

דו"ח בדיקת חדר נקי.



חברה: MAGIC LEAP. At Work

תאריך הבדיקה: 10/12/2018.

מבצע הבדיקה: אדמוני רועי ורון אטיאס.



תוכן עניינים:

4		כללי
5	בדיקת לחצים	מבחן 1
7	בדיקת לחות תאורה וטמפרטורה	מבחן 2
8	בדיקת מהירויות זרימת אוויר על פי המסננים האבסולוטיים והחלפת אוויר	מבחן 3
15	בדיקת אטימות של המסננים האבסולוטיים INTEGRITY TEST	מבחן 4
16	בדיקת רמת ניקיון על פני המסננים האבסולוטיים	מבחן 5
20	בדיקת רמת חלקיקים בחדר	מבחן 6
27		סיכום
28		נספחים



מכשירי בדיקה תעודות הסמכה ותעודות כיוול:

○ תעודת הסמכה טכנאי: אדמוני רועי.

● מונה חלקיקים: MET ONE.

● מד מהירויות אוויר: AIRFLOW.

● מד תאורה: TESTO.

● מד טמפרטורה ולחות: NOVASINA.

● מד לחץ: TESTO.

● פוטומטר: TEC.



כללי:

מטרה:

בדיקת תפקוד החדר הנקי לאחר ביצועה שדרוג מערכת התאורה, תיקונים וצבע. בחדר נבדקו הפרמטרים הבאים:
בדיקת על לחץ, בדיקת טמפרטורה ולחות, בדיקת רמת תאורה, בדיקת זרימות אוויר וחישוב החלפות אוויר
בחדרים. בדיקת אטימות למסננים (INTEGRITY TEST) בדיקת חלקיקים על פני המסננים, בדיקת רמת
הניקיון בחדרים.
הבדיקה בוצע במצב AT WORK נוכחיות בחדר 2 עובדים + בודק.

תקנים:

הבדיקה מתבצעת בהתאם לדרישות המופיעות בתקנים הבאים:
1. ISO 14644:2015.

רמת ניקיון:

רמת הניקיון הדרושה בחדר ההלבשה ISO-8 (CLASS 100,000).
רמת הניקיון הדרושה בחדר נקי ISO-6 (CLASS 100,000).

תאריך הבדיקה: 10/12/2018

מבצע הבדיקה: אדמוני רועי ואטיאס רונן

מקום הבדיקה: MAGIC LEAP - חיפה

דו"ח מספר: 6218



מבחן 1 – בדיקת לחצים:

מטרה:

1. בדיקת לחצים בחדרים הנקיים מתבצעת על מנת לוודא קבלת על-לחץ קבוע ואי כניסת אויר חיצוני לחדרים נקיים בהתאם לתקנים.

תהליך הבדיקה:

מתבצעת בדיקת לחצים בחדר הנקי בעזרת מד לחץ.

מכשור הבדיקה:

- מד לחץ: TESTO
- דגם: TESTO 510
- מספר סידורי: 38984722/109
- תאריך כיוול: 22/05/2018
- תאריך כיוול הבא: 22/05/2019

תוצאות:

תקינות	יחידות מידה	תוצאות מדידה	חדר
תקין	Pa	10	חדר הלבשה (הפרש לחצים עם הסביבה)
תקין	Pa	28	חדר נקי (הפרש לחצים עם הסביבה)

• דרישות התקן: הפרש הלחצים תקין בין אזורי רמת ניקיון שונים הינו בין Pa 5-20.



מבחן 2 – בדיקת לחות תאורה וטמפרטורה:

מטרה:

בדיקת לחות, עוצמת תאורה, טמפ'.

תהליך הבדיקה:

מתבצעת בדיקת לחות, טמפ' ועוצמת תאורה בעזרת מד טמפרטורה ולחות ומד תאורה. בבדיקות טמפ' ולחות נדגמה נקודה אחת במרכז החדר בגובה של 1.5 מ' מהרצפה. בבדיקת רמת תאורה נדגמו 2 נקודות ע"ג שולחנות העבודה בחדר.

מכשור הבדיקה:

מד טמפרטורה ולחות -

• תוצרת: NOVASINA.

• דגם: 1118903.

• מספר סידורי: 04016.

• תאריך כיול: 22/01/2018.

• תאריך כיול הבא: 22/01/2019.

מד תאורה -

• תוצרת: TESTO.

• דגם: TESTO 540.

• מספר סידורי: 39017373/009.

• תאריך כיול: 22/05/2018.

• תאריך כיול הבא: 22/05/2019.

תוצאות מדידה:

תאורה Lux	לחות %RH	טמפ' °C	חדר
1250-1400	53	21.7	חדר נקי
800-880	50.5	20.8	חדר הלבשה



מבחן 3 – בדיקת מהירויות זרימת אוויר על פני המסננים האבסולוטיים והחלפת אוויר:

מטרה:

בדיקת מהירויות הזרימה ומספר החלפות אוויר בחדר הנקי בהתאם לתקנים.

תהליך הבדיקה:

בדיקת מהירויות אוויר מתבצעת ע"י סריקת כל מסנן ומסנן ע"י מד מהירויות אוויר. מספר המדידות נקבע ע"פ גודל המסנן האבסולוטי.

• עבור מסנן 24X48 – 8 נקודות בדיקה.

• עבור מסנן 24X24 – 4 נקודות בדיקה.

עבור כל מסנן חישובנו ספיקה כללית ומס' החלפות בשעה ע"פ הנוסחאות הבאות:

1. ספיקה כללית מחושבת ע"פ נוסחה: $\sum v \times S$

2. מס' החלפות אוויר מחושבות ע"פ הנוסחה: (נפח החדר/60 × ספיקה כללית).

מספר החלפות אוויר מומלצות:

מינימום 10 החלפות אוויר בשעה.

מכשור הבדיקה:

מד מהירות אוויר:

• תוצרת: AIRFLOW.

• דגם: LCA-301.


• מספר סידורי: 0250638.

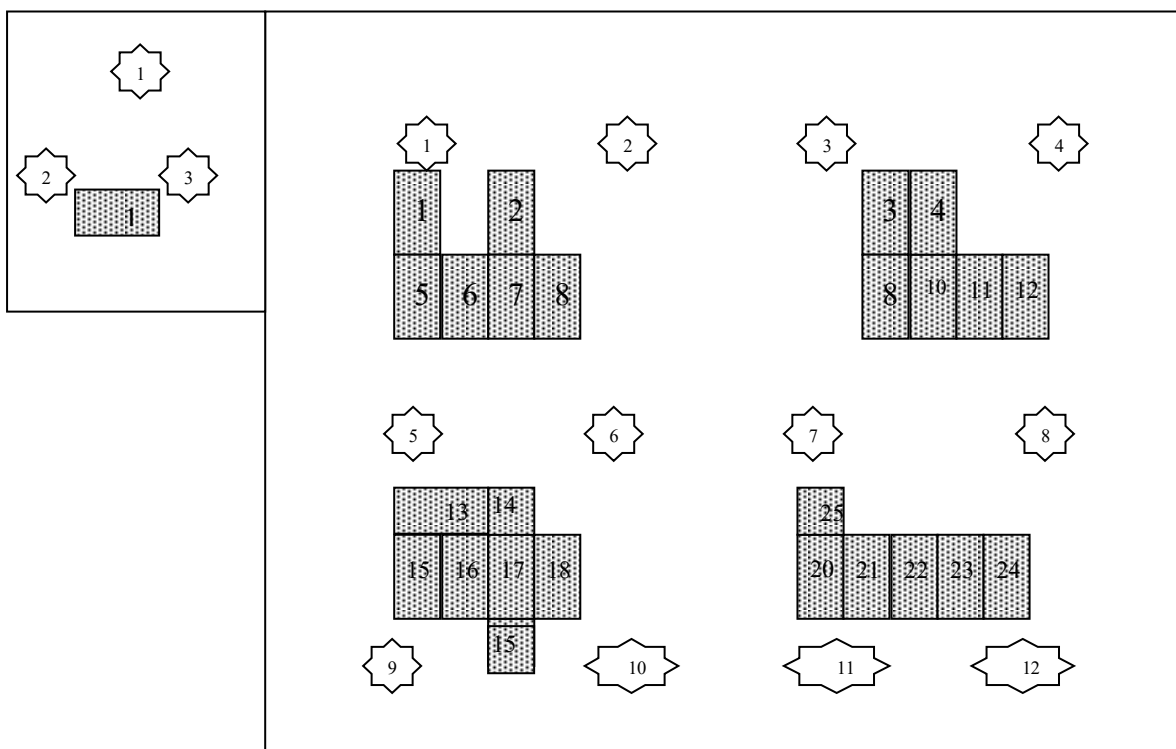
• תאריך כיוול: 28/03/2018.

• תאריך כיוול הבא: 28/03/2019.

מיקום נקודות הבדיקה בחדרים:

 - FFU

 - נקודת בדיקת חלקיקים בחדר





תוצאות:

חדר הלבשה

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 1 :

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"	29"	19"	9"	קדמי/ימני
0.47	0.45	0.44	0.46	8"
0.46	0.46	0.45	0.47	16"

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.45 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,219

תקין.

חדר נקי

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 1:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"	29"	19"	9"	קדמי/ימני
0.45	0.43	0.44	0.43	8"
0.44	0.45	0.43	0.45	16"

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.44 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1179

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 2:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.44	0.43	0.46	0.45
16"	0.45	0.43	0.44	0.43

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.44 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,175

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 3:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.48	0.45	0.46	0.49
16"	0.47	0.44	0.44	0.47

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.462 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,232

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 4:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.43	0.43	0.44	0.42
16"	0.42	0.43	0.44	0.43

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.43 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,146

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 5:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.46	0.43	0.44	0.45
16"	0.44	0.44	0.45	0.44

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.443 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,182

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 6:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.34	0.36	0.38	0.35
16"	0.36	0.33	0.34	0.33

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.34 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 906

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 7:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.36	0.35	0.35	0.38
16"	0.37	0.36	0.35	0.38

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.36 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 852

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 8:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.51	0.53	0.52	0.51
16"	0.54	0.52	0.54	0.53

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.525 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,399

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 9:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.60	0.64	0.63	0.63
16"	0.61	0.62	0.65	0.62

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.625 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,665

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 10:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.52	0.50	0.53	0.54
16"	0.50	0.54	0.52	0.52

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.52 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,385

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 11:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.49	0.47	0.45	0.45
16"	0.46	0.48	0.47	0.44

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.46 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,225

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 12:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.57	0.60	0.61	0.60
16"	0.59	0.59	0.58	0.57

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: (m/s) 0.59

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,572

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 13:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.48	0.46	0.45	0.45
16"	0.45	0.45	0.47	0.46

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: (m/s) 0.46

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,226

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 14:

גודל המסנן: 24" X 24" (610X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"
8"	0.74	0.74
16"	0.75	0.74

מס' המדידות: 4

מהירות ממוצעת: (m/s) 0.74

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 986

- מסנן זה מחובר לפליטה של המנדף הכימי אשר בחדר והוא עובד רק כאשר המנדף הכימי עובד.

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 15:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.42	0.46	0.47	0.45
16"	0.43	0.45	0.43	0.44

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: (m/s) 0.44

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,172

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 16:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.47	0.49	0.46	0.46
16"	0.48	0.45	0.47	0.45

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.46 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,242

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 17:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.46	0.43	0.44	0.45
16"	0.44	0.44	0.45	0.44

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.443 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,182

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 18:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"	29"	19"	9"	קדמי/ימני
0.47	0.43	0.44	0.44	8"
0.45	0.45	0.45	0.46	16"

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.45 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,193

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 19:

גודל המסנן: 24" X 24" (610X610 מ"מ).

19"	9"	קדמי/ימני
0.46	0.46	8"
0.45	0.47	16"

מס' המדידות: 4

מהירות ממוצעת: 0.46 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 613

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 20:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.55	0.53	0.55	0.54
16"	0.52	0.56	0.53	0.53

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.538 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,435

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 21:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.58	0.56	0.57	0.58
16"	0.60	0.58	0.59	0.57

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.578 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m^3/h : 1,542

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 22:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.49	0.49	0.48	0.47
16"	0.48	0.47	0.48	0.48

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: (m/s) 0.48

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,279

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 23:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.58	0.56	0.55	0.58
16"	0.57	0.54	0.55	0.56

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: (m/s) 0.561

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,495

תקין.



מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 24:

גודל המסנן: 24" X 48" (1220X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"	29"	39"
8"	0.49	0.48	0.48	0.46
16"	0.47	0.49	0.47	0.47

מס' המדידות: 8

מהירות ממוצעת: 0.476 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,269

תקין.

מהירויות זרימת אוויר מסנן מס' 25:

גודל המסנן: 24" X 24" (610X610 מ"מ).

קדמי/ימני	9"	19"
8"	0.78	0.79
16"	0.80	0.80

מס' המדידות: 4

מהירות ממוצעת: 0.79 (m/s)

ספיקת אוויר מחושבת m³/h: 1,053

תקין.



ריכוז נתונים אספקת אוויר בחדר נקי:

ספיקה כוללת m^3/h : 29,992.

נפח החדר הנקי: m^3 : 160.3

סה"כ החלפות אוויר בחדר הנקי:

חישוב החלפות אוויר לפי נוסחה: $m^3/h \div vol$

$$\frac{29,992}{160.3} = 187 \text{ מס' החלפות אוויר לשעה}$$

ריכוז נתונים אספקת אוויר בחדר הלבשה:

ספיקה כוללת m^3/h : 1,219.

נפח החדר הנקי: m^3 : 16.04

סה"כ החלפות אוויר בחדר הלבשה:

חישוב החלפות אוויר לפי נוסחה: $m^3/h \div vol$

$$\frac{1,219}{16.04} = 75 \text{ מס' החלפות אוויר לשעה}$$



מבחן 4 - בדיקת אטימות של המסננים האבסולוטיים / Integrity Test.

מטרת בדיקת המסננים - Integrity Test – לאתר חורים במסנן ולגלות דליפות סביב מסגרת המסנן. הבדיקה מבוצעת על ידי אירוסול גנראטור המייצר חלקיקים בגודל 0.3 מיקרון ומעלה לתוך המסנן האבסולוטי. על ידי פוטומטר נמדד ריכוז החלקיקים בצד העליון מעל המסנן ומוגדר בריכוז של 100%. לאחר מכן נמדד אחוז החלקיקים אשר חודר דרך המסנן ובמסגרת המסנן. מאחר ומסננים מסוג HEPA מוגדרים ליעילות מינימאלית של 99.99% לחלקיקים של 0.3 מיקרון ומעלה, מותרת חדירה של 0.01% בסריקת שטח המסנן.

מכשור הבדיקה:

פוטומטר: T E C.

דגם: P H- 3. S/N : 1780.

תאריך הכיול: 03/08/2017.

תאריך הכיול הבא: 03/08/2018.

בוצע בדיקת EMERY (integrity test).

לא תקין	תקין	יעלות סיבון ב %	חדר נקי	
	X	99.997	מסנן אספקה	1
	X	99.995	מסנן אספקה	2
	X	99.996	מסנן אספקה	3
	X	99.994	מסנן אספקה	4
	X	99.995	מסנן אספקה	5
	X	99.996	מסנן אספקה	6
	X	99.992	מסנן אספקה	7
	X	99.995	מסנן אספקה	8
	X	99.999	מסנן אספקה	9
	X	99.997	מסנן אספקה	10
	X	99.998	מסנן אספקה	11
	X	99.998	מסנן אספקה	12
	X	99.997	מסנן אספקה	13
	X	99.994	מסנן אספקה	14
	X	99.995	מסנן אספקה	15
	X	99.997	מסנן אספקה	16

	X	99.999	מסנן אספקה	17
	X	99.998	מסנן אספקה	18
	X	99.994	מסנן אספקה	19
	X	99.998	מסנן אספקה	20
	X	99.999	מסנן אספקה	21
	X	99.995	מסנן אספקה	22
	X	99.992	מסנן אספקה	23
	X	99.995	מסנן אספקה	24
	X	99.993	מסנן אספקה	25
			חדר הלבשה	1
	X	99.998	מסנן אספקה	



מבחן 5 – בדיקת רמת הניקיון על פני המסננים האבסולוטיים:

מטרה:

בדיקת רמת הניקיון של האוויר הנפלט מהמסננים האבסולוטיים.

גודל החלקיקים:

0.5 מיקרון ומעלה.

תהליך הבדיקה:

הבדיקה התבצעה ב- מסננים אבסולוטיים תקרתיים.

התבצעה סריקה על גבי כל מסנן, בכל מסנן נלקחו מס' נקודות לפי גודלי המסננים כמפורט -

• עבור מסנן 24X48 = 8 נקודות בדיקה.

• עבור מסנן 24X24 = 4 נקודות בדיקה.

מכשור הבדיקה:

מונה חלקיקים:

• תוצרת: MET ONE.

• דגם: 3423.

• מספר סידורי: 1405532007.

• תאריך כיול: 31/01/2018.

• תאריך כיול הבא: 31/01/2019.

בבדיקה מסנן HEPA תוצאה נדרשת ISO-5 דהיינו מקסימום 3,520 חלקיקים של 0.5 מיקרון ו 10,200 של

0.3 מיקרון ומעלה ב 1m^3 אוויר ביציאה מהמסנן.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 1 חדר הלבשה:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	1	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרות יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 1 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרות יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 2 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: **תקין**.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 3 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	1	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: **תקין**.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 4 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 5 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 6 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: **תקין**.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 7 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: **תקין**.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 8 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	1	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 9 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 10 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: **תקין**.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 11 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: **תקין**.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 12 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 13 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 14 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 15 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 16 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 17 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 18 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0		0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 19 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 20 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 21 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	1	0	1	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 22 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	1	0	0	0	0	0	8"
1	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 23 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	1	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	1	0	1	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 24 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.

ביקורת מסנן אבסולוטי תקרתי מס' 25 חדר נקי:

גודל המסנן: 48" X 24" (1220X610 מ"מ).

39"		29"		19"		9"		קדמי/ימני
0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	
0	0	0	0	0	0	0	0	8"
0	0	0	0	0	0	0	0	16"

מס' המדידות: 8

רמת חלקיקים נדרשת לפי הגדרת יצרן: ISO-5.

תקינות מסנן: תקין.



מבחן 6 – בדיקת ריכוז חלקיקים:

מטרה:

בדיקת חלקיקים בחדר וקביעת הניקיון המתקבלת בפועל (CLASS).

טבלאות הגדרת רמות ניקיון:

Table 1 Selected airborne particulate cleanliness classes

ISO 14644-1:2015 Classification Number (N)	Maximum concentration limits (particles/m ³)					
	0.1 μm	0.2 μm	0.3 μm	0.5 μm	1.0 μm	5.0 μm
ISO Class 1	10					
ISO Class 2	100	24	10			
ISO Class 3	1 000	237	102	35		
ISO Class 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
ISO Class 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	
ISO Class 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	298
ISO Class 7				352 000	83 200	2 930
ISO Class 8				3 520 000	832 000	29 300
ISO Class 9				35 200 000	8 320 000	293 000



**

Area of cleanroom (m2) Less than or equal to	Min number of sample locations to be tested NL
2	1
4	2
6	3
8	4
10	5
24	6
28	7
32	8
36	9
52	10
56	11
64	12
68	13
72	14
76	15
104	16
108	17
116	18
148	19
156	20
192	21
232	22
276	23
352	24
436	25
500	26
1000	27
>1000	Equation A.1



קביעת מס' נקודות בדיקה:

קביעת מספר נקודות הבדיקה בחדר נקבעת ע"פ הטבלה המצורפת לעיל ** המעודכנת לתקן: ISO-14644-2015.

מינימום אזורי דגימה נדרש	חדר נבדק	רמת הניקיון הנדרשת ISO/CLASS
3	חדר הלבשה	ISO 8-100,000
12	חדר נקי	ISO 8-100,000

מספר נקודות הבדיקה נקבע ע"פ דרישות התקן : ISO-14644-1-2015

תהליך הבדיקה:

בחדר הנקי בוצעו מדידות בנקודות מדידה לפי הטבלה בגובה 1 מטר מהרצפה בחדר הנקי (ראה סרטוט מצורף).
הבדיקה בוצעה במצב AT WORK נוכחות 6 עובדים + בודק בחדר.
בכל מדידה נמדדו חלקיקים בגודל 0.5 מיקרון ו-5 מיקרון ומעלה ברגל מעוקב אוויר וחושב ממוצע כללי.



מכשור הבדיקה:

מונה חלקיקים:

- תוצרת: MET ONE
- דגם: 3423
- מספר סידורי: 1405532007
- תאריך כיוול: 31/01/2018
- תאריך כיוול הבא: 31/01/2019

תוצאות נדרשות: רמת הניקיון ע"פ הטבלה רצ"ב מתוך התקן ISO-14644-1.

הבדיקה בוצעה עם מונה חלקיקים בעל ספיקה של 1 רגל מעוקב לדקה התוצאות הסופיות (הממוצעים) חושבו על פי 1 מטר מעוקב. בכל נקודה בוצעה דגימה של 28.3 ליטר לדקה והתוצאות הוכפלו ב 35.3 על מנת לקבל תוצאות במטר מעוקב.

הבדיקה והחישובים נעשו בהתאם להוראות תקן ISO-14644-1:2015, עמוד 14, טבלה B.1.



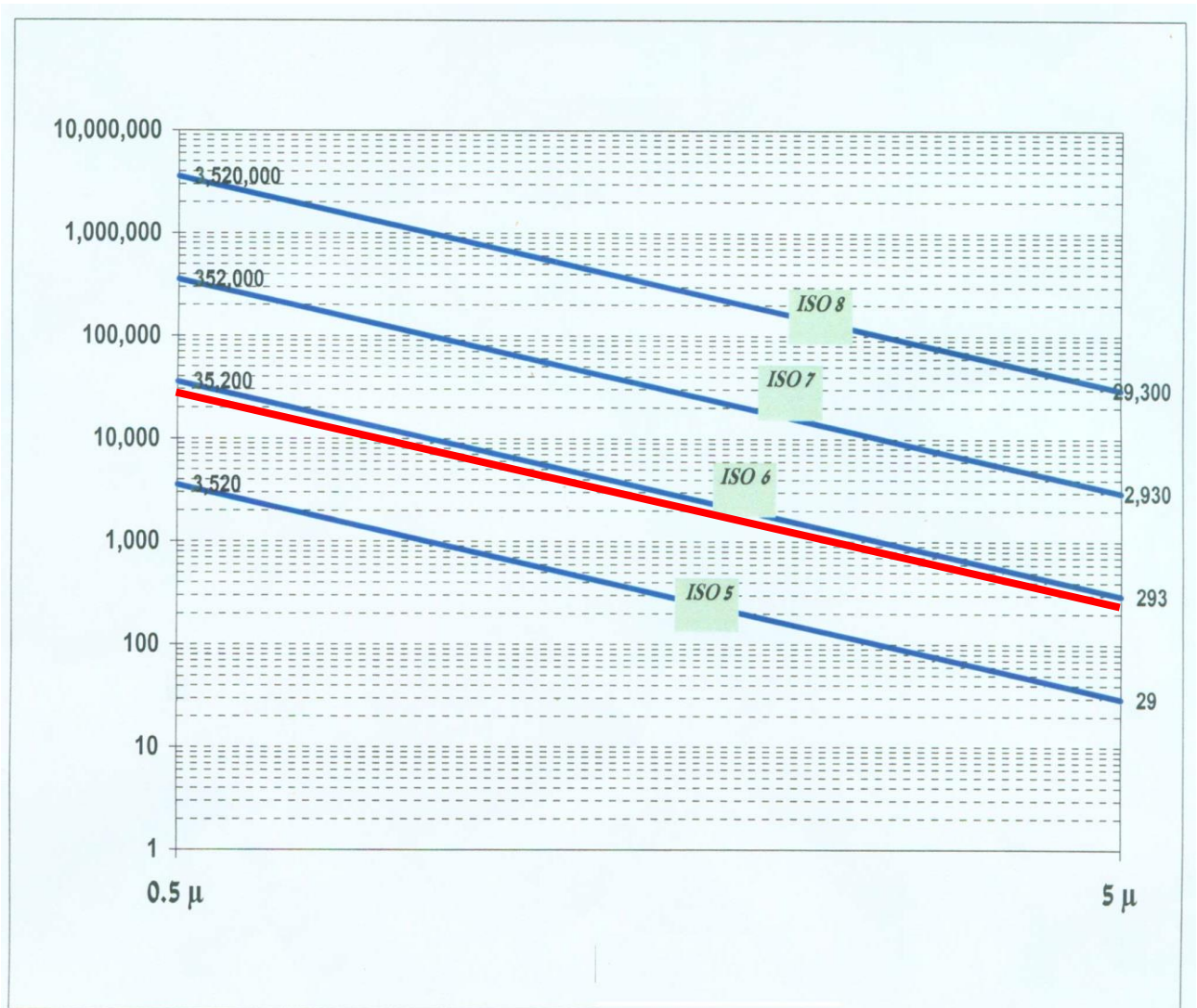
ריכוז תוצאות מדידת חלקיקים בחדר הלבשה :

0.5<	1.0<	5.0<	נקודות מדידה
1501	983	17	1
696	421	1	2
386	244	6	3
861	549.33	8	ממוצע 1ft ³
30,393.3	19,391.44	282.4	ממוצע 1m ³

ריכוז תוצאות מדידת חלקיקים בחדר הנקי:

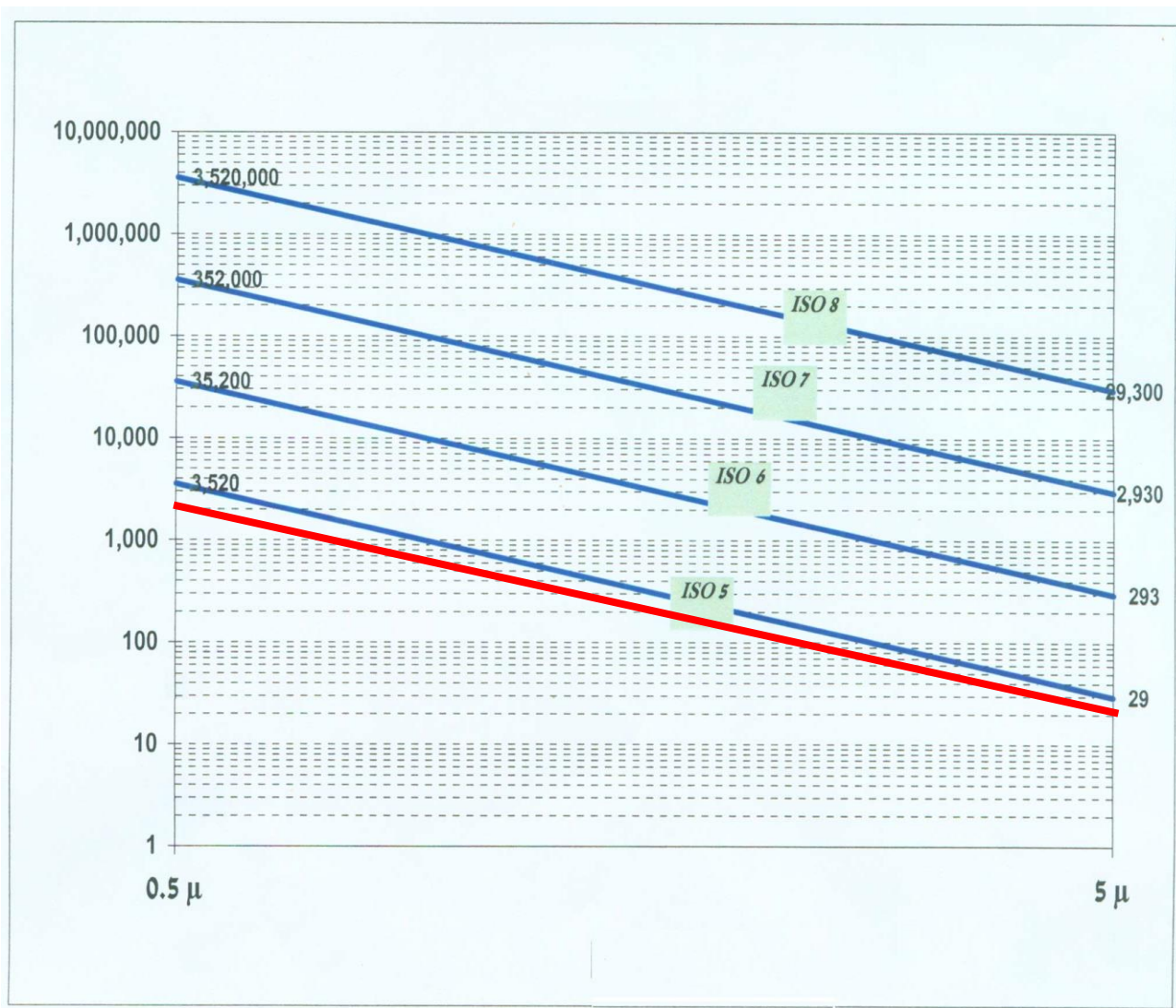
0.5<	1.0<	5.0<	נקודות מדידה
108	63	1	1
53	45	0	2
150	79	1	3
185	101	2	4
97	41	1	5
51	30	1	6
11	4	0	7
26	11	0	8
67	42	0	9
106	54	1	10
28	13	1	11
8	4	0	12
74.166	40.58	0.666	ממוצע 1ft ³
2,618	1,432.6	23.533	ממוצע 1m ³

גרף המתאר את רמת החלקיקים לפי רמות בחדר הלבשה:
 ע"פ תקן: ISO 14644



Partical Sizes (Micron)

גרף המתאר את רמת החלקיקים לפי רמות בחדר נקי :
 ע"פ תקן iso14644



Partical Sizes (Micron)



סיכום:

להלן ממצאי הבדיקה:

1. על לחץ בחדרים הנקיים - **תקין** / לא תקין.
2. טמפרטורה ולחות בחדרים הנקיים - **תקין** / לא תקין.
3. תאורה בחדרים - **תקין** / לא תקין.
4. החלפות אוויר בחדרים הנקיים - **תקין** / לא תקין.
5. דרגת האטימות של המסננים האבסולוטיים - **תקין** / לא תקין.
6. דרגת הניקיון על פני המסננים האבסולוטיים - **תקין** / לא תקין.
7. דרגת הניקיון שהתקבלה בחדר נקי בזמן הבדיקה: ISO-5, CLASS 100 - **תקין** / לא תקין.
8. דרגת הניקיון שהתקבלה בחדר ההלבשה בזמן הבדיקה: ISO-6, CLASS 1,000 - **תקין** / לא תקין.

	Name:	Date:	Signature:
Preformed/Written by:			
Approved by QC manager			

נשמח לעמוד לרשותכם בכל מידע נוסף.

בברכה,



תוצאות בדיקת החלקיקים בחדר ההלבשה:

```
SAMPLE 3 OF 3
2018-12-10      09:57:45
FLOWRATE:      49.9 LPM
VOLUME:        29.140 L
SAMPLE TIME:   00:00:35
COUNT SCALE:  Counts/FT^3
SIZE(um)      CUMUL.  DIFF.
0.3           807.6   420.8
0.5           386.8   141.9
1.0           244.9   206.0
3.0           38.9    32.1
5.0           6.8     2.9
10.0          3.9     3.9

SAMPLE 2 OF 3
2018-12-10      09:57:04
FLOWRATE:      49.9 LPM
VOLUME:        29.130 L
SAMPLE TIME:   00:00:35
COUNT SCALE:  Counts/FT^3
SIZE(um)      CUMUL.  DIFF.
0.3           1649.2  952.4
0.5           696.8   275.0
1.0           421.8   381.0
3.0           40.8    36.9
5.0           1.9     0.0
10.0          1.9     1.9

S/N:           1405532007
USER:
admin
LOCATION ID:    448
SAMPLE 1 OF 3
LOCATION NAME:  dressing room
AREA NAME:    magic leap
GROUP NAME:   Default
2018-12-10      09:56:23
2018-12-10      09:56:58
FLOWRATE:     49.8 LPM
VOLUME:       29.113 L
SAMPLE TIME:  00:00:35
COUNT SCALE: Counts/FT^3
SIZE(um)     CUMUL.  DIFF.
0.3          2714.0  1213.0
0.5          1501.0  517.5
1.0          903.5   876.5
3.0          107.0   89.5
5.0          17.5    5.8
10.0         11.7   11.7
```



נוצאות בדיקת החלקיקים בחדר הנקי:

SAMPLE 12 OF 12
 2018-12-10 09:44:26
 FLOWRATE: 49.9 LPM
 VOLUME: 29.137 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	18.5	9.7
0.5	8.7	3.9
1.0	4.9	4.9
3.0	0.0	0.0
5.0	0.0	0.0
10.0	0.0	0.0

SAMPLE 11 OF 12
 2018-12-10 09:43:45
 FLOWRATE: 50.0 LPM
 VOLUME: 29.111 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	42.8	14.6
0.5	28.2	14.6
1.0	13.6	12.6
3.0	1.0	0.0
5.0	1.0	1.0
10.0	0.0	0.0

SAMPLE 10 OF 12
 2018-12-10 09:43:04
 FLOWRATE: 50.0 LPM
 VOLUME: 29.135 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	148.7	41.8
0.5	106.9	52.5
1.0	54.4	50.5
3.0	3.9	1.9
5.0	1.9	0.0
10.0	1.9	1.9

SAMPLE 9 OF 12
 2018-12-10 09:42:23
 FLOWRATE: 50.0 LPM
 VOLUME: 29.115 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	90.5	23.3
0.5	67.1	24.3
1.0	42.8	48.9
3.0	1.9	1.9
5.0	0.0	0.0
10.0	0.0	0.0

SAMPLE 8 OF 12
 2018-12-10 09:41:42
 FLOWRATE: 50.0 LPM
 VOLUME: 29.137 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	42.8	16.5
0.5	26.2	14.6
1.0	11.7	11.7
3.0	0.0	0.0
5.0	0.0	0.0
10.0	0.0	0.0

SAMPLE 7 OF 12
 2018-12-10 09:41:01
 FLOWRATE: 49.9 LPM
 VOLUME: 29.136 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	16.5	4.9
0.5	11.7	6.8
1.0	4.9	4.9
3.0	0.0	0.0
5.0	0.0	0.0
10.0	0.0	0.0

SAMPLE 6 OF 12
 2018-12-10 09:40:20
 FLOWRATE: 49.7 LPM
 VOLUME: 29.135 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	78.7	27.2
0.5	51.5	21.4
1.0	30.1	28.2
3.0	1.9	1.0
5.0	1.0	0.0
10.0	1.0	1.0

SAMPLE 5 OF 12
 2018-12-10 09:39:39
 FLOWRATE: 49.8 LPM
 VOLUME: 29.125 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	147.7	50.5
0.5	97.2	55.4
1.0	41.0	37.9
3.0	3.9	2.9
5.0	1.0	0.0
10.0	1.0	1.0

SAMPLE 4 OF 12
 2018-12-10 09:38:58
 FLOWRATE: 49.9 LPM
 VOLUME: 29.154 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	277.7	92.2
0.5	185.4	84.5
1.0	101.0	95.1
3.0	5.8	2.9
5.0	2.9	0.0
10.0	2.9	2.9

SAMPLE 3 OF 12
 2018-12-10 09:38:17
 FLOWRATE: 49.9 LPM
 VOLUME: 29.128 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	217.7	67.1
0.5	150.6	70.9
1.0	79.7	74.8
3.0	4.9	2.9
5.0	1.9	1.9
10.0	0.0	0.0

SAMPLE 2 OF 12
 2018-12-10 09:37:36
 FLOWRATE: 49.8 LPM
 VOLUME: 29.145 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	162.3	69.0
0.5	93.3	47.6
1.0	45.7	43.7
3.0	1.9	1.9
5.0	0.0	0.0
10.0	0.0	0.0

S/N: 1405532007
 USER: admin
 LOCATION ID: 442
 SAMPLE 1 OF 12
 LOCATION NAME: clean room
 AREA NAME: magic leap
 GROUP NAME: Default
 2018-12-10 09:36:55
 2018-12-10 09:37:30
 FLOWRATE: 50.1 LPM
 VOLUME: 29.122 L
 SAMPLE TIME: 00:00:35
 COUNT SCALE: Counts/FT^3

SIZE(um)	CUMUL.	DIFF.
0.3	159.5	58.6
0.5	108.9	45.7
1.0	63.2	61.3
3.0	1.9	0.0
5.0	1.9	0.0
10.0	1.9	1.9