

İlkin olaraq dəyişənlərin ümumi təsvir edici statistikasını araşdırılır. Məlumat haqqında ilkin anlayışın əldə edilməsi və artım sürətinin müəyyən edilməsi üçün təsvir edici statistikanın araşdırılması vacibdir.

**. summarize Qiymət Sahə Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil**

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
Qiymət	2,974	299635.9	167137.3	80000	3200000
Sahə	2,974	111.8053	52.84719	30	1000
Otaqsayı	2,974	2.847007	.7916883	1	10
Mərtəbə	2,974	9.452253	4.876777	1	27
mərtəbəli	2,974	.0178211	.1323231	0	1
Sonaqalanmənzil	2,974	6.906859	4.738404	0	24

Burada əsas məqsədimiz dəyişənlər arasında ortaya çıxan fərqliliyə baxmaqdır. İncələmə zamanı minimum və maksimum arasındakı **fərq 5 dəfədən** çox olarsa (dəyişən geometrik artım tempi göstərsə), həmin dəyişənin loqarifmasının alınması məsləhət görülür. Buna görə də Qiymət və Sahə dəyişənlərinin loqarifması alınmışdır.

**gen lnqiymet = log(qiymet)**

**gen lnsahe = log(sahe)**

## **Sabit təsirlər və təsadüfi təsirlər modeli üzrə statistik analiz aparılması**

Sabit təsirlər modeli üzərindən vahidlərin təsirinin test edilməsi

**. xtreg lnqiymet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil, fe**

```

Fixed-effects (within) regression               Number of obs   =       2,974
Group variable: id                             Number of groups =        22

R-squared:                                     Obs per group:
    Within = 0.7536                               min =          8
    Between = 0.9070                             avg =       135.2
    Overall = 0.7256                             max =        414

                                         F(5, 2947)      =    1803.09
corr(u_i, Xb) = 0.3251                     Prob > F        =    0.0000

```

lnqiymet	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
lnsahe	.7014352	.0143629	48.84	0.000	.6732728	.7295975
Otaqsayı	.0391883	.007095	5.52	0.000	.0252767	.0530999
Mərtəbə	.0037728	.0010991	3.43	0.001	.0016177	.0059279
mərtəbəli	-.1147488	.0270841	-4.24	0.000	-.1678545	-.0616432
Sonaqalanmənzil	.0082929	.0011238	7.38	0.000	.0060894	.0104964
_cons	9.0539	.0510734	177.27	0.000	8.953757	9.154043
sigma_u	.20580044					
sigma_e	.17276688					
rho	.58660003	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u\_i=0: F(21, 2947) = 113.49

Prob > F = 0.0000

Prob dəyərinin 0.000 olması vahidlərin təsirinin olduğunu göstərir.

### Təsadüfi təsirlər modeli üzərindən vahidlərin təsirinin test edilməsi

```
. xtmixed lnqiyet lnsahe otaqsay1 mərtəbə mərtəbəli sonaqlanmənzil || _all: R.id, mle nolog
```

```
Mixed-effects ML regression      Number of obs   =   2,974
Group variable: _all             Number of groups =     1
                                Obs per group:
                                min =    2,974
                                avg =  2,974.0
                                max =    2,974
                                Wald chi2(5)   =  9071.44
                                Prob > chi2    =  0.0000

Log likelihood =   951.7348
```

lnqiyet	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
lnsahe	.7034913	.014342	49.05	0.000	.6753814	.7316012
otaqsay1	.0388253	.0070879	5.48	0.000	.0249332	.0527173
mərtəbə	.0037219	.0010978	3.39	0.001	.0015703	.0058736
mərtəbəli	-.113262	.0270583	-4.19	0.000	-.1662953	-.0602287
sonaqlanmənzil	.0082498	.0011225	7.35	0.000	.0060498	.0104499
_cons	9.066978	.0663149	136.73	0.000	8.937003	9.196953

Random-effects parameters	Estimate	Std. err.	[95% conf. interval]	
<b>_all: Identity</b>				
sd(R.id)	.1976334	.0305482	.1459788	.2675658
sd(Residual)	.1726262	.0022468	.1682782	.1770864

```
LR test vs. linear model: chibar2(01) = 1635.03      Prob >= chibar2 = 0.0000
```

Burada da eynilə vahidlərin təsiri modeldə aşkar olunur.

### Vahid və ya təsadüfi təsirlər arasında seçim edilməsi üçün Hausmann testi

```
. quietly xtreg lnqiyet lnsahe otaqsay1 mərtəbə mərtəbəli sonaqlanmənzil , fe
```

```
.
. estimates store fe
```

```
.
. quietly xtreg lnqiyet lnsahe otaqsay1 mərtəbə mərtəbəli sonaqlanmənzil, re
```

```
.
. estimates store re
```

```
. hausman fe re, sigmaless
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
	(b) fe	(B) re		
Insahe	.7014352	.713533	-.0120978	.0012276
Otaqsayı	.0391883	.0369998	.0021885	.0003104
Mərtəbə	.0037728	.0034809	.000292	.0000736
mərtəbəli	-.1147488	-.1061643	-.0085845	.0010967
Sonaqalanmı	.0082929	.0080557	.0002372	.0000748

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.

B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 115.84$$

Prob >  $\chi^2$  = 0.0000

H0: Vahid təsirlər ilə açıqlayıcı dəyişənlər arasında korrelyasiya yoxdur. Sabit və Təsadüfi təsirlər modelinin hər ikisi keçərlidir, lakin təsadüfi təsirlər modeli daha səmərəli və meylsizdir.

Ha: Vahid təsirlər ilə açıqlayıcı dəyişənlər arasında korrelyasiya əlaqəsi vardır. Sabit təsirlər modeli daha tutarlıdır.

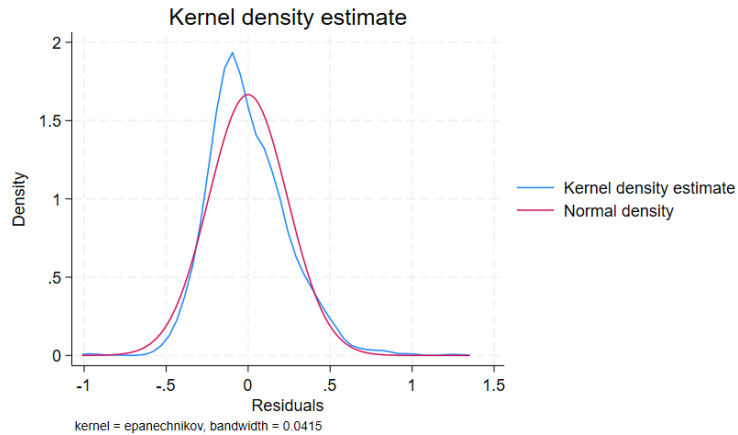
Prob dəyəri 0.05-dən kiçik olduğu üçün sabit təsirlər modelini seçirik.

Model ilkin olaraq qiymətləndirilsə də, bu model etibarlı bir model deyildir çünki model diaqnostik testlərdən keçməmişdir.

## Model Dizaynının yoxlanılması

## Sabit Təsirlər Modelinin Fərziyyələrinin Testi

## Normal Paylanmanın Test Edilməsi



## D'Agostino, Belanger və D'Agostino Testi

```
. sktest resid
```

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	—— Joint test ——	
				Adj chi2(2)	Prob>chi2
resid	2,974	0.0000	0.0000	214.21	0.0000

Testlə əlaqəli prob dəyəri  $0.000 < 0.05$  olduğundan sabit təsirlər modelinin xətalrı normal paylanmaya malik deyil.

## Bərabər Variasiyanın (Homoskedasticity) Test Edilməsi

## Vahidlərə Görə Düzəldilmiş Wald Testi

```
. xttest3
```

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

$H_0: \sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all  $i$

```
chi2 (22) = 702.62  
Prob > chi2 = 0.0000
```

H0: Vahidlər boyunca xəta variasiyası bərabər paylanmaya malikdir

(Homoskedasticity)

H1: Vahidlər boyunca xəta variasiyası qeyri-bərabər paylanmaya malikdir

(Heteroskedasticity)

Testlə əlaqəli prob=0.000<0.05 olduğundan vahidlər boyunca sabit təsirlər modelinin xəta variasiyası qeyri-bərabər paylanmaya malikdir, heteroskedasticity keçərlidir.

### Fərziyyələrdən Kənarlaşmaların Düzəldilməsi(heteroskedastiklik)

```
. xtreg lnqiyet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil,fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =    2,974
Group variable: id                            Number of groups =     22

R-squared:                                    Obs per group:
    Within = 0.7536                               min =          8
    Between = 0.9070                             avg =        135.2
    Overall = 0.7256                               max =        414

corr(u_i, Xb) = 0.3251                        F(5, 21)         =   1254.22
                                                Prob > F         =    0.0000
```

(Std. err. adjusted for 22 clusters in id)

lnqiyet	Coefficient	Robust std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
lnsahe	.7014352	.0215458	32.56	0.000	.6566283	.746242
Otaqsayı	.0391883	.0117456	3.34	0.003	.014762	.0636146
Mərtəbə	.0037728	.0027103	1.39	0.178	-.0018636	.0094093
mərtəbəli	-.1147488	.0460196	-2.49	0.021	-.2104518	-.0190459
Sonaqalanmənzil	.0082929	.0030977	2.68	0.014	.001851	.0147348
_cons	9.0539	.0701247	129.11	0.000	8.908068	9.199733
sigma_u	.20580044					
sigma_e	.17276688					
rho	.58660003	(fraction of variance due to u_i)				

R2-within=0.7536 Modelə daxil olan izahedici dəyişənlər mənzillərin qiymətini 75.36% açıqlamaqdadır.

### F-testi nəticəsi

H0:  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$  Bütün dəyişənlərin mənzil qiyməti üzərində təsiri 0-dır. Model ümumi olaraq anlamlı deyil.

H1: Ən az birinin təsiri 0 – dan fərqlidir. Ən az bir dəyişən qiymət üzərində təsire malikdir. Model ümumi olaraq anlamlıdır.

Modelin ümumi uyğunluğu üçün  $F(5, 21) = 1254.22$  hesablanmışdır və testlə əlaqəli  $\text{prob} = 0.000 < 0.05$  olduğundan testin sıfır hipotezi %5 güvən səviyyəsində rədd edilir. Ən azı bir dəyişən qiymət üzərində təsirə malikdir. Model statistik olaraq anlamlıdır.

T-testi nəticələri və modelin şərhı

**İnsahe** – digər dəyişənlər sabitkən mənzilin sahəsindəki 1% artım mənzilin qiymətini 0.7014352% artırır və bu dəyişən %5 inam səviyyəsində statistik olaraq anlamlı təsirə malikdir.

**Otaqsayı** – digər dəyişənlər sabitkən otaq sayındakı 1 vahid artım mənzilin qiymətini 39.1883% artırır və bu dəyişən %5 inam səviyyəsində statistik olaraq anlamlı təsirə malikdir.

**Mərtəbə** – digər dəyişənlər sabitkən Mənzilin yerləşdiyi mərtəbənin dəyişməsi mənzilin ümumi qiymətinin dəyişməsində əhəmiyyətsiz təsirə malikdir.

**1-5 mərtəbəli bina** – digər dəyişənlər sabitkən mənzilin yerləşdiyi binanın 1-5 mərtəbəli olması mənzilin qiymətini 11.47488% azaldır.

**SonMərtəbəyəQədərOlanMənzilsayı** - digər dəyişənlər sabitkən mənzilin binanın sonuncu mərtəbəsinə yaxınlaşması mənzilin qiymətini 8.2929% artırır.

Ümumi olaraq mənzilin sahəsi, mənzilin otaq sayı, mənzilin binasının 1-5 mərtəbəli olması və sonuncu mərtəbəyə yaxın olması qiymət üzərində önəmli təsirə malik ikən, hansı mərtəbədə yerləşməsi anlamsız təsirə malikdir.