

Kształcenie inżyniera czy usługa edukacyjna, czyli KRK w praktyce

Przyszli studenci z uwagą obserwują rynek edukacyjny i proponowana im oferta musi być wartościowa, a nie oznaczać tylko łatwe ukończenie studiów

Anita Dąbrowicz-Tlałka
CNMiKnO

Jakość kształcenia w zakresie przedmiotów ścisłych będzie odgrywała zasadniczą rolę w rozwiązywaniu problemów energetycznych kraju.

S. A. Jackson, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, USA

System szkolnictwa wyższego w Polsce przechodzi obecnie szereg zmian związanych z wdrażaniem Ram Kwalifikacji dla Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego. Zostały one przygotowane w ramach Procesu Bolońskiego i przyjęte w 2005 roku na konferencji w Bergen. Uchwalona w ubiegłym roku ustawa o zmianie ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym”, w ślad za ustaleniami unijnymi wprowadza szereg zmian w organizacji i prowadzeniu procesu dydaktycznego w polskich uczelniach. Zmiany dotyczą również dogłębnej weryfikacji programów kształcenia. Krajowe Ramy Kwalifikacji stawiają przed nami poważne wyzwanie, a zarazem szansę na stworzenie i ukształtowanie nowych, otwartych na rozwój technologii standardów. Dobrym rozwiązaniem jest z pewnością wspieranie zespołów zdolnych do projektowania innowacyjnych rozwiązań związanych z kształceniem oraz badaniami. **Przyszli studenci z uwagą obserwują rynek edukacyjny i proponowana im oferta musi być wartościowa, a nie oznaczać tylko łatwe ukończenie studiów.** Świat zmienia się w takim tempie, że to, czego uczymy na studiach, bardzo szybko przestaje być aktualne. Programy i metody kształcenia sprzed kilkadziesiątu czy nawet kilkunastu lat pozbawione są treści, które obecnie muszą sprawnie wykorzystywać aktywni zawodowo absolwenci z tego okresu. Technologie informatyczne, techniki obrazowania, podstawy elektroniki, systemy łączności, urządzenia mechaniczne, systemy detekcji, roboty czy optoelektronika zmieniły się radykalnie i wymagają stosowania dawniej niewykorzystywanych czy wręcz nieznanych obszarów wiedzy. Dzisiaj wielu z nas już zapomniało, jak obsługuje się i otrzymuje obrazy w aparacie używającym kliszy fotograficznej. Tymczasem takie aparaty zaledwie kilkanaście lat temu były

w powszechnym użyciu. Co więcej – nawet usługi i procedury (na przykład bankowe), które były uważane za niemożliwe dziesięć lat temu są teraz częścią naszej codzienności. Dlatego tak ważne jest kształtowanie postaw badawczych, chęci i potrzeby samokształcenia. Rodzi się pytanie o kompetencje, jakie daje kształcenie na poziomie wyższym w Polsce oraz o wagę nabywanych w trakcie nauki umiejętności. Czego i jak uczyć, żeby edukacja dała nie tylko wiedzę, ale umiejętność w działaniu? Trafna wydaje się uwaga profesora Łukasza Turskiego (pomysłodawcy i twórcy Centrum Nauki Kopernik) w artykule „Polskę należy budować na ludzkich umysłach” (Nr 252 (3-5 XII) *Polska the Times*) o tym, że *Przyszłością Polski są młodzi ludzie. Nie można budować nowoczesnego państwa na węglu, miedzi i iluzji gazu łupkowego. Trzeba ją tworzyć, jakby tego miało nie być.* Musimy uczyć umiejętności odnajdywania się w nowych zawodach. Obecnie, bardziej niż kiedykolwiek, widać niedoskonałości tradycyjnego systemu kształcenia.

W projektowaniu nowych programów kształcenia konieczna jest zarówno rozważa związana z odpowiedzialnością za prawdziwą jakość kształcenia, perspektywiczne myślenie o rozwoju rynku pracy, jak i dostrzeganie zmian demograficznych i społecznych. **Nie chodzi o to, żeby stworzyć program kształcenia, który będzie łatwy dla każdego studenta. Chodzi o to, by stworzyć program, który będzie dobry dla każdego studenta.** W szkołach wyższych w USA student ma dość duże możliwości w doborze przedmiotów, które chce studiować. Dobór ich jest jednak nieprzypadkowy i determinuje dalszy tok kształcenia. Jest wiele ścieżek edukacyjnych, ale są na nich pewne etapy, których ominąć nie sposób, chcąc osiągnąć wymarzony dyplom. Decydując się na studiowanie matematyki na najniższym poziomie, nie można wybrać pewnych kierunków kształcenia. Ta elastyczność, a zarazem stawianie odpowiednich wymagań kształtuje odpowiedzialność za podejmowane decyzje, a zarazem uczy, że podejmowanie wyzwań o określonym poziomie trudności przybliży osią-

Finansjalizacja sprawiła, że chory przestał być pacjentem, a stał się klientem korporacji medycznej. Student przestał być uczniem, a stał się nabywcą usługi edukacyjnej. Uniwersytet jest już tylko sprzedawcą tej usługi

gnięcie założonego celu. Model takiego kształcenia w naszym systemie edukacyjnym byłby niezwykle trudny do powszechnego wprowadzenia. Jednak pewne jego elementy sprawnie funkcjonują już teraz. Wszystko zależy od tego, jakie cele sobie postawimy, czemu ma służyć edukacja. Musimy jednak określić, co jest istotne dla przyszłości naszego społeczeństwa. **Jeśli priorytetem jest kształcenie oparte na wiedzy i otwarciu na dynamicznie zmieniającą się technologicznie rzeczywistość, to automatycznie potrzebujemy matematyki.** Dlaczego? Myślenie matematyczne jest precyzyjne, konkretne, oparte na jasnych prawidłowościach, mechanizmach, dzięki którym łatwiej jest interpretować świat coraz bardziej wypełniony informacjami opartymi na liczbach (komputery, systemy finansowe, giełda itd.). Wiele uczelni dostrzega taką potrzebę, określając minima w zakresie przedmiotów ścisłych dla kierunków technicznych. Na przykład Akademia Górniczo-Hutnicza określa w Uchwale nr 184/2011 Senatu zasadę

Matematyka	180 godzin zajęć	18 punktów ECTS
Fizyka	120 godzin zajęć	12 punktów ECTS
Chemia	60 godzin zajęć	6 punktów ECTS

a Politechnika Warszawska w Uchwale Senatu 366 /XLVII/2011 podaje

Matematyka	300 godz. zajęć (w tym 210 na I st.)	24 punktów ECTS (w tym 16 na I st.)
Fizyka	150 godz. zajęć (w tym 105 na I st.)	12 punktów ECTS (w tym 8 na I st.)

Nie można również zapominać o tym, że **kształcenie nie jest tylko usługą edukacyjną.** Nauczanie to przekazywanie umiejętności postrzegania i ciekawości świata, poszukiwania i realizacji pasji. Nie zawsze można przeliczyć to na konkretne zyski finansowe. Nietrudno nie zgodzić się z opinią Paula H. Dembinskiego (ekonomista, współtwórca Obserwatorium Finansów w Genewie (Nr 5/2012 (2844) *Polityka*) *Finansjalizacja sprawiła, że chory przestał być pacjentem, a stał się klientem korporacji medycznej. Student przestał być uczniem, a stał się nabywcą usługi edukacyjnej. Uniwersytet jest już tylko sprzedawcą tej usługi. To miało dać większą efektywność i szybki wzrost PKB. PKB rzeczywiście dzięki temu wzrósł, a jakość usług przeciwnie. Nie zawsze zysk idzie w parze z jakością. Przyciąganie przyszłych studentów wizją łatwego zdobycia dyplomu tak naprawdę nie jest dobrym rozwiązaniem. Owszem – wielu maturzystów wybiera uczelnię ze względu na perspektywę łatwego jej*

ukończenia. Ale niestety nie są to ci najlepsi, na których szkołom wyższym najbardziej zależy, którzy będą kształtowali jej wizerunek i pozycję naukową. Co więcej – w ciągu kilku lat tacy absolwenci z brakami w wykształceniu zostaną jednoznacznie ocenieni przez rynek pracy. Niełatwo jest odzyskać utracony prestiż. Tym bardziej, że coraz gwałtowniej kurczy się liczba potencjalnych studentów. Za 20 lat będziemy jednym z najstarszych społeczeństw Unii Europejskiej. Demograficznie cofniemy się do 1981 roku, kiedy Polaków było niespełna 36 milionów.

Polska znajduje się obecnie w światowej czołówce pod względem upowszechnienia edukacji na poziomie wyższym. Zostawiliśmy w tyle Wielką Brytanię, Francję, Japonię czy Niemcy. Mamy o około 60 szkół wyższych więcej niż nasi zachodni sąsiedzi. Zwróćmy uwagę na fakt, że w Polsce udział osób z wyższym wykształceniem wśród ludności w wieku 25-64 lata jest niższy niż przeciętnie w krajach Unii Europejskiej (odpowiednio 19,6% w Polsce, 19,7% w UE), podczas gdy w najmłodszej grupie wiekowej (25-34 lata) polski wskaźnik jest wyższy (32,1%) niż unijny (26,1%). Przygotowując ten artykuł, przeczytałam fragmenty głośnego raportu prof. Krystyny Szafraniec z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika „Młodzi 2011”, który powstał w wyniku prac interdyscyplinarnego zespołu pod kierunkiem ministra Michała Boniego, aby *przedstawić możliwie najpełniejszy obraz młodych, a zarazem – charakteryzując problemy generacyjne – uciec od prostych komentarzy światopoglądowych i politycznych.* Raport ten zawiera analizę *młodego pokolenia w różnych obszarach tematycznych: aspiracji i oczekiwań, demografii, wyzwań związanych z edukacją i wchodzeniem na rynek pracy.* Wynika z niego, że młodzi ludzie znacznie odbiegają w swych aspiracjach i sposobie postrzegania sukcesu zawodowego od poprzedniego pokolenia. Młodsze roczniki są produktem społeczeństwa konsumpcyjnego „rzeczy mają dla nich wartość, gdy sprawiają przyjemność i pozwalają na bycie niewykluczonym.” Kształcimy młodych ludzi wychowanych w nowych warunkach społecznych i gospodarczych. Ich zagubienie na rynku edukacyjnym wynika również z nieczytelności oferty szkół wyższych. Certyfikaty i dyplomy nie tylko straciły swoją wartość, ale często nie wiadomo, o czym zaświadcza. Tymczasem młodzi ludzie oczekują, że ich inwestycja edukacyjna (czyli poświęcony kształceniu czas i często środki finansowe) będzie efektywna. **Jednym z objawów tzw. „nowej gospodarki” jest powszechny wzrost świadomości wartości wykształcenia.**

Jeszcze kilka lat temu zajęcia, które można było traktować jako powtórkę, są teraz wprowadzaniem zupełnie nowych dla słuchaczy pojęć

Pracodawcy narzekają, że absolwenci z dyplomami prestiżowych uczelni mają trudności z odczytaniem rysunku technicznego czy obliczeniami inżynierskimi

Na rynku edukacyjnym szkół ponadgimnazjalnych współzawodnictwo stało się faktem. Dobre szkoły, wysoko notowane w rankingach przyciągają najlepszych uczniów. W rankingach tych nie chodzi o uzyskaną średnią ocen na świadectwie. Liczą się wyniki egzaminów zewnętrznych, miejsca na olimpiadach przedmiotowych, możliwości bezstresowego startu na wymarzone studia. To samo czeka szkoły wyższe. Weryfikacji podlegają już w znacznym stopniu uniwersytety kształcące w zakresie humanistycznym, a powoli tendencje te docierają na uczelnie o charakterze technicznym. Nie chodzi o posiadanie dyplomu, ale o to, **by dyplom ten oznaczał zdobycie wartościowych umiejętności i możliwości elastycznego odnalezienia się na rynku pracy**. Podkreślić należy, że wielu analityków rynku pracy akcentuje znaczenie kształcenia o profilu ścisłym i technicznym. Uczelnie techniczne mogą zatem ciągle liczyć na spore zainteresowanie ze strony maturzystów oraz tych, którzy z powodu braku pracy muszą zmienić profil wykształcenia. Z danych z roku akademickiego 2009/10 wynika, że najwięcej studentów rozpoczynających naukę na kierunkach ścisłych kształci się w Finlandii (32%), Grecji (31%) oraz w Niemczech (27%). W Polsce odsetek ten jest o wiele niższy i w roku akademickim 2009/2010 wyniósł jedynie 21%. Wobec zmniejszającej się gwałtownie populacji w wieku 18-24 lata pokazuje to możliwości, jakie stoją przed uczelniami technicznymi. Możliwości te jednak oznaczają również realne zagrożenia. Słabiej przygotowani kandydaci, mniejsza liczba uczniów wybitnie uzdolnionych, większe oczekiwania studentów wobec uczelni i nauczycieli akademickich.

Już dawno odeszliśmy od kierunków wyznaczonych przez tradycyjne, encyklopedyczne nauczanie. Nieodwracalnie skurczył się zakres pojęć realizowanych w szkołach ponadgimnazjalnych. Na przykład tegoroczni maturzyści, w większości przypadków, nie zetknęli się w toku kształcenia z funkcjami trygonometrycznymi. Owszem – łączą sinus z pewną relacją między długościami boków trójkąta prostokątnego względem miary jego odpowiedniego kąta wewnętrznego, ale nie mieli nigdy do czynienia z sinusem jako funkcją trygonometryczną dla argumentu będącego liczbą rzeczywistą. Czyli wykres sinusoidy jest dla obecnych studentów nowością. Jeszcze kilka lat temu zajęcia, które można było traktować jako powtórkę, są teraz wprowadzaniem zupełnie nowych dla słuchaczy pojęć. Praca ze studentami wygląda inaczej niż kiedyś. Wizualizacje, wyjaśnianie zagadnień związanych z modelowaniem

stają się codziennością. Elastyczność, kreatywność i korzystanie z najnowszych technologii jest obecnie dla dobrego wykładowcy matematyki koniecznością. Nie traktujemy matematyki jako gry symboli i przekształceń. Współczesne, nowoczesne nauczanie matematyki, to nie liczenie słupków. Oczekuje się od szkoły wyższej stawiania w kształceniu na samodzielność i kreatywność studentów. Nie da się tego zrealizować bez modernizacji programów kształcenia pod kątem zmian zachodzących w społeczeństwie i gospodarce. Inne wymagania i wyzwania stoją obecnie przed młodymi ludźmi i to właśnie one powinny stanowić bazę kształtowanych programów nauczania. Aby robić to właściwie należy nie tylko posiadać wiedzę, ale i umiejętności z zakresu najnowszych metod nauczania. Pokażmy studentom nie tylko możliwości, ale i zagrożenia płynące z wykorzystywania najnowszych technologii. Jeżeli będziemy pamiętać, że kształcimy sporą część zmniejszającej się populacji, zdamy sobie sprawę z niebezpieczeństwa likwidowania trudniejszych dla studentów partii materiału. Z pewnością należy weryfikować oferowaną studentom wiedzę pod kątem przydatności i funkcjonalności w dalszym procesie kształcenia. Należy jednak z dużą troską zadbać o zachowanie równowagi pomiędzy tym, co ekonomicznie uzasadnione i tym co konieczne, aby dyplom inżyniera nie był tylko zaświadczeniem o zdobyciu kwalifikacji psychospołecznych. Oczywiście **posiadanie wysokich miękkich umiejętności, takich jak asertywność, umiejętność budowania własnego autorytetu czy sprawnego kierowania zespołem jest we współczesnym świecie niezwykle istotna**. Jednakże, oprócz tego dyplom inżyniera powinien być synonimem umiejętności i wiedzy praktycznej. Przedmioty humanistyczne ogólnie dotyczą poznawania ludzi, podczas gdy przedmioty ścisłe wyposażają w umiejętność poznawania świata. Na uczelni technicznej trzeba z rozwagą wyważyć ich proporcje. Coraz więcej specjalistów ds. kadrowych mówi, że absolwenci studiów technicznych są niedouczeni. Pracodawcy narzekają, że absolwenci z dyplomami prestiżowych uczelni mają trudności z odczytaniem rysunku technicznego czy obliczeniami inżynierskimi. Złożoność kształcenia inżynierów powinna w sposób szczególny poruszać naszą wyobraźnię w zakresie odpowiedzialności za jakość kształcenia i otrzymywanych w jego wyniku dyplomów. To właśnie inżynierowie będą budować domy, w których będziemy mieszkać; udoskonalać samochody, którymi będziemy jeździć; komponować środki czystości, które potem

będą trafiały do środowiska, w którym żyjemy. Tu nie ma miejsca na lekkomyślność. Być może tylko niewielki procent z podejmujących studia techniczne osiągnie w życiu zawodowym spektakularne sukcesy. Musimy pamiętać jednak o wszystkich, którzy, nawet z bardzo słabym wynikiem, ukończą studia techniczne. Jest pewna baza umiejętności, z których nie można rezygnować. Właśnie po to, aby nasze drogi były bezpieczne, mosty stabilne, a woda i powietrze czyste.

Jaki ma to związek z naukami ścisłymi i matematyką? Jedną z podstawowych zasad filozofii fizyki Einsteina było stwierdzenie, że prawa przyrody są prawami matematycznymi. Również okresowy układ pierwiastków nie jest dziełem przypadku. Na przykład pierwiastki w kolumnie pionowej posiadają zewnętrzne powłoki elektronowe o takiej samej strukturze. To zewnętrzne powłoki elektronowe decydują o właściwościach chemicznych oraz o niektórych właściwościach fizycznych atomu. Gdyby jutro prawa matematyki, fizyki czy chemii nagle i przypadkowo zmieniły się, to wyniki eksperymentów wykonanych w przeszłości nic by nam nie powiedziały o przyszłości. Niektórzy twierdzą, że matematyka jest ludzkim wynalazkiem, który nie jest potrzebny do tworzenia opisu zjawisk i projektowania nowych rozwiązań technicznych. Ale w końcu nawet planety poruszają się w sposób opisany odpowiednimi równaniami Keplera i to dzięki równaniom potrafimy obliczyć moment przejścia satelity przez dany punkt orbity. W tym sensie matematyka jest językiem uniwersalnym. Prawa matematyczne są czymś, co ludzie odkryli, a nie wynaleźli. Jedynie co mogłoby być w nich inne, to sposób zapisywania symboli, równań, twierdzeń itd. Ale przecież prawa matematyczne nie zależą od sposobu ich zapisu. Tę właściwość świata podziwiał Einstein. Co więcej – **można po latach zapomnieć wiele wzorów czy twierdzeń matematycznych, ale i tak zostaje w umyśle nawyk logicznego rozumowania, wnioskowania czy potrzeba weryfikacji obserwacji rzetelnymi obliczeniami.** Problem z naukami ścisłymi jest taki, że nie są one często łatwe do opanowania i tym samym jest duża pokusa, aby z nich w toku kształcenia rezygnować. Czyli pozbyć się problemu, ominąć trudności. Tymczasem **dla inżyniera liczby i równania powinny mieć istotne znaczenie. Pokazują one, jakie są prawdziwe zależności między danymi. Ten, kto nie spotkał się z rygorem matematycznego rozumowania, nie będzie dociekał, szukał optymalnego rozwiązania. Zadowolili się często nieumiejętnie**

wykorzystaną symulacją komputerową bez logicznej weryfikacji otrzymanego wyniku. Dobry inżynier pracuje w świecie liczb, równań, kilogramów, amperów, metrów czy sekund – a to twardy grunt nauki, gdzie niedostatki wykształcenia w dziedzinie nauk ścisłych mogą przynieść bardzo złe efekty. Nowoczesny budynek musi być nie tylko funkcjonalny, ale energooszczędny, konstrukcja nadwozia samochodu wymaga znajomości warunków wytrzymałościowych jego konstrukcji nośnej, stanowiącej bazę mocowania zespołów napędowo-jezdnych. Przystępując do konstruowania matematycznych modeli, wplatamy w nie informacje, jakie udało się nam uzyskać przy pomocy obserwacji i eksperymentów. To przy pomocy matematyki dedukujemy nowe przewidywania empiryczne, wiemy, jakie informacje włączać do obserwacji, a jakie ignorować. Powróćmy do Einsteina. Gdy w roku 1915 napisał poprawne równania pola grawitacyjnego, udało mu się z nich wydedukować pewne trzy, pozornie mało znaczące, efekty, które zaledwie o bardzo małeńki ułamek różniły się od przewidywań wynikających z teorii grawitacji Newtona. Były one tak niewielkie, że większość fizyków tamtych czasów uważała, że nie ma powodu przyjmować teorii, która przy pomocy tak ogromnej struktury matematycznej wyjaśnia tak niewiele. Tymczasem pół wieku później stały się one podstawą wyjaśnienia takich zagadnień jak gwiazdy neutronowe, fale grawitacyjne, struny kosmiczne, stacjonarne i wirujące czarne dziury. Matematyka uczy posługiwania się logiką, poprawnego stawiania i weryfikowania hipotez oraz dyscypliny w rozumowaniu.

Na zakończenie cytuję z artykułu Piotra Tomczaka *Łatwiej budować superkomputery, niż zmienić system kształcenia* (matematyk, specjalista ds. kalkulatorów w firmie Zibi S.A.) *Określamy zatem pewien zakres kompetencji, który naszym zdaniem będzie istotny za kilka lub kilkanaście lat i staramy się wyposażyć w nie uczniów jak najszerzej, żeby mieli w przyszłości większe możliwości wyboru. Nawet jeżeli za kilka lat uczeń wykorzysta tylko 5 proc. tego, czego się nauczył w szkole, ale to będzie właśnie te 5 proc., których będzie potrzebował, będzie można nazwać to sukcesem. Natomiast jeżeli nauczy się bardzo mało, to nawet jeżeli będzie specjalistą w bardzo wąskiej dziedzinie, a będzie potrzebował zupełnie innych kompetencji, jego przypadek będzie porażką edukacyjną.*

Z pewnością nie jest łatwo pogodzić otwarcie uczelni wyższych na społeczne potrzeby i oczekiwania, a zarazem pogodzić dostępność i ega-

Łatwiej budować superkomputery, niż zmienić system kształcenia

litaryzm w szkolnictwie wyższym z elitaryzmem i jakością kształcenia. W polityce edukacyjnej uczelni trzeba dobrze rozważyć długofalowe efekty podejmowanych decyzji i znaczącą rolę, jaką szkolnictwo wyższe odgrywa w gospodarczym i kulturowym rozwoju społeczeństwa. Szkoły wyższe potrzebują zmian programów i metod kształcenia. Należy jednak kierować się przy tym rozsądkiem i troską o wiedzę i przyszłość zawodową potencjalnego absolwenta. Polecić można tu wywiad Brendan Borrell z cytowaną na początku artykułu S. A. Jackson (szefem Rensselaer Polytechnic Institute Troy, USA) w *Scientific*

American (1/245) *Naszym zadaniem jest przygotowanie młodego człowieka do życia i kariery zawodowej, a nie tylko do pierwszej pracy.*

Obecnie, wraz z wdrażaniem Krajowych Ram Kwalifikacyjnych, nadszedł czas tworzenia nowych programów studiów. Kształtowanie ich w oparciu o nauki podstawowe pozwoli w przyszłości absolwentowi uczelni technicznej w dowolnym czasie rozwijać, rozumieć i kształtować dynamicznie zmieniającą się zaawansowaną technologicznie rzeczywistość. To właśnie jest warunkiem pełnowartościowej i twórczej pracy absolwentów szkół wyższych.

Igrzyska Akademii ETI

Konkurs dla młodych talentów informatycznych, potencjalnych studentów WETI

Jacek Lebieź
Krzysztof Ocetkiewicz
Wydział Elektroniki,
Telekomunikacji
i Informatyki

*Dyplom z rąk dziekana
Wydziału ETI odbierają
Michał August, uczeń Technikum nr 4 z Zespołu Szkół Łączności w Gdańsku oraz
Kacper Dębowski, uczeń VI LO w Gdyni. Obaj zajęli VI miejsce ex aequo*

W sobotę 21 stycznia 2012 r. odbyły się pierwsze Igrzyska Akademii ETI, zorganizowane dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych regionu przez Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej. Celem Igrzysk było zwiększenie zainteresowania informatyką wśród młodzieży szkół ponadgimnazjalnych i promocja studiów na Wydziale ETI PG. W Igrzyskach uczestniczyło 33 uczniów reprezentujących 12 szkół województwa pomorskiego.

W trakcie zawodów uczestnicy mieli pięć godzin na rozwiązanie czterech zadań programi-

stycznych o różnym stopniu trudności. Stopień ten był odzwierciedlony poprzez maksymalną liczbę punktów, które można było zdobyć za każde zadanie: odpowiednio 70, 75, 95 i 100. Zadania były rozwiązywane w warunkach kontrolowanej samodzielności w laboratoriach nowego gmachu Wydziału ETI. Na potrzeby zawodów przygotowany został system do automatycznej oceny zadań. W trakcie trwania zawodów każdy uczestnik mógł sprawdzić poprawność swojego rozwiązania na wybranych danych testowych. Ostateczna ocena uwzględniała pełen zestaw testów, które przeprowadzone zostały po zakończeniu zawodów.

Pierwsze zadanie dotyczyło analizy trasy pakietu w Internecie. Na podstawie średnich czasów transmisji pakietu pomiędzy nadawcą a węzłem pośrednim należało wyznaczyć moment, w którym pakiet przekraczał Atlantyk. Sama implementacja rozwiązania nie była skomplikowana, jednak uczestnik musiał wykazać się dodatkową wiedzą z zakresu telekomunikacji. Zadanie to okazało się najłatwiejsze – aż siedmiu uczestnikom udało się bezbłędnie je rozwiązać, a punkty za nie zdobyła ponad połowa uczestników (średni wynik wyniósł ok. 35%). Drugie zadanie wymagało zidentyfikowania układu figur na szachownicy o szczególnych własnościach. Celem tego zadania było sprawdzenie umiejętności przełożenia słownego opisu sytuacji na



Fot. Krzysztof Krzempek