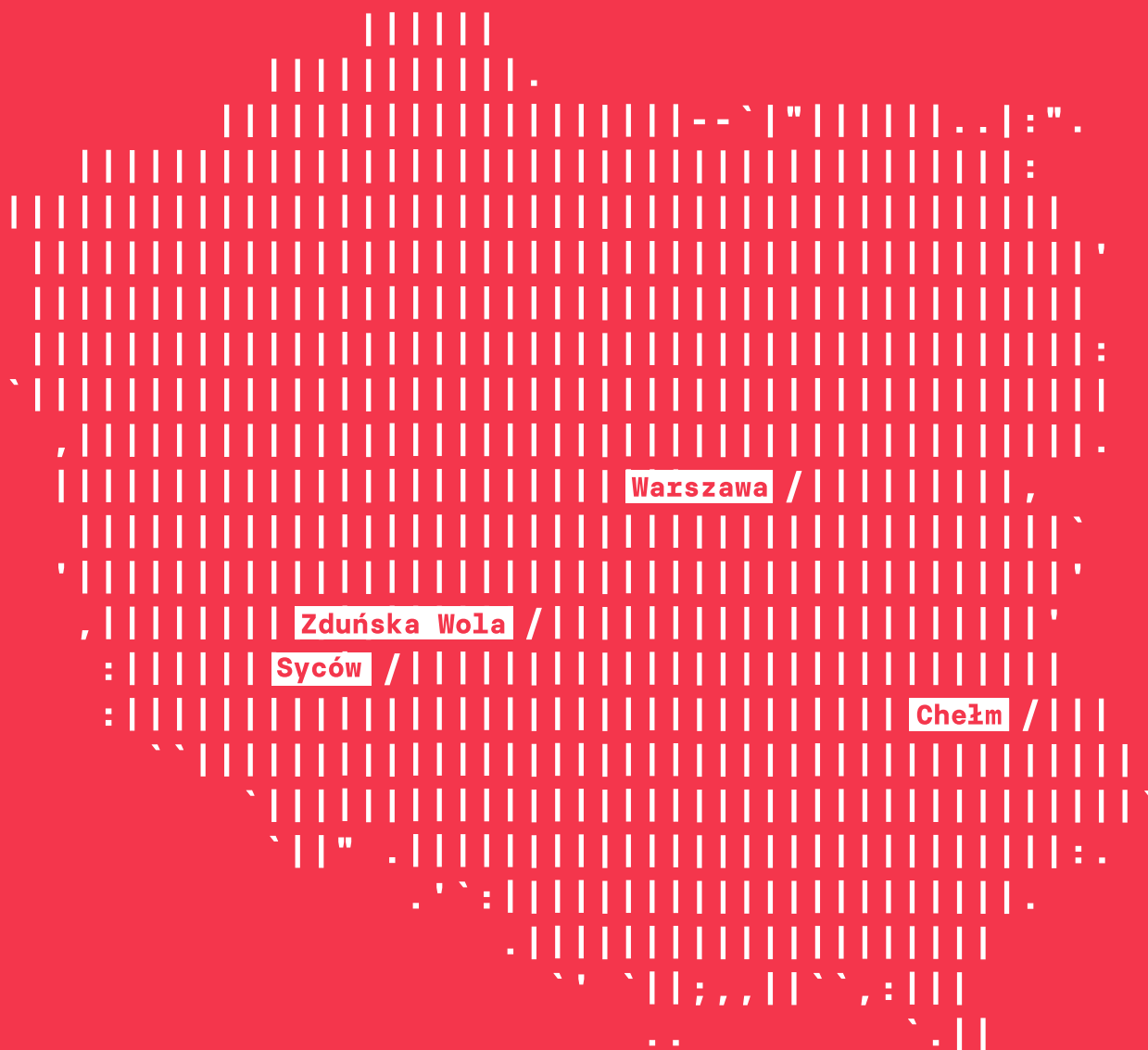




Program pilotażowy nauki podstaw programowania w szkołach podstawowych

Programowanie = Nasz Drugi Język (PNDJ)
wg programu edukacyjnego "Informatyka dla klas 4-8. InstaKod.
Programowanie od podstaw"

Programowanie = Nasz Drugi Język

Wyniki z Sycowa, Zduńskiej Woli i Chełma

Analiza wyników uczniów pokazuje, że program jest realizowany skutecznie:

W pilotażu brali udział **wszyscy nauczyciele informatyki** klas 4-6 ze wszystkich szkół podstawowych w 3 gminach i realizowali program w pełni zgodny z podstawą programową

Tylko **33%** nauczycieli ma wykształcenie ścisłe (mat, fiz), **67%** ma bazowe wykształcenie inne niż z przedmiotów ścisłych i jest po studiach podyplomowych uzupełniających ich kwalifikacje

Każdy nauczyciel otrzymuje **20 h szkolenia wstępnego** oraz systematyczne wsparcie opiekuna w trakcie roku szkolnego, łącznie **22 h mentoringu** w małych grupach (wsparcie merytoryczne, metodyczne, techniczne, organizacyjne)

Na 1 nauczyciela przypadało **ponad 4.500** rozwiązanych zadań, które sprawdziła za niego automatyczna sprawdzarka

Każdy uczeń rozwiązał średnio **67 zadań** w trakcie 1. semestru (10-12 godzin lekcyjnych + ewentualnie praca własna)

45% uczniów wyprzedziło założone tempo realizacji programu z oceną **bardzo dobrą**, a kolejne **40%** zrealizowało go w oczekiwanym tempie z oceną **bardzo dobrą** lub **dobrą**

91% uczniów przystąpiło do semestralnego sprawdzianu i uzyskało średni wynik **94%**

Program pilotażowy nauki podstaw programowania w szkołach podstawowych "Programowanie = Nasz Drugi Język" (PNDJ) wg programu edukacyjnego "Informatyka dla klas 4-8. InstaKod. Programowanie od podstaw."

Podsumowanie realizacji w I semestrze 2023/2024

SPIS TREŚCI

I. Założenia programu pilotażowego	1
II. Uczestnicy pilotażu	2
III. Ramy organizacyjno-edukacyjne pilotażu	2
IV. Realizacja programu w 1 semestrze 2023/2024	4
V. Ewaluacja postępów uczniów	4
A. Zaliczone zadania w poszczególnych tematach programu klasy 4	4
B. Quizy na koniec każdego tematu - klasa 4	9
C. Sprawdzian #1 - klasa 4	10
VI. Wsparcie dla nauczycieli	10
VII. Podsumowanie	11

I. Założenia programu pilotażowego

- Program ukierunkowany na klasy 4-6;
- Nauczanie programowania jest zgodne z podstawą programową;
- W programie biorą udział wszyscy uczniowie ze szkół, które przystąpiły do programu
- Program jest realizowany w ramach lekcji informatyki i przez nauczycieli ze szkół biorących udział w programie;
- Od nauczycieli **nie wymaga się wykształcenia informatycznego**;
- Celem programu nie jest kształcenie programistów, tak jak nauczanie matematyki nie służy kształceniu profesjonalnych matematyków;
- Celem programu jest wykształcenie wśród uczniów umiejętności atakowania i rozwiązywania problemów w sposób jaki robi to informatyki: zrozumienie zadania do rozwiązania, zaproponowanie formalnego modelu rozwiązania, zaprojektowanie algorytmu, czyli metody automatycznego rozwiązania przez medium obliczeniowe, np. komputer, zapisanie algorytmu w języku zrozumiałym przez medium – kodowanie, wykonanie kodu przez medium, testowanie i poprawianie przyjętego rozwiązania. Powyższe umiejętności są na tyle ogólne, że należą do niezbędnych w poruszaniu się w środowisku cyfrowym w XXI wieku;
- Nauczanie powinno odbywać się w środowisku łatwo przyswajalnym przez uczniów, nauczycieli i rodziców. Poznawanie środowiska nie powinno dominować nad nauczaniem merytorycznych treści.

II. Uczestnicy pilotażu

W pilotażu uczestniczą wszyscy nauczyciele informatyki prowadzący klasy 4-6 z wszystkich szkół podstawowych z gmin Syców, Chełm, Zduńska Wola oraz ze wskazanych szkół w Warszawie. Realizacja programu w stolicy rozpoczęła się z dwumiesięcznym opóźnieniem i ocena jego realizacji w tym przypadku nastąpi w terminie późniejszym.

Gmina	Chełm	Syców	Zduńska Wola	Warszawa	Razem
Liczba szkół	7	6	9	12	34
Liczba nauczycieli	16	8	15	16	55
Liczba uczniów	1150	533	1079	1314	4076

III. Ramy organizacyjno-edukacyjne pilotażu

Pilotaż jest realizowany zgodnie z oryginalnym programem nauczania „[Informatyka. InstaKod. Programowanie od podstaw](#)” autorstwa Ewy Gąsienica-Samek, nauczycielki z wieloletnim doświadczeniem w nauczaniu podstaw programowania w szkołach podstawowych jak i w szkoleniu nauczycieli SP w tym zakresie, oraz Andrzeja Gąsienicy-Samka, informatyka, mistrza świata w programowaniu zespołowym, trzykrotnego złotego medalisty Olimpiady Informatycznej, autora edukacyjnego środowiska programistycznego Assembly oraz platformy edukacyjnej instakod.pl.

Program ten powstawał w szerokiej współpracy zarówno ze środowiskiem tworzącym podstawę programową dla przedmiotu informatyka dla szkół podstawowych jak i ze środowiskiem nauczycielskim. Na podstawie praktycznej realizacji w klasach 4-8 SP przez ostatnie 6 lat był modyfikowany tak, by dostosować jego poziom i treści do możliwości uczniów.

Realizacja odbywa się z pełnym wsparciem informatycznym w specjalnie do tego celu przygotowanym prostym środowisku programistycznym umożliwiającym nauczanie podstawowych konstrukcji programistycznych Assembly: wejście/wyjście, instrukcja przypisania, sekwencja instrukcji, proste wyrażenia arytmetyczne (dodawanie i odejmowanie), instrukcja warunkowa, proste pętle.

Na każdy rok nauczania przewidziane jest 10 modułów (tematów). Nauczanie ma charakter spiralny. Rozbudowywany jest zbiór konstrukcji programistycznych i rośnie stopień trudności i złożoności wykonywanych zadań.

Z każdym tematem związane są zadania przykładowe do rozwiązywania przez uczniów wspólnie z nauczycielem, zadania ćwiczeniowe podzielone na 3 poziomy trudności i zadania z gwiazdką dla najlepszych, quizy na najprostszym poziomie sprawdzające, czy uczniowie opanowali temat w stopniu podstawowym.

Stopień osiągnięcia przyjętych efektów uczenia się jest weryfikowany za pomocą dwóch sprawdzianów mających miejsce po przerobieniu większych porcji materiałów.

Platforma wspomagająca realizację programu nauczania instakod.pl umożliwia śledzenie postępów uczniów na bieżąco (rozwiązane zadania ćwiczeniowe, wyniki quizów i sprawdzianów), a tym samym monitorowanie realizacji programu przez nauczycieli

w poszczególnych klasach i reakcję zespołu monitorującego realizację programu w przypadku zauważenia jakichkolwiek kłopotów i nieprawidłowości. Uczniowie zaś mają na swoich kontach uczniowskich pełny dostęp do podręczników, zbiorów zadań, środowiska programistycznego i sprawdzarki. Sprawdzarka pokazuje uczniowi czy jego program rozwiązuje prawidłowo zadanie. Jeśli nie jest to poprawne rozwiązanie, to sprawdzarka wyświetla porównanie wyników wygenerowanych przez program ucznia oraz wyników oczekiwanych, dzięki czemu uczeń otrzymuje informację, która może mu posłużyć w znalezieniu błędów i poprawieniu rozwiązania. W efekcie uczniowie uczą się samodzielności w nauce, w szczególności analizowaniu błędów. Platforma umożliwia uczniowi pracę w indywidualnym tempie. Uczniowie zdolni mogą realizować tematy w szybszym tempie. Jeśli są na tyle samodzielni mogą wraz z podręcznikiem autonomicznie rozwiązać omówione tam przykłady, a następnie na własną rękę zmierzyć się z zadaniami kolejnych poziomów trudności. Około 10% uczniów w każdej klasie realizuje samodzielnie kolejne tematy, wyprzedzając tempo pracy klasy. Jeśli uczeń zakończy pełny program dedykowany dla jego poziomu klasy, nauczyciel ma możliwość przypisania go do kolejnego poziomu klasy.

W I semestrze roku szkolnego 2023/2024 we wszystkich klasach z poziomów 4-5 był realizowany ten sam program:

1. Wejście i wyjście.
2. Wyjście, stałe i zmienne.
3. – 6. Operacje arytmetyczne.
7. – 8. Proste wyrażenia arytmetyczne (suma, różnica).
9. – 10. Instrukcja warunkowa.

W klasie 6 zaplanowano szybszą realizację tematów odnoszących się do operacji arytmetycznych (3 tematy) i zwiększenie o jedną lekcję zajęć poświęconych instrukcji warunkowym (3 tematy).

Pełna ocena programu będzie możliwa po zakończeniu całego cyklu nauczania w klasach 4-6 i potem w klasach 7-8. Poniżej przedstawiamy dane statystyczne realizacji programu w klasach 4-tych w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w pierwszym semestrze 2023/2024.

Chcielibyśmy jednak podkreślić, że statystyki dotyczące klas 5 i 6 są bardzo podobne.

IV. Realizacja programu w 1 semestrze 2023/2024

Założeniem programu jest umożliwienie uczniom ćwiczenia "informatycznego podejścia do problemu" przez rozwiązywanie zadań programistycznych dostępnych na indywidualnych kontach ucznia przypisanych do poszczególnych tematów programu i 3 poziomów trudności. **Każde rozwiązanie zadania jest automatycznie testowane na platformie.** Uczeń na podstawie wyników testów (twój wynik / oczekiwany wynik) ma możliwość samodzielnie wywnioskować, gdzie popełnił błąd, czy na poziomie wymyślenia rozwiązania, czy też samej już implementacji.

Główna nauka odbywa się poprzez pracę własną uczniów - rozwiązywanie zadań. Dlatego w analizie wyników uczniów kluczową rolę pełni łączna liczba rozwiązanych przez ucznia zadań w danym temacie. Pojęcia wprowadzane i ćwiczane w kolejnych tematach bazują na wiedzy i utrwalonych umiejętnościach we wcześniejszych tematach. Rozwiązując zadania w kolejnych tematach uczniowie mogą wrócić do wcześniejszych tematów i rozwiązać zadania, które wcześniej sprawiały trudność, a po przerobieniu kolejnych tematów stają się proste. Dlatego też w wynikach widać rosnącą liczbę rozwiązanych zadań wraz z powracaniem do wcześniejszych tematów. Warto podkreślić, jak ważną rolę w ewaluacji pracy ucznia pełni **automatyczna sprawdzarka**. Poza najistotniejszą rolę, udostępnianiem uczniowi informacji zwrotnej, która może posłużyć do analizy błędów i ich poprawiania jest ogromnym wsparciem dla nauczyciela. Uczniowie samych klas 4 rozwiązali **średnio po 67 zadań** w 1 semestrze (łącznie z zadaniami z *, których w omawianych dalej tabelach nie pokazujemy). Nauczyciel ma pod opieką średnio 70 uczniów klas 4, 5, 6. To daje dużą liczbę zadań programistycznych rozwiązanych przez jego uczniów, na poziomie **ponad 4,500 zadań**. Sprawdzenie ręcznie takiej liczby zadań byłoby dla nauczyciela wielkim obciążeniem.

Przyjęto, że do końca I semestru roku szkolnego 2023/2024 klasy powinny zrealizować średnio 6 tematów (system umożliwia indywidualizację uczenia się, każdy uczeń może iść swoim tempem), zaliczyć quizy z każdego zrealizowanego tematu i przystąpić do sprawdzianu #1 obejmującego pierwsze 4 tematy.

V. Ewaluacja postępów uczniów

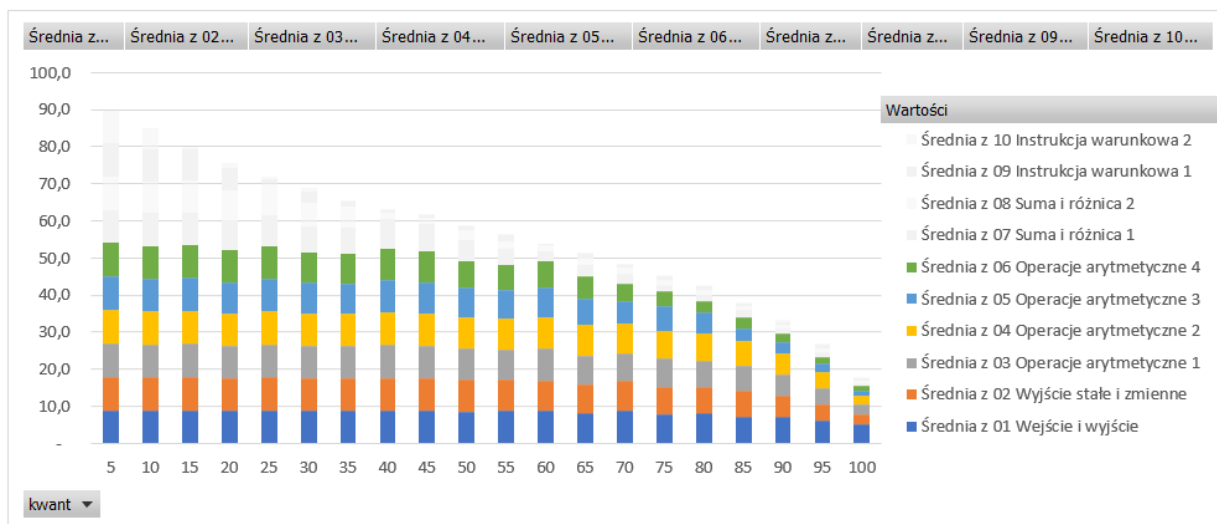
Ewaluacja postępów uczniów odbywa się na trzech poziomach.

- A. Liczba zaliczonych w każdym temacie zadań ćwiczeniowych.
- B. Zaliczenie quizu z każdego tematu.
- C. Zaliczenie sprawdzianu (sprawdzian #1 z tematów 1-4, sprawdzian #2 z tematów 5-8).

Analiza wyników uczniów klas 4 pokazuje, że program jest realizowany skutecznie.

A. Zaliczone zadania w poszczególnych tematach programu klasy 4

Poniższy wykres pokazuje łączną liczbę zaliczonych przez uczniów zadań w podziale kolorystycznym na tematy (średnio dla uczniów połączonych w 5% kwanty). Na **szaro** oznaczone zostały zadania zrealizowane w rozdziałach dalszych niż zakładane do realizacji pierwsze 6 tematów w I semestrze 2023/2024.



Wykres 1. Łączna liczba zaliczonych przez uczniów zadań w podziale kolorystycznym na tematy w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w I semestrze 2023/2024 (średnio dla uczniów połączonych w 5% kwanty).
Źródło: instakod.pl

Kolejną ilustracją jest **Tabela 1** zawierająca średnią liczbę rozwiązanych zadań w 5% kwantach.

W każdym rozdziale znajduje się 9 zadań programistycznych (po 3 w każdym z 3 poziomów trudności) oraz pojedynczych zadań dodatkowych dla mistrza. Zadania dla mistrza wykraczają poza program i nie są uwzględnione w poniższych danych. Nauczyciele zachęcają uczniów, by w miarę swoich możliwości prawie wszyscy rozwiązali prawie wszystkie zadania ze zrealizowanych przez klasę tematów.

	Średnia z 01 Wejście i wyjście	Średnia z 02 Wyjście stałe i zmienne	Średnia z 03 Operacje arytm. 1	Średnia z 04 Operacje arytm. 2	Średnia z 05 Operacje arytm. 3	Średnia z 06 Operacje arytm. 4	Średnia z 07 Suma i różnica 1	Średnia z 08 Suma i różnica 2	Średnia z 09 Instrukcja warunkowa 1	Średnia z 10 Instrukcja warunkowa 2
kwanty co 5%										
5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,9
10	9,0	9,0	8,8	8,9	8,8	8,8	8,8	8,6	8,6	5,9
15	9,0	9,0	9,0	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	8,4	0,9
20	8,9	8,7	8,6	8,8	8,6	8,5	8,2	8,0	5,8	1,5
25	8,9	8,8	8,9	8,9	8,7	8,8	8,5	8,5	1,2	0,6
30	9,0	8,7	8,6	8,7	8,2	8,3	7,0	6,4	3,0	1,0
35	8,8	8,8	8,8	8,7	8,0	8,0	7,0	5,7	1,4	0,1
40	8,9	8,8	8,9	8,8	8,7	8,6	8,0	1,7	0,7	0,1
45	8,9	8,6	8,8	8,8	8,3	8,5	7,1	1,8	0,6	0,1
50	8,6	8,6	8,5	8,3	8,0	7,2	5,5	2,8	1,0	0,2
55	8,7	8,5	8,2	8,3	7,7	6,6	4,4	2,2	1,4	0,2
60	8,7	8,3	8,6	8,5	7,9	7,2	2,8	1,4	0,6	0,0
65	8,2	7,8	7,8	8,1	7,3	5,8	2,9	1,9	1,3	0,2
70	8,7	8,1	7,6	7,9	6,0	4,9	2,6	1,6	0,8	0,4
75	7,9	7,3	7,5	7,6	6,7	4,0	1,6	1,3	0,9	0,4
80	8,1	7,1	7,2	7,4	5,6	3,2	1,7	1,4	0,9	0,3
85	7,3	7,1	6,6	6,6	3,6	3,0	1,7	1,1	0,6	0,2
90	7,1	5,7	5,8	5,6	3,2	2,4	1,2	1,0	0,8	0,5
95	6,1	4,6	4,3	4,3	2,4	1,9	1,1	1,1	1,2	0,1
100	5,2	2,7	2,7	2,4	1,3	1,4	0,6	0,4	1,0	0,4
Średnia dla wszystkich uczniów	8,2	7,7	7,7	7,7	6,8	6,2	4,9	3,7	2,5	1,1

Tabela 1. Średnia liczba rozwiązanych zadań w podziale na tematy w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w I semestrze 2023/2024 dla uczniów połączonych w 5% kwanty. Źródło: instakod.pl

Uczeń ma dostęp na swoim koncie do tabeli ze swoimi wynikami. W każdym rozdziale wyświetlana jest łączna liczba zaliczonych zadań oraz sugerowana przez system ocena

zbudowanych umiejętności (przy założeniu, że uczeń pracował w większości samodzielnie). Sugerowana przez system ocena jest informacją dla ucznia, na ile jest biegły w temacie. Ta ocena zmienia się wraz z zaliczaniem kolejnych zadań, niezależnie w którym momencie zostaną rozwiązane. Jest ona dla ucznia informacją, jakiej oceny może spodziewać się na sprawdzianie.

Zadania podzielone są w każdym temacie na: 3 zadania 1 poziomu trudności, 3 zadania 2 poziomu trudności, 3 zadania 3 poziomu trudności oraz zadania dodatkowe z *, których nie uwzględniamy w analizowanych danych. Oceny przypisywane są przez system wg poniższego schematu:

liczba zaliczonych zadań w temacie	sugerowana ocena instakod.pl	opisowa ocena pracy ucznia
7 - 9 zadań	5	uczeń rozwiązuje zadania 3 poziomu trudności, rozwiązał co najmniej 1 zadanie 3 poziomu trudności i wszystkie zadania 2 i 3 poziomu trudności
4-6 zadań	4	uczeń rozwiązuje zadania 2 poziomu trudności, rozwiązał co najmniej jedno zadanie 2 poziomu i wszystkie zadania 1 poziomu
3 zadania	3	uczeń rozwiązuje zadania co najmniej na pierwszym poziomie trudności
2 zadania	2	uczeń rozwiązuje pojedyncze zadania na pierwszym poziomie trudności

Tabela 2. Sugerowana ocena instakod.pl oraz opisowa ocena pracy ucznia w zależności od liczby zaliczonych zadań w temacie. Źródło: instakod.pl

Sugerujemy, by nauczyciele nie oceniali uczniów za pracę własną. Nauczyciele na każdej lekcji pokazują, że widzą wykonaną przez uczniów pracę (liczbę zaliczonych zadań), chwalą za ich rozwiązanie i wspierają tych, którzy mają trudności z rozumieniem. Pokazują uczniom i budują ich rozumienie wokół tego, że praktyka czyni mistrza. Praca, którą uczniowie włożą w rozwiązywanie zadań przekłada się na ich wyniki na quizach i na sprawdzianach, a co za tym idzie – na oceny z przedmiotu.

Tabela 3 stworzona została na bazie poprzedniej, zamiast średniej liczby zaliczonych zadań w poszczególnych tematach pokazuje średnie sugerowane przez instakod.pl oceny uczniów za zaliczone zadania ćwiczeniowe w poszczególnych tematach z pominięciem zadań dodatkowych z *.

kwanty co 5%	Średnia z 02						Średnia z 07 Suma i różnica 1	Średnia z 08 Suma i różnica 2	Średnia z 09 Instrukcja warunkowa 1	Średnia z 10 Instrukcja warunkowa 2
	Średnia z 01 Wejście i wyjście	Wyjście stałe i zmiennie	Średnia z 03 Operacje arytm. 1	Średnia z 04 Operacje arytm. 2	Średnia z 05 Operacje arytm. 3	Średnia z 06 Operacje arytm. 4				
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
20	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3
25	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2
30	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3
35	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2
40	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2
45	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2
50	5	5	5	5	5	5	4	3	3	2
55	5	5	5	5	5	5	4	3	3	2
60	5	5	5	5	5	5	3	3	2	2
65	5	5	5	5	5	4	3	3	3	2
70	5	5	5	5	5	4	3	3	2	2
75	5	5	5	5	5	4	3	3	2	2
80	5	5	5	5	4	4	3	3	2	2
85	5	5	5	5	4	3	3	3	2	2
90	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2
95	5	4	4	4	3	3	3	3	3	2
100	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Średnia dla wszystkich uczniów	4,9	4,8	4,8	4,8	4,6	4,4	3,9	3,5	2,8	2,2

Tabela 3. Średnia sugerowana przez system ocena uczniów za zaliczone zadania w poszczególnych tematach w klasach 4 w Chelmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w I semestrze 2023/2024 dla uczniów połączonych w 5% kwanty malejąco względem łącznej liczby zaliczonych zadań w programie. Źródło: instakod.pl

Łącznie **45% uczniów to uczniowie wyprzedzający założone tempo realizacji programu (6 tematów w 1 semestrze), osiągający bardzo dobre wyniki.** Warto zwrócić uwagę, że większość z tych uczniów jako całe klasy realizowało program w szybszym tempie niż zakładali organizatorzy. Niewielka część z nich, to uczniowie, którzy samodzielnie realizowali dalsze tematy, w stosunku do tych, które na bieżąco omawiał w ich klasie nauczyciel.

Dzieli się na 4 grupy:

1. Najlepsze 5% uczniów zrealizowało wzorowo cały program (10/10 rozdziałów).
2. Kolejne 10% uczniów zrealizowało 9/10 rozdziałów na ocenę 5.
3. 15% uczniów zrealizowało 8/10 rozdziałów na ocenę 5.
4. Kolejne 15% uczniów zrealizowało 7/10 rozdziałów na ocenę 5.

Kolejne **40% uczniów realizowało warsztaty w oczekiwanym tempie** osiągając głównie bardzo dobre i dobre wyniki. Dzieli się na 4 grupy:

1. 15% uczniów zrealizowało 6/10 rozdziałów na ocenę 5.
2. Kolejne 15% uczniów zrealizowało rozdziały 1-5 na ocenę 5, rozdział 6 na ocenę 4.
3. 5% uczniów zrealizowało rozdziały 1-4 na ocenę 5, rozdziały 5-6 na 4.
4. 5% uczniów zrealizowało rozdziały 1-4 na ocenę 5, rozdział 5 na ocenę 4, rozdział 6 na ocenę 3.

Dolne **15% uczniów pracowało w tempie poniżej oczekiwanego, ale istotne jest, że każdy uczeń pracował rozwiązując pojedyncze zadania.** W przypadku tych uczniów zakłada się, że będą pracować na lekcji starając się rozwiązać choć jedno zadanie z bieżącego tematu (być może z ukierunkowaniem ze strony nauczyciela lub innego ucznia), a w pracy własnej będą rozwiązywać zadania z prostszych wcześniejszych tematów. Dzieli się na 3 grupy:

1. 5% uczniów zrealizowało rozdział 1 na ocenę 5, rozdziały 2-5 na ocenę 4, a w rozdziale 6 rozwiązyli pojedyncze zadania poziomu 1.
2. 5% uczniów zrealizowało rozdział 1 na ocenę 5, rozdziały 2-4 na ocenę 4, a w rozdziałach 5-6 rozwiązyli pojedyncze zadania 1 poziomu.
3. Dolne 5% uczniów zrealizowało rozdziały 1-6 rozwiązując pojedyncze zadania pierwszego poziomu.

Na indywidualnych spotkaniach mentora z nauczycielami prowadzącymi klasy omawiane były postępy poszczególnych klas. Szczególną uwagę poświęcono uczniom wyprzedzającym tempo pracy klasy oraz uczniom rozwiązującym mniej niż średnią liczbę zadań w temacie.

1. **Uczniowie wyprzedzający program** to w większości uczniowie z uzdolnieniami matematycznymi, zainteresowani programowaniem, w ogromnej mierze samodzielnie przerabiający z podręcznikiem kolejne tematy. Tych uczniów nauczyciele chwalą za osiągnięcia, dyskutują dalszą ścieżkę rozwoju, zachęcają lub będą zachęcać do startowania w konkursach matematyczno-informatycznych. Już w październiku 2023 widać było, którzy uczniowie wyprzedzają klasę po zaliczonych przez nich zadaniach w jeszcze nie omówionych przez nauczyciela w klasie tematach. Tych uczniów nauczyciele zachęcili do wystartowania w konkursie [InstaLogik](#) i rozpoczęcia dostępnych tam przyspieszonych kursów online z podstaw programowania w Assembly wspartych zestawem webinarów wprowadzających kolejne pojęcia wraz z omówieniem wybranych zadań konkursowych z poprzednich lat.
2. **Uczniowie realizujący mniejszą liczbę zadań** dzielą się zasadniczo na dwie główne grupy.
 - a. Częściowo są to uczniowie zdiagnozowani jako z trudnościami w nauce, w większości posiadający odpowiednie opinie lub orzeczenia. Tym uczniom nauczyciele stawiają indywidualne oczekiwania, poświęcają im większą ilość czasu i chwalą za rozwiązanie nawet kilku zadań. Istotne jest to, że pracują i budują umiejętności na swoją miarę.
 - b. Drugą grupę stanowią uczniowie, którzy są nieobecni na zajęciach. Powody nieobecności są różne, od częstych niedyspozycji zdrowotnych, organizowanych w tym czasie innych aktywności szkolnych (próby do występów, zawody sportowe, itp), zwolnienia ze względu na wyjazdy rodzinne, w tym zwolnienia przez rodziców z lekcji odbywających się na ostatnich godzinach lekcyjnych, szczególnie w piątki, po częściowe nieobecności ze względu na regularne spóźnianie się na lekcje, które są na pierwszych godzinach lekcyjnych.

Dyskusje nad pracą uczniów w klasie prowadzą do wspólnego wniosku. **Jeśli tylko uczeń jest w klasie, to pracuje wydajnie na swoim poziomie możliwości.** Przestrzeń do przemyśleń są nieobecności uczniów, które na przedmiocie w wymiarze 1 godziny lekcyjnej tygodniowo znacząco wpływają na osiągnięte postępy w nauce.

B. Quizy na koniec każdego tematu - klasa 4

Każdy temat kończy się quizem udostępnianym w warunkach kontrolowanych przez nauczyciela. Procent uczniów w klasie, którzy zaliczyli dany quiz ilustruje **Tabela 4**.

Nazwa klasy	01 Wejście i wyjście	02 Wyjście stałe i zmienne	03 Operacje arytm. 1	04 Operacje arytm. 2	05 Operacje arytm. 3	06 Operacje arytm. 4	07 Suma i różnica 1	08 Suma i różnica 2	09 Instrukcja warunkowa 1	10 Instrukcja warunkowa 2
Klasa 4_1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	90%	90%
Klasa 4_2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Klasa 4_3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%
Klasa 4_4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Klasa 4_5	100%	100%	100%	100%	100%	86%	93%	86%	93%	0%
Klasa 4_6	63%	94%	94%	81%	88%	94%	94%	100%	0%	0%
Klasa 4_7	79%	86%	79%	86%	79%	79%	79%	93%	93%	64%
Klasa 4_8	100%	81%	81%	100%	88%	81%	75%	63%	88%	81%
Klasa 4_9	83%	75%	92%	100%	83%	67%	58%	75%	58%	50%
Klasa 4_10	92%	75%	83%	83%	67%	75%	67%	67%	100%	83%
Klasa 4_11	100%	100%	100%	100%	93%	93%	100%	100%	86%	0%
Klasa 4_12	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	83%	67%	8%
Klasa 4_13	100%	100%	100%	100%	100%	94%	83%	89%	89%	0%
Klasa 4_14	89%	78%	89%	89%	83%	78%	78%	83%	0%	0%
Klasa 4_15	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	100%	0%	0%
Klasa 4_16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Klasa 4_17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	92%	0%	0%
Klasa 4_18	83%	100%	100%	100%	100%	83%	50%	0%	0%	0%
Klasa 4_19	86%	100%	93%	100%	100%	100%	100%	71%	57%	36%
Klasa 4_20	100%	100%	100%	100%	109%	100%	55%	73%	0%	0%
Klasa 4_21	100%	100%	100%	100%	93%	79%	79%	79%	0%	0%
Klasa 4_22	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	67%	8%	8%
Klasa 4_23	93%	86%	86%	93%	79%	93%	57%	64%	29%	43%
Klasa 4_24	92%	92%	92%	92%	83%	75%	75%	0%	0%	0%
Klasa 4_25	90%	100%	100%	100%	100%	80%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_26	100%	100%	100%	100%	100%	100%	33%	0%	0%	0%
Klasa 4_27	85%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_28	92%	92%	92%	92%	92%	83%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_29	100%	100%	100%	100%	100%	92%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_30	100%	92%	92%	85%	85%	85%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_31	25%	50%	100%	100%	83%	67%	83%	0%	0%	0%
Klasa 4_32	100%	100%	100%	92%	85%	85%	77%	0%	0%	0%
Klasa 4_33	100%	86%	86%	86%	86%	71%	71%	0%	0%	0%
Klasa 4_34	92%	92%	75%	92%	75%	67%	75%	0%	0%	0%
Klasa 4_35	92%	83%	75%	83%	83%	75%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_36	100%	100%	100%	100%	100%	73%	64%	36%	73%	0%
Klasa 4_37	100%	100%	100%	100%	90%	90%	40%	90%	50%	0%
Klasa 4_38	100%	93%	93%	100%	100%	93%	71%	0%	0%	0%
Klasa 4_39	100%	91%	95%	100%	91%	86%	77%	0%	0%	0%
Klasa 4_40	75%	75%	69%	88%	56%	50%	19%	44%	0%	0%
Klasa 4_41	100%	100%	100%	100%	100%	100%	86%	0%	0%	0%
Klasa 4_42	100%	64%	93%	71%	79%	64%	71%	0%	0%	0%
Klasa 4_43	71%	86%	86%	93%	43%	36%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_44	100%	100%	100%	86%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_45	100%	100%	92%	100%	92%	77%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_46	100%	100%	92%	100%	85%	62%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_47	100%	75%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_48	100%	94%	100%	100%	100%	88%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_49	92%	92%	100%	92%	92%	92%	58%	0%	0%	0%
Klasa 4_50	100%	70%	100%	70%	90%	80%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_51	92%	100%	92%	83%	92%	92%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_52	77%	100%	85%	77%	69%	77%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_53	100%	86%	86%	93%	79%	79%	43%	0%	0%	0%
Klasa 4_54	92%	92%	92%	83%	83%	83%	42%	0%	0%	0%
Klasa 4_55	91%	86%	91%	86%	73%	82%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_56	100%	100%	100%	89%	67%	78%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_57	100%	90%	100%	80%	90%	80%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_58	89%	79%	89%	84%	84%	74%	42%	21%	53%	0%
Klasa 4_59	100%	100%	96%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_60	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_61	100%	100%	100%	100%	90%	80%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_62	92%	83%	75%	83%	75%	75%	58%	0%	0%	0%
Klasa 4_63	100%	100%	63%	88%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_64	91%	73%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_65	100%	92%	67%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_66	100%	100%	100%	88%	63%	75%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_67	100%	100%	100%	91%	87%	0%	0%	0%	0%	0%
Klasa 4_68	53%	53%	53%	80%	73%	73%	20%	53%	60%	0%
Klasa 4_69	0%	40%	47%	60%	60%	40%	20%	27%	53%	27%
Klasa 4_70	0%	17%	58%	42%	58%	17%	8%	8%	8%	17%

Tabela 4. Procent uczniów w poszczególnych grupach lekcyjnych klas 4, którzy zaliczyli quiz w poszczególnych tematach w klasach w SP w Chelmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w I semestrze 2023/2024. Źródło: instakod.pl

Quiz składa się z 1 zadania pierwszego poziomu trudności. Quizy mają na celu motywować uczniów do pracy własnej, czyli rozwiązywania zadań. Jeśli uczeń rozwiązuje zadania pierwszego i drugiego poziomu z danego tematu, ma pewność, że zaliczy quiz i otrzyma bardzo dobrą ocenę. Jest to świetna forma nagrody na uczniów za ich pracę, a jednocześnie zaliczanie quizów z kolejnych tematów powoduje, że nauczyciel ma informację o wzrastających umiejętnościach programistycznych uczniów. Pomimo tego, że quiz jest na pierwszym poziomie trudności, to spiralny charakter programu zapewnia, że umiejętności są systematycznie budowane. W tabeli oznaczono na zielono wyniki klas, w których w danym temacie zaliczyło minimum 65% klasy.

C. Sprawdzian #1 - klasa 4

Każdy sprawdzian składa się z 4 zadań: 1 zadania pierwszego poziomu trudności, 2 zadań drugiego poziomu trudności oraz 1 zadania trzeciego poziomu trudności. Uczniowie otrzymują w trybie sprawdzianu dostęp do dodatkowych zadań z * by zająć najszybciej pracujących uczniów, ale zadania dodatkowe z * nie wliczają się do oceny ze sprawdzianu. W klasie 4 przewidziane są 2 sprawdziany, pierwszy z tematów 1-4 oraz drugi z tematów 5-8.

W klasach czwartych do pierwszego sprawdzianu **przystąpiło 91% uczniów, którzy uzyskali średnią ze sprawdzianu 94%**. Wynik ten jest odzwierciedleniem liczby rozwiązanych i zaliczonych przez uczniów w pracy własnej zadań. Pokazuje to, że faktycznie praktyka czyni mistrza.

VI. Wsparcie dla nauczycieli

Realizatorzy programu przyjęli naturalne założenie, że osobami najważniejszymi w procesie nauczania są nauczyciele i że skuteczne nauczanie programowania przez osoby, które w większości nie miały okazji osiągnąć wystarczających do uczenia innych wiedzy i umiejętności programistycznych wymaga odpowiedniego wsparcia zarówno przed rozpoczęciem pracy z uczniami, jak i w jej trakcie. Dlatego jednym z kluczowych elementów projektu jest systemowe i ciągłe wspieranie nauczycieli.

W dniach 1-3 września 2023 odbyło się 20-godzinne szkolenie stacjonarne w ramach którego:

1. w formie wykładowej przedstawione zostały założenia programowe nauczania podstaw programowania w klasach 4, 5, 6, w tym założenia podstawy programowej, w szczególności **myślenia komputacyjnego**, założenia samego programu PNDJ, pokazane zostały korzyści i wyzwania związane z uczeniem podstaw programowania oraz wsparcie, jakie nauczyciele otrzymają jak i oczekiwania w stosunku do nich;
2. w formie warsztatowej przedstawione zostały podstawowe pojęcia informatyczne, które zawarte są w programie dla klas 4, 5, 6, pokazane zostały przykładowe rozwiązania zadań w udostępnionym środowisku programistycznym Assembly, nauczyciele otrzymali 45 zadań przekrojowych z programu klas 4, 5, 6 i rozwiązywali je na swoich kontach;
3. omówione zostały bazowe narzędzia wspierające nauczyciela w kontroli postępów uczniów na platformie instakod.pl, przedstawione zostały elementy metodyki nauczania podstaw programowania oraz propozycja systemu oceniania i oczekiwania w stosunku do ewaluacji postępów uczniów.

Takie samo szkolenie odbyło się dla 2 grup nauczycieli z warszawskich szkół podstawowych w dniach 23-26 października 2023.

W I semestrze 2023/2024 odbyło się 14 spotkań metodycznych online dla nauczycieli z pierwszych 3 gmin w 7-8 osobowych grupach. W II semestrze spotkania zaplanowane zostały w mniejszej intensywności, łącznie 8 spotkań.

W listopadzie i grudniu 2023 dla nauczycieli z Warszawy, którzy dołączyli do programu z opóźnieniem, odbyło się 5 metodycznych spotkań online. W okresie od stycznia do czerwca 2024 zaplanowanych zostało dla nich jeszcze 14 takich spotkań. Harmonogram spotkań online dla Chełma, Sycowa i Zduńskiej Woli i oddzielnie dla Warszawy jest na stronie https://instakod.pl/?page=pndj_pilot_2023 w odpowiednich zakładkach.

Celem spotkań online jest wsparcie **organizacyjne** nauczycieli (co i kiedy realizować, w tym wspólna analiza postępów uczniów w klasach nauczyciela), wsparcie **techniczne** (jak korzystać z dostępnych narzędzi informatycznych wspierających pracę nauczyciela), wsparcie **merytoryczne** (jak rozwiązać zadania) i wsparcie **metodyczne** (jak wprowadzać kolejne pojęcia informatyczne, prowadzić uczniów i wspierać ich w nauce).

Częścią pracy na spotkaniach online jest pomoc w przerobieniu przez nauczycieli całego dostępnego uczniom na poziomie klas 4, 5 i 6 zbioru zadań oraz zmierzenie się z trudniejszymi zadaniami poziomu konkursowego. Nauczyciele nie tylko powinni biegle rozumieć podstawowe pojęcia informatyczne i umieć rozwiązać zadania, ale ich biegłość musi być na tyle udoskonalona, aby rzut oka na rozwiązanie ucznia wystarczył by zidentyfikować, gdzie tkwi błąd i sformułować pytanie, które nakieruje ucznia by samodzielnie ten błąd znalazł.

Aktualnie nauczyciele przerobili w ramach zajęć wspierających większość zadań programów 4, 5 i 6 klasy oraz zmierzili się z szeregiem zadań poziomu konkursowego.

VII. Podsumowanie

W programie brali udział wszyscy nauczyciele i uczniowie z trzech gmin: Chełma, Sycowa i Zduńskiej Woli. Nie byli to wybrani nauczyciele czy tacy, którzy samodzielnie zgłosili się do programu, ani wybrane klasy, co zawsze znacząco zawyża efekty, dlatego z tego pilotażowego programu **można wyciągać wnioski na cały kraj**. Praca w ramach programu z wybranymi nauczycielami z Warszawy, którzy dołączyli do programu pod koniec października 2023 daje wgląd do specyficznych uwarunkowań realizacji programu w dużym mieście.

Większość nauczycieli uczących informatyki w wybranych do pilotażu 3 gminach nie jest po magisterskich studiach informatycznych czy z innych przedmiotów ścisłych, stanowią oni **2/3 nauczycieli** biorących udział w projekcie. Dopiero w programie pilotażowym duża część z nich miała okazję nauczyć się programowania na poziomie potrzebnym do jego realizacji z uczniami.

Wsparcie nauczycieli zawiera pełne wsparcie metodyczne, organizacyjne i techniczne przez cały rok szkolny, nie ogranicza się tylko do szkolenia z zakresu programowania.

Uczniowie z klas 4 (statystyki dla klas 5 i 6 są podobne) rozwiązyali poprawnie średnio 59 zadań programistycznych, a **uwzględniając zadania dodatkowe z * średnio 67**, większość z nich w trakcie lekcji informatyki. To jest bardzo duża skala ćwiczenia umiejętności rozwiązywania problemów informatycznych, znacząco odbiegająca od dotychczas realizowanych przez nauczycieli lekcji.

Rozwiązania były automatycznie sprawdzane przez sprawdzarkę, która nie tylko daje uczniowi dane do analizy błędów, ale bardzo ułatwia pracę nauczyciela, który może skupić się na wsparciu uczniów, którzy tego najbardziej potrzebują. Średnio na jednego nauczyciela przypadło **ponad 4.500** rozwiązanych zadań programistycznych jego uczniów. Jest to imponująca liczba sprawdzonych zadań, która byłaby ogromnym obciążeniem dla nauczyciela, gdyby miał je sprawdzać osobiście, szczególnie, że sprawdzenie programu jest znacznie trudniejsze niż sprawdzenie krótkich odpowiedzi.

45% uczniów wyprzedziło oczekiwany stopień realizacji programu, w większości to nauczyciel prowadził w szybszym niż zakładano tempie swoje klasy, choć część z uczniów (około 10% wszystkich uczniów) samodzielnie rozwiązywała zadania wyprzedzając tematy realizowane w klasie; **40% pracowało w oczekiwanym tempie**; **15% poniżej oczekiwanego tempa**.

91% uczniów podeszło do sprawdzianu semestralnego osiągając średni wynik 94%.

Elementów programowania można nauczyć każdego. Niezbędnym do tego jest przemyślana metoda nauczania, wsparcie informatyczne i merytoryczne, dobór zadań pozwalający na indywidualny postęp oraz automatyczne zaliczanie zadań dostarczające informacji na temat wygenerowanych wyników przez programy uczniów oraz wzorcowych wyników. Nie mniej ważne jest wsparcie nauczycieli (organizacyjne, techniczne, merytoryczne i metodyczne) jak i monitorowanie na bieżąco pracy uczniów i nauczycieli. Wszystko to zapewnia program realizowany w pilotażu. Przyjęty prosty model obliczeniowy do nauki programowania umożliwia każdemu zaangażowanemu nauczycielowi, przy wsparciu merytorycznym, prowadzenie z sukcesem lekcji programowania. Ponieważ od nauczycieli na początku nie jest wymagana pogłębiona znajomość informatyki, program ten powinien być łatwo skalowalny do realizacji w całym kraju.

Ewa Gąsienica-Samek
Koordynator programu
edukacyjnego InstaKod

instaKod
Programowanie od podstaw

Profesor Krzysztof Diks
Przewodniczący Rady Programowej
pilotażu 2023/2024 PNDJ