

דו"ח ניטור איכות אוויר

על יד בית ספר אילנות בהרצליה

30 באוגוסט 2012 עד 05 באוגוסט 2013

אינג' יוסף באזיס

חב' א.א.א. ייעוץ סביבתי

היובל 12/1

רעננה

אוגוסט 2013

תוכן עניינים

3.....	תקציר
4.....	1. כללי
4.....	2. תיאור של התחנה
5.....	3. ערכי סביבה וערכי יעד
7.....	4. תוצאות הניטור בתקופה הנדונה
8.....	5. דיון על תוצאות הניטור
16.....	6. גרפים של השתנות ריכוזי מזהמי אוויר

תקציר

- בדו"ח שלהלן מוצג סיכום של תוצאות ניטור איכות אוויר מתחנת ניטור שהוקמה בשטח של בית ספר אילנות. מטרת הניטור לאפיין את איכות האוויר בתקופת ביצוע עבודות בנייה של כביש 531. הדו"ח מציג את תוצאות הניטור שהתקבלו בתקופה 30 באוגוסט 2012 עד 5 באוגוסט 2013.
- בתחנת הניטור בבית ספר אילנות מנוטרים מזהמי האוויר NO₂, NO_x ו-PM₁₀. בנוסף, בתחנה זו נמדדים הפרמטרים המטאורולוגיים מהירות וכיוון רוח.
- מתוצאות הניטור בתקופה הנדונה עולה שלא חלו חריגות של ריכוזי מזהמי האוויר מעל ערכי הסביבה, למעט ריכוזים גבוהים של חלקיקי PM₁₀ מעל ערך הסביבה ב- 7 ימי סופות אבק.
- ריכוז ה-NO_x שנמדד בתחנה בנקודת השיא היה 34.7% מערך הסביבה. ריכוז ה-NO₂ שנמדד בתחנה בנקודת השיא היה 57.3% מערך הסביבה.
- הריכוזים המקסימליים של NO_x ושל NO₂ נמדדו בשעת הערב (00:18 ו-00:19 בהתאמה), כאשר רוחות חלשות נשבו מהמגזר הצפון מזרחי, דבר המצביע על תנועת משאיות במסגרת העבודות של בניית כביש 531 והכבישים ברעננה כמקורות הפליטות (העבודות הקשורות לבניית כביש 531 מסתיימות בערך בשעה 00:19 ולפעמים ממשיכות בשעות מאוחרות יותר).
- כאמור, בתקופה הנדונה, נרשמו 7 עליות של ריכוזי חלקיקי PM₁₀ מעל ערך הסביבה היממתי, העומד בשיעור של 150 מיק"מ/מ"ק. הריכוז היממתי המקסימלי של חלקיקי PM₁₀ שנרשם בתקופה היה 354.9 מיק"מ/מ"ק, שהוא פי 2.37 מעל ערך הסביבה העומד בשיעור של 150 מיק"מ/מ"ק. מבדיקת נתוני חלקיקים בתחנות אחרות הוברר שכל הימים שבהם נרשמו העליות היו ימי סופות אבק שפקדו את האזור הרחב. זאת על פי ניתוח השוואתי של נתוני ניטור שנלקחו מתחנת הניטור ברח' אחוזה ברעננה שבה נמדדת ריכוזי חלקיקי PM_{2.5} ומהתחנות ביד אבנר ושיכון ל' בצפון תל אביב שבהן נמדדים ריכוזי PM₁₀. לכן, למעט בימי סופות אבק, ריכוזי ה-PM₁₀ עמדו בערכי הסביבה בתקופה הנדונה.
- מניתוח של תוצאות ניטור חלקיקי PM₁₀ בשעות הלימודים 08:00 עד 13:30 לפי כיוון רוח עולה שהריכוז הממוצע לכל התקופה הנדונה כאשר הרוח נשבה לכיוון בית הספר מכיוון עבודות כביש 531 היה שווה לריכוז הממוצע בזמן שהרוח נשבה משאר הכיוונים.

1 כללי

הדו"ח שלהלן מציג את תוצאות ניטור מזהמי אוויר בתחנת הניטור שהוצבה במתחם בית ספר אילנות בהרצליה, בסמוך לתוואי כביש 531. מטרת הפעלת התחנה לנטר איכות האוויר בזמן ביצוע עבודות במסגרת בניית כביש 531. הדו"ח מפרט את נתוני התחנה, הקריטריונים הסביבתיים הרלבנטיים, ואת תוצאות הניטור לתקופה 30 באוגוסט 2012 עד 5 באוגוסט 2013.

2 תיאור של תחנת הניטור

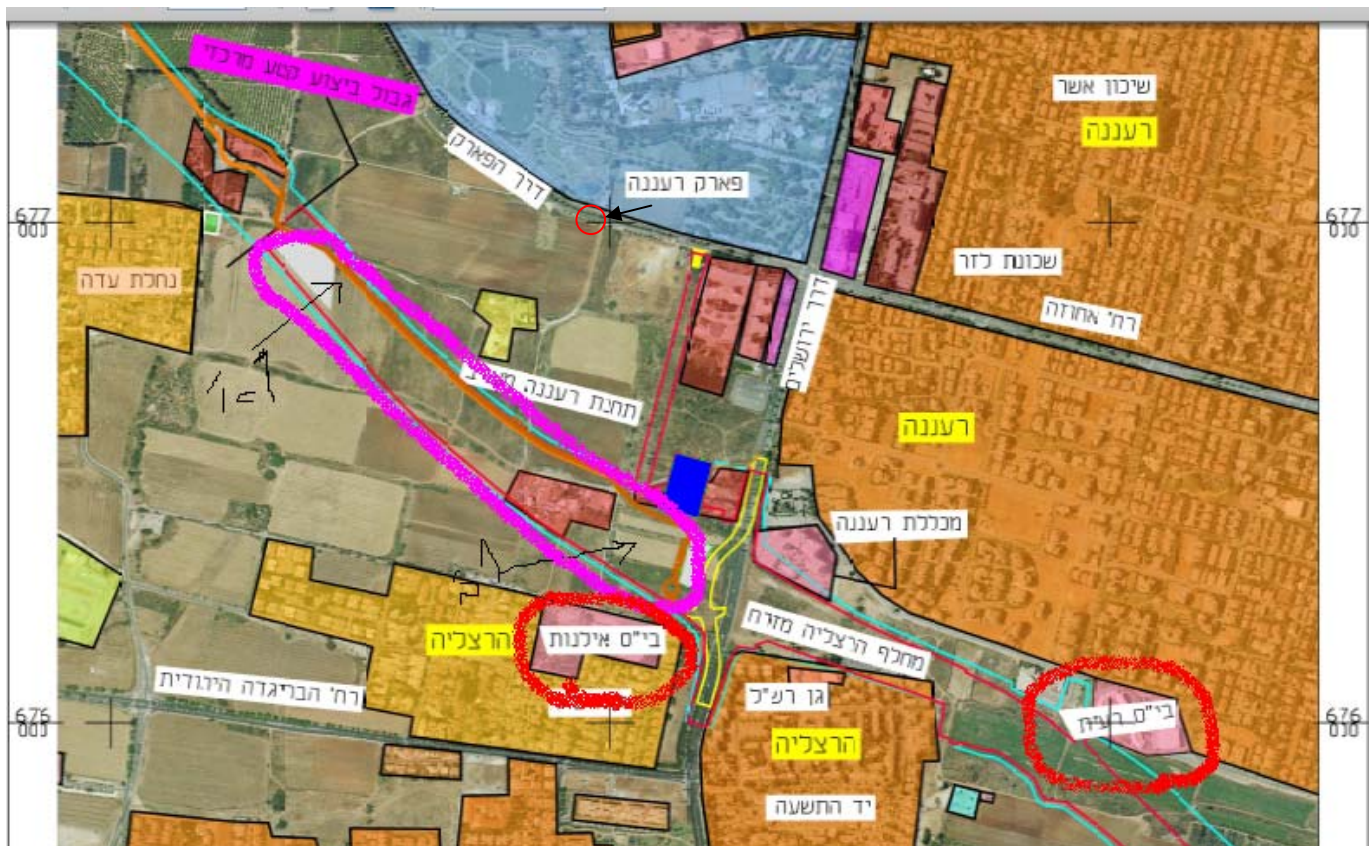
בטבלה שלהלן נתוני תחנת הניטור הנדון.

טבלה מס' 1 - נתוני תחנת הניטור בבית ספר אילנות

מיקום התחנה	בית ספר אילנות הרצליה
תאריך התחלת הניטור	PM10 : 29 באוגוסט 2012 NOX ו- NO2 : 18 באוקטובר 2012
גובה מעל הקרקע של סעפת הדיגום, מטר	3
פרמטרים ומזהמים המנוטרים:	כן
NOX	
NO2	כן
PM10	כן
מהירות רוח	כן
כיוון רוח	כן
טמפרטורה	כן
לחות יחסית	כן

מפת אזור בית ספר אילנות ותוואי כביש 531 מוצגת בתרשים מספר 1.

תרשים מס' 1 – מפת אזור בית ספר אילנות



3 ערכי סביבה וערכי יעד

בטבלה שלהלן פירוט של ערכי הסביבה המהווים קריטריונים לבחינת איכות האוויר בסביבה עפ"י חוק אוויר נקי.

טבלה מס' 2 – ערכי סביבה ויעד (מיקרוגרם/מ"ק)

שנה	24 שעות	8 שעות	שעה	30 דקות	15 דקות	מקור התקן	מזהם	מס"ד
30	560			940		ערך סביבה	תחמוצות חנקן NOX	1
						ערך יעד		
40			*200			ערך סביבה	דו תחמוצת החנקן NO2	2
			200			ערך יעד		
60	150					ערך סביבה	חומר חלקיקי מרחף נשים PM10	3

*ערך סביבה שעתית ל- NO2: מותר עליות מעל התקן עד 8 שעות בשנה רצופה כל עוד שהריכוז המקסימלי השעתי אינו עולה על 400 מיקרוגרם/מ"ק.

4 תוצאות הניטור בתקופת 30 באוגוסט 2012 עד 5 באוגוסט 2013

בטבלה שלהלן סיכום תוצאות הניטור בתקופה הנדונה לתחנת הניטור בבית ספר אילנות בהרצליה.

טבלה מס' 3 – סיכום ניטור מזהמי אוויר בבית ספר אילנות בהרצליה בתקופה 30 באוגוסט 2012 עד 5 באוגוסט 2013 (מיק'/'מ"ק)

פרמטר	פרק זמן מיצוע	ערך סביבה או יעד	ערך סביבה או יעד	בית ספר אילנות הרצליה
ריכוז תחמוצות חנקן, NOX מקסימלי	חצי שעתי	940 ערך סביבה	940 ערך סביבה	325.9
		% מהערך	% מהערך	34.7
		תאריך המקסימום	תאריך המקסימום	9 December 2012
		שעת המקסימום	שעת המקסימום	18:00
		כיוון רוח במקסימום, מעלות	כיוון רוח במקסימום, מעלות	50.8
		מהירות רוח במקסימום, מ"שניה	מהירות רוח במקסימום, מ"שניה	0.1
ריכוז דו תחמוצת החנקן, NO2 מקסימלי	שעתי	560 ערך סביבה	560 ערך סביבה	97.8
		% מהערך	% מהערך	17.5
		200 ערך סביבה	200 ערך סביבה	114.7
		% מהערך	% מהערך	57.3
		תאריך המקסימום	תאריך המקסימום	14 March 2013
		שעת המקסימום	שעת המקסימום	19:00
ריכוז חלקיקי PM10 מקסימלי	ממוצע כל התקופה	40 ערך יעד שנתי	40 ערך יעד שנתי	31.2
		% מהערך	% מהערך	78.1
		יעד סביבה 150	יעד סביבה 150	354.9
		% מהערך	% מהערך	236.6
		מספר עליות מעל 150 מיק'/'מ"ק	מספר עליות מעל 150 מיק'/'מ"ק	7
		60 ערך סביבה שנתי	60 ערך סביבה שנתי	35.7
% מהערך	% מהערך	59.5		

5 דיון על תוצאות הניטור

5.1 תחמוצות חנקן, ממוצע חצי שעות

לא נרשמו חריגות בתקופה הנדונה. הריכוז המרבי שנמדד היה 34.7% מערך הסביבה החצי שעותי העומד בשיעור של 940 מיק"מ/מ"ק. לכן, מבחינת ריכוזי NOX חצי שעתיים, איכות האוויר נחשבת להיות טובה. הריכוז המקסימלי נמדד בשעת ערב כאשר רוחות חלשות נשבו מהמגזר הצפון מזרחי, דבר המצביע על העבודות במסגרת בניית כביש 31 (משאיות הובלה) הכבישים ברעננה כמקורות הפליטות.

בטבלה שלהלן נתוני 20 הריכוזים החצי שעתיים של תחמוצות חנקן שנמדדו בתקופה הנדונה. **טבלה מס' 4** – נתוני 20 הריכוזים המקסימליים של NOX ופרמטרים מטאורולוגיים שנמדדו בתקופה הנדונה.

תאריך	שעה	כיוון רוח	מהירות רוח	ריכוז NOX חצי שעותי	NOX, אחוז מערך הסביבה
		מעלות	מטר/שניה	מיק"מ/מ"ק	% מערך הסביבה
9/12/2012	18:00	50.8	0.1	325.9	34.7
9/12/2012	18:30	41.5	0.7	287.0	30.5
12/12/2012	17:30	43.2	0.0	280.3	29.8
23/1/2013	20:00	28.1	0.2	267.9	28.5
25/12/2012	18:00	49.3	0.2	264.3	28.1
12/12/2012	18:00	25.6	0.2	253.2	26.9
22/2/2013	8:00	19.1	0.1	252.4	26.9
17/1/2013	8:00	12.7	1.4	232.4	24.7
27/2/2013	3:00	14.8	1.3	231.8	24.7
16/12/2012	21:00	19.1	1.2	228.6	24.3
16/12/2012	19:00	33.6	0.4	228.3	24.3
29/10/2012	19:00	44.1	0.2	228.0	24.3
11/3/2013	18:00	21.8	0.5	222.3	23.6
13/1/2013	18:00	28.8	0.3	219.3	23.3
9/12/2012	20:00	21.9	1.5	218.9	23.3
16/12/2012	20:30	21.1	1.1	218.0	23.2
1/5/2013	7:00	359.8	1.2	217.7	23.2
14/2/2013	18:30	34.6	0.1	217.3	23.1
1/5/2013	7:30	359.2	0.7	216.8	23.1
1/1/2013	8:30	9.7	1.3	215.5	22.9

מעיון בתוצאות של הריכוזים המקסימליים עולה שכל הריכוזים עמדו בערך הסביבה העומד בשיעור של 940 מיק"מ/מ"ק, ושכל הריכוזים המקסימליים נמדדו כאשר רוחות צפון מזרחיות וצפוניות חלשות נשבו, דבר המצביע על תוואי כביש 531 (בשעות בין 0700 עד 1900 בלבד) וכבישים ברעננה כמקורות הזיהום.

5.2 תחמוצות חנקן, ממוצע יממתי

לא נרשמו חריגות בתקופה הנדונה. הריכוז המרבי שנמדד היה 17.5% מהערך העומד בשיעור של 560 מיקרוגרם/מ"ק. לכן, מבחינת ריכוזי NOX יממתיים, איכות האוויר נחשבת להיות טובה.

5.3 דו תחמוצת החנקן, ממוצע שעותי

לא נרשמו חריגות בתקופה הנדונה. הריכוז המרבי שנמדד היה 57.3% מערך הסביבה השעתי העומד בשיעור של 200 מיק"מ"ק. לכן, מבחינת ריכוזי NO2 שעתיים, איכות האוויר נחשבת להיות טובה. הריכוז המקסימלי נמדד בשעת ערב כאשר רוחות חלשות נשבו מהמגזר הצפון מזרחי, דבר המצביע תואי הכביש וכבישים ברעננה כמקורות הפליטות.

בטבלה שלהלן נתוני 20 הריכוזים השעתיים של דו תחמוצת החנקן שנמדדו בתקופה הנדונה.

טבלה מס' 5 – נתוני 20 הריכוזים המקסימליים של NO₂ ופרמטרים מטאורולוגיים שנמדדו בתקופה הנדונה.

תאריך	שעה	כיוון רוח	מהירות רוח	ריכוז NO ₂ שעתי	NO ₂ אחוז מערך הסביבה
		מעלות	מטר/שניה	מיק'/מ"ק	% מערך הסביבה
14/3/2013	19:00	15.8	1.4	114.7	57.4
11/3/2013	19:00	11.2	0.9	113.4	56.7
1/11/2012	20:00	28.6	0.0	108.6	54.3
1/11/2012	22:00	17.4	1.1	107.1	53.6
1/11/2012	23:00	17.5	1.1	106.3	53.2
11/3/2013	18:00	21.8	0.5	104.5	52.3
1/11/2012	21:00	24.6	1.2	104.4	52.2
10/3/2013	22:00	11.9	0.9	104.3	52.2
11/3/2013	20:00	13.7	1.7	103.3	51.7
1/5/2013	8:00	351.8	0.5	103.2	51.6
29/10/2012	19:00	44.1	0.2	103.1	51.6
7/4/2013	11:00	230.0	1.1	103.0	51.5
29/10/2012	21:00	23.9	1.0	102.3	51.2
18/12/2012	19:00	19.5	1.3	99.9	50.0
21/1/2013	19:00	13.0	1.7	99.7	49.9
1/1/2013	21:00	32.0	0.6	99.3	49.7
29/10/2012	20:00	27.7	0.6	99.0	49.5
7/4/2013	10:00	231.8	1.3	99.0	49.5
21/3/2013	21:00	7.3	1.2	97.6	48.8
14/3/2013	20:00	17.0	1.7	97.2	48.6

מעיון בתוצאות של הריכוזים המקסימליים עולה שכל הריכוזים עמדו בערך הסביבה העומד בשיעור של 200 מיק'/מ"ק, ושרוב הריכוזים המקסימליים נמדדו כאשר רוחות צפוניות עד צפון מזרחיות חלשות נשבו, דבר המצביע על תוואי כביש 531 (בשעות בין 0700 עד 1900) וכבישים ברעננה כמקורות הזיהום.

5.4 דו תחמוצת החנקן- ריכוז ממוצע לכל התקופה

הריכוז הממוצע של דו תחמוצת החנקן שנמדד בתחנה היה 31.2 מיקרוגרם/מ"ק, שהנו 78.1% מערך היעד השנתי העומד בשיעור של 40 מיק"מ/מ"ק, לכן, מבחינת ריכוזי NO₂ איכות האוויר נחשבת להיות טובה.

בתקופה הנדונה, נרשמו 7 עליות מעל ערך הסביבה היממתי, העומד בשיעור של 150 מיק"מ/מ"ק. כל הריכוזים הנ"ל נרשמו בימים שבהם נרשמו ריכוזי חריגים של חלקיקים, לכן המסקנה המסתמנת מכך היא שמקור החלקיקים בימים אלה היה סופות אבק הפוקדות את כל האזור.

הריכוז היממתי המקסימלי שנרשם בתקופה היה 354.9 מיק"מ/מ"ק, שהוא פי 2.37 מעל ערך הסביבה. ריכוז זה נמדד בתאריך 1 באפריל 2013.

על מנת להציג ניתוח השוואתי של הריכוזים בימי סופות אבק, מוצגים בטבלה שלהלן נתוני 20 הריכוזים המקסימליים של PM10 שנמדדו בתחנת הניטור בבית ספר אילנות ובתחנות יד אבנר ושיכון ל' בצפון תל אביב, וחלקיקי PM2.5 שנמדדו בתחנת הניטור ברח' אחוזה ברעננה.

טבלה מס' 6 – נתוני 20 הריכוזים המקסימליים היממתיים של חלקיקי PM10 שנמדדו בתחנה באילנות וריכוזי חלקיקים שנמדדו באותם תאריכים בתחנות אחרות.

צבע צהוב מסמן חריגה מעל ערך הסביבה היממתי (150 מיק"מ"ק ל- PM10, 37.5 מיק"מ"ק ל- PM2.5)

מס"ד	אילנות	אילנות	אחזה רעננה	יד אבנר ת"א	שיכון ל' תל אביב
	ריכוז PM10 24 שעות, מיק"מ"ק	תאריך	ריכוז 2.5PM 24 שעות, מיק"מ"ק	ריכוז PM10 24 שעות, מיק"מ"ק	ריכוז PM10 24 שעות, מיק"מ"ק
1	354.9	1/4/2013	174.1	524.1	431.9
2	263.1	8/4/2013	109.9	387.4	346.2
3	249.0	23/2/2013	58.4	אין נתון	200.1
4	219.1	13/3/2013	56.7	אין נתון	157.9
5	218.3	15/3/2013	64.6	אין נתון	212.9
6	161.4	22/3/2013	47.8	180.5	153.2
7	155.2	3/3/2013	56.3	אין נתון	155.0
8	148.3	7/2/2013	34.2	129.6	110.7
9	147.1	16/7/2013	21.1	33.8	אין נתון
10	141.6	28/1/2013	אין נתון	183.2	137.2
11	124.8	14/3/2013	41.4	אין נתון	116.6
12	121.3	12/3/2013	38.5	אין נתון	136.6
13	118.8	16/3/2013	23.7	אין נתון	88.7
14	117.2	15/7/2013	22.0	35.1	אין נתון
15	115.9	8/2/2013	34.1	130.4	105.8
16	109.3	31/3/2013	43.7	128.0	97.3
17	108.0	17/7/2013	18.2	32.2	אין נתון
18	96.2	8/3/2013	19.4	אין נתון	71.6
19	95.1	9/3/2013	26.2	אין נתון	88.0
20	93.1	18/11/2012	אין נתון	116.0	94.2

מעיון בנתונים עולה שבימים שנרשמו ריכוזים חריגים בתחנת בית ספר אילנות גם נמדדו ריכוזים חורגים בתחנות האחרות, המעיד על כך שמדובר על סופות אבק הפוקדות את כל האזור. בימים שריכוזי ה-PM10 לא חרגו מעל ערך הסביבה היממתי (ריכוזים מס' 8-20), הריכוזים בשיכון ל' גם היו גבוהים באותה רמה.

עקב כך שהחריגות חלו בימי סופות אבק, ולא חלו חריגות בימים אחרים, ניתן להסיק שאיכות האוויר מבחינת ריכוזי חלקיקי PM10 הנה סבירה.

נערך ניתוח של תוצאות ניטור PM10 על מנת לבחון את השפעת עבודות העפר בתוואי כביש 531 על ריכוזי ה-PM10 שנמדדו בתחנת הניטור בבית ספר אילנות בתקופת הניטור. נעשה שימוש בנתוני PM10 חצי שעתיים, כאשר נלקחו בחשבון הנתונים שנמדדו בשעות הפעילות של בית הספר, בין השעות 08:00 עד 13:30 בימי א' עד ו' בלבד.

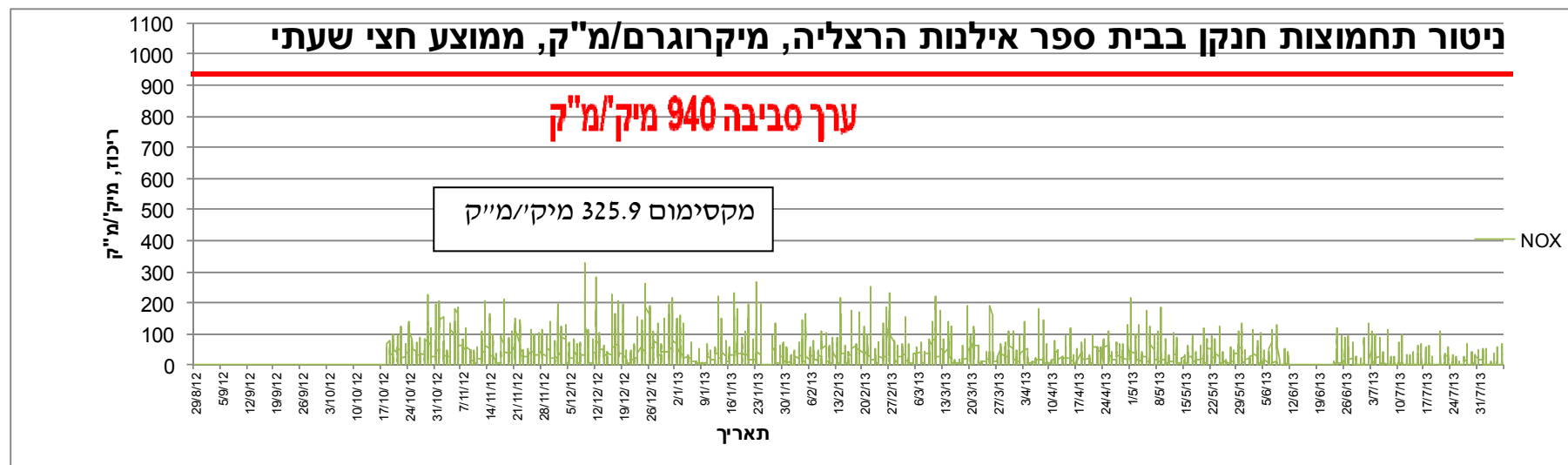
מיקום תחנת הניטור בבית ספר אילנות ואזור ביצוע עבודות העפר מסומנים במפה שלהלן. מעיון במפה עולה שכיווני הרוח המשוערים המאפיינים את מגזר הרוחות העלולות להסיע אבק מאזור ביצוע עבודות העפר לתחנת הניטור בבית הספר אילנות הנם 270 מעלות עד 90 מעלות (רוחות הנושבות מהמגזר המערבי והצפון מערבי עד המגזר צפון מזרחי והמזרחי).

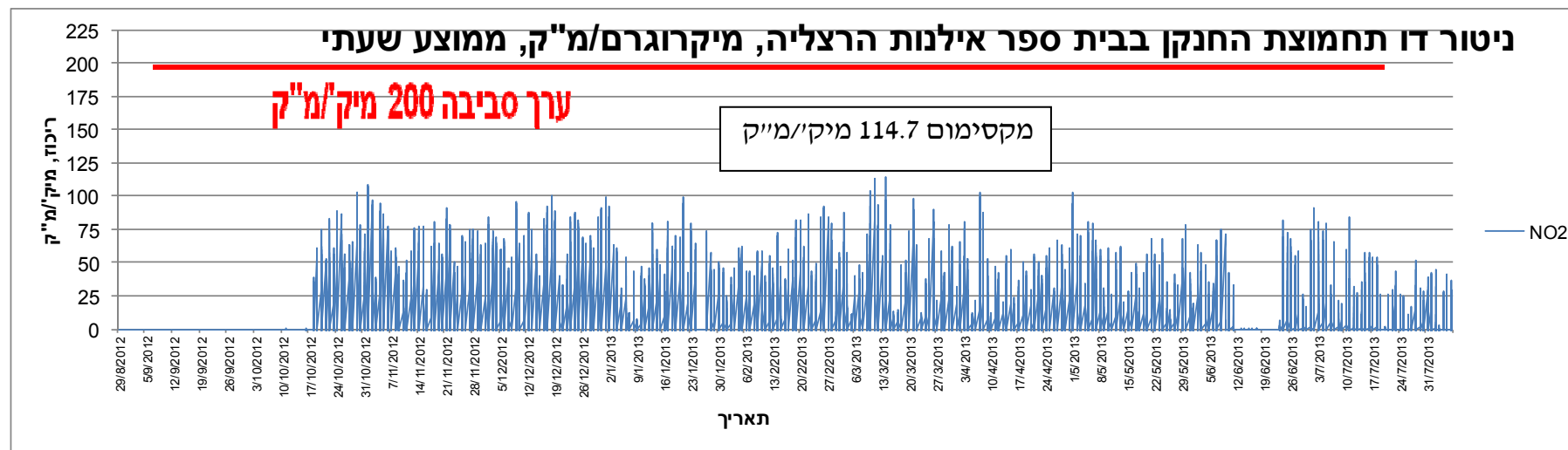


עפ"י תוצאות ניתוח נתוני ריכוזי ה-PM10, הריכוז הממוצע של PM10 בתקופה הנדונה בין השעות 08:00 עד 13:30 בימי חול בזמן שהרוח נשבה מהמגזר המאפיין את אזור עבודות העפר היה 36.5 מיקרוגרם/מ"ק, כאשר הריכוז הממוצע עבור שאר כיווני הרוח היה 36.7 מיקרוגרם/מ"ק. לכן, לא נמצא הבדל משמעותי בין הריכוזים שנמדדו בשני המגזרים.

6 גרפים של השתנות ריכוזי מזהמי אוויר

בגרפים שלהלן מוצגים נתוני הניטור למזהמי האוויר תחמוצת חנקן, דו תחמוצת החנקן וחלקיקי PM10.





ניטור חלקיקי PM10 בבית ספר אילנות בהרצליה
 ריכוזים בממוצע 24 שעות, מיקרוגרם/מ"ק

