



## POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Zarząd Główny, al. Solidarności 82A m. 5, 01-003 Warszawa, tel.: + 48 22 838 47 05, tel./fax: + 48 22 636 89 87, e-mail: [pti@pti.org.pl](mailto:pti@pti.org.pl), [www.pti.org.pl](http://www.pti.org.pl)  
Adres korespondencyjny: ul. Puławska 39 lok. 4, 02-508 Warszawa

W/5327/ZG/15

Warszawa, dn. 23 października 2015r.

### **Opinia Polskiego Towarzystwa Informatycznego dotycząca autorskiego projektu zmian w podstawie programowej przedmiotów informatycznych**

Podstawa programowa jest jednym z najbardziej istotnych dokumentów regulujących nauczanie informatyki w szkole. Aktualnie obowiązująca podstawa programowa nie uwzględnia dynamicznego rozwoju informatyki i technologii informacyjno-komunikacyjnych i ich adopcji w codziennym życiu.

Zaproponowane zmiany w podstawie programowej są projektem autorskim, przygotowanym przez Radę ds. Informatyzacji Edukacji przy Ministrze Edukacji Narodowej (dokument z dnia 18 czerwca 2015) i niestety nie były szerzej konsultowane ze środowiskiem informatyków i nauczycieli. Jednocześnie krótki czas przeznaczony na konsultacje dokumentu, który w dużej części przypada na okres wakacji szkolnych utrudnia przeprowadzenie szerokich konsultacji i oceny zaproponowanych zmian.

Pomimo tych niedogodności Polskie Towarzystwo Informatyczne przedstawia ocenę zaproponowanych zmian.

1. Ogólny kierunek zmian w podstawie programowej kształcenia informatycznego oceniamy pozytywnie. Zaproponowane ogólne cele kształcenia informatycznego nie budzą wątpliwości. Pozwalają na efektywne wykorzystanie godzin zajęć przeznaczonych na realizację przedmiotu i wyposażenie uczniów w wiedzę i umiejętności niezbędne we współczesnym świecie.
2. Cele szczegółowe są generalnie odpowiednie do założonych celów ogólnych i są zgodne z oczekiwaniami. Niestety w szeregu wypadków (najlepiej widać to w przypadku celów szczegółowych zdefiniowanych dla I i II etapu edukacji, a także w przypadku etapu IV) cele te są bardzo ambitne i w opinii wielu nauczycieli niemożliwe do zrealizowania w typowej szkole. Nie ulega wątpliwości, że zaproponowane cele można zrealizować z uczniami zdolnymi i bardzo zdolnymi (uczestnikami olimpiad), nie są one jednak osiągalne dla większości uczniów, co więcej postrzegane są przez uczniów jako nieatrakcyjne.
3. Istotną część II i III etapu edukacji to rozwój umiejętności związanych z korzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, w tym korzystanie z pakietów biurowych. Cele szczegółowe w tym zakresie sformułowane są ogólnie. Środowiska nauczycieli, a także uczelnie oczekują większego uszczegółowienia celów, a tym samym wiedzy i kompetencji jakie powinni osiągnąć uczniowie, na przykład poprzez korelację celów z międzynarodowymi standardami obecnymi w Polsce (ECDL). Pozwoli to skuteczniej osiągnąć oczekiwane efekty kształcenia, a jednocześnie zminimalizuje konieczność wyrównywania braków na kolejnym etapie edukacji.

4. IV etap kształcenia, zwłaszcza w profilu rozszerzonym, kładzie duży nacisk na znajomość szerokiej gamy algorytmów, z dużym naciskiem na algorytmy grafowe. Tematyka ta jest abstrakcyjna i trudna dla większości uczniów, opanowywana jest przede wszystkim przez kilkuset uczniów biorących udział w Olimpiadzie Informatycznej. Dla większości uczniów są to treści trudno przyswajalne nawet w przypadku uczniów zdających maturę z informatyki. Materiał ten jest następnie powtarzany na studiach I stopnia (i to nie tylko na pierwszym roku). Z drugiej strony autorzy propozycji zauważają wagę programowania interfejsu graficznego (do tej pory zagadnienie całkowicie pomijane) czy też programowania urządzeń mobilnych. Treści te zostały wprowadzone do propozycji, ale ich realizacja przy zachowaniu aktualnego nacisku na treści algorytmiczne jest praktycznie niemożliwa. Uwzględnienie programowania interfejsów graficznych niewątpliwie zwiększy atrakcyjność informatyki jako przedmiotu, ale wymaga przemyślenia zestawu języków programowania i środowisk programistycznych i wymaga odejścia od dominującego (gównie ze względu na praktykę Olimpiady Informatycznej) programowania w C. Zadania z tego zakresu powinny pojawić się na egzaminie maturalnym a być może też w konkursach – jeżeli nie w Olimpiadzie Informatycznej to w odrębnym konkursie podobnej rangi. Zagadnienie to wymaga szerokiej dyskusji i trudno jest w chwili obecnej przedstawić jednoznaczną propozycję.

#### **I etap kształcenia**

5. Cele szczegółowe na I etapie edukacji zakładają zapoznanie uczniów z *programowaniem i rozwiązywaniem problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych* (pkt II). Cele te są zgodne z aktualnymi trendami wprowadzania programowania do kształcenia uczniów w klasach I-III i naciskiem na rozwój myślenia komputacyjnego. Wprowadzenie proponowanych elementów do praktyki szkolnej jest bardzo ambitnym przedsięwzięciem i w chwili obecnej nie jest możliwe do zrealizowania. W Polsce i na świecie brak jest ugruntowanych przykładów realizacji tego typu zadań w ramach obowiązkowego cyklu kształcenia. Posiadane doświadczenie dydaktyczne oparte jest na zajęciach pozalekcyjnych, dobrowolnych, prowadzonych dla chętnych uczniów i najczęściej realizowanych w pracowni komputerowej w wymiarze 60-90 minut. Przeprowadzone próby realizacji nauki programowania w zakresie opisanym przez proponowaną podstawę programową w ramach 45 minutowych lekcji napotyka na duże problemy organizacyjne. Dostępne wsparcie (np. serwisy stworzone w ramach Godziny kodowania) pozwalają na przeprowadzenie 1-2 lekcji, stanowią jedynie element zachęcenia dzieci do zajęcia się *programowaniem*, a co najważniejsze, mają charakter sztywnych testów i nie pozwalają na rozwój twórczego myślenia i kreatywności.
6. Należy pamiętać, że w większości przypadków na I etapie nauczania mamy do czynienia z kadrami, która nie uzyskała umiejętności informatycznych na studiach. Nawet jeżeli wykorzystuje technologie TIK w nauczaniu, to nie są przygotowani do nauki programowania. Naszym zdaniem nie ma praktycznych możliwości przekazania zajęć z kształcenia informatycznego nauczycielom informatyki, gdyż w większości nie są oni przygotowani do pracy z uczniami w klasach I-III,

rozwiązanie takie powoduje problemy związane z pensum godzin dla nauczycieli klas I-III. Dodatkowo umiejętności nauczycieli informatyki w zakresie programowania są niewielkie. Prowadzone szkolenia dla nauczycieli (np. w ramach projektów Mistrzowie Kodowania) nie obejmują zagadnień metodycznych, koncentrują się na kwestiach informatycznych (programowanie), a przede wszystkim obejmują niewielką grupę nauczycieli. W związku z tym wprowadzenie zmian w podstawie wymaga szerokiego podniesienia kompetencji nauczycieli uczących w klasach I-III co nie jest zadaniem prostym i nie jest możliwe do zrealizowania w krótkim czasie.

7. Wprowadzenie zmian na I etapie nauczania wymaga opracowania metod dydaktycznych pozwalających na realizację założonych celów. Niestety w chwili obecnej kompetencje w tym zakresie w instytucjach zajmujących się metodyką i dydaktyką informatyki są bardzo ograniczone.
8. W przypadku celów szczegółowych na I etapie kształcenia proponujemy zmianę sformułowania punktu II 3) na: *Wykorzystuje programowanie do sterowania obiektem na ekranie komputera lub do sterowania urządzeniem (np. robotem) poza komputerem.*

## **II etap kształcenia**

9. Realizacja celów szczegółowych na II etapie kształcenia wymaga od nauczycieli umiejętności programowania (w wybranych środowiskach programowania wizualnego) i podobnie jak w przypadku nauczycieli klas I-III jest to umiejętność, której większość nauczycieli nie posiada. Podobnie jak w przypadku I etapu kształcenia, zaproponowana podstawa programowa może zostać zrealizowana jedynie pod warunkiem przeprowadzenia masowego szkolenia nauczycieli. Podobnie jak w przypadku I etapu kształcenia konieczne jest opracowanie metod metodycznych i dydaktycznych wspierających realizację celów opisanych w pkt II (*Programowanie i rozwiązywaniem problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych*).
10. Realizacja celów szczegółowych opisanych w pkt. II 9) konieczne jest wyposażenie każdej szkoły w robota, co wydaje się kosztowne i nierealne. Proponujemy rezygnację tego punktu – podobne zadania można zrealizować w ramach punktu II 1). Realizacja celów opisanych w punkcie II 1) może być przeprowadzona poprzez programowania robota (o ile jest dostępny).

## **III etap kształcenia**

11. Na III etapie kształcenia w celach szczegółowych następuje wprowadzenie pojęcia rekurencji (obowiązkowe dla wszystkich uczniów). Wydaje się, że zagadnienie rekurencji powinno być wprowadzone na kolejnym etapie kształcenia. Na III etapie kształcenia pojęcie rekurencji powinno być wprowadzone jedynie dla uczniów zdolnych (z gwiazdką). Podejście takie należy motywować praktyką wnikającą z dostępności narzędzi programistycznych. Należy się spodziewać, że dla większości uczniów cele szczegółowe związane z programowaniem (zagadnienia z pkt II) będą

realizowane w oparciu o środowiska programowania wizualnego (Scratch i podobne) ewentualnie w oparciu o arkusz kalkulacyjny. W środowiskach tych zagadnienia rekurencyjne realizuje się w sposób trudny i nie do końca intuicyjny. Rekurencja może zostać wprowadzona w przypadku zapoznania uczniów z „dorosłymi” językami programowania, co jak należy oczekiwać będzie dotyczyło tylko zainteresowanych uczniów.

12. Zgodnie z powyższym proponujemy w punkcie I 6. wymienić tylko: metodę połowienia, metodę dzieli i zwyciężaj, podejście zachłanne. Rekurencja i programowanie dynamiczne powinno zostać oznaczone gwiazdką.
13. W punkcie I 7 (*Przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze różnych form informacji, takich jak: liczby naturalne (system pozycyjny o podstawie 2, 8 i 16), znaki (teksty), obrazy i algorytmy ich otrzymywania*) proponujemy usunięcie *system pozycyjny o podstawie 2, 8 i 16*. Niedziesiątkowe (pozycyjne) systemy liczenia nie znajdują się obecnie w podstawie programowej z matematyki. W związku z tym pojęcie to jest obce większości uczniom (nadal jest wprowadzane w klasach profilowanych, czy dla uczniów przygotowujących się do konkursów matematycznych). Z drugiej strony rozwój technik wysokopoziomowych zminimalizował bezpośrednie wykorzystanie systemu dwójkowego (i pochodnych) tak więc wprowadzanie tego pojęcia na III etapie edukacyjnym wydaje się być zbędne. Zdecydowanie ważniejsze jest zapoznanie ze zmiennymi logicznymi (prawda, fałsz) i taki zapis należałoby wprowadzić w tym miejscu.
14. W punkcie II 3 Proponujemy stwierdzenie: *Stosuje odpowiednie narzędzia do komputerowego rozwiązywania problemów...* Sformułowanie zaproponowane w propozycji zmian podstawy programowej sugeruje ograniczenie do arkusza kalkulacyjnego, podczas gdy bardziej naturalne jest wykorzystanie do tego celu środowisk programowania wizualnego.
15. Proponujemy usunięcie punktu IV 7 (*Przedstawia główne etapy w historycznym rozwoju informatyki i technologii*). Jest to zagadnienie nieistotne z punktu widzenia nauczania informatyki. Dodatkowo wydzielenie głównych etapów historycznego rozwoju informatyki i technologii jest dość dyskusyjne.

#### **IV etap kształcenia – profil ogólny**

16. Katalog celów szczegółowych zaproponowany dla IV etapu kształcenia (profil ogólny) jest bardzo szeroki i liczy 33 pozycje. Przy jednej godzinie tygodniowo przez jeden rok kształcenia jest to katalog celów nie do zrealizowania, nawet biorąc pod uwagę fakt, że cele realizowane są równolegle. Należy zdefiniować mniejszą liczbę celów i je zrealizować.

17. Cele szczegółowe ujęte w punkcie I i II zakładają od uczniów umiejętność programowania w zakresie większym niż minimalny. Jest to potrzebne chociażby do osiągnięcia celu I 4, II 1, II 3. Wydaje się, że większość uczniów kończący gimnazjum nie będzie posiadało odpowiedniej sprawności w programowaniu (nawet z wykorzystaniem programowania wizualnego), by zrealizować założone cele.
18. Duże wątpliwości (choćby formalne) budzi cel III 6. (*Pisze esej na temat związany z informatyką i technologią, postępując się przy tym poprawnie terminologią i sformułowaniami dotyczącymi tych dziedzin*). Wydaje się że taki temat powinien być realizowany na języku polskim, a nie w ramach edukacji informatycznej. Nauczyciel informatyki może ocenić terminologię (aczkolwiek to też nie jest oczywiste), ale kwestie związane ze stylem i formą wypowiedzi powinny należeć do polonisty. Ocenienie prac tworzonych z pomocą technik informatycznych jest generalnie osobnym problemem.

#### **IV etap kształcenia – profil rozszerzony**

19. IV etap kształceniu w profilu rozszerzonym kontynuuje dotychczasowe rozwiązania nakierowane przede wszystkim na znajomość szerokiej gamy standardowych algorytmów. Propozycja podstawy programowej wprowadza długą listę zagadnień, większość z nich jest następnie ponownie wprowadzana na studiach informatycznych. W praktyce większość z tych algorytmów nie jest znana uczniom (z wyjątkiem bardzo wąskiej grupy uczniów biorących udział w Olimpiadzie Informatycznej).
20. Położenie nacisku w IV etapie kształcenia (profil rozszerzony) na abstrakcyjne algorytmy powiększa rozdźwięk pomiędzy absolwentami liceów ogólnokształcących (o profilu rozszerzonym) a absolwentami techników, którzy nie mają tak rozbudowanej wiedzy w tym zakresie. Różnice te mają coraz poważniejsze konsekwencje w przypadku studiów, zwłaszcza na kierunku informatyka na uczelniach politechnicznych gdzie znaczącą część studentów stanowią absolwenci techników.
21. Aktualna i proponowana podstawa programowa na IV etapie kształcenie nie jest skorelowana z rozwiązaniami międzynarodowymi takimi jak matura międzynarodowa. W maturze międzynarodowej istotnym elementem jest projekt programistyczny obejmujący graficzny interfejs użytkownika. Zagadnienie programowania interfejsu graficznego aplikacji nie jest uwzględnione w aktualnej i proponowanej podstawie programowej. Co więcej proponowane zmiany idą w zupełnie innym kierunku.
22. W Punkcie I 7 (*Przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze dowolnych liczb, dźwięków oraz animacji, w tym zasady wykonywania operacji logicznych przez komputer, z wykorzystaniem bramek logicznych*) proponujemy usunięcie terminu *bramek logicznych* jako bardzo szczegółowego i odnoszącego się do opisu niskopoziomowych metod programowania.

23. W punkcie I 8 (*Wyjaśnia, jakie teoretycznie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych (błąd względny, błąd bezwzględny)*). Pojęcia błąd względny, błąd bezwzględny należą do pojęć ujętych w podstawie programowej z matematyki. W tym kontekście należy raczej mówić o błędzie zaokrąglenia, błędzie numerycznym i błędach przybliżenia.
24. Cele opisany w punkcie I 9 (*Przedstawia przykłady obliczeń współbieżnych i uzasadnia korzyści z ich stosowania*) wydaje się być wiedzą czysto teoretyczną ponieważ uczniowie nie mają żadnych narzędzi, by punkt zrealizować praktycznie. Programowanie współbieżne w C jest nietrywialne, w Javie trochę łatwiejsza ale nadal trudne. Temat można omówić z wykorzystaniem programowania wizualnego (Scratch), ale jest wiele wątpliwości na temat zasadności takiego podejścia. Na studiach informatycznych zagadnienie obliczeń współbieżnych pojawia się pod koniec studiów I stopnia lub na studiach II stopnia (i nie jest łatwo przyswajalne przez studentów). Wprowadzanie tego tematu do podstawy programowej w liceum wydaje się być mocno przedwczesne.
25. Proponujemy usunąć punkt II 7 (*\*Charakteryzuje wybrane języki programowania pod względem ich przeznaczenia i stosowanej w nich metodyce programowania (strukturalne, obiektowe, funkcyjne). \*Wybiera odpowiedni język do zaprogramowania rozwiązywania rozważanego problemu.*). W praktyce na III/IV etapie nauczania uczeń poznaje jeden język programowania – nawet uczniowie w profilu rozszerzonym. W związku z tym charakteryzowanie wybranych języków programowania będzie opierało się wyłącznie na wiedzy teoretycznej nie uzasadnionej doświadczeniem ucznia.
26. W punkcie II 6 (*Korzysta z arkusza kalkulacyjnego do zapisywania algorytmów, zależności funkcyjnych i kartotekowych baz danych oraz do wizualizacji danych i wyników obliczeń. Wykonuje eksperymenty obliczeniowe w arkuszu.*) mamy do czynienia z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego do zapisywania algorytmów czy zależności baz danych. W chwili obecnej uczniowie mają dostęp do wielu narzędzi pozwalających na realizowanie tych zadań w znacznie lepszy sposób. W związku z wprowadzeniem programowania wykonywanie eksperymentów obliczeniowych w arkuszy jest niecelowe.
27. Punkt II 10 (*Projektuje, tworzy i utrzymuje dynamiczną stronę w Internecie, korzystając z odpowiednich narzędzi*) jest zasadny, jednak wymaga dedykowanych narzędzi i (języków programowania takich jak PHP czy JavaScript. Zapoznanie z nimi wymaga czasu, tradycyjnie programowanie w szkole zdominowane jest przez C (w wielu miejscach jeszcze pokutuje PASCAL). Oznacza to konieczność wprowadzenia nauki nowych języków programowania co jest trudno wykonalne przy znacznej ilości innych celów do zrealizowania.
28. Podobny problem dotyczy punktu II 5 (*Tworzy aplikacje na urządzenia mobilne, np. na smartfon lub tablety*). Jego realizacja wymaga znajomości JavaME, JavaScript czy Objective C i wymaga dedykowanych środowisk – innych niż w przypadku

programowania w C/C++. Zapoznanie z nimi wymaga czasu i oznacza to konieczność wprowadzenia nauki kolejnych języków programowania, co jest trudno wykonalne.

29. Realizacja celów II 5 i II 10 wymaga przemyślenia nauczania programowania i zrównoważenie czasu poświęcanego na realizację tych celów i celów związanych z algorytmiką (które dominują w podstawie programowej).
30. W kontekście powyższych uwag lista problemów dla punktu 3) dział II powinna zostać krytycznie zweryfikowana. Dla przykłady znajomość wielu algorytmów sortowanie jest trudna do osiągnięcia w przypadku studentów kierunków informatycznych na przeciętnej uczelni – tutaj wymaga się tej znajomości od uczniów liceów. Podobne uwagi można zastosować do większości pozostałych zaproponowanych problemów.

Podsumowując, uważamy, że zaproponowane zmiany w podstawie programowej kształcenia informatycznego idą w dobrym kierunku jednak przedstawiony dokument wymagają szeregu zmian i uzupełnień. Część z nich została zaproponowana powyżej, część zmian wymaga szerszej dyskusji i konsultacji ze środowiskiem nauczycieli informatyki. PTI wyraża gotowość udziału w tym procesie.

PREZES  
Polskiego Towarzystwa Informatycznego  
  
Marian Noga