

# Żeby program nie był jak spaghetti

Andrzeja Salwickiego poznałam jako twórcę polskiego języka programowania – Loglanu. O kobietach, które pracowały przy tym projekcie, napisałam w innym rozdziale tej książki; sam Salwicki również się tam pojawi. Długo jednak nie miałam pojęcia, że profesor Grażyna Mirkowska, którą z sentymentem wspominają moi znajomi studenci Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych w Warszawie, to jego żona.

Spotkałam się z obojgiem w ich pięknym domu w podwarszawskich Łomiankach, gdzie rozmawialiśmy między innymi o pierwszej w historii polskiej nauki próbie uporządkowania teorii programowania – książce Salwickich o logice algorytmicznej z 1987 roku.

Sami autorzy się spierają, czy to rzeczywiście oni wymyślili termin „logika algorytmiczna”. – To my go stworzyliśmy i bardzo nam się spodobał – mówi Andrzej. Grażyna jednak twierdzi, że to określenie mogło się pojawić już w pracach profesora Erwina Engelera ze Szwajcarii, którymi się inspirowali. – A skąd, on pisał o „algorytmice” – upiera się Andrzej. Co do jednego są zgodni: wstrzelili się z tą książką w odpowiedni moment w historii informatyki.

U progu lat 70. pojawiła się bowiem potrzeba uporządkowania metodologii programowania. – Komputer taki, jak go

zapropował von Neumann, to jest urządzenie, do którego wczytuje się liczby, i on jedną liczbę traktuje jako polecenie, drugą – jako argument dodawania lub mnożenia. Dlatego pierwsze programy wyglądały w zapisie jak spaghetti: liczby połączone ze sobą plątaniną linii. Nawet mówiło się o tym żartobliwie *spaghetti programming* – tłumaczy Andrzej.

W 1957 roku powstał pierwszy język programowania wyższego poziomu: FORTRAN. Dwa lata później międzynarodowy zespół specjalistów stworzył przełomowy ALGOL 60.

– Wtedy ludzie zaczęli pisać programy, które miały strukturę i logiczny sens. To było istotne, bo w tym wcześniejszym „spaghetti” programowaniu, gdzie wszystko było ciągiem liczb, nie było widać, jaką funkcję te kolejne liczby pełnią w zapisie programu – ciągnie profesor.

W czasie stypendium na Uniwersytecie Stanforda Salwicki zapoznał się z pracą Roberta Floyda *Assigning Meanings to Programs* [Przypisywanie znaczenia programom]. – Wskazał jedną rzecz, której nawet dziś programiści nie rozumieją: że źle napisany program może chodzić w kółko.

Floyd postawił tezę, że dana wartość maleje w każdym obrocie pętli, a proces ten nie może się ciągnąć w nieskończoność; trzeba się było zastanowić, jak go zatrzymać. I tu pojawia się Mirkowska. Salwicki, wówczas były już wykładowca Grażyny, a przyszły mąż, polecił jej i koleżankom przeanalizować badania Floyda. – Nie tylko udowodniły, że to, co Floyd zapropował, miało ręce i nogi. Pokazały nawet, w którym miejscu popełnił błąd! Ta praca została opublikowana w Polskiej Akademii Nauk – podkreśla Andrzej.

Tu do rozmowy włącza się milcząca dotąd Grażyna. Robi wrażenie osoby, która nie lubi się chwalić własnymi suk-





cesami: – Ale pewnie jakość tego była taka sobie, bo przepadło to bez wieści. Gdybyśmy to później przeredagowały...

Andrzej, wyraźnie dumny z żony, dopowiada od razu: – Nie było wtedy poważnych pism naukowych, które zajmowałyby się programowaniem.

Teoria Floyda zaintrygowała cały zespół młodych naukowców i zainspirowała ich do dalszego analizowania, jak i dlaczego działają programy. Wnioski z tych badań znalazły się właśnie w książce Grażyny i Andrzeja, *Algorithmic Logic*, która ukazała się po angielsku. – To nie jest podręcznik do programowania – precyzuje Grażyna. – Chcieliśmy po prostu pokazać, jak powinno się myśleć, żeby tworzyć programy, które będą działały.

Grażyna i Andrzej Salwiczcy,  
lata 70., fot. archiwum  
prywatne

Od 1965 roku Grażyna pracowała w nowo utworzonym Zakładzie Obliczeń Numerycznych na Uniwersytecie Warszawskim. Zatrudnieni tam matematycy mieli do dyspozycji komputer GIER, na którym wykonywali różne zlecone im obliczenia. – Siedzieliśmy w osiem osób w jednym pokoju, takim narożnym. Mieliśmy bardzo sympatycznego opiekuna, Andrzeja Kiełbasińskiego; wtedy był jeszcze doktorem i kierował Katedrą Matematyki Ogólnej. Rektorem był Stanisław Turski. Chyba razem z Kiełbasińskim wpadli na pomysł stworzenia tego Zakładu – wspomina Grażyna.

Salwicki, który od 1959 roku pracował w Instytucie Maszyn Matematycznych, właśnie z powodu GIER-a przeniósł się na Uniwersytet. Uważa, że nie było wtedy w Polsce lepszego komputera. – To była maszyna z Danii – opowiada Andrzej. – Stanisław Turski miał jakieś wpływy; przed wojną był profesorem



UJ, należał do PPS-u. Przez jakiś fuks, szczęśliwy przypadek, udało mu się ten GIER załatwić.

Początkowo duński cud techniki przyjechał do UW na wystawę i był prezentowany jako sprzęt, który Polacy mogą kupić. Potem, jak twierdzi Salwicki, został podarowany uczelni. Inne źródła mówią, że jednak go zakupiono<sup>64</sup>.

– Najpierw przez parę miesięcy stał na dziewiątym piętrze Pałacu Kultury i Nauki, a potem został przeniesiony na ósme, do pomieszczenia przeznaczonego na bufet. To było ważne, bo obok było zaplecze tego bufetu, z dostępem do wody – opowiada Grażyna. Znajdowało się tam urządzenie chłodzące, przez które przepływała woda dla całego piętra. Komputer, który pobierał kilkaset watów energii, miał się dzięki temu sąsiedztwu schładzać.

Mirkowska była jedną z pierwszych osób pracujących przy tej maszynie, ale ze śmiechem wspomina, że profesor Turski proponował jej całkiem inną ścieżkę kariery: – Kiedy kończyłam czwarty rok studiów, miałam egzamin z funkcji specjalnych u profesora i on mnie wtedy zapytał, co chciałabym robić po uzyskaniu dyplomu. Zasugerował, że mogłabym wybrać pracę w fabryce „kręciołków” w Skarżysku-Kamiennej, skąd pochodziłam. Rzeczywiście, tamtejsze zakłady zbrojeniowe zaczęły produkować takie urządzenia do wykonywania prostych obliczeń arytmetycznych\*. W czasie studiów uczyliśmy się posługiwania tymi „kręciołkami”... Na szczęście w październiku zaczęłam pracę w Zakładzie i tam już stał GIER.

Komputer służył do wykonywania obliczeń, przede wszystkim na zlecenie pracowników Uniwersytetu. Grażyna pamięta,

---

\* Chodzi o kalkulator mechaniczny.

że często byli to chemicy i biolodzy. – Chodziło o tworzenie algorytmów, które pozwalały coś tam policzyć szybciej, niż oni to robili na papierze. A co do zleceń z zewnątrz, to pamiętam kilka z Instytutu Matki i Dziecka czy od rolników, którzy szu-  
kali związku pomiędzy stosowaniem jakiegoś nawozu a wy-  
dajnością produkcji.

Grażyna dodaje, że to zgłębianie choćby w małym stopniu problemów z różnych dziedzin nauki było ciekawe – bo żeby stworzyć program, który obliczy coś dla danej branży, trzeba było porozmawiać ze zleceniodawcą, zrozumieć, o co prosi, a później wytłumaczyć mu, jak ma zinterpretować wynik. – Komputerowi dawało się liczby i on wypływał liczby. Byłoby dobrze, gdyby dało się ten rezultat przedstawić graficznie, i nawet się zastanawiano, jak to zrobić, ale nie było wtedy odpowiednich narzędzi.

GIER nie był jednak pierwszym komputerem, z którym miała kontakt. Pracowała już na polskich maszynach najstarszej generacji: – Pierwszy raz na Politechnice, na czwartym roku studiów. To był UMC-1, skonstruowany przez profesora Zdzisława Pawlaka. Pisało się na niego programy w takim bardzo niskopoziomowym języku – W20. Wszyscy traktowali UMC-1 jak jakieś bóstwo! Egzamin zawałam, bo nie rozumiałam do końca tej maszyny. Dopiero później się jej nauczyłam.

GIER, choć nowocześniejszy i lepszy, też „stawiał opór”. Podobnie jak polskie komputery był uruchamiany przez specjalnie wyszkolonych operatorów. To oni go włączali i wyłączali, zbierali zlecenia. – U nas zajmowali się tym dwaj laureaci olimpiady matematycznej, bardzo zdolni inżynierowie. I tak mieli mniej pracy niż przy krajowych maszynach. One psuły się kilka razy dziennie, GIER – raz na tydzień albo rzadziej.

Nie dziwi, że to właśnie w tamtych czasach powstała tak zwana teoria niezawodności, której celem było stworzenie jak najmniej awaryjnych układów lampowych. Testowano różne sposoby, łącznie z takimi, o których dziś opowiada się anegdoty. – Amerykanie mieli już w połowie lat 50. komputer, który sterował ich obroną radarową. Żeby ustrzec się przed błędami, zdecydowali, że w miejsce jednej maszyny należy postawić trzy – Andrzej się śmieje. – Założenie było takie, że jeśli postawimy dwa komputery, to nadal za mało, bo nigdy nie będzie wiadomo, który podaje błędny wynik. Przy trzech – jest szansa, że dwa pokażą ten sam rezultat, i na ten ostatecznie postawimy! No i zdarzało się, że te maszyny w USA podnosiły larum, kiedy na przykład przelatywały gęsi, a one odbierały to jako atak rakietowy. Cud, że nie doszło do wojny światowej...

Gdy Andrzej Salwicki poznał przyszłą żonę, zaczynał pracę nad doktoratem. Spotkali się na seminarium, na które oboje chodzili. W Zakładzie Obliczeń Numerycznych Andrzej organizował, jak to określa Grażyna, różne „doksztalcenia” dla jego pracowników. Jak to na uczelni bywa, przyciągnęły ich do siebie podobne zainteresowania i wspólna praca. Szukali odpowiedzi na te same pytania. To samo nie dawało im spokoju.

Jak już wiemy, o próbach uporządkowania metodologii programowania Andrzej dowiedział się w USA, dokąd trafił w ramach stypendium Fulbrighta (polscy studenci mogli korzystać z tego programu od 1959 roku). Grażyna i jej koleżanki z Zakładu Obliczeń Numerycznych, Anna Góraj i Anna Paluszkiewicz, uzupełniły tę wiedzę dosłownie chwilę później, nie ruszając się z Polski: – Krajowe uczelnie miały pieniądze na kupowanie zagranicznych źródeł. Takie środki miała też biblioteka w Pałacu Kultury, nawet ludzie z innych krajów przyjeżdżali korzy-



stać z takich materiałów. Szybko wydawano też po rosyjsku rzeczy opublikowane w USA. Książka, która tam kosztowała kilkadziesiąt dolarów, u nas za kilka złotych była dostępna po rosyjsku – opowiadają Salwiczcy.

Rosjanie rzeczywiście tłumaczyli sporo amerykańskiej literatury technologicznej, głównie dlatego, że sami chcieli kopiować rozwiązania z Zachodu. Mirkowska, Góraj i Paluszkiewicz sięgały do tych źródeł, ale wielu rzeczy uczyły się metodą prób i błędów. Wyniki swoich badań publikowały w „Raportach z pracy”, które wydawał Zakład. Już z nich zaczęły się wyłaniać pewne prawidłowości, które można by nazwać ogólnymi zasadami programowania. Jeden z „Raportów”, już w czasach pamięci taśmowej, dotyczył na przykład „sortowania na czterech taśmach”; było to rozwiązanie analogiczne do znanej już nam „trójpółówki” dziewczyn z Instytutu Maszyn Matematycznych: – Nauczył mnie tego właśnie Salwicki – stwierdza Grażyna (Andrzej z kolei często mówi o niej „Mirkowska”). – Można było w ten sposób łatwo uporządkować duży zbiór danych. Przy okazji to był pierwszy raz, gdy zaczęliśmy się zastanawiać, ile operacji wykonuje przy tym program, i oszacowaliśmy koszt tego algorytmu.

Może w ogóle był to pierwszy raz, gdy ktokolwiek w Polsce podjął się prognozowania kosztów wykorzystania jakiejś technologii. Spojrzenie Salwickich było o tyle świeże, że w pewnym sensie „biznesowe”: ich *Logika algorytmiczna* pokazała, że programy mogą powstawać w uporządkowany i przewidywalny sposób, z poszanowaniem zasad ekonomii. I nie tylko. – Są takie zadania, które programy rozwiązują, ale one będą to liczyły dziesięć tysięcy lat. Chodzi więc nie tylko o koszt przeliczalny na pieniądze, ale też o sens praktyczny – tłumaczy Andrzej.



Dziś są krytyczni wobec swojej książki. Planują kolejną, nieco bardziej popularnonaukową, jak zdradzają mi na jednym ze spotkań: – Na tamtym etapie zajęliśmy się bardziej metodami korzystania z proponowanych narzędzi niż przykładami ich wykorzystania – wyjaśnia Andrzej.

Grażyna uważa, że *Logika* jest nieco zbyt ogólna: – Za mało w niej przykładów pokazujących, dlaczego dany program, zapisany w określony sposób, przynosi oczekiwany rezultat. Myśleliśmy, że inni przyjdą i jakoś to pociągną dalej.

Andrzej ciągle ma nadzieję, że pewnego dnia wiedza z tego zakresu znajdzie się w programie nauczania dla szkół.

– Idealista! – komentuje z czułością Grażyna.

– Uczyliśmy logiki algorytmicznej, ale nie programowania z logiką algorytmiczną – dodaje Andrzej.

Mirkowska unosi brwi: – Ja to powinnam się obrazić, bo mam wrażenie, że to właśnie całe życie robiłam!

Rzeczywiście, Grażyna zaczynała jako programistka, ale później zajmowała się przede wszystkim nauczaniem. – Profesor Pawlak ostatecznie nie był promotorem mojej magisterki, ale on jako pierwszy ze mną o magisterce rozmawiał i proponował mi wtedy, żebym zrobiła u niego również doktorat. Mnie się wtedy wydawało, że gdzie tam, przecież ja, taka sierota, nic nie umiem! Ostatecznie jednak poszłam na studia doktoranckie z informatyki w 1970 roku, kiedy tylko się otworzyły.

Promotorką doktoratów Grażyny Mirkowskiej i Andrzeja Salwickiego została wybitna matematyczka, profesor Helena Rasiowa, którą można uznać za starszą siostrę pokolenia „cyfrodziewczyn”. Urodzona w Wiedniu w 1917 roku, rok później przeniosła się z rodziną do Warszawy. Studia matematyczne na Uniwersytecie Warszawskim zaczęła tuż przed wojną.

Kontynuowała naukę na tajnych kompletach zorganizowanych przez wykładowców Uniwersytetu Warszawskiego, między innymi Karola Borsuka, Jana Łukasiewicza i Andrzeja Mostowskiego. Jej pierwsza praca magisterska spłonęła w czasie powstania warszawskiego. Pod kierunkiem Mostowskiego napisała więc drugą. Pięć lat po wojnie obroniła doktorat na UW, a w 1967 roku Rada Państwa nadała jej tytuł profesor zwyczajnej. W dorobku naukowym Rasiowej znalazło się ponad sto publikacji, w tym poświęcone również algorytmice i sztucznej inteligencji. Według Andrzeja i Grażyny Rasiowa była jedną z pierwszych osób w polskim środowisku naukowym, które dostrzegły znaczenie informatyki dla przyszłości. Nie tylko opiekowała się naukowo Salwickimi i innymi doktorantami, którzy chcieli się wyspecjalizować w tym kierunku, ale też założyła czasopismo naukowe „Fundamenta Informaticae”, w którym publikowali wyniki swoich badań. Zmarła w 1994 roku.

Pod koniec lat 60. Salwiccy byli już małżeństwem i problemy naukowe nie były jedynymi, z którymi się zmagali. – W 1970 roku urodziła nam się córka. Uznaliśmy, że potrzebujemy mieszkania. Poszliśmy do Warszawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej. Bardzo byliśmy onieśmieleni, bo książeczka mieszkaniowa Grażyny była „na singielkę”, a chcieliśmy dostać mieszkanie dla pary z dzieckiem. Pani w okienku mówi: „Za miesiąc możecie mieć mieszkanie czteropokojowe, ale musicie mieć większą rodzinę” – wspomina Andrzej. „Powiększenie rodziny” w ciągu miesiąca załatwiła Grażyna: – Dopisaliśmy moją babcię do meldunku. Została zatrudniona fikcyjnie jako pomoc do dzieci.

Wysokość zarobków w ówczesnej informatyce dobrze obrazuje fakt, że opłata, którą musieli wnieść, żeby mieszkanie nie przepadło, wynosiła dziewięć ich pensji. A że trzeba było



zapłacić od razu, skorzystali z kasy zapomogowo-pożyczkowej. Mieszkanie wykupili na własność po dwudziestu latach.

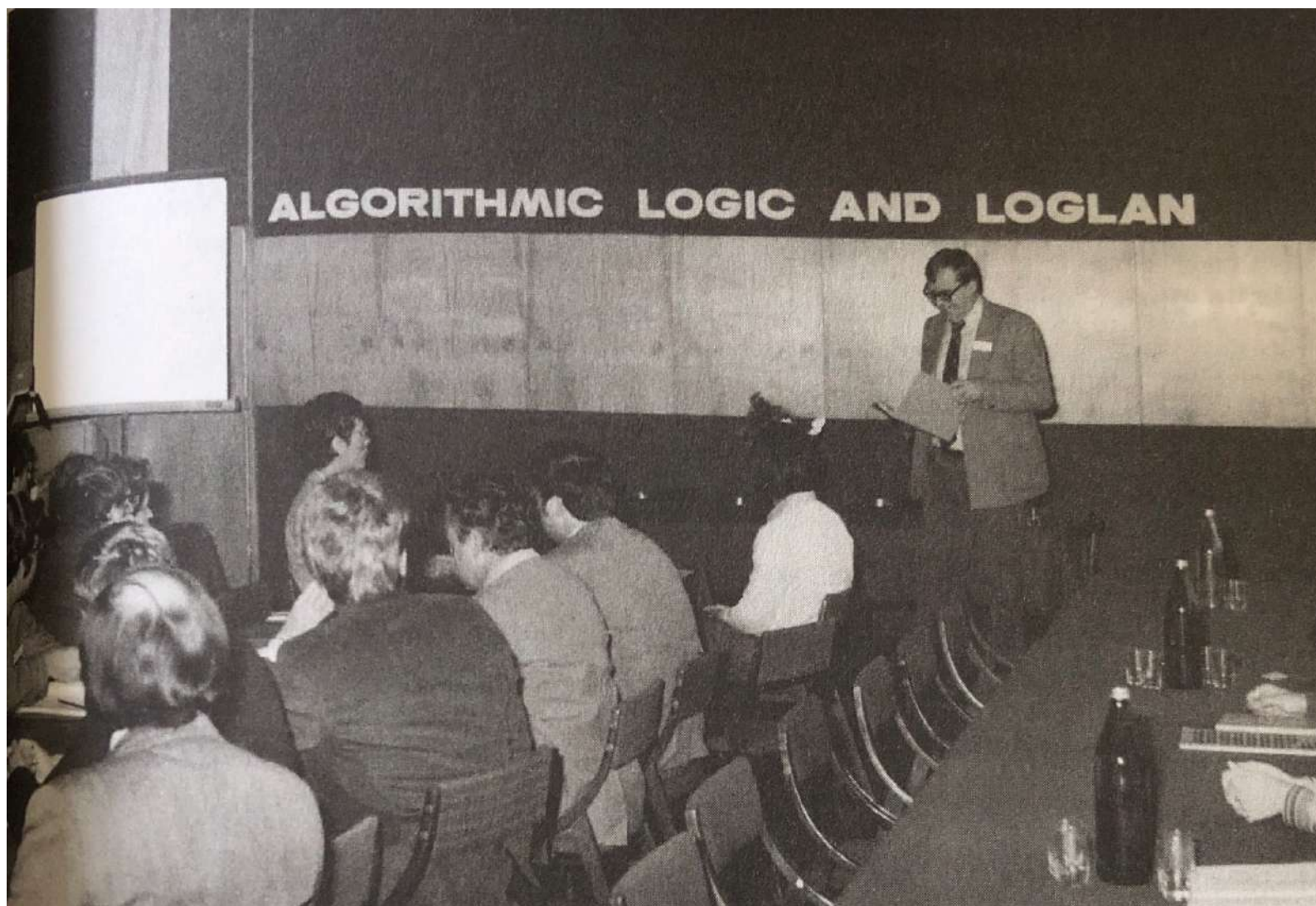
Po raz pierwszy przyszło im do głowy, że za granicą mieliby większe możliwości i wyższe płace, kiedy w 1979 roku do Zurychu zaprosił ich sam Erwin Engeler. Zorganizował seminarium dla naukowców z całego świata. – Było świet-

Andrzej Salwicki  
w czasie seminarium  
poświęconego Loglanowi '82,  
fot. archiwum prywatne

nie! Spotkaliśmy uczonych, których praca nas inspirowała, a Engeler okazał się sympatycznym, gościnnym gospodarzem – opowiada Grażyna. – Poza tym za miesiąc obecności tam dostaliśmy około dwóch tysięcy dolarów. Po przyjeździe do kraju

kupiliśmy za to samochód.

W latach 80. Andrzej, już z tytułem profesora, zajmował się dziełem swojego życia – Loglanem. Przy okazji tego projektu nawiązał kontakty z uczelniami we Francji i Niemczech. Grażyna zrobiła habilitację na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki uw (praca ponownie dotyczyła logiki algorytmicznej). Mieli już z mężem renomę jako naukowcy. Gdy jednak o tym wspominam, Grażyna macha ręką: – Nie myśleliśmy wtedy w takich kategoriach, ale rzeczywiście byliśmy aktywni w środowisku. Od 1972 roku Uniwersytet Warszawski i Instytut Podstaw Informatyki PAN organizowały spotkania „Mathematical Foundations of Computer Science”. Na to pierwsze, w Jabłonie, zaproszono kilkanaście osób z Zachodu i kilkadziesiąt ze Wschodu. Koledzy z Czechosłowacji powiedzieli: „To następne u nas”, i tak się stało. Później spotykaliśmy się co dwa lata aż do stanu wojennego, raz u nas, raz u nich, a w 1989 roku wznowiłam te spotkania wraz z Antonim Kreczmarem. Dziś nadal są organizowane, w różnych krajach Europy.





Choć moje bohaterki nieraz wspominały, że praca badawcza w Elwro czy Instytucie Maszyn Matematycznych zwolniła wraz z wprowadzeniem stanu wojennego, Loglan'82, „dziecko” Salwickiego i Kreczmara, uniknął takiego losu. Sporo się jednak zmieniło w składzie zespołu, który nad nim pracował: ci, którzy chcieli i mogli, wyjechali za granicę i wielu do tej pory nie wróciło do Polski.

Salwiccy też zdecydowali się wyemigrować, ale już w 1989 roku, do Francji. Chodziło o pieniądze. Jak podkreślają, szybko się utwierdzili w słuszności tej decyzji: – Przed reformą Balcerowicza, w styczniu, dolar był wart trzy tysiące osiemset złotych. W marcu – podskoczył do dziewięciu tysięcy! Kiedy mieszkaliśmy w Polsce, mieliśmy zaoszczędzone trzy czy cztery pensje, jakieś sto dolarów, a mieliśmy już dwójkę nastoletnich dzieci – tłumaczy Andrzej.

Przed wyjazdem zapytał znajomych naukowców z Francji, jakie są tam możliwości zatrudnienia. Dostał od nich długą listę uczelni gotowych podjąć współpracę z Salwickimi. – Trochę się zdziwili, że wybraliśmy małą uczelnię w Pau – wspomina Grażyna. – Ale akurat nam to pasowało, bo mąż chciał być blisko gór, a ja chciałam, żeby było ciepło.

Żeby dostać etat na małym uniwersytecie w Pirenejach, w gminie liczącej niespełna dziewięćdziesiąt tysięcy mieszkańców, Andrzej musiał stanąć przed komisją w Grenoble, która przyznawała uprawnienia do wykładania na wyższej uczelni. To samo czekało Grażynę, ale najpierw chciała się nauczyć francuskiego. Dlatego aplikowała o roczne stypendium ministra badań i technologii Republiki Francuskiej na Uniwersytecie w Bordeaux.

Teoretycznie wszystko się udało, ale nie było im łatwo. Do

1991 roku mieszkali we Francji bez dzieci. – Nasza córka była wtedy na pierwszym roku studiów, syn kończył liceum. Na hasło, że jedziemy do Francji, oboje powiedzieli „nie” – opowiada Grażyna. – Zostali z moją mamą. Szkoda, bo syn był sam w czasie matur.

Kiedy Mirkowska wybierała się już do Paryża na spotkanie z komisją przyznającą prawo do wykładania we Francji, zdarzył się szczęśliwy zbieg okoliczności: dostała informację z Polski, że właśnie została profesorem nadzwyczajnym Uniwersytetu Warszawskiego. – Pochwaliłam się tym na komisji, bo poza tym niewiele jeszcze umiałam po francusku powiedzieć.

Na etatach w Pau zaczęli uczyć algorytmiki, zapoznali nawet studentów z Loglanem. – Jak zwykle większość stanowili ci, którzy chcieli po prostu zakuć i zaliczyć. Jednak część doceniła, że pokazaliśmy im choćby nowe wówczas konstrukcje programistyczne, jak klasy czy obiekty. Robiliśmy to właśnie na przykładzie Loglanu – wspomina Andrzej.

W Pau powstała nawet nieformalna grupa miłośników tego języka programowania. Jeden ze studentów przeniósł go na Atari, inny dostosował do komputerów z Windowsem 95.

Grażyna zajmowała się Loglanem – jak sama mówi – „dla zabawy”: – Myślę, że napisałam w nim więcej programów niż jego twórcy. Lubiłam to, bo Loglan ma dość bogate narzędzia. Było jeszcze ciekawiej, kiedy koledzy dorobili do niego trochę grafiki. Podejrzewam, że mogłam jako pierwsza stworzyć program z równoległością loglanowską – taki, który działał jednocześnie na kilku komputerach.

Ostatecznie jednak wracali z Pau w 1998 roku z przekonaniem, że Loglan to zamknięty rozdział. Andrzej miał poczucie, że jego projekt pozostał niedoceniony: – Popularność





zyskiwały nowoczesne języki, Java, C++. We Francji, podobnie jak w Polsce, wszyscy uważali, że są lepsze.

Po przyjeździe do Polski Andrzej pracował na Politechnice Białostockiej, Uniwersytecie Warszawskim oraz Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Przestał wykładać w wieku siedemdziesięciu siedmiu lat, ale, jak podkreśla, dalej pracuje naukowo, choć od ponad trzydziestu lat nie dostał złotówki na badania. Zakończył karierę naukową na Wydziale Informatyki uw. Grażyna również wykładała w Białymstoku, poza tym była profesorem wspomnianej już Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych w Warszawie i UKSW.

Grażyna Mirkowska-Salwicka podczas wędrówek po Alpach w rejonie Pau, lata 80., fot. archiwum prywatne

Ich dziedzictwem, oprócz Loglanu i *Logiki algorytmicznej*, są także wychodzące do dziś „Fundamenta Informaticae”, które Andrzej współzakładał z profesorem Rasiową w 1977 roku, a w których Grażyna publikowała. Pismo znajduje się na liście filadelfijskiej.