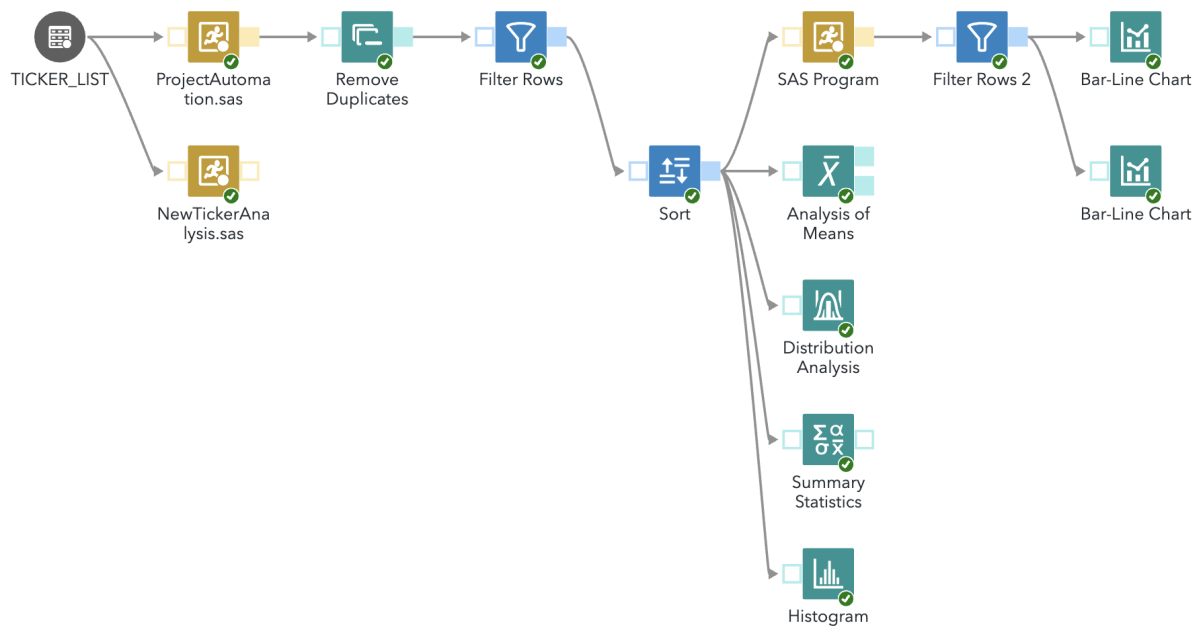


# Automatyzacja procesów analitycznych w SAS

## Projekt z użyciem danych akcyjnych Yahoo Finance



Szymon Czuszek

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

<u>Wprowadzenie</u>	3
<u>I. Źródło Yahoo Finance</u>	4
<u>II. Języki w SAS Viya</u>	6
<u>III. Analiza w SAS Viya z użyciem przepływów</u>	8
1. Automatyzacja pobierania oraz analizy danych akcyjnych z Yahoo Finance	9
1.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego	9
1.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)	9
1.3. Wykresy i tabele z danymi	10
1.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy	13
2. Automatyzacja analizy ilości transakcji akcyjnych	14
2.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego	14
2.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)	14
2.3. Wykresy i tabele z danymi	15
2.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy	16
3. Analiza popularności spółki w porównaniu do innych	17
3.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego	17
3.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)	17
3.3. Wykresy i tabele z danymi	18
3.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy	19
4. Wizualizacja i automatyzacja analizy rozkładów cen zamknięcia	19
4.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego	19
4.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)	20
4.3. Wykresy i tabele z danymi	20
4.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy	22
5. Obliczanie statystyk opisowych cen akcji spółek giełdowych	22
5.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego	22
5.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)	23
5.3. Wykresy i tabele z danymi	24
5.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy	24
6. Porównawcza analiza cen zamknięcia i wolumenu obrotu spółek	25
6.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego	25
6.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)	26
6.3. Wykresy i tabele z danymi	27
6.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy	27
<u>Podsumowanie</u>	28
<u>Spis grafik i rysunków</u>	29
<u>Spis załączników</u>	30
<u>Bibliografia</u>	30

## **Wprowadzenie**

Współczesne podejście do analizy danych oraz automatyzacji procesów biznesowych wymaga zastosowania nowoczesnych narzędzi programistycznych i technologii, które umożliwiają efektywne przetwarzanie i analizowanie dużych zbiorów danych. W ramach niniejszego projektu skupiono się na zastosowaniu narzędzi takich jak Python, SQL, oraz technologii dostępnych w ramach środowiska SAS, w tym SAS Macro, SAS 4GL oraz SAS Flow. Celem projektu jest zautomatyzowanie procesów analizy danych oraz przetwarzania informacji w oparciu o dane finansowe pochodzące z Yahoo Finance.

Yahoo Finance jest jednym z najważniejszych źródeł publicznych danych finansowych, które umożliwia dostęp do notowań akcji, indeksów giełdowych, walut, surowców oraz innych instrumentów finansowych. Dane te, zarówno w czasie rzeczywistym, jak i historyczne, stanowią podstawę do przeprowadzania analiz rynku, prognozowania trendów oraz podejmowania decyzji inwestycyjnych. Platforma ta oferuje wygodny dostęp do szerokiego zakresu danych finansowych, co czyni ją szczególnie wartościowym źródłem do wykorzystania w projektach związanych z automatyzacją analiz oraz procesów biznesowych.

Projekt ten koncentruje się na integracji danych z Yahoo Finance z wykorzystaniem narzędzi programistycznych, które umożliwiają efektywną obróbkę danych, ich analizę, a także automatyzację całego procesu. Python, jako wszechstronny język programowania, umożliwia pobieranie danych z Yahoo Finance, ich przetwarzanie oraz implementację zaawansowanych analiz.

SAS Macro, SAS 4GL oraz SAS Flow stanowią kluczowe narzędzia w zakresie automatyzacji procesów analitycznych, umożliwiając tworzenie dynamicznych programów, uproszczoną manipulację danymi oraz budowanie wizualnych przepływów pracy, które automatyzują procesy analizy i raportowania.

Celem końcowym projektu jest stworzenie zautomatyzowanego rozwiązania, które pozwoli na szybkie i efektywne pobieranie, przetwarzanie i analizowanie danych finansowych z Yahoo Finance, a także generowanie wyników w formie raportów i prognoz. Dzięki wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi programistycznych i automatyzacyjnych, projekt ten ma na celu usprawnienie procesów analitycznych i przyspieszenie podejmowania decyzji w oparciu o dane finansowe.

## I. Źródło Yahoo Finance

Raport został przygotowany na podstawie danych akcyjnych z Yahoo finance. Yahoo Finance to jedna z najpopularniejszych platform internetowych oferujących dostęp do danych finansowych, w tym informacji o notowaniach akcji, indeksach giełdowych, walutach, surowcach, obligacjach i innych instrumentach finansowych. Platforma ta oferuje dane na żywo, historyczne notowania, analizy techniczne, oraz raporty finansowe firm. Posiada również możliwość pobierania danych za pomocą API, co czyni ją szczególnie interesującym źródłem dla projektów analitycznych i automatyzacji procesów. Yahoo Finance jest doskonałym źródłem danych do projektów, z kilku powodów:

1. **Dostępność szerokiego zakresu danych finansowych:** Yahoo Finance oferuje dane na temat akcji, indeksów giełdowych, walut, obligacji i surowców. Pozwala to na analizę szerokiego wachlarza rynków finansowych, co może być kluczowe w projektach związanych z analizą giełdy, inwestycji czy trendów rynkowych.
2. **Bezpośredni dostęp do danych historycznych:** Platforma udostępnia dane historyczne, co pozwala na przeprowadzanie analiz trendów w czasie, porównań między różnymi okresami oraz prognozowania na podstawie wcześniejszych wyników. Możliwość korzystania z danych historycznych jest niezwykle cenna przy budowie modeli predykcyjnych lub testowaniu teorii rynkowych.
3. **Łatwość integracji z SAS i 4GL:** Dzięki dostępności danych w formacie CSV oraz możliwości korzystania z API, dane z Yahoo Finance mogą być łatwo zintegrowane z SAS oraz innymi narzędziami analitycznymi. W SAS można używać makr i kodu 4GL do automatyzacji pobierania, przetwarzania i analizowania tych danych.
4. **Możliwości analizy technicznej:** Yahoo Finance dostarcza dane potrzebne do przeprowadzania analiz technicznych (np. wykresy świecowe, wskaźniki techniczne), które mogą być użyteczne przy analizie akcji i przewidywaniu ich ruchów na rynku. Możliwość automatyzacji obliczeń tych wskaźników za pomocą makr i kodów w SAS daje możliwość szybszego i bardziej efektywnego przetwarzania dużych zbiorów danych.
5. **Dane w czasie rzeczywistym i możliwość tworzenia powiadomień:** Yahoo Finance oferuje dane na żywo, co umożliwia śledzenie zmieniających się cen akcji oraz reagowanie na zmiany w czasie rzeczywistym. Możliwość automatycznego uruchamiania skryptów w SAS po wykryciu zmian w danych (np. alerty cenowe) zwiększa efektywność analizy i może wspierać decyzje inwestycyjne.

6. **Bezproblemowa automatyzacja procesów:** Zintegrowanie Yahoo Finance z SAS umożliwia automatyczne pobieranie danych, ich przetwarzanie, analizę oraz generowanie raportów lub prognoz bez potrzeby manualnej interwencji. Dzięki temu można skoncentrować się na analizach i wynikach, podczas gdy procesy techniczne są zautomatyzowane.

## II. Języki w SAS Viya

Językami programowania użytymi w niniejszym raporcie są: Python, SQL oraz SAS Macro, SAS 4GL, oraz SAS flow. Każdy z tych języków odgrywa istotną rolę w procesie analizy i przetwarzania danych, a ich różnorodność umożliwia wykorzystanie szerokiego spektrum funkcji i technik.

**Python:** Python to interpretowany, obiektowy język programowania wysokiego poziomu z dynamiczną semantyką, opracowany przez Guido van Rossuma. Pierwotnie został wydany w 1991 roku i zyskał ogromną popularność ze względu na swoją prostotę oraz wszechstronność. Jego nazwa jest ukłonem w stronę brytyjskiej grupy komediowej Monty Python, co odzwierciedla filozofię języka – ma być on łatwy i zabawny w użyciu.

Python jest często wybierany jako pierwszy język programowania przez początkujących ze względu na jego czytelną i intuicyjną składnię, która pozwala skupić się na zrozumieniu podstawowych koncepcji programowania, zamiast na zawiłościach technicznych. Jest powszechnie używany w wielu dziedzinach, w tym w analizie danych, uczeniu maszynowym, web development oraz automatyzacji zadań. Dzięki bogatej bibliotece standardowej oraz licznym zewnętrznym pakietom, Python umożliwia szybkie i efektywne rozwiązywanie różnorodnych problemów programistycznych.

**SQL (Structured Query Language):** Strukturalny język zapytań (SQL) to język programowania przeznaczony do zarządzania i manipulowania danymi w relacyjnych bazach danych. Relacyjna baza danych organizuje informacje w formie tabelarycznej, gdzie wiersze i kolumny reprezentują różne atrybuty i relacje między danymi.

SQL pozwala użytkownikom na wykonywanie różnorodnych operacji na bazie danych, takich jak przechowywanie, aktualizowanie, usuwanie oraz wyszukiwanie i pobieranie informacji. Język SQL jest niezbędnym narzędziem w zarządzaniu bazami danych, ponieważ umożliwia tworzenie zapytań, które mogą być zarówno proste, jak i niezwykle złożone. Ponadto, SQL jest wykorzystywany do utrzymywania integralności danych oraz optymalizowania wydajności systemów bazodanowych, co jest kluczowe dla sprawnego działania aplikacji opartych na dużych zbiorach danych.

**SAS Macro:** SAS Macro to język makr w środowisku SAS, który umożliwia automatyzację i parametryzację kodu. Dzięki użyciu makr, możliwe jest generowanie dynamicznych programów, które mogą być dostosowywane do różnych danych i warunków. Makra w SAS pozwalają na tworzenie powtarzalnych bloków kodu, które mogą być łatwo używane w różnych częściach programu, co pozwala na zaoszczędzenie czasu i zmniejszenie

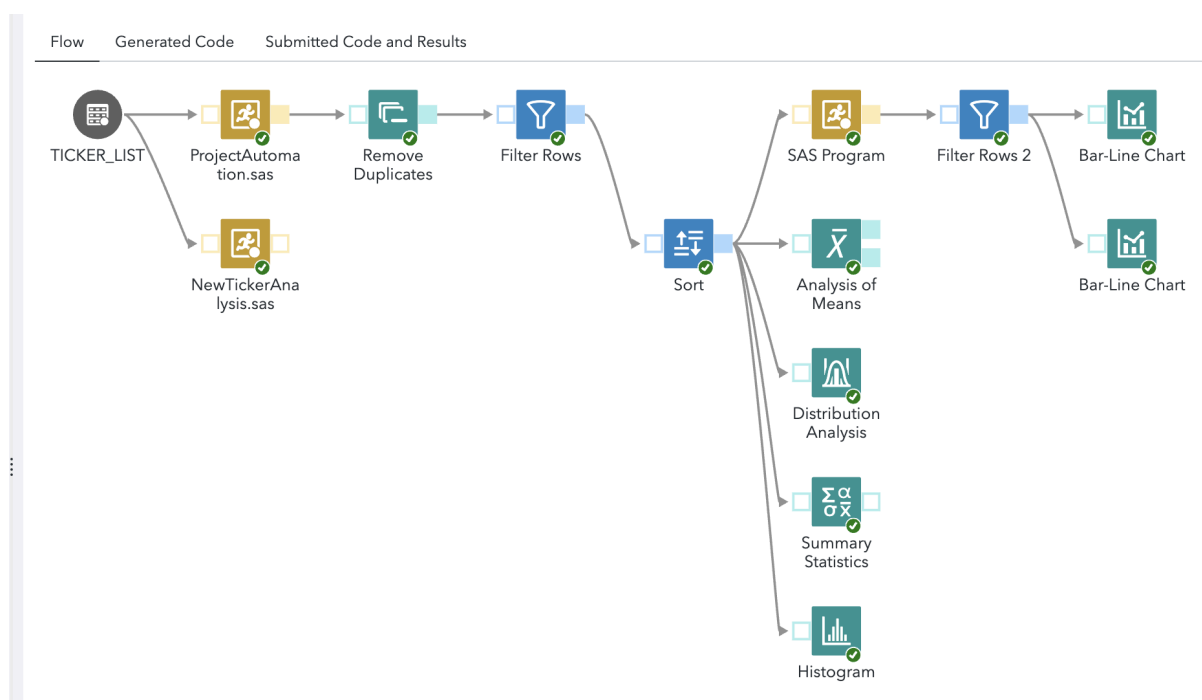
błędów w kodowaniu. Język ten jest szczególnie przydatny przy przetwarzaniu dużych zbiorów danych oraz w zadaniach wymagających wielokrotnego użycia tych samych operacji, co czyni go istotnym narzędziem w projektach automatyzacji procesów analizy danych.

**SAS 4GL (Fourth-Generation Language):** SAS 4GL to język programowania wysokiego poziomu opracowany specjalnie dla użytkowników pracujących w środowisku SAS. Jego celem jest umożliwienie łatwego przetwarzania danych i generowania raportów, a także umożliwienie użytkownikom pisania programów przy minimalnej konieczności zarządzania szczegółami technicznymi. 4GL różni się od tradycyjnych języków programowania, takich jak SAS Base, tym, że koncentruje się na zapewnieniu prostoty użytkowania i efektywności, eliminując konieczność pisania skomplikowanego kodu. Używa się go głównie do manipulacji danymi, w tym agregacji, transformacji i generowania podsumowań, co czyni go bardzo użytecznym narzędziem w analizie dużych zbiorów danych oraz automatyzacji powtarzających się zadań.

**SAS Flow:** SAS Flow to wizualne narzędzie wykorzystywane do projektowania i automatyzowania procesów analitycznych w środowisku SAS. Umożliwia użytkownikom tworzenie procesów analizy danych poprzez tworzenie przepływów pracy, w których definiowane są poszczególne kroki analizy, takie jak importowanie danych, ich przetwarzanie, analiza oraz prezentacja wyników. SAS Flow jest szczególnie użyteczny w kontekście projektów, które wymagają automatyzacji powtarzalnych zadań lub procesów przetwarzania danych. Dzięki jego zastosowaniu, procesy mogą być zaprojektowane w sposób graficzny, co sprawia, że nawet osoby bez zaawansowanej wiedzy programistycznej mogą łatwo zbudować i zarządzać skomplikowanymi analizami i procesami biznesowymi.

### III. Analiza w SAS Viya z użyciem przepływów

W celu zautomatyzowania pobierania, zapisywania do pliku, przeprowadzania obliczeń oraz przeprowadzaniu analiz spółek akcyjnych, w niniejszym projekcie podjęto się problemowi stworzenia przepływu pracy, który umożliwi demokratyzację danych Yahoo Finance. Wszystkie wyniki prezentowane w pracy są częścią całego przepływu pracy SAS Viya, który można zaobserwować na rysunku numer 1.



Rysunek 1: Całkowity przepływ pracy SAS Viya

Całkowity przepływ pracy akceptuje listę symboli giełdowych, tak zwanych tickerów, przez przygotowaną przez zespół listę potencjalnych kandydatów inwestycyjnych, dla firmy której zarząd nie chce tracić odsetek na niskooprocentowanych lokatach i chcieliby, aby wolne fundusze firmy przynosiły odpowiedni zwrot, zamiast być pogryzionym przez inflację. W ramach projektu, autor ustanowił kilka celów szczegółowych, które zostały dokładnie opisane w poniższych podrozdziałach. Każdy cel szczegółowy odpowiada jednemu z podrozdziałów i dzieli się na:

- wyjaśnienie celu szczegółowego
- opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)
- wykresy i tabele z danymi
- wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy”



Pierwszym problemem z jakim przyszło się mierzyć analitykowi, jest samo załadowanie danych Yahoo Finance do środowiska SAS Viya i od tego problemu zaczęto merytoryczną część pracy.

## **1. Automatyzacja pobierania oraz analizy danych akcyjnych z Yahoo Finance**

### **1.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego**

Problemem biznesowym jest zautomatyzowanie oraz usprawnienie procesu analizy danych finansowych w celu podejmowania lepszych decyzji inwestycyjnych. Ręczne pobieranie, przetwarzanie i analiza danych finansowych, takich jak notowania akcji, objętość obrotu czy zmienność cen, są czasochłonne i podatne na błędy, co ogranicza efektywność operacyjną i utrudnia identyfikację kluczowych trendów oraz ryzyk rynkowych. Automatyzacja tego procesu, realizowana za pomocą kodu w Pythonie, SAS 4GL oraz SAS Macro, pozwala na:

- Bieżący dostęp do danych rynkowych – automatyczne pobieranie danych z Yahoo Finance eliminuje konieczność ręcznej interwencji, co zwiększa dokładność i aktualność informacji.
- Analizę wskaźników rynkowych – obliczenia takie jak średnia objętość obrotu, zmienność cen czy średnia ruchoma umożliwiają ocenę płynności rynku, sentymentu inwestorów oraz identyfikację trendów.
- Zrozumienie relacji między zmiennymi – analiza korelacji pomiędzy cenami zamknięcia a wolumenem transakcji pozwala na ocenę dynamiki rynku i identyfikację potencjalnych sygnałów inwestycyjnych.

Dzięki temu proces analizy staje się bardziej efektywny, skalowalny i wspiera podejmowanie lepszych decyzji biznesowych, minimalizując ryzyko i zwiększając zyski z inwestycji. Pierwszy kod użyty w procesie pomaga analitykowi w dokładniejszej analizie nowego aktywa, co pomaga w podjęciu decyzji czy powinno się go dodać do portfela inwestycyjnego firmy. Jako “nowe” aktywo, automatyzacja wybiera ostatnio dodany ticker z bazy TICKER\_LIST, w której znajdują się spółki już dodane do portfela, jak również potencjalni kandydaci.

### **1.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)**

- Załącznik 1: [NewTickerAnalysis.sas](#)
- Załącznik 2: [ProjectAutomation.sas](#)

- Załącznik 3: [RunningRecordID.sas](#)
- Załącznik 4: [ProcPython.sas](#)
- Załącznik 5: [Project.flw](#)

### 1.3. Wykresy i tabele z danymi

Kombinacja makr, kodu SAS 4GL oraz użycie metody PROC PYTHON, pozwoliło na szybkie załadowanie danych dla wybranego symbolu giełdowego, oraz zapisanie ich w bibliotece SAS, jako zestaw danych, co można zauważyć na rysunku numer 2.

7 Jan 2025, 18:26:51

Log Results Output Data (1)

MSFT\_DATA Table rows: 251 Columns: 6 of 6 Rows 1 to 200

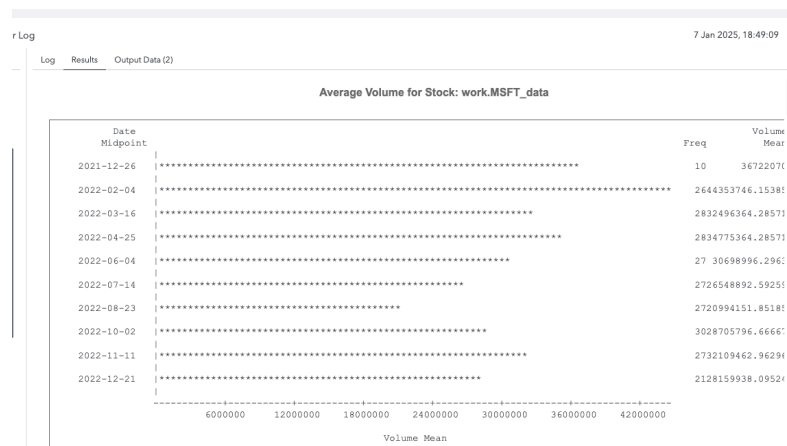
Enter expression

	Date	@ Close	@ High	@ Low	@ Open	@ Volume
1	2022-01-03	326.94082642	330.1150092	322.08676725	327.52683535	28865100
2	2022-01-04	321.33474731	327.38034718	318.51215195	327.01895363	32674300
3	2022-01-05	308.99935913	318.46330912	308.60869646	318.25818663	40054300
4	2022-01-06	306.55764771	311.26521137	304.22338857	305.8446668	39646100
5	2022-01-07	306.71398926	309.1165933	302.85612412	306.82140884	32720000
6	2022-01-10	306.93856812	307.37808225	297.58206745	302.27007913	44289500

Rysunek 2: Tabela wynikowa pierwszych obserwacji symbolu MSFT

Jak można zauważyć, procedura od razu aplikuje odpowiednie typy danych oraz używając API do Yahoo Finance, pobiera nam dane spółki Microsoft. Procedura ta jest w pełni zautomatyzowana i pobiera dane znajdujące się w zbiorze danych TICKER\_LIST, widocznym na pełnym przepływie danych. Jeśli analityk chciałby załadować inny symbol, wystarczy że doda go do zbioru danych.

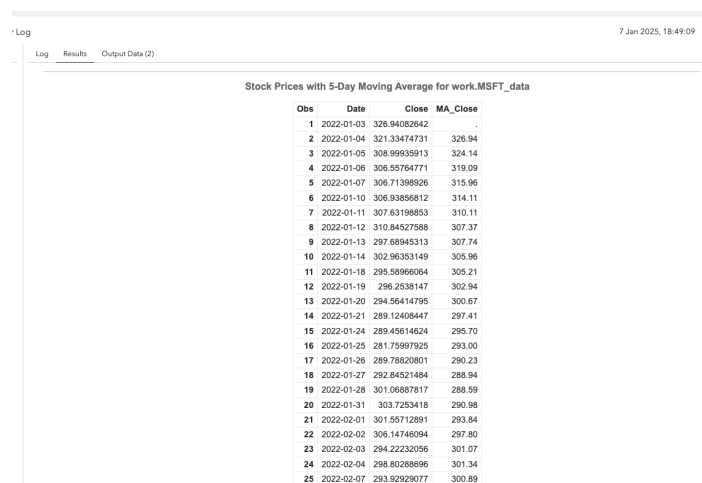
Aby określić średni wolumen obrotu w poszczególnych dniach, co pozwala na ogólny ogląd jak popularny jest dany symbol giełdowy, lub jak różne dni tygodnia wpływają na obrót w danym dniu, zastosowano kod SAS 4GL w koniunkcji z SAS Macro, aby zapewnić reprodukcje analizy dla innych symboli, a wynik dla MSFT można zbadać na rysunku 3.



Rysunek 3: Tabela wynikowa średniego wolumenu obrotu symbolu MSFT

Jak można zauważyć, wykres pozwala nam na szybki podgląd w które dni spółka była najbardziej popularna, co może być ciekawe z perspektywy analizy sezonowości, lub w porównaniu z innymi symbolami giełdowymi.

W celu identyfikacji stabilnych trendów cenowych danej spółki giełdowej, do przepływu dodano również kod pozwalający na obliczenie średniej ruchomej (Moving Average) dla cen akcji w określonym oknie czasowym. Średnia ruchoma jest wykorzystywana do wygładzania zmienności cen akcji i identyfikacji trendów rynkowych. Przykład użycia makra można zauważyć na rysunku numer 4, gdzie przedstawiona jest tabela wynikowa dla symbolu firmy Microsoft.



The screenshot shows the SAS Studio interface with a table titled "Stock Prices with 5-Day Moving Average for work.MSFT\_data". The table has four columns: Obs, Date, Close, and MA\_Close. The data spans from 2022-01-03 to 2022-02-07. The MA\_Close column shows the 5-day moving average, which starts at 326.94 on 2022-01-06 and ends at 300.89 on 2022-02-07.

Obs	Date	Close	MA_Close
1	2022-01-03	326.94082642	.
2	2022-01-04	321.33474731	326.94
3	2022-01-05	308.99935913	324.14
4	2022-01-06	306.55764771	319.09
5	2022-01-07	306.71398926	315.96
6	2022-01-10	306.93856812	314.11
7	2022-01-11	307.63198853	310.11
8	2022-01-12	310.84527586	307.37
9	2022-01-13	297.68945313	307.74
10	2022-01-14	302.96353149	305.96
11	2022-01-18	295.58966064	305.21
12	2022-01-19	296.2538147	302.94
13	2022-01-20	294.56414795	300.67
14	2022-01-21	289.12408447	297.41
15	2022-01-24	289.45614624	295.70
16	2022-01-25	281.75997925	293.00
17	2022-01-26	289.78820801	290.23
18	2022-01-27	292.84521484	288.94
19	2022-01-28	301.06887817	288.59
20	2022-01-31	303.7253418	290.98
21	2022-02-01	301.55712891	293.84
22	2022-02-02	306.14746094	297.80
23	2022-02-03	294.2232056	301.07
24	2022-02-04	298.80288696	301.34
25	2022-02-07	293.92929077	300.89

Rysunek 4: Tabela z wynikami średniej ruchomej cen zamknięcia symbolu MSFT

W tabeli wynikowej można zauważyć prawidłowość, jak również limity kodu, jako że okno jest liczone poprawnie dopiero od rekordu równym rozmiarowi okna, plus jedna obserwacja. Co oznacza że w przypadku przykładu MSFT, wygładzenie wyników średniej ruchomej jest widoczne dopiero od 6 obserwacji.

W celu zbadania skumulowanej zmienności cen zamknięcia, w oknie z dnia na dzień, stworzono kod SAS, którego przykład użycia został przedstawiony na rysunku 5. Obliczenie zmienności jest kluczowe w analizach ryzyka i ocenie potencjalnych zmian cen na rynku.

Log Results Output Data (2) 7 Jan 2025, 18:49:09

Volatility of Stock Price for work.MSFT\_data (Window: 5 Days)

Obs	Date	Close	Volatility
1	2022-01-03	326.94082642	0
2	2022-01-04	321.33474731	3.9640965486
3	2022-01-05	308.99935913	9.1786543393
4	2022-01-06	306.55764771	9.7693601581
5	2022-01-07	306.71398926	9.4165376878
6	2022-01-10	306.93856812	6.3529234398
7	2022-01-11	307.63198853	0.9999793385
8	2022-01-12	310.84527588	1.7851695591
9	2022-01-13	297.68945313	4.9139961515
10	2022-01-14	302.96353149	5.0550837186
11	2022-01-18	295.58966064	6.4440738012
12	2022-01-19	296.2538147	6.3834299662
13	2022-01-20	294.56414795	3.3041283767
14	2022-01-21	289.12408447	4.9399037346
15	2022-01-24	289.45614624	3.4395422038
16	2022-01-25	281.75997925	5.6708535276
17	2022-01-26	289.78820801	4.5881226542
18	2022-01-27	292.84521484	4.0996061732
19	2022-01-28	301.06887817	6.9644759748
20	2022-01-31	303.7253418	8.8502845812
21	2022-02-01	301.55712891	6.0961036333
22	2022-02-02	306.14746094	5.017863818
23	2022-02-03	294.2232056	4.4604780999
24	2022-02-04	298.80288696	4.6081206663
25	2022-02-07	293.92929077	5.1521604306

Rysunek 5: Tabela z wynikami zmienności cen zamknięcia symbolu MSFT

Jak można zaobserwować w tabeli z wynikami zmienności cen zamknięcia symbolu MSFT, początkowe obserwacje mają największą czułość na zmiany w cenach, a zmienność cen jest stosunkowo bardzo wysoka.

Aby obliczyć czy istnieje statystycznie istotny stosunek między ceną zamknięcia a wolumenem obrotu danego symbolu, utworzono kod SAS, który rozwiązuje ten problem. Celem jest analiza korelacji między wolumenem transakcji a ceną zamknięcia akcji, co pozwala na identyfikację relacji pomiędzy tymi dwiema zmiennymi i ich wpływ na rynek. Wyniki niniejszego kodu, użytego w przykładzie do analizy symbolu MSFT, można zbadać w tabeli wynikowej na rysunku 6.

7 Jan 2025, 19:32:20

Correlation Between Volume and Close Price for work.MSFT\_data

The CORR Procedure

2 Variables: Volume Close

Simple Statistics						
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
Volume	251	31219322	11483873	7836049700	9200800	90428900
Close	251	263.74952	24.65857	66201	210.61905	326.94083

Pearson Correlation Coefficients, N = 251		
Prob >  r  under H0: Rho=0		
	Volume	Close
Volume	1.00000	0.14782 0.0191
Close	0.14782 0.0191	1.00000

Rysunek 6: Tabela z wynikami korelacji cen zamknięcia z wolumenem symbolu MSFT

Automatyzacja analizy korelacji pozwala na szybkie identyfikowanie potencjalnych zależności między zmiennymi bez konieczności ręcznego przetwarzania danych. To narzędzie wspiera podejmowanie decyzji inwestycyjnych w oparciu o zależności rynkowe, co jest szczególnie istotne w dynamicznych warunkach rynkowych.

#### 1.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy

Automatyzacja pobierania danych pozwala na szybkie pozyskiwanie informacji o akcjach w wybranym okresie, co jest kluczowe w dynamicznych rynkach finansowych. Proces ten eliminuje konieczność ręcznego wprowadzania danych, co zmniejsza ryzyko błędów i oszczędza czas. Wystarczy zmienić tylko zmienne ticker, start\_date, end\_date, aby otrzymać obrobione dane dla innej spółki i określonego zakresu dat. Automatyzacja generowania wykresów pozwala na szybkie wizualizowanie danych o objętości transakcji, co umożliwia efektywną ocenę aktywności na rynku bez konieczności ręcznego tworzenia wykresów. Dzięki temu proces analizy staje się bardziej skalowalny i czasowo efektywny. Analizując dane dotyczące akcji Microsoftu (ticker MSFT), można zauważyć, że średni wolumen obrotu różni się w poszczególnych okresach czasu. Maksymalne wartości osiągnięte są w niektórych przedziałach, szczególnie w 2022 roku, a inne przedziały wykazują niższe średnie wartości, co może wskazywać na sezonowe trendy lub zdarzenia rynkowe wpływające na aktywność handlową. Najwyższą średnią wolumenu zaobserwowano w okresie około 2022-03-16 (ok. 28,3 mln), co może być związane z określonymi wydarzeniami finansowymi lub gospodarczymi, natomiast ogólny trend wskazuje na spadek średniego wolumenu w drugiej połowie 2022 roku. Dodatkowo, średnia krocząca (MA\_Close) pomaga wygładzić zmienność dziennych cen akcji, co umożliwia lepsze zrozumienie krótkoterminowych trendów. MA\_Close zawsze podąża za ceną "Close", ale zmienia się wolniej, co wynika z faktu, że średnia krocząca jest opóźnionym wskaźnikiem bazującym na poprzednich danych. Na przykład wartość "Close" z dnia 2022-01-07 wynosiła 306.71, natomiast MA\_Close osiągnęła wartość 315.96, wskazując na spadkowy trend. Pod koniec okresu, cena akcji spadła do 288.94, a MA\_Close wynosiła 288.94, co świadczy o kontynuacji trendu spadkowego. Automatyzacja obliczania średnich ruchomych i zmienności umożliwia łatwe monitorowanie ryzyka w danym okresie, co jest kluczowe przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Zmienność cen akcji MSFT fluktuuje w czasie – najwyższe wartości wskazują na momenty większej niepewności na rynku, natomiast niższe wartości oznaczają większą stabilność. Automatyzacja analizy korelacji między wolumenem obrotu a ceną zamknięcia akcji wskazuje na słabą, ale statystycznie istotną dodatnią korelację ( $r = 0.14782$ ). To narzędzie wspiera podejmowanie decyzji inwestycyjnych w oparciu o zależności rynkowe, co jest szczególnie istotne w dynamicznych warunkach rynkowych. Dzięki zastosowaniu automatyzacji analizy danych, możliwe jest szybkie i efektywne

generowanie wartościowych informacji, co pozwala na optymalizację procesów decyzyjnych oraz lepsze zrozumienie dynamiki rynkowej w kontekście wybranego tickera.

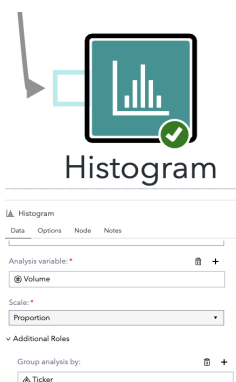
## 2. Automatyzacja analizy ilości transakcji akcyjnych

### 2.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego

Automatyczne tworzenie histogramów dla spółek na podstawie danych wejściowych stanowi istotny krok w analizie finansowej, umożliwiając szybkie wizualizowanie rozkładu wolumenu transakcji. Rozkład ten często cechuje się typową dla danych finansowych zmiennością, która może być związana z wydarzeniami rynkowymi, takimi jak publikacje raportów finansowych czy zmiany polityki monetarnej. Dzięki automatyzacji procesu generowania histogramów możliwe jest jednoczesne przeanalizowanie wielu spółek, co pozwala na identyfikację kluczowych trendów i anomalii w dużych zbiorach danych. Histogramy uwidaczniają np. nagłe wzrosty aktywności inwestorów w określonych przedziałach czasowych, co może wskazywać na reakcję rynku na konkretne wydarzenia. Automatyzacja eliminuje czasochłonność ręcznego tworzenia wizualizacji, a wyniki analizy stają się łatwo dostępne i przystępne dla dalszej interpretacji. Wnioski z takiej wizualizacji mogą być kluczowe dla decyzji inwestycyjnych, ponieważ pozwalają zidentyfikować okresy wysokiej zmienności lub sezonowe wzorce aktywności rynkowej.

### 2.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)

W celu przeprowadzenia analizy zastosowano narzędzie no-code o nazwie Histogram, które umożliwiło szybkie i efektywne generowanie histogramów dla każdej spółki na podstawie zmiennej Volume. Dzięki temu podejściu udało się uzyskać szczegółowe wizualizacje rozkładu wolumenu transakcji dla analizowanych danych wejściowych bez potrzeby programowania, co znacząco przyspieszyło proces analityczny.

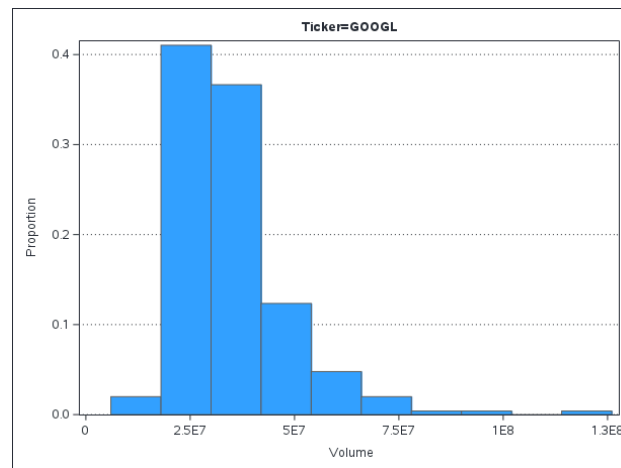


Rysunek 7: Narzędzie low-code SAS Histogram

Wizualizacje te okazały się niezwykle pomocne w zrozumieniu charakterystyki danych wolumenu oraz ocenie ich stabilności lub zmienności, co ma kluczowe znaczenie w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Dzięki narzędziom no-code, analiza staje się bardziej dostępna dla osób nietechnicznych, co ułatwia wykorzystanie zaawansowanych metod analitycznych w praktyce biznesowej.

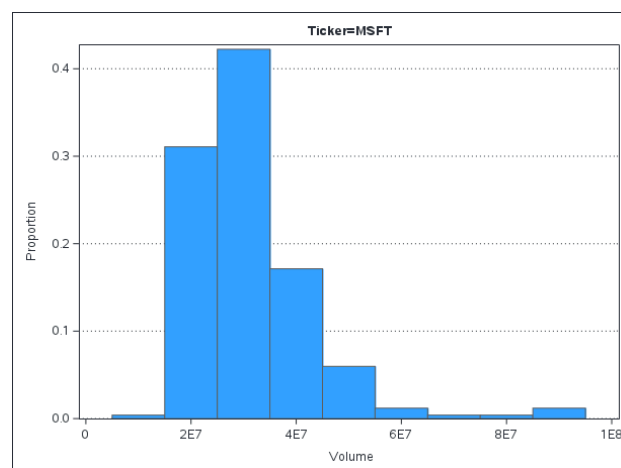
### 2.3. Wykresy i tabele z danymi

Rozkład wolumenu, zgodnie z typowymi cechami danych finansowych, okazał się asymetryczny, a zmienność wartości wolumenu wskazuje na wpływ różnorodnych wydarzeń rynkowych, takich jak publikacje wyników finansowych, zmiany w polityce monetarnej czy inne istotne informacje rynkowe.



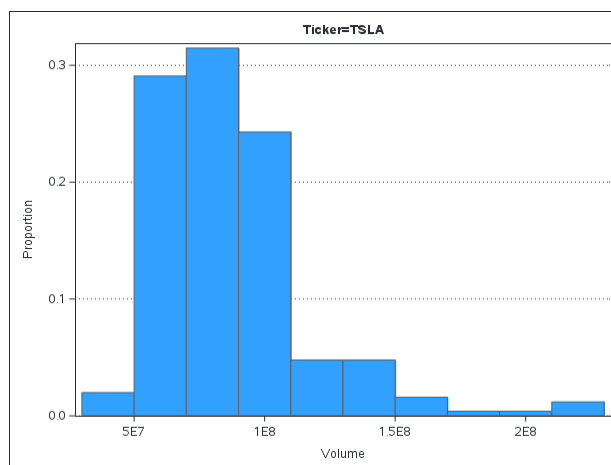
Rysunek 8: Narzędzie low-code SAS Histogram - GOOGL

Użycie narzędzia no-code dodatkowo zwiększyło dostępność i łatwość analizy, pozwalając na szybką interpretację wyników oraz identyfikację kluczowych trendów w danych.



Rysunek 9: Narzędzie low-code SAS Histogram - MSFT

Wyniki analiz można zauważyć na rysunkach 8 dla GOOGL, 9 dla MSFT oraz 10 dla TSLA.



*Rysunek 10: Narzędzie low-code SAS Histogram - TSLA*

Analiza rozkładu wolumenu dla spółek GOOGL, MSFT i TSLA uwidacznia istotne różnice w charakterystyce aktywności inwestorów oraz dynamice rynku.

## 2.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy

Rozkład wolumenu we wszystkich przypadkach jest asymetryczny prawostronnie (skośny), co wskazuje, że większość dni charakteryzuje się relatywnie niskimi wartościami wolumenu, podczas gdy tylko nieliczne dni odnotowują znacząco wyższe obroty. Jest to typowe dla danych finansowych, gdzie wahania wolumenu są często związane z wydarzeniami rynkowymi lub okresami zwiększonej niepewności.

Dla spółki GOOGL większość dni prezentuje wolumen w zakresie 2,5E7–5E7, z nielicznymi dniami przekraczającymi poziom 1E8, co wskazuje na stabilność i umiarkowaną zmienność aktywności inwestorów. W przypadku MSFT wolumen jest zbliżony do GOOGL w zakresie 2E7–4E7, jednak wyraźne różnice w niższych wartościach wolumenu sugerują mniejszą zmienność i większą stabilność. Z kolei spółka TSLA wyróżnia się znacznie wyższymi obrotami, z najczęstszymi wartościami w zakresie 5E7–1E8, a w skrajnych przypadkach sięgającymi powyżej 2E8.

Obserwacje te wskazują, że TSLA cieszy się większym zainteresowaniem inwestorów, co może wynikać z wyższej zmienności, medialności spółki lub dużej aktywności inwestorów indywidualnych. Większy wolumen dla TSLA może oznaczać wyższe ryzyko, ale również większy potencjał zysków dla strategii krótkoterminowych. Z kolei stabilniejszy wolumen GOOGL i MSFT sugeruje większą aktywność dużych inwestorów instytucjonalnych, co może czynić te spółki bardziej odpowiednimi dla strategii



długoterminowych, charakteryzujących się mniejszą zmiennością i większą przewidywalnością.

### **3. Analiza popularności spółki w porównaniu do innych**

#### **3.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego**

Celem analizy było stworzenie wykresu pudełkowego, który dostarcza kluczowych informacji o rozkładzie wolumenu, takich jak mediana, rozstęp międzykwartyłowy, wartości odstające, zakres danych oraz średnia. Te elementy pozwalają na głębsze zrozumienie charakterystyki danych wolumenu dla każdej spółki, co w konsekwencji umożliwia bardziej świadome i odpowiedzialne podejmowanie decyzji inwestycyjnych.

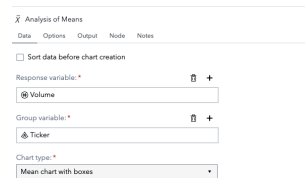
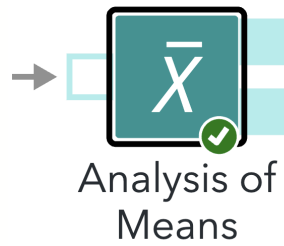
Wykres pudełkowy zapewnia przejrzystą wizualizację centralnej tendencji oraz rozproszenia danych, ułatwiając identyfikację ewentualnych anomalii, takich jak dni o wyjątkowo wysokich lub niskich wartościach wolumenu. Rozstęp międzykwartyłowy pozwala ocenić, w jakim zakresie skupia się większość wartości, podczas gdy mediana i średnia wskazują odpowiednio na środkową wartość oraz ogólny poziom aktywności inwestycyjnej.

Dzięki tej analizie inwestorzy mogą lepiej zrozumieć, które spółki charakteryzują się większą zmiennością lub stabilnością, co może być kluczowe przy wyborze strategii inwestycyjnej, zarówno krótkoterminowej, jak i długoterminowej. Tego typu wizualizacja jest szczególnie przydatna w ocenie ryzyka, porównywaniu spółek oraz wyciąganiu wniosków na temat trendów rynkowych.

#### **3.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)**

W ramach analizy zastosowano narzędzie no-code o nazwie Analysis of Means, które umożliwiło szybkie i intuicyjne wygenerowanie wykresów rodzaju pudełkowego z uwzględnieniem średnich wartości dla każdej spółki w danych wejściowych. Dane zostały pogrupowane na podstawie zmiennej Volume oraz atrybutu Ticker, co pozwoliło na szczegółową ocenę popularności poszczególnych spółek w porównaniu z innymi.

Wykresy te dostarczyły cennych informacji na temat rozkładu wolumenu, w tym mediany, średnich, rozstępu międzykwartyłowego oraz obserwacji nietypowych, które mogą świadczyć o istotnych zdarzeniach na rynku, takich jak nagłe zmiany w popycie na akcje danej spółki. Dzięki wizualnemu charakterowi narzędzia, analiza stała się bardziej przejrzysta i przystępna, szczególnie dla osób nietechnicznych.

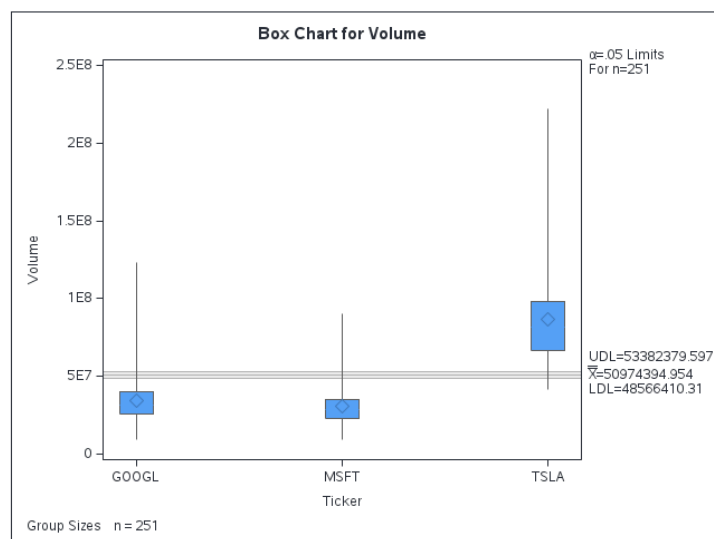


Rysunek 11: Narzędzie low-code SAS Analysis of Means

Za pomocą tego narzędzia udało się zidentyfikować zarówno stabilne trendy, jak i nietypowe odchylenia, które mogą mieć znaczenie przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.

### 3.3. Wykresy i tabele z danymi

Wykresy pudełkowe ułatwiły porównanie różnych spółek, dostarczając jednocześnie kluczowych wskaźników dotyczących ich popularności na rynku oraz dynamiki obrotów, co może być podstawą do dalszych analiz lub opracowania strategii inwestycyjnych.



Rysunek 12: Narzędzie low-code SAS Analysis of Means - TSLA vs MSFT vs GOOGL

Wnioski z przeprowadzonej analizy danych wolumenu dla wybranych spółek dostarczają istotnych informacji na temat ich charakterystyki rynkowej i potencjalnych możliwości inwestycyjnych.

### **3.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy**

Zarówno GOOGL, jak i MSFT wykazują zbliżone mediany wolumenu w przedziale  $2E7 - 3E7$ , co wskazuje na stabilne zainteresowanie tymi spółkami. W przypadku TSLA, mediana wolumenu jest znacznie wyższa ( $\sim 1E8$ ), co odzwierciedla większe zainteresowanie rynkowe akcjami tej spółki w porównaniu do pozostałych.

Dalsza analiza wykazała, że TSLA charakteryzuje się największym rozstępem międzykwartylowym (IQR), co świadczy o wyższej zmienności wolumenu w porównaniu z bardziej stabilnymi GOOGL i MSFT, które mają węższe IQR. Widoczne wartości odstające występują we wszystkich analizowanych spółkach, jednak dla TSLA są one bardziej liczne i mają większą skalę, podkreślając podatność tej spółki na duże skoki wolumenu. Z kolei GOOGL i MSFT mają rzadziej występujące outliery, co wzmacnia obraz ich stabilniejszego charakteru.

Dodatkowo, maksymalny wolumen dla TSLA ( $\sim 2.5E8$ ) jest wyraźnie wyższy niż w przypadku GOOGL i MSFT, których maksymalne wartości wolumenu są znacznie niższe i bardziej zbliżone. Średnia wolumenu dla każdej spółki przekracza medianę, co jest zgodne z asymetrycznym prawostronnym rozkładem danych i wskazuje na wpływ wysokich wartości odstających.

Podsumowując, TSLA, z uwagi na wysoką zmienność wolumenu i liczne wartości odstające, może być bardziej ryzykownym wyborem inwestycyjnym, ale oferuje większy potencjał zysku dla aktywnych traderów. Natomiast GOOGL i MSFT, dzięki stabilności wolumenu, mogą być atrakcyjniejsze dla inwestorów preferujących długoterminowe strategie inwestycyjne, gdzie przewidywalność i niższe ryzyko odgrywają kluczową rolę.

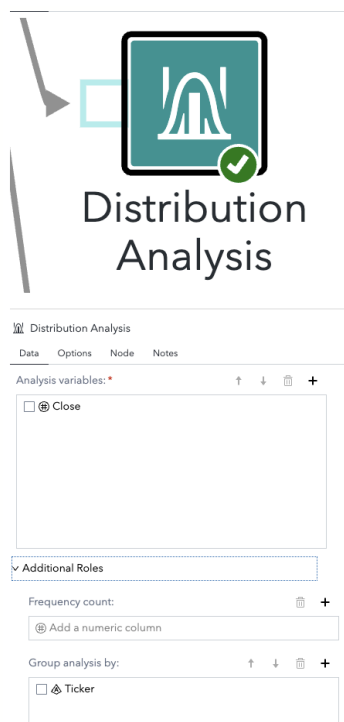
## **4. Wizualizacja i automatyzacja analizy rozkładów cen zamknięcia**

### **4.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego**

Celem tego celu jest wizualne określenie w jakich zakresach w danym okresie czasowym wahają się ceny spółki. Wykres ukazuje również, jakie ceny są częste, a jakie mają niskie prawdopodobieństwo i znajdują się w ogonach. Jest to przydatne o tyle, że ukazuje, jaka cena jest relatywnie wysoka, a jaka relatywnie niska, jeśli zastanawiamy się nad wejściem na rynek.

## 4.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)

Do wygenerowania wykresu przedstawiającego rozkład danych wejściowych wykorzystano narzędzie no-code o nazwie Distribution Analysis, które umożliwia analizę zmienności ceny spółki w oparciu o zmienną Close (Price), z jednoczesnym grupowaniem według Ticker.



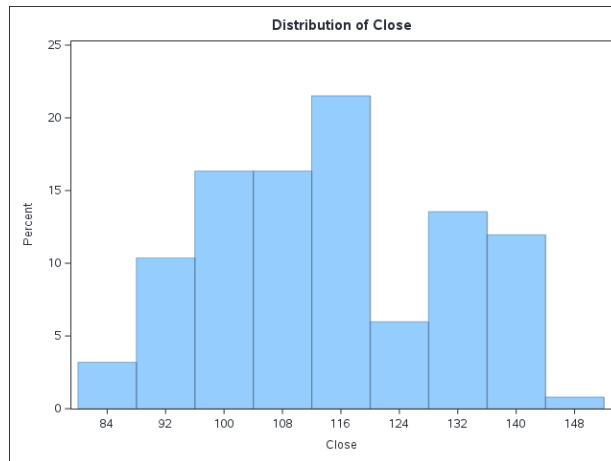
Rysunek 13: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis

Takie przedstawienie rozkładu cen pomaga zrozumieć, jakie wartości cenowe są relatywnie wysokie lub niskie w kontekście całej serii czasowej, co jest szczególnie przydatne przy podejmowaniu decyzji o ewentualnym wejściu na rynek.

## 4.3. Wykresy i tabele z danymi

Wykres ten ma na celu wizualne określenie, w jakich zakresach cenowych w danym okresie czasowym kształtują się ceny akcji danej spółki, umożliwiając zrozumienie ich wahań. Dzięki niemu jesteśmy w stanie dostrzec, które ceny pojawiają się najczęściej, oraz które z nich są rzadziej spotykane, znajdując się w tzw. ogonach rozkładu.

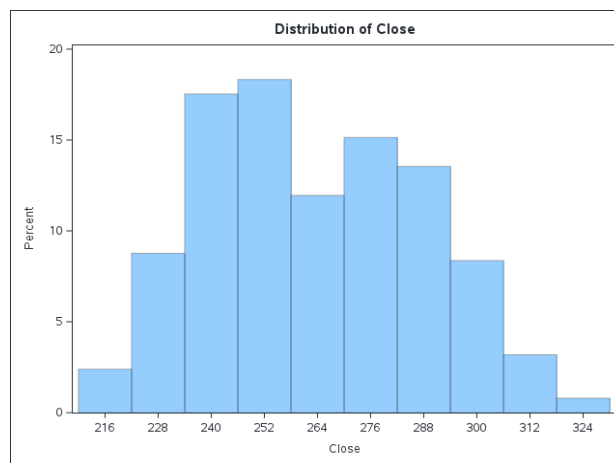
Rozkład cen zamknięcia dla GOOGL jest zbliżony do rozkładu normalnego, z lekkim przesunięciem w stronę wyższych wartości, co sugeruje większe zainteresowanie akcjami w wyższych przedziałach cenowych. Ceny zamknięcia wahają się w przedziale od około 84 do 148, z największą liczbą dni przypadającą na przedział 116–124.



*Rysunek 14: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis - Ticker=GOOGL*

Wnioski z analizy GOOGL wskazują, że większość dni ceny oscylują wokół średnich wartości w tym zakresie, z rzadko występującymi cenami poniżej 100 oraz powyżej 140. W porównaniu do innych spółek, takich jak MSFT i TSLA, GOOGL zajmuje miejsce pośrednie zarówno pod względem rozkładu, jak i zakresu cen.

Rozkład cen zamknięcia dla MSFT jest symetryczny i przypomina klasyczny rozkład normalny, co wskazuje na stabilność tej spółki. Ceny zamknięcia mieszczą się w przedziale od około 216 do 324, przy czym najwyższa częstotliwość występuje w przedziale 240–264.

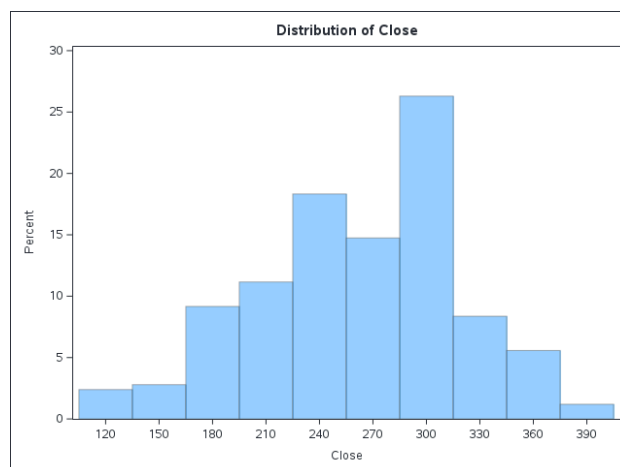


*Rysunek 15: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis - Ticker=MSFT*

Wnioski z analizy cen MSFT pokazują, że ceny zamknięcia są bardziej stabilne niż w przypadku TSLA, a większość z nich koncentruje się w średnich zakresach cenowych. Bardzo wysokie ceny, powyżej 300, występują rzadko, co sprawia, że MSFT jest bardziej przewidywalnym wyborem dla inwestorów szukających stabilności.

Rozkład cen zamknięcia dla TSLA jest asymetryczny prawostronnie, co oznacza, że ceny są bardziej skumulowane w dolnym zakresie, podczas gdy wyższe ceny, choć mniej

liczne, mają znaczący wpływ na rozkład. Ceny zamknięcia wahają się od około 120 do 390, z największą liczbą dni przypadającą na przedział 240–280.



*Rysunek 16: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis - Ticker=TSLA*

Wnioski z analizy TSLA wskazują na wyższą zmienność, co oznacza większe ryzyko i nieprzewidywalność związane z cenami tej spółki. Wyższe ceny, powyżej 300, są rzadziej spotykane, ale przyczyniają się do prawostronnej asymetrii rozkładu. TSLA charakteryzuje się najszerszym zakresem cen i większą zmiennością, co wynika z dynamicznego charakteru firmy i spekulacyjnego rynku.

#### **4.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy**

Wszystkie trzy spółki – GOOGL, MSFT i TSLA – prezentują różne charaktery rozkładu cen zamknięcia. GOOGL zajmuje pośrednie miejsce pod względem rozkładu i zakresu cen, z mniejszą zmiennością niż TSLA, ale większą niż MSFT. MSFT charakteryzuje się stabilnym, symetrycznym rozkładem cen, co czyni go bardziej przewidywalnym wyborem dla inwestorów długoterminowych. TSLA z kolei jest bardziej zmienna, oferując większe możliwości zysku, ale także wyższe ryzyko. Dla inwestorów długoterminowych MSFT wydaje się bardziej stabilnym wyborem, podczas gdy GOOGL stanowi balans między zmiennością a stabilnością.

### **5. Obliczanie statystyk opisowych cen akcji spółek giełdowych**

#### **5.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego**

Celem przeprowadzonej analizy jest szczegółowe porównanie kluczowych statystyk opisowych dotyczących cen akcji trzech wybranych spółek giełdowych – GOOGL (Alphabet Inc.), MSFT (Microsoft Corporation) oraz TSLA (Tesla Inc.). Tego rodzaju analiza pozwala

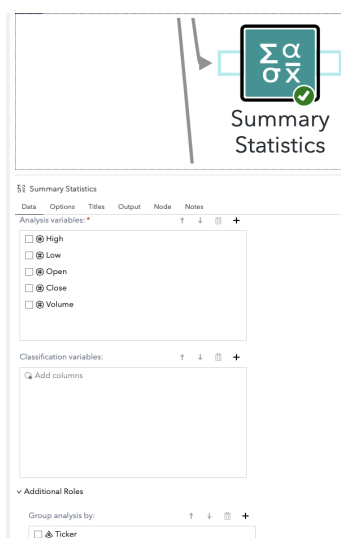
na dogłębną ocenę nie tylko zmienności cen tych akcji, ale również na zrozumienie czynników, które kształtują ryzyko inwestycyjne oraz stabilność poszczególnych spółek w określonym czasie.

Pierwszym krokiem jest identyfikacja zmienności cen akcji, która jest realizowana poprzez ocenę odchyłeń standardowych oraz zakresów cenowych dla każdej z analizowanych spółek. Odchylenie standardowe dostarcza informacji o tym, jak bardzo ceny akcji w danym okresie odbiegają od średniej wartości, co w praktyce odzwierciedla ryzyko związane z inwestowaniem w dane papiery wartościowe. Natomiast analiza zakresów cen umożliwia zrozumienie, w jakich przedziałach cenowych oscylują ceny akcji, co może wskazywać na stabilność rynku, w którym dana spółka funkcjonuje.

Kolejnym ważnym elementem analizy jest porównanie aktywności rynkowej danej spółki, które polega na zbadaniu średniego wolumenu transakcji oraz jego zmienności w analizowanym okresie. Średni wolumen transakcji stanowi miarę zainteresowania inwestorów danym aktywem, podczas gdy zmienność wolumenu wskazuje na stopień fluktuacji tego zainteresowania w czasie. Analiza tych zmiennych daje cenne informacje o tym, jak aktywnie rynek reaguje na wydarzenia związane z daną spółką, co może pomóc przewidzieć przyszłe ruchy cenowe.

## 5.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)

Kod w języku SAS Flow, który wspomaga tę analizę, umożliwia zbieranie, przetwarzanie oraz prezentowanie tych danych w sposób umożliwiający łatwą interpretację wyników, co pomaga inwestorom podjąć świadome decyzje w oparciu o twarde dane analityczne.



Rysunek 17: Narzędzie low-code SAS Summary Statistics

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano narzędzie no-code o nazwie Summary Statistics, które pozwala na generowanie tabeli zawierającej statystyki opisowe dla danych wejściowych. W tej analizie uwzględniono zmienne takie jak Close, Low, Open, High (wszystkie odnoszące się do cen akcji) oraz Volume, które stanowią kluczowe wskaźniki aktywności rynkowej. Dodatkowo, dane zostały pogrupowane na podstawie zmiennej Ticker, co pozwoliło na osobną analizę każdej spółki w zestawieniu.

### 5.3. Wykresy i tabele z danymi

Proces analizy został zbudowany poprzez stopniowe dodawanie kolejnych kroków w przepływie pracy. Każdy krok w narzędziu Summary Statistics umożliwił obliczenie i prezentację różnych miar statystycznych, takich jak średnia, mediana, odchylenie standardowe, minimum, maksimum, czy kwartyle dla poszczególnych zmiennych. Dzięki temu, użytkownik mógł uzyskać pełen obraz rozkładu cen akcji i wolumenu transakcji dla każdej z analizowanych spółek, co pozwoliło na bardziej precyzyjne wnioski i identyfikację trendów rynkowych.

Ticker=GOOGL					
Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N
High	116.0630755	16.2386043	86.2074899	150.9991072	251
Low	112.7921836	15.8952235	83.0389756	144.9968790	251
Open	114.4647380	16.2101323	85.0915348	150.7036846	251
Close	114.3458581	16.0509550	83.1286545	147.4654236	251
Volume	34767530.28	13619267.27	9701400.00	123200000	251

Ticker=MSFT					
Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N
High	266.7248450	24.7935253	216.2418303	329.4555925	251
Low	259.6725267	24.3284022	209.3938178	321.4433872	251
Open	263.4055508	24.8946209	213.4359147	326.8725886	251
Close	263.2226425	24.6093090	210.1983185	326.2877502	251
Volume	31219321.51	11483873.11	9200800.00	90428900.00	251

Ticker=TESLA					
Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N
High	270.5677160	58.9185248	116.2699966	402.6666565	251
Low	256.5073573	56.5672387	108.2399979	378.6799927	251
Open	264.1352322	57.8490291	110.3499985	396.5166626	251
Close	263.0930810	57.8143564	109.0999985	399.9266663	251
Volume	86936333.07	29496489.44	41864700.00	221923300	251

Rysunek 18: Narzędzie low-code SAS Summary Statistics - TESLA vs MSFT vs GOOGL

### 5.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy

GOOGL (Alphabet Inc.) wykazuje stabilność zarówno w zakresie cen akcji, jak i wolumenu transakcji, jednak zmienność wolumenu wskazuje na okresowe wzrosty aktywności rynkowej. Średnia cena zamknięcia wynosi 114,35, a ceny wahają się w dość wąskim przedziale od 83,13 do 147,47. Ceny akcji tej spółki charakteryzują się niewielkimi



wahaniami (odchylenie standardowe wynoszące około 16), co sugeruje, że GOOGL jest stosunkowo stabilną spółką na rynku. Z kolei zmienność wolumenu transakcji (odchylenie standardowe wynoszące 13,6 mln) wskazuje na okresy większego zainteresowania inwestorów.

MSFT (Microsoft Corporation) wykazuje umiarkowaną zmienność cen oraz wolumenu. Średnia cena zamknięcia wynosi 263,22, a ceny wahają się w szerszym zakresie od 210,20 do 326,29. Odchylenie standardowe cen wynosi około 24,6, co wskazuje na większą zmienność w porównaniu do GOOGL, ale mniejszą niż w przypadku TSLA. Wolumen transakcji jest mniej zmienny (odchylenie standardowe wynoszące 11,5 mln), co sugeruje stabilne zainteresowanie inwestorów. MSFT jest więc spółką o umiarkowanej zmienności, co czyni ją stabilnym wyborem inwestycyjnym, szczególnie dla inwestorów długoterminowych.

TSLA (Tesla Inc.) charakteryzuje się najwyższą zmiennością zarówno cen, jak i wolumenu. Średnia cena zamknięcia wynosi 263,09, ale ceny wahają się w szerokim zakresie od 109,10 do 399,93, co daje zakres cen wynoszący aż 290,83. Odchylenie standardowe cen jest najwyższe spośród analizowanych spółek, wynoszące 57,81, a zmienność wolumenu jest również duża (29,5 mln). TSLA jest znacznie bardziej zmienna niż GOOGL i MSFT, co czyni ją bardziej ryzykowną, ale również bardziej dochodową dla inwestorów spekulacyjnych. Ta duża zmienność może przyciągać inwestorów krótkoterminowych, którzy liczą na szybkie zyski, ale wiąże się to także z wyższym ryzykiem.

Podsumowując, GOOGL jest stabilną spółką z niewielkimi wahaniami cen, ale z okresowymi wzrostem aktywności inwestorów. MSFT oferuje umiarkowaną zmienność, co czyni ją stabilnym wyborem dla inwestorów długoterminowych. TSLA natomiast przyciąga inwestorów krótkoterminowych swoją dużą zmiennością, choć wiąże się to z wyższym ryzykiem inwestycyjnym.

## **6. Porównawcza analiza cen zamknięcia i wolumenu obrotu spółek**

### **6.1. Wyjaśnienie celu szczegółowego**

Celem tej analizy jest przeprowadzenie szczegółowego porównania trzech spółek giełdowych: GOOGL, MSFT i TSLA, z uwzględnieniem średnich cen zamknięcia oraz wolumenu obrotu, aby zidentyfikować różnice i potencjalne trendy między nimi. Analiza ta ma na celu ocenę ryzyka i atrakcyjności inwestycyjnej tych akcji, co pomoże inwestorom podjąć świadome decyzje inwestycyjne. W szczególności, analiza średnich cen zamknięcia

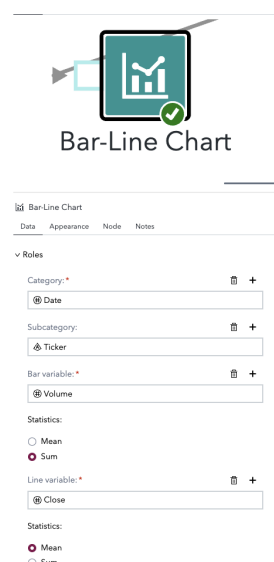
(Close) pozwala na ocenę wartości akcji w określonym okresie, a wolumen obrotu (Volume) daje wgląd w aktywność inwestorów na rynku. Zrozumienie tych zmiennych jest kluczowe do określenia stabilności i zmienności każdej spółki oraz do oceny, jak duża jest ich płynność na rynku.

W przypadku GOOGL, średnia cena zamknięcia wykazuje stabilność, a wolumen obrotu charakteryzuje się mniejszą zmiennością w porównaniu do innych spółek. MSFT z kolei wykazuje średnią cenę zamknięcia na poziomie 263,22, z nieco większą zmiennością w cenach i wolumenie. TSLA, będąc najbardziej zmienną spółką, ma największe odchylenia zarówno w zakresie cen, jak i wolumenu obrotu, co czyni ją bardziej ryzykowną, ale także potencjalnie bardziej dochodową dla inwestorów o wysokiej tolerancji na ryzyko.

Porównanie tych trzech spółek pozwala lepiej zrozumieć różnice w dynamice rynku oraz pomóc w identyfikacji potencjalnych trendów inwestycyjnych.

## 6.2. Opis procesu uzyskania danych wynikowych (kody)

W celu przeprowadzenia analizy, wybrano kombinowany wykres bar + plot, który umożliwia jednoczesną wizualizację dwóch kluczowych zmiennych: wolumenu obrotu oraz cen zamknięcia. Wykres słupkowy (bar) przedstawia dane dotyczące wolumenu obrotu, pokazując zmienność ilościową transakcji w określonym czasie. Z kolei wykres liniowy (plot) przedstawia ceny zamknięcia, ukazując trend zmian cen akcji, co pozwala na łatwiejsze uchwycenie ich ogólnych kierunków w danym okresie.



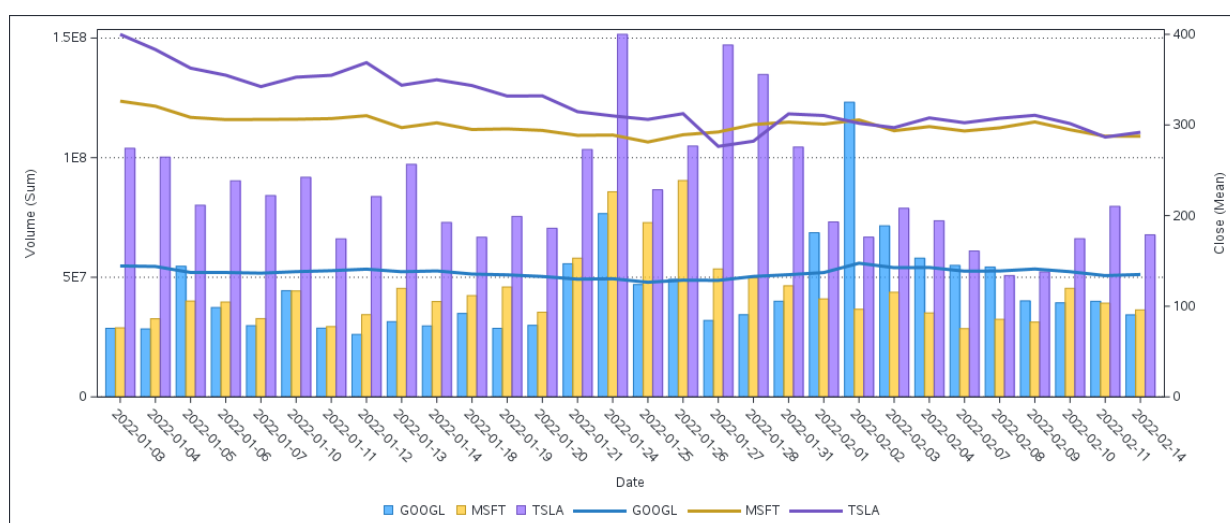
Rysunek 19: Narzędzie low-code SAS Bar-Line Chart

Po skonfigurowaniu wykresu i wprowadzeniu odpowiednich danych, użytkownik uruchamia proces wizualizacji, a narzędzie automatycznie generuje gotowy wykres, który

dostarcza pełny obraz zmienności cen oraz aktywności rynkowej. Tego rodzaju podejście pozwala na skuteczne połączenie analizy ilościowej i trendów, co zwiększa przejrzystość i użyteczność wyników.

### 6.3. Wykresy i tabele z danymi

Wnioski z analizy cen zamknięcia i wolumenu obrotu wskazują na istotne różnice między spółkami. Spółka MSFT charakteryzuje się najbardziej stabilnymi cenami zamknięcia, z najmniejszą zmiennością, co sugeruje jej stabilność i przewidywalność.



Rysunek 20: Narzędzie low-code SAS Bar-Line Chart - TSLA vs MSFT vs GOOGL

Z kolei TSLA, mimo najwyższej średniej ceny zamknięcia, wykazuje większą zmienność cen, co może wskazywać na większe ryzyko związane z inwestowaniem w tę spółkę. GOOGL, z najniższą średnią ceną zamknięcia w analizowanym okresie, wydaje się być bardziej stabilne w kontekście cen, ale może być mniej atrakcyjne pod względem potencjalnego wzrostu.

### 6.4. Wnioski uzyskane z przeprowadzonej analizy

Jeśli chodzi o wolumen obrotu, TSLA wyróżnia się zdecydowanie największym wolumenem, co wskazuje na wysoką aktywność handlową oraz zainteresowanie inwestorów. MSFT i GOOGL mają znacznie mniejszy wolumen obrotu, przy czym GOOGL osiąga najniższy poziom w tej kategorii.

Zależność między wolumenem a ceną wskazuje, że wysoki wolumen TSLA może być związany z dużą zmiennością cen, co sugeruje, że inwestorzy mogą bardziej aktywnie spekulować na tej spółce.

Z kolei stabilny wolumen obrotu dla MSFT sugeruje bardziej ustabilizowaną bazę inwestorów, co może świadczyć o mniejszej skłonności do spekulacji i większej stabilności długoterminowej.

## **Podsumowanie**

W ramach przeprowadzonej analizy skupiono się na automatyzacji procesów analizy danych giełdowych oraz ocenie zależności pomiędzy cenami akcji a wolumenem obrotu na przykładzie trzech spółek: Microsoft (MSFT), Tesla (TSLA) oraz Alphabet (GOOGL). Celem badania było wykorzystanie dostępnych narzędzi no-code oraz technik statystycznych do stworzenia procesu analitycznego, który pozwoliłby na szybkie i efektywne pozyskiwanie oraz analizowanie danych rynkowych, z jednoczesnym zminimalizowaniem manualnych działań.

Pierwszym etapem było pobranie danych giełdowych z publicznie dostępnych źródeł za pomocą narzędzi automatyzujących procesy zbierania danych. Wybrane zmienne obejmowały ceny akcji (Open, High, Low, Close) oraz wolumen obrotu (Volume) w określonym przedziale czasowym. W kolejnym kroku przeprowadzono wstępne statystyki opisowe, które umożliwiły wgląd w podstawowe właściwości analizowanych danych, takie jak średnia, odchylenie standardowe czy maksymalna i minimalna wartość zmiennych.

Następnie skupiono się na ocenie zależności pomiędzy wolumenem obrotu a ceną zamknięcia akcji. Wyniki analizy korelacji wykazały, że istnieje słaba, lecz statystycznie istotna dodatnia zależność między tymi zmiennymi ( $r = 0.14782$ ). Pomimo istotności statystycznej, siła tej korelacji była zbyt niska, aby uznać wolumen obrotu za istotny czynnik wpływający na wartość akcji w analizowanym okresie.

Dalsza część analizy dotyczyła zmienności cen akcji, którą zbadano przy użyciu wskaźnika 5-dniowej zmienności. Wyniki pokazały, że zmienność była najwyższa w pierwszych dniach analizowanego okresu, co mogło wynikać z początkowej niepewności na rynku. W kolejnych dniach zauważono okresową stabilizację cen, przerywaną momentami zwiększonej zmienności, które mogły być efektem wydarzeń makroekonomicznych lub publikacji wyników finansowych.

Ostatnim elementem analizy było wykorzystanie średniej kroczącej jako wskaźnika trendu cen akcji. Analiza ta potwierdziła ogólny spadkowy trend wartości akcji we wszystkich trzech spółkach w analizowanym okresie. Wartości średniej kroczącej

(MA\_Close) pozwoliły na wygładzenie krótkoterminowych wahań cen, co umożliwiło lepsze zrozumienie kierunku zmian na rynku.

Na zakończenie stworzono wizualizację porównawczą, która prezentowała ceny akcji oraz wolumen obrotu wszystkich trzech spółek na jednym wykresie. Dzięki zastosowaniu narzędzi no-code możliwe było stworzenie przejrzystego wykresu łączącego dane dotyczące zarówno cen, jak i aktywności rynkowej, co podkreśla różnice w charakterystyce poszczególnych spółek.

Słaba korelacja między ceną a wolumenem obrotu: Analiza wykazała, że wolumen obrotu akcji ma jedynie minimalny wpływ na ceny zamknięcia, co sugeruje, że inne czynniki, takie jak wydarzenia makroekonomiczne, mają większe znaczenie w kształtowaniu wartości akcji.

Charakterystyka zmienności: Największą zmienność cen zaobserwowano w akcjach Tesla, co może wynikać z ich spekulacyjnego charakteru. Microsoft i Alphabet cechowały się większą stabilnością.

Średnia krocząca jako narzędzie analityczne: Zastosowanie średniej kroczącej pozwoliło na skuteczne identyfikowanie trendów rynkowych, co ma istotne znaczenie przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.

Zalety automatyzacji: Wykorzystanie narzędzi no-code umożliwiło szybkie przetwarzanie danych oraz ich analizę w sposób powtarzalny i bezbłędny. Dzięki temu możliwe jest regularne monitorowanie rynków finansowych przy minimalnym nakładzie pracy.

Realizacja projektu pokazała, że automatyzacja procesów analitycznych może znacząco usprawnić analizę danych giełdowych, zarówno pod względem czasu, jak i jakości uzyskiwanych wyników. Wykorzystanie narzędzi no-code oraz technik statystycznych daje możliwość szybkiego reagowania na zmieniające się warunki rynkowe oraz wsparcia w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Wyniki analizy podkreślają istotność systematycznego monitorowania zmienności i trendów na rynku, co jest kluczowe dla efektywnego zarządzania portfelem inwestycyjnym.

## **Spis grafik i rysunków**

- Rysunek 1: Całkowity przepływ pracy SAS Viya
- Rysunek 2: Tabela wynikowa pierwszych obserwacji symbolu MSFT
- Rysunek 3: Tabela wynikowa średniego wolumenu obrotu symbolu MSFT

- Rysunek 4: Tabela z wynikami średniej ruchomej cen zamknięcia symbolu MSFT
- Rysunek 5: Tabela z wynikami zmienności cen zamknięcia symbolu MSFT
- Rysunek 6: Tabela z wynikami korelacji cen zamknięcia z wolumenem symbolu MSFT
- Rysunek 7: Narzędzie low-code SAS Histogram
- Rysunek 8: Narzędzie low-code SAS Histogram - GOOGL
- Rysunek 9: Narzędzie low-code SAS Histogram - MSFT
- Rysunek 10: Narzędzie low-code SAS Histogram - TSLA
- Rysunek 11: Narzędzie low-code SAS Analysis of Means
- Rysunek 12: Narzędzie low-code SAS Analysis of Means - TSLA vs MSFT vs GOOGL
- Rysunek 13: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis
- Rysunek 14: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis - Ticker=GOOGL
- Rysunek 15: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis - Ticker=MSFT
- Rysunek 16: Narzędzie low-code SAS Distribution Analysis - Ticker=TSLA
- Rysunek 17: Narzędzie low-code SAS Summary Statistics
- Rysunek 18: Narzędzie low-code SAS Summary Statistics - TSLA vs MSFT vs GOOGL
- Rysunek 19: Narzędzie low-code SAS Bar-Line Chart
- Rysunek 20: Narzędzie low-code SAS Bar-Line Chart - TSLA vs MSFT vs GOOGL

## Spis załączników

- Załącznik 1: NewTickerAnalysis.sas
- Załącznik 2: ProjectAutomation.sas
- Załącznik 3: RunningRecordID.sas
- Załącznik 4: ProcPython.sas
- Załącznik 5: Project.flw

## Bibliografia

- Baza danych Yahoo Finance: <https://pypi.org/project/yfinance/>;  
<https://www.geeksforgeeks.org/how-to-use-yfinance-api-with-python/>
- Repozytorium kodu: <https://github.com/Szymon-Czuszek/SAS-Automation>