

Statystyka i teoria obsługi masowej

Laboratorium 5

Dawid Polak

Zad 1.

Jako że wyniki testów są mierzalne używam korelacji parametrycznej.

Poziom istotności zostawiam domyślny (0,05).

Z modułu **Statystyki podstawowe** wybieram **Macierze korelacji**. Do jednej listy zmiennych dodałem wszystkie zmienne i wykonałem **Korelacje**. Poniżej otrzymana macierz korelacji.

Zmienna	Korelacje (School performance.sta) Oznaczone wsp. korelacji są istotne z $p < ,05000$ N=80 (Braki danych usuwano przypadkami)									
	Średnia	Odch.std	GEOMETRY	READING	GRAMMAR	DRAWING	CALCULUS	HISTORY	WRITING	SPELLING
GEOMETRY	99,8523	1,798619	1,000000	-0,035582	-0,014342	0,903247	0,809318	-0,020458	-0,031098	0,018067
READING	99,7669	3,295847	-0,035582	1,000000	0,943131	-0,034940	-0,009269	0,950956	0,942327	0,860010
GRAMMAR	99,6856	3,512469	-0,014342	0,943131	1,000000	-0,025917	0,005717	0,924746	0,901969	0,837787
DRAWING	99,7891	2,072439	0,903247	-0,034940	-0,025917	1,000000	0,814418	-0,032686	-0,033889	0,016422
CALCULUS	100,0655	2,337676	0,809318	-0,009269	0,005717	0,814418	1,000000	-0,017948	0,022055	0,040587
HISTORY	101,9269	3,490726	-0,020458	0,950956	0,924746	-0,032686	-0,017948	1,000000	0,909612	0,848156
WRITING	99,8200	3,377652	-0,031098	0,942327	0,901969	-0,033889	0,022055	0,909612	1,000000	0,882936
SPELLING	99,9867	3,757352	0,018067	0,860010	0,837787	0,016422	0,040587	0,848156	0,882936	1,000000

Na czerwono zaznaczone są współczynniki korelacji, które są istotne statystycznie na przyjętym poziomie istotności.

Z zaznaczonych par zmiennych do dalszej części zadania wybieram pary:

- **READING i HISTORY** (korelacja prawie pełna) (korelacja dodatnia)
- **GEOMETRY i DRAWING** (korelacja prawie pełna) (korelacja dodatnia)

Zad 1.1. READING i HISTORY

Model reresji: $HISTORY = 1,4433 + 1,0072 * READING$

Wykres rozrzutu **READING i HISTORY**

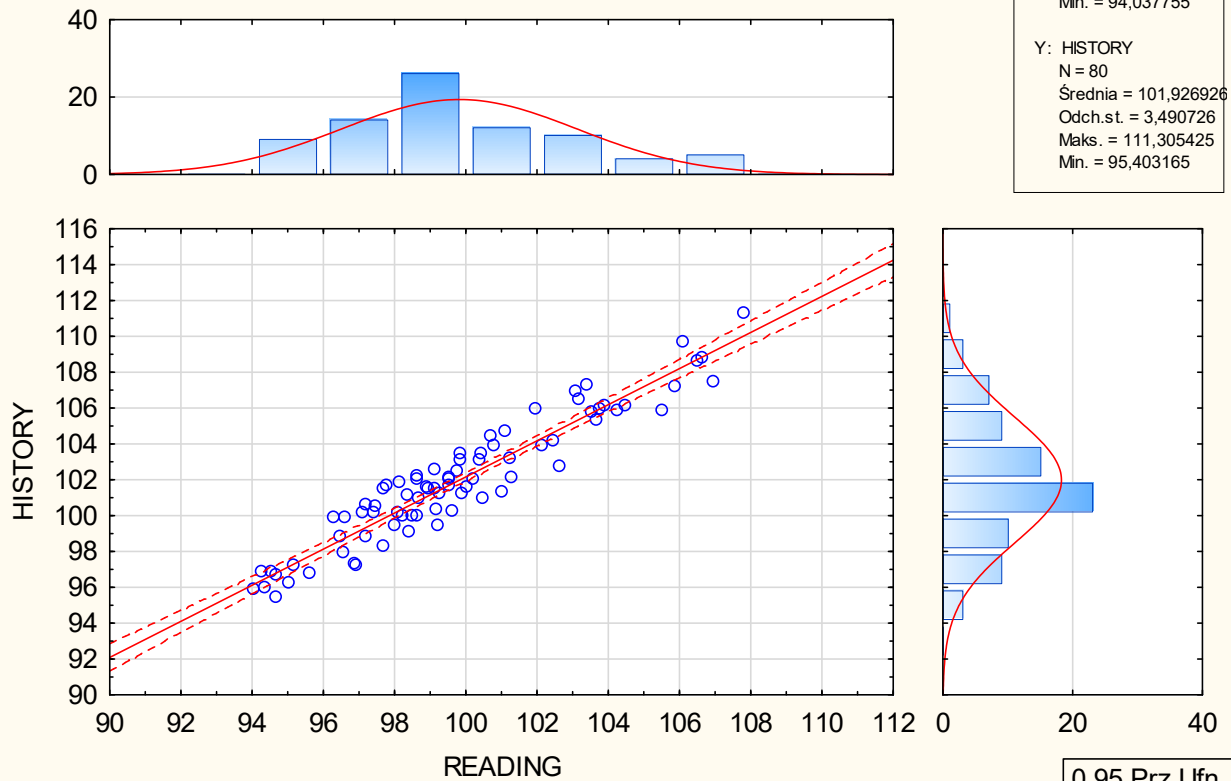
Wykr. rozrzutu: READING vs. HISTORY (BD usuwano przypadk.)

$$\text{HISTORY} = 1,4433 + 1,0072 * \text{READING}$$

Korelacja: $r = ,95096$

X: READING
N = 80
Średnia = 99,766937
Odch.st. = 3,295847
Maks. = 107,804952
Min. = 94,037755

Y: HISTORY
N = 80
Średnia = 101,926926
Odch.st. = 3,490726
Maks. = 111,305425
Min. = 95,403165



0,95 Prz.Ufn.

Na wykresie rozrzutu możemy zaobserwować, że naniesione wartości mniej więcej po równo rozkładają się po obu stronach co pozwala nam stwierdzić, że warunek symetrii reszt jest spełniony.

Analiza reszt

W zakładce **Statystyka** wybieram moduł **Regresja wieloraka**. Wybieram zmienną zależną HISTORY i zmienną niezależną READING i klikam OK.

READING $b^* = ,951$ - współczynnik regresji jest istotny

Wykonuję analizę reszt

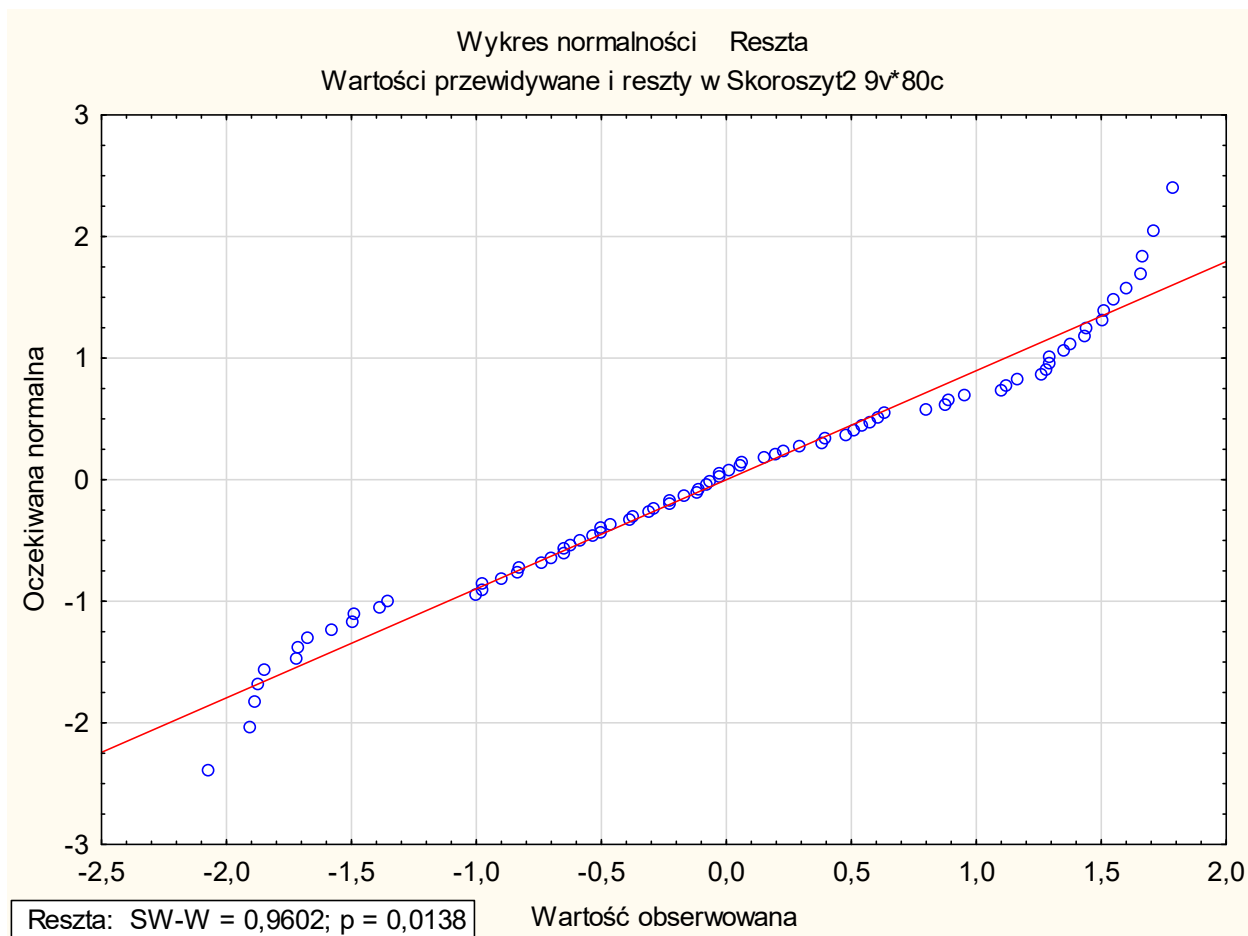
Wartości przewidywane i reszty									
HISTORY									
	Obserw. Wartość	Przewidyw. Wartość	Reszta	Standard. Przewid.	Standard. Reszta	Bl. std. W. przew.	Mahaln. Odlegl.	Usunięte Reszta	Cooka Odlegl.
1	99,986923	100,633614	-0,646690	-0,389607	-0,595108	0,130498	0,151794	-0,656153	0,002629
2	103,135422	102,558868	0,576553	0,190372	0,530566	0,123703	0,036241	0,584123	0,001872
3	101,657379	99,944839	1,712540	-0,597100	1,575942	0,141740	0,356529	1,742179	0,021864
4	102,063446	102,369972	-0,306526	0,133467	-0,282077	0,122585	0,017813	-0,310477	0,000519
5	101,457085	101,302986	0,154099	-0,187961	0,141807	0,123648	0,035329	0,156120	0,000134
6	102,773781	104,842499	-2,068718	0,878311	-1,903711	0,162148	0,771430	-2,115827	0,042204
7	101,825745	100,271912	1,553833	-0,498569	1,429895	0,135928	0,248571	1,578531	0,016508
8	107,434486	109,152222	-1,717735	2,176606	-1,580724	0,292536	4,737612	-1,851945	0,105240
9	100,003998	100,376755	-0,372757	-0,466986	-0,343025	0,134241	0,218076	-0,378534	0,000926
10	101,214226	101,441002	-0,226776	-0,146384	-0,208688	0,122805	0,021428	-0,229710	0,000285
11	102,090721	101,706093	0,384628	-0,066526	0,353949	0,121766	0,004426	0,389515	0,000807
12	99,464699	101,368011	-1,903313	-0,168372	-1,751499	0,123226	0,028349	-1,928106	0,020241
13	105,933914	105,961853	-0,027939	1,215513	-0,025710	0,191952	1,477471	-0,028839	0,000011
14	97,203323	99,075142	-1,871819	-0,859095	-1,722517	0,160602	0,738044	-1,913616	0,033867
15	95,989609	96,488190	-0,498581	-1,638407	-0,458813	0,234278	2,684378	-0,522884	0,005381
16	100,470947	99,593079	0,877869	-0,703068	0,807847	0,148827	0,494304	0,894650	0,006357
17	103,421387	102,620041	0,801346	0,208799	0,737428	0,124147	0,043597	0,811943	0,003643
18	103,924744	102,971359	0,953384	0,314633	0,877340	0,127438	0,098994	0,966675	0,005442
19	102,579483	101,282990	1,296494	-0,193984	1,193081	0,123787	0,037630	1,313538	0,009480
20	106,889740	105,290161	1,599579	1,013167	1,471992	0,173507	1,026507	1,641425	0,029083
21	105,343323	105,844437	-0,501114	1,180141	-0,461144	0,188624	1,392733	-0,516681	0,003406
22	100,277199	101,772614	-1,495415	-0,046486	-1,376136	0,121627	0,002161	-1,514386	0,012165
23	102,190582	100,811501	1,379082	-0,336019	1,269082	0,128252	0,112909	1,398563	0,011536
24	105,939163	104,152260	1,786903	0,670376	1,644375	0,146555	0,449404	1,820007	0,025510
25	101,324181	103,211586	-1,887405	0,387001	-1,736860	0,130382	0,149770	-1,914973	0,022353
26	98,814804	98,618729	0,196075	-0,996588	0,180436	0,172066	0,993188	0,201118	0,000429
27	106,088310	106,674202	-0,585892	1,430108	-0,539159	0,212913	2,045208	-0,609281	0,006034
28	108,778542	108,842163	-0,063622	2,083200	-0,058547	0,282187	4,339721	-0,068222	0,000133
29	111,305426	110,022690	1,282738	2,438831	1,180423	0,321975	5,947897	1,406187	0,073502
30	96,893890	96,665443	0,228447	-1,585009	0,210225	0,228721	2,512255	0,239036	0,001072
31	103,457970	102,018646	1,439323	0,027631	1,324515	0,121541	0,000763	1,457557	0,011253
32	102,096382	103,451302	-1,354919	0,459215	-1,246847	0,133839	0,210879	-1,375789	0,012157
33	100,357185	101,330383	-0,973198	-0,179707	-0,895573	0,123465	0,032294	-0,985925	0,005313
34	99,949341	100,775391	-0,826050	-0,346897	-0,760162	0,128684	0,120337	-0,837798	0,004168
35	106,495483	105,373932	1,121552	1,038403	1,032093	0,175723	1,078280	1,151667	0,014685
36	104,195526	104,655075	-0,459549	0,821849	-0,422894	0,157661	0,675436	-0,469430	0,001964
37	99,094551	100,582703	-1,488152	-0,404945	-1,369452	0,131194	0,163981	-1,510163	0,014075
38	101,574081	102,197372	-0,623291	0,081472	-0,573575	0,121902	0,006638	-0,631234	0,002123
39	100,118370	99,227394	0,890976	-0,813228	0,819909	0,156991	0,661340	0,909966	0,007318
40	100,969246	102,644844	-1,675598	0,216271	-1,541947	0,124338	0,046773	-1,697826	0,015980
41	97,954536	98,694824	-0,740288	-0,973665	-0,681240	0,170093	0,948023	-0,758881	0,005974
42	109,676743	108,324638	1,352104	1,927297	1,244256	0,265110	3,714473	1,437672	0,052089
43	105,775047	105,708282	0,066765	1,139125	0,061439	0,184816	1,297606	0,068754	0,000058
44	96,198524	97,175171	-0,976646	-1,431456	-0,898746	0,213048	2,049067	-1,015687	0,016790
45	103,192802	103,416702	-0,223900	0,448791	-0,206041	0,133310	0,201414	-0,227321	0,000329
46	103,937363	104,319313	-0,381950	0,720702	-0,351485	0,150083	0,519412	-0,389378	0,001225
47	99,470917	100,169350	-0,698433	-0,529467	-0,642724	0,137663	0,280335	-0,709825	0,003424
48	96,773735	97,773567	-0,999832	-1,251191	-0,920083	0,195349	1,565478	-1,033222	0,014608
49	100,641258	99,347313	1,293945	-0,777102	1,190736	0,154232	0,603887	1,320547	0,014874
50	101,561523	101,081490	0,480034	-0,254686	0,441745	0,125421	0,064865	0,486515	0,001335
51	100,917328	100,857834	0,059494	-0,322063	0,054748	0,127716	0,103724	0,060327	0,000021
52	102,061447	100,795906	1,265541	-0,340718	1,164598	0,128437	0,116089	1,283471	0,009744
53	104,735855	103,298950	1,436905	0,413320	1,322293	0,131584	0,170833	1,458287	0,013203
54	100,171089	99,562424	0,608665	-0,712302	0,560116	0,149482	0,507374	0,620405	0,003084
55	101,155190	100,519287	0,635902	-0,424048	0,585181	0,132093	0,179817	0,645440	0,002606
56	101,987167	101,692528	0,294640	-0,070612	0,271138	0,121800	0,004986	0,298388	0,000474
57	98,789932	99,321175	-0,531242	-0,784977	-0,488869	0,154827	0,616189	-0,542250	0,002527
58	103,129051	102,027206	1,101845	0,030210	1,013958	0,121550	0,000913	1,115805	0,006596
59	101,667412	101,690887	-0,023476	-0,071106	-0,021603	0,121805	0,005056	-0,023774	0,000003
60	97,306244	99,019707	-1,713463	-0,875794	-1,576792	0,161944	0,767016	-1,752382	0,028877
61	99,920723	98,415909	1,504814	-1,057686	1,384786	0,177434	1,118700	1,546033	0,026982
62	107,170647	108,068375	-0,897728	1,850098	-0,826122	0,256758	3,422862	-0,950809	0,021370
63	104,402931	102,892082	1,510849	0,290751	1,390339	0,126588	0,084536	1,531633	0,013479
64	98,251907	99,831009	-1,579102	-0,631389	-1,453148	0,143944	0,398653	-1,607304	0,019193
65	105,821716	106,467781	-0,646065	1,367923	-0,594533	0,206715	1,871213	-0,670321	0,006885
66	102,467674	101,921364	0,546310	-0,001675	0,502735	0,121494	0,000003	0,553226	0,001620
67	101,488388	99,821350	1,667038	-0,634300	1,534070	0,144135	0,402336	1,696891	0,021449
68	100,173172	100,248245	-0,075073	-0,505699	-0,069085	0,136321	0,255731	-0,076274	0,000039
69	101,518303	101,118614	0,399689	-0,243502	0,367808	0,125088	0,059293	0,405056	0,000921
70	101,216637	102,052656	-0,836021	0,037876	-0,769338	0,121582	0,001435	-0,846620	0,003799
71	105,875320	107,724480	-1,849159	1,746501	-1,701665	0,245673	3,050266	-1,948762	0,082187
72	99,923119	98,758774	1,164345	-0,954399	1,071473	0,168453	0,910877	1,193013	0,014482
73	106,116638	106,105804	0,010834	1,258879	0,009970	0,196086	1,584776	0,011198	0,000002
74	95,403168	96,790039	-1,386871	-1,547476	-1,276250	0,224846	2,394682	-1,448902	0,038056
75	96,705971	96,822281	-0,116310	-1,537763	-0,107033	0,223848	2,364714	-0,121464	0,000265
76	95,869598	96,156586	-0,286987	-1,738303	-0,264096	0,244802	3,021698	-0,302330	0,001964
77	96,897926	96,385246	0,512680	-1,669418	0,471787	0,237528	2,786958	0,538404	0,005864
78	107,271851	105,610710	1,661140	1,109731	1,528643	0,182123	1,231504	1,709148	0,034742
79	97,195847	97,302406	-0,106560	-1,393128	-0,098060	0,209216	1,940805	-0,110662	0,000192
80	108,574753	108,739571	-0,164818	2,052295	-0,151671	0,278782	4,211914	-0,176430	0,000867

Dla kolumny Reszta klikam PPM, wybieram Statystyki bloku danych dla kolumn i wybieram srednią. Otrzymuję poniższy wynik

	Wartości przewidywane i reszty HISTORY
	Reszta
ŚREDNIA przyp. 1-80	-2,86102E-7

Średnia wartość reszty jest bliska 0, więc możemy uznać, że warunek nieobciążoności reszt jest spełniony.

Otrzymane Wartości przewidywane i reszty oznaczam jako Aktywny arkusz wejściowy w celu stwórzania wykresu normalności wraz z testem Shapiro-Wilka, którego wynik znajduje się na poniższej grafice.



Przy przyjętym poziomie istotności równym 0,05, mamy podstawy do stwierdzenia, że założenie o normalności reszt nie zostało spełnione. Gdybyśmy ustalili poziom istotności na poziomie 0,01 to wyżej pokazane reszty spełniłyby założenie rozkładu normalnego, więc zmniejszenie poziomu istotności pozwoliłoby na spełnienia warunku normalności reszt, który jest wymagany do oceny użyteczności i jakości przyjętego modelu regresji.

Z ciekawości sprawdziłem Odstające i chcąc wygenerować wykres dla **Standaryzowanych reszt (+/- 2-5 sigma)** otrzymałem komunikat, że nie ma wartości odstających (wszystkie reszty są w przedziale +/-2 odch.std.).

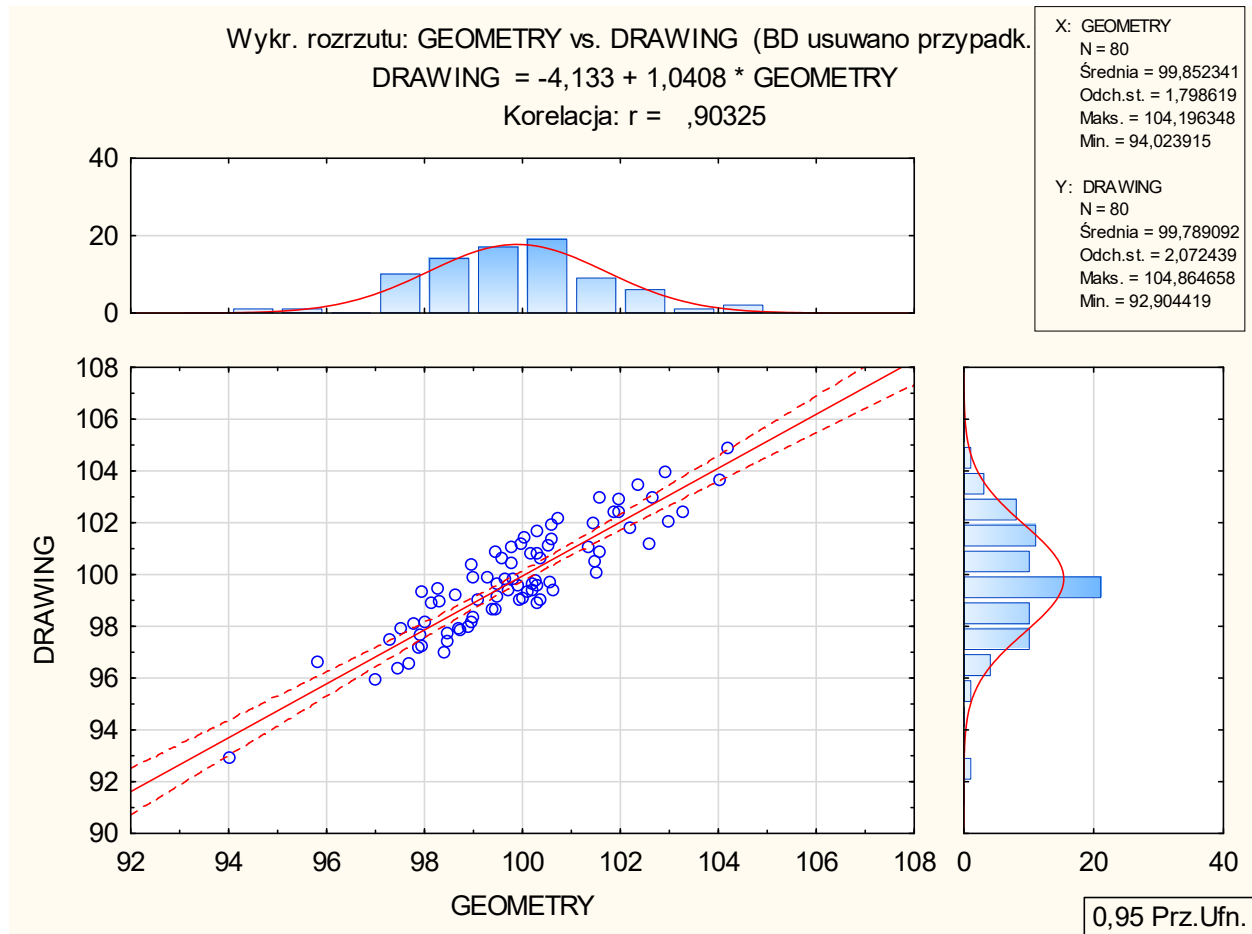
Wykonałem również wykres odstających wybierając typ wartości odstającej jako **Standaryzowane reszty** w celu wizualizacji odstawania reszt.

Reszty standardyz. : HISTORY (School performance.sta)									
Uporządkowane									
Przyp. -1,9	Reszty standardyz. 1,64 . +3.								
	Obszew. Wartość	Przewidyw. Wartość	Reszta	Standard Przewid.	Standard Reszta	Bl. std. W.przew.	Mahain. Odlegl.	Usunięte Reszta	Cooka Odlegl.
6 . *	102,7738	104,8425	-2,06872	0,87831	-1,90371	0,162148	0,771430	-2,11583	0,042204
12 . *	99,4647	101,3680	-1,90331	-0,16837	-1,75150	0,123226	0,028349	-1,92811	0,020241
25 . *	101,3242	103,2116	-1,88741	0,38700	-1,73686	0,130382	0,149770	-1,91497	0,022353
14 . *	97,2033	99,0751	-1,87182	-0,85910	-1,72252	0,160602	0,738044	-1,91362	0,033867
71 . *	105,8753	107,7245	-1,84916	1,74650	-1,70167	0,245673	3,050266	-1,94876	0,082187
24 . *	105,9392	104,1523	1,78690	0,67038	1,64438	0,146555	0,449404	1,82001	0,025510
8 . *	107,4345	109,1522	-1,71774	2,17661	-1,58072	0,292536	4,737612	-1,85195	0,105240
60 . *	97,3062	99,0197	-1,71346	-0,87579	-1,57679	0,161944	0,767016	-1,75238	0,028877
3 . *	101,6574	99,9448	1,71254	-0,59710	1,57594	0,141740	0,356529	1,74218	0,021864
40 . *	100,9692	102,6448	-1,67560	0,21627	-1,54195	0,124338	0,046773	-1,69783	0,015980
67 . *	101,4884	99,8214	1,66704	-0,63430	1,53407	0,144135	0,402336	1,69689	0,021449
78 . *	107,2719	105,6107	1,66114	1,10973	1,52864	0,182123	1,231504	1,70915	0,034742
20 . *	106,8897	105,2902	1,59958	1,01317	1,47199	0,173507	1,026507	1,64143	0,029083
64 . *	98,2519	99,8310	-1,57910	-0,63139	-1,45315	0,143944	0,398653	-1,60730	0,019193
7 . *	101,8257	100,2719	1,55383	-0,49857	1,42990	0,135928	0,248571	1,57853	0,016508
63 . *	104,4029	102,8921	1,51085	0,29075	1,39034	0,126588	0,084536	1,53163	0,013479
61 . *	99,9207	98,4159	1,50481	-1,05769	1,38479	0,177434	1,118700	1,54603	0,026982
22 . *	100,2772	101,7726	-1,49542	-0,04649	-1,37614	0,121627	0,002161	-1,51439	0,012165
37 . *	99,0946	100,5827	-1,48815	-0,40495	-1,36945	0,131194	0,163981	-1,51016	0,014075
31 . *	103,4580	102,0186	1,43932	0,02763	1,32452	0,121541	0,000763	1,45756	0,011253
53 . *	104,7359	103,2990	1,43691	0,41332	1,32229	0,131584	0,170833	1,45829	0,013203
74 . *	95,4032	96,7900	-1,38687	-1,54748	-1,27625	0,224846	2,394682	-1,44890	0,038056
23 . *	102,1906	100,8115	1,37908	-0,33602	1,26908	0,128252	0,112909	1,39566	0,011536
32 . *	102,0964	103,4513	-1,35492	0,45922	-1,24685	0,133839	0,210879	-1,37579	0,012157
42 . *	109,6767	108,3246	1,35210	1,92730	1,24426	0,265110	3,714473	1,43767	0,052089
19 . *	102,5795	101,2830	1,29649	-0,19398	1,19308	0,123787	0,037630	1,31354	0,009480
49 . *	100,6413	99,3473	1,29395	-0,77710	1,19074	0,154232	0,603887	1,32055	0,014874
29 . *	111,3054	110,0227	1,28274	2,43883	1,18042	0,321975	5,947897	1,40619	0,073502
52 . *	102,0614	100,7959	1,26554	-0,34072	1,16460	0,128437	0,116089	1,28347	0,009744
72 . *	99,9231	98,7588	1,16435	-0,95440	1,07147	0,168453	0,910877	1,19301	0,014482
35 . *	106,4955	105,3739	1,12155	1,03840	1,03209	0,175723	1,078280	1,15167	0,014685
58 . *	103,1291	102,0272	1,10185	0,03021	1,01396	0,121550	0,000913	1,11581	0,006596
48 . *	96,7737	97,7736	-0,99983	-1,25119	-0,92008	0,195349	1,565478	-1,03322	0,014608
44 . *	96,1985	97,1752	-0,97665	-1,43146	-0,89875	0,213048	2,049067	-1,01569	0,016790
33 . *	100,3572	101,3304	-0,97320	-0,17971	-0,89557	0,123465	0,032294	-0,98593	0,005313
18 . *	103,9247	102,9714	0,95338	0,31463	0,87734	0,127438	0,098994	0,96668	0,005442
62 . *	107,1706	108,0684	-0,89773	1,85010	-0,82612	0,256758	3,422862	-0,95081	0,021370
39 . *	100,1184	99,2274	0,89098	-0,81323	0,81991	0,156992	0,661340	0,90997	0,007318
16 . *	100,4709	99,5931	0,87787	-0,70307	0,80785	0,148827	0,494304	0,89465	0,006357
70 . *	101,2166	102,0257	-0,83602	0,03788	-0,76934	0,121582	0,001435	-0,84662	0,003799
34 . *	99,9493	100,7754	-0,82605	-0,34690	-0,76016	0,128684	0,120338	-0,83780	0,004168
17 . *	103,4214	102,6200	0,80135	0,20880	0,73743	0,124147	0,043597	0,81194	0,003643
41 . *	97,9545	98,6948	-0,74029	-0,97366	-0,68124	0,170093	0,948023	-0,75888	0,005974
47 . *	99,4709	100,1693	-0,69843	-0,52947	-0,64272	0,137663	0,280335	-0,70982	0,003424
1 . *	99,9869	100,6336	-0,64669	-0,38961	-0,59511	0,130498	0,151794	-0,65615	0,002629
65 . *	105,8217	106,4678	-0,64606	1,36792	-0,59453	0,206715	1,871213	-0,67032	0,006885
55 . *	101,1552	100,5193	0,63590	-0,42405	0,58518	0,132093	1,179817	0,64544	0,002606
38 . *	101,5741	102,1974	-0,62329	0,08147	-0,57358	0,121902	0,006638	-0,63123	0,002123
54 . *	100,1711	99,5624	0,60867	-0,71230	0,56012	0,149482	0,507374	0,62041	0,003084
27 . *	106,0883	106,6742	-0,58589	1,43011	-0,53916	0,212913	2,045208	-0,60928	0,006034
2 . *	103,1354	102,5589	0,57655	0,19037	0,53057	0,123704	0,036241	0,58412	0,001872
66 . *	102,4677	101,9214	0,54631	-0,00167	0,50274	0,121494	0,000003	0,55323	0,001620
57 . *	98,7899	99,3212	-0,53124	-0,78498	-0,48887	0,154827	0,616189	-0,54225	0,002527
77 . *	96,8979	96,3853	0,51268	-1,66942	0,47179	0,237528	2,786958	0,53840	0,005864
21 . *	105,3433	105,8444	-0,50111	1,18014	-0,46114	0,188624	1,392733	-0,51668	0,003406
15 . *	95,9896	96,4882	-0,49858	-1,63841	-0,45881	0,234278	2,684378	-0,52288	0,005381
50 . *	101,5615	101,0815	0,48003	-0,25469	0,44174	0,125421	0,064865	0,48651	0,001335
36 . *	104,1955	104,6551	-0,45955	0,82185	-0,42289	0,157661	0,675436	-0,46943	0,001964
69 . *	101,5183	101,1186	0,39969	-0,24350	0,36781	0,125089	0,059293	0,40506	0,000921
11 . *	102,0907	101,7061	0,38463	-0,06653	0,35395	0,121766	0,004426	0,38952	0,000807
46 . *	103,9374	104,3193	-0,38195	0,72070	-0,35148	0,150083	0,519412	-0,38938	0,001225
9 . *	100,0040	100,3768	-0,37276	-0,46699	-0,34302	0,134241	0,218076	-0,37853	0,000926
4 . *	102,0634	102,3700	-0,30653	0,13347	-0,28208	0,122585	0,017813	-0,31048	0,000519
56 . *	101,9872	101,6925	0,29464	-0,07061	0,27114	0,121801	0,004986	0,29839	0,000474
76 . *	95,8696	96,1566	-0,28699	-1,73830	-0,26410	0,244802	3,021698	-0,30233	0,001964
30 . *	96,8939	96,6654	0,22845	-1,58501	0,21023	0,228721	2,512255	0,23904	0,001072
10 . *	101,2142	101,4410	-0,22678	-0,14638	-0,20869	0,122805	0,021428	-0,22971	0,000285
45 . *	103,1928	103,4167	-0,22390	0,44679	-0,20604	0,133310	0,201414	-0,22732	0,000329
26 . *	98,8148	98,6187	0,19608	-0,99659	0,18044	0,172066	0,993188	0,20112	0,000429
80 . *	108,5748	108,7396	-0,16482	2,05230	-0,15167	0,278782	4,211914	-0,17643	0,000867
5 . *	101,4571	101,3030	0,15410	-0,18796	0,14181	0,123648	0,035329	0,15612	0,000134
75 . *	96,7060	96,8223	-0,11631	-1,53776	-0,10703	0,223848	2,364714	-0,12146	0,000265
79 . *	97,1959	97,3024	-0,10656	-1,39313	-0,09806	0,209216	1,940805	-0,11066	0,000192
68 . *	100,1732	100,2482	-0,07507	-0,50570	-0,06909	0,136321	0,255731	-0,07627	0,000039
43 . *	105,7750	105,7083	0,06676	1,13913	0,06144	0,184816	1,297606	0,06875	0,000058
28 . *	108,7785	108,8422	-0,06362	2,08320	-0,05855	0,282187	4,339721	-0,06822	0,000133
51 . *	100,9173	100,8578	0,05949	-0,32206	0,05475	0,127716	0,103724	0,06033	0,000021
13 . *	105,9339	105,9619	-0,02794	1,21551	-0,02571	0,191952	1,477471	-0,02884	0,000011
59 . *	101,6674	101,6909	-0,02348	-0,07111	-0,02160	0,121805	0,005056	-0,02377	0,000003
73 . *	106,1166	106,1058	0,01083	1,25888	0,00997	0,196086	1,584776	0,01120	0,000002
Minimum . *	95,4032	96,1566	-2,06872	-1,73830	-1,90371	0,121494	0,000003	-2,11583	0,000002
Maksim. . *	111,3054	110,0227	1,78690	2,43883	1,64438	0,321975	5,947897	1,82001	0,105240
Średnia . *	101,9269	101,9269	-0,00000	0,00000	-0,00000	0,164747	0,987500	-0,00172	0,012798
Mediana . *	101,5678	101,4045	-0,04578	-0,15738	-0,04213	0,145345	0,425870	-0,04853	0,005919

Zad 1.2. GEOMETRY i DRAWING

Model reresji: DRAWING = -4,133 + 1,0408 * GEOMETRY

Wykres rozrzutu GEOMETRY i DRAWING



Na wykresie rozrzutu możemy zaobserwować, że naniesione wartości mniej więcej po równo rozkładają się po obu stronach co pozwala nam stwierdzić, że warunek symetrii reszt jest spełniony.

Analiza reszt

W zakładce **Statystyka** wybieram moduł **Regresja wieloraka**. Wybieram zmienną zależną DRAWING i zmienną niezależną GEOMETRY i klikam OK.

GEOMETRY $b^* = ,903$ - współczynnik regresji jest istotny

Wartości przewidywane i reszty

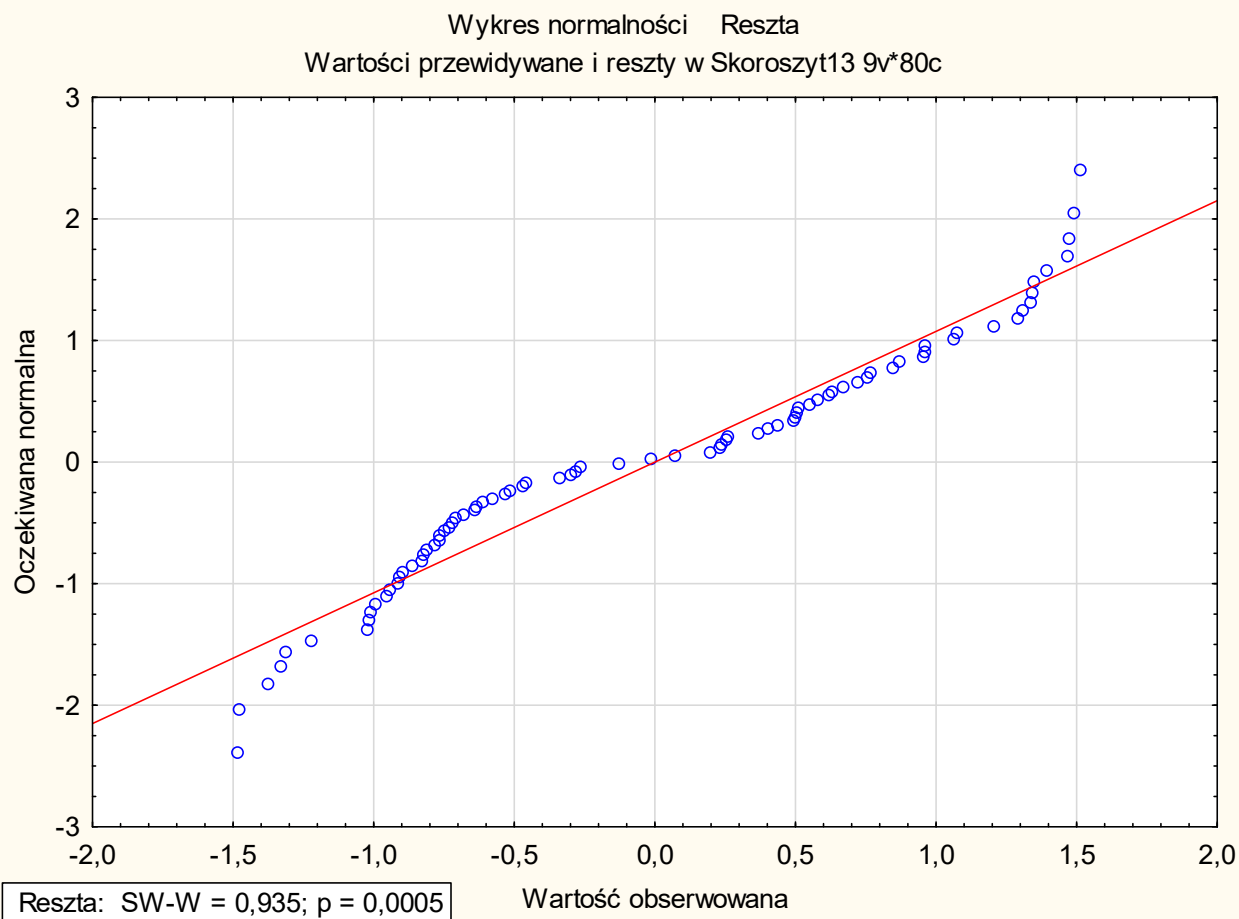
	Wartości przewidywane i reszty								
	DRAWING								
	Obszw. Wartość	Przewidyw. Wartość	Reszta	Standard. Przewid.	Standard. Reszta	Bl. std. W.przew.	Mahaln. Odlegl.	Usunięta Reszta	Cooka Odlegl.
1	99,162720	98,542854	0,619865	-0,665752	0,692580	0,120446	0,443225	0,631299	0,004505
2	97,871696	98,590408	-0,718712	-0,640349	-0,803022	0,119041	0,410047	-0,731655	0,005911
3	96,949478	98,276932	-1,327454	-0,807811	-1,483173	0,128957	0,652559	-1,355596	0,023813
4	98,151184	97,894684	0,256500	-1,012012	0,286590	0,142821	1,024169	0,263202	0,001101
5	99,317650	97,822121	1,495529	-1,050773	1,670965	0,145632	1,104125	1,536202	0,039000
6	98,116196	98,882507	-0,766312	-0,484307	-0,856205	0,111316	0,234553	-0,778352	0,005850
7	92,904419	93,723122	-0,818703	-3,240501	-0,914742	0,341305	10,500848	-0,958020	0,083310
8	98,651215	99,328316	-0,677101	-0,246149	-0,756530	0,103089	0,060590	-0,686205	0,003899
9	101,635757	100,283211	1,352547	0,263961	1,511210	0,103535	0,069676	1,370892	0,015698
10	98,339333	98,916451	-0,577118	-0,466174	-0,644818	0,110529	0,217318	-0,586056	0,003270
11	103,473099	102,396492	1,076607	1,392897	1,202900	0,172296	1,940161	1,118040	0,028915
12	97,709602	98,350044	-0,640442	-0,768753	-0,715570	0,126513	0,590982	-0,653499	0,005326
13	96,523727	97,537201	-1,013474	-1,202984	-1,132361	0,157121	1,447171	-1,045701	0,021035
14	102,944717	102,707588	0,237129	1,559089	0,264946	0,186173	2,430758	0,247854	0,001659
15	100,864990	101,593735	-0,728745	0,964058	-0,814231	0,139417	0,929408	-0,746867	0,008448
16	101,765762	102,234879	-0,469116	1,306561	-0,524147	0,165296	1,707102	-0,485682	0,005022
17	100,060249	101,541260	-1,481010	0,936026	-1,654743	0,137466	0,876145	-1,516792	0,033877
18	97,412292	98,349831	-0,937538	-0,768867	-1,047518	0,126520	0,591157	-0,956655	0,011415
19	102,023026	103,044144	-1,021118	1,738879	-1,140903	0,201675	3,023699	-1,075738	0,036675
20	100,844452	99,370277	1,474174	-0,223735	1,647106	0,102570	0,050057	1,493793	0,018293
21	101,333244	100,574203	0,759041	0,419415	0,848082	0,108613	0,175809	0,770386	0,005456
22	99,007492	99,903038	-0,895546	0,060871	-1,000600	0,100253	0,003705	-0,906925	0,006442
23	100,605614	100,341278	0,264336	0,294985	0,295344	0,104381	0,087016	0,267981	0,000610
24	101,074654	100,492310	0,582344	0,375665	0,650657	0,106977	0,141125	0,590784	0,003112
25	96,573990	95,612114	0,961876	-2,231382	1,074711	0,245967	4,979066	1,040458	0,0051034
26	100,497406	101,486641	-0,989235	0,906846	-1,105279	0,135468	0,822369	-1,012429	0,014658
27	99,397682	100,180305	-0,782623	0,208988	-0,874431	0,102254	0,043676	-0,792974	0,005123
28	99,009995	100,319084	-1,309090	0,283128	-1,462655	0,104047	0,080161	-1,327024	0,014855
29	99,689308	100,547081	-0,857773	0,404925	-0,958396	0,108054	0,163964	-0,870460	0,006893
30	97,867699	97,372292	0,495407	-1,291079	0,553522	0,164057	1,666884	0,512631	0,005511
31	100,388794	98,870888	1,517906	-0,490514	1,695967	0,111592	0,240604	1,541876	0,023069
32	98,879929	100,250328	-1,370399	0,246397	-1,531157	0,103095	0,060711	-1,388827	0,015975
33	97,191132	97,825600	-0,634468	-1,048917	-0,708896	0,145496	1,100227	-0,651690	0,007006
34	98,072441	97,634827	0,437614	-1,150828	0,488950	0,153108	1,324404	0,450807	0,003712
35	102,388962	101,986725	0,402237	1,173997	0,449422	0,154882	1,378270	0,414654	0,003214
36	99,570496	99,850464	-0,279968	0,032785	-0,312811	0,100120	0,001075	-0,283516	0,000628
37	101,011024	101,346275	-0,335251	0,831864	-0,374578	0,130498	0,691998	-0,342533	0,001557
38	99,816643	99,580849	0,235794	-0,111246	0,263454	0,100690	0,012376	0,238817	0,000451
39	97,667107	97,790031	-0,122925	-1,067917	-0,137345	0,146891	1,140447	-0,126328	0,000268
40	100,762489	100,261276	0,501213	0,252247	0,560009	0,103239	0,063628	0,507972	0,002143
41	99,761101	100,217682	-0,456581	0,228959	-0,510141	0,102687	0,052422	-0,462672	0,001759
42	99,368439	100,589897	-1,221458	0,427797	-1,364744	0,108944	0,183010	-1,239828	0,014216
43	102,169113	100,700996	1,468117	0,487147	1,640337	0,111442	0,237312	1,491237	0,021520
44	99,851913	98,894997	0,956917	-0,477634	1,069170	0,111024	0,228135	0,971872	0,009072
45	99,613853	99,416771	0,197083	-0,198897	0,220202	0,102050	0,039560	0,199678	0,000324
46	99,556343	100,261765	-0,705421	0,252505	-0,788172	0,103245	0,063759	-0,714935	0,004246
47	97,149757	97,758522	-0,608765	-1,084748	-0,680177	0,148136	1,176679	-0,625911	0,006699
48	99,328262	100,077179	-0,748917	0,153897	-0,836770	0,101258	0,023684	-0,758627	0,004598
49	100,426193	99,705078	0,721115	-0,044882	0,805707	0,100167	0,002014	0,730262	0,004169
50	99,651031	100,178215	-0,527184	0,207875	-0,589026	0,102231	0,043212	-0,534153	0,002324
51	103,941971	102,976234	0,965736	1,702600	1,079024	0,198511	2,898847	1,015703	0,031678
52	99,832809	99,756134	0,076675	-0,017605	0,085670	0,100081	0,000310	0,077646	0,000047
53	99,887222	99,216278	0,670944	-0,306004	0,749651	0,104702	0,093638	0,680254	0,003953
54	102,372215	103,381638	-1,009422	1,919174	-1,127835	0,217624	3,683230	-1,072853	0,042477
55	98,609215	99,373421	-0,764206	-0,222057	-0,853853	0,102533	0,049309	-0,774369	0,004912
56	102,925323	101,579597	1,345726	0,956505	1,503589	0,138888	0,914903	1,378932	0,028581
57	104,864655	104,310143	0,554512	2,415190	0,619560	0,262982	5,833146	0,606911	0,019850
58	98,951927	98,180832	0,771095	-0,859150	0,861550	0,132278	0,738139	0,788315	0,008473
59	102,400436	101,886703	0,513733	1,120566	0,573997	0,150815	1,255667	0,528746	0,004955
60	101,145279	99,935684	1,209595	0,078310	1,351489	0,100375	0,006133	1,225002	0,011781
61	98,903130	98,029892	0,873238	-0,939781	0,975675	0,137726	0,883189	0,894417	0,011824
62	101,022232	99,710045	1,312187	-0,042228	1,466116	0,100155	0,001783	1,328828	0,013802
63	101,175201	102,649055	-1,473854	1,527820	-1,646748	0,183525	2,334234	-1,538546	0,062126
64	100,776604	100,146194	0,630409	0,190767	0,704361	0,101892	0,036392	0,638687	0,003300
65	101,954224	101,445839	0,508385	0,885052	0,568022	0,133999	0,783317	0,520042	0,003784
66	103,642372	104,153290	-0,510918	2,331395	-0,570852	0,255199	5,435402	-0,556133	0,015696
67	97,974754	98,802673	-0,827919	-0,526956	-0,925040	0,113264	0,277683	-0,841394	0,007077
68	96,362579	97,316414	-0,953835	-1,320929	-1,065726	0,166449	1,744853	-0,988006	0,021074
69	95,936676	96,842842	-0,906166	-1,573913	-1,012466	0,187433	2,477203	-0,947731	0,024588
70	101,381866	99,986481	1,395386	0,105447	1,559074	0,100627	0,011119	1,413250	0,015759
71	97,489204	97,116341	0,372864	-1,427808	0,416603	0,175169	2,038635	0,387715	0,003594
72	99,402969	99,665443	-0,262474	-0,066054	-0,293264	0,100286	0,004363	-0,265811	0,000554
73	99,447411	98,155174	1,292236	-0,872853	1,443825	0,133185	0,761873	1,321500	0,024138
74	101,905426	100,567871	1,337555	0,416032	1,494460	0,108481	0,173082	1,357498	0,016898
75	99,106728	99,402290	-0,295563	-0,206632	-0,330234	0,102205	0,042697	-0,299468	0,000730
76	97,820656	98,630470	-0,809814	-0,618947	-0,904811	0,117888	0,383095	-0,824112	0,007355
77	99,039932	99,948898	-0,908966	0,085371	-1,015594	0,100434	0,007288	-0,920558	0,006661
78	100,594261	99,531433	1,062828	-0,137642	1,187505	0,101020	0,018945	1,076543	0,009216
79	102,860199	102,009018	0,851181	1,185908	0,951031	0,155799	1,406377	0,877780	0,014573
80	98,996201	99,008255	-0,012054	-0,417129	-0,013469	0,108523	0,173997	-0,012234	0,000001

Dla kolumny Reszta klikam PPM, wybieram Statystyki bloku danych dla kolumn i wybieram srednią. Otrzymuję poniższy wynik

	Wartości przewidywane i reszty DRAWING
	Reszta
ŚREDNIA przyp. 1-80	2,0546E-17

Średnia wartość reszty jest bardzo bliska 0, więc możemy uznać, że warunek nieobciążoności reszt jest spełniony.

Otrzymane Wartości przewidywane i reszty oznaczamy jako Aktywny arkusz wejściowy w celu stwózenia wykresu normalności wraz z testem Shapiro-Wilka



Przy przyjętym poziomie istotności równym 0,05, mamy podstawy do stwierdzenia, że założenie o normalności reszt nie zostało spełnione. Otrzymany wynik jest dużo mniejszy od przyjętego poziomu istotności co świadczy o dużym rozrzucie wartości i prawdopodobnym braku liniowości. W tym przypadku należałoby wykonać na nich transformację do modelu liniowego (jeśli dobrze zrozumiałem).