



## בדיקת פליטות מזהמים מארובה לאוויר

שם המפעל: בז מכלולי הנדסה מורכבים בע"מ

כתובת המפעל: פארק תעשיות בר לב משגב

שם הארובה/מתקן: קו צביעה ישן

מס' הדו"ח: 130124-100

תאריך ביצוע העבודה: 24.01.2013

הבדיקה בוצעה בהזמנת: המפעל

תאריך הוצאת הדו"ח: 27.01.2013

ערך: דמיטרי מוחיטינוב M.Sc., מהנדס סביבה

אישר: די"ר אדיב שפרינצק, מנהל

\* מעבדת אקו-טק שירותי סביבה בע"מ מוסמכת על ידי הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

היקף הסמכה מעודכן ניתן לקבל מהמעבדה או באתר הרשות.

הרשות איננה אחראית לתוצאות בדיקה כלשהיא שערכה המעבדה ואין בעצם ההכרה אישור כלשהוא של הרשות או של גוף אחר למוצר הנבדק.

יש להתייחס למסמך זה במלואו ובשלמותו ואין להעתיק או לפרסם ממנו קטעים כלשהם ללא אישור.

# אקו - טק

## שירותי סביבה בע"מ

### 1. הקדמה

בתאריך 24.01.2013 נערכו בדיקות פליטות מזהמים לאוויר מארובת המפעל. התוצאות המוצגות בדו"ח זה תקפות לארובה שנבדקה רק בשעות שבהם נעשתה הבדיקה. בארובה נקבעו ריכוזים ופליטות של מזהמים שונים בהתאם להזמנת הלקוח. הבדיקה בוצעה לאחר וידוא עם אחראי המתקן כי המתקן עובד בעומס שיגרותי (חריגה מתנאי שגרה תצויין בנפרד בסעיף 2'ב' הערות הבודק).

פרטי הדיגום והחומרים שנמדדו מופיעים להלן:

שם המפעל: ..... בז מכלולי הנדסה מורכבים בע"מ

כתובת המפעל: ..... פארק תעשיות בר לב משגב

שם הארובה: ..... קו צביעה ישן

תאריך ביצוע הבדיקות: ..... 24.01.2013

שעת תחילת המדידה: ..... 11:00

משך הבדיקה (דקות): ..... 48

האנליזה  
בוצעה תחת  
הסמכת ISO  
17025

החומרים שנבדקו	שיטת הבדיקה	שיטת האנליזה	מס' דוגמה
חלקיקים	US EPA 17	גרווימטרי	130124-102
TOC as carbon		מדידה רציפה ע"י מכשיר Signal	-

הדיגום והבדיקה של גזי הפליטה בוצעו בהתבסס על שיטות הייחוס של ה-US EPA אשר פורסמו ב- CFR 40, Part 60, Appendix A. מיקום נקודות הדיגום בכל מקור, מהירות גזי הפליטה, משקלם המולקולרי ותכולת המים נקבעו ע"י EPA Methods 1-4.

לפני ביצוע הדגימות, הציוד כויל במעבדה בהתאם לדרישות בשיטות הנ"ל.

תנאים סטנדרטיים (מק"ת): אוויר יבש, טמפ' 0°C, לחץ 1 אטמ'.

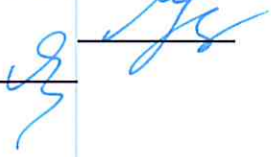
### 2. תוצאות הבדיקה

#### א. החברה הבודקת: אקו-טק שרותי סביבה בע"מ

שמות אנשי הצוות שביצעו את הבדיקה:

חתימות אנשי הצוות

1 דמיטרי מוחיטדינוב  
2 איליה יאלונין



#### ב. הערות הבודק

- אין הערות

# אקו - טק

## שירותי סביבה בע"מ

### ג. טבלת תוצאות

מספר הארובה	שם המפעל	המתקנים המחוברים לארובה		תנאים בארובה		אחוז חמצן נמדד	ספיקת ארובה (מק"ת/שעה)
		פרוט המתקנים	עובדים בו זמנית	טמפי בארובה °C	תכולת מים (אחוז נפחי)		
1	בו מכלולי הנדסה מורכבים בע"מ	קו צביעה ישן	כלל המערכות	27	0.68	20.9	9186

### תוצאות המדידה

שם המזהם הנבדק	שיטת הדיגום	שיטת האנליזה	קבוצת סיווג (ע"פ האמנה)	ריכוז		ריכוז ** מנורמל ל- אחוז חמצן מ"ג/מק"ת	קצב פליטה ק"ג/שעה
				מ"ג/מק"ת	*ppm		
חלקיקים	US EPA 17	גרווימטרי	-	3.1	-	-	0.03
TOC as carbon	Signal מדידה רציפה ע"י מכשיר		-	181.9	339.6	-	1.67

\*במדידה באמצעות מכשיר ניטור \*\* במידה ויש צורך  
תנאים סטנדרטיים (מק"ת): אוויר יבש, טמפי °C 0, לחץ 1 אטמי.

**אקו - טק**  
שירותי סביבה בע"מ

**פרופיל מהירויות בארובה**

לחץ סטטי בארובה (אינץ' מים)	$\sqrt{\Delta P}$	Delta P (אינץ' מים)	טמפי בארובה (F)	עומק בחתך הדגימה (ס"מ)	מספר נקודות הדגימה (טרורס)	מספר פתח הדיגום (פלנז')
-1.10	0.480	0.230	78	6.2	1	1
-1.10	0.539	0.290	78	18.6	2	
-1.10	0.566	0.320	78	31.0	3	
-1.10	0.566	0.320	78	43.4	4	
-1.10	0.539	0.290	78	55.8	5	
-1.10	0.557	0.310	78	6.2	6	2
-1.10	0.574	0.330	78	18.6	7	
-1.10	0.592	0.350	78	31.0	8	
-1.10	0.583	0.340	78	43.4	9	
-1.10	0.529	0.280	78	55.8	10	
-1.10	0.566	0.320	78	6.2	11	3
-1.10	0.592	0.350	79	18.6	12	
-1.10	0.608	0.370	79	31.0	13	
-1.10	0.566	0.320	79	43.4	14	
-1.10	0.574	0.330	79	55.8	15	
					16	
-1.10	0.562	0.317	78			סה"כ/ממוצע

# אקו - טק

## שירותי סביבה בע"מ

### ד. נתוני סביבה:

1. טמפי (°C): 20.6  
2. אחוז לחות יחסית: 34  
3. לחץ ברומטרי אינץ' כספית: 29.8

### ה. נקודת הבדיקה:

#### 1. תיאור מיקום הבדיקה:

- א. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): יותר מ- 8  
ב. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום ( בקטרים): יותר מ- 2  
ג. מספר פתחי דיגום: 3  
ד. אמצעי עזר: משטח

### ו. פרופיל הבדיקה:

- א. קוטר הארובה (ס"מ): 60 X 62  
ב. אורך הפלנז' (ס"מ): 0  
ג. אחוז לחות משוערת: 2  
ד. גובה הארובה (מי): 20

# אקו - טק

שירותי סביבה בע"מ

## טבלאות נתוני הבדיקה

מספר נקודות הדגימה (טרורס)	עומק בחתך הדגימה (ס"מ)	זמן דגימה (דקות)	קריאת DGM (ft3)	וואקום אינץ' כספית	טמפי בארובה (F)	Delta P אינץ' מים	Delta H אינץ' מים	טמפי הגז ב DGM לפני (F)	טמפי הגז ב DGM אחרי (F)	טמפי בפילטר (F)	טמפי של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון (F)
1	3.9	2	395.40	3	79.0	0.24	1.39	68.0	68.0	79.0	61.0
2	11.6	2	396.70	3	79.0	0.25	1.45	68.0	68.0	79.0	59.0
3	19.4	2	398.05	3	80.0	0.25	1.45	69.0	69.0	80.0	57.0
4	27.1	2	399.40	3	80.0	0.27	1.57	69.0	69.0	80.0	55.0
5	34.9	2	400.80	3	80.0	0.30	1.74	69.0	69.0	80.0	56.0
6	42.6	2	402.25	3	80.0	0.31	1.80	69.0	69.0	80.0	57.0
7	50.4	2	403.70	3	80.0	0.32	1.86	69.0	69.0	80.0	58.0
8	58.1	2	405.20	3	80.0	0.31	1.80	70.0	70.0	80.0	60.0
9	3.9	2	406.70	3	80.0	0.32	1.86	70.0	70.0	80.0	59.0
10	11.6	2	408.20	3	81.0	0.33	1.91	71.0	71.0	81.0	58.0
11	19.4	2	409.70	3	81.0	0.33	1.91	71.0	71.0	81.0	58.0
12	27.1	2	411.20	3	81.0	0.34	1.97	71.0	71.0	81.0	58.0
13	34.9	2	412.75	3	81.0	0.32	1.86	72.0	72.0	81.0	59.0
14	42.6	2	414.25	3	81.0	0.30	1.74	72.0	72.0	81.0	60.0
15	50.4	2	415.75	3	81.0	0.28	1.62	72.0	72.0	81.0	61.0
16	58.1	2	417.15	3	81.0	0.31	1.80	73.0	73.0	81.0	64.0
17	3.9	2	418.60	3	81.0	0.33	1.91	73.0	73.0	81.0	62.0
18	11.6	2	420.15	3	81.0	0.35	2.03	73.0	73.0	81.0	62.0
19	19.4	2	421.70	3	81.0	0.35	2.03	73.0	73.0	81.0	63.0
20	27.1	2	423.25	3	81.0	0.36	2.09	73.0	73.0	81.0	63.0
21	34.9	2	424.85	3	81.0	0.36	2.09	74.0	74.0	81.0	62.0
22	42.6	2	426.45	3	81.0	0.34	1.97	74.0	74.0	81.0	63.0
23	50.4	2	428.05	3	81.0	0.33	1.91	74.0	74.0	81.0	64.0
24	58.1	2	429.60	3	81.0	0.32	1.86	74.0	74.0	81.0	63.0
			431.12								ערך סופי
			35.722	3	80.5	0.31	1.82	71.3	71.3	80.5	60.1

99.8 %

אחוז איזוקינטיות

--- סוף הדו"ח ---

## נספחים

פרוט הנספחים:

1. חישוב ריכוז וקצב פליטה של חלקיקים ו TOC

# אקו - טק

## שירותי סביבה בע"מ

נספח מס' 1

### פרמטרי פליטה לחישוב

משקל מולקולרי - יבש:

CO	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
PPM	%	%	%
0	79.1	20.9	0

תוצאה

lb./mol
28.836

$$M_d = 44 * (\%CO_2) + 32 * (\%O_2) + 28 * (\%CO) + 28 * (\%N_2)$$

משקל מולרי של גז בארובה על בסיס-רטוב:

M <sub>d</sub>	B <sub>ws</sub>
gr./mol	%
28.836	0.68

תוצאה

lb./mol
28.76

$$M_s = M_d * (1 - B_{ws}) + 18 * (B_{ws})$$

נפח אדי מים שנאספו בדגימה:

K <sub>1</sub>	V <sub>i</sub>	V <sub>f</sub>
(ft <sup>3</sup> /ml)	[ml]	[ml]
0.04707	200	198

תוצאה

scf	scm
-0.09	-0.003

$$V_{ws}(std) = 0.04707 * (V_f - V_i)$$

נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

K <sub>2</sub>	W <sub>i</sub>	W <sub>f</sub>
(ft <sup>3</sup> /gr)	gr.	gr.
0.04715	297.3	304.2

תוצאה

scf	scm
0.325	0.009

$$V_{wsg}(std) = 0.04715 * (W_f - W_i)$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים:

K <sub>3</sub>	Y	T <sub>m</sub>	P <sub>m</sub>	V <sub>m</sub>
(R <sup>o</sup> /in Hg)		R <sup>o</sup>	in Hg	ft <sup>3</sup>
16.44	1.019	531.29	29.80	35.722

$$V_m(std) = Y * V_m * \frac{T_{std}}{P_{std}} \left( \frac{P_b + \frac{\Delta H}{13.6}}{T_m} \right)$$

תוצאה

scm	scf
0.96	33.72

תכולת המים בגזי הפליטה:

V <sub>wc</sub> (std)	V <sub>wg</sub> (std)	V <sub>m</sub> (std)
scf	scf	scf
-0.09414	0.32533	33.724055

תוצאה (%)

0.68
------

$$B_{ws} = (V_{ws}(std) + V_{wsg}(std)) / (V_{ws}(std) + V_{wsg}(std) + V_m(std))$$

ממוצע מהירות גז בארובה:

$$\bar{V}_s = 85.49 * C_p * \sqrt{\frac{T_s}{P_s * M_s}} (\sqrt{\Delta P})_{ave}$$

M <sub>s</sub>	P <sub>s</sub>	T <sub>s</sub>	$\sqrt{\Delta P}$	C <sub>p</sub>	K <sub>p</sub>
lb/mol	in. Hg	R <sup>o</sup>	in.H <sub>2</sub> O		
28.76221969	29.72	540.54	0.558934	0.84	85.49

תוצאה

m/sec	ft/sec
9.73	31.92

# אקו - טק

## שירותי סביבה בע"מ

### ספיקה בתנאי ארובה :

$V_s$	A
(ft/sec)	ft <sup>2</sup>
31.91834774	3.14

$$Q_a = (3600 \text{ sec/hr}) * (V_s) * (A_s)$$

תוצאה

Acm/h

10229.65879

### ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה :

$P_s$	$P_{std}$	$T_s$	$T_{std}$	A	$V_s$	$B_{ws}$
in. Hg	(in. Hg)	R°	R°	ft <sup>2</sup>	ft/sec	%
29.72	29.92	540.54	492	3.14	31.9183	0.68

תוצאה

SCM/hr

9185.530695

$$Q_{std} = (3600 \text{ sec/hr}) * (V_s) * (A_s) * (1 - B_{ws}) * (T_{std} / P_{std}) * (P_s / T_s)$$

### אחוז איזוקינטיות בבדיקה :

$P_s$	$V_{m(std)}$	$T_s$	$K_4$	$B_{ws}$	t	$A_n$	$V_s$
in. Hg	dscf	R°	ft	%	min	ft <sup>2</sup>	ft/sec
29.72	33.724	540.54	0.0945	0.68	48.00	0.0004	31.918

תוצאה

99.8

$$\% I = \frac{T_s * V_m (std) * P_{std} * 100}{A_n * \theta * V_s * P_s * T (std) * 60 * (1 - B_{ws})}$$

### חישוב גודל הנחיר

$B_{ws}$	$T_s$	$M_s$	$P_s$	$\sqrt{\Delta P}$	$C_p$	$T_m$	$Q_m$	$P_m$
%	R°	lb./mol	in.Hg	inH2O		R°	ft <sup>3</sup> /min	in.Hg
2.00	538.3	28.6193	29.72	0.561919	0.84	529	0.75	29.80

תוצאה

in

0.270

$$D_n = ((0.035 * Q_m * P_m / (T_m * C_p * (1 - B_w))) * ((T_s * M_s / (P_s * \text{delp}))^{0.5}))^{0.5}$$

### חישוב מקדם המעבר בין $\Delta H$ ל- $\Delta P_i$

שטח הנחיר הנבחר

4.09E-04

תוצאה

5.800

$\Delta H @ , \text{inH}_2\text{O}$	$C_p$	$T_s, R^\circ$	$D_n, \text{inch}$	$B_{ws}, \%$	$M_d$	$M_s$	$T_m, R^\circ$	$P_s, \text{in.Hg}$	$P_m, \text{in.Hg}$
1.816	0.84	538.2666667	0.274	2.00	28.836	28.61928	529.00	29.72	29.80

$$K = 846.72 * (D_n^4) * \Delta H @ * (C_p^2) * ((1 - B_{ws})^2) * (M_d / M_s) * ((T_m * P_s) / (T_s * P_m))$$

# אקו - טק

## שירותי סביבה בע"מ

### ריכוזים

כמות החומר החלקיקי הנפלט מהארובה [Kg/hr]

$V_{mstd}$	$Q_{std}$	$M_n$
$m^3$	$m^3/hr$	gr.
0.9550851	9185.5	0.00

תוצאה

kg/hr  
0.028

$$PMR = Cs * Q_{std} / 1,000,000$$

ריכוז החלקיקים בפליטה:

$V_m$	$M_n$
dscm	mg
0.9550851	2.95

תוצאה

mg/m<sup>3</sup>  
3.09

$$Cs = Mn / Vm(std)$$

### חישוב ריכוז TOC

ריכוז כפחמן (חל"מ)	ריכוז כפרופאן (חל"מ)	מס"ד	ריכוז כפחמן (חל"מ)	ריכוז כפרופאן (חל"מ)	מס"ד
654	218	16	234	78	1
621	207	17	501	167	2
369	123	18	459	153	3
234	78	19	321	107	4
63	21	20	420	140	5
45	15	21	396	132	6
483	161	22	207	69	7
636	212	23	372	124	8
651	217	24	54	18	9
138	46	25	252	84	10
75	25	26	369	123	11
54	18	27	573	191	12
429	143	28	612	204	13
582	194	29	192	64	14
69	23	30	54	18	15

ריכוז כפחמן (ממוצא) בתנאי ארוב 337.3 חל"מ

ריכוז כפחמן (ממוצא) בתנאים יבוע 339.6 חל"מ

GORDON GAS CH. LTD.  
 POB.1589  
 8, GENOSAR ST.  
 I-00000 TEL-AVIV 61015

Order number: 103000241132/1  
 Cylinder number: 2005666  
 Cylinder owner: Linde cylinder  
 Cylinder volume [l]: 2,00

CERTIFICATE OF ANALYSIS Class 1  
 DIN EN ISO 6141



Components	Nominal value	Analytical value	rel. uncertainty in % <sup>1)</sup>
propane	80,0 ppm	80,2 ppm	± 2
synthetic air	Balance		

Indications in percent and ppm are to be interpreted as ideal parts per volume. All indications of volume are related to STP (1013 mbar; 273,15 K)

<sup>1)</sup> expressed as the expanded measurement uncertainty (coverage factor  $k = 2$ )

Pressure [15° C]:	ca 150 bar	Min. storage temperature:	Not applicable
Contents:	300,00 l	Min. pressure of utilization:	5 bar
Stability:	24 months	Rec. usage temperature:	10 °C - 30 °C
Valve outlet:	14	Net weight [Kg]:	0,395
Order:	315325124 / 000020		
Your Order:	SO1200207		

Preparation date: 28.03.2012

Person in charge: Iris Behnke

This certificate was automatically generated after thorough check and is valid without signature.  
 Linde AG - Geschäftsb. Linde Gas - Carl -von-Linde-Str. 25 - D-85716 Unterschleißheim  
 Telefon: 01803850000 Fax: 01803850001 E-mail: zertifikate@de.linde-gas.com

GORDON GAS CH. LTD.  
POB.1589  
8. GENOSAR ST.  
I-00000 TEL-AVIV 61015

Order number: 103000241134/1  
Cylinder number: 3930865  
Cylinder owner: Linde cylinder  
Cylinder volume [l]: 2,00

CERTIFICATE OF ANALYSIS Class 1  
DIN EN ISO 6141



Components	Nominal value	Analytical value	rel. uncertainty (in % 1)
propane	50,0 ppm	49,3 ppm	± 2
synthetic air	Balance		

Indications in percent and ppm are to be interpreted as ideal parts per volume. All indications of volume are related to STP (1013 mbar; 273,15 K)

<sup>1)</sup> expressed as the expanded measurement uncertainty (coverage factor  $k = 2$ )

Pressure [15° C]:	ca 150 bar	Min. storage temperature:	Not applicable
Contents:	300,00 l	Min. pressure of utilization:	5 bar
Stability:	24 months	Rec. usage temperature:	10 °C - 30 °C
Valve outlet:	14	Net weight [Kg]:	0,395
Order:	315325124 / 000060		
Your Order:	SO1200207		

Preparation date: 02.04.2012

Person in charge: Ursula Linner

This certificate was automatically generated after thorough check and is valid without signature.

Linde AG - Geschäftsb. Linde Gas - Carl-von-Linde-Str. 25 - D-85716 Unterschleißheim

Telefon: 01803850000 Fax: 01803850001 E-mail: zertifikate@de.linde-gas.com

GORDON GAS CH. LTD.  
 POB.1589  
 8, GENOSAR ST.  
 I-00000 TEL-AVIV 61015

Order number: 103000241133/1  
 Cylinder number: 3930791  
 Cylinder owner: Linde cylinder  
 Cylinder volume [l]: 2,00

CERTIFICATE OF ANALYSIS Class 1  
 DIN EN ISO 6141



Components	Nominal value	Analytical value	rel. uncertainty in % <sup>1)</sup>
propane	30,0 ppm	29,8 ppm	± 2
synthetic air	Balance		

Indications in percent and ppm are to be interpreted as Ideal parts per volume. All indications of volume are related to STP (1013 mbar; 273,15 K)

<sup>1)</sup> expressed as the expanded measurement uncertainty (coverage factor  $k = 2$ )

Pressure [15° C]:	ca 150 bar	Min. storage temperature:	Not applicable
Contents:	300,00 l	Min. pressure of utilization:	5 bar
Stability:	24 months	Rec. usage temperature:	10 °C - 30 °C
Valve outlet:	14	Net weight [Kg]:	0,395
Order:	315325124 / 000040		
Your Order:	SO1200207		

Preparation date: 02.04.2012

Person in charge: Ursula Linner

This certificate was automatically generated after thorough check and is valid without signature.

Linde AG - Geschäftsb. Linde Gas - Carl -von-Linde-Str. 25 - D-85716 Unterschleißheim

Telefon: 01803850000 Fax: 01803850001 E-mail: zertifikate@de.linde-gas.com



# אקו-טק

שירותי סביבה בע"מ

<b>דף שטח לבדיקת אורגנים נדיפים לפי שיטה EPA-25A</b>		
טופס מס': EI-4.25A/1	מהדורה: A	עמוד 1 מתוך 2
בתוקף מתאריך: 4/10/2010		שייך לנוהל: EI-4.25A

שם המפעל: בני מכלול' ק/נסק מוכב"ק בג"מ

שם המתקן: צבא

שם הארובה: אנרגי צב

תאריך: 24/04/2013 שעת התחלה: 11<sup>00</sup>

ריכוז גז כיול מס' 1 80.2 הערך הנמדד במכשיר 79.8 (סטיה מותרת 5%)

ריכוז גז כיול מס' 2 49.3 הערך הנמדד במכשיר 49.1 (סטיה מותרת 5%)

ריכוז גז כיול מס' 3 29.8 הערך הנמדד במכשיר 29.6 (סטיה מותרת 5%)

הערות	ריכוז (ppm)	מספר הבדיקה (דקות)
	78	1
	167	2
	153	3
	107	4
	140	5
	132	6
	69	7
	124	8
	12	9
	84	10
	123	11
	191	12
	204	13
	64	14
	18	15
	218	16
	207	17
	123	18
	78	19
	21	20
	15	21
	161	22
	212	23
	217	24
	46	25
	25	26
	18	27
	143	28
	194	29
	23	30