



Rozmowy pod patronatem dziekan prof. Aliny Maciejewskiej z okazji zbliżających się rocznic 100-lecia odnowienia tradycji Politechniki Warszawskiej oraz 95-lecia Wydziału Geodezji i Kartografii

Edward Nowak: Liczy się wiedza, a nie sprzęt

GEODETA: Pana najważniejszy egzamin w życiu?

EDWARD NOWAK: Takich ważnych sprawdzianów naliczyłem aż trzy. Pierwszy z nich zdałem w czasie studiów, ale wcale nie na uczelni. Zaczęę jednak od tego, że pierwszy raz w geodezji zatrudniłem się po pierwszej klasie technikum. Wypłata 1500 zł zrobiła wielkie wrażenie na moim ojcu, który był przedwojennym mistrzem krawieckim. Od tej pory pracowałem w każde wakacje, przy okazji starając się poznać wszystkie specjalności geodezyjne. Po technikum nie podjąłem stałej pracy, tylko – wbrew woli ojca – rozpocząłem studia. Opuściłem dom, a stypendium i korepetycje musiały wystarczyć na utrzymanie. Kiedy po pewnym czasie nasze stosunki się unor-

mowały, ojciec poprosił mnie o wytyczenie nowej komórki. Zadanie było trudne, bo w środku stała stara, mniejsza komórka. Nie mając sprzętu, użyłem trójkąta egipskiego ze sznurka. Po kilku miesiącach ojciec stwierdził, że jednak jestem fachowcem, bo dałem sobie radę bez żadnego instrumentu. Brat mi opowiadał, że gdy mury nowej komórki przewyższyły starą, stary ojciec wdrapał się na rusztowanie i wyprostowanym drutem sprawdził, czy przekątne są równe.

A drugi egzamin?

Zdałem go w Iraku, gdzie tyczyliśmy linię kolejową. Tuż przed oddaniem dokumentacji pierwszego odcinka o długości 8 km odkryłem brak pomiaru sytuacyjnego. Koledzy mnie obśmiali: – Doktoru, jaka sytuacja na pustyni?

Gdy wspomniałem, że przecięliśmy drogę do Jordanii i linię wysokiego napięcia, kierownik przypomniał sobie o dokumentacji kontraktu, gdzie cały rozdział poświęcono tej linii. Trzeba było wyznaczyć punkt przecięcia z osią trasy oraz punkt najniższy linii w pasie 50-metrowym.

Nazajutrz znalazłem się w terenie, ale do dyspozycji miałem jedynie szkicownik i przyzmat. W szkicownik wbiłem trzy szpilki krawieckie, aby tworzyły największy możliwy trójkąt prostokątny. Sytuację zdejmowałem metodą ortogonalną – miarę bieżącą określałem z opalikowanej trasy, a domiar mierzyłem krokami. Linia wysokiego napięcia była zbudowana z podwójnych przewodów łączonych co kilka metrów skuwkami. Wybrałem odpowiednią skuwkę i za pomocą pionu znalazłem jej rzut, który oznaczyłem palikiem. Do wyznaczenia wysokości przewodów cofałem się tak daleko, aż znalazłem punkt, w którym szpilki tworzące bok poziomy pokryły się z horyzontem, a bok skośny celował na wybraną skuwkę. Odległość do rzutu mierzyłem krokami. Pomiar powtarzałem 100 razy, obchodząc wkoło punkt odrzutowany. Po powrocie starannie pomierzyłem trójkąt na szkicowniku oraz wysokość moich oczu nad podłogą. Szkice sytuacyjne koledzy skartowali bez słowa, ale jak zobaczyli wysokość 34,5 m, wybuchnęli śmiechem. Dokładne pomiary potwierdziły później, że mój wynik ma błąd poniżej decymetra!

Edward Nowak urodził się w 1947 r. we Wrocławiu. W 1965 r. ukończył Technikum Geodezyjne w Warszawie, a w 1971 r. studia magisterskie na Wydziale Geodezji i Kartografii PW. Trzy lata później uzyskał stopień doktora i rozpoczął pracę na WGiK. Stopień doktora habilitowanego uzyskał w 1987 r., a tytuł profesora w 2009 r. Od 2000 r. jest kierownikiem studiów doktoranckich, a od 2010 r. kierownikiem Zakładu Geodezji Inżynierskiej i Pomiarów Szczegółowych. Specjalizuje się w obliczeniach geodezyjnych. Szczególnie istotne było wykorzystanie informatyki do wprowadzania wyników rozważań teoretycznych w zastosowaniach praktycznych, jak np. komputerowe nadzorowanie i wspomaganie obserwacji fotogrametrycznych wdrożone m.in. w PPGK, PEGiK GEOKART (Libia), OPGK Lublin, OPGK Gdańsk oraz PP Pracowni Konserwacji Zabytków.



Edward Nowak (pierwszy z lewej) z kolegami z Warszawskiego Technikum Geodezyjnego, 1962 r.

Do końca kontraktu miałem alkohol za darmo, bo koledzy próbowali mnie upić, żeby się dowiedzieć, jak bez instrumentów pomierzyłem wysokości przewodów.

Na czym polegał trzeci egzamin?

Podczas kolokwium habilitacyjnego zadano mi kilkanaście pytań ze wszystkich naukowych specjalności geodezyjnych. Szczególnie zaskoczyło mnie pytanie profesora Andrzeja Makowskiego nawiązujące do zakończenia mojej rozprawy habilitacyjnej. Profesor postawił mi zarzut wynoszenia się ponad miarę, cytując z mojej pracy zdanie: „Podręczniki metody najmniejszych kwadratów posługują się w ogromnej większości pseudodowodami, wyprowadzając równania normalne z warunków koniecznych”. W odpowiedzi wyjaśniłem różnicę między warunkami wystarczającymi i koniecznymi oraz to, że zakończenie mojej rozprawy jest obszernym cytatem z artykułu profesora Tadeusza Banachewicza, który miał zwyczaj dosadnego wyrażania swoich myśli. Głosowanie Rady Wydziału nad przyznaniem mi stopnia doktora habilitowanego było jednomyślne.

Kiedy zaczął pan karierę, komputer był wielkości sporej szafy, za to inne parametry były daleko skromniejsze.

Bardzo długo piętą achillesową informatyki była ograniczona wielkość pamięci operacyjnej. Pracując na Odrze 1204, miałem do dyspozycji nieco ponad 10 tysięcy miejsc pamięci. W przełożeniu na nasze zagadnienia oznaczało to, że mogłem operować najwyżej na macierzy o wymiarach 100 na 100. Ponieważ praktycznie całą pamięć miałem zajęętą na zapis macierzowy układu równań normalnych, to wszystkie inne operacje tak organizowałem, żeby nie użyć jeszcze więcej pamięci.

Kiedy robiłem wyrównania grupowe dla Szczecina, trafiłem już na maszynę, która została wyposażona w pamięć bębnową i na bębnach przechowywałem wszystkie te podmacierze częściowe. Właśnie przy okazji Szczecina wróciłem do podziału sieci na grupy i klasycznych grupowych metod wyrównania.

Te sztuczki z podziałem na grupy były zdeterminowane mizernymi możliwościami obliczeniowymi i dzisiaj nie mają już chyba znaczenia...

Nie do końca. W pewnych warunkach i dzisiaj zadanie staje się na tyle duże, że podobne problemy wystąpią, tylko na innym poziomie. Metody grupowe dały taki pierwszy sygnał, że coś należałoby zrobić z zerami, których w naszych układach równań jest bardzo wiele (zero oznacza, że między elementami sieci nie ma związku). W dużych sieciach elementów różnych od zera jest poniżej jednego procentu, a proces redukcji wiąże się z wprowadzeniem kolejnych zer. Dlatego metoda, która nie reaguje odpowiednio na te zera, prowadzi do narastania błędów zaokrąglenia. Taką analizę przeprowadziłem w doktoracie.

Zwróciłem też uwagę na to, że istnieje drugi problem – dokładności obliczeń, i trzeci – liczby obliczeń. Pojemność pamięci potrzebnej do rozwiązania zadania wyrównawczego zależy od kwadratu liczby niewiadomych, ale liczba obliczeń – już od trzeciej potęgi. Jeżeli nie pominiemy tych zer, to czasami i dzisiaj trudno nam będzie doczekać się na wynik, bo mimo prędkości współczesnych maszyn ten przyrost jest galopujący. Oczywiście to nie zagadnienia sieciowe są obecnie największe. Ale gdybyśmy z całym pietyzmem podeszli chociażby do numerycznego modelu terenu i chcieli go rozwinąć na dużej powierzchni jako pełne rozwią-

zanie, to okazałoby się, że doprowadzimy do układów równań dużo większych niż przy sieciach.

W doktoracie pokazał pan też, w jaki sposób racjonalnie podzielić na grupy dowolną konstrukcję.

Pierwotnie w metodach grupowych (jak w triangulacji) wyodrębnialiśmy grupy o charakterze terytorialnym. Ale Huta Katowice była położona na tarasach i tam często było widać punkty na skraju następnego tarasu, a pod skarpą nic. Więc istotą jest, czy punkty są związane z obserwacją, czy nie, a nie, jak daleko od siebie leżą. Stąd w tytule doktoratu pojawiła się „topologia”, bo chodziło o związki, a nie o geometrię. Wykazałem, że istotą programowania jest po pierwsze, sterowanie obliczeniami, a po drugie, organizacja pracy, która zależy od wielu czynników, m.in. od postaci danych czy dostępnych możliwości. Stąd już tylko krok do sterowania całym procesem produkcyjnym, i to takiego, które musi dać sobie radę, nawet jeśli coś nie zostało wykonane jak należy. Na uczelni na ogół pokazujemy studentom tylko tę jedyną ścieżkę, której każdy etap został poprawnie wykonany, i przechodzimy płynnie z jednego do drugiego. Natomiast rzeczywisty proces technologiczny czy program musi uwzględnić wszystkie wpadki.

Na roku macie średnio setkę studentów. Czy wszystkich trzeba uczyć takich złożonych zagadnień? Może nie każdy wykonawca musi się znać na projektowaniu procesów technologicznych?

Moim zdaniem na podstawowym poziomie powinien, ale rodzi się pytanie, czy będzie chciał. Pozostawiamy młodzieży duże pole wyboru, na który wpływają bardzo różne czynniki, i racjonalne, i nieracjonalne. A przecież rozumienie procesów technologicznych ułatwia życie. Przez wiele lat dążyłem do tego, żeby powstała specjalność geoinformatyka. Przy tej liczbie chętnych na nasz Wydział trzeba było zwiększyć nabór i wprowadzić nową specjalność. Uważam zresztą, że jedną z głównych przyczyn problemów naszego wydziału jest jego skromny rozmiar. Nawet w przyrodzie rozwijający się organizm rośnie. Również na uczelni istnieje pewna minimalna wielkość wydziału, która pozwala mu sprawnie funkcjonować (to m.in. dotyczy liczebności kadry, profesorów). 10 lat temu mieliśmy bardzo duże szanse, żeby wydział powiększyć. Gdyby wzrósł mniej więcej dwukrotnie, to odpowiadająca mu kadra dałaby względną stabilność i odporność na różnego rodzaju zmiany, obowiązki administracyjne i tak dalej. Tymczasem zdarzało się, że brakowało nam samodzielnych pracowników, żeby obsadzić same

funkcje, nie mówiąc już o wykonaniu cokolwiek więcej!

Tylko czy powinniśmy optymalizować wielkość wydziału pod kątem jego autonomicznego rozwoju, czy przydatności absolwentów i tego wydziału dla gospodarki? Czy taki rozrost miałby sens ekonomiczny?

Rozproszenie i powstanie wielu jednostek kształcących jest marnotrawstwem. Lepiej, jakby ten sam potencjał był skoncentrowany w zaledwie kilku dużych, silnych uczelniach. Wydziały, które prowadzą kilkanaście kierunków studiów, nawet niezwiązanych z jedną dyscypliną naukową, mają ogólny potencjał na tyle duży, że dają sobie radę z różnymi obciążeniami. Wygenerowanie kolejnego kierunku nie jest tam problemem. Co więcej, na takim wydziale spojrzenie na nowy kierunek jest bardziej interdyscyplinarne. Natomiast w całości jako pewna masa są już na tyle stabilni, że jakiegokolwiek zmiany ich nie zmiotą. My do pewnego czasu stawialiśmy tylko i wyłącznie na geodezję. Dlatego trudne kwestie, które dotyczyły w ogóle szkolnictwa i nauki, a także zachwiania w produkcji geodezyjnej boleśnie w nas uderzały i myśmy te wszystkie choroby przechodzili.

To jak w końcu będzie z tą geoinformatyką?

Wczoraj Senat PW zatwierdził geoinformatykę jako trzeci kierunek na naszym Wydziale [rozmowa odbyła się 13 marca 2015 r. – red.]. W końcu udało się to wywalczyć. Preferowałem specjalność, bo to dałoby szansę tylko części osób, które posiadałyby pewne predyspozycje, zdolności, ambicje, ale kierunek też nie jest zły. Na pewno inny będzie profil kandydata, inne wymagania, w programie więcej matematyki i informatyki. Zdecydowaliśmy się na ten krok w sytuacji bardzo trudnej: wydział wychodzi z dołka i finansowego, i kadrowego, a dodatkowo idzie niż demograficzny.

Otwierając kierunek geoinformatyka, doszliśmy do wniosku, że powinien on mieć profil praktyczny. Jest to pierwszy kierunek (kto wie, czy nie na Politechnice w ogóle) o profilu praktycznym. A przecież wiele działalności inżynierskich, nie ma się co oszukiwać, ma tego typu charakter i większość inżynierów tak będzie funkcjonowała w życiu.

Lubi pan praktyczne rozwiązania, ale jednocześnie chce się pan zajmować polem powierzchni wielokąta geodezyjnego na elipsoidzie. Praktyczny wymiar wyprowadzenia wzoru na tę powierzchnię jest... żaden.

Dla mnie to jest jak najbardziej praktyczne! Przecież zgodnie z definicją powierzchnia powinna być liczona na

elipsoidzie. Do tej pory w różnych zastosowaniach, nawet podatkowych, liczymy tę powierzchnię różnymi przybliżeniami, używamy współczynników korekcyjnych, ale definicja dotyczy elipsoidy.

Trudno, żebyśmy kupowali działkę na elipsoidzie...

Nie wszyscy muszą się na tym znać, większości wystarczy program komputerowy, który to przeliczy. Mnie chodzi o współrzędne geodezyjne (dzisiaj zresztą łatwo wyznaczalne np. metodami satelitarnymi), które stanowią podstawę. I powinniśmy w tej postaci trzymać wszystkie informacje. A my używamy odwzorowań nawet do liczenia osnowy geodezyjnej, co jest bzdurą. Jako geodeci z definicji powinniśmy to robić na elipsoidzie.

Robimy to na płaszczyźnie, bo obliczenia na elipsoidzie byłyby niezmiernie skomplikowane.

A ja będę się upierał, że powinniśmy zlikwidować redundancję i wszystkie dane trzymać tylko w układzie geodezyjnym. Jest on o tyle dobry, że nie ma żadnych stref odwzorowawczych ani zniekształceń. Aby narysować mapkę, przeliczymy te dane na dowolne odwzorowanie. Z tych współrzędnych należałoby też liczyć odległość, kąt i powierzchnię. Pozbylibyśmy się problemu wielości układów, ich skomplikowanych definicji, transformacji i tak dalej. To nadałoby też pewną rangę geodezji, która dyktowałaby ten podstawowy układ, jak to się teraz ładnie mówi: referencję. Dane byłyby tylko i wyłącznie w tym układzie, w żadnym innym, co byłoby również optymalne z punktu widzenia aktualizacji.

I wójt w gminie ma się posługiwać współrzędnymi geodezyjnymi?

Podstawowa baza danych ma je zawierać, a wójt w gminie wykorzysta oprogramowanie, które mu wszystko w locie przeliczy. Jakie produkty z tej bazy wytworzymy, to nasza sprawa.

Czy potrafi się pan przyznać, że czegoś nie wie?

Oczywiście, że nie na każde pytanie mam gotową odpowiedź. Starąłem się zdobyć wiedzę absolutną, zgłębić wszystko do końca. I do pewnego momentu wydawało mi się, że jak się będę dużo uczył, to we wszystkich sprawach

dojdę do sedna. Ale okazało się, że nie jest to możliwe z różnych powodów. Jako dydaktyk chciałbym mieć ten komfort, że wszystkie tezy, które wygłaszam na dowolnym poziomie, jestem w stanie uzasadnić, tak jak w matematyce. Tylko że nawet w matematyce istnieje na końcu aksjomat, założenie i nie ma tego absolutnego odniesienia, tej absolutnej prawdy.

Moje doświadczenia i podejście do zawodu wyniesione z domu sprowadzają się do tezy, którą coraz trudniej zrozumieć młodym ludziom – uczymy się dla siebie, by samodzielnie poradzić sobie w różnych sytuacjach. To wiedza, a nie sprzęt czyni nas fachowcami.

Rozmawiali: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska i Zbigniew Leszczewicz

Pełna wersja wywiadu bogato ilustrowana zdjęciami oraz uzupełniona obszerną notą biograficzną zostanie opublikowana w rocznicowym albumie „Poczet Profesorów”, który ukaże się na rynku na początku 2016 r.

Jaki jestem?

1. Główna cecha mojego charakteru

Dociekliwość

2. Co cenię najbardziej u przyjaciół?

Szczerość

3. Moja główna wada

Prawdomówność

4. Moje ulubione zajęcie

Tworzenie

5. Moje marzenie o szczęściu

Właściwe warunki dla moich dzieci

6. Co wzbudza we mnie obsesyjny lęk?

Utrata władzy nad ciałem

7. Kiedy kłamię?

Kiedy nie znam lub nie mogę wyjaśnić przyczyny

8. Słowa, których nadużywam

Więc

9. Ulubieni pisarze

Stanisław Lem

10. Czego nie cierpię ponad wszystko?

Podłości

11. Dar natury, który chciałbym posiadać

Słuch absolutny

12. Błędy, które najczęściej wybaczam

Brak logiki

13. Czego zazdroścę innym?

Życia chwilą

14. Książka, którą zapamiętałem

„Opowieści o pilocie Pirxie” Lema

15. Co wzbudza stale mój podziw?

Różnorodność przyrody

16. Czego nigdy nie zrobiłem, choć chciałem?

Ucieczka