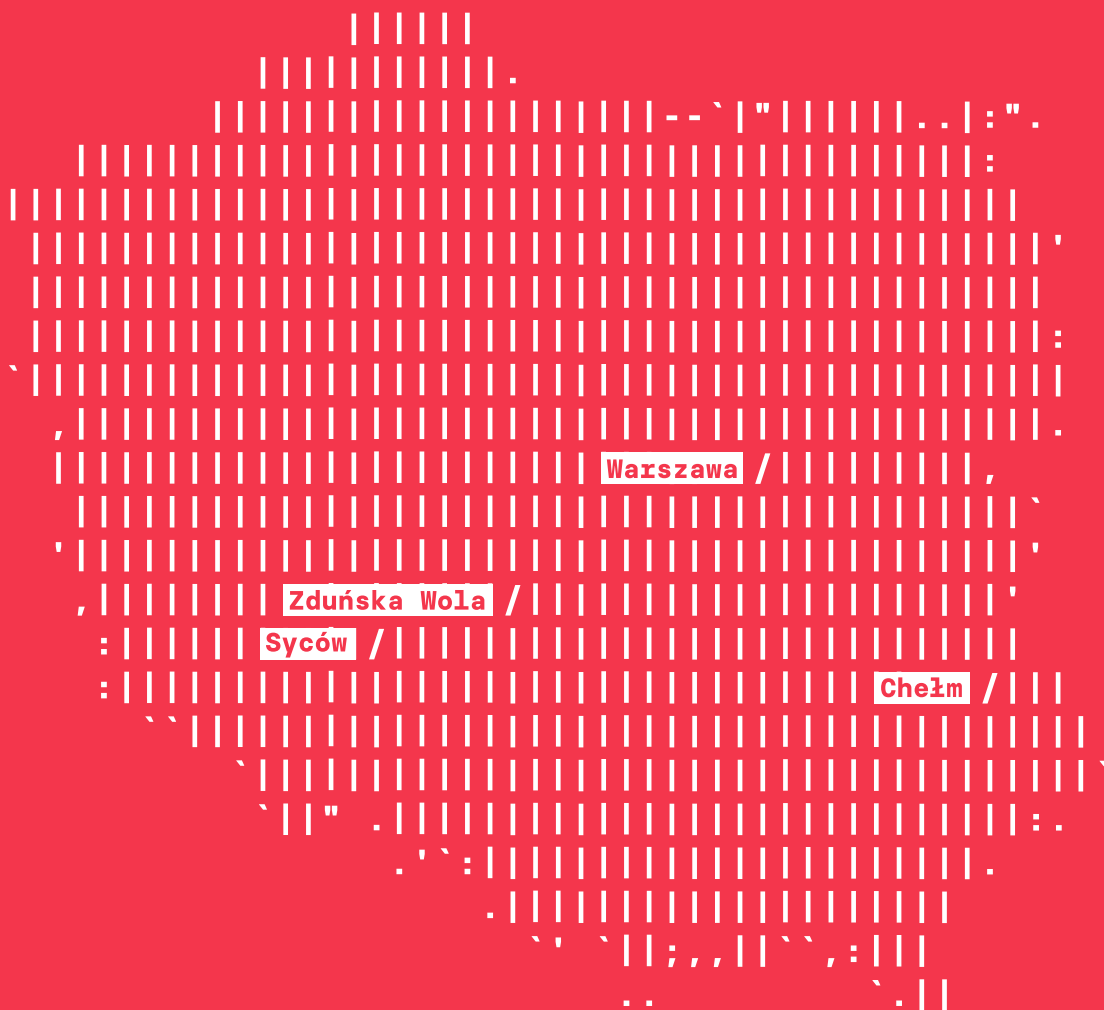




Program pilotażowy nauki podstaw programowania w szkołach podstawowych

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

Podsumowanie realizacji pilotażu w roku szkolnym 2023/2024.

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 roku szkolnym 2023/2024

SPIS TREŚCI

I. Wprowadzenie	3
II. Założenia programu pilotażowego	3
III. Ramy organizacyjne i uczestnicy pilotażu	4
IV. Program edukacyjny	5
V. Realizacja programu w roku szkolnym 2023/2024	8
VI. Ewaluacja postępów uczniów klas 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli	9
A. Zaliczone zadania w poszczególnych rozdziałach	10
B. Quizy do każdego rozdziału	14
C. Sprawdziany – klasa 4	14
D. Ewaluacja nauczycielska umiejętności uczniów	15
VII. Wsparcie dla nauczycieli	16
VIII. Kontynuacja programu dla klas z pilotażu 2023/2024	17
IX. Dyskusja	17
X. Podsumowanie	19
Suplement - wyniki pilotażu dla Warszawy	21
I. Ewaluacja postępów uczniów w Warszawie	22
A. Zaliczone zadania w poszczególnych rozdziałach	22
B. Quizy - wyniki warszawskich 4-klasistów	24
C. Sprawdzian #1 – klasa 4	24
II. Wsparcie dla nauczycieli	25
III. Kontynuacja programu dla uczniów warszawskich	25

Programowanie = Nasz Drugi Język

Wyniki pilotażu

Analiza wyników uczniów pokazuje, że program jest realizowany skutecznie:

W pilotażu brali udział **wszyscy nauczyciele informatyki** klas 4-6 ze wszystkich szkół podstawowych w wybranych 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 7.000** rozwiązanych zadań, które sprawdziła za niego automatyczna sprawdzarka

Każdy uczeń rozwiązał średnio **99 zadań** w trakcie roku szkolnego 2023/2024 (20-25 godzin lekcyjnych + ewentualnie praca własna)

25% uczniów rozwiązało 100% udostępnionych zadań, kolejne 55% uczniów zrealizowało program na ocenę **bardzo dobrą** lub **dobrą**

91% uczniów przystąpiło do pierwszego przekrojowego sprawdzianu i uzyskało średni wynik **94%**
93% uczniów przystąpiło do drugiego przekrojowego sprawdzianu i uzyskało średni wynik **80%**

I. Wprowadzenie

Od roku 2017 obowiązuje nowa podstawa programowa dla przedmiotu informatyka, która stanowi, że każdy uczeń od 1 klasy szkoły podstawowej do ostatniej klasy szkoły ponadpodstawowej ma co najmniej 1 godzinę lekcyjną tygodniowo w planie zajęć przeznaczoną na lekcje informatyki. Jej głównym celem jest kształcenie myślenia komputacyjnego, specyficznego dla informatyków sposobu podejścia do rozwiązywania problemów: zrozumienia problemu, wymyślenie rozwiązania, zapisanie go w środowisku formalnym, testowanie, w tym analiza wyników i iteracyjne poprawianie rozwiązania, aż do uzyskania w pełni poprawnego rozwiązania. Kształcenie myślenia komputacyjnego odbywa się poprzez naukę podstaw programowania opartą o praktyczne rozwiązywanie zadań i przejście pełnej ścieżki stworzenia cyfrowego rozwiązania.

Ze względu na brak egzaminu, który mógłby obiektywnie sprawdzić ogólne umiejętności uczniów w zakresie podstaw programowania na koniec szkoły podstawowej w zasadzie nie ma praktycznej weryfikacji poziomu umiejętności uczniów w tym zakresie. Częściowe informacje można uzyskać od dyrektorów szkół ponadpodstawowych i nauczycieli uczących informatyki, gdy nowe roczniki uczniów trafiają do ich klas o profilu informatycznym. W ogromnym procencie uczniowie ci nie mają wymaganej na wejściu wiedzy, by mogli rozpocząć edukację na oczekiwanym poziomie ponadpodstawowym. Można się spodziewać, że poziom uczniów, którzy nie wybrali profilu informatycznego w zakresie umiejętności podstaw programowania jest podobny lub niższy.

Niestety więc, rzeczywistość pokazuje, że cele podstawy programowej w zakresie nauczania podstaw szeroko pojętego programowania w szkołach podstawowych nie są realizowane. Wydaje się, że jest szereg bazowych powodów dlaczego tak się dzieje. Pierwszy to fakt, że nauczyciele informatyki w szkołach podstawowych, przy zmianie przedmiotu z głównie skupionego na pracy z różnego rodzaju aplikacjami na przedmiot ścisły skupiony na nauce programowania, nie zostali odpowiednio przygotowani do zmiany. Wśród nauczycieli informatyki w szkołach podstawowych trudno spotkać nauczyciela, który ukończył studia informatyczne. Większość to nauczyciele, którzy kwalifikacje do nauczania przedmiotu informatyka uzupełnili na studiach podyplomowych, w ramach których nie mieli okazji studiować podstaw programowania, a główny akcent położony był na technologiach informacyjnych. Drugim powodem są programy nauczania i podręczniki, które interpretują podstawę programową ustalając priorytety, w których jedynie niewielki odsetek czasu poświęcony jest na naukę programowania, a 70-80% na tematy głównie związane z technologiami informacyjnymi. Trzecim powodem są wybierane środowiska programistyczne do nauki podstaw programowania. Są one albo tak skomplikowane, że uczniowie najczęściej przepisują kod z tablicy lub podręcznika, bez jego zrozumienia lub tak bogate w opcje i animacje, że duża część uczniów ucieka w zabawę, bez faktycznego przejścia przez proces myślenia komputacyjnego.

II. Założenia programu pilotażowego

W czerwcu 2023 roku powstała [inicjatywa „Programowanie = Nasz drugi język”](#), którą zainicjował Miron Mironiuk, przedsiębiorca, prezes Cosmose AI - firmy IT o globalnym charakterze. Jej celem jest stworzenie politycznych, organizacyjnych i finansowych ram by wprowadzić faktyczną powszechną naukę podstaw programowania w szkole. Program pilotażowy tej inicjatywy przeprowadzony został w bliskiej współpracy, ze wsparciem prezydentów miast, biur edukacji, Ministerstwa Cyfryzacji, MEN oraz NASK.

Partnerem edukacyjnym tej inicjatywy w 2023/2024 roku jest InstaKod Placówka Edukacji Informatyczno-Matematycznej, której celem jest popularyzacja nauczania podstaw programowania wśród dzieci i młodzieży, a programem nauczania realizowanym w projekcie jest „Informatyka dla klas 4-8. InstaKod. Programowanie od podstaw”.

Oparcie inicjatywy PNDJ na programie i wieloletnich doświadczeniach InstaKod oraz stworzenie zespołu programu pilotażowego PNDJ 2023/2024 na czele z profesorem Krzysztofem Diks, konsultantem podstawy programowej dla przedmiotu informatyka, zaowocowały stworzeniem ram pilotażu.

- Program został 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 podejścia do problemu i jego rozwiązania w sposób jaki robi to informatyk: 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.

III. Ramy organizacyjne i uczestnicy pilotażu

W pilotażu uczestniczyli nauczyciele informatyki prowadzący klasy 4-6 oraz ich uczniowie szkół podstawowych z gmin Syców (10 000 mieszkańców), Chełm (60 000 mieszkańców) i Zduńska Wola (39 500 mieszkańców). Istotne jest podkreślenie, że jedyne kryterium doboru nauczycieli i uczniów było geograficzne. W projekcie wzięli udział wszyscy nauczyciele uczący informatyki na poziomie klas 4-6 oraz wszyscy uczniowie z wybranych 3 gmin, a nie tylko zainteresowani nauczyciele i uzdolnieni uczniowie.

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

Tabela 1. Liczba szkół, nauczycieli i uczniów uczestniczących w pilotażu na poziomie klas 4 w Chełmie, Sycowie, Zduńskiej Woli i Warszawie w roku szkolnym 2023/2024. Źródło: instakod.pl

Do programu dołączyli wybrani nauczyciele i ich uczniowie ze wskazanych szkół w Warszawie. Realizacja programu w stolicy rozpoczęła się z dwumiesięcznym przesunięciem szkolenia nauczycieli, a faktyczna realizacja lekcji programowania w klasach rozpoczęła się na początku drugiego semestru 2023/2024. Ocena jego realizacji w Warszawie ma dużą wartość związaną ze

specyfiką wdrażania programu w dużym mieście. Wyniki osiągnięte przez uczniów i nauczycieli z Warszawy na koniec roku szkolnego są bardzo podobne do wyników osiągniętych w pierwszym semestrze w 3 gminach, które wystartowały w wrześniu 2023 i prezentowane są w suplemencie do niniejszego raportu.

Nauczyciele i uczniowie otrzymali dostęp do kont dla nauczycieli i uczniów na platformie edukacyjnej instakod.pl z dostępem do podręczników, zbiorów zadań, środowiska programistycznego i materiałów metodycznych.

Nauczyciele zostali objęci wielopoziomowym wsparciem w formie szkoleń i systematycznych całorocznych spotkań z mentorem. Ich głównym celem była realizacja podstaw programowania na lekcjach informatyki we wszystkich prowadzonych przez nauczycieli klasach 4-6. Było to nie tylko związane z koniecznością podniesienia swoich umiejętności programistycznych i zdobyciem nowego warsztatu metodycznego, ale również z koniecznością pomocy uczniom w przestawieniu się z funkcjonowaniem na niewymagającym przedmiocie opartym o poznawanie technologii informatycznych na przedmiot ściśle bliski matematyce, oparty o modele matematyczne i podstawowe pojęcia informatyczne. Nauczyciele uczestniczący w pilotażu otrzymali comiesięczne stypendia, które były dodatkowym docenieniem i motywacją do pracy.

IV. Program edukacyjny

Pilotaż jest realizowany zgodnie z oryginalnym programem nauczania „[Informatyka dla klas 4-8. InstaKod. Programowanie od podstaw](#)” autorstwa Ewy Gąsienica-Samek oraz Andrzeja Gąsienicy-Samka, mistrza świata w programowaniu zespołowym, trzykrotnego złotego medalisty Olimpiady Informatycznej, autora edukacyjnego środowiska programistycznego Assembly oraz platformy edukacyjnej instakod.pl.

Program ten powstawał przez wiele lat 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 7 lat był modyfikowany tak, by dostosować jego poziom i treści do przeznaczonego na lekcje informatyki czasu (1h w tygodniu), ale przede wszystkim by zrealizować postawione cele.

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

Na każdy rok nauczania przewidziane jest 10 modułów (rozdziałów). Na każdy rok nauczania (poziom klasy) zdefiniowany jest główny temat, któremu poświęcona jest większość czasu – w klasach 4 są to operacje arytmetyczne na zmiennych, w klasach 5 instrukcja warunkowa, a w klasach 6 wprowadzenie do prostych pętli. Pierwsze dwa rozdziały na każdym poziomie klasy są przypomnieniem wiedzy i przećwiczeniem pojęć, które były głównym tematem nauki w poprzednim roku, a ostatnie dwa rozdziały zarysowaniem głównej tematyki kolejnego roku. Tak zdefiniowany spiralny charakter programu pozwala na rozbudowywanie zbioru konstrukcji programistycznych i wzrost stopnia trudności i złożoności wykonywanych zadań.

Zadanie: IV 4.P1

Napisz program, który wczyta liczbę, doda do niej 3 i wypisze wynik.

Przykład 1

Dla liczby 1 program powinien wypisać:

Konsola

1

4

Przykład 2

Dla liczby 5 program powinien wypisać:

Konsola

5

8

Przykład 1. Przykład zadania dla klasy 4. Źródło: instakod.pl

Edytor

Wczytaj do B

Zwiększ B o 3

Wypisz pudełko B

1 x

2 x

3 x

Przykład 2. Przykład rozwiązania zadania dla klasy 4. Źródło: instakod.pl

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 oraz **quizy** na najprostszym poziomie sprawdzające, czy uczniowie opanowali temat w stopniu podstawowym.

Zadanie: K-V 4.9

Staś i Jaś grali w kapsle. Obaj chłopcy zaczęli grę z wynikiem 10 punktów bazowych. Daną rundę wygrać może tylko jeden gracz. Chłopcy grali przez trzy rundy. Staś wygrał dwa razy. Wygrana oznacza zdobycie pewnej liczby punktów, a przegrana oznacza stratę pewnej liczby punktów. Napisz program, który wczyta, ile punktów uzyskuje się za wygraną, ile traci za przegraną, a następnie wyświetli w oddzielnych liniach punkty Jasia i Stasia pod koniec gry jak w przykładzie.

Przykład 1

Dla liczb 8 i 4 program powinien wypisać:

Konsola

8

4

wynik Jasia 10
wynik Stasia 22

Przykład 2

Dla liczb 7 i 1 program powinien wypisać:

Konsola

7

1

wynik Jasia 15
wynik Stasia 23

Przykład 3. Przykład trudniejszego zadania dla klasy 4. Źródło: instakod.pl

Dla uczniów chętnych by zmierzyć się z zadaniami wykraczającymi daleko poza materiał lekcji informatyki dodane są dodatkowe rozdziały zawierające **zadania konkursowe** matematyczno-informatycznego konkursu **InstaLogik**, opartego o środowisko Assembly, będące pierwszym krokiem w kierunku olimpiady informatycznej dla szkół podstawowych. Najbardziej samodzielnych i zainteresowanych uczniów nauczyciele mogą zgłosić do udziału w bieżącej edycji konkursu InstaLogik, umożliwiając im konkurowanie z rówieśnikami z całej Polski.

Stopień osiągnięcia przyjętych efektów uczenia się jest weryfikowany za pomocą dwóch przekrojowych **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 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. Wyświetla wyniki wygenerowane przez program ucznia oraz wyniki oczekiwane, 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 w 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 poziomu kolejnej klasy.

W pilotażu wzięli udział przede wszystkim uczniowie klas 4, którzy rozpoczęli zakładany w programie 3-letni cykl nauki w środowisku Assembly zgodnie z założeniami programu edukacyjnego „Informatyka dla klas 4-8. InstaKod. Programowanie od podstaw”. Poza klasami 4, do pilotażu włączono uczniów na poziomie klas 5 i 6, które nie realizowały tego programu w poprzednich latach, a nawet część uczniów klas 7 i 8. Dla celów pilotażu stworzono więc modyfikację programu, by umożliwić wszystkim start od początku. W roku szkolnym 2023/2024 we wszystkich klasach z poziomów 4-5 był realizowany ten sam program:

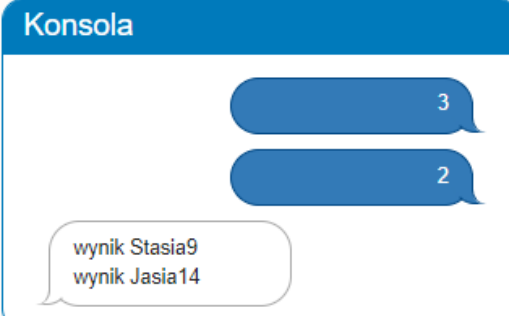
1. Wejście i wyjście.
2. Wyjście, stałe i zmienne.
3. – 6. Operacje arytmetyczne.
7. – 8. Proste wyrażenia arytmetyczne (suma, różnica).
9. – 10. Instrukcja warunkowa.

W klasie 6 (i we włączonych do programu przez nauczycieli klasach 7 i 8) zaplanowano szybszą realizację tematów odnoszących się do operacji arytmetycznych (3 tematy) i zwiększenie o jedną lekcję zajęć poświęconych instrukcji warunkowej (3 tematy).

V. Realizacja programu w roku szkolnym 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.

Testowanie programu

Rezultat	Twoja odpowiedź	Prawidłowa odpowiedź
Zła odpowiedź		
Zła odpowiedź		

Przykład 4. Przykład wyników testów dla błędnego rozwiązania zadania z Przykładu 3. Źródło: instakod.pl

Lekcje podzielone są zwykle na dwie części. W pierwszej części nauczyciel **wprowadza nowe pojęcia** i wspólnie z klasą **rozwiązuje kilka przykładowych zadań** przechodząc całą ścieżkę rozwiązania zadania. W szczególności podchwytuje sugestie uczniów, które wprowadzają błędy do rozwiązania, by wspólnie z klasą przejść przez testowanie rozwiązania, analizę błędów i jego poprawianie. Wprowadzenie tematu i omówienie przykładowych zadań znajdują się w podręczniku dostępnym na koncie ucznia, do którego uczniowie mogą sięgnąć w razie nieobecności na lekcji, wątpliwości związanych z rozwiązaniem lub chęci samodzielnego przerobienia kolejnych tematów. W drugiej części lekcji nauczyciel przeznacza **czas na pracę własną uczniów**. To tu odbywa się główna część nauki poprzez samodzielne rozwiązywanie zadań przez uczniów na ich kontach.

Nauczyciel służy wsparciem indywidualnie uczniom, zadając pytania nakierowujące, unikając dawania odpowiedzi, dba o atmosferę skupienia, regularnie sprawdza liczbę zaliczonych przez uczniów zadań zauważając i doceniając wykonaną przez uczniów pracę w postaci liczby zaliczonych zadań. Nauczyciel zachęca uczniów, którzy płynnie poruszają się w temacie do

mądrej pomocy koleżeńskiej. Ma to wiele zalet. Przede wszystkim uczeń może otrzymać pomoc nie tylko od nauczyciela, który w klasie jest jeden. Nie mniej ważne są: budowanie umiejętności współpracy oraz głębsze rozumienie problemów przez tych, którzy służą pomocą.

W analizie wyników uczniów **łącznie liczba rozwiązanych przez ucznia w danym temacie zadań** pełni kluczową rolę. Pojęcia wprowadzane i ćwiczone w kolejnych tematach bazują na wiedzy i utrwalonych umiejętnościach we wcześniejszych tematach. Rozwiązując zadania w kolejnych tematach uczniowie mogą wrócić do wcześniejszych zagadnień 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 rozdziałów. 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. Od początku realizacji programu sami uczniowie klas 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli rozwiązyli **średnio po 73 zadania ćwiczeniowe**, a łącznie z przykładami, quizami i zadaniami z *, których w omawianych dalej tabelach nie pokazujemy **średnio 99 zadań**. Nauczyciel ma pod opieką średnio 70 uczniów klas 4, 5, 6. To daje dużą liczbę zadań programistycznych rozwiązanych przez jego uczniów, na poziomie **7000 zadań**. Sprawdzenie ręcznie takiej liczby zadań byłoby dla nauczyciela wielkim obciążeniem.

VI. Ewaluacja postępów uczniów klas 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli

Pełna ocena programu będzie możliwa po zakończeniu całego cyklu nauczania w klasach 4-6, a następnie w klasach 7-8. W dalszej części raportu przedstawiamy dane statystyczne i analizę wyników realizacji programu w **klasach 4-tych w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli** w roku szkolnym 2023/2024.

Udział wybranych nauczycieli i uczniów z Warszawy w pilotażu ma dużą wartość związaną z realizacją projektu w specyficznych uwarunkowaniach dużego miasta. Niemniej ze względu na fakt, że jedynie wybrani nauczyciele, a nie wszyscy realizowali pilotaż w Warszawie, nie można uznać ich wyników jako podstawy do wyciągania wniosków na cały kraj. Wyniki pilotażu warszawskiego znajdują się w suplemencie do niniejszego raportu.

Klasy 5 i 6 nie miały możliwości realizacji programu zgodnie z założeniami programu nauczania, zaczynając od 3 letniego cyklu nauki podstaw programowania w środowisku wizualnym w klasie 4, by następnie w klasach 7-8 przejść do pracy w bardziej złożonym środowisku tekstowym. Dlatego w analizie wyników nie wzięto pod uwagę danych tych klas. Należy jednak podkreślić, że statystyki dotyczące klas 5 i 6 są bardzo podobne.

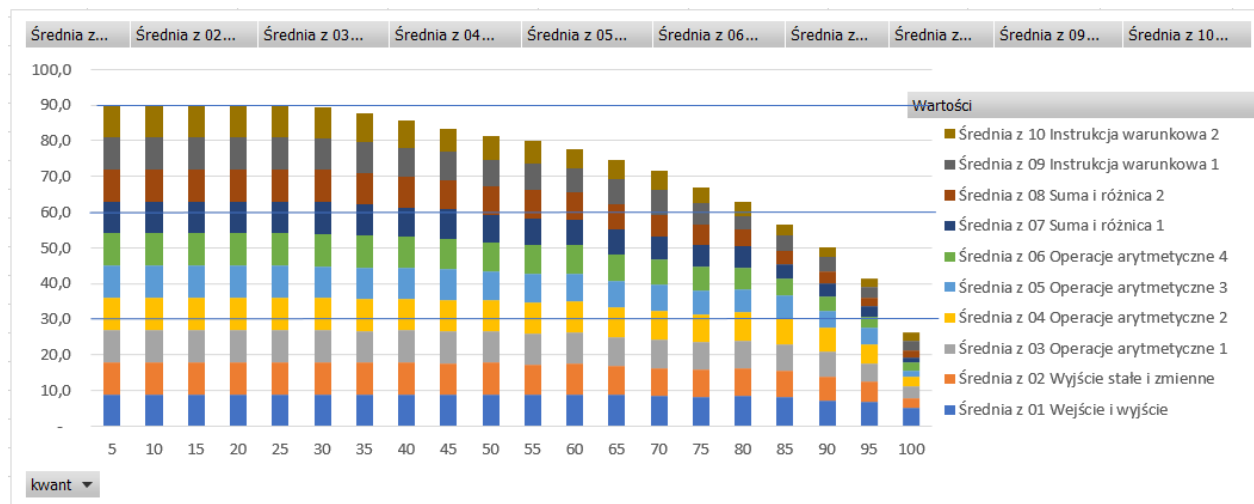
Ewaluacja postępów uczniów odbywa się na czterech poziomach.

- A. Miara wykonanej pracy - liczba zaliczonych w każdym rozdziale zadań ćwiczeniowych
- B. Zaliczenie quizu z każdego tematu
- C. Wyniki dwóch przekrojowych sprawdzianów
- D. Ewaluacja nauczycielska umiejętności uczniów

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

A. Zaliczone zadania w poszczególnych rozdziałach

Poniższy wykres pokazuje łączną liczbę zaliczonych przez uczniów klas 4 zadań w podziale kolorystycznym na rozdziały (średnio dla uczniów połączonych w 5% kwanty). Wyniki uczniów przesortowane są malejąco według łącznej liczby zaliczonych zadań.



Wykres 1. Łączna liczba zaliczonych przez uczniów zadań w podziale kolorystycznym na rozdziały w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w roku szkolnym 2023/2024 (średnio dla uczniów połączonych w 5% kwanty). Stan na 2024-05-30. Źródło: instakod.pl

Trzy linie oznaczone na Wykresie 1 wyznaczają poziomy:

- 90 zadań - maksimum dostępnych w 10 bazowych rozdziałach,
- 60 zadań - powyżej której zaczynają się zadania 3 poziomu trudności i ocena pracy sugerowana przez system wynosi 5 oraz
- 30 zadań na pierwszym poziomie trudności, które z założenia powinni rozwiązywać nawet najślabi uczniowie, być może z pomocą nauczyciela. Istotne jest to, by każdy uczeń na lekcji miał dostęp do zadań na możliwym dla niego do zrozumienia poziomie trudności i wykonywał wysiłek rozumienia i ćwiczenia.

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 z * 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 rozwiązywali prawie wszystkie zadania ze zrealizowanych przez klasę tematów.

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

Tabela 1. Średnia liczba rozwiązanych zadań w podziale na rozdziały w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w roku szkolnym 2023/2024 dla uczniów połączonych w 5% kwanty. Stan na 2024-05-30. Źródło: instakod.pl

Uczeń ma dostęp na koncie ucznia 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 od tego w którym momencie zostaną rozwiązane. Jest ona dla ucznia informacją, jakiej oceny może spodziewać się na sprawdzianie.

Do każdego rozdziału przypisane są: 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 schematu z Tabeli 2.

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 tabeli 1, pokazuje poziom trudności zadań, które rozwiązyali uczniowie w podziale uczniów na 5% kwanty: 1- proste, 2- średniej trudności, 3- trudne.

kwanty co 5%	Średnia z 02								Średnia z 09 Średnia z 10	
	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	Średnia z 07 Suma i różnica 1	Średnia z 08 Suma i różnica 2	Instrukcja warunkowa 1	Instrukcja warunkowa 2
5	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
10	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
15	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
20	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
25	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
30	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
35	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
40	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
45	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
50	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
55	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3
60	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2
65	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2
70	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2
75	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 2
80	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2	★ 3	☆ 2	☆ 2	☆ 2
85	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 1
90	★ 3	★ 3	★ 3	★ 3	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 1
95	★ 3	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 2	☆ 1	☆ 1	☆ 2	☆ 1
100	☆ 2	☆ 1	☆ 2	☆ 1	☆ 1	☆ 1	☆ 1	☆ 1	☆ 1	☆ 1

Tabela 3. Poziom trudności zadań rozwiązanych przez uczniów w podziale na rozdziały w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w roku szkolnym 2023/2024 dla uczniów połączonych w 5% kwanty. Stan na 2024-05-30. Źródło: instakod.pl

Łącznie **25% uczniów to uczniowie osiągający wzorowe wyniki, którzy rozwiązali 100% dostępnych zadań.** Są to uczniowie o uzdolnieniach matematyczno-informatycznych. Warto zwrócić uwagę, że część z tych uczniów samodzielnie realizowała kolejne tematy w stosunku do tych, które na bieżąco omawiał w ich klasie nauczyciel i wyprzedzali tempo pracy klasy.

Kolejne **30% uczniów realizowało cały program** osiągając wyłącznie bardzo dobre wyniki.

25% uczniów realizowało cały program osiągając bardzo dobre lub dobre wyniki.

15% uczniów realizowało cały program osiągając dobre lub dostateczne wyniki, z przewagą wyników dobrych.

Dolne **5% uczniów pracowało w tempie poniżej oczekiwanego poziomu, 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.

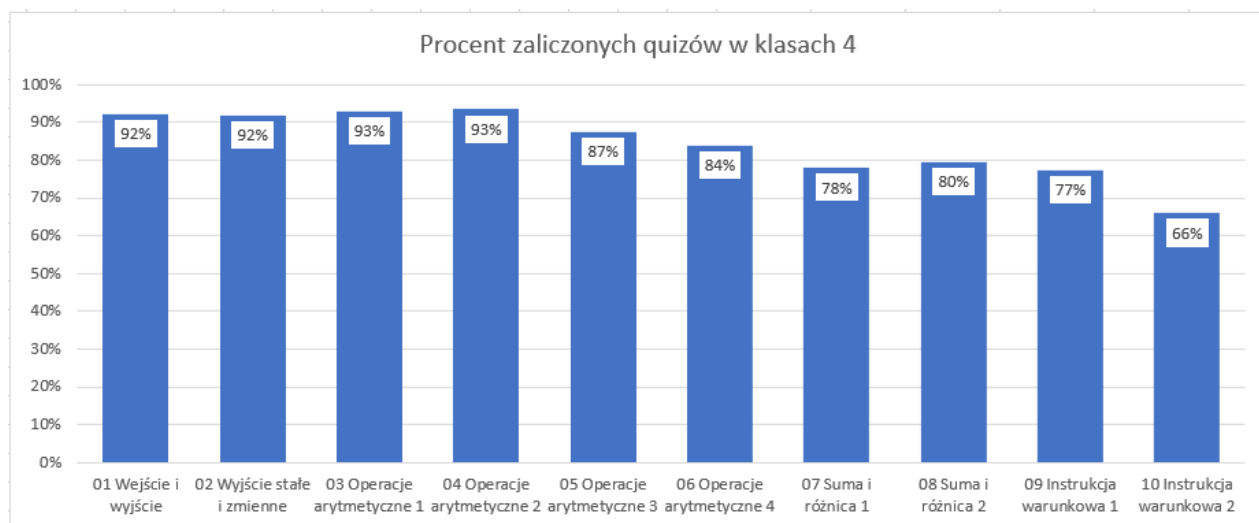
Na indywidualnych spotkaniach mentora z nauczycielami prowadzącymi klasy omawiane były postępy poszczególnych klas. Szczególną uwagę poświęcono uczniom wyprzedzającym tempo pracy klasy oraz uczniom rozwiązującym mniej niż średnią liczbę zadań w rozdziale.

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. Na kontach uczniów, poza bazowym podręcznikiem i zbiorem zadań udostępnione są dodatkowe rozdziały z zadaniami wykraczającymi poza program o charakterze konkursowym. 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 zachęcali 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 odpowiednio 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.** Przestrzeniać do przemyśleń są nieobecności uczniów, które na przedmiocie w wymiarze 1 godziny lekcyjnej tygodniowo znacząco wpływają na osiągnięte postępy w nauce.

B. Quizy do każdego rozdziału

Każdy temat kończy się quizem udostępnianym w warunkach kontrolowanych przez nauczyciela. Procent uczniów w klasie, którzy zaliczyli dany quiz ilustruje **Wykres 2**.



Wykres 2. Procent uczniów, którzy zaliczyli quiz w poszczególnych rozdziałach w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli w roku szkolnym 2023/2024. Stan na 2024-05-30. 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 rozdziału, 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. Quizy z poszczególnych tematów zaliczyło od 93% do 66% uczniów. Duża część uczniów, którzy nie zaliczyli quizu do niego nie podeszło ze względu na nieobecność w czasie quizu oraz w terminie, gdy był kolejny raz udostępniany.

C. Sprawdziany – 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 materiału z rozdziałów 1-4 oraz drugi z rozdziałów 5-8.

W klasach czwartych do pierwszego sprawdzianu **przystąpiło 91% uczniów i uzyskali średnią ze sprawdzianu 94%**.

Do drugiego sprawdzianu **przystąpiło 93% uczniów i uzyskali średnią ze sprawdzianu 80%**.

Wyniki te są odzwierciedleniem liczby rozwiązanych i zaliczonych przez uczniów w pracy własnej zadań. Pokazuje to, że faktycznie praktyka czyni mistrza.

D. Ewaluacja nauczycielska umiejętności uczniów

By uzupełnić wyniki uczniów oparte na liczbie zaliczonych zadań ćwiczeniowych, zaliczonych quizów i przeprowadzonych w warunkach kontrolowanych przekrojowych sprawdzianach, nauczyciele zostali poproszeni o dokonanie głębszej ewaluacji obserwowanych przez nich zdobytych przez uczniów umiejętności oraz oceny swoich kompetencji.

Nauczyciele uczestniczący w projekcie pilotażowym dostrzegają, że edukacja z zakresu programowania kształtuje nie tylko specyficzne umiejętności związane z programowaniem, ale przede wszystkim rozwija uniwersalne zdolności rozwiązywania problemów. Proces ten obejmuje generowanie kreatywnych rozwiązań, ich precyzyjne zapisywanie oraz dogłębną analizę. Podkreślają, że nabyte kompetencje znajdują zastosowanie w innych dziedzinach nauki i życiu codziennym, co stanowi znaczący sukces edukacyjny. Taki rozwój umiejętności przekracza tradycyjne ramy nauczania, wymaga od uczniów głębszego zrozumienia i umiejętności transferu wiedzy. Ponadto niemal wszyscy nauczyciele potwierdzają, że programowanie sprzyja rozwojowi umiejętności czytania ze zrozumieniem, obserwując znaczący postęp w tym obszarze.

Ogromna część nauczycieli wskazuje na budowanie umiejętności współpracy, pracy w zespole przy okazji pomocy koleżeńskiej podczas rozwiązywania zadań. To bardzo nieoczywista obserwacja, że programowanie kształtuje współpracę. Raczej wyobrażenie jest takie, że uczniowie rozwiązując zadania programistyczne całkowicie wyłączają się z otoczenia i nie widzą innych. A jednak w praktyce okazuje się, że jest duża przestrzeń do współpracy, zarówno przy wspólnym wymyślaniu rozwiązań, jak i przy okazji wsparcia słabszych uczniów przez mocniejszych, którzy wchodzą w rolę asystenta nauczyciela oraz nakierowują kolegów i koleżanki na samodzielne znalezienie luki w swoim rozwiązaniu.

Z umiejętnością analizowania poprawności swoich rozwiązań nauczyciele wiążą budowanie samodzielności, cierpliwości, dokładności. W ankiecie ewaluacyjnej piszą o poczuciu sprawczości uczniów, satysfakcji i radości z zaliczanych zadań. Wielu osobom, które nie znają prostego w formie środowiska Assembly i patrzą na zbiory zadań oparte o proste obliczenia matematyczne, nasuwa się myśl, że nie jest to dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów. Zaangażowanie uczniów w aktywność najczęściej wiązana jest z „zainteresowaniem” ucznia, atrakcyjnością formy. Okazuje się jednak, że dobrze zdefiniowany sukces (zaliczone zadanie) jest wystarczający, by dać uczniom poczucie sukcesu i chęć, by pracować dalej.

Ocena platformy jest zdecydowanie pozytywna. Zwraca się uwagę na to, jak platforma umożliwia dostosowanie procesu nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów, co jest entuzjastycznie przyjmowane przez nauczycieli. Ułatwia organizację pracy, umożliwia automatyczne zaliczanie zadań, wystawianie ocen oraz monitorowanie postępów, co z kolei pozwala nauczycielom efektywniej wykorzystać czas na indywidualne wsparcie uczniów, zarówno tych wymagających dodatkowego wsparcia, jak i tych o wyższych umiejętnościach. Nauczyciele zauważają, że dzięki temu mogą poświęcić czas indywidualnie uczniom słabszym i mocniejszym.

VII. 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 osiąść 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 4-6, 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 4-6, pokazane zostały przykładowe rozwiązania zadań w udostępnionym środowisku programistycznym Assembly, nauczyciele otrzymali 45 zadań przekrojowych z programu klas 4-6 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 roku szkolnym 2023/2024 przeprowadzono 20 spotkań metodycznych online dla nauczycieli w 7-8 osobowych grupach. Celem tych spotkań 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 4-6 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. Nauczyciele przerobili w ramach zajęć wspierających pełen zbiór zadań programów 4, 5 i 6 klasy oraz zmierzili się z szeregiem zadań poziomu konkursowego. Średnio nauczyciele zaliczyli na swoich kontach **367 zadań**.

Nauczyciele wysoko oceniają wsparcie szkoleniowe, jakie otrzymali. Z ankiecie ewaluacyjnej piszą, że w czasie ich kariery nauczycielskiej i masie szkoleń, w których uczestniczyli, nigdy nie dostali tak praktycznego wsparcia. Doceniają szkolenie wstępne, które dało im przekonanie, że mogą zacząć pracę z klasą i że dadzą radę sprostać uczeniu programowania, a regularne spotkania przez cały rok szkolny – lekcja po lekcji, kiedy budowali swój warsztat pracy również poprzez dyskusję o wynikach pracy klas i omawianiu, jak poszczególne klasy prowadzić, utrwalały ich kompetencje i pewność siebie. Rozwiązali większość zadań programów klas 4, 5, 6,

aktualnie są otwarci i chętnie zagłębiają się w zadania wychodzące ponad program SP na poziomie zadań konkursowych. Niemal wszyscy oceniają, że aktualnie ich umiejętności programistyczne są wystarczające by swobodnie poruszać się po tematyce lekcji programowania na poziomie klas 4-6.

VIII. Kontynuacja programu dla klas z pilotażu 2023/2024

Program nauczania podstaw programowania jest zbudowany spiralnie. Proponuje naukę podstaw programowania przez pierwsze trzy lata w prostym środowisku wizualnym Assembly, by po trzech latach uczniowie byli gotowi przejść do bardziej skomplikowanych środowisk tekstowych. Realizacja rozdziałów związanych z głównym pojęciem pierwszego roku nauki, którym są operacje arytmetyczne na zmiennych, umożliwia tegorocznym klasom 4 i 5 kontynuację nauki na poziomie dedykowanym dla drugiego roku nauki. Głównym pojęciem ćwiczonym w kolejnym roku będzie instrukcja warunkowa. Klasy 6 (oraz wybrane przez nauczycieli klasy 7 i 8 włączone do projektu) zrealizowały część drugiego roku nauczania podstaw programowania. W przyszłym roku będą realizowały usztyty dla nich na miarę program łączący drugi i trzeci rok nauki skupiony na pojęciach instrukcji warunkowej i prostych pętlach. Uczniowie ci po zakończeniu przyszłego roku będą gotowi rozpocząć naukę w środowisku tekstowym.

IX. Dyskusja

Głównym celem zajęć informatycznych wg podstawy programowej jest zbudowanie umiejętności rozwiązywania problemów z wykorzystaniem środowiska formalnego. Podstawą ćwiczenia tej umiejętności są zadania z jednoznacznie określoną poprawnością, dzięki czemu można przejść przez pełen proces informatycznego podejścia do problemu, zrozumienia go, wymyślenia rozwiązania, zapisania w środowisku formalnym, sprawdzenia poprawności, analizy błędów, aż do wygenerowania całkowicie poprawnego rozwiązania. Za miarę poziomu realizacji tego celu można przyjąć liczbę rozwiązanych przez uczniów zadań ćwiczeniowych i wyniki sprawdzianów. Według tej miary przeprowadzony pilotaż okazał się sukcesem. Średnia liczba rozwiązanych zadań przez uczniów w klasach 4 w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli wyniosła 73 z dostępnych 90 zadań (a wliczając dodatkowe zadania z gwiazdką, quizy, sprawdziany i zadania konkursowe, aż 99), a wyniki dwóch przekrojowych sprawdzianów wyniosły średnio odpowiednio 94% i 80%

Na sukces wpłynęło wiele czynników. Po pierwsze, dobrze przemyślane i sprawdzone środowisko edukacyjne z przystępnym językiem programowania, platformą wspomagającą proces nauczania, materiałami na lekcję i obudową metodyczną do lekcji. Po drugie systematyczna praca nauczycieli i uczniów skupiona na rozwiązywaniu zadań programistycznych rozłożona w czasie. Po trzecie wsparcie zespołu projektowego w formie całorocznych systematycznych szkoleń i opieki mentora. Po czwarte wsparcie ze strony dyrektorów szkół, biur edukacji, prezydentów miast.

Nie obyło się bez trudności. Należy tu wymienić wstępny opór nauczycieli i wątpliwości rodziców, zmianę charakteru lekcji z multimedialnej na wymagającą wysiłku intelektualnego pracę nad rozwiązywaniem zadań oraz stres związany z początkowymi niepowodzeniami.

Trzeba podkreślić, że program obligował nauczycieli i uczniów do wytężonej pracy intelektualnej i nakładu pracy na usamodzielnienie uczniów. Uczniowie, którzy początkowo zgłaszali ogólne problemy, że nic nie rozumieją, a program im nie działa, nauczyli się czytać zadania ze zrozumieniem, analizować i zastanawiać nad poprawnością swoich rozwiązań i samodzielnie wyszukiwali błędy.

Po przeprowadzeniu pilotażu rodzi się wniosek, że warunkiem koniecznym skutecznego procesu nauczania w zakresie podstaw programowania jest program skupiony na budowaniu tych umiejętności. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem środowiska formalnego, w którym zadania są ściśle wyspecyfikowane i sprawdzane automatycznie kształtuje umiejętność myślenia komputacyjnego i rozwija kompetencje informatyczne. Warto podkreślić, że zadania muszą być dostosowane do poziomu uczniów, a wykorzystywane modele matematyczne powinny być tak proste, by nie mnożyć poziomu komplikacji rozwiązań uniemożliwiając dużej części uczniów ćwiczenie. Wskazane jest, aby środowisko programistyczne było możliwe łatwe do poznania, ale rozbudowane pod względem możliwości rozwiązywania zadań algorytmicznych. Wykorzystanie platformy oferującej dużą liczbę zadań umożliwiających trening oraz stopniowanie poziomów trudności i dostosowanie do indywidualnych możliwości ucznia stymuluje uczniów do systematycznej i wytężonej pracy.

Niezwykle ważnym elementem programu jest metodyka. Każda lekcja zakłada podział czasu na wspólne omówienie przykładowych zadań oraz pracę własną uczniów. Towarzyszy temu budowanie atmosfery skupienia, wsparcie ucznia w jego usamodzielnianiu, gdzie nauczyciel stawia pytania nakierowujące, a nie udziela gotowych odpowiedzi. Dla ucznia ważne jest podkreślenie wartości ćwiczenia, zauważenie i docenienie jego sukcesów.

Ponieważ zadania są rozwiązywane na platformie nauczyciel ma pełen raport aktywności uczniów i klasy i może na bieżąco prowadzić ewaluację procesu kształcenia. Ewaluacja opiera się na obiektywnej ocenie umiejętności rozwiązywania problemów z wykorzystaniem środowiska formalnego, a w przypadku quizów i sprawdzianów z pracą w warunkach kontrolowanej samodzielności.

Powyższe elementy, choć konieczne i wydawałoby się, że kompleksowe, nie dawały oczekiwanych efektów. Nauczyciele rejestrujący się na platformie poza projektem, bądź nie rozpoczynali pracy z klasą, bądź ją szybko porzucali. Kluczowe okazało się objęcie nauczycieli wielokierunkowym wsparciem i towarzyszenie im w pracy z klasą przez pierwszy rok ich pracy w projekcie. Szkolenie wstępne dało im spojrzenie całościowe na to czego i jak mają uczyć oraz pozwoliło nabrać przekonania, że mogą rozpocząć pracę z klasą. Całoroczne systematyczne spotkania wspierające stworzyły warunki do tego, by nauczyciele zrozumieli i sami rozwiązali wszystkie zadania ze zbioru dla klas 4-6 oraz otrzymali wsparcie organizacyjne – co i kiedy z daną klasą realizować na podstawie analizy postępów, wsparcie metodyczne – jak tłumaczyć podstawowe zagadnienia, by uczniowie zrozumieli oraz wsparcie techniczne. Najważniejsze, że pomoc, była przez cały czas trwania projektu, gdy pojawiały się trudności nauczyciele mogli je przedyskutować z mentorem i pozostałymi nauczycielami.

X. 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 73 zadań programistycznych, a **uwzględniając zadania dodatkowe z * średnio 99**, 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 przypadało **około 7,000** 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.

75% uczniów zrealizowało cały program osiągając bardzo dobre i dobre wyniki,

15% uczniów pracowało na poziomie dobrym lub dostatecznym, zaś

dolne 5% pracowało poniżej oczekiwanego poziomu, niemniej istotne jest to, że każdy uczeń pracował w klasie mierząc się z najprostszymi zadaniami.

91% uczniów podeszło do 1 sprawdzianu osiągając średni wynik 94%.

93% uczniów podeszło do 2 sprawdzianu osiągając średni wynik 80%.

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.

Najważniejszy w nauczaniu jest nauczyciel.

K. Diks

Ewa Gąsienica-Samek
Koordynator programu
edukacyjnego InstaKod

instaKod
Programowanie od podstaw

Profesor Krzysztof Diks
Przewodniczący Rady Programowej
pilotażu 2023/2024 PNDJ

Suplement - wyniki pilotażu dla Warszawy

W Warszawie program rozpoczął się szkoleniem wstępnym dla nauczycieli pod koniec października 2023. Nauczyciele mieli za cel zrealizować ze wszystkimi swoimi klasami pierwszy rozdział podstaw programowania do połowy grudnia 2023, by od stycznia 2024 konsekwentnie realizować podstawy programowania rozdział po rozdziale. Realizacja programu „Informatyka. Programowanie od Podstaw. InstaKod.” zakłada 2/3 roku szkolnego na naukę podstaw programowania, zaś pozostałą 1/3 na realizację projektów międzyprzedmiotowych z wykorzystaniem technologii informacyjnych (edytor tekstu, program do prezentacji multimedialnych, program graficzny, arkusz kalkulacyjny). W związku z powyższym założone zostało, że nauczyciele w roku szkolnym 2023/2024 powinni zrealizować około 60% programu podstaw programowania.

Poniższa tabela przedstawia porównanie rozpoczęcia i realizacji pilotażu w Chełmie, Sycowie i Zduńskiej Woli oraz w Warszawie

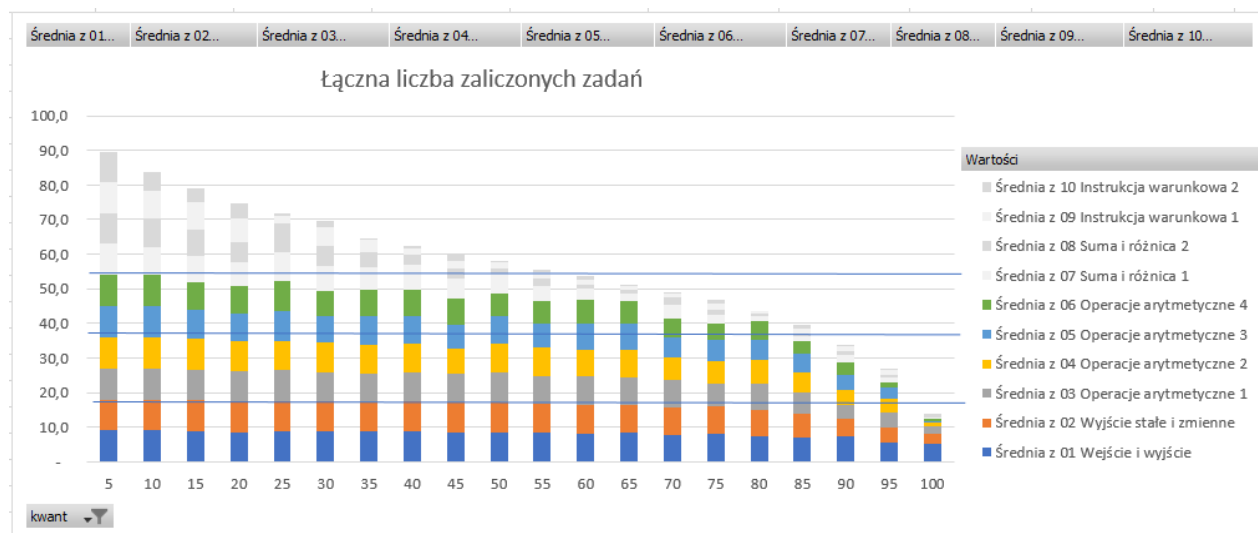
	Uczniowie z wszystkich szkół Chełma, Sycowa i Zduńskiej Woli	Uczniowie z wybranych 12 szkół z Warszawy
Pierwsze szkolenie wstępne dla nauczycieli	1-3 września 2023	24-26 października 2023
Czas realizacji programu na lekcjach informatyki	październik 2023 - kwiecień 2024	grudzień 2023 - kwiecień 2024
Zrealizowany 1 rozdział programu	październik 2023	grudzień 2023
Procent zrealizowanego programu klas 4	100%	60%
średnia liczba rozwiązanych zadań ćwiczeniowych poziomów 1-3	74	56
średnia liczba rozwiązanych wszystkich zadań - ćwiczeń, przykładów, quizów, zadań z *	99	73

Tabela 4. Harmonogram szkoleń i stopień realizacji programu pilotażowego dla Chełma, Sycowa i Zduńskiej Woli oraz dla Warszawy.

I. Ewaluacja postępów uczniów w Warszawie

A. Zaliczone zadania w poszczególnych rozdziałach

Poniższy wykres pokazuje łączną liczbę zaliczonych przez uczniów zadań w podziale kolorystycznym na rozdziały (średnio dla uczniów przesortowanych malejąco wg łącznej liczby rozwiązyanych zadań i połączonych w 5% kwanty). Na **szaro** oznaczone zostały zadania zrealizowane w rozdziałach dalszych niż zakładane do realizacji (pierwsze 6 rozdziałów) w roku szkolnym 2023/2024.



Wykres 3. Łączna liczba zaliczonych przez uczniów zadań w podziale kolorystycznym na rozdziały w klasach 4 w Warszawie w roku szkolnym 2023/2024 (średnio dla uczniów połączonych w 5% kwanty). Stan na 2024-05-30.
Źródło: instakod.pl

Trzy linie oznaczone na wykresie wyznaczają poziomy:

- 54 zadań - maksimum dostępnych w pierwszych 6 rozdziałach,
- 36 zadań - powyżej której zaczynają się zadania 3 poziomu trudności, a ocena pracy sugerowana przez system wynosi 5 oraz
- 18 zadań na pierwszym poziomie trudności, które z założenia powinni rozwiązywać nawet najłabsi uczniowie, być może z pomocą nauczyciela. Istotne jest to, by każdy uczeń na lekcji miał dostęp do zadań na możliwym dla niego do zrozumienia poziomie trudności i wykonywał wysiłek rozumienia i ćwiczenia.

Kolejną ilustracją jest **Tabela 5** zawierająca średnią liczbę rozwiązanych zadań przez warszawskich 4-klasistów w podziale na 5% kwanty.

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

Tabela 5. Średnia liczba rozwiązanych zadań w podziale na rozdziały w klasach 4 w Warszawie w roku szkolnym 2023/2024 dla uczniów połączonych w 5% kwanty. Stan na 2024-05-30. Źródło: instakod.pl

Tabela 6 stworzona została w oparciu o średnie liczby zaliczonych zadań w poszczególnych rozdziałach. Pokazuje średnie sugerowane przez instakod.pl oceny uczniów za zaliczone zadania ćwiczeniowe w poszczególnych rozdziałach z pominięciem zadań dodatkowych z *.

kwanty co 5%	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
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	4
20	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4
25	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2
30	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3
35	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2
40	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2
45	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3
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	4	3	3	2
65	5	5	5	5	5	5	3	3	3	2
70	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2
75	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3
80	5	5	5	5	4	4	3	2	2	2
85	5	5	5	4	4	4	3	2	3	3
90	5	4	4	4	4	4	3	3	3	2
95	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2
100	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Średnia dla wszystkich uczniów	4,9	4,8	4,8	4,7	4,5	4,5	3,9	3,3	3,3	2,5

Tabela 6. Średnia sugerowana przez system ocena uczniów za zaliczone zadania w poszczególnych tematach w klasach 4 w Warszawie w roku szkolnym 2023/2024 dla uczniów połączonych w 5% kwanty malejąco względem łącznej liczby zaliczonych zadań w programie. Stan na 2024-05-30. Źródło: instakod.pl

Łącznie **40% uczniów to uczniowie wyprzedzający założone tempo realizacji programu (6 rozdziałów), osiągający bardzo dobre wyniki**. Warto zwrócić uwagę, że większość z tych uczniów jako całe klasy realizowało program w szybszym tempie niż zakładali organizatorzy. Część z nich, to uczniowie, którzy samodzielnie realizowali dalsze tematy, w stosunku do tych, które na bieżąco omawiał w ich klasie nauczyciel.

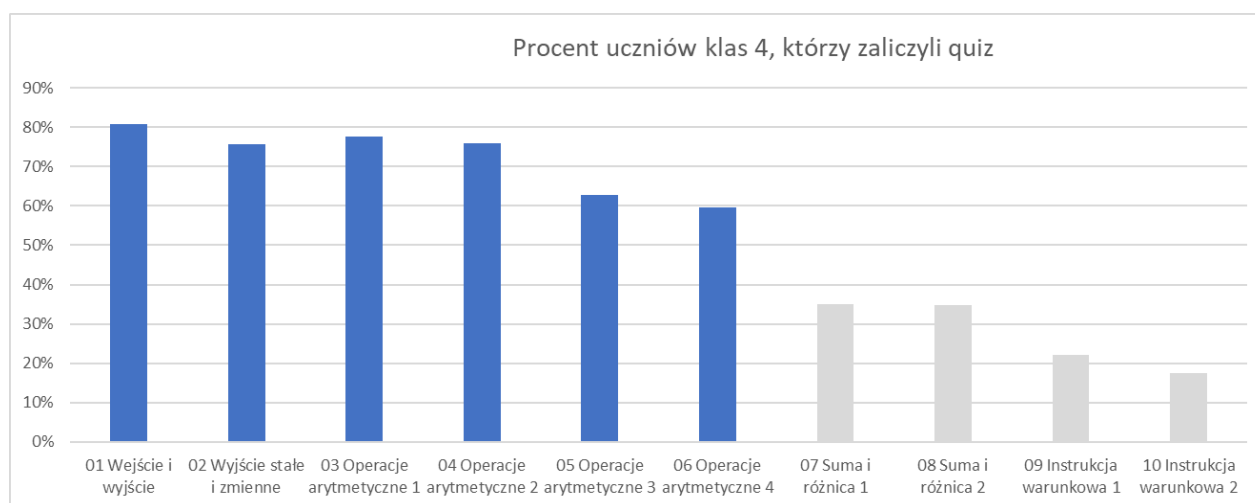
Kolejne **25% uczniów realizowało tematy w oczekiwanym tempie** osiągając wyłącznie bardzo dobre wyniki.

25% uczniów realizowało tematy w oczekiwanym tempie osiągając bardzo dobre i dobre wyniki.

Dolne **10% 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 prostsze z wcześniejszych tematów.

B. Quizy - wyniki warszawskich 4-klasistów

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



Wykres 4. Procent uczniów klas 4, którzy zaliczyli quiz w poszczególnych tematach w SP w Warszawie w roku szkolnym 2023/2024. Stan na 2024-05-30. Źródło: instakod.pl

Quizy z poszczególnych tematów w założonym zakresie realizacji **pierwszych 6 rozdziałów zaliczyło od 83% do 60% uczniów**. Duża część uczniów, którzy nie zaliczyli quizu, do niego nie podeszło ze względu na nieobecność na lekcji w trakcie quizu oraz kolejną nieobecność w terminie, gdy był on po raz kolejny udostępniany.

C. Sprawdzian #1 – klasa 4

W klasach czwartych w Warszawie do pierwszego sprawdzianu przekrojowego **przystąpiło 87% uczniów, którzy uzyskali średnią ze sprawdzianu 95%**.

II. Wsparcie dla nauczycieli

W dniach 23-26 października odbyło się 20-godzinne szkolenie stacjonarne, w ramach którego:

1. w formie wykładowej przedstawione zostały założenia programowe nauczania podstaw programowania w klasach 4-6, w tym założenia podstawy programowej, w szczególności **myślenia komputacyjnego**, założenia programu edukacyjnego „Informatyka dla klas 4-8. InstaKod. Programowanie od podstaw”, założenia organizacyjnego 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 4-6, pokazane zostały przykładowe rozwiązania zadań w udostępnionym środowisku programistycznym Assembly, nauczyciele otrzymali 45 zadań przekrojowych z programu klas 4-6 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.

W I semestrze 2023/2024, w listopadzie i grudniu 2023 odbyło się 5 spotkań metodycznych online dla nauczycieli z Warszawy w 7-8 osobowych grupach. W tym okresie nauczyciele rozbudowywali swój warsztat merytoryczny i metodyczny oraz otrzymali wsparcie organizacyjne i techniczne w zakresie tego, jak rozpocząć pracę z klasami. Celem postawionym przed nauczycielami w tym okresie było wprowadzenie uczniów do koncepcji rozwiązywania problemów z wykorzystaniem środowiska cyfrowego, zapoznanie z platformą, językiem Assembly oraz rozwiązanie zadań z pierwszego rozdziału. Od stycznia 2024 odbyło się kolejnych 15 spotkań mentoringowych online.

Nauczyciele warszawscy przerobili w ramach zajęć wspierających pełen zbiór zadań programów 4, 5 i 6 klasy oraz zmierzili się z szeregiem zadań poziomu konkursowego. **Średnio zaliczyli na swoich kontach 242 zadania.**

III. Kontynuacja programu dla uczniów warszawskich

Program nauczania podstaw programowania jest zbudowany spiralnie. Proponuje naukę podstaw programowania przez pierwsze trzy lata w środowisku wizualnym Assembly, by po trzech latach uczniowie byli gotowi przejść do bardziej skomplikowanych środowisk tekstowych. Realizacja większości rozdziałów związanych z głównym pojęciem pierwszego roku nauki, którym są operacje arytmetyczne na zmiennych, umożliwia tegorocznym klasom 4, 5 i 6 kontynuację programu na poziomie dedykowanym dla drugiego roku nauki. Głównym ćwiczoną w przyszłym roku pojęciem będzie instrukcja warunkowa.

