

# John von Neumann i Oskar Morgenstern

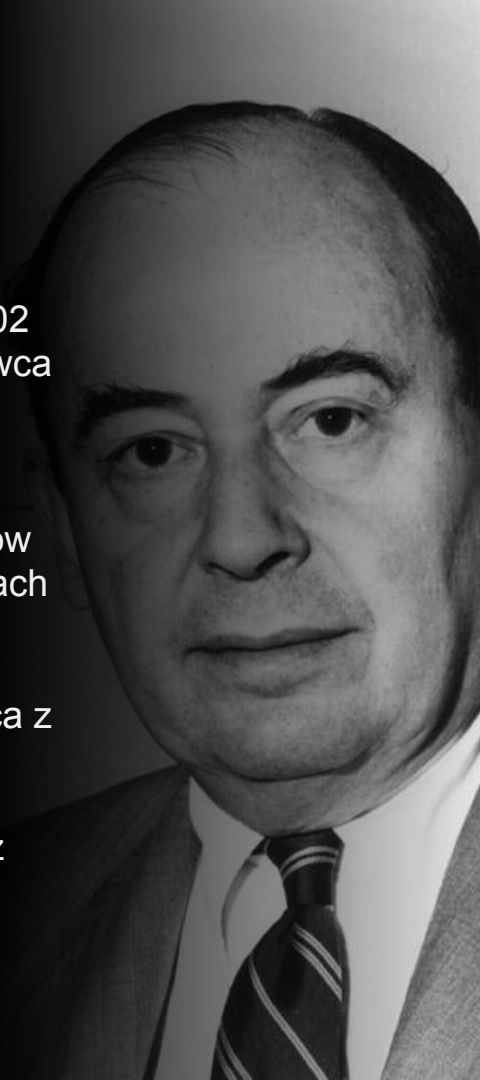
podjmują decyzję

**“czy zaszczepić się na koronawirusa?”**

A black and white portrait of Oskar Morgenstern, a man with glasses, wearing a suit and tie, looking slightly to the right.

# Oskar Morgenstern

Urodził się 24 stycznia 1902 w Görlitz, a zmarł 26 czerwca 1977 w Princeton. Był niemieckim ekonomistą. Współtwórcę Teorii Gier spotkał w Instytucie Studiów Zaawansowanych w Stanach Zjednoczonych. Był członkiem wydziału w Princeton. Jego współpraca z Johnem von Neumannem zapoczątkowała nowe dziedziny matematyki oraz ekonomii.

A black and white portrait of John von Neumann, a man with a receding hairline, wearing a suit and tie, looking directly at the camera.

# John von Neumann

Urodził się 24 stycznia 1902 w Görlitz, a zmarł 26 czerwca 1977 w Princeton. Był niemieckim ekonomistą. Współtwórcę Teorii Gier spotkał w Instytucie Studiów Zaawansowanych w Stanach Zjednoczonych. Był członkiem wydziału w Princeton. Jego współpraca z Johnem von Neumannem zapoczątkowała nowe dziedziny matematyki oraz ekonomii.

# Dane do macierzy

Za przykład szczepionki niech posłuży ta, wyprodukowana przez firmę pfizer, której produkt kupił rząd Polski i którym to produktem mamy już możliwość się zaszczepić.

By przekształcić dane o dolegliwościach w formę macierzy, musimy poddać je pewnym modyfikacjom, a na potrzeby przykładu, ponieważ nie jest to poważna analiza, również uproszczeniom.

Przyjmijmy zatem, że:

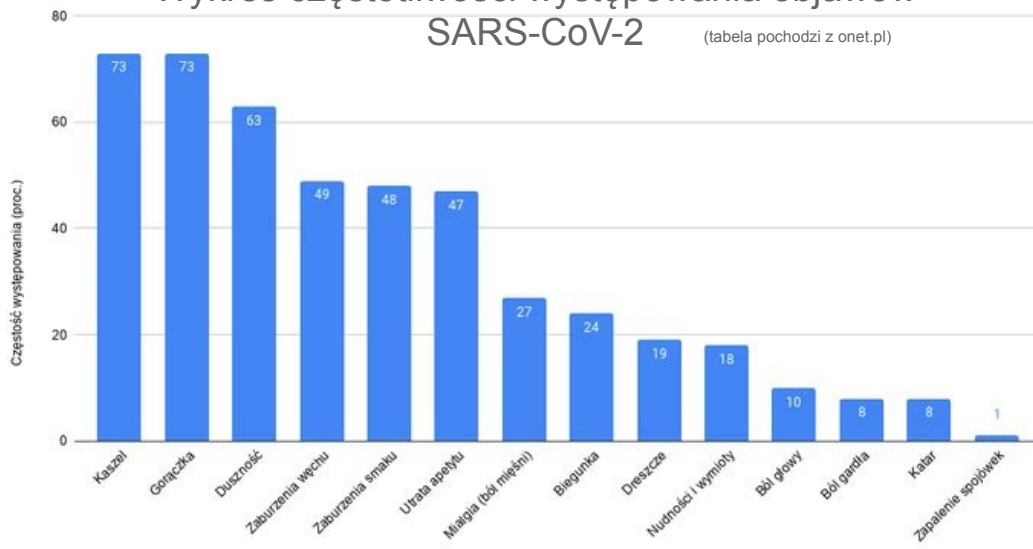
- > grupa testowa obu testów wynosiła 10000 osób
- > wszystkie możliwe dolegliwości są sobie równe
- > otrzymamy tylko jedną z możliwych dolegliwości
- > los nie jest graczem racjonalnym

# Ryzyko nabycia dolegliwości

Tabela powikłań z oficjalnej, polskiej ulotki szczepionki pfizer

Klasyfikacja układów i narządów	Bardzo często (≥1/10)	Często (≥1/100 do <1/10)	Niezbyt często (≥1/1 000 do <1/100)	Rzadko (≥1/10 000 do <1/1 000)	Nieznana (częstość nie może być określona na podstawie dostępnych danych)
Zaburzenia krwi i układu chłonnego			Limfadenopatia		
Zaburzenia układu immunologicznego					Anafilaksja; nadwrażliwość
Zaburzenia psychiczne			Bezsenność		
Zaburzenia układu nerwowego	Ból głowy			Ostre obwodowe porażenie nerwu twarzowego*	
Zaburzenia żołądka i jelit		Nudności			
Zaburzenia mięśniowo-szkieletowe i tkanki łącznej	Ból stawów; ból mięśni		Ból kończyny		
Zaburzenia ogólne i stany w miejscu podania	Ból w miejscu wstrzyknięcia; zmęczenie; dreszcze; gorączka*; obrzęk w miejscu wstrzyknięcia	Zaczerwienienie w miejscu wstrzyknięcia	Złe samopoczucie, świąd w miejscu wstrzyknięcia		

Wykres częstotliwości występowania objawów SARS-CoV-2 (tabela pochodzi z onet.pl)



# Macierz

	Ból głowy	ból mięśni	ból stawów	ból w miejscu wstrzyknięcia	zmęczenie	dreszcze	gorączka	obrzęk w miejscu wstrzyknięcia	zaczernienie w miejscu wstrzyknięcia	nudności	limfadenopalia	bezsensowność	ból kończyny	złe samopoczucie	świąd w miejscu wstrzyknięcia	ostre obwodowe porażenie nerwu twarzewego	Kaszel	Duszność	zaburzenia węchu	zaburzenia smaku	utrata apetytu	biegunka	ból gardła	katar	Zapalenie spojówek
nie szczepimy (dolegliwości z powodu SARS-CoV-2)	1000	2700	0	0	0	1900	7300	0	0	1800	0	0	0	0	0	0	7300	6300	4900	4800	4700	2400	800	800	100
szczepimy (dolegliwości z powodu NOPów)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	100	100	10	10	10	10	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jako gracz pierwszy mamy dwie możliwości - szczepić się bądź nie. Los w tym przypadku ma większy wachlarz możliwości i może skazać nas na wachlarz dolegliwości. Zadaniem gracza pierwszego jest wybrać taką strategię by jak najbardziej zminimalizować szansę na dolegliwości.

Jako że los nie jest graczem racjonalnym, nie możemy wykluczyć żadnej z jego strategii a co za tym idzie, uprościć macierzy. Na rozpisanej macierzy widzimy jednak liczbę, która mówi nam u jak wielu ludzi spośród 10000 badanych, występuje dana dolegliwość.

Dzięki takiemu rozpisaniu gry, możemy porównać ryzyko (rozumiane jako suma częstotliwości występowania dolegliwości) obu naszych strategii, co pozwoli nam podjąć bezpieczniejszą decyzję.

zaszczepienie, daje nam ryzyko na uzyskanie dolegliwości równe 8251, natomiast decyzja o nieszczepieniu - 46800

Możemy zaobserwować że w sposób oczywisty, gra faworyzuje gracza drugiego (los). Należy jednak pamiętać że jest to uproszczona macierz biorąca pod uwagę jedynie dolegliwości związane z obiema strategiami gracza pierwszego (podejmującego decyzję o szczepieniu) i pomija korzyści zdrowotne i prawne związane z zaszczepieniem.

# Podsumowanie

Prezentacja nie miała na celu przekonywać nikogo o słuszności bądź niesłuszności szczepień na covid. Przykład ten miał tylko pokazać w jaki sposób możemy wykorzystać teorię gier do podejmowania korzystniejszych (z matematycznego punktu widzenia) decyzji, biorąc pod uwagę ważne dla nas czynniki.

# Bibliografia

[https://zsk.egrp.pl/pliki/student/ks20-21/Daria\\_Grodkowska\\_gr1.pdf](https://zsk.egrp.pl/pliki/student/ks20-21/Daria_Grodkowska_gr1.pdf)

[https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2020/20201221150522/anx\\_150522\\_pl.pdf](https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2020/20201221150522/anx_150522_pl.pdf)

<https://www.medonet.pl/koronawirus-pytania-i-odpowiedzi/objawy-koronawirusa,jakie-sa-typowe-i-nietypowe-objawy-covid-19-,artykul,74207607.html#typowe-objawy-covid-19>

Prezentacje wykonał

BARTOSZ  
LECH