

پروژه نهایی آمار

تحلیل جمعیتی کوچه طاهری - شهرک ولیعصر

سید علی احمدزاده

دی ماه 1401

استاد تهرانی

به تماشا سوکند
و به آغاز کلام
و به پرواز کبوتر از زمین
واژه ای در قفس است...

3	تحلیل داده های خام
3	نمای کلی از داده های آماری پژوهش
4	تحلیل داده های آماری
4	تحلیل داده های "تعداد طبقات"
5	تحلیل داده های "سن بنا"
6	تحلیل داده های "تعداد واحد و تعداد افراد"
8	تحلیل داده های "مصالح نما"
10	تخمین داده های 20 سال آینده
10	تحلیل داده های کمی
10	تخمین جمعیت کل محله
13	تخمین جمعیت خانه های بازسازی نشده
14	تخمین تعداد واحد های بازسازی شده
16	نگاه کلی به داده های کمی
16	جدول مقایسه سن بنا ها در دو سال 1401 و 1420
17	جدول مقایسه تعداد طبقات در دو سال 1401 و 1420
18	تحلیل داده های کیفی
18	سنگ نما در سال 1420
19	نمای بناها در سال 1420
20	منابع

تحلیل داده های خام

نمای کلی از داده های آماری پژوهش

پلاک	تعداد طبقات	سن	واحد	افراد	متریال نما	کاربری ساختمان	موقعیت
1	5	17	15	45	آجر	مسکونی	شمالی
2	4	12	8	16	تراورتن کرم	مسکونی	جنوبی
3	4	15	8	24	گرانیت	مسکونی	شمالی
4	4	12	8	24	مرمر	مسکونی	جنوبی
5	4	8	8	20	تراورتن کرم	مسکونی	شمالی
6	1	30	1	4	تراورتن کرم	مسکونی	جنوبی
7	4	14	8	22	گرانیت	مسکونی	شمالی
8	2	20	3	10	مرمر	مسکونی	جنوبی
9	2	30	2	7	سیمانی	مسکونی	شمالی
10	4	20	8	17	گرانیت	مسکونی	جنوبی
11	3	15	6	15	مرمر	مسکونی	شمالی
12	4	25	8	20	آجر	مسکونی	جنوبی
13	4	13	8	23	مرمر	مسکونی	شمالی
14	4	10	8	19	تراورتن کرم	مسکونی	جنوبی
15	3	22	3	12	مرمر	مسکونی	شمالی
16	4	12	8	24	تراورتن کرم	مسکونی	جنوبی
17	6	8	12	36	تراورتن کرم	مسکونی	شمالی
18	4	19	8	25	مرمر	مسکونی	جنوبی
19	6	8	6	10	تراورتن کرم	مسکونی	شمالی
20	4	20	8	18	مرمر	مسکونی	جنوبی
21	4	17	8	26	گرانیت	مسکونی	شمالی
22	3	23	8	23	مرمر	مسکونی	جنوبی
23	4	17	8	20	گرانیت	مسکونی	شمالی
24	4	8	8	12	مرمر	مسکونی	جنوبی
25	4	17	4	9	مرمر	مسکونی	شمالی
26	3	20	3	11	مرمر	مسکونی	جنوبی
27	3	25	3	12	مرمر	مسکونی	شمالی
28	1	35	1	3	سیمانی	مسکونی	جنوبی
29	3	27	3	6	گرانیت	مسکونی	شمالی
30	3	15	3	9	مرمر	مسکونی و حسینیه	جنوبی
31	3	22	3	11	گرانیت	مسکونی	شمالی
32	4	10	4	15	مرمر	مسکونی	جنوبی
33	3	17	3	8	گرانیت	مسکونی	شمالی
34	3	22	3	5	مرمر	مسکونی	جنوبی

موقعیت: بزرگراه آیت الله سعیدی، شهرک ولیعصر، خیابان عسگری، کوچه طاهری

جامعه ی آماری: ۳۴ پلاک

در این مرحله اولین طبقه ای که فراوانی تجمعی آن بزرگتر یا مساوی با ۱۷ باشد ردیف ۴ است، پس میانه و مد این داده ها عدد ۴ است.

از این موضوع برداشت میشود که ساختمان های چهار طبقه بیشترین تعداد ساختمان در این خیابان را تشکیل داده اند.

تحلیل داده های "سن بنا"

در این مرحله نیز جهت تشکیل جدول توزیع فراوانی داده ها را مرتب می کنیم:

۸،۸،۸،۸،۱۰،۱۰،۱۲،۱۲،۱۲،۱۳،۱۴،۱۵،۱۵،۱۵،۱۷،۱۷،۱۷،۱۷،۱۷،۱۷،۱۹،۲۰،۲۰،۲۰،۲۰،۲۲،۲۲،۲۳،۲۵،۲۵،۲۷،۳۰،۳۰،۳۵

و سپس جدول توزیع فراوانی آن را تشکیل میدهم

x_i	f_i	r_i	p_i	F_i	R_i	P_i
8	4	0.12	11.76	4	0.12	11.76
10	2	0.06	5.88	6	0.18	17.65
12	3	0.09	8.82	9	0.26	26.47
13	1	0.03	2.94	10	0.29	29.41
14	1	0.03	2.94	11	0.32	32.35
15	3	0.09	8.82	14	0.41	41.18
17	5	0.15	14.71	19	0.56	55.88
19	1	0.03	2.94	20	0.59	58.82
20	4	0.12	11.76	24	0.71	70.59
22	3	0.09	8.82	27	0.79	79.41
23	1	0.03	2.94	28	0.82	82.35
25	2	0.06	5.88	30	0.88	88.24
27	1	0.03	2.94	31	0.91	91.18
30	2	0.06	5.88	33	0.97	97.06
35	1	0.03	2.94	34	1.00	100.00

جدول 3

با توجه به این جدول میانگین سن تمام این بنا ها ۱۷.۷ میباشد. که به طور کلی رقم بالایی است و در آینده ی نه چندان نیازمند ساخت و ساز های بیشتر است. بدان معنا که ۳۰ درصد (*) از کل بنا ها تا ۲۰ سال آینده قطعاً نیاز به بازسازی دارند و فقط ۴۱ درصد (*) از بنا ها تا آن سال نیاز به بازسازی ندارند. جهت تسهیل در تحلیل، مجدداً همین جدول را با دسته بندی طبقات به بازه های ۵ ساله مرتب میکنیم:

حدود طبقات	f_i	r_i	p_i	F_i	R_i	P_i
10-5	6	0.18	17.65	6	0.18	17.65
15-11	8	0.24	23.53	14	0.41	41.18
20-16	10	0.29	29.41	24	0.71	70.59
25-21	6	0.18	17.65	30	0.88	88.24
30-26	3	0.09	8.82	33	0.97	97.06
31 به بالا	1	0.03	2.94	34	1.00	100.00

جدول 4

از این جدول در تحلیل داده های آینده استفاده خواهیم کرد.

تحلیل داده های "تعداد واحد و تعداد افراد"

مجدداً تعداد واحد ها را به ترتیب کرده و تعداد نفرات نظیر هر کدام را روبروی آن قرار می دهیم:

تعداد نفرات	تعداد واحد
3	1
4	1
7	2
5	3
6	3
8	3
9	3
10	3
11	3
11	3
12	3
12	3
9	4
15	4
10	6
15	6
12	8
16	8
17	8
18	8
19	8
20	8
20	8
20	8
22	8
23	8
23	8
24	8
24	8
24	8

8	25
8	26
12	36
15	45
مجموع	561

جدول 5

همین جدول را میتوان جهت سهولت در تحلیل، مختصر تر کرد، به طوری که از داده های مشابه میانگین گرفت و در جدول قرار داد:

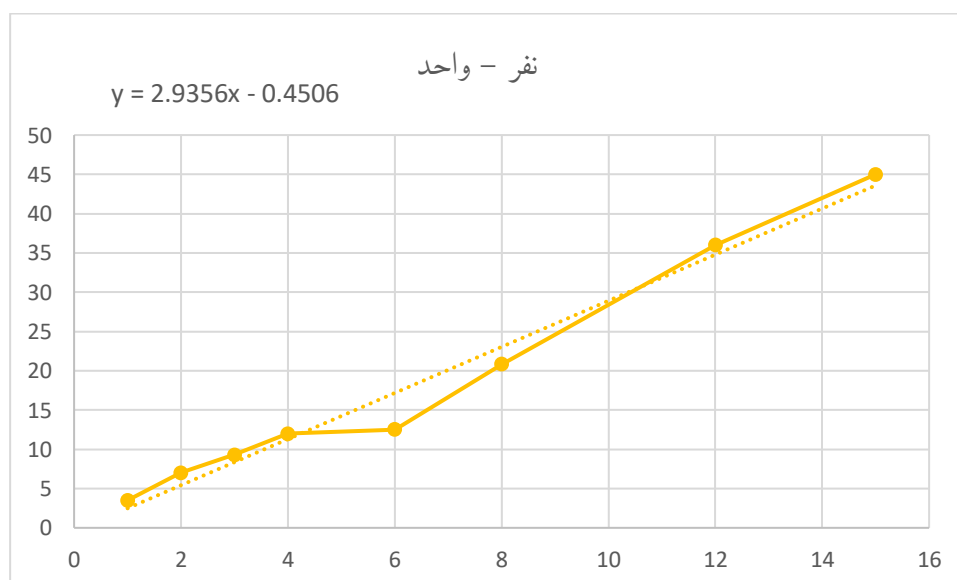
تعداد واحد	1	2	3	4	6	8	12	15
تعداد نفرات	3.5	7	9.3	12	12.5	20.81	36	45
نسبت فرد به واحد	3.50	3.50	3.10	3.00	2.08	2.60	3.00	3.00

جدول 6

مورد مهمی که میتوان از این جدول نتیجه گرفت "میانگین نسبت افراد به واحد" هاست. به این منظور ابتدا تعداد نفرات هر ستون را به تعداد واحد آن تقسیم میکنیم و پس از آن از تمام نسبت ها میانگین میگیریم. میانگین این داده ها ۲.۹۷ میشود. این بدان معناست که به طور میانگین در هر واحد از این محله تقریباً ۳ نفر زندگی میکنند. این عدد به رقم " ۳.۳ نفر به ازای هر خانواده " که در آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ انجام شد هم بسیار نزدیک است. ^(۱)

این میانگین از طریق نمودار تعداد نفرات به تعداد واحد ها هم قابل اندازه گیری است. به طوری که شیب

میانگین این نمودار در واقع همان "میانگین نسبت افراد به واحد" هاست:



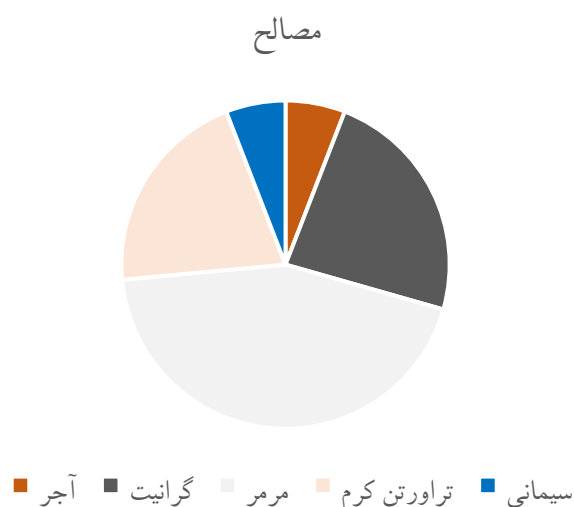
نمودار ۲

این میانگین و نمودار از این جهت حائز اهمیت هستند که میتوان نتیجه گرفت هر فرد، به زندگی با چه تعداد فرد دیگر تمایل دارد. از این نسبت در ادامه و در تخمین جمعیت محله در سال های آینده استفاده خواهیم کرد.

تحلیل داده های "مصالح نما"

x_i	f_i	r_i	p_i
آجر	2	0.06	5.88
گرانیت	8	0.24	23.53
مرمر	15	0.44	44.12
تراورتن کرم	7	0.21	20.59
سیمانی	2	0.06	5.88

جدول 7



نمودار ۳

این جدول و همچنین نمودار دایره ای آن به خوبی نشان میدهند که این محله بیش از هر چیز به رنگ سفید مرمر دیده میشود. از این مورد میتوان نتیجه گرفت در ۱۷ سال پیش - میانگین سن تمام بناهای این محله با توجه به جدول ۳ - ۴۴ درصد سازندگان، بیش از هر مصالح دیگری به مرمر علاقه داشته اند. که میتواند نتیجه ی مقرون به صرفه تر بودن این سنگ نما در آن سالها باشد. پس از آن گرانیت با ۲۳ درصد و تراورتن با ۲۰ درصد در رتبه های بعدی قرار دارند.

با دقت بیشتر در این داده ها میتوان دریافت که تنها علاقه یا منافع اقتصادی، در انتخاب سنگ نما تاثیر گذار نبوده است. با توجه به جدول زیر:

مرمر جنوبی	تعداد کل نماهای مرمر	گرانیت شمالی	تعداد کل نماهای گرانیت
8	15	7	8

جدول 8

گویا عامل جنوبی یا شمالی بودن خانه هم در انتخاب سنگ نما تاثیر گذار بوده است. به طوی که بیش از ۸۰ درصد خانه های با نمای گرانیت سیاه، شمالی هستند و همچنین بیش از ۵۰ درصد خانه های با سنگ مرمر سفید، جنوبی.

البته با توجه به اختلاف نسبتا زیاد ۸۰ و ۵۰ درصد میتوان حدس زد که برای سازندگان خانه های شمالی، استفاده از نمای گرانیت سیاه چندان اهمیتی نداشته است که همین موضوع دلیل دیگری بر مقرون به صرفه تر بودن سنگ مرمر در آن زمان است.

مورد دیگر در خصوص استفاده از سنگ تراورتن کرم است. با توجه به جدول زیر که جدول سن بناهایی است که از این سنگ استفاده کرده اند:

پلاک	2	5	6	14	16	17	19
سن بنا	12	8	30	10	12	8	8

جدول 9

به دلیل انحراف از میانگین زیاد از محاسبات حذف میشود*

میانگین سن بناها با نمای سنگ تراورتن کرم ۹.۶ است. از این داده ها میتوان نتیجه گرفت که در ۱۰ سال اخیر سنگ تراورتن کرم مقرون به صرفه ترین سنگ موجود در بازار بوده است.

* این خانه بعدها مجددا بازسازی شده و نمای آن به سنگ تراورتن کرم تغییر کرده. که همین موضوع فرض ما را بیش از پیش اثبات میکند

تخمین داده های ۲۰ سال آینده

حال سوال این است که در ۲۰ سال آینده این داده ها چقدر تغییر میکنند؟ تعداد نفرات موجود در این محله چقدر افزایش می یابد؟ نسبت فرد به واحد چطور؟ چه تعداد از بناها باید تخریب و مجددا ساخته شود؟ در ۲۰ سال آینده چه سنگ متریالی بیشترین کاربرد را خواهد داشت؟ در ادامه به این سوالات پاسخ می‌دهیم.

تحلیل داده های کمی

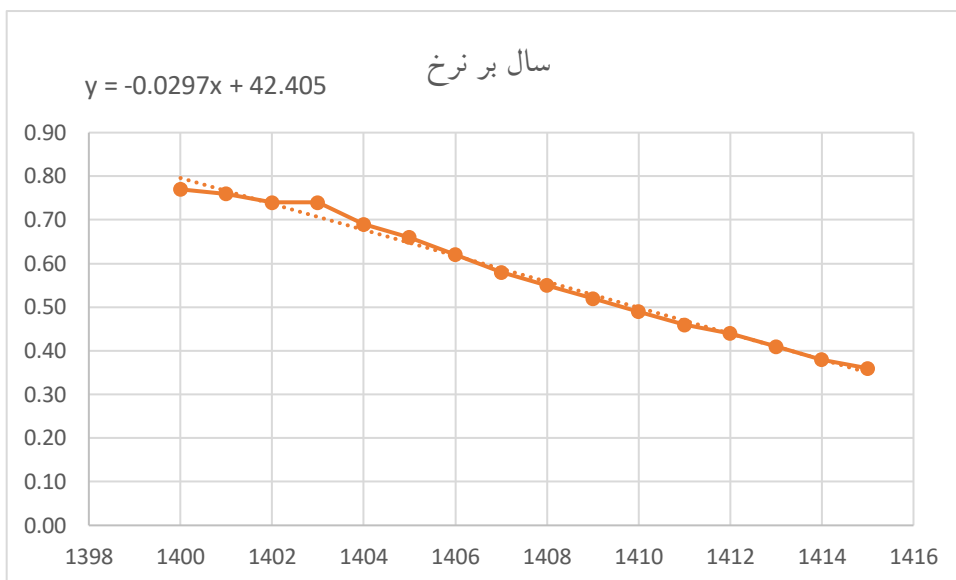
تخمین جمعیت کل محله

با توجه به آماري که مرکز آمار سال ۱۴۰۰ منتشر کرد، نرخ رشد آن سال چیزی حدود ۰.۷۷ درصد عنوان شد. همچنین این مرکز روند پیش روی نرخ رشد تا سال ۱۴۱۵ را هم تخمین زده که داده های آن در جدول زیر آمده است^(۱):

سال	نرخ رشد (درصد)
1400	0.77
1401	0.76
1402	0.74
1403	0.74
1404	0.69
1405	0.66
1406	0.62
1407	0.58
1408	0.55
1409	0.52
1410	0.49
1411	0.46
1412	0.44
1413	0.41
1414	0.38
1415	0.36

جدول 10

جهت تخمین نرخ رشد تا سال ۱۴۲۰ ابتدا باید نمودار سال **بر** نرخ رشد را رسم کنیم و با توجه به شیب نمودار، میزان نرخ رشد در سال ۱۴۲۰ را محاسبه کنیم:



نمودار ۳

حال کفایت تا سال های ۱۴۱۶ تا ۱۴۲۰ را در معادله ی $y = -0.0297x + 42.405$ قرار دهیم و مجدداً جدول آنرا تشکیل دهیم:

سال	نرخ رشد (درصد)
1400	0.77
1401	0.76
1402	0.74
1403	0.74
1404	0.69
1405	0.66
1406	0.62
1407	0.58
1408	0.55
1409	0.52
1410	0.49
1411	0.46
1412	0.44
1413	0.41
1414	0.38
1415	0.36
1416	0.32
1417	0.29
1418	0.26
1419	0.23
1420	0.20

جدول 11

نرخ رشدی که در داده های مرکز آمار موجود است در واقع میزان افزایش جمعیت هر سال، نسبت به سال قبل خود است؛ نه نسبت جمعیت یک سال به سال قبل. برای مثال از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱ جمعیت ایران (0.77) درصد افزایش داشته است.

برای تبدیل این داده به "نسبت جمعیت هر سال به سال قبل" کفایت مقدار آن را در ۱۰۰ ضرب کنیم (تا از درصد خارج شود) سپس آن را به علاوه ی ۱ کنیم:

سال	نرخ رشد
1400	
1401	1.0076
1402	1.0074
1403	1.0074
1404	1.0069
1405	1.0066
1406	1.0062
1407	1.0058
1408	1.0055
1409	1.0052
1410	1.0049
1411	1.0046
1412	1.0044
1413	1.0041
1414	1.0038
1415	1.0036
1416	1.003205
1417	1.002908
1418	1.002611
1419	1.002313
1420	1.002016

جدول 12

جمعیت کنونی این محله در سال ۱۴۰۱ با توجه به جدول ۵، ۵۶۱ نفر است.

این مقدار را روبروی سال ۱۴۰۱ نوشته و با توجه به فرمول زیر میزان جمعیت را تا سال ۱۴۲۰ تخمین میزنیم:

$$\prod_{i=2}^{n=20} P_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n \quad \text{محاسبه ۱}$$

در این فرمول P_1 در واقع جمعیت سال ۱۴۰۱ و R_2 در واقع نرخ رشد سال ۱۴۰۲ است.

با انجام محاسبات، جمعیت محله در سال ۱۴۲۰ بیش از ۶۱۸ نفر خواهد بود.

با توجه به جدول ۴ که پیش از این بدان پرداختیم :

حدود سن	f_i	r_i	p_i	F_i	R_i	P_i
10-5	6	0.18	17.65	6	0.18	17.65
15-11	8	0.24	23.53	14	0.41	41.18
20-16	10	0.29	29.41	24	0.71	70.59
25-21	6	0.18	17.65	30	0.88	88.24
30-26	3	0.09	8.82	33	0.97	97.06
31 به بالا	1	0.03	2.94	34	1.00	100.00

جدول 4

با فرض اینکه خانه ای که بیش از ۳۵ سال قدمت داشته باشند نیاز به بازسازی دارند میتوان نتیجه گرفت که تنها ۴۱ درصد از کل ساختمان های این محله باقی می ماند و مابقی نیاز به بازسازی دارند. در اینجا نیاز است که جمعیت این ۴۱ درصد بنا را محاسبه کنیم:

سن بنا	افراد
8	20
8	36
8	10
8	12
10	19
10	15
12	16
12	24
12	24
13	23
14	22
15	24
15	15
15	9
مجموع	269

جدول 13

همانطور که مشاهده میشود جمعیت این خانه ها در سال ۱۴۰۱، ۲۶۹ نفر است. برای بدست آوردن جمعیت این خانه ها در سال ۱۴۲۰ مجدداً از فرمول زیر استفاده میکنیم: (در اینجا P_1 همان ۲۶۹ است.)

$$\prod_{i=2}^{n=20} P_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n \quad \text{محاسبه ۲}$$

با انجام محاسبات به عدد ۲۹۶.۳ میرسیم. در این مرحله داده را گرد میکنیم تا به عدد ۲۹۷ برسیم. در واقع ۲۹۷ نفر از ساکنان محله در سال ۱۴۲۰ خانه هایشان نیاز به بازسازی ندارد و همچنان پاورجاست. حال کفایت این رقم را از کل جمعیت محله در سال ۱۴۲۰ کسر کنیم تا به جمعیت افرادی که خانه هایشان نیاز به بازسازی دارد برسیم:

$$P = 618 - 297 = 321 \quad \text{محاسبه ۳}$$

در واقع ۳۲۱ نفر از ساکنان این محله در سال ۱۴۲۰ خانه هایشان نیاز به بازسازی دارد

تخمین تعداد واحد های بازسازی شده

همانطور که پیش تر گفته شد، "میانگین نسبت افراد به واحد" در سال ۱۴۰۱، ۲.۹۷ بود. میتوان فرض کرد که این رقم طی این سال ها تغییری نکرده و ثابت مانده. (با توجه به عدم دسترسی به نرخ رشد جمعیت خانوار، این رقم را ثابت در نظر میگیریم)

حال باید محاسبه کنیم که برای ۳۲۱ نفری که خانه هایشان بازسازی شده چه تعداد واحد نیاز است. بدین منظور از عدد ۲.۹۷ (میانگین نسبت افراد به واحد)، استفاده میکنیم:

$$321 / 2.97 = 108.1 \quad \text{محاسبه ۴}$$

حال این رقم را به سمت بالا گرد میکنیم و به عدد ۱۰۹ میرسیم. در واقع ۱۰۹ واحد نیاز است تا ۳۲۱ نفر باقی مانده در آنها اسکان داده شوند.

جدول زیر فراوانی واحد های پلاک های باز سازی شده در دو سال ۱۴۰۱ و ۱۴۲۰ را نشان میدهد.

پلاک	تعداد واحد در 1401	تعداد واحد در 1420
1	15	16
6	1	1
8	3	3
9	2	2
10	8	9
12	8	9
15	3	3
18	8	9
20	8	9
21	8	8
22	8	9
23	8	8
25	4	4
26	3	3
27	3	3
28	1	1
29	3	3
31	3	3
33	3	3
34	3	3
مجموع	103	109

جدول 11

با توجه به این جدول میتوان دریافت که بعد از گذشت ۲۰ سال این محله، تنها به ۶ واحد بیشتر نیاز دارد. در واقع باتوجه به اختلاف کم جمعیت در گذشت ۲۰ سال :

$$\Delta P = 618 - 561 = 57$$

و بازسازی نشدن بیش از ۴۱ درصد کل خانه ها، تعداد کل واحد ها از ۲۰۶ واحد به ۲۱۲ واحد تغییر کرده است.

نگاه کلی به داده های کمی

در پایان بررسی خوب است تفاوت داده های کمی را مجدد در یک جدول جداگانه به طور خلاصه مشاهده کنیم:

جدول مقایسه سن بنا ها در دو سال 1401 و 1420

پلاک	1401	1420
1	17	1
2	12	32
3	15	35
4	12	32
5	8	28
6	30	1
7	14	34
8	20	1
9	30	1
10	20	1
11	15	35
12	25	1
13	13	33
14	10	30
15	22	1
16	12	32
17	8	28
18	19	1
19	8	28
20	20	1
21	17	1
22	23	1
23	17	1
24	8	28
25	17	1
26	20	1
27	25	1
28	35	1
29	27	1
30	15	35
31	22	1
32	10	30
33	17	1
34	22	1

جدول 12

در این جدول فرض بر آن گرفته شده است که تمام بناهایی که به بازسازی نیاز دارند در سال ۱۴۲۰ بازسازی شده اند.

جدول مقایسه تعداد طبقات در دو سال 1401 و 1420

پلاک	1401	1420
1	5	4
2	4	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	1	1
7	4	4
8	2	3
9	2	2
10	4	5
11	3	3
12	4	5
13	4	4
14	4	4
15	3	3
16	4	4
17	6	6
18	4	5
19	6	6
20	4	5
21	4	4
22	3	5
23	4	4
24	4	4
25	4	2
26	3	3
27	3	3
28	1	1
29	3	3
30	3	3
31	3	3
32	4	4
33	3	3
34	3	3

جدول 13

تحلیل داده های کیفی

سنگ نما در سال 1420

ساختمان های بازسازی نشده:

پلاک	متریال نما	موقعیت
2	تراورتن کرم	جنوبی
3	گرانیت	شمالی
4	مرمر	جنوبی
5	تراورتن کرم	شمالی
7	گرانیت	شمالی
11	مرمر	شمالی
13	مرمر	شمالی
14	تراورتن کرم	جنوبی
16	تراورتن کرم	جنوبی
17	تراورتن کرم	شمالی
19	تراورتن کرم	شمالی
24	مرمر	جنوبی
30	مرمر	جنوبی
32	مرمر	جنوبی

جدول 14

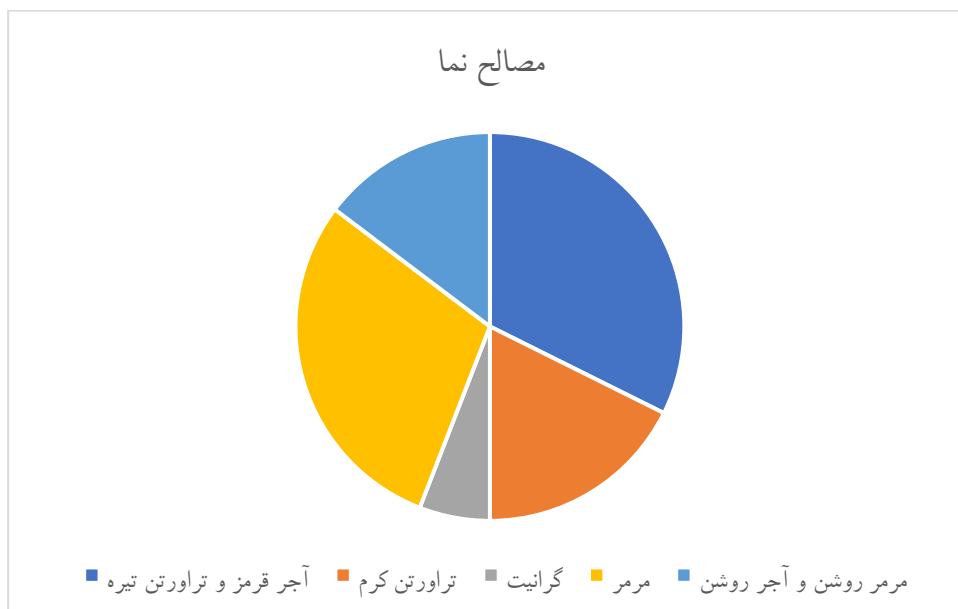
برای واحد های بازسازی شده هم برای خانه های شمالی از سنگ تراورتن تیره تر و آجر قرمز و خانه های جنوبی مرمر روشن و آجر روشن استفاده میکنیم:

پلاک	متریال نما	موقعیت
1	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
6	مرمر روشن و آجر روشن	جنوبی
8	مرمر	جنوبی
9	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
10	مرمر روشن و آجر روشن	جنوبی
12	آجر	جنوبی
15	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
18	مرمر روشن و آجر روشن	جنوبی
20	مرمر	جنوبی
21	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
22	مرمر	جنوبی
23	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
25	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
26	مرمر	جنوبی
27	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
28	مرمر روشن و آجر روشن	جنوبی
29	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
31	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
33	آجر قرمز و تراورتن تیره	شمالی
34	مرمر روشن و آجر روشن	جنوبی

جدول 15

xi	fi	ri	pi
آجر قرمز و تراورتن تیره	11	0.32	32.35
تراورتن کرم	6	0.18	17.65
گرانیت	2	0.06	5.88
مرمر	10	0.29	29.41
مرمر روشن و آجر روشن	5	0.15	14.71

جدول 16



نمودار ۴

www.amar.org.ir (۱)