

השפעה של אש על קונסטרוקצית פלדה **ועל חומר המבנה של הציוד**

פרק א' - הקדמה

מדובר במבנה עם מעטפת מפנלים פוליאוריתן סביב קונסטרוקציית פלדה כמתואר להלן. כל הפוליאוריתן נשרף בתוך הפנלים כתוצאה מחשיפה למחסן סמוך. לדעת הקונסטרוקטור, הקונסטרוקציה נהפכה למסוכנת בגין הטמפרטורות הגבוהות להן הייתה חשופה. הבדיקות העלו שלא הייתה לדעה זו שום בסיס.

נתוני הקונסטרוקציה

1. מדובר בקורות פלדה מרובעות חלולות (RHS) – צינורות בעלות חתך מרובע, עובי 10 ו-12 מ"מ.
2. הפלדה BS EN 10025 Grade S355.
3. חוזק לכניעה – 35 ק"ג לממ"ר, חוזק משיכה - 49-63 ק"ג לממ"ר, התארכות 20% לפחות (בערך ב-40%).
4. הפלדה חזקה מפלדה רגילה בשל תוספות קטנות כגון ואנודיום ונוביום.
5. כאשר הפלדה מתחממת מעל 600°C, צפוי אובדן מסויים של תכונות מיכניות.
6. הפלדה החזקה יותר סובלת יותר מאשר פלדה רגילה.

שימוש מחדש של פלדה שהייתה נתונה לאש:

1. מקובל לחשוב שאם האלמנט הקונסטרוקטיבי לא התעוות אז הפלדה ראוייה לשימוש.
2. הסיבה לכך היא שבטמפ' דנן, החוזק של הפלדה לא עולה על 40% מהחוזק בטמפ' הסביבה. אם לא נגרמו עיוותים תחת עומס בהיותה כה מוחלשת, חזקה עליה שניתן יהיה לחזור ולהשתמש בה.
3. אולם, בהבחנה זו יש להיזהר, כי לא תמיד העומס המתוכנן בא לידי ביטוי בעת השריפה.
4. לכן, מקובל לבצע בדיקות קשיות כדי לבחון התרככות של החומר ביחס לקטעים שלא היו חשופים לחום.
5. לגבי הפלדה דנן, Grade S355, מומלץ גם לקחת דגימות מהאיזור שהיה חשוף לחום האש אשר בדיקתן תאפשר לקבוע אם יש שינוי העולה על 10% ביחס למינימום הנדרש.

פרק ב' - פעולות שבוצעו על מנת לבדוק את הקונסטרוקציה

1. הוגדרו על ידינו האיזורים של הקונסטרוקציה אשר סבלו יותר מחום האש.
2. באיזורים המוגדרים בוצעה בדיקה ללא הרס באפשרות Replica.
3. פעולה זו מבוצעת ע"י ליטוש פני השטח של הפלדה בעזרת "חומצה ניטלית" (תערובת של כ- 10% חומצה חנקתית ו- 90% מתנול). אז מניחים על השטח סרט אצטלי רך ובאופן זה מקבלים את "טביעת האצבע של החומר". הדבר מאפשר איבחון מצב הגרעינים בעזרת מקרוסקופ.
4. בעזרת הטכניקה אפשר לקבל מדד של שיעור ההתחממות של החומר.
5. ביצוע בדיקות קשיות השוואתיות.
6. ניסור דגימות מהאיזור החשוף ביותר והשוואת תכונות החומר מול דגימה ניטרלית אשר לא הייתה חשופה לחום.
7. בדיקה של העיוות של הקונסטרוקציה לאחר השריפה. איפיון של העיוותים על פני כל המבנה והשוואת תזוזות באיזורים שהיו חשופים לאש מול איזורים שלא נחשפו.

בדפים הבאים נציג את חלק מתוצאות העבודה של המטלורג – איקה הנדסת חומרים מחיפה.

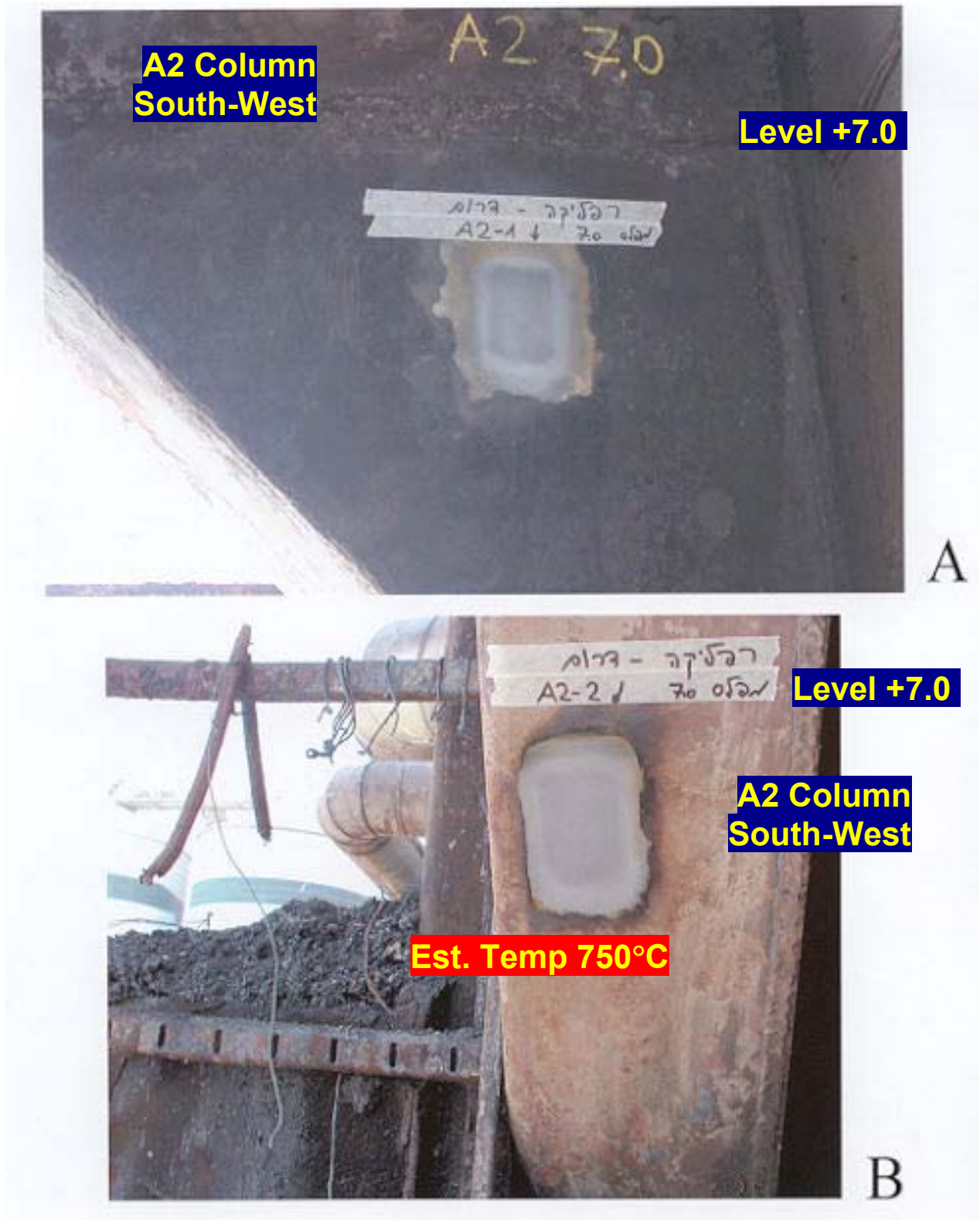
**Walls and Roof composed of PUR Panels.
The Polyurethane was completely consumed.**



Replica Method to assess the condition of the steel following the Fire.



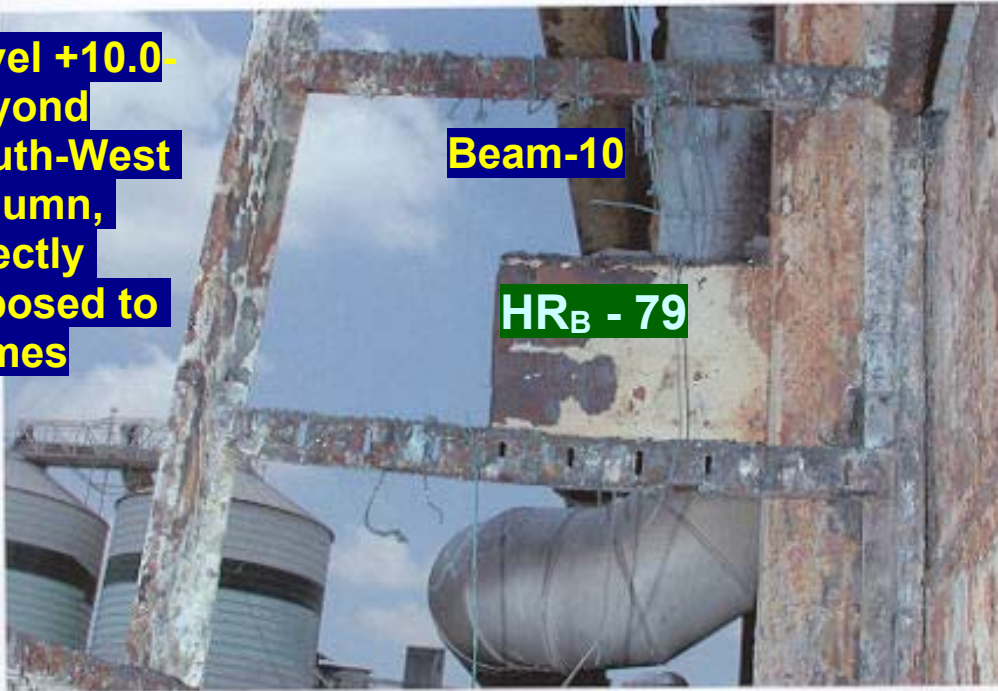




Level +10.0-
Beyond
South-West
Column,
directly
exposed to
flames

Beam-10

HR_B - 79



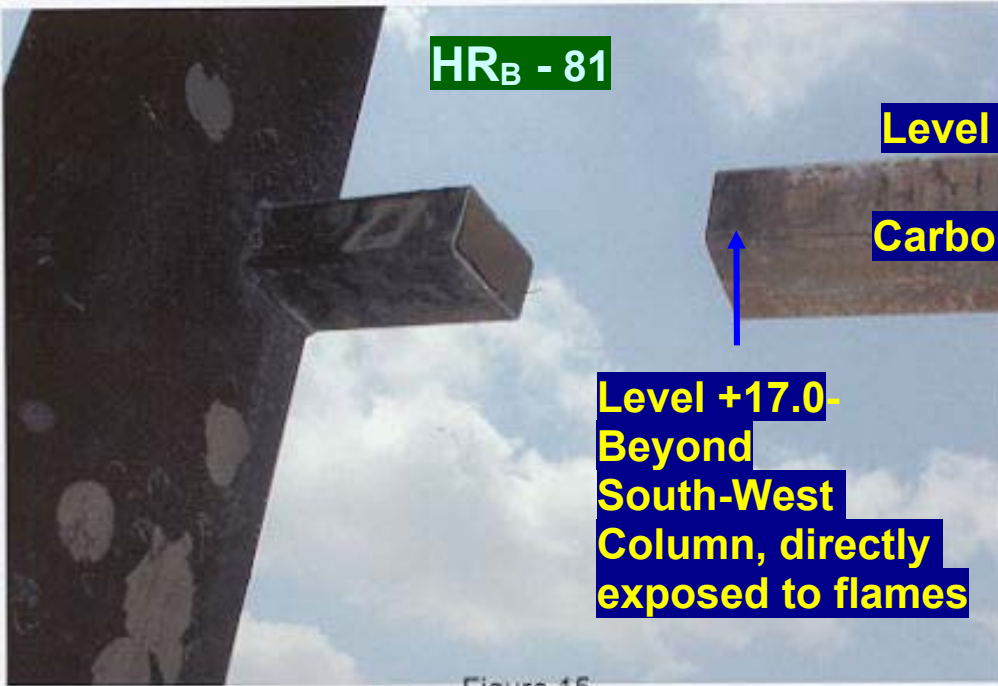
A

HR_B - 81

Level +14.7

Carbon steel –

Level +17.0-
Beyond
South-West
Column, directly
exposed to flames



B

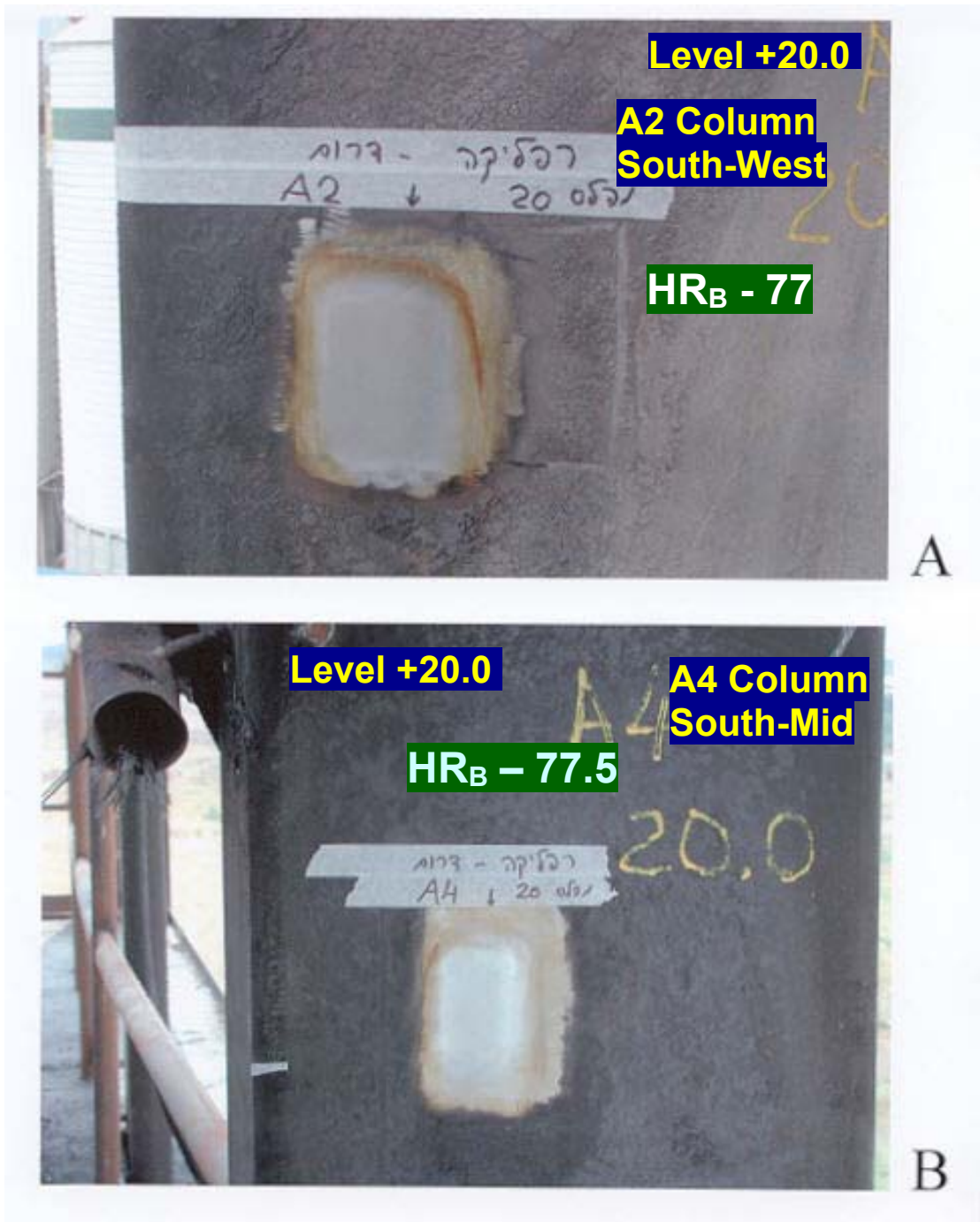
Figure 15



The Valve was adjacent to the burning PUR Panels







פרק ג' - מסקנות

כל הבדיקות העלו שלא נמצאה שום חריגה באיזורים שהיו חשופים לאש ביחס לאיזורים שלא היו חשופים.

בוצעו בדיקות קשיות על הקונסטרוקציה וגם נלקחו דגימות להשוואה בין איזורים שהיו חשופים לאש של המחסן לבין איזורים שלא היו חשופים לאש בכלל.

לא היה ממצא של ירידה בתכונות של הקונסטרוקציה הראשית העשויה מצינורות מרובעים RSH

כמו כן, נמצא שפלדה אל-חלד אשר ממבנה בנוי הציוד – לא אבדה את תכונותיה.

זאת למרות שנימצאו עיוותים משמעותיים באלמנטים קונסטרוטיביים קלים ביחס לאלמנטים של השלד ולמרות שנמצא לפי אנליזה של הרפליקות טמפרטורות בתחום של 800⁰-1000⁰C.