

עקרונות הנוהל המעודכן לשדרוג בתי ספר קיימים בישראל בפני רעידות אדמה



מהנדס ירון אופיר

יום עיון – 4 לפברואר 2014, ד' אדר תשע"ד

I. מוטיבציה לנוהל חדש: מבוא לפרויקט, איך נראה בית ספר אחרי רעידת אדמה ומהן הסיבות לכשל (הדגמה חלקית בלבד).

II. עקרונות הנוהל המעודכן: ההתנהגות הדינאמית הצפויה במצב הקיים וניצולה, פאנלי הבני (דוגמאות מפרויקטים דומים בחו"ל BC). תכן לתחום ולא נקודה, התחשבות בקרקע (SSI), "ריקוד", שדרוג אינקרמנטלי, חשיבות התכן בהתאם ל **CAPACITY DESIGN** <---- **ולמה לא לפי הנוהל הקודם...**

III. תרשים זרימה לביצוע הנוהל: הפעלת הנוהל, סדר הפעולות לרשויות, דגשים ולו"ז. התכנון: א) אבחון ותכנון ראשוני, ב) תכנון מפורט ג) ליווי הביצוע. הצגת אופן ההתקדמות.

IV. סיכום: יותר מ 1000 בתי ספר לשדרוג לפנינו ויש כלים. **אז לעבודה!!**

- **מדינת ישראל** החלה לפעול ל**שדרוג** בתי הספר שלה לרעידות אדמה.
- **לאחר שהמהלך נתקל בקשיים ביישום גישות קיימות, הוחלט על מעבר לגישות מתקדמות, הנהוגות בארצות מובילות בתחום זה, כדי לאפשר שדרוג נכון ונבון, בר-ביצוע, במינימום הפרעה, ובעיקר אמין יותר.**

• עקרונות מובילים לגישה המעודכנת:

1. **הבנה** עמוקה ומציאותית של **טווח** ההתנהגות הצפויה בבית הספר לאור הסיכונים הסיסמיים, תוך התחשבות באי הודאות הגדולה.
2. לאור הבנה זו, תכנון שדרוג שיבטיח **התנהגות רצויה של המבנה** ע"פ עקרונות תכן סייסמי נכון (משיכות, בזבז אנרגיה).





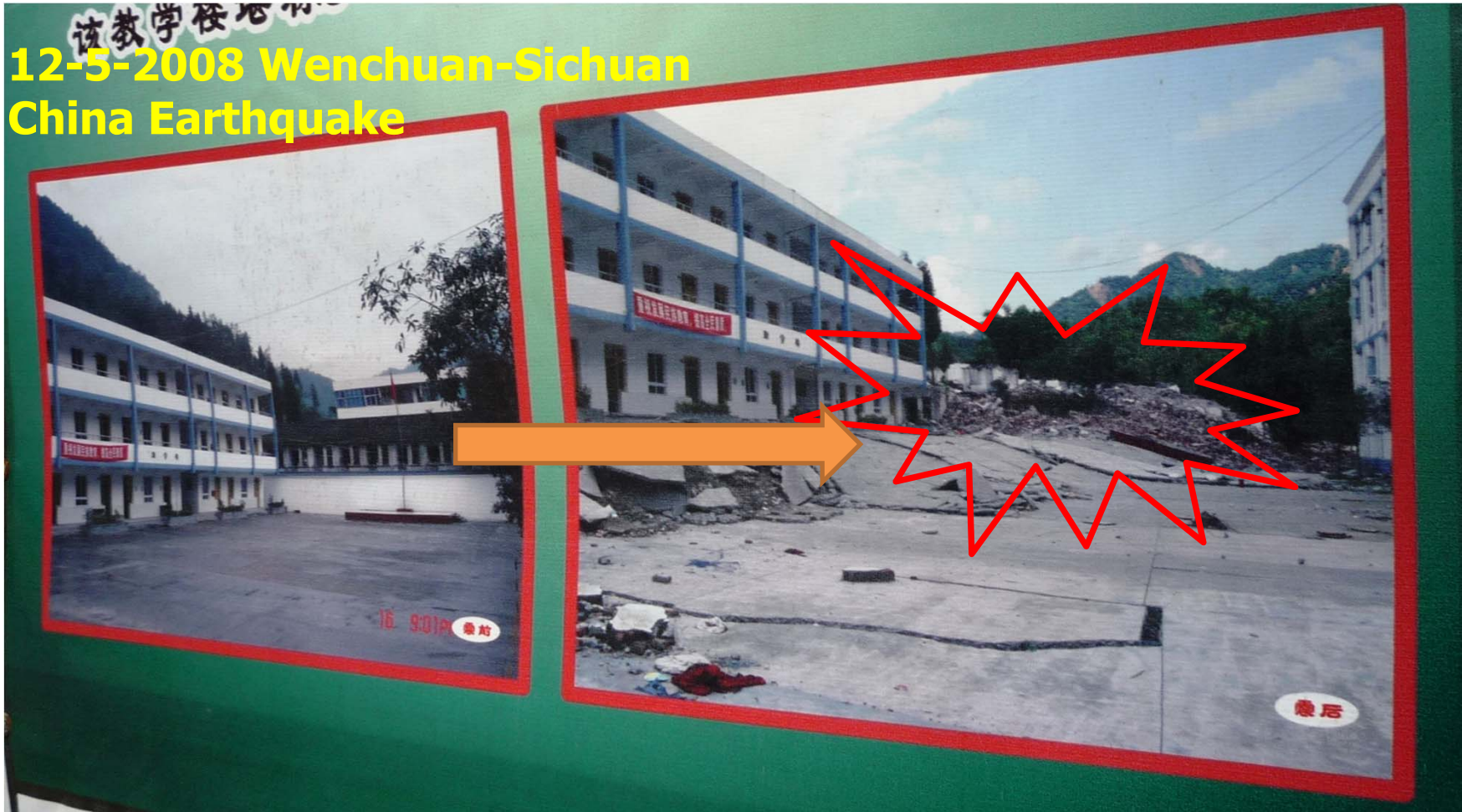
ירון אופיר
מהנדסים בע"מ

I. מוטיבציה

בית ספר ברעידה, סצ'ואן 2008



12-5-2008 Wenchuan-Sichuan
China Earthquake



פברואר 2014

נוהל מעודכן לשדרוג מבני חינוך
קיימים בישראל בפני רעידות אדמה

5

I. מוטיבציה

בית ספר ברעידה, סצ'ואן 2008



בעיה טיפוסית
בבתי ספר: עמודים
קצרים בין חלונות



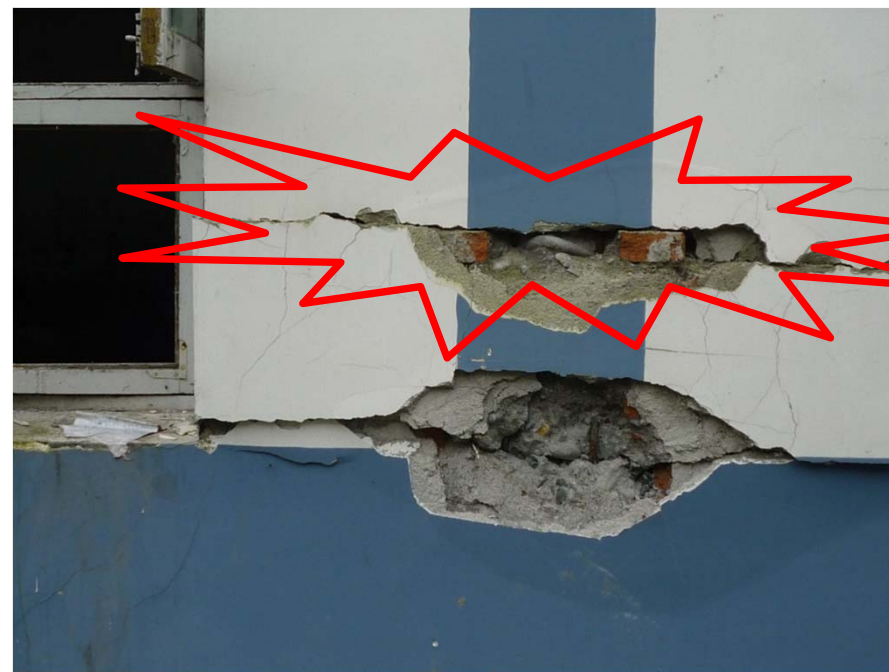
I. מוטיבציה

בית ספר ברעידה, סצ'ואן 2008

גזירה אלכסונית



החלקה



I. מוטיבציה

בית ספר ברעידה, סצ'ואן 2008

**התגובה מתרכזת ברכיבי
הקשחה ראשיים.
צריך לטפל בהם לאורכם!**

**(לא עוזרים עמודים קטנים
בקצוות...). אי אפשר
לסמוך (רק) על המזל.**



I. מוטיבציה

בית ספר ברעידה, סצ'ואן 2008



כשל ברוטלי
בגזירה עקב
פרטי זיון
לא מתאימים



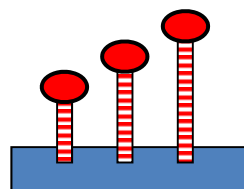
II. עקרונות הנוהל

א. התנהגות הדינאמית הצפויה וניצולה



משרד החינוך
מינהל הפיתוח

מודל....

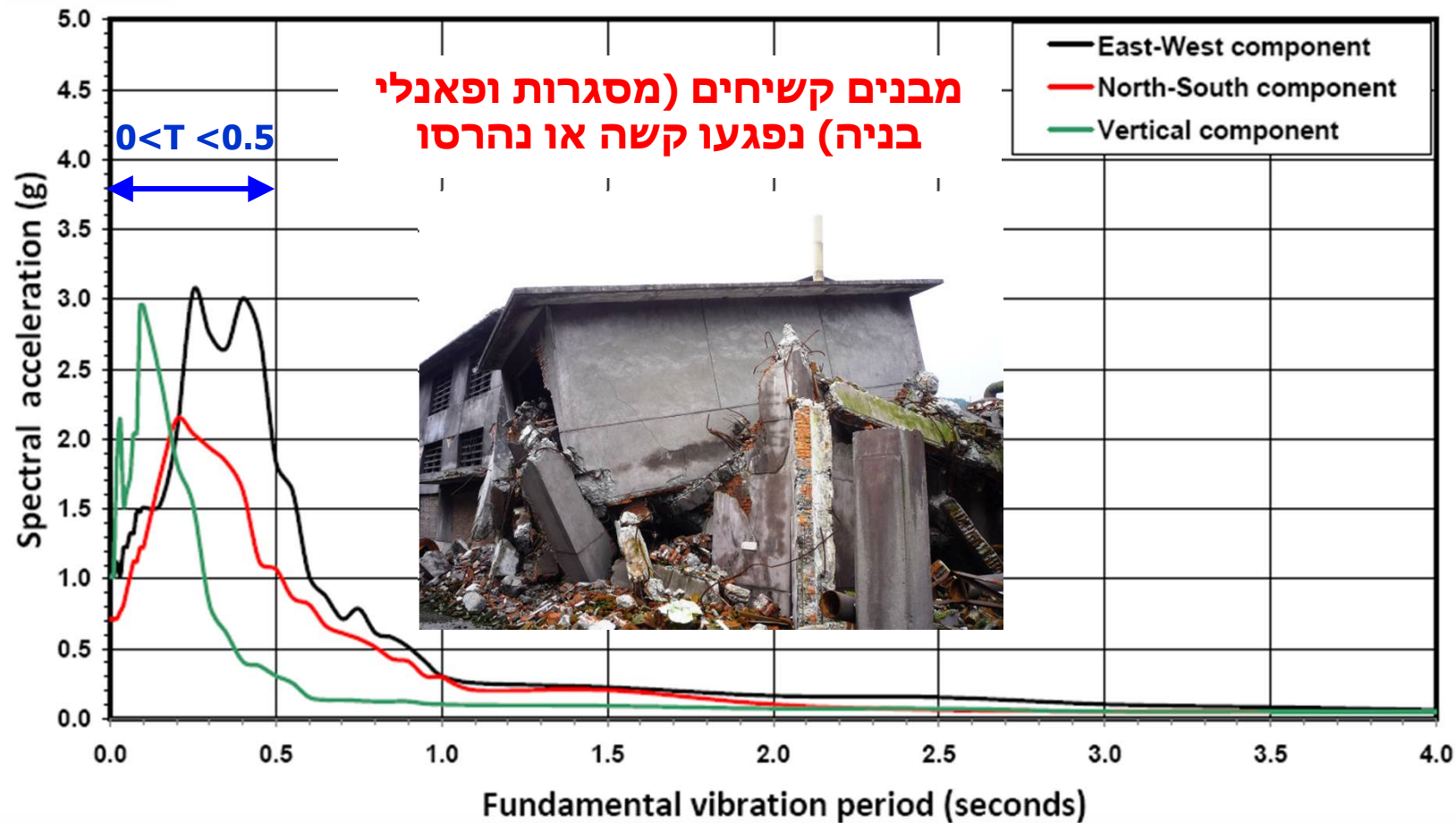


II. עקרונות הנוהל

א. התנהגות הדינאמית הצפויה וניצולה

Wolong station in Wenchuan during the main shock of 12 May 2008

5% damping





ירון אופיר
מהנדסים בע"מ

II. עקרונות הנוהל

א. התנהגות הדינאמית הצפויה וניצולה



משרד החינוך
מינהל הפיתוח

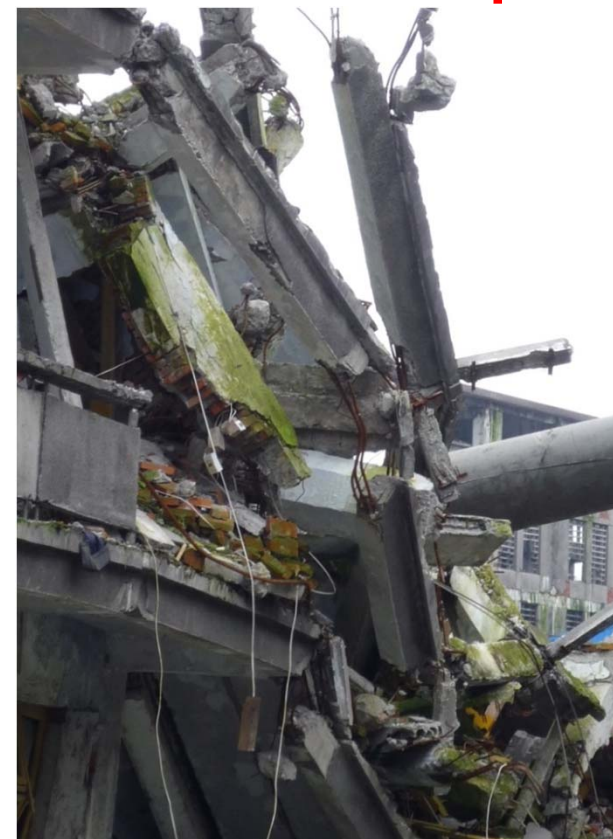
באזור סמוך לרעידה בעלת זמני מחזור נמוכים
דומיננטיים: הרס מסגרות בטון עם פאנלי בני

כשל עקב פרטי
זיון לא משיכים

גזירת פאנל בני
במישור



כשל התמוטטות
מחוץ למישור
של פאנלי בני





ירון אופיר
מהנדסים בע"מ

II. עקרונות הנוהל

א. התנהגות הדינאמית הצפויה וניצולה



משרד החינוך
מינהל הפיתוח



פברואר 2014

נוהל מעודכן לשדרוג מבני חינוך
קיימים בישראל בפני רעידות אדמה

13



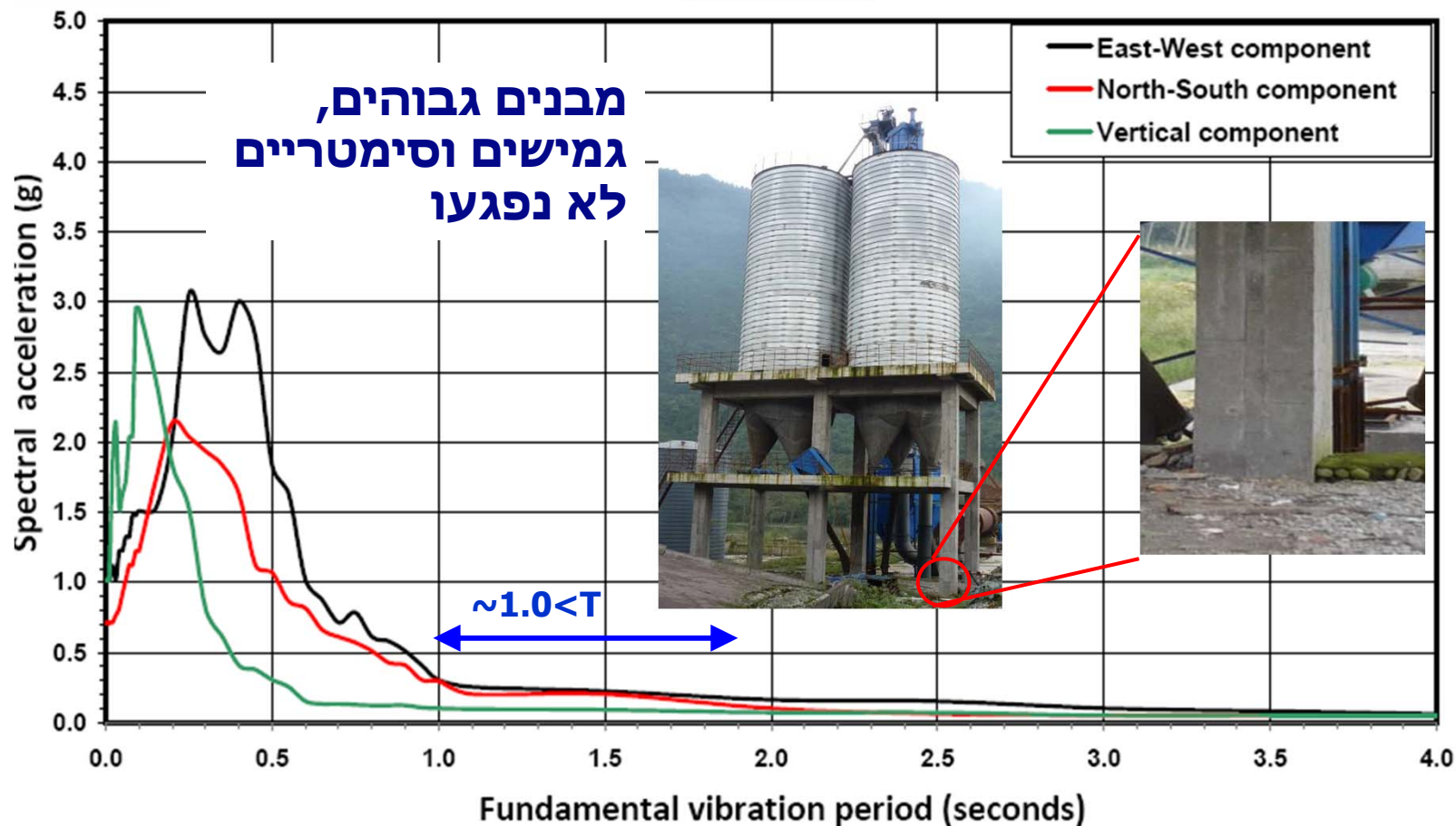
II. עקרונות הנוהל

א. התנהגות הדינאמית הצפויה וניצולה



Wolong station in Wenchuan during the main shock of 12 May 2008

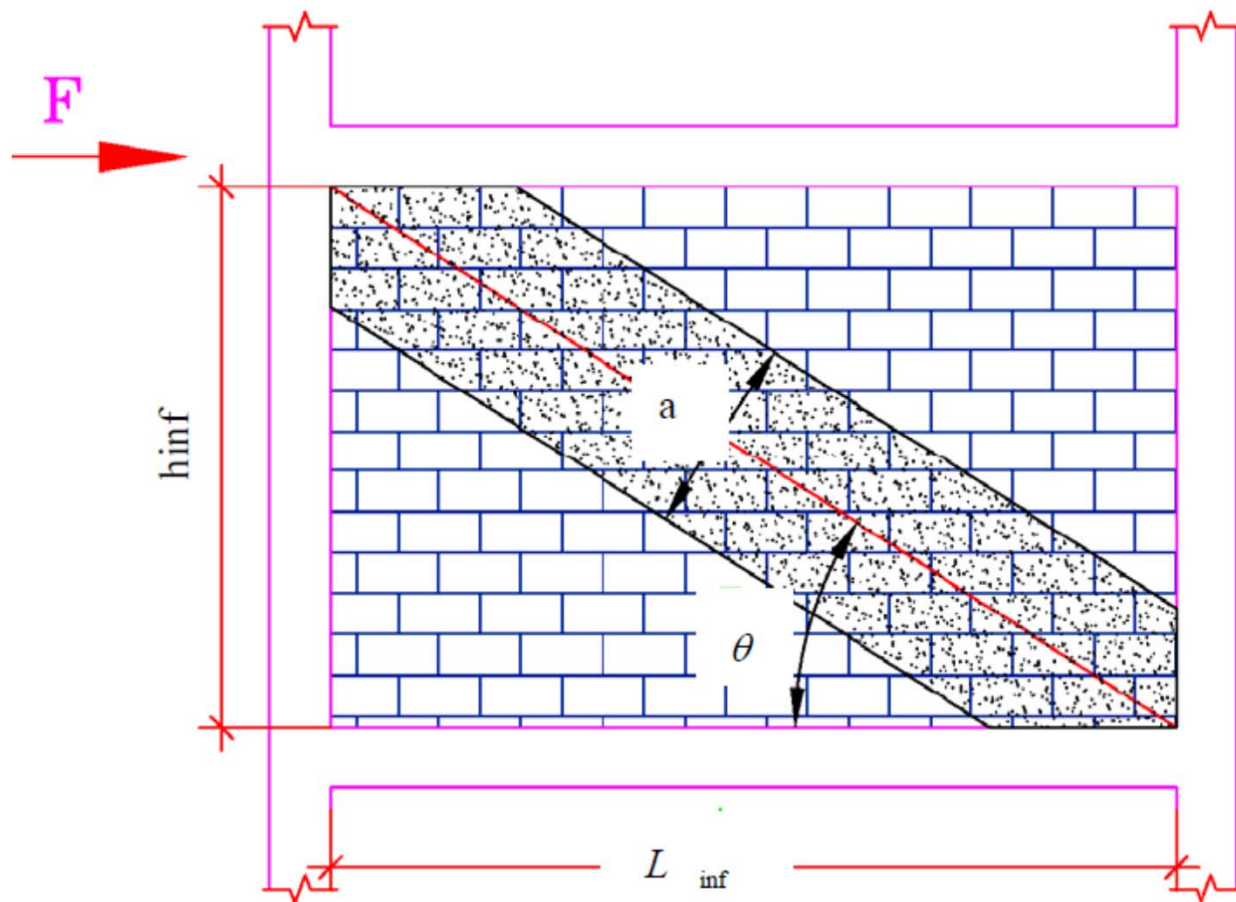
5% damping



II. עקרונות הנוהל

ב. ניצול פאנלי הבני הכלוא במסגרת

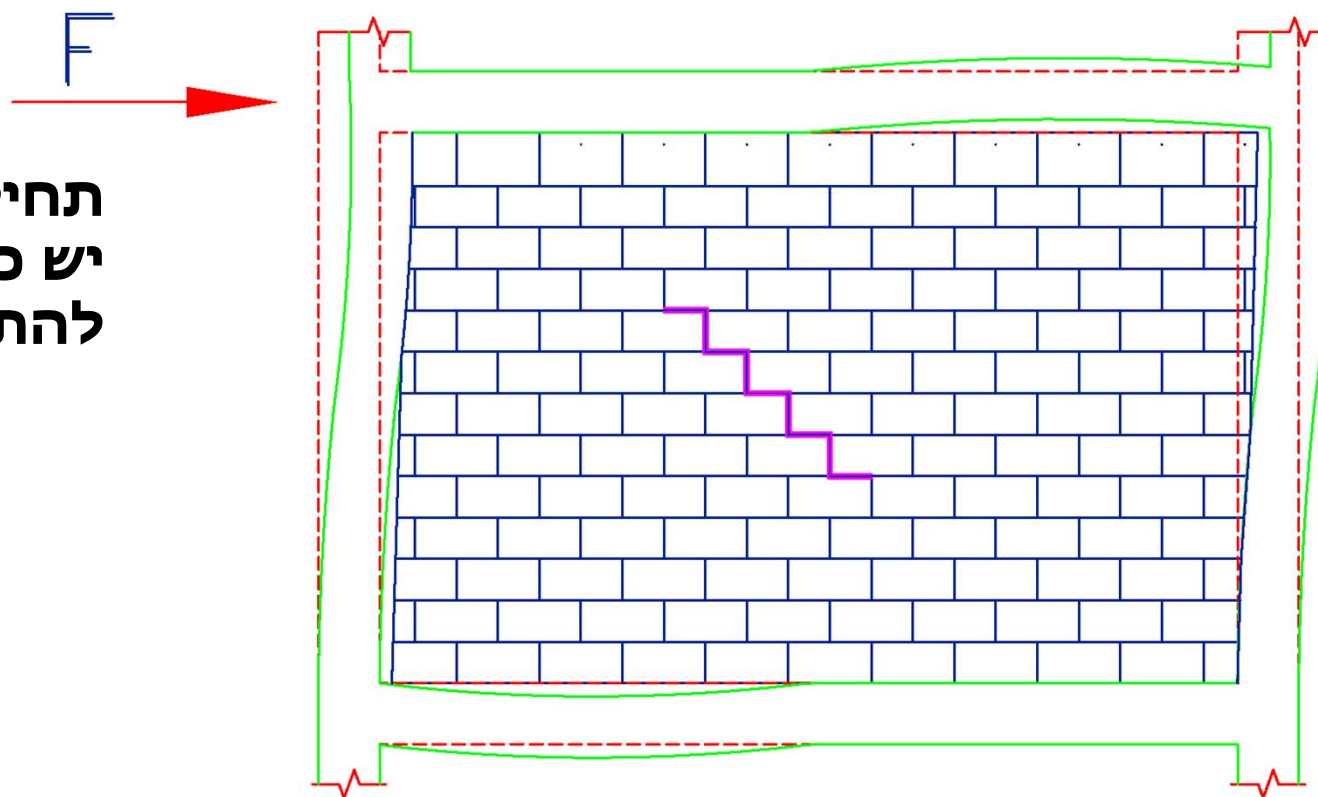
התפתחות אלכסון
לחיצה בשלב
התגובה הראשון.



II. עקרונות הנוהל

ב. ניצול פאנל הבני הכלוא במסגרת

תחילת סדיקה, ואז:
יש כמה אפשרויות
להתפתחות הכשל



II. עקרונות הנוהל

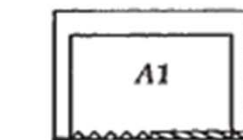
ב. ניצול פאנל הבני הכלוא במסגרת

Limit Analysis Method
Shing & Mehrabi (2002)

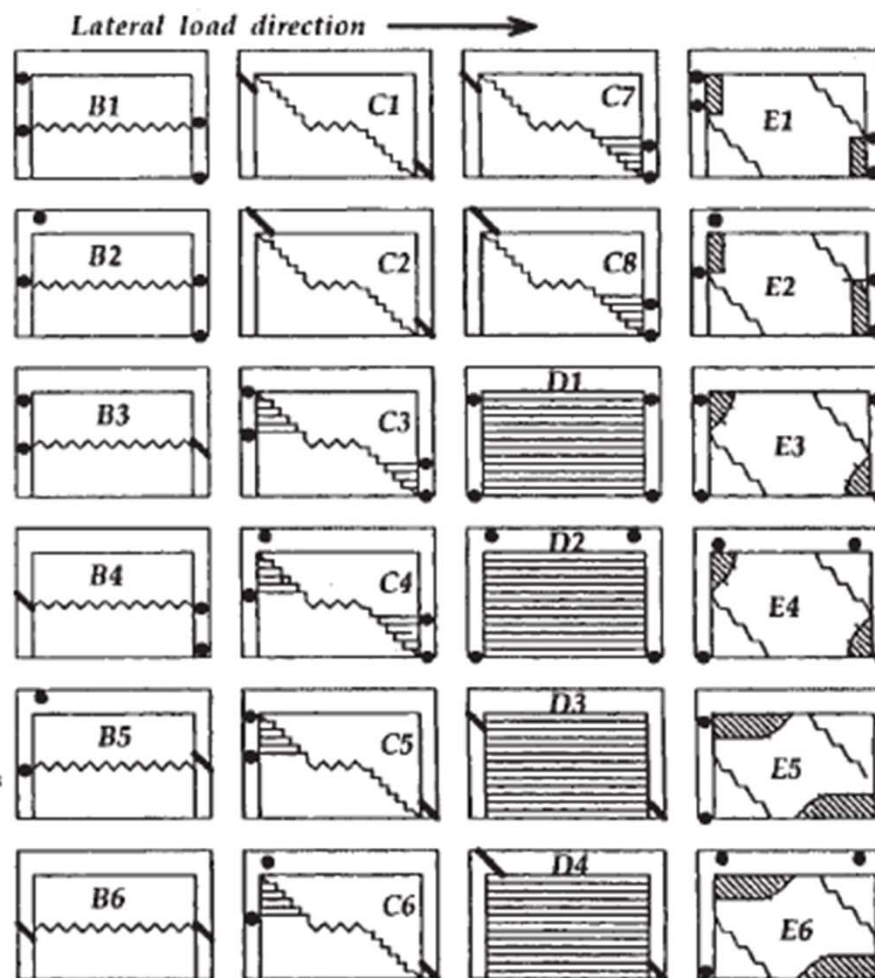
יש כחמישה תרחישי
כשל עיקריים,
ושילובים ביניהם.

Possible failure mechanisms :

- A Flexural
- B Midheight crack
- C Diagonal crack
- D Horizontal slip
- E Corner crushing



- plastic hinges
- crack in frame members
- ~ crack in infill
- ▨ slip at joints
- ▩ crushing



II. עקרונות הנוהל

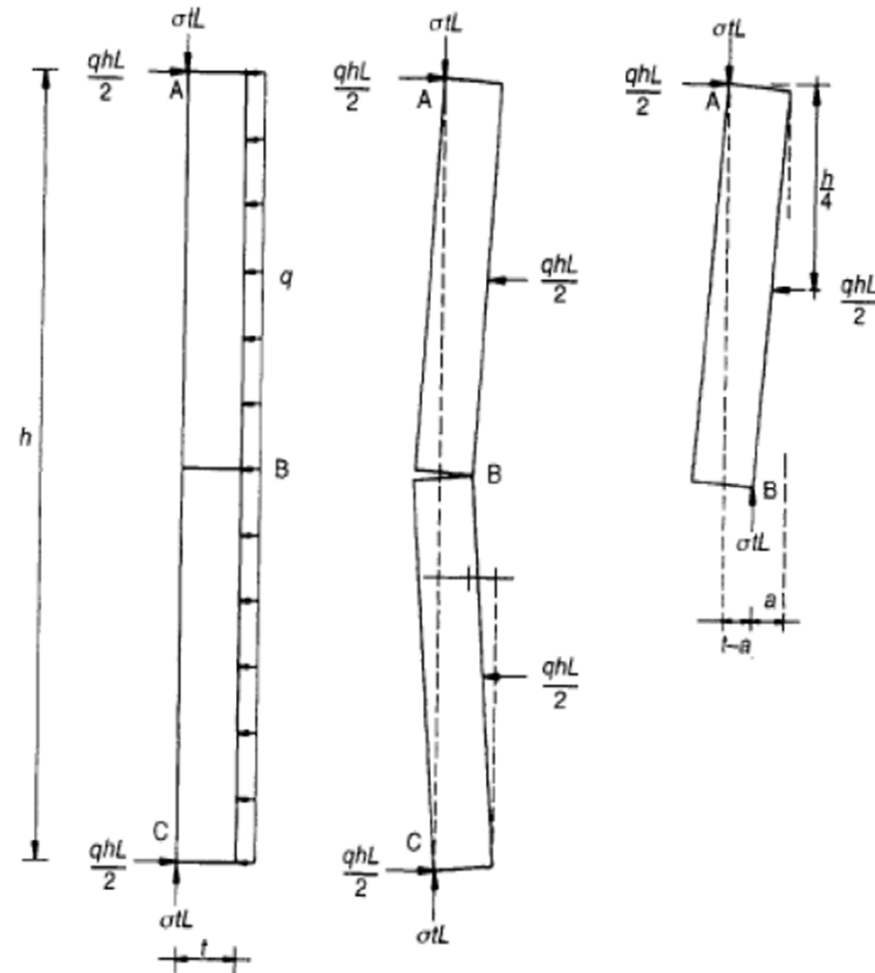
ב. ניצול פאנל הבני הכלוא במסגרת

ישנה סכנה להתמוטטות פאנל מחוץ למישור.

ניתן לבדיקה גיאומטרית פשוטה (קיים בנוהל מעודכן).

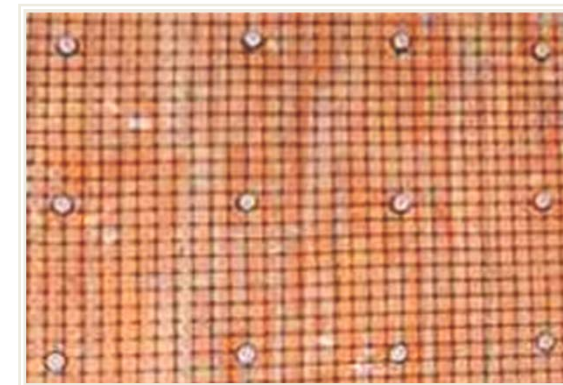
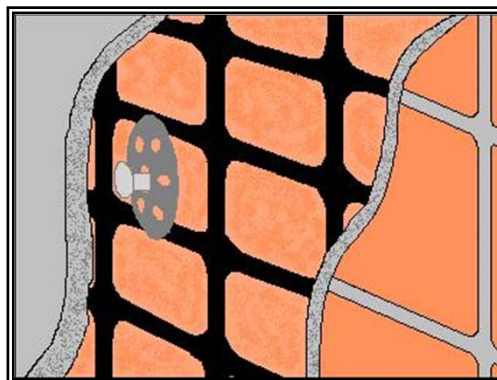
יש להבטיח שלא יקרה!

זאת באמצעות: פחי פלדה, יריעות FRP, רשתות פלסטיות ייעודיות ועוד.



II. עקרונות הנוהל

ב. ניצול פאנל הבני הכלוא במסגרת



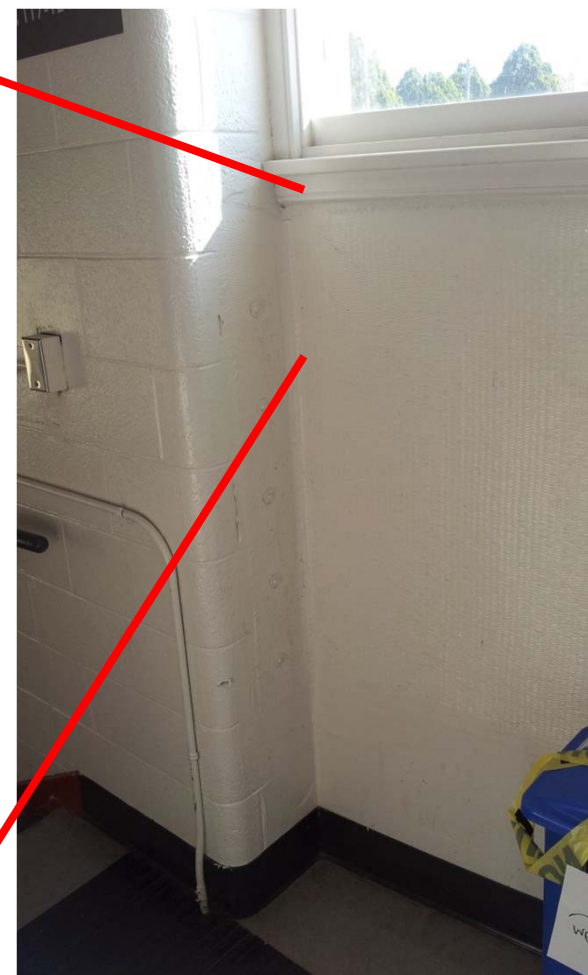
דוגמא לשיטה
אחת (מבין
רבות ומגוונות),
שנבחנה בניסוי
ונועדה להבטיח
שפאנל בלוק
לא יתפרק



II. עקרונות הנוהל

ב. ניצול פאנל הבני הכלוא במסגרת

דוגמא לשדרוג
ביריעות חוזק
מפחמן FRP -
**Fiber Reinforced
Polymer**
בשדרוג בית ספר
בבריטיש
קולמביה – קנדה.



II. עקרונות הנוהל

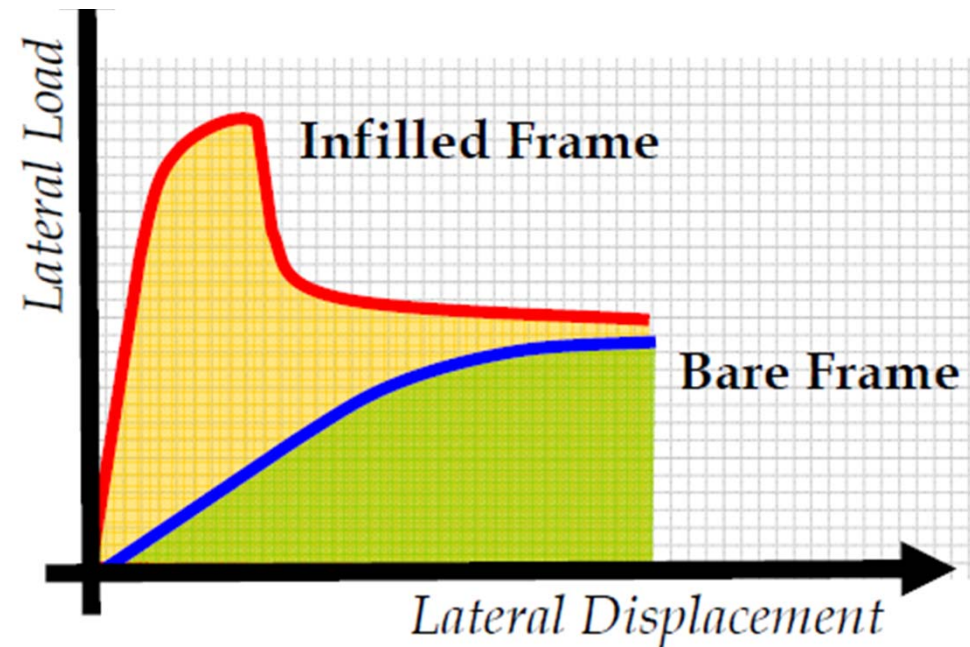
ב. ניצול פאנל הבני הכלוא במסגרת

חסרונות (אם לא משדרגים):

1. תופעת עמוד קצר.
2. הגדלת קשיחות רגעית ואז הקטנתה והחלשה פריכה.
3. אפקטי פיתול.
4. התמוטטות מחוץ למישור.

אבל אם משדרגים ישנם יתרונות משמעותיים:

1. יכולת לבזבז אנרגיה ולהפחית נזק בשאר חלקי המבנה.
2. הגדלת תסבולת.



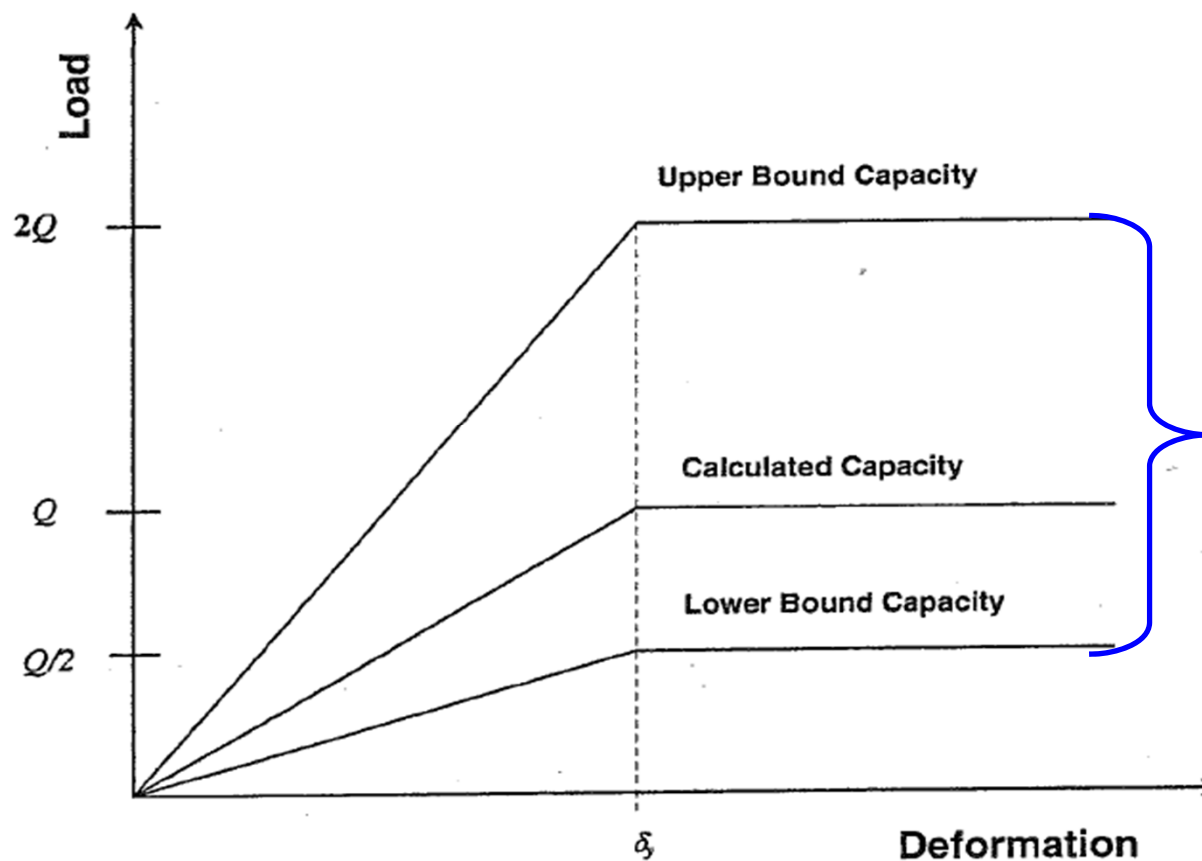
II. עקרונות הנוהל

ג. תכן לתחום ולא לנקודה

ASCE 4106



בחינת רגישויות
נכונה גם לסוגי
חומרים, חוזקי
פלדה ובטון,
וכד'

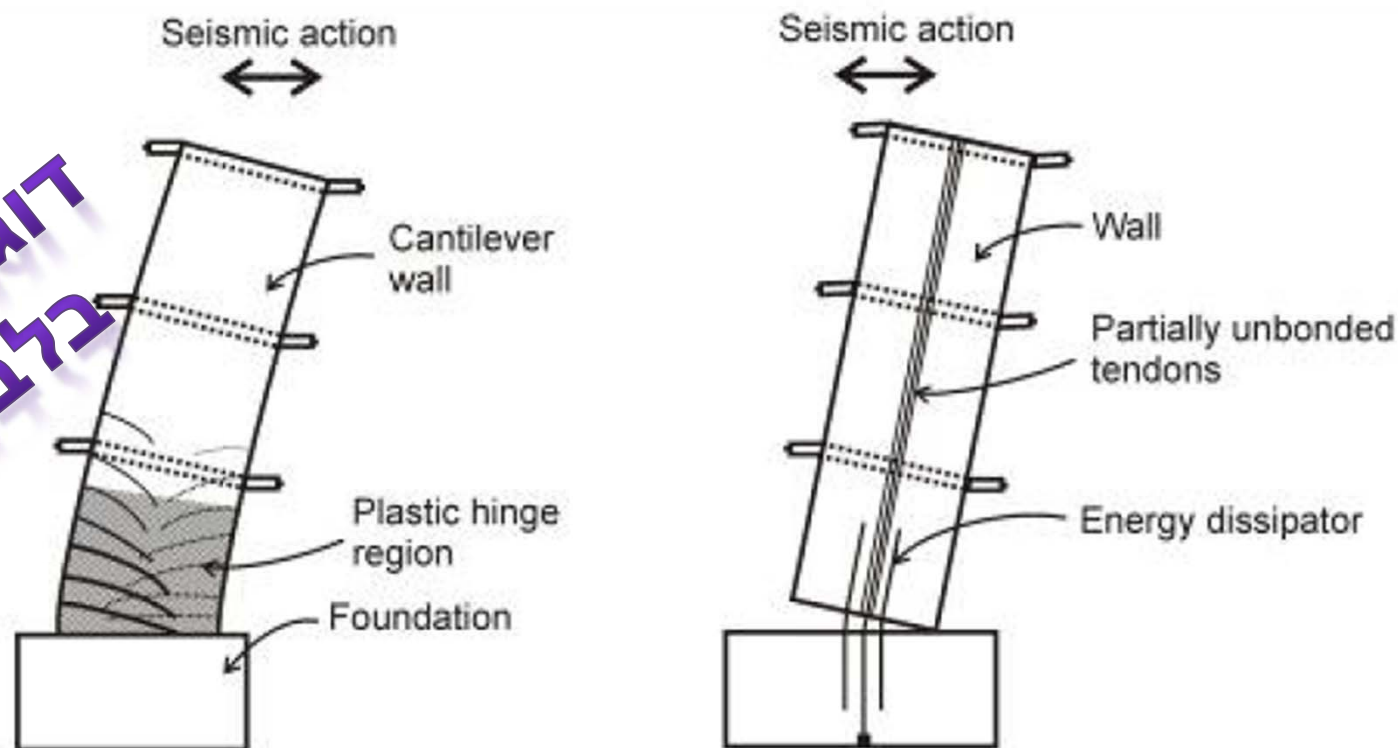


**תחום
התכן**

II. עקרונות הנוהל

ד. גישות מתקדמות

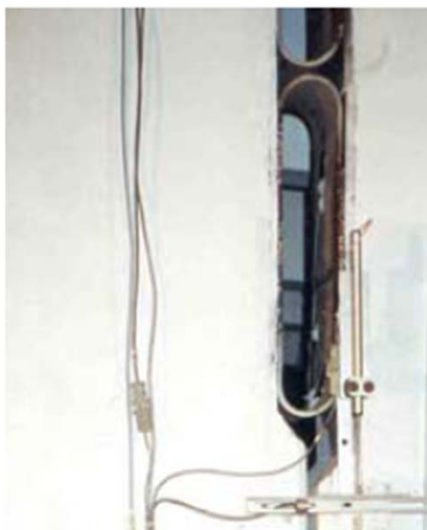
כמה
דוגמאות
בלבד



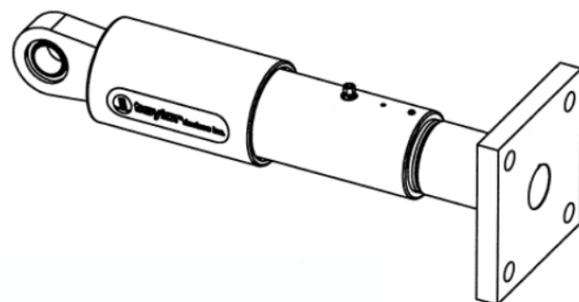
שילוב של מוטות דרוכים ומנגנון "ריקוד": בזמן רעידה האנרגיה שנאגרה במבנה משתחררת במנגנון נענוע מבוקר והחזרה צנטרית באמצעות כבלי הדריכה, כשהרכיבים האחרים נשמרים ללא כל פגע.

II. עקרונות הנוהל

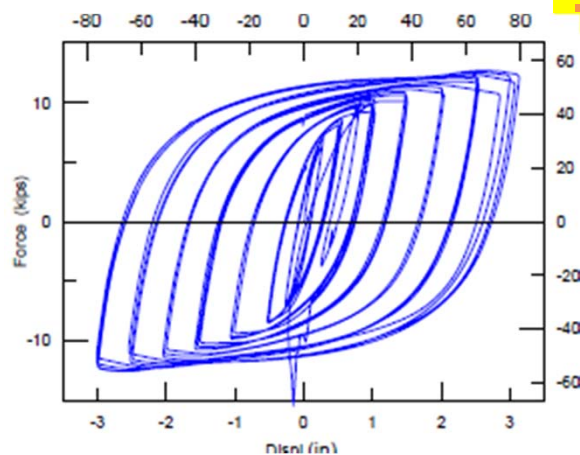
ד. גישות מתקדמות



מרסנים ויסקוזיים.
הריסון מפחית את התנודות,
ההזזות, התאוצות.



Shaken but not stirred....



כמה
דוגמאות
בלבד

II. עקרונות הנוהל

ה. שדרוג אינקרמינטלי

ARC David Hattis FEMA publication 395: "Incremental Seismic Rehabilitation of School Buildings"

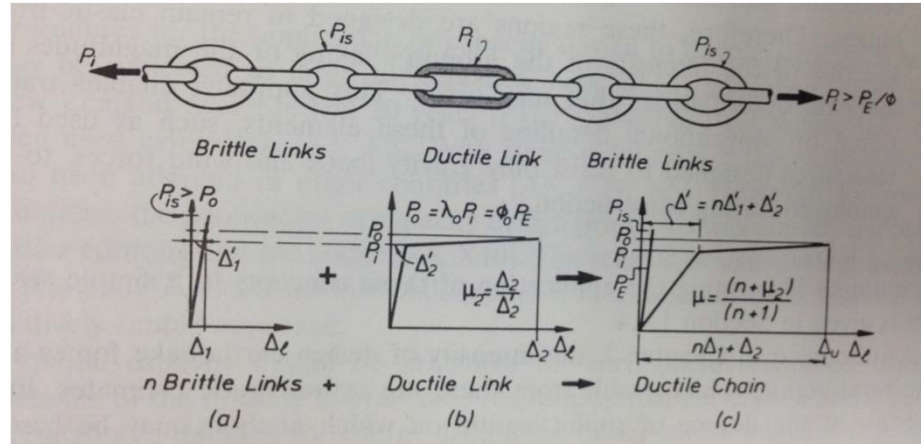
www.fema.gov/media-library/assets/documents/5154?id=1980

• שדרוג אינקרמינטלי רלוונטי לשדרוג בתי ספר ניתן לביצוע בשני אופנים, ובהתאם לנתונים ספציפיים:

1. יטופלו במקביל תתי המבנים והאגפים הכי מסוכנים והמאוכלסים ביותר במספר בתי ספר שונים (ולא תמיד בית ספר שלם). זוהי צורת השקעה יותר יעילה להקטנת הסיכון, לעומת טיפול בבית ספר שלם על חלקיו היותר עמידים. מאפשר ניווד פנימי בתוך בית ספר ללא השבתה וללא עלויות מבנים ניידים.
2. השדרוג יתבצע ברכיבי מבנה שונים בשלבים, לפי לוח החופשות, כשהרכיבים החמורים ביותר מבחינת סיכון המבנה ראשונים.



II. עקרונות הנוהל Capacity Design



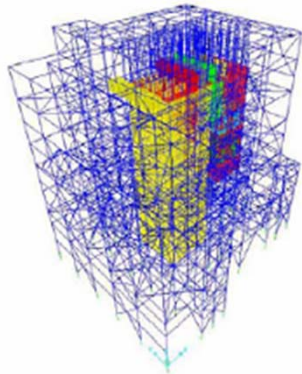
נבחרים רכיבים שיתנהגו באופן משיך. רכיבים אלו ייכנעו ראשונים ובהם יתפתח הנזק ותבוצז האנרגיה, (כ- FUSE) בעוד שבשאר הרכיבים מובטח חוזק יתר, מעבר לתסבולת הרכיבים המשיכים, כך שהם יישארו אלסטיים ולא יינזקו ברעידה.

את הרכיבים והמחברים המשיכים יש לתכנן בקפדנות עם פרטים נכונים!

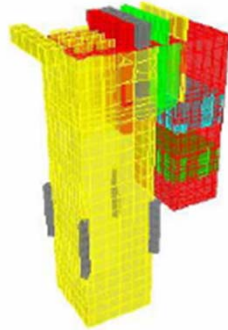


II. עקרונות הנוהל

שיפור לעומת גישה קיימת



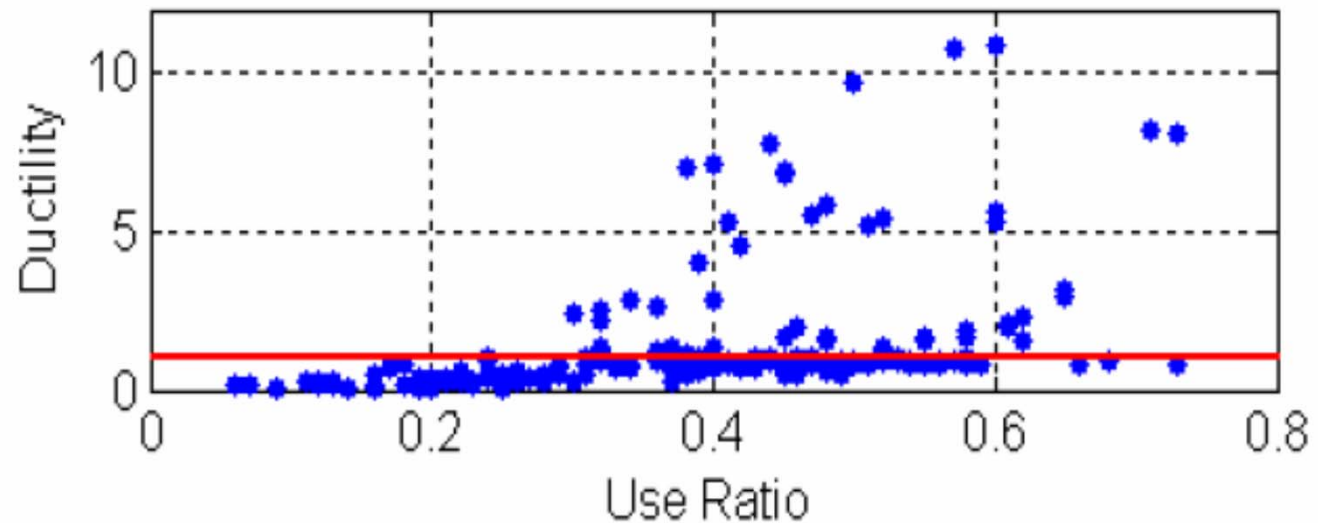
(a)



(b)

Figure 1 - Structure model: (a) complete model; and (b) boiler representation

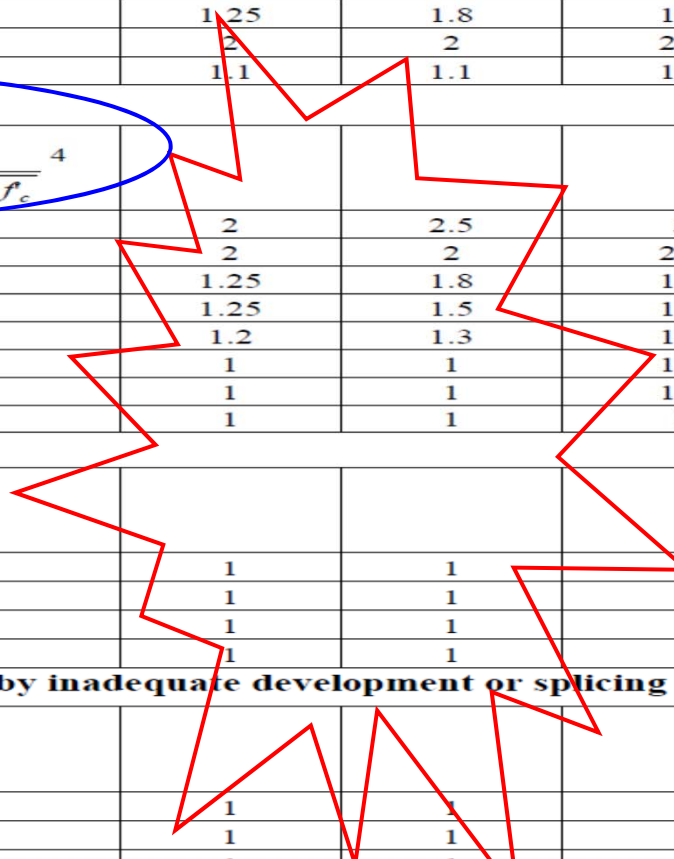
- העקום למטה מציג את רמות המשיכות השונות לרכיבים שונים במבנה בתחום הלא לינארי.
- מדגיש את אי הרלוונטיות של מקדם הקטנת כוח אחיד למבנה, כפי שמופיע בתקן הישראלי



NEW

Table 6-12 Numerical Acceptance Criteria for Linear Procedures-Reinforced Concrete Columns

<div style="background-color: yellow; padding: 10px; text-align: center;"> ASCE-4106 עמודים (עדכון 2009) </div>			<i>m</i> -factors ³					
			Performance Level					
			IO	Component Type			LS	CP
				Primary		Secondary		
Conditions			LS	CP	LS	CP		
Condition i.¹								
$\frac{P}{A_g f'_c}$ ²	$\rho = \frac{A_v}{b_w s}$							
≤ 0.1	≥ 0.006		2	2.5	3	4		
≥ 0.6	≥ 0.006		1.25	1.8	1.9	1.9		
≤ 0.1	≤ 0.002		2	2	2.6	2.6		
≥ 0.6	≤ 0.002		1.1	1.1	1.2	1.2		
Condition ii.¹								
$\frac{P}{A_g f'_c}$ ²	$\rho = \frac{A_v}{b_w s}$	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$ ⁴						
≤ 0.1	≥ 0.006	≤ 3	2	2.5	3	4		
≤ 0.1	≥ 0.006	≥ 6	2	2	2.5	4		
≥ 0.6	≥ 0.006	≤ 3	1.25	1.8	1.9	1.9		
≥ 0.6	≥ 0.006	≥ 6	1.25	1.5	1.6	1.6		
≤ 0.1	≤ 0.0005	≤ 3	1.2	1.3	1.4	1.4		
≤ 0.1	≤ 0.0005	≥ 6	1	1	1.1	1.1		
≥ 0.6	≤ 0.0005	≤ 3	1	1	1.1	1.1		
≥ 0.6	≤ 0.0005	≥ 6	1	1	1	1		
Condition iii.¹								
$\frac{P}{A_g f'_c}$ ²	$\rho = \frac{A_v}{b_w s}$							
≤ 0.1	≥ 0.006		1	1	1	4		
≥ 0.6	≥ 0.006		1	1	1	1.6		
≤ 0.1	≤ 0.002		1	1	1	1.1		
≥ 0.6	≤ 0.002		1	1	1	1		
Condition iv. Columns controlled by inadequate development or splicing along the clear height¹								
$\frac{P}{A_g f'_c}$ ²	$\rho = \frac{A_v}{b_w s}$							
≤ 0.1	≥ 0.006		1	1	1	4		
≥ 0.6	≥ 0.006		1	1	1	1.6		
≤ 0.1	≤ 0.002		1	1	1	1.1		
≥ 0.6	≤ 0.002		1	1	1	1		



1.8
1.2

III. הנוהל-תרשים זרימה

הפעלת הנוהל

- מינהל הפיתוח במשרד החינוך מקדם פרויקט זה ב- 2014 **בעדיפות גבוהה** לביצוע עוד השנה והמשך רציף בשנים הבאות.
- באחריות הרשות ליזום ולקדם הנושא מטעמה. אם היא תעשה זאת הרשות תקבל התקצוב והסיוע הנדרש בעניין מטעם משרד החינוך.
- זהו **פרויקט של הצלת חיים לרעידת אדמה!** יטופלו:
 - ✓ **שדרוג המבנה לרעידות אדמה**
 - ✓ החזרת המצב לקדמותו
 - ✓ **בעיות קיים** (בלאי מבני וקורוזיה בברזל זיון)
 - ✓ **עיגון מערכות מיזוג אוויר וכד'** או רכיבים לא מבניים שעלולים להוות
 - ✓ **סכנה במעברים ו/או חיוניים** להמשך תפקוד
 - ✓ **בעיות בטיחות אקוטיות**

III. הנוהל-תרשים זרימה פעולות במקביל לנוהל ודגשים

- את הפרויקט **מוביל המהנדס המבני** ולא אדריכל או מתכנן ערים. יועצים אחרים, כולל יועץ קרקע, מומחה לסקר אתר, וכן אדריכל יישכרו לסיוע בהתאם לצרכים מוגדרים.
- נושאים אחרים כמו נגישות, מיגון מלחמתי ושיפור מערכות אינם קשורים לפרויקט זה ויטופלו במסגרות תקציביות אחרות:
 - ✓ **אפשרי טיפול במקביל רק במידה ואופי השדרוג יתאים לכך, לדוגמא: במידה והשדרוג יכלול קירות בטון שאושרו כחלק מהטיפול האנטי סיסמי, ניתן יהיה לבצע ממ"ד/ פיר מעלית מבטון שיהוו חלק מהשדרוג. הנ"ל יטופל רק בפרויקט ספציפי שימצא מתאים לכך ורק לאחר אישור מראש של המשרד.**
 - ✓ החלטה באם להקים בית ספר חדש תיבחן. המשרד יתייחס לכך רק במקרים בהם יוכח מעל כל צל של ספק שמבחינת עלות תועלת יש לכך רלוונטיות.

1. סיור התנעה ברשות (בה יותר מביה"ס אחד מיועד לשדרוג) של נציגי משה"ח, להכרת המבנים וקביעת סדרי עדיפויות לשדרוג.

2. בחירת מתכנן מבני והזמנת עבודה. ישנם כללי תמחור מעודכנים וברורים*.

✓ הרשות תעביר לאגף בינוי ותקצוב הצעה עם נספח מצורף לחוד שכוללת תוכניות שטחים (של מודד או תוכניות גרמושקה או סקיצות חתומות ע"י מהנדס העיר).

✓ יועץ המשרד יבדוק את השטחים (ע"ס התוכניות והסיור באתר), יבדוק ויעיר, וימליץ באופן מנומק על סדר התכנון ותת המבנה הראשון לאישור משה"ח.

✓ אגף תקצוב יאשר לרשות בהתאם. ההקצאה כוללת תקצוב שכ"ט לפי השטחים, ז"א:

$(40+40)$ אשטח + מ.ע.מ *או* $(40+40)$ אשטח + מ.ע.מ.

✓ באחריות הרשות להזמין עבודות לפי נהליה למתכנן המבני, ואת שאר היועצים והבדיקות, לרבות: מודד, יועץ קרקע, פרויקטור (בביה"ס מעל 5 בתי ספר), אדריכל, מומחה קרקע לסקר אתר (שנדרש), מטאלורג חומרים, בדיקות מבניות וחשיפה. כל זאת מתקציב 40 הש"ח הנוספים לכל מ"ר.

*בהמשך, עם צבירת יותר ידע וניסיון, השאיפה תהיה לעבור לתשלום לפי אחוז מפרויקט באופן דומה לנהוג בבניה חדשה.



III. הנוהל-תרשים זרימה

סדר פעולות לרשויות-המשך



- 3. במקביל למתכנן המבני, העסקת : פרויקטור (לרשויות בהן מעל 5 בתי ספר לשדרוג. עד 5 – מטעם הרשות או המתכנן המבני), מודד, יועץ קרקע, מעבדות מבניות, קבלן לחישוף, אדריכל ויועצים נוספים לפי הצורך (מומחה לסקר אתר, מטאלורג חומרים, יועץ נגישות וכד').**
- 4. התנעת הפרויקט בפגישה בין המתכנן (ונציג הרשות) ליועץ המשרד.**
- 5. ייזום ביצוע הפעולות המנהלתיות בלו"ז מצומצם בתוך הרשות ומול משרד החינוך, וכן ליווי של המתכנן מטעם הרשות מול היועץ המקצועי מטעם משרד החינוך.**
- 6. עריכת תוכנית פעולה מדוקדקת וזהירה ל"מבצע השדרוג" בבית ספר מתפקד תוך נסיון להתערבות מינימלית בשיגרת בית הספר.**
- 7. מעקב שוטף לאבטחת עמידה בלו"ז הצפוף.**

III. הנוהל-תרשים זרימה

גאנט עקרוני לאפשר ביצוע בקיץ

-דוגמה-

10.2	9.201	8.201	7.201	6.201	5.201	4.201	3.201	2.201	1.201	12.2	פעולה	מס'
											סיוור באתר לתעדוף בתי ספר לטיפול. הרשות -עדכון הקצאות והזמנות למתכננים	1
						חופשת פסח					ביצוע סקר אתר ובדיקות מבניות. השלמות חישובים ובדיקות בחופשת פסח ובתחילת ביצוע	2
											תכנון ראשוני ובחינת חלופות	3
											אישור דו"ח החישובים ע"י יועץ משה"ח, הנהלת ביה"ס ומהנדס הרשות	4
											תכנון מפורט, הוצאת תוכניות והכנת מסמכי מכרז. השלמות תכנון מפורט.	5
											אישור תכנון סופי ע"י יועץ משה"ח	6
											יציאה למכרז ובחירת קבלן	7
											ביצוע שדרוג בשטח, בפיקוח צמד והשלמות גמרים	8
											חגים 2014	
											חופשת קיץ 2014	

עמידה בזמני כל אחת מהפעולות היא קריטית להבטחת ביצוע הפרויקט בזמן ולהפרעה מינימלית לשיגרת בית הספר

III. הנוהל-תרשים זרימה

א. אבחון ותכנון ראשוני

1. איסוף תוכניות הגשה, מדידות, דוחות ותוכניות קיימות מארכיון.
2. סיורי מתכנן באתר וסקירות ויזואליות בבית הספר להשלמת ידע וסקיצות.
3. חישובים ראשוניים למערכת המבנית וגיאומטריה להקטנת אי ודאות (בלוקים/קירות בטון, קורות/עמודים, עמודי יסוד, הקרקע וכד').

1) לימוד ראשוני של המצב הקיים

1. הגדרות עומסים סטטיים (מצב שימוש רגיל) והטרחת סיסמית.
2. בחינות רגישות לטווח ערכי נתונים אפשרי לאור הנחות יסוד מפורטות ושקופות.

2) בחינות אנליטיות למצב הקיים

3. אנליזות פשוטות למצב הקיים, אך שמתחשבות בגורמים המשפיעים.
4. בחינות עמידות תסבולת capacity design והערכת תרחישי כשל.

לקריטריון תכן: הצלת חיי הילדים ברעידה חזקה (מעבר לדרישות ת.י. 413)

1. בחינת חלופות ושיפור אפקטיבי ע"ב המצב הקיים ובהתחשב בו, בהפרעה מינימלית (אם צריך- אינקרמנטלי) ואישור ביה"ס והרשות.
2. חיזוק ועיגון ליצירת מעברים בטוחים/אזורי מילוט וכינוס בהתרעה.
3. הפקת תוכנית חישובים, בדיקות מבניות לאימות זיון קיים, גלילים לחוזק לחיצה ומתיחה, פאנלי בני, קרבונציה, כלורידים), בדיקות קרקע לדו"ח פרמטרי ביסוס לתכנון וסקר אתר, במקומות בהם הוא נדרש, להערכת רמת תנודות הקרקע הצפויות והסיכונים הסיסמיים הנלווים אליהן.

3) תכן ראשוני לשדרוג

הגשת דוח אבחון ראשוני



III. הנוהל-תרשים זרימה

א. דו"ח אבחון ראשוני



דו"ח האבחון הראשוני יכלול:

1. תיאור עיקרי נתוני המבנה בליווי תוכניות וחתכים ומספר תמונות להמחשה.
2. ממצאי הסקר הוויזואלי.
3. תקציר הממצאים, כולל הערכת עמידות כמותית וסיכום תמציתי של הערכת עמידות וכיווני שדרוג מנומקת וכיווני שדרוג.
4. הנחות יסוד לבדיקות האנליטיות.
5. הגדרות העומס הסטטי והסיסמי.
6. תיאור גרפי ברור של המודל המבני.
7. תיאור האנליזה ועיקרי התוצאות רק בצורה גרפית!! (לא להעביר טבלאות עם תוצאות)!!!
8. תיאור מתווי השדרוג הראשוני ותוצאות עמידותם.
9. אישור עקרוני של מנהל/ת בית ספר ומהנדס הרשות למתווה/י השדרוג.
10. השוואת חלופות כולל אומדן עלויות לחלופות.
11. הצגת מתווה לחישובים, בדיקות קרקע ובדיקות מבניות.
12. סיכום והמלצות להמשך כולל: נספחי החישובים וביאור הממצאים, פרטי שדרוג ראשוניים ומשמעותם (מבחינה הנדסית, כספית ולו"ז), טיפול בבלאי (במידה ונדרש), פרטי שדרוג, מהלכים צפויים להמשך.



III. הנוהל-תרשים זרימה

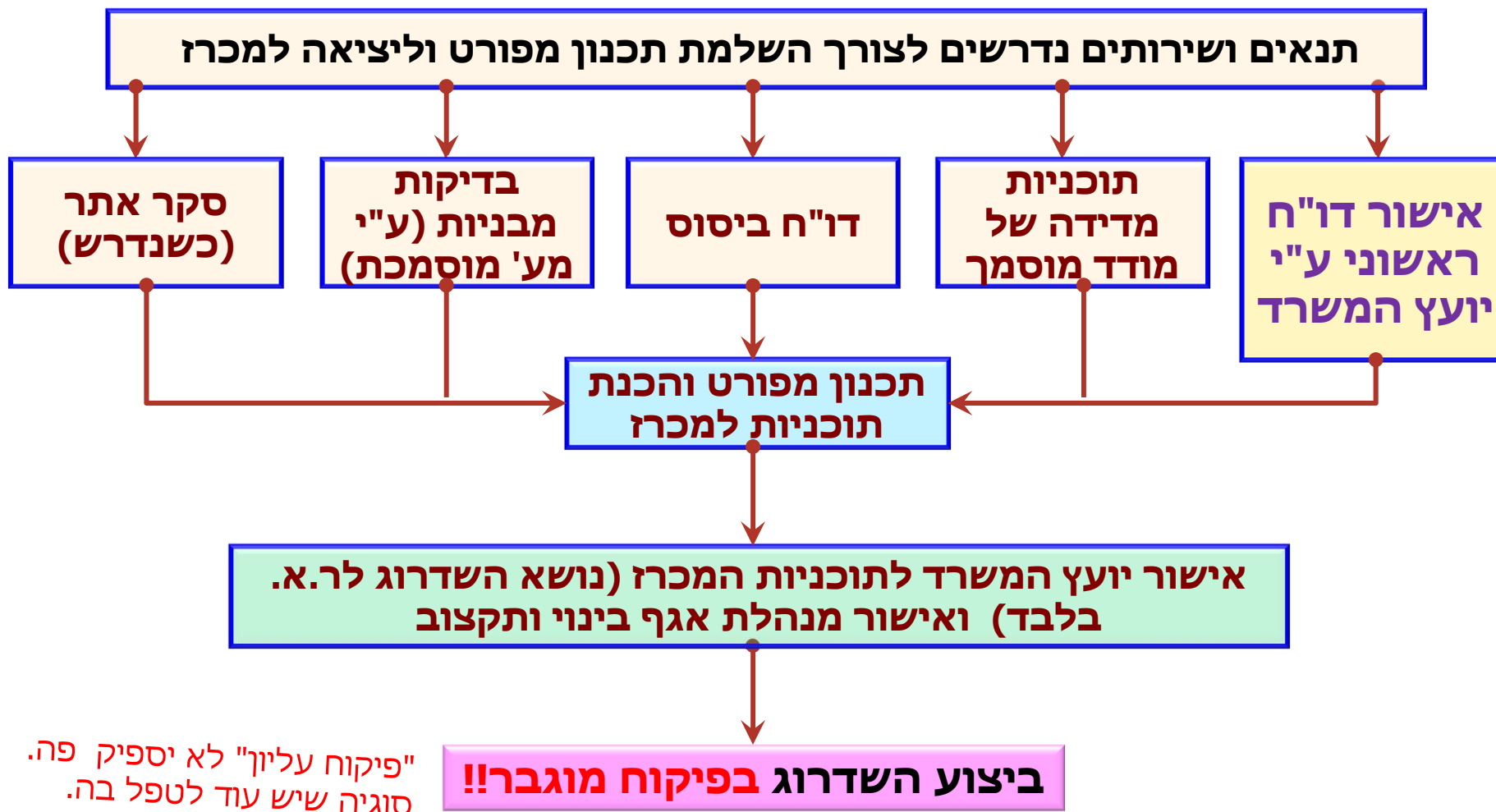
א. דו"ח אבחון ראשוני



**העברת דו"ח תמציתי הכרחי לצורך אישור העבודה ע"י
משרד החינוך כבסיס להתקדמות לתכנון המפורט
ולהכנת חומר למכרז!!**

III. הנוהל-תרשים זרימה

ב. תכנון מפורט





III. הנוהל-תרשים זרימה

ב. תכנון מפורט



דגשים:

1. יש לדאוג לפגיעה מינימלית לשיגרת הלימודים בבית הספר ע"י ניתוב פעולות המחייבות פינוי לחופשת הקיץ ותקופות החגים. תיאום מועד עם הרשות להגשת חומר למכרז (לאחר בדיקת יועץ משה"ח) לפני חופשת הקיץ, על מנת לעמוד ביעד זה.
2. במקרים בהם היקף השדרוג גדול ולא ניתן לבצע את כולו במהלך חופשת הקיץ, ניתן להשתמש בעקרונות שדרוג במקטעים (אינקרמנטלי). ראשית השדרוגים המהותיים ביותר והשאר בעקבותיהם, בדירוג, על פי האילוצים הקיימים ובתזמון כזה שלא יחייב השבתת בית הספר. לפירוט אופני השדרוג האינקרמנטלי ניתן לעיין במסמך **FEMA 395**

- משרד החינוך מעוניין לפעול **לשדרוג מידי של בתי ספר בסיכון סייסמי גבוה**. לצורך כך נוסחו נהלים חדשים הנוגעים לביצוע תהליך השדרוג הן מהפך ה**ביצוע-ניהולי**, והן מהפך ה**הנדסי**.
- הנהלים מבוססים על עקרונות וגישות מתקדמות, הנהוגות בארצות מובילות בתחום, וזאת ע"מ לאפשר **שדרוג נכון, נכון, בר-ביצוע ובמינימום הפרעה, ובעיקר אמין** יותר של בתי הספר.
- הנהלים כוללים תהליך עבודה מסודר (כפי שהוצג בפירוט), לרבות שלבי עבודה, שיש לפעול על-פיו ע"מ לאפשר תהליך שדרוג מוצלח ויעיל.



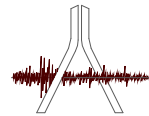
ירון אופיר
מהנדסים בע"מ

IV. סיכום



ישנם מעל 1000 בתי ספר המחכים לטיפול ויש תקציב, כלים וסיוע המיועדים לכך.

אז לעבודה, ובהצלחה!



תודה רבה על ההקשבה