

## L I S T O T W A R T Y

dotyczący kształcenia informatycznego w szkołach w Polsce,  
adresowany do wszystkich, których może to dotyczyć i zainteresować

**Główne przesłanie: Kształcenie informatyczne**<sup>1</sup> (tj. wydzielone zajęcia z informatyki) ma długą historię w polskim systemie edukacji. Obecnie, podstawa programowa tych zajęć reprezentuje światowy standard. Ten List wskazuje na niezbędne działania, które powinny zostać podjęte dla urzeczywistnienia wizji nakreślonej w podstawie programowej i innych dokumentach<sup>2</sup>, dla przygotowania kolejnych pokoleń obywateli do wyzwań związanych z rozwojem informatyki i technologii bazującej na informatyce.

Ogrom wielokierunkowych i powiązanych ze sobą działań związanych z kształceniem informatycznym w szkołach sugeruje, iż ich koordynowaniem powinna zająć się specjalna instytucja. Proponuje się utworzenie **Agencji ds. Informatyki w Edukacji (AIE)**, zatrudniającej informatyków i dydaktyków informatyki o renomie krajowej i międzynarodowej, która zajmie się opracowywaniem dokumentów programowych i standardów edukacyjnych oraz koordynacją i nadzorem merytorycznym nad ich wdrożeniem, w szczególności realizacją zadań, z których najważniejsze krótko opisano poniżej. W punkcie 5 przedstawiono ich stan obecny, daleko niezadawalający, a w punkcie 6 – zaproponowano niezbędne działania naprawcze i dalekosiężne.

### 1. Ponad 50 lat informatyki w polskich szkołach

Pierwsze regularne zajęcia z informatyki w polskich szkołach miały miejsce w połowie lat 1960' (I i III LO we Wrocławiu). W 1985 roku Ministerstwo Oświaty i Wychowania zatwierdziło pierwszy program nauczania elementów informatyki dla szkół średnich i od tamtych czasów **informatyka nie zniknęła z podstaw programowych naszego systemu edukacji**. Lata starań edukacyjnego środowiska informatyków doprowadziły do obecnej sytuacji, w której obowiązkowymi zajęciami z informatyki są objęci wszyscy uczniowie od pierwszej po ostatnią klasę w szkole. Jest to ewenementem na skalę światową<sup>3</sup>.

### 2. Niezamierzona korzyść

Warto docenić, że gdyby nie wcześniejsze przygotowanie wszystkich uczniów w ramach regularnych zajęć z informatyki (a jeszcze wcześniej w zakresie TIK), to znacznie gorzej radziłoby oni sobie w czasie zajęć na odległość w okresie pandemii w latach 2020-2022<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> **Kształceniem informatycznym** określa się wydzielone zajęcia z informatyki. Nadal stosuje się określenia edukacja informatyczna w odniesieniu do wszelkiego wykorzystania komputerów i technologii w edukacji.

<sup>2</sup> W tym, w dokumencie UE: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan>.

<sup>3</sup> Potwierdzenie tej opinii można znaleźć w Raportach UE: "Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education, State of play and practices from computing education", 2022 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128347> oraz "Informatics Education at School in Europe", Eurydice Report, 2022 (w przygotowaniu).

<sup>4</sup> Efekt byłby jeszcze lepszy, gdyby w 2014 roku przyjęto sugestię Rady ds. Informatyzacji Edukacji umieszczenia w Ustawie o Oświacie możliwości kształcenia na odległość.

### 3. Informatyka jako dziedzina nauki i samodzielny przedmiot

Informatyka, w znaczeniu *computer science*, już okrzepła jako samodzielna dziedzina nauki, a przedmiot informatyka (nazwy w niektórych innych krajach: *computer science*, *computing*) jest uznawany za samodzielny przedmiot szkolny<sup>5</sup>.

### 4. Przyszłość młodego pokolenia i społeczeństw

Kolejne pokolenia uczniów i dorosłych będą funkcjonować w środowiskach coraz bardziej rozwiniętych technologii, dla których bazę kształtować będzie informatyka z pokrewnymi technologiami. Wymagać to będzie stale rozwijanego przygotowania informatycznego uczniów, które powinni zapewnić nauczyciele informatyki, jak i nauczyciele innych przedmiotów z przygotowaniem informatycznym.

Dużą wagę przywiązuje się obecnie do cyfrowych kompetencji obywateli. Podwaliny dla tych kompetencji leżą w obszarze informatyki<sup>6</sup>. Każdemu uczniowi powinna je dać szkoła, na lata, na całe życie.

### 5. Ocena obecnej sytuacji w odniesieniu do kształcenia informatycznego

1. Nie jest prowadzona żadna ewaluacja w szkołach stanu wdrażania podstawy programowej, w szczególności w odniesieniu do kształcenia informatycznego, chociaż<sup>7</sup>:

Tylko takie reformy są rzeczywiste, jeśli są odczuwalne w klasie („pod tablicą”), w życiu każdej konkretnej szkoły. [Miroslaw Sawicki]  
widoczne w rozwoju każdego ucznia [M. M. Sysło]

2. Nie jest prowadzone systematyczne kształcenie przyszłych nauczycieli informatyki przez uniwersyteckie kierunki informatyczne<sup>8</sup>.
3. Obecnie (pierwsza połowa 2022), po długim okresie przerwy, tylko w kilku uczelniach są prowadzone studia podyplomowe dla nauczycieli informatyki finansowane przez MEiN, nie ma jednak gwarancji ich kontynuacji i skali naboru uczestników.
4. Funkcjonują przynajmniej dwa ogólnopolskie projekty, w których mogą brać udział nauczyciele informatyki: Lekcja:Enter (Orange) i CMI (Politechnika Łódzka), prowadzone przez instytucje, które statutowo nie zajmują się kształceniem nauczycieli. Nie jest znana skala udziału nauczycieli informatyki w tych projektach, nie jest też znana ewaluacja korzyści edukacyjnych nauczycieli informatyki, uczestniczących w tych projektach<sup>9</sup>.
5. Kształceniu informatycznemu wszystkich uczniów nie towarzyszy przygotowanie nauczycieli wszystkich innych przedmiotów w zakresie wykorzystania informatyki w różnych dziedzinach kształcenia.

<sup>5</sup> Informatics for All: Rome Declaration, <https://www.informaticsforall.org/rome-declaration/>; The Informatics Reference Framework for School, <https://www.informaticsforall.org/the-informatics-reference-framework-for-school-release-february-2022/>; “Informatics Education at School in Europe”, Eurydice Report, 2022 (w przygotowaniu).

<sup>6</sup> W inicjatywie UE „Digital Education Action Plan (2021-2027)” <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan> wymienia się *computing education* (kształcenie informatyczne) jako jedno z wymagań w realizacji „Enhancing digital skills and competences for the digital transformation” (pl. Podnoszenie umiejętności i kompetencji cyfrowych na potrzeby transformacji cyfrowej).

<sup>7</sup> Faktycznie, nie prowadzi się zewnętrznej ewaluacji żadnego projektu edukacyjnego finansowanego z budżetu UE.

<sup>8</sup> Godne polecenia są pełne studia dla przyszłych nauczycieli, uzyskujących uprawnienia do nauczania matematyki i informatyki, prowadzone m.in. na WMiI UAM w Poznaniu.

<sup>9</sup> Pod tym względem wyjątek stanowi projekt MAP, adresowany wybitnie do nauczycieli informatyki, którego każda odsłona podlega ewaluacji przez profesjonalną instytucję zewnętrzną.

6. Zasoby Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE) w znacznym stopniu przedstawiają fatalny obraz informatyki, świadczą one o braku informatycznych i metodycznych kompetencji ich autorów.
7. Szkoły otrzymują fundusze w ramach programu Laboratorium Przyszłości (LP), jednak ani szkoły ani nauczyciele nie są przygotowani do właściwego wyboru sprzętu, ani jego edukacyjnego wykorzystania.
8. W obowiązującej podstawie programowej informatyki znajdują się odniesienia do robotyki i zgodnie z katalogiem zakupów LP, szkoły nabywają roboty, a także mikrokontrolery. Nauczyciele nie są jednak przygotowani ani do robotyki edukacyjnej ani do informatyki z systemami wbudowanymi (ang. *physical computing*), tworzonymi na bazie mikrokontrolerów.
9. Przy okazji zajmowania się robotami i mikrokontrolerami, uczniowie spotykają się z elementami sztucznej inteligencji, jednak żaden szkolny przedmiot nie odwołuje się *explicite* do sztucznej inteligencji.
10. Wymienione w punktach 7-9 kierunki rozwoju technologii bazują na solidnych podstawach informatycznych, zatem miejscem ich wprowadzenia powinny być lekcje informatyki, łączone ewentualnie z lekcjami techniki. Przygotowanie zdobyte na tych zajęciach, uczniowie mogliby wykorzystać na zajęciach z innych przedmiotów. Tematów z robotyki czy informatyki z urządzeniami wbudowanymi nie sposób jednak jest realizować w tradycyjnym systemie klasowo-lekcyjnym, po godzinie na przedmiot.
11. Większość kwestii związanych z wyżej wymienionymi działaniami w szkole i wiele innych, spoczywa na ogół na barkach nauczyciela informatyki. Ponad 20 lat temu zaproponowano utworzenie w szkole stanowiska szkolnego koordynatora technologii. MEN sfinansowało wtedy odpowiednie studia podyplomowe, które ukończyło blisko 300 osób i które podjęły swoje obowiązki w szkołach. Tamte doświadczenia nie zostały dotychczas wykorzystane.

## 6. Propozycja profesjonalnych działań informatycznych

Wymienione powyżej kwestie, fundamentalne dla powodzenia kształcenia informatycznego w szkołach, decydującego o przygotowaniu kolejnych pokoleń do funkcjonowania i życia w społeczeństwie w warunkach coraz bardziej rozwiniętej technologii, wymagają profesjonalnych działań gremiów informatyków związanych z edukacją, które następnie staną się podstawą dla podjęcia odpowiednich decyzji przez instytucje związanych z edukacją.

W poszczególnych punktach poniżej zawarto krótki opis kierunków proponowanych rozwiązań kwestii wymienionych w odpowiednich punktach powyżej.

Dodatkowo na samym końcu powtórzono zgłaszaną od lat propozycję utworzenia instytucji (agencji), bazującej na kadrze informatyków i dydaktyków informatyki, która podejmie się spójnych i powiązanych ze sobą działań, poczynając od przygotowania odpowiednich dokumentów (standardów, programów), które staną się bazą dla realizacji wymienionych poniżej propozycji

1. Stan wdrażania podstawy programowej z informatyki w szkołach powinien zostać poddany ewaluacji zewnętrznej z uwzględnieniem: godzinowej skali zajęć, przygotowania nauczycieli prowadzących lekcje informatyki, wyposażenia szkół w odpowiednie technologie twarde i miękkie, a przede wszystkim – uzyskiwanej przez uczniów wiedzy i umiejętności.
2. Uczelnie kształcące nauczycieli powinny zostać zobligowane do uruchomienia studiów dla przyszłych nauczycieli informatyki (ewentualnie w połączeniu z nauczaniem matematyki). Warto tutaj polecić studia (z osobnym naborem) dla przyszłych nauczycieli matematyki i informatyki, prowadzone m.in. na WMiil UAM w Poznaniu.

Kierunki pedagogiczne powinny wdrożyć moduł edukacji informatycznej (tak nazywa się informatyka na poziomie klas 1-3) na studiach kształcących przyszłych nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej<sup>10</sup>.

3. Studia podyplomowe doskonalące, jak i kwalifikacyjne dla nauczycieli informatyki powinny się stać stałą ofertą kierunków kształcących informatyków. Ze względu na koszty takich studiów i ograniczone możliwości finansowe nauczycieli, studia takie powinny być nadal finansowane przez MEiN<sup>11</sup>.
4. Projekty edukacyjne finansowane z budżetu państwa lub UE, w części adresowanej do nauczycieli informatyki, powinny być prowadzone przez informatyków i powinny podlegać stałej ewaluacji zewnętrznej, oceniającej korzyści edukacyjne uczestniczących w nich nauczycieli i ich uczniów.
5. W parze, ze zdobywaniem coraz większych kompetencji informatycznych przez uczniów, powinno iść wykorzystanie ich informatycznej wiedzy i umiejętności na zajęciach innych przedmiotów.

Wkład informatyki do innych obszarów wiedzy powinien zostać uwzględniony w podstawach programowych innych przedmiotów, zarówno w zakresie zajęć, jak i metodyki ich prowadzenia.

Uwzględnieniu informatyki w podstawach programowych innych przedmiotów powinno towarzyszyć przygotowanie nauczycieli przedmiotów nieinformatycznych w zakresie wykorzystania informatyki w różnych dziedzinach kształcenia.

6. Nadzór nad tworzeniem zasobów Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE) w zakresie informatyki powinien sprawować zespół informatyków. Podobnie, jak w przypadku fizyki, to zadanie powinno zostać powierzone zespołowi informatyków i dydaktyków informatyki, związanemu z kierunkiem informatycznym w uczelni/uczelniach.
7. Wiele szkół podjęło już decyzje odnośnie zakupów z katalogu Laboratorium Przyszłości (LP), nie jest jednak za późno, by przygotować nauczycieli do edukacyjnego wykorzystania sprzętu, który szkoła wybrała. Niezbędne są więc szkolenia nauczycieli z edukacyjnego wykorzystania wybranego sprzętu. Dotyczy to nie tylko sprzętu związanego z zajęciami informatycznymi.
8. W podstawie programowej informatyki znajdują się zapisy dotyczące robotów, nie ma natomiast żadnej wzmianki odnoszącej się do informatyki z systemami wbudowanymi (ang. *physical computing*), tworzonymi na bazie mikrokontrolerów<sup>12</sup>.

Należy opracować moduły programowe dla obu tych działów, na potrzeby zajęć z uczniami, jak i szkoleń nauczycieli.

9. Coraz bardziej aktualną w otoczeniu uczniów staje się sztuczna inteligencja (w robotach, w urządzeniach codziennego użytku).

Należy opracować moduł sztucznej inteligencji jako uzupełnienie podstawy programowej z informatyki (sztuczna inteligencja bazuje na rozwiązaniach informatycznych i mocy komputerów)<sup>13</sup>.

Modułowi sztucznej inteligencji w podstawie programowej informatyki powinien towarzyszyć program szkolenia nauczycieli z tego zakresu.

<sup>10</sup> Opracowany został ramowy program takiego modułu (M.M. Sysło)

<sup>11</sup> Prowadzone obecnie (w roku 2022) studia podyplomowe bazują na ramowych programach, opracowanych na zlecenie MEN przez autorów podstawy programowej informatyki. Te programy wymagają stałego uwzględniania pojawiających się nowych technologii edukacyjnych.

<sup>12</sup> Gdy obowiązująca obecnie podstawa powstawała ok. 2015 roku, roboty i mikrokontrolery były mało znane i stosowane w środowiskach szkolnych.

<sup>13</sup> Propozycja takiego modułu została opracowana (M.M. Sysło)

10. Konstrukcjonistyczne podejście do kształcenia (ang. *learning by doing*), będące obecnie czołową koncepcją poznawczego rozwoju uczniów, napotyka duże trudności w tradycyjnym systemie funkcjonowania szkoły, w systemie klasowo-lekcyjnym. Zwłaszcza zajęcia z robotami i urządzeniami z mikrokontrolerami nie sposób jest przeprowadzić w ciągu jednej godziny lekcyjnej, a tyle przydzielono na informatykę i technikę. Pewnym rozwiązaniem może być umieszczenie zajęć z tych dwóch przedmiotów obok siebie w siatce godzin. Technika niestety kończy się po klasie szóstej. Potrzebne jest wypracowanie modyfikacji tradycyjnego modelu zajęć, by uwzględnić zajęcia duszące się w systemie klasowo-lekcyjnym.
11. Należy powrócić do idei stanowiska szkolnego koordynatora technologii, do obowiązków którego należałoby objęcie swoim działaniem wszystkich kwestii technicznych i organizacyjnych dotyczących planowania i realizacji przedsięwzięć i zajęć związanych z technologią i jej edukacyjnym wykorzystaniem w szkole<sup>14</sup>.

Należy opracować standardy przygotowania szkolnego koordynatora technologii i na ich podstawie opracować program szkolenia takich osób. Szkolenie może przyjąć formę studium podyplomowego. Koordynatorem najlepiej gdyby był nauczyciel, doradzający także innym nauczycielom w zakresie metodyki nauczania z wykorzystaniem technologii.

## Konkluzja

Ogrom wielokierunkowych i powiązanych ze sobą działań związanych z kształceniem informatycznym w szkołach sugeruje, iż koordynowaniem tych wszystkich działań powinna zająć się specjalnie wydzielona instytucja. Proponuje się utworzenie **Agencji ds. Informatyki w Edukacji (AIE)**<sup>15</sup>, zatrudniającej informatyków i dydaktyków informatyki, która zajmie się opracowywaniem dokumentów programowych i standardów edukacyjnych oraz koordynowaniem i nadzorem merytorycznym nad wykonaniem zadań, krótko zasygnalizowanych w punktach 1-11<sup>16</sup>.



**Maciej M. Sysło**, matematyki, informatyk. W połowie lat 1960' przyglądał się, jak uczniowie uruchamiają swoje programy w ramach pierwszych w Polsce zajęć informatycznych w szkole. Od połowy lat 1980' zaangażowany w edukację informatyczną (pierwsze podręczniki, oprogramowanie edukacyjne, programy nauczania, szkolenia nauczycieli). Współautor wszystkich podstaw programowych informatyki – za swój największy sukces uznaje wprowadzenie od 2017 roku kształcenia informatycznego wszystkich uczniów od pierwszej po ostatnią klasę w szkole. Lider zespołów dydaktyki informatyki na Uniwersytetach we Wrocławiu i Toruniu, również w WWSI w Warszawie. Organizator krajowych (IwSz, IwE) i międzynarodowych w Polsce (ISSEP, WCCE) konferencji związanych z edukacją informatyczną. Współzałożyciel Olimpiady Informatycznej, Olimpiady Informatycznej Juniorów i organizator Międzynarodowego Konkursu z zakresu Technologii Informatycznej „Bóbr”. Przedstawiciel Polski w Technical Committee 3 on Education federacji IFIP; członek Rady ds. Informatyzacji Edukacji (MEN). Wyróżniony Medalem Komisji Edukacji Narodowej, zespołowymi nagrodami MEN (1993, 1998, 2002), nagrodą Best Practices in Education Award (Informatics Europe, 2013) i Outstanding Service Award (IFIP, 2014). Nagrodzony wieloma wyróżnieniami krajowymi (nagroda PTM im. H. Steinhausa, nagroda Marka Cara) i zagranicznymi grantami (Mombusho, Tokyo; Alexander von Humboldt Stiftung, Bonn i Berlin; Fulbright Research Grant, Eugene, USA), profesor wizytujący w Washington State University (USA), Uniwersytet w Kopenhadze; Uniwersytet w Groningen (Holandia).

cc: premier RP, minister MEiN, rady i inne ciała związane z edukacją i cyfryzacją.

<sup>14</sup> Można przy tym skorzystać z doświadczeń zebranych podczas prowadzenia studium podyplomowego dla koordynatorów ponad 20 lat temu (M.M. Sysło).

<sup>15</sup> Przykładowymi takimi instytucjami są CSTA (<https://www.csteachers.org>) i ISTE (<https://www.iste.org>) w USA oraz Computing at School w Wielkiej Brytanii (<https://www.computingatschool.org.uk>).

<sup>16</sup> Agencja zajmowałaby się również innymi przedsięwzięciami, związanymi z kształceniem informatycznym, które nie zostały wymienione w tym Liście, jak konkursy i olimpiady informatyczne.