

# JAK WYKORZYSTAĆ WIZUALIZACJĘ W EDUKACJI

PORADNIK DYDAKTYCZNY



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**Małopolska**



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# JAK WYKORZYSTAĆ WIZUALIZACJĘ W EDUKACJI



**Obraz – od zdjęcia do umownych systemów prezentacji ..... 3**



**Infografika jako synteza wizualnej informacji ..... 10**



**Od statycznej informacji do narzędzia pracy ..... 12**



**Wizualizacja w szkole ..... 13**

## Obraz – od zdjęcia do umownych systemów prezentacji

### Świat jaki widzimy

W dzisiejszych czasach, kiedy rejestrowanie obrazu stało się codziennością, to co kiedyś było największym wyczynem i przedmiotem pożądania stało najprostszą do pozyskania lub samodzielnego wykonania formą graficzną. Zdjęcia, a nawet filmy rejestrujące świat wokół nas, dzięki





Internetowi stały się powszechnie dostępne – zarówno te udostępnione przez autorów do powszechnego użytku, jak i zdjęcia udostępniane płatnie, których cena przez ostatnie 10 lat spadła prawie 100 krotnie, a bazy fotograficzne oferują miliony ujęć do wyboru.

Warto wyróżnić kilka podstawowych rodzajów zdjęć fotograficznych, takich jak:

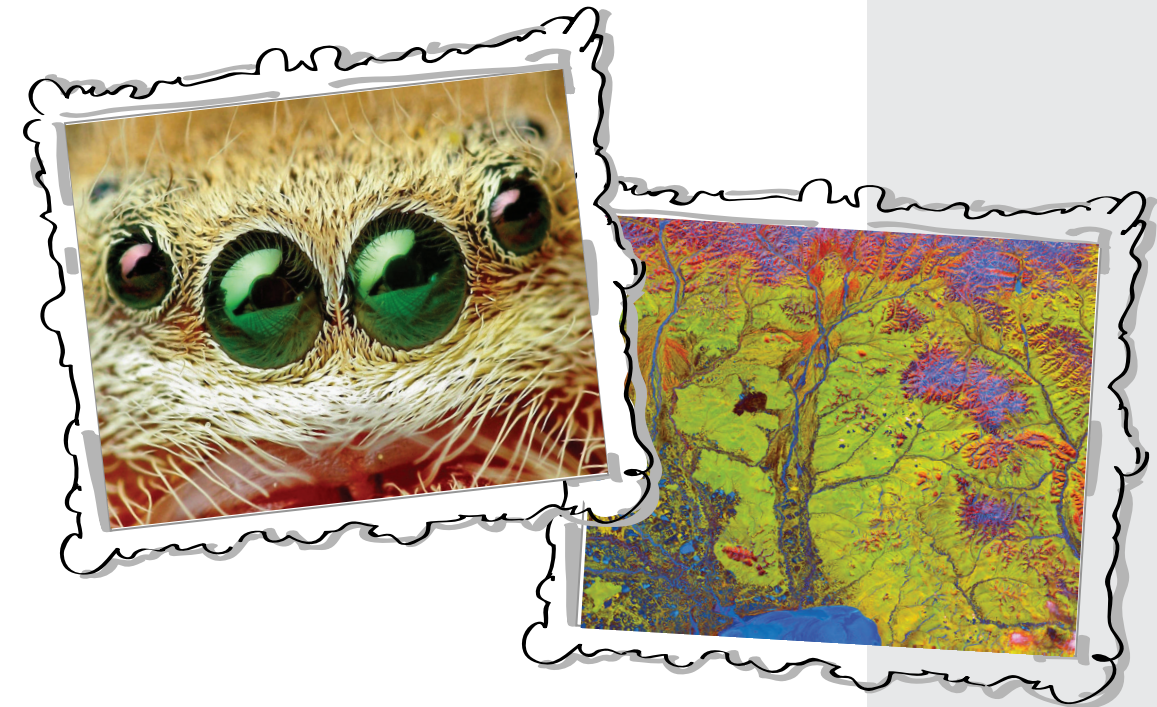
- Zdjęcia i portrety konkretnych osób
- Zdjęcia różnych gatunków organizmów lub ich części
- Zdjęcia dzieł architektury i sztuki lub ich części
- Zdjęcia dzieł techniki i wytworów przemysłu, przedmiotów codziennego użytku
- Zdjęcia krajobrazów
- Zdjęcia dokumentujące wydarzenia

Zdjęcia takie są zapisem tego co w sposób naturalny możemy zobaczyć gdybyśmy tylko byli w odpowiednim miejscu, czasie i okolicznościach. Ale ponieważ jesteśmy tylko tu i teraz wykorzystujemy obrazy-zdjęcia, albo podobnie funkcjonujące filmy, żeby pokazać lub zobaczyć jak coś wygląda lub wyglądało – wzbudzić na odległość doznania estetyczne, intelektualne, czy emocjonalne, które wywołuje przedstawiony przedmiot.

Obraz taki bywa w naszym wewnętrznym systemie wiedzy punktem zaczepienia, hakiem pamięci, z którym łączą się dodatkowe informacje. Ukształtowana przez naszą ewolucję zdolność rozpoznawania otoczenia i niezwykła wręcz zdolność rozróżniania twarzy i rysujących się na nich emocji przyczyniły się do wielkiej roli obrazu w indywidualnej percepcji świata i kodowaniu ścieżek pamięci.

### Zmieniamy skalę

Zdjęcia w ogromnej skali (np. satelitarne, astronomiczne) lub też zdjęcia w wielkim powiększeniu (mikroskopowe), błyskawiczne zdjęcia obiektów w szybkim ruchu, albo rejestracje filmowe zmian bardzo powolnych, czy w końcu obrazy zjawisk w ogóle niewidocznych występujących w innych zakresach fal elektromagnetycznych pokazują na odmianę to wszystko co nas bliżej lub dalej otacza, ale czego gołym okiem zobaczyć w żaden sposób nie możemy.



Takie zdjęcia mimo, że często prezentowane wciąż nas zaskakują, zaskakują bo przedstawiają świat dla nas niedostępny i dziwny. Zdjęć takich jest stosunkowo niewiele, ale za to większość w domenie publicznej – udostępniane jako wyniki badań naukowych instytucji finansowanych przez państwa.

### Obraz umowny czyli znak

Klasyczny zegar ze wskazówkami jest sposobem wizualizacji pomiaru czasu – używamy go nie tylko z przyzwyczajenia



jenia, ale także dla wygody, mimo, że prawie zawsze porusza go dzisiaj cyfrowy zegar wewnętrzny. Korzystania z zegara musieliśmy się jednak nauczyć – tarcza ze wskazówkami nie jest uniwersalnym ani naturalnym sposobem wizualizowania czasu.

Znaki drogowe, sygnalizacja świetlna i znaki poziome malowane na drogach są formalnie skodyfikowanym systemem informacji o zasadach ruchu drogowego, którego też uczymy się (w ostateczności przed egzaminem na prawo jazdy), ale stykamy się też z systemami mniej formalnymi, które uzyskują zrozumienie dzięki dosyć powszechnym odniesieniom kulturowym.

Dlaczego stosujemy znaki, mimo, że precyzyjniejsze wydaje się zapisanie tych samych informacji tekstem? Przyczyną jest zwykle wygoda, łatwość i szybkość odczytania informacji.

## Mapy i umowne systemy wizualizacji

Nawigacja samochodowa pokazuje najwyraźniej, że nawet precyzyjne komunikaty głosowe (a więc tekstowe) nie zastąpią widoku mapy.

Mapa jest jednym z przykładów wizualizacji z tak oczywistą, że aż bezdyskusyjną przewagą nad zapisem słownym lub cyfrowym, mimo, że ten ostatni stoi za prawie każdą współczesną mapą.



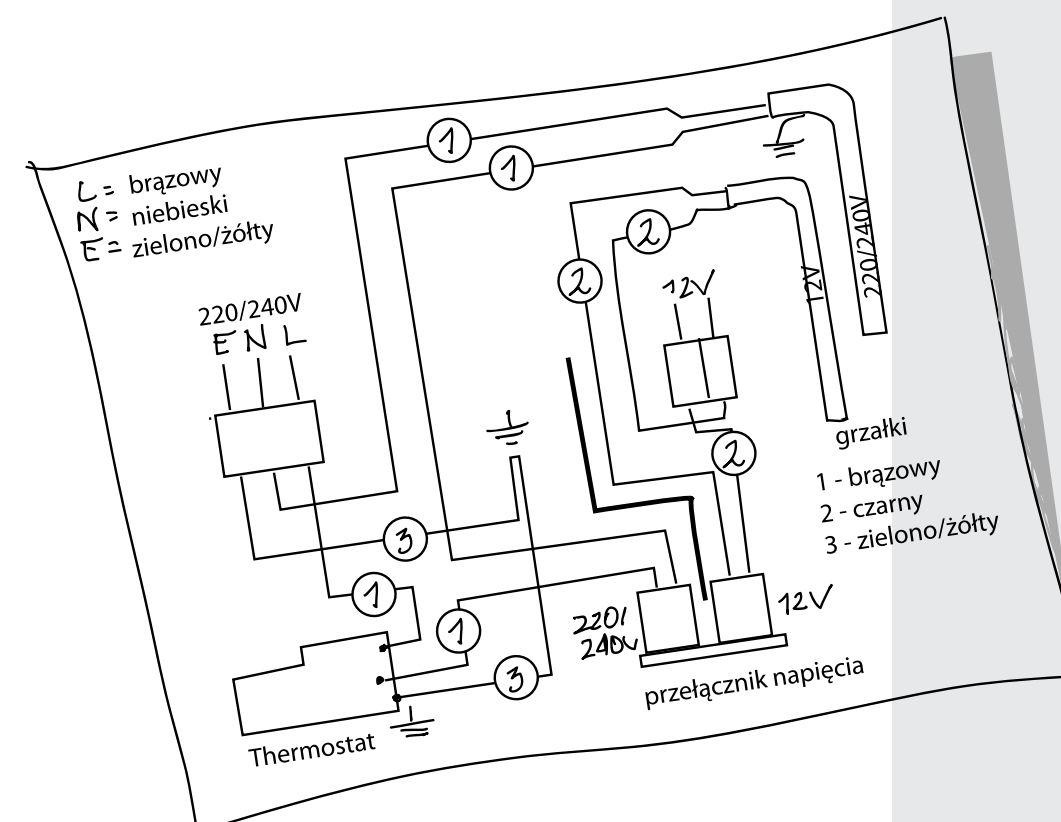
Ale czy zawsze? Kiedy będziemy chcieli podać precyzyjną lokalizację wygodniejsze może okazać się przesłanie jej w formie współrzędnych GIS. Niemniej odbiorca tej informacji (jeżeli jest człowiekiem, a nie maszyną) też zapewne zaraz zechce zobaczyć podane współrzędne na mapie.

Zasada ta dotyczy ogromnej grupy systemów wizualizacji opartych na precyzyjnych, zapisanych cyfrowo lub bazodanowo informacjach. Może je wizualizować w formie różnorodnych typów wykresów (o czym piszemy dalej), ale w szczególnych przypadkach także wizualizować ich rozłożenie przestrzenne np. na mapach czy projektach różnych konstrukcji.

Mimo początkowej trudności z czytaniem tego typu obrazów, pożytek z nich jest tak duży, że stają się w naszym życiu nieodzowne. Plan czy mapa stały się niezbędne do sprawnego poruszania się po mieście i w terenie.

## Schematy

Schemat jest mniej lub bardziej sformalizowaną oraz mniej lub bardziej realistyczną (czasem całkowicie umowną i abstrakcyjną) formą ilustrowania zasad działania, sposobu budowy, a czasem też dynamiki różnych systemów.

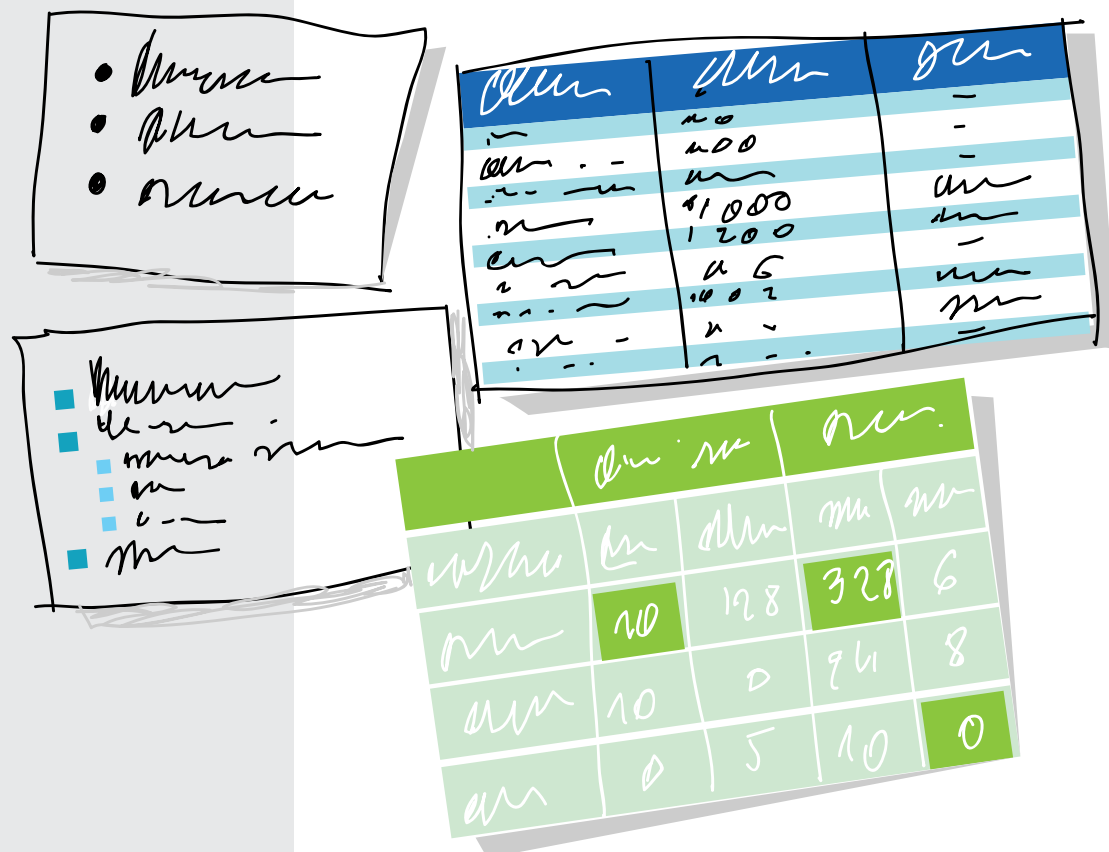


Taki rysunek pozwala w sposób wizualny przedstawić, przeanalizować, a w efekcie zrozumieć złożone systemy i zależności między ich elementami. Ilustracje tego typu są zwykle specjalnie przygotowywane, co wymaga znacznych umiejętności, albo nawet profesjonalizmu. Jednak ich rola wyjaśniająca jest z reguły warta tych przygotowań.

## Porządkowanie informacji

Mówimy tu o formach, które są w najprostszy sposób dostępne dla każdego i mimo, że obejmują zwykle tekst, to przez jego ułożenie dostarczają dodatkowych bardzo ważnych informacji. Są to przede wszystkim:

- Wypunktowania
- Wyliczenia
- Tabele

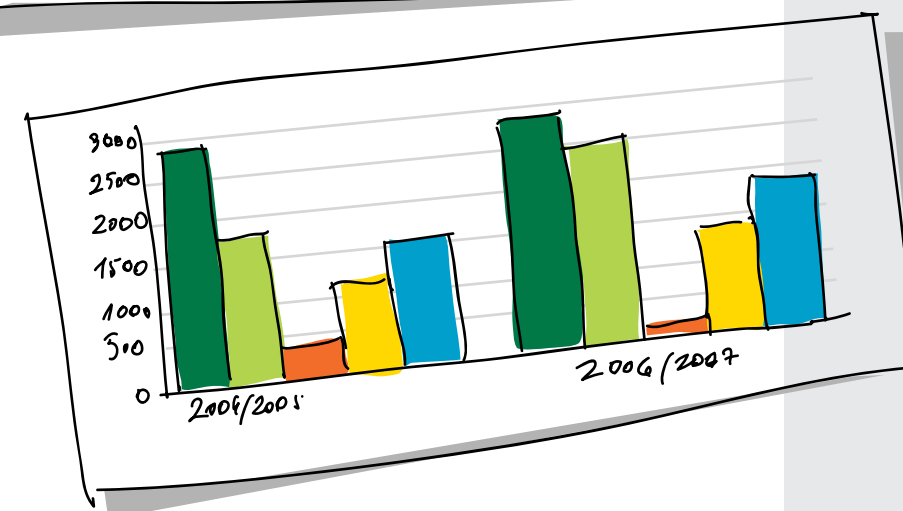
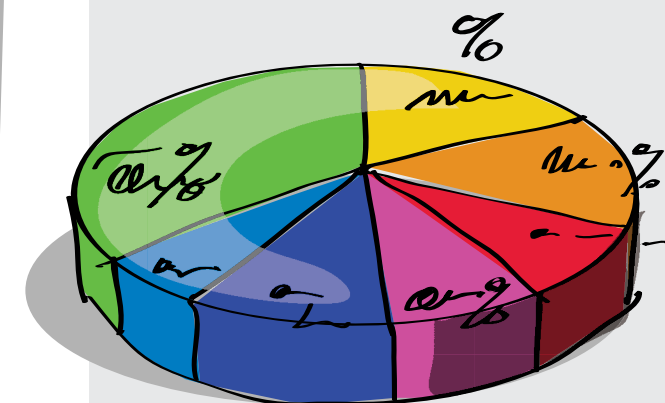
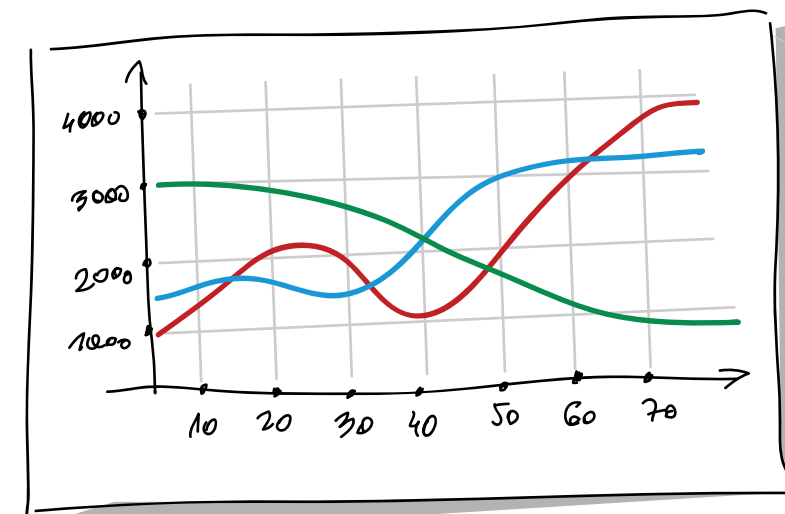


W tej grupie mogą znaleźć się też łańcuchy zdarzeń, piramidy pojęć i inne standardowe układy zawierające w poszczególnych polach informację tekstową.

## Prezentacja danych liczbowych

Różne formy wykresów ułatwiają nam prezentację danych liczbowych. Możemy je przygotować (a dokładniej wygenerować na podstawie danych liczbowych) w każdym popularnym arkuszu kalkulacyjnym. Wykresy te pozwalają na prezentowanie, porównywanie, analizowanie, a także wnioskowanie w zakresie prawidłowości, tendencji czy współzależności różnych wartości.

- Wykresy liniowe – najczęściej są używane do porównywania przebiegów czasowych (np. corocznych) różnych wartości
- Wykresy słupkowe – używane są do porównywania kilku wartości na grupie obiektów (np. importu, eksportu i PKB kilku państw)
- Wykresy kołowe służą do prezentowania udziału różnych czynników w pewnej całości („wycinki tortu”), a wielkość całego koła prezentuje zwykle zsumowaną wielkość każdego z „tortów”





## Infografika jako synteza wizualnej informacji

### Czym jest infografika?

Infografika, mimo, że może być wizualnie prosta, jest **złożoną syntezą różnych sposobów wizualizacji** dobranych w sposób umożliwiający przedstawienie złożonej informacji w spójnej tekstowo-graficznej formie, która nie wymaga uzupełnienia dodatkowego objaśniania.



### Elementy infografiki

Infografika może być złożona z praktycznie wszystkich wymienionych w poprzednim rozdziale form graficznych:

- Zdjęć
- Znaków, symboli, ikon
- Map
- Schematów
- Tekstów, wyliczeń, tabel
- Wykresów

Elementy te są łączone jednolitą kompozycją, wspólnym stylem graficznym (i typograficznym) i jednolitą kolorystyką odzwierciedlającą treść.

### Komplementarne funkcje elementów infografiki

Również od strony funkcjonalnej infografika łączy wymienione formy. Dobra infografika robi to w sposób zapewniający komplementarne dopasowanie i wzajemne wzmocnienie środków wyrazu.

Przykładowo

- Wykresy pokazują i pozwalają analizować dane liczbowe
- Mini-tabele uzupełniają graficzne wykresy dodatkowymi danymi liczbowymi
- Symbole objaśniają kolory przydzielone do poszczególnych typów danych
- Mapa lokalizuje opisywane liczbowo obiekty w przestrzeni
- Opisy tekstowe i symbole identyfikują te obiekty

## Od statycznej informacji do narzędzia pracy

W zadaniach biznesowych stosujemy wizualizację przebiegu projektów w postaci tzw. wykresów Ganta, albo wizualizację struktur organizacyjnych – każdą z nich wspierają dość powszechnie dostępne i używane narzędzia.

W każdym z tych wypadków wizualizacja jest nie tylko nośnikiem treści, ale też narzędziem pracy: **kontroli, analizy, badania, projektowania**.

Pokazuje to rewolucję technologiczną, która:

- wychodzi daleko poza powszechną **dostępność atrakcyjnych zdjęć, rysunków lub filmów**,
- wychodzi również poza **łatwość samodzielnego tworzenia statycznych ilustracji** w powszechnie dostępnych programach graficznych
- umożliwia nam wykorzystanie wizualizacji jako **dynamicznego narzędzia indywidualnej lub zespołowej pracy**



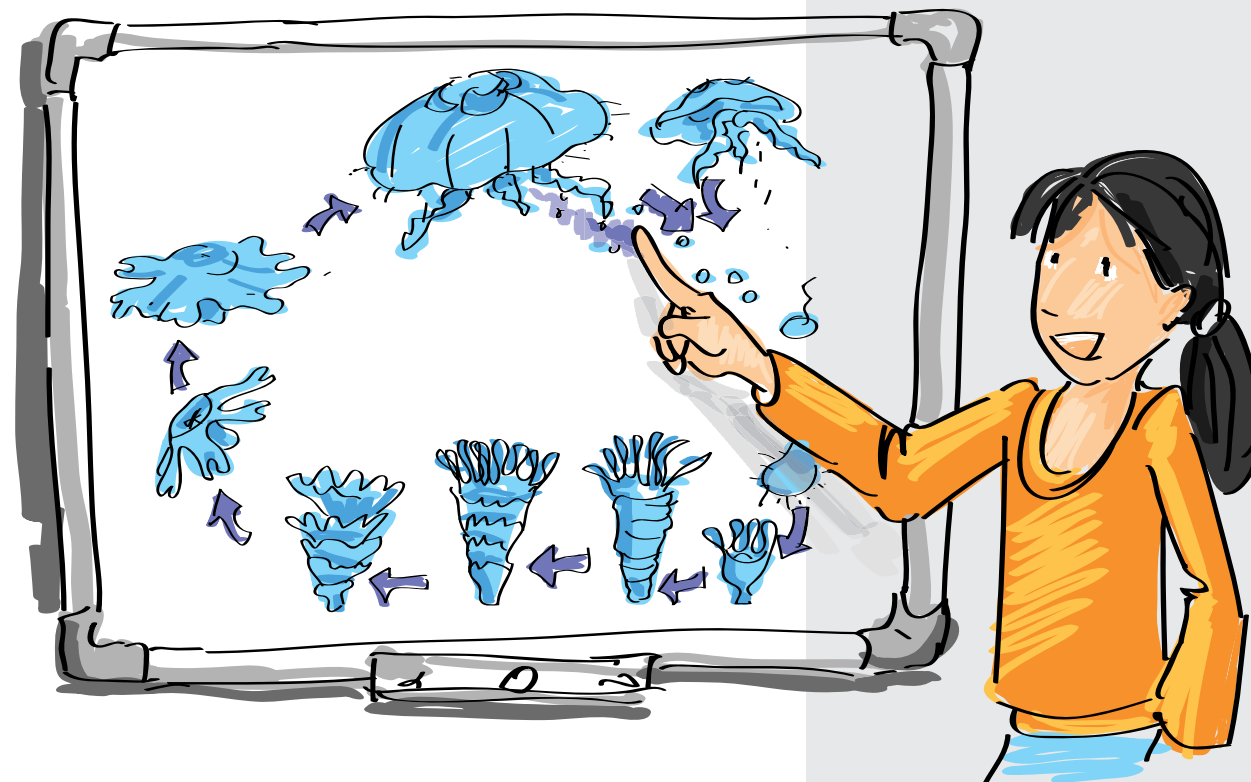
## Wizualizacja w szkole

### Skuteczna prezentacja

Prezentacja, wciąż chyba najpopularniejsza forma wizualna w szkole – zarówno nauczycielska wykorzystywana w metodzie podawczej jak uczniowska – wykorzystywana głównie w projektach edukacyjnych, może i powinna być się spójnym ciągiem infografik.

O czym trzeba pamiętać:

1. Prezentacja to nie jest tekst wyświetlony na ekranie – pamiętaj o zwięzłości i porządkowaniu informacji – wypunktowaniu, numerowaniu i tabelach.
2. Ważniejsze fakty, terminy lub pojęcia możesz wyróżniać pogrubieniem lub kolorem.
3. Używaj symboli i ikon do identyfikacji.
4. Zamiast danych liczbowych możesz umieścić wykresy.
5. Jeżeli coś można zlokalizować i ma to znaczenie – pokaż to na mapie.
6. Buduj schematy, pokazuj powiązania.
7. Zdjęcia są również po to, żeby zaciekać i ułatwić zapamiętanie.





## Interakcja z wizualną treścią

Skoro niektóre narzędzia umożliwiają dynamiczne, interaktywnie modelowanie i konfigurowanie, dlaczego nie skorzystać z tego na lekcji.

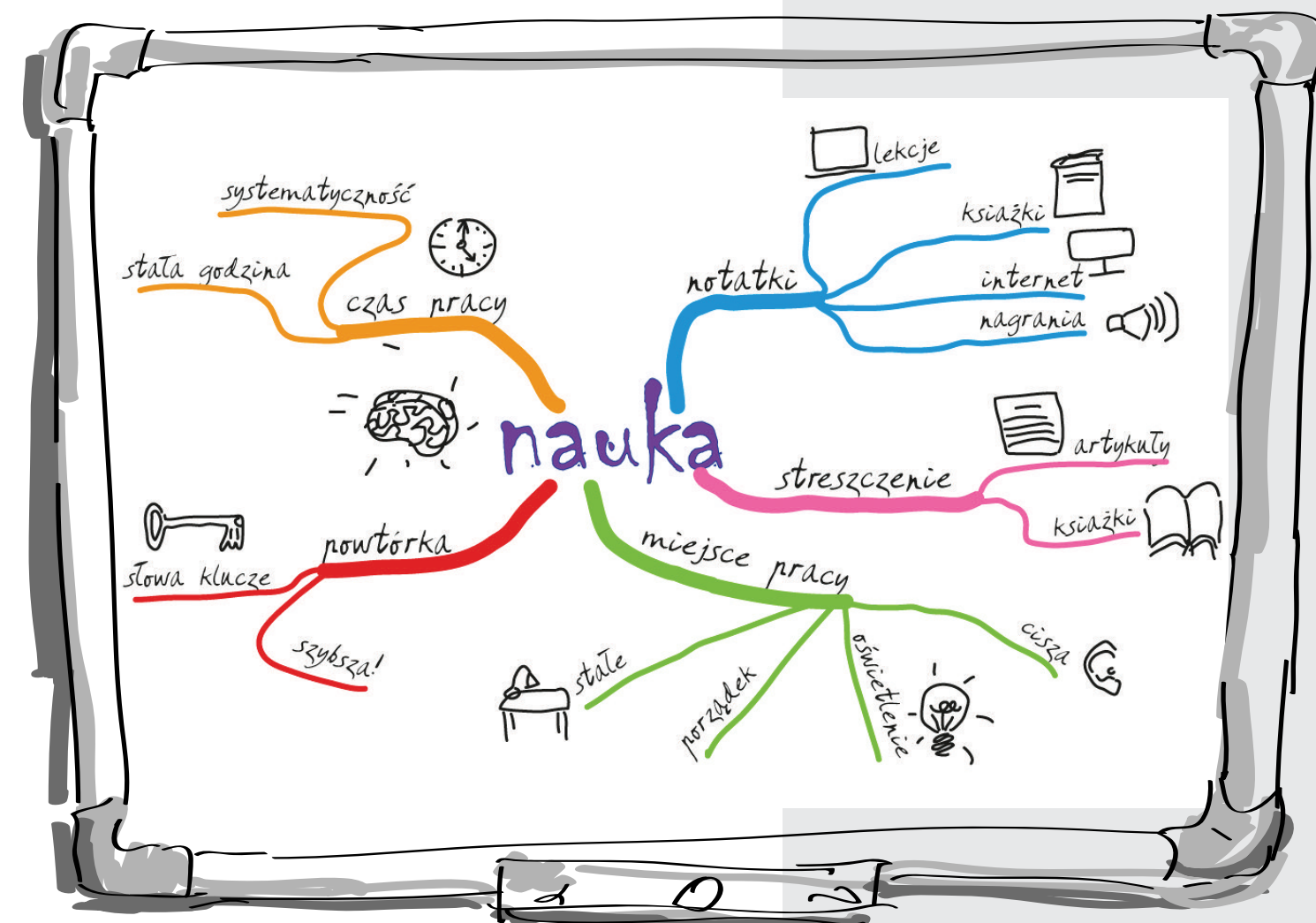
- Zamiast pokazać statyczny wykres pokaż go bezpośrednio na źródle danych – jeżeli coś będziesz chciał zmienić, albo odpowiedzieć na pytania ucznia – od razu pokażesz wynik na wykresie – wystarczy zwykły arkusz kalkulacyjny.
- Rozwiązuj zadania matematyczne w sposób graficzny, skorzystaj z Geogebra lub podobnych narzędzi.
- Korzystaj z modeli trójwymiarowych – możesz je obracać, przybliżać i oddalać w dowolnym czasie, widoki ważniejszych obiektów architektury i krajobrazy znajdziesz chociażby w StreetView.
- Jeżeli coś lokalizujesz skorzystaj z interaktywnej mapy, od razu pokażesz jak trafić do wybranego miejsca.
- Potrafisz przygotować tabelę z wyciągiem z bazy danych – pokaż jak to robisz w czasie lekcji.

[jakieś treści interaktywne z listy poniżej]

Takie podejście uatrakcyjni Twój wykład, pozwoli na zaintrygowanie i interakcję z klasą. Będzie też nieocenione we wspólnych analizach, badaniach i wyciąganiu wniosków w metodzie problemowej.

## Mapa wiedzy i burza mózgów

Burza mózgów jest jedną ze skutecznych metod aktywizacji uczniów, wciągnięcia ich w proces edukacyjny jako równoprawnych, śmiałych uczestników. Używamy jej przede wszystkim w strategii problemowej i w modelu projektowym. Tylko jak notować przebieg burzy mózgów skoro nie znamy jej rezultatu? Powstanie chaos luźnych, niepowiązanych wyrazów i stwierdzeń przekreślanych, zmienianych, przedstawianych, a chcielibyśmy, żeby wyłoniła się z tej burzy całość pokazująca ścieżki myśli i dostrzeżone zależności.



Jak nad tym zapanować? – specjalnie do tego celu stworzono mapę myśli, używali jej między innymi policjanci próbujący z chaosu danych wyłowić przesłanki wskazujące winnego.



### Wizualizuj

– film instruktażowy

Jak działa mapa myśli? – pozwala na notowanie związków między dowolnymi elementami poprzez łączenie ich w dynamicznie zmieniane relacje przestrzenne. Po prostu dodajemy we właściwym miejscu gałęzie powiązań, a wynikowy diagram tworzy się samoczynnie. Często się zdarza, że to czego nie dało się zobaczyć ani powiedzieć, nagle objawia się właśnie na takiej mapie i wtedy już wydaje się oczywiste.

### Pokazywanie przykładów

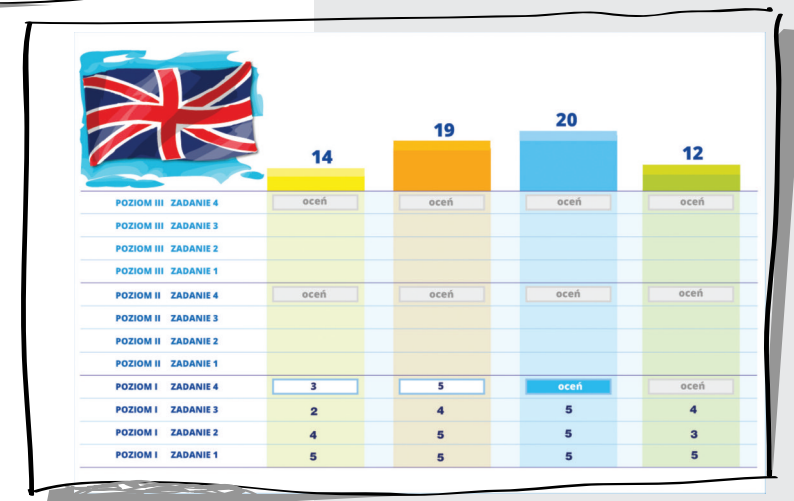
Podręczniki zawierają zwykle kluczowe ilustracje pokazujące zarówno jak coś wygląda (zdjęcia) jak też jak jest zbudowane, jak działa (schematy). Ze względu na ograni-



czoną objętość książki tych ilustracji jest niewiele. Tymczasem żeby zauważyć i zapamiętać pewne elementy wizualne ich powtarzalność i zmienność, podobieństwa i różnice potrzebujemy więcej przykładów. Zarówno więcej obiektów (np. dzieł sztuki), jak też więcej zdjęć jednego obiektu, tak, żebyśmy mogli go przebadać swoim wzrokiem z dowolnej strony. Skoro zdjęcia (często doskonałe) są tak łatwo dostępne, nie żałujmy ich uczniom. Znajdujemy też zdjęcia wyjątkowe, fascynujące i poruszające – zastąpią nam połowę wykładu i doskonale sprawdzą się jako materiał poprzedzający lekcję w odwróconej klasie.

## Wizualizacja współzawodnictwa i osiągnięć

Wizualizacja wyników rywalizacji jest kluczowym elementem gamifikacji. Jeżeli tylko postępy poszczególnych uczniów lub zespołów są rejestrowane w postaci elektronicznej (np. w arkuszu kalkulacyjnym) możemy je stale i na bieżąco pokazywać w atrakcyjnej formie słupków lub liczników. Jeżeli to nam nie wystarcza, możemy użyć go-



towych plansz lub sami = zbudować metafory rywalizacji przypominające plansze do gry.

**Motywuj grą**

– film instruktażowy

**Wizualizacja procesów**

W metodzie projektu edukacyjnego niezwykle ważne jest planowanie i przestrzeganie harmonogramu. Skoro istnieją już narzędzia do planowania i kontroli przepływu prac (ang. *workflow*) to czemu nie użyć ich w szkole. Ułatwi to na pewno przebieg projektu, a uczniowie zdobędą od razu doświadczenia przydatne w życiu zawodowym.

Etap I – Stworzenie sytuacji problemowej



Etap II – Rozwiązywanie problemu



Etap III – Weryfikacja, utrwalanie i zastosowanie



Etap IV – Ewaluacja