



O nauce programowania w branży geodezyjnej

Okiełznać Matrix

Geodeta musi nie tylko wiedzieć, jak mierzyć i liczyć, ale także znać się na prawie czy rozwiązywaniu konfliktów. Ostatnio coraz częściej mówi się, że powinien być też programistą. Tylko jak skutecznie zabrać się do nauki tej trudnej umiejętności?

Jerzy Królikowski

Dyskusja na ten temat wcale nie jest nowa, bo przecież podstawy programowania nauczane są na studiach geodezyjnych od dekad. Tylko ilu geodetów wykorzystywało tę umiejętność po opuszczeniu murów uczelni? Dziś jednak coraz trudniej zaprzeczyć przydatności języków programowania w codziennej pracy firmy geodezyjnej. Dlatego kilka lat temu – gdy pierwsze uczelnie wprowadzały kierunki geoinformatyka i geoinformacja – debata o miejscu programowania w geodezji rozgorzała na nowo. Zaraz podniosły się krytyczne głosy, że absolwent takiego kierunku nie będzie ani dobrym informatykiem, ani dobrym geodetą. Skoro pożytek z niego ma być wątpliwy, skupmy się na tym, w czym od zawsze byliśmy specjalistami – padły argumenty. Oponenti podkreśla-

li natomiast, że umiejętność programowania jest ceniona przez pracodawców i dotyczy to również geodezji, która coraz szerzej wykorzystuje specjalistyczne programy. Sam informatyk nie poradzi sobie z ich pisaniem, dlatego do pomocy potrzebuje kogoś z wiedzą i geodezyjną, i programistyczną. A gdzie leży prawda?

• Multum korzyści

By odpowiedź stała się oczywista, zacytnijmy od tego, że w krajach wysoko rozwiniętych naukę programowania coraz chętniej wprowadza się już do szkół podstawowych. Z kolei świetnym przykładem na to, jak bardzo programowanie może usprawnić pracę geodety czy kartografa, jest niedawne uwolnienie danych przestrzennych. Chwała Głównemu Urzędowi Geodezji i Kartografii, że przeforsował tę zmianę, jednak sposób jej praktycznej realizacji pozostawia na razie wiele do życzenia. No bo jeśli ktoś

chce np. uzyskać ortofotomapę dla całego województwa, to jej ściągnięcie z Geoportalu wymaga niemal takiej cierpliwości jak przy usypywaniu mandali. Z pomocą szybko przybyli jednak geoinformatycy, którzy w różnych językach przygotowali proste i skuteczne narzędzia do masowego pobierania danych GUGIK.

Tyle tylko, że przy niszowych problemach nikt nam już bezpłatnie nie pomoże. Zastanówmy się, jak często w ciągu ostatniego roku myśleliśmy sobie: „Ile bym oszczędził czasu, gdybym nie musiał wykonywać tej prostej, choć żmudnej czynności na piechotę, tylko uruchomił ją jednym kliknięciem”. W geodezji i kartografii to chyba powszechny problem, ale stosunkowo prosty do rozwiązania. Na rynku nie brak bowiem zarówno płatnych, jak i bezpłatnych aplikacji GIS-owych, które można dostosować do swoich potrzeb przy użyciu własnych skryptów. Pomogą one np. wykonać nie-

typową analizę przestrzenną, odpowiednio zaprezentować dane czy przeprowadzić bardziej skomplikowane obliczenia. Zawód geodety i kartografa coraz mocniej związany jest z bazami danych – tu też programowanie pozwala znacząco usprawnić pracę, chociażby w zakresie wykonywania złożonych zapytań. Wspomnieć trzeba wreszcie o coraz popularniejszej idei *sensor fusion*, czyli łączeniu danych z sensorów pomiarowych. Umiejętności informatyczne pomagają dziać w tej dziedzinie znacznie więcej. Programowanie pozwala ponadto pisać nowe wtyczki i programy, które mogą stanowić albo odrębny produkt, albo wartość dodaną do usług świadczonych przez firmę geodezyjną. Za przykład niech posłużą internetowe aplikacje do przeglądania i analizy danych z dronów czy skanowania laserowego (GEODETA 4/2018).

Opanowanie choćby jednego języka programowania znacznie zwiększa wartość pracownika na rynku pracy. Dobitnie udowodniła to nasza ankieta przeprowadzona wśród absolwentów geodezji i kartografii (GEODETA 3/2015). Generalnie jej uczestnicy nie byli zachwyceni swoim życiem zawodowym, ale na ich tle wybijały się m.in. te osoby, które nauczyły się programowania. Część z nich znalazła dzięki temu pracę

poza branżą geodezyjną (np. w bankowości) z zarobkami, których mógłby im pozazdrościć niejeden geodeta z uprawnieniami i wieloletnim doświadczeniem.

Przeglądając oferty pracy w szeroko rozumianej branży geodezyjnej, trudno jednak dostrzec popyt na pracowników z kompetencjami informatycznymi. Na blisko tysiąc ogłoszeń „Dam pracę”, jakie w ciągu ostatniego roku ukazały się na Geoforum.pl, umiejętności programowania wymagano tylko w 15 przypadkach! Ale nie dajmy się zwieść tej liczbie. Przy zapotrzebowaniu na specjalistów wysokiej klasy ogłoszenia drobne są po prostu mało skuteczne. Rekrutacja pracowników odbywa się w inny sposób. Potwierdzają to słowa dr. hab. Dariusza Gotliba z Politechniki Warszawskiej na temat absolwentów kierunku geoinformatyka: „Spośród studentów, których wysłaliśmy na obowiązkowe 3-miesięczne praktyki, wszyscy dostali propozycje pracy i tylko ci, którzy rozpoczęli studia magisterskie, na razie z nich nie skorzystali” (GEODETA 5/2019).

• Pierwsze kroki w informatycznej wieży Babel

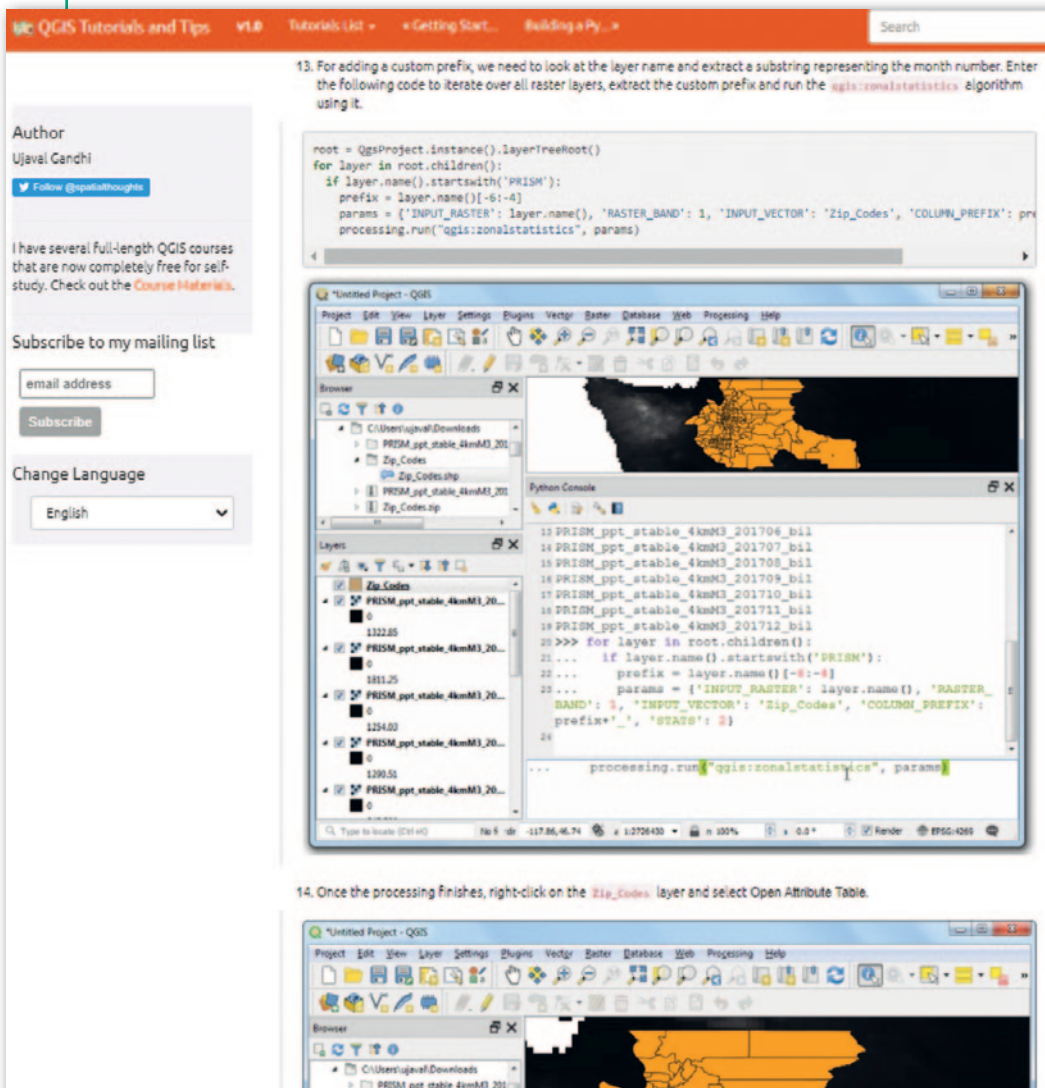
Nawet jeśli ktoś jest już przekonany, że warto się uczyć programowania, to pierwsze kroki do realizacji tego celu mo-

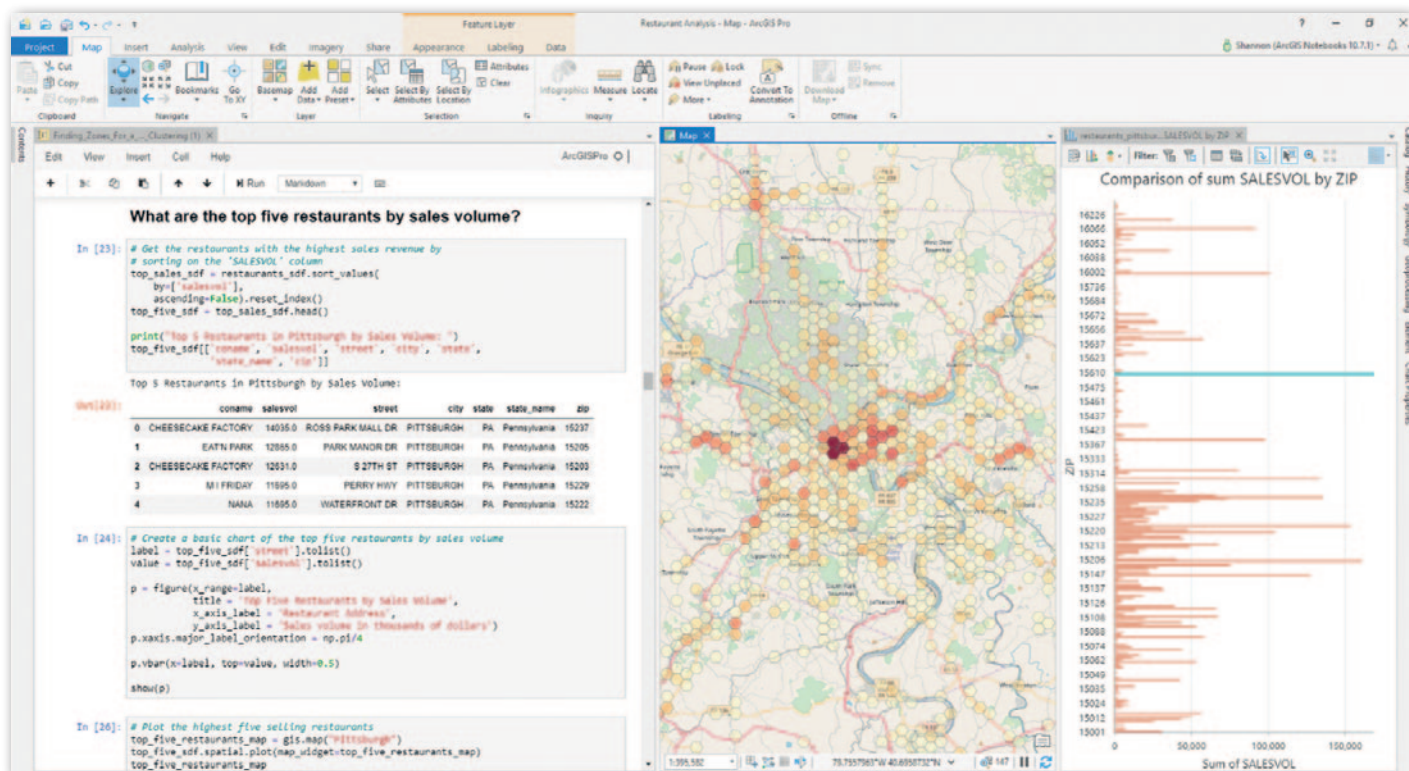
gą wydawać się niczym wejście w Matrix. Do wyboru mamy bowiem niezliczoną liczbę języków. Jak się w tym bogactwie odnaleźć? O pomoc poprosiliśmy trzech specjalistów. Pierwszym jest Jacek Bernard Marciniak – doktor nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia. Prowadzi przedmioty informatyczne na kierunku geoinformatyka na Politechnice Warszawskiej. Z wykształcenia jest informatykiem, posiada wieloletnie doświadczenie jako programista, analityk i menedżer w firmach komercyjnych. Drugi to dr Artur Krawczyk – pracownik naukowy Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie. Od wielu lat „zaraża” studentów geodezji i kartografii programowaniem, czego efektem jest prestiżowa nagroda Bentley Systems dla wykładowcy roku, a także liczne wyróżnienia dla studentów, którymi się opiekował. Trzecim ekspertem jest Michał Drożdż – prezes lubelskiej firmy geoinformatycznej GIS-Support.

Przed wszystkim chcemy się od nich dowiedzieć, od jakiego języka najlepiej zacząć swoją przygodę z programowaniem w branży geodezyjnej czy GIS-owej. „Jeżeli założeniem jest szybkie uzyskanie efektu, bez wątplenia rekomenduję naukę języka Python” – podkreśla dr Jacek Bernard Marciniak. „Jest to bardzo popularny język, którego można się nauczyć stosunkowo łatwo. Ponadto ze względu na dostępność wielu bibliotek GIS dzięki Pythonowi można bardzo szybko rozpocząć programowanie analiz przestrzennych. Jest to również język szeroko wykorzystywany w nowym podejściu do przetwarzania dużych zbiorów danych, tzw. Big Data” – wyjaśnia.

Pythona rekomenduje również Michał Drożdż: „Jest to język do pisania skryptów, który może być użyty zarówno w środowisku QGIS, jak i ArcGIS oraz na serwerach przy produkcji aplikacji webowych. Próg wejścia nie jest wysoki, a daje szansę na zorientowanie się, czy ktoś do programowania się nadaje. Materiałów do samodzielnej nauki Pythona jest mnóstwo”.

Jeden z wielu darmowych samouczków dostępnych w internecie, które w przystępny sposób wyjaśniają wykorzystanie Pythona w otwartej aplikacji QGIS





Narzędzie Notebooks z pakietu ArcGIS ułatwia przeprowadzanie skomplikowanych analiz przestrzennych z wykorzystaniem Pythona

Z kolei dr Artur Krawczyk nie wskazuje konkretnego języka, ale radzi, by po prostu wybrać taki, który zautomatyzuje znaną i lubianą przez nas aplikację.

• Rozwijamy skrzydła

Wiemy już, od czego najlepiej zacząć, ale które języki będą najbardziej przydatne? „To zależy od profilu działalności, od tego, jakie technologie rozwija dana firma” – wyjaśnia dr Jacek Bernard Marciniak. „Jeśli tworzy serwisy internetowe, najczęściej używany jest język Java lub C# w części serwerowej, czyli tzw. *back-end*. *Front-end*, czyli obraz, który wyświetla przeglądarka, tworzony jest w języku HTML z użyciem arkuszy stylów CSS i języka JavaScript wraz z jedną z wielu bibliotek programistycznych, np. Angular. JavaScript przydatny jest również w integracji z serwisami geoinformacyjnymi, np. Google Maps. Jeśli firma tworzy aplikacje mobilne, programiści używają języka Java dla platformy Android i Objective-C/Swift dla iPhone’a. Warto zaznaczyć, że obecnie coraz popularniejsze staje się tworzenie aplikacji mobilnych w językach C#, Kotlin lub JavaScript” – wyjaśnia ekspert z PW.

W ocenie dr. Artura Krawczyka warto, by geodeta nauczył się programowania instrumentów i urządzeń mobilnych, a te często bazują na BASIC-u i jego wariantach. Dobrze zainteresować się też tworzeniem aplikacji w języku Python, programowaniem automatyzacji aplikacji i platform graficznych (przydatne

okażą się tu języki Python, Java czy BASIC) oraz programowaniem obiektowym i funkcjonalnym. Zwraca ponadto uwagę, na co nie tracić czasu: „Geodeta nie powinien być uczony budowy geoportalu od strony konfiguracyjnej systemu operacyjnego oraz aplikacyjnej. Wystarczy nauka konfiguracji danych i ich prezentacji”.

Geoinformatyk powinien zaś – zdaniem naukowca z AGH – opanować programowanie proceduralne, obiektowe, funkcjonalne i komponentowe. „Powinien też umieć programować w sieci – zwłaszcza usługi sieciowe. Tu bez znajomości języka JavaScript za dużo się nie zdziała. To na dobry początek, a potem przyjdzie kolej na języki budowy aplikacji sieciowych, gdzie bez C, C++ oraz Pythona raczej się nie obędzie. Przydatną umiejętnością jest tworzenie aplikacji w systemie operacyjnym w C, C++, Pythonie i Javie” – wylicza dr Artur Krawczyk.

A co w praktyce wykorzystuje firma taka jak GIS-Support? „Pracujemy w Pythonie oraz w JavaScript i tych języków wymagamy od kandydatów” – wyjaśnia Michał Drożdż. „Z ich użyciem tworzymy dla naszych klientów narzędzia, które pomagają im uzyskać produkty informatyczne potrzebne do wykonywania codziennych obowiązków szybciej i efektywniej” – dodaje.

• Wyższa szkoła programowania

Jeśli zdecydujemy się już na naukę programowania, to jak robić to skutecznie?

Młodym ludziom dr Jacek Bernard Marciniak radzi podjęcie studiów geoinformacyjnych. „Pozwalają one na zdobycie solidnych podstaw informatycznych ukierunkowanych na rozwiązania geoinformacyjne. Studenci geoinformatyki realizują wiele projektów, czasem bardzo złożonych, wymagających konsultacji z prowadzącymi zajęcia, którzy posiadają doświadczenie w firmach komercyjnych. To problemy, z którymi się spotykamy, i dzielenie się wiedzą przez osoby z doświadczeniem robi z nas ekspertów. Nauka języka programowania to tylko wstęp do procesu zdobywania kompetencji geoinformacyjnych” – podkreśla.

Takiej ścieżce kariery sprzyja coraz bogatsza oferta polskich uczelni. Kierunek geoinformatyka jest już prowadzony na: Politechnice Warszawskiej, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Akademii Morskiej w Szczecinie, Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie czy stołecznej Wojskowej Akademii Technicznej (w ramach studiów wojskowych). Pokrewny kierunek geoinformacja znajdziemy z kolei w ofercie: AGH, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (tu pełna nazwa kierunku to geoinformacja środowiskowa) oraz na Uniwersytecie Łódzkim.

Tegoroczna nowość to inżynieria przestrzenna na WAT. „Absolwent tego kierunku staje się geoinformatykiem, dlatego nauka programowania jest realizowana w ramach wielu modułów,

na których studenci poznają możliwości i syntaktykę wielu środowisk programistycznych” – wyjaśnia płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT. „Na tym kierunku programowania uczy my na przedmiotach: wprowadzenie do informatyki (C i C++), podstawy programowania (Python), teoria błędów (Octave, Matlab), informatyka geodezyjno-kartograficzna (Scratch, tworzenie aplikacji dla mikrokontrolerów umożliwiających odczytanie informacji z odbiornika GNSS) czy programowanie w systemach geograficznych (Python w ArcGIS i QGIS)” – wylicza.

A jakich języków uczą się studenci jednego z najbardziej obleganych kierunków na PW, czyli geoinformatyki? „Na pierwszym roku poznają programowanie strukturalne i zorientowane obiektowo w języku C++. Drugi rok to nauka podstaw języka Java oraz JavaScript, a na trzecim roku jest Python. Należy jeszcze wspomnieć o języku SQL, którego studenci uczą się na zajęciach z baz danych na drugim semestrze i wykorzystują w trakcie całych studiów” – wylicza dr Jacek Bernard Marciniak.

Dlaczego akurat te języki? „Ich wybór wynika z oczekiwanego profilu absolwenta, który powinien potrafić integrować istniejące serwisy, znać gotowe komponenty możliwe do wykorzystania we własnych programach oraz samodzielnie programować aplikacje geoinformacyjne” – wyjaśnia dr Marciniak. „Języki Java, JavaScript i Python stosowane są do tworzenia aplikacji geoinformacyjnych podczas zajęć. Studenci poznają języki, biblioteki programistyczne i uczą się wykorzystywać je do tworzenia własnych rozwiązań. C++ ma obecnie niszowe zastosowanie – jest używany głównie do programowania wydajnych algorytmów, np. w przetwarzaniu obrazu lub w optymalnym realizowaniu operacji przestrzennych. Jednak główną zaletą rozpoczynania nauki programowania od C++ jest uzyskanie solidnych podstaw informatycznych. Język ten wymaga bowiem od programisty zrozumienia, w jaki sposób program zostanie wykonany przez komputer. Specjaliści są zgodni, że osoba znająca C++ szybko nauczy się każdego innego języka” – wyjaśnia naukowiec z PW. Zastrzega jednocześnie, że geoinformatyk powinien być nie tylko rozeznany w aktualnych technologiach, ale również przygotowany do poznawania nowych języków.

● Pół wieku informatyki

Niezależnie od studiów geoinformatycznych nauka programowania już

od lat 70. ubiegłego wieku była i nadal jest prowadzona na kierunku geodezja i kartografia. „Żeby być dobrym geodetą czy kartografem, trzeba umieć programować” – twierdzi prof. Jarosław Bosy, geodeta, który właśnie rozpoczął 4-letnią kadencję rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. „Nasi studenci uczą się programować zarówno na studiach inżynierskich, jak i na magisterskich” – dodaje dr hab. Piotr Gołuch, prodziekan odpowiadający na UPWr za kierunek geodezji i kartografia. Na studiach inżynierskich studenci uczą się tu Pythona w podejściu proceduralnym i obiektowym, natomiast na studiach II stopnia – dalej poszerzają wiedzę w zakresie tego języka wraz z dedykowanymi bibliotekami specjalistycznymi.

Pythona obowiązkowo uczą się również studenci geodezji i kartografii na krakowskiej Akademii Górniczo-Hutniczej w ramach przedmiotu „podstawy programowania aplikacji geoinformatycznych”. Ponadto już na pierwszym roku poznają tajniki SQL-a. Z kolei na Politechnice Warszawskiej na przedmiotach obowiązkowych adepci geodezji i kartografii poznają języki Python, JavaScript, CGA (język używany w aplikacji Esri CityEngine) oraz PHP. Poza tym obowiązkowo nauczany jest SQL jako język tworzenia struktur baz danych, dostępu do danych oraz analiz i przetwarzania ich w bazach.

Programowanie obecne jest także w programie kształcenia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. „Na początkowym etapie studenci zaczynają rozwiązywać proste zadania np. w językach Visual Basic czy QB64” – wyjaśnia rzecznik prasowy uczelni. „Na dalszych etapach w przedmiotach związanych z obliczeniami (np. rachunek wyrównawczy, przetwarzanie danych GNSS) studenci korzystają z wysokopoziomowych języków programowania, takich jak Matlab/Scilab. Istotnym elementem kształcenia geodetów jest Python. Ze względu na masowość pozyskiwanych obecnie danych geograficznych nauczanie współczesnej geodezji i kartografii nie może pomijać języka SQL, który jest wykorzystywany do odpytywania przestrzennych baz danych (np. PostgreSQL + PostGIS). W ramach specjalności związanych ściśle z geoinformatyką studenci poznają również język Java i elementy JavaScript. Daje to im możliwość wykorzystywania i modyfikowania usług sieciowych, takich jak np. Leaflet” – tłumaczy rzecznik Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

● Tylko spokojnie

A jak programowania ma nauczyć się geodeta, który już ukończył studia? Na to każdy z ekspertów ma swoją receptę. „To zależy od celu, jaki chcemy osiągnąć. Doświadczony gisowiec lub geodeta znacznie rozszerzy swoje kompetencje, ucząc się języka Python. W tym przypadku uważam, że najefektywniejszą formą nauki jest wykupienie kilku kursów na jednej z platform e-learningowych i dużo własnej pracy” – podpowiada dr Jacek Bernard Marciniak.

Zupełnie inną radę ma Michał Drożdż. „Trzeba wymyślić sobie problem, następnie zamknąć się na tydzień w domu i nie wychodzić, dopóki się go nie rozwiąże. Materiałów do pomocy jest mnóstwo. W serwisie społecznościowym Stack Overflow zadano już chyba wszystkie możliwe pytania. Dawno temu chciałem stworzyć interaktywną mapę, gdzie na podkładzie Google Maps miał się wyświetlać WMS ze skanami starych map topograficznych i suwakiem przezroczystości. Było mi to potrzebne do planowania wycieczek górskich w odludnych rejonach. W tym celu musiałem opanować JavaScript, Google Maps API, MapServer oraz Linuxa w stopniu pozwalającym na uruchomienie MapServera. Udało mi się, a próbując rozwiązywać problemy, przeczytałem chyba pół internetu, dzięki czemu dowiedziałem się naprawdę dużo” – wyjaśnia prezes GIS-Support.

Dr Artur Krawczyk uważa natomiast, że nauka programowania powinna być stopniowa, odpowiednio rozłożona w czasie. „Im mniej na raz, tym lepiej” – radzi. Dotyczy to również studiów wyższych, na których – w jego ocenie – programowanie powinno być rozdzielone między różne przedmioty. Studentom podpowiada także, by umiejętności tę rozwijali w ramach koła naukowego, bo to uczy dodatkowo pracy w grupie. Z kolei przy pisaniu pracy dyplomowej warto pomyśleć o kursie indywidualnym.

Od tych wszystkich rad i długiej listy języków programowania może rozboleć głowa. Lepiej jednak zachować spokój i podsumować zebrane tu informacje. Z opinii cytowanych przez nas ekspertów jasno wynika, że przygodę z programowaniem warto zacząć od Pythona – języka względnie prostego i jednocześnie przydatnego. W internecie znajdziemy wiele bezpłatnych materiałów szkoleniowych na temat jego wykorzystania w GIS-ie (również po polsku). A ponadto pisane w nim skrypty możemy testować w darmowym i rozbudowanym oprogramowaniu QGIS. Jeśli tu złapiemy bakcyła, później powinno być już z górki.

Jerzy Królikowski