

با توجه به نمودارهای ۴-۷۸ / ۴-۷۹ / ۴-۸۴ / ۴-۸۵ / ۴-۹۰ / ۴-۹۱ / ۴-۹۶ / ۴-۹۷

مشاهده می شود که بطور کلی مقدار تغییرات SPL و $Leq (5)$ در بین ایستگاههای مختلف در ۲

روز اندازه گیری متوالی در دو نیمه صبح و بعدازظهر تقریباً ثابت می باشد .

با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس می توان به این مهم دست یافت

آزمون واریانس SPL:

	D_2T_2	D_2T_1	D_1T_2	D_1T_1	
	۷۱/۸	۷۷	۷۷/۱	۷۳	
	۵۵/۶	۴۶	۵۷	۵۳/۴	
	۷۵	۶۸/۱	۷۰/۵	۷۲/۹	
	۳۸/۷	۳۹/۲	۵۰/۶	۴۲/۴	
	۴۰/۹	۴۳/۶	۴۳/۴	۴۶/۰۳	
	۴۹/۹	۴۵/۴	۵۱/۵	۵۰/۱	
	۴۰/۲	۴۵/۹	۴۳/۶	۴۸/۰۴	
	۶۴/۲	۶۸/۱	۶۶/۷	۶۷/۷	
	۷۹/۲	۷۸/۱	۷۸/۸	۷۹/۲	
	۴۴/۰	۴۵/۹	۵۸	۴۸/۲	
	۴۸/۴	۴۸	۴۷/۳	۴۹/۶	
	۷۸/۵	۷۵/۳	۷۶/۶	۷۷/۸	
	۷۴/۴	۶۰/۱	۶۸/۴	۶۳	
$N= 52$	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	n_i
$T= 3062/37$	۷۶۰/۸	۷۴۰/۷	۷۸۹/۵	۷۷۱/۳۷	T_i

D_2T_2	D_2T_1	D_1T_2	D_1T_1	
۴۷۵۱۸/۶	۴۴۷۱۸/۳۱	۴۹۹۶۶/۵۳	۵۱۷۹۶/۷۶۲۵	Si
۴۴۵۲۴/۳۵۶۹۲	۴۲۲۰۲/۸۰۶۹۲	۴۷۹۴۶/۹۴۲۳۱	۴۵۷۷۰/۱۲۸۹۹	Ti/n

$$S = \sum \sum_i = ۱۹۴۰۰۰/۲۰۲۵$$

$$\text{Total } \frac{T_i^x}{ni} = ۱۸۰۴۴۴/۲۳۵۱$$

$$CF = \frac{T^x}{N} = ۱۸۰۲۴۸/۲۶۹۶$$

$$SS_T = S - CF = ۱۳۶۵۱/۹۳۲۹$$

$$SS_{bet} = \sum \frac{T_i^x}{ni} - CF = ۹۵/۹۶۵۵$$

$$SS_e = SS_T - SS_{bet} = ۱۳۵۵۵/۹۶۷۴$$

Siv	SS	df	ms	F
Bet	۹۵/۹۶۵۵	$K-۱=۳$	۳۱/۹۸۸۵	۰/۱
e	۱۳۵۵۵/۹۶۷۴	$N-K=۴۸$	۲۸۲/۴۱۵۹۹	
Total	۱۹۴۰۰۰/۲۰۲۵	$N-۱=۵۱$		

$$F=۰/۱$$

$$F_{۱-\alpha} (۳, ۴۸) = ۲/۸۰۸$$

$$\alpha = ۰,۰۵$$

میانگین ها برابر می باشند $F < F_{۱-\alpha} \Rightarrow$

آنالیز واریانس (۰) Leq :

	$D_r T_r$	$D_r T_1$	$D_1 T_r$	$D_1 T_1$	
	۷۶/۴	۷۷/۴	۷۸/۴	۸۲/۱	
	۵۵/۳	۵۰/۲	۶۳/۵	۵۶/۶	
	۷۵/۴	۷۲	۷۴/۴	۷۴/۴	
	۳۹/۴	۴۹/۹	۵۲/۵	۴۹/۲	
	۴۲/۵	۴۷/۲	۴۸	۴۴/۴	
	۴۹/۴	۴۹/۴	۵۷/۵	۴۵/۱	
	۴۷/۸	۵۸/۶	۵۴/۴	۵۵/۵	
	۶۸/۴	۶۷/۹	۶۹/۳	۶۸/۵	
	۷۹	۷۷/۷	۷۷/۸	۷۷/۳	
	۴۲/۴	۴۶/۲	۵۱/۸	۴۹/۵	
	۴۸/۷	۴۷/۶	۴۷	۴۹/۱	
	۷۹/۲	۷۹/۲	۷۷/۷	۷۶/۳	
	۷۵/۷	۶۴/۲	۷۰/۱	۶۷/۵	
N = ۵۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	Ni
T = ۳۱۸۶				۷۹۵/۵	Ti

$D_r T_r$	$D_r T_1$	$D_1 T_r$	$D_1 T_1$	
۴۹۸۴۱/۹۶	۴۹۷۳۹/۱۵	۵۳۷۳۸/۹	۵۰۸۹۲/۱۳	Si
۴۶۸۷۲/۰۲۷۶۹	۴۷۷۰۴/۳۲۶۹۲	۵۲۰۲۶/۲۸۹۲۳	۴۸۶۷۸/۴۸۰۷۷	Ti/n

$$S = \sum \sum_i = ۲۰۴۲۰۲/۱۴$$

$$\text{Total } \frac{T_i^2}{n} = ۱۹۵۲۸۱/۱۲۴۶$$

$$CF = \frac{T^2}{N} = 1902.2/7692$$

$$SS_T = S - CF = 8998/370.8$$

$$SS_{bet} = \sum \frac{T_i^2}{n_i} - CF = 77/3004$$

$$SS_e = SS_T - SS_{bet} = 8921/0.104$$

Siv	SS	df	ms	F
Bet	77/3004	K-1=3	25/8	0/14
e	8921/0.104	N-K=48	185/9	
Total	8998/370.8	N-1=52		

$$F = 0/14$$

$$F_{1-\alpha} (3, 48) = 2/8.8$$

$$\alpha = 0,05$$

میانگین ها برابرند $F < F_{1-\alpha} \Rightarrow$

جداول شماره ۴-۸ و ۴-۹ نتایج حاصله اندازه گیریهای مرحله دوم
نمایش میدهد

- نوبت اول :

۱- خیابان شهید اکبر مرادی:

$$Leq(\Delta) = 63/1$$

$$SPL = 60/9$$

SPL	f	Cf	Cf %
53	1	10	100
58	2	9	90
59	2	7	70
60	2	5	50
64	2	3	30
74	1	1	10
78/4	0	0	0

$$L_1 = 77/8$$

$$L_{1.0} = 74$$

$$L_{5.0} = 60$$

$$L_{9.0} = 53$$

۲- خیابان شهید شاهچراغی

$$Leq(\Delta) = 59/3$$

$$SPL = 55/3$$

SPL	f	Cf	Cf %
53	1	10	100
58	2	9	90
59	2	7	70
60	2	5	50
64	2	3	30
74	1	1	10
78/4	0	0	0

$$L_1 = 70$$

$$L_{1.0} = 67$$

$$L_{5.0} = 57$$

$$L_{9.0} = 50$$

۳- خیابان شهید محمود قنبری:

$$Leq(\Delta) = 59/8$$

$$SPL = 58/9$$

SPL	f	Cf	Cf %
54	1	10	100
57	3	9	90
58	2	6	60
59	2	4	40
60	1	2	20
69	1	1	10
72	0	0	0

$$L_1 = 71/7$$

$$L_{10} = 69$$

$$L_{50} = 58/5$$

$$L_{90} = 57$$

۴- خیابان واسط شهید قنبری و حسین نیایی:

$$Leq(\Delta) = 60$$

$$SPL = 54/8$$

SPL	f	Cf	Cf %
50	2	10	100
51	1	8	80
53	1	7	70
55	2	6	60
55	1	4	40
56	1	3	30
57	1	2	20
63	1	1	10
65/3	0	0	0

$$L_1 = 65/8$$

$$L_{10} = 63$$

$$L_{50} = 53/5$$

$$L_{90} = 50/5$$

۵- خیابان یاس یکم:

$$Leq(\Delta) = 58$$

$$SPL = 49/6$$

SPL	f	Cf	Cf %
44	1	10	100
45	1	9	90
46	1	8	80
47	2	7	70
50	1	5	50
53	2	4	40
55	1	2	20
57	1	1	10
58/9	0	0	0

$$L_1 = 58/7$$

$$L_{1.} = 57$$

$$L_{\Delta} = 50$$

$$L_{9.} = 45$$

۶- خیابان بنفشه سوم:

$$Leq(\Delta) = 50/4$$

$$SPL = 49/6$$

SPL	f	Cf	Cf %
45	1	10	100
47	3	9	90
49	1	6	60
50	1	5	50
51	2	4	40
54	1	2	20
55	1	1	10
56/7	0	0	0

$$L_1 = 56/5$$

$$L_{1.} = 55$$

$$L_{\Delta} = 50$$

$$L_{9.} = 47$$

۷- خیابان یاس پنجم :

$$Leq(\Delta) = 47/3$$

$$SPL = 46/4$$

$$L_1 = 58$$

$$L_{1.} = 56$$

$$L_{\Delta.} = 45/3$$

$$L_{9.} = 43$$

SPL	f	Cf	Cf %
42	1	10	100
43	1	9	90
44	2	8	80
45	3	6	60
46	1	3	30
54	1	2	20
56	1	1	10
58/2			

۸- خیابان بنفشه هفتم :

$$Leq(\Delta) = 49/5$$

$$SPL = 46/4$$

$$L_1 = 51/1$$

$$L_{1.} = 50/7$$

$$L_{\Delta.} = 46/7$$

$$L_{9.} = 44$$

SPL	f	Cf	Cf %
43	1	10	100
44	1	9	90
45	1	8	8
46	3	7	70
47	1	4	40
48	1	3	30
50	2	2	20
51/2	0	0	0

۹- غرب دریاچه (۲):

$$Leq(\Delta) = 39$$

$$SPL = 36/9$$

$$L_1 = 39/9$$

$$L_{1.} = 39/5$$

$$L_{\Delta.} = 37/5$$

$$L_{9.} = 35/5$$

SPL	f	Cf	Cf %
35	2	10	100
36	2	8	80
37	2	6	60
38	2	4	40
39	2	2	20
40	0	0	0

۱۰- غرب دریاچه (۳):

$$Leq(\Delta) = 36/6$$

$$SPL = 36/7$$

$$L_1 = 39/27$$

$$L_{1.} = 38/97$$

$$L_{\Delta.} = 37/7$$

$$L_{9.} = 35$$

SPL	f	Cf	Cf %
33	1	10	100
35	1	9	90
36	1	8	80
37	3	7	70
38	4	4	40
39/3	0	0	0

- نوبت دوم :

۱- خیابان شهید اکبر مرادی:

$$Leq(\Delta) = 57/1$$

$$SPL = 56/7$$

$$L_1 = 67/7$$

$$L_{1.} = 65$$

$$L_{\Delta.} = 56/5$$

$$L_{9.} = 54/3$$

SPL	f	Cf	Cf %
54	3	10	100
55	3	7	70
56	1	4	40
57	1	3	30
62	1	2	20
65	1	1	10
68	0	0	0

۲- خیابان شهید شاهچراغی

$$Leq(\Delta) = 63/7$$

$$SPL = 54/8$$

$$L_1 = 70$$

$$L_{1.} = 67$$

$$L_{\Delta.} = 57$$

$$L_{9.} = 50$$

SPL	f	Cf	Cf %
48	2	10	100
49	1	8	80
50	1	7	70
51	1	6	60
56	1	5	50
57	1	4	40
61	1	3	30
64	1	2	20
65	1	1	10
67/1	0	0	0

۳- خیابان شهید محمود قنبری:

$$Leq(\Delta) = 52$$

$$SPL = 50/2$$

SPL	f	Cf	Cf %
48	1	10	100
49	3	9	90
50	1	6	60
51	3	5	50
52	1	2	20
53	1	1	10
54	0	0	0

$$L_1 = 53/9$$

$$L_{10} = 52$$

$$L_{50} = 51$$

$$L_{90} = 49$$

۴- خیابان واسط شهید قنبری و حسین نیایی:

$$Leq(\Delta) = 47/5$$

$$SPL = 45/4$$

SPL	f	Cf	Cf %
43	2	10	100
44	4	8	80
45	1	4	40
47	1	3	30
49	1	2	20
50	1	1	10
51/4	0	0	0

$$L_1 = 51/3$$

$$L_{10} = 50$$

$$L_{50} = 44/8$$

$$L_{90} = 43/5$$

۵- خیابان یاس یکم:

$$Leq(\Delta) = 46/5$$

$$SPL = 47/4$$

$$L_1 = 53/4$$

$$L_{1.0} = 48/3$$

$$L_{\Delta.0} = 47/5$$

$$L_{9.0} = 44/5$$

SPL	f	Cf	Cf %
44	2	10	100
45	1	8	80
47	1	7	70
48	3	6	60
49	2	3	30
52	1	1	10
53/6	0	0	0

۶- خیابان بنفشه سوم:

$$Leq(\Delta) = 47/2$$

$$SPL = 47/4$$

$$L_1 = 53/8$$

$$L_{1.0} = 52$$

$$L_{\Delta.0} = 49/5$$

$$L_{9.0} = 43$$

SPL	f	Cf	Cf %
42	1	10	100
3	1	9	90
45	2	8	80
49	2	6	60
50	3	4	40
52	1	1	10
54	0	0	0

۷- خیابان یاس پنجم :

$$Leq(\Delta) = 46.5$$

$$SPL = 45.7$$

$$L_1 = 57$$

$$L_{1.} = 55$$

$$L_{\Delta} = 45$$

$$L_{9.} = 43$$

SPL	f	Cf	Cf %
42	1	10	100
43	1	9	90
44	3	8	80
45	1	5	50
46	1	4	40
47	2	3	30
55	1	1	10
57/2	0	0	0

۸- خیابان بنفشه هفتم :

$$Leq(\Delta) = 45.2$$

$$SPL = 47$$

$$L_1 = 58.8$$

$$L_{1.} = 57$$

$$L_{\Delta} = 47$$

$$L_{9.} = 43$$

SPL	f	Cf	Cf %
41	1	10	100
43	1	9	90
44	2	8	80
45	1	6	60
47	1	5	50
48	1	4	40
49	1	3	30
51	1	2	20
57	1	1	10
59	0	0	0

۹- غرب دریاچه (۲):

$$Leq(\Delta) = 38/5$$

$$SPL = 37/5$$

$$L_1 = 38/9$$

$$L_{1.} = 38/8$$

$$L_{\Delta.} = 38$$

$$L_{9.} = 36/5$$

SPL	f	Cf	Cf %
36	2	10	100
37	3	80	80
38	5	50	50
39	0	0	0

۱۰- غرب دریاچه (۳):

$$Leq(\Delta) = 39/5$$

$$SPL = 38/4$$

$$L_1 = 39/98$$

$$L_{1.} = 39/83$$

$$L_{\Delta.} = 39/2$$

$$L_{9.} = 38/3$$

SPL	f	Cf	Cf %
38	4	10	100
39	6	6	60
40	0	0	0

- خلاصه نتایج مرحله اول اندازه‌گیری‌ها :

- جدول شماره ۱۰-۴ : نتایج مرحله دوم : نوبت اول :

$L_{q.}$	$L_{d.}$	$L_{j.}$	$Leq (\delta)$	SPL	ایستگاه
۵۳	۶۰	۷۴	۶۳/۱	۶۰/۹	۱۴
۵۰	۵۷	۶۷	۵۹/۳	۵۵/۳	۱۵
۵۷	۵۸/۸	۶۹	۵۹/۸	۵۸/۹	۱۶
۵۰/۵	۵۳/۵	۶۳	۶۰	۵۴/۱	۱۷
۴۵	۵۰	۵۷	۵۸	۴۹/۶	۱۸
۴۷	۵۰	۵۵	۵۵/۴	۴۹/۶	۱۹
۴۳	۴۵/۳	۵۶	۴۷/۳	۴۶/۲	۲۰
۴۴	۴۶/۷	۵۰/۶	۴۹/۵	۴۶/۴	۲۱
۳۵/۵	۳۷/۵	۳۹/۵	۳۹	۳۶/۹	۲۲
۳۵	۳۷/۷	۳۸/۹۷	۳۶/۶	۳۶/۷	۲۳

- جدول شماره ۱۱-۴: نتایج مرحله دوم: نوبت دوم:

ایستگاه	SPL	Leq (د)	L ₁ .	L ₅ .	L ₉ .
۱۴	۵۶/۷	۵۷/۱	۶۵	۵۶/۵	۵۴/۳
۱۵	۵۴/۸	۶۳/۷	۶۵	۵۶	۴۸/۵
۱۶	۵۰/۲	۵۲	۵۳	۵۱	۴۹
۱۷	۴۵/۴	۴۷/۵	۵۰	۴۴/۸	۴۳/۵
۱۸	۴۷/۴	۴۶/۵	۴۸/۳	۴۷/۵	۴۴/۵
۱۹	۴۷/۴	۴۷/۲	۵۲	۴۹/۵	۴۳
۲۰	۴۵/۷	۴۶/۵	۵۵	۴۵	۴۳
۲۱	۴۷	۴۵/۲	۵۷	۴۷	۴۳
۲۲	۳۷/۵	۳۸/۵	۳۸/۸	۳۸	۳۶/۵
۲۳	۳۸/۴	۳۹/۵	۳۹/۸۳	۳۹/۲	۳۸/۳

- میزان صدای زمینه در محیط :

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۰: ۴۲/۷

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۸: ۴۹

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۲: ۴۴/۴

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۲۲: ۳۷/۲

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۲۳: ۳۶/۷

میانگین کل SPL: ۴۲/۲

- میزان صدای زمینه در محیط :

- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۰: ۴۷/۸

- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۸: ۴۷/۷

- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۲: ۵۴/۱

- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۲۲: ۳۸/۷۵

- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۲۳: ۳۸/۰۵

میانگین کل (۵) Leq: ۴۵/۳

- میزان صدای زمینه در مناطق با تراکم کم:

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۳: ۵۳

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۸: ۴۸/۵

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۹: ۴۸/۵

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۲۰: ۴۵/۹۵

- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۲۱: ۴۶/۷

میانگین کل SPL: ۴۸/۵۳

- میانگین صدای زمینه در مناطق با تراکم کم :
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۳ : ۵۶/۴
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۸ : ۵۲/۲۵
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۹ : ۵۱/۳
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۲۰ : ۴۶/۹
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۲۱ : ۴۷/۳۵

میانگین کل (۵) Leq : ۵۰/۸۴

- میانگین صدای زمینه در مناطق با تراکم متوسط:
- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۴ : ۵۸/۸
- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۵ : ۵۵/۰۵
- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۶ : ۵۴/۵۵
- میانگین SPL در ایستگاه شماره ۱۷ : ۴۹/۷۵

میانگین کل SPL : ۵۴/۵

- میزان صدای زمینه در مناطق با تراکم متوسط:
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۴ : ۶۰/۱
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۵ : ۶۱/۵
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۶ : ۵۵/۹
- میانگین (۵) Leq در ایستگاه شماره ۱۷ : ۵۳/۷۵

میانگین کل (۵) Leq : ۵۷/۸

برای مناطق پر تراکم : با توجه به محدودیت اطلاعات در این زمینه از نتایج تحقیقی صورت پذیرفته در منطقه پرتراکم بازار تهران (نقاط مسکونی، مسکونی - تجاری و تجاری) استفاده شده است.

- میزان	Leq(۵) در منطقه بازار در روز : ۷۰/۳ dBA
- میانگین	Leq (۵) در منطقه بازار در شب : ۶۳/۹dBA
- میانگین	Leq (۵) در خیابانهای اطراف بازار : ۷۸/۱dBA
- میانگین	Leq (۵) در بازار در روز تعطیل (جمعه) : ۶۵/۷ dBA

بر این اساس می‌توان تخمین نمود که Ld_n یا تراز معادل شبانه بر اساس فرمول:

$$Ld_n = 10 \cdot 10 \cdot g \left[\frac{1}{24} \left(15 \times 10^{\frac{ld}{10}} + 9 \times 10^{\frac{ln}{10}} \right) \right]$$

برابر با ۶۸/۸ dBA دسی بل خواهد نمود.

Ld: تراکم معادل روز

L_n : تراز معادل شب

شایان ذکر است که جهت تخمین مقدار صدای زمینه حاصل در مناطق پرتراکم به دور از مرکز تجاری و پر رفت و آمد می‌توان از میانگین $leq(۵)$ اندازه‌گیری شده در روزهای تعطیل بازار استفاده نمود.