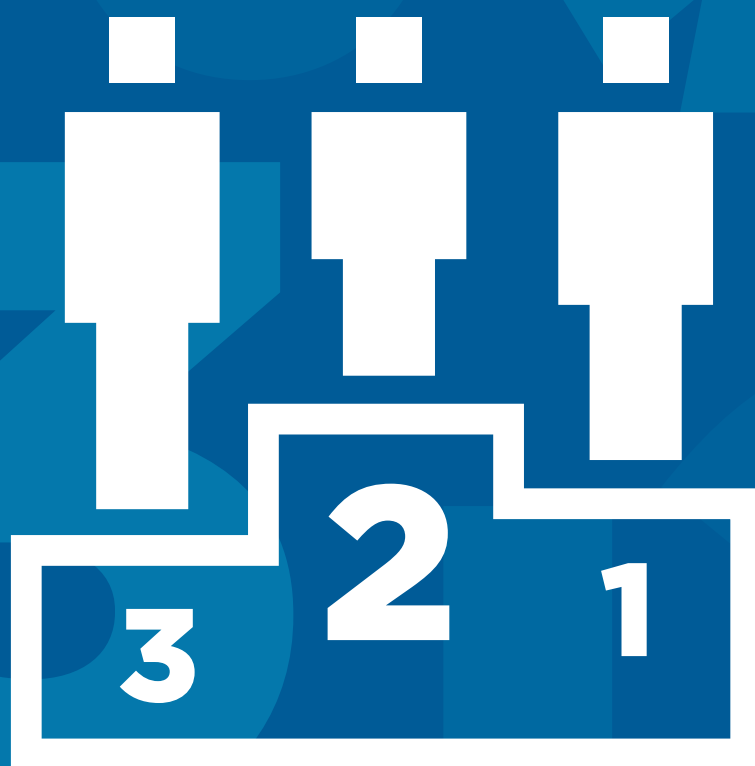


DATA NEWS, CZYLI JAK LICZBY KREUJĄ RZECZYWISTOŚĆ



Spis treści

1. Paradoks liczb	3
2. Jak interpretować i komunikować liczby?	5
3. Co widać i czego nie widać w sondażach?	8
4. Każdy ranking ma dwa końce	13
5. Rankingi i ich wpływ na postrzeganie rzeczywistości	16
6. Wizualizacja danych to sztuka opowiadania historii	20
7. Dane lekkostrawne, czy mocniej przyprawione?	23

Wydawca:

Szapiro Schwann Public Relations

Ma wieloletnie doświadczenie w budowaniu wizerunku korporacyjnego, działaniach Public Affairs, nawiązywaniu dialogu z interesariuszami oraz współpracy z mediami.

Logotomia

Studio kreatywne specjalizujące się w branding. Nadaje markom tożsamość od 2006 roku. Współpracuje zarówno z dużymi korporacjami, jak i mniejszymi firmami oraz organizacjami pozarządowymi.

Data publikacji: **marzec 2018**

Paradoks liczb

Pociągam z butli siedem łyków mineralnej niegazowanej – bo to bardzo zdrowo; piję, licząc w myślach jej kolejne łyki: raz... trzy... siedem.. Każdy z nas ma w sobie coś z Adasia Miauczyńskiego z filmu „Dzień świra”. Przyjmujemy z łatwością liczby, szczególnie te, które nie są sprzeczne z naszą logiką i wiarą w przesłanki służące do ich dalszej interpretacji. Kierujemy się w życiu intuicyjnym pojmowaniem liczb, a w natłoku filtrów kulturowych, doświadczeń, finansów i morza lepszej lub gorszej statystyki, możemy łatwo ulegać emocjom i podejmować złe decyzje. Często ulegając przy tym manipulacji.

Rzeczywistość jest w tej sprawie dla nas bezlitosna. Każdego dnia, od samego rana jesteśmy zalewani data newsami – wiadomościami – których konstrukcja opiera się na liczbach, jednak już ich interpretacja jest pozorna lub intuicyjnie złudna. To nie przypadek, blisko trzydzieści tysięcy lat nauki i rozwoju liczb pozwoliło na perfekcyjne operowanie kontekstem, próbą, punktem odniesienia, sposobem pokazania czy błędem poznawczym. Jeśli uświadomimy sobie dodatkowo, że liczba danych, jaką generuje kultura mobilna i cyfrowa rzeczywistość, rośnie w geometrycznym tempie, i jednocześnie w podobnym tempie rośnie liczba danych, które tracą na aktualności, to łatwo zdać sobie sprawę jak istotnym staje się zrozumienie istoty zjawiska jakim jest data news.

fot. Jason Wong – Unsplash

2018 jak lunapark dla dorosłych

Z pewnością 2018 rok dostarczy nam wielu dyskusji. Same wybory samorządowe przyniosą wiele mniej i bardziej uzasadnionych porównań. Kto na kogo zagłosuje i co ten ktoś zrobił. Na sondaże, przez ich rosnącą popularność, reagujemy bardziej jak na pretekst do dyskusji niż prawdziwy punkt odniesienia. A z pewnością już na ostatniej prostej zobaczymy prawdziwą telenowelę w paru odsłonach dziennie. Oczywiście nigdy w zestawieniu z informacją o próbie i metodologii. To przecież mniej ważne.

Nadajemy liczbom coraz większe znaczenie chociaż zaczęliśmy je traktować bardziej jako punkt zaczepienia czy narzędzie manipulacji niż nośnik precyzyjnej informacji. W kalendarzu na pewno bez echa nie przejdzie jubileusz 100-lecia odzyskania przez Polskę Niepodległości – już się do niego medialnie szykujemy. Nie wspominając o wydarzeniach w kulturze, czy Olimpiadzie. To olbrzymia przestrzeń do tworzenia fake newsów jak i data newsów; tych informacji, w których liczby zaburzają obiektywny odbiór, tworząc często zafałszowany obraz.

Na rosnącą popularność komunikowania przez liczby można by pewnie jak na wszystko patrzeć z dobrą wiarą, potraktować to jako inspirację lub kiepski żart. Sprawa nie jest

jednak marginalna. Jeśli dyskurs publiczny zarysuje rzeczywistość w krzywym zwierciadle to w tymże krzywym zwierciadle biznes i my wszyscy będziemy realizować swoje cele. To bardzo niebezpieczna gra liczbami, której rachunek na koniec możemy zapłacić wszyscy.

Jak żyć?

Przykładamy coraz większą wagę do analizowania informacji pod kątem nie tylko jej wiarygodności, ale również jakości jej interpretacji. W natłoku danych i błędnych przesłanek od sprawnej komunikacji liczb może zależeć skuteczność przebicia się z informacją, ale i również zminimalizowanie ryzyka związanego z jej złą interpretacją. Po opublikowaniu raportu „Fake News, Jak Kłamstwo Rządzi Światem” przygotowaliśmy dla Państwa obraz zjawiska, które określiliśmy jako Data News, tym razem o tym jak liczby kreują rzeczywistość.

W bieżącym raporcie położyliśmy nacisk na pokazanie roli i mechanizmów, które kreują rzeczywistość zarówno na poziomie JA, firma, czy organizacja. Polecam go szczególnie dla tych osób, których powodzenie często zależy od interpretacji newsów każdego dnia. Na kolejnych stronach podzielimy się z Państwem wiedzą o tym, jak liczby kreują rzeczywistość i jak pozostać skutecznym jej analitykiem.



Michał Szapiro

Posiada tytuł MBA Executive nadany przez Szkołę Główną Handlową w Warszawie oraz Uniwersytet w Minnesocie. Jest magistrem ekonomii. Specjalizuje się w zarządzaniu reputacją, komunikacją korporacyjną oraz Public Affairs. Prowadzi szkolenia i wykłady. Wcześniej kierował działami komunikacji korporacyjnej w wiodących na rynku agencjach PR. Koordynował i współrealizował projekty m.in. dla: Boeing, Procter&Gamble, Ergo Hestia, Tauron, Komisja Europejska, PKPP Lewiatan, GlaxoSmithKline, Lidl, Amerykańska Izba Handlowa w Polsce, Deloitte, Bioton i wiele innych.

Jak interpretować i komunikować liczby?

Liczby mają wielką moc. Umiejętnie prezentowane mogą pomóc zrozumieć otaczający świat, za ich pomocą jesteśmy w stanie nagłaśniać ważne problemy społeczne. Porównując dane można wyciągnąć bardzo ciekawe wnioski dotyczące nas Polaków jako społeczeństwa oraz tego, jak określone zjawiska zmieniały się na przestrzeni lat. Liczby mogą też zostać wykorzystane do manipulacji faktami, by celowo wprowadzać w błąd lub pokazywać tylko wycinek rzeczywistości.

Wiele osób uważa, że liczby są trudne, nudne i nie warto zaprzętać sobie nimi głowy. Ale to nieprawda. Liczby to bowiem nie tylko same cyferki, lecz także konkretne fakty obrazujące otaczającą nas rzeczywistość i pozwalające lepiej zrozumieć świat.

Aby jednak było to możliwe konieczne jest nie tylko zdobywanie kompetencji analityczno-matematycznych od najmłodszych lat, ale przede wszystkim wykształcenie umiejętności krytycznego spojrzenia, zadawania pytań i wyciągania obiektywnych wniosków. Te zdolności są kluczowe na każdym etapie życia. Nabierają one coraz to większego znaczenia w obecnych czasach przepełnionych fake newsami, gdzie zacierają się granice między faktem a opinią, prawdą i fałszem, informacją i dezinformacją. Zdajemy sobie bowiem sprawę, że media, eksperci, publicyści i my sami mamy tendencję do bezkrytycznego przedstawiania określonych zjawisk, faktów oraz liczb, które je określają. Często nie zastanawiamy się, czy dana liczba to dużo, czy mało, a jeśli nawet dużo, to w porównaniu z czym? Jak dane liczby zmieniały się w określonym czasie? Czy porównujemy dane porównywalne, czy też „jabłka do pomarańczy”?

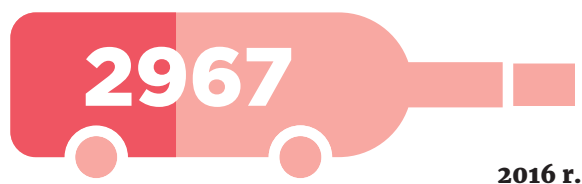
Szczególnie istotne w zrozumieniu i komunikacji liczb jest ich umiejętne porównanie, zestawianie i przedstawianie na osi czasu.

Ważny jest punkt odniesienia obrazujący, jak dane zjawisko zmieniło się w ciągu danego okresu. Na tej podstawie możemy zaobserwować trend spadkowy lub wzrostowy. Liczba

dotycząca jakiegoś zjawiska podana za jeden rok niewiele nam mówi, ale już przedstawiona w horyzoncie czasowym dogłębniej pokazuje jego skalę. Za pomocą takiego przedstawienia liczb możemy m.in. zobrazować ważne problemy społeczne, wymagające szerokiego nagłosnienia i potrzebujące rozwiązania.

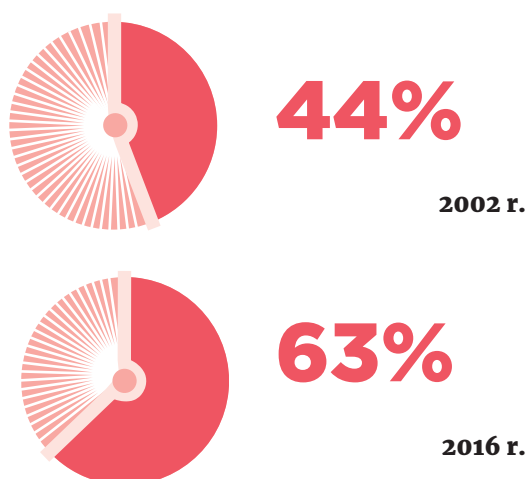
Dla przykładu: liczba wypadków drogowych spowodowana w roku 2016 r. przez osoby pod wpływem alkoholu wyniosła 2967. W 2007 r. osoby nietrzeźwe spowodowały ponad 2 razy więcej wypadków – 6503¹. Przedstawienie zjawiska w czasie pokazuje, że trend jest pozytywnie spadkowy a nagłaśnianie problemu przez media oraz organizowanie szerokich akcji uświadamiających ma sens, przynosi pozytywne skutki i powinno być kontynuowane.

liczba wypadków drogowych spowodowana przez osoby pod wpływem alkoholu



Kolejny przykład: w 2016 r. 63% Polaków w wieku co najmniej piętnastu lat nie przeczytało żadnej książki, natomiast w 2002 r. procent nieczytających wynosił 44%². W tym przypadku trend niestety jest negatywnie wzrostowy. Coraz mniej Polaków czyta, a konsekwencje tego są odczuwalne m.in. w tabloidyzacji przekazów medialnych, łatwości ulegania fake newsom czy ograniczaniu horyzontów poznawczych.

Polacy, którzy nie przeczytali żadnej książki



Trudno dyskutować o problemie społecznym, gdy nie popiera się go liczbami obrazującymi skalę zjawiska.

W tym przypadku zasadne byłoby wprowadzenie różnego rodzaju rozwiązań systemowych oraz akcji społecznych, które odwróciłyby ten niechlubny trend. Żeby na podstawie liczb móc wyciągać wnioski, ważne jest nie tylko przedstawienie ich w czasie, ale również przedstawienie ich w szerszym kontekście m.in. poprzez porównanie do danych z innych krajów.

Dla przykładu: jeśli usłyszymy, że wzrost PKB w 2016 r. wyniósł 2,9% to ta liczba może nic nam nie mówić jeśli nie wiemy, jakie były wzrosty w poprzednich latach lub w innych krajach, z którymi się najczęściej porównujemy i do grona których aspirujemy. Jeśli w poprzednich latach wzrost w Polsce był wyższy, a inne kraje rozwijały się szybciej od Polski, to wskaźnik 2,9% będzie inaczej interpretowany niż w sytuacji, gdyby kraje, z którymi się porównujemy, rozwijały się wolniej a wzrosty w poprzednich latach były znacznie niższe.

Do wyciągania wniosków potrzebny jest zatem szerszy obraz sytuacji.

W przypadku porównań danych liczbowych dotyczących Polski do danych z innych krajów, dobrze jest przedstawić Polskę na tle krajów Unii Europejskiej, do której należymy. W bardziej pogłębionych dyskusjach powinniśmy jednak porównywać nasz kraj do państw o podobnej przeszłości historyczno-gospodarczej. Porównywanie Polski wyłącznie do najbardziej rozwiniętych i najbogatszych krajów Europy, jak np. Niemcy czy Francja jest błędne, ponieważ te kraje startowały z innego poziomu. Naszym punktem odniesienia są kraje post-socjalistyczne, które zaczęły rozwijać gospodarkę rynkową dopiero po 1989 r. To podejście jest zgodne z zasadą, aby porównywać „porównywalne z porównywalnym”. Dotyczy ona również porównywania danych z tego samego źródła oraz wyliczanych według tej samej metodologii. Błędem jest stawianie na równym poziomie np. danych sondażowych z oficjalnymi statystykami lub danych oficjalnych, ale liczonych różnymi metodami.

Porównując dane warto zestawiać je z liczbami z innego obszaru, ale takimi, które mimo że dotyczą innego wycinka rzeczywistości dopiero po połączeniu dają pełny obraz.

Dobrym przykładem ilustrującym takie porównanie jest zestawienie średnich wynagrodzeń z danego miasta ze średnimi cenami mieszkań w tym właśnie mieście. W dyskusjach wśród znajomych czy w mediach często padają argumenty o tym, jak wysokie są zarobki w stolicy, a jak mało zarabia się w innych miastach. Porównując wartości bezwzględne jest to oczywiście prawda, ale istnieje zjawisko siły nabywczej obrazujące ile można kupić produktów i usług za daną kwotę. Jeśli jednak wynagrodzenia zestawimy ze średnią ceną metra kwadratowego mieszkania z danego miasta to okazuje się, że nawet ludzie zarabiający 2-3 razy mniej niż w Warszawie mogą za swoje zarobki kupić często kilkakrotnie większe mieszkanie w swoim mieście. W stolicy osoby zarabiające powyżej średniej krajowej często nie mają zdolności kredytowej, by kupić 30 metrową kawalerkę, a w małej miejscowości, zarabiając znacznie mniej, za cenę tejże kawalerki mogą wybudować dom lub kupić mieszkanie 70-100 metrowe.

Liczby i dane mogą posłużyć również do manipulacji, która może być celowa lub też wynikać z braku wiedzy. W przestrzeni publicznej mamy przykłady przedstawiania liczb dla poparcia danej tezy. Nierzadko jednak zdarza się, że dana liczba jest prezentowana podczas wypowiedzi czy oświadczenia, gdzie nie ma możliwości jej sprostowania przez inną osobę lub dziennikarza. Taka liczba może paść na podatny grunt, szczególnie jeśli dotyczy tematów bardzo ważnych, którymi żyje wiele osób. Wielokrotnie powtarzana trafia do codziennego obiegu i zamazuje prawdziwy obraz danego zjawiska.

Przykładem jest wypowiedź jednego z ministrów obozu rządzącego, który powiedział, że wiek emerytalny został obniżony, „aby ludzie nie musieli pracować do śmierci”. Oznaczałoby to, że przed obniżeniem wieku emerytalnego kobiety i mężczyźni żyli średnio 67 lat. Dane pokazują coś innego. Średnia oczekiwana długość życia kobiet w Polsce to prawie 82 lata a mężczyzn 74³.

Manipulacje liczbami polegają na przedstawianiu wybranych danych wyłącznie dogodnych dla swojego punktu widzenia, bez uwzględnienia (jak to było opisane powyżej) punktu odniesienia. Przykładowo, jeśli podajemy argument o wzroście pensji minimalnej, ale już unikamy podawania danych o wysokiej inflacji dotyczącej cen żywności, która pochłania znaczącą część tego wzrostu, to obraz rzeczywistej sytuacji jest niepełny.

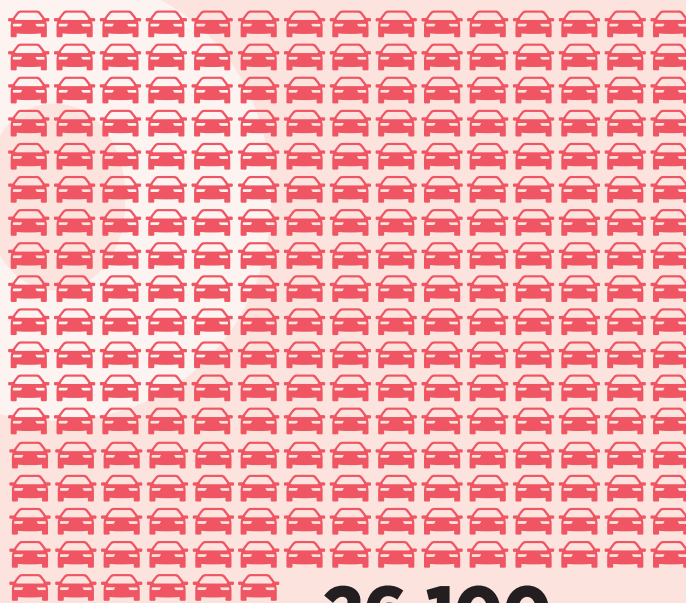
Liczbami można wywołać strach, jak to ma miejsce w przypadku katastrof lotniczych czy liczby osób, które poniosły śmierć w wyniku ataków terrorystycznych. Samoloty są wciąż najbezpieczniejszym środkiem transportu, a w 2015 r. w wyniku ataków terrorystycznych zginęło 175 osób w Unii Europejskiej – mniej niż 0,7% wszystkich osób, które w tym samym czasie poniosły śmierć w wypadkach drogowych w UE (26 100 osób)⁴. Wypadki lotnicze oraz ataki terrorystyczne są bardzo nagłaśnianie w mediach, przez co ma się wrażenie, że są one wszechobecne.

Przedstawiając liczby, szczególnie w mediach drukowanych i internecie, niezwykle istotne jest, żeby podawać źródła danych, tak aby każdy zainteresowany mógł je w dowolnej chwili sprawdzić oraz aby uniknąć błędów czy celowych fake newsów.

Sposób przedstawiania danych w zrozu- miały i przystępny sposób to jedna kwestia, ale równie istotne jest wykształcenie nawyku krytycznego podejścia do zasłyszanych faktów, stawiania pytań, porównywania i sprawdzania danych, właśnie po to, by móc samemu obiek- tywnie wyciągać wnioski.

Liczba osób, które poniosły śmierć w wyniku ata- ków terrorystycznych oraz wypadków drogowych w UE w 2015 r.*

 **175** osób



26 100 osób

*jednostka = 100 osób

Alicja Defratyka

Ekonomistka posiadająca 14-letnie doświadczenie menadżerskie w biznesie, mediach oraz organizacjach pozarządowych. Ukończyła Szkołę Główną Handlową w Warszawie. Jest absolwentką studiów podyplomowych Akademii Psychologii Przywództwa na Politechnice Warszawskiej oraz Praktycznej Psychologii Społecznej na Uniwersytecie SWPS. Specjalizuje się w tematyce społeczno-ekonomicznej, w tym w zagadnieniach związanych z podnoszeniem wiedzy i świadomości społeczno-ekonomicznej Polaków. Realizuje projekty innowacyjne, edukacyjne, komunikacyjne oraz badania społeczne. Prowadzi autorski projekt ciekaweliczby.pl przybliżający opinii publicznej wartości poznania fakty oparte o konkretne dane liczbowe oraz autorskie sondaże.

Co widać i czego nie widać w sondażach

Sondażowe badania opinii publicznej budzą w Polsce duże emocje. Polityka jest polem emocjonalnych sporów, a wyniki badań prowadzone przez różne instytuty badawcze różnią się między sobą często w istotny sposób. Jak czytać te wyniki? Którym firmom ufać? Jakie wskaźniki są istotne? Jak można manipulować wynikami badań sondażowych? Jakimi metodami prowadzone są takie badania i jakie są źródła błędów w wynikach?

W poniższym tekście postaram się wyjaśnić podstawy metodologii badań sondażowych i przeanalizować źródła rozbieżności w raportach z tych badań.

Błąd statystyczny.

Należy odróżnić dwa podstawowe źródła błędów. Bardzo często czytelnicy wyników badań opierają się na tak zwanym błędzie statystycznym, który jest podany w raporcie. Zakładają przy tym, że informacja ta wyczerpuje problem szacowania dokładności podawania danych. Niestety tak nie jest. Błąd statystyczny, podawany przez pracownice badań społecznych, odnosi się wyłącznie do statystyki i jest oparty na założeniach, których nie spełniają badania preferencji politycznych. Błąd ten szacowany jest na podstawie tak zwanego rozkładu normalnego i podaje przedział ufności danej zmiennej. Co to jest rozkład normalny? Wyobraźmy sobie, że w nieskończoność losujemy próbę wyborców. Za każdym razem w wylosowanej próbie znajdzie się nieco inna liczba zwolenników poszczególnych partii. Nie dlatego, że popełniliśmy błąd, ale dlatego, że ludzi do badania dobieramy losowo, więc można sobie wyobrazić, że z jakimś nieskończeniem małym prawdopodobieństwem wylosujemy przez przypadek samych zwolenników opozycji lub odwrotnie: władzy. Oczywiście najczęściej w losowanych próbach parametry rozkładu poparcia dla poszczególnych partii politycznych będą zbliżone do tych prawdziwych, rzeczywiście występujących w badanej populacji. Błąd statystyczny, który publikują instytuty badawcze, to przedział, w którym zmieści się 99,5% losowanych prób. Innymi słowy z prawdopodobieństwem większym niż 0,5%, odsetek zwolenników danej partii

mieści się w podanym przedziale wyników, na przykład $\pm 2\%$. Błąd ten wynika wyłącznie z teorii statystycznej i nie uwzględnia wszystkich pozostałych źródeł niepoprawności badań, takich jak efekt ankierski, sposób zadawania pytań, konstrukcji ankiety itp. Co gorsze, podawany błąd jest mało adekwatny dla badań preferencji politycznych. Z jednego prostego powodu: teoria statystyczna opiera się na rozkładach prób losowych. W przypadku badań preferencji politycznych, gdy poziom odmowy odpowiedzi sięga 70%, z taką próbą nie mamy do czynienia.

Próba

Dobór próby i szacowanie wyników to największe źródła błędów współcześnie prowadzonych badań sondażowych. Nie tylko większość respondentów odmawia udziału w badaniach, dodatkowo skłonność do udzielenia odpowiedzi jest ściśle związana z preferencjami politycznymi. Innymi słowy następuje silny efekt autoselekcji próby. Można założyć, że osoby o silnych przekonaniach są bardziej skłonne do tego, by dać im wyraz w badaniach. Osoby, które nie popierają władzy, wraz z narastaniem autorytarnej atmosfery, coraz bardziej mogą obawiać się udzielenia odpowiedzi na pytania polityczne.

Nie wiadomo, na ile efekt autoselekcji próby wpływa w danym momencie na wyniki sondaży. Każda pracownia badań społecznych ma swoją metodologię rozwiązania tego problemu. W skrócie sprowadza się to do przeważenia surowych wyników o współczynniki, które wydają się analitykom firmy prawdopodobne i uwzględniają bieżącą sytuację polityczną, dynamikę deklaracji partycypacji wyborczej, zmiany w preferencjach z ostatnim badaniem

itp. Wyniki publikowane w mediach są zatem rezultatem dwóch niezależnych procesów: z jednej strony, zmian w danych surowych zbieranych przez ankieterów, z drugiej, wazenia tych danych przez współczynniki, które, mówiąc w skrócie, są zgadywania. Pewnym jest, że weryfikacja intuicji w doborze wag jest weryfikowana stosunkowo rzadko, bo raz na 4 lata, gdy można porównać szacunki wynikające z badań z danymi z komisji wyborczych.

Różnice metody

Badania w Polsce realizowane są na dwa sposoby: za pomocą rozmowy telefonicznej i bezpośredniego kontaktów domach respondentów. W badaniach telefonicznych w przypadku odmowy odpowiedzi lub niemożności dodzwonienia się do respondenta, losuje się kolejny numer. Do skutku. Druga metoda to wywiad osobisty prowadzony w domach badanych. W przypadku odmowy odpowiedzi ankieter dobiera kolejny adres w sposób losowy. Można domyślać się, skąd bierze się część różnicy w wynikach pomiędzy badaniami Kantar Public, IBRIS a CBOS. Ta ostatnia firma jako jedyna stosuje wywiad domowy jako obowiązującą metodologię badań. Jeśli dodamy do tego imienne listy zapowiadające wizytę ankietera wysyłane do respondentów, to nie dziwi, że CBOS raportuje wyżej wyniki partii rządzącej, niż instytuty realizujące badania metodą wywiadu telefonicznego.

Respondenci przepytani twarzą w twarz we własnym domu nie mają poczucia anonimowości i bardziej są skłonni odpowiadać zgodnie z oczekiwaniami władzy. Efekt ten jest tym większy, im większa atmosfera lęku i braku zaufania panuje w kraju.

W sytuacji głębokich podziałów społecznych i propagandy operującej wobec opozycji brutalnym słownictwem (gorszy sort, zdrajcy, targowica, itp.) można spodziewać się, że poczucie anonimowości respondentów będzie miało zasadniczy wpływ na wyniki badań. Nie sugeruję, że badani notorycznie kłamią. Po prostu osoby o przekonaniach opozycyjnych będą częściej odmawiać udziału w badaniu, odmawiać odpowiedzi na pytania lub deklarować niechęć do głosowania albo w końcu zadeklarują udział bez wskazania preferen-

cji wybierając opcję „żadne z powyższych”. Zwracam uwagę na fakt, że ucieczka od jednoznacznej deklaracji poparcia dla opozycji, może przybrać bardzo różne formy. Nie jest moim celem sugestia, iż CBOS jako instytucja rządowa schlebia rządowi PiS. Metodologia wywiadu domowego uprzedzonego spersonalizowanym listem do badanych, jest stosowana przez ten ośrodek od zawsze i nie ma związku z rządami prawicy. Można przypuszczać, że metodologia tej firmy sprzyjała obozowi władzy, niezależnie od tego, kto tę władzę sprawuje. Wraz z narastaniem podziałów społecznych, agresji i lęku efekt ten prawdopodobnie nasila się w ostatnich dwóch latach.

Manipulacje – pytania sugerujące

Wszystkie błędy opisane powyżej nie są efektem świadomej manipulacji wynikami badań. Są naturalną konsekwencją metody zbierania danych. Po prostu nie da się ich uniknąć i jedyne, co nam pozostaje, to świadomość ich potencjalnego wpływu na wyniki badań zawsze gdy czytamy raport preferencji wyborczych Polaków. Oprócz błędów są także zamierzone manipulacje. Występują one wtedy, gdy badacze świadomie i z premedytacją manipulują metodą badawczą w oczekiwaniu przewidywanych rezultatów. Jedną z najpopularniejszych metod tego rodzaju jest zadawanie tendencyjnych pytań. Najczęściej są to pytania z tezą lub pytania z pozytywnym założeniem. Przykład?

„Czy zgadza się Pan/Pani z opinią, że europosłowie Platformy Obywatelskiej, którzy poparli rezolucję Parlamentu Europejskiego o Polsce, zachowali się jak współczesna Targowica?” (Kantar Public dla Wiadomości TVP 16.11.2017). Manipulacja tak zadanego pytania polega na tym, że zawiera silnie nacechowane emocjonalnie hasło wyjęte z propagandowej narracji władzy. Interpretacja odpowiedzi na tak zadane pytanie powinna zatem ograniczać się do stwierdzenia czy hasło o „współczesnej targowicy” używane przez propagandę TVP jest skuteczne. Rozkład odpowiedzi: 45% tak do 29% nie, sugeruje potwierdzenie tej tezy.

Kolejny przykład to pytania sugerujące. Znowu Kantar Public dla Polskiego Radia: „Jak ocenia Pan(i) rząd Jana Olszewskiego, który w pierwszej połowie lat 90 zainicjował starania Polski o przystąpienie do NATO i UE, domagał się wyjścia wojsk sowieckich z naszego kraju

i przeprowadził lustrację wysokich funkcjonariuszy państwa?”. Nie dziwi przewaga zwolenników 63% do przeciwników 9%. Można przypuszczać, że gdyby w pytaniu przypisano jeszcze więcej sukcesów rządowi Olszewskiemu oraz zasugerowano, że upadł on w wyniku spisku, proporcje odpowiedzi mogłyby być jeszcze bardziej dla niego korzystne.

Manipulacje – sugerujące pytania i odpowiedzi

W ankiecie nie tylko można zasugerować prawidłową odpowiedź odpowiednio zadając pytanie, ale także manipulując sformulowaniem samej odpowiedzi. Oto przykład:

„W kwietniu fiskus zebrał z podatku VAT o 17 procent więcej niż rok wcześniej. Wzrost wynika m.in. z likwidacji tzw. karuzeli vatowskiej. Czy pana zdaniem premier Beata Szydło miała rację mówiąc w Sejmie do polityków PO, że mogli zwiększyć wpływy z VAT za swojej kadencji, wystarczyło tylko nie kraść?” Odpowiedzi: „Tak premier Szydło miała rację, politycy PO tolerowali wiele patologii związanych z działalnością firm, które były podejrzane o stosowanie tzw. karuzeli vatowskich” „„Nie, Premier Szydło nie miała racji, politycy PO i służby im podległe w wystarczający sposób kontrolowały firmy podejrzane o stosowanie karuzeli VAT.

Innym sposobem jest manipulacja kafeterią odpowiedzi tak by była niesymetryczna. Na przykład jeśli chcemy wykazać popularność dowolnej tezy w badaniach trzeba w następujący sposób sformułować odpowiedzi: zdecydowanie się zgadzam, raczej się zgadzam, nie zgadzam się, nie mam zdania. Odsetek zgadzających się z zadaną tezą będzie istotnie wyższy niż w przypadku symetrycznej skali to znaczy posiadającej tyle samo opcji zgadzam się jak i nie zgadzam i to semantycznie podobnie oddalonych od wyraźnie zaznaczonego środka (ani się zgadzam, ani nie zgadzam).

Torowanie

Jest jeszcze jedna perfidna, bo nie wykrywalna metoda manipulacji wynikami badań sondażowych. To torowanie. Chodzi o to, by w ankiecie zadać pytania poprzedzające pytanie zasadnicze, które de facto jest przed-

miotem badania. By zawyżyć poparcie dla partii władzy w obecnej sytuacji gospodarczej należałoby ankietę sformułować zadając następujące pytania torujące „Jak ocenia Pan/ (i) program 500+”, „Czy żyje się panu lepiej niż pięć lat temu?” „Czy jest pan zadowolony z życia?” „Czy z optymizmem patrzy pan w przyszłość?”. Potem przechodzimy do właściwego pytania: „Na jaką partię pan będzie głosował?”. Po przypomnieniu badanym sztandarowego programu socjalnego, odwołaniu się do faktu, że od lat Polacy wyżej oceniali własną sytuację niż sytuację w kraju oraz z optymizmem patrzą w przyszłość, możemy mieć pewność, że w ten sposób ankietę przygotowała grunt pod pozytywną ocenę partii rządzącej. Ludzie mają potrzebę spójności własnych przekonań. Chcą być logiczni wobec ankietera przeprowadzającego wywiad, ale też dla samych siebie. Skoro dobrze oceniam sytuację w kraju i optymistycznie patrzę w przyszłość to nielogiczne byłoby deklarować poparcie dla opozycji.





fot. WiR_Freebies

Gdy pytania zadamy w odwrotnej kolejności wyniki będą znacząco różne. Ta manipulacja jest nie do wykrycia, bo autorzy badań publikują wyniki tylko ostatniego pytania a nie znając kontekstu w jakim zostało ono zadane, nie umiemy ocenić wpływu kwestionariusza na zadeklarowane preferencje polityczne.

Publikacja wyników jako forma manipulacji

Na koniec oczywisty fakt, z którego jednak zdecydowana większość czytelników wyników sondaży nie zdaje sobie sprawy. Oprócz badań zleczanych przez media jest wiele sondaży prowadzonych na zlecenie partii politycznych czy organizacji społecznych, lecz także mediów jednoznacznie zaangażowanych politycznie po jednej ze stron. W takim przypadku dochodzi do jeszcze jednego rodzaju manipulacji. Wyniki sondaży niezgodne z oczekiwaniami zlecniodawców są po prostu nie publikowane a do opinii publicznej dostaje się wyłącznie przekaz zgodny z zamówieniem politycznym płacącego za sondaż.

Samo przedstawienie wyników w materiałach prasowych może prowadzić do fałszywych wniosków. Najlepszy przykład to niedawna publikacja badania preferencji wyborczych zleconych przez dziennik Fakt firmie Kantar Millward Brown. W publikacji pominięto fakt, że aż 17% respondentów deklarujących udział w wyborach nie wybrało żadnej partii, na którą oddaliby swój głos. Wyniki procentowane, wbrew praktyce, do zadeklarowanych zwolenników partii wymienionych w kafeterii odpowiedzi, dały PiS-owi 50% przewagę co wynikało wyłącznie ze sposobu prezentacji danych, a nie ze zmiany preferencji wyborczych.

Co z tego wynika?

Czy biorąc pod uwagę wszystkie opisane powyżej niebezpieczeństwa należy wyrzucić badania sondażowe do kosza? Czy w ogóle można ufać ich wynikom? Przede wszystkim, należy ufać jedynie badaniom prowadzonym przez uznane firmy badawcze. Lista firm i wy-

ników sondaży znajduje się na stronie wybory.eu. Nie należy powielać lub cytować wyników badań firm o nieznanej metodologii, sondaży internetowych lub sond opinii, prowadzonych głównie w internecie, które nie przestrzegając żadnych wytycznych metodologicznych, zbierają całkowicie przypadkowe dane.

Nie należy także porównywać badań prowadzonych przez różne ośrodki badań opinii publicznej. Różnice między nimi wynikają z odmiennych metodologii, założeń lub przyjętych wag jakimi przelicza się dane surowe.

Absolutna wartość odsetka osób wyrażających gotowość do głosowania na daną partię jest także bardzo mało wiarygodna. Nie powinno się jej interpretować jako prognostyk wyniku przyszłych wyborów.

Wyniki badań sondażowych poparcia dla partii politycznych wiarygodne są w następujących obszarach:

1. Trafnie pokazują kolejność poszczególnych ugrupowań.
2. Dobrze pokazują kierunek zmian. Wiarygodne są wskazówki, czy notowania danej partii rosną, czy maleją.
3. Wartościowa jest dynamika trendów. W jakim tempie następują zmiany. Jaka jest ich skala?
4. Na dane trzeba jednak patrzeć w dłuższej perspektywie, porównując wyniki dla poszczególnych partii w czasie.
5. Warto na trendy poparcia nakładać wydarzenia polityczne, próbując zrozumieć związek przyczynowo skutkowy pomiędzy działaniami poszczególnych partii a dynamiką poparcia dla nich.

Na koniec warto zawsze zdawać sobie sprawę z kontekstu prowadzonych badań. Na przykład: Andrzej Duda jest faworytem badań kandydatów w wyborach prezydenckich. Dlaczego? W pewnym stopniu dlatego, że nie ma konkandydata. Pozostali potencjalni pretendenci nie są oficjalnie zgłoszeni. Mało tego, nie wyrazili zgody na kandydaturę, ani nie potwierdzili swego zainteresowania. Status nazwisk wymienianych w badaniu jest dla badanego nierówny. Z jednej strony mamy urzędującego prezydenta, z drugiej osoby, które unikają odpowiedzi lub

wręcz zaprzeczają sugestiom o własnej kandydaturze. Stosunkowo łatwo wygrywa się z nieistniejącym konkurentem.

Biorąc pod uwagę powyższe uwagi proszę czytać raporty z badań z dystansem. Zazwyczaj najważniejsza i najbardziej wiarygodna informacja jest w nich głęboko ukryta albo nie podawana w mediach w ogóle. To dane o dynamice notowań: o ile wzrosły lub spadły wyniki dla danej partii w stosunku do ostatniego badania, ostatniego miesiąca, kwartału roku. Od tej informacji należy rozpocząć studiowanie danych. Warto się cieszyć lub martwić wyłącznie na podstawie tych liczb. Ale to już zależy od politycznych sympatii czytelnika.



Jakub Bierzyński

Prezes domu mediowego OMD, a także jeden z założycieli SMG/KRC Poland (dziś Millward Brown), największej w Polsce agencji badań rynkowych. Socjolog, przedsiębiorca, inwestor, publicysta, komentator rynku mediów i aktualnych kwestii społecznych. Laureat licznych nagród i wyróżnień marketingowych, między innymi „Lidera 10-lecia rynku reklamy” przyznany przez miesięcznik *Businessman*. Juror w międzynarodowych konkursach reklamowych: *Goldendrum* 2005 w Portoroż, *Dubai Lynx* 2008 i *Mixx Awards Europe* 2016. Laureat 5 wyróżnień i nagrody głównej *Złotego Lwa* w Międzynarodowym Konkursie Reklamowym w Cannes. Jest fundatorem Fundacji dla dzieci i młodzieży *Kółko Graniaste*. Jakub Bierzyński ukończył Uniwersytet Warszawski, Wydział Socjologii. Pracował jako asystent nauczając statystyki, metodologii badań społecznych, analiz komputerowych i metod badań rynkowych (1990 – 1992). Stypendysta Fullbrighta na *University of California Berkeley*. Publicysta ekonomiczny Rzeczypospolitej oraz polityczny: *Polityka*, *Newsweek*, *Gazeta.pl*, *Polska The Times*. Autor tekstów dla *Wprost*, *Onet*, *WP*, *NaTemat*, *Liberte*. W latach 01.2015–01.2017 doradca strategiczny partii *Nowoczesna*.

Każdy ranking ma dwa końce

Tworzenie rankingów nie jest prostym wyzwaniem. Często, starając się jak najlepiej odwzorować rzeczywistość, autorzy zestawień doprowadzają do jej wypaczenia. I przy okazji niemożebnie komplikują metodologię. Z drugiej strony stosowanie zbyt małej liczby kryteriów może przynieść ten sam skutek. Poniżej kilka przykładów na to, że do rankingów należy podchodzić z pewną dozą sceptycyzmu.

Irlandzki PKB na sterydach. Ranking krajów wedle wzrostu PKB w 2015 roku

Który kraj zanotował w 2015 roku najwyższy wzrost PKB? Większość z Was zapewne obstawiałaby któryś z krajów rozwijających się. Otóż liderem w tej dziedzinie była... Irlandia, której PKB „urósł” o 26,3 proc⁵. Ta jednorazowa anomalia spowodowana była m.in. przeniesieniem siedzib amerykańskich firm, chcących skorzystać z niskiej stawki podatku CIT. Tego typu działania mają charakter bardziej formalny i nie przekładają się na znaczny wzrost nowych miejsc pracy czy poziom życia mieszkańców. Niemniej mają znaczący wpływ na PKB. Przykład Irlandii pokazuje także pewne wady tego, wyjątkowo powszechnie stosowanego, miernika. PKB najprościej można przedstawić jako „łączną, wyrażoną w pieniądzu, wartość wszystkich dóbr i usług wytworzonych w danym roku w danym kraju”. W przypadku Zielonej Wyspy został on zaburzony przez operacje zagranicznych firm przenoszących swoją siedzibę i aktywa. Migracja aktywów zagranicznych firm przyczyniła się także do nienaturalnego wzrostu irlandzkiego eksportu. Choć transakcje odbywają się poza jej granicami, to przez fakt przeniesienia środków de facto zagranicznych firm zaliczają się one do irlandzkiego eksportu, nienaturalnie go napędzając.

Irish Times⁶ podaje przykład AerCap – firmy leasingującej samoloty, która przeniosła na Zieloną Wyspę swoją flotę, wartą 35 mld dolarów.

Powyżej przedstawiłem skrótkowo irlandzki przykład. Jest on o tyle ciekawy, że poza PKB zaburzeniu uległy także inne mierniki, tak jak wspomniana wartość eksportu. Szerzej temat

opisuje w serwisie Obserwatorfinansowy.pl⁷ Bohdan Wyżnikiewicz, Prezes Instytutu Prognoz i Analiz Gospodarczych.

Gdzie jest Polska? Ranking FIFA

Pytanie wydaje się dość proste, o ile skupimy się na geografii. Zadają je sobie także setki kibiców naszej reprezentacji, śledzących ranking FIFA. I odpowiedź już nie jest taka oczywista. Światowa federacja piłkarska zmieniała zasady tworzenia swojego rankingu kilkakrotnie, za każdym razem próbując usunąć jego mankamenty.

W dotychczasowej historii zestawienia (tworzonego od 1993 roku) zdarzały się przypadki, gdy – przynajmniej teoretycznie – najsłabszą drużyną globu była Belgia (pierwsza pozycja od listopada 2015 do marca 2016), a do piłkarskich mocarstw można było, znów teoretycznie, zaliczyć Norwegię (drugie miejsce w październiku 1993) czy USA (czwarte miejsce w czerwcu 2006).

Początkowo ranking opierał się na prostych założeniach – 3 punkty za zwycięstwo, 1 za remis, przy uwzględnieniu wyników z ostatnich ośmiu lat. Jednak taki sposób punktowania nie odzwierciedlał poziomu drużyny – premiowane były te drużyny, które „nabijały” punkty w starciu ze słabymi przeciwnikami. Dlatego po kilku latach wprowadzono zmiany, polegające na uwzględnieniu zmiennych, takich jak: liczba strzelonych bramek, miejsce rozegrania meczu (u siebie i na wyjeździe), ranga meczu (czy jest to starcie towarzyskie, czy na przykład mecz w ramach finałów Mistrzostw Świata) oraz poziom piłkarski kontynentu, z którego pochodzi dana drużyna. Następnie

zmodyfikowano te założenia poprzez uwzględnienie wyników tylko z czterech ostatnich lat oraz zrezygnowano z uwzględniania różnicy bramek i rozróżnienia między meczami rozgrywanymi w domu i na wyjeździe. Obecnie przy obliczaniu rankingu brana pod uwagę jest także obecna pozycja przeciwnika w rankingu, przy jego obliczaniu stosuje się także wagi dla wyników z poszczególnych lat, aby największy wpływ na pozycje miały spotkania rozgrywane w ostatnim roku.

Jak widać na powyższym przykładzie, próba lepszego odwzorowania rzeczywistości doprowadziła do znacznego skomplikowania zasad tworzenia rankingu, nie wyeliminowało to jednak sytuacji, gdy drużyny znajdowały się na jego szczycie niemalże przypadkowo. Alternatywną metodologię posiada tzw. Ranking Elo, stworzony przez Arpada Elo na potrzeby rozgrywek szachowych i zaadoptowany w świecie futbolu. W tym przypadku uwzględnia się rangę spotkania i wynik meczu, dodatkowo pod uwagę brana jest także różnica goli, oraz wcześniejsza pozycja w rankingu. Oprócz tego, premiuje on drużyny słabsze w starciu z silniejszymi (w przypadku nieoczekiwanego zwycięstwa otrzymują one więcej punktów). Różnice między obydwoimi rankingami są dość duże: obecnie (styczeń 2018) w rankingu FIFA Polska zajmuje siódme miejsce a w Rankingu Elo osiemnaste.

Względne bogactwo Mazowsza. Ranking zamożności unijnych regionów

Dla każdego mieszkańca Mazowsza dość oczywistym jest, że Warszawa jako największy ośrodek miejski w kraju wyróżnia się pod względem zamożności. Jednak ten fakt jest mniej widoczny z Brukseli i zupełnie niewidoczny w unijnych statystykach dotyczących rozwoju poszczególnych regionów. Jednak udało się temu zaradzić poprzez odpowiedni podział statystyczny.

Dla potrzeb unijnej statystyki całą Unię Europejską podzielono na jednostki NUTS (Nomenclature des unités territoriales statistiques – Klasyfikacja Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych). Podział ten jest istotny m.in. ze względu na przyznawanie unijnych funduszy strukturalnych. Istnieją trzy poziomy podziału (NUTS 1, 2, 3), przy czym najważniej-

sze, we względu na przyznawanie funduszy, są poziomy NUTS 2 i NUTS 3. W momencie wejścia do Unii Europejskiej Polskę podzielono na 7 makroregionów w ramach NUTS 1 (6 makroregionów powstało z połączenia dwóch – trzech województw, pozostawiając jako oddzielny makroregion województwo podlaskie). Na poziomie NUTS 2 wyodrębniono 16 jednostek, odwzorowując podział na województwa. Natomiast na poziomie NUTS 3 nasz kraj podzielony jest obecnie na 72 jednostki, bazujące na podziale powiatowym. Od pierwszego stycznia 2018 roku nastąpiła w tym układzie zmiana, polegająca na wydzieleniu Warszawy wraz z sąsiednimi powiatami jako oddzielnej jednostki poziomu NUTS 2.



fot. Austris Augusts – Unsplash

Jaki jest cel tej zmiany? We wcześniejszych statystykach województwo mazowieckie figurowało jako najbogatszy region, z czasem zbliżając się do poziomu, który ograniczyłby możliwość korzystania z funduszy strukturalnych. W latach 2008–2014 Mazowsze, przede wszystkim dzięki Warszawie, było najszybciej rozwijającym się regionem w Polsce, osiągając poziom 109 proc. średniej unijnej (ujętej jako PKB na mieszkańca). Dlatego zdecydowano o podziale województwa mazowieckiego na dwie jednostki statystyczne.

Wedle prognoz⁸ Ministerstwa Rozwoju po podziale PKB per capita nowo utworzonego regionu warszawskiego przekroczy poziom 147 proc. średniej unijnej, natomiast w przypadku pozostałej części Mazowsza spadnie on do 60 proc., przez co ten drugi region znów znajdzie się w grupie najsłabiej rozwiniętych obszarów Unii,

co pozwoli na uzyskanie większych środków rozwojowych w ramach perspektywy finansowej obowiązującej po 2020 roku.

Manipulowanie granicami obszarów, w celu osiągnięcia wymiernych skutków ma długą historię. Jednym ze sposobów, aby wpłynąć na wyniki wyborów jest tzw. gerrymandering – wytyczanie okręgów wyborczych w taki sposób, który pozwoli zwiększyć prawdopodobieństwo zwycięstwa dla określonej partii (poprzez łączenie, często w bardzo wymyślny sposób obszarów z silnym poparciem dla danego stronnictwa). W przypadku Mazowsza wytyczenie nowego obszaru NUTS 2 ma zwrócić się w postaci większych środków unijnych na rozwój.

Powyższe zestawienie nie jest oczywiście wyczerpujące, jednak nie taki jest jego cel. Przytaczając te trzy przykłady chciałem pokazać, jak wielka złożoność kryje się za pozornie prostymi zestawieniami. I jak bardzo są one podatne na rozmaite wypaczenia i zabiegi techniczne. Niezależnie od tego, czy dotyczy to wyników irlandzkiej gospodarki, czy wyników piłkarskiej reprezentacji Polski.

Karol Schwann

Posiada sześć lat doświadczenia dziennikarskiego, na stanowisku redaktora oraz redaktora naczelnego. Absolwent Wydziału Dziennikarstwa i Nauk Politycznych Uniwersytetu Warszawskiego.

Specjalizuje się w analizie przekazów medialnych, raportowaniu, tworzeniu treści i projektowaniu serwisów internetowych.

Współpracował m.in. z serwisami proto.pl, biznes-firma.pl i e-polityka.pl i agencją LEWIS



Rankingi i ich wpływ na postrzeganie rzeczywistości

Mini wykład o absurdzie i doskonałości

Zawsze, gdy myślę o rankingach przypomina mi się tom satyrycznych, pur-nonsensowych, pisanych niemal sto lat temu tekstów Juliana Tuwima i Antoniego Słonimskiego wydanych pod tytułem „W oparach absurdu”. Przyczyną tak odległego skojarzenia jest umieszczona tam tabelka alfabetyczna dni w tygodniu, miesięcy oraz pór w roku. Tabela zawiera między innymi takie oto uporządkowanie, a więc – ranking – pór roku, w którym jesień poprzedza lato i wiosnę, a na końcu – zimę. Kryterium wykorzystane do uporządkowania – alfabetyczna kolejność liter rozpoczynających nazwę pory roku – jest absurdalna w zderzeniu z rzeczywistością. Niemniej absurdalny jest taki oto alfabetyczny porządek liczb: dwa, jeden, trzy.

Morały na początek

Ta przypowieśćka jest bardzo pouczająca. Pokazuje, że porządek w jakimś zbiorze elementów zależy od kryterium uporządkowania, że dobierając kryterium można te same elementy uporządkować bardzo różnie, że w zderzeniu z rzeczywistością poprawnie skonstruowany formalny porządek może okazać się absurdalny.

Ta przypowieśćka jest też bardzo inspirująca. Zmusza do poradzenia sobie z przynajmniej dwiema wątpliwościami. Pierwsza, to pytanie, czy w tej sytuacji w ogóle warto zajmować się rankingami – czemu, a może komu, służą. Wątpliwość druga, zakłada, że warto tworzyć rankingi, ale prowadzi do pytania jak je tworzyć by nie obudzić się w oparach absurdu?

Na pierwsze pytanie – po co? – pozytywnie można odpowiedzieć, argumentując pośrednio. Oto rankingami widocznie warto się zajmować, skoro są dzisiaj wszechobecne. Wszak przy podejmowaniu decyzji kierujemy się miejscem w rankingach szkół, uczelni, firm – banków i agencji marketingowych, wreszcie – rankingami produktów firm, od kosmetyków i kart kredytowych. Na ponumerowanych listach rankingowych porządkowane są i całe kraje i ich gospodarki i drużyny piłkarskie.

Oczywiście precyzyjna odpowiedź wprost na pytanie o cel budowy rankingów jest nieco skomplikowana i męcząca w lekturze, więc na razie ją odłożymy czy raczej włączymy w odpowiedź na pytanie drugie – jak nie trafić na

rankingowe manowce? Na te manowce trafia się wtedy, gdy – jako niespecjaliści – nie potrafimy radzić sobie z niepewnością jutra i ze złożonością procesów, które trzeba i można zrozumieć, żeby podjąć trafne decyzje np. porównując firmy.

Zaufanie

Coraz częściej, już tylko specjaliści potrafią łączyć, porównywać i komunikować w sposób zrozumiały oceny misji firm, ich pozycję międzynarodową, innowacyjność, szczegóły procesów technologicznych, ukryte koszty, stopień zaspokojenia potrzeb ich klientów czy też – zdolność do reagowania na przełomy i kryzysy gospodarcze. Niestety często wywody specjalistów nasycone są terminologią hermetyczną. Powstają też różne wyrafinowane, niezrozumiałe rankingi i w efekcie nie porównujemy firm, lecz swoje zaufanie do rankingów, a raczej instytucji, które je tworzą.

Rola zaufania do organizatora rankingu jest znana z innych sfer. Działa tu mechanizm znany z gazetowych rubryk „Listy od Czytelników do Naszego Specjalisty”. Na pytanie o to, jak znaleźć szczęście Nasz Specjalista odpowiada, a my mamy doń zaufanie, jakże często wykreowane medialnie przez periodyk, w którym Specjalista pisze. Mamy bowiem tu do czynienia z transferem zaufania – zaufanie do periodyku przenosi się na zaufanie do zamieszczonych tam opinii.

Jest tu też miejsce na samokontrolę: nadmierna liczba nietrafnych opinii podważa zaufanie do periodyku, więc ten dba o dobór specjalistów. Podobnie jest z rankingami.

Pewnym rozwiązaniem dla niespecjalistów – ucieczką przed technikami – jest rating. Rating to uporządkowana lista grup złożonych z elementów, których już dalej nie porządkujemy. Intuicyjnie rating można ilustrować jako podium w zawodach turnieju siatkarskiego. Drużyny na podium są uporządkowane kolorem medalu, czyli miejscem na podium, ale nie porządkuje się zawodniczek z jednej drużyny. Podobnie jest gdy wystarcza nam zakup mleka o dwuprocentowej zawartości tłuszczu, a zakres ceny opakowania, producent czy rodzaj opakowania nie są istotne. To częsta sytuacja w praktyce – grupowanie firm zgodnie z określonymi wcześniej standardami przyzwyczajenia czy profesjonalizmu. Firmy nie ścigają się wtedy ze sobą, lecz mierzą ze standardami doskonałości.

Strefa cienia

Czy rankingiem można manipulować, nie narażając się przy tym na zarzut oszustwa przez podawanie nieprawdziwych danych lub jednostronny dobór wygodnych dla siebie autorytetów? Tak – można, podobnie jak jest z każdą informacją.

Dwie proste drogi, które do tego prowadzą to prezentowanie danych oraz dobór kontekstu. Cenę można podać, prezentując ją w euro lub w złotych. Ta pierwsza wydaje się znacznie niższa, choć wartość jest ta sama. Informacja o zamożności Polaków inaczej wygląda w kontekście analogicznego zestawienia z danymi z ubiegłych lat, a inaczej w kontekście porównań z Niemcami albo Etiopią.

Nieco bardziej wyrafinowane sposoby intencjonalnie deformując ocenę to świadome operowanie skalami, kryteriami i wagami. Dowodząc zamożności, zastanawiamy się nad skalą i stwierdzeniami, że za mieszkanie zapłaciliśmy 640384 albo, że kosztowało ono 0,640384 miliona. Nie mijając się z prawdą, będziemy operować jednym albo drugim stwierdzeniem w zależności od tego, z kim rozmawiamy i czy mieszkanie kupiliśmy partnerowi w związku nieformalnym czy legalnym. W transakcji ze spodziewanym zwrotem na poziomie 10% i ryzykiem na poziomie 20%, czyli dwoma kryteriami, kupujący będzie raczej mówił o ryzyku, a sprzedający o zwrocie – ignorując jedno z kryteriów z korzyścią dla siebie w budowaniu propozycji cenowej.



fot. Geralt

Kolejna kwestia to przywiązywanie wagi (i to dosłownie) do poszczególnych kryteriów rankingu. Mamy na przykład dwa kryteria: zwrot i ryzyko. Załóżmy, że za zmniejszenie ryzyka z 10% do 5%, gotowi jesteśmy pogo-

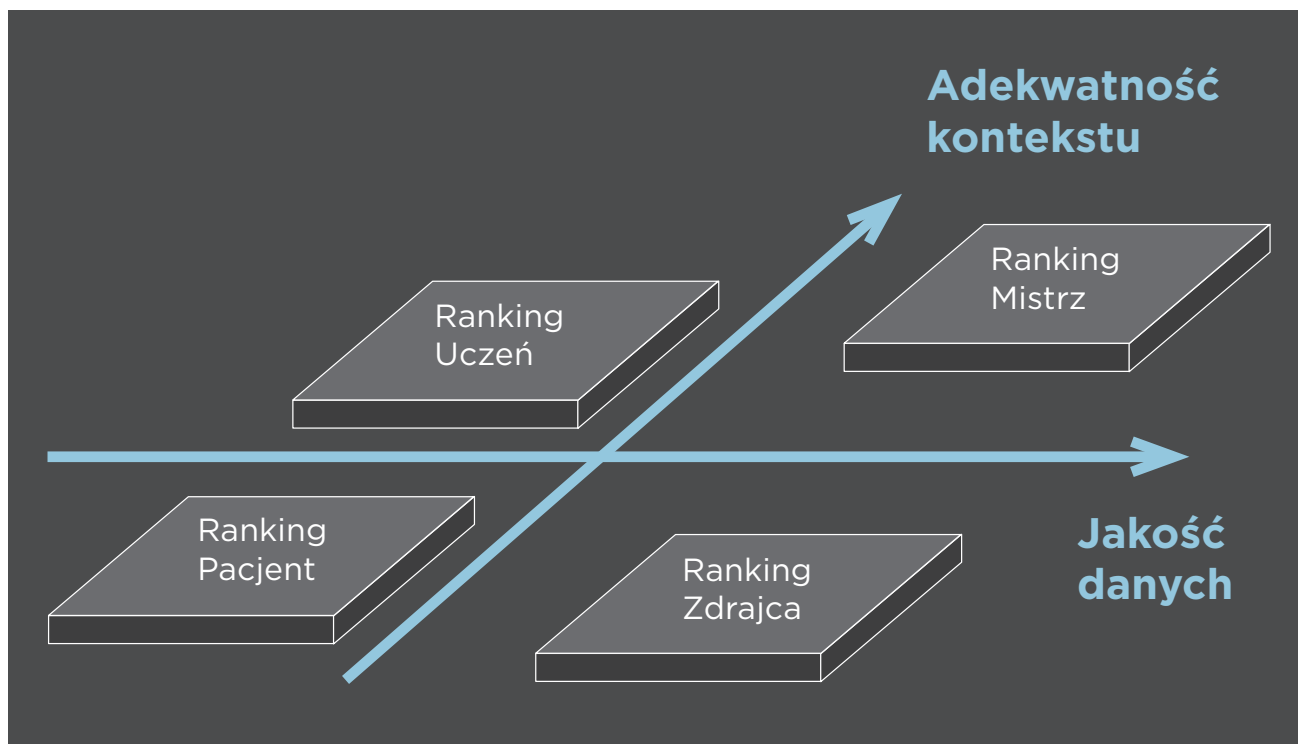
dzić się ze spadkiem stopy zwrotu z 15% do 5%. Inaczej mówiąc spodziewając się z każdej złotówki 15 groszy zysku, ale z ryzykiem 10%, wolimy zadowolić się 5 groszami z ryzykiem tylko 5%. Jeszcze inaczej powiemy, że za każdy procent ryzyka mniej gotowiśmy zapłacić dwa grosze (skoro ryzyko spada z 10% do 5%, a zwrot spada o 10% – od 15% do 5%). W teorii mówimy o współczynniku substytucji lub wymiany (ang. tradeoff). Jeśli znamy taki współczynnik, to znaczy, że potrafimy wycenić („zważyć”) ryzyko – na ocenę inwestycji wpływ ma zwrot z wagą $1/3$ oraz ryzyko z wagą $2/3$. W tym wypadku wszystko stanowi logiczną całość. Skale, kryteria i wagi pozwalają zbudować tzw. „obiektywny” ranking. Szkopuł w tym, że trzeba je jakoś dobrać. Zwykle są dobierane arbitralnie – organizator rankingu ustala te wagi. I bardzo mu trudno odpowiedzieć na pytanie dlaczego przyjmuje $1/3$, a nie $0,3$ albo $0,4$. A taka zmiana może wpłynąć na pozycję w rankingu i go zdeformować.

Bardziej już wyrafinowane jest kombinowanie z różnymi sposobami komunikowania. W przywołanym przykładzie z mieszkaniem warto zauważyć, że mamy do czynienia ze zmianą prezentacji wynikającą ze zmiany skali. Liczba 640384 prezentowana jako 0,640384 miliona to, patrząc obiektywnie tyle samo, ale w praktyce – jest to mniej, bo trzeba

tę liczbę pomniejszyć, gdyż słowo „milion” funkcjonuje poza matematyką, z silnym semantycznym wzmocnieniem (wynikającym z użycia słów milioner, milionowe zyski, albo straty itp. w komunikacji potocznej). Co więcej percepcja tego słowa jest inna u owych milionerów i u osób „zamożnych inaczej”. Zatem operując sposobem prezentowania trzeba uwzględniać konteksty percepcyjne czy kulturowe. Gdybyśmy wrócili do przykładu z inwestowaniem mamy jeszcze bogatsze pole do manipulacji, możemy w komunikacji dobierać i kryteria i skale. Ale przejdźmy do bardziej interesującego wątku.

Sfera rozumu – między obłędem, nauką, zdradą i mistrzostwem

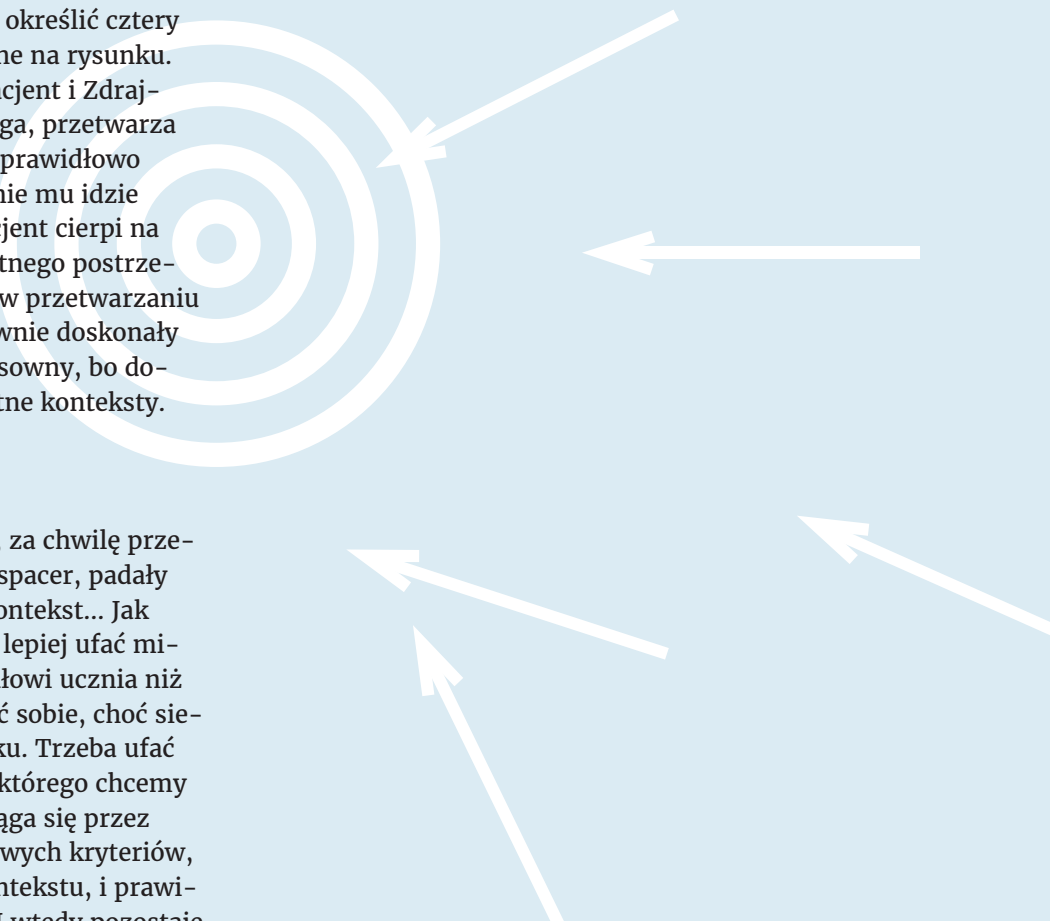
Powróćmy do rankingu dni tygodnia. Alfabetyczny ranking tych dni jest absurdalny, ponieważ nieadekwatnie charakteryzuje tydzień choć doskonale przetwarza rzeczywiste dane, zawsze tu bowiem ważniejsza jest kolejność dni, a nie początkowa litera alfabetu. Ranking liczb 1,2,3 doskonale oddaje zarówno ich rzeczywiste znaczenie, jak i kontekst. Mamy zatem dwa ważne wymiary rankingu. Pierwszy to adekwatność kontekstu, a drugi – jakość przetwarzania danych.



Te dwa wymiary pozwalają określić cztery klasy rankingów – zilustrowane na rysunku. To rankingi: Mistrz, Uczeń, Pacjent i Zdrajca. Mistrz prawidłowo postrzega, przetwarza i komunikuje kontekst. Uczeń prawidłowo postrzega kontekst, choć marnie mu idzie z przetwarzaniem danych. Pacjent cierpi na obłąd jednocześnie nieadekwatnego postrzegania kontekstu i zawodności w przetwarzaniu danych. Zdrajca jest bezsensownie doskonały i zarazem – doskonale bezsensowny, bo doskonale przewarza nieadekwatne konteksty.

Za chwilę dzwonek

Miniwykład dobiega końca, za chwilę przerwa. Odbiliśmy intelektualny spacer, padały słowa zaufanie, deformacje, kontekst... Jak zaufać rankingowi? Na pewno lepiej ufać mistrzom niż zdrajcom, potencjałowi ucznia niż obłądowi. Najlepiej jednak ufać sobie, choć siebie nie odnajdujemy na rysunku. Trzeba ufać swojemu rozumieniu celu, do którego chcemy spożytkować ranking. A to osiąga się przez cierpliwe poszukiwanie właściwych kryteriów, skal i wag, adekwatny opis kontekstu, i prawidłowe przetwarzanie danych. I wtedy pozostaje tylko sztuka komunikowania, prezentacji. Ale to już temat na kolejny miniwykład po zasłużonej przerwie.



Tomasz Szapiro

Profesor w Szkole Głównej Handlowej, Zakład Wspomagania i Analizy Decyzji, Instytut Ekonometrii. Rektor SGH, wcześniej profesor w Instytucie Problemów Współczesnej Cywilizacji, Adjunct Professor of International Business Studies w Carlson School of Business Uniwersytetu Minnesoty w Minneapolis, USA, członek rad naukowych: w SGH, na Uniwersytecie Warszawskim, oraz w Polskiej Akademii Nauk, a także Rad Programowych III–VIII Festiwalu Nauki. Badania skoncentrowane na metodach analizy decyzji w ekonomii i zarządzaniu. Liczne publikacje w Polsce i zagranicą. Wielokrotnie recenzent dla KBN (NCN) i dla naukowych periodyków międzynarodowych. Współpraca naukowa – Belgia, Kanada, USA, Ukraina, Wielka Brytania. Profesor wizytujący w School of Business na Carleton University i w Department of Computer Science na University of Ottawa w Kanadzie. Piętnastu wypromowanych doktorów. Ponad dwustu wypromowanych magistrów.

Wizualizacja danych to sztuka opowiadania historii

Napisanie krótkiego opowiadania wymaga talentu i wysiłku. Podobnie jest z tekstem informacyjnym czy felietonem. Każdy, kto kiedykolwiek musiał napisać więcej niż dziesięć słów w sposób, który zainteresuje i zainspiruje odbiorców, wie, że krótka forma tekstowa wymaga znacznie więcej pracy koncepcyjnej niż długa. Ale mało osób wie, że podobnie jest z wizualizacją danych, czyli wykresami.

Są one często traktowane jako dekoracja, „zapchajdziura”, element graficzny mający nadać materiałowi lekkości i przyciągnąć leniwego czytelnika, który na widok czterech tysięcy znaków mdleje. Ale to błąd. Dobry wykres musi przedstawiać historię, musi odkrywać przed odbiorcą zjawisko, które trudno jest dostrzec tylko poprzez lekturę tekstu. Jest więc też jak dobre zdjęcie, które pokaże więcej niż film.

Wizualizacja danych musi zatem opierać się na zasadach, podobnie jak to jest w przypadku felietonów, opowiadań czy artykułów. Kto przyswoi sobie te zasady, z większą łatwością będzie tworzył wykresy, które inspirować odbiorców.

Pierwsza zasada: co chcemy przekazać?

Jest teoretycznie banalnie prosta, choć w praktyce rzadko stosowana. Tworząc wykres należy odpowiedzieć sobie najpierw na pytanie: „co chcę powiedzieć, w jednym zdaniu?”. Nie w dwóch, ośmiu czy dwunastu zdaniach poczwórnice złożonych, ale w jednym, krótkim zdaniu – o co chodzi. Czy pokazujemy, że jakieś zjawisko uległo zmianie (np. stopa bezrobocia spadła), czy że czegoś jest więcej niż czegoś innego (np. Polska ma wyższy dług publiczny w relacji do PKB niż Czechy i Słowacja), lub że istnieje zależność między dwoma zjawiskami (np. między natężeniem smogu a śmiertelnością).

Spójrzmy na sytuację gospodarczą Polski. Mamy bardzo mocny wzrost gospodarczy, który w dużej mierze wynika z faktu, że w strefie

euro trwa najmocniejsze od ponad dekady ożywienie gospodarcze. Co chcemy pokazać? Że przyspieszenie PKB w Polsce wynika z przyspieszenia PKB w strefie euro. Jak to pokazać? Na pewno nie poprzez słupki porównujące wzrost gospodarczy w jednym roku lub kwartale, bo w ten sposób nie pokażemy przyspieszenia (przyspieszenie to wzrost wzrostu). Nie możemy też pokazać po prostu dwóch linii ze wzrostem gospodarczym w Polsce i strefie euro, bo ze względu na generalnie niższy trend wzrostu w strefie euro na linii ją pokazującej zmienność nie będzie wystarczająco widoczna. Można wybrnąć z tego problemu, tworząc dodatkową oś Y dla linii ze wzrostem strefy euro, na której skala będzie nieco węższa (od – 1 do 4) niż na skali dla Polski (od 0 do 6). Ale w gazecie dwie osie Y nie zawsze dobrze się sprawdzają, bo wymagają od czytelnika dokładnego czytania legendy – nie możemy stawiać mu aż takich wymagań, bo chwila zawahania i czytelnik od naszego wykresu ucieknie na Facebooka. Moja preferowana opcja w tej sytuacji to pokazanie słupkami wzrostu gospodarczego w trzech-czterech krajach strefy euro i Polsce, w czterech kolejnych kwartałach, oznaczonych różnymi, choć zbliżonymi kolorami. Dzięki temu lepiej widoczna będzie zmiana w każdym kraju, widoczne też będzie, że wszędzie słupek ostatni jest ok. dwukrotnie wyższy niż słupek pierwszy. PKB wszędzie mocno przyspiesza.

Druga zasada: efekt w mgnieniu oka

Jest już trudniejsza do zastosowania niż pierwsza. Odbiorca wykresu w ciągu sekundy, a maksymalnie trzech sekund, powinien zorientować się, jaka historia jest mu opowia-

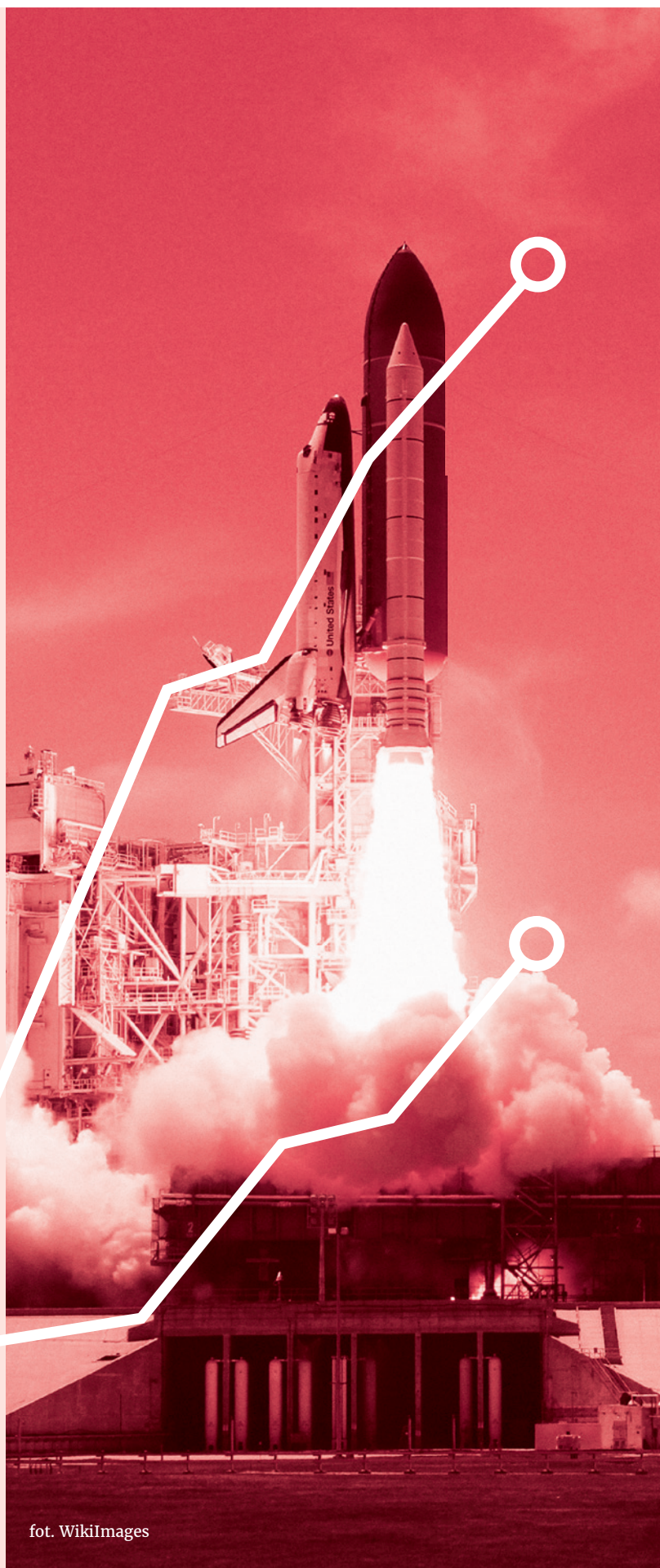
dana na wizualizacji. To ma być automatyczna reakcja mózgu, która dostrzeże najważniejsze wątki na wykresie. Zanim odbiorca zrozumie całą historię, może minąć więcej czasu – może dziesięć lub dwadzieścia sekund – ale najpierw mózg wyśle mu informację, czy na wykresie dzieje się coś wartego uwagi. Jako przykład weźmy wykres ceny Bitcoina. Wzrost jest tak spektakularny, że zanim odbiorca zrozumie jakie zmiany zachodziły w wycenie tej kryptowaluty, podekscytowany mózg będzie aż wył.

Niestety nie każda linia podąża tak ekscytującą ścieżką, jak cena Bitcoina. Czasem trzeba więc odwołać się do „tricków”, by zwrócić uwagę leniwego mózgu. Jeden z wielu sposobów, który można zastosować, by zapalić w mózgu odbiorcy lampkę, to dodanie znaczni-ka na końcu wykresu liniowego – np. okrągłej kropki z białą obwolutą, tak, by odróżniała się ona od linii, która do niej dochodzi. Kropka opisze ostatni odczyt na linii. W ten sposób mózg otrzymuje sygnał, że zjawisko zmierza do jakiegoś celu i ten cel jest istotny. Mózg wysła do oczu informację: „patrzcie tam, patrzcie tam, tam jest jakaś kropka, coś ważnego”.

Trzecia zasada: dobrać odpowiednią formę graficzną

Wymaga współpracy lewej i prawej półkuli mózgu. Jak wiadomo, lewa półkula odpowiada za działania koncepcyjne, prawa – za kreatywne. Stworzenie dobrego wykresu wymaga dobrania odpowiedniej formy graficznej, która odda istotę liczb za nią stojących. To jest złożony temat i mnożyć można przykłady błędów, które pojawiają się nawet w największych gazetach.

Można na pewno udzielić kilku prostych wskazówek. Przede wszystkim, linia najlepiej służy do pokazywania zmian jednej zmiennej w czasie (np. natężenie smogu w ciągu 10 lat), ponieważ linia to ścieżka, droga, ewolucja. Słupki zaś do porównywania różnych zmiennych w jednym momencie (np. natężenie smogu w różnych miastach Europy). Można użyć słupków do pokazania zmian w czasie, ale tylko wtedy, gdy jedna obserwacja jakoś szczególnie się wyróżnia – np. po trzech latach deflacji listopad 2016 roku przyniósł pierwszy dodatni odczyt inflacji. Warto też na przykład



fot. WikiImages

pamiętać, że popularne ostatnio koła i bąbelki bardzo słabo sprawdzają się do porównywania zmiennych, bo ludzki mózg nie liczy łatwo pola koła. Na przykład, nie ma sensu porównywać liczby mieszkańców między krajami, przedstawiając jej w formie kół o różnych wielkościach. Natomiast bąbelki dobrze sprawdzają się na mapach, gdy chcemy pokazać intensywność jakiegoś zjawiska w różnych regionach. Na przykład liczba mieszkańców miast na mapie może być przedstawiona bąbelkami, ponieważ celem wizualizacji nie jest dokładne porównanie liczby mieszkańców, ale zwrócenie uwagi na różne rzędy wielkości.

Czwarta zasada: opisanie wykresu

Jest bardzo prosta do zastosowania, wystarczy tylko zrozumieć jej znaczenie. Wykres należy dobrze opisać, kluczowe elementy mogą czasem wymagać wyjaśnienia tekstowego. Innymi słowy, trzeba uwolnić się ze schematów narzucanych przez Excela, który daje nam ograniczone możliwości tworzenia legendy, adnotacji czy tytułów. Jeżeli w jakimś momencie zdarzyło się coś ważnego, warto na wykresie liniowym dodać adnotację ze strzałką – „tu wydarzyło się to i tamto”. Na przykład, wiele wykresów pokazujących długookresowe zjawiska w polskiej gospodarce warto opatrzyć adnotacją przy roku 1989 – „transformacja ustrojowa”, lub 2004 – „wejście do Unii Europejskiej”. Nie należy się też bać długich tytułów wykresów. Pierwsze zdanie powinno krótko tłumaczyć, co jest na wykresie. Ale później można dodać dwa-trzy zdania uzupełniające.

Piąta zasada: tuning wykresu

Wreszcie ostatnia, piąta zasada – nieco kontrowersyjna. Nie można bać się koloryzowania historii, którą się opowiada, przy jednoczesnym nieprzekraczaniu granicy dzielącej prawdę od manipulacji. Historia, którą opowiadamy, musi być dobrze widoczna, a to wymaga czasami zastosowania pewnych „trików” – na przykład odpowiedniego zawężenia skali na osi Y, czy przedstawienia tylko wycinka czasu w ewolucji jakiegoś zjawiska. Wróćmy do przykładu wzrostu gospodarczego w Polsce. Jeżeli chcemy pokazać, że PKB mocno przyspieszył w 2017 roku, można się ograniczyć do pokazania wzrostu PKB w ostatnich czterech

latach – wtedy będzie widać fazę spowolnienia i fazę przyspieszenia. Gdybyśmy pokazali znacznie dłuższy okres, wtedy byłoby widać, że zmienność PKB w ostatnich dwóch latach wcale nie jest duża i ani skala spowolnienia w 2016 roku ani przyspieszenia w 2017 roku nie były wyjątkowe. Nasza historia o wyraźnym przyspieszeniu w 2017 roku by wyblakła przy takim postawieniu sprawy. Ograniczając oś czasu nie kłamiemy, choć decydujemy się na pominięcie szerszego kontekstu.

To tylko kilka zasad tworzenia dobrych wykresów. Nie jest to lista wyczerpująca, choć wspomniane zasady są konieczne do zastosowania, jeżeli chcemy przyciągnąć uwagę czytelników. A to jest głównym celem większości wizualizacji.

Ignacy Morawski

Szef platformy SpotData i dyrektor Działu Analiz i Raportów Bonnier Business Polska. W 2017 roku wyróżniony przez Financial Times jako jedna ze 100 najbardziej innowacyjnych osób w Europie Środkowej. Przez wiele lat pracował jako ekonomista w sektorze bankowym, gdzie zajmował się prognozami makroekonomicznymi. Był ekonomistą, a później głównym ekonomistą, banku WestLB, przekształconego w Polski Bank Przedsiębiorczości. Wielokrotnie wyróżniany w prestiżowych rankingach ekonomicznych. Czterokrotnie z rzędu – w 2013, 2014, 2015 oraz w 2016 r. – zdobywał nagrody Narodowego Banku Polskiego w konkursie na najlepszego analityka makroekonomicznego. Dwukrotnie – w 2014 i 2016 r. – znajdował się na podium rankingu prognoz finansowych „Parkietu”. W latach 2006–2008 pracował jako dziennikarz finansowy „Rzeczpospolitej”, później był również pracownikiem w Polskiej Akademii Nauk, zajmował też stanowisko senior research fellow w Warszawskim Instytucie Studiów Ekonomicznych i Europejskich. Zajmuje się głównie analizami makroekonomicznymi, eksploracją danych, budowaniem modeli predykcyjnych. Jest absolwentem ekonomii Uniwersytetu Bocconi w Mediolanie oraz nauk politycznych Uniwersytetu Warszawskiego.

Dane lekkostrawne, czy mocniej przyprawione?

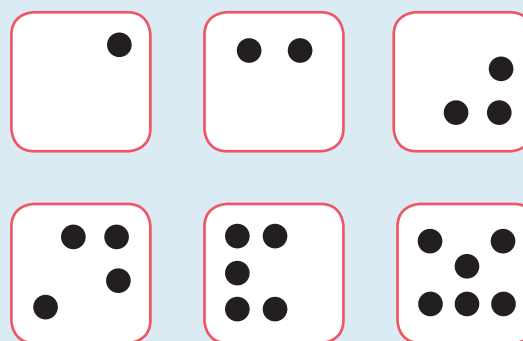
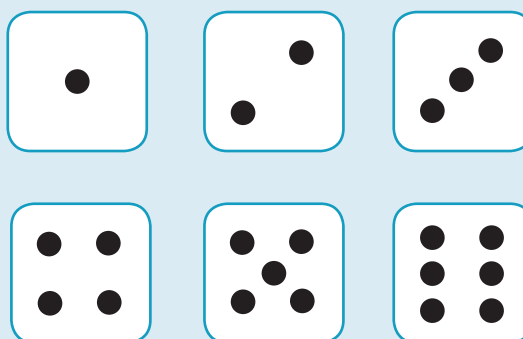
Na wstępie chciałbym poświęcić kilka słów metodologii. Na potrzeby tego artykułu rozróżniam dwa typy grafik: wizualizację danych i infografikę. Ze względu na tematykę niniejszego raportu skupiłem się na wizualizacji danych. Infografiki to szersza kategoria, ich celem jest graficzne przekazanie wiedzy na dany temat – mogą to być chociażby informacje na temat budowy samolotów czy kierunków migracji ptaków itd. Oraz, chociaż niekoniecznie, również danych wiążących się z konkretnym zagadnieniem. A to właśnie dane są w centrum naszej uwagi w niniejszej publikacji.

Ludzkość od zarania dziejów operowała znakami, które z czasem obrosły symboliką. Właśnie w ten sposób powstało również pismo. Znaki graficzne, powtarzane w danym kontekście i układzie, zaczęły funkcjonować jako nośniki przypisanych im znaczeń. W piśmie litery (będące graficznym przedstawieniem głosek) zestawione w odpowiedniej kolejności tworzą słowa, którym przypisane jest konkretne znaczenie. Podobnie było w przypadku pierwotnego pisma obrazkowego. Znaczenie poszczególnych obrazów jesteśmy w stanie rozpoznać intuicyjnie. I również na intuicyjnym rozpoznawaniu powinna opierać się wizualizacja danych.

Dane lekkostrawne

Dobra grafika przedstawiająca dane sprawia wrażenie, jakby jej zaprojektowanie zajęło chwilę i było banalnym zadaniem. Jednak w praktyce wizualizacja danych jest bardzo złożonym procesem. Uporządkowanie dużej liczby danych wymaga gruntownej analizy układu, który musi stanowić logiczną całość i pozwalać na szybkie przyswojenie prezentowanych danych. Najprostszym przykładem jest kostka do gry⁹. Układ oczek dla większości, jeśli nie wszystkich, jest tak charakterystyczny, że nie trzeba ich nawet liczyć. Warto zwrócić uwagę na cechy charakteryzujące wszystkie sześć kombinacji: **dążenie do uporządkowanej, centralnej kompozycji, symetria układu, optyczne natężenie elementów**. Wyrzucam szóstkę, widzę dwa rzędy z trzema oczkami, trójkę – widzę symetryczne, diagonalnie rozłożone kropki. Podobne dążenie jest charakterystyczne właśnie dla wizualizacji danych.

Kostka do gry. Górny układ klasyczny, dolny w kompozycji alternatywnej



Symboliczna żonglerka

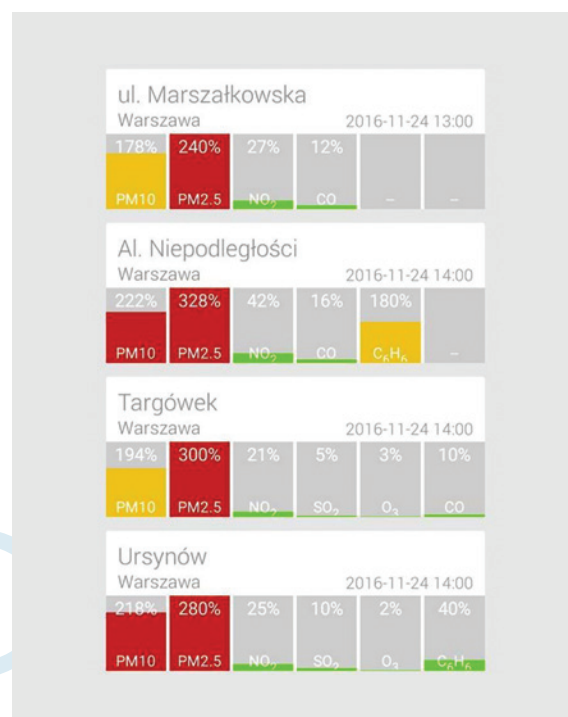
Kolejną kwestią jest łatwość dekodowania zawartego przekazu, wcześniej zaszyfrowanego przez autora za pomocą symboli, znaków, kolorów i form. Tutaj pomocne jest operowanie ogólnie przyjętymi formami, do których przypisane jest powszechnie przyjęte znaczenie, a więc ich odcyfrowanie nie jest trudne. Wracając do przykładu kostki

do gry – widząc określony układ oczek bez liczenia wiem, ile „wypadło”. Podobnie jest ze znakami drogowymi, wykorzystującymi powszechnie znane symbole, którym przypisane jest, również powszechnie znane, znaczenie: wykrzyknik oznacza niebezpieczeństwo, strzałki nadają kierunek jazdy. Ich odszyfrowanie jest łatwe i nie wymaga czasu ani wysiłku intelektualnego. Podobnie powinno być z przedstawianiem danych – znaczenia i symbole, którymi operuje autor, powinny dać się łatwo i szybko zinterpretować. Jednocześnie dobrze, jeśli działają one na wyobraźnię. Wyjątkowo aktualny przykład to wizualizacja poziomu zanieczyszczenia powietrza. Przeważnie w serwisach internetowych¹⁰ jest on przedstawiony za pomocą cyfr (stężenie pyłu) i kolorów, które intuicyjnie rozpoznajemy (skala od zielonego – powietrze dobrej jakości, po czerwony, symbolizujący stan alarmowy). Dodanie odpowiedniej symboliki mogłoby spowodować, że przekaz bardziej zapadałby w pamięć i wywoływałby silniejsze emocje w odbiorcy, na przykład symbol kaszlącego człowieka, człowieka w masce lub zanikająca grafika miasta czy postaci pod coraz bardziej kryjącym tłem. Doskonałym przykładem takiej obrazowej grafiki jest tablica przedstawiająca siłę wiatru w Wellington¹¹ (Nowa Zelandia). Do danych liczbowych, które nie dla każdego dają się przełożyć na odczuwalną siłę wiatru, zostały dołączone sugestywne rysunki i krótkie opisy, z wyjaśnieniem obrazującym, jaką dana moc wiatru faktycznie ma siłę.

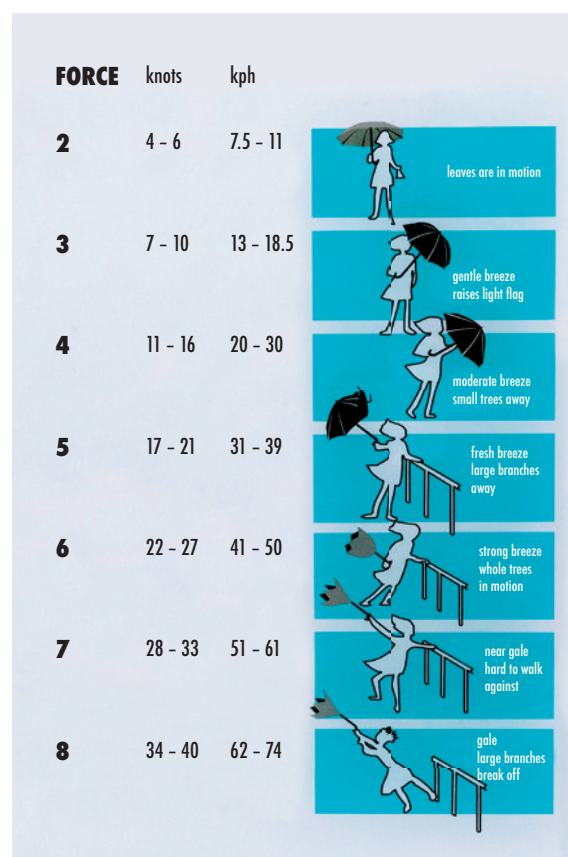
W imię zasad

Wizualizacja danych opiera się na ogólnie przyjętych zasadach. Doświadczony projektant jest w stanie te zasady kreatywnie zinterpretować. Doskonałym przykładem jest grafika przedstawiająca liczbę ofiar konfliktu w Iraku¹². Przyjęło się, że wzrost danej wartości jest symbolizowany przez słupki skierowane ku górze, a ich wartość jest odwzorowana w ich wysokości. Tutaj zastosowano odmienny zabieg – słupki skierowane są do dołu. Odwrócenie naturalnej struktury wykresu, do której wszyscy są przyzwyczajeni, a także wzmocnienie efektu poprzez użycie intensywnej czerwieni stworzyło wrażenie krwawego zacieku. W ten sposób intuicyjnie mogę rozpoznać, że chodzi o straty. W końcu mam do czynienia

Aplikacja poziomu zanieczyszczenia powietrza



Tablica przedstawiająca siłę wiatru, Wellington, Nowa Zelandia



Bibliografia

1. <http://statystyka.policja.pl/st/ruch-drogowy/76562,Wypadki-drogowe-raporty-roczone.html>
2. <http://www.bn.org.pl/download/document/1492678784.pdf>
3. <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/trwanie-zycia/trwanie-zycia-tablice,1,1.html>
4. <http://ciekaweliczby.pl/175-osob/>
5. <https://www.obserwatorfinansowy.pl/tematyka/makroekonomia/pkb-nie-pasuje-do-irlandii/>
6. <https://www.irishtimes.com/business/economy/ireland-s-gdp-figures-why-26-economic-growth-is-a-problem-1.2722170>
7. <https://www.obserwatorfinansowy.pl/tematyka/makroekonomia/pkb-nie-pasuje-do-irlandii/>
8. http://samorzad.pap.pl/depesze/wiadomosci_centralne/174216/Po-podziale--PKB-Warszawy--147-proc--sredniej-UE--pozostala-czesc-Mazowska--60-proc-
9. Adrian Frutiger " Człowiek i jego znaki", wydawnictwo: d2d.pl, 2003 r.
10. Aplikacja "Zanieczyszczenie Powietrza"



11. <http://newtozealand.com/against-the-wind/>



12. <http://www.scmp.com/infographics/article/1284683/iraqs-bloody-toll>



**Data news, czyli jak liczby
kreują rzeczywistość**

Szapiro Business Advisory

www.szapiro.pl

Alicja Defratyka

www.ciekaweliczby.pl

**Platforma wizualizacji i analizy
danych ekonomicznych**

www.spotdata.pl

Jakub Bierzyński

www.bierzynski.pl

Studio kreatywne Logotomia

www.logotomia.com.pl

Data publikacji:

marzec 2018

