(II)
Błędy systemowe: rozważania o niezawodności

[Bomba atomowa] Rozważmy schemat: logika ⊂ matematyka ⊂ statystyka. Zinterpretujemy go na przykładzie historii: opisanej w poprzednim wykładzie; bomby atomowej. Do logiki tej interpretacji zaliczymy wiedzę z fizyki jądrowej taką, jaka jest wykładana na poziomie akademickim. Matematyka, to wiedza o budowie i eksploatacji stosów atomowych. Odkrycie E. Fermi, że grafit zanieczyszczony Borem nie nadaje się na spowalniacz, a czysty grafit tak, to coś podobnego jak rozwiązanie powszechnie znanego problemu matematycznego. Takie odkrycie nie przez każdego naukowca: Np. wybitnego fizyka jądrowego; mogło być dokonane. Nie możemy go zaliczyć do faktów powszechnie odkrywalnych przez każdego, kto próbuje budować stos atomowy. Gdy wiedza o odkryciu uległa rozpowszechnieniu: Np. została wykradziona przez szpiegów; to wybawia ona ze sporych kłopotów potencjalnych budowniczych. Eksploatacja elektrowni jądrowych, produkcja wzbogaconego Uranu lub Plutonu 239, budowa bomb jądrowych lub ich ewentualne użycie to już statystyka. Nie ma pewności, kiedy użycie bomb jądrowych będzie równie szkodliwe dla strony atakującej jak dla strony zaatakowanej! Przypominamy Nagasaki, przed zniszczeniem było to miasto o najliczniejszej społeczności chrześcijańskiej. Zostało unicestwione jako cel zastępczy zamiast Kokury. Wiele przypadkowych celów uległoby zniszczeniu, gdyby doszło do zmasowanego ataku rakietami z głowicami jądrowymi. Takie głowice mogą wybuchać przy lub tuż po starcie. Mogą być przechwytywane i detonowane nad neutralnymi bądź sojuszniczymi krajami. Mogą spowodować opad radioaktywny w najmniej pożądanych okolicach. Mogą zaprzepaścić wszelkie spodziewane korzyści z wygranej wojny. Można nimi jedynie straszyć. Ale, gdyby taki straszak dostał się w ręce sfrustrowanych wojskowych, to (...)! Wielu z nas wydaje się, że detonacja bomby jądrowej w samobójczym ataku terrorystycznych jest tylko kwestia czasu.

[Poziomy niezawodności] Nazwy logika, matematyka i statystyka zamieńmy na inne. Dodajmy trochę gustu tak, aby nie mieszać w pojedynczym wierszu nazw niepasujących do siebie. Symbol ⊂ potraktujmy jako wskaźnik wzrostu, np. profesjonalizmu. Im większa potrzeba profesjonalizmu, tym trudniej o niezawodność. Przykładowo w znaczeniu

partacz ⊂ naukowiec ⊂ artysta,

gdzie słowo partacz jest użyte w roli synonimu [dawnej nazwy] dla rzemieślnika. Dostaniemy tabelę, z które wiersze mogą być takie:

rzemiosło	⊂	nauka	⊂	sztuka;
praktyka	⊂	teoria	⊂	intuicja;
doświadczenie	⊂	wiedza	⊂	ideologia;
tradycja	⊂	etyka	⊂	religia.

Możemy potrudzić się w dodawaniu dalszych wierszy. Takie dodawanie w pierwszej kolumnie powinno umieszczać pojęcia, dla których poziom niezawodności, tzn. przeciwieństwo wad bądź braków, bez trudu weryfikujemy. Po weryfikacji, z prawdopodobieństwem jeden, oczekujemy braku wad. Przy kompletowaniu drugiej kolumny zabrzmi nutka niepewności. Tu wstawiamy pojęcia, od których oczekujemy niezawodności, ale nasze własne umiejętności lub wiedza nie pozwalają tej niezawodności dokładniej zweryfikować. Zaś w trzeciej kolumnie niezawodność zdumiewa. Tu bywają pojęcia, w których niezawodność wierzymy. Może to być wiara wynikająca z indoktrynacji, może to być wiara wynikająca z naszych oczekiwań, z naszego chcenia, itd. Jest coś wspólnego w tworzeniu kolejnych wierszy.

[Zasady dyskusji] Zacznijmy od cytatów z dialogu Platona „*Menon*". Pierwszy z tych cytatów daje wskazówki, na jakich warunkach warto prowadzić dyskusję. Dwa pozostałe sugerują, iż zaawansowana dociekliwość, choć jednej ze stron w dyskusji, często prowadzi do tego, że obie strony zaczynają mieć wątpliwości. Co ciekawsze, jako to wynika z obu końcowych cytatów, strona naprowadzająca na wątpliwości bywa oskarżana [podejrzewana] o niecne zamiary.

Sokrates: (...) *Gdyby pytający był kimś spośród mędrców, którzy lubią dyskusje i spory, to bym dodał: ja powiedziałem swoje, a jeżeli nie mam słuszności, to twoja rzecz zabrać głos i zbijać. Ale jeżeliby się chciało rozmawiać po przyjacielsku, tak jak ja z tobą teraz, to trzeba jakoś łagodniej odpowiadać; raczej tak, jak w zwykłej rozmowie. A charakter zwyczajnej rozmowy może na tym polega, żeby nie tylko dawać odpowiedzi prawdziwe, ale opierać się na tym, co zgodzi się przyjąć, jako rzecz znaną, uczestnik rozmowy.*

[Dyskusja przyjacielska lub agresywna] Sokrates radzi, aby wszelkich partnerów w dyskusji dzielić na dwie kategorie. Tych, z którymi chciałoby się rozmawiać po przyjacielsku. A więc naszych potencjalnych kooperantów w jakimś tam rodzaju rywalizacji. Druga grupa to ci, z którymi dyskutujemy, ale w sposób bardziej agresywny. Czyli tak jakbyśmy się nie spodziewamy, że kiedyś mogą zostać naszymi kooperantami. A więc zaliczany ich do zdecydowanie trwałych rywali w grach społecznych, w których wspólnie z nimi będziemy uczestniczyli. W stosunku do tych dwóch grup mamy stosować inne zasady rozmowy. Logika naszej rozmowy powinna zależeć od oceny partnera w dyskusji. Kolejny fragment z „*Menona*" coś jakby potwierdzał rozgoryczenie Platona, że zasady rywalizacji wśród Ateńczyków nie są optymalne. Dialog „*Menon*" toczy się po przegranej bitwie, w której bohater dialogu Menon odniósł być może śmiertelne rany. Zaś świadectwem braku optymalnej rywalizacji – np. takiej, jaka wynika z twierdzenia Turana; jest rola Menona, który próbuje być partnerem dwóch zdecydowanych rywali Anytosa oraz Sokratesa.

Menon*: Sokratesie, słyszałem ci ja jeszcze, zanim cię spotkał, że ty nic, tylko sam wciąż nic nie wiesz i nic nie masz, i drugich też w kłopot i w biedę wprowadzasz. I teraz też, mam wrażenie, czary na mnie rzucasz i duru jakiegoś zadajesz, i po prostu czarodziejskie nade mną odprawiasz praktyki, tak żem się cały kłopotem i niewiedzą napełnił. Ty mi w ogóle wyglądasz, jeżeli wolno nieco zażartować, zupełnie tak, i z wejrzenia, i pod innymi względami, jak ta płaska drętwa morska. Ona też zawsze tak: kiedy się kto do niej zbliży i dotknie, zaraz go w odrętwienie wprawia. Mam wrażenie, żeś ty też w tej chwil coś takiego mi zrobił. Doprawdy, mnie przynajmniej i dusza, i usta całkiem zdrętwiały; nie mam nic, co bym ci dał w odpowiedzi. A przecież ja tysiąc razy myśli wypowiadałem o dzielności, i to przed wieloma ludźmi, i bardzo dobrze – tak mi się przynajmniej samemu wydawało. A w tej chwili w ogóle nie potrafię powiedzieć, czym ona jest. Zdaje mi się, że ty słusznie robisz, jeżeli nie wyjeżdżasz stąd ani morzem, ani lądem. Bo gdybyś takie rzeczy robił w innym państwie, jako człowiek obcy, prędko by cię tam przymknęli jako czarownika.*

Anytos: *Ej, Sokratesie, mnie się zdaje, Ze ty łatwo źle mówisz o ludziach. Ja bym ci radził, uważaj, jeżeli zechcesz mnie posłuchać. Bo może być, że i w innych państwach łatwiej jest robić komuś źle niż dobrze, a w naszym to nic łatwiejszego. Ja myślę, że ty i sam to wiesz.*

Sokrates*: Menonie, zdaje się, że Anytos się na mnie gniewa. Ja mu się wcale nie dziwię. Bo naprzód myśl, że ja tych ludzi oczerniam, a potem zdaje mu się że i on sam do nich należy...*

[Twierdzenie Kalego] Czyżby gniew Anytosa był reakcją na sugestię, iż przesadza on z zaufaniem, co do rzeczywistych możliwości idoli? Wygląda to raczej na to, że Anytos wyczuwał ironię, jaką zwykle szczerze demonstrujemy entuzjastom stosowania zasady, którą za H. Sienkiewiczem należałoby nazwać twierdzeniem Kalego. W powieści „*W pustyni i w puszczy*" ustami Kalego sformułowana jest zasada: **Jeśli Kali ukradnie krowę to dobrze, ale jeśli ktoś ukradnie krowę Kalemu to źle**. Sienkiewicz czyni to przy pomocy dialogów Stasia i Kalego. Przykładowo:
- *Kali, jak się zowie twój naród? – zapytał.*
- *Wa-hima - odpowiedział młody Murzyn.*
- *Czy to jest duży naród?*
- *Wielki, który wojuje ze złymi Samburu i zabiera im bydło.*
Najpopularniejsza wersja twierdzenia Kalego, to coś w rodzaju zasady: **Gdy ja tobie za coś płacę, to na pewno za dużo; Gdy ty mi za coś płacisz to bez cienia wątpliwości za mało**. Istota twierdzenia Kalego leży w „stosowym" połączeniu przymiotników: dobry, zły; z zaimkami: ja, ty, my, wy lub oni. Takie połączenie jest niesymetryczne. Są w nim przynajmniej dwie strony, których racje wzajemnie się wykluczają. Dla bezstronnego obserwatora każda ze stron może mieć rację, a więc jego ocena powinna być zaopatrzona prawdopodobieństwem mniejszym niż jeden do dwóch. Taki obserwator ma wybór między trzema możliwościami: jedna ze stron ma rację, lub nie potrafię żadnej ze stron przyznać racji.

[Rywalizacja każdy z każdym] Jeśli zaś podamy interpretację poprzez twierdzenie Turana, to widzimy, że twierdzenie Kalego jest popularne w społeczeństwach gdzie ukształtowała się forma rywalizacji każdy z każdym. No, co najwyżej moja wioska z wszystkimi innymi. Odkrył je przedstawiciel europejskiego narodu, który nie mógł się wybić na niepodległość. Przedstawiciele tego narodu [Polacy!] rzadko rezygnowali z pokusy korzystania z twierdzenia Kalego w grach społecznych, w których uczestniczyli. Dodajmy do tego, że idee ogólne - np. wspólna religia, wspólne dążenie do niepodległości; negatywnych skutków twierdzenia Kalego nie niwelują. One wprowadzają zasadę kochajmy się wszyscy razem. Niby to wszyscy są naszymi partnerami, z którymi kooperujemy. Ale, gdy sprawy nie idą najlepiej, to tacy partnerzy zmieniają się w najbardziej ostrych rywali. Wtedy powszechnie dominuje hipokryzja! Wtedy często stan emocjonalny mówiącego można mierzyć formą jego wypowiedzi:
Gdy mówi ja, to oznajmia, że sprawy idą w dobrym kierunku;
Gdy mówi ty, to coś tam mówiący zawalił, a teraz ma pretensje do partnera, że ten nie skorygował odpowiednio wcześnie jego poczynań;
Gdy mówi my, to spodziewa się pomocy lub wyrozumiałości słuchaczy:
Gdy mówi wy, to próbuje przerzucić odpowiedzialność na słuchaczy;
Ale, gdy mowa zaczyna się w trybie oni, to zwykle jest to początek narzekania na swój los lub oczywiste niepowodzenia.

[Rozdział rywalizujących grup] Platon był świadom negatywnych skutków, na które wskazujemy omawiając twierdzenie Kalego. Zalecał organizatorom nowych kolonii, aby społeczność takiej kolonii dzielili na kilkanaście [na 12, na wzór politycznego podziały Ateńczyków] rozłącznych grup. Także w *Biblii* możemy wyczytać, że starożytny naród Żydowski dzielił się na rozłączne plemiona. Oni być może twierdzenia Turana nie umieli dowodzić, ale potrafili je stosować. Bo Turan wypowiedział jedynie w formie współczesnego twierdzenia matematyki dyskretnej zasady korzystnej rywalizacji w grach społecznych.

[Fabryka robotów według Lema] W latach pięćdziesiątych XX wieku jeden z poczytnych polskich autorów - Stanisław Lem (?) – opisywał: W powieści fantastyczno naukowej, więc dokładniej mówiąc należałoby powiedzieć fantazjował; taką historię. Jest fabryka, w której montują roboty. Każdy robot montowany jest z miliona części. Dla potrzeb wojny należało zmontować milion robotów. Dywersanci w każdym sorcie elementów potrzebnych do montowania zepsuli po jednym elemencie na milion. W konsekwencji [W przekonaniu nieuka (?!?)] wszystkie zmontowane roboty były wadliwe. Oczywiście gdyby fabryką zarządzali fachowcy, to znaleźliby sposób na wyszukiwanie wadliwych elementów, a następnie z miliona wadliwych części zmontowaliby, co najwyżej jednego robota lub, dołączając do dywersantów, w każdym robocie świadomie montowaliby po jednym wadliwym elemencie. Gdyby elementy do montażu każdego robota wybierano losowo oraz dowolny element byłby wybierany niezależnie od pozostałych, to wybranie [z ustalonego sortu] wadliwego elementu miałoby prawdopodobieństwo jeden do miliona. Gdyby elementy potrzebne do zmontowania robota byłyby wybierane niezależnie, to robota bez wadliwego elementu zmontowano by z prawdopodobieństwem wynoszącym (1 - 1/1000000) mnożone przez siebie milion razy. Takie prawdopodobieństwo jest większe od 1/3 oraz mniejsze od 1/2. Bo ciąg rosnący, którego kolejne wyrazy to pomnożone n-razy przez siebie liczby (1 – 1/n), zbiega do ułamka 1/e, który w przybliżeniu wynosi około 0,37. Gdyby w opisanej wyżej fabryce nie korzystano z jakiegokolwiek systemu kontroli jakości eliminującego wadliwe elementy, to i tak montowano by niewiele gorzej niż, trzy roboty z wadą na dwa bez wad.

[Prawdopodobieństwo a profesjonalizm] Pomyślmy sobie, że postanowiliśmy zapoznać się z arkanami, tajnikami oraz trikami jakiegoś fragmentu wiedzy na poziomie profesjonalnym. Oczywiście realizując taki zamiar posuwamy się do przodu kolejnymi krokami. O każdym kroku musimy założyć, iż dokonujemy go w atmosferze drobnej niezawodności. Liczymy się z tym, że przy każdym kroku możemy się pomylić. Możemy przyjąć, iż taka niezawodność na każdym kroku jest prawie zawsze taka sama, a więc prawdopodobieństwo niezawodności każdego kroku wynosi (1-1/n). Mamy poruszać się sprawnie po nieznanym terenie lub w niezbyt dobrze znanej dziedzinie. **Czy wykonujemy wiele kroków?** Cóż się stanie, gdy w ilości wykonanych kroków będziemy zbliżali się do n? Kolejne kroki wykonujemy niezależnie jeden od drugiego, ale - z natury rzeczy, choć jeden wadliwy krok pociąga wadliwość całego rozpoznania. Aby oszacować prawdopodobieństwo niezawodności rozpoznania, to musimy pomnożyć (1-1/n) przez ilość wykonanych kroków. Gdy tych kroków jest w przybliżeniu n, to szacowane prawdopodobieństwo zbliża się do 1/e.

[Mało przyczyn] Gdy mamy zaufanie do własnego profesjonalizmu, to wystarczy zawsze koncentrować się jedynie na kilku krokach, ale za to każdy z tych kroków musimy wykonać z niezawodną perfekcją. Gdy niezawodność każdego kroku wynosi (1-1/n), to ilość kroków musi być proporcjonalnie mała w stosunku do n. Wtedy prawdopodobieństwo niezawodności: braku wad w rozpoznaniu; może być niewiele mniejsze niż jeden. Gdybyśmy wpadli na pomysł wykonywania wielu kroków – znacznie więcej niż n, to szybko zbliżymy się do całkowitego braku zaufania do takiego rozpoznania: prawdopodobieństwo braku wad będzie bliskie zeru. Wtedy prawie na pewno mamy szanse na skutki odwrotne od zamierzonych!

[Osiem niezależnych rozpoznań] Gdyby jednak okoliczności wymuszały rozpoznanie wymagające dużej ilości kolejnych kroków, to własne dociekania powinniśmy traktować tak, jakby zaufanie do nich [prawdopodobieństwo braku wad] było, co najwyżej większe niż jeden do trzech oraz na pewno mniejsze niż jeden do dwóch. W gruncie rzeczy takiego zaufania nie zmienimy, o ile będziemy rozpoznanie prowadzili w liczniejszej grupie osób ściśle ze sobą współpracujących. Jednakże, gdy podpatrzymy jak takie samo rozpoznanie przeprowadzili inni, to zaufanie do ich rozpoznania będzie takie same jak do naszego. Jednakże rozpoznanie prowadzone przez innych powinno być niezależne od naszego, a więc po porównaniu dwóch niezależnych rozpoznań prawdopodobieństwo niezauważonych wad [Innymi słowy wadliwości, gdyż wady zauważone możemy usunąć] będzie większe niż 1/4, ale mniejsze niż 4/9. Przy trzech niezależnych rozpoznaniach prawdopodobieństwo wadliwości będzie większe niż 1/8, ale mniejsze niż 8/27. Przy czterech niezależnych rozpoznaniach prawdopodobieństwo wadliwości będzie większe niż 1/16, ale mniejsze niż 16/81. Postępując tak dalej, zapoznając się z kilkoma niezależnymi rozpoznaniami, możemy modyfikować rozpoznanie tak, aby prawdopodobieństwo braku wad wzrastało. Prawdopodobieństwem braku wad będzie większe niż 0,95, o ile uwzględnimy od pięciu do ośmiu niezależnych rozpoznań.

[1 > 0,95 >0,37] Przyjmijmy - być może arbitralnie - że z logiką mamy do czynienia, gdy nabyliśmy przekonanie, iż prawdopodobieństwo braku wad wynosi 1. Z matematyką - matematyka szerzej rozumiana, to też nauka - będziemy się stykali, gdy prawdopodobieństwo braku wad będzie większe niż 0,95. Zaś kręcimy się wokół statystyki - w tym sztuki - o ile prawdopodobieństwo braku wad nie przekracza 0,37.

[Myślenie życzeniowe] Wzmiankowaliśmy wcześniej o formach nieuctwa związanych ze światopoglądami kwestionującym relacje: logika ⊂ matematyka ⊂ statystyka. Konsekwencją takich światopoglądów jest kwestionowanie potrzeby prowadzenia niezależnych badań. Jeśli zostanie narzucony dogmat, że przy pojedynczym rozpoznaniu można osiągać prawdopodobieństwo braku wad bliskie jedynce, to niezależne rozpoznania wydają się być zbędnymi. Skoro każde niezależne rozpoznanie wymaga w miarę tyle samo trudu i kosztów, to redukcja ilości takich rozpoznań zaczyna się jawić jako cenne źródło oszczędności. Dla entuzjastów twierdzenia Kalego, może to być źródło niebywałego bogacenia się. Podobny skutek powstanie, gdy nonszalancko potraktowana zostanie niezależność. Przykładowo, gdyby została ona zastąpiona chceniem, życzeniowym myśleniem lub tzw. chciejstwem. Dla dalszego komentarza przytoczmy kilka cytatów, które skomentują przyczyny, skutki oraz konsekwencje irytacji podobnej do tej, którą demonstrował Anytos.

Platon ***„Menon”***: *Nieprawdaż, wedle tego wywodu to chcenie przysługuje wszystkim i pod tym względem wcale nie jest jeden od drugiego lepszy.*

Arystoteles „***Polityka***” : *Niewłaściwym musi się wydać, że jeden i ten sam człowiek piastuje więcej urzędów, co jednak u Kartagińczyków znajduje szczególne uznanie. Najlepiej przecież postępuje praca, gdy dla jednostki, która ją spełnia, stanowi ona jedyne zadanie. Musi zatem prawodawca uważać, aby się tak działo, i nie wymagać by ten sam człowiek był flecistą i szewcem. Toteż gdzie państwo nie jest małe, lepiej to odpowiada interesowi państwa i demokracji, by więcej ludzi dochodziło do urzędów; w takim razie bowiem załatwia się, jak powiedziałem, każdą sprawę więcej w interesie ogółu, lepiej i prędzej, niż wówczas, gdy robią to ciągle ci sami.* „Protreptikos”: *Ignorancja w połączeniu z władzą rodzi szaleństwo.*
„Zagadnienia”: *Obfitość rodzi zuchwalstwo, a ignorancja w połączeniu z władzą rodzi szaleństwo.*

Dante „***Boska Komedia***”: *Swawolę wolą, aby swe bezprawie pozorem prawa z hańby ratowała* (...). *Którą ci jasno wykłada Etyka, o trzech nałogach, obrzydzeniu Pana. To* *niepowściągliwość, złość, zwierzęcość dzika. Jako ta pierwsza mniej Boga obraża i przeto z mniejszą karą się spotyka.*

Goethe: *Gdy się zastanawiamy nad zagadnieniami Arystotelesa, zadziwia nas u Greków umiejętność spostrzegania i to, że mieli oczy na wszystko otwarte. Popełniali jedynie grzech nadmiernej pochopności, od zjawisk przechodząc natychmiast do ich wyjaśniania, skąd potem wynikały niedopuszczalne roszczenia teoretyczne. To jest jednakże błąd powszechny, który jeszcze po dziś dzień się popełnia.*

[Niedopuszczalne roszczenia teoretyczne] Ignorancja, szaleństwo, niedopuszczalne roszczenia teoretyczne, niepowściągliwość bądź brak powściągliwości, to oceny wystawiane za brak woli do cierpliwego korzystania z niezależności. W przypisach do „***Boskiej Komedii***" dodano: *Wergilli – w myśl poglądów wyrażonych przez Arystotelesa w Etyce – poucza Dantego, że spośród trzech złych skłonności człowieka: niepowściągliwości, złości i zwierzęcości; najmniej grzeszna jest pierwsza, gdyż celem jej nie jest wyrządzania zła. Toteż potępieni za niepowściągliwość cierpią mniej, podczas gdy ci, którzy zgrzeszyli złością i zwierzęcością, zostali o wiele ciężej ukarani.*

[Prawdopodobieństwo katastrofy] Dla tych, którzy są przekorni [wierzą w absolutną poprawność twierdzenia Kalego lub z niczym niezmąconym spokojem sądzą, że piekłem nie należy się zbytnio przejmować] sformułujmy dylemat.

- Uwielbiacie podróże po autostradach, gdzie tłumie jeżdżą kierowcy ignorujący zasady bezpiecznej jazdy?
- Marzycie o tym, by być członkiem załogi promu kosmicznego Challenger [a może Columbii], który właśnie wyrusza w swoją ostatnią podróż?

Jak rozważymy ten dylemat dokładnie, to zauważymy, że prawdopodobieństwo katastrofy w obu przypadkach ma taką samą wartość, gdyż powinno być liczone według takiej samej metody. Tak jest, i w analogicznych sprawach będzie, niezależnie od wyznawanego światopoglądu! Przy okazji, zauważmy, że katastrofy Challengera lub Columbii nastąpiły po kilkunastu lotach na orbitę okołoziemską. Bezpieczeństwo takich lotów zależy od dużej ilości niezależnych czynników. Wiemy tym, że nie każda wada pociąga katastrofę. Ale w sposób nieprzewidywalny każda z nich może doprowadzić do sytuacji, gdy katastrofa jest nie do uniknięcia.

[Gry z Naturą] Powyższe rozważania o niezawodności prowadziliśmy przy założenie, że dotyczą one gry, której uczestnikami są Natura oraz jakaś istota rozumna. Oczywiście, gdy mówimy istota rozumna, to myślimy człowiek. Zaś Natura niekoniecznie musi być jednostką myślącą bądź świadomą tego, że jest przeciwnikiem człowieka. Gdyby przedmiotem takiej gry była wyprawa na jakiś szczyt w Himalajach, to Naturę możemy zinterpretować jako otoczenie wysokogórskie, które gra przeciwko himalaistom. W wielu językach indoeuropejskich to samo słowo oznacza „grać", co „bawić się". Nie ma cywilizacji bez gier. Czasami gra jest walką, czasami tylko zabawą. Najczęściej jest walką i zabawą równocześnie. Uczestnikami walki są zwierzęta i ludzie. Zaś zabawa, która nam towarzyszy od dzieciństwa do starości, zwierzętom też nie jest obca. Walka bądź zabawa charakteryzuje się tym, że strony w niej uczestniczące podejmują decyzje, które mogą ulegać korektom w trakcie gry. Z tych powodów możemy założyć, że uczestnikami gry zawsze są jednostki wyposażone w duszę. Aby walka mogła być kontynuowana, to jej uczestnicy muszą być inspirowani uczuciem pożądania. W takim uczuciu mieści się: chęć przetrwania, chęć wygrywania, chęć osiągnięcia jak najwięcej w wyznaczonego sobie celu, chęć zabawienia się, itd. Jeśli człowiek walczy [boryka się] z Naturą, która nie jest świadoma tego, iż jest czyimś przeciwnikiem, to sam z siebie personifikuje duszę Natury. Przykładowo, u himalaistów taka personifikacja bywa określana jako duch góry. W walce uczucie pożądania [Pamiętamy, że założyliśmy, iż pożądanie jest niezbędną właściwością duszy.] bliżej określane jako strategia lub taktyka.

[Strategia, a taktyka] Według Słowika języka polskiego: **strategia,** to - *dział sztuki wojennej obejmujący przygotowanie i prowadzenie wojny jako całości oraz jej poszczególnych kampanii i bitew.* Zaś **taktyka**, to – *sposób, metoda postępowania, mająca doprowadzić do osiągnięcia określonego celu.* Być może wojskowy charakter taktyki pominęliśmy, ale przyjmijmy, że w grze: Strategia to, umiejętność odpowiedzenia na każde posunięcie przeciwnika; Zaś taktyka, to jedynie zbiór wytycznych, który pozwala ustalić dopuszczalne odpowiedzi na posunięcia przeciwnika. Wcześniej napisaliśmy, że nie ma cywilizacji bez gier. Rozszerzmy tą sentencję: ***Nie zna zdrowego rozsądku ten, kto nie potrafi sobie radzić w grach; Tyle jest warta logika, na ile ułatwia uczestniczenie w grach.*** Oczywiście, że dotyczy to gier umysłowych. Choć w grach, gdzie zręczność fizyczna ma decydujące znaczenie, też może być wykorzystywane.

[Gry charakteru skończonego] Przeanalizujmy różnice między strategią, a taktyką na przykładzie takich gier jak: go, szachy lub warcaby. Wspólną cechą tych gier jest to, że uczestniczy w nich dwóch graczy i że są one rozgrywane przy użyciu skończonej ilości figur oraz na ograniczonej planszy, np. szachownicy o 64 polach. Skoro plansza jest ograniczona oraz do gry używa się skończenie wiele figur, to w grze możliwych jest skończenie wiele pozycji, w których któraś ze stron podejmuje decyzję, co do kolejnego ruchu. W takiej grze strategia gracza to funkcja, która każdej możliwej pozycji przyporządkowuje jakieś posunięcie. Strategia jest wygrywająca, gdy gwarantuje graczowi wygraną niezależnie od posunięć przeciwnika. Zaś gra ma charakter skończony, gdy możliwych pozycji jest skończenie wiele. W grach planszowych przepis orzekający remis w przypadku powtórzenia pozycji gwarantuje skończony charakter gry. W takich grach, któryś z dwóch uczestników zawsze ma strategię wygrywającą. [Z zastrzeżeniem, że remis oznacza wygraną, choć jednego z uczestników gry.] Aby się o tym przekonać, odtwórzmy rozumowanie logika węgierskiego I. Kalmara opublikowane w latach 1928 -1929.

[Dowód twierdzenia Kalmara] Wyróżnijmy wśród wszystkich możliwych pozycji w grze dwa zbiory pozycji. W pierwszym z takich zbiorów niech będą pozycje, w których gracz zaczynający grę wygrywa, tzn. ma strategię wygrywającą, gdy gra dotrze do tej pozycji. W drugim niech będą pozycje, w których drugi z graczy ma strategię wygrywającą. Podamy rozumowanie stwierdzające, że jeden z tak określonych zbiorów zawiera pozycję zaczynającą grę. Gdyby pozycja początkowa gry nie należała któregoś z wyróżnionych zbiorów, to możliwa byłaby następująca rozgrywka. Pierwszy z graczy wykonuje ruch tak, aby doprowadzić do pozycji, w której drugi gracz nie ma strategii wygrywającej. Następny gracz wykonuje ruch tak, aby jego przeciwnik wykonywał kolejny ruch z pozycji, w której nie ma strategii wygrywającej. Takie ruchy można byłoby wykonywać w nieskończoność. Ale to jest niemożliwe, bo skutkiem takiej rozgrywki powstałaby gra, w której każda pozycja jest inna i jest ich nieskończenie wiele. Zaś o grze założyliśmy, że ma charakter skończony, a więc jest w niej jedynie skończenie wiele różnych możliwych pozycji. Czyli [**o ile zasada indukcji matematycznej jest prawdziwa]** jeden z graczy musi mieć strategię wygrywającą, która gwarantuje mu wygraną niezależnie od poczynań przeciwnika.

[Strategia wygrywająca, a czas] Zgodnie z powyższym rozumowaniem w grze w go, szachy lub warcaby, któraś ze stron powinna zawsze wygrywać, bo ma strategię wygrywającą. Ale w rzeczywistości okazuje się, że nadal można urządzać turnieje w tych grach. Oczywiście strategia istnieje, ale być może jakiś duch [Czy w tym jest dowód na istnienie duchów?] wie, jak z niej korzystać. Zwykli gracze mają zbyt nikłe moce obliczeniowe, aby z takiej strategii korzystać, a nawet jej nie znają. Turnieje, w których gracze walczą o wygraną w partiach go, szachów lub warcabów, nadal mają rację bytu. Ich uczestnicy mogą posługiwać się, co najwyżej taktyką nie zawsze gwarantującą wygraną. Z tego powodu zwycięzca jest zawsze wyłaniany w trakcie rozgrywek. Zauważmy, że gdyby gra dopuszczała nieskończoną ilość możliwych pozycji, np. rozgrywano by partię szachów na planszy z nieskończoną ilością pól, to nie mielibyśmy pewności, że w takiej grze istnieje strategia wygrywająca. Braku strategii możemy się spodziewać także w grach charakterze skończonym, ale w takich gdzie uczestnikami jest większa ilość stron. Gdy w grze uczestniczą trzy strony, to wygrana rzędu 40 procent może się okazać jak najbardziej pożądaną. W grach mogą także brać udział strony, które mają rozbieżne cele, np. jedna ze stron koniecznie chce wygrać, zaś dla drugiej gra to tylko zabawa.

[**Indywidualizm a zespołowość**] W poprzednim wykładzie cytowaliśmy Platona, Arystotelesa, Dantego i Goethego przy okazji omawiania wad, jakimi są brak powściągliwości lub umizgi wokół „chceniem”. W grach zespołowych - gdy kilkanaście zespołów rozgrywa mecze każdy z każdym, a zwycięzca jest premiowany punktami - często okazuje się, że zwycięzca turnieju zdobyło jedynie trzy piąte wszystkich możliwych punktów, zaś ostatni zespół zdobywa aż dwie piąte wszystkich możliwych punktów. Gdy w turnieju uczestniczą zespoły o porównywalnych możliwościach, to taki turniej wygrywa zespół, który popełnił jak najmniej błędów. Oczywiście najlepszy zespół nie jest wstanie uniknąć wszystkich błędów, bo równe warunki konkurencji w każdym meczu stwarzają szansę porażki. W poprzednim rozdziale wyliczaliśmy jej najlepsze prawdopodobieństwo na 0,37. O zwycięstwie w turnieju decyduje wiedza o tym, jak w grze pogodzić indywidualizm z wymaganiami gry w zespole. To jest chyba! taki rodzaj wiedzy, o którym niektórzy myślą, że jej nie ma, bo nie można jej „mocno w ręce uchwycić”. Dante mówi o jej braku, że „mniej Boga obraża i przeto z mniejszą spotyka się karą”. Zaś Arystoteles - np. dotyczy to Kartagińczyków - za brak umiarkowania i niepowściągliwość przewiduje kary zbiorowe. Życie to potwierdza. Zespoły, które nie wiedzą jak okiełznać nadmierny indywidualizm swoich członków często niespodziewanie doznają klęski. Analiza takich klęsk zwykle prowadzi do wniosków, że posługiwano się wiedzą zbudowaną na wątpliwych podstawach. My sugerujemy, że ważną przyczyną jest zwykle niezgodność celów indywidualnych z zespołowymi. Innymi słowy, prawda widziana oczyma indywidualisty, bywa inna niż prawda wynikająca podporządkowywania się celom zbiorowym.

[**Harmonia między taktyką a strategią**] Przyjmijmy, że za strategię gry zespołu odpowiada trener. Zaś taktyka to zbiór indywidualnych zachowań zawodników, z których każdy robi swoje. Wtedy najlepsza strategia połączona z najlepszą taktyką mogą być od siebie niezależne. Stąd prawdopodobieństwo niezawodności gry zespołu jest iloczynem prawdopodobieństw niezawodności strategii oraz taktyki. Gdy przyjmiemy, że te ostatnie prawdopodobieństwa wynoszą co najwyżej 0,63, to ich iloczyn nie będzie większy od 0,4. Ale, gdyby zespół bezbłędnie niwelował błędy trenera, oraz trener błędy indywidualnych zawodników, to prawdopodobieństwo braku wyliczalibyśmy jako 0,4 razy 0,4, czyli wynosiłoby ona około 0.86! To ostatnie prawdopodobieństwo zakłada niezależność poczynań trenera, co w praktyce jest [chyba!] nieosiągalne. W grach zespołowych: Np. rozgrywki ligowe; najlepsze zespoły zwykle zdobywają mniej niż dwie trzecie wszystkich możliwych punktów.