



WYCENA.COM.PL

**Podstawowe pojęcia statystycznej
analizy danych wykorzystywane
w analizie rynku
i wycenie nieruchomości
(Kurs REx01)**

**Arkusz rex_wycena
Krótka Instrukcja Obsługi
wersja: 1.0.4 z 19.05.2014 r.**

Autor:

Tomasz Kotrański

kotrasinski@realexperts.pl

www.realexperts.pl

Warszawa, 19.05.2014 r.

Arkusz rex_wycena**wersja: 1.0.4 z 19.05.2014 r.****Możliwości arkusza**

Arkusz umożliwia określanie:

- ✓ wag cech rynkowych i ich istotności statystycznej na podstawie danych rynkowych;
- ✓ estymowanego rozstępu cenowego rynku ΔC ($C_{\min}$ i $C_{\max}$);
- ✓ wartości nieruchomości przy zastosowaniu regresji liniowej wielorakiej (MASR);
- ✓ wartości nieruchomości przy zastosowaniu metody korygowania ceny średniej (MKCS);
- ✓ wartość nieruchomości przy zastosowaniu metody porównywania nieruchomości parami (MPNP).

Ograniczenia ilościowe arkusza

Arkusz służyć może do analizy od 1 do 10 zmiennych objaśniających (cech rynkowych).

Maksymalna liczba przypadków możliwych do analizy: 500.

Środowisko uruchomieniowe

Arkusz przeznaczony jest zasadniczo dla Excela 2007/2010, ale pracuje też w Excelu 2003, choć z utratą zaawansowanych formatowań i estetyki wyglądu.

Makra

Do prawidłowego działania arkusza niezbędne jest włączenie makr. Bez włączenia makr praca z arkuszem jest niemożliwa.

Proszę pamiętać!

Proszę pamiętać, że ten arkusz jest jedynie narzędziem analityczno-obliczeniowym.

Sam nie zbiera ani nie opisuje i nie przygotowuje danych mogących być podstawą efektywnej analizy rynku. Nie szuka, nie zastanawia się ani myśli za analityka.

Jednak osobom, które posiadają wartościowe dane rynkowe i chcą znaleźć w nich porządek, ten może, jak sądzę, oddać nieocenione usługi.

**WYCENA.COM.PL**

Kolejność działań analizy

1. Wklejenie danych o cenach (kolumna E oznaczona Y) i cechach (kolumny od F do O oznaczone od 1 do 10) oraz ewentualnie identyfikujących (opisujących) nieruchomości (kolumna D);
2. Uruchomienie procedury analitycznej „Wybór zmiennych (cech) i przypadków do analizy”.
3. Ewentualne usunięcie zmiennych (cech) nieistotnych i przypadków (danych) odstających.
4. Powtarzanie pkt. 2. i 3. do uzyskania zadowalających parametrów sprawności modelu lub powrót do pkt 1. - doboru innego zestawu danych lub zmiennych w wypadku braku zadowalających efektów.

Arkusz „Dane”

W arkuszu tym umieszcza się dane do analizy, np. ceny jednostkowe lub całkowite, stawki czynszów lub inne wartości analizowane, nazwy zmiennych objaśniających (cech rynkowych) i wartości stanów tych cech.

Uwaga! Arkusz nie jest zablokowany więc można danych poprzez usuwanie całych wierszy, zniszczyć strukturę arkusza.

Dane i zmienne należy usuwać poprzez ich filtrowanie. W wypadku usunięcia pojedynczych przypadków lub zmiennych należy pozostałe dane przekopiowywać na puste miejsca.

Zaleca się zawsze, dla każdej analizy, robić kopię arkusza, na której się pracuje. Uniknie się wtedy sytuacji, w której zniszczy się przez nieuwagę arkusz.

Do arkusza „Dane” należy wkleić zmienną objaśnianą Y (ceny, stawki itp.) oraz stany zmiennych objaśniających (cech). Wstawienie określeń indywidualizujących przypadki nie jest konieczne ale przydatne zwłaszcza przy wycenie metodą porównywania nieruchomości parami (MPNP).

Czyść dane

Zalecane jest poprzedzić wklejanie nowego zestawu danych do analizy poleceniem „**Czyść dane**”, uniknie się kłopotów z ukrytymi danymi przefiltrowanymi.

Dane najlepiej jest wstawić przez polecenie *Wklej specjalnie->Tekst niesformatowany* a dopiero po wklejeniu sformatować komórki. Uniknie się w ten sposób chaosu w formatowaniu.

www.realexperts.pl

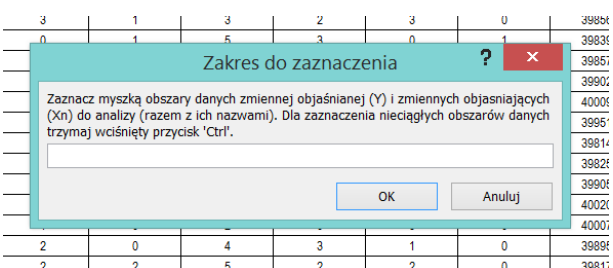
			Istotność cech:										zm. pominięta	
			Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
L.p.	Odstawienie przypadków	Usuwanie przypadków	Nieruchomość	Cena zł/m2	Lokalizacja	Otoczenie	Stan budynku	Piętro	Pow. użytkowa	Stan lokalu	Funkcjonalność	Typ prawa	Data transakcji	
1			1	7.639 zł	0	1	0	0	5	1	1	0	39983	
2			2	6.471 zł	1	0	0	1	4	0	0	0	39898	
3			3	8.997 zł	0	1	2	0	4	3	2	0	39819	
4			4	8.899 zł	2	1	3	1	3	2	3	0	39856	
5			5	9.287 zł	0	1	0	1	5	3	0	1	39839	
6			6	9.559 zł	2	1	3	2	0	2	2	1	39857	
7			7	9.435 zł	2	0	3	0	1	3	2	1	39902	
8			8	6.509 zł	0	0	2	1	2	0	0	1	40009	
9			9	9.740 zł	2	1	0	2	2	3	3	1	39951	
10			10	10.045 zł	2	1	1	0	3	3	1	0	39814	
11	odstająca	usuń	11	6.800 zł	2	0	1	2	0	3	2	1	39825	
12			12	9.210 zł	0	0	3	2	2	3	3	1	39905	
13			13	9.393 zł	2	0	2	0	1	3	1	1	40020	
14			14	8.573 zł	2	1	1	0	2	0	3	0	40007	
15			15	9.517 zł	1	1	2	0	4	3	1	0	39895	
16			16	9.669 zł	2	1	2	2	5	2	2	0	39817	
17			17	7.218 zł	0	0	3	2	1	0	3	0	40019	
18			18	7.249 zł	0	0	0	0	0	2	3	1	39914	

Przykładowy widok arkusza gotowego do pracy (daty jeszcze nie sformatowane)

Wybór danych i uruchomienie analizy

Aby uruchomić analizę i utworzyć model należy użyć makra „**Wybór zmiennych (cech) i przypadków do analizy**”.

Wybór zmiennych (cech) i przypadków do analizy



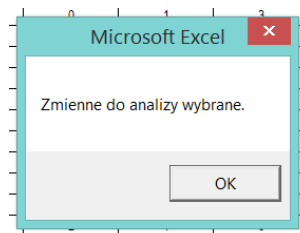
W wyniku wybrania tego przycisku pokazuje się okienko pozwalające na wybór obszaru danych do analizy.

Przy wykorzystaniu tego okienka zaznaczamy zmienną objaśnianą (Y – cena) oraz zmienne objaśniające (X_n – cechy) **wraz z komórkami, w których zapisane są nazwy cech.**



WYCENA.COM.PL

Po naciśnięciu przycisku „OK” zostaną pobrane do analizy zaznaczone dane (bez przypadków i zmiennych ukrytych w wyniku przefiltrowania zmiennych nieistotnych i przypadków odstających) i zostanie automatycznie wykonana analiza. Jeśli wszystko jest w porządku pojawi się okienko z komunikatem „Zmienne do analizy wybrane”.



Uwaga! Należy w okienku zaznaczyć **jedynie** obszar ze zmienną objaśnianą (Y = ceny itp.) i zmiennymi objaśniającymi (X_n = cechy) wraz z nagłówkami (nazwami). Nie należy zaznaczać obszaru, w którym znajdują się określenia identyfikujące nieruchomości (przypadki). Zaznaczenie ich spowoduje, że analiza zostanie wykonana błędnie. Określenia przypadków zostaną przeniesione do odpowiednich arkuszy automatycznie.

Zastosowanie makra „**Wybór zmiennych (cech) i przypadków do analizy**” kończy analizę, z wynikami której zapoznać się można w arkuszach „**Model**” oraz „**Wagi**”.

Usuwanie zmiennych nieistotnych

Po wykonaniu analizy nad zmiennymi pojawiają się określenia dotyczące istotności statystycznej zmiennych: „istotna”, „nieistotna” oraz „do rozważenia”, pomagające usuwać zmienne nieistotne. Te same określenia można dla poszczególnych zmiennych zobaczyć w arkuszu „**Wagi**”.

Określenia te pomagają w podjęciu decyzji co do usunięcia lub pozostawienia zmiennej w analizie.

Usuwanie nieistotnych zmiennych odbywa się poprzez zaznaczenie nad nimi opcji „**pomiń zmienną**” poprzez kliknięcie w komórkę nad zmienną i wybranie odpowiedniej opcji z menu.

Uwaga! Samo zaznaczenie opcji „**pomiń zmienną**” jeszcze niczego nie powoduje, pokazuje tylko, które przypadki pominąć przy filtrowaniu zmiennych.

Aby zmienną (zmienne) zaznaczoną jako do pominięcia wyeliminować z analizy należy po zaznaczeniu zastosować procedurę „**Filtruj pominięte zmienne (cechy)**”, która powoduje ukrycie kolumn ze zmiennymi do pominięcia.

H	I	J
istotna	nieistotna	istotna
3	4	5
Stan budynku	pomiń zmienną	Pow. użytkowa
0	0	5
0	1	4

Przycisk „**Filtruj pominięte zmienne (cechy)**” uruchamia makro, które ukrywa te zmienne (cechy), które zostały oznaczone przy pomocy opcji „**pomiń zmienną**”. Po zastosowaniu tego makra zmienne do pominięcia nie będą widoczne i brane do analizy.

Filtruj pominięte zmienne (cechy)

Aby zmienną przywrócić do analizy należy zastosować przycisk „**Pokaż wszystkie zmienne (cechy)**” odsłania zmienne pominięte, tak, że mogą one w razie potrzeby zostać wykorzystane do analizy. Aby odsłonięte zmienne mogły zostać wykorzystane w analizie należy wykasować (*Delete*) w komórce ponad zmienną opcję „**pomiń zmienną**”.

Pokaż wszystkie zmienne (cechy)

Usuwanie odstających przypadków

Po wykonaniu analizy ewentualnie ukazujące się obok poszczególnych przypadków określenie „odstająca” pomaga w podjęciu decyzji co do usunięcia lub pozostawienia przypadku (danej). W trakcie analizy można także usuwać (oznaczając „usuń”) dane inne niż oznaczone jako odstające, jeżeli jakieś merytoryczne powody za tym przemawiają (np. wpływowość danej).

Usuwanie odstających przypadków odbywa się poprzez zaznaczenie obok nich opcji „**usuń**” poprzez kliknięcie w komórkę obok przypadku i wybranie odpowiedniej opcji z menu.

Przycisk „**Filtruj przypadki do pominięcia**” uruchamia makro, które ukrywa te przypadki, które zostały oznaczone przy pomocy opcji „**usuń**”. Po zastosowaniu tego makra przypadki do usunięcia nie będą widoczne i brane do analizy.

11	7			7
12	8			8
13	9			9
14	10			10
15	11	odstająca	usuń	
16	12		usuń	
17	13			13
18	14			14

Uwaga! Samo zaznaczenie opcji „**usuń**” jeszcze niczego nie powoduje, pokazuje tylko filtrowi „**Filtruj przypadki do pominięcia**”, które przypadki ma pominąć, gdy go zastosujemy.

Przycisk „**Pokaż wszystkie przypadki**” odsłania przypadki pominięte, tak, że mogą one w razie potrzeby zostać wykorzystane do analizy. Aby odsłonięte przypadki mogły zostać wykorzystane w analizie należy wykasować w komórce obok opcję „**usuń**”.

Pokaż wszystkie przypadki



Kryterium odstawania przypadków

Opcja „**Kryterium odstawania**” w okienku ustawia restrykcyjność sugerowania przypadków (danych) wziętych do analizy jako odstających. W aktualnej wersji arkusza za odstające uznaje się takie przypadki (dane), które spełniają warunek dotyczący procentowej różnicy pomiędzy jej wartością a wartości wynikającą z modelu (APE (%) = *absolute percentage error* – bezwzględny błąd procentowy).

Okienko „**Kryterium odstawania**” pozwala ustalać restrykcyjność tego warunku wyrażonego w %. Np. przy wyborze wartości 30% aby przypadek uznany został za odstający, jego reszta (błąd) wyrażona w procentach wartości musi wynosić ponad 30%. Formant pozwala na dobór restrykcyjności kryterium odstawania w granicach od 5% (bardzo ostre) do 50% (maksymalnie liberalne). Domyślnie kryterium ustawione jest na 30%.

W związku z tym, że nie ma jednolitych kryteriów odstawania zmiennych a samo odstawanie uwarunkowane jest charakterem danych każdy użytkownik musi sam zdecydować jak ostre kryterium odstawania wybierze.

Uwaga! Żadne z opisanych powyżej operacji dotyczących filtrowania (dodawania i usuwania) zmiennych (cech) i przypadków używanych do analizy nie powodują jeszcze żadnych zmian w danych, na których jest dokonywana analiza. Aby uzyskać zmiany i nową analizę z zastosowaniem nowych zmiennych/przypadków należy za każdym razem na nowo zaznaczyć dane i uruchomić nową analizę poprzez uruchomienie makra „**Wybór zmiennych (cech) i przypadków do analizy**”.

Wybór zmiennych (cech)
i przypadków do analizy

Arkusz „Model”

Model stanowi formułę kalkulacyjną (czyli bardziej lub mniej skomplikowany wzór), który w drodze analizy danych rynku nieruchomości obrazuje w sposób jednoznaczny związek pomiędzy wartością nieruchomości a jej cechami rynkowymi.

Obliczenia wartości nieruchomości w modelu realizowane za pomocą określonych w drodze analizy metodą regresji wielorakiej współczynników wpływów poszczególnych cech na wartość nieruchomości, wg następującej formuły kalkulacyjnej:

równanie regresji wielorakiej:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + \dots + b_n \cdot X_n + \varepsilon$$

gdzie:

Y – zmienna objaśniana (np. cena jednostkowa, cena całkowita, stawka czynszu itd.)

$b_1, b_2, \dots, b_n$ – współczynniki równania

$X_1, X_2, \dots, X_n$ – zmienne objaśniające (np. czas, cechy rynkowe itp.)

ε – składnik losowy.

W przypadku regresji prostej występuje jedna zmienna objaśniająca a w przypadku regresji wielorakiej występuje wiele zmiennych objaśniających.

Przyjęty w arkuszu model jest:

addytywny: poszczególne cechy nieruchomości „dodają” każda oddzielnie swoją wartość (udział kwotowy) do wartości całości. Przeciwnieństwem jest model multiplikatywny, w którym poszczególne cechy nieruchomości „mnożą” swoje wartości przez jakąś wartość wyjściową (np. wartość średnią, krańcową itp.). Realizacja modelu multiplikatywnego w arkuszu jest możliwa przez użycie jako zmiennej objaśnianej nie bezpośrednio cen lecz ich logarytmów.

liniowy: wpływ stanów (determinantów) dla poszczególnych cech na wartość jaką dodaje każda cecha rynkowa jest liniowy. Przedziały (stopnie wartości) są dla poszczególnych stanów cechy są równe, tj. pomiędzy stanem cechy 2 i 3 występuje taka sama różnica wartości jak pomiędzy stanem cechy 3 i 4. Stany cech zazwyczaj określane są w skali przedziałowej, której stopnie (punkty) są liniowe lub skali ilorazowej (naturalnej jak np. powierzchnia w m² lub odległość w km). Realizacja modelu nieliniowego w arkuszu jest możliwa (dla niektórych przypadków) przez użycie jako zmiennej objaśnianej nie bezpośrednio ich stanów lecz zmiennych przekształconych (logarytmów, odwrotności itp.).



Arkusz „Model”

W arkuszu „Model” znajdują się wyniki dokonanej analizy określające parametry modelu i wizualizujące sprawność stworzonego modelu szacowania.

Parametry modelu szacowania

Współczynniki równania regresji, stanowiące współczynniki korelacji cząstkowej (tzw. *caeteris paribus*) modelu liniowego jednorównaniowego regresji wielorakiej stanowią podstawę dla określenia wag wpływu analizowanych cech rynkowych na analizowaną zmienną objaśnianą (ceny).

Współczynniki równania regresji i ich błędy standardowe:

Nr zm.	Zmienna	Współczynnik	Błąd współcz.
0	Stała	-68.581,29 zł	35.367,12 zł
1	Lokalizacja	349,52 zł	68,97 zł
2	Otoczenie	1.022,10 zł	117,48 zł
3	Stan budynku	205,11 zł	50,25 zł
4	Piętro	17,76 zł	70,52 zł
5	Pow. użytkowa	102,59 zł	32,43 zł
6	Stan lokalu	576,15 zł	51,20 zł
7	Funkcjonalność	132,76 zł	49,39 zł
8	Typ prawa	161,97 zł	116,85 zł
9	Data transakcji	1,86 zł	0,89 zł

mie istotności uznajemy je za istotne statystycznie, jeżeli nie jest potwierdzone uznajemy je za nieistotne statystycznie.

poziom istotności – jest to maksymalne dopuszczalne prawdopodobieństwo popełnienia błędu I rodzaju (zazwyczaj oznaczane symbolem α - alfa). Określa maksymalne ryzyko błędu, jakie jesteśmy skłonni zaakceptować przyjmując, że analizowane dane świadczą o występowaniu jakiejś prawidłowości. Np. stwierdzenie, że występuje wpływ jakiejś cechy na ceny na poziomie istotności $\alpha = 0,15$, mówi, że dopuszczamy maksymalnie 15% prawdopodobieństwo, że wpływu takiego w rzeczywistości nie ma a wykazana zależność jest efektem przypadkowego układu danych.

poziom ufności – dopełnienie poziomu istotności, wynoszące $1 - \alpha$. Przy poziomie istotności 15%, poziom istotności wynosi $1 - 0,15 = 0,85$, czyli 85%.

przedział ufności: przedział, w którym z zadaniem prawdopodobieństwem (poziomem ufności) mieści się rzeczywista wartość badanego parametru. Zazwyczaj określana jako $X \pm x$. Np. Stwierdzenie, że 85%-owy przedział ufności dla trendu (wpływu czasu na ceny) wynosi $-7,7\%/rok \pm 5,9\%$, mówi, że z prawdopodobieństwem 85% rzeczywista wartość trendu mieści się w przedziale od $-1,8\%/rok$ do $-13,6\%/rok$. Przedziały ufności obliczane są dla każdej analizowanej zmiennej.

Parametry sprawności modelu

Parametry sprawności modelu szacowania:

Parametr	Wartość
n	Liczba przypadków
k	Liczba zmiennych
df	Liczba stopni swobody
F	Statystyka F istotności regresji
R ²	Współczynnik determinacji
Ŕ ²	Skorygowany współczynnik determinacji
MAPE	Średni błąd procentowy
RMSE	Standardowy błąd oszacowania
MAE	Średni błąd bezwzględny
Max MAPE	Maksymalny błąd procentowy
Max MAE	Maksymalny błąd bezwzględny

ze wzrostem jednej wielkości następuje spadek drugiej wielkości. Współczynniki równania regresji stanowią tzw. współczynniki korelacji cząstkowej.

R² (współczynnik determinacji = współczynnik korelacji do kwadratu). Współczynnik determinacji R² znormalizowany jest w granicach $<0;1>$ i określa jaki procent zmienności jednej wielkości został wyjaśniony poprzez uwzględnienie zmienności innej zmiennej. Np. przy regresji gdy R² dla cen jednostkowych względem czasu wynosi 0,84 możemy stwierdzić, że 84% zmienności cen zostało wyjaśnione przez przeanalizowane cechy a 16% przypada na cechy nieprzeanalizowane oraz czynnik losowy ϵ (szum informacyjny).

Ŕ² (skorygowany współczynnik determinacji): interpretacja j.w. Obliczany jest z uwzględnieniem liczby zmiennych (cech) przyjętych do modelu dzięki czemu pozwala wybierać pomiędzy modelami. Za model lepszy uznaje się ten, który ma wyższy skorygowany współczynnik determinacji.



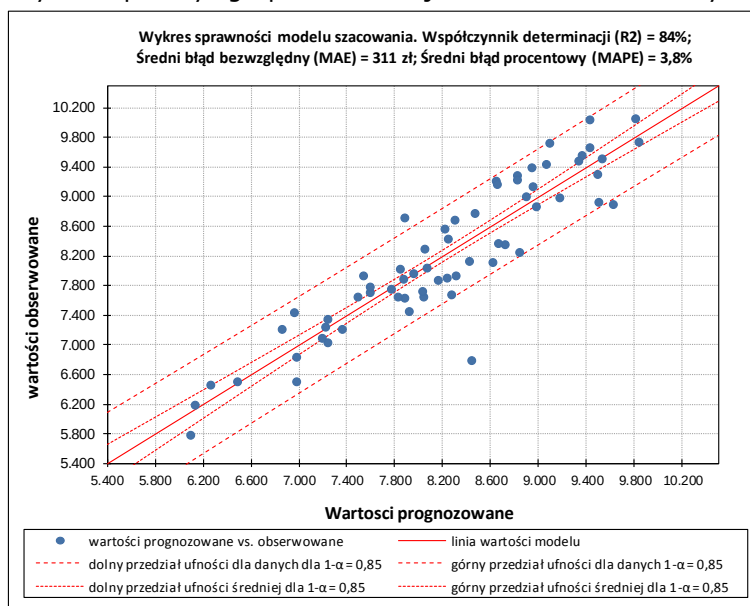
MAPE (średni błąd procentowy): określa średni względny (procentowy) błąd jaki popełnia stworzony model szacowania. Im niższy tym lepszy.

MAE (średni błąd bezwzględny): określa średni bezwzględny (kwotowy) błąd jaki popełnia stworzony model szacowania. Im niższy tym lepszy.

RMSE (standardowy błąd oszacowania): określa odchylenie standardowe błędów kwotowych jaki popełnia stworzony model szacowania. Interpretacja podobna jak przy MAE. Im niższy tym lepszy.

Wykres sprawności modelu

Najistotniejszy wykres (korelogram) obrazujący relację pomiędzy obserwowanymi empirycznie wartościami zmiennej objaśnianej (cenami) a wartościami tej zmiennej określonej przez stworzony model szacowania. W przypadku idealnym wartości te powinny się pokrywać i leżeć na jednej linii. W przypadkach realnych im punkty zgrupowane bliżej linii wartości modelu tym lepiej.



Wykres jest skalowany automatycznie za pomocą przycisku „Skaluj wykres”. W przypadku „trudnego” rozkładu danych na wykresie zawsze można wykres skalować ręcznie, bezpośrednio na osiach.

Skaluj wykres

Wykres ten pozwala także na optyczne określenie danych odstających (tzw. *outliersów*), tj. tych danych, które są wyraźnie oddalone od linii wartości modelu. (W przykładowych danych arkusza zestawiono celowo daną wyraźnie odstającą). Wykres pozwala też zauważyć ewentualną zależność nieliniową gdy daje się zauważyć niedopasowanie danych do linii prostej.

Na wykresie zaznaczone są także granice przedziałów ufności dla średniej (modelu) i dla obserwacji. Oznaczają one przedział, w którym uwzględniając zarówno niepewność oceny parametrów strukturalnych modelu (tj. wag cech i rozstępu cenowego rynku) i istnienie niewyjaśnionej zmienności, z prawdopodobieństwem $1-\alpha$, (tj. na poziomie ufności) znajduje się rzeczywista wartość oszacowania, gdzie α oznacza założony poziom istotności (w arkuszu ustawiony domyślnie na $\alpha=0,15$).

Należy zauważyć, że przedziały ufności rozszerzają się w miarę oddalania się od środka ciężkości danych i na krańcach przedziału zmienności stają się szersze, co pokazuje, że oszacowania dla krańców przedziału zmienności są zawsze bardziej niepewne.

Równanie regresji wielorakiej

W arkuszu tym znajduje się także przedstawione w postaci *explicite* równanie regresji, tj. równanie obrazujące stwierdzoną zależność pomiędzy zmienną objaśnianą (np. cenami) i zmiennymi objaśniającymi (np. cechami rynkowymi). Nazwa zmiennej objaśnianej oraz zmiennych objaśniających (cech) wstawiane są automatycznie.

Równanie regresji zmiennej objaśnianej Cena w zł/m² względem zmiennych (cech) analizowanych:

$$\text{Cena w zł/m}^2 = -68581,29 + 349,52 \times \text{Lokalizacja} + 1022,1 \times \text{Otoczenie} + 205,11 \times \text{Stan budynku} + 17,76 \times \text{Piętro} + 102,59 \times \text{Pow. użytkowa} + 576,15 \times \text{Stan lokalu} + 132,76 \times \text{Funkcjonalność} + 161,97 \times \text{Typ prawa} + 1,86 \times \text{Data transakcji}$$

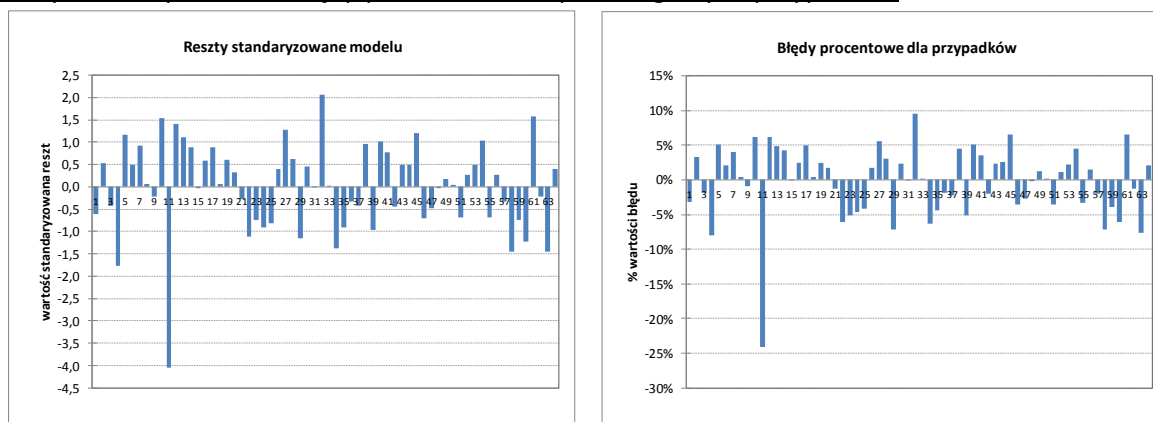


WYCENA.COM.PL

Analiza reszt modelu i jej znaczenie

W arkuszy tym znajdują się także wykresy pozwalające na analizowanie odstawiania i wpływu poszczególnych przypadków ułatwiające analizę.

Reszty standaryzowane i błędy procentowe dla poszczególnych przypadków

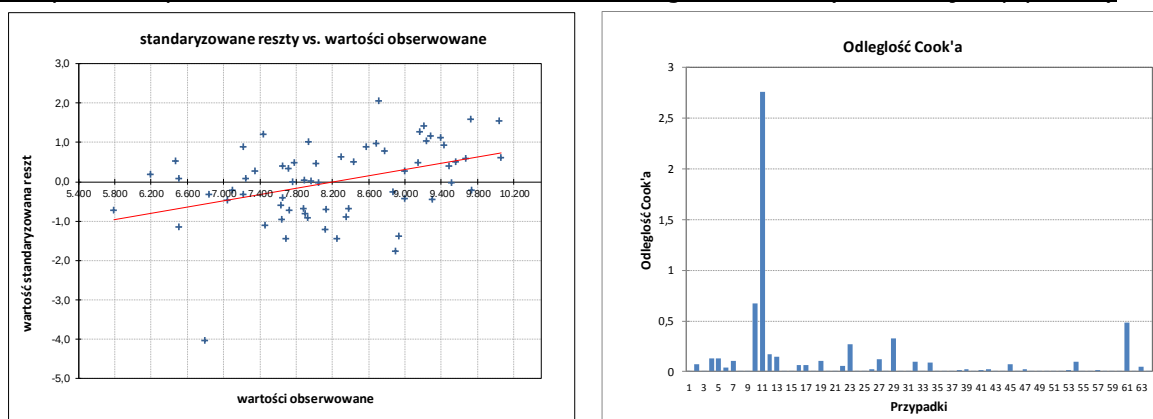


Powyższe wykresy pozwalają zidentyfikować ewentualne odstawianie danych.

Reszty standaryzowane przedstawiają błędy w postaci znormalizowanej w miarach odchylenia standardowego. Typowy obszar zawiera się w granicach od -4,0 do +4,0. Zazwyczaj wartości bezwzględne powyżej 2,0 skłaniają do przyjrzenia się przypadkowi jako odstającemu.

Reszty (błędy procentowe) przedstawiają to samo w wartościach procentowych.

Reszty standaryzowane vs. wartości obserwowane i odległość Cook'a (obserwacje wpływowe)



Wykres reszty standaryzowane vs. wartości obserwowane pozwala zaobserwować niewyjaśnioną przez model zmienność cen.

Wykres odległość Cook'a identyfikuje obserwacje „wpływowe” tzn. takie, których wpływ na końcowy wynik jest najwyższy (obserwacje nietypowe).

Choć zazwyczaj obserwacje odstające i wpływowe pokrywają się, należy zauważyć, że mogą istnieć obserwacje, które nie są odstające (np. gdy leżą dokładnie na linii regresji i dokładnie zgadzają się z modelem) ale są wpływowe oraz na odwrót, istnieją obserwacje, które są silnie odstające od linii modelu ale nie mają wpływu na wynik ze względu na to, że leżą dokładnie w punkcie środka ciężkości danych.

Ogólnie należy starać się o eliminację danych odstających i wpływowych. Eliminacja danych odstających poprawia sprawność modelu a eliminacja danych wpływowych poprawia stabilność modelu.

Jednocześnie w sytuacji gdy osiągnięcie zadowalających parametrów sprawności modelu w sposób wyraźny wymaga odrzucenia zbyt wielu danych należy zawsze rozważyć przede wszystkim uwzględnienie dodatkowych zmiennych objaśniających (cech), które pominięte zostały w analizie a które mogą być odpowiedzialne za niewyjaśnioną zmienność rynku.



Arkusze „Delta” i „Wagi”

W arkuszach tych określone zostały parametry niezbędne dla „metod tradycyjnych”, takich jak metoda porównywania nieruchomości parami (MPNP) i metoda korygowanie ceny średniej (MKCS):

- ✓ wagi cech rynkowych dla poszczególnych cech w postaci udziału procentowego w różnicy pomiędzy ceną maksymalną i ceną minimalną (ΔC),
- ✓ rozstęp cenowy rynku (ΔC) (minimum i maksimum cenowe) niezależnie czy mamy do czynienia z przypadkiem gdy nie zachodzi sytuacja, w której nieruchomość o cenie minimalnej $C_{\min}$ ma oceny cech najgorsze na danym rynku a nieruchomość o cenie maksymalnej $C_{\max}$ ma oceny najlepsze czy też nie – liczony jest rozstęp estymowany (inaczej: hipotetyczny).

Określone w ten sposób, w drodze analizy danych, wpływy cech rynkowych na ceny nieruchomości (wagi cech) mogą być wykorzystywane we wszystkich istniejących i dopuszczonych przez prawo metodach wyceny w podejściu porównawczym:

- ✓ bezpośrednio jako parametry modelu wartości nieruchomości **w metodzie analizy statystycznej rynku (MASR)**, w której ustalone parametry stanowią bezpośrednio współczynniki modelu a wartość nieruchomości określana jest bezpośrednio przez zastosowanie określonej w drodze analizy rynku formuły kalkulacji wartości nieruchomości.
- ✓ jako wagi cech w postaci udziału procentowego w różnicy pomiędzy ceną maksymalną i ceną minimalną (ΔC) **w metodzie korygowania ceny średniej (MKCS)** – uzyskane poprawki kwotowe wynikają jednoznacznie z określonych %-owo wag cech i rozstępu cenowego (ΔC).
- ✓ jako poprawki kwotowe **w metodzie porównywania nieruchomości parami (MNPP)**, – uzyskane poprawki obrazujące wpływ różnic między stanami cech nieruchomości kolejno porównywanych a stanami nieruchomości szacowanej wynikają jednoznacznie z określonych %-owo wag cech i rozstępu cenowego (ΔC).

Jednocześnie przy stosowaniu wyników wykonanej analizy rynku do różnych metod wyceny (MASR, MKCS i MPNP) należy zauważyć, że **końcowy wynik wyceny nie zależy od przyjętej metody wyceny a jedynie od wyników dokonanej analizy rynku** czyli stwierdzonego powiązania wpływu poszczególnych cech rynkowych nieruchomości na ich ceny.

Jeżeli tylko w metodzie korygowania ceny średniej (MKCS) oraz w metodzie porównywania nieruchomości parami (MPNP) zastosuje się jako podstawę wyceny ten sam zbiór nieruchomości wtedy wyniki wyceny wszystkimi metodami (MASR, MKCS i MPNP) będą tożsame, co prezentuje sam arkusz realizujący wycenę wszystkimi tymi metodami.

Arkusz „Delta”: rozstęp cenowy rynku (ΔC)

Minimum i maksimum cenowe ($C_{\min}$ i $C_{\max}$) określone zostało na podstawie uzyskanego modelu szacowania, tj. przedstawia przewidywaną wartość, jaką ma nieruchomość o wszystkich cechach najgorszych lub wszystkich cechach najlepszych w granicy zmienności cech obserwowanych w badanej próbie.

Jest to realizacja postulatów metodologicznego mówiącego, że w wycenie wartość nieruchomości szacowanej mieści się pomiędzy ceną nieruchomości o wszystkich najgorszych cechach i ceną nieruchomości o wszystkich najlepszych cechach. Nieruchomości takie zazwyczaj dość rzadko występują na rynku a więc i w posiadanych danych empirycznych. W związku z tym konieczne jest estymowanie (obliczenie) tych wartości.

Należy zauważyć, że określenie estymowanego minimum i maksimum cenowego ($C_{\min}$ i $C_{\max}$) nie odbywa się poprzez ekstrapolację ze względu na cechy rynkowe, ponieważ wszystkie cechy nieruchomości najgorszej i najlepszej określonej przez model mieszczą się w przedziałach zmienności dla każdej z cech. Ekstrapolacja ze względu na cechy rynkowe jest innym zagadnieniem.

Empiryczny i estymowany rozstęp cenowy rynku (ΔC)

Parametr	Empiryczna	Estymowana
Cena minimalna	5.795 zł	5.325 zł
Cena maksymalna	10.056 zł	10.881 zł
ΔC	4.261 zł	5.556 zł

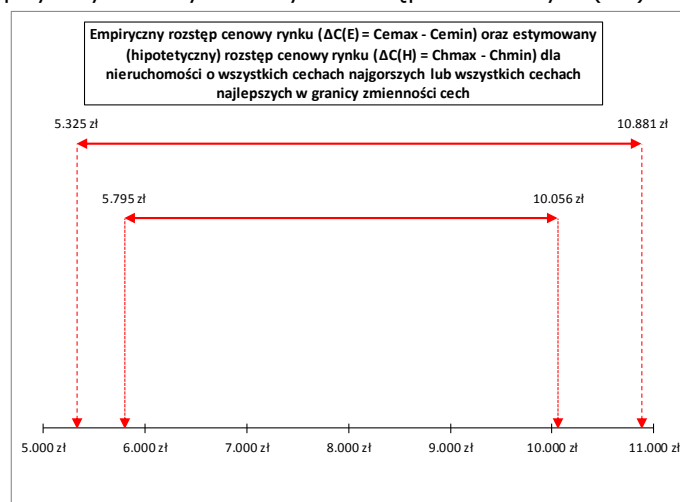
W efekcie zastosowania estymowanego rozstępu cenowego (ΔC) nie istnieje ryzyko tendencyjnego doboru nieruchomości porównawczych do wyceny, czy to poprzez skrzywiony dobór danych szacowania ze względu na ceny (tzw. „pozycjonowanie cenowe”) lub nieadekwatny dobór ze względu na



WYCENA.COM.PL

cechy (brak podobieństwa), ponieważ analiza pozwala na ustalenie rzeczywistego rozstępu cenowego oraz umożliwia wycenę w pełnym zakresie zmienności cech.

Relację pomiędzy empirycznym i estymowanym rozstępem cenowym (ΔC) ilustruje graf:



Zazwyczaj estymowany rozstęp cenowy jest szerszy niż empiryczny, choć przy występowaniu przypadków odstających na granicach rozstępów (w górę i w dół) rozstęp empiryczny może być szerszy lub sięgający dalej niż rozstęp estymowany.

Wykres jest skalowany automatycznie za pomocą przycisku „Skaluj wykres”. W przypadku „trudnego” rozkładu danych na wykresie zaw-
sze można wykres skalować ręcznie, bezpośrednio na osiach.

Skaluj wykres

Uwaga o postaci modelu w związku z trudnościami związanymi z kwestią określania zakresu cenowego (ΔC) w związku z niesymetrycznością rozkładów

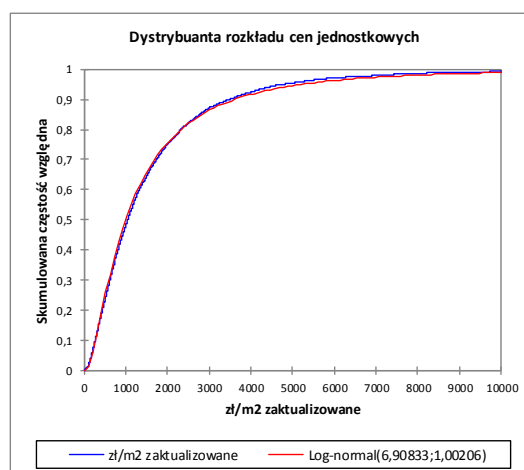
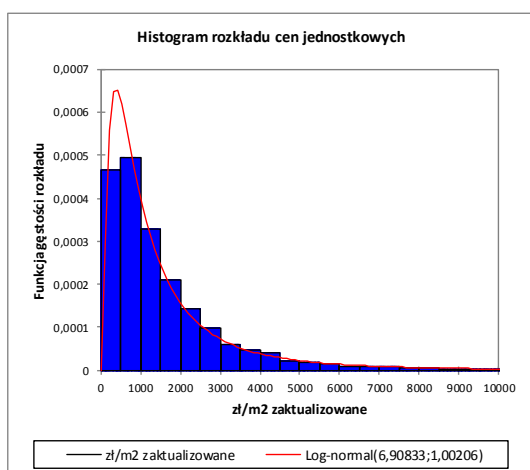
Znanym analitykom rynku nieruchomości problemem w przypadku określania estymowanego zakresu cenowego (ΔC) jest przypadek gdy estymowana C_{min} zostaje wyznaczona jako cena ujemna.

Jeśli mamy do czynienia z ujemnością „niegłębką” i dotyczącą np. bardzo źle położonych i w bardzo złym stanie technicznym nieruchomości zabudowanych sytuacja taka w pewnych przypadkach może być merytorycznie uzasadniona. Oznacza ona, że koszt uwolnienia gruntu do inwestycji (rozbiórki, rekultywacja itp.) przewyższa wartość gruntu.

Zazwyczaj jednak przypadek taki ma miejsce wtedy, gdy przyjęto niewłaściwą postać modelu szacowania, tzn. przyjęto model addytywny zamiast multiplikatywnego.

Głównym kryterium wyboru typu modelu jest charakter rozkładu zmiennej objaśnianej (np. cen jednostkowych lub całkowitych). W wypadku silnie niesymetrycznego rozkładu cen (np. zbliżonego do log-normalnego) posłużenie się poprawkami symetrycznymi względem przyjętej miary centralnej (średniej arytmetycznej, mediany, dominanty lub średniej geometrycznej) musi z konieczności, ze względów czysto matematycznych, prowadzić do kłopotów z adekwatnością modelu.

Kwestię ilustruje przykład rozkładu zmiennej o charakterze silnie prawoskośnym, log-normalnym oraz histogramem tej samej zmiennej po jej zlogarytmowaniu.



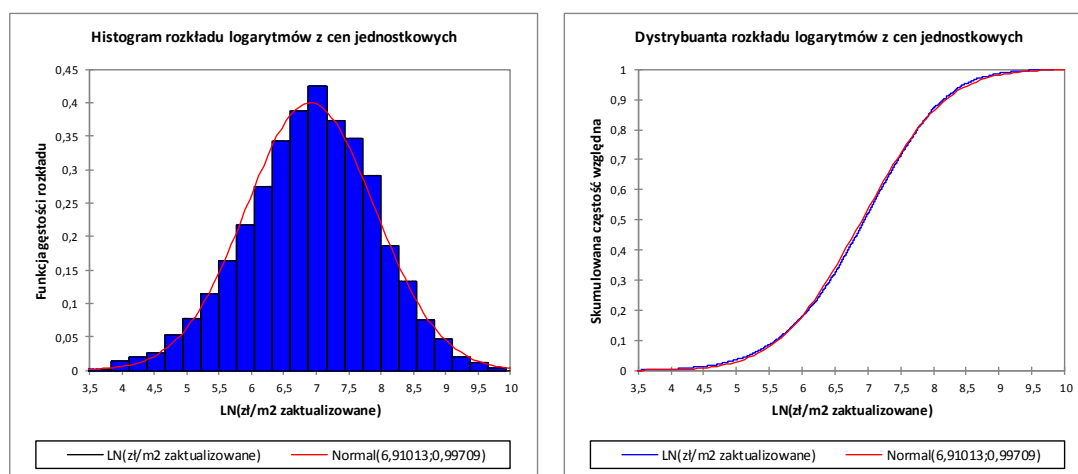
WYCENA.COM.PL

Dla rozkładu wielkości o rozkładzie log-normalnym (tu: bardzo silnie prawoskośnym, aby można było łatwiej uświadomić sobie zagadnienie) najniższe ceny są ok. 20-rzy niższe a najwyższe ok. 20-rzy wyższe niż średnia. Należy zauważyć, że w wartościach bezwzględnych kres dolny cen jest ok. minus 1.000 zł/m² od średniej a kres górny ok. 10.000 zł/m² od średniej. Aby osiągnąć dolne stany rozkładu wystarczy 20-rzy mniejsza kwota od średniej niż aby osiągnąć górne stany rozkładu. Powoduje, że użycie modelu addytywnego prowadzić może do nieadekwatnego modelu wyceny, ze względu na to, że kwotowa poprawka wynosząca X zł znaczy w tym wypadku 20-rzy więcej *in minus* niż *in plus*.

W efekcie nastąpić może zjawisko zawyżania poprawek *in minus* (przepoprawkowanie) i zaniżania poprawek *in plus* (niedopoprawkowanie) jako, że stosowane są symetryczne (kwotowe) poprawki/parametry w przypadku niesymetrycznego rozkładu. W szczególności będziemy mieli do czynienia także ze zjawiskiem gdy estymowana $C_{\min}$ zostaje wyznaczona jako ujemna.

Zastosowane w modelu poprawki, czyli charakter modelu musi kształtowi rozkładu zmiennej objaśnianej (cen itp.), inaczej wynik analizy może być błędny a model źle skonstruowany.

Podstawowym sposobem dostosowania postaci modelu do rozkładu zmiennej objaśnianej jest zastosowanie jej w postaci przekształconej, zwłaszcza zlogarytmowanej, co przedstawiają poniższe histogramy obrazujące symetryczność ww. silnie niesymetrycznego rozkładu po zlogarytmowaniu.



Logarytmiczne przekształcenie niesymetrycznej, silnie prawoskośnej zmiennej objaśnianej daje w efekcie, zmienną objaśnianą o rozkładzie symetrycznym, dla której można zastosować bez problemu model addytywny (z poprawkami kwotowymi ale w postaci logarytmów), który w wyniku właściwości logarytmów odpowiadać będzie modelowi multiplikatywnemu (z poprawkami mnożnikowymi), wg wzoru:

$$Y = a_0 * a_1^{x_1} * a_2^{x_2} * \dots * a_n^{x_n}$$

gdzie:

a_0 – stała modelu

$a_1, a_2, \dots, a_n$ – współczynniki (mnożniki) odpowiadające %-owym wpływom ze względu na poszczególne cechy rynkowe dla 1,2, ..., n-tej cechy rynkowej, wg wzoru:

wpływ cechy w %/stopień cechy = współczynnik wpływu/stopień $a_n - 1$.

$x_1, x_2, \dots, x_n$ – stany cech rynkowych odpowiednio dla 1,2, ..., n-tej cechy rynkowej nieruchomości szacowanej określone w sposób liczbowy dla cech ilościowych lub opisowy dla cech jakościowych.

W efekcie każda analiza musi być poprzedzona m.in. badaniem rozkładów cen dla wybrania postaci analitycznej modelu (addytywny vs. multiplikatywny).

Dla arkusza **rex_wycena** jest w zasadzie obojętne czy analiza i wycena odbywają się na cenach prostych czy na logarytmach cen dla wszystkich realizowanych przez arkusz metod wyceny (MASR, MKCS, MPNP). Jedyną różnicą polega na tym, że końcowy wynik (logarytm z ceny) należy przekształcić w cenę.



Arkusz „Wagi”: wagi cech rynkowych

Jak obliczane są wagi cech przy użyciu współczynników równania regresji wielorakiej

Wagi dla poszczególnych cech rynkowych określone zostały w postaci udziału procentowego w różnicy pomiędzy ceną maksymalną i ceną minimalną (ΔC).

Model kształtowania się wartości nieruchomości w zależności od cech rynkowych nieruchomości, w modelu używanym zazwyczaj w metodzie porównywania parami i korygowania ceny średniej (z użyciem C_{min} , C_{max} , wag cech w postaci udziału procentowego w różnicy pomiędzy ceną maksymalną i ceną minimalną (ΔC) oraz liniowego wpływu stanów poszczególnych cech na wartość ma postać:

$$W_N = C_{MIN} + (C_{MAX} - C_{MIN}) * \sum_{i=1}^n \left(\frac{Sc_i}{Nc_i} * WC_i \right) = C_{MIN} + \sum_{i=1}^n (\Delta C * \frac{Sc_i}{Nc_i} * WC_i)$$

gdzie:

W_N – wartość jednostkowa nieruchomości;

C_{MIN} – estymowany pułap dolny cen;

C_{MAX} – estymowany pułap górny cen;

$(C_{MAX} - C_{MIN}) = \Delta C$ – rozpiętość rynku (rozstęp cenowy);

Sc_i – determinant (stan) i -tej cechy rynkowej;

Nc_i – liczba wyróżnionych determinantów (stanów) i -tej cechy (rozpiętość cechy);

WC_i – waga i -tej cechy rynkowej.

Istnieje pełna odpowiedniość pomiędzy ww. modelem a równaniem regresji:

Odpowiedniości pomiędzy modelami:

$$b_i = \Delta C * WC_i / Nc_i$$

współczynnik równania regresji = udział kwotowy cechy w przeliczeniu na 1 stopień

$$b_0 = C_{min} =$$

wyraz wolny = minimum cenowe

Posiadając uzyskane z analizy rynku wzory regresji wielorakiej i współczynniki korelacji cząstkowej dla poszczególnych cech rynkowych możliwe jest określenie wagi poszczególnej i -tej cechy rynkowej cech rynkowych, wg formuły:

$$WC_i = \{ b_i / \sum_{i=1}^n (b_i / \Delta b_i) \} * 100\%$$

gdzie:

WC_i – waga i -tej cechy rynkowej;

b_i – wsp. regresji dla i -tej cechy rynkowej;

Δb_i – rozstęp i -tej cechy rynkowej.

Wyrażając ww. zależność słownie można określić, że waga cechy rozumiana jako udział procentowy w różnicy pomiędzy ceną maksymalną i ceną minimalną (ΔC) to przyrównany do 100% wkład współczynnika w równaniu regresji dla i -tej cechy rynkowej dzielonego rozstęp i -tej cechy rynkowej w wartości wkładu współczynników dla wszystkich analizowanych cech.

Tabela wag cech rynkowych

W arkuszu „Wagi” znajduje się tabela wag cech rynkowych dla poszczególnych cech.

L.P	Cechy rynkowe:	% waga cechy w ΔC :	Abs % waga cechy w ΔC :	Przedział ufności wagi cechy ($\pm$)	Zakres kwotowy poprawek:	p-value	Istotność cechy przy $\alpha = 0,15$
1	Lokalizacja	12,58%	12,58%	3,63%	699,04 zł	0,00%	istotna
2	Otoczenie	18,40%	18,40%	3,09%	1.022,10 zł	0,00%	istotna
3	Stan budynku	11,07%	11,07%	3,96%	615,33 zł	0,01%	istotna
4	Piętro	0,64%	0,64%	3,71%	35,52 zł	80,21%	nieistotna
5	Pow. użytkowa	9,23%	9,23%	4,26%	512,96 zł	0,26%	istotna
6	Stan lokalu	31,11%	31,11%	4,04%	1.728,44 zł	0,00%	istotna
7	Funkcjonalność	7,17%	7,17%	3,89%	398,29 zł	0,95%	istotna
8	Typ prawa	2,92%	2,92%	3,07%	161,97 zł	17,14%	do rozważenia
9	Data transakcji	6,88%	6,88%	4,80%	382,40 zł	4,09%	istotna
	Σ	100,0%	100,0%		5.556,06 zł		

Ujemna wartość wagi cechy oznacza, że cecha jest destymulującą.

p-value oznacza prawdopodobieństwo, że uzyskana waga cechy jest nieistotna statystycznie.



WYCENA.COM.PL

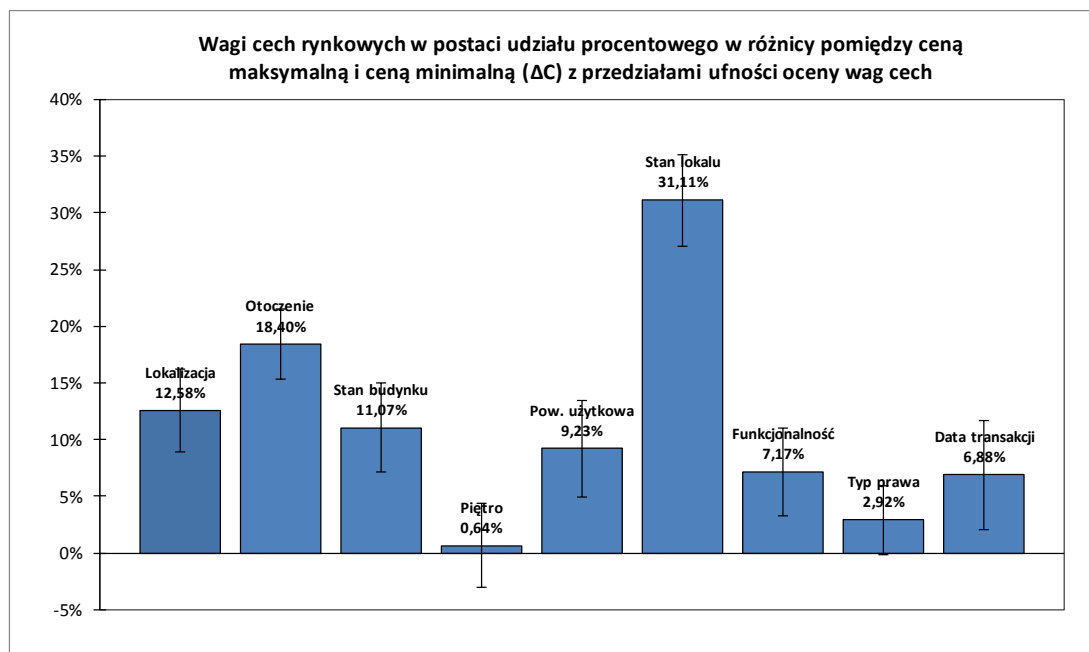
W tabeli przedstawiającej uzyskane wagi cech określono trzy możliwości dotyczące istotności statystycznej zmiennych: „istotna”, „nieistotna” oraz „do rozważenia”, pozwalająca zorientować się czy dana zmienna (cecha) jest istotna statystycznie, w związku z czym czy powinna się znaleźć w modelu szacowania.

Realizacja regresji krokowej wstecznej

Zalecany sposób postępowania realizujący w uproszczeniu (ręcznie) regresję krokową wsteczną, polega na usunięciu z danych zmiennych określonych jako „nieistotne” a pozostawieniu istotnych i tych określonych jako „do rozważenia”. Może bowiem się zdarzyć, że w wyniku usunięcia cech nieistotnych, cecha, która była „blisko istotności” „do rozważenia” staje się istotna. Jeżeli cecha „do rozważenia” staje się nieistotna należy rozważyć jej usunięcie z modelu. W przypadku pozostania samych cech istotnych i „do rozważenia” należy spróbować usunięcia cech „do rozważenia” i obserwowania zachowania się zmiennych. W przypadku braku reakcji co do istotności zmiennej „do rozważenia” należy raczej usunąć, choć pozamodelowa wiedza może skłonić do pozostawienia zmiennej, zwłaszcza gdy dotyczy to zmiennej o nie największym wpływie, kierunek (znak) i wielkość wpływu zgadzają się z intuicją lub z innymi badaniami.

W ten sposób uzyskuje się model szacowania, w którym wszystkie zmienne objaśniające (cechy rynkowe) cechują się istotnością statystyczną na założonym poziomie istotności α .

Wagi cech i niepewność ich określenia zobrazowane są przez graf:



W przypadku mniejszej liczby analizowanych zmiennych wystarczy ukryć wiersze z nadmiarowymi zmiennymi a wykres się dostosuje, za pomocą przycisku.

Dostosuj wiersze tabelki do liczby zmiennych

Arkusz „MASR”

W arkuszu tym dokonywana jest wycena nieruchomości za pomocą uzyskanego równania regresji, tj. metodą analizy statystycznej rynku (MASR). Wycena realizowana jest bezpośrednio przy zastosowaniu wypracowanego modelu wartości, poprzez podstawienie do równania wartości stanów cech nieruchomości szacowanej.

Aby dokonać wyceny należy do tabeli cech wstawić numerycznie określone cechy nieruchomości szacowanej i uzyskuje się bezpośrednio wynik oszacowania.

UWAGA! Arkusz „MASR” służy także za interfejs wprowadzania cech nieruchomości szacowanej dla wszystkich pozostałych zaimplementowanych w arkuszu metod wyceny (MKCS i MPNP) więc cechy nieruchomości szacowanej trzeba wprowadzić tylko raz.

Domyślnie w arkuszu wstawione są cechy pierwszej nieruchomości z arkusza „Dane”.

Cechy nieruchomości szacowanej wprowadzamy do tabeli, jak poniżej:



Tu wstawiamy stany dla cech nieruchomości wycenianej
W wypadku zmiany liczby cech stany zostaną automatycznie wstawione do wyceny

L.p.	Zmienna	Stan cechy
1	Lokalizacja	0
2	Otoczenie	1
3	Stan budynku	0
4	Piętro	0
5	Pow. użytkowa	5
6	Stan lokalu	1
7	Funkcjonalność	1
8	Typ prawa	0
9	Data transakcji	2009-06-19
10	0	0

W przypadku usunięcia zmiennych (cech) z analizy nie ma potrzeby usuwania informacji o cesze nieruchomości związanej z tą zmienną, bowiem odpowiednie stany cech nieruchomości szacowanej zostaną automatycznie wybrane do obliczeń.

Obliczenia wartości, zgodnie z uzyskanymi parametrami równania regresji, realizowane są w tabeli.

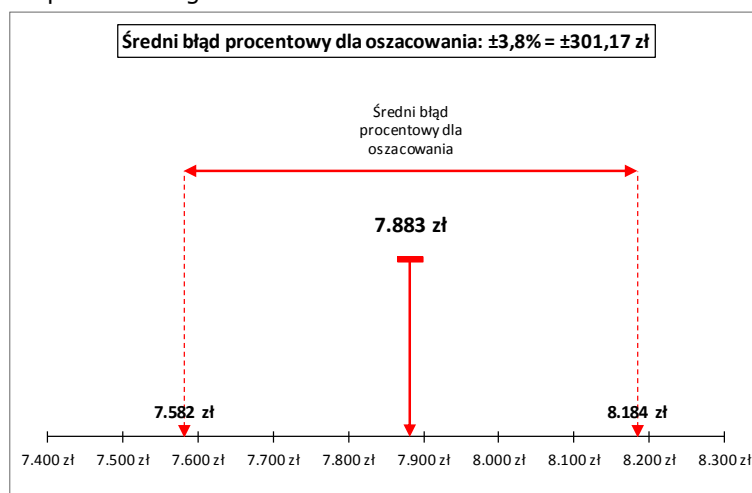
L.p.	Cechy rynkowe:	Stan cechy nier. wycenianej	Współczynnik równania regresji	Wkład cechy w wartość
1	2	3	4	3 x 4
0	Wyraz wolny	--	-68.581 zł	-68.581 zł
1	Lokalizacja	0	350 zł	0 zł
2	Otoczenie	1	1.022 zł	1.022 zł
3	Stan budynku	0	205 zł	0 zł
4	Piętro	0	18 zł	0 zł
5	Pow. użytkowa	5	103 zł	513 zł
6	Stan lokalu	1	576 zł	576 zł
7	Funkcjonalność	1	133 zł	133 zł
8	Typ prawa	0	162 zł	0 zł
9	Data transakcji	2009-06-19	2 zł	74.220 zł
Wartość:				7.883 zł

W przypadku gdy analizujemy mniej zmiennych można dostosować liczbę wierszy tabeli do liczby zmiennych używając przycisku
Dodatkowo określany jest średni błąd oszacowania dla oszacowania.

Dostosuj wiersze tabelki
do liczby zmiennych

Parametr dokładności	Wartość parametru	Dolny przedział	Górny przedział
Średni błąd procentowy dla oszacowania	301,17 zł	7.581,51 zł	8.183,85 zł

Ilustrowane jest to odpowiednim grafem:



Wykres jest skalowany automatycznie za pomocą przycisku „Skaluj wykres”. W przypadku „trudnego” rozkładu danych na wykresie zawsze można wykres skalować ręcznie, bezpośrednio na osiach.

Skaluj wykres

Arkusz „MKCS”

Arkusz ten realizuje oszacowanie metodą korygowania ceny średniej (MKCS) z wykorzystaniem parametrów określonych w arkuszu (tj. wag cech rynkowych oraz estymowanego rozstępu cenowego ΔC min-max).

Wycena realizowana jest w tabeli:

L.p.	Cechy rynkowe:	Waga cechy	Wartości współczynników korygujących			
			Min	Max.	Szacowana	
1	Lokalizacja	12,6%	0,082	÷	0,167	0 0,082
2	Otoczenie	18,4%	0,119	÷	0,244	1 0,244
3	Stan budynku	11,1%	0,072	÷	0,147	0 0,072
4	Piętro	0,6%	0,004	÷	0,008	0 0,004
5	Pow. użytkowa	9,2%	0,060	÷	0,122	5 0,122
6	Stan lokalu	31,1%	0,202	÷	0,412	1 0,272
7	Funkcjonalność	7,2%	0,046	÷	0,095	1 0,063
8	Typ prawa	2,9%	0,019	÷	0,039	0 0,019
9	Data transakcji	6,9%	0,045	÷	0,091	39983 0,083
Suma:		100,0%	0,649	÷	1,325	0,960

średnia: 8.211 zł
współczynnik korygujący: 0,960
Cena zł/m2: 7.883 zł

Wartość oszacowana jest dokładnie taka sama jak wyliczona metodą analizy statystycznej rynku (MASR), bezpośrednio z równania regresji.

Ten arkusz jest zasadniczo „bezobsługowy”, wszystkie dane i parametry pobierane są automatycznie. Należy tylko ukryć wiersze, które nie reprezentują żadnej cechy rynkowej.

Dostosuj wiersze tabelki do liczby zmiennych

Dodatkowo w arkuszu znajduje się tabela określająca dokładność szacowania metodą MKCS, wynikająca z samego faktu, że sama wartość średnia będąca podstawą oszacowania ze względów zasadniczych (przedział ufności z uwzględnieniem wariancji, liczby danych i poziomu istotności) znana jest jedynie z pewną dokładnością.

maksymalna dokładność uzyskanego wyniku ze względu przedział ufności średniej na poziomie istotności = 0,15

przedział ufności średniej (kwotowo)	±	182 zł
przedział ufności średniej (procentowo)	±	2,2%
dolna granica przedziału ufności wyniku	od	7.708 zł
górna granica przedziału ufności wyniku	do	8.057 zł

Arkusz „MPNP-tabela”

Arkusz ten realizuje oszacowanie metodą porównywania nieruchomości parami (MPNP) z wykorzystaniem parametrów określonych w arkuszu (tj. wag cech rynkowych oraz estymowanego rozstępu cenowego ΔC min-max).

Wycena realizowana jest w tabeli porównawczej, w której uwzględnione są **wszystkie nieruchomości stanowiące bazę** budowy modelu:



WYCENA.COM.PL

L.p.	Nieruchomość	Cena zł/m ²	Poprawki na cechy rynkowe										Suma poprawek	Cena skorygowana
			Lokalizacja	Otoczenie	Stan budynku	Piętro	Pow. użytkowa	Stan lokalu	Funkcjonalność	Typ prawa	Data transakcji	zmienna pominięta		
1	1	7.638,61 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł		0,00 zł	7.638,61 zł
2	2	6.471,46 zł	-349,52 zł	1.022,10 zł	0,00 zł	-17,76 zł	102,59 zł	576,15 zł	132,76 zł	0,00 zł	157,78 zł		1.624,11 zł	8.095,57 zł
3	3	8.997,48 zł	0,00 zł	0,00 zł	-410,22 zł	0,00 zł	102,59 zł	-1.152,30 zł	-132,76 zł	0,00 zł	304,43 zł		-1.288,26 zł	7.709,23 zł
4	4	8.899,14 zł	-699,04 zł	0,00 zł	-615,33 zł	-17,76 zł	205,18 zł	-576,15 zł	-265,53 zł	0,00 zł	235,75 zł		-1.732,87 zł	7.166,27 zł
5	5	9.286,87 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	-17,76 zł	0,00 zł	-1.152,30 zł	132,76 zł	-161,97 zł	267,31 zł		-931,96 zł	8.354,91 zł
6	6	9.559,20 zł	-699,04 zł	0,00 zł	-615,33 zł	-35,52 zł	512,96 zł	-576,15 zł	-132,76 zł	-161,97 zł	233,89 zł		-1.473,92 zł	8.085,28 zł
7	7	9.435,07 zł	-699,04 zł	1.022,10 zł	-615,33 zł	0,00 zł	410,37 zł	-1.152,30 zł	-132,76 zł	-161,97 zł	150,36 zł		-1.178,58 zł	8.256,49 zł
8	8	6.508,81 zł	0,00 zł	1.022,10 zł	-410,22 zł	-17,76 zł	307,78 zł	576,15 zł	132,76 zł	-161,97 zł	-48,26 zł		1.400,57 zł	7.909,38 zł
9	9	9.739,82 zł	-699,04 zł	0,00 zł	0,00 zł	-35,52 zł	307,78 zł	-1.152,30 zł	-265,53 zł	-161,97 zł	59,40 zł		-1.947,18 zł	7.792,64 zł
10	10	10.045,48 zł	-699,04 zł	0,00 zł	-205,11 zł	0,00 zł	205,18 zł	-1.152,30 zł	0,00 zł	0,00 zł	313,71 zł		-1.537,55 zł	8.507,92 zł
11	11	6.800,16 zł	-699,04 zł	1.022,10 zł	-205,11 zł	-35,52 zł	512,96 zł	-1.152,30 zł	-132,76 zł	-161,97 zł	293,29 zł		-558,35 zł	6.241,81 zł

^ ^ ^ ^ ^

58	58	8.250,26 zł	-349,52 zł	0,00 zł	-615,33 zł	-17,76 zł	512,96 zł	-576,15 zł	132,76 zł	-161,97 zł	116,95 zł		-958,06 zł	7.292,20 zł
59	59	7.726,60 zł	-699,04 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	307,78 zł	576,15 zł	-265,53 zł	-161,97 zł	98,38 zł		-144,24 zł	7.582,36 zł
60	60	8.119,65 zł	-349,52 zł	0,00 zł	-615,33 zł	-35,52 zł	410,37 zł	0,00 zł	-132,76 zł	0,00 zł	-9,28 zł		-732,04 zł	7.387,61 zł
61	61	9.726,24 zł	-349,52 zł	1.022,10 zł	-410,22 zł	-35,52 zł	0,00 zł	-1.152,30 zł	-132,76 zł	-161,97 zł	14,85 zł		-1.205,34 zł	8.520,89 zł
62	62	7.103,37 zł	-349,52 zł	1.022,10 zł	0,00 zł	0,00 zł	512,96 zł	-576,15 zł	0,00 zł	-161,97 zł	245,03 zł		692,45 zł	7.795,82 zł
63	63	7.688,16 zł	-349,52 zł	0,00 zł	-410,22 zł	0,00 zł	102,59 zł	576,15 zł	-132,76 zł	-161,97 zł	-14,85 zł		-390,59 zł	7.297,57 zł
64	64	7.653,85 zł	-699,04 zł	0,00 zł	-205,11 zł	-17,76 zł	410,37 zł	576,15 zł	132,76 zł	0,00 zł	194,91 zł		392,28 zł	8.046,13 zł
średnia:														7.883 zł

Wartość oszacowana – średnia ze skorygowanych cen nieruchomości – jest dokładnie taka sama jak wyliczona metodą analizy statystycznej rynku (MASR), bezpośrednio z równania regresji oraz metodą korygowania ceny średniej (MKSC).

Potwierdza to wcześniejszą konstatację, że przy stosowaniu wyników wykonanej analizy rynku do różnych metod wyceny (MASR, MKCS i MPNP), że końcowy wynik wyceny nie zależy od przyjętej metody wyceny a jedynie od wyników dokonanej analizy rynku czyli stwierdzonego powiązania wpływu poszczególnych cech rynkowych nieruchomości na ich ceny.

Tabelę można dostosować ze względu na liczbę zmiennych (cech rynkowych) przy pomocy przycisku „Dostosuj kolumny tabelki do liczby zmiennych”.

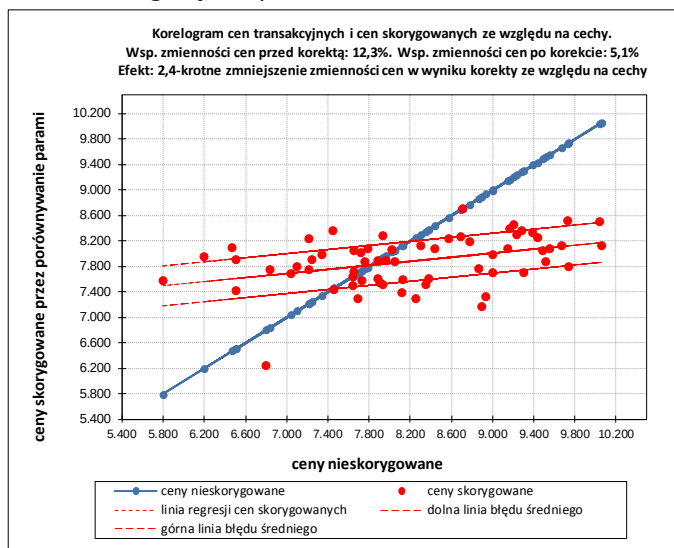
Dostosuj kolumny tabelki do liczby zmiennych

Tabelę można dostosować ze względu na liczbę przypadków (nieruchomości przyjętych do porównań) przy pomocy przycisku „Dostosuj wiersze tabelki do liczby przypadków”.

Dostosuj wiersze tabelki do liczby przypadków

Arkusz „MPNP-wykres”

W arkuszu „MPNP-wykres” znajduje się graf, który obrazuje procedurę korygowania ceny średniej. Przedstawia on dla poszczególnych nieruchomości porównawczych efekt korygowania, tzn. pokazuje jak ceny nieruchomości o lepszych cechach korygowane są w dół a ceny nieruchomości o gorszych cechach odpowiednio w górę, do poziomu wartości nieruchomości szacowanej.



W idealnym przypadku, tzn. wtedy gdyby wszystkie ceny zostały skorygowane dokładnie do jednej wartości, wszystkie ceny skorygowane (i te tańsze i te droższe) leżałyby dokładnie na jednej poziomej linii.



WYCENA.COM.PL

Nachylenie linii reprezentuje $1-R^2$ (współczynnik determinacji modelu) – im mniej nieruchomości tańsze są korygowane w górę a nieruchomości droższe korygowane w dół w efekcie zastosowania poprawek na różnice w cechach nieruchomości tym niższa jest skuteczność modelu.

Szerokość pasa błędu modelu reprezentuje dokładność szacowania. Im pas węższy tym dokładność szacowania lepsza.

W efekcie zastosowania poprawek ze względu na różnice w cechach nieruchomości szacowanej i nieruchomości porównawczej powinno następować zmniejszenie zmienności cen skorygowanych względem cen niekorygowanych. Tabela arkusza „MPNP-wykres” pokazuje efektywność korekty cen w aspekcie zmniejszenia zmienności cen poprzez porównanie współczynników zmienności cen.

L.p.	Parametr	Ceny nieskorygowane	Ceny skorygowane
1	średnia cen	8.211 zł	7.883 zł
2	przedział ufności średniej	182,01 zł	72,88 zł
3	przedział ufności w %	2,2%	0,9%
4	dolny przedział ufności średniej	8.029 zł	7.809,80 zł
5	górny przedział ufności średniej	8.393 zł	7.955,56 zł
6	odchylenie standardowe cen	1.011,5 zł	405,0 zł
7	współczynnik zmienności cen	12,3%	5,1%
8	efektywność korekty cen	2,4-krotne zmniejszenie zmienności	

Odchylenie standardowe: bezwzględna miara zmienności określająca średnie (pierwiastkowe) odchylenie danych od wartości średniej arytmetycznej. Określana w jednostkach mierzonych, czyli np. w zł/m² (dla cen) lub w m² (dla powierzchni).

Współczynnik zmienności: względna miara zmienności. Oblicza się ją przez podzielenie odchylenia standardowego przez średnią arytmetyczną. Określana jest w %.

Arkusz „MPNP-mini”

W zasadzie nie istnieje przeszkoda aby uwzględniając poszczególne oszacowania szczegółowe (porównania parami) z arkusza „**MPNP-tabela**” wybrać spośród całego zbioru danych, na podstawie którego dokonano analizy, mniejszego zbioru nieruchomości „najbardziej podobnych” ze względu na cechy rynkowe do nieruchomości szacowanej i obliczyć jej wartość na podstawie tego mniejszego zbioru.

Można tego dokonać np. przez zawężenie przedziałów zmienności cech nieruchomości przyjętych do porównań.

Wartość uzyskana w ten sposób różnić się będzie od wartości uzyskanej w arkuszu „**MPNP-tabela**” ze względu na większy udział czynnika losowego

W arkuszu przykładowo dokonano tego przez wybór 11 nieruchomości porównawczych nie różniących się stanami cech „Otoczenie” i „Stan lokalu”, uzyskując wynik różniący się o 0,1% od wyniku oszacowania na podstawie pełnej bazy przyjętej do analizy. Typowe różnice są jednak większe. Autor zachęca do poeksperymentowania co się dzieje z wynikiem oszacowania gdy dobiera się nieruchomości „najbardziej podobne”.

Aktualnie arkusz nie wspiera automatyzacji doboru nieruchomości „najbardziej podobnych” i wszystkie te czynności należy wykonać poprzez ręczne przekopiowanie danych do arkusza „**MPNP-mini**”.

Tomasz Kotrasiński

kotrasinski@realexperts.pl

www.realexperts.pl



Postanowienia licencyjne

Wersja: 1.0.4

Wszystkie prawa do niniejszego arkusza posiada RealExperts.pl sp. z o.o.

www.realexperts.pl

Arkusz jest licencjonowany.

Licencja obejmuje wykorzystanie arkusza zarówno dla celów niekomercyjnych, jak i komercyjnych.

Licencja obejmuje prawo do aktualizacji arkusza do nowych wersji w okresie 6 miesięcy od daty zakupu niniejszej wersji oraz bezpłatnej pomocy technicznej przez okres 12 miesięcy.

Licencjodawca ma prawo wykorzystywać arkusz w dowolnej liczbie kopii na dowolnej liczbie komputerów ale wyłącznie dla wykorzystania przez licencjodawcę.

Licencjodawca ma prawo dokonywania na własny użytek i dla własnej wygody zmian i dostosowań niniejszego arkusza w zakresie jaki uzna za stosowne.

Zabroniona jest sprzedaż lub przekazywanie arkusza lub jego kopii albo modyfikacji osobom trzecim zarówno dla celów komercyjnych, jak i niekomercyjnych.

W wypadku wykorzystania niniejszego arkusza wykorzystujący powinien umieścić informację o treści: „*wykorzystano arkusz rex_wycena v. 1.0.4 RealExperts.pl sp. z o.o., autor: Tomasz Kotraśński*” lub innej treściowo i funkcjonalnie tożsamej (szczegóły uzależnione od kontekstu i stylistyki).

RealExperts.pl sp. z o.o. nie bierze żadnej odpowiedzialności za działanie arkusza ani jego wykorzystanie względem wykorzystującego niniejszy arkusz ani wobec osób trzecich.

RealExperts.pl sp. z o.o. udziela pomocy technicznej związanej z działaniem i wykorzystaniem arkusza jedynie licencjonowanym użytkownikom.

Tomasz Kotraśński

kotrasinski@realexperts.pl

www.realexperts.pl



Historia wersji

16.11.2008 – pierwsza wersja 0.1.0.

16.11.2008 – wersja 0.1.0.1. zawierająca poprawkę umożliwiającą korzystanie z arkusza w Excelu 2003.

22.11.2008 – wersja 0.1.0.2.

- dodano na wykresie modelu rysowanie przedziału ufności dla wartości średniej oszacowania oraz przedziału predykcji dla pojedynczego oszacowania;
- poprawiono błąd w określaniu skali osi grafu modelu.

28.02.2009 – wersja 0.2.0.

- dodano dowolny wybór zmiennych przez zaznaczenie nad nią opcji "pomiń zmienną";
- dodano dowolny wybór zmiennych przez zaznaczenie nad nią opcji "usuń"
- dodano podpowiedzi o odstających przypadkach z wyborem kryterium odstawania (2 - najostrzejsze, 3 - najliberalniejsze);
- dodano filtrowanie pominiętych przypadków przy użyciu przycisku "filtruj pominięte zmienne";
- dodano filtrowanie pominiętych przypadków przy użyciu przycisku "filtruj przypadki do pominięcia";
- dodano automatyczny wybór cech nieruchomości szacowanej, który wstawiamy w arkuszu "wycena" i w przypadku pominięcia zmiennych odpowiednie wartości dla odpowiednich zmiennych są wybierane automatycznie;
- dodano przyciski "skaluj wykres" dostosowujące wykresy;
- dodano przyciski "dostosuj wiersze tabelki do liczby zmiennych" dostosowujące tabelki.

05.06.2009 – wersja 1.0.0.

- od tej wersji arkusz staje się komercyjny i licencjonowany;
- zmieniono nazwę arkusza z wagi_regresja na rex_wycena z przeskokiem numerowania wersji;
- dodano arkusze "PNP" i "PNP-tabela" realizujące wycenę metodą porównywania nieruchomości parami;
- zmieniono mechanizm detekcji przypadków odstających na oparty o APE (bezwzględny błąd procentowy) z możliwością wyboru poziomu błędu;
- w arkuszu "model" dodano grafy obrazujące średni błąd procentowy, reszty standaryzowane i odległość Cooka dla poszczególnych przypadków;
- w arkuszu "KCS" dodano tabelę obrazującą przedział ufności dla średniej będącej podstawą szacowania.

09.06.2009 – wersja 1.0.1.

- poprawiono wyświetlanie nazw zmiennych (cech) w tabeli porównywania nieruchomości parami.

07.07.2009 – wersja 1.0.2.

- wprowadzone poprawki: oznaczanie (numeracja) przypadków na wykresach APE i reszt standaryzowanych i odległości Cook'a zgodna z "pierwotną" numeracją z arkusza "dane", co ułatwia odszukiwanie przypadków.

27.09.2009 – wersja 1.0.3.

- dodano wprowadzanie nazw dla poszczególnych przypadków (nieruchomości) uwidaczniających się w tabeli porównywania parami;
- dodano w arkuszu "dane" nowy przycisk "czyść dane", który automatycznie czyści wprowadzony zestaw danych i odsłania wszystkie przypadki i zmienne;
- w arkuszu "PNP-tabela" wprowadzono przyciski dostosowujące automatycznie rozmiary tabeli poprawek do liczby analizowanych przypadków i zmiennych.

19.05.2014 – wersja 1.0.4.

- dodano wykres obrazujący rozstęp cenowy ΔC empiryczny i estymowany (hipotetyczny);
- drobne zmiany i poprawki;
- dodano manual w postaci pliku pdf.

