

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii
informatyko-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Analiza statystyczna

„ Ogólne własności funkcji.
Funkcja liniowa.
Równania i nierówności liniowe”

Dokument zawiera opracowanie wyników
analizy statystycznej e-sprawdzianu

Edyta Landkauf, Zdzisław Porosiński



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Politechnika Wroclawska
Instytut Matematyki i Informatyki

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii
informatyko-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Spis treści

Wstęp	3
Poziom podstawowy – termin podstawowy	4
<i>Statystyki opisowe</i>	<i>4</i>
<i>Wyniki testu a czas pisania sprawdzianu</i>	<i>8</i>
Poziom rozszerzony – termin podstawowy	9
<i>Statystyki opisowe</i>	<i>9</i>
<i>Wyniki testu a czas pisania sprawdzianu</i>	<i>13</i>
Poziom rozszerzony – termin poprawkowy	14
<i>Statystyki opisowe</i>	<i>14</i>

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Wstęp

- Dokument przedstawia wyniki analizy statystycznej e-sprawdzianu „**Ogólne własności funkcji. Funkcja liniowa. Równania i nierówności liniowe**” w zakresie podstawowym i rozszerzonym w dwóch terminach – podstawowym i poprawkowym.
- Pełna analiza statystyczna wykonana została wykonana dla terminu podstawowego. Dla terminu poprawkowego, ze względu na małą liczbę danych, ograniczono się do wstępnej analizy na podstawie statystyk opisowych.
- Analizy statystyczne zostały wykonane z użyciem pakietu komputerowego **Statistica™ PL**.
- W analizie uwzględniono podział szkół na:
 - O - licea ogólnokształcące
 - T - technika
 - M - zespoły szkół (pozostałe)
- W analizie uwzględniono podział miejscowości (siedzib szkół) ze względu na liczbę mieszkańców, podobny do tego w badaniach PISA:
 - M - małe, do 20 tys. mieszkańców
 - S - średnie, od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców
 - D – duże, powyżej 100 tys. mieszkańców

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Poziom podstawowy – termin podstawowy

Uwzględniony okres: od 14-12-2010 do 14-12-2010

Liczba prac: 88

Liczba szkół: 0

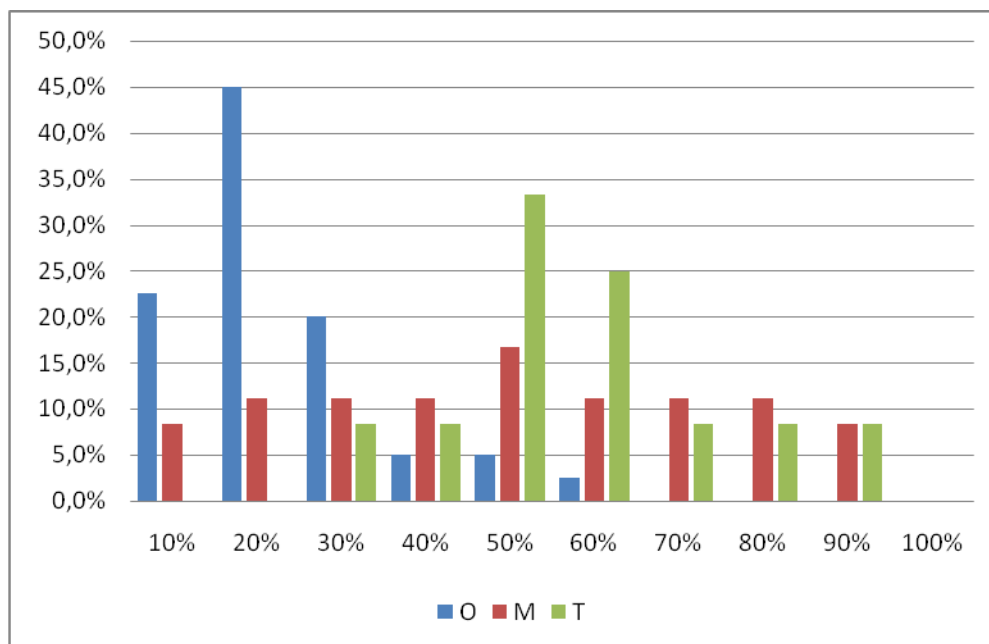
Liczba zadań: 10

Max pkt: 50

Czas trwania: 60 min

Statystyki opisowe

W poniższych tabelach i rysunkach zebrano wartości podstawowych statystyk opisowych.



Rysunek 1. Prace [%] z punktacją w % - wg typu szkoły

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Tabela 1. Typ szkoły a wyniki

TYP SZKOŁY	Statystyki opisowe – SUMA PUNKTÓW [%]							
	Średnia	Mediana	Moda	Liczność Mody	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn
Liceum	19,32	18	14	5	2	58	11,38	58,86
Technikum	53,50	50	Wielokr.	1	30	82	16,46	30,75
Inny	45,66	46	Wielokr.	3	0	90	24,64	53,94
Razem	34,78	28	16	6	0	90	23,30	67,03

Sprawdzian wypadł słabo. Średnia punktów dla wszystkich uczniów wynosi 34,78%, mediana 28% a odchylenie standardowe 23,3%.

Porównanie wartości średnich dla poszczególnych grup prowadzi do zaskakujących rezultatów. Uczniowie szkół licealnych wypadli najgłębiej, ponieważ zdobyli tylko 19,32% punktów i stracili do uczniów technikum ponad 34% a do uczniów pozostałych szkół prawie 26%.

Analizując wartości podstawowych statystyk opisowych możemy zauważyć pewne zróżnicowanie w danych (ogółem, jak i dla poszczególnych grup). Odchylenie standardowe grupach *Liceum* i *Technikum* jest równe 11,38% i 16,46%, podczas gdy dla pozostałych szkół jest znacznie większe i wynosi 24,64%.

Porównanie mediany prowadzi do podobnych wniosków: najlepiej wypadli uczniowie techników – przeciętna liczba uzyskanych punktów to 50%, uczniowie szkół z grupy *Inne* zdobyli o 4% punktów mniej, a uczniowie szkół licealnych stracili przeciętnie aż 32% punktów w stosunku do najlepszych.

Zauważmy, że w żadnej z badanych grup maksymalna liczba punktów nie została osiągnięta. Dla liceum maksimum wynosi 58%, dla uczniów techników 82%, a dla uczniów pozostałych szkół 90%.

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Tabela 2. Typ miejscowości a wyniki

TYP MIEJSCOWOŚCI	Statystyki opisowe – SUMA PUNKTÓW [%]							
	Średnia	Mediana	Moda	Liczność Mody	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn
Mała	44,92	46	Wie- lokr.	3	0	90	24,56	54,70
Średnia	28,08	20	14	5	2	82	19,98	71,18
Duża	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	34,78	28	16	6	0	90	23,3	67,03

Brak danych dla szkół zlokalizowanych w dużych miejscowościach.

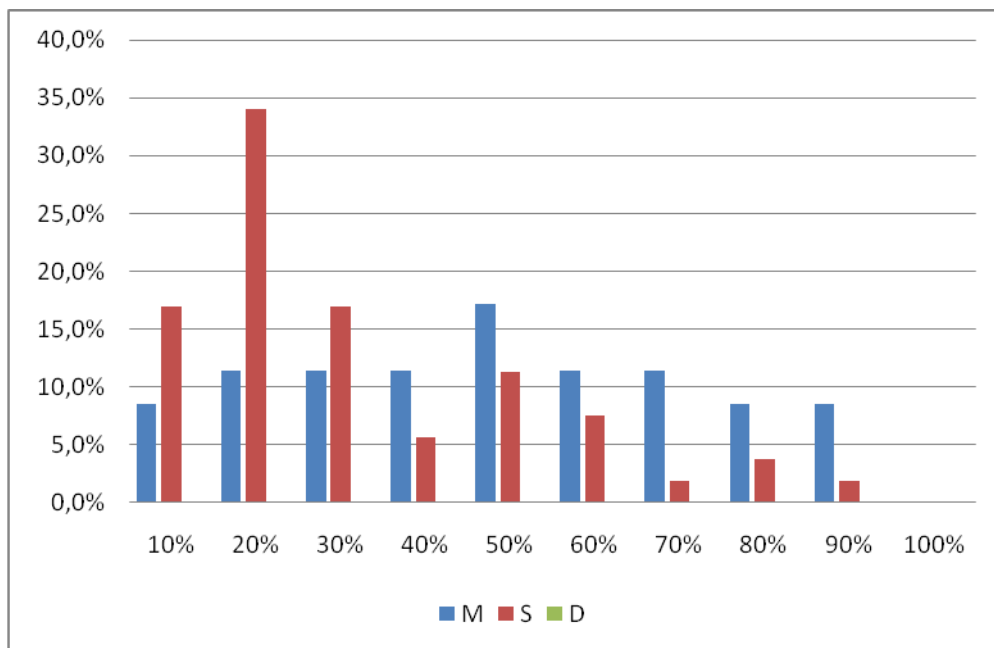
W przypadku podziału na typ miejscowości zauważamy stosunkowo dużą różnicę w wartościach wszystkich statystyk opisowych. Najlepiej wypadli uczniowie z małych miejscowości (średnia to 44,92%), podczas gdy uczniowie ze średnich zdobyli prawie o połowę mniej – 28,08%.

Odchylenie standardowe jest stosunkowo duże, dla szkół z małych miejscowości to 24,56%, dla szkół ze średnich 19,98%. Duża wartość współczynnika zmienności sugeruje duże zróżnicowanie danych.

Porównanie mediany prowadzi do takich samych wniosków, jak porównanie wartości średnich. Ponad dwukrotnie więcej punktów zdobyli uczniowie z małych miejscowości (46%) w stosunku do uczniów ze średnich (20%)

Zauważmy, że w każdej z badanych grup maksymalna liczba punktów nie została osiągnięta. Uczniowie z małych miejscowości zdobyli maksymalnie 90%, podczas gdy uczniowie ze średnich tylko 82%.

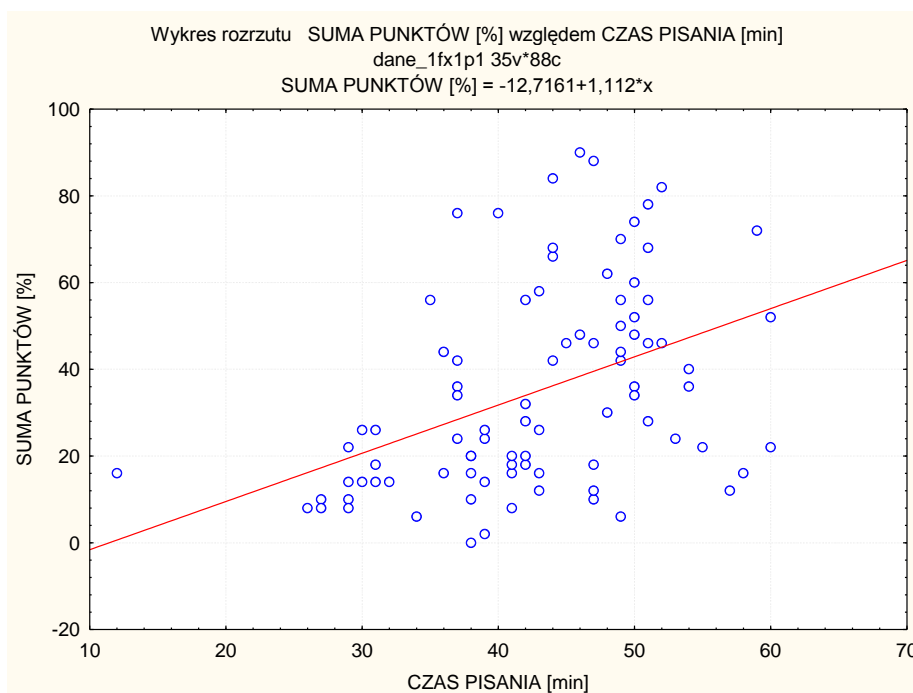
„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”



Rysunek 2. Prace [%] z punkcją w % - wg typu miejscowości

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Wyniki testu a czas pisania sprawdzianu



Rysunek 3. Wykres rozrzutu

Analizując powyższy wykres rozrzutu możemy zauważyć kilka interesujących faktów. Po pierwsze, wszyscy uczniowie pisali sprawdzian co najmniej 10 minut i tylko dwie osoby wykorzystały cały dostępny czas. Większość uczniów pisała sprawdzian dłużej niż 30 minut i krócej niż 50 minut.

Wyróżniają się tylko dwie osoby, które zdobyły 0 lub 1 punkt. Pozostali uczniowie zdobyli minimum 5 punktów, czyli poprawnie obliczyli jedno zadanie.

Żaden z uczniów nie zdobył maksymalnej liczby punktów. Trójka uczniów zdobyła powyżej 80% punktów.

Widać, że czas 25 minut to czas graniczny. Poniżej tego czasu jest tylko jedna osoba. Uzyskanie wyniku powyżej 40% wymagało pisania sprawdzianu co najmniej 35 minut.

Im dłuższy czas pisania sprawdzianu, tym więcej uczniów zdobywa powyżej 40% punktów. Można zatem przypuszczać, że czas pisania sprawdzianu wpływa na jego rezultat. Jednak jest to zbyt mało danych, żeby zweryfikować tą hipotezę z wykorzystaniem testów statystycznych.

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Poziom rozszerzony – termin podstawowy

Uwzględniony okres: od 12-01-201 do 12-01-2011

Liczba prac: 38

Liczba szkół: 0

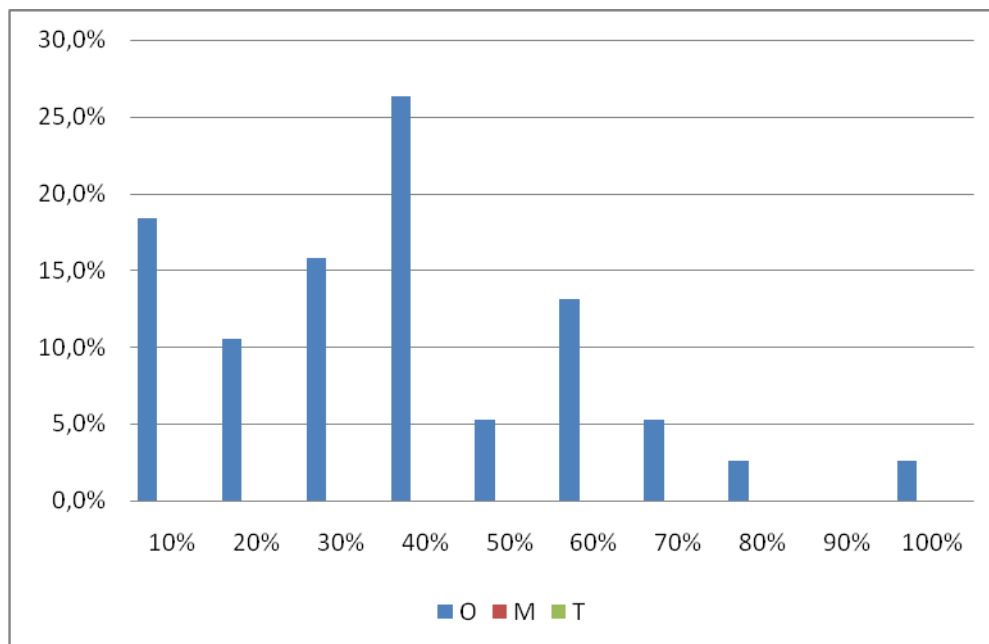
Liczba zadań: 10

Max pkt: 50

Czas trwania: 61 min

Statystyki opisowe

W poniższych tabelach i rysunkach zebrano wartości podstawowych statystyk opisowych.



Rysunek 3. Prace [%] z punktacją w % - wg typu szkoły

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Tabela 3. Typ szkoły a wyniki

TYP SZKOŁY	Statystyki opisowe – SUMA PUNKTÓW [%]							
	Średnia	Mediana	Moda	Liczność Mody	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn
Liceum	34,00	34	60	3	0	92	21,6	63,53
Technikum	-	-	-	-	-	-	-	-
Inny	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	34,00	34	60	3	0	92	21,6	63,53

Uczniowie techników i innych szkół nie pisali jeszcze tego sprawdzianu. Mamy wyniki tylko dla uczniów z trzech szkół licealnych i jest to tylko 38 przypadków.

Wyniki sprawdzianu nie są rewelacyjne - średnia liczba uzyskanych punktów to 34%. Wartość mediany i średniej jest taka sama, podczas gdy moda jest znacznie większa i wynosi 60%. Jednak tylko 3 uczniów (co stanowi 8% wszystkich) uzyskało taki wynik.

Maksymalna liczba punktów uzyskanych przez uczniów to tylko 92%.

Zróżnicowanie w danych nie jest stosunkowo duże – odchylenie standardowe wynosi 21,6%.

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Tabela 4. Typ miejscowości a wyniki

TYP MIEJSCOWOŚCI	Statystyki opisowe – SUMA PUNKTÓW [%]							
	Średnia	Mediana	Moda	Liczność Mody	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn
Mała	27,12	27	Wielokr.	2	0	60	17,76	65,51
Średnia	40,20	36	Wielokr.	2	0	92	23,26	57,86
Duża	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	34,00	33	30	3	0	92	21,6	63,53

W przypadku podziału na typ miejscowości okazało się, że żadna ze szkół zlokalizowanych w dużych miejscowościach nie pisała jeszcze tego sprawdzianu.

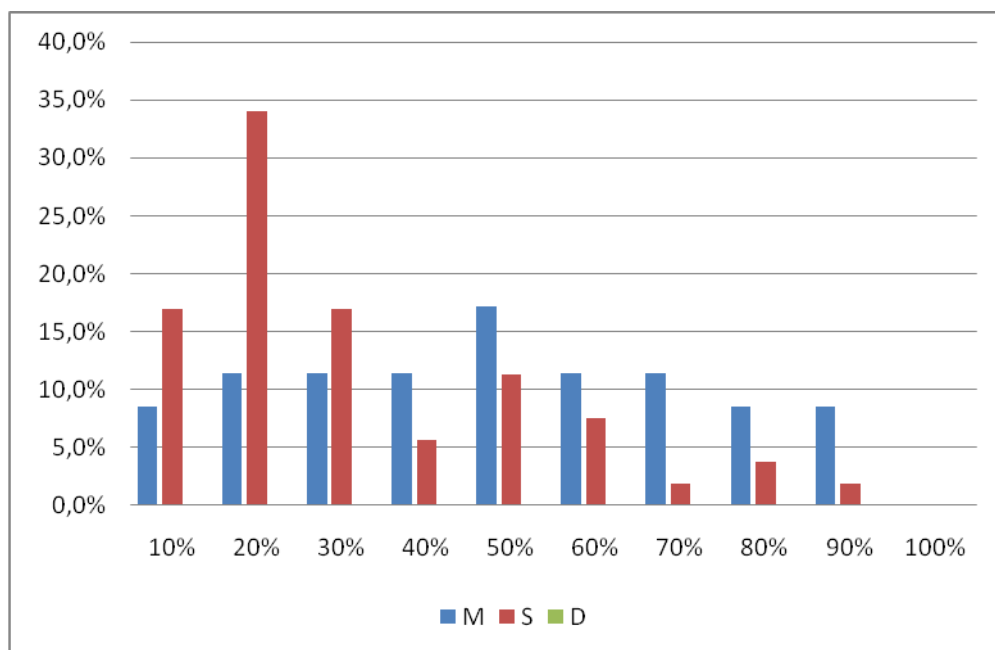
Lepiej wypadli uczniowie ze szkół zlokalizowanych w średnich miejscowościach – średnia liczba punktów to 40,2%. Słabiej wypadli uczniowie szkół z małych miejscowości - zdobyli około 13% punktów mniej.

Analizując wartości mediany dochodzimy do podobnych wniosków. Grupa uczniów ze średnich miejscowości wypadła lepiej, ponieważ zdobyła 36% punktów a uczniowie ze średnich miejscowości stracili 9% punktów w stosunku do nich.

Wartości maksymalne nie zostały osiągnięte w obydwóch grupach. W małych miejscowościach zdobyto więcej 60% punktów, a w średnich 92%.

Odchylenie od wartości średniej jest stosunkowo duże dla grupy *Średnia* wynosi 23,26%, podczas gdy dla grupy *Mała* jest mniejsze, na poziomie 17,76%.

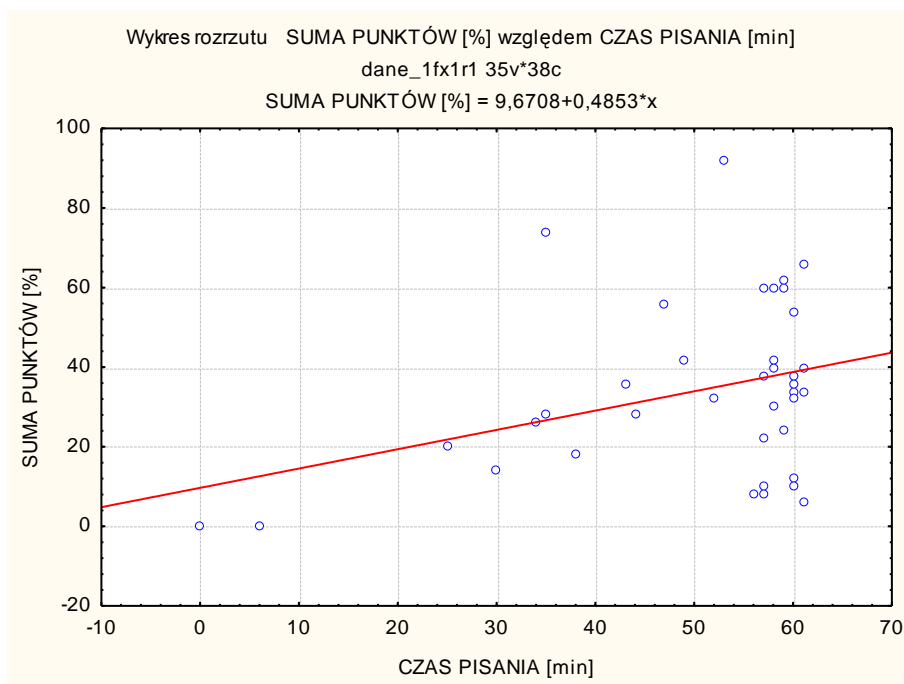
„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”



Rysunek 4. Prace [%] z punktacją w % - wg typu miejscowości

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Wyniki testu a czas pisania sprawdzianu



Rysunek 4. Wykres rozrzutu

Można zauważyć ewidentny podział danych na trzy grupy.

Pierwsza grupa to uczniowie, którzy pisali sprawdzian krócej niż 10 minut. Są to tylko dwie osoby i ich rezultat to 0 punktów.

Drugą grupę stanowią osoby, które pisały od 25 do 55 minut. Tutaj znajduje się około 11 osób i większości przypadków można zauważyć, że im dłuższy czas pisania, tym lepszy rezultat. Jednak wyniki są raczej słabe i w większości wahają się od 15% do 45%.

Trzecia grupa, to osoby, które pisały sprawdzian dłużej niż 55 minut i tutaj już nie widać zależności, że im dłuższy czas pisania tym lepsze wyniki, ponieważ zdobyli oni od 5% do 65% punktów.

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Poziom rozszerzony – termin poprawkowy

Uwzględniony okres: od 21-01-2011 do 21-01-2011

Liczba prac: 16

Liczba szkół: 0

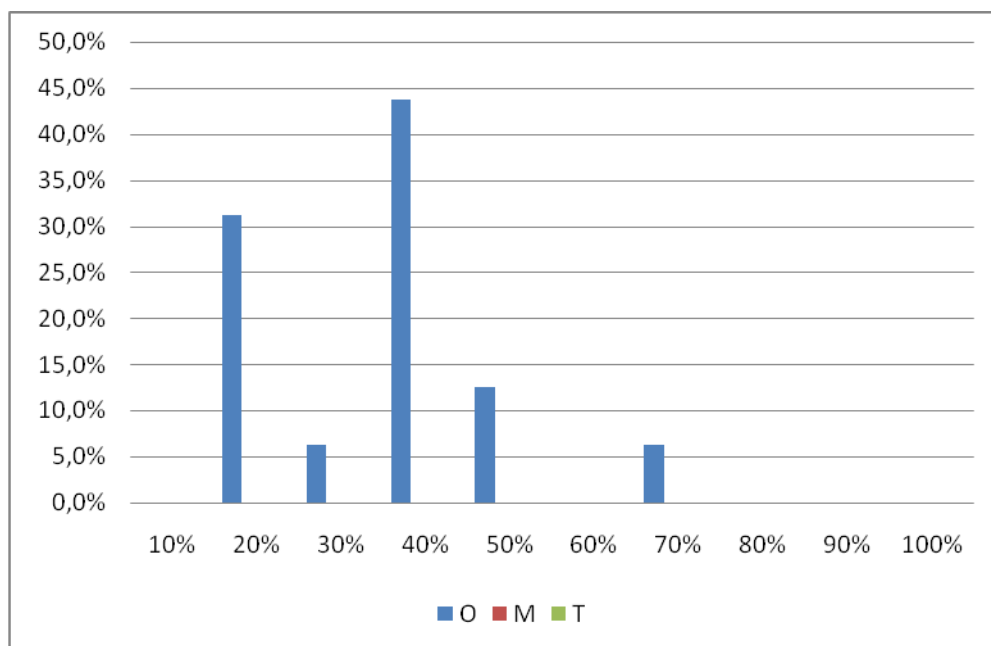
Liczba zadań: 9

Max pkt: 50

Czas trwania: 55 min

Statystyki opisowe

Ze względu na bardzo małą próbkę analizę ograniczamy do statystyk opisowych.



Rysunek 5. Prace [%] z punktacją w % - wg typu szkoły

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”

Tabela 5. Typ szkoły a wyniki

TYP SZKOŁY	Statystyki opisowe – SUMA PUNKTÓW [%]							
	Średnia	Mediana	Moda	Liczność Mody	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn
Liceum	33,26	34	40	3	12	66	14,66	44,09
Technikum	-	-	-	-	-	-	-	-
Inny	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	33,26	34	40	3	12	66	14,66	44,09

Tabela 6. Typ miejscowości a wyniki

TYP MIEJSCOWOŚCI	Statystyki opisowe – SUMA PUNKTÓW [%]							
	Średnia	Mediana	Moda	Liczność Mody	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn
Mała	-	-	-	-	-	-	-	-
Średnia	33,26	34	40	3	12	66	14,66	44,09
Duża	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	33,26	34	40	3	12	66	14,66	44,09

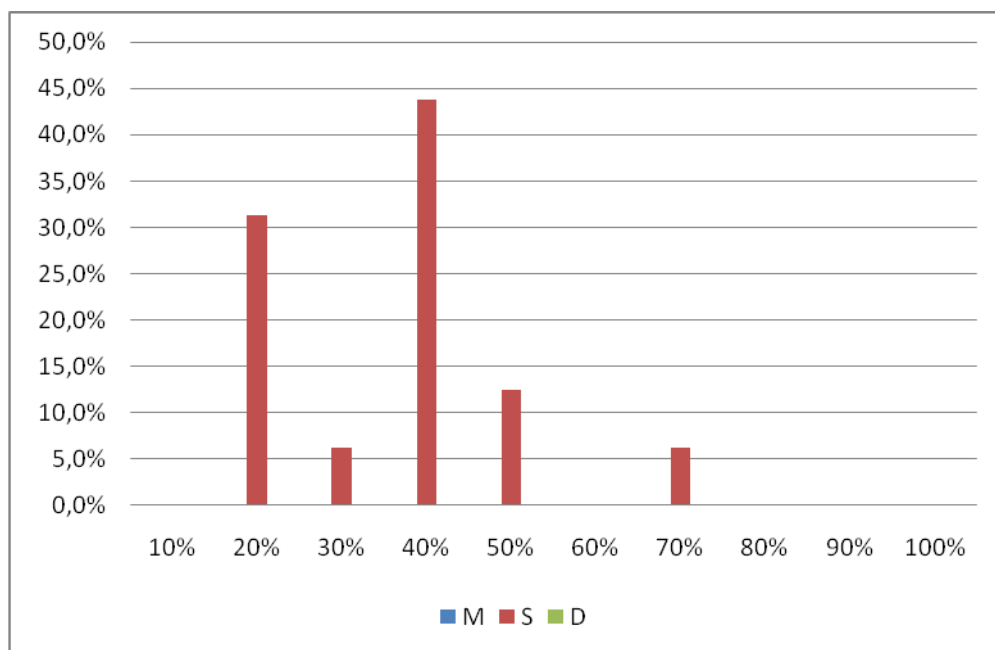
Dostępne dane to wyniki sprawdzianu dla 16 uczniów z jednej szkoły licealnej. Bardzo trudno, na podstawie takiej próby wyciągać wnioski na temat całej populacji.

Wyniki sprawdzianu nie są bardzo dobre – średnia to 33,26,63% a mediana 34%.

Zauważmy, że najniższy wynik to 12% a najlepszy rezultat to tylko 66%.

Odchylenie standardowe wynosi 14,66%.

„Opracowanie i wdrożenie kursu wyrównawczego z matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych”



Rysunek 6. Prace [%] z punktacją w % - wg typu miejscowości