

## **חוות דעת בעניין בידוד מותז בחומרים מכילי**

### **אסבסט (ACM)**

#### **המרכז החינוכי ליאו בק**

#### **דרך צרפת 90, חיפה**

#### **1. כללי**

חוות דעת זו נערכה ע"י ד"ר דוד דיזנהאוז והמהנדס עמית גלקין, שניהם מפקחים מורשים לעבודות אסבסט פריד, ובעלי נסיון רב שנים בעבודות תחזוקה ופינוי של אסבסט, בישראל ובחו"ל (לקורות חיים מפורטות ראה נספח א' המצורף לחוות דעת זו).

#### **2. הכנת חוות הדעת**

חוות הדעת נערכה עבור המרכז החינוכי ליאו בק, לצורך בחינת תכנית הפעולה והתחזוקה (Operation and Maintenance Program)<sup>(1)</sup> אשר תוכננה ויושמה בשנת 2000, לצורך איטום ובידוד חומרים מכילי אסבסט (ACM), אשר בוצעו בהתזה על חלק מתקרות ביה"ס, במהלך בניית המבנה, בשנות הששים. ראה מסקנות והמלצות הכלולות בפרק 10 להלן.

#### **3. המצב המקורי**

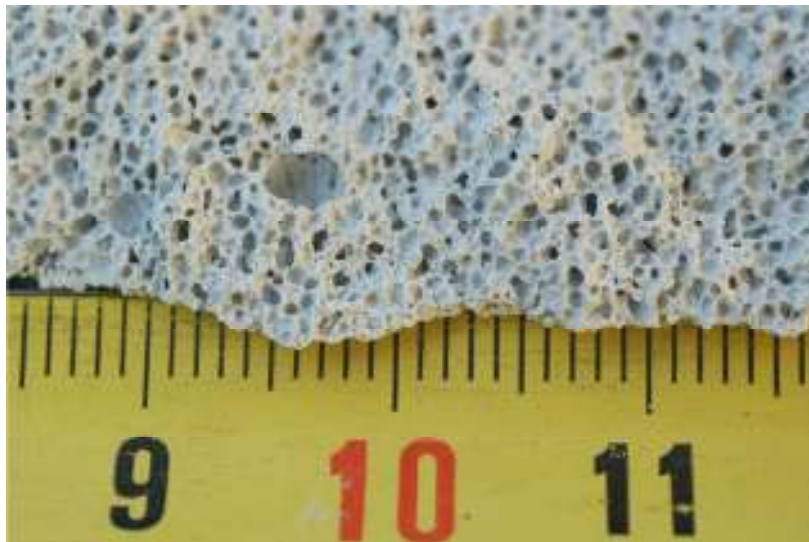
התזת חומר מכיל אסבסט בוצעה על גבי חלק מתקרות ביה"ס, במהלך בניית המבנה בשנות הששים, לצורך בידוד אקוסטי. הדו"ח מלא, המכיל תיאור המקומות בהם קיים חומר מכיל אסבסט, הרכבו ומצבו (Final Report), אשר נערך בחודש 10/2000 ע"י דר' דיזנהאוז, מצורף לחוות דעת זו, ומסומן כנספח ב'.

1. לדו"ח המלא בנושא ראה נספח ב'.

#### 4. הסיבות והשיקולים לביצוע אטימה וחציצה של הבידוד הקיים, ולקיום נוהל פעילות ותחזוקה, להגנה מפני שיחרור סיבי אסבסט

הרציונל שהנחה את בחירת האפשרות לאטום ולבודד את החומר המכיל אסבסט במרכז החינוכי ליאו בק (על פני הניסיון להסיר ולפנות אותו) תקף כיום, באותה המידה בה היה תקף בשנת 2000, והוא נובע מאותן התכונות (המעולות כשלעצמן) של חומר הבנייה המקורי, כמפורט להלן:

- 4.1 **התכנון המבני של התקרות - מרבית התקרות, עליהן הותז ACM כחומר בידוד, הן תקרות עשויות צלעות בטון וביניהן לבני "איטונג" (בטון תאי מאושפר באוטוקלב - Autoclaved Aerated Concrete).**
- "איטונג" הוא שם מסחרי של לבנה המיוצרת מתערובת של חול, סיד, בטון וחומר התפחה, הנוצקת בתוך תבנית, בה מתרחשת תגובה כימית המכפילה את נפח החומרים.
- הלבנה המוגמרת היא נקבובית (פורוזיבית / דמויית ספוג), מכילה כ- 50% אוויר, והיא בעלת תכונות המתאימות לבידוד בפני מעבר חום, אש, התנגדות להתפתחות עובשים, וכיו"ב.



- 4.2 חלק מתכונות לבני האיטונג (המהוות יתרונות כחומר בנייה מתקדם) מהוות חסרונות משמעותיים בעת כוונה להסיר מהן אסבסט פריד מותז. חסרונות אלו היוו גורמים מרכזיים בתכנון ויישום איטום וחציצה של שכבת בידוד האסבסט הפריד המותז, בה נעשה שימוש במרכז החינוכי ליאו בק בחיפה, במקום הסרתה.

א. **המבנה הפורוזיבי (מאפשר בידוד אש מצויין) - המבנה הפורוזיבי מאפשר חדירה של החומר המותז, המכיל סיבי אסבסט, לעומק הלבנה, הרבה מעבר לפני השטח שלה.**

ב. **איורור מעולה - מבנה הלבנה מאד אוורירי, ומאפשר מעבר מים בתהליך פיעפוע (דיפוזיה). מבנה הלבנה מאופיין ב"מאקרו-פורות".** אלו הן בועות אוויר הפזורות באחידות בכל החומר ממנו עשויה הלבנה. פורות אלו מאפשרות חדירת האסבסט המותז לתוך הלבנה.

ג. **מבנה פריד** - לבנת האיטונג פריכה מטבעה, ובכך אינה מאפשרת הסרת שכבת הבידוד המותז בגירוד. בנסיונות שנעשו להסיר את האסבסט המותז, הלבנים נסדקו, והוסרו מהם שבבים בגדלים שונים ולא אחידים, כשהם מותירים פני שטח "שבורים", שאינם מאפשרים הסרת שכבת הבידוד המותז בשלמותה.

## **5. התייחסות 'הוועדה המקצועית לאסבסט ולאבק מזיק' לתוצאות הסקר ולבדיקות שנערכו**

לאחר שממצאי הבדיקות וההמלצות לאיטום ובידוד האסבסט המותז (כמפורט בדו"ח המצורף כנספח ב' לחוות דעת זו) הוגשו לוועדה המקצועית לאסבסט ואבק מזיק במשרד להגנת הסביבה, יצאה למרכז החינוכי ליאו בק משלחת מטעם הוועדה, שכללה מומחים בכירים בתחום האסבסט.

בתאריך 5.10.2000, הגיעו נציגי הוועדה לביה"ס, ובחנו את מצב התקרות, ואת בידוד האסבסט המותז, על התקרות בכלל, ועל לבני האיטונג בפרט.

חברי הוועדה שהגיעו לביקור כללו את:

- אינג' צילי ענבי - יו"ר הוועדה.
- חיים אלבז, מפקח אסבסט במשטרה הירוקה.
- ד"ר דוברינסקי, משרד העבודה.
- פרופ' אלי גנור, מומחה לאסבסט לבדיקות מעבדה.
- ד"ר אשר פרדו, מומחה לאסבסט, לבדיקות מעבדה ולהגיינה מהאוני' העברית ירושלים.

נציגים אלה ביקרו, לאחר שמוגנו כנדרש, באתר, לבחינת המיקום, המצב, ואפשרויות השליטה ברמת סיבי האסבסט המשתחררים לאוויר.

בתום הביקור, אישרו חברי הוועדה פה אחד את השיטה המוצעת לאיטום ובידוד האסבסט, כפי שהוצגה בפניהם.

בתאריך 10.10.2000, לאחר שבוצע ניקוי וטיהור של מבנה ביה"ס ליאו בק מסיבי אסבסט מרחפים, והוצגו תוצאות של בדיקות מעבדה, לשביעות רצונה המלאה של הוועדה הטכנית לאבק מזיק, במשרד לאיכות הסביבה, ניתן אישור הוועדה לפתרון בעיית האסבסט באמצעות בניית תקרת גבס. העתק האישור מצורף לחוות דעת זו ומסומן כנספח ג'.

**תמונות מביקור חברי הוועדה**



אינג' צ. ענבי ומר ח. אלבז



חברי הוועדה בתוך אתר העבודה



ד"ר א. פראדו



ד"ר דוברינסקי



ד"ר א. גנור



ד. פסלר, מנכ"ל ליאו בק מ. אזרי, ליאו בק



עובדי ב.פ. פרוייקטים



אינג' צ. ענבי ומר י. וורגה

**6. ביצוע הנחיות התכנית - איטום התקרה המבודדת באמצעות אסבסט, והתקנת חציצה בינה לבין חלל המבנה**

בתקופה שלאחר קבלת האישור הנ"ל, הוכנה ע"י ד"ר דיזנהאוז תכנית עבודה, שכללה איטום התקרות, עליהן הותז אסבסט, באמצעות יריעות אלומיניום, ובניית תקרות גבס, מתחת לתקרות, לחציצה מלאה בין התקרות (המוגנות ומבודדות באמצעות יריעות האלומיניום) לבין חלל המבנה.

לפני תחילת העבודה, פורקו כל התשתיות (צנרות, כבלים וכיו"ב) שהיו מותקנות מתחת לתקרות המותזות, ותשתיות חדשות הותקנו, לאחר השלמת ביצוע העבודה הנ"ל, מתחת לתקרות הגבס.

על פי תנאי התכנית, התשתיות הותקנו מתחת לתקרות הגבס החדשות, וככל הניתן על גבי הקירות ההיקפיים, כך שלא תיגרס כל פגיעה בתקרות הגבס.

במקרים ייחודיים, בהם נדרשה התקנת גלאי עשן, למשל, על גבי תקרות הגבס (דבר הקיים במקומות בודדים בלבד), נעשה הדבר בעזרת חומרי הדבקה או באמצעות ברגים שאורכם קצר ממחצית עובי דופן לוח הגבס.

**תמונות ממהלך ביצוע העבודה**



"תפרים" ושפות הלוחות מצופים בחומרים מעכבי-בעירה אלסטיים, להבטחת לכידה הסיבים.



לוחות מצופים ביריעות אלומיניום



חומר מילוי וסרטי הדבקה מתחת ללוחות מכסים את אזורי החיבור בין לוחות הגבס (פינות הקופסה שבמרכז התמונה השמאלית לפני הציפוי).

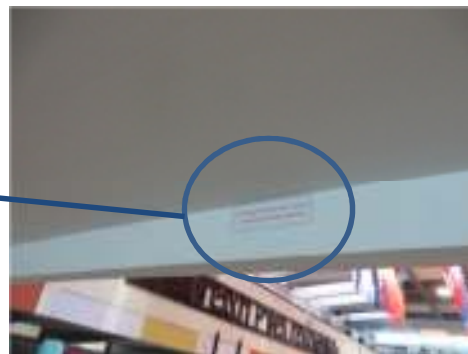
## **7. תחזוקה, מניעה ובדיקות תקופתיות**

### **7.1 בדיקות וויזואליות**

מאז השלמת העבודות, מקפידה ליאו בק על שגרת בדיקות וויזואליות של תקרת הגבס, וחידוש הצבע על גבי התקרה, איטום אזורי חיבור בין לוחות הגבס לבין עצמן, וביניהן לבין הקירות ככל הנדרש, וכיו"ב.

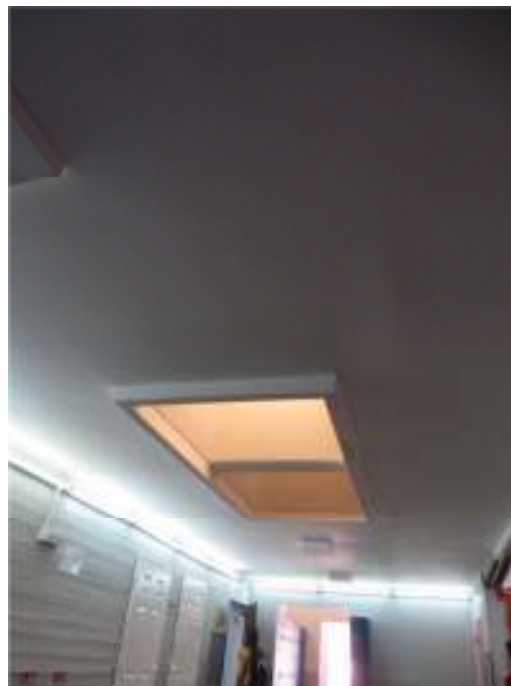
### **7.2 שילוט אזהרה**

בכל האזורים בהם הותקנו תקרות הגבס, הותקנו שלטי אזהרה האוסרים על ביצוע עבודות כלשהן בתקרת הגבס:

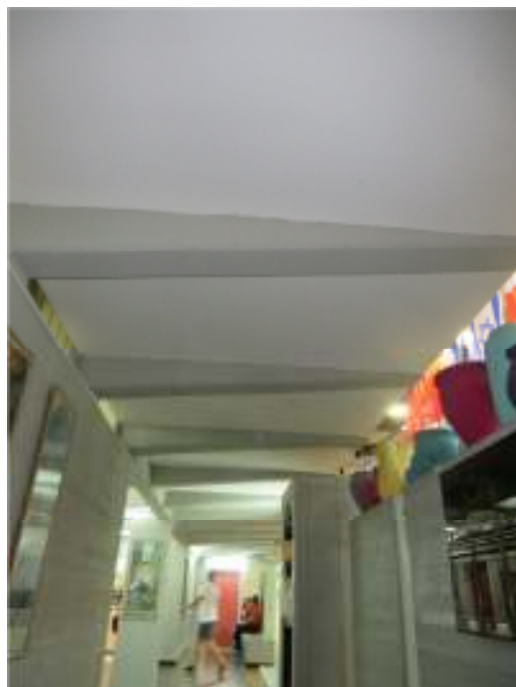


### **7.3 תחזוקה שוטפת**

בביקורים שנערכו על ידי עורכי חוות דעת זו, במהלך התקופה האחרונה, בכל הקומות והאזורים בהם הותקנו תקרות הגבס, נמצאה התקרה שלמה ומתוחזקת כחדשה.







#### **7.4 בדיקות תקופתיות**

בדיקות תקופתיות לנוכחות סיבי אסבסט מרחפים, בחלל ביה"ס ליאו בק, נערכות אחת לשנה באופן שגרתי, מאז סיום העבודה. כל הבדיקות שנערכו מאז, נמצאו תקינות.

לחות דעת זו מצורף, ומסומן כנספח ד', דו"ח הבדיקה האחרונה, שנערכה בתאריך 5.4.2017.

**8. דבר לא השתנה מאז קבלת ההחלטה ע"י הוועדה, לפני כ- 17 שנים**

- 8.1 בתום העבודה, בוצעו בדיקות מעבדה לנוכחות סיבי אסבסט בחלל ביה"ס, באזורים בהם יושמה התוכנית, והאוויר נמצא נקי לחלוטין מסיבי אסבסט. כמפורט לעיל, תוצאות זהות התקבלו בבדיקות שנערכו במהלך השנים שחלפו מאז.
- 8.2 בשנים שחלפו מאז יישום התוכנית, לא פותחו, או נמצאו, כל שיטות חדשות להסרת חומרים מכילי אסבסט מותזים מחומרים פורוזיביים דוגמת לבני איטונג.
- 8.3 תכנית הפעולות והבדיקות שנקבעה, כחלק מהפתרון שיושם, מבוצעת בעקביות ע"י הנהלת ביה"ס.
- 8.4 בין התאריכים 1.6.2017-15.5.2017, נערך ע"י ד"ר דוד דיזנהאוז והמהנדס עמית גלקין סקר וויזואלי מקיף ומלא בכל השטחים בהם יושמה התכנית. תשומת לב מיוחדת ניתנה לאזורי החיבורים, ולמקומות שנחשבים קשים לאיטום. נמצא כי שלמות האיטום נשמרה בהקפדה מלאה לאורך השנים. בדיקת הדיווחים השוטפים העלתה כי לא התרחש כל מקרה חריג או יוצא דופן, ולא נדרשו כל תיקונים, כתוצאה ממקרה כזה, באזורים האטומים.

**9. יישום טכניקות ל- 'שליטה בחומרים מכילי אסבסט' - המלצות ה- EPA בארה"ב**

מדיניות הרשות להגנת הסביבה בארה"ב (EPA), הבאה לידי ביטוי בפירסומים שונים, החל משנת 1990, ממליצה על "ניהול" וטיפול בחומרים מכילי אסבסט במבנים, במקום להסיר אותם.

מנהל הרשות, וויליאם ריילי, קבע ש- "זוהי עמדת מומחי ה- EPA שהדבר הנכון לעשות, במרבית המקרים, עם אסבסט הנמצא במבנה - הוא "לנהל" אותו (כלומר - לטפל בו במקום)". עוד קבע ריילי שבמרבית המקרים בהם הוסר אסבסט, ההסרה היתה שלא לצורך, ושהסרת אסבסט הינה מסוכנת מטבעה, בהיותה מקור לזיהום רב יותר, מאשר לו היה האסבסט נותר במקומו<sup>(2)</sup>.

(2) העתק של מדריך ה- EPA -

*Managing Asbestos In Place – A Building Owner's Guide to Operations and Maintenance Programs for Asbestos Containing Materials*

ניתן למצוא בקישור הבא :

[nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=20011E4D.TXT](http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=20011E4D.TXT)



**10. מסקנות והמלצות**

לאחר בחינת המסמכים, לאור ממצאי הבדיקות הוויזואליות שנערכו במרכז החינוכי ליאו בק בחיפה, ובהתבסס על נסיון רב שנים בארץ ובחו"ל, הגיעו הח"מ למסקנה שניסיון להסיר את החומרים המכילים אסבסט, מתקרות המרכז החינוכי, יהיה מסוכן ובלתי מקצועי.

נסיון להסיר את האסבסט יסתיים, בסבירות גבוהה, בזיהום חלל המבנה באופן בלתי הפיך, בצורך לפנות את המבנה מיושביו, ובחוסר אפשרות לחזור ולהשתמש בו כבי"ס, לתקופה ממושכת ביותר (שנים).

במקרה כזה, יש להביא בחשבון אפשרות של התפזרות הזיהום גם אל מחוץ לשטח ביה"ס (הנמצא בסמיכות לשכונת מגורים צפופה).

לדעת הח"מ, תכנית הפעולות והתחזוקה הקיימת, והמיושמת מאז השלמת עבודות איטום התקרות המבודדות, וחציצה בינן לבין חלל המבנה (עבודות אשר בוצעו באישורה והמלצתה של הוועדה הטכנית לאבק מזיק במשרד להגנת הסביבה, צריכה להמשיך להיות מיושמת גם בעתיד, עד ליום שבו המבנה לא יהיה עוד בשימוש, וסילוק מלא ומוחלט של האסבסט יהיה אפשרי, מבלי להוות סיכון למשתמשים בו - עובדי ותלמידי ביה"ס, ולסביבה, או - אם וכאשר - תהיה בנמצא שיטה אחראית, בטוחה ובטיחותית להסרת חומרים מכילים סיבי אסבסט מלבני AAC (כדוגמת לבני "איטונג").

עמית גלקין, מהנדס כימיה

ד"ר דוד דיזנהאוז

30/06/2017

תאריך