

Od zera do maklera

Czyli podstawy inwestowania i ekonomii od zera z ukłonem w stronę matematyków

Karol Juszczak

kontakt do wykładów: karol.juszczak11@gmail.com

April 19, 2026

Wstęp

Znajdź informacje do teorii w necie. Możesz po prostu wklepać w dowolnego LLM'a, ale zależy mi byś zrozumiał/zrozumiała z czym to się je. **Pytania, są po to by pomóc Ci wynieść więcej z zajęć.**

Do zdobycia \$ 100 000.

Warunek zaliczenia: \$ 25 000 (25%).

Przynajmniej \$ 10 000 z teorii i \$ 10 000 z zadań

Jak odpowiadać?

Prosto i krótko !

Bez technicznego żargonu. Przykład:

Jak ryzyko niewypłacalności emitenta wpływa na obligacje?

– Jak emitentowi grozi niewypłacalność, to nikt nie chce kupować ich obligacji, dlatego ich cena na rynku spada.

1 Część I – Teoria – Giełda

Akcje \$ 5 000

Akcje

1. Czym jest akcja?
 - (a) Kto takie akcje emituje?
 - (b) Co dokładnie kupuje inwestor kupując akcje?
 - (c) Jakie prawa daje posiadanie akcji? (Wymień przynajmniej 2)
 - (d) Jak działa dywidenda?
 - (i) co to jest dywidenda
 - (ii) kiedy spółka ją wypłaca
 - (iii) wpływ dywidendy na cenę akcji (ex-dividend effect)
 - (e) Czym jest kapitalizacja spółki?

Obligacje

1. Czym jest obligacja?
 - (a) Kto komu pożycza pieniądze?
 - (b) Na czym polega mechanizm odsetek (kuponów)?
 - (c) Jakie są podstawowe elementy obligacji?
 - (i) nominal (cena wykupu)
 - (ii) kupon
 - (iii) termin zapadalności (maturity)
 - (iv) cena rynkowa
 - (d) dlaczego cena rynkowa \neq nominal
 - (e) dlaczego rentowność obligacji (YTM) \neq kupon?
 - (f) Obligacje firmy SREMACS ERAEW SA kosztują na rynku 800 zł od sztuki przy nominalie 1000 zł. Emitent wykupi tę serię obligacji za 1 rok. Kupon to 5%. W jakiej kondycji znajduje się firma
 - (g) Jak stopy procentowe wpływają na obligacje?
 - (h) Jak ryzyko niewypłacalności emitenta wpływa na obligacje?
 - (i) Czym się różnią?
 - (i) obligacje kuponowe
 - (ii) obligacje zerokuponowe
 - (j) Wyjaśnij różnicę pomiędzy obligacją skarbową a korporacyjną.
 - (i) Kto jest emitentem?
 - (ii) Która jest bardziej ryzykowna i dlaczego?

Część dodatkowa – Opcje

Dla chętnych:

1. Czym jest opcja finansowa?
 - (a) Czym się różni CALL od PUT?
 - (b) Czym jest strike?
 - (c) Czym jest premia opcyjna?
 - (d) Czym jest delta?
 - (e) Po co się je stosuje?
 - (f) Jaki jest najważniejszy wzór przy wycenie opcji?

Podstawowe pojęcia inwestycyjne \$ 4 000

Podstawowe pojęcia inwestycyjne

1. Wyjaśnij pojęcie dywersyfikacji.
2. Dlaczego inwestor nie powinien lokować całego kapitału w jedno aktywo?
3. Co oznacza stopa zwrotu?
4. Czym jest ryzyko inwestycyjne?
5. Czym jest ETF?
6. Czym jest efektywność rynku?
7. Co to oznacza, że rynek jest idealnie efektywny?

2 Część II – Czysta Teoria – Ekonomia

Banki \$ 5 000

Banki

1. Czym jest stopa procentowa?
2. Ile wynosi obecnie stopa procentowa w Polsce?
3. Czym jest Bank Centralny?
 - (a) Jakie jest jego zadanie?
 - (b) Dlaczego ma być niezależny od polityków?
 - (c) Czy powinien zarabiać pieniądze?
 - (d) Czym jest waluta rezerwowa?
4. Na czym zarabia bank komercyjny?

Inflacja \$ 2 000

Inflacja

1. Czym jest inflacja?
2. Czym jest deflacja?
3. Czym jest dezinflacja?
4. Jaka jest zależność między stopą procentową a inflacją?

Podstawowe pojęcia ekonomiczne \$ 2 000

Podstawowe pojęcia ekonomiczne

1. Czym jest PKB?
2. Czy wzrost PKB uwzględnia inflację?
3. Czym jest recesja?

Geopolityka \$ 5 000

Geopolityka

1. Dlaczego dolar jest tak istotną częścią rezerw finansowych?
2. Dlaczego tak dużo produkuje się w Chinach?
3. Dlaczego Tajwan jest tak ważny dla świata (TSMC)?
4. Czym jest OPEC?
5. Podaj przewagi gospodarcze regionów/krajów
 - (a) USA?
 - (b) Europa? (UE)
 - (c) Chiny?
 - (d) Indie?

3 Część III – Matematyka – Teoria

Matma teoria \$ 10 000

Matma teoria

1. Czym jest procent składany?
2. Czym jest rozkład?
 - (a) Podaj wzór rozkładu normalnego?
 - (b) Co musi być spełnione, by rozkład był normalny (CTG)?
3. Czym jest wartość oczekiwana?
4. Czym jest współczynnik korelacji liniowej (podaj wzór)
5. Czym jest wariancja?
6. Czym jest odchylenie standardowe?
7. Rozwiń $\ln(1+x)$ w szereg Maclaurina.

4 Część IV – Matematyka – Zadanka

Zadanie 4.1: Obligacje pewnej firmy **\$ 15 000**

Obligacje firmy SREMACS ERAEW SA kosztują na rynku 800 zł od sztuki przy nominale 1000 zł. Emitent wykupi tę serię obligacji za 1 rok. Kupon to 5%. Dziś jest poniedziałek. Inna całkowicie bezpieczna (100% – wypłacalna firma) również płaci 5% rocznie. Szansa na bankructwo naszej firmy jest identyczna każdego dnia.

1. Ile wynosi rentowność tej obligacji
2. Oszacuj prawdopodobieństwo, że firma zbankrutuje i nie odda pieniędzy przy wykupie

Jeśli firma upadnie nie dostaniemy już od niej żadnych pieniędzy, ale jeśli już nam coś wypłaciła – to nasze. Zakładamy idealną efektywność rynku w tym zadaniu. Resztę założeń co do wyceny proszę sobie wybrać.¹

Obligacje pewnej firmy - dodatkowe (trudniejsze)

1. Oblicz prawdopodobieństwo, że firma zbankrutuje w najbliższy piątek
2. Jeśli rynek oferowałby 3% (a nie 5%) rocznie na innych całkowicie bezpiecznych obligacjach. Jakie jest teraz prawdopodobieństwo, że firma zbankrutuje i nie odda pieniędzy przy wykupie (trudniejsze)

Zadanie 4.2: Startup kosmicznych dronów **\$ 15 000**

Nasa przeznacza Ci pieniądze na rozwój Twojego startupu kosmicznych dronów. Wiesz, że będzie z Tobą współpracować dokładnie przez n rund (chyba, że zbankrutujesz). W każdej rundzie możesz zainwestować $k \in [0, 1]$ - część kapitału. Przy sukcesie (doleceniu do marsa) Otrzymujesz $z_1 \in (1, \infty)$ zainwestowanej kwoty (Inwestujesz 100\$ i jeśli misja się uda otrzymujesz $z_1 \cdot 100\$$. Misja udaje się z szansą p .

1. Zakładając, że maksymalizujesz EV, ile postawisz na rundę? (podaj optymalne k)
2. Zakładając, że maksymalizujesz logarytm końcowej kwoty – $\mathbb{E}[\ln W]$ – ile postawisz na rundę? (podaj optymalne k)

Zadania dodatkowe Startup kosmicznych dronów

1. Jak zmieniają się powyższe podpunkty, gdy dodamy możliwość bezpiecznego inwestowania (np. na lokacie) pieniędzy niewydanych na drony? Są oprocentowane na z_2 na rundę.²

¹Choć sam polecam założyć, że rynek maksymalizuje EV (wartość oczekiwaną) i nie bierze żadnej premii za zmienność. Czyli obie obligacje dają średnio taki sam zysk.

Zadanie 4.3: Porównywanie obligacji w praktyce **\$ 15 000**

Znajdź aktualną projekcję NBP na najbliższe lata.³ Chcesz dokonać inwestycji w Obligacje Skarbowe na kilka lat.

1. Rozważasz kupno obligacji TOS, COI i EDO. Oblicz, która z inwestycji przyniesie najlepszy zwrot w perspektywie 3 lat.
2. Jak zmieniają się stopy zwrotu, jeśli uwzględnimy podatek Belki?

Uwzględnij opłaty za przedterminowy wykup.

Zadanie 4.4: Ile spółek w portfelu? **\$ 15 000**

Masz możliwość inwestowania w wiele spółek, ale każda kolejna jest gorzej przeanalizowana, więc ma niższą oczekiwaną stopę zwrotu. Dla i -tej spółki:

$$\mu_i = \mu_0 - \alpha(i - 1)$$

gdzie $\mu_0 = 10\%$, $\alpha = 0.3\%$.

Każda spółka ma odchylenie standardowe $\sigma = 20\%$, a korelacja między dowolnymi dwiema spółkami wynosi $\rho = 0.2$.

Budujesz portfel z pierwszych n spółek, inwestując równo (waga $1/n$ na każdą).

1. Pokaż, że oczekiwana stopa zwrotu portfela wynosi:

$$\mu_p(n) = \mu_0 - \alpha \cdot \frac{n - 1}{2}$$

2. Pokaż, że wariancja portfela wynosi:

$$\sigma_p^2 = \frac{\sigma^2}{n} + \frac{n - 1}{n} \rho \sigma^2$$

3. Znajdź liczbę spółek n , która maksymalizuje współczynnik Sharpe'a⁴:

$$S(n) = \frac{\mu_p(n)}{\sigma_p(n)}$$

potraktuj n jako zmienną ciągłą, a następnie wskaż najlepsze całkowite n .

²Czyli lokata wynosi $100 \cdot z_2\%$

³Zakładamy naiwnie, że ta prognoza sprawdzi się idealnie

⁴Ten wzór jest lekko błędny, bo zakłada brak stopy wolnej od ryzyka, ale nie chciałem utrudniać.

Zadania dodatkowe: Ile spółek w portfelu?

1. Można słusznie myśleć, że przed niektórymi rzeczami nie da się zdywersyfikować. Np. jeśli w jakimś kraju jest recesja to z grubsza wszystkie firmy mają się źle. Ciekawym, a dalej dość prostym (na tle innych) jest poniższy model rynku:

$$R_i = \beta_i R_m + \varepsilon_i$$

gdzie:

- R_i – stopa zwrotu i -tej spółki (losowa zmienna opisująca procentowy zysk/stratę w jednym okresie),
- R_m – stopa zwrotu rynku (np. indeksu giełdowego), czyli wspólny „czynnik makroekonomiczny” wpływający na wszystkie spółki,
- β_i – wrażliwość i -tej spółki na ruch rynku (tzw. „beta”):
 - $\beta_i > 1$ → spółka reaguje silniej niż rynek,
 - $\beta_i < 1$ → spółka reaguje słabiej niż rynek,
 - $\beta_i = 1$ → spółka zachowuje się jak rynek,
- ε_i – składnik specyficzny (idiosynkratyczny), czyli część zwrotu zależna tylko od danej spółki (np. zarząd, produkt, błędy firmy), niezależna od rynku,
- $\sigma_m^2 = \text{Var}(R_m)$ – wariancja rynku (miara zmienności rynku),
- $\sigma_\varepsilon^2 = \text{Var}(\varepsilon_i)$ – wariancja ryzyka specyficznego (ile losowości jest w danej spółce niezależnie od rynku),
- założenie: ε_i są niezależne między spółkami (czyli błędy jednej spółki nie wpływają na inne).

Na tej podstawie pokaż, że wariancja portfela złożonego z n spółek (każda z wagą $1/n$) wynosi:

$$\sigma_p^2 = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \beta_i \right)^2 \sigma_m^2 + \frac{\sigma_\varepsilon^2}{n}$$

Pozdrawiam każdego gorąco!