



## הצהרה לניתוח מחזור חיים סביבתי (LCA) למוצר –בלוקי פומיס

בהתאם לתקן ישראלי 14040 – "ניהול סביבתי – הערכת מחזור חיים – עקרונות ומסגרת"  
ובהתאם להנחיות תקן ישראלי 14025 – "תיווי והצהרות סביבתיים - הצהרות סביבתיות מסוג III  
– עקרונות ותהליכים"



# בלוקי פומיס

# בלוקל רביד

אגודה שיתופית חקלאית בע"מ



## תוכן העניינים



פרק א- תמצית ההצהרה לניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)

פרק ב- מבוא, מטרות ותקנים

פרק ג- ההיבטים הסביבתיים שנבחנו ב-LCA

פרק ד- הגדרת המוצר

פרק ה- חומרי הגלם

פרק ו- הליך היצור והשינוע והשימוש במוצר

פרק ז- המוצר בחייו ובסוף חייו

פרק ח- הצהרת ניתוח מחזור החיים הסביבתי – LCA

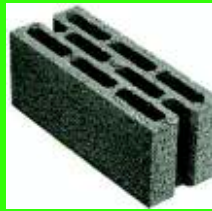
פרק ט- תוצאות

פרק י- סימוכין

### הבהרה

חברת "שר יעוץ והדרכה בע"מ" עושה ככל שביכולתה על מנת לתת מידע מקצועי ומלא על בסיס נתונים ומידע שהועברו על ידי הלקוח. אף על פי כן, עלולים ליפול במסמך זה אי דיוקים, טעויות וחוסרים שאינם בשליטתה ועל כן חברתנו לא תישא בכל אחריות ישירה ו/או עקיפה בהקשר לכך. אין לעשות שימוש חלקי במסמך זה ולהציגו באופן שאינו מלא וכמו כן אין לעשות שימוש בו מעבר למטרה לה יועד.

## פרק א- תמצית ההצהרה לניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)



<p><b>חברת שר יעוץ והדרכה בע"מ</b> <a href="http://www.2sher.co.il">www.2sher.co.il</a> חברת המלווה את התעשייה הישראלית בקידום ערכי מצוינות בתחומי , איכות סביבה, בטיחות המוצר ואיכותו, ובטיחות עובדים טל: 09-7492232 פקס: 09-7492805 נייד: 052-3311015 דוא"ל: <a href="mailto:ohad@2sher.co.il">ohad@2sher.co.il</a></p>	<p><b>מבצעי ניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)</b></p>
<p><b>בלוקל רביד- אגודה שיתופית חקלאית בע"מ</b> קיבוץ רביד דואר טבריה, 14960 <a href="http://blockal.co.il">http://blockal.co.il</a> חברה המיצרת ומשווקת בלוקי בטון קלים ורגילים לבנייה טל: 04-6787888 פקס: 04-6787880</p>	<p><b>יצרן המוצר</b></p>
<p><b>בלוקי פומיס</b> המוצר הנדון הוא משפחת בלוקים לבנייה שמרכיביהם העיקריים הם חצץ קל מסוג פומיס, חצץ טוף וצמנט. המוצר עומד בדרישות התקן הישראלי הרשמי ת"י 5.</p>	<p><b>תאור המוצר</b></p>
<p>בניית המעטפת החיצונית של מבנה או מעטפת חדרים שבתוכו. המוצר נועד לקירות נושאים ושאינם נושאים ולגגות. המוצר תורם לתכונות המבניות ולתכונות הבידוד של המבנה.</p>	<p><b>יעוד המוצר</b></p>
<p>ניתוח מחזור חיים זה (LCA – Life Cycle Assessment) בוצע בהתאם לדרישות / קווים מנחים בת"י 14040, תוך שימוש בתוכנת LCA ייעודית (Simapro 7).  <ul style="list-style-type: none"> <li>• התוצאות שהתקבלו הושוּו במידת הניתן מול מאגרי המידע המצויים בתוכנת ה-LCA ומול תוצאות עבודות LCA מקבילות במגזר ענף הבלוקים.</li> <li>• לא בוצע אימות נתונים כלשהו מול גורם שלישי בלתי תלוי (פנימי או חיצוני).</li> </ul> </p>	<p><b>היקף עבודת ניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)</b></p>

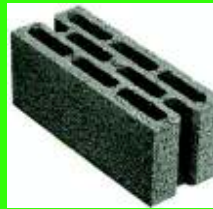
עמוד 3 מתוך 18

אחד (1) מטר מעוקב של בלוקים	<b>יחידת המוצר שנבדקה</b>
<b>הצהרה זו כוללת:</b> • הגדרת המוצר ותאור תכונותיו • מידע בנושא חומרי הגלם ומקורם • תיאור יצור המוצר במפעל • תוצאות ניתוח מחזור החיים (LCA)	<b>תכולת ניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)</b>
22/11/2011	<b>תאריך תחילת ניתוח הנתונים</b>
20/12/2011	<b>תאריך הוצאת הצהרת ניתוח מחזור החיים הסביבתי</b>
אוהד אגרנט M.Sc. & B.Sc. – ביוטכנולוגיה ומדעי הסביבה מנהל תחום סביבה בחברת "שר יעוץ והדרכה"	<b>שם וותימת מבצע ההצהרה</b>

## תוצאות ניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)

בלוקי הפומיס של בלוק רביד (יחידת 1 מ"ק)			<b>תוצאות ניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)</b>
תוצאה	יחידות	הנושא הנבדק	
882	[MJ]	צריכת אנרגיה	
57	[kg CO <sub>2</sub> -eqv.]	פוטנציאל התחממות גלובאלית Global Warming Potential (GWP-100)	
5.83*10 <sup>-6</sup>	[kg R11-eqv.]	פוטנציאל דילול שכבת האוזון Ozone Depletion Potential (ODP)	
0.012	[kg Ethene-eqv.]	פוטנציאל יצירת "ערפיח קיצי" Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)	
0.381	[kg SO <sub>2</sub> eqv.]	פוטנציאל אסידיפיקציה Acidification Potential (AP)	
0.087	[kg PO <sub>4</sub> -eqv.]	פוטנציאל אוטריפיקציה Eutrophication Potential (EP)	

## פרק ב- מבוא, מטרות ותקנים



<p><b>ת"י 14040</b> זהה לתקן הבינלאומי ISO 14040. תקן זה מתאר את העקרונות ואת המסגרת להערכת מחזור החיים (LCA- Life Cycle Assessment).</p> <p><b>ת"י 14020</b> זהה לתקן הבינלאומי ISO 14020. תקן זה קובע עקרונות לפיתוח תווים סביבתיים והצהרות סביבתיות.</p> <p><b>ת"י 14025</b> זהה לתקן הבינלאומי ISO 14025. תקן זה קובע עקרונות ומפרט תהליכים לצורך פיתוח תוכניות להצהרות סביבתיות מסוג III. הצהרות סביבתיות מסוג III כפי שמתוארות בתקן זה מיועדות בראש ובראשונה לשימוש בתקשורת בין יצרנים, אך ניתן להשתמש בהן בתנאים מסוימים גם בתקשורת בין יצרן לצרכנים.</p>	<p><b>כללי</b></p>
<p>שלבים עוקבים ומקושרים במערכת מוצר, תהליך או שרות כלשהו, החל משלב יצור חומרי הגלם ויצור המוצר ועד שלב גמר השימוש במוצר והפיכתו לפסולת.</p>	<p><b>מחזור חיים</b></p>
<p>מטרת ה-LCA להבין לעומק מהן ההשפעות הסביבתיות השונות בכל אחד משלבי חיי המוצר השונים. ה-LCA מסייע להשוות בין ההשפעות הסביבתיות השונות והגדרת "מידתן/חומרן". נתוני ניתוח סביבתי זה מסייעים בידי הארגון החל משלב קביעת מדיניות כללית וסביבתית הנוגעת למוצר, וכלה בשיפור תהליכי התפעול השונים ומספק כלים מתאימים לצורך קבלת החלטות נכונה בנוגע לצמצום ההשפעות הסביבתיות של המוצר. בנוסף, שימוש מושכל ב-LCA מקנה את היכולת להשוות את ההשפעות הסביבתיות של מוצרים שונים מאותם המגזרים, זאת על מנת לאתר את המוצרים הגורמים לנזק הנמוך ביותר לסביבה.</p>	<p><b>מטרת ניתוח מחזור החיים הסביבתי (LCA)</b></p>

<p>טענה אשר מצביעה על ההיבטים הסביבתיים של מוצר או שירות.</p>	<p><b>ההצהרה הסביבתית</b></p>
<p>המטרה של הצהרות סביבתיות הינה לעודד את הביקוש והאספקה של מוצרים שגורמים לעקה והשפעה נמוכה יותר על הסביבה, באמצעות מתן מידע מקיף ומדויק, שאינו מטעה.</p> <p>מטרות ההצהרה הסביבתית ע"פ ת"י 14025 הן:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◀ לספק מידע מבוסס LCA ומידע נוסף לגבי ההיבטים הסביבתיים של מוצרים</li> <li>◀ לסייע לקונה ולמשתמש לערוך השוואה מושכלת בין מוצרים. ההצהרות עצמן אינן ניתנות להשוואה באופן מלא.</li> <li>◀ לעודד שיפור הביצועים הסביבתיים.</li> <li>◀ לספק מידע לצורך הערכת וניתוח ההשפעות הסביבתיות של מוצרים על פני מחזור החיים המלא שלהם (LCA).</li> </ul>	<p><b>מטרת ההצהרות הסביבתית</b></p>
<p>מרכיבים בפעילויות הארגון, במוצרי או שירותיו שעשויים לקיים יחסי גומלין עם הסביבה.</p>	<p><b>היבטים סביבתיים שנבדקים בניתוח מחזור חיים</b></p>
<p>יחידה של המוצר שנקבעת על ידי הבודק כיחידה מאפיינת לצורכי השוואה בין מוצרים מתחרים. לדוגמא: בקבוק בנפח 1 ליטר מפלסטיק הניתן להשוואה לבקבוק בנפח זהה מזכוכית.</p> <p>לצורך ניתוח מחזור חיים זה נקבעה יחידה של מטר מעוקב אחד של בלוקים.</p>	<p><b>יחידה תפקודית</b></p>

## פרק ג- ההיבטים הסביבתיים שנבחנו ב-LCA



כמות האנרגיה הנצרכת והאובדת החל משלב יצור חומרי הגלם ושינועם לאתר היצור, בעת יצור המוצר במפעל וכלה בשינוע המוצר הסופי לאתר הבנייה. המקור של מרבית צריכת האנרגיה כיום הינו במשאבים מתכלים, דוגמת דלקים פוסיליים, והשימוש במקורות אנרגיה אלו גם מגביר את אפקט החממה בעקבות פליטת גזי חממה בעת שריפתם. צריכת האנרגיה נמדדת ביחידות מגה ג'אול (MJ). ישנו יתרון סביבתי למוצר בעל צריכת אנרגיה נמוכה יותר.

### צריכת אנרגיה

Global Warming Potential - GWP הינו מדד שמעריך את התרומה של כמות נתונה של מסת גזי חממה להתחממות העולמית. זהו סולם יחסי המשווה את גז החממה בו מדובר למסה זהה של גז פחמן דו חמצני, לכן GWP נמדד ביחידות שוות ערך של ק"ג פחמן דו-חמצני- $CO_2$ . ה-GWP מחושב על פני תקופות זמן מסוימות, ויש לציין את הערך של תקופה זו כאשר אומרים שהוא ערכו של ה-GWP. ב-LCA הנוכחי חושב ה-GWP בקבוע הזמן הנפוץ של 100 שנים (GWP100). פקטורי הפליטה ששימשו לחישוב ה-GWP מבוססים על פרסומי ה-IPCC 2007. ישנו יתרון סביבתי למוצר בעל ערך GWP נמוך יותר.

### פוטנציאל התחממות גלובאלית (GWP100)

מספר המתייחס לפוטנציאל דילול כמות האוזון באטמוספירה בעקבות שימוש בחומר מסוים. Ozone Depleting Potential - ODP נמדד ביחידות שוות ערך לק"ג R11. ישנו יתרון סביבתי למוצר בעל ערך ODP נמוך יותר.

### פוטנציאל דילול שכבת האוזון (ODP)

על-אף תפקידו החיוני בשכבות הגבוהות של האטמוספירה, אוזון בשכבות האטמוספירה הנמוכות הינו מזהם אוויר בעייתי. ריכוזים גבוהים של אוזון בשכבות האטמוספירות הנמוכות נוצרים כאשר הטמפרטורה גבוהה, הלחות נמוכה, האוויר יחסית סטטי וכאשר ישנם ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר פחמימנים באוויר. Photochemical Ozone Creation Potential - POCP נמדד ביחידות שוות ערך לאתילן, היוצר את הערפיח. ישנו יתרון סביבתי למוצר בעל POCP נמוך יותר.

### פוטנציאל יצירת "ערפיח קיצי" (POCP)

<p>פליטות של חומצות יכולות ליצור השפעה על מערכות אקולוגיות טבעיות. המקורות העיקריים לפליטת חומרים מחמצנים הם חקלאות ושריפת דלקים פוסיליים לצורך הפקת חשמל, חימום ותחבורה.</p> <p>פוטנציאל AP נמדד ביחידות אקוויוולנטיות לק"ג גופרית דו-חמצנית-SO<sub>2</sub>. ישנו יתרון סביבתי למוצר בעל AP נמוך יותר.</p>	<p><b>פוטנציאל אסידיפיקציה (AP)</b></p>
<p>אטרופיקציה הינה העשרת מקור כלשהו (מימי או יבשתי) בנוטריינטים (חומרי הזנה) והיא יכולה להשפיעה על הסביבה.</p> <p>המקורות העיקריים לאטרופיקציה הם זיהום אוויר, שפכים, פסולת ושימוש בדשנים בחקלאות.</p> <p>פוטנציאל EP נמדד ביחידות שוות ערך לק"ג פוספט-PO<sub>4</sub>. ישנו יתרון סביבתי למוצר בעל EP נמוך יותר.</p>	<p><b>פוטנציאל אטרופיקציה (EP)</b></p>





## פרק ד- הגדרת המוצר



<p>בלוקי בנייה קלים יצוקים מתערובות בטון הכוללות בין היתר חצץ פומיס. הבטון ליצור הבלוקים לא מזוין ועשוי תערובת חצצים קלים (פומיס וטוף), צמנט ומוספים. הבלוקים עוברים הליך אשפיה בקיטור בחדרים ייעודיים לכך לפני שיוקם.</p>	<p><b>הגדרת המוצר</b></p>
<p>הבלוקים מיועדים לבנייה מעטפת פנימית וחיצונית של מבנים. הבלוקים מתאימים לבנייה קירות נושאים ושאינם נושאים ולגגות. הבלוקים מיועדים לבנייה עם חיפוי בשכבות טיח ו/אן מוצרי חיפוי אחרים.</p>	<p><b>יעוד המוצר</b></p>
<p><b>המוצר</b> תקן ישראלי ת"י 5- בלוקי בטון. תקן ישראלי ת"י 5098- תכולת יסודות רדיואקטיביים טבעיים במוצרי בנייה <b>חומרי הגלם</b> תקן ישראלי 1- צמנט תקן ישראלי 3- אגריגטים מפרט מכון התקנים 323 - אגרגאטים מינרליים קלים לבניה.</p>	<p><b>תקנים ומפרטים להם נדרש המוצר וחומרי הגלם שלו</b></p>
<p>ISO 9001:2000 - ליצור היתר על ניהול מערכת איכות לפי תקן ישראלי ISO 9001:2000 <b>תו ירוק</b>- ליצור היתר מספר 24263 ממכון התקנים הישראלי לסימון המוצר בתו ירוק.</p>	<p><b>תקני איכות של היצרן</b></p>
<p>המידות בהתאם לדרישות התקינה ובסטיות המותרות: מידות נומינליות: אורך: 40-50 ס"מ גובה: 20-30 ס"מ רוחב: 10-30 ס"מ</p>	<p><b>נתוני מידות המוצר</b></p>

<p>מסה נפחית נומינאלית: 600-850 ק"ג למ"ק          מסת הבטון: 1,200-1,050 ק"ג למ"ק          עמידה בעומס לחיצה על שטח ברוטו: 4-10 ניוטון לממ"ר (40-100 ק"ג לסמ"ר)          חוזק למתיחה: 0.7-1.4 ניוטון לממ"ר          תכולת רטיבות טבעית במצב יבש באוויר 4%.</p>	<b>נתונים פיסיקאליים</b>
<p>מוליכות תרמית של הבטון: <math>\lambda = 0.267 - 0.310W/mK</math>          התנגדות תרמית אופיינית לפי ת"י 5 חלק 4:          במסה מקסימאלית <math>890\text{kg/m}^3</math>: <math>r = 0.95\text{m}^2 \cdot K/W</math>          במסה מקסימאלית <math>750\text{kg/m}^3</math>: <math>r = 0.90\text{m}^2 \cdot K/W</math></p>	<b>נתונים תרמיים</b>
<p>פחיתת הקול הנישא באוויר (תכנוני) ניתנת לחישוב לפי תקן DIN4109 ו/או על פי המפרט הירוק של מכון התקנים שמספרו IGL53</p>	<b>נתונים אקוסטיים</b>
<p>נתוני העמידה באש ניתנים לחישוב לפי קוד הבנייה האמריקאי IBC, פרק 721.3 ו/או על פי המפרט הירוק של מכון התקנים שמספרו IGL53</p>	<b>נתוני עמידה באש</b>
<p>המוצר לא מכיל כלל או מכיל כמויות מזעריות ביותר של סיליקה גבישית נינשמת</p>	<b>תכולת סיליקה גבישית נינשמת</b>

## פרק ה- חומרי הגלם



<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65-75% פומיס מהאי Yali שביוון</li> <li>• 20-30% טוף ממחצבת תל פרס שברמת הגולן</li> <li>• 10-13% צמנט מסוג CEM I 52.5N מנשר רמלה</li> <li>• מים- מים שפירים, כנדרש לתערובת</li> <li>• מוספים- עד 0.85% ביחס לצמנט</li> </ul>	<b>חומרי הגלם</b>
--	-------------------

	<b>פומיס</b>
<p>           הפומיס ליצור המוצר מקורו באי Yali שביוון. הפומיס זה הוא חצץ שנוצר באופן טבעי לפני 200,000 שנים. הפומיס הוא בעצם קצף וולקני מוצק (מגמה מוקצפת מוצקה) שנוצר בטמפרטורות גבוהות במיוחד ולחץ גזים פנמיים גבוה ביותר. צבעו לבן לחלוטין, תכונה המעידה על תכולת סיליקה אמורפית גבוהה וחוזק מבני גבוה.         </p> <p>           משקלו במצב יבש כ-550 ק"ג למ"ק. במצבו הטבעי משקלו יכול להגיע עד לכ-850 ק"ג למ"ק עקב מי הגשמים הספוגים בתוך הנקבים. מבחינה גיאולוגית הפומיס היווני נחשב לצעיר מאוד ולכן כמעט ואינו עבר בלייה, ולכן האבן חזקה וטובה לתעשיית הבנייה.         </p> <p>           בעת כרייתו עובר הפומיס בעיקר תהליכי ניפוי לגודל גרגרים נדרש. הפומיס מיובא לישראל מאתר הכרייה ביוון באוניות בתפזורת, נפרק בנמל חיפה ומועבר ליצרן במשאיות.         </p>	
	<b>טוף</b>
<p>           הטוף ליצור המוצר מקורו בתל פרס שברמת הגולן. הטוף הוא חצץ שנוצר באופן טבעי לפני עשרות אלפי שנים. כמו הפומיס, גם הטוף הוא בעצם קצף וולקני מוצק (מגמה מוקצפת מוצקה) שנוצר בטמפרטורות גבוהות במיוחד ולחץ גזים פנמיים גבוהה ביותר. צבעו חום לחלוטין, והוא בעל חוזק מבני גבוה.         </p> <p>           משקלו במצב יבש כ-950 ק"ג למ"ק. במצבו הטבעי משקלו יכול להגיע עד לכ-1,100 ק"ג למ"ק עקב מי הגשמים הספוגים בתוך הנקבים.         </p> <p>           בעת כרייתו עובר הטוף המיועד למוצר בעיקר תהליכי ניפוי לגודל גרגרים נדרש.         </p> <p>           הטוף מועבר ליצרן במשאיות מאתר הכרייה ברמת הגולן.         </p>	
	<b>צמנט</b>
<p>           בלוקי הפומיס מכילים צמנט פורטלנד נקי מסוג CEM I 52.5N. צמנט זה מכיל בעיקר קלינקר וגבס ואינו מכיל אפר פחם. הצמנט מיוצר ב"נשר" רמלה ומועבר למפעל היצור במשאיות.         </p>	
	<b>מים</b>
<p>           המים לתערובת הבטון ליצור המוצר הם כנדרש בתקינה - מים שפירים ממערכת השתייה.         </p>	
	<b>מוספים</b>
<p>           לעיתים המוצר מכיל תוסף כימי מפחית מים וצמנט ומקדם התחזקות.         </p>	



## פרק ו- הליך היצור והשינוע והשימוש במוצר



חומרי הגלם מאוכסנים במפעל בתאים נפרדים המותאמים למערך היצור ולדרישות הסביבתיות.

**שלב יצור הבטון**- חומרי גלם השקולים על-פי דרישה מועברים לערבול במערבל עד קבלת בטון באיכות הנדרשת.

**שלב כבישת הבטון**- הבטון מועבר לתבנית מתאימה הממוקמת בתוך מכבש. הבטון עובר כבישה תוך כדי וויברציה בתוך התבנית. בגמר ההליך מערכת חליצה שבמכבש חולצת את הבלוק על גבי מגש מתוך התבנית.

**שלב האשפרה**- הבלוק מועבר על גבי מגש לחדרי אשפרה לצורך התחזקות ראשונית. לחדר מוזרם לתקופה קצובה קיטור רווי מים המזרז את הליך האשפרה. הליך האשפרה נמשך כ-24 שעות.

**שלב האריזה**- הבלוקים המאושפרים מועברים למערכת אריזה ושם נארזים על גבי משטחי עץ (המוחזרים על-ידי הלקוחות למפעל ועוברים שימוש חוזר), נקשרים בסרטי חביקה וכל מארז מסומן כנדרש בתקינה.

**שלב האכסון**- המארזים מאוכסנים בחצר המפעל עד לקבלת תכונותיהם הסופיות.

### הליך היצור

המפעל עובד לפי החוקים והכללים הרלוונטיים לנושא. למפעל מבקר בטיחות חיצוני. במפעל מבוצעים בדיקות אבק ורעש סביבת עבודה תקופתיות. בבדיקות לא נמצא במפעל אבק סיליקה גבישית נישמת בכמויות שמעל לסף המותר.

### הגנה בריאותית בהליך היצור

המוצר משונע לאתרי בנייה במארזים שלמים על גבי משטחי עץ. השינוע מתבצע בעיקר במשאיות גדולות. לכל משאית מנוף עם חובק המאפשרות פריקת המארזים ללא משטחי העץ באתרי הבנייה. משטחי העץ נשארים על המשאיות ומוחזרים למפעל (פרט למקרים חריגים ולפי דרישת הלקוח שמשלם עבור המשטח שנפרק ומזוכה עליו בעת החזרתו).

### שינוע המוצר לאתרי בנייה

<p>הבנייה במוצר היא בנייה רגילה המוכרת לכל בנאי מקצועי. חומר ההדבקה בין הבלוקים הוא מלט בנייה רגיל המיוצר לרוב על ידי הבנאי. לכל מוצר סידרת מוצרים משלימים (בלוקים במידות מוקטנות) לצורך הקטנת והפחת העבודה באתר. הבנייה בהתאם לתקנים הרלוונטיים ובעיקר תקן ישראלי ת"י 1523 חלק 1.</p>	<p><b>הבנייה עם המוצר</b></p>
<p>אין דרישות בטיחות מיוחדות לעבודה עם בלוקי פומיס. עובדת היותם קלים וגדולים מקלים על עבודת הבנאי. עובדת היותם נקיים מסיליקה גבישית מונעת צורך בהגנה על מערכות הנשימה בזמן הבנייה. בכל מקרה מומלץ על הגנה על מערכות הנשימה בזמן ביצוע פעולות היצרות אבק באתר הבנייה.</p>	<p><b>כללי בטיחות לעבודה עם המוצר</b></p>

## פרק ז- המוצר בחייו ובסוף חייו



<p>בלוק הפומיס יכול להאריך חיים ככל הנדרש. הבלוק לא משנה תכונותיו במהלך חייו אלא אם בוצעו בו פעולות חריגות.</p>	<p><b>המוצר בחייו</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• בידוד תרמי גבוה</li> <li>• בידור אקוסטי גבוה</li> <li>• הגנה מאש</li> <li>• תרומה לחוזק מבני וליציבות</li> <li>• שילוב אופטימאלי עם חומרי חיפוי</li> </ul>	<p><b>תרומת המוצר למבנה</b></p>
<p>בלוק שפורק בשלמותו במבנה שפורק יכול לשמש שוב לבנייה במבנה חדש.</p>	<p><b>שימוש חוזר</b></p>
<p>בלוק שנפגע בפרוק מבנה יכול להישלח לגריסה, והחצץ המתקבל יכול לשמש שוב כחומר גלם בתעשיית הבנייה או התשתיות. בנוסף, פחת ובלוקים פגומים בתהליך היצור נאספים במפעל ומשמשים כחומר גלם בתהליך היצר.</p>	<p><b>מיחזור</b></p>



# פרק ח- הצהרת ניתוח מחזור החיים הסביבתי LCA –



יחידת המוצר שנקבעה לניתוח מחזור החיים הסביבתי היא - 1 מ"ק בלוקים, כמקובל בענף הבלוקים. הבלוקים שנבדקו הם בלוקי פומיס מהסוג הנפוץ והעיקרי המיוצרים במפעל- בלוקי פומיס רב חורים (המכונה בלוק פומיס זהב) ובלוק פומיס שמונה חורים. התערובת שנבדקה שקללה את הבלוקים על-פי כמות יצורם והחומרים המרכיבים אותם.

## יחידה תפקודית

גבולות הבדיקה כוללים:  
 ◀ יצור חומרי הגלם במקורותיהם  
 ◀ שינוע חומרי הגלם למפעל  
 ◀ יצור המוצר במפעל  
 ◀ אריזת המוצר במפעל  
 ◀ שינוע המוצר מהמפעל לאתרי הבנייה – הובלה ממוצעת לאתרי בנייה בצפון (60 ק"מ)

## גבולות הבדיקה

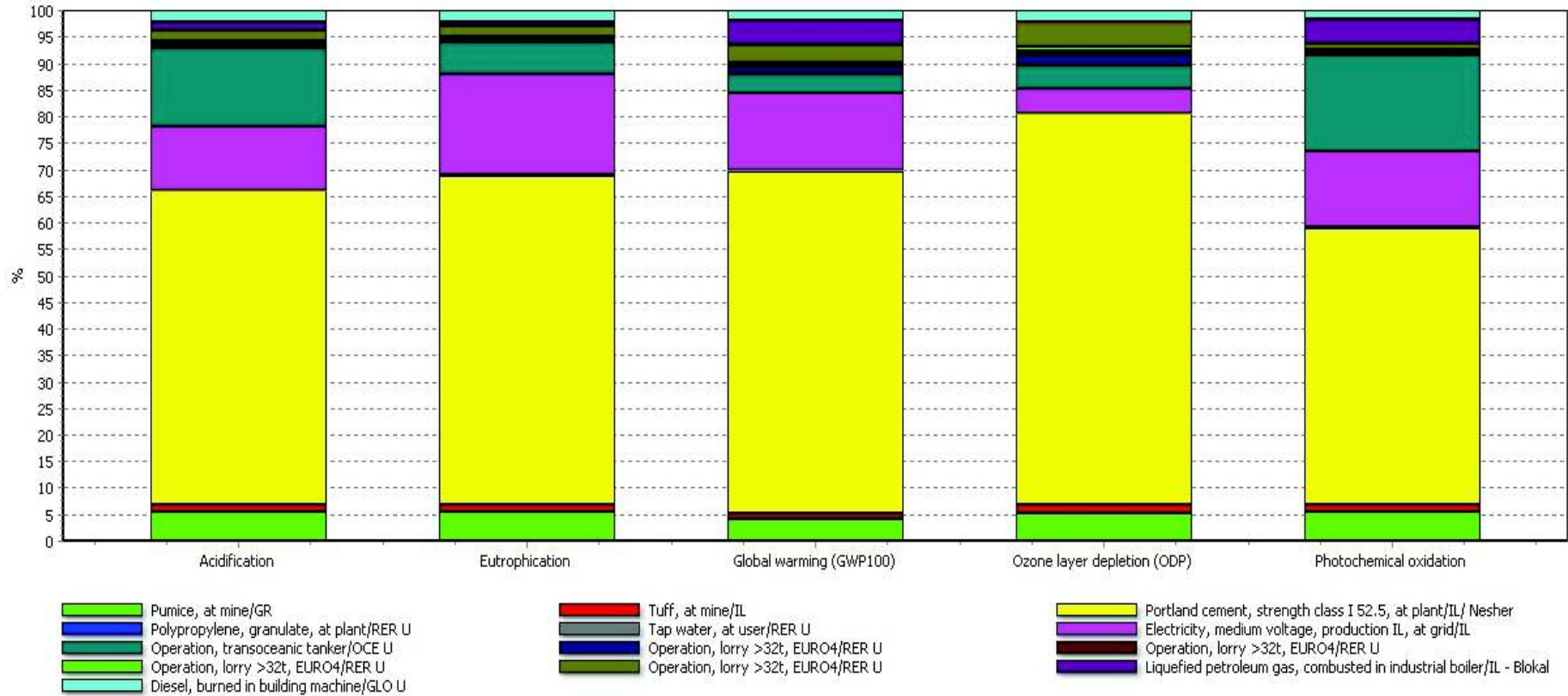
◀ מכיוון ומדובר על מוצר מענף הבנייה שהינו בעל מחזור חיים ארוך אשר אינו ניתן להגדרה, שלב השימוש במוצר וכן שלב הפסולת לא נבדקו במסגרת ה-LCA.  
 ◀ מכיוון והתוסף הכימי בחומרי הגלם מהווה פחות מ-1% ממסת חומרי הגלם במוצר ומכיוון ואין שימוש קבוע בתוסף זה ביצור הבלוקים, לא נבדקו נתוני התוסף במסגרת ניתוח ה-LCA של המוצר.  
 ◀ מכיוון ומשטחי העץ המשמשים לאריזת המוצר הסופי מוחזרים ע"י הלקוחות ועוברים שימוש חוזר, לא נכללו משטחי העץ לאריזה בניתוח מחזור החיים.  
 ◀ תתכן סטיית תקן מסוימת בנתוני ההשפעה הסביבתית של המרכיבים השונים.

## קטגוריות שלא

## נבדקו

נתוני יצור 2010	שנתון הנתונים שנבדקו
<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ נתוני יצור נתקבלו מנתוני יצור פנימיים וסטטיסטיקה של בלוקל רביד.</li> <li>◀ נתוני יצור חצץ הפומיס נתקבלו מיצרן הפומיס ביוון וחלקן ממאגרי נתונים של יצור פומיס הקיימים בתוכנת ה-LCA.</li> <li>◀ נתוני יצור הטוף נתקבלו בחלקן מיצרן הטוף וחלקן הוערכו על ידי הבודק בשילוב מאגרי מידע הקיימים בתוכנת ה-LCA.</li> <li>◀ נתוני המלט נתקבלו בחלקם מיצרן המלט (חברת נשר) וחלקם ממאגרי נתונים של תוכנת ה-LCA.</li> <li>◀ נתוני ייצור הקלינקר נתקבלו בחלקם מיצרן המלט (חברת נשר) וחלקם ממאגרי נתונים של תוכנת ה-LCA.</li> <li>◀ נתוני הובלה נתקבלו מבלוקל רביד ומספקי הובלה וספקי חומרי הגלם.</li> <li>◀ נתוני סרטי חבקי המארזים נתקבלו מספק סרטי החביקה וממאגרי נתונים של תוכנת ה-LCA.</li> <li>◀ נתונים כלליים נוספים נלקחו ממאגרי נתונים מתאימים לתעשיית הבניה הקיימים בתוכנת ה-LCA.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>מקור הנתונים שנתקבלו</b></p>

**פרק ט - תוצאות**



**גרף 1: השוואה יחסית של מידת ההשפעות הסביבתיות של מרכיבי המוצר בלוק פומיס 1 קוב (חומרי גלם ותהליכים) המיוצר בבלוקל רביד, בהיבטים הסביבתיים אשר נבחנו במסגרת ניתוח ה-LCA למוצר.**



## ערכי ניתוח מחזור החיים הסביבתי שנתקבלו (LCA)

טבלה 1: סה"כ ההשפעות הסביבתיות בהיבטים סביבתיים מייצגים במהלך מחזור החיים (LCA) של בלוק פומיס 1 קוב המיוצר בבלוקל רביד.

ערך	יחידות	ההיבט הסביבתי הנבחן
882	MJ	צריכת אנרגיה
57	Kg CO <sub>2</sub> eq	פוטנציאל התחממות גלובאלית (GWP100 - Global Warming Potential)
5.83 X10 <sup>-6</sup>	Kg R11eq	פוטנציאל דילול שכבת האוזון (ODP - Ozone Depletion Potential)
0.012	Kg Ethenen(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )eq	פוטנציאל יצירת "ערפיח קיצי" (Photochemical Ozone Creation Potential POCP)
0.381	Kg SO <sub>2</sub> eq	פוטנציאל אסידיפיקציה (AP -Acidification Potential)
0.087	Kg PO <sub>4</sub> eq	פוטנציאל אוטריפיקציה (EP -Eutrophication Potential)

טבלה 2: מאזן צריכת אנרגיה השוואתי למרכיבים והתהליכים השונים במהלך מחזור החיים (LCA) של בלוק פומיס 1 קוב המיוצר בבלוקל רביד.

מאזן צריכת אנרגיה במהלך מחזור חיים של מוצר בלוק פומיס (1 קוב)						
יחידות	אנרגיה נצרכת בייצור פומיס אנרגיה נצרכת	אנרגיה נצרכת בייצור ח"ג פורטלנד צמנט נקי מסוג CEM I 52.5N	צריכת אנרגיה בתהליך הייצור במפעל בלוקל רביד (חשמל, גפ"מ לקיטור ודיזל לציוד מכני)	חומר גלם הובלת	הובלת מוצר מוגמר לאתר הבניה	
MJ	36.9	10.5	599.6	159.3	49.1	26.8

- צריכת האנרגיה לייצור פורטלנד צמנט נלקחה מחברת "נשר".

## ניתוח התוצאות

- למרות שמרכיב הצמנט אינו המרכיב בעל המסה הגבוהה ביותר בין חומרי הגלם של בלוק פומיס 1 קוב, השפעתו הסביבתית בכל ההיבטים השונים שנבחנו במסגרת LCA זה הייתה הגבוהה ביותר.
- צריכת האנרגיה לייצור מסת הצמנט המשמשת לייצור בלוק פומיס 1 קוב הינה הגבוהה ביותר באופן מובהק בהשוואה לשאר מרכיבי חומרי הגלם והתהליכים השונים. הגורם לכך הוא האנרגיה הנצרכת לייצור הקלינקר בתהליך ייצור הצמנט.
- טביעת הרגל הפחמנית (Carbon Footprint) של ייצור הצמנט המשמש לייצור בלוק הפומיס שנבחן הינה הגבוהה ביותר מכל שאר המרכיבים, זאת כפועל יוצא הן של צריכת האנרגיה לייצור הקלינקר והן של התהליך הכימי בעת שריפת הקלינקר.

## פרק י- סימוכין

**SimaPro 7.3** - תוכנת LCA ו- Carbon Footprint בעלת יכולות שימוש במספר מתודולוגיות ניתוח נתונים שונות מבית היוצר של חברת Pre Consultants ההולנדית.

**ISO 14040** - תקן זה מתאר את העקרונות ואת המסגרת להערכת מחזור החיים (LCA- Life Cycle Assessment).

**ISO 14025** - תקן זה קובע עקרונות ומפרט תהליכים לצורך פיתוח תוכניות להצהרות סביבתיות מסוג III. הצהרות סביבתיות מסוג III כפי שמתוארות בתקן זה מיועדות בראש ובראשונה לשימוש בתקשורת בין יצרנים, אך ניתן להשתמש בהן גם בתקשורת בין יצרן לצרכנים בתנאים מסוימים.

**"CML 2 Baseline 2000 V2.05"** - מתודולוגית ה-LCA אשר שימשה לבחינת השפעת ההיבטים הסביבתיים של תוצאות ה-LCI (Life Cycle Inventory) של קוב בלוק פומיס.

**"Cumulative Energy Demand V1.0"** - מתודולוגית ה-LCA אשר שימשה לניתוח מאזן האנרגיה של תוצאות ה-LCI (Life Cycle Inventory) של קוב בלוק פומיס.