדרשות של שיפור התמודדות עם רעידת אדמה
- לוחות זמנים להערכה וליישום
- דרכים ליידוע בעלי מבנים
- הליך לבחינה מחודשת/ערעור של בעל המבנה
- תנאים כלכליים
- מערכות מידע

שתי גישות ננקטו על ידי הרשויות: 1. גישה אקטיבית – הרשות עצמה מעריכה ומציעה לבעלי הבניין תכנית לחיזוק, ולאחר מכן מיידעת את בעלי המבנה כי עליהם לבצע הערכה מפורטת וחיזוק כנדרש. 2. גישה פסיבית לפיה בעלי הבניין צריך לבקש מהרשות הערכה ובחינה של חיזוק המבנה.<sup>146</sup>

סעיף 115 בחוק קובע כי בבקשה לשינוי ייעוד של מבנה יש לבחון האם המבנה יעמוד בסטנדרט הבנייה החדש "ככל שניתן באופן הגיוני ופרקטי כאילו מדובר במבנה חדש" ( "as nearly as is reasonably practicable as if it were a new building").

<sup>145</sup> New Zealand Society of Earthquake Engineering (NZSEE), Assessment and Improvement of the Structural Performance of Buildings in Earthquakes, 2006, section 2

<sup>146</sup> New Zealand Society of Earthquake Engineering (NZSEE), Assessment and Improvement of the Structural Performance of Buildings in Earthquakes, 2006, section 2

## הצלחות

כפי שהחקיקה כיוונה, הרשויות המקומיות אימצו תכניות שונות ומגוונות בהתאם לצרכים המקומיים. מעל מחצית מהרשויות המקומיות הגישו את התכניות במועד (21 חודשים). באזורים של סיכון 00ממי גבוה, התקבלו יותר תכניות אקטיביות ובאזורי סיכון נמוך תכניות פסיביות.<sup>147</sup> משך הזמן הממוצע לזיהוי מבנים בסיכון ויידוע הבעלים היה 5 שנים בממוצע (אך נע על טווח של שנה עד 25 שנים). לוחות הזמנים לפעולה לחיזוק או הריסת מבנה נעו בין שנה ל 50 שנה ואף ללא תאריך יעד. 31 רשויות אימצו רמת חיזוק של מעל 33% מהסטנדרט למבנה חדש אך רוב הרשויות אימצו סטנדרט גבוה בהרבה. 19 רשויות אימצו סטנדרט של 66% ומעלה. 9 רשויות אימצו סטנדרט "קרוב ביותר ובאופן הגיוני ופרקטי לזה של מבנה חדש".

מספר קשיים אותרו במהלך השנתיים הראשונות ליישום החקיקה. הגדרת מבנים בסיכון גבוה לא היתה מספיק ברורה והתייחסה למושגים שהיו נתונים לפרשנות כמו "קריסה" ו"מקסימום קיבולת". מהנדסי בניין ביקשו להוסיף הוראות לגבי הערכת הקריסה של מבנה, אך נושאים אלה נפתרו כל מקרה לגופו וניתן היה לפנות באופן נקודתי למחלקת הבנייה והשיכון.<sup>148</sup> בנוסף, עלתה שאלה אם רשות מקומיות יכולה לקבוע מדיניות של אי-פעולה, כלומר שלא לעשות כלום, מאחר והחקיקה עצמה לא חייבה את הרשות לפעול. מחלקת הבנייה והשיכון קבעה שעל הרשות לוודא שהיא יכולה להגן על מדיניות כזו במקרה של רעידת אדמה. עם זאת, כל 73 הרשויות המקומיות אימצו מדיניות ונמצאות בהליכי יישום.<sup>149</sup> אחד היתרונות שנמצאו בביזור התכניות לרשויות המקומיות היא שיש להן גמישות גדולה יותר בשינוי המדיניות בהתאם לצרכים ולשינויים ברשות לאורך זמן, וכן ביכולתן לשנות את טווח הזמן לחיזוק מבנים בהתאם להתקדמות.<sup>150</sup> יש לציין כי אי עמידה בהוראות של רשות מקומית היא עבירה פלילית עם קנס מקסימאלי של \$200,000, וכן לרשויות המקומיות יש כוח לבצע את העבודות בעצמן ולשפות את עצמן מהבעלים.<sup>151</sup>

סוגיה נוספת שעלתה כבעייתית בחקיקה היא התמודדות עם מבנים שחוזקו בעבר. החקיקה הקודמת התייחסה ישירות לסטנדרט של 1965, למרות שהסטנדרטים שונו 4 פעמים לאחר מכן. למבני URM שחוזקו לפי הסטנדרט הישן, התוצאה היתה שרבים מהם סומנו שוב כמבנים בסיכון גבוה. עם זאת, מבנים אלה עדיין היוו סיכון ולכן נכללו בחקיקה, אך במקרים רבים הם נמצאו בעדיפות נמוכה יותר וכן נדרש חיזוק קטן יותר על מנת להביאם לסטנדרט המתאים.<sup>152</sup>

## דוגמאות למדיניות אקטיבית ברשויות המקומיות:

סיכום שערכה ממשלת ניו זילנד לכלל התכניות לפי מאפיינים דוגמת סוג התכנית, לוחות זמנים, רמת החיזוק, נמצאים בטבלה 2 בסוף נספח זה (טבלת אקסל – TA earthquake prone building – summary)

## אוקלנד (Auckland)

**כלי מדיניות** - סיכון רעידת האדמה באוקלנד נמוך מאוד יחסית לניו זילנד. המדיניות המדוברת היא מדיניות מחודשת (לאחר בחינה אחרי 5 שנים), שנקבעה בנובמבר 2011. במדיניות הקודמת, שנקבעה במאי 2006, כל אחת מהמועצות המקומיות ערכה רשימה של מבנים פוטנציאליים להיות מבני סיכון שסוכם תחת מאגר נתונים אחיד לאוקלנד. עד 2011, חיזוק של מבנים באוקלנד נעשה על ידי הבעלים עצמם, או כאשר בעלי המבנה הגישו בקשה לשינוי ייעוד.

<sup>147</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, figure 2

<sup>148</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, section 5

<sup>149</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, section 5

<sup>150</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, section 5

<sup>151</sup> <http://www.dbh.govt.nz/ris-earthquake-prone-building-policy-review>

<sup>152</sup> Strengthening buildings for earthquake: implementing New Zealand Legislation, 2008, section 5

המדיניות החדשה<sup>153</sup> מבקשת לאזן בין העלויות על בעלי מבנים לבין הסיכון הנמוך יחסית לרעידת אדמה חזקה באוקלנד.

**היקף** - המדיניות קובעת שמבנים או חלקי מבנים שאינם עומדים ב 33% מתקן הבנייה הלאומי (NBS) כפי שנקבע בחקיקה, יחזקו למינימום של 34% NBS. מדובר בעיקר במבנים שנבנו לפני 1976, מאחר והחקיקה החריגה מבנים שנבנו לאחר 1976 בשלב זה.

**יישום** - בשלב ראשון יתבצע זיהוי של המבנים הרלוונטיים ומאגר הנתונים יעודכן, ובעלי המבנים יקבלו את המידע. התכנית מתעדפת קודם כל מבנים קריטיים דוגמת בתי חולים ותחנות משטרה (שכבר נערך מאתר), מבנים בעלי תפוסה גבוהה דוגמת בתי ספר ומבנים היסטוריים. למבנים אחרים תערוך הרשות המקומית הערכה עד סוף 2015 ובמידה ויימצאו מבנים בסיכון גבוהה לבעליהם נתונות 20 שנה לביצוע חיזוק. ההערכה תימסר לבעלי המבנים ויש להם שלושה חודשים לספק מידע נוסף שעשוי להשפיע על ההערכה, לאחריהם יקבלו הערכה מעודכנת ולוח זמנים להמצאת הערכה מפורטת וחיזוקים נדרשים, שייקבע בשיתוף עם בעל המבנה. עלות החיזוק היא על בעלי המבנה, ויש להשיג אישורים בהתאם.

מידע על הימצאותו של המבנה ברשימת המבנים בסיכון יופיע בטאבו (Land Information Memorandum). לפי הרשות המקומית, פוליסות ביטוח דורשות את המידע המופיע בטאבו לגבי היותו של מבנה בסיכון וזה משפיע על הביטוח. המידע שיש לכלול את כתובת ותיאור המבנה, רמת עמידותו ברעידות אדמה, הצהרה כי המבנה נמצא ברשימת מבנים בעלי פוטנציאל סיכון גבוה, המועד שנקבע לחיזוק. כמו כן ניתן יהיה למצוא בתיק הנכס את ההערכות על הנכס וההערכה המפורטת וכל דו"ח רלוונטי נוסף.

לאחר שנקבע כי מבנה הוא מבנה בסיכון ויש לחזקו, בעל המבנה יצטרך לבצע הערכה מפורטת, אותה יש להגיש לרשות המקומית ולאחריה ייקבע מהן הפעולות הנדרשות. הרשות המקומית יכולה:

- לתלות הודעה כתובה על המבנה המציין מה הפעולות הנדרשות ומה טווח הזמן לפעולה.
- לספק העתקים של ההודעה לבעלי המבנה, המשתמשים בו וכל אדם שיש לו עניין במבנה.
- לדון עם הבעלים כיצד יש לפעול לחיזוק המבנה.
- ליצור קשר עם הבעלים בסיום התקופה שניתנה על מנת לוודא שהשינויים נעשו.
- במידה ולא נעשו השינויים, לאכוף את ההחלטה.

החיזוק הנדרש הוא לרמת של 34% NBS לפחות. הרשות המקומית מוכנה לשקול כל גישה לחיזוק 100 מ"מ של המבנה.

בהתאם לחקיקה הממשלתית, בקשות לשינוי ייעוד של מבנים יש לבצע חיזוק לרמה הקרובה ככל הניתן (בטווח הסביר) לרמה הקבועה בתקן הבנייה.

לצד המדיניות נערכת הערכה כלכלית של הנזק שייגרם לאזור ברעידת אדמה וכן מתוכננת להיערך בדיקה של השפעה הכלכלית של המדיניות.

**קרייסטצ'רץ' (Christchurch)**

**כלי מדיניות** - קרייסטצ'רץ' סבלה מרעידות אדמה חזקות בשנים האחרונות שגרמו לנזק רב. ב 10 בספטמבר 2010 אומצה מדיניות מחודשת<sup>154</sup> בנושא חיזוק מבנים, כאשר ההערכה היתה שכ 960

<sup>153</sup> המדיניות "Earthquake-Prone, Dangerous and Insanitary Buildings Policy (2011-2016)" ניתנת להורדה בכתובת

<http://www.aucklandcouncil.govt.nz/EN/PLANSPOLICIESPROJECTS/COUNCILPOLICIES/EARTHQUAKEPRONEDANGEROUSINSANITARYBUILDINGSPOLICY/Pages/home.aspx>

<sup>154</sup> ה "Earthquake-prone, dangerous and insanitary buildings policy 2010" ניתנת להורדה באתר <http://www.ccc.govt.nz/thecouncil/policiesreportsstrategies/policies/groups/buildingplanning/earthquakepronebuildingspolicy.aspx>

מבני URM נמצאו בקרייטצ'ר' טרם הרעידה.<sup>155</sup> התייעצות ציבורית בנושא נערכה בין ה-30 למרץ 2010 ל-7 במאי 2010, טרם רעידת האדמה הקשה של ה-4 בספטמבר 2010. החקיקה אומצה מיד לאחר מכן. המדיניות החדשה קובעת רף מטרה של 67% מקוד הבנייה העדכני (NBS), אך ייתכנו חריגים שייבחנו כל מקרה לגופו, זאת לעומת המדיניות שאומצה ב-2006 שקבעה רף של 34% NBS (יש לציין שמבנים שזה רלוונטי רק למבנים שבאותה העת לא עומדים ברף של 34%, שכן רק הם נחשבים לפי החקיקה מבנים בסיכון).

**היקף** - החקיקה רלוונטית למבנים שנבנו לפני 1976. היא מבחינה בין מבנים שנפגמו ברעידת האדמה ב-2010 לבין מבנים שלא נפגעו ברעידה, עליהם חלה המדיניות רק החל מיולי 2012. מבנים שנפגעו ברעידת האדמה, אשר לא עמדו בתקן, ומבקשים תיקון ושיפוץ לאחר הרעידה, צריכים להגיש למועצה דו"ח מהנדס יחד עם הבקשה לאישור בנייה. על ההצעה לעמוד ברף של 67% NBS, אך ייתכן והמועצה תקבע רף נמוך יותר למבנה, בהתחשב גם ביכולת הכלכלית לעמוד ברף זה.

**יישום** - לאחר ה-1 ביולי 2012 הרשות המקומית תבצע מאתר של המבנים הרלוונטיים ותיידע את הבעלים. במידת הצורך לאחר בדיקה נוספת המועצה תיידע את הבעלים אם עליו לבצע חיזוק או אם המבנה עומד בתקנים. אם המבנה אינו עומד בתקן, המועצה יכולה 1. להציב מחסום או גדר על מנת למנוע מאנשים להתקרב למבנה, 2. לפרסם הודעה על המבנה המזוהה מקרבה למבנה, 3. לשלוח הודעה בכתב על העבודות שיש להוציא לפועל לחיזוק המבנה. אי עמידה בתנאים שנקבעו עשויה לגרום קנס של עד \$200,000. עם זאת, המועצה מקדמת קבלת החלטות בשיתוף בעלי המבנים בתקווה שבעל המבנה יגיש בקשה למועצה לחיזוק המבנה, שתייתר את הצורך בסנקציות. כמו כן, מבנים שביקשו לערוך שיפוצים בעלות של מעל \$50,000 או יותר מ-25% מערך במבנה ידרשו לעמוד בסטנדרט חיזוק של 67%.

המדיניות מחלקת את המבנים לשלוש קטגוריות: קטגוריה A, מבנים קריטיים כמו תחנות משטרה ובתי חולים, מקבלים 15 שנים לחיזוק המבנה, קטגוריה B, מבנים בעלי תפוסה גבוהה וכן **מבני URM או מבני בטון לא מחוזקים** מקבלים 20 שנה לחיזוק המבנה וקטגוריה C, מבנים שאינם נכללים בקטגוריות הקודמות, 30 שנה לחיזוק המבנה.

בשלב ראשון של יישום המדיניות, המועצה תאתר את המבנים הרלוונטיים. משלב ההודעה הראשונית יש לבעל המבנה 60 יום לערער על הקביעה כי המבנה מסוכן. בשלב שני תתקיים הערכה ראשונית שתופיע גם בתיק הנכס (בטאבו), באחריות הבעלים. בשלב שלישי בעל המבנה יערוך הערכה מפורטת ותתכן הודעה לבעל המבנה לחזק את המבנה בטווח זמן מסוים. הרשות תנהל מרשם של כל המבנים והתקדמותם בתהליך, אשר יכלול את כתובת ותיאור המבנה, מצב הסיכון שלו, תאריך יעד לחיזוק, כל הודעה שנמסרה בנושא.

רמת החיזוק הנדרשת תקבע בהתאם למבנה ובשאיפה ל-67% NBS, ותיקבע ככל הניתן תוך התייעצות עם בעל המבנה, אשר יגיש הצעה לחיזוק המבנה, לפני נקיטת סנקציות. במקרה שבעל המבנה לא עומד בלוח הזמנים אך התקדם משמעותית לקראת חיזוק, ניתן לבקש הארכה יחידה שתניתן ללא יותר משלוש שנים.<sup>156</sup>

155

<http://www.ccc.govt.nz/thecouncil/policiesreportsstrategies/policies/groups/buildingplanning/earthquakepronebuildingspolicyqa.aspx#topofpage>

<sup>156</sup> עמוד 11 של המדיניות מכיל גרף אשר מסכם את סדר הפעולות במדיניות. כאמור ניתן להוריד את המדיניות באתר

<http://www.ccc.govt.nz/thecouncil/policiesreportsstrategies/policies/groups/buildingplanning/earthquakepronebuildingspolicy.aspx>

## קלות'ה (Clutha)

**כלי מדיניות** - המדיניות שנקבעה בשנת 2006<sup>157</sup> לוקחת בחשבון שקלות'ה נמצאת באזור שאינו בסיכון 100 גבוה.

**יישום** - כאשר נעשית פנייה לרשות לקבל אישור בנייה במקרים הבאים, בוחנת הרשות את עמידות המבנה לרעידות אדמה: שינוי של המבנה, שינוי ייעוד, הארכה של חיי המבנה, חלוקה של מבנה. הערכה ראשונית היא באחריותו של בעל המבנה. הרשות יכולה גם לקיים בחינה של מבנים בתחומה על חשבונה. בתחילה הערכות אלה יתרכזו במבנים קריטיים ומבנים הדורשים תוכנית פינוי (תפוסה גבוהה). לאחר מכן, במשך 8 שנים, ייבחנו מבנים נוספים. במידה וחקירה ראשונית קובעת שהמבנה הוא בסיכון לרעידות אדמה הרשות יכולה לדרוש מבעל המבנה להגיש הערכה ראשונית והרשות יכולה לדרוש לאחר מכן הערכה מפורטת. לבעל המבנה ניתנות שנתיים להגיש הערכה לבקשת המועצה. במידה ולא עמד בתנאים יכולה המועצה לנקוט צעד אדמיניסטרטיבי ולשלוח הודעה.

לגבי מבנה שנמצא בסיכון, תתקיימה פגישות בין בעל המבנה והרשות על מנת לפתח תוכנית לחיזוק המבנה. טווח הזמן ייקבע בהתאם, כאשר באופן כללי מבנים שעומדים ב 25-32% מהקוד מקבלים 25 שנה לחיזוק (או הריסה), מבנים שעומדים ב 20-24% מקבלים 20 שנה לחיזוק (או הריסה) ומבנים שעומדים בפחות מ 20% מהקוד מקבלים 15 שנה לחיזוק או הריסה. כמו כן ניתן לשנות את השימוש במבנה לשימוש מסוכן פחות.

השאיפה היא כי המבנים יגיעו ל 100% עמידה בקוד הבניה, אך השאיפה נקבעה ל 67% מהקוד, ומינימום של 33%.

## המילטון (Hamilton)

**כלי מדיניות** - המדיניות בהמילטון נקבעה ב 24 במאי 2006 ועברה בחינה מחדש ב 10 במרץ 2008. בהמילטון הסיכון לרעידת אדמה נמוך יחסית לנוי זילנד. כמו כן, במהלך שנות ה 90, רוב מבני ה URM בעיר חוזקו ל 50 אחוז מהסטנדרט הבניה הנדרש.

**יישום** - לפי התכנית, הרשות המקומית תבצע הערכה ראשונית ולאחר מכן תחלק את המבנים לקטגוריות לפי רמת הסיכון. בכל מקרה, הרשות תעבוד עם בעלי המבנים למציאת הפתרון הטוב ביותר. כל בעלי המבנים יודעו עד 1 במרץ 2007, ולאחר מכן תינתן תקופה של 21 יום לערער על ההחלטה ולספק מידע בנושא.

הקטגוריות:

- קטגוריה 1 – מבנים הסיכון גבוה. הרשות תדרוש מהבעלים לערוך הערכה מפורטת תוך שנתיים. במידת וההערכה לא תושלם במועד או שההערכה תקבע שהמבנה נמצא בסיכון, הרשות הודעה רשמית שתדרוש הגשת ההערכה או לוח זמנים להסרת הסיכון. חיזוק לרמה של 33% לפחות מהסטנדרט הקיים, או הריסה עד 31 במרץ 2019 (10 שנים).
- קטגוריה 2 – מבנים בסיכון בינוני. הרשות תדרוש הערכה לקביעה האם המבנה בסיכון או לא, תוך 3 שנים. במידת וההערכה לא תושלם במועד או שההערכה תקבע שהמבנה נמצא בסיכון, הרשות הודעה רשמית שתדרוש הגשת ההערכה או לוח זמנים להסרת הסיכון. חיזוק לרמה של 33% לפחות מהסטנדרט הקיים, או הריסה עד 31 במרץ 2030 (20 שנה).
- קטגוריה 3 – מבנים בסיכון נמוך. מבנים אלה יסומנו ברשומות. בעלי המבנה יכולים לבחור אם לבצע הערכה מפורטת. אין הודעה רשמית ובעל המבנה יכול לבחור אם לחזק או להרוס, ללא לוח זמנים.

כל בקשה לשינוי או תוספת בנייה במבנה בסיכון צריכה לכלול דו"ח הנדסאי שיציין אם המבנה עומד ב 33% מהסטנדרט הקיים או לכלול מידע על חיזוק/שיפור המבנה ל 33% מהסטנדרט. אישור בנייה ינתן רק אם קיימת תכנית לחיזוק.

<sup>157</sup> המדיניות "Policy on Earthquake Prone Buildings" ניתנת להורדה באתר <http://www.cluthadc.govt.nz/Web%20Pages/Your%20Council/Council%20Policies/Policy+on+Earthquake+Prone+Buildings.pdf>

הרשות תקיים רשומות של המבנים בסיכון. מידע על המבנים והסיכון יירשם בתיק הנכס והגישה למידע זה תינתן בהתאם לחוקים הקיימים.

### רעידות האדמה של 2010-2011

טרם רעידות האדמה הגדולות של 2010 ו 2011 בניו זילנד, ההערכה היתה כי היו קיימים כ 4000 מבני URM. לאחר רעידות האדמה ב 2010 ו 2011 ההערכה היא כי קיימים כ 500 בנייני URM פחות. רוב מבני ה URM שקרסו היו באזור המסחרי המרכזי של קרייסטצ'רץ'. 39 איש איבדו את חייהם כתוצאה מקריסה חלקית או מלאה של מבני URM בקרייסטצ'רץ', בין אם היו ליד המבנים או בתוכם.<sup>158</sup>

בעקבות רעידות האדמה התכנסה ה Canterbury Royal Commission. המלצותיה משפיעות על מדיניות בתחום חיזוק המבנים כפי שיפורט. בין היתר, המליצה הוועדה כי מבני URM יעברו הערכה תוך שנתיים וחיזוק תוך 7 שנים, לרמה גבוהה יותר של חיזוק (50%) בחלקים מסוימים של המבנה כמו קירות חיצוניים, ארובות וכו'.

בדו"חות שנערכו לאחר רעידות האדמה ב 2010 ו 2011, נערכה בחינה של עמידות מבני URM שחוזקו באמצעים שונים לפני רעידות אדמה, לעומת מבנים שלא חוזקו. הנתונים סוכמו בגרפים באיור ב' המצוי בסוף נספח זה. 35 איש נהרגו כתוצאה מקריסה חלקית או מלאה של מבני URM.<sup>159</sup>

השוואה נוספת נעשתה בין סוגי חיזוקים שונים. סוג A כולל טכניקות שיועדו לשפר את החיבורים בין הקירות למסגרות, אבטחת וחיזוק אלמנטים בבניין, התקנת חיבורים בין הקירות לגג והקירות לרצפה וחיזוק מסגרות הגג או הרצפה. סוג B כולל טכניקות שנועדו לחזק קירות לבנים (masonry walls) ו/או להכניס בנייה נוספת כעודף או תחליף. זה כלל strong backs שהותקנו פנימית או חיצונית, מסגרות פלדה, מסגרות בטון, תוספת של קירות תומכים, שימוש בפולימר סיבים מחוזק ועוד. ניתן לראות את ההשוואה באיור ג' המצוי בסוף נספח זה.

יש לציין, כי גם בניינים שחוזקו באופן משמעותי סבלו מנזק רב. זאת, כתוצאה מחוסר יכולת להעריך באופן מלא את התנהגותם של מבנים אלה ברעידות אדמה, וכן כתוצאה מכך שרעידות האדמה היו חזקות במיוחד.<sup>160</sup>

לאחר רעידות האדמה הקשות, הוחלט על שינוי מדיניות נוסף והחמרת המדיניות בנוגע לחיזוק מבנים בניו זילנד. מהלך זה עדיין נמצא בשלבי חקיקה ואף נתקל בקשיים וארגונים ואנשים פרטיים רבים הגישו הערות בנוגע לחקיקה המתוכננת.<sup>161</sup> בין היתר, החקיקה החדשה נובעת מכשלים שנמצאו במדיניות הקיימת – הבדלים רבים מדי בין הפרקטיקה ברשויות המקומיות, חוסר בהירות ציבורי בנוגע לסיכונים, מחסור במידע מהימן על מבנים ומחסור בהדרכה מרכזית לרשויות המקומיות.

החקיקה המתוכננת מתכוונת לחייב בעלי מבנים בסיכון, כולל כל המבנים שהם לא למגורים וכן כל מבני המגורים בהם יש מספר של יחידות דיור או קומות לבצע הערכה של הסיכון תוך 5 שנים ולהרוס או לחזק תוך 10 שנים (סה"כ 15 שנים, בהשוואה ל 28 שנים בממוצע במדיניות הקיימת).

משרד המסחר, חדשנות ותעסוקה בניו זילנד עובד על הצעת החוק, והציג אותה להערות הציבור. השינויים העיקריים המוצעים למדיניות הקיימת הם, בקצרה:

- הצעה 1: רשויות מקומיות יחויבו לקיים הערכה סממית של כל המבנים שאינם למגורים וכן של כל מבני המגורים רבי יחידות או קומות תוך 5 שנים. המתודולוגיה להערכה תיקבע על ידי הממשל המרכזי. ההערכות יתייחסו לגיל המבנה, עיצובו, שיטת הבנייה, מיקומו ושימוש וכן כל עבודת חיזוק שכבר נעשתה.

<sup>158</sup> URM report to the royal commission, פרק 5

<sup>159</sup> Building seismic performance consultation document p 8

<sup>160</sup> URM report to the royal commission, פרק 5

<sup>161</sup> <http://www.stuff.co.nz/national/politics/8437204/Quake-prone-buildings-policy-looking-shaky>



- הצעה 2: מבנים מסוימים יקבלו עדיפות גבוהה יותר להערכה (למשל, מבנים על דרכי גישה עיקריות).
- הצעה 3: המידע יישמר במאגר מרכזי פתוח לעיון הציבור.
- הצעה 4: הסטנדרט הקיים (NBS 33%) לא ישתנה. עם זאת, יוצג לוח זמנים לחיזוק או הריסה.
- הצעה 5: כל המבנים יחוזקו או ייהרסו תוך 15 שנים מיום החקיקה, 5 שנים לביצוע ההערכות ברשויות המקומיות ו 10 שנים לחיזוק או הריסה.
- הצעה 6: מבנים מסוימים יועדפו לחיזוק מהיר יותר (למשל, מבנים על דרכי גישה עיקריות/נחוצות לשעת חירום).
- הצעה 7: בעלי מבנים בסיכון יחויבו להגיש תכנית לחיזוק או הריסה תוך 12 חודשים מקבלת הודעה.
- הצעה 8: מבנים מסוימים יכולים לקבל הארכה או החרגה (למשל, מבני כנסיה באזורים לא מיושבים)
- הצעה 9: לממשל המרכזי יהיה תפקיד חשוב יותר בהדרכה ותמיכה ברשויות המקומיות ובעלי המבנים, וכן בחינוך הציבורי ובמידע.

Earthquake Scenario Losses, I Earthquake Scenario Losses, Northern California  
 State of California Multi-Hazard Mitigation Plan, Chapter 5, pp. מתוך Southern California  
 140-141

Potential Earthquake Scenarios	M <sub>w</sub> <sup>a</sup>	Projected Building Damage <sup>b</sup>	Projected Range of Deaths	Projected Range of Injuries
San Andreas Fault: Repeat of the 1906 San Francisco Earthquake <sup>c</sup>	7.9	\$94,000	800 - 1,600	22,000 - 32,000
San Andreas Fault: Santa Cruz, Peninsula, and North Coast Segments <sup>c</sup>	7.9	\$122,000	1,800 - 3,400	39,000 - 59,000
San Andreas Fault: Santa Cruz and Peninsula Segments <sup>d</sup>	7.4	\$30,000	2,100	105,000
San Andreas Fault: Santa Cruz Segment <sup>d</sup>	7.0	\$5,900	--	--
San Andreas Fault: Peninsula Segment <sup>d</sup>	7.2	\$24,000	1,300	66,000
Southern Hayward: Repeat of 1868 Earthquake <sup>d</sup>	6.7	\$15,000	800	42,000
Northern Hayward <sup>d</sup>	6.5	\$9,000	200	12,000
Southern Hayward and Northern Hayward <sup>d</sup>	6.9	\$23,000	400	20,000
Rodgers Creek <sup>d</sup>	7.0	\$8,000	150	10,000
Southern Calaveras and Central Calaveras <sup>d</sup>	6.4	\$3,200	--	--
Northern Calaveras <sup>d</sup>	6.8	\$10,000	200	15,000
Southern, Central, and Northern Calaveras <sup>d</sup>	6.9	\$13,000	--	--
Concord <sup>d</sup>	6.2	\$2,800	200	9,000
Green Valley <sup>d</sup>	6.5	\$3,200	--	--
Concord and Green Valley <sup>d</sup>	6.7	\$6,800	--	--
San Gregorio <sup>d</sup>	7.4	\$15,000	350	19,000
Mount Diablo <sup>d</sup>	6.7	\$7,000	40	3,000

<sup>a</sup>M<sub>w</sub> is an earthquake magnitude scale

<sup>b</sup>In millions of dollars

<sup>c</sup>Kircher, et al. "When the Big One Strikes Again – Estimated Losses due to a repeat of the 1906 San Francisco Earthquake." EERI Spectra Vol. 22, No. 52, April 2006.

<sup>d</sup>Miller, 2007, CAL EMA GIS Unit

**Table 5.D: Earthquake Scenario Losses, Southern California**

Potential Earthquake Scenarios	M <sub>w</sub> <sup>a</sup>	Projected Building Damage <sup>b</sup>	Projected Range of Deaths	Projected Range of Injuries
Puente Hills Fault <sup>c</sup>	7.1	\$69,000	40-700	1,700-11,000
Newport-Inglewood <sup>c</sup>	6.9	\$49,000	150-1,900	5,200-33,000
Palos Verdes <sup>c</sup>	7.1	\$30,000	80-1,050	24,00-19,000
Whittier Fault <sup>c</sup>	6.8	\$29,000	30-500	2,300-13,000
Verdugo Fault <sup>c</sup>	6.7	\$24,000	100-1,300	3,150-18,700
San Andreas Fault: Southern Rupture <sup>c</sup>	7.4	\$18,000	50-420	1,700-8,100
San Andreas Fault: Repeat of 1857 Earthquake <sup>c,d</sup>	7.9	\$150,000 <sup>d</sup>	60-900	2,200-15,000
Santa Monica <sup>c</sup>	6.6	\$17,000	40-190	2,000-13,000
Raymond Fault <sup>c</sup>	6.5	\$17,000	60-520	2,150-11,700
San Joaquin Hills <sup>c</sup>	6.6	\$15,000	60-920	2,200-15,500
Rose Canyon <sup>c</sup>	6.9	\$14,000	40-600	1,300-9,000
San Jacinto <sup>c</sup>	6.7	\$7,000	30-400	1,500-7,000
Elsinore Fault <sup>c</sup>	6.8	\$4,000	40-70	450-2,000

<sup>a</sup>M<sub>w</sub> is an earthquake magnitude scale

<sup>b</sup>In millions of dollars

<sup>c</sup>Huls, 2007, Cal EMA GIS unit, HAZUS scenario

<sup>d</sup>1857 Fort Tejon Earthquake Special Report, 2007, Risk Management Solutions

California Seismic Safety Commission. – חלוקת חיזוק המבנים ברחבי קליפורניה בשנת 2006  
 "SSC 2006-04." 2006. www.seismic.ca.gov

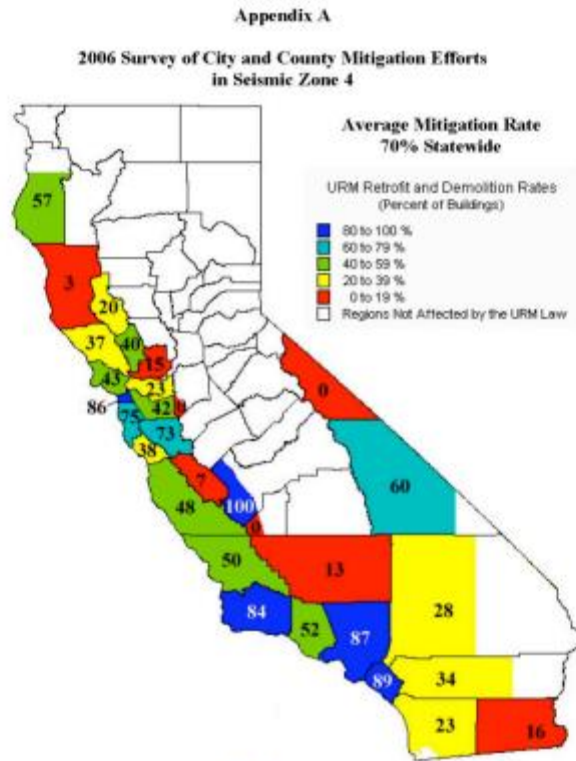


Figure 8

טבלה ב' - סיכום תמריצים לחיזוק באזור המפרץ של סן פרנסיסקו (מתוך דו"ח ה Bay Area Incentives) בשנת 1990

	FULLERTON	LONG BEACH	PALO ALTO	SONOMA	TORRANCE	UPLAND	WEST HOLLYWOOD
<b>Retrofit Incentives</b>	•deferred, no interest loans •matching loans	long-term 11.3% financing	•engineers reports made public •exemption from zoning requirements	•fee waivers •design rebates	•engineering subsidy •long-term 10.75% financing	•design and facade improvement rebates • bank loans	•fee waivers •zoning incentives •rent control modifications •long-term financing
<b>Funding Source</b>	redevelopment agency	special assessment bond issue	no program costs	redevelopment agency	•special assessment bond issue •general fund	•CDBG •commercial bank loans	•general fund •Mello-Roos bond issue
<b>Comments</b>	•flexible regarding scope and timing of mandatory retrofitting  •offers attractive loans to owners	largest special assessment financing done for this purpose in California	used by many as a model voluntary retrofit program	•creative system for prioritizing buildings  •clear, simple informational packet	•first special assessment financing done for this purpose in California	•qualified for CDBG under "Slum and Blight" category  •arranged for reduced cost local bank loans (untested)  •very thorough application package	•multi-faceted approach  •includes rent control modifications allowing accelerated pass-through of retrofit costs  •Mello-Roos financing in process
<b>Ordinance Type</b>	mandatory retrofit	mandatory retrofit	mandatory engineering reports	mandatory retrofit	mandatory retrofit	mandatory engineering reports	mandatory retrofit
<b># URMS</b>	125	560	46	51	50	65	81
<b>Type of URMs</b>	99% commercial 1% residential	90% commercial 10% residential	100% commercial	90% commercial 10% residential	70% commercial 30% residential	100% commercial	80% commercial 20% residential
<b>Population</b>	109,000	430,000	57,000	8,000	133,500	64,000	36,000
<b>1990/91 General Fund</b>							
<b>Revenues:</b>	\$42 million	\$224 million	\$48 million	\$3 million	\$93 million	\$22 million	\$34 million
<b>Fund Balance:</b>	\$ 5 million	\$ 11 million	\$14 million	\$1 million	\$10 million	\$ 8 million	\$700,000

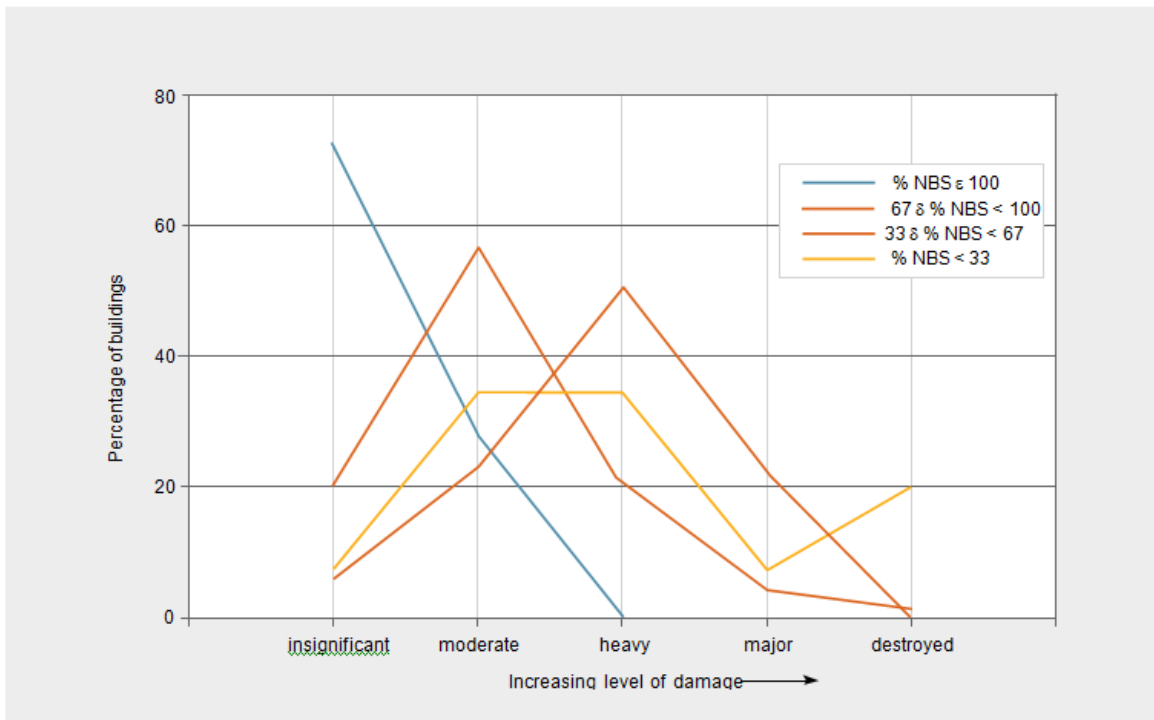


Figure 76: Plot of overall building damage level for different levels of percentage of NBS earthquake strengthening (source: Ingham and Griffith<sup>3</sup>)

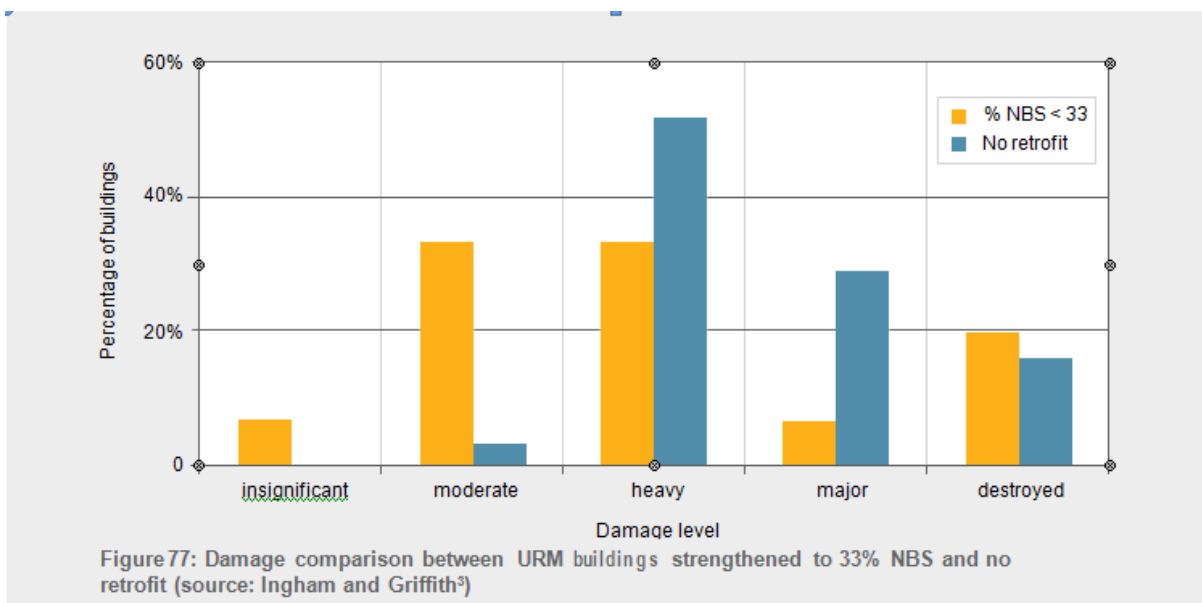


Figure 77: Damage comparison between URM buildings strengthened to 33% NBS and no retrofit (source: Ingham and Griffith<sup>3</sup>)

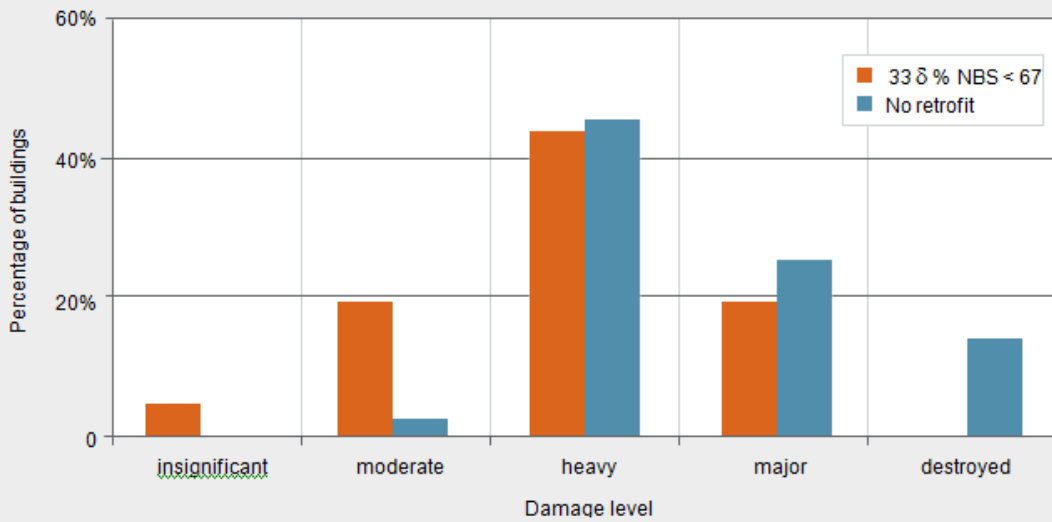


Figure 78: Damage comparison between URM strengthened to 33–67% NBS and no retrofit (source: Ingham and Griffith<sup>3</sup>)

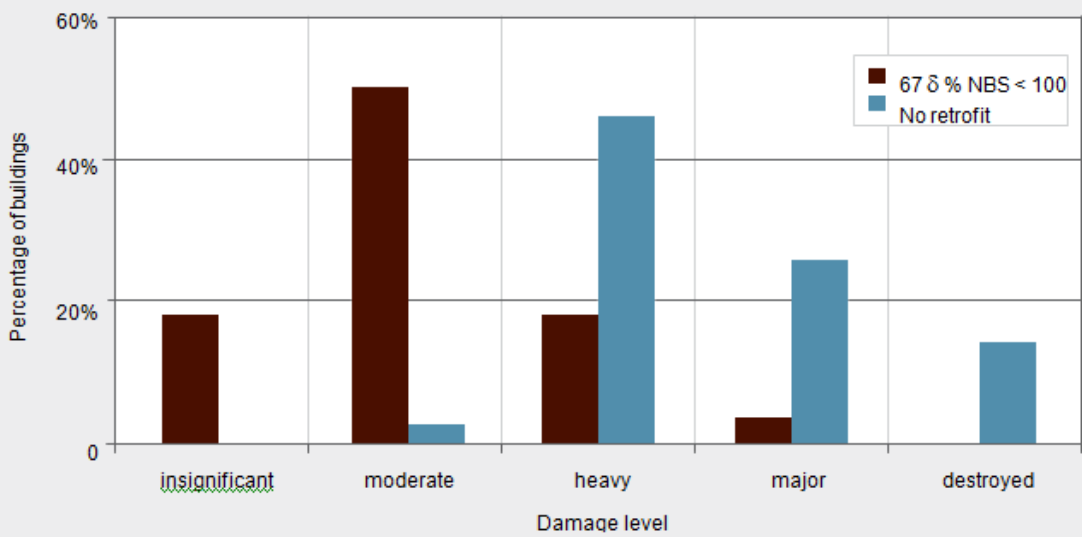


Figure 79: Damage comparison between URM buildings strengthened to 67–100% NBS and no retrofit (source: Ingham and Griffith<sup>3</sup>)

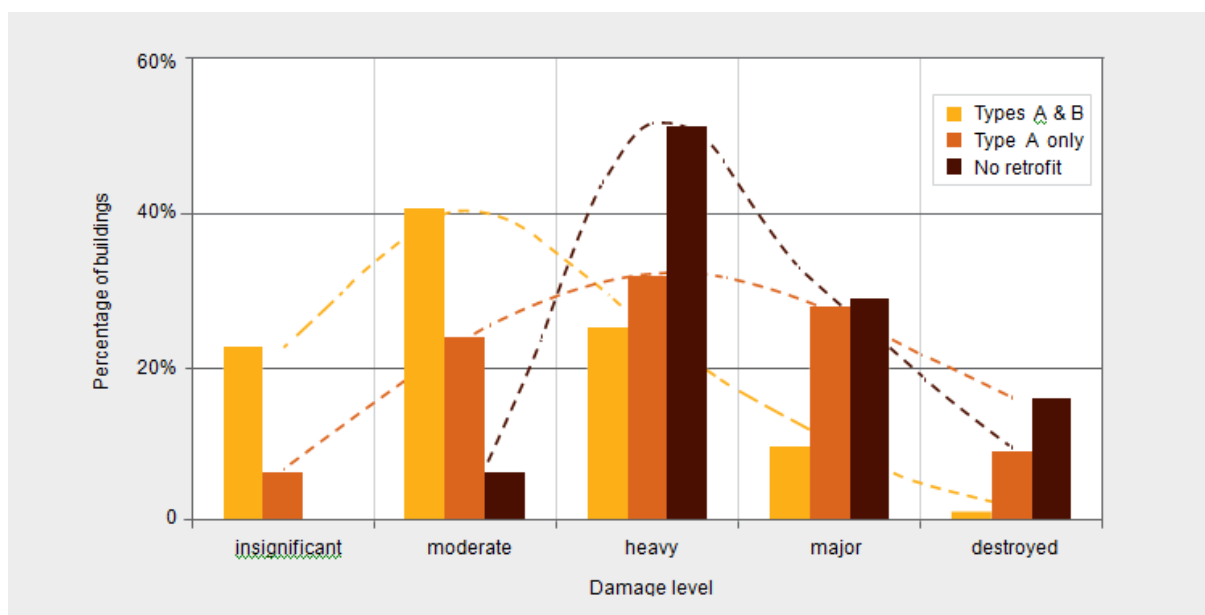


Figure 80: Plot of damage level against seismic strengthening types (source: Ingham and Griffith<sup>3</sup>)



## נספח ב': רשימת המרואיינים ומשתתפים בסדנאות

### רשימת המרואיינים לשלב הכרת הסוגיה

- ברוך ירמולינסקי – מהנדס מומחה לנושא
- רס"ן מיכאל ואטנמאכר – – מדור מיגון, פיקוד העורף
- אל"מ בני שיק וצוותו – ראש מדור מיגון פיקוד העורף
- צחי דוד – רפרנט לנושא באגף תקציבים
- עינת גנון וצוותה – מנהלת אגף בכיר תכנון ובינוי ערים, משרד השיכון
- ד"ר אבי שפירא וצוותו
- אסף מיכאלי וצוותו, מנהל מחלקת ביטוח כללי במשרד האוצר.
- רות נוריאלי, החשב הכללי
- ניר שלו - עמותת במקום
- מר' גדעון המבורגר – יו"ר הראל

### רשימת המשתתפים בסדנה הראשונה לגיבוש רשימה של אמצעי מדיניות

1. אמנון אליאן - תכנית אב לתחבורה י-ם
2. עו"ד אורה בלום – אוניברסיטת ת"א
3. עידית בן-בסט – משרד הפנים
4. אילי בר - אקו סיטי
5. צחי דוד – משרד האוצר
6. מוריס דורפמן - המועצה לכלכלה
7. אדר' קרלוס דרינברג – משרד השיכון
8. רס"ן מיכאל ואטנמאכר – פיקוד העורף
9. אדר' אריאל וטרמן – עיריית חיפה
10. אדר' פול ויטל – עיריית נתניה
11. עמי ימיני - משרד השיכון
12. דן להב - משרד רוה"מ
13. מיטל להבי – מועצת עיריית ת"א
14. אדר' רפאל לרמן - לרמן אדריכלים
15. ד"ר אדי ליבוביץ' – איגוד המהנדסים
16. פרופ' עזרא סדן – סדן-לובנטל בע"מ
17. עו"ד איתן עטיה – פורום ה-15
18. נתנאל רייכר - מפז כלכלה והנדסה
19. ברי צ'רניאבסקי, צ'רניאבסקי שמאות מקרקעין
20. איילת קראוס – משרד השיכון
21. פרופ' אמנון רייכמן – אוניברסיטת חיפה
22. ד"ר יוסי רייכמן
23. פרופ' סטפן שוורץ ז"ל - הטכניון
24. פרופ' יגאל שוחט – אוניברסיטת בן-גוריון
25. ד"ר אבי שפירא - ועדת ההיגוי הבין-משרדית
26. יעל קליגמן - ועדת ההיגוי הבין-משרדית
27. שרון זנברג - ועדת ההיגוי הבין-משרדית
28. אהוד סגל, האוניברסיטה העברית
29. פרופ' ערן פייטלסון, האוניברסיטה העברית
30. ד"ר מיה נגב, אוניברסיטת תל אביב
31. ד"ר שרית בן שמחון-פלג, אוניברסיטת תל אביב
32. גלית חזן – המכון לחקר מדיניות קרקעית
33. רס"ן דלית דובר – פיקוד העורף

**רשימת המשתתפים בסדנה השנייה**

1. יעל קליגמן - ועדת ההיגוי הבין-משרדית
2. פרופ' אמנון רייכמן – אוניברסיטת חיפה
3. עו"ד אורה בלום – אוניברסיטת ת"א
4. ד"ר שרית בן שמחון-פלג, אוניברסיטת תל אביב
5. ד"ר מיה נגב, אוניברסיטת תל אביב
6. אהוד סגל, האוניברסיטה העברית
7. פרופ' ערן פייטלסון, האוניברסיטה העברית
8. נתנאל רייכר - מפז כלכלה והנדסה
9. פרופ' יגאל שוחט – אוניברסיטת בן-גוריון
10. רס"ן דלית דובר – פיקוד העורף
11. אורית טננבאום – המשרד להגנת העורף
12. איילת קראוס – משרד השיכון

**רשימת המשתתפים בסדנא השלישית**

1. יעל קליגמן - ועדת ההיגוי הבין-משרדית
2. פרופ' אמנון רייכמן – אוניברסיטת חיפה
3. ד"ר מיה נגב, אוניברסיטת תל אביב
4. אהוד סגל, האוניברסיטה העברית
5. פרופ' ערן פייטלסון, האוניברסיטה העברית
6. נתנאל רייכר - מפז כלכלה והנדסה
7. איילת קראוס – משרד השיכון.
8. עינת גנון – משרד השיכון.
9. אמיר יהב - המשרד להגנת העורף.
10. דן להב – משרד רוה"מ.
11. עידית בן בסט – מינהל תכנון.

**נספח ג': הערכת תכונות אמצעי המדיניות והקשרים ביניהם  
בסדנא השנייה**

**הערכת תכונות האמצעים בסדנא 2**

הערות	קבילות חברתית ופוליטית	זמן תגובה	זמן יישום	מורכבות טכנית	עלות	גמישות	מסוג 4	מסוג 3	מסוג 2	אפקטיביות מסוג 1	אמצעי/קריטריון	
חוסם שיתוף פעולה בין דיירים תלוי אכיפה	1	3	2	1	1	1	2	3	4	5	חיוב חיזוק בחקיקה עם סבסוס/מימון וכד'	1
חושב מי יעשה	5	5	5	4	4	x	2	2	2	2	מיפוי יסודי: מיפוי מצב בניינים שנבנו לפני 1980 (למ"ס יודע מבנים של 3 קומות שנבנו לפני 1974/1984)	2
	2	3	3	2	3	1	1	1	2	3	חיוב בדיקה הנדסית והערכת עלות חיזוק	3
	5	3	4	4	4	5	1	4	5	5	קביעת תקן חיזוק המאפשר עמידה חלקית בתקנים תוך התייחסות לכדאיות	4
	5	5	1	3	5	5	1	5	2	1	חיבור למאמץ הממשלתי לצמצום פערי מיגון	5
	4	4	5	4	5	4	3	3	3	3	תעדוף לפי סיכון סיסמי	6
	5	3	4	4	4	5	1	4	5	5	חלוקה לשלוש קטגוריות: בניינים שלא כדאי לחזקם - מסלול פינוי בינוי. בניינים בהם חיזוק אפשרי - חיזוק עד כמה שדאי. בניינים הקרובים לתקן - חיזוק רק אם כדאי.	7
	3	1	1	1	3	5	x	3	4	5	חיבור בין חיזוק בפריפריה למתן תמריצים באזורי ביקוש (ניוד זכויות, נקודות זיכוי).	8
	5	5	4	4	2	5	x	5	5	5	אישור טכנולוגיות שונות כגון קירות הקשחה, אלכסונים, מרסנים	9
לא ריאלי											פיתוח שיטות חיזוק מוכנות מראש עבור	10

											המהנדסים כולל אישור ברוקרטי.	
	5	5	4	4	2	5	x	5	5	5	הכשרת מהנדסים	11
השפעה שולית											הגנה משפטית בכדי לבטח אחריות של מהנדסים.	12
	4	4	5	2	3	5	4	4	4	4	הקמת מינהלת לאומית בדומה לשיקום שכונות.	13
הדברים קיימים בארגונים / שונים, ריכוז לא יועיל לחיזוק מבנים											הקמת גוף מדינתי לניהול / תכלול חיזוק המבנים והתמודדות עם אסונות, קבורה המונית, חיזוק תשתיות וכו'. ע"פ המודל האמריקאי של הרשות להתמודדות עם מצבי אסון.	14
המדינה תסייע בהקמת המנהלת	5	4	3	3	3	5	4	4	4	4	העברת אחריות לרשויות + הקמת מינהלת מקומית בשילוב החברה הכלכלית העירונית	15
	5	4	3	3	3	5	4	4	4	4	העברת אחריות למסגרת אזורית כאגוד ערים (אולי כאופציה לרשויות קטנות)	16
	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	סיוע בייעוץ לדיירים במגע מול קבלן -	17
מובל כ"י עזרא ובצרון. חוליה נוספת - מסורבל ויכול להתאים רק בפרויקטים עם כדאיות כלכלית											ניהול חיזוק חיצוני על ידי גורם שלישי - דיירים לא צריכים למצוא קבלן ולפקח עליו.	18
	5	3	4	3	1	1	5	x	x	x	גלגל תנופה - בינוי פינוי (מדינה בונה בניינים/שכונה חדשה - מעבירה אליהם דיירים ואז בינוי בשטח שלהם לטובת דיירים אחרים וכו'.	19
לא מתאים למבנה שלטון המקומי בישראל - עלול											הטלת אחריות משפטית על הרשות המקומית	20

להוביל לשיתוק													
על בסיס סיכון ואול' פגיעה	5	5	5	5	1	5	5	5	3	5	21	תקצוב ייעודי לרשות המקומית/ חיבור למענקי איזון/תמרוץ כלכלי	
	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	22	תכנית להפצת ידע ובנייה ארגונית בין רשויות	
							3	3	3	3	23	חיזוק מנגנוני הפיקוח על הרשויות	
	5	5	4	4	2	5	5	5	5	5	24	מינהלות מאוישות בשכונות	
תלוי בהספת שטח	2	1	2	2	3	2	5	3	1	1	25	הלוואה לצורך חיזוק שבמידה ולא מוחזרת, יש הערת אזהרה ואז קונה הנכס צריך להחזירה	
	3	1	4	5	4	5	2	2	3	3	26	פטור/הנחה על אגרות ורישיונות	
תלוי חיזוק	3	2	2	2	3	4	3	3	2	1	27	הלוואות בריבית נמוכה/לקנייה ושיפוץ/ משכנתא משופרת	
	2	4	2	2	2	5	4	2	3	4	28	השתתפות בעלות	
	2	3	5	5	2	5	1	2	2	3	29	הפחתה בארנונה ומיסוי מקומי	
	1	3	5	5	2	5	1	1	2	3	30	הפחתה במס הכנסה - נקודות זיכוי/ מס הכנסה שלילי - למשפצים	
	5	1	3	4	4	5	1	1	2	2	31	השתתפות במימון של בדיקה הנדסית	
	5	3	5	5	4	5	2	3	3	3	32	בדיקה הנדסית ע"י גורם ציבורי (פיקוד העורף)	
	2	2	3	5	5	2	1	1	2	2	33	הפחתה בפרמיית ביטוח על פי חוק.	
	2	2	3	3	4	3	1	1	1	2	34	קביעת ביטוח ריאלי ומתן מענה למצב שבו לא כל הדיירים מבוטחים על ידי מתן אפשרות להחלפת מיקום דירה	

	3	4	2	2	5	2	3	4	4	5	שילוט על המבנה	35
	3	3	2	2	5	1	2	3	3	4	הערה בטאבו	36
רק עם חיוב	3	3	1	1	5	2	1	2	2	3	התראה על אי חיזוק ושימוע,	37
רק עם חיוב	1	4	1	1	3	2	1	3	3	4	גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק	38
רק עם חיוב	2	5	1	1	3	2	4	4	4	5	הגשת אישום בעוולה (misdemeanor charges)	39
	1	5	1	1	3	1	5	5	5	5	עיקול/שעבוד הנכס	40
	5	2	4	3	5	5	4	3	3	4	תהליכי שיתוף הציבור לגבי מדיניות בתכנון/בביצוע ופגישות עם ועדי תושבים וארגונים	41
	5	1	5	5	4	5	2	2	2	3	הסברה על החשיבות של חיזוק	42
	5	3	4	4	3	2	2	3	3	4	פיילוט במימון מדינה	43
כלי קדם להשגת רבית נמוכה	2	3	2	3	3	3	5	2	2	1	מכרזים למתן אשראי לקבלן	44
זמן התגובה תלוי קצב מימוש תמ"א 38	2	3	5	5	2	5	x	3	4	5	קרן למימון תמ"א 38 במרכז-הכנסות מהריבית ישמשו לפריפריה (צדק חלוקתי).	45
	2	3	2	3	3	3	5	2	2	1	הטבות מיסוי לזמרים/קבלנים Tax credits.	46
	2	1	2	3	1	3	x	3	4	5	אגרת פיתוח על חיזוק שנעשה ע"י המדינה או הרשות המקומית (סכום חד פעמי)	47
	2	3	3	3	5	4	x	5	5	5	קרן ממשלתית למימון חיזוק מתוך פרמיה על ביטוח דירות	48
	1	4	3	5	3	2	5	5	5	5	מתן עדיפות לחיזוק בתקציבים לחיזוק הפריפריה גם ע"י קיצוץ בפרויקטים אחרים לחיזוק פריפריה (רכבת לבית שאן)	49

50	השקעה של גופים מוסדיים	4	3	3	4	1	3	1	2	4	2	2	תלוי בערבות מדינה
51	ניוד זכויות באמצעות תמ"א עבור מבנים הדורשים חיזוק בפריפריה באמצעות זכויות באזורי ביקוש	3	3	3	2	1	4	1	1	2	1	1	
52	תהליך חיזוק על ידי המדינה (באמצעות חברה ממשלתית או משהב"ש)	5	5	5	5	2	1	1	2	5	2	1	
53	להקים מסגרת משפטית הולמת ואפקטיבית												

### הערכת הקשרים בין האמצעים

	אמצעי	תנאי קדם	אמצעים משלימים	ניגודים	השפעות רוחב
1	חיוב חיזוק בחקיקה עם סבסוס/מימון וכד'	חקיקה ראשית	הלוואות תכנית חיזוק מקומית, סיוע למיעוטי יכולת מינהלות (13-15)		תקציב, מיפוי
2	מיפוי יסודי: מיפוי מצב בניינים שנבנו לפני 1980 (למ"ס יודע מבנים של 3 קומות שנבנו לפני 1974/1984)	יכולת של רשות מקומית (הסמכה של הפנים)	מינהלת, פיקוד העורף- מיפוי, חברות עירוניות או		תקציב
3	חיוב בדיקה הנדסית והערכת עלות חיזוק	חקיקה, מיפוי	סל פתרונות, הכשרת מהנדסים (9,11)		מיקוד מאמצים
4	קביעת תקן חיזוק המאפשר עמידה חלקית בתקנים תוך התייחסות לכדאיות		אישור שיטות חיזוק	דרישה לחיזוק מיטבי	
5	חיבור למאמץ הממשלתי לצמצום פערי מיגון			(פתרונות נוגדים)	
6	תעדוף לפי סיכון סיסמי	מיפוי			
7	חלוקה לשלוש קטגוריות: בניינים שלא כדאי לחזקם - מסלול פינני בינוי. בניינים בהם חיזוק אפשרי - חיזוק עד כמה שכדאי.	3,6,4	מקור מימון לפינוי בינוי בלי אמצעים משלימים		

				בניינים הקרובים לתקן - חיזוק רק אם כדאי.	
				חיבור בין חיזוק בפריפריה למתן תמריצים באזורי ביקוש (ניוד זכויות, נקודות זיכוי).	8
משלים ל-3		מחקר		אישור טכנולוגיות שונות כגון קירות הקשחה, אלכסונים, מרסנים	9
				פיתוח שיטות חיזוק מוכנות מראש עבור המהנדסים כולל אישור בירוקרטי.	10
משלים ל-3			קורסים רלוונטיים	הכשרת מהנדסים	11
		תקן חיזוק		הגנה משפטית בכדי לבטח אחריות של מהנדסים.	12
		מיפוי תעדוף	תכנית	הקמת מינהלת לאומית בדומה לשיקום שכונות.	13
				הקמת גוף מדינתי לניהול / תכלול חיזוק המבנים והתמודדות עם אסונות, קבורה המונית, חיזוק תשתיות וכו'. ע"פ המודל האמריקאי של הרשות להתמודדות עם מצבי אסון.	14
18,17 תכנית מיגון		12,16,20		העברת אחריות לרשויות + הקמת מינהלת מקומית בשילוב החברה הכלכלית העירונית	15
		14,15		העברת אחריות למסגרת אזורית כאגוד ערים (אולי כאופציה לרשויות קטנות)	16
		1	15	סיוע ביעוץ לדיירים במגע מול קבלן -	17
		1	16,15	ניהול חיזוק חיצוני על ידי גורם שלישי – הדיירים לא צריכים למצוא קבלן ולפקח עליו.	18



		1	13,16,15,תקציב	גלגל תנופה - בינוי פינוי (מדינה בונה בניינים/שכונה חדשה - מעבירה אליהם דיירים ואז בינוי בשטח שלהם לטובת דיירים אחרים וכו'.	19
		תקציב לרשויות חלשות באזורי סיכון, מיפוי בדיקה הנדסית, הסברה, הכשרה לרשויות מתקשות/ ע"ח תקציבים אחרים		הטלת אחריות משפטית על הרשות המקומית	20
	20?	הטלת אחריות משפטית, 22		תקצוב ייעודי לרשות המקומית/ חיבור למענקי איזון/תמרוץ כלכלי	21
		20,21		תכנית להפצת ידע ובנייה ארגונית בין רשויות	22
	21	22	20	חיזוק מנגנוני הפיקוח על הרשויות	23
		מיפוי מעקב, 20, 21	כ"א, (כלכלה הנדה סוציאלי)	מינהלות מאוישות בשכונות	24
	אפשרות להורדת הערת אזהרה. לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	הסדרה משפטית, מנגנון כלכלי שיוודא הללוואה ותשלום ברכישה. החלטה על מקור תקציבי ומי נושא בעלות (רשות מקומית מדינה, אזרח)	הלוואה לצורך חיזוק שבמידה ולא מוחזרת, יש הערת אזהרה ואז קונה הנכס צריך להחזירה	25
	לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	הסדרה משפטית	פטור/הנחה על אגרות ורישיונות	26
	לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	קבילות? הסדרה	הלוואות בריבית נמוכה/לקנייה ושיפוץ/ משכנתא משופרת	27

28	השתתפות בעלות	הסדרה	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם
29	הפחתה בארנונה ומיסוי מקומי	הסדרה	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם
30	הפחתה במס הכנסה - נקודות זיכוי/ מס הכנסה שלילי - למשפצים	הסדרה	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם
31	השתתפות במימון של בדיקה הנדסית	הסדרה	הכשרת מהנדסים, קבלנים, מלאי חומרי בניין, תקציב	לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם
32	בדיקה הנדסית ע"י גורם ציבורי (פיקוד העורף)	בניית מערך מהנדסים + הכשרה מיוחדת, שינוי חקיקה - פיקוד הערוף לא ממונה רעידות . צריך סמכות		לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם
33	הפחתה בפרמיית ביטוח על פי חוק.			הקמת קרן שממומנת ע"י פרמיות הביטוח. לא צריך את כל אמצעי התמרוץ, יש ניגודיות בתוכם/ צריך לבחור סל מתוכם
34	קביעת ביטוח ריאלי ומתן מענה למצב שבו לא כל הדיירים מבוטחים על ידי מתן אפשרות להחלפת מיקום דירה			

35	שילוט על המבנה	חקיקה	בידקת מבנה ע"י מהנדס	חוק יסוד בנין	מחירי דירות
36	הערה בטאבו	חקיקה	בדיקת המבנה ע"י מהנדס		מחירי דירות
37	התראה על אי חיזוק ושימוע,	חקיקה מחייבת חיזוק	אמצעי אכיפה - מנגנון	מעודד אנשים לעבור למרכז ולעזוב את הפריפריה משום שרק באזורי המרכז תמ"א 38 מאפשרת חיזוק ללא תמיכה ממשלתית	
38	גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק	חקיקה מחייבת חיזוק	אמצעי אכיפה - מנגנון		
39	הגשת אישום בעוולה (misdemeanor charges)	חקיקה מחייבת חיזוק	אמצעי אכיפה - מנגנון		
40	עיקול/שעבוד הנכס	חקיקה מחייבת חיזוק	אמצעי אכיפה - מנגנון		
41	תהליכי שיתוף הציבור לגבי מדיניות בתכנון/בביצוע ופגישות עם ועדי תושבים וארגונים	הקמת מערך הסברה, תקציב	מחייב מערך תומך שיאפשר לאנשים ליישם ולחזק	בלי תכנים ממשיים חסר טעם	הסברה היא אמצעי משלים למערך חיזוק
42	הסברה על החשיבות של חיזוק	הקמת מערך הסברה, תקציב	מחייב מערך תומך שיאפשר לאנשים ליישם ולחזק	בלי תכנים ממשיים חסר טעם	הסברה היא אמצעי משלים למערך חיזוק
43	פיילוט במימון מדינה				
44	מכרזים למתן אשראי לקבלן	בטוחות, מנגנוני גבייה. המדינה היא הערב, רבית נמוכה, אטרקטיביות	בקרה ואכיפה		מכניס חברות בנייה קטנות
45	קרון למימון תמ"א 38 במרכז- והכנסות מהריבית ישמשו לפריפריה (צדק חלוקתי).	ביצוע חיזוק במרכז, חקיקה	מנגנון ניהול, קריטריונים לחלוקה	ככל שיש יותר הטבולת מס אחדות יש פחות הכנסות מת"א 38	
46	הטבות מיסוי ליזמים /קבלנים Tax credits.	חקיקה ותעדוף לפי אזורי סיכון		פחות הכנסות	מרחיב רק במידה מעגל מעגל הכדאים???

		בקרה שהכספים הולכים לחיזוק	תלוי במצב שוק ההון	אג"ח ממשלתי לחיזוק	X
	בפריפריה אין צורך בכך		האם אפשרי כלכלית? מעלה כדאיות?	הענקת זכויות בנייה נוספות	X
התנגדות ציבורית	פגיעה ברכוש - לא בטוח שיצליחו לגבות	גבייה	הרבה תקציב מראש	אגרת פיתוח על חיזוק שנעשה ע"י המדינה או הרשות המקומית (סכום חד פעמי)	47
			פרמיית ביטוח לפי רמת סיכון למבנה מחוזק או לא מחוזק, לא ריאלי	קרן ממשלתית למימון חיזוק מתוך פרמיה על ביטוח דירות	48
	תעדוף ממשלתי	תעדוף ממשלתי	תעדוף ממשלתי	מתן עדיפות לחיזוק בתקציבים לחיזוק הפריפריה גם ע"י קיצוץ בפרויקטים אחרים לחיזוק פריפריה (רכבת לבית שאן)	49
			שיתלם למוסדיים אולי צריך אג"ח ייעודי	השקעה של גופים מוסדיים (ביטוח פנסיה גמל)	50
			מינהלת ארצית 13, תכנון ארצי רוגלטיבי חזק	ניוד זכויות באמצעות תמ"א עבור מבנים הדורשים חיזוק בפריפריה באמצעות זכויות באזורי ביקוש	51
			מינהלת ארצית 13, תכנון ארצי רוגלטיבי חזק	תהליך חיזוק על ידי המדינה (באמצעות חברה ממשלתית או משהב"ש)	52
				להקים מסגרת משפטית הולמת ואפקטיבית	53

## נספח ד: ממצאי הסדנא השנייה לאחר שקלול הממצאים:

השפעות רחב	ניגודים	סינרג טי	אמצעי משלים ...	אמצעים משלימים עבור האמצעי	תנאי קדם עבור אמצעים	תנאי קדם לאמצעי	ציון עם משקולל ל-4	ציון עם משקולל ל-2 ו-3	ציון משקולל ל-1	סוג אמצעי	חבילה	אמצעי	
תקציב, מיפוי		52		2, 7, 9, 13, 15, 17, 24, 26-31, 32, 41, 41, 35-40		א. חקיקה ראשית;	14	17	20	מרכזי	משותף	חיוב חיזוק בחקיקה יחד עם סבסוד/מימון	1
תקציב			52, 40-35, 25-31, 41	13, 15, 24	3, 32		36	36	36	משלים	משותף	מיפוי כלל מבני המגורים שעשויים לדרוש חיזוק	2
		5	52, 32, 40-35	13	7, 9		31	38	39	מרכזי	משותף	קביעת תקן חיזוק המאפשר עמידה חלקית בתקנים תוך התייחסות לכדאיות	4
		4	52				31	36	31	מרכזי	ממשלתית	חיבור למאמץ הממשלתי לצמצום פערי מיגון	5
			52, 1	9, 41, 13, 15	25-31	32, 4	31	38	39	מרכזי	משותף	חלוקה לשלוש קטגוריות: בניינים שלא כדאי לחזקם - מסלול פינני בניינים בהם חיזוק אפשרי - חיזוק עד כמה שדאי: בניינים הקרובים לתקן - חיזוק רק אם כדאי.	7
			32, 1, 7, 52, 40-35	13		4	לא רלוונטי	37	37	מרכזי	משותף	אישור טכנולוגיות שונות כגון קירות הקשה, אלכסונים, מרסנים	9
משלם - ל 3				13	2, 32		לא קיבל ציון דורש בירור	37	37	מרכזי	משותף	הכשרת מהנדסים	11
		35-40	2, 1, 9, 7, 4, 11, 32	24	52, 24		34	34	34	מרכזי	ממשלתית + אזרחית - שוק	הקמת מינהלת לאומית בדומה לשיקום שכונות.	13
18, 17 תכנית מיגון			2, 7, 1, 17, 52, 41, 25-31	24		21	34	34	34	מרכזי	מקומית	העברת אחריות לרשויות + הקמת מינהלת מקומית בשילוב החברה הכלכלית העירונית + טיפול בעזרת איגודי ערים	15
			52, 1	24, 15, 41		13	42	42	42	מרכזי	אזרחי/שוק	סיוע ביעוץ לדיירים במגע מול קבלן -	17

				ד	15		37	35	37	מרכזי	מקומית	תקצוב ייעודי לרשות המקומית/חיבור למענקי איזון/תמרוץ כלכלי	21
			2,1,15,52,41,17				13	37	37	מרכזי	ממשלתי + מקומי	מינהלות מאוישות בשכונות	24
	אפשרות להורדת הערת אזהרה.	52,35-40	1	13,41,15,2		א,7,ד	25	19	17	משלים בקבוצת סיוע	שוק-אזרחי	הלוואה לצורך חיזוק שבמידה ולא מוחזרת, יש הערת אזהרה ואז קונה הנכס צריך להחזירה	25
		52,35-40	1	13,41,15,2		א,7	30	31	32	משלים בקבוצת תמריצים	מקומי + אזרחי/שוק	פטור/הנחה על אגרות ורישיונות	26
		52,35-40	1	13,41,15,2		א,7,ד	25	24	21	משלים בקבוצת סיוע ממשלתי	שוק-אזרחי	הלוואות בריבית נמוכה/לקנייה ושיפוץ/משכנתא משופרת	27
		52,35-40	1	13,41,15,2		א,7,ד	27	24	27	משלים בקבוצת סיוע ממשלתי	משותף	השתתפות בממשלתית בעלות	28
		52,35-40	1	13,41,15,2		א,7	26	28	30	משלים בקבוצת תמריצים	מקומי + אזרחי/שוק	הפחתה בארנונה ומיסי מקומי	29
		52,35-40	1	13,41,15,2		א,7	25	26	29	משלים בקבוצת תמריצים	מקומי + אזרחי/שוק	הפחתה במס הכנסה - נקודות זיכוי/ מס הכנסה שלילי - למשפצים	30
		52,35-40	1	13,41,15,2		א,7,ד	28	29	30	משלים בקבוצת סיוע ממשלתי	שוק-אזרחי	השתתפות במימון של בדיקה הנדסית	31
			1	ד,13,41,9,452	35-40,7	2,11	35	37	37	מרכזי	משותף	בדיקה הנדסית רצוי ע"י גורם ציבורי	32
	הקמת קרן שממומן נת ע"י פרמיות הביטוח						26	27	28	משלים	מקומי + אזרחי/שוק	הפחתה בפרמיית ביטוח על פי חוק.	33
מחיר י דירות	חוק יסוד בנין	25-31,5213,	1	2,41,4,9		א,7,32	29	31	33	משלים כקבוצה	משותף: אכיפה והרתעה	שילוט על המבנה	35
מחיר י דירות		25-31,5213,	1	2,41,4,9		א,7,32	25	27	29	משלים כקבוצה	משותף: אכיפה והרתעה	הערה בטאבו	36
	מפלה לרעה את הפריפריה	25-31,5213,	1	2,41,4,9		א,7,32	22	24	26	משלים כקבוצה	משותף: אכיפה והרתעה	התראה על אי חיזוק ושימוע,	37
		25-31,5213,	1	2,41,4,9		א,7,32	17	21	23	משלים כקבוצה	משותף: אכיפה והרתעה	גביית הוצאות מהבעלים וקנסות על אי חיזוק	38

		25-31,52 13,	1	2,41,4,9		32,7,א	25	25	27	משלים כקבוצה	משותף: אכיפה והרתעה	הגשת אישום בעוולה misdemeanor ) (charges	39
		25-31,52 13,	1	2,41,4,9		32,7,א	25	25	25	משלים כקבוצה	משותף: איפה והרתעה	עיקול/שעבוד הנכס	40
הסבר היא אמצעי משלים למערך חיזוק	בלי תכנים ממשיים חסר טעם		25-, 31, 40- 35,1 7,2 52,,32 17,	,24,15			37	35	37	אמצעי מרכזי	ממשלתי ומקומי	תהליכי שיתוף הציבור לגבי מדיניות בתכנון/בביצוע ופגישות עם ועדי תושבים וארגונים	41
מרחיב במידה מעגל הכדא ים???	פחות הכנסות				נכנס לאזרחי וממשלתי	חקיקה ותעדוף לפי אזורי סיכון	29	23	21	משלים	???	הטבות מיסוי ליזמים/קבלנים Tax credits.	46
התנג דיות ציבור ית	פגיעה ברכוש - לא בטוח שיצליחו לגבות			גבייה	העברת אחריות לרשויות המקומיות. ובאזרחי	הרבה תקציב מראש	31	31	31	אמצעי מימון מרכזי	ממשלתי + מקומי	מנגנון להשתתפות עצמית כגון אגרת פיתוח או הלוואה מסובסדת עם הערת אזהרה	47
		25-31 40- 1,35		ד,2,4, 9,7,24, 17,32, 5,15,41		,13,א	22	22	22	מרכזי (נכנס בגלל אפקטיביות גבוהה)	ממשלתי	תהליך חיזוק על ידי המדינה (באמצעות חברה ממשלתית או משהב"ש)	52
					1,13, 26-31,52 40-35,					משלים	משותף	חקיקה ראשית ו/או הסדרה משפטית	א.
			,1,21, 32,13 52			25,27,28,31				מרכזי	מקומי + אזרחי/שוק	קרן ממשלתית למימון חיזוק	48
										מרכזי	מקומי + אזרחי/שוק	גיבוי מקורות מימון לקרן: תקציב שוטף כפרייקט תשתיות דיור בפריפריה; אגרה בסדר גדול פרומיל על עסקאות נדל"ן באזורים בהם תמ"א 38 רלוונטית; ופרומיל מביטוחים הקשורים לרעידת אדמה.	49

## נספח ה': ממצאי הסדנא השלישית לניתוח הקבילות הפוליטית

אמצעים משותפים לכל החבילות		
האמצעי	מה נדרש ליישמו	נפגעים/מתנגדים פוטנציאליים
חיוב חיזוק בחקיקה	<ul style="list-style-type: none"> <li>• חקיקה אורכת זמן רב, ועם השלמת החקיקה – קיפאון (יעל קליגמן)</li> <li>• רצוי לבחון אפשרות של הקמת מינהלת בהחלטת ממשלה שתתחיל לפעול ולא לחכות לחקיקה, ניתן לקדמה במקביל לפעולת המינהלת.</li> <li>• נדרשת תמיכה של פוליטיקאים (שרים וח"כים)</li> <li>• משרד מוביל (למשל השיכון)</li> <li>• משרד האוצר.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• התנגדות ציבורית (יעל קליגמן)</li> <li>• התנגדות של פוליטיקאים.</li> </ul>
מיפוי כלל מבני המגורים שעשויים לדרוש חיזוק	<ul style="list-style-type: none"> <li>• גוף בודק (למשל רשויות מקומיות, פקע"ר, משרד השיכון)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הגוף הבודק יש משמעות לסוגי המיפוי ולעומקו. ככל שהבדיקה מעמיקה יותר כך עולה אחריותו של הבודק (יעל קליגמן)</li> </ul>
מיפוי סיכונים וחלוקה לשלוש קטגוריות (חיזוק כדאי, מצב קיים מספק, ודרוש הריסה ובנייה מחדש – שימו לב לשינוי זה) לצמצום הבעיה וטיפול אפקטיבי	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הטלת אחריות על גוף (למשל הרשות המקומית, פקע"ר ומשרד השיכון)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• המדינה – לא רוצה את האחריות.</li> <li>• הגוף הבודק יש משמעות לסוגי המיפוי ולעומקו. ככל שהבדיקה מעמיקה יותר כך עולה אחריותו של הבודק (יעל קליגמן)</li> </ul>
קביעת תקן חיזוק המאפשר עמידה חלקית בתקנים	<ul style="list-style-type: none"> <li>• התקן נמצא בהכנה (ייקח כשנתיים – יעל קליגמן)</li> <li>• מעורבות משרד השיכון?</li> </ul>	
אישור טכנולוגיות חיזוק שונות.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מעורבות משרד השיכון?</li> </ul>	
הכשרת מהנדסים	<ul style="list-style-type: none"> <li>• קביעת התקן</li> </ul>	
בדיקה הנדסית של בניינים ע"י גורם ציבורי (או בסבסודו) והערכת עלות חיזוק	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הסדרה</li> </ul>	
גיבוש מקורות מימון	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• התנגדות אגף תקציבים</li> </ul>



		- תקציב שוטף לשיפור תשתיות הדיור בפריפריה; - אגרה בסדר של פרומיל על עסקאות נדל"ן או ביטוח נדל"ן לרעידת אדמה.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בגלל המורכבות ואורך הזמן שעשוי לקחת רצוי לשקול להקים ראשית מינהלת לאומית (למשל ברשות משרד השיכון בדומה לשיקום שכונות).</li> </ul>	חקיקה ראשית או הסדרה משפטית
לא יעבור ציבורית אלא אם יש "גזר" גדול.		אמצעי אכיפה והרתעה
		תהליכי שיתוף ציבור

<b>החבילה הממשלתית</b>		
האמצעי	מה נדרש ליישמו	נפגעים/מתנגדים פוטנציאליים
תהליך חיזוק ע"י המדינה באמצעות חברה ממשלתית, המשרד להגנת העורף, או גוף ממשלתי אחר.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• חקיקה להקמת גוף ממשלתי חדש עם סמכויות ממוקדות</li> <li>• לחשוב אם נכון להקים גוף חדש או להטיל אחריות על משרד ממשלתי להקים את הגוף.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מתחים פוליטיים – לקיחת סמכויות ממשרדים קיימים לתת זמן הסתגלות לגוף חדש או תפקיד.</li> </ul>
אפשרות חיבור למאמץ הממשלתי לצמצום פערי מיגון	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הקמת ועדת מנכ"לים לנושא לצורך קביעת לו"ז, מטרות ומעקב.</li> <li>• הטלת אחריות בתקינה על המשרד שמקדם את נושא המיגון לטפל גם בנושא החיזוק.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• המשרד להגנת העורף- כי הוא מקבל מטלה שאין לו את הכלים ליישם אותה או לחילופין יפסיד אם ייקחו ממנו את האחריות</li> <li>• פקע"ר – סותר מדיניות /מטרות שלהם בנושא מיגון.</li> </ul>
הקמת מינהלת לאומית המפעילה את הפרויקט	<ul style="list-style-type: none"> <li>• קביעת תקציב למשרד אחראי להקמת המינהלת ומעקב ובקרה על המינהלת.</li> <li>• יצירת כלי אכיפה ומינהלת החלטת ממשלה בנושא קביעת מטרות וסמכויות למינהלת</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• התנגדות ציבורית על הקמת עוד גוף ציבורי ממומן מכספי מיסים.</li> <li>• רשות מקומית/שלטון מקומי על הקמת גוף שנכנס לטריטוריה שלו.</li> </ul>
הקמת מינהלות מקומיות/שכונתיות הפועלות מול הדיירים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• תקציב למינהלת + החלטה על תכנית עבודה מפורטת</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• התנגשות עם משרד הבינוי והשיכון בנושא של התחדשות עירונית / שיקום שכונות ופרוייקטים קיימים בהליכים</li> <li>• התנגשויות פוטנצי' עם רשויות מקומיות.</li> <li>• תושבים.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• אוצר</li> <li>• תושבים</li> <li>• משרד הפנים</li> <li>• מגזר שלישי (זכויות הפרט)</li> <li>• בנקים במידה ויחויבו להעמיד אשראי בסיכון</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• חקיקה – אישורי משרד הפנים והמשפטים לנושא.</li> <li>• בניית מנגנון עם משרד האוצר/בנק ישראל וליצירת מנגנון המימון</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• פיתוח מנגנון השתתפות עצמית כגון תשלום אגרת פיתוח או הלוואה מסובסדת עם הערת אזהרה על הנכס.</li> </ul>
---	---	---

חבילה אזרחית/שוק		
האמצעי	מה נדרש ליישמו	נפגעים/מתנגדים פוטנציאליים
<ul style="list-style-type: none"> <li>• הקמת מינהלת לאומית בדומה לשיקום שכונות להובלת התהליך</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• החלטת ממשלה</li> <li>• בסיס סטטוטורי</li> <li>• תקציב</li> <li>• תמהיל נציגויות ומשרדים</li> <li>• המקבל סמכויות</li> <li>• הגדרת יעדים ברורה</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• רשויות מקומיות חזקות</li> <li>• שוק (מגזר פרטי) ?</li> <li>• אוצר</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• קרן ממשלתית למימון חיזוק</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מקור תקציבי</li> <li>• בסיס סטטוטורי</li> <li>• קריטריונים להעברת הכסף</li> <li>• ניהול כספי הקרן ועודפים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• האוצר</li> <li>• בנק ישראל ? (אולי הוא ינהל?)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• סיוע ממשלתי לאזרחים במימון החיזוק (לתושב?; לקבלן?; דרך רשות מקומית?; שיפוי בארנונה?)</li> <li>• סיוע באשראי?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מנגנון – דרך איזה גוף?</li> <li>• קריטריונים – בסיס לפחות בתקנות ומחויבות ארוכת טווח, וגם ביחס לסוג המיגון.</li> <li>• מעקב על ניצול</li> <li>• מקור מימון (עלויות מיסים, עלויות אכיפה)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בעיות פוליטיות של תעדוף</li> <li>• אוצר</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• תמריצים שונים: פטורים, הפחתת מיסוי והוזלת ביטוח תלוי בפרטים: <ul style="list-style-type: none"> <li>• האם מיסוי מרכזי – מע"מ או מס הכנסה או מס רכוש?</li> <li>• האם מיסוי מקומי?</li> <li>• מיסוי עסקאות נדל"ן?</li> </ul> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• סיוע לבעלי דירות מול קבלנים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• קביעת מנגנון</li> <li>• קביעת קריטריונים ותעדוף מימון</li> <li>• מידע – זכויות</li> <li>• תכנון ע"י המדינה (מרכזי מדף, מחירונים, סטנדרט עבודה)</li> <li>• התקשרות – מכרז חוץ + מכירות + רשות מלווה/הגנת הצרכן</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• צריך לסגור מול הרשות המקומית את מתווה השיפוצים + שיפוי + מענה להוצאות הרשויות בתהליך ויחד עם סנכרון מול תכנון: תב"ע + תמ"א 38</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הסמכה ורישוי למהנדסים וקבלנים</li> <li>• סיוע באישור סופי + פיקוח</li> </ul>	
--	---	--

<b>חבילת רשויות מקומיות</b>		
האמצעי	מה נדרש ליישמו	נפגעים/מתנגדים פוטנציאליים
העברת אחריות לרשויות המקומיות (אפשרות לשילוב החברה הכלכלית העירונית ו/או איגודי ערים).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הקמת חברה/חברה כלכלית</li> <li>• העצמת חברה כלכלית</li> <li>• מנגנון בקרה</li> <li>• חקיקה (?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הרשויות המקומיות עצמן</li> <li>• המרכז לשלטון מקומי</li> </ul>
חיזוק תקציבי ומקצועי של הרשויות.	כסף מהאוצר הדרכה ממשרד הפנים	הרשויות מרכז לשלטון מקומי
מינהלות מאוישות בשכונות.	כסף אוצר + פנים הכשרה – משרד השיכון	רשויות מקומיות
פיתוח מנגנון השתתפות עצמית כגון תשלום אגרת פיתוח או הלוואה מסובסדת עם הערת אזהרה	שינוי צורת חשיבה – "חינוך" בסובסידיה קיימת מעורבות מדינה	אוכלוסיות חלשות תושבים דיירים (בעקבות תמא 38)
תמריצים שונים לתושבים: פטורים, הפחתות מיסוי והוזלת ביטוח.	מסים עירוניים – הסכמה עירונית מיסי מדינה הסכמה מצד האוצר (קישור בין פרמיות לביטוח) (מפקח על הביטוח?)	התנגדות עירייה התנגדות מדינה ואוצר
הקמת קרן ממשלתית למימון חיזוק.	מ. אוצר מקורות לקרן	מ. אוצר

4th International Conference on Building Resilience, Building Resilience 2014, 8-10 September 2014, Salford Quays, United kingdom

## Economic Feasibility Analysis of Pre-Earthquake Strengthening of Buildings in a Moderate Seismicity / High Vulnerability Area

Hsi-Hsien Wei<sup>a,b\*</sup>, Igal M. Shohet<sup>b</sup>, Mirosław J. Skibniewski<sup>a</sup>, Robert Levy<sup>b</sup>, Stav Shapira<sup>c</sup>, Limor Aharonson-Daniel<sup>c</sup>, Tsafir Levi<sup>d</sup>, Amos Salamon<sup>d</sup>, Ohad Levi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Civil and Environmental Engineering, University of Maryland, College Park, 20742, U.S.A.

<sup>b</sup>Department of Structural Engineering, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, 84105, Israel

<sup>c</sup>Department of Emergency Medicine, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

<sup>d</sup>Division of Engineering Geology and Geological Hazards, Geological Survey of Israel, Jerusalem, 95501, Israel

\* Corresponding author, Tel.: +1-347-781-5181. E-mai Address: hw2208@umd.edu

### Abstract

While regions with high seismicity have been widely investigated, areas with moderate seismic hazard has not been fully adequately studied as being exposed to high risk due to their vulnerable built environment. A standardized and straightforward risk assessment methodology is needed for public authorities in moderate seismic / high vulnerability areas to assess the potential seismic risks and to make corresponding structural strengthening plans for protecting properties and people's lives. Adopting the standardized seismic loss assessment tool HAZUS, this study aims to present the methodology for investigating the economic feasibility of the pre-earthquake structural strengthening of buildings by means of benefit-cost analysis. Therefore, the specific objectives of this study are to: (1) to assess the seismic risks with building and demography parameters which can fully represent the characteristic of local built environment, (2) to conduct benefit-cost analysis of the seismic mitigation activities, and (3) to verify the applicability of the present methodology by a case study. To assess risk from earthquake hazards, both deterministic and probabilistic earthquake scenarios were simulated, combined with micro-zoning studies, geological characteristics, building inventories, population distribution, and adaptation of the building fragility curves and casualty matrix to the local conditions. This study intends to provide public decision makers a standardized methodology for justifying the economic feasibility of seismic risk mitigation alternatives so that a cost-efficient public earthquake mitigation strategy can be achieved.

© 2014 The Authors. Published by Elsevier B.V.

Selection and/or peer-reviewed under responsibility of the Centre for Disaster Resilience, School of the Built Environment, University of Salford.

*Keywords:* benefit-cost analysis; casualty rate, earthquake hazard; earthquake loss assessment; HAZUS.

### 1. Introduction

While high seismic-active regions have been widely investigated, areas with moderate seismic hazard has not been fully studied as being exposed to high risk of significant losses due to their vulnerable built environment and high exposure of population. Therefore, comparing with those high seismic-active regions with well-prepared risk management plans, a potential major earthquake could cause much more destructive consequences to those seismic-quiet regions due to their relative lack of awareness and preparation for seismic hazards. For instance, public policies for earthquake risk mitigation commonly fail in those areas with moderate seismic hazard due to the unclear economic drivers for seismic risk management plans, and also the lack of awareness in general public, Prater and Lindell (2000), Smyth et al. (2004) and Bostrom et al. (2008). Therefore, a standardized and straightforward risk assessment methodology is needed for public authorities in seismic-quiet areas to assess the potential seismic risks and to make corresponding risk mitigation plans for protecting people's lives and properties

A substantial amount of researches have focused on loss assessment for high seismic regions. For

instance, Kircher et al. (2006) estimates building damage and human loss due to a repeat of the 1906 San Francisco earthquake using HAZUS software package. Also by operating HAZUS, Schmidlein et al. (2011) examines the spatial correlation between social vulnerability and potential earthquake losses under differing earthquake scenarios in South Carolina. These studies address on the seismic loss assessment for those areas which are identified as highly seismic-active, or have historical occurrences of major earthquakes. On the other hand, although loss assessment in the areas with infrequent damaging earthquakes starts to grab attention, there are comparatively few studies addressing this significant issue. Tantala et al. (2008) investigates the potential high seismic risk of New York City due to its tremendous assets and vulnerability of its structures, which were not seismically designed as strong as most in the West Coast. Remo and Pinter (2012) compares the result of loss estimation from HAZUS to the damage surveys for the 2008 Mt. Carmel, Illinois earthquake and finds that the HAZUS overestimated the losses from the surveys. Rein and Corotis (2013) assesses potential consequences of major earthquakes for the Denver Region in the U.S., which is presented as a case of the seismic vulnerability of an area that is not generally considered seismically active and finds out that potential losses due to earthquakes would be amplified as a result of the low preparation of public and perception of people. In sum, aforementioned researches all show the potential high risk in a low seismicity region due to its vulnerability on built environment and social-economic.

Most of the noted studies conduct loss estimate using the HAZUS program software, a public standardized Geographic Information Systems (GIS)-based loss modelling program for natural hazards. However, although HAZUS has the merit of having a straightforward and standard methodology, the built-in database and model parameters of this U.S.-based program are not be applicable in non-U.S. countries. Therefore, Modifications of the local parameters and new steps, which can fully represent the attributes of the designated built environment, are in need to perform accurate loss estimation for a non-U.S. adoption of HAZUS. Adopting the GIS-based standardized HAZUS software tool, this study aims to develop a methodology of earthquake loss estimations for a seismic-quiescent area. Therefore, the specific objectives of this study are to: (1) to assess the seismic risks with building and demography parameters which can fully represent the characteristic of local built environment, (2) to conduct benefit-cost analysis of the seismic mitigation activities, and (3) to verify the applicability of the present methodology by a case study. To assess risk from earthquake hazards, both deterministic and probabilistic earthquake scenarios were simulated, combined with micro-zoning studies, geological characteristics, building inventories, population distribution, and adaptation of the building fragility curves and casualty matrix to the local conditions. This study intends to provide public decision makers a standardized methodology for justifying the economic feasibility of pre-earthquake mitigation action so that a cost-efficient mitigation strategy can be achieved.

## **2. Background**

### *2.1. HAZUS methodology and application*

Hazard United States (HAZUS), developed by the US Federal Emergency Management Agency, is a free standardized GIS-based risk assessment tool for hazard analysis and it have been widely validated for its applicability in the US, Kircher et al. (2006), Tantala et al. (2008), Schmidlein et al. (2011), Remo and Pinter (2012) and Rein and Corotis (2013). Despite the fact that HAZUS was originally designed for the use in the United States, this standardized seismic risk estimation software has been adopted and validated worldwide because of its merit of being allowed for modification for international setting, Peterson and Small (2012) and Ploeger et al. (2010). The possibility to supplant the databases and to modify the default functions with local parameters places the basis for the application of HAZUS to an international setting. Therefore, adopting HAZUS for an international local scale setting requires to carefully performing a series of operations of each module. HAZUS has four major modules: the hazard identification, built environment inventory, physical and social-economic vulnerability, and the loss module. The estimated loss is calculated by linking the hazard scenario to the inventory collection with considering its vulnerability. The outputs of loss estimation include social loss including the number of casualties, injuries, displaced household and shelters, and both direct and indirect economic losses. Despite the length procedure of modification, the international users can fairly benefits from the final outcome as useful as US ones by this proven hazard loss assessment tool. In this paper, adopting HAZUS software package to estimate earthquake losses in a seismic-quiescent area, we firstly evaluate the seismicity of the study area in careful consideration of soil conditional and attenuation function. Twelve earthquake scenarios following four active faults are generated and selected for assessing the loss

estimate. Next, the data of building inventory and demographics data are collected from street survey and various sources. Finally, using the Modified Delphi technique, local casualty matrix can be established.

## 2.2. Casualty Loss Matrix

The HAZUS-MH social loss estimation module is based on the assumption that there is a strong correlation between building damage and the number and severity of casualties, Noji et al. (1990). The methodology provides estimations regarding the number of human casualties caused only by building and bridge damage. The casualties are classified according to a four-level injury severity scale. Three time-scenarios are taken into consideration in order to reflect the highest casualties for the population present at work/school, home and rush hour time. The module uses a casualty matrix based on the ATC-13 multidisciplinary experts opinion, and was calibrated in the early 2000s to reflect different trends and casualty information derived from several earthquake events in California. The current study aims to evaluate the assumptions underlining the methodology regarding earthquake-induced death and injury.

The figures presented indicate that the casualty rates in the HAZUS-MH are relatively low and raise the concern that when applied outside the U.S., it may underestimate the casualty numbers. Since historical data is not available for the Israeli region and in order to determine this issue; a survey was developed and conducted among twenty Israeli experts from different disciplines. The method used was similar to the original matrix development by HAZUS-MH. The survey was conducted in a modified Delphi technique in order to reach a consensus higher than 75%. The modified Delphi technique is a method designed to collect various views and perspectives and enables reaching consensus by using an iterative process of discussion, feedback and revision, Thangaratinam and Redman (2005). The survey used in the present study was an online survey, in the first round the experts were asked to assess and evaluate the current casualty rates and their applicability in Israel. In order to enable the experts that were not engineers to comprehend the extent of structural damage as a result of an earthquake, the survey included an appendix that contained detailed descriptions and visual examples of the expected damage as depicted in Fig. 1. In addition, the experts were asked to indicate causes or phenomena, which may alter the casualty rates expected in Israel in their opinion. The preliminary results revealed that factors such as the standard of finishing materials which is considered lower compare to those in California, and the fact that the local population lacks the experience and perhaps the knowledge regarding earthquake protective behaviour and their level of preparedness is relatively low, Sofer (2008), may alter casualty rates in a future earthquake event in Israel. Further rounds of the survey after compiling more data will be conducted in order to fully understand and assess the factors influencing the process of casualty estimation in a future earthquake scenario in Israel. The experts evaluated that the casualty rates due to extensive and complete damage to structures will be higher, compared to those offered in the current matrix, regarding indoor casualties. The reason for this is, as previously mentioned, the lower standard of finishing materials in the structures, that may disconnect from their position and fall, possibly hitting occupants present in the structure and causing injuries.





The table presents the descriptions and visual examples of structural damage states (according to C3 building type - concrete frame with unreinforced masonry infill walls)					
Slight	Diagonal (sometimes horizontal) hairline cracks on most infill walls; no need to reinforce structure		Extensive	Most infill walls exhibit large cracks; some bricks may dislodge and fall; few walls may fall partially or fully. The structure will need to be demolished and rebuild.	
Moderate	Most infill wall surfaces exhibit larger diagonal or horizontal cracks; parts of the plaster may fall. Some walls exhibit crushing of brick around beam-column connections. Diagonal shear cracks may be observed in concrete beams or columns. Structure can be restored.		Complete	Complete of full collapse of structure. Total damage.	

Fig. 1. Sample webpage of the experts' survey assessing HAZUS-MH casualty matrix

### 3. Methodology

#### 3.1. Benefit-Cost Analysis

In the case of seismic mitigation analysis for a public sector, the costs include the expenditure for retrofit or replacement of buildings and the benefits come from the reduction on the risks of casualties and damage of those buildings which are structurally improved by retrofit or reconstruction. Considering that the benefits of mitigation actions would be realized at some points in the future with an average annual probabilities of occurrence, FEMA (1992), the expected annual benefits are constant in each year over the lifetime of buildings. In this regard, the future benefits are discounted to present values for comparison with the up-front costs of mitigation alternatives. The expected annual benefits of a mitigation action  $EAB_T$ , using Eq. (1), are the summation of the expected annual benefits due to the reduction on direct economic loss  $EAB_E$  and the benefits due to reduced fatalities  $EAB_F$ . The benefits in behalf of reduced direct economic loss  $EAB_E$  are calculated using Eq. (2) from the difference in expected annual economic losses for mitigated buildings  $EAL E_R$  and the original buildings  $EAL E_O$ . Similarly, the benefits associated with reduced fatality loss  $EAB_F$  are calculated using Eq. (3) from the difference in expected annual fatality losses for mitigated buildings  $EAL F_R$  and the original buildings  $EAL F_O$ .

$$EAB_T = EAB_E + EAB_F \quad (1)$$

$$EAB_E = EAL E_O + EAL E_R \quad (2)$$

$$EAB_F = EAL F_O + EAL F_R \quad (3)$$

The benefits in present monetary value  $E[B_T]$  over a time horizon  $T$  are calculated using Eq. (4) with discount rate  $r_p$ . The benefit-cost ratios  $BCR$  are obtained using Eq. (5) by dividing the expected benefits  $E[B_T]$  by the reduced cost of mitigation, which is the up-front cost of mitigation  $C_o$  minus present salvaged value of the retrofitted or rebuilt buildings  $V_s$ , which considers the increase in the value of the retrofitted or rebuilt buildings. When the  $BCR$  is greater than one, it is economically justified of the investment in the designed pre-earthquake structural intervention to a building stock.

$$E[B_T] = \sum_{t=1}^T \frac{EAB_T}{(1+r_p)^t} \quad (4)$$

$$BCR = \frac{E[B_T]}{C_o - V_s} \quad (5)$$

The logic tree model for the Benefit-Cost analysis is illustrated as in Fig. 2, which can be used to determine the most cost efficient retrofit alternative among all investigated mitigation options. The information needed in the model includes (1) the data of occupancy class and building inventory in the studied area, (2) available retrofit options and the associated cost for each option, (3) probabilistic seismic hazards with their return periods (or, frequency of occurrence) and corresponding intensities, (4) building vulnerability represented by the probability for each of the possible damage states from slight to complete structural damage defined by FEMA (2003), and (5) consequence including economic and casualty losses with regard to each damage state. The casualty loss are represented by the probability for each of the severity from level one to four defined by FEMA (2003). The consequences are expressed as monetary unit in the end as the combination of occupancy class and building inventory data, seismic intensity, and the vulnerability of the structure, so that the a Benefit-Cost analysis can be conducted and the NPV and BCR are then obtained for each mitigation alternative. Consequently, the most economically feasible rehabilitation option, which has the largest BCR, can be defined.

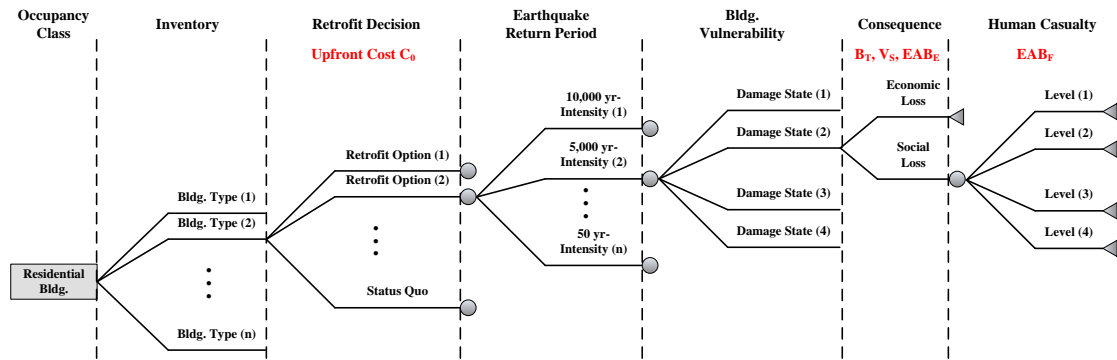


Fig. 2. Logic tree model for the Benefit-Cost analysis

### 3.2. Economic data

Economic data is one of the major sources of uncertainties in benefit-cost analysis as the result that they are usually hard to acquire and non-frequent updated. In this study, the economic data is collected from a various sources, ranging from Israeli mass media to local government authorities. It is worth noting that the economic parameters need to be fully representative of the study areas. Therefore, the default parameters of HAZUS used in the study are adjusted to the local conditions.

#### *Cost of replacement, repair and retrofit*

The estimated average replacement cost of \$1,280 for pre-1980 concrete buildings with modern building complying with the latest seismic code is obtained from the Ministry of Construction and Housing of Israel. The estimates include demolition and replacement cost for both structural and non-structural components including HVAC systems, interior and exterior finishes. The repair costs are represented by the replacement costs with associated damage ratio, which is obtained by dividing the cost of replacement by the repair cost. The cost of retrofit is classified into direct and indirect costs and they are varies considerably. For instance, direct cost mainly depends on the conditions of the existing structure and the type of the strengthening method. Meanwhile, several factors affect indirect cost including engineering and administration fee. For indirect cost, the suggestion of 20% of the direct cost from FEMA (1992) is adopted in this study. According to the Ministry of Construction and Housing of Israel, the average direct cost of typical pre-1980 concrete building for retrofitting to meet the latest seismic code is around \$200/m<sup>2</sup>.

#### *Discount rate, salvaged value, time horizon*

Since the benefits are assumed to be constant over the planning horizon, a discount rate needs to be used for converting the benefits into present monetary. Different discount rates are chosen by different stakeholders to represent their own economic consideration. For public stakeholders, the social discount rate is widely utilized for evaluating economic feasibility of public projects, Moore et al. (2004). In this study, a constant discount rate of 4% for public sector is utilized as an average value from the suggestion of FEMA (1992) that reasonable discount rate ranging from 3% to 4% for public sector. Salvaged value considers the increase value of the retrofitted buildings and it is represented as a future benefit at the end of the planning horizon. The salvaged value, estimated by the decrease of the cost of retrofit by 10%, suggested by FEMA (1992) is adopted in this study.

The time horizon is the assumed lifetime of a retrofitted building, which represents the time duration for which economic benefits of the retrofit ate considered. A typical retrofitted building is reasonably expected to withstand 50 years without being damaged by any extreme events. However, in this study a shorter time horizons of 20 years is considered for following reasons. Firstly, old structures have chance to be demolished or rebuild in a few years from now by public policy like urban renewal. Another important consideration from a political perception is that relatively short time horizon is favourable for public to receive the best return for mitigations. In other words, it makes the decision more convincing to different interested stakeholders if one can show that the investment on mitigation can be compensated in a short period of time, Smyth et al. (2004).



## Monetary value of human life

Estimating the monetary value of human life is rather controversial due to its complex ethical, legal and economic aspects. In general, efforts to estimate the value of human life can be based on statistical value of life (SVOL) or value of life (VOL). SVOL approach, such as human capital method, uses humans as economic capital taking into account factors such as ages and earnings of people to assess the value of human life. On the other hand, VOL approach considers the implicit values in currently social accepted and used regulations. For instance, courts awards approach, FEMA (1992) is based on the compensation paid from the government or private insurance companies to cases of death. The VOL approach is generally favourable to researchers because it, theoretically, reflects a person's real value of safety, Ayyub (2003). In this study, using the courts awards approach, an average value of human life of 3 million dollars is investigated through a limited-scale of interviews with experts in Israeli insurance and law firms, although the compensation paid to victims vary greatly from case to case.

## 4. Discussion

### 4.1. Casualty loss

The HAZUS program breakdowns casualty into four injury severity levels from the severity requiring basic medical aid to the most severe injury causing instantaneously death. In this study, the casualty is estimated at night time of the day, namely 2 a.m., as the worst case because it is assumed that all people are at home at night. At 2 a.m., as depicted in Fig. 3, 75 and 47 severity 4 are caused by the building type of concrete frame and URM in the earthquake of Mw 6.0, respectively, combined to the total fatalities of 122 for the given scenario. For the earthquake of Mw 7.0, 135 and 128 severity 4 are caused by the building type of concrete frame and URM in the earthquake of Mw 6.0, respectively, combined to the total fatalities of 263. Analysing the number of casualty caused by URM for scenarios of 6.0 Mw and 7.0 Mw, as depicted in Fig. 4, 7.7% and 15.6% of people living in URM buildings are injured or death, respectively. This result shows that URM is recognized as one of most risky building types in terms of casualty in the study area. Comparing to the URM, concrete frame has lower casualty rates of 1.5% and 2.1% for given scenarios of 6.0 Mw and 7.0 Mw, respectively.

### 4.2. Benefit-Cost analysis of building retrofit

We examine the benefit-cost ratio of retrofitting all concrete frames (CF) and unreinforced masonry wall (URM) buildings which were built before 1990 to the level of seismic performance of modern buildings designed based on the Israel Standard 413. Table 1 summarizes the result of benefit-cost analysis under the Jordan 6.0 scenario. As shown in Table 1, casualty losses are reduced by structural retrofit. Since the buildings built before 1980 are most venerable to earthquake, the casualty losses of these buildings are significant reduced by upgrading seismic performance. The benefit-cost ratios for both CF and URM built before 1980 are 1.1 and 1.3, respectively; in other words, retrofit mitigation strategies are economically feasible. On the other hand, the benefit-cost ratios of CF and URM built between 1971 and 1990 are 0.9 and 0.8, respectively. The reason for the relatively smaller BCR is that the benefits of human live avoided are not significant since these buildings are considered partially resistant to the earthquakes. It is therefore conclude that the investment in retrofitting the buildings built between 1981 and 1990 is not economically justified.

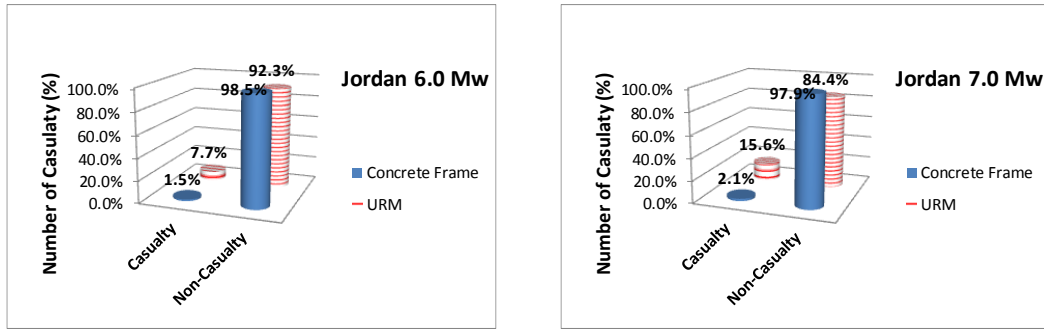


Fig. 3. Casualties for different building types in given earthquake scenarios

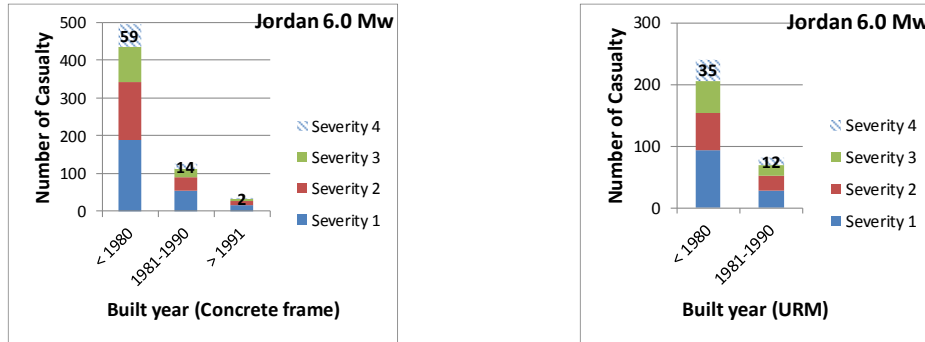


Fig.4. Casualties for different building types with associated built year in given earthquake scenarios

Table 1. Benefit- Cost analysis in Jordan 6.0 scenario

Building type (built year)	Benefit from economic losses avoided (\$, million)	Live saved	Total benefit (\$, million)	Cost of retrofit (\$, million)	<i>BCR</i>
CF (< 1980)	\$2.1	59	\$3.6	\$3.3	1.1
CF (1981-1990)	\$1.8	14	\$2.7	\$3.0	0.9
URM (< 1980)	\$0.4	35	\$0.8	\$0.6	1.3
URM (1981-1990)	\$0.2	12	\$0.5	\$0.6	0.8

## 5. Conclusion

This study first investigates the attributes of local built environment for seismic risk assessment, including building stock, demographic data and casualty rates of concrete frame and unreinforced masonry wall buildings. Adopting HAZUS software, we examines the economic feasibility of seismic retrofitting for both buildings built before 1980, and between 1981 and 1990, which do not comply with modern Israel seismic design code launched in 1991. The benefits of retrofitting those seismic-valuable buildings are measured in terms of reductions in economic and casualty losses in future earthquakes. The result shows that retrofitting the buildings built before 1980 is economically justified as a result of significant number of saved human live. On the other hand, since the buildings built between 1981 and 1990 hold stringer seismic-resistance and thus account for fewer casualty loss, structural mitigation activities are not economically feasible for these buildings. This study provides public decision makers a standardized methodology for justifying the economic feasibility of seismic risk mitigation alternatives so that a cost-efficient public earthquake mitigation strategy can be achieved.

## Acknowledgements

Acknowledgements and Reference heading should be left justified, bold, with the first letter capitalized but have no numbers. Text below continues as normal.

## References

- Ayyub, B.M., 2003, "Risk Analysis in Engineering and Economics", Chapman & Hall/CRC.
- Bostrom, A., French, S.P. and Gottlieb, S.J., 2008, "Risk Assessment, Modeling and Decision Support: Strategic Directions", Springer.
- FEMA, 1992, "A Benefit–Cost Model for the Seismic Rehabilitation of Buildings (FEMA 227)", Federal Emergency Management Agency, Building Seismic Safety Council Washington, DC.
- FEMA, 2003, "HAZUS-MH MR4 Earthquake Model Technical Manual", Federal Emergency Management Agency.
- Kircher, C.A., Seligson, H.A., Bouabid, J. and Morrow, G.C., 2006, "When the Strikes Again Estimated Losses due to a Repeat of the 1906 San Francisco Earthquake", *Earthquake Spectra*, Vol. 22, pp. S297.
- Moore, M.A., Boardman, A.E., Vining, A.R., Weimer, D.L. and Greenberg, D.H., 2004, "'Just give me a number!' Practical values for the social discount rate", *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 23 No. 4, pp. 789-812.
- Noji, E.K., Kelen, G.D., Armenian, H.K., Oganessian, A., Jones, N.P. and Sivertson, K.T., 1990, "The 1988 earthquake in Soviet Armenia: a case study", *Annals of emergency medicine*, Vol. 19 No. 8, pp. 891-97.
- Peterson, J. and Small, M.J., 2012, "Methodology for benefit–cost analysis of seismic codes", *Natural hazards*, Vol. 63 No. 2, pp. 1039-53.
- Ploeger, S., Atkinson, G. and Samson, C., 2010, "Applying the HAZUS-MH software tool to assess seismic risk in downtown Ottawa, Canada", *Natural hazards*, Vol. 53 No. 1, pp. 1-20.
- Prater, C.S. and Lindell, M.K., 2000, "Politics of hazard mitigation", *Natural Hazards Review*, Vol. 1 No. 2, pp. 73-82.
- Rein, A. and Corotis, R.B., 2013, "An overview approach to seismic awareness for a "quiescent" region", *Natural hazards*, Vol. 67 No. 2, pp. 1-29.
- Remo, J.W. and Pinter, N., 2012, "Hazu-MH earthquake modeling in the central USA", *Natural hazards*, Vol. 63 No. 2, pp. 1055-81.
- Schmidlein, M.C., Shafer, J.M., Berry, M. and Cutter, S.L., 2011, "Modeled earthquake losses and social vulnerability in Charleston, South Carolina", *Applied Geography*, Vol. 31 No. 1, pp. 269-81.
- Smyth, A.W., Altay, G., Deodatis, G., Erdik, M., Franco, G., Gulkan, P., Kunreuther, H., Lus, H., Mete, E. and Seeber, N., 2004, "Probabilistic benefit-cost analysis for earthquake damage mitigation: Evaluating measures for apartment houses in Turkey", *Earthquake Spectra*, Vol. 20 No. 1, pp. 171-203.
- Sofer, H., 2008, *Earthquake in Israel: The challenge and response*, Maarchot.
- Tantala, M.W., Nordenson, G.J., Deodatis, G. and Jacob, K., 2008, "Earthquake loss estimation for the New York City metropolitan region", *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 28 No. 10, pp. 812-35.
- Thangaratnam, S. and Redman, C.W., 2005, "The Delphi technique", *The obstetrician & gynaecologist*, Vol. 7 No. 2, pp. 120-25.

## Acknowledgement

The authors wish to express their acknowledgements to the Ministry of Science and Technology of the State of Israel for the support in this research under Grant No. 3-9618.

# Earthquake Loss Assessment for a Region with Moderate Seismicity: the Case of Tiberias, Israel

Hsi-Hsien Wei<sup>a\*</sup>, Mirosław J. Skibniewski<sup>a</sup>, Igal M. Shohe<sup>b</sup>, Stav Shapira<sup>c</sup>,  
Limor Aharonson-Daniel<sup>c</sup>, Tsafirir Levi<sup>d</sup>, Amos Salamon<sup>d</sup>, Robert Levy<sup>b</sup>, Ohad  
Levi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Civil and Environmental Engineering, University of Maryland, College Park, 20742, U.S.A.

<sup>b</sup>Department of Structural Engineering, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, 84105, Israel

<sup>c</sup>Department of Emergency Medicine, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

<sup>d</sup>Division of Engineering Geology and Geological Hazards, Geological Survey of Israel, Jerusalem, 95501, Israel

\* Corresponding author, Tel.: +1-347-781-5181. E-mail Address: hw2208@umd.edu

---

## Abstract

While high seismic-active regions have been widely investigated and understood, areas with moderate seismic hazard has not been fully recognized as being exposed to high risk of significant losses due to their vulnerable built environment. A standardized and straightforward risk assessment methodology is needed for public authorities in seismic-quiescent areas to assess the potential seismic risks and to make corresponding risk control plans for protecting people's lives and properties. For instance, certain Israeli cities are at significant seismic risk as a result of their old building stock, more than 40% of which were built before 1980, when a national seismic-proof building code was enacted. Adopting the GIS-based standardized HAZUS software tool, this study aims to present the methodology of earthquake loss estimations for a seismic-quiescent area. Therefore, the specific objectives of this study are to: (1) identify special issues earthquake loss assessment faced to a seismic-quiescent area, (2) investigate regional parameters and models which can fully represent the characteristic of local built environment, and (3) verify the applicability of the present methodology by a case study in the city of Tiberias, Israel. To estimate potential risk from earthquake hazards, both deterministic and probabilistic earthquake scenarios were simulated, combined with micro-zoning studies, geological characteristics, building inventories, population distribution, and adaptation of the building fragility curves and casualty matrix to the local conditions. This study intends to provide public decision makers and stakeholders a standardized methodology for assessing potential seismic loss in a seismic-quiescent area with a high seismic risk so that a corresponding risk control strategy can be developed.

Keywords: catastrophe risk modeling; earthquake hazard; earthquake loss assessment; HAZUS; seismic risk assessment.

---

## 1. Introduction

While high seismic-active regions have been widely investigated and understood, areas with low seismic hazard has not been fully recognized as being exposed to high risk of significant losses due to their vulnerable built environment and high exposure of population. As a result, comparing with those high seismic-active regions with well-prepared risk management plans, a potential major earthquake could cause much more significant consequences to those seismic-quiescent regions due to their relative lack of awareness and preparation for seismic hazards. For instance, public policies for earthquake risk mitigation commonly fail in those areas with moderate seismic hazard due to the unclear economic drivers for seismic risk management plans, and also the lack of awareness in general public (Prater & Lindell, 2000) (Smyth et al., 2004) (Bostrom et al., 2008). Therefore, a standardized and straightforward risk assessment methodology is needed for public authorities in seismic-quiescent areas to assess the potential seismic risks and to make corresponding risk control plans for protecting people's lives and properties

For instance, certain cities in Israel, a country with moderate occurrence rate of earthquakes in history, are exposed to high risk of significant consequences due to their old building stock,, more than

40% of which were built before 1980, when a national seismic-proof building code was enacted. To save potential losses of properties and lives, National Master Plan 38, an earthquake risk reduction plan to strengthen the vulnerable buildings built before 1980, which do not comply with up-to-date seismic design code, was launched in 2005 by the Israeli government. However, while the plan gradually grabbed attention in some particular cities with high land value such as Tel Aviv, outlying cities such as Tiberias have been shunned due to their low real estate value and lack of a comprehensive loss assessment, which make the investment in mitigation actions seem not be economically feasible. Consequently, the current seismic social and economic loss figures in these seismic-quiescent areas result in a low level of concern in preparing for a potential major earthquake hazard.

A substantial amount of researches have focused on loss assessment for high seismic regions. For instance, (Kircher et al., 2006) estimates building damage and human loss due to a repeat of the 1906 San Francisco earthquake using HAZUS software package. Also by operating HAZUS, (Schmidtlein et al., 2011) examines the spatial correlation between social vulnerability and potential earthquake losses under differing earthquake scenarios in Charleston, South Carolina. These studies address on the seismic loss assessment for those areas which are identified as highly seismic-active, or have historical occurrences of major earthquakes. On the other hand, although loss assessment in the areas with infrequent damaging earthquakes starts to grab attention, there are comparatively few studies addressing this significant issue. (Tantala et al., 2008) investigates the potential high seismic risk of New York City due to its tremendous assets and vulnerability of its structures, which were not seismically designed as strong as most in the West Coast. (Remo & Pinter, 2012) compares the result of loss estimation from HAZUS to the damage surveys for the 2008 Mt. Carmel, Illinois earthquake and finds that the HAZUS overestimated the losses from the surveys.. (Rein & Corotis, 2013) assesses potential consequences of major earthquakes for the Denver Region in the U.S., which is presented as a case of the seismic vulnerability of an area that is not generally considered seismically active and finds out that potential losses due to earthquakes would be amplified as a result of the low preparation of public and perception of people for earthquake risk. In sum, aforementioned researches all show the potential high risk in a low seismicity region due to its vulnerability on built environment and social-economic. Most of the noted studies conduct loss estimate using the HAZUS program software, a public standardized Geographic Information Systems (GIS)-based loss modeling program for natural hazards. However, although HAZUS has the merit of having a straightforward and standard methodology, the built-in database and model parameters of this U.S.-based program are not be applicable in non-U.S. countries. Therefore, Modifications of the local parameters and new steps, which can fully represent the attributes of the designated built environment, are in need to perform accurate loss estimation for a non-U.S. adoption of HAZUS. Adopting the GIS-based standardized HAZUS software tool, this study aims to develop a methodology of earthquake loss estimations for a seismic-quiescent area. Therefore, the particular objectives of this study are to: (1) identify special issues of earthquake loss assessment faced to a seismic-quiescent area, (2) investigate regional parameters and models which can fully represent the characteristic of local built environment, and (3) verify the applicability of the present methodology by a case study in the city of Tiberias, Israel. This study intends to provide public decision makers and stakeholders with a standardized methodology for assessing the potential seismic loss in a seismic-quiescent area with a high seismic risk so that an effective corresponding mitigation strategy can be achieved.

This paper includes five sections. Following this introduction, the seismic risk assessment model and its application on seismic loss assessment are introduced in section two. This is followed by the description and methodology of the required data for the risk assessment model, including building inventory, demographic data and seismicity of the case study region. Next, casualty loss estimation model is modified to reflect the attributes of a low risk perception area. Then, expected loss estimates by using probabilistic earthquake hazard analysis are provided. Finally, result and suggestion are presented and discussed.

## **2. Catastrophe Theory and Risk Assessment Tools**

### **Seismic Risk Assessment Model**

Applying the framework of the catastrophe risk model, a basic seismic risk assessment model can be comprised by four modules, as depicted in Fig.1: 1) hazard module, characterizing hazards in a system at risk to be investigated. In this study, a ground motion hazard is defined by its location, magnitude and frequency of occurrence; 2) inventory module, collecting data of geological characteristics such as site effects and soil attenuation for calculating local seismic intensity, and data of built environment such as occupancy types and building structural types; 3) vulnerability module, calculating social and physical vulnerability of built environment exposed to hazard. The social vulnerability generally includes social-economic information like income, ethnicity, age or ownership of property. The information of social vulnerability is the main factor in estimating the number of displaced household and temporary shelters after earthquakes. Physical vulnerability is usually defined by the fragility curve of a structure, which determines the expected building damage in a particular level of seismic intensity; and 4) loss module, evaluating the loss to the inventory by interpreting its corresponding vulnerability to the hazard. Losses, characterized as direct or indirect, can then be assessed in terms of social, economic and environmental losses.

### **Seismic Risk Assessment Tool**

Several risk assessment methodologies have been developed based on the typical seismic risk assessment model. (Erdik et al., 2005) (Korkmaz, 2009) provided losses assessment models for long-term disaster management considering probabilistic seismic hazards. Also, different methodologies and frameworks for seismic loss estimation have been developed and used to conduct a benefit-cost analysis for different seismic retrofit alternatives. (Smyth et al., 2004) (Boylu, 2005) (Kappos & Dimitrakopoulos, 2008) (Valcárcel et al., 2013). In addition, various seismic loss assessment models have been widely adopted in estimating the probable maximum loss by exceedance probability curves for assisting insurers or reinsurers in pricing the insurance policies. Examples of such studies include (Hsu et al., 2006) (Tseng & Chen, 2012) (Hsu et al., 2013). However, the complicated mathematical formulas and large number of variables make these loss assessment models difficult to be understood and operated by a wide range of stakeholders. Moreover, the nature of their non-standardized and proprietary code source prevents other users from modifying the models accordingly for their specific needs.

Correspondingly, a number of standardized software packages have been developed with friendly user-interface and open-source database. Most of them also utilize Geographic Information System in presenting the geographic distribution of losses for analyzing particular issues like emergency facilities layout. Examples include: Taiwan Earthquake Loss Estimation System developed by (Yeh et al., 2006) is designed to estimate the losses under different earthquake scenarios; moreover, the module of Early Seismic Loss Estimation of this program can obtain real-time estimates of seismic hazards and losses soon after the occurrence of earthquakes. KOERILoss, a Turkish-based seismic loss assessment program developed by Department of Earthquake Engineering of Bogazici University, can also estimate the losses by earthquake hazards (Erdik et al., 2003). Earthquake Loss Estimation Routine is a European-based software package for rapid estimation of earthquake shaking and losses throughout the Euro-Mediterranean region, developed under the Joint Research Project entitled Network of Research Infrastructures for European Seismology. (Hancilar et al., 2010). Although having the merit of being standardized and straightforward, these regional-based software packages have not been widely validated for their applicability to international setting and thus the international adaption of these local-based tools is still under a question mark.

### **HAZUS Methodology and Application**

Hazard United States (HAZUS), developed by the US Federal Emergency Management Agency, is a free standardized GIS-based risk assessment tool for hazard analysis and it have been widely validated for its applicability in the US (Kircher et al., 2006) (Tantala et al., 2008) (Schmidtlein et al., 2011) (Remo & Pinter, 2012) (Rein & Corotis, 2013). Despite the fact that HAZUS was originally designed for the use in the United States, this standardized seismic risk estimation software has been adopted and validated worldwide because of its merit of being allowed for modification for international setting (Gulati, 2006) (Peterson & Small, 2012) (Ploeger et al., 2010). The possibility to supplant the

databases and to modify the default functions with local parameters places the basis for the application of HAZUS to an international setting. Therefore, adopting HAZUS for an international local scale setting requires to carefully performing a series of operations of each module. HAZUS has four major modules: the hazard identification, built environment inventory, physical and social-economic vulnerability, and the loss module. The estimated loss is calculated by linking the hazard scenario to the inventory collection with considering its vulnerability. The outputs of loss estimation include social loss including the number of casualties, injuries, displaced household and shelters, and both direct and indirect economic losses. Despite the length procedure of modification, the international users can fairly benefits from the final outcome as useful as US ones by this proven hazard loss assessment tool.

In this paper, adopting HAZUS software package to estimate earthquake losses in a seismic-quiet area, we firstly evaluate the seismicity of the study area in careful consideration of soil conditional and attenuation function. Twelve earthquake scenarios following four active faults are generated and selected for assessing the loss estimate. Next, the data of building inventory and demographics data are collected from street survey and various sources. Finally, using the Modified Delphi technique, local casualty matrix are established.

### **3. Overview of the seismic hazard**

Twelve synthetic earthquake scenarios in Tiberias were designed following four active faults based on the seismogenic zones used for the IBC 413 (Shamir et al., 2001, IBC 413) and the map of Potentially Active faults in Israel (Sagy et al., 2013). The return periods of the scenario events are calibrated according to the estimated rate of historical destructive events in the interval of 200 years), and b-value of one (Gutenberg-Richter frequency-magnitude relationship). As a result, four earthquake scenarios were set along the Jordan fault, representing the main part of the Dead Sea Transform north of Tiberias, following the  $M_w=6.0$ ,  $M_w=6.5$ ,  $M_w=7$  and  $M_w=7.5$  with estimated return period of  $\sim 400$  years,  $\sim 1,500$ ,  $\sim 4,000$  and  $\sim 15,000$  years, respectively. Two earthquake scenarios were set along the HaOn fault following the  $M_w=6.0$  and  $M_w=6.5$ , with an estimated return periods of  $\sim 800$  and  $\sim 3,000$  years, respectively, which represents the main part of the Dead Sea Transform south of Tiberias estimated according to Hamiel et al, 2009. Two scenarios were set along the Poria fault following the  $M_w=6.0$  and  $M_w=6.5$  with an estimated return periods of  $\sim 4,000$ ,  $\sim 10,000$ , respectively, estimated as a fourth as active as the HaOn fault. Three earthquake scenarios were set along the Almagor fault following the  $M_w=5.0$ ,  $M_w=6$  and  $M_w=6.5$  magnitudes with estimated return periods of  $\sim 200$  years,  $\sim 2,000$  and  $\sim 6,000$  years, respectively, estimated as a fourth as active as the HaOn fault. Finally, a single  $M_w=6$  event was set along the Beit HaKerem fault, an estimated return period of  $\sim 10,000$  years, following paleoseismic evidence from the Bet Keshet fault, another of the Galilee capable faults; by Zilberman et al., 2009).

### **4. Exposure**

The local demographic data was collected in order to assemble a detailed distribution map of the population to different occupancy types in various time-frames. The data was derived from the latest Israel national census survey, conducted in 2008 by the National Bureau of Statistics, and data from National Insurance Institute. The city of Tiberias is comprised of 16 statistical areas, out of which fourteen are residential areas, one is a commercial area, and one is defined as open area with 41,600 people and 12,800 households residing within the city limits. The average number of members per household is 3.2. Twenty thousand residents are female (48%) and the rest are male (52%). Forty four percent of households have children under the age of 17 and 24% have elderly household members, who are at the age of 65 and above. The population distributions of daytime and nighttime of all occupancy types are established respectively to consider the effect of different time frame to the loss estimation in earthquakes. For residential occupancy, the daytime population was defined as the residents who reported working from home; the unemployed and those who were above retirement age ( $>67$  of men and  $>64$  of women). The nighttime population was defined as the population whose registered residence address was in Tiberias, assuming that all residents are present in their homes at nighttime.

The employment rate from the national census 2008 is used to estimate the daytime population distribution of other occupancies. The population of educational occupancy is comprised of 1) children between the age of 6 to 17, which accounts for a quarter of Tiberias residents and 2) 10% of Tiberias civilian labor force. The daytime population of industrial occupancy is composed of 22% of employment, including industrial, agriculture and construction workers. Commercial related occupations such as banking, accommodation serveries and restaurant take 36% of civilian labor force and constitute the daytime population of commercial occupancy. The rest of employment belongs to the health services (12%) and community and public sector (20%).

Another distinctive local demographics characteristic of Tiberias is its active tourist industry, which reflects on the significant change in number of people presenting in the city during peak season.. The touristic index is defined as the ratio of the number of tourist arrival divided by residential population and it can be used to assess the number of visitors in hotels during different periods of the year (Zuccaro & Cacace, 2011). As shown in Fig. 2 the tourist index in the City of Tiberias, comparing to the average tourist index of 3.8, the month of August is the peak tourism month with the highest tourist index of five.

## 5. Casualty Loss Matrix

The HAZUS-MH social loss estimation module is based on the assumption that there is a strong correlation between building damage and the number and severity of casualties (Noji 1990). The methodology provides estimations regarding the number of human casualties (indoor and outdoor) caused only by building and bridge damage. The casualties are classified according to a four-level injury severity scale. Three time-scenarios are taken into consideration (day, night and commuting) in order to reflect the highest casualties for the population present at work/school, home and rush hour time. The module uses a casualty matrix based on the ATC-13 multidisciplinary experts opinion, and was calibrated in the early 2000s to reflect different trends and casualty information derived from several earthquake events in California. The current study aims to evaluate the assumptions underlining the methodology regarding earthquake-induced death and injury.

First, a literature review was conducted in order to identify other loss estimation models and methodologies around the world, and examine the casualty rates they include. The first model surveyed was KOERILoss, an earthquake risk assessment tool for the metropolitan area of Istanbul, Turkey (Erdik 2002). The KOERILoss casualty rates are based on empirical data from Turkish earthquakes and are higher compared to those offered by HAZUS-MH particularly when it comes to extensive and complete damage states. However, the casualty rates provided by KOERILoss are appropriate for four types of structures (typical in Istanbul): 1) Reinforced concrete (RC) frame structures (resemble to C3 model building type in HAZUS-MH), 2) Masonry structures (resemble to URM model building type in HAZUS-MH), 3) RC shear wall structures and 4) Precast structures. In addition, the model does not provide outdoor casualty rates or collapsed bridges casualty rates. Other European loss estimation tools surveyed, like ELER and SELENA, used the same model and casualty rates offered by HAZUS-MH. Coburn & Spence also provided casualty rates distribution, which are different and mostly higher from those offered by HAZUS-MH. Their casualty rates are based on historical data; however, casualties are estimated only as a result of collapsed structures. The building inventory data includes five types of structures: 1) RC frame, 2) RC shear wall 3) Masonry 4) steal and 5) Timber; similar to the HAZUS-MH building categories. These structures are typical of Wellington, New Zealand where the methodology was developed. Unfortunately, no published casualty matrix was found regarding Asian countries, which are earthquake-prone regions. A few Taiwanese publications stated that a loss estimation tool based on HAZUS-MH methodology was developed (HAZ-Taiwan) in which casualties are estimated solely from severe damage or collapsed buildings, and that casualty rates were calibrated – but they are not provided (Yeh 2006).

The figures presented indicate that the casualty rates in the HAZUS-MH are relatively low and raise the concern that when applied outside the U.S., it may underestimate the casualty numbers. Since historical data is not available for the Israeli region (last lethal earthquake occurred in 1927 and casualty field data was poor) and in order to determine this issue; a survey was developed and conducted among twenty Israeli experts from different disciplines (e.g. engineers, physicians, risk management professionals and search and rescue members – all experienced in the earthquake field). The method used was similar to the original matrix development by HAZUS-MH. The survey was conducted in a modified



Delphi technique in order to reach a consensus higher than 75%. The modified Delphi technique is a method designed to collect various views and perspectives and enables reaching consensus by using an iterative process of discussion, feedback and revision (Thangaratinam, 2005). The survey used in the present study was an online survey, in the first round the experts were asked to assess and evaluate the current casualty rates and their applicability in Israel. In order to enable the experts that were not engineers to comprehend the extent of structural damage as a result of an earthquake (and its possible influence on the occupants), the survey included an appendix that contained detailed descriptions and visual examples of the expected damage as depicted in Fig.3. In addition, the experts were asked to indicate causes or phenomena, which may alter the casualty rates expected in Israel in their opinion. The preliminary results revealed that factors such as the standard of finishing materials which is considered lower compare to those in California, and the fact that the local population lacks the experience and perhaps the knowledge regarding earthquake protective behavior and their level of preparedness is relatively low (Sofer 2008), may alter casualty rates in a future earthquake event in Israel. Further rounds of the survey after compiling more data will be conducted in order to fully understand and assess the factors influencing the process of casualty estimation in a future earthquake scenario in Israel.

The experts evaluated that the casualty rates due to extensive and complete damage to structures (without collapse) will be higher, compared to those offered in the current matrix, regarding indoor casualties. The reason for this is, as previously mentioned, the lower standard of finishing materials in the structures, that may disconnect from their position and fall, possibly hitting occupants present in the structure and causing injuries. Regarding severity of injuries (in all building types): the experts have appraised the increase in severity 1 casualties (light injuries) as an addition of 50 % to the current rates. Severity 2 casualties (hospitalized injuries) were also appraised as an addition of 50% to the current rates. Severity 3 casualties (life threatening injuries) were appraised as an addition of 25% to the current rates, and severity 4 casualties (fatalities) were appraised as an addition of 20% to the current rates. An exception in the HAZUS-MH matrix are URM structures (unreinforced masonry bearing walls) that pose higher threat to their occupants and are given systematically higher casualty rates compare to other structures. In Israel, according to a field survey conducted in this current study, URM structures are common in old cities (as in Tiberias or Jerusalem), and are thus considered to have very low resistance to earthquakes. For these building types, the experts appraised the addition to current casualty rates by 60% in all injury severity levels (the calibrated casualty rates are presented in table 2). Regarding outdoor casualty rates, the experts evaluated that in extensive damage state to structures the severity 1 casualties (light injuries) will increase in 15%, again due to falling objects or debris from structures. The rest of the casualty rates assumed by HAZUS-MH for different damage levels, were accepted by the local experts as sufficiently representing the estimations regarding a strong earthquake that may occur in Israel.

## 6. Results

The Almagor fault scenarios show that the number of buildings expected to be 'extensively and completely damaged' ranges between 0 and 2,442, depending on the earthquake magnitude. In the Almagor fault scenarios the weight of debris ranged between 40,000 and 144,000 tons. Accordingly, the number of people who are expected to sustain severity 2 and 3 injuries ranges between 0 to 408 and the maximum number of estimated fatalities range between less than 20 and up to 190. The number of persons requiring shelter ranges between 124 and up to 7,834. The maximum total direct economic loss ranges between 0.2 and 5.1 billion dollars.

The Jordan fault scenarios show that the number of buildings expected to be 'extensively and completely damaged' ranges between 47 and 5,982, depending on the earthquake. In the Jordan fault scenarios the weight of debris ranged between  $0.3 \times 10^6$  and  $2.9 \times 10^6$  tons. Accordingly, the number of people who are expected to sustain severity 2 and 3 injuries, ranges between 4 to 610 and the maximum number of estimated fatalities range between 20 up to 600. The number of persons requiring shelter ranges between 1,700 and 15,000. Jordan fault scenarios show that the maximum total direct economic loss ranges between 1.3 and 10 billion dollars.

The Average Annual Loss (AAL) is the summation of the mean annual consequences of all events, which is calculated by multiplying the loss by the frequency of earthquakes (one over a return period). Table 1 depicts the AAL in terms of 1) the number of casualties, 2) the building damage, and 3) the direct

economic loss. The potential losses in earthquakes will be analyzed later in details with respect to the distribution of buildings' damage to derive effective risk mitigation plan.

Table 1. Average annual losses

Casualties	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
(number of people)	1.9	0.5	0.1	0.1
Building damage	Slight	Moderate	Extensive	Complete
(number of buildings)	8.5	6.9	3.2	0.9
Direct economic loss (U.S. dollar)	\$6.48×10 <sup>6</sup>			

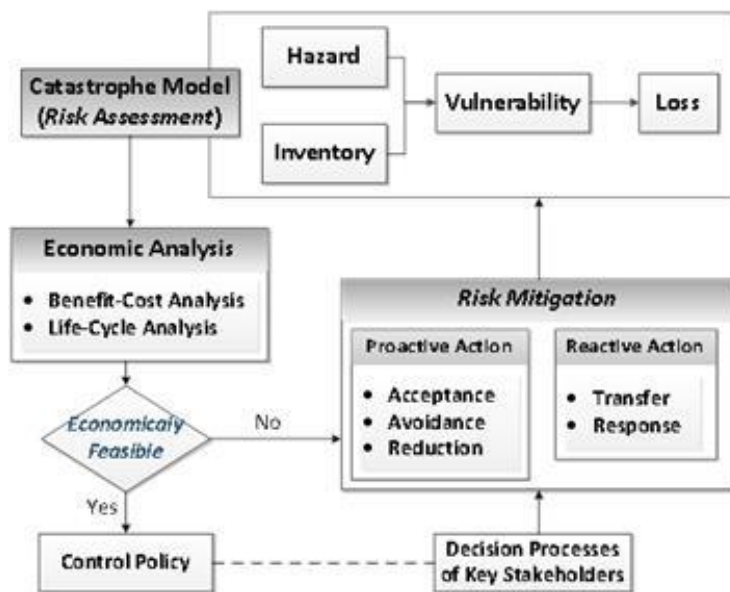


Fig. 1 Risk Assessment Model (Adapted Grossi, 2005)

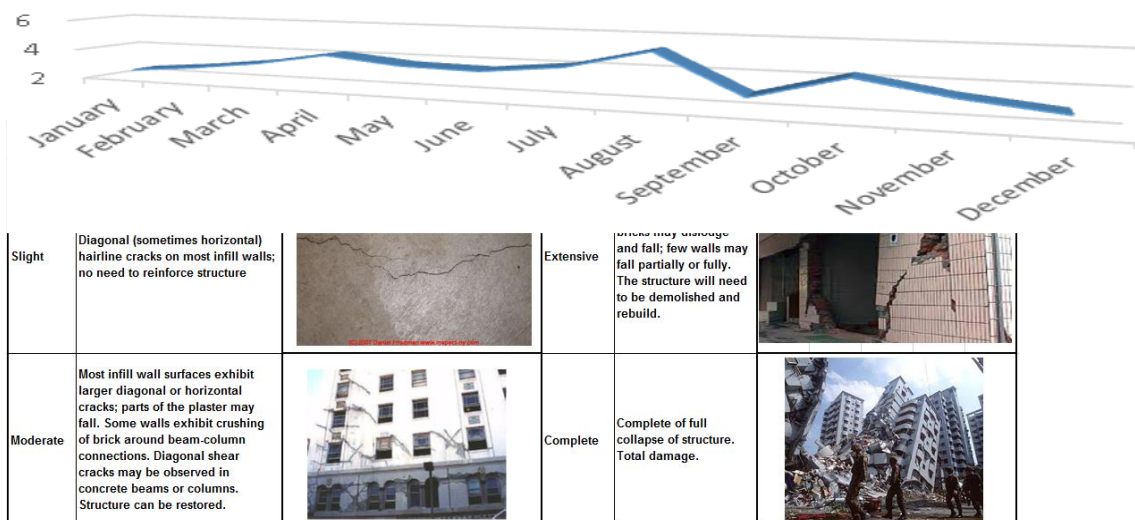


Fig. 2 Touristic index is defined as the ratio of the tourist arrivals divided by resident population in the City of Tiberias, 2012 (Adopted Zuccaro & Cacace, 2011)

Figure 3 A sample webpage from the experts' survey assessing HAZUS-MH casualty matrix

## Reference

- Ayyub, B.M. (2013), *Risk Analysis in Engineering and Economics*, 2 ed., Taylor & Francis.
- Bostrom, A., French, S.P. and Gottlieb, S.J. (2008), *Risk Assessment, Modeling and Decision Support: Strategic Directions* (Risk, Governance and Society)
- Boylu, M. (2005), "A Benefit/Cost Analysis For The Seismic Rehabilitation On Existing Reinforced Concrete Buildings in İzmir", in, İzmir Institute of Technology, İzmir.
- Earle, P.S., Wald, D.J., Jaiswal, K.S., Allen, T.I., Hearne, M.G., Marano, K.D., Hotovec, A.J. and Fee, J.M. (2009), "Prompt Assessment of Global Earthquakes for Response (PAGER): A system for rapidly determining the impact of earthquakes worldwide", in, US Geological Survey.
- Erdik, M., Durukal, E., Ertürk, N. and Sungay, B. (2010), "Earthquake risk mitigation in Istanbul museums", *Natural hazards*, Vol. 53 No. 1, pp. 97-108.
- Erdik, M., Fahjan, Y., Ozel, O., Alcik, H., Mert, A. and Gul, M. (2003), "Istanbul earthquake rapid response and the early warning system", *Bulletin of Earthquake Engineering*, Vol. 1 No. 1, pp. 157-63.
- Erdik, M., Rashidov, T., Safak, E. and Turdukulov, A. (2005), "Assessment of seismic risk in Tashkent, Uzbekistan and Bishkek, Kyrgyz Republic", *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 25 No. 7, pp. 473-86.
- Erdik, M., Şeşetyan, K., Demircioğlu, M., Hancılar, U. and Zülfikar, C. (2011), "Rapid earthquake loss assessment after damaging earthquakes", *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 31 No. 2, pp. 247-66.
- Federal Emergency Management Agency (2003), "HAZUS-MH MR4 Earthquake Model Technical Manual", in, FEMA Washington, DC.
- Gulati, B. (2006), "Earthquake risk assessment of buildings: applicability of HAZUS in Dehradun, India", *Enschede, ITC*, Vol. 109.
- Hancılar, U., Tuzun, C., Yenidogan, C. and Erdik, M. (2010), "ELER software-a new tool for urban earthquake loss assessment", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, Vol. 10, pp. 2677-96.
- Hsu, W.-K., Chiang, W.-L., Xue, Q., Hung, D.-M., Huang, P.-C., Chen, C.-W. and Tsai, C.-H. (2013), "A probabilistic approach for earthquake risk assessment based on an engineering insurance portfolio", *Natural hazards*, Vol. 65 No. 3, pp. 1559-71.
- Hsu, W.-K., Hung, D.-M., Chiang, W., Tseng, C. and Tsai, C. (2006), "Catastrophe risk modeling and application-risk assessment for Taiwan residential earthquake insurance pool", in *The 17th IASTED international conference on modelling and simulation*, pp. 338-42.
- IBC 413, Explanatory notes (in Hebrew). <http://seis.gii.co.il/heb/hazards/teken413.php>.
- Kappos, A.J. and Dimitrakopoulos, E. (2008), "Feasibility of pre-earthquake strengthening of buildings based on cost-benefit and life-cycle cost analysis, with the aid of fragility curves", *Natural hazards*, Vol. 45 No. 1, pp. 33-54.
- Kircher, C.A., Seligson, H.A., Bouabid, J. and Morrow, G.C. (2006), "When the Strikes Again Estimated Losses due to a Repeat of the 1906 San Francisco Earthquake", *Earthquake Spectra*, Vol. 22, pp. S297.
- Korkmaz, K.A. (2009), "Earthquake disaster risk assessment and evaluation for Turkey", *environmental Geology*, Vol. 57 No. 2, pp. 307-20.
- Nirupama, N. and Maula, A. (2013), "Engaging public for building resilient communities to reduce disaster impact", *Natural hazards*, Vol. 66 No. 1, pp. 51-59.
- Noji EK, Kelen GD. The 1988 earthquake in Soviet Armenia: A case study. *Ann Emerg Med.* 990;19(8):891-987.
- Peterson, J. and Small, M.J. (2012), "Methodology for benefit–cost analysis of seismic codes", *Natural hazards*, Vol. 63 No. 2, pp. 1039-53.
- Ploeger, S., Atkinson, G. and Samson, C. (2010), "Applying the HAZUS-MH software tool to assess seismic risk in downtown Ottawa, Canada", *Natural hazards*, Vol. 53 No. 1, pp. 1-20.
- Prater, C.S. and Lindell, M.K. (2000), "Politics of hazard mitigation", *Natural Hazards Review*, Vol. 1 No. 2, pp. 73-82.
- Rein, A. and Corotis, R.B. (2013), "An overview approach to seismic awareness for a “quiescent” region", *Natural hazards*, pp. 1-29.
- Remo, J.W. and Pinter, N. (2012), "Hazus-MH earthquake modeling in the central USA", *Natural hazards*, Vol. 63 No. 2, pp. 1055-81.

- Sagy, A., Sneh, A., Rosensaft, M. and Bartov, Y., (2013). Map of 'Active' and 'Potentially Active' Faults that Rupture the Surface in Israel. Updates 2013 for Israel Standard 413: Definitions, comments and clarifications. Geological survey of Israel Report N. GSI/02/2013.
- Schmidtlein, M.C., Shafer, J.M., Berry, M. and Cutter, S.L. (2011), "Modeled earthquake losses and social vulnerability in Charleston, South Carolina", *Applied Geography*, Vol. 31 No. 1, pp. 269-81.
- Siagian, T.H., Purnadi, P., Suhartono, S. and Ritonga, H. (2014), "Social vulnerability to natural hazards in Indonesia: driving factors and policy implications", *Natural hazards*, Vol. 70 No. 2, pp. 1603-17.
- Smyth, A.W., Altay, G., Deodatis, G., Erdik, M., Franco, G., Gulkan, P., Kunreuther, H., Lus, H., Mete, E. and Seeber, N. (2004), "Probabilistic benefit-cost analysis for earthquake damage mitigation: Evaluating measures for apartment houses in Turkey", *Earthquake Spectra*, Vol. 20 No. 1, pp. 171-203.
- Sofer H. Earthquake in Israel: The challenge and response. Maarchot; 2008:418:36-41 (In Hebrew).
- Tantala, M.W., Nordenson, G.J., Deodatis, G. and Jacob, K. (2008), "Earthquake loss estimation for the New York City metropolitan region", *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 28 No. 10, pp. 812-35.
- Thangaratnam S, Redman CW. (2005), The Delphi technique. *The obstetrician & gynecologist*; 7:120-125.
- Tseng, C.-P. and Chen, C.-W. (2012), "Natural disaster management mechanisms for probabilistic earthquake loss", *Natural hazards*, Vol. 60 No. 3, pp. 1055-63.
- Valcárcel, J.A., Mora, M.G., Cardona, O.D., Pujades, L.G., Barbat, A.H. and Bernal, G.A. (2013), "Methodology and applications for the benefit cost analysis of the seismic risk reduction in building portfolios at broadscale", *Natural hazards*, pp. 1-24.
- Wang, J.-J. (2012), "Integrated model combined land-use planning and disaster management: The structure, context and contents", *Disaster Prevention and Management*, Vol. 21 No. 1, pp. 110-23.
- Yeh, C.H., Loh, C.H. and Tsai, K.C. (2006), "Overview of Taiwan earthquake loss estimation system", *Natural hazards*, Vol. 37 No. 1, pp. 23-37.
- Zilberman, E., Nashmias, Y., Gvirtzman, Z. and Porat, N., (2009). Evidence for Late Pleistocene and Holocene tectonic activity along the Bet Qeshet faults system in the Lower Galilee. Geological Survey of Israel, Report No. GSI/06/2009.
- Zohar, M., Salamon, A., & Rubin, R. (2013). Damage patterns of past earthquakes in Israel – Preliminary Evaluation of historical sources (pp. 37). Jerusalem: Geological Survey of Israel.
- Zuccaro G & Cacace F. Seismic casualty evaluation: the Italian model, an application to the L'aquila 2009 event. In: Spence R, So E, Scawthorn C, eds. (2009), *Human casualties in earthquakes*. Springer Netherlands: 171-184.