

מדינת ישראל
המשרד לאיכות הסביבה
אגף מניעת רעש וקרינה

☎ 02-6495869 ☎ 02-6495870 ☐ רח' כנפי נשרים 5, ת.ד. 34033 ירושלים 95464

ט"ו / אדר א' / תשס"ג

17 פברואר 2003

סקר ראדון ארצי 1998

תקציר

הסיכון הבריאותי הכרוך בחשיפת בני אדם לגז ראדון ולתוצרי ההתפרקות הרדיואקטיבית שלו, מושך תשומת לב הולכת וגוברת בקרב הציבור. בעקבות זאת החליט המשרד לאיכות הסביבה לבצע סקר גז ראדון ארצי במטרה לזהות ולמפות אזורים בעלי פוטנציאל הופעה ברמות גבוהות יחסית של גז ראדון ובהסתמך על מדידות ריכוזי גז ראדון במבנים להגדיר אזורים בעלי תוחלת גבוהה לראדון.

הסקר בוצע ע"י מכון לבדיקות קרינה ובריאות סביבתית - "אמן", אשר זכה במכרז של המשרד לאיכות הסביבה לביצוע הסקר.

ראדון 222 הוא גז רדיואקטיבי טבעי, אשר נוצר בקרקע כתוצאה מהתפרקות רדיואקטיבית של רדיום 226. רדיום 226 הוא אחד היסודות שנוצר בשרשרת ההתפרקות הרדיואקטיבית של אורניום 238 שנמצא בקרקע באופן טבעי.

גז ראדון נודד בקלות אל מעל פני השטח ויכול לחדור לתוך המבנים דרך סדקים ופתחים ברצפת המבנה, דרך פתחים של הצנרת ובאמצעותה. כך מצטבר הראדון בתוך המבנה וריכוז של הראדון במבנה הוא התוצאה של תהליך הדיפוזיה מכיוון של ריכוז גבוה לכיוון ריכוז נמוך, הבדלי לחץ אוויר בין פנים המבנה לבין החוץ וקצב האוורור של המבנה. ריכוז הראדון במבנים גדל עם עוצמת המקור וקטן עם קצב האוורור (ככל שקצב האוורור גדל, ריכוז הראדון קטן).

תהליך אחר שגורם להצטברות של גז ראדון במבנים הוא אמנציה של ראדון (פליטה) מחומרי הבניה שמקורם בקרקע ולכן כוללים ראדיום. ככל שחומר הבניה נקבובי יותר כך רמת האמנציה של ראדון גדלה יותר ולכן רמת האמנציה מבטון היא הגבוהה בין כל חומרי ה.

למרות זאת, בתנאים רגילים התהליך הדומיננטי הוא החדירה הישירה של הראדון מהקרקע. ראדון נשאב לתוך המבנה והוא יכול להימצא בכל מבנה שיש לו מגע ישיר עם הקרקע, ללא קשר לסוג היסודות שלו.

בסקר הראדון הארצי נערכו בדיקות ארוכות טווח ב-1800 בתים צמודי קרקע ב-287 ישובים (ראה מפה מספר 1, רשימת תוצאות המדידות ואיור מספר 1). המדגם תוכנן לייצג טופוגרפיה, גיאולוגיה, אזורי אקלים שונים ופיזור האוכלוסייה בישראל.

ערך הראדון הממוצע שנמדד בסקר 1998 הוא 46.2 בקרל לממ"ק. כל אזור שאחוז אחד מן המדידות בו עולה על הערך 462 בקרל לממ"ק (הממוצע כפול 10) ומספר הבדיקות היה בעל משמעות סטטיסטית יוכרז כאזור תוחלת גבוהה לראדון (אזורי תג"ר).

כתוצאה מן הסקר הוכנו מפת ראדון המבוססת על המדידות שבוצעו במסגרת הסקר. מפה זו (ראה מפה 2) מכילה קביעה של אזורי תג"ר (צבע אדום) ומזהה אזורים של "גבול רמת הפעולה" (200 בקרל לממ"ק – צבע צהוב במפה).

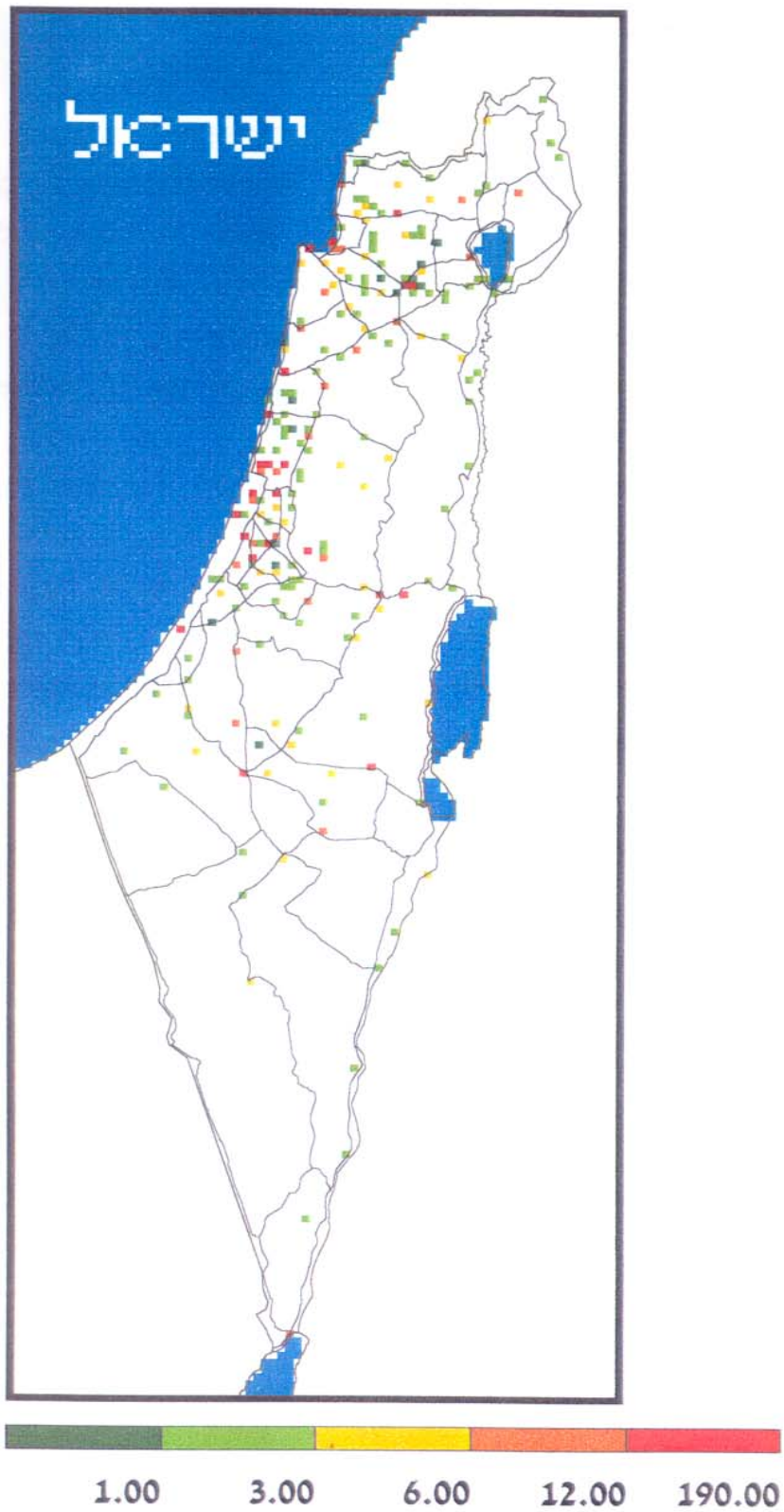
לאור תוצאות הסקר ממומלץ:

לבצע מדידות ריכוז ראדון במוסדות החינוך, במבנים ציבוריים ובמקומות עבודה אחד לחמש שנים.

לטפל בכל מקרה במקום שבו עולה ריכוז הראדון על הערך המותר שקבע המשרד לאיכות הסביבה.

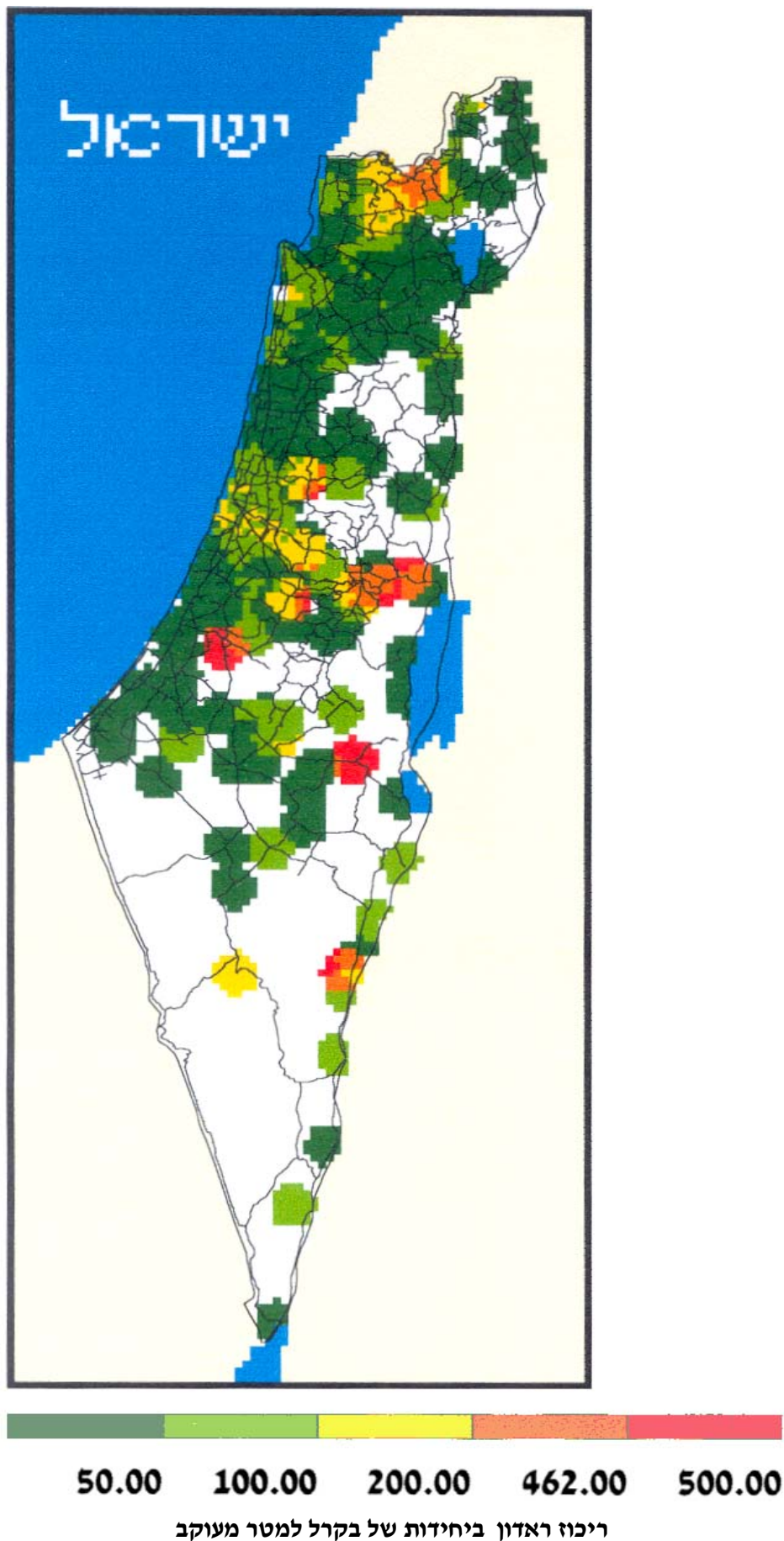
להרחיב את סקר 1998 ולבצע מדידות נוספות כדי להשלים את החסרים במפת ראדון ישראל. באזורי תג"ר לבצע בנייה מונעת חדירת ראדון לתוך המבנה ולהתנות את מסירת הדירה לקונה בבדיקת גז ראדון.

מפה מספר 1 - ישובים בהם בוצעו המדידות במסגרת הסקר 1998.



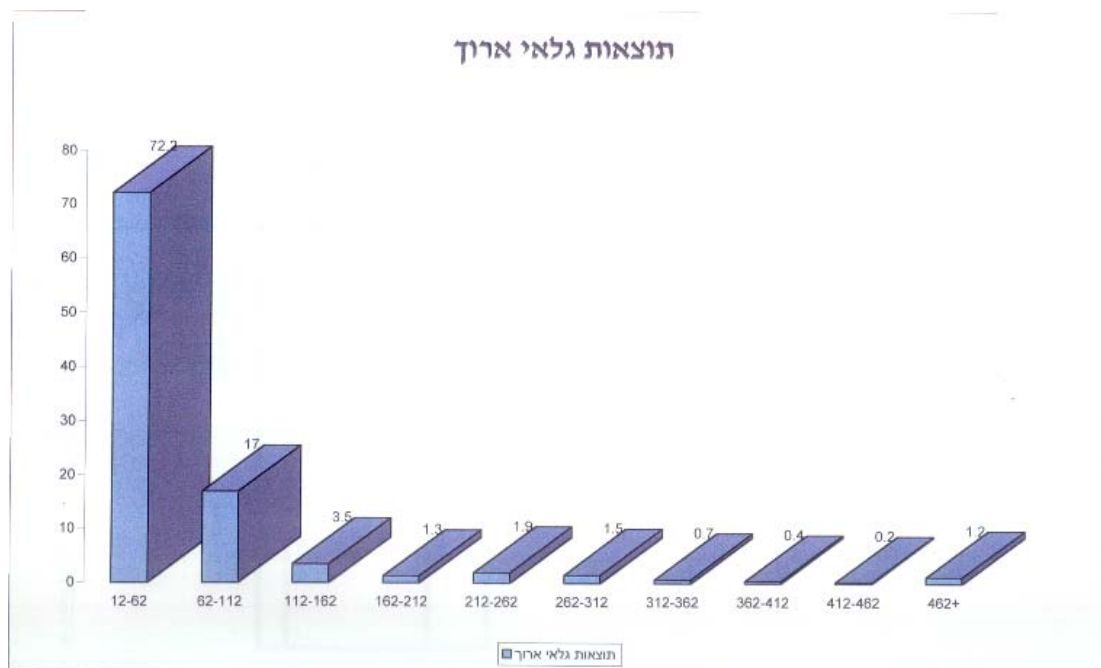
גודל האוכלוסייה באלפים

מפה מספר 2 – מפת ראדון ישראל ואזורים של תוחלת גבוהה לראדון.



אגף מניעת רעש וקרינה, המשרד לאיכות הסביבה

איור מספר 1 – התפלגות של תוצאות בדיקות ריכוז גז ראדון ארוכות טווח בסקר 1998. ריכוז ראדון ביחידות בקרל למטר מעוקב.



תוצאות של גלאים ארוכי הטווח שנאספו במסגרת הסקר
(ריכוז ראדון ביחידות בקרל למטר מעוקב)

>1000	>400	>200	Geom.Mean	max	min	מס' גלאים שנאספו	מס' גלאים שהונחו	ישוב	
			22.8	30	12	5	5	אבו סנאן	1
	1	1	115.7	406	31	3	3	אבן מנחם	2
			46.4	81	27	8	10	אום אל פחם	3
			61.3	84	43	4	5	אופקים	4
			48.8	115	24	5	5	אור יהודה	5
			31.6	64	20	4	4	אור עקיבא	6
			45.4	54	32	3	3	אזור	7
			25.3	32	20	2	2	אחיהוד	8
			21.0	21	21	1	2	אחיזאנון	9
			26.7	31	23	2	2	אייל	10
			23.5	24	23	2	2	איילת השחר	11
			41.2	70	15	12	13	אילת	12
			70.7	78	64	2	4	אכסאל	13
			32.0	32	32	2	2	אלמוג	14
			48.2	54	44	3	3	אעבלין	15
			45.8	71	25	4	5	אפרת	16
			43.1	78	27	3	3	ארגמן	17
			56.6	102	34	5	6	אריאל	18
		1	32.5	260	14	28	30	אשדוד	19
			41.4	49	35	2	2	אשכולות	20
			30.8	50	16	20	20	אשקלון	21
			47.2	62	36	3	3	באר יעקב	22
		1	55.6	223	24	44	49	באר שבע	23
			65.0	72	57	3	3	ביר אל מכסור	24
			50.7	64	43	4	4	בית ג'ן	25
			65.0	65	65	1	2	בית העמק	26
			26.0	27	25	2	2	בית השיטה	27
			49.9	89	28	2	2	בית לחם הגלילית	28
			55.7	110	19	6	8	בית שאן	29
		1	45.2	298	18	8	10	בית שמש	30
			27.1	46	16	2	2	ביתר עילית	31
			28.1	50	22	10	10	בני ברק	32
			29.0	40	21	2	2	בני דרום	33
			33.2	46	24	2	2	בצרה	34
			37.9	145	15	8	8	בקא אל גרביה	35
			32.0	78	14	30	30	בת ים	36
			45.2	51	40	2	2	גילגוליה	37
			42.0	42	42	1	2	גיטר אל זרקה	38
			28.8	44	17	3	3	גית	39
			43.5	59	32	2	2	גאולי תימן	40
			27.3	44	17	2	2	גבע	41
			27.3	34	22	2	2	גבעת ברנר	42

			34.9	38	32	2	2	גבעת כח	43
			34.0	34	34	1	2	גבעת עזו	44
			35.5	129	21	11	11	גבעתיים	45
			32.0	38	27	2	2	גברעם	46
			28.9	42	22	3	3	גדרה	47
			59.8	90	44	3	3	גל און	48
			33.1	44	25	4	5	גן יבנה	49
			34.1	43	27	2	2	דבוריה	50
			32.3	58	23	9	10	דימונה	51
	1		99.0	204	48	2	2	דיר אל אסד	52
			50.2	56	45	2	2	דיר חנה	53
	2		87.4	345	40	8	8	דלית אל כרמל	54
			28.8	32	26	2	2	הדסים	55
			35.9	124	18	8	9	הוד השרון	56
			43.0	43	43	1	2	העוגן	57
	1		39.3	288	15	20	21	הרצליה	58
			42.0	87	19	7	7	זיכרון יעקב	59
			43.0	43	43	1	2	זריר	60
			33.8	52	22	2	2	חבצלת השרון	61
			34.9	48	18	16	17	חדרה	62
			30.8	86	15	31	31	חילון	63
			36.8	56	30	4	4	חורה	64
	1	4	43.4	548	15	69	72	חיפה	65
			30.0	30	30	1	2	חניתה	66
			106.3	173	73	3	3	חצבה	67
			51.8	145	30	3	3	חצור הגלילית	68
			40.8	101	14	8	9	טבריה	69
			44.0	44	44	1	2	טורעאן	70
			34.4	48	29	7	7	טייבה	71
			33.2	36	29	3	3	טירה	72
			40.6	54	27	5	5	טירת הכרמל	73
			26.8	36	20	2	2	טירת צבי	74
			54.3	67	44	2	2	טכרה	75
			34.0	34	34	1	2	טנא	76
			32.5	42	22	8	8	יבנה	77
			36.4	53	25	2	2	יבניאל	78
			26.7	34	21	2	2	יד חנה	79
			36.6	57	31	5	5	יהוד	80
			48.6	55	43	2	3	יהל	81
			45.5	101	16	5	5	יוקנעם	82
			28.1	33	24	2	2	יסעור	83
			51.3	71	35	5	5	ירוחם	84
	7	26	73.5	791	19	189	200	ירושלים	85
			60.0	100	36	2	2	ירכא	86
			48.2	54	43	2	2	כאבול	87
			42.4	60	30	2	2	כיסופים	88
			32.5	34	31	2	2	כנרת	89
			45.5	54	40	4	4	כסיפה	90
			26.4	40	20	3	3	כפר אורייה	91
			57.1	93	34	3	3	כפר בייענה	92

			30.3	54	17	2	2	כפר כז נון	93
			29.7	45	20	3	3	כפר ויתקין	94
			27.2	34	18	3	3	כפר חב"ד	95
			26.1	31	22	2	2	כפר חסידים	96
			23.0	23	23	2	3	כפר זינה	97
			22.0	23	21	2	2	כפר יחזקאל	98
			51.4	54	49	2	2	כפר יסיף	99
						0	2	כפר יפיע	100
			52.6	65	43	4	4	כפר כנא	101
						0	3	כפר מגדה	102
			25.9	28	24	2	2	כפר מסריק	103
						0	2	כפר משהד	104
	2		131.1	235	41	2	2	כפר נחף	105
			44.1	161	14	18	20	כפר סבא	106
			53.7	101	32	3	3	כפר סירקין	107
						0	3	כפר עין מהל	108
			23.8	33	14	3	5	כפר עציון	109
			40.1	50	34	3	3	כפר קאסם	110
			21.5	33	14	2	2	כפר קיש	111
			18.9	25	16	3	3	כפר קרעה	112
			28.9	31	27	2	2	כפר ראמה	113
			59.7	70	51	2	2	כפר רופין	114
			36.9	40	34	2	2	כפר ריינה	115
			33.5	51	22	2	2	כפר תבור	116
			32.3	43	21	5	5	כרמי יוסף	117
	2		45.4	376	18	32	32	כרמיאל	118
			62.6	89	44	2	2	להב	119
			35.2	78	22	12	16	ליד	120
			29.2	34	25	2	2	לוטם	121
			22.0	22	22	1	1	לקיה	122
			28.9	44	19	2	2	מאיר שפייה	123
			35.3	48	26	2	2	מבוא חמה	124
			46.9	90	22	6	6	מבשרת ציון	125
			34.6	40	30	2	2	מג'ד אל כרום	126
			82.4	99	67	4	4	מג'ד ג'דידה	127
			37.7	66	21	6	6	מגדל העמק	128
			37.9	42	34	3	3	מגדל שמש	129
			57.9	65	49	3	4	מגידו	130
	3		74.5	298	16	18	18	מודיעין	131
	1		59.6	278	30	4	4	מוזרח בתיה	132
			35.8	42	32	3	3	מחולה	133
			51.0	90	35	3	3	מטולה	134
			66.1	78	56	2	2	מי עמי	135
	1		88.2	240	41	4	4	מיחר	136
	1		70.5	258	41	9	10	מכבים רעות	137
			22.5	23	22	2	2	מכמורת	138
			47.9	82	28	2	2	מלכיה	139
			53.1	64	44	2	2	מעון	140
1	4	11	214.4	1065	28	15	16	מעלה אדומים	141
			34.0	34	34	1	3	מעלה אפרים	142

		1	94.5	326	34	4	5	מעלות תרשיחה	143
			28.8	46	18	2	2	מענית	144
1	2	2	448.9	1122	133	3	3	מצפה יריחו	145
	1	1	144.8	456	46	2	4	מצפה רמון	146
			51.2	82	32	2	3	מצפה שלם	147
			32.0	32	32	2	2	מרום גולן	148
			24.9	31	20	2	2	משאבי שדה	149
			34.0	34	34	1	2	משואות יצחק	150
			39.6	54	29	2	2	משמר העמק	151
			27.9	37	21	2	2	מתחיהו	152
			48.3	78	27	5	5	נאות הכיכר	153
			33.0	34	32	2	2	נהלל	154
			33.8	70	21	10	11	נהריה	155
			26.7	42	17	2	2	נווה זוהר	156
			17.0	17	17	1	2	נווה שלום	157
			33.0	34	32	2	2	נחל עוז	158
			28.8	35	20	3	3	נחשון	159
			37.0	37	37	1	1	ניר גלים	160
			34.4	37	32	2	2	ניר עוז	161
			37.1	84	21	7	7	נס ציונה	162
			48.2	118	23	16	17	נצרת	163
		2	58.5	300	17	13	15	נצרת עלית	164
			52.9	121	23	5	5	נשר	165
			17.7	21	15	2	3	נתיב הלי"ה	166
			44.7	67	34	4	4	נתיבות	167
			33.6	75	19	30	35	נתניה	168
			38.9	82	24	3	3	סאסא	169
		1	76.8	345	34	5	5	סחנין	170
			35.9	39	33	2	2	עומר	171
			65.4	98	32	4	4	עוספיה	172
			45.0	45	45	1	1	עילבון	173
			35.9	42	31	4	4	עין גדי	174
			17.9	20	16	2	2	עין החורש	175
			44.5	45	44	2	2	עין ויון	176
			39.5	52	30	2	2	עין יתב	177
			34.0	34	34	1	1	עין שריד	178
			39.8	60	24	12	12	עכו	179
			34.7	67	23	9	9	עפולה	180
			47.0	65	34	2	2	עראבה	181
2	10	33	101.9	2634	22	126	132	ערד	182
			36.9	40	34	2	2	עריעור	183
			65.0	99	44	3	3	עריעה	184
			44.6	88	21	3	3	פארן	185
			29.9	32	28	2	2	פוריה כפר עבודה	186
			55.1	106	31	3	3	פצאל	187
			74.6	82	65	3	3	פרדיס	188
			35.8	53	23	5	5	פרדס חנה	189
		2	42.8	282	17	32	34	פתח תקוה	190
			19.0	19	19	1	1	פתחיה	191
			27.6	38	20	2	2	צאלים	192

			66.0	90	50	3	3	צלפון	193
			60.4	134	17	10	10	צפה	194
			37.7	44	32	3	3	קאלנסווה	195
			15.0	16	14	2	2	קבוצת יבנה	196
			51.8	79	34	2	2	קדימה	197
			41.4	64	32	7	7	קצרין	198
			34.1	48	25	3	4	קרית אנו	199
			31.2	92	18	12	12	קרית אתא	200
			37.2	49	20	8	8	קרית ביאליק	201
	1	1	52.2	569	21	10	11	קרית גת	202
			47.6	60	40	3	3	קרית טיבעון	203
			30.6	150	21	8	9	קרית ים	204
			34.7	43	26	7	8	קרית מוצקין	205
			34.5	43	28	3	4	קרית מלאכי	206
			41.9	64	24	3	4	קרית עקרון	207
			35.8	65	24	4	5	קרית שמונה	208
			48.8	65	33	4	4	קרני שומרון	209
			31.7	58	16	7	8	ראש העין	210
			34.0	86	15	33	35	ראשון לציון	211
			37.9	56	32	7	7	רהט	212
			40.3	108	19	21	22	רחובות	213
			26.5	32	22	2	2	רכסים	214
			31.4	34	29	2	2	רם און	215
			44.8	198	21	15	17	רמלה	216
			36.7	178	16	24	25	רמת גן	217
			30.1	34	25	3	3	רמת השופט	218
			33.8	49	22	11	11	רמת השרון	219
			34.2	44	23	4	4	רמת ישי	220
			141.9	191	109	5	5	רמת רחל	221
		1	46.2	216	21	14	16	רעננה	222
			44.0	44	44	1	2	שכי שומרון	223
			25.6	30	20	3	4	שדה בוקר	224
			36.0	54	24	2	2	שדות מיכה	225
			27.9	43	18	3	3	שדרות	226
			68.7	143	20	6	6	שוהם	227
			62.0	62	62	1	2	שחרות	228
			39.0	69	22	2	3	שילה	229
			63.5	128	40	3	5	שלומי	230
			37.8	42	34	2	2	שער הגולן	231
			23.5	25	22	2	2	שפיים	232
			73.6	98	65	6	6	שפרעם	233
			32.0	32	32	2	2	שרשרת	234
			54.3	67	44	2	2	תירוש	235
		4	40.1	287	14	85	88	תל אביב	236
			25.4	28	23	2	2	תל מונד	237
			33.4	36	30	4	4	תל שבע	238
4	27	107		2634	12	1678	1800		