



אלון איזנברג
מהנדסים, סוקרים ושמאים
ביטוח הנדסי, רכוש, חבויות

עלון ביטוח הנדסי - 3



שנה טובה ומתוקה

ספטמבר 2013

שלום,

בתחילתה של שנה חדשה,

ברצוננו לאחל לכם ולבני ביתכם שנה טובה ומתוקה, שנה של נתינה, שנה פורייה ומלאה בעשייה.

אנו מזמינים אתכם להתרעננות והתחדשות בדפים הבאים, לעיונכם והנאתכם.

עלון זה הוא השלישי מבין סדרת עלוני הביטוח שלנו.
ניתן למצוא עותק של העלון באתר האינטרנט www.eng-ins.co.il

עלון זה מתמקד בשלושה נושאים:

1. תרגום מאמר בנושא: שיטה עקבית של חישוב נזק מקסימאלי אפשרי PML בפרויקטים קבלניים (עמוד 2)
2. תקופת הרצה בפוליסות לעבודות קבלניות או הקמה. (עמוד 9)
3. גשר מקטעים מאוזן - Balanced Cantilever Bridge. (עמוד 11)

בברכת חג שמח ונתראה בעלון הבא...

אלון איזנברג

**שיטה עקבית של חישוב נזק מקסימאלי אפשרי PML בפרויקטים קבלניים
או תשובה לשאלה הקבועה,
האם לדעתך מדובר בפרויקט עם סיכון אחד או מספר סיכונים?**

1. הקדמה.

פעמים רבות אנו נשאלים בקשר עם פרויקט קבלני העתיד להיבנות את השאלות הבאות או דומות להן:

- i. האם לדעתנו מדובר בפרויקט עם סיכון אחד או מספר סיכונים?
- ii. מה לדעתכם הנזק המקסימאלי האפשרי בפרויקט?

באופן עקרוני יש לציין שחוזי הביטוח ההנדסי אינם מסתמכים על חישוב נזק מקסימאלי אפשרי אלא על סכום הביטוח / שווי הפרויקט המלא ביום סיום הפרויקט. החוזה ההנדסי כמו גם הפוליסה הקבלנית מתייחסים לשווי הפרויקט בלבד ללא תלות בשלבי הביצוע, מספר המבנים או המרחקים ביניהם. זאת בניגוד לחוזי הרכוש אשר מורכבים מחישובי נזק מקסימאלי אפשרי או מקסימום לאתר / מקום.

בהתאם, מצאנו לנכון לתמצת מאמר אשר מתאר שיטה עקבית של חישוב נזק מקסימאלי אפשרי בפרויקטים הנדסיים. המאמר ששמו המלא הוא: "A consistent method of calculation of Probable Maximum Loss for buildings under construction or undergoing refurbishment", נכתב על ידי החתם הנדסי Kieth Mapp מחברת: "Zurich global Corporate UK" ונמצא באתר www.imia.com

נדגיש כי מדובר במאמר בודד המתייחס לנושא זה ואינו מהווה הנחייה או המלצה לעניין חישוב נזק מקסימאלי אפשרי, והמתואר בהמשך מהווה תמצית המאמר בלבד.

2. מהו נזק מקסימאלי אפשרי?

לעניין זה בהקשר לביטוח הנדסי יוגדר שמדובר בהערכת הנזק המקסימאלי האפשרי ממקרה בביטוח בודד המוגדר על ידי החתם בתחום ההסתברות הנמוכה אם כי האפשרית, תוך התעלמות מקטסטרופות או סיכונים בעלי הסתברות נמוכה במיוחד. נדגיש כי יש לייחס נזקים גם לרכוש סמוך ורכוש עליו עובדים, להרחבות הפוליסה או פרק אובדן רווחים (אם קיים) מאידך לא נהוג להוסיף לחישוב נזקי צד ג' או חבות מעבידים שגם הם נזקים אפשריים.

מספר נקודות המקשות על הערכת גובה הנזק בפרויקט קבלני:

1. קשה לנבא נזקים בהקשר של נזקים קודמים שכן לכל פרויקט מאפיינים ייחודיים.
2. עלות התיקון עשויה להיות מורכבת ולא ניתן ליחס אותה לעלות הבנייה הראשונית.
3. הפעולות לתיקון הנזק עשויות להיות מסובכות וייחודיות כמו גם הערכת המצב הקיים במועד הנזק.
4. על החתם להכיר את תוכניות ושיטות הביצוע, הליקויים האפשריים והנזקים הצפויים.
5. לימוד וניסיון מתביעות קודמות אינו נפוץ.

3. תסריט הנזק המקסימאלי האפשרי

תסריט הנזק המקסימאלי האפשרי, יהיה על פי רוב אש בשלבי הבנייה המתקדמים, בשלב בו רוב סכום הביטוח כבר הושקע עם זאת לא נבנו קירות הפרדת אש מושלמים, לא הותקנו דלתות אש ומערכות הכיבוי קיימות אך הן אינן בהכרח פעילות.

4. מהו הסיכון?

בבנייה של מבנה בודד הסיכון הוא המבנה עצמו.

בבנייה של מספר מבנים נשאלת שאלת המרחק ביניהם, מצד אחד נהוג לחשוב שמרחק של 10 מטר הוא מרחק מספק, מצד שני יש לזכור כי באתרי בנייה יכולים להיות פיגומים, מבנים זמניים או שטחי אחסון בין המבנים כך שגם אם קיים מרחק סביר קיימים גורמים נוספים ומשתנים בשלבי הבנייה השונים.

במידה וקיימים מבנים עם מרתפים משותפים ופירים לכל גובה המבנים המגיעים עד למרתף קיימת אפשרות של מעבר אש או עשן ממבנה למבנה. לעומת זאת יש מבנים, בעיקר מבני משרדים, בהם ייתכן וישנן מעליות חניון נפרדות, ובהתאם אפשרות מעבר האש שונה.

5. שווי הפרויקט ביום הנזק?

ככדי להגיע לחישוב מדויק ככול האפשר, על החתם לקבל ראשית חלוקה של סכום הביטוח למרכביו השונים. ככול שהמרכיבים יהיו מפורטים יותר יוכל החתם לקבל תשובה מדויקת יותר, מאידך כמות העבודה בחישוב תגדל בהתאם.

חלקי מבנה ועלויות אשר סביר להניח לא יינזקו בנזק אש יהיו ככול הנראה קירות הדיפון והחפירה, הביסוס ושווי החלקים התת קרקעיים, עבודות הפיתוח הראשוניות והסופיות, עלויות ההרצה והתקנת מערכות סופיות ואחרות.

חלקי מבנה ועלויות אשר הנראה סביר להניח כן יינזקו בנזק אש יהיו ככול הנראה שלד המבנה מעל הקרקע, עבודות הגמר והמערכות שהותקנו עד ליום קרות הנזק (לאו דווקא מלוא העלויות), עלויות התארגנות באתר ואחרות.

לכל העלויות הנ"ל יש להוסיף את הרחבות הפוליסה הרלוונטיות, ובעיקר פינוי הריסות.

6. איזה חלק מהפרויקט יינזק ובאיזה היקף?

על מנת לקבל את הערכת גובה הנזק יש לשלב את התסריט של נזק אש בשלבי בנייה מתקדמים עם שווי הפרויקט ביום הנזק.

נדגיש שוב כי מדובר בהערכות בלבד הכוללות הגבלות שונות, תלויות באופי הפרויקט והמידע הקיים ואינן מחייבות.

הנחות היסוד בהערכת גובה הנזק:

1. נזק אש בשלבי בנייה מתקדמים.
2. הבנייה הינה בנייה מסיבית מבטון או חומרי גלם שאינם דליקים.
3. בנייה חדשה ובהתאם לתכנון הנדסי מתקדם.
4. במבנה מותקנים צמודי מבנה כמקובל ולא כולל ריהוט דליק העשוי להיות מוצב במבנה הסופי.
5. לקבלן אחריות על האתר וקיימים נהלי עבודה, בטיחות ועבודה בחום.
6. האתר בכללותו מסודר, מאורגן ונקי מפסולת בנייה.
7. קיימת זמינות של כבאי אש, דרכי גישה ואמצעי כיבוי.
8. האש מתחילה בקומה / נקודה / מקור אחד.
9. ניתן לייחס את הנזק בכל קומה אפשרית לקבל נזק מקסימאלי.
10. הנזק לא יגרום לקריסה של המבנה. ראו הסבר מפורט במאמר המקורי.

7. חישוב גובה הנזק במבנים נמוכים

לצורך העניין, מבנים נמוכים ייחשבו מבנים עד 6 קומות שזהו הגובה המקסימאלי אליו מגיעה יכולת הכיבוי של כבאי האש.

הנחות היסוד * יהיו:

1. ייגרם נזק אש מלא לשתי קומות.
 2. ייגרמו נזקי עשן ופיח בשיעור של 50% משווי קומה אחת מעל מקור האש.
 3. ייגרמו נזקי מים בשיעור של 50% משווי קומה אחת מתחת למקור האש.
- * הנחות יסוד לצורך חישוב, לא בטוח שזה יהיה בדיוק אופי התפשטות האש וייתכנו הנחות יסוד אחרות. בהנחה שהאש החלה בקומה ראשונה להלן חלוקה אפשרית של גובה הנזק המקסימאלי בהתאם לגובה הבניין:

מספר קומות במבנה	גובה נזק מקסימאלי משווי הפרויקט ביום הנזק ב %
1.	100%
2.	100%
3.	83%
4.	75%
5.	60%
6.	50%
7.	43%
8.	38%
9.	33%

8. חישוב גובה הנזק במבנים גבוהים

אופן החישוב דומה לאופן החישוב של הנזק במבנים נמוכים.

לצורך העניין מבנים גבוהים ייחשבו מבנים מעל 6 קומות.

הנחות היסוד * יהיו:

1. נזקי אש עד קומה 5 יטופלו באופן יעיל על ידי כבאי האש.
 2. ייגרמו נזקי אש בשיעור של 70% משווי כל קומה החל מהקומה בה תחל האש.
 3. אש אשר תחל מהקומה השישית תמשיך לטפס ללא שליטה לקומות הגבוהות עד אשר תגיע לקומה בה האש תיעצר מעצמה ללא התערבות כבאי האש.
 4. ייגרמו נזקי מים בשיעור של 15% משווי כל קומה מתחת לקומה בה תחל האש.
- * הנחות יסוד לצורך חישוב, לא בטוח שזה יהיה בדיוק אופי התפשטות האש וייתכנו הנחות יסוד אחרות.

בהנחה שהאש החלה בקומה השישית להלן חלוקה אפשרית של גובה הנזק המקסימאלי בהתאם לגובה הבניין:

מספר קומות במבנה	גובה נזק מקסימאלי משווי הפרויקט ביום הנזק ב %
.6	24%
.7	31%
.8	36%
.9	39%
.10	42%
.11	45%
.12	47%
.13	49%
קומות נוספות	לגבי כל קומה תחול הנוסחה $(N \times (N-5) + (15 \times 5)) N \%$ כאשר N משקף את גובה המבנה
אינסוף *	שואף ל- 70%

* בהתאם להנחת היסוד והנוסחה, גודל הנזק המקסימאלי ישאף ל- 70% עבור גודל אינסופי של N.

9. חישוב גובה הנזק כאשר קיימים מספר מבנים

חישוב גובה הנזק כאשר יש מספר מבנים אינו שונה אלא שבמקרים אלה יש לקחת בחשבון גם את הגורמים הבאים:

1. **המרחק בין המבנים.** מרחק של 10 מטר ייחשב כמרחק סביר כך שאש במבנה אחד לא תעבור למבנה השני. המרחק הנ"ל מבוסס על הנהלים המקובלים בפוליסות רכוש וכן על בסיס מאמרים והנחיות עבודה נוספות.
2. **מבנים זמניים.** הסבירות של קיום מבנים זמניים בין המבנים כגון משרדי ניהול פרויקט, מחסנים וכדומה אשר יאפשרו מעבר אש בין מבנים סמוכים.
3. **ציוד אחר.** הסבירות של קיום ציוד אחר בין המבנים כגון פסולת, מיכלי דלק, שטחי אחסון, פיגומים המחברים לכל מבנה המקטינים את מרחק בפועל בין המבנים (ובייחוד אם הם עשויים עץ) אשר יאפשרו מעבר אש בין מבנים סמוכים.
4. **קומות מרתף משותפות.** במידה וקיימים מרתפים משותפים ופירים לכל גובה המבנים המגיעים עד למרתף (כמקובל במבני מגורים בניגוד למבני משרדים בהם ייתכן וישנם מעליות חניון נפרדות), קיימת אפשרות של מעבר אש או עשן ממבנה למבנה רק במקרה שידוע כי במרתפים יהיה מאוחסן ציוד אשר יאפשר מעבר אש בין מבנים, הכול בהתאם לתסריט הנזק המקסימאלי האפשרי של החתם.
5. **מסירה חלקית.** במידה ותתקיים מסירה חלקית יש לפצל ולסכם את חישוב הנזק המקסימאלי האפשרי גם בלוח הזמנים הצפוי ומסירות חלקיות בהן שווי הפרויקט פוחת באופן חד בנקודה מסוימת.

10. חישוב גובה הנזק בעבודות שיפוץ ומקרים נוספים אחרים.

חישוב גובה הנזק אינו שונה אלא שבמקרים אלה יש לקחת בחשבון גם את הגורמים הבאים:

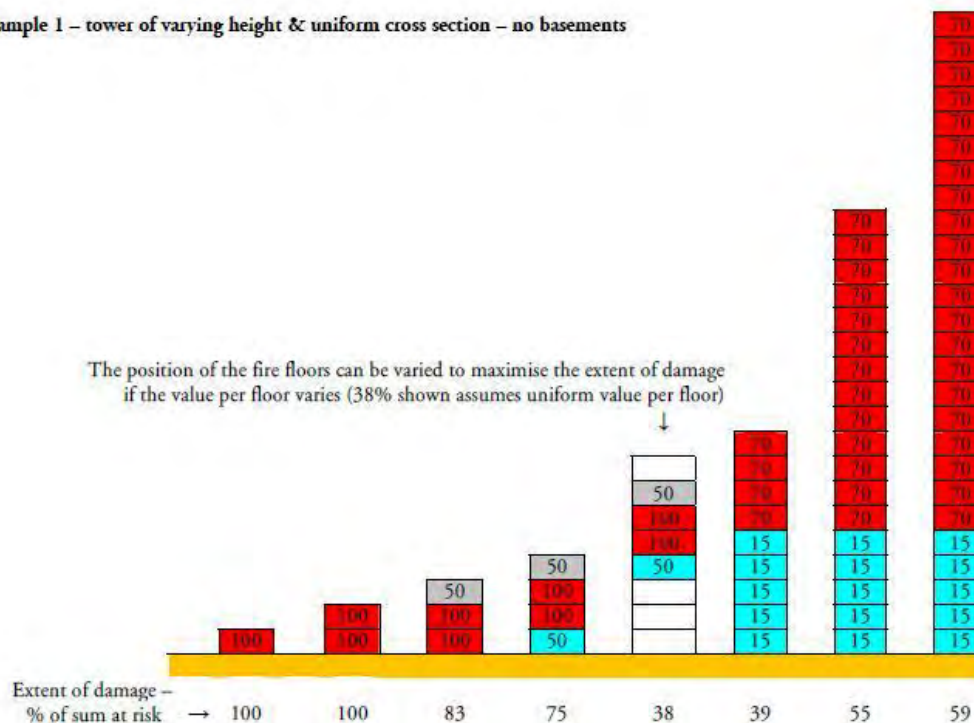
1. **שיפוץ במבנה קיים.** יש לקחת בחשבון גם את סוג ושנת הבנייה של המבנה הקיים, את עומסי האש אשר קיימים בקומות סביב, את ההרחבות וההגבלות הקיימות בפוליסה ואת האפשרות של כפל ביטוח.
2. **מבנים מוארכים.** במקרה של מבנים מאורכים עם חללים תיתכן אפשרות של הפרדה חלקית והגבלת התקדמות האש על ידי כבאי האש.
3. **מבנים נפרדים המחוברים במעברים עיליים / גשרים.** יש לדון כל מקרה לגופו.
4. **מבנים הנבנים עד לשלב שלד בלבד.** במבנים אלה עומס האש בקומות נמוך במיוחד.

11. הצגות סכמתיות של אפשרויות נזקים שונים.

הצגה סכמתית של נזק מקסימאלי אפשרי במבנים בודדים נמוכים או גבוהים

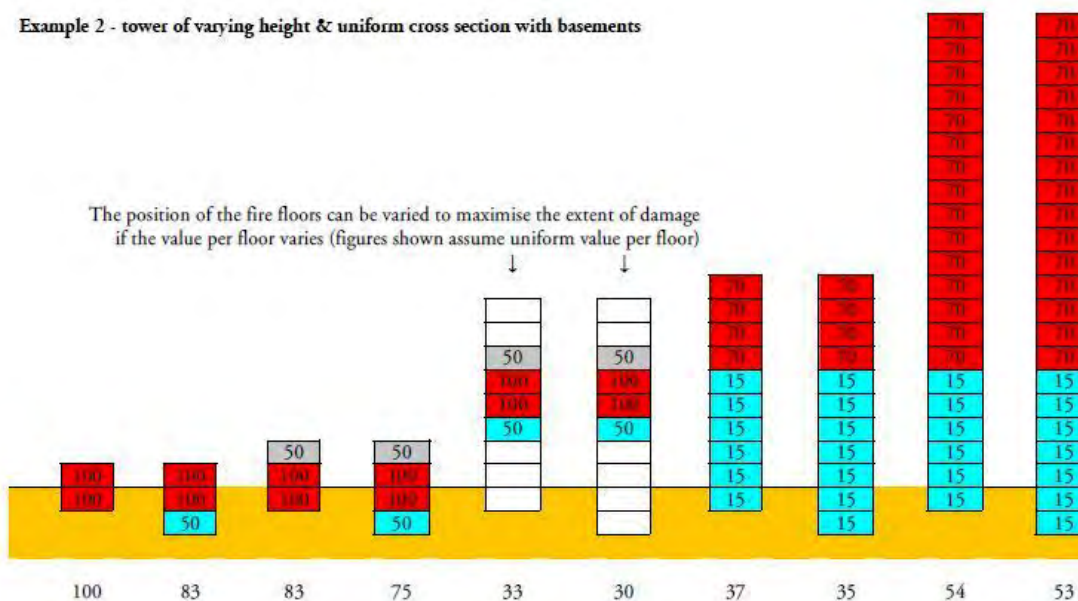
APPENDIX B – Examples of the use of the Method

Example 1 – tower of varying height & uniform cross section – no basements



הצגה סכמתית של נזק מקסימאלי אפשרי במבנים בודדים נמוכים או גבוהים עם מרתפים

Example 2 - tower of varying height & uniform cross section with basements



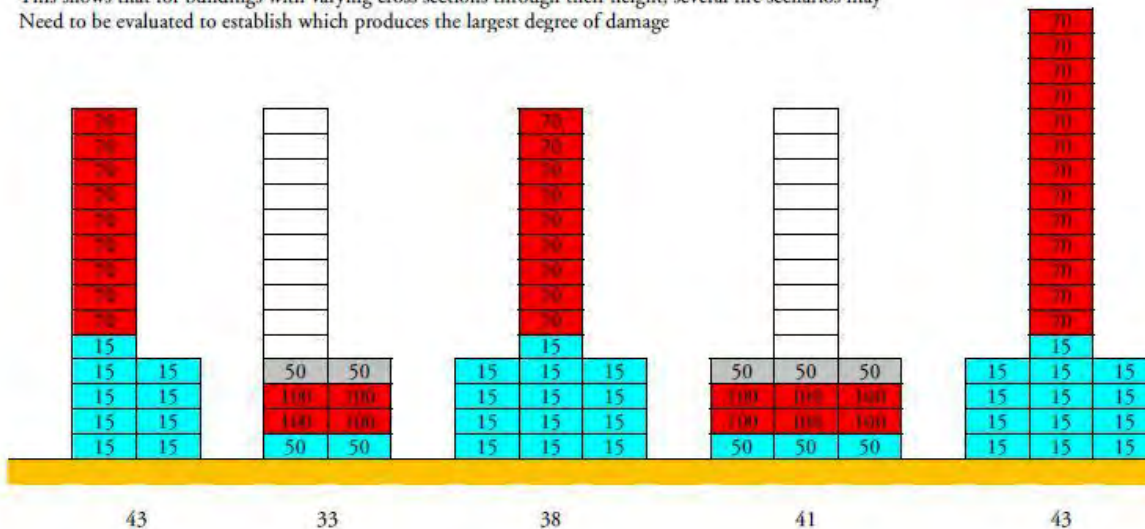
הצגה סכמטית של נזק מקסימאלי אפשרי במבנים בודדים עם חתכים משתנים

Example 3 – buildings having uneven cross section through their height

This example illustrates the relationship between tower height and the size of a 'podium' at low level

- In the first building shown, a fire in the tower is the dominant feature
- In the second, with a larger podium and same tower height, fire in the podium becomes the dominant feature
- In the third, the tower is taller and once again becomes the dominant feature of the building

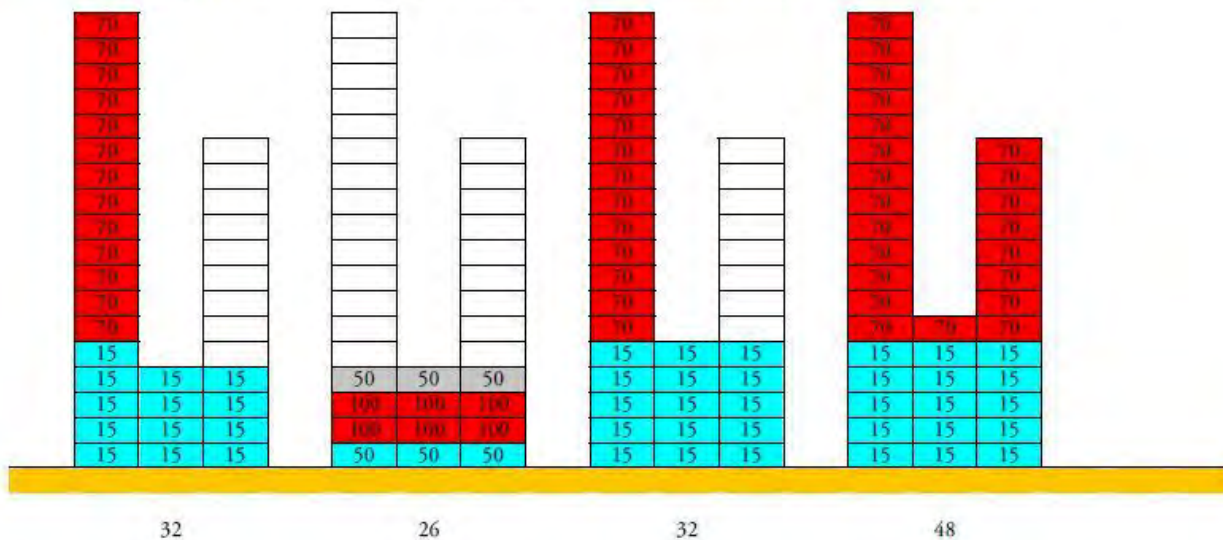
This shows that for buildings with varying cross sections through their height, several fire scenarios may need to be evaluated to establish which produces the largest degree of damage



הצגה סכמטית של נזק מקסימאלי אפשרי במספר מבנים מחוברים

Example 4 – showing the influence of podium height

- In the building with a four-storey podium, fire in the tall tower dominates (32% versus 26% for fire in the podium)
- The same applies to the building with the five-storey podium, as the fire 'mechanism' confines the fire to one tower only
- When the podium reaches six storeys the fire mechanism changes and both towers are affected – with an increase in damage (in buildings with shorter towers the fire in the podium may be the dominant feature – see previous example)



תקופת הרצה בפוליסות לעבודות קבלניות או הקמה

בשוק הביטוח הישראלי, בין אם מדובר בבנייה של מבנה או מפעל מקובל לציין תקופת הרצה, גם אם זו נדרשת וגם אם היא אינה בהכרח נדרשת.

בנוסף הפוליסה לביטוח עבודות קבלניות אין התייחסות ישירה לנושא זה ואילו בפוליסה לביטוח עבודות הקמה קיים סעיף ייעודי, סעיף ד., לנושא זה:

"התקופה הנקובה ברשימה ו/או במפרט כתקופת הרצה, המתחילה בעת הפעלת המכונות או הציוד לאחר הקמתם ו/או הרכבתם, למטרות שלהן נועדו."

הגדרה זו היא הגדרה כוללת וזאת משום שבפועל קיימים 3 שלבים של הרצה:

1. **הרצה קרה** – הפעלת הציוד בבדיקה ראשונית לוודא שהציוד תקין וכולל בדיקה ויזואלית, מכאנית, חשמלית, הידרוסטטית או שיטות אחרות אבל ללא חיבור למערכת ההזנה החשמלית, או הפעלת תנורים או שימוש בחומר גלם וכדומה.

תקופה זו אינה חייבת להיות מוגבלת זמן.

2. **בדיקה חמה** - הפעלת הציוד לסימולציית תנאי עבודה תוך שימוש במקורות חשמל, תחת עומס, וחומרי גלם או חומרים אחרים המדמים הפעלה.

3. **הסמכה ואישור מערכות** - הפעלת הציוד לסימולציית תנאי עבודה מלאים כולל שימוש בחומרי גלם ותנאי ייצור על מנת להשיג עמידה במפרטי היצרן, הייצור או הדרכת עובדים.

תקופות 2 ו-3 צריכות להיות מוגבלות בזמן ברשימה לפוליסה, כל אחת לחוד או כתקופה משותפת.

שימוש בהגדרות נכונות יקל על תאום הציפיות של שני הצדדים לפעולות שיבוצעו בתקופת ההרצה הנקובה.

לצורך נושא זה קיימת הרחבה של חברת הסוויס רי, תנאי EPI 52, המגדירה זאת באופן הברור ביותר.

להלן תרגום חופשי לשימושכם.

את נוסח התרגום וגם את תנאי הסוויס רי ניתן להוריד באתר www.eng-ins.co.il

בדיקה קרה, בדיקה חמה, הסמכה ואישור מערכות

תרגום חופשי של:

EPI 52 Cold Testing, Hot Testing and Commissioning

מוצהר ומוסכם בזה כי פרק 1 לפוליסה, ביטוח הרכוש, כפוף לתנאי המיוחד הבא:

1. למטרת הפוליסה, בדיקה קרה, בדיקה חמה והסמכה יוגדרו כדלקמן:

1.1 בדיקה קרה:

בדיקת רכיבים של ציוד או מכונות ע"י בדיקה מכאנית, חשמלית, הידרוסטטית או בשיטות בדיקה אחרות, בתנאי הרצה יבשה לצורך הבטחת עבודת / תקינות הפריט, אך:

- i. ללא הבערת תנורים או הפעלת חום ישירה או עקיפה.
- ii. ללא שימוש בחומר גלם או חומרים אחרים למטרת עבודה / עיבוד.
- iii. במקרה של מנועים חשמליים או ציוד ייצור חשמל, שנאים, ממירים או מיישרים / מתקנים, הנ"ל ללא חיבור לרשת חשמל או למקור כח / מעגל עומס אחר.

1.2 בדיקה חמה:

בדיקת רכיבים של ציוד, מכונות, או חלק ממערכת תחת עומס או תנאים תפעוליים:

- i. כולל שימוש בחומר גלם או חומרים אחרים לביצוע תהליך / עיבוד, או אמצעים אחרים להדמיית תנאי עבודה.
- ii. במקרה של מנועים חשמליים או ציוד ייצור חשמל, שנאים, ממירים או מיישרים / מתקנים, הנ"ל כולל חיבור לרשת חשמל או למקור כח / מעגל עומס אחר.

1.3 הסמכה ואישור המערכת:

הפעלת ציוד או מכונות בתנאי ייצור במטרה לעמוד במפרטי יצרן, ייצור ו/או להכשרת עובדים:

- i. כולל שימוש בחומר גלם או חומרים אחרים לביצוע התהליך / העיבוד.
- ii. במקרה של מנועים חשמליים או ציוד ייצור חשמל, שנאים, ממירים או מיישרים / מתקנים, הנ"ל כולל חיבור לרשת חשמל או למקור כח / מעגל עומס אחר.

2. פעולות בדיקה חמה הסמכה ואישור מערכות מכוסים תחת פוליסה זו רק בתקופה המצוינת בדפי הרשימה.

גשר מקטעים מאוזן - Balanced Cantilever Bridge

פתגם סיני עתיק: 1,000 מילים לא יכולים להחליף תמונה אחת טובה.

הנוסעים לאחרונה לאורך כביש 75 המחבר בין יוקנעם (צומת התשבי) וחיפה (צומת העמקים) יכולים לראות את ההקמה של גשר עתיד לרכבת העמק הנבנה בשיטת "גשר מקטעים מאוזן" Balance Cantilever bridge Construction.

גשר מקטעים הוא גשר הנבנה בטכנולוגיה לבניית גשרים עיליים בה מורכב הגשר באמצעות מקטעים טרומיים או מקטעים יצוקים באתר - המחברים ביניהם בטור.

עיקרון השיטה הוא בניית הגשר מכל ניצב באופן מאוזן לכל צד כך שנשמרת יציבות "עצמית" של הגשר תוך כדי תהליך הבנייה.

יתרון השיטה הוא היעדר ההפרעה בשגרת השימוש הסדירה בדרכים או שטחים שמתחת לתוואי הגשר שכן אין צורך בבניית פיגומים או תמיכות על הקרקע.

בניית הגשר נעשית במספר שלבים:

1. יציקת ביסוס עמודי / ניצבי הגשר השונים.
2. יציקת ניצבי הגשר העשויים בטון מזוין בפלדה בבנייה קונבנציונאלית בעזרת תבניות ופיגומים.
3. יציקת המקטע הראשון, מקטע העוגן בראש כל עמוד / ניצב בעזרת תבניות ופיגומים.
4. התקנת פיגומי מתכת ייעודי מכל צד של מקטע העוגן.
5. התקנת מקטעים המוכנים מראש אחד מכל צד לשמירה על איזון הגשר.
6. חיבור וחיזוק כל מקטע חדש למקטעים המורכבים על ידי כבלי דריכה מפלדה.
7. סיום חיבור כל מקטעי הגשר, חיבורם וחיזוקם בעזרת כבלי פלדה למערכת יציבה אחת.

נזקים אפשריים - בבנייה של גשרים קיימים שלושה נזקים עיקריים אפשריים:

1. נזק לצדי ג' מתחת לתוואי הגשר.
2. נזקים מקובלים של עבודות בטון באיכות בטון ובתפרים.
3. נזק משמעותי של התמוטטות קטע גשר. מדובר בנזקים נדירים למדי לרוב "נזקים חדשתיים" ובהקשר זה ניתן רק להזכיר את התמוטטות גשר שפירים ב-1994, התמוטטות של אחת מקורות הגשר.

בעמודים הבאים מספר תמונות של הגשר לאורך כביש 75

המידע המפורט לעיל בעלון זה נועד להרחיב את הדעת ומתבסס על ידע אישי ופרסומים חיצוניים, ומוגש כשרות על פי מיטב הבנתנו המקצועית. אין לראות במידע זה כקביעת עמדה לעצם עשיית ביטוח ו/או קביעת תנאים מוקדמים טרם עשייתו ובעניין זה מלוא הסמכות וההחלטה נתונה בידי חתמי חברות הביטוח.

מבט כללי מכביש 75 – 5 ניצבים בשלבי בנייה שונים



יציקת ניצבים



יציקת מקטע עוגן מעל ניצב



מקטע גשר מאוזן בשלב הבנייה



מקטע גשר מאוזן בשלב הבנייה (התמונה התחתונה מגשר עכו)

