

GIS w szkołach podstawowych i średnich

Gdzie po raz pierwszy dowiedziałeś się o GIS? Czy to było w czasie studiów uniwersyteckich, czy na jakimś innym kursie? Czy byłeś studentem studiów licencjackich lub magisterskich? Czy było to na konferencji, w internecie, czy może podczas rozmowy z krewnym lub znajomym? A może o GIS-ie dowiedziałeś się w szkole podstawowej lub średniej?

Dla większości ludzi odpowiedź na to ostatnie pytanie brzmi *Nie*. A co by było, jeśli dowiedziałbyś się o technologiach geoprzestrzennych we wczesnych szkolnych czasach? Pomyśl, gdzie mógłbyś być teraz, gdybyś zaczął używać GIS-u jako dziesięciolatek.

Chociaż korzystanie z GIS-u w nauczaniu na poziomie podstawowym i średnim (edukacja K-12) wciąż nie jest powszechne, to jednak jest to zjawisko coraz częstsze. Ten trend jest obserwowany nie tylko w USA, ale także w Kanadzie, Kolumbii, Wielkiej Brytanii, na Tajwanie, w Nowej Zelandii, Australii, Niemczech, Belgii, Hiszpanii, Turcji, Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Japonii i wielu innych częściach świata.

Dlaczego GIS rozwija się w szkołach?

Co uczniowie robią z GIS-em i dlaczego nauczyciele są zainteresowani korzystaniem z GIS w szkołach podstawowych i średnich?

GIS jest coraz częściej postrzegany jako narzędzie, które może pomóc szkołom:

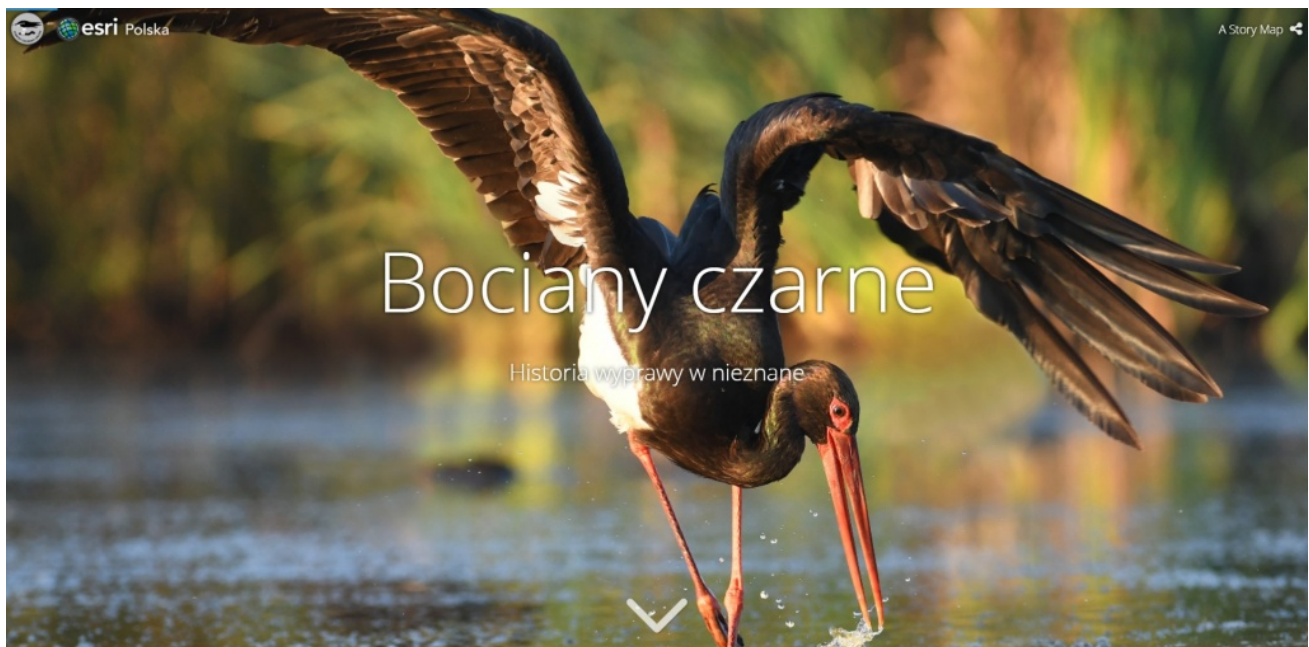
- przyjąć ideę nauczania w sposób interdyscyplinarny oraz w sposób promujący rozwiązywanie problemów, dociekanie i krytyczne myślenie,
- zwiększyć dostęp uczniów do nauki w zakresie STEM

(Science, Technology, Engineering, and Mathematics – nauka, technologia, inżynieria i matematyka),

- ukierunkować zainteresowania uczniów,
- pomóc „przywrócić” zainteresowanie pracami terenowymi z wykorzystaniem nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

Do zwiększenia świadomości GIS w szkołach przyczynił się również postęp techniczny.

Narzędzia internetowe, takie jak ArcGIS Online i aplikacje internetowe do tworzenia map, takie jak Story Maps i sceny 3D, znacznie zmniejszyły technologiczne przeszkody, z jakimi borykali się nauczyciele-pionierzy, którzy korzystali z GIS od lat dziewięćdziesiątych. Brak konieczności instalowania oprogramowania w dedykowanych wysokiej klasy laboratoriach komputerowych i możliwość uzyskiwania dostępu do GIS z dowolnego urządzenia, w dowolnym miejscu i czasie, znacznie ułatwiło jego wdrażanie.



Rys. 1. Bociany Czarne –
<https://www.arcanagis.pl/living-atlas-of-the-world-czyli-zyjacy-atlas-swiata-esri/>

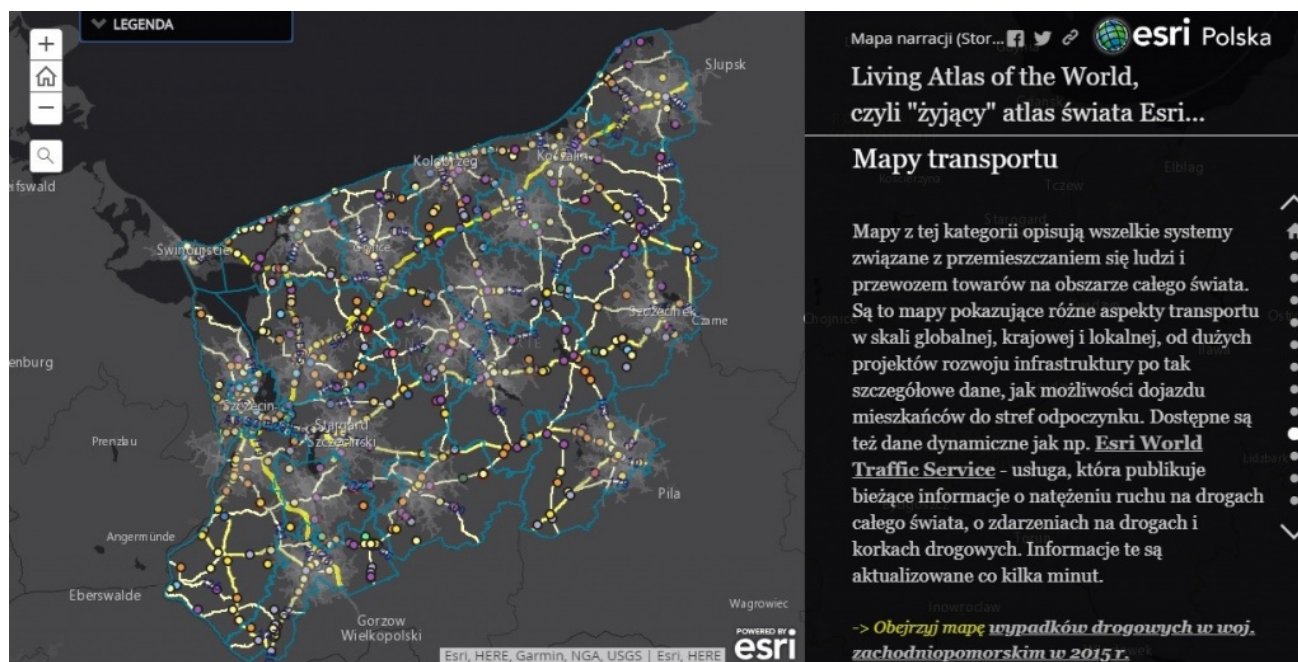
Być może najbardziej znaczący jest fakt, że GIS powoli jest umieszczany w krajowych i stanowych programach nauczania.

Trudno przecenić znaczenie uwzględnienia GIS w programach: to, co jest uwzględnione, jest sprawdzane, a to, co jest sprawdzone, jest nauczane.

Wdrożenie GIS w szkołach podstawowych i średnich zostało również wsparte przez inne ważne wydarzenia. Zapewnienie darmowego i otwartego dostępu do ArcGIS dla każdej szkoły w USA i w innych krajach było ważnym pierwszym krokiem. W raporcie Learning to Think Spatially opracowanym przez National Research Council z 2006 roku, wyraźnie wskazano, że myślenia przestrzennego należy nauczać często i konsekwentnie na wszystkich poziomach edukacji.

Zarówno mój zespół edukacyjny w Esri, jak i inne grupy podejmowały w ciągu ostatnich 25 lat wysiłki mające na celu budowanie społeczności nauczycieli, którzy dzielą się pomysłami i najlepszymi praktykami. Służyły temu webinaria, sieć GeoNet, kontakty na głównych konferencjach edukacyjnych i w czasie Esri Education GIS Summits organizowanych każdego roku, a także profesjonalne wydarzenia rozwojowe, takie jak T3G (Teachers Teaching Teachers GIS).

Kolejnym ważnym krokiem było pojawianie się coraz większej ilości danych, które nauczyciele mogli wykorzystywać dzięki otwartej wymianie. Przykładem jest portal Living Atlas of the World. Również łatwe w użyciu aplikacje terenowe na smartfony, takie jak Survey123, umożliwiają nauczycielom i uczniom zbieranie danych w terenie – nawet w ich własnym kampusie.



Rys. 2. Dane dotyczące sieci drogowej i natężenia ruchu dostępne w Living Atlas of The World.

Kolejnym czynnikiem przyspieszającym włączenie GIS do programów nauczania K-12 jest opracowanie lekcji, które nauczyciele mogą z łatwością wykorzystać w USA, Wielkiej Brytanii, Australii i innych krajach.

Wreszcie, możliwość tworzenia przez nauczycieli i uczniów aplikacji łączących mapy i multimedia, takich jak Story Maps, jest podstawą narzędzia komunikacyjnego dla uczniów i narzędzie oceny dla nauczycieli, a także pomaga wytyczać szlaki dla wykorzystania map w dyscyplinach nie geograficznych i innych niż STEM.

Szkoły korzystające z GIS

Równie ważne jest upewnienie się, że planowanie, działanie i zabezpieczanie okręgów szkolnych, kampusów i osób, którym służą (uczniowie i ich rodzice, nauczyciele, personel i dyrektorzy) jest sprawą nadrzędną. GIS pomaga określać okręgi szkolne, lokalizacje kampusów (nowych i tych, które muszą zostać zamknięte), efektywne trasy autobusowe (należy rozważyć zadanie codziennego poprowadzenia 250 autobusów, aby odebrać, dowieźć i odwieźć 10 000 dzieci), ilość, wielkość i

wyposażenie pomieszczeń szkolnych, opracowywać plany awaryjne i drogi ewakuacyjne, i wiele innych.

W erze ograniczonych budżetów edukacyjnych i personelu GIS oferuje zestaw cennych narzędzi – nawet do analiz wewnątrz budynków.

Wyzwania związane z wdrażaniem GIS

Pomimo postępów wciąż istnieją wyzwania związane z wdrażaniem GIS w szkołach podstawowych i średnich. Ponieważ pracowałem przez lata w US Geological Survey, pozwólcie mi na porównanie geologiczne – wyobraźmy sobie konglomerat.

Odpowiednikami różnej wielkości kamieni w naszym konglomeracie są dyscypliny, takie jak informatyka, geografia, matematyka i inne. Większość osób wie co nieco na temat każdej z nich.

A technologie geoprzestrzenne i myślenie przestrzenne są, moim zdaniem, jak piasek w tym konglomeracie. Nawet dla nauczycieli koncepcje te są trudne do zdefiniowania i uchwycenia – prześlizgują się przez palce. Czego uczymy, gdy uczniowie korzystają z GIS? Czy te umiejętności mogą być sprawdzane? Choć trudno je uchwycić, technologie geoprzestrzenne dotyczą i są ważne dla wszystkich dyscyplin. Ponieważ technologia geoprzestrzenna ze swej natury jest interdyscyplinarna, trudno jest ją połączyć w jeden konkretny kurs na poziomie edukacji K-12. Jest to jeden z powodów, dla którego nie jest często nauczana lub eksponowana.

Ale wszystko się zmienia. W USA około 7 000 szkół posiada subskrypcję organizacyjną ArcGIS Online, częściowo dzięki grantowi o wartości 1 mld USD udzielonemu przez Esri. Wszystkie amerykańskie szkoły podstawowe i średnie oraz szkoły domowe mają dostęp do bezpłatnych kont sieciowych ArcGIS. Oprogramowanie działa w oparciu o infrastrukturę chmury dostarczaną przez Amazon Web Services. Chociaż stanowi to mniej niż 10% spośród 110 000 istniejących szkół, liczba prenumeratorów K-12 wzrosła dziesięciokrotnie w ciągu zaledwie

kilku lat.

Na całym świecie GIS jest wdrażany na wiele różnych sposobów, co moi koledzy i ja opisaliśmy w opublikowanej przez nas książce. W niektórych krajach GIS jest mocno zakorzeniony w badaniach środowiskowych i pracach terenowych, podczas gdy w innych jest widoczny w CTE (Career and Technical Education – kształcenie zawodowe i techniczne).

W liceum, które ostatnio odwiedziłem, GIS był używany do programowania (ArcGIS API, JavaScript i Python) oraz na kursach animacji i tworzenia filmów (Esri City Engine).

Na poziomie podstawowym i średnim na całym świecie GIS najczęściej jest nauczany jako narzędzie w konkretnych dyscyplinach, takich jak geografia, matematyka, biologia, nauczanie języków i wiele innych – nawet sztuka i wychowanie fizyczne. W mniejszej liczbie w USA, a częściej w innych krajach, nauczyciele uczą o GIS na kursach geomatyki, GIS-u lub geotechnologii.

W jeszcze innych szkołach system GIS jest wykorzystywany na zajęciach pozalekcyjnych lub jako narzędzie badawcze w realizacji projektów przejściowych. GIS jest stosowany w szkołach miejskich, takich jak Roosevelt High School w Los Angeles i w szkołach wiejskich – od zamożnych do biednych dzielnic. Szkoły te mają dwa wspólne elementy – nauczycieli, którzy mają swobodę w zakresie wypróbowywania nowych metod i uczniów, którym pozwala się i zachęca do rozwijania skrzydeł.

Szerszy obraz

Niezależnie od sposobu podejścia do GIS, twierdzę, że uczniowie uczą się trzech ważnych rzeczy:

- wiedzy merytorycznej, na przykład interakcji między człowiekiem a jego otoczeniem, cyklu hydrologicznego i innych,
- umiejętności, takich jak komunikacja ustna i pisemna,

- multimedia, praca z danymi i geotechnologia,
- spojrzenia geograficznego – sposobu rozważania przestrzeni i czasu. To jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie „dlaczego i gdzie” – i zachęca uczniów do rozważania, „Co i dlaczego jest ważne?”

Cofnijmy się chwilę i zapytajmy: Czy uważamy, że korzystanie z GIS przez młodych ludzi jest dobrym pomysłem?

Jeśli chcemy rozwinąć społeczeństwo z umiejętnościami geoprzestrzennymi, w którym decydenci będą rozważać kwestię „gdzie” w swojej codziennej pracy, twierdzę, że „tak, powinniśmy używać GIS w szkołach podstawowych i średnich”.

Czy potrzebny jest inny argument? Biorąc pod uwagę energię, wodę, klimat, przestępczość, różnorodność biologiczną, użytkowanie gruntów i inne wyzwania, przed którymi stoimy, ponownie stwierdzam: *Tak, powinniśmy używać GIS-u w szkołach podstawowych i średnich.* Biorąc pod uwagę rosnącą wagę i złożoność tych wyzwań, które mają coraz większy wpływ na nasze codzienne życie, uważam, że musimy to robić.

To powiedziawszy, oświadczam również, że odpowiednie narzędzia i podejścia mogą być dopasowane do poziomu wykształcenia i sytuacji ucznia. Na przykład obserwowałem klasę w Kalifornii, gdzie nauczycielka skutecznie nauczała o typach osadnictwa, wykorzystując ukształtowanie terenu, wysokość terenu, biomy i gęstość zaludnienia jako warstwy w ArcGIS Online, w angażujący sposób, spełniając cele edukacyjne.



Rys. 3. Biomy. Lekcja Edu.esri.pl – Rozkład biomasy na kuli ziemskiej.

W jednej z klas gimnazjum uczyłem o migracji między państwami, zmianach w przestrzeni i czasie, a także o miastach używając trzech różnych aplikacji internetowych do mapowania (mapa migracji na stronie coolmaps.esri.com, przeglądarka Change Matters i Urban Observatory). Każda grupa pięciu uczniów brała udział w tych badaniach przez ponad dwie godziny, odpowiadając na moje pytania wymyślając własne.

Kolejny przykład: na poziomie szkoły średniej jeden nauczyciel przedmiotów przyrodniczych prowadzi swoich uczniów nad lokalne jezioro, gdzie liczą ptaki i badają jakość wody, a później mapują i analizują wyniki.

Inne przykłady można zobaczyć w pracach zwycięzców konkursu Esri Map 2018. Są to analizy zasobów łęgowych, wodnych gatunków inwazyjnych, przestrzennego wzorca udziału w grze w koszykówkę w stanie Indiana, historii amerykańskiej stali w Morgan Park w stanie Minnesota, losu sójki błękitnej, znikających mokradeł w Luizjanie i wielu innych.

Jak pokazują te przykłady, GIS jest stosowany na wiele różnych sposobów i w różnych konfiguracjach. Dlatego nie opowiadam się za tym, aby ośmiolatki tworzyli usługi danych i prowadzili statystyki przestrzenne, ale raczej aby narzędzia te były

wykorzystywane odpowiednio do poziomu klasy, w sposób, który zainteresuje uczniów ich społecznościami i światem i będzie spełniać cele stawiane przez nauczycieli i szkoły.

Pomyśl o rezultatach zaangażowania każdego młodego ucznia w korzystanie z GIS w czasie nauki na poziomie podstawowym i średnim. Pomyśl o zmianach, które mogą być konieczne w programach GIS uniwersytetu. Pomyśl o efektach społecznych, jeśli każdy decydent myślałby przestrzennie każdego dnia swojej pracy.

Uniwersytet? Tak, ponieważ nawet jeśli GIS istnieje w niemal każdej instytucji szkolnictwa wyższego, dopiero teraz zaczęto go rozpowszechniać w programach dotyczących zdrowia, biznesu, inżynierii, nauki o danych i innych.

Literatura

Baker, Thomas R. 2010. Historia i zastosowanie GIS w edukacji K-12. Świat geoprzestrzenny. <https://www.geospatialworld.net/article/the-history-and-application-of-gis-in-k-12-education/>.

Milson, A., Demirci, A., and Kerski, J. 2012. Międzynarodowe perspektywy nauczania i uczenia się z GIS w szkołach średnich. Springer, 353 p.