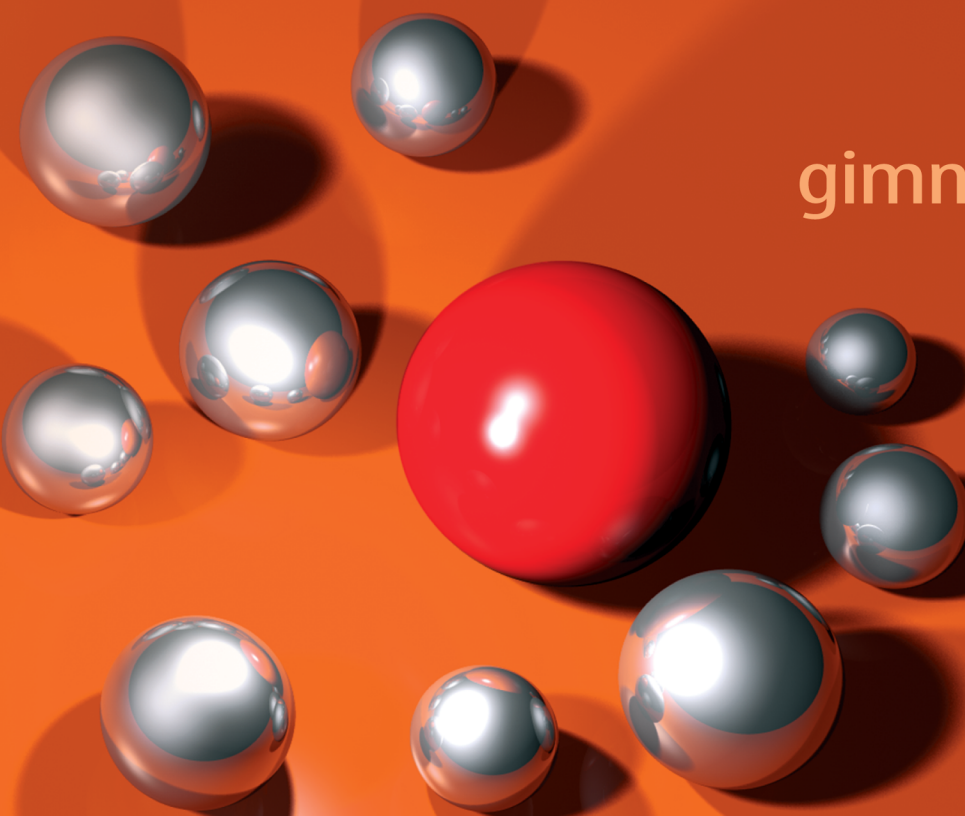


INTERBLOK



INTERdyscyplinarny program nauczania BLOKowego przedmiotów matematyczno-przyrodniczych

gimnazjum



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Człowiek - najlepsza inwestycja!



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Program INTERBLOK

INTERdyscyplinarny program nauczania BLOKowego

**przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i informatyki
w gimnazjum**



Kraków 2013

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Program nauczania zgodny z podstawą programową obowiązującą od 1 września 2009 r.

Autorzy Programu:

Zdzisław Bednarek, Halina Bochniak, Małgorzata Grabis, Anna Korska, Krzysztof Kozak,
Wojciech M. Kwiatek, Jadwiga Mazur, Władysława Sikora, Marcin Stobiński, Jacek Ślósarz,
Agata Twardowska, Iwo Wroński

Recenzenci Programu:

Barbara Celarek, Grażyna Kwocińska, Jerzy Lackowski, Elżbieta Obal-Dyrek,
Maria Rozenbajgier

Korekta językowa:

Tomasz Radochoński

Projekt okładki:

Artur Młynarz

Skład, łamanie i przygotowanie do druku:

Wydawnictwo Szkolne Omega, 30-552 Kraków, ul. Wielicka 44c

ISBN: 978-83-7267-550-7

ISBN: 978-83-7267-554-5

Program opracowany w ramach realizacji Projektu „INTERBLOK”:

Beneficjent: Samodzielne Koło Terenowe nr 64 Społecznego Towarzystwa Oświatowego
w Krakowie, ul. Stradomska 10, 31-058 Kraków

Dane POKL: Priorytet III, Działanie 3.3, Konkurs 4/POKL/2009

Numer Projektu: WND-POKL.03.03.04-00-072/10

Numer Umowy: POKL.03.03.04-00-072/10-00 z dnia 08.10.2010

Okres realizacji Projektu: 01.07.2010–30.06.2013

Spis treści

I. Wstęp	5
II. Koncepcja programu INTERBLOK	6
III. Cele i zadania edukacyjne programu INTERBLOK	9
IV. Realizacja programu INTERBLOK – sposoby osiągnięcia celów programu INTERBLOK	11
IV.1. Zajęcia blokowe – cechy charakterystyczne – sposób realizacji zajęć blokowych	11
IV.2. Opis Gry Ekonomicznej – „Inwestuję i zdobywam pieniądze na swój eksperyment”	14
IV.3. Platforma Internetowa	15
IV.4. Wycieczki badawcze	16
V. Instrukcje dla ucznia, nauczyciela i dyrektora	18
V.1. Instrukcja dla ucznia – po co kształcić kompetencje w programie INTERBLOK	18
V.2. Instrukcja dla nauczyciela realizującego program INTERBLOK	18
V.3. Instrukcja dla dyrektora – jak wdrożyć w szkole program	22
VI. Sposób i kryteria oceniania	37
VII. Ogólne warunki realizacji programu	39
VIII. Rekomendacje recenzentów	39
IX. Informacje o autorach	41
X. Obudowa programu INTERBLOK	42
X.1. Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych	42
X.2. Propozycje problemów badawczych	43
X.3. Propozycje prototypów urządzeń	43
X.4. Rozkład zajęć na poszczególne lata	44
X.5. Regulamin gry ekonomicznej	47
X.6. Propozycje wycieczek badawczych	52
X.7. Propozycje zajęć blokowych opracowanych przez nauczycieli konsultantów	54
Wykaz szkół testujących program INTERBLOK w roku szkolnym 2011/2012	55
Zaproszenie do wizyty w IFJ PAN	61
Cele edukacyjne i dydaktyczne wizyt w laboratoriach naukowych IFJ PAN	62
Wizyty w laboratoriach naukowych	63
Wykłady popularno-naukowe	63
Wykłady	87
Jak dojechać do IFJ PAN w Krakowie	90
Podstawowe informacje o IFJ PAN	91
Krótką historia IFJ PAN	92

I. Wstęp

Dotychczasowe zmiany w edukacji ograniczały się jedynie do przekształcenia treści i sposobów przygotowania uczniów do egzaminów, nie wprowadzając nowatorskich rozwiązań w metodologii nauczania. Tymczasem badania potwierdzają, że wiedza praktyczna, wyniesiona ze szkoły, istotnie zwiększa szanse absolwentów na podjęcie pracy, co przedstawiono w Raporcie Forum Obywatelskiego Rozwoju (FOR).

Nie istnieją obecnie w Polsce programy interdyscyplinarne, korelujące zarówno wiedzę i umiejętności matematyczno-przyrodnicze, jak i naukowo-techniczne. Obecnie, na poziomie gimnazjum, żadne z obowiązujących programów nie proponuje organizowania zajęć w systemie blokowym, czyli takich, podczas których uczniowie pracują nad problemem interdyscyplinarnym, bez presji 45 minut lekcji. Nie ma też w programach, poza programem edukacji technicznej i to w bardzo małym wymiarze godzinowym przedmiotu, na którym uczniowie mogliby rozwiązywać problemy badawcze czy projektować i budować prototypy urządzeń technicznych.

Zgodnie z badaniami PISA /PISA MEN 2006/ u Polaków szczególnie słabe jest przygotowanie w zakresie kompetencji matematyczno-przyrodniczych; „nadal nie potrafią radzić sobie w sytuacjach wymagających samodzielnego, twórczego myślenia i rozumowania”. Według PISA, 62% uczniów deklaruje, że nigdy lub prawie nigdy nie wykonuje w trakcie lekcji doświadczeń, a od 52% nigdy nie wymagano, aby zaplanowali jakiegokolwiek badanie w laboratorium, co skutkuje „że nie radzą sobie z zadaniami, w których mierzone są umiejętności związane z metodami stosowanymi w badaniach naukowych”. W przeciwieństwie do szkół „starej” UE, polscy gimnazjaliści nie są inspirowani do konstruowania prototypów urządzeń własnego pomysłu, nie porusza się również zagadnienia kosztów przeprowadzania eksperymentów, a wg raportu FOR „Czego (nie) uczą polskie szkoły” z 2009 r. „Najślabszym ogniwem kształcenia w polskich szkołach jest nauczanie umiejętności praktycznych”.

Program **INTERBLOK** jest odpowiedzią na kształcenie kompetencji, wynikające z zapotrzebowania społeczeństwa opartego na wiedzy. Propozycje programowe przyczynią się do rozwiązania problemów edukacyjnych opisanych w raporcie z badań CASE z 2009 r. mówiącym o słabym wyposażeniu uczniów szkół europejskich w kompetencje kluczowe.

II. Koncepcja programu INTERBLOK

Program INTERBLOK przeznaczony jest dla III etapu edukacyjnego (dla uczniów gimnazjum). Realizacja programu jest planowana na trzy kolejne lata pracy ucznia w szkole i obejmuje treści i umiejętności realizowane w zakresie przedmiotów matematyczno przyrodniczych: matematyki, fizyki, chemii, biologii, geografii, informatyki oraz zajęć technicznych. W ramach programu wspomniane treści i umiejętności będą integrowane do rozwiązywania praktycznych problemów doświadczalnych i technicznych.

Zgodnie z prawem oświatowym, program INTERBLOK może być realizowany w szkole jako „dodatkowe zajęcia edukacyjne”. W tym celu, na podstawie decyzji Rady Pedagogicznej, program powinien zostać włączony do Szkolnego Zestawu Programów Nauczania. Konsekwencją tej decyzji jest fakt, że zajęcia INTERBLOK stają się obowiązkowymi dla grupy uczniów w klasach, w których program został przyjęty. Uczniowie realizujący program, mają obowiązek uczestniczyć w zajęciach, są oceniani zgodnie ze statutem szkoły, a ocena końcoworoczna zostaje wpisana na świadectwo szkolne jako ocena z dodatkowych zajęć edukacyjnych i zostaje wliczona do średniej ocen ucznia. Szczegółowe zasady oceniania ujęto w odrębnym rozdziale.

Zajęcia w ramach programu INTERBLOK realizowane są z godzin do dyspozycji dyrektora, a także w ramach 19 i 20 godziny dydaktycznej nauczyciela, wynikającej z Karty Nauczyciela. W całym cyklu kształcenia przewiduje się realizację 180 godzin zajęć po 60 godzin zajęć w każdym roku, co daje średnio 2 godziny na tydzień. Program skonstruowano w ten sposób, że 20% czasu pracy ucznia przypada na realizację treści lub umiejętności jednego z przedmiotów: matematyka, fizyka, biologia, geografia, chemia. Zagadnienia z informatyki uczeń będzie realizował dodatkowo, wykorzystując platformę Interblok oraz stosując technologię informacyjną, rozwiązując postawione problemy. W tabeli poniżej przedstawiono schemat rozliczenia czasowego realizacji programu.

Rok realizacji programu	Godziny zrealizowane wg wytycznych programu	Godziny zrealizowane wg koncepcji zespołu nauczycieli	Suma godzin zajęć w roku	Inne aktywności ucznia
Pierwszy	25 zajęć blokowych tzn. 50 godzin zajęć	5 zajęć blokowych tzn. 10 godzin zajęć	60	Praca na platformie, gra ekonomiczna, wycieczka badawcza
Drugi	25 zajęć blokowych tzn. 50 godzin zajęć	5 zajęć blokowych tzn. 10 godzin zajęć	60	Praca na platformie, gra ekonomiczna, wycieczka badawcza
Trzeci	25 zajęć blokowych tzn. 50 godzin zajęć	5 zajęć blokowych tzn. 10 godzin zajęć	60	Praca na platformie, gra ekonomiczna, wycieczka badawcza

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Program INTERBLOK realizowany jest przez zespół nauczycieli, na czele którego stoi lider, wskazany przez dyrektora szkoły. Do zespołu realizującego program mogą należeć nauczyciele: matematyki, informatyki, fizyki, chemii, biologii, geografii oraz, jak wykazało testowanie programu, także innych przedmiotów. Zaleca się rozdzielić zajęcia blokowe równomiernie pomiędzy wymienionych nauczycieli, ale można także zastosować inne rozwiązania. Poniżej zamieszczono przykładowy podział zajęć blokowych na nauczycieli w danym roku szkolnym, w jednej klasie.

Miesiąc	Liczba zajęć blokowych (blok = 2 godziny dydaktyczne)	Nauczyciel realizujący (liczba realizowanych zajęć blokowych)
X	4	matematyk (2) biolog (2)
XI	4	chemik (2) informatyk (2)
XII	3	fizyk (3)
I	3	geograf (3)
II	2	biolog (2)
III	4	matematyk (3) biolog (1)
IV	3	informatyk (3)
V	4	chemik (3) fizyk (1)
VI	3	fizyk (1) geograf (2)
SUMA	30	Sześcioro nauczycieli (30)

Według proponowanego podziału nauczyciele zrealizują następującą liczbę godzin w ciągu jednego roku

- ◆ Matematyk 10 godzin (5 bloków)
- ◆ Fizyk 10 godzin (5 bloków)
- ◆ Biolog 10 godzin (5 bloków)
- ◆ Chemik 10 godzin (5 bloków)
- ◆ Geograf 10 godzin (5 bloków)
- ◆ Informatyk 10 godzin (5 bloków)

Uwaga! W przypadku licznych klas zaleca się podział na grupy.

Program w całości realizowany jest metodą projektu edukacyjnego. Innowacją stanowi fakt, że uczniowie będą poznawać pełną metodologię projektową. Cechami charakterystycznymi każdego projektu są następujące elementy:

- ◆ zakres działań (wykaz celów, które mają zostać osiągnięte w projekcie)
- ◆ czas pracy (dostępny czas przeznaczony na pracę grupy projektowej)
- ◆ koszty podjętych działań (dostępne fundusze przeznaczone na: pomoce, materiały, koszty pracy)

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Uczniowie będą stosować wszystkie elementy pracy projektowej w planowaniu, realizowaniu i doskonaleniu pracy.

Każdy projekt może zostać zrealizowany, jeżeli ma prawidłowo określone: zakres działań, czas realizacji oraz budżet. Zatem nauka ekonomii oraz analiza efektu do poniesionego kosztu będą istotnym elementem pracy projektowej uczniów.

W kolejnych latach realizacji programu metoda projektu edukacyjnego będzie pogłębiana. Oczekuje się, że w trzecim roku pracy uczniowie będą ją stosować samodzielnie w całym zakresie.

Przewodnik po zarządzaniu projektem definiuje projekt jako „**okresowe zadanie podjęte w celu utworzenia niepowtarzalnego produktu lub usługi**”

- ◆ Przyjrzyjmy się bliżej definicji, aby dokładnie zrozumieć, czym projekt jest, a czym nie jest. Po pierwsze, projekt jest okresowy. Może trwać od tygodnia do kilku lat, jednak każdy ma datę końcową. Można jej nie znać, rozpoczynając pracę nad projektem, ale należy być świadomym jej istnienia. Projektu nie należy utożsamiać z działaniami stałymi, cyklicznymi, lecz z działaniami, które nie są powtarzane.
- ◆ Projekt jest przedsięwzięciem. Zasoby, takie jak ludzie i sprzęt, muszą wykonać zaplanowaną pracę. Zadanie podejmowane jest przez zespół lub organizację, dzięki czemu projekty są zamierzonymi i zaplanowanymi działaniami w określonym celu. Dobre projekty nie mają nic wspólnego ze spontanicznością, niezbędna jest faza planowania i przygotowań.
- ◆ Rezultatem projektu jest powstanie niepowtarzalnego produktu lub usługi. Niepowtarzalny produkt jest autorskim rozwiązaniem problemu przez zespół projektowy.

Realizując projekty z uczniami warto pamiętać, że projektem kieruje lider grupy a członkowie grupy mają przydzielone zadania. Każdy projekt ma wyznaczone cele, procedury osiągnięcia celu oraz harmonogram realizacji, posiada także swój budżet. Tę wiedzę i umiejętności posiadają i przećwiczą uczniowie realizujący program INTERBLOK.

W ramach programu INTERBLOK uczniowie odbywają 90-minutowe zajęcia badawcze z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, tzw. bloki. W roku pierwszym uczniowie wykonują eksperymenty naukowe wg przygotowanych instrukcji, w drugim otrzymują do rozwiązania problemy badawcze, sami dobierają metodę rozwiązania problemu i ją realizują. Natomiast w trzecim roku uczniowie stają się konstruktorami – projektują oraz budują prototypy urządzeń spełniające określone normy. Podczas każdego zajęcia uczniowie uczą się także przedsiębiorczości, kalkulują koszty pomocy naukowych oraz rozliczają osobogodziny pracy, biorą udział w grze ekonomicznej, a ich działania są wspierane portalem edukacyjnym. W całym okresie realizacji programu, uczniowie biorą udział w edukacyjnych wycieczkach badawczych do instytucji naukowych, gdzie mają okazję do poznania wyzwań, przed którymi stoi nauka na progu XXI wieku, poznania nowoczesnych narzędzi pracy współczesnego naukowca i zrozumienia stosowanych technik badawczych.

III. Cele i zadania edukacyjne programu INTERBLOK

Program INTERBLOK stanowi narzędzie do rozbudzania zainteresowań uczniów metodami angażującymi w zakresie nauk matematycznych, przyrodniczych i technicznych. W programie, cele kształcenia ogólnego, zgodnie z założeniami *Podstawy programowej kształcenia ogólnego*, realizowane są poprzez następujące cele programu:

1. Zdobycie przez uczniów podstawowych kompetencji matematyczno-przyrodniczych i naukowo-technicznych „w zakresie wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody, w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach”.
2. Zainteresowanie uczniów nauką i techniką w wyniku zrozumienia zagadnień związanych z realizacją eksperymentów.
3. Kształtowanie u uczniów umiejętności projektowania i budowy prototypów urządzeń technicznych mających zastosowanie w życiu codziennym.
4. Rozwijanie u uczniów umiejętności ekonomicznego planowania podejmowanych przedsięwzięć, w tym eksperymentów i budowy prototypów.
5. Nabycie przez uczniów doświadczeń przedsiębiorczych.
6. Kształtowanie u uczniów postawy krytycznego rozumienia, rozbudzanie ciekawości poznawczej, zainteresowań kwestiami etycznymi oraz poszanowania zarówno bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego.
7. Rozbudzenie aspiracji naukowych uczniów oraz nabywanie przez nich umiejętności prezentowania nabytych kompetencji, między innymi z zastosowaniem IT.
8. Uświadomienie uczniom interdyscyplinarności dzisiejszej nauki i techniki poprzez realizację projektów integrujących przedmioty: matematyka, fizyka, chemia, biologia, geografia i informatyka.
9. Wdrożenie uczniów do pracy metodą projektów.

W zakresie treści nauczania program realizuje wybrane treści Podstawy Programowej z zakresu: matematyki, fizyki, chemii, biologii, geografii, informatyki, zajęć technicznych oraz treści wykraczające poza podstawę programową dla III etapu edukacyjnego. Szczegółowy wykaz treści dla danego bloku zawarto w obudowie do programu w scenariuszach zajęć.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

W kolejnych latach realizacji programu osiągnięcia edukacyjne uczniów będą następujące:

Rok realizacji programu	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Określa w pracy projektowej: zakres działań, czas pracy, koszt realizowanych działań. ◆ Wykonuje eksperyment naukowy wg instrukcji. ◆ Wyciąga wnioski z przeprowadzonych eksperymentów. ◆ Szacuje koszty materiałów, pomocy naukowych oraz koszty osobogodzin pracy. ◆ Posługuje się prostymi pomocami laboratoryjnymi. ◆ Stosuje w praktyce proste pomoce laboratoryjne lub sam je wykonuje. ◆ Dokonuje samooceny pracy własnej i zespołu projektowego. ◆ Prezentuje efekty swojej pracy na platformie internetowej. ◆ Wypełnia kartę pracy zgodnie z zasadami pracy eksperymentalnej.
2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Samodzielnie (zespołowo) rozwiązuje postawiony problem badawczy. ◆ Stosuje metodę badawczą (eksperymentalną) do rozwiązania problemu. ◆ Projektuje eksperyment badawczy, dobiera materiały, pomoce, planuje kolejne działania. ◆ Analizuje efekty własnej pracy i dokonuje samooceny, proponuje ulepszenia. ◆ Proponuje optymalizację kosztów prowadzonych badań. ◆ Projektuje instrukcję do eksperymentu. ◆ Pracuje w grupie projektowej, dokonuje podziału zadań i analizuje efekty.
3	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zapoznaje się z opisem warunków, jakie ma spełniać prototyp. ◆ Planuje działania własne i grupy projektowej. ◆ Samodzielnie lub w zespole projektuje prototyp i przeprowadza wstępne testy. ◆ Wykonuje prototyp urządzenia. ◆ Posługuje się narzędziami niezbędnymi do wykonania prototypu. ◆ Testuje wykonany prototyp, czy spełnia warunki, jakie przed nim postawiono, wyciąga wnioski. ◆ Szacuje koszty pracy badawczej oraz koszty materiałów. ◆ Dokonuje analizy kosztów realizacji prototypu, proponuje udoskonalenia.

W opisie każdego z zajęć blokowych, znajdujących się w obudowie do programu, zawarto wyszczególnienie:

- ◆ Treści podstawy programowych realizowanych w danym bloku.
- ◆ Kompetencje kluczowe realizowane w bloku.
- ◆ Cele szczegółowe oraz umiejętności szczegółowe, które nabeżdą uczniowie, realizując dany blok.



W wyniku realizacji całości programu INTERBLOK uczniowie nabędą następujące kompetencje kluczowe:

- ◆ porozumiewanie się w języku ojczystym,
- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje informatyczne,
- ◆ umiejętność uczenia się,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

IV. Realizacja programu INTERBLOK – sposoby osiągnięcia celów programu INTERBLOK

Nowatorstwo programu polega na stopniowym rozwijaniu umiejętności ucznia, począwszy od pracy własnej, wg instrukcji, z dużą pomocą opiekuna, poprzez samodzielne rozwiązywanie problemu, a ostatecznie, do bycia konstruktorem (twórcą) własnego projektu. Innowacyjne jest także wprowadzenie do nauczania elementów przedsiębiorczości, poprzez umożliwienie uczniom tworzenia kosztorysu eksperymentu (biznes planu) i analizowania go w kontekście otrzymanego rezultatu, jako jednego z kryterium oceny efektywności ich pomysłu. Wszystkie te elementy są realizowane w programie metodą projektu edukacyjnego z zachowaniem zasady, że uczniowie pracują w grupach samodzielnie, a nauczyciel nadzoruje działania uczniów.

Sposób realizacji programu zawarty jest w scenariuszach zajęć blokowych i opisie gry ekonomicznej. Każdy scenariusz zawiera szczegółowe cele kształcenia i wychowania, treści zgodne z treściami nauczania, zawartymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego oraz opis założonych osiągnięć ucznia. Ponadto, scenariusze zawierają wykaz kompetencji kształconych podczas realizowanych zajęć blokowych spośród kompetencji kluczowych, umieszczonych w zaleceniach Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych uczenia się przez całe życie.

IV.1. Zajęcia blokowe – cechy charakterystyczne – sposób realizacji zajęć blokowych

Zajęcia blokowe realizowane są w ciągu roku szkolnego w formie kolejnych bloków. Blok jest to elementarna jednostka zajęć, trwająca 90 minut, bez przerwy. Cechą charakterystyczną tych zajęć jest interdyscyplinarność, tzn. w trakcie tych zajęć uczniowie nabywają umiejętności i wiedzę z kilku dziedzin nauki (są to: matematyka, fizyka, chemia, biologia, geografia, informatyka, zajęcia techniczne, przedsiębiorczość). Podczas tych zajęć uczniowie pracują projektowo w grupach, wykonują eksperymenty, pracują badawczo, oraz budują prototypy. Podstawą zajęć blokowych jest praktyczne, aktywne działanie uczniów metodą projektową.

Zaleca się, aby zajęcia blokowe rozpoczynały dzień nauki w szkole.

Charakter zajęć blokowych w programie INTERBLOK zmienia się w każdym roku:

- 1) W pierwszym roku realizacji programu uczniowie uczą się, w jaki sposób prawidłowo przeprowadzić eksperyment naukowy. Otrzymują instrukcje wykonania eksperymentu, które krok po kroku prowadzą ich przez metodologię pracy od zgromadzenia pomocy po wyciągnięcie wniosków. Dodatkowo uczą się kalkulować koszty, zarówno pomocy naukowych jak i koszty pracy eksperymentatorów.

Po roku takiej pracy uczniowie powinni być gotowi do samodzielnego projektowania badań naukowych i eksperymentalnych, doboru pomocy naukowych, kalkulacji kosztów.

Zaleca się, aby nauczyciel w pierwszym roku realizacji programu pełnił rolę eksperta, pomagał w realizacji działań wg instrukcji, uzupełniał i korygował efekty prac uczniów, inspirował do niewielkich innowacji i ewaluacji własnej pracy, dyskutował o samoocenie eksperymentatorów.

Ważne jest, aby w pierwszym roku pracy zwrócić uwagę uczniów na fakt, że na projekt składa się zakres działań, wyznaczony czas pracy oraz dostępne fundusze na jego realizację.

Pierwszy rok pracy uczniów służy przygotowaniu uczniów do samodzielnego projektowania eksperymentów, co będzie miało miejsce w drugim roku realizacji zajęć.

- 2) W drugim roku pracy uczniowie otrzymują do rozwiązania problemy badawcze. Ponieważ uczniowie w pierwszym roku pracy poznali metodę badawczą i zasady projektowe, wiedzą jak wygląda instrukcja do pracy, mogą samodzielnie zacząć próbować projektować swoje działania. Aby rozwiązać problem, dobierają odpowiednie pomoce naukowe, wybierają metodologię postępowania, przygotowują instrukcję (plan działań), szacują koszty przed przystąpieniem do pracy. Po zakończeniu badań uczniowie dokonują ewaluacji wykonanego projektu. W przypadku, gdyby opisane działania były zbyt trudne dla uczniów, nauczyciel może wydłużyć czas pracy uczniów wg instrukcji, wykorzystując materiały zawarte w obudowie programowej, które przewidują dwie alternatywne metody rozwiązania problemu badawczego. Nauczyciel może tymi pomysłami zainspirować uczniów do pracy.

W drugim roku pracy nauczyciel staje się doradcą, delikatnie modyfikuje pomysły uczniów.

- 3) W trzecim roku, budowa prototypu może być realizowana w trakcie kilku bloków. Podczas tych zajęć uczniowie stają się konstruktorami. Potrafią rozwiązywać problemy badawcze stosując metodologię naukowe, znają podstawy eksperymentowania, a więc są przygotowani do projektowania, budowy i testowania prototypów urządzeń.

Uczniowie otrzymują konkretne warunki, jakie ma spełniać urządzenie, samodzielnie projektują rozwiązanie, kalkulują koszty, budują model i sprawdzają, czy spełnia założone warunki.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Podczas ostatniego roku pracy, nauczyciel pełni rolę partnerską, staje się jakby członkiem zespołu, nie wpływa na wybór rozwiązania, raczej motywuje uczniów do prób realizacji własnych pomysłów.

Zaleca się, aby nauczyciel doradzał uczniom, by projekt realizowali stosując następującą kolejność działań:

- ◆ wyłonienie koncepcji pracy,
- ◆ ustalenie harmonogramu pracy,
- ◆ wykonanie prototypu,
- ◆ wykonanie wstępnych testów,
- ◆ sprawdzenie czy prototyp spełnia postawione warunki,
- ◆ udoskonalenie prototypu.

Uczeń w programie INTERBLOK realizując kolejne projekty:

- 1) Eksperymentuje i tworzy.
- 2) Opracowuje wyniki swoich badań.
- 3) Stosuje w praktyce nowoczesne technologie.
- 4) Uczy się ekonomii poprzez kalkulowanie kosztów własnych badań.
- 5) Zamieszcza wyniki swoich badań na platformie internetowej, wymienia się doświadczeniami z innymi uczniami.

Przyjęto założenie, że nauczyciele zrealizują w każdym roku 25 zajęć blokowych wg scenariuszy, zaproponowanych w obudowie programowej, oraz 5 zajęć wynikających ze specyfiki i potrzeb szkoły wg uznania nauczycieli prowadzących. Nauczyciele mogą także wykorzystać dodatkowe propozycje scenariuszy, zaproponowane przez nauczycieli konsultantów, stanowiące dodatkowy załącznik do programu.

Każde zajęcia realizowane w ramach programu, podlegają ewaluacji oraz na każdym zajęciach uczeń jest oceniany.

Obudowę programu INTERBLOK stanowią:

- a) scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych,
- b) propozycje instrukcji wykonania eksperymentów naukowych,
- c) propozycje problemów badawczych do samodzielnego rozwiązania przez ucznia,
- d) propozycje prototypów urządzeń (warunków kosztowych i fizycznych),
- e) regulamin gry ekonomicznej,
- f) propozycje wycieczek badawczych,
- g) propozycje zajęć blokowych opracowanych przez nauczycieli konsultantów,
- h) materiały do samooceny ucznia i ewaluacji zajęć zawarte w scenariuszach zajęć.

Realizacja programu wspierana jest platformą internetową na której, zarówno uczeń jak i nauczyciel, znaleźć może materiały uzupełniające oraz dzielić się na forum doświadczeniami i wiedzą z innymi.





IV.2. Opis Gry Ekonomicznej – „Inwestuję i zdobywam pieniądze na swój eksperyment”

Należy zwrócić uwagę, że program INTERBLOK ma uczyć także ekonomii i przedsiębiorczości. Podczas każdego z zajęć blokowych, uczniowie dokonują kalkulacji kosztów pomocy i materiałów oraz kosztów pracy. Istotnym elementem, wzmacniającym zainteresowanie uczniów programem, jest wdrożenie w szkole gry ekonomicznej, która opisana jest w odrębnym rozdziale. Nad prawidłową realizacją gry ekonomicznej czuwa koordynator wyznaczony przez dyrektora szkoły, wyłoniony spośród zespołu nauczycieli realizujących program INTERBLOK. Szczegółowy regulamin opisano w rozdziale X.

Cele gry:

- 1) Zapoznanie się uczniów z zasadami funkcjonowania rynku kapitałowego i zastosowania tych zasad w grze, która jest symulacją rzeczywistych zjawisk przebiegających na polskim rynku kapitałowym.
- 2) Realizacja elementów podstawy programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego z zakresu wiedzy o społeczeństwie dotyczących przedsiębiorczości.
 24. Praca i przedsiębiorczość.
 - 3) **Stosuje w praktyce podstawowe zasady organizacji pracy (ustalenia celu, planowanie, podział zadań, harmonogram, ocena efektów).**
 25. Gospodarka rynkowa.
 - 2) **Podaje przykłady racjonalnego i nieracjonalnego gospodarowania; stosuje zasady racjonalnego gospodarowania w odniesieniu do własnych zasobów (np. czasu, pieniędzy).**
 27. Pieniądz i banki.
 - 2) **Wyjaśnia czym zajmuje się: bank centralny, banki komercyjne, giełda papierów wartościowych,**
 - 3) **Wyszukuje i zestawia ze sobą oferty różnych banków (konta, lokaty, kredyty, fundusze inwestycyjne); wyjaśnia, na czym polega oszczędzanie i inwestowanie.**

**POGRUBIONE FRAGMENTY PODSTAWY PROGRAMOWEJ SĄ W SZCZEGÓLNY SPO-
SÓB REALIZOWANE W TRAKCIE GRY.**

- 3) Rozwijanie u uczniów umiejętności wykorzystywania zdobytej wiedzy w praktyce.
- 4) Motywowanie szkół do podejmowania różnorodnych działań w zakresie pracy z uczniem zdolnym.
- 5) Promowanie osiągnięć uczniów i ich nauczycieli.
- 6) Wyłonienie talentów oraz rozbudzanie ciekawości poznawczej i twórczego działania uczniów.

IV.3. Platforma Internetowa

Rozwój nowoczesnych technologii informacyjnych i potęga Internetu znacznie ułatwia dostęp do informacji, komunikację oraz daje szansę na kształtowanie szeregu kompetencji kluczowych. Dlatego też dodatkowym wsparciem dla realizacji programu jest **Interplatforma**, dostępna pod adresem <http://www.platforma.INTERBLOK.pl>

Internet, jako medium powszechnie dostępne w szkołach, jest najlepszą formułą komunikowania się użytkowników Interplatformy ze sobą, jak również z autorami projektu. Internet z założenia jest medium egalitarnym, dlatego pozwoli uczniom z różnych zakątków kraju na prezentowanie swych dokonań, wymianę doświadczeń, wspiera również rozwój umiejętności ekonomicznych.

Celem powstania Interplatformy jest stworzenie i udostępnienie systemu wymiany oraz bazy informacyjnej dla użytkowników portalu, uczniów oraz kadry pedagogicznej, tworzących i realizujących działania związane z programem INTERBLOK, a także docelowo gromadzenie danych związanych z realizacją poszczególnych zadań programu.

Ze względu na możliwości Interplatforma jest miejscem:

- a) Spotkań podmiotów uczestniczących w programie INTERBLOK poprzez:
 - ◆ podgląd prac na stronie,
 - ◆ komentarze do publikacji,
 - ◆ ocena materiałów,
 - ◆ dyskusja na forum,
 - ◆ wymiana materiałów własnych,
 - ◆ wewnętrzna poczta.
- b) Publikacji osiągnięć podmiotów uczestniczących w programie INTERBLOK w formie plików:
 - ◆ tekstowych/ skrótych/ prezentacji – materiały związane z przeprowadzaniem eksperymentów, dokumentacja z zajęć, tworzenie prototypów,
 - ◆ graficznych – fotografie z zajęć INTERBLOK, galerie poszczególnych eksperymentów, prace nad prototypem.
- c) Pobierania materiałów przygotowanych do prowadzenia zajęć.
- d) Zamieszczania materiałów autorskich uczestników w formie dokumentów, wykresów, grafiki:
 - ◆ koncepcje uczniów i nauczycieli,
 - ◆ tworzenie autorskiego bloku,
 - ◆ autorska modyfikacja bloku.
- e) Prezentacji działania programu INTERBLOK dla gości portalu:
 - ◆ treści strony głównej platformy,
 - ◆ treści ogólnodostępne (poza strefą dostępną wyłącznie dla zarejestrowanych użytkowników).
- f) Zamieszczanie przez uczestników innych materiałów pomocniczych w formie linków.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Interplatforma, w założeniu, będzie głównym punktem wymiany informacji wszystkich użytkowników programu. Część otwarta Interplatformy – dostępna dla wszystkich użytkowników Internetu – umożliwi bierne korzystanie z części jej zasobów. Pozwala to zapewnić bezpieczeństwo danych użytkowników Interplatformy w Internecie, część wewnętrzna Interplatformy będzie dostępna wyłącznie dla osób zarejestrowanych w systemie (dyrektorów, nauczycieli, nauczycieli wspomagających i uczniów).

W części wewnętrznej Interplatformy zostały wyodrębnione dwie kategorie zarejestrowanych użytkowników, roboczo nazwanych „nauczycielską” i „uczniowską”, posiadających zróżnicowane uprawnienia, uzależnione od funkcji i zadań w realizacji programu Interblok.

Podział ten pozwoli na utrzymanie porządku w portalu, łatwą kontrolę nauczycieli nad materiałami i treściami zamieszczanymi przez uczniów, ocenianie prac użytkowników portalu, dostęp do danych dedykowanych dla wybranych grup użytkowników.

Część „nauczycielska” daje dostęp do wszystkich części portalu i zezwala użytkownikowi na:

- ◆ pobieranie: scenariuszy zajęć blokowych, materiałów pomocniczych, materiałów dodatkowych, szablonów, linków do polecanych stron,
- ◆ zamieszczanie: prac uczniów, ocen prac, komentarzy, materiałów własnych, ciekawych linków,
- ◆ edycja: prac uczniów, ocen, materiałów własnych,
- ◆ możliwość wymiany doświadczeń z innymi nauczycielami uczestniczącymi w programie (forum, tablica),
- ◆ możliwość polecenia materiału, linku innym nauczycielom.

Dostęp do tej strefy posiada również dyrektor szkoły, bez wymogu uczestnictwa czynnego w projekcie.

Część „uczniowska” daje dostęp do wydzielonych części portalu:

- ◆ zamieszczanie: wyników eksperymentów, materiałów z doświadczeń, filmów, zdjęć, odpowiedzi na zadania zamieszczone w portalu,
- ◆ tworzenie galerii,
- ◆ edycja: wyników eksperymentów, materiałów z doświadczeń, odpowiedzi na zadania z portalu,
- ◆ możliwość poznania się z innymi zarejestrowanymi osobami (mechanizm popularny w portalach społecznościowych) i bezpośredniego pozyskiwania informacji o aktywności naukowej koleżanki lub kolegi,
- ◆ pobrania materiałów dla poszczególnych elementów bloku.

IV.4. Wycieczki badawcze

Dla pełnego zapewnienia realizacji celów programu oraz mając na uwadze istotę i konieczność upowszechniania wiedzy jak i edukacji społeczeństwa na każdym etapie kształcenia, proponuje się wsparcie rozwoju uczniów poprzez organizację wycieczek badawczych do instytucji nauko-



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

wych. Podczas tych wycieczek, uczniowie będą mieć okazję do zapoznania się z istotą pracy naukowej, procesami wdrażania wiedzy z różnych dziedzin do prowadzonych badań, poznają metody badawcze oraz przekonają się o konieczności interdyscyplinarnego stosowania zdobywanej w szkole wiedzy.

Cele edukacyjne i dydaktyczne wizyt w laboratoriach naukowych to:

- a) Zapoznanie z metodami obserwowania, badania i opisywania zjawisk fizycznych i astronomicznych.
- b) Poznanie podstawowych praw przyrody.
- c) Budzenie zainteresowań prawidłowościami świata przyrody.
- d) Obudzenie w uczniach pasji badawczej, zainteresowania otaczającym ich światem.
- e) Ukazanie powszechności zjawisk fizycznych.
- f) Rozbudzanie szacunku dla przyrody i podziwu dla jej piękna.
- g) Pokazanie praktycznego zastosowania metodologii fizyki.
- h) Wzbudzenie chęci eksperymentowania.
- i) Kształtowanie umiejętności krytycznego odbioru informacji.
- j) Kształcenie umiejętności logicznego i dedukcyjnego myślenia.
- k) Ukazanie powiązania fizyki z obserwacjami z dnia codziennego i wpływu jej rozwoju na codzienne życie.
- l) Wzbudzenie zainteresowania przedmiotem.
- m) Zainspirowanie uczniów do dyskusji o pracy naukowej oraz postrzeganie obszaru nauk ścisłych pod kątem zainteresowania i przyszłych planów zawodowych młodzieży.

Wizyty umożliwią wskazanie wyzwań, przed którymi stoi nauka na progu XXI wieku, poznanie nowoczesnych narzędzi pracy współczesnego naukowca i zrozumienie stosowanych technik badawczych.

V. Instrukcje dla ucznia, nauczyciela i dyrektora

V.1. Instrukcja dla ucznia

– po co kształcić kompetencje w programie INTERBLOK

Drogi Uczniu!

Bierzesz udział w *INTERdyscyplinarnym Programie Nauczania BLOKowego przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i informatyki – INTERBLOK*.

Program ten jest realizowany w kolejnych trzech latach Twojej nauki w gimnazjum. W każdej klasie będziesz uczestniczyć w cyklu 90-minutowych zajęć dodatkowych.

W klasie I będziesz wykonywał różne eksperymenty naukowe wg instrukcji otrzymanej od nauczyciela.

W klasie II będziesz rozwiązywał problemy badawcze z różnych dziedzin, pracując w grupie pod kierunkiem nauczyciela.

W klasie III będziesz, wspólnie z nauczycielem, projektantem i konstruktorem różnych urządzeń, spełniających założone normy.

W ramach programu systematycznie będziesz uczył się też podstaw przedsiębiorczości oraz kosztorysowania, np. rozliczając osobogodziny pracy, kalkulując koszt pomocy naukowych itp. Autorzy programu poproszą Cię, po każdym spotkaniu, o ewaluację zajęć, w których uczestniczyłeś.

Twoim zadaniem będzie również systematyczne dokumentowanie uzyskanych rezultatów oraz gromadzenie ich, w przeznaczonym do tego, segregatorze. Na zajęciach będziesz dysponował wszystkimi przyrządami, narzędziami itp., niezbędnymi do pracy oraz komputerem i kalkulatorem. Możesz wzbogacić tę dokumentację, wykonując w czasie zajęć zdjęcia lub nakręcić film (np. własnym aparatem fotograficznym).

Efekty Twojej pracy, każdorazowo, zostaną ocenione wg przyjętych zasad i kryteriów, a o sposobie oceny poinformują Cię, prowadzący zajęcia, nauczyciele. Ocena roczna i końcowa będzie wpisana na świadectwie promocyjnym, w miejscu przeznaczonym na zajęcia nadobowiązkowe.

Forum wymiany doświadczeń i uwag, dotyczących tematyki zajęć, zapewni Ci stworzona w tym celu *INTERPLATFORMA*.

V.2. Instrukcja dla nauczyciela realizującego program INTERBLOK

Kluczową postacią w programie INTERBLOK jest nauczyciel. Od jego zaangażowania zależy poziom uzyskanych efektów. W programie INTERBLOK nauczyciel umożliwia uczniom samodzielną pracę, której konsekwencją jest uczenie poprzez własne działania i sukcesy uczniów. Nauczyciel przyjmuje rolę opiekuna, doradcy, pomocnika, stawia pytania, ale uczniowie odpowiedzi na nie poszukują samodzielnie. Nauczyciel w INTERBLOKU jest obserwatorem autoedukacji uczniów, którzy przez pracę eksperymentalną nabywają kompetencje kluczowe, niezbędne w dorosłym życiu.

V.2.1. Jak prowadzić zajęcia z klasą I

Termin podjęcia działania	Działanie nauczyciele	Cel
Na tydzień przed zajęciami	Podanie uczniom tematu zajęć. Udostępnienie uczniom kart pracy, instrukcji do eksperymentów i pomocy dydaktycznych. Określenie uczniom wykazu pomocy i materiałów, które mają przynieść na zajęcia.	Umożliwienie uczniom zaplanowania własnej pracy, zabezpieczenie niezbędnych materiałów na zajęcia.
	Podzielenia uczniów na grupy projektowe.	Umożliwienie uczniom podziału pracy, rozdziału zadań w grupie, przygotowanie planu projektu.
W dniu zajęć	Zapoznanie uczniów z celami pracy i oczekiwanymi rezultatami.	Określenie zakresu pracy projektowej uczniów i określenie kryterium sukcesu.
	Umożliwienie uczniom pracy eksperymentalnej i sprawowanie nadzoru nad pracą uczniów.	Zrealizowanie przez uczniów projektu w celu nabycia przez nich oczekiwanych umiejętności.
	Nadzór nad wypełnieniem kart pracy.	Wskazywanie uczniom elementów kluczowych dla sukcesu w pracy eksperymentalnej.
	Dopilnowanie, aby uczniowie dokonali oszacowania kosztów wykonanego projektu.	Nauczenie uczniów zasady, że każda praca projektowa wiąże się z kosztami, a koszt jest istotnym elementem projektu wpływającym na jakość wykonania.
	Dokonanie ewaluacji zajęć.	Udoskonalenie pracy z uczniami na kolejnych blokach.
	Dopilnowanie, aby uczniowie dokonali samooceny własnej pracy.	Nauczenie uczniów krytycznego i realnego spojrzenia na własne dokonania, uzmysłowienie uczniom jakie elementy własnej pracy mogą udoskonalić.
Po zajęciach	Dokonanie oceny pracy uczniów.	Wystawienie oceny bieżącej uczniom za wykonany projekt, docenianie pracy uczniów.
	Dopilnowanie, aby uczniowie zamieścili efekty swoich prac na Interplatformie.	Umożliwienie uczniom prezentacji wyników swoich prac i kontaktów z innymi uczniami w Polsce, pozyskania dodatkowych informacji.

V.2.2. Jak prowadzić zajęcia z klasą II

Termin podjęcia działania	Działanie nauczyciele	Cel
Na tydzień przed zajęciami	Podanie uczniom problemu badawczego do rozwiązania. Udostępnienie uczniom niezbędnych materiałów dydaktycznych.	Zainspirowanie do wymyślenia sposobu rozwiązania problemu, przygotowanie odpowiednich materiałów i pomocy na zajęcia.
	Podzielenia uczniów na grupy projektowe.	Umożliwienie uczniom podziału pracy, rozdziału zadań w grupie, przygotowanie planu projektu.
	Przygotowanie karty ewaluacji zajęć i samooceny ucznia.	W drugim roku pracy uczniowie eksperymentują wg własnego pomysłu, stąd konieczność dostosowanie sposobu ewaluacji i samooceny do pomysłów uczniów.
W dniu zajęć	Umożliwienie uczniom realizacji własnego pomysłu rozwiązania problemu badawczego. Udzielenie uczniom wsparcia w ich własnych pracach badawczych.	Wspieranie działań twórczych uczniów, naprowadzania uczniów na właściwe koncepcje, wskazywanie sukcesów i nauczanie wyciągania wniosków z niepowodzeń.
	Dopilnowanie, aby uczniowie dokonali oszacowania kosztów wykonanego projektu.	Utrwalenie u uczniów przekonania, że koszty pracy i materiałów są ważnym elementem, który należy uwzględniać w pracy projektowej.
	Dokonanie ewaluacji zajęć.	Udoskonalenie pracy z uczniami na kolejnych blokach.
	Dopilnowanie, aby uczniowie dokonali samooceny własnej pracy.	Nauczanie uczniów krytycznego i realnego spojrzenia na własne dokonania, uzmysłowienie uczniom jakie elementy własnej pracy mogą udoskonalić.
Po zajęciach	Dokonanie oceny pracy uczniów.	Wystawienie oceny bieżącej uczniom za wykonany projekt, docenianie pracy uczniów.
	Dopilnowanie, aby uczniowie zamieścili efekty swoich prac na Interplatformie.	Umożliwienie uczniom prezentacji wyników swoich prac i kontaktów z innymi uczniami w Polsce, pozyskania dodatkowych informacji, zapoznania się z pomysłami i koncepcjami innych uczniów.



V.2.3. Jak prowadzić zajęcia z klasą III

Termin podjęcia działania	Działanie nauczyciele	Cel
Na tydzień przed zajęciami	Podanie uczniom opisu prototypu i warunków, jakie musi spełnić. Udostępnienie uczniom niezbędnych materiałów dydaktycznych.	Zainspirowanie do wymyślenia sposobu realizacji prototypu, przygotowanie odpowiednich materiałów i pomocy na zdjęcia.
	Podzielenia uczniów na grupy projektowe.	Umożliwienie uczniom opracowania planu projektu.
W dniu zajęć	Umożliwienie uczniom realizacji własnego planu projektowego zmierzającego do zbudowania prototypu.	Umożliwienie uczniom prac konstrukcyjnych, wynikających z planu projektowego.
	Nadzorowanie testów prototypu.	Sprawdzenie, czy prototyp spełnia założenia.
	Dopilnowanie, aby uczniowie dokonali oszacowani kosztów wykonanego projektu i dokonali analizy efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia.	Uzmysłowienie uczniom, że warunkiem sukcesu jest uzyskanie możliwie dużego efektu maksymalnie małym kosztem.
	Dokonanie ewaluacji zajęć.	Udoskonalenie pracy z uczniami na kolejnych blokach.
	Dopilnowanie, aby uczniowie dokonali samooceny własnej pracy.	Nauczenie uczniów krytycznego i realnego spojrzenia na własne dokonania, uzmysłowienie uczniom jakie elementy własnej pracy mogą udoskonalić.
Po zajęciach	Dokonanie oceny pracy uczniów.	Wystawienie oceny bieżącej uczniom za wykonany projekt, docenianie pracy uczniów.
	Dopilnowanie, aby uczniowie zamieścili efekty swoich prac na Interplatformie.	Umożliwienie uczniom prezentacji wyników swoich prac i kontaktów z innymi uczniami w Polsce, pozyskania dodatkowych informacji, zapoznania się z pomysłami i koncepcjami innych uczniów.



V.2.4. Uwagi techniczne nauczycieli szkoły laboratorium, którzy realizowali INTERBLOK

1. Zajęcia powinny się odbywać w niewielkich grupach, maksymalnie 20 osób, aby nauczyciel sprawował nad grupą efektywny nadzór. W przypadku grup większych konieczna jest pomoc nauczyciela wspierającego.
2. Zajęcia powinny się odbywać na pierwszych lekcjach w danym dniu, gdy uczniowie nie są bardzo zmęczeni.
3. Sale, w których odbywają się zajęcia, powinny być przestrzenne i mieć łatwy dostęp do wody, często jest przydatna.
4. Należy pamiętać, że potrzebny jest czas na wysprzątanie sali po zajęciach.
5. Warto, aby nauczyciel miał pomoce rezerwowe na wypadek, gdyby uczniowie zapomnieli niektórych materiałów do pracy.

V.3. Instrukcja dla dyrektora – jak wdrożyć w szkole program

Sukces wdrożenia programu INTERBLOK zależy będzie od sprawnego planowania, stąd duża rola dyrektora w realizacji programu.

Aby właściwie zrealizować program, należy przed rozpoczęciem roku szkolnego zaplanować z kalendarzem na dany rok, wszystkie kolejne bloki. Powinny one być realizowane raz w tygodniu i łącznie w roku szkolnym powinno się ich odbyć od 25 do 30 dla jednej klasy.

Bloki mogą prowadzić wszyscy nauczyciele przedmiotów matematyczno przyrodniczych: matematycy, fizycy, chemicy, biologowie, geografowie, informatycy lub inne osoby, mające uprawnienia do nauczania. Mogą je również prowadzić eksperci zewnętrzni np. rodzice o odpowiednich kwalifikacjach. Najlepiej, aby program INTERBLOK realizowali wszyscy nauczyciele przedmiotów matematyczno – przyrodniczych pracujący w danej klasie lub szkole (ich wspólny cel da lepszy efekt).

V.3.1. Organizacja pracy nauczyciela

W ramach realizacji 19 i 20 godziny dydaktycznej, każdy nauczyciel powinien wypracować wspomniane dwie godziny dydaktyczne przeznaczone na zajęcia wyrównawcze, świetlicowe lub pracę z uczniem zdolnym i wszystkie te działania w każdej szkole są konieczne. Rocznie zatem każdy nauczyciel powinien wypracować około 60 godzin takich zajęć. Aby zrealizować program INTERBLOK w danej klasie, potrzebujemy maksymalnie 60 godzin zajęć w 30 blokach, jeśli bloki te będzie realizować 6 nauczycieli oznacza to, że na jednego z nich wypadnie zaledwie 10 godzin zajęć średnio tzn. 5 bloków. W takiej sytuacji nauczyciel spośród 60 godzin, które ma zrealizować, 10 zrealizuje w programie INTERBLOK, a pozostałe 50 zrealizuje w formie zajęć świetlicowych, wyrównawczych i pracując z uczniem zdolnym, co istotnie nie zaburzy realizacji innych działań szkoły.

Plan realizacji programu „INTERBLOK” dla każdej klasy można rozpisać w tabeli:

„INTERBLOK” w klasie			
L.p.	Data	Temat bloku	Prowadzący
1			
2			
3			

V.3.2. Zajęcia blokowe w podziale godzin

Zajęcia „INTERBLOK” warto zaplanować tak, aby odbywały się na ostatnich godzinach dydaktycznych w wyznaczonym (stałym) dniu tygodnia. Ważne jest, aby zajęcia blokowe nie miały ściśle określonych przerw, w zasadzie powinny trwać nieprzerwanie przez 90 minut. Doświadczenia szkoły laboratorium wskazują jednak, że uczniowie najbardziej efektywnie pracują, gdy zajęcia blokowe umieszcza się na lekcjach pierwszych w danym dniu.

Niestandardowe rozwiązania w podziale godzin:

1. „INTERBLOK” raz na dwa tygodnie

Jeżeli odpowiednio przygotowujemy rozkład zajęć, możliwe jest większe zblokowanie działań np. do czterech godzin lekcyjnych. Działania te mogą być wówczas realizowane rotacyjne z działaniami sportowymi i działaniami artystycznymi np., co drugi tydzień.

2. Intensywny „INTERBLOK” w dwa miesiące

Można zreorganizować pracę szkoły tak, że np. przez dwa miesiące uczniowie mają mniej zajęć, ale codziennie po lekcjach realizujemy bloki. Po dwóch miesiącach INTERBLOK zostanie zrealizowany i wówczas szkoła wróci do normalnego harmonogramu pracy.

3. „INTERBLOK” jako zajęcia pozalekcyjne (kółko) dla chętnych

Można także wybrać uczniów chętnych do zrealizowania programu w szkole i realizować INTERBLOK na zasadach kółka po lekcjach np. w godzinach popołudniowych lub w soboty w tych szkołach, w których taka praca jest możliwa.

V.3.3. Miejsce do zajęć

W zależności od tematyki bloku, zajęcia mogą się odbywać w różnych miejscach, nawet plenerowo (w terenie) jeżeli pogoda na to pozwoli. Zwracamy uwagę, że w przypadku każdego bloku opisano szczególne wymagania, czasami jest to konieczność dostępu do bieżącej wody, prądu, komputerów lub też do pracowni fizycznej czy chemicznej.



V.3.4. Ocenianie

Ocena z programu INTERBLOK powinna znaleźć się na świadectwie szkolnym, zajęcia dla danej klasy powinny być obowiązkowe (choć możliwa jest realizacja INTERBLOK-u jako kółka zainteresowań). Każde zajęcia blokowe kończą się oceną, którą nauczyciel prowadzący wpisuje do dziennika. Po roku uczeń będzie posiadał około 30 ocen, wystawionych przez różnych nauczycieli. Ocenę roczną powinien wystawić jeden z tych nauczycieli, którego dyrektor mianuje liderem programu INTERBLOK. Nauczyciel ten powinien wystawić ocenę roczną na podstawie ocen bieżących, wystawionych przez nauczycieli prowadzących poszczególne zajęcia blokowe, zgodnie ze statutem szkoły.

V.3.5. Wspomaganie nauczania blokowego

1. Gra ekonomiczna
2. Interplatforma

V.3.6. Rola lidera programu „INTERBLOK” w zespole nauczycieli

Ważnym elementem jest wybór lidera zespołu nauczycieli realizujących program INTERBLOK, może nim być sam dyrektor lub nauczyciel bardzo dobrze rozumiejący cele programu i związane z tym działania. Do obowiązków lidera zespołu będzie należeć:

1. Zaplanowanie terminarza działań na cały rok.
2. Ewentualne doszkolenie nauczycieli w zakresie celu realizacji programu i metod realizacji.
3. Koordynacja działań nauczycieli.
4. Współpraca z dyrektorem w zakresie pozyskania odpowiednich pomocy naukowych oraz materiałów.
5. Reagowanie w przypadku konieczności zastępstw i ewentualna zmiana kolejności realizacji bloków.
6. Wskazana jest obserwacja zajęć, mająca na celu sprawdzenie, czy zajęcia mają charakter praktyczny zgodnie z ideą programu, a uczniowie są samodzielni w działaniach.
7. Koordynowanie gry ekonomicznej i wykorzystania Interplatformy.
8. Wystawienie ocen końcowych uczniom na podstawie ocen cząstkowych.
9. Ewaluacja działań zespołu.
10. Podsumowanie rocznej pracy z zespołem realizującym program.

Lider powinien być osobą akceptowaną przez zespół, nauczycielem posiadającym doświadczenie w pracy badawczej lub nauczycielem o dużym potencjale i zmotywowanym do nabycia tych doświadczeń.

V.3.6. Jak pomóc nauczycielom?

W programie INTERBLOK zawarto szczegółowe scenariusze wszystkich bloków wraz z obudową. Wszystkie te materiały znajdują się także na stronie www.INTERBLOK.pl oraz na Interplatformie. Nauczyciel ma zatem do dyspozycji:

1. Cele i rezultaty danego bloku.
2. Wykaz niezbędnych pomocy naukowych.
3. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym.
4. Kartę pracy ucznia, kartę kalkulacji kosztów.
5. Materiały pomocnicze.
6. Kryteria oceny pracy.
7. Kartę samooceny.
8. Ankietę ewaluacyjną.

Materiał zawarty w programie pozwala nauczycielowi zaplanować zajęcia, przeprowadzić, ocenić i podsumować pracę uczniów a także dokonać ewaluacji.

V.3.7. Rola rodzica w programie

Ważnym elementem jest, aby rodzice znali cele programu i je popierali. Rodziców należy zapoznać z celami programu na spotkaniu lub listownie. Jak wynika z doświadczeń szkoły laboratorium, rodzice powinni możliwie wcześniej otrzymać szczegółowy plan realizacji programu, co umożliwi współpracę i akceptację dla podjętych działań.

Warto raz na jakiś czas zaprosić rodziców na zajęcia INTERBLOKu najlepiej w charakterze asystentów nauczyciela (można też jako obserwatorów) oraz zorganizować dla rodziców prezentację osiągnięć uczniów.

Osiągnięcia uczniów w programie INTERBLOK warto relacjonować na szkolnej stronie internetowej tak, aby rodzice mieli świadomość ogromu i wartości podjętych działań w szkole.

V.3.8. Nauczyciel wspomagający

Dużą efektywność programu INTERBLOK można uzyskać, gdy zajęcia blokowe będą prowadzone przez dwie osoby jednocześnie, nauczyciela i asystenta. Oczywiście w szkole wyznaczenie dwóch nauczycieli do prowadzenia zajęć może być bardzo trudne, ale można zastosować model:

1. Nauczyciel i student praktykant,
2. Nauczyciel i rodzic pasjonat,
3. Nauczyciel i uczeń starszej klasy, szczególnie zainteresowany naukami matematyczno-przyrodniczymi.

Warto zachęcić nauczycieli do takich rozwiązań, co w konsekwencji ułatwi pracę dydaktyczną.



V.3.9. Koszty realizacji programu

Począwszy od drugiej klasy program INTERBLOK można realizować dwutorowo, w wariancie zaawansowanym lub standardowym. W wariancie standardowym problemy badawcze (2 klasa) i prototypy (3 klasa) uczniowie realizują, korzystając z wykazu dostępnych pomocy naukowych i materiałów. Materiały te uczniowie mogą przynieść sami, może je zakupić Rada Rodziców lub szkoła, co wówczas należy przewidzieć w kosztach szkoły (niezbędne będzie zapewnienie materiałów dla uczniów, którzy zapomną ich przynieść).

W wariancie zaawansowanym, problemy badawcze (2 klasa) i prototypy (3 klasa) uczniowie realizują, wykorzystując dowolnie zorganizowane przez siebie pomoce i materiały. Wówczas dyrektor musi zdecydować, czy umożliwi uczniom pewne zakupy, czy będą to musiały być pomoce i materiały przyniesione z domu przez uczniów, bez zwrotu kosztów, albo zakupione przez Radę Rodziców czy sponsorów szkoły.

Korzystanie z Interplatformy i wdrażanie gry ekonomicznej jest bezpłatne. Natomiast w przypadku korzystania z wycieczek dydaktycznych, warto odpowiednio wcześniej skalkulować ich koszty.

V.3.10. Zarządzanie w programie INTERBLOK – działania dyrektora

W przypadku wyłonienia przez dyrektora lidera programu na terenie szkoły, działania dyrektora w programie są następujące:

1. Zapoznanie nauczycieli z programem INTERBLOK, wyłonienie lidera i nauczycieli realizujących program.
2. Współpraca z Radą Rodziców, jako organem wspierającym szkołę.
3. Podjęcie decyzji, czy zakupione zostaną materiały, czy uczniowie materiały zapewnią sobie sami.
4. Zatwierdzenie harmonogramu realizacji programu INTERBLOK, przygotowanego przez lidera zespołu.
5. Obserwacja zajęć programu INTERBLOK.
6. Regularne spotkania z liderem, wspieranie działań lidera i analiza uzyskanych wyników.
7. Doszkalanie kadry w zakresie działań doświadczalnych.
8. Zachęcanie do wymiany doświadczeń z innymi szkołami realizującymi program INTERBLOK.
9. Podsumowanie wyników programu.
10. Upowszechnianie wyników działań wśród rodziców uczniów.
11. Nadzór nad całością programu.

V.3.11. Uwagi techniczne dyrektorów oraz szkolnych liderów programu INTERBLOK ze szkół testujących program w roku szkolnym 2011/12.

Materiał został opracowany w oparciu o uwagi zawarte w raportach końcowych dyrektorów, liderów i nauczycieli oraz o wnioski z trzech konferencji monitorujących i konferencji podsumowującej, przeprowadzonych w trakcie realizacji testowania programu w projekcie INTERBLOK.

Motywacja i wiedza

Kluczem do sukcesu jest motywacja. Pozytywną i skuteczną motywację osiągnie zespół nauczycieli INTERBLOK, gdy w pierwszej kolejności pozna i uwspólni cele programu. Zrozumienie korzyści, jakie przyniesie on uczniom, szkole i nauczycielom, stanowi podstawę tego sukcesu. W tym celu należy przeszkolić zespół merytorycznie. Szkolenie powinien przeprowadzić dyrektor, nauczyciel pasjonat, nauczyciel, który realizował INTERBLOK, czy też najlepiej, o ile szkoła ma taką możliwość, certyfikowany trener programu INTERBLOK. Taka osoba może przeprowadzić szkolenie w zakresie podstawowym (informacyjno-pokazowym) lub w zakresie rozszerzonym (warsztatowym). Praca warsztatowa, która odbyła się w czasie testowania programu, przyniosła ogromne wsparcie nauczycielom, a także unaocniła ideę i metodologię programu INTERBLOK. Najbardziej niebezpieczna sytuacja występuje wtedy, gdy szkolenie sprowadza się tylko do spraw finansowych, na które nierzadko dyrektor czy lider programu na terenie szkoły, nie mają większego wpływu.

Terminarz zajęć

Lider programu, wspólnie z nauczycielami, powinien dobrze przemyśleć, kiedy powinny odbywać się zajęcia blokowe. Szkoły testujące zastosowały przeważnie jeden z dwóch wariantów: pierwszy – zajęcia INTERBLOK odbywały się rano, jako pierwsze zajęcia w danym dniu, drugi – zajęcia INTERBLOK kończyły dzień nauki ucznia. Wariant pierwszy – uczniowie wypoczęci, ale inne przedmioty szkolne muszą odbywać się później, wariant drugi – uczniowie bardziej zmęczeni, ale byli w lepszym nastroju. Jedna ze szkół testujących realizowała zajęcia INTERBLOK w soboty, co umożliwiło jednoczesne korzystanie z sal i pracowni informatycznej. Wśród testujących szkół była również taka, która realizowała dwa zajęcia blokowe co drugi tydzień, prowadząc je wymiennie z muzyką, plastyką, zajęciami technicznymi i zajęciami artystycznymi.

Harmonogram

W przypadku realizacji programu niezbędny jest reżim trzymania się harmonogramu, należy pamiętać, że mimo choroby nauczyciela zajęcia zaplanowane muszą się odbyć, bo inaczej zniweczymy kolejne elementy misternego planu.

Kolejność zajęć blokowych

Każda szkoła posiada inny zestaw szkolnych programów nauczania stąd konieczność, aby zespół nauczycieli ustalił w harmonogramie właściwą a specyficzną dla danej szkoły kolejność

realizacji zajęć blokowych. Przykładowo w zależności od doboru programu nauczania przedmiotu pewne treści są realizowane w pierwszej, drugiej lub trzeciej klasie, co korelowane jest na poziomie szkoły, a to z kolei rzutuje na kolejność zajęć blokowych.

Liczebność klas

Doświadczenie szkół testujących pokazało, że sprawny nauczyciel może zapanować nad pięcioma zespołami uczniów pracujących na zajęciach blokowych w grupie projektowej. Cztery grupy w klasie zapewniają komfort pracy nauczyciela. Ponieważ zespół projektowy liczy przeważnie 4 osoby, zaleca się, aby w klasach powyżej 20 osób dokonywać podziału na grupy, lub wykorzystywać w pracy nauczyciela wspierającego bądź asystenta np. rodzica.

Rola lidera zespołu nauczycieli

Lider zespołu nauczycieli to kluczowa postać w programie. Powinien to być nauczyciel twórczy, pasjonat, rozumiejący cele programu i korzyści, jakie stosowanie programu przyniesie szkole. Lider jest największym sojusznikiem prac dyrektora w zakresie realizacji zadań programu, musi działać spójnie z nim. Lider to dobry organizator i motywator, mistrz w realizacji zajęć blokowych, postać barwna i porywająca za sobą młodzież i nauczycieli.

Gra ekonomiczna

Jest to element programu najbardziej wrażliwy na specyfikę szkoły, stąd też różnie oceniany przez testujących. Konieczne jest, aby lider gry ekonomicznej dostosował jej regulamin i zasady do specyficznych potrzeb szkoły. Jak pokazało doświadczenie testowania w niektórych szkołach gra powinna zostać utrudniona poprzez zwiększenie ilości elementów inwestycyjnych oraz wprowadzenie narzędzi elektronicznych, a w innych ułatwiona, ze względu na niski poziom wiedzy uczniów. Ważną postacią w grze ekonomicznej jest nauczyciel WOS, który realizuje treści ekonomiczne zapisane w podstawie programowej na swoich zajęciach, warto go pozyskać do zespołu nauczycieli INTERBLOK. Właśnie nauczyciel WOS może niektóre elementy podstawy programowej zrealizować poprzez grę ekonomiczną. Możliwa jest też realizacja programu INTERBLOK bez wykorzystania gry ekonomicznej, ale wówczas efekty edukacyjne programu będą mniejsze.

Powrót uczniów do domu po zajęciach

W przypadku szkół organizujących powrót uczniów do domu autobusem, pojawia się problem wydłużenia czasu pobytu ucznia w szkole. Każdy dyrektor musi o tym pamiętać i odpowiednio wcześniej podjąć odpowiednia działania organizacyjne.

Materiały do zajęć

Wielu nauczycieli testujących program zwróciło uwagę na fakt, że niektórzy uczniowie nie przynoszą wymaganych materiałów na zajęcia, co w konsekwencji uniemożliwia pracę w grupie. Nauczyciel prowadzący takie zajęcia powinien być na taką sytuację przygotowany i posiadać

materiały rezerwowe. Warto przed rozpoczęciem roku szkolnego przygotować zestaw materiałów rezerwowych, z których na zajęciach blokowych mogliby skorzystać nauczyciele w sytuacji awaryjnej.

Rodzice w programie

Wielu dyrektorów podkreśliło, że współpraca z rodzicami oraz wyjaśnienie im celów realizacji programu jest konieczne, w wielu przypadkach był to element kluczowy otwierający nowe możliwości organizacyjne, a nawet finansowe dla szkoły. W takiej sytuacji rodzice stają się sojusznikami programu i wspierają szkołę. W wielu szkołach organizowano spotkania informacyjne, które zostały bardzo ciepło przyjęte przez rodziców, co znacznie ułatwiło realizację programu. Dobrą praktyką jest organizacja dni otwartych INTERBLOK, na których rodzice mogą zobaczyć efekty pracy uczniów lub podczas których uczniowie jeszcze lepiej mogą pokazać rodzicom efekty swojej pracy. Wiele szkół zapraszało rodziców na zajęcia, co podnosiło prestiż ich pracy w oczach rodzica.

Cytat z raportu ze szkoły testującej: „Udało nam się przeprowadzić taki blok zajęć dla rodziców, cieszyły się one dużym zainteresowaniem. Przekonanie rodziców do wprowadzania nowatorskich rozwiązań jest niezbędne”.

Nauczyciel

Jak pokazał raport ewaluatora zewnętrznego projektu, najsłabszym ogniwiem programu jest nauczyciel. Stąd niezmiernie ważne jest, aby nauczyciele biorący udział w programie byli odpowiednio zmotywowani, rozumieli cele oraz wartości, jakie niesie program. Niezmiernie ważna jest stała motywacja do działań ze strony dyrektora szkoły. Należy unikać angażowania w program nauczycieli, którzy nie podzielają jego celów, postawić na tych, którzy rozumieją potrzebę jego realizacji w obecnych czasach.

Porządki w salach

Zwracamy uwagę, że porządkownie sal po zajęciach jest trudniejsze, niż po standardowej lekcji, ławki muszą zostać przesunięte, a niekiedy konieczne jest dokładniejsze sprzątnięcie klasy, co wymaga czasu.

Współpraca nauczycieli

Program INTERBLOK nie jest przeznaczony dla nauczycieli indywidualistów. Nauczyciele nie mogą podchodzić do zajęć w myśl błędnej zasady – zrealizowałem–zakończyłem. Konieczna jest stała wymiana uwag pomiędzy nauczycielami. Zalecane są cykliczne spotkania zespołu INTERBLOK z liderem, w celu omówienia jak postępuje w klasach kształtowanie umiejętności pracy w grupie, pracy projektowej czy umiejętność eksperymentowania. Uczniowie szybko nabywają umiejętności co powoduje, że kolejne zajęcia są coraz szybciej realizowane i warto wykorzystać czas do doskonalenia umiejętności wyższego rzędu.

Finanse

Realizacja programu nie jest nadmiernie kosztowna, ale aby zrealizować jakikolwiek przedmiot szkolny, konieczne są materiały. Szkoły testujące INTERBLOK kupowały materiały ze środków własnych, Rady Rodziców, klasowych i innych. Były także szkoły, które po spotkaniach z rodzicami zyskały sponsorów materiałów do realizacji programu.

19. i 20. godzina lekcyjna nauczyciela

Doświadczenie testowania programu pokazały, że w zakresie organizacji, w zależności od rejonu kraju oraz operatywności dyrektora, szkoły zastosowały różne modele działania. Model pierwszy – dyrektor uzyskał zgodę na realizację programu od organu prowadzącego i wpisał go w arkusz organizacyjny szkoły. Model drugi, rekomendowany w programie, – dyrektorzy zlecieli realizację INTERBLOKU w ramach 19 i 20 godziny pracy dydaktycznej nauczyciela. Uwaga: Należy jednak pamiętać, aby nie wykorzystywać pełnego limitu pracy nauczyciela na INTERBLOK, tak aby pozostały godziny na zajęcia wyrównawcze i kółka zainteresowań. Model trzeci – zajęcia były realizowane jako zajęcia kółka szkolnego. Ten model nie jest zalecany. Wprowadza zagrożenia, że program nie zostanie zakończony, nie zafunkcjonuje prawidłowo ocenianie, a program obejmie tylko pasjonatów, a nie taki jest jego cel.

Wycieczki badawcze

Uzyskały bardzo wysoką ocenę w szkołach testujących.

Cytat z raportu ze szkoły testującej: „Po naszej wizycie w Instytucie Fizyki PAN w Krakowie młodzież do tej pory jest pod wrażeniem badań tam prowadzonych, a niektórzy z wypiekami na twarzy opowiadają, co usłyszeli i jak to natchnęło ich do dalszej nauki i zmiany zainteresowań”.

Promocja wewnętrzna projektu na terenie szkoły

W raportach szkół testujących zwrócono uwagę na fakt, że promowanie prac w programie INTERBLOK wzmacnia działanie edukacyjne i wychowawcze programu. Szkoły organizowały wystawy prac, kąciki fotograficzne z zajęć, informacje na szkolnych stronach www.

Aspekt wychowawczy programu

Podczas konferencji podsumowującej testowanie dyrektorzy i nauczyciele zwrócili uwagę na fakt, że uczniowie klas testujących nabyli szersze kompetencje wychowawcze, niż uczniowie klas niebiorących udziału w testowaniu. Klasy realizujące INTERBLOK okazały się bardziej zintegrowane, nawykłe do pracy w grupie. Zajęcia blokowe przyczyniały się, poprzez pracę w grupach, do szybszego rozwiązywania problemów.

Wyniki testowania programu INTERBLOK

Projekt Innowacyjny testujący realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki Priorytet III Działanie 3.3 Konkurs 4/POKL/2009 pozwolił na przetestowanie programu INTERBLOK w roku szkolnym 2011/12 w 45 szkołach na terenie Polski. Do testowania programu przystąpiło 100 klas, 2066 uczniów oraz 400 nauczycieli. Celem testowania było sprawdzenie, czy program spełnia założone cele, odpowiada na potrzeby polskiej edukacji i czy jest innowacyjny. Szczegółowe wyniki i wnioski z testowania zawiera oddzielny raport. Jednakże w tym miejscu przytoczono jedynie te wyniki, które mogą być pomocne przy analizie, dokonywanej przez Radę Pedagogiczną, celowości wprowadzenia programu do szkoły.

Opinia nauczycieli testujących

Wyniki oceniania uzyskane przez uczniów podczas 2537 zajęć blokowych

Lp.	Opis	% uczestników zajęć:		
		0 pkt	1 pkt	2 pkt
1	Uczeń współpracował z kolegami w grupie.	1.8%	25.4%	72.8%
2	Uczeń pracował metodą projektu.	3.8%	25.9%	70.3%
3	Uczeń dokonał właściwie samooceny swojej pracy.	3.4%	18.7%	77.9%
4	Uczeń osiągnął założone rezultaty (co potwierdza wypełniona karta pracy, notatki lub prototyp).	1.8%	21.8%	76.4%
5	Uczeń dokonał analizy kosztów eksperymentu.	1.8%	26.6%	71.7%

Opinie nauczycieli zawarte w raportach końcowych

Czy Pani/Pana zdaniem realizacja zajęć blokowych, prowadzonych przez Panią/Pana w ramach programu INTERBLOK przyczyniła się do tego, że uczniowie w nich uczestniczący:

1. Lepiej rozumieją zakres działań w zadanej im pracy projektowej.	Tak – 348 (96.7%) Nie – 12
2. Lepiej planują czas własnej pracy w badawczej pracy projektowej.	Tak – 334 (92.8%) Nie – 26
3. Nabyli umiejętność oszacowania kosztów prowadzonych badań w tym: kosztów materiałów, pomocy naukowych i kosztów pracy człowieka.	Tak – 320 (88.9%) Nie – 40



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

5. Poprawili umiejętność posługiwania się prostymi pomocami laboratoryjnymi lub nauczyli się wykonywać proste pomoce.	Tak – 320 (88.9%) Nie – 40
6. Udoskonali umiejętność samooceny i oceny pracy zespołu.	Tak – 353 (98.1%) Nie – 7
9. Lepiej są przygotowani do rozwiązywania problemów badawczych.	Tak – 339 (94.2%) Nie – 21
10. Lepiej stosują metodę eksperymentalną do rozwiązywania problemów badawczych.	Tak – 321 (89.2%) Nie – 39
16. Lepiej planuje działania własne i działania grupy projektowej.	Tak – 343 (95.3%) Nie – 17
18. Potrafią projektować prototyp i przeprowadzić testy.	Tak – 109 (95.6%) Nie – 5 Nie dotyczy – 246
21. Nabyli umiejętność testowania prototypu i wyciąga wniosków z przeprowadzonych testów.	Tak – 113 (97.4%) Nie – 3 Nie dotyczy – 244

Czy Pani/Pana zdaniem Pani/Pana działania w programie INTERBLOK przyczyniły się do tego, że nauczyciele w nim uczestniczący

1. Współpracują ze sobą w celu uzyskania pełnego efektu programu.	Tak – 351 (97.5%) Nie – 9
2. Doskonali umiejętność pracy projektowej z uczniem.	Tak – 358 (99.4%) Nie – 2
3. Wprowadzają do nauki czynnik analizy ekonomicznej działań człowieka.	Tak – 331 (91.9%) Nie – 29
4. Inspirują uczniów do samooceny i analizy swoich zadań.	Tak – 355 (98.6%) Nie – 5
5. Pracują z uczniami eksperymentalnie, stosując metody badawcze.	Tak – 355 (98.6%) Nie – 5

Czy Pani/Pana zdaniem program przyczynia się do...

1. Wyposażania uczniów w kompetencje matematyczno-przyrodnicze i naukowo badawcze.	Tak – 354 (98.3%) Nie – 6
2. Zwiększa zainteresowanie uczniów nauką i techniką.	Tak – 353 (98.1%) Nie – 7



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3. Wyposaża uczniów w umiejętność projektowanie lub budowy prototypów.	Tak – 324 (90%) Nie – 36
4. Wyposaża uczniów w umiejętność ekonomicznego planowania podejmowanych przedsięwzięć.	Tak – 337 (93.6%) Nie – 23
5. Rozbudza aspiracje naukowe uczniów.	Tak – 345 (95.8%) Nie – 15
7. Pokazuje uczniom interdyscyplinarność współczesnej nauki.	Tak – 359 (99.7%) Nie – 1

Opinie 45 dyrektorów szkół testujących program Interblok

Czy realizacja programu INTERLOK w szkole przyczynia się do rozwiązywania następujących problemów w polskiej szkole:

1. Uczniowie w polskiej szkole będą pracować eksperymentalnie, będą działać samodzielnie. Obecnie nauczyciele za eksperymenty naukowe uważają: demonstracje, filmy prezentowane w Internecie, oraz pokazy nauczycielskie. Innowacja pozwoli uczniom samodzielnie pracować w laboratorium z prostymi pomocami, co przygotowuje ich do pracy naukowo-technicznej.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
2. Po raz pierwszy uczniowie będą praktycznie uczyć się przedsiębiorczości, na przykładzie własnych działań, zapoznają się z kosztami pracy i materiałów, będą analizować kosztorysy i proponować sposoby obniżenia kosztów, co przygotowuje uczniów do rynku pracy.	Tak – 42 (93.3%) Nie – 3 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 96.4%
3. Nauczyciele i uczniowie nauczą się pracy projektowej w pełnym zakresie: planowanie, działanie, analizowanie, doskonalenie uwzględniając zakres działań, czas i koszty, co przygotowuje uczniów do zawodowej pracy metodą projektów.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
4. Innowacja zacieśni współpracę pomiędzy nauczycielami, która dotychczas ograniczała się do współpracy przy przygotowywaniu uczniów do egzaminu, co zaowocuje w przyszłości bardziej komplementarnym systemem nauczania.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
5. Ożyją szkolne laboratoria i pracownie, co przyczyni się do wzrostu umiejętności matematyczno-przyrodniczych, a co za tym idzie polska gospodarka stanie się bardziej konkurencyjna.	Tak – 43 (95.6%) Nie – 2 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 95.1%

Czy program w opinii dyrektora szkoły osiąga założone cele?

1. Zdobywanie przez uczniów podstawowych kompetencji matematyczno-przyrodniczych i naukowo-technicznych „w zakresie wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody, w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach”.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
2. Zainteresowanie uczniów nauką i techniką w wyniku zrozumienia zagadnień związanych z realizacją eksperymentów.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
3. Kształtowanie u uczniów umiejętności projektowania i budowy prototypów urządzeń technicznych mających zastosowanie w życiu codziennym.	Tak – 40 (88.9%) Nie – 5 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 92.3%
4. Rozwijanie u uczniów umiejętności ekonomicznego planowania podejmowanych przedsięwzięć, w tym eksperymentów i budowy prototypów.	Tak – 43 (95.6%) Nie – 2 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 97.7%
5. Nabycie przez uczniów doświadczeń przedsiębiorczych.	Tak – 44 (97.8%) Nie – 1 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 98.6%
6. Kształtowanie u uczniów postawy krytycznego rozumienia, rozbudzanie ciekawości poznawczej, zainteresowań kwestiami etycznymi oraz poszanowania zarówno bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
7. Rozbudzenie aspiracji naukowych uczniów oraz nabywanie przez nich umiejętności prezentowania nabytych kompetencji, między innymi z zastosowaniem IT.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
8. Uświadomienie uczniom interdyscyplinarności dzisiejszej nauki i techniki poprzez realizację projektów integrujących przedmioty: matematyka, fizyka, chemia, biologia, geografia i informatyka.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
9. Wdrożenie uczniów do pracy metodą projektów.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%

Opinia dyrektora szkoły na temat widocznych efektów realizacji programu w jego szkole.

1. Czy uczniowie uczestniczący w programie INTERLOK nabyli umiejętność pracy w grupie?	Tak – 44 (97.8%) Nie – 1 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 97.9%
2. Czy uczniowie uczestniczący w programie INTERLOK nabyli umiejętność pracy projektowej?	Tak – 44 (97.8%) Nie – 1 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 99%
3. Czy nauczyciele współpracowali realizując projekt INTERLOK?	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
5. Czy uczniowie realizujący program INTERLOK rozwinęli kompetencje w zakresie przedmiotów mat.-przyr. i naukowo-technicznych?	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
6. Czy widoczny jest wzrost zainteresowania uczniów przedmiotami mat.-przyr. i technicznymi?	Tak – 43 (95.6%) Nie – 2 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 94.8%

Inne pytania do dyrektora szkoły.

2. Wyniki w nauce uczniów uczestniczących w programie INTERLOK są lepsze od pierwotnie oczekiwanych na początku roku szkolnego.	Tak – 41 (91.1%) Nie – 4 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 93.4%
3. Wzrosło zainteresowanie uczniów przedmiotami ścisłymi.	Tak – 43 (95.6%) Nie – 2 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 97.8%
4. Program powoduje, że Państwa szkoła stała się ciekawsza.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

5. Nauczyciele czują satysfakcję z realizacji programu.	Tak – 45 (100%) Nie – 0 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 100%
6. Kontynuacja realizacji programu INTERLOK w naszej szkole jest wskazana dla dobra szkoły i uczniów.	Tak – 44 (97.8%) Nie – 1 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 99.1%
7. Realizacja programu INTERLOK podniosła wyniki edukacyjne uczniów mających trudności w nauce.	Tak – 41 (91.1%) Nie – 4 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 92.5%
8. Realizacja programu INTERLOK podniosła wyniki edukacyjne uczniów szczególnie uzdolnionych.	Tak – 42 (93.3%) Nie – 3 W przeliczeniu na wszystkich uczniów: 94.7%



VI. Sposób i kryteria oceniania

Zgodnie z prawem oświatowym, po zasięgnięciu opinii Rady Pedagogicznej i Rady Rodziców, program INTERBLOK zostaje włączony do Szkolnego Zestawu Programów Nauczania jako dodatkowe zajęcia edukacyjne. Konsekwencją tej decyzji jest fakt, że program staje się obowiązkowy dla grupy uczniów i podlega ocenianiu, zgodnie ze statutem szkoły. Zatem dla każdego ucznia ustalana jest ocena śródroczna i roczna, stosuje się także oceny bieżące. Warto wspomnieć, że ewentualna ocena niedostateczna, jaką uzyskalby uczeń, zgodnie z prawem oświatowym nie ma wpływu na fakt promowania ucznia do klasy programowo wyższej, ani na fakt ukończenia szkoły. Ocena roczna wpisywana jest na świadectwo ucznia jako ocena z dodatkowych zajęć edukacyjnych i wliczana jest do średniej ocen ucznia.

W programie INTERBLOK ocenianie to nie tylko ustalenie poziomu umiejętności uczniów, ale także zachęta do aktywności i systematyczności. Szczególnie motywujące jest dostrzeganie i premiowanie wysiłku oraz twórczej pracy ucznia. W ocenie mieści się również ogólna postawa ucznia. Równocześnie uczniowie, po zajęciach, dokonują samooceny.

Ocena opiera się na systemie punktowym. Nauczyciel po każdym bloku (zrealizowanym projekcie) przyznaje każdemu uczniowi, zgodnie z zasadami przedstawionymi w poniższej tabeli, odpowiednią liczbę punktów. Suma punktów wyznacza ocenę cząstkową zajęć.

Lp.	Opis	Nie wystarczająco (0 pkt)	Zadawalająco (1 pkt)	Zgodnie z oczekiwaniami (2 pkt)
1.	Uczeń współpracował z kolegami w grupie.			
2.	Uczeń pracował metodą projektu.			
3.	Uczeń dokonał właściwie samooceny swojej pracy.			
4.	Uczeń osiągnął założone rezultaty (co potwierdza wypełniona karta pracy, notatki lub prototyp).			
5.	Uczeń dokonał analizy kosztów eksperymentu.			

Lp.	Opis	Zalecenia i wskazówki
1.	Uczeń współpracował z kolegami w grupie.	Należy uwzględnić zaangażowanie ucznia w pracę zespołu, odpowiedzialność za rezultat pracy, sposób odnoszenia się do innych, rzetelność realizacji powierzonych zadań, pomoc pozostałym członkom zespołu. W tym punkcie uwzględniamy także przygotowanie do zajęć w tym czy uczeń przyniósł niezbędne materiały i pomoce.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis	Zalecenia i wskazówki
2.	Uczeń pracował metodą projektu.	Ważne jest uczestnictwo w większości działań projektowych (planowanie pracy, realizacja, podsumowanie, ewaluacja), sposób wykonania przydzielonych zadań, w tym także przygotowanie do zajęć oraz zamieszczenie wypracowanych materiałów na Interplatformie.
3.	Uczeń dokonał właściwie samooceny swojej pracy.	Należy ustalić, czy uczeń dokonał samooceny a następnie czy samooceny dokonano z należytą powagą oraz racjonalnie.
4.	Uczeń osiągnął założone rezultaty (co potwierdza wypełniona karta pracy, notatki lub prototyp).	Należy uwzględnić efekt pracy uczniów, w tym czy efekt pracy spełnia założenia oraz czy efekty pracy są udokumentowane zgodnie z przyjętymi zasadami. Występującym elementem będzie dokumentacja fotograficzna działań zespołu i efektów pracy.
5.	Uczeń dokonał analizy kosztów eksperymentu.	Tu należy pamiętać o zróżnicowaniu ze względu na klasę. W klasie pierwszej oceniamy tylko zapoznanie się z kosztorysem i jego analizę. W klasie drugiej oceniamy kosztorysowanie pomocy i kosztów pracy a w klasie trzeciej kosztorysowanie, optymalizację kosztów oraz wyciąganie wniosków.

Na potrzeby realizacji danego bloku nauczyciel może sformułować bardziej szczegółowe kryteria. Jest tu również miejsce na indywidualizację oceny działań uczniów o specyficznych potrzebach edukacyjnych.

Zaleca się następujący przelicznik punktów na ocenę bieżącą:

- ◆ 10 pkt. – celujący,
- ◆ 9–8 pkt. – bardzo dobry,
- ◆ 7–6 pkt. – dobry,
- ◆ 5–4 pkt. – dostateczny,
- ◆ 3–2 pkt. – dopuszczający,
- ◆ 1–0 pkt. – niedostateczny.

Ocenę roczną wystawia nauczyciel, pełniący funkcję lidera zespołu, na podstawie wszystkich ocen bieżących, zgodnie ze statutem danej szkoły. Tak wystawiona ocena roczna wpiisywana jest na świadectwo ukończenia danej klasy przez ucznia.

VII. Ogólne warunki realizacji programu

Do realizacji programu nauczania INTERBLOK wystarczy zwykła sala lekcyjna, choć niekiedy przydatna będzie pracownia chemiczna lub fizyczna, standardowo wyposażona w szkło i przyrządy laboratoryjne oraz typowe odczynniki chemiczne. W zależności od tematyki bloku zajęcia mogą się odbywać w różnych miejscach, nawet plenerowo w terenie, jeżeli pogoda na to pozwoli. W scenariuszach każdego bloku opisano szczególne wymagania, czasami jest to konieczność dostępu do bieżącej wody, prądu, czy komputerów. Doświadczenia wykonuje uczeń. Muszą one stanowić podstawę całego programu, pobudzają ciekawość i rozwijają zainteresowania uczniów przedmiotem.

VIII. Rekomendacje recenzentów

Recenzenci Programu INTERBLOK, reprezentujący środowisko akademickie, autorów programów nauczania, metodyków, dyrektorów szkół, egzaminatorów a przede wszystkim nauczycieli praktyków, udzielili pełnej rekomendacji dla tego Programu.

Dr Jerzy Lackowski, dyrektor Studium Pedagogicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego napisał:...”Po zapoznaniu się z programem Interblok stwierdzam, iż oto pojawia się projekt odpowiadający na wyzwania stawiane szkole w społeczeństwie wiedzy. Równocześnie projekt znakomicie wpisujący się w filozofię kształcenia w gimnazjum. Pragnę także zauważyć, iż autorzy tego projektu /co niestety nie jest regułą w polskiej oświacie/ pamiętali, iż fundamentalnym zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do zadań czekających na nich w otaczającej szkołę rzeczywistości. Otóż z ogromnym uznaniem konstatuje, iż właśnie spełnienie tego celu towarzyszyło im w pracy nad Interblokiem. Równocześnie zagłębianie się w materię projektu wzmacniało we mnie przekonanie o wykonaniu przez autorów rzetelnej pracy związanej ze zdiagnozowaniem słabych stron naszej oświaty. Interblok wręcz wzorcowo podejmuje kwestie lokujące się wśród największych słabości naszej oświaty. Trzeba także zauważyć, iż nie jest to jedynie program kształtowania umiejętności stosowania i integrowania posiadanej wiedzy, ale – i stanowi to dla mnie wielką jego zaletę – jego uczestnicy zostaną zmuszeni do podejmowania samodzielnie rozmaitych wyzwań edukacyjnych. ... W przyszłości Interblok powinien znaleźć swoje miejsce w ramach ramowego planu nauczania gimnazjów tzn. kształcenie matematyczno – przyrodnicze powinno być podzielone na dwie części przedmiotową i interblokową, przy czym programy poszczególnych przedmiotów powinny zostać skorelowane, co pozwoli „odzyskać” część godzin lekcyjnych.”

Autorka nagrodzonego podręcznika i programu nauczania fizyki w gimnazjum, Pani mgr Maria Rozenbajgier, oceniając ten program zwraca uwagę na fakt, że ...Program „INTERBLOK” wprowadza nowatorskie rozwiązania w metodologii nauczania prowadzące do:

- ◆ kształcenia umiejętności praktycznych, inspirowania uczniów do konstruowania prototypów urządzeń własnego pomysłu, rozwiązywania problemów, których rozwiązanie wymaga wiadomości z różnych przedmiotów (matematyka, fizyka, biologia, geografia, informatyka),

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ nauki ekonomii i przedsiębiorczości,
- ◆ samooceny ucznia na każdym zajęciach,
- ◆ ewaluacji po każdym zajęciach.

Program w jasny i logiczny sposób prowadzi uczniów, nauczycieli i dyrektorów szkół do realizacji założonych celów. Podaje sposoby ich realizacji, oceny i ewaluacji. Jest nowatorski, możliwy do zrealizowania przy bardzo dużym zaangażowaniu się i zdyscyplinowaniu wszystkich adresatów. Moim zdaniem przyczyni się on do prawidłowego zrozumienia przez uczniów zjawisk w otaczającym świecie i będzie zachętą do podejmowania w przyszłości przez młodzież studiów technicznych bądź przyrodniczych.”

Natomiast Pani mgr Elżbieta Obal-Dyrek, wieloletni pracownik oświaty stwierdza, że jej „...zdaniem program zdecydowanie zasługuje na pozytywną ocenę. Przedstawiono w nim uszczegółowione cele kształcenia i zadania edukacyjne. Wskazano osiągnięcia ucznia po każdym roku nauki, zaproponowano scenariusze zajęć blokowych, które zawierają uporządkowane treści kształcenia oraz wskazano odpowiednie dla uczniów na III etapie edukacyjnym aktywne formy i metody pracy. Ponadto zaproponowano sposób i kryteria oceniania postępów uczniów zgodne z obowiązującym prawem oświatowym w tym zakresie. Program przeznaczony jest dla uczniów wykazujących zainteresowanie przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi oraz informatyką, ale może być również atrakcyjny dla uczniów o innych zainteresowaniach.”

Dyrektor Szkoły, wieloletni metodyk i nauczyciel biologii, Pani mgr Grażyna Kwiecińska w swojej recenzji napisała:

„Program wskazuje treści z podstawy programowej, które są realizowane na zajęciach, ale w sposób praktyczny – doświadczalny. Włączenie do zajęć gry ekonomicznej (przygotowanie planu biznesowego w formie projektu zaliczeniowego w gimnazjum), uruchomienie interplatformy (jako m.in. sposobu wymiany pomysłów, udostępniania materiałów, stworzenia szerokiego portalu społecznościowego dla uczniów i nauczycieli) to bardzo ciekawe, twórcze i innowacyjne pomysły autorów. Myślę, że program ten to duże wyzwanie dla polskiej edukacji – nowatorskie, ciekawe, otwierające uczniowi zupełnie inną perspektywę zdobywania wiedzy i umiejętności. Stworzenie przez dobry zespół nauczycieli możliwości poznawania przez uczniów w sposób praktyczny otaczającego ich świata, praw rządzących zjawiskami, które towarzyszą im na co dzień jest bez wątpienia najlepszą strategią edukacyjną. Program wychodzi naprzeciw zainteresowaniom i oczekiwaniom ucznia – wykonywanie doświadczeń, ich analiza, szukanie odpowiedzi na pytania, interplatforma, gra ekonomiczna to oferta, która moim zdaniem zachęci nie tylko tych, którzy lubią przedmioty matematyczno-przyrodnicze, czy mają takie uzdolnienia. Program pomoże również tym, dla których dotychczasowy świat nauk ścisłych był „nieosiągalny”, bo jeżeli uczeń może sam spróbować tworzyć – wykonywać doświadczenia, ma obok siebie nauczyciela, który będzie go wspierał w działaniach, a cała edukacja opierać się będzie na osobistym przeżywaniu zajęć, to może tylko przynieść dobre efekty.”

Wieloletnia nauczycielka matematyki, metodyk, egzaminator OKE i edukator MEN, Pani mgr Barbara Celarek analizując Program stwierdza, że „...Treści programu są zgodne z przepisami prawa, w tym ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi, nie naruszają Konwencji o Ochronie Praw Człowieka i Podstawowych Wolności, Konwencji o Prawach Dziecka oraz przestrzegania równego statusu dziewcząt i chłopców, kobiet i mężczyzn. Program respektuje w pełni przepisy rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 8 czerwca 2009 r. w sprawie dopuszczenia do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczenia oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz.U. Nr 89, poz.730).”

Pani B. Celarek pisze również, iż ... „Autorom programu przyświeca idea korelacji wiedzy i umiejętności matematyczno-przyrodniczych z naukowo-technicznymi. Powołując się na raporty z międzynarodowych badań ukazują słabość polskich szkół w zakresie nauczania umiejętności praktycznych i prowadzenia lekcji w oparciu o doświadczenia praktyczne. Jako remedium proponują zajęcia w pełni doświadczalne, stawiając ucznia w roli najpierw odtwórcy eksperymentów, a potem twórcy. Program wraz z jego obudową wymusza oddanie aktywności uczniowi, nauczycielowi przypisując rolę wspierającą ucznia podczas pracy oraz organizatora zajęć. ... Opiniowany program zakłada wszechstronny rozwój ucznia, kształtując jego postawę społeczną, jednocześnie dbając o rozwój intelektualny i emocjonalny w trakcie całego cyklu edukacyjnego. W pełni wpisuje się w podstawowe kierunki realizacji polityki oświatowej związanej z wprowadzaniem nowej podstawy programowej.”

IX. Informacje o autorach

Zdzisław Bednarek – nauczyciel historii i wiedzy o społeczeństwie, egzaminator OKE, nauczyciel ćwiczeniowy AGH, współautor wielu programów edukacyjnych.

Halina Bochniak – nauczyciel geografii i informatyki, egzaminator OKE, współautor wielu publikacji z zakresu nauczania geografii.

Małgorzata Grabis – nauczyciel matematyki, fizyki i informatyki, egzaminator OKE, nauczyciel ćwiczeniowy AGH, UJ, AP, wieloletni członek Komisji Wojewódzkiej Małopolskiego Konkursu z Fizyki i Astronomii dla Gimnazjalistów.

Anna Korska – nauczyciel geografii, egzaminator OKE, współautor wielu publikacji z zakresu nauczania geografii, nauczyciel ćwiczeniowy AGH.

Krzysztof Kozak – doktor nauk fizycznych, pracownik naukowy IFJ PAN, autor i współautor artykułów popularno-naukowych, organizator konferencji międzynarodowych, współpracował z wydawnictwem ZamKor w ramach ogólnopolskiego programu „Twórczy nauczyciel-twórcza edukacja”, prowadząc wykłady dla nauczycieli fizyki.

Wojciech M. Kwiatek – profesor nauk fizycznych, pracownik naukowy IFJ PAN, wieloletni nauczyciel fizyki, egzaminator OKE, współautor publikacji z zakresu nauczania fizyki, autor wielu publikacji naukowych z fizyki, ekspert MEN z zakresu awansu zawodowego nauczycieli, Autor Metodologii Ogólnopolskiego Programu PAOW, organizator Małopolskiego Konkursu z Fizyki i Astronomii dla Gimnazjalistów w latach 2001–2005.

Jadwiga Mazur – doktor nauk fizycznych, pracownik naukowy IFJ PAN, autor artykułów popularno-naukowych, organizator konferencji międzynarodowych, współpracowała z wydawnictwem ZamKor w ramach ogólnopolskiego programu „Twórczy nauczyciel-twórcza edukacja” prowadząc wykłady dla nauczycieli fizyki.

Władysława Sikora – nauczyciel fizyki, egzaminator OKE, współautor wielu publikacji z zakresu nauczania fizyki.

Marcin Stobiński – doktor nauk technicznych, adiunkt w Katedrze Chemii Węgla i Nauk o Środowisku AGH w Krakowie, nauczyciel chemii. Współautor licznych publikacji naukowych z zakresu chemii, radiochemii i ochrony środowiska.

Jacek Ślósarz – nauczyciel fizyki, egzaminator OKE, członek Wojewódzkiej Komisji Małopolskiego Konkursu z Fizyki i Astronomii, dyrektor I Liceum Ogólnokształcącego w Myślenicach.

Agata Twardowska – nauczyciel biologii, egzaminator OKE, Trener międzynarodowego programu „Destination ImagiNation – OczyMa Wyobraźni...a”, współautor wielu publikacji z zakresu nauczania biologii.

Iwo Wroński – nauczyciel fizyki, egzaminator OKE, Koordynator Wojewódzki dla Małopolski w Programie PAOW, współautor wielu publikacji z zakresu nauczania fizyki, dyrektor Zespołu Szkół Ogólnokształcących STO SKT nr 64 w Krakowie.

X. Obudowa programu INTERBLOK

X.1. Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych

Zajęcia blokowe, polegające na realizacji eksperymentów wg instrukcji, przeznaczone do realizacji podczas pierwszego roku nauki w gimnazjum, opracowano zgodnie z poniżej przytoczonym schematem scenariusza. Scenariusze zamieszczono w załącznikach do programu. Wykaz propozycji eksperymentów znajduje się w rozdziale X.4. obudowy programu.

1. Opis dydaktyczny na rok 1 – eksperymentowanie wg instrukcji (25 bloków)
 - a. Tytuł bloku
 - b. Realizowane Treści podstawy programowej
 - c. Kształcone kompetencje
 - d. Cele zajęć blokowych
 - e. Oczekiwane osiągnięcia ucznia
 - f. Wykaz pomocy dydaktycznych
 - g. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym
 - h. Obudowa zajęć blokowych – niezbędne definicje, wyjaśnienia, materiały rozszerzające, zdjęcia
 - i. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły
 - j. Karta pracy ucznia i oszacowanie kosztów
 - k. Ankieta ewaluacyjna zajęć
 - l. Kryteria oceniania pracy uczniów



X.2. Propozycje problemów badawczych

Zajęcia blokowe, polegające na rozwiązywaniu problemów badawczych, przeznaczone do realizacji podczas drugiego roku nauki w gimnazjum, opracowano zgodnie z poniżej przytoczonym schematem scenariusza. Scenariusze zamieszczono w załączniku do programu. Wykaz propozycji problemów badawczych znajduje się w rozdziale X.4. obudowy programu.

1. Opis dydaktyczny na rok 2 – rozwiązywanie problemów badawczych (25 bloków)
 - a. Problem badawczy do rozwiązania
 - b. Realizowane Treści podstawy programowej
 - c. Kształcone kompetencje
 - d. Cele zajęć blokowych
 - e. Oczekiwane osiągnięcia ucznia
 - f. Przykładowe rozwiązanie nr 1
 - i. Wykaz pomocy naukowych
 - ii. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym
 - iii. Karta pracy ucznia i oszacowanie kosztów
 - iv. Kryteria oceniania pracy uczniów
 - g. Przykładowe rozwiązanie nr 2
 - i. Wykaz pomocy naukowych
 - ii. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym
 - iii. Karta pracy ucznia i oszacowanie kosztów
 - iv. Kryteria oceniania pracy uczniów

X.3. Propozycje prototypów urządzeń

Zajęcia blokowe, polegające na projektowaniu i budowie prototypów urządzeń, przeznaczone do realizacji podczas trzeciego roku nauki w gimnazjum, opracowano zgodnie z poniżej przytoczonym schematem scenariusza. Scenariusze zamieszczono w załączniku do programu. Wykaz propozycji prototypów znajduje się w rozdziale X.4. obudowy programu.

1. Opis dydaktyczny na rok 3 – konstruowanie prototypów (10 prototypów)
 - a. Opis prototypu
 - b. Wariant 1 wykonania prototypu
 - c. Wariant 2 wykonania prototypu
 - d. Ilość bloków potrzebna do realizacji prototypu
 - e. Realizowane Treści podstawy programowej
 - f. Kształcone kompetencje
 - g. Cele zajęć blokowych
 - h. Oczekiwane osiągnięcia ucznia



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- i. Przykładowe rozwianie wariantu nr 2 – opis działań uczniów
- i. Planowanie i dokonywanie wstępnych prób
- ii. Konstruowanie, realizowanie prototypu i doskonalenie
- iii. Testowanie
- j. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszty efekt)
- k. Ankieta ewaluacyjna zajęć
- l. Karta samooceny ucznia
- m. Kryteria oceniania pracy uczniów
- n. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

X.4. Rozkład zajęć na poszczególne lata

Tabela przedstawia propozycje rozkładu zajęć opracowanych przez autorów programu. Jednakże ostateczną kolejność realizacji tych zajęć ustala zespół realizujący Program INTERBLOK w oparciu o propozycje autorów, nauczycieli konsultantów, jak również propozycje własne.

Lp.	Klasa	Miesiąc	Temat zajęć blokowych
1	1	wrzesień	Jak wyznaczyć kierunek północny?
2	1	wrzesień	Jakie substancje przewodzą prąd elektryczny.
3	1	wrzesień	Życie w kropli wody i proste przyrządy optyczne.
4	1	październik	Jak wykonać mapę hipsometryczną?
5	1	październik	Waga Leonardo da Vinci.
6	1	październik	Doświadczalne sprawdzanie jednorodności budowy różnych materiałów.
7	1	listopad	Czy kontynenty na mapie mają zawsze taki sam kształt?
8	1	listopad	Podnośnik.
9	1	listopad	Tajemnice ukryte w sklejonym pasku papieru.
10	1	grudzień	Błona z mydlin.
11	1	grudzień	Kuchnia od kuchni – zabawy ze skrobią.
12	1	styczeń	Badanie odczynu różnych substancji za pomocą wskaźników kwasowo-zasadowych.
13	1	styczeń	Otrzymywanie wskaźników kwasozasadowych. Fenoloftaleina jako atrament sympatyczny.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Klasa	Miesiąc	Temat zajęć blokowych
14	1	luty	Oddychanie.
15	1	luty	Porównanie gęstości kości ptaka i ssaka.
16	1	marzec	Co kryje twierdzenie Pitagorasa?
17	1	marzec	Jak powstają skały osadowe?
18	1	marzec	Konwekcja.
19	1	kwiecień	Obieg wody i materii w dorzeczu.
20	1	kwiecień	Projektowanie puzzli.
21	1	kwiecień	Jakie geny – takie dziecko.
22	1	maj	Wytrącanie osadów nierozpuszczalnych soli.
23	1	maj	Jak przeciąć płomień?
24	1	maj	Sprawdź doświadczalnie: Co wspólnego z „boską proporcją” ma matematyka i inne dziedziny życia.
25	1	maj	Wykrywanie cukrów. Hydroliza sacharozy oraz skrobi.
26	2	wrzesień	Od jakich czynników zależy wielkość kropli.
27	2	wrzesień	Z wielokątów foremnych, różnych kształtów zaprojektuj wzory posadzek.
28	2	wrzesień	Jakie czynniki mogą wpływać na energię i zdolność kiełkowania nasion?
29	2	październik	Jak zmienia się opór elektryczny roztworów soli w zależności od ich stężenia.
30	2	październik	Gaśnica MacGyvera.
31	2	październik	Czy łatwo jest stworzyć wiarygodną ankietę?
32	2	listopad	Jak zbudować model wulkanu, z którego wypływa lava?
33	2	listopad	Falownica.
34	2	listopad	Jaka jest zawartość (w mg) witaminy C w soku owocowym?
35	2	grudzień	Model wywierzyśka.
36	2	grudzień	Czy można barwić tkaniny barwnikami naturalnymi?
37	2	styczeń	W jaki sposób można przedstawić deformacje skalne za pomocą modelu?
38	2	styczeń	Akustyczny wzmacniacz dźwięku.
39	2	luty	Z jakich dwóch soli składa się tzw. kamień kotłowy?



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Klasa	Miesiąc	Temat zajęć blokowych
40	2	luty	Sprawdź doświadczalnie, czy dieta wegetariańska dostarcza organizmowi wszystkich potrzebnych składników odżywczych.
41	2	luty	Napełnij 3 balony gazem, stosując za każdym razem inną metodę napełniania. Obwód balonów, mierzony w dowolnym miejscu, nie może być mniejszy niż 30 cm.
42	2	marzec	Elektryczny wykrywacz drgań.
43	2	marzec	Praktyczne zastosowanie zapisu dwójkowego liczb.
44	2	marzec	Jaka jest twardość wody z kranu?
45	2	kwiecień	W jaki sposób można określić szerokość geograficzną miejsca obserwacji?
46	2	kwiecień	Ziemia – Księżyc – Słońce, co wynika z takiego sąsiedztwa?
47	2	kwiecień	Czy „jednym posunięciem” da się rozwiązać wszystkie układy dwóch równań liniowych?
48	2	maj	Luneta Galileusza.
49	2	maj	Praktyczne zastosowanie twierdzenia Talesa.
50	2	maj	Wykaż eksperymentalnie, w jaki sposób średnica naczyń wpływa na transport wody w tkance roślin naczyniowych.
51	3	wrzesień	Pojazd napędzany powietrzem, nowy instrument strunowy i pakowanie na pomidora.
52	3	październik	Oaza.
53	3	październik	Zbudujcie urządzenie do domowej uprawy ziół przyprawowych o kubaturze min. 0,007 m ³ , które zapewni roślinom optymalne warunki rozwoju.
54	3	listopad	Soczewka gałki ocznej.
55	3	grudzień	Jak matematyka rozwiązuje problemy ekonomiczno-społeczne?
56	3	grudzień	Na stoku.
57	3	styczeń	Zbuduj raketę składającą się z silnika, wyrzutni i przycisku startowego.
58	3	luty	Ślizgiem bliżej.
59	3	marzec	Zbuduj urządzenie umożliwiające szybsze, niż normalnie, sączenie zawieszin, dzięki zastosowaniu podciśnienia. Przesącz za pomocą urządzenia sporządzony osad wodorotlenku magnezu.



Lp.	Klasa	Miesiąc	Temat zajęć blokowych
60	3	kwiecień	Zbuduj pojazd pływający po wodzie, napędzany energią uzyskiwaną w drodze reakcji chemicznej.
61	3	maj	Makieta terenu szkoły.
62	3	maj	Od kieszonkowego do gracza giełdowego.

Dodatkowe propozycje programowe, opracowane przez nauczyciel konsultantów, zamieszczono w rozdziale X.7.

X.5. Regulamin gry ekonomicznej

X.5.1. Ustalenia ogólne.

- 1) Udział uczniów w grze jest dobrowolny. Mogą w nim wziąć udział wszyscy uczniowie biorący udział w Programie Interblok.
- 2) Uczniowie biorą udział w grze indywidualnie, a w jej trzecim etapie mogą tworzyć zespoły.
- 3) Wszystkie informacje, komunikaty i wyniki podawane będą na platformie cyfrowej Interbloku lub stronie internetowej szkoły lub w inny, ustalony w szkole, sposób.
- 4) Obowiązkiem uczniów jest przestrzeganie zasad określonych w Regulaminie.
- 5) Uczeń zgłasza swój udział w grze poprzez zalogowanie się na platformie cyfrowej Interbloku lub stronie internetowej szkoły lub w inny, ustalony w szkole, sposób.
- 6) Za prawidłowy przebieg gry odpowiedzialny jest koordynator lub zespół wskazany przez Dyrektora Szkoły.

X.5.2. Przebieg gry.

- 1) Gra jest trzyetapowa. Szczegółowy harmonogram jej przebiegu określa załącznik do niniejszego Regulaminu, przygotowany przez koordynatora lub zespół nauczycieli powołany przez Dyrektora Szkoły.
- 2) Zadania na wszystkich etapach będą przeprowadzane w formie pisemnej lub dokumentowane w inny sposób, a następnie umieszczane na platformie cyfrowej Interbloku, umieszczane na stronie internetowej szkoły lub prezentowane publicznie na forum szkoły.
- 3) Wgląd do prac wszystkich uczestników i do uzyskanych za nie ocen i przypisanych do nich „gratyfikacji” mają wszyscy uczestnicy konkursu.
- 4) Wyniki w poszczególnych etapach konkursu są pokazywane na bieżąco i dostępne dla wszystkich uczestników gry.



Etap I

Etap ten trwa w pierwszym roku uczestnictwa ucznia w zajęciach Interbloku. Organizacja gry i nadzór nad jego przebiegiem spoczywa na dyrektorze szkoły, który:

- 1) Przydziela nauczycieli do przeprowadzenia i opieki nad młodzieżą w trakcie zajęć Interbloku.
- 2) Uzyskuje zgodę rodziców (prawnych opiekunów) uczniów biorących udział w grze na przetwarzanie do jej celów danych osobowych uczniów oraz uzyskuje ich potwierdzenie, że zapoznali się z regulaminem i akceptują jego postanowienia.
- 3) Powołuje koordynatora lub zespół nadzorujący nauczycieli przebieg gry.

Zadania koordynatora lub zespołu nadzorującego nauczycieli:

- 1) Przygotowanie wszelkich dokumentów potrzebnych do przeprowadzenia gry na terenie szkoły (załączniki, terminarze, zasady upubliczniania wyników itp.).
- 2) Dokonywanie oceny zadań zgłoszonych przez nauczycieli prowadzących zajęcia blokowe i przyznanie „premií” dla poszczególnych zadań.
- 3) Ogłaszanie bieżących wyników gry.
- 4) Przechowywanie dokumentacji.
- 5) Ustalenie „kapitału początkowego” dla każdego uczestnika gry.

Zadania nauczyciela-opiekuna

- 1) Przeprowadzenie zajęć Interbloku.
- 2) Ocena pracy ucznia w trakcie zajęć Interbloku.
- 3) Wytypowanie rozwiązań zadań uczniowskich, które odbiegają od standardowych rozwiązań i zgłoszenie ich do „premií” na platformę cyfrową.

Zadania ucznia w tym etapie:

- 1) Zadaniem ucznia w tym etapie gry jest uczestniczenie z zajęciach Interbloku i wykonywanie zadań w trakcie ich trwania. Za każde poprawnie wykonane zadanie otrzymuje uczeń wynagrodzenie w postaci 10 euroblokerów (specjalna waluta stworzona na potrzeby tej gry).
- 2) Jeśli uczeń wykona zadanie w sposób niestandardowy, odbiegający od przeciętnych rozwiązań, takie zadanie może uzyskać rekomendację nauczyciela-opiekuna i zostać zgłoszone do specjalnej „premií”, którą będzie przydzielała specjalna szkolna komisja powołana przez dyrektora szkoły. Wyniki i wysokość „premií” ogłaszana będzie przez komisję na platformie projektu.
- 3) Celem ucznia jest w przeciągu pierwszego roku trwania Interbloku, zebranie jak największej ilości euroblokerów. Przeliczone one zostaną na końcu pierwszego etapu gry na złotówki (wirtualne), które będą stanowiły kapitał ucznia potrzebny do inwestowania w drugim etapie gry.
- 4) Każdy z uczestników będzie miał swoje indywidualne konto, na którym zgromadzony kapitał będzie odkładany.

Etap II

Etap ten trwa w drugim roku uczestnictwa ucznia w zajęciach Interbloku.

Organizacja tego etapu konkursu i nadzór nad jego przebiegiem spoczywa na koordynatorze lub zespole nadzorującym nauczycieli, powołanym przez Dyrektora Szkoły, który:

- 1) Na początku tego etapu gry przelicza kwotę „euroblokerów”, zdobytych przez jej uczestników, na „wirtualne” złotówki i ustala tym samym „kapitał” początkowy każdego uczestnika, który przystępuje do drugiego etapu gry.
- 2) Koordynuje przebieg tego etapu gry – ustala m.in. wykaz spółek giełdowych i walut, w które mogą inwestować uczniowie.
- 3) Tworzy terminarz według, którego przeprowadzane są odczyty wyników w poszczególnych sesjach – terminach gry.
- 4) Prowadzi i uaktualnia ranking zawodników biorących w niej udział.
- 5) Podaje do publicznej wiadomości dane, na podstawie których dokonywane są odczyty wyników poszczególnych zawodników. Dane te pobierane są z oficjalnych danych podawanych na stronach polskich instytucji finansowych tj. NBP, GPW, PKO BP itp.
- 6) Ustala końcowe wyniki tego etapu gry i udziela rekomendacji do wręczenia certyfikatu dla tych uczestników, którzy w trakcie gry odpowiednio pomnożyli swój kapitał.

Zadania ucznia w tym etapie:

- 1) Każdy uczestnik gry zapoznaje się z funkcjonowaniem rynku kapitałowego w Polsce. Może to uczynić zapoznając się z tematami dotyczącymi tych zagadnień z podręczników do wiedzy o społeczeństwie lub z polecanych stron internetowych: www.nbportal.pl/pl/np, www.gpw.pl/edukacja. Wiedza o funkcjonowaniu rynku kapitałowego zostanie następnie sprawdzona w praktyce.
- 2) Uczniowie biorący udział w grze w tej części inwestują swój zgromadzony w pierwszym etapie kapitał celem jego pomnożenia. Mogą to robić w trojaki sposób:
 - a) Inwestować w akcje wybranych spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie (wykaz tych spółek zostanie podany przed tym etapem gry przez koordynatora lub komisję nadzorującą ten etap).

Sesje, w trakcie których uczestnicy będą mogli nabywać i sprzedawać akcje, odbywać się będą dwa razy w miesiącu, wg terminarza opracowanego przez osoby nadzorujące.

Wyniki kolejnych sesji będą podawane wg danych GPW z danego dnia i na ich podstawie będzie obliczany kapitał każdego uczestnika gry i wyniki podawane do wiadomości na platformie, stronie internetowej szkoły lub w inny sposób, podany przez osoby nadzorujące grę.

- b) Inwestować w wybrane waluty obce (ich wykaz zostanie podany przed tym etapem gry przez koordynatora lub zespół nadzorujący nauczycieli)

Sesje w trakcie których uczestnicy będą mogli nabywać i sprzedawać walory, odbywać się będą w tych samych terminach, co sesje spółek akcyjnych (Możliwa jest również inna częstotliwość sesji. Ustala to zespół nauczycieli nadzorujący grę.).



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wyniki kolejnych sesji będą podawane wg danych NBP z danego dnia i na ich podstawie będzie obliczany kapitał każdego uczestnika gry i wyniki podawane tak, jak w przypadku akcji spółek giełdowych.

- c) Uczestnik może swój kapitał inwestować na lokatach bankowych. Uczeń w tym przypadku musi samodzielnie sprawdzić bank, w którym najkorzystniej będzie mógł ulokować swój kapitał, podać warunki, na jakich lokuje swoje pieniądze i podać termin (nie może być on krótszy niż 3 miesiące), na jaki lokata będzie uczyniona. Osoby nadzorujące sprawdzą, czy warunki wskazane przez ucznia są prawdziwe i po okresie wskazanym przez ucznia obliczy kapitał. Wyniki podane zostaną tak, jak w poprzednich przypadkach.

Uwaga !

Uczestnik gry może dzielić swój „kapitał początkowy” i inwestować go w dowolny sposób. Po upływie ostatniej sesji koordynator lub zespół nadzorujący ogłasza ranking graczy i końcowe wyniki gry. Kapitał zebrany w trakcie drugiego etapu stanowi podstawę do działań uczestników gry w jej trzecim etapie.

Etap III

TA CZĘŚĆ GRY ZALECANA JEST DO ZREALIZOWANIA, JAKO PROJEKT EDUKACYJNY, ZGODNY Z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ Z DNIA 20 SIERPNI 2010 ROKU.

Etap ten trwa przez pierwszy semestr trzeciego roku zajęć Interbloku.

Organizacja tego etapu i nadzór nad jego przebiegiem spoczywa na Komisji, powołanej przez Dyrektora Szkoły, która:

- 1) Koordynuje przebieg tego etapu gry – podaje terminarz, tworzy kryteria oceny projektu – „biznes planu”.
- 2) Przyjmuje i ocenia prace poszczególnych zespołów.
- 3) W przypadku realizacji tej części gry, jako pracy projektowej, układa harmonogram i opracowuje kryteria obron projektów oraz powołuje komisje je oceniające.
- 4) Ogłasza ostateczne wyniki i przyznaje certyfikaty jej uczestnikom.

Zadania uczniów w tym etapie:

- 1) Tworzą zespoły, które będą opracowywały własny projekt eksperymentu. Osoby tworzące zespół łączą również swoje kapitały, które posiadają po drugim etapie gry.
- 2) Każdy zespół opracowuje „biznes plan” dla swojego wymarzonego eksperymentu. Powinien on zawierać:
 - a) Zestaw przyrządów i preparatów potrzebnych do wykonania eksperymentu – uczniowie mogą je nabywać w dowolny sposób (wykorzystując możliwości zakupów



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

przez Internet na całym świecie). Przy zakupach wykorzystują zgromadzony przez siebie kapitał. Każdy zakup udokumentowany powinien być wydrukiem potwierdzającym możliwość zakupu danego przyrządu i preparatu w danej cenie.

- b) Zestawienie kosztów – muszą one być zgodne z zasobami, którymi dysponuje zespół.
 - c) Opis eksperymentu oraz cele, które ma on zrealizować.
- 3) Opracowany przez zespół „biznes plan” złożony zostaje do Komisji w wyznaczonym terminie.

Uwaga!

- 1) Dopuszcza się przeprowadzenie gry w innym trybie, niż wynika to z regulaminu, np. można realizować etap I i II w jednym roku szkolnym, a nie realizować etapu III.
- 2) Do gry zostaje dołączony link z programem ułatwiającym nauczycielowi przeprowadzenie II etapu gry.

Zasady oraz procedury sprawdzania i oceniania prac III etapu.

- 1) Prace poszczególnych zespołów uczniów są oceniane przez powołaną, przez Komisję, grupę 3 nauczycieli uczących przedmiotów, do których odnosi się „biznes-plan”, przedstawiony przez dany zespół. W sytuacji, gdy w szkole nie ma 3 uczących danego przedmiotu, w skład zespołu sprawdzającego mogą wchodzić nauczyciele przedmiotów pokrewnych.
- 2) Prace będą oceniane zgodnie z ustalonymi kryteriami, podanymi do publicznej wiadomości przed rozpoczęciem III etapu gry.
- 3) Punktacja prac, wraz z krótką recenzją, odnoszącą się do poszczególnych punktów kryteriów, zostanie przekazana przez Komisję poszczególnym zespołom.
- 4) Zespoły uczniowskie mogą w przeciągu 3 dni wnieść zastrzeżenia do oceny i recenzji swojej pracy do Komisji oceniającej.
- 5) Zastrzeżenia będą rozpatrywane w terminie 7 dni od daty wpływu. Decyzje Komisji, po rozpatrzeniu zastrzeżeń, są ostateczne.

Nagrody i wyróżnienia

1. Listę laureatów gry ogłasza Komisja.
2. Laureaci uzyskują certyfikaty „Jestem pracowity i przedsiębiorczy”.
3. Wyróżnione osoby i zespoły otrzymują nagrody przyznane przez Dyrektora Szkoły i Radę Rodziców.

X.6. Propozycje wycieczek badawczych

Szczegółowy opis proponowanych wycieczek badawczych do Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (IFJ PAN) zawarto w załączniku do Programu. Należy zauważyć, że IFJ PAN nie jest jedynym instytutem w Polsce, który jest otwarty na szeroką współpracę z młodzieżą. Nauczyciele realizujący Program mogą we własnym zakresie nawiązać współpracę z dowolnym instytutem naukowym w Polsce i tam przeprowadzić wycieczki badawcze.

Lp.	TYTUŁ prezentacji	Miejsce w IFJ PAN	Czas
1	Radioaktywność w środowisku.	Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych	60 min.
2	Radon – prawda i mity.	Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych	60 min.
3	Energetyka jądrowa pod kontrolą.	Laboratorium Badań Skażeń Radioaktywnych Środowiska	45 min.
4	Świecące dawkomierze.	Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej	45 min.
5	Podróż w głąb mikroświata.	Zakład Spektroskopii Stosowanej	60 min.
6	Promieniowanie, które leczy.	Pracownia Radioterapii Protonowej	45 min.
7	Mierzyć poprawnie.	Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych	45 min.
8	Nano-świat.	Zakład Fizyki i Inżynierii Materiałowej	60 min.
9	Obojętne cząstki.	Zakład Fizyki Transportu Promieniowania	45 min.
10	Początki Wszechświata.	Oddział Fizyki i Astrofizyki Cząstek	60 min.
11	Rozpędzone jony.	Dział Cyklotronowy	60 min.

Wykaz wycieczek zaproponowanych przez nauczycieli testujących program Interblok

L.p.	Temat	Organizator
1	Ścieżka przyrodnicza w Gałązmi Małej koło Słupska.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
2	Znaczenie wody w środowisku i konieczność ochrony jej zasobów.	Centrum Edukacji Ekologicznej Przedsiębiorstwa „Wodociągi Słupsk” w Słupsku.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

L.p.	Temat	Organizator
3	Znaczenie zabawek w nauczaniu fizyki w gimnazjum.	Zakładu Fizyki Doświadczalnej Akademii Pomorskiej w Słupsku.
4	Wizyta w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
5	„Wiem, widziałem.” – zajęcia interdyscyplinarne w Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie, Ogrodzie Doświadczeń im. Stanisława Lema w Krakowie.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
6	Wycieczka do Fabryki Porcelany AS Ćmielów w Ćmielowie.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
7	Zrozumieć otaczający świat.	Instytut Fizyki UMCS w Lublinie.
8	Pozyskanie energii odnawialnej w aspekcie pomiarów meteorologicznych – Warsztaty Techniczne Centrum Edukacji Technicznej w Goczałkowicach.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
9	„Intrygujący Wszechświat” – Planetarium w Chorzowie.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
10	Wizyta w Młodzieżowym Obserwatorium Astronomicznym w Niepołomicach.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.
11	Warsztaty ekologiczne w Centrum Edukacji Technicznej w Goczałkowicach – wycieczka badawcza.	Szkoła organizuje we własnym zakresie.

Wykłady popularno-naukowe w IFJ PAN

TYTUŁ wykładu	Czas
Promieniotwórczość wokół nas.	1 h
Dwa oblicza atomu – cywilne i militarne.	2 h
Jak zmierzyć promieniowanie ² – pokaz mobilnego laboratorium CHIMERA Lab.	1 h



X.7. Propozycje zajęć blokowych opracowanych przez nauczycieli konsultantów

Szczegółowe scenariusze zajęć będą dostępne w materiałach dla nauczycieli zamieszczonych na Interplatformie.

Lp.	Klasa	Temat zajęć blokowych
1	1	Ruchy górotwórcze.
2	1	W jaki sposób fale modelują brzeg morski.
3	1	Magiczna fontanna Herona.
4	1	Prawdziwe czy fałszywe – czyli sprawdzanie, czy produkty spożywcze nie są fałszowane.
5	1	Wiem, co jem – liczymy kalorie.
6	1	Bawimy się dźwiękiem.
7	1	Jak można oszczędzać energię w kuchni?
8	1	Dlaczego przedmioty przewracają się?
9	1	Jajeczne wariacje.
10	1	Czy liść jest zielony, a tusz czarny?
11	1	Typowe plamy szkolne i co dalej?
12	1	Wyznaczanie środka ciężkości trójkąta.
13	1	Dieta – cud.
14	1	Skojarzenia – mózg elektronowy.
15	1	Każdy może chodzić po wodzie.
16	1	Jakie skutki może powodować ciśnienie atmosferyczne?
17	1	Przystosowanie zwierząt do przeciwstawiania się prądowi.
18	1	Czy woda zawsze zamarza w temperaturze 0°?
19	2	Rozstrzygnij, czy wszystkie kule są do siebie podobne.
20	3	Udział roślin w obiegu wody w przyrodzie.



Wykaz szkół testujących program INTERBLOK w roku szkolnym 2011/2012



Lp.	Szkoła testująca
Województwo dolnośląskie	
1.	Publiczne Gimnazjum im. H. Sienkiewicza w Prusicach
Województwo lubuskie	
2.	Gimnazjum Publiczne w Gozdnicy
Województwo łódzkie	
3.	Gimnazjum nr 3 im. Ireny Sendlerowej w Wieluniu
Województwo małopolskie	
4.	Gimnazjum w Dzianiszu
5.	Spółeczne Gimnazjum nr 7 STO im. Juliusza Słowackiego w Krakowie
6.	Gimnazjum Integracyjne nr 75 w Krakowie
7.	Zespół Szkół Społecznych nr 3 STO w Krakowie
8.	Zespół Szkół nr 3 w Kwaczale



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Szkoła testująca
9.	Gimnazjum nr 1 im. Juliusza Słowackiego w Myślenicach
10.	Gimnazjum nr 2 im. Jana Pawła II w Myślenicach
11.	Zespół Placówek Oświatowych w Rybnej
12.	Zespół Szkół - Szkoła Podstawowa i Gimnazjum w Tarnawie Dolnej
13.	Społeczne Gimnazjum STO w Zakopanem
Województwo mazowieckie	
14.	Społeczne Gimnazjum nr 333 w Warszawie
Województwo podkarpackie	
15.	Zespół Szkół nr 2, Gimnazjum w Dukli
16.	Publiczne Gimnazjum w Hucie Krzeszowskiej
17.	Gimnazjum w Lisiej Górze
18.	Zespół Szkół w Nagawczynie
19.	Gimnazjum Publiczne w Pruchniku
20.	Zespół Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w Pustkowie
21.	Publiczne Gimnazjum im. Księdza Stefana Kardynała Wyszyńskiego w Rakszawie
22.	Gimnazjum nr 2 im. Janusza Korczaka w Rzeszowie
23.	Gimnazjum nr 1 im. Stanisława Jachowicza w Tarnobrzegu
24.	Gimnazjum nr 2 im. Jana Słomki w Tarnobrzegu
25.	Zespół Szkół i Placówek w Baranowie Sandomierskim
Województwo podlaskie	
26.	Zespół Szkół Społecznych STO w Augustowie
27.	Społeczne Gimnazjum nr 2 Społecznego Towarzystwa Oświatowego w Białymstoku
28.	Społeczne Gimnazjum nr 8 Społecznego Towarzystwa Oświatowego w Białymstoku
Województwo pomorskie	
29.	Społeczne Gimnazjum Językowo-Informatyczne Społecznego Towarzystwa Oświatowego w Słupsku
30.	Gimnazjum nr 1 im. Roberta Schumana w Słupsku
Województwo śląskie	
31.	Gimnazjum nr 2 im. Jana Pawła II w Chorzowie



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Szkoła testująca
32.	Gimnazjum Publiczne nr 1 im. ks. Jana Twardowskiego w Czechowicach-Dziedzicach
33.	Gimnazjum nr 2 im. Janusza Kusocińskiego w Czechowicach-Dziedzicach
34.	Gimnazjum Publiczne nr 3 im. Ignacego Łukasiewicza w Czechowicach-Dziedzicach
35.	Gimnazjum nr 10 im. I. J. Paderewskiego w Gliwicach
36.	Gimnazjum nr 3 w Zespole Szkół nr 12 w Jastrzębiu Zdroju
37.	Gimnazjum w Zespole Szkół im. ks. prof. Józefa Tischnera w Ligocie
38.	Gimnazjum nr 2 w Ustroniu
39.	Zespół Szkolno- Przedszkolny Gimnazjum w Wojkowicach Kościelnych
40.	Zespół Szkół im. Ks. Józefa Londzina w Zabrzegu Gimnazjum Publiczne
Województwo świętokrzyskie	
41.	Gimnazjum w Chybicach
42.	Publiczne Gimnazjum Samorządowe w Kazimierzy Wielkiej
43.	Gimnazjum nr 2 im. Powstańców Warszawy w Skarżysku-Kamiennej
44.	Gimnazjum w Zespole Szkół w Stadnickiej Woli
Województwo zachodnio-pomorskie	
45.	Gimnazjum przy I Prywatnym LO w Szczecinie



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Propozycje wycieczek badawczych

**Wycieczki badawcze
w Instytucie Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk w Krakowie**



Koncepcja i materiały dydaktyczne

Załącznik nr 4 do Programu INTERBLOK

Kraków 2013



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



**Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk**

ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków
centrala: 12 662 8000 sekretariat: 12 662 8200 fax: 12 662 8458
e-mail: dyrektor@ifj.edu.pl www.ifj.edu.pl



**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

Zaproszenie do wizyty w IFJ PAN

Przyczyną większości działań człowieka jest **CIEKAWOŚĆ**.

To ludzie, wiedzeni ciekawością, wytyczali i nadal wytyczają drogi rozwoju ludzkości. Zaczynając od pierwszych pytań „*dlaczego?*”, „*jak to działa?*”, „*w jaki sposób?*”, „*co się stanie, gdy...?*”, „*do czego to może służyć?*” próbujemy zrozumieć otaczający świat i odpowiedzieć na pytania dotyczące istoty nas samych.

Takie pytania nazywamy pytaniami fundamentalnymi.

Z próby odpowiedzi na takie właśnie pytania zrodziła się **NAUKA**. Nauka obejmuje wiele dziedzin, lecz to właśnie **FIZYKA** zadaje te jedne z najważniejszych pytań: „Jak to się stało, że jesteśmy tu i teraz”, „Co znaczy tu i co znaczy teraz?”, „Jakie były początki naszego świata i jakie będą jego dalsze losy?”, „Jakie prawa powodują, że świat funkcjonuje tak a nie inaczej?”.

Próby odpowiedzi na te fundamentalne pytania spowodowały i nadal powodują dynamiczny rozwój nauki, a w konsekwencji, poprzez tworzenie wyrafinowanych specyficznych narzędzi badawczych, rozwój cywilizacyjny ludzkości. Nauka jest bardzo blisko związana z tzw. codziennym życiem – często nie uświadamiamy sobie nawet, że przedmioty, maszyny i różnorakie urządzenia miały swój początek w ciszy naukowych laboratoriów.



Takie właśnie laboratoria chcemy przedstawić jako propozycję wyprawy do **Instytutu Fizyki Jądrowej** noszącego imię jego założyciela **Profesora Henryka Niewodniczańskiego**. Krakowski Instytut jest jednym z wielu instytutów zrzeszonych w **Polskiej Akademii Nauk**.

Mamy nadzieję, iż nasza propozycja wizyt w laboratoriach **Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk (IFJ PAN)** pozwoli na spotkanie ludzi obdarzonych ciekawością świata oraz przekuwających tę ciekawość na wiele użytecznych działań. Wizyta umożliwi poznanie wyzwań, przed którymi stoi nauka na progu XXI wieku, poznanie nowoczesnych narzędzi pracy współczesnego naukowca i zrozumienie stosowanych technik badawczych.

Wierzmy, że po wyjściu z budynku Instytutu wszyscy Państwo będą mieli ochotę tu, lub w miejsca podobne, powrócić w roli ludzi ciekawych świata.

Zapraszamy

Jadwiga Mazur, Krzysztof Kozak



Cele edukacyjne i dydaktyczne wizyt w laboratoriach naukowych IFJ PAN

- ◆ Zapoznanie z metodami obserwowania, badania i opisywania zjawisk fizycznych i astronomicznych.
- ◆ Poznanie podstawowych praw przyrody.
- ◆ Budzenie zainteresowań prawidłowościami świata przyrody.
- ◆ Obudzenie w uczniach pasji badawczej, zainteresowania otaczającym ich światem.
- ◆ Ukazanie powszechności zjawisk fizycznych.
- ◆ Rozbudzanie szacunku dla przyrody i podziwu dla jej piękna.
- ◆ Pokazanie praktycznego zastosowania metodologii fizyki.
- ◆ Wzbudzenie chęci eksperymentowania.
- ◆ Kształtowanie umiejętności krytycznego odbioru informacji.
- ◆ Kształcenie umiejętności logicznego i dedukcyjnego myślenia.
- ◆ Ukazanie powiązania fizyki z obserwacjami z dnia codziennego i wpływu jej rozwoju na codzienne życie.
- ◆ Wzbudzenie zainteresowania przedmiotem.
- ◆ Zainspirowanie uczennic i uczniów do dyskusji o pracy naukowej oraz postrzeganie obszaru nauk ścisłych pod kątem zainteresowania i przyszłych planów zawodowych młodzieży.



Wizyty w IFJ PAN w czasie Dni Otwartych

Materiały otrzymywane przez uczniów w czasie wizyty w IFJ PAN:

1. Dyplom uczestnictwa w wizycie naukowej w IFJ PAN,
2. Pamiątkowe zdjęcie na terenie IFJ PAN,
3. Folder „Instytut Fizyki Jądrowej PAN”,
4. Płyta CD z filmem „Tajemniczy świat jąder atomowych”,
5. Płyta CD z multimedialnym komiksem „Świat cząstek”,
6. Ulotka informacyjna o radonie pt. „RADON: Jak powstaje...; Gdzie występuje...; Jak go mierzymy...; Jak się chronić...”,
7. Gra planszowa „Wścig protonów”,
8. Materiały reklamowe IFJ PAN.



Wizyty w laboratoriach naukowych

	TYTUŁ prezentacji	Miejsce	Czas
1	Radioaktywność w środowisku.	Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych	60 min.
2	Radon – prawda i mity.	Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych	60 min.
3	Energetyka jądrowa pod kontrolą.	Laboratorium Badań Skazań Radioaktywnych Środowiska	45 min.
4	Świecące dawkomierze.	Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej	45 min.
5	Podróż w głąb mikroświata.	Zakład Fizyki Doświadczalnej Układów Złożonych	60 min.
6	Promieniowanie, które leczy.	Pracownia Radioterapii Protonowej	45 min.
7	Mierzyć poprawnie.	Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych	45 min.
8	Nano-świat.	Zakład Fizyki i Inżynierii Materiałowej	60 min.
9	Obojętne cząstki.	Zakład Fizyki Transportu Promieniowania	45 min.
10	Początki Wszechświata.	Oddział Fizyki i Astrofizyki Cząstek	60 min.
11	Rozpędzone jony.	Dział Cyklotronowy	60 min.

Wykłady popularno-naukowe

TYTUŁ wykładu	Prowadzący	Czas
Promieniotwórczość wokół nas.	dr Jadwiga Mazur	1 h
Dwa oblicza atomu – cywilne i militarne.	dr Krzysztof Kozak	2 h
Jak zmierzyć promieniowanie? – pokaz mobilnego laboratorium CHIMERA Lab.	mgr Dominik Grządziel	1 h

Prezentacja 1.

Tytuł prezentacji: **Radioaktywność w środowisku**
Miejsce: **Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych**
Czas prezentacji: **60 minut**
Tematyka:

- ◆ Informacje o rodzajach promieniowania
- ◆ Naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego
- ◆ Metody detekcji promieniowania
 - ◆ detektor G-M
 - ◆ detektor scyntylicyjny NaI
 - ◆ detektor półprzewodnikowy HPGe
- ◆ Demonstracja rejestracji promieniowania kosmicznego
- ◆ Demonstracja pomiaru próbki gleby i pokaz widma promieniowania gamma
- ◆ Demonstracja efektu osłabiania promieniowania gamma przez różne materiały

Proponowany temat pozwoli „zobaczyć”, iż naturalne izotopy promieniotwórcze towarzyszą ludziom na naszej planecie Ziemi od wielu tysięcy lat. Wiedza o zjawisku występowania izotopów promieniotwórczych w naszym środowisku nabiera szczególnego znaczenia w kontekście planów budowy w naszym kraju energetyki jądrowej. Wiele zaniedbań w programach szkolnych na wszystkich etapach nauczania oraz wiele nieprawdziwych publikacji z tego tematu doprowadziło do sytuacji występowania dużych braków wiedzy w tej dziedzinie, a co za tym idzie, nawet do obaw i niechęci wobec energetyki jądrowej. Promieniowanie często kojarzy się tylko z wybuchami bomb jądrowych, co jest z gruntu fałszywym spojrzeniem.

Wszystkie substancje mineralne zawierają naturalne pierwiastki promieniotwórcze. Są to długożyciowe radionuklidy powstałe razem z większością stabilnej materii tworzącej później cały układ planetarny Słońca, w tym i Ziemię. Ze względu na wiek Ziemi wynoszący około $4,5 \cdot 10^9$ lat, do naszych czasów na mierzalnym poziomie, mogły przetrwać tylko izotopy o czasie połowicznego zaniku $T_{1/2} > 10^8$ lat. Najbardziej istotnymi z nich są: U-238 ($T_{1/2} = 4,47 \cdot 10^9$ lat), Th-232 ($T_{1/2} = 14,05 \cdot 10^9$ lat), U-235 ($T_{1/2} = 0,704 \cdot 10^9$ lat) oraz K-40 ($T_{1/2} = 1,28 \cdot 10^9$ lat).

Na analizie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych będzie koncentrował się proponowany temat. W obszarze zainteresowania znajdzie się także sztuczny izotop cezu Cs-137 o czasie połowicznego zaniku $T_{1/2} = 30,07$ lat, który dostał się do środowiska w wyniku próbnych testów broni jądrowej oraz w wyniku awarii reaktora w elektrowni jądrowej w Czarnobylu (1986 r.).

Poza wprowadzeniem teoretycznym, w formie krótkiego wykładu, wizyta zostanie wzbogacona pokazami metod detekcji promieniowania jonizującego oraz sposobami osłabiania tego promieniowania przez różne materiały.

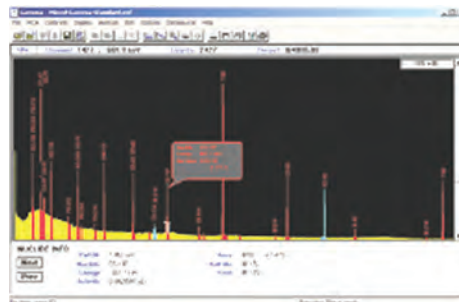
Uczniowie będą mieli okazję zobaczyć rzeczywisty pomiar promieniotwórczości próbki środowiskowej, zapoznać się z metodą obliczenia zawartości konkretnego izotopu w próbce.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Detektory w LER IFJ PAN



InInspector 2000 (Canberra)+ HPGe



Widmo promieniowania gamma



InInspector 1000 przenośny
detektor NaI



Detektor promieniowania alfa, beta
– LSC Triathler



Detektor HPGe w osłonie
niskotłowej

Przykłady stężeń aktywności wyrażone w bekerelach na kilogram:



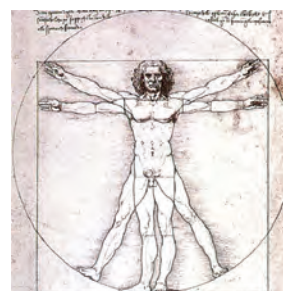
Cs-137: 0,2 – 10
Bq/kg
K- 40: 40 Bq/kg
(w 1996 r.)



nawóz
(superfosfatu)
500 Bq/kg



popiół z węgla 2 000 Bq/kg



dorosły człowiek
50 Bq/kg
3 500 Bq / ok. 70 kg

Prezentacja 2.

Tytuł prezentacji: **Radon – prawda i mity**
Miejsce: **Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych**
Czas prezentacji: **60 minut**
Tematyka:

- ◆ Krótka historia radonu
- ◆ Źródła radonu w budynku
- ◆ Wpływ radonu i jego produktów rozpadu na zdrowie
- ◆ Metody detekcji radonu
 - ◆ Pomiar stężenia radonu referencyjnym miernikiem (komora jonizacyjna) Alpha-GUARD PQ 2000PRO
 - ◆ Pokaz detektorów śladowych do pomiarów stężeń radonu
 - ◆ Metoda kalibracji detektorów śladowych – Komora Radonowa RN-IFJ-600
- ◆ Metody obniżania stężeń radonu w budynkach
- ◆ Ogólnopolski projekt pomiaru radonu w szkołach Polski

Radon to jedyny naturalny gazowy pierwiastek promieniotwórczy, który powstaje w skorupie ziemskiej w wyniku rozpadu promieniotwórczego radu. Istnieją trzy naturalne izotopy radonu, które są elementami szeregów promieniotwórczych. Poziom stężenia radonu wewnątrz budynku istotnie zależy zatem od rodzaju podłoża, na jakim budynek jest usadowiony. Szczególnie ważna jest struktura geologiczna terenu – uskoki tektoniczne, szczeliny, gdyż stanowią one doskonałe drogi migracji radonu z głębszych struktur, a także parametry gleby (przepuszczalność, uziarnienie). Wewnątrz domu powstaje różnica ciśnień „wysysająca” radon z gruntu, tzw. „efekt kominowy”. Drogi wnikania radonu do wnętrza domu to m.in.: pęknięcia i szczeliny wylewki betonowej, stanowiącej podłoże budynku, luki i szpary konstrukcyjne, pęknięcia w ścianach i nieszczelności wokół rur kanalizacyjnych. Udział dawki pochodzącej od inhalacji radonu i jego pochodnych to ponad 50% dawki rocznej otrzymywanej przez mieszkańców półkuli północnej, stąd konieczność kontroli stężeń tego izotopu w pomieszczeniach.



W ramach prezentacji zostanie wygłoszony krótki wykład wprowadzający, a następnie uczniowie poznają metody pomiaru radonu za pomocą detektorów śladowych oraz metodami aktywnymi (komora jonizacyjna AlphaGUARD). Omówione będą źródła radonu, sposoby jego wnikania do budynków i metody zabezpieczeń pozwalające obniżyć jego poziom. Przedstawione także zostaną wyniki poziomów stężeń radonu w szkołach na terenie Polski, zmierzone przez uczniów w ramach projektu edukacyjnego.

W trakcie wizyty zostanie przeprowadzony pomiar stężenia radonu w pomieszczeniu laboratorium, uczniowie będą mogli „usłyszeć cząstki alfa” z rozpadu radonu.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Kalibracyjna komora radonowa KR-IFJ-600



Panel sterujący



Radosys 2000 – komputerowy odczyt detektorów śladowych



AlphaGUARD™ PQ2000 profesjonalny Miernik Radonu



Pomiary radonu w glebie

Prezentacja 3.

Tytuł prezentacji: **Energetyka jądrowa pod kontrolą**

Miejsce: **Laboratorium Badań Skażeń Radioaktywnych Środowiska**

Czas prezentacji: **45 minut**

Tematyka:

- ◆ Sieć wczesnego wykrywania awarii obiektów jądrowych w Polsce
- ◆ Stacja ASS-500 do poboru aerozoli atmosferycznych
- ◆ Automatyczna stacja monitoringu skażeń promieniotwórczych środowiska PMS
- ◆ Monitoring skażeń po awarii czarnobylskiej w Polsce

Laboratorium Badań Skażeń Radioaktywnych Środowiska założono po katastrofie czarnobylskiej, by badać wszelkie zjawiska związane z obecnością, przede wszystkim, sztucznych pierwiastków promieniotwórczych w środowisku. Główna działalność Laboratorium dotyczy badań środowiskowych prowadzonych w tzw. ekosystemach semi-naturalnych. Laboratorium jest włączone do wysokoczułej sieci wykrywania skażeń radioaktywnych powietrza. W ramach tej sieci sporządzane są cotygodniowe raporty dla Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) i Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR) w Warszawie. Przedmiotem prac są również badania z zakresu metrologii i metodologii pomiarów różnych radionuklidów w próbkach środowiskowych.



Stacja ASS-500



Stacja PMS

Uczniowie zobaczą działające stacje monitoringu powietrza, wchodzące w skład ogólnopolskiego systemu wczesnego wykrywania awarii obiektów jądrowych. System ten jest koordynowany przez Państwową Agencję Atomistyki (PAA) w Warszawie.

Zapoznają się z różnymi rodzajami detektorów i metodami pomiaru promieniowania alfa, beta i gamma. Zobaczą m.in. unikalny detektor niskotłowy promieniowania gamma, w którym



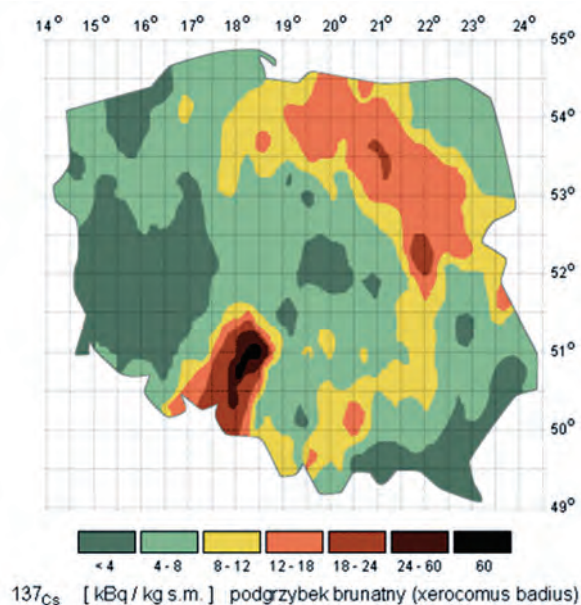
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

osłony wykonano ze starego ołowiu, pozyskanego z wraku zatopionego etruskiego żaglowca. Detektor wyposażony jest także w osłony przed promieniowaniem kosmicznym, co umożliwia pomiary bardzo niskich aktywności izotopów gamma promieniotwórczych.



Oslona bierna i czynna spektrometru promieniowania gamma z detektorem HPGe

W Laboratorium mierzone są skażenia radioaktywne różnych składników środowiska – grzyby, runo leśne, zwierzęta, a następnie sporządzane są mapy rozkładu tych skażeń w Polsce.



Rozkład izotopu Cs-137 w grzybach na terenie Polski

Prezentacja 4.

Tytuł prezentacji: **Świejące dawkomierze**
Miejsce: **Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej**
Czas prezentacji: **45 minut**
Tematyka:

- ◆ Zasada działania dozymetru osobistego TLD
- ◆ Kontrola dawek promieniowania jonizującego w medycynie i w przemyśle
- ◆ Dawki w kosmosie – projekt Matroshka

Jedną z najnowocześniejszych na świecie metod kontroli dawek promieniowania jonizującego jest metoda dawkomierzy termoluminescencyjnych.

W dawkomierzu znajdują się białe pastylki z odpowiednio aktywowanym chemicznie fluorkiem litu, zwane detektorami termoluminescencyjnymi (TLD). Detektory TL opracowane, produkowane i stosowane w IFJ PAN są w użyciu od 25 lat w 30 krajach na świecie.

W metodzie tej wykorzystuje się zjawisko termoluminescencji, które polega na emisji światła przy podgrzewaniu detektora, naświetlonego uprzednio promieniowaniem jonizującym. Detektory odczytuje się w specjalistycznych automatycznych urządzeniach – czytnikach.

Po ekspozycji, odczytuje się każdy detektor z dawkomierza, a następnie odczyt zapisuje się na dysku w postaci tzw. krzywej świecenia. Krzywa świecenia jest podstawą do obliczenia dawki, jaką otrzymała osoba nosząca dawkomierz.

Uczniowie zobaczą:

- ◆ produkcję dawkomierzy termoluminescencyjnych,
- ◆ proces odczytu – świecenie napromienionego dawkomierza,
- ◆ różne rodzaje dawkomierzy stosowane w medycynie, przemyśle.



Pastyłka z fluorku litu – element dawkomierza TL



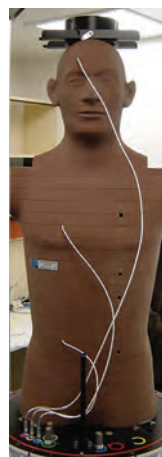
Zestaw dawkomierzy TL



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Międzynarodowa Stacja Kosmiczna ISS



Fantom z dawkomierzami TL

Dawkomierze termoluminescencyjne IFJ PAN mierzą także dawki w kosmosie. Są umieszczone na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej ISS, która krąży po orbicie ziemskiej. Rejestrowane są tam dawki pochodzące od promieniowania kosmicznego i wybuchów na Słońcu, aby kontrolować narażenie przebywających na Stacji kosmonautów. Badanie te są bardzo ważnym aspektem planowanej w przyszłości misji ludzkości na Marsa.

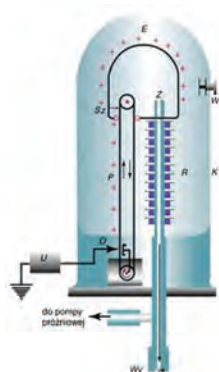
Prezentacja 5.

Tytuł prezentacji: **Podróż w głąb mikroświata**
Miejsce: **Zakład Spektroskopii Stosowanej**
Czas prezentacji: **60 minut**
Tematyka:

- ◆ Metody rozpędzania cząstek naładowanych
- ◆ Wzbudzenie promieniowania charakterystycznego
- ◆ Akcelerator Van de Graaffa
- ◆ Mikrowiązka i zasady analizy pierwiastkowej próbki

Zasada działania akceleratora typu Van de Graaffa:

Pas kauczukowy przenosi ładunki elektryczne z generatora do metalowej czaszy, stanowiącej jedną z „okładek” ogromnego kondensatora i ładuje ją do napięcia kilku milionów wolt (w akceleratorze znajdującym się w IFJ PAN – do 2,5 MV). Wytwarzane w źródle jonów protony, deuterony, cząstki alfa lub inne jony, przyspieszone tym napięciem, bombardują tarczę z badanego materiału. Pomimo prostoty konstrukcji, akceleratory typu Van de Graaffa cechują się dużą stabilnością energii przyspieszanych jonów.



Zasada działania akceleratora Van de Graaffa



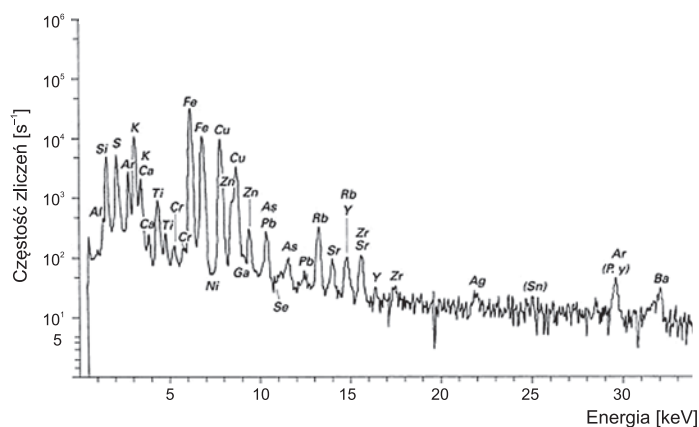
Robert J. Van de Graaff (1901–1967)

Zastosowanie:

Metoda PIXE (Proton Induced X-ray Emission)

Protony bombardujące próbkę wzbudzają w niej charakterystyczne promieniowanie rentgenowskie. Mierzac natężenie linii charakterystycznych dla danego pierwiastka, można określić jego zawartość w materiale próbki. Metoda ta pozwala na równoczesne wykrywanie bardzo małych domieszek różnych pierwiastków ($Z > 6$), nawet w ilości jednego atomu domieszki na milion innych atomów w próbce. Stwierdzenie obecności takiej domieszki w próbce może mieć istotne znaczenie w badaniach z dziedziny fizyki środowiska, biologii czy medycyny.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

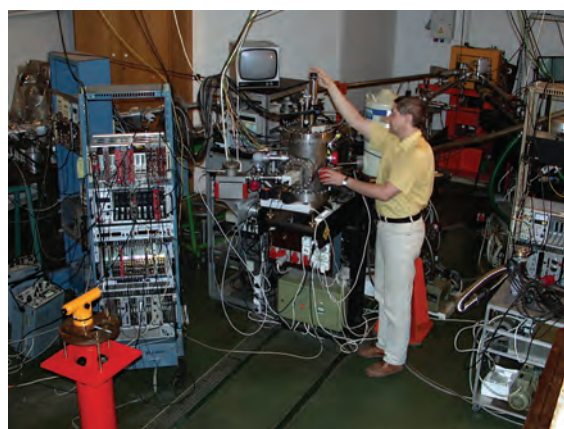


Przykład widma PIXE próbki skalnej

Protony lub cięższe jony przyspieszone w akceleratorze rozpraszają się elastycznie na atomach badanej próbki. Z pomiaru energii i natężenia rozproszonych jonów wnioskuje się o składzie pierwiastkowym próbki i o zmianie tego składu z głębokością. Informacje, jakie się uzyskuje, dotyczą warstwy wierzchniej do głębokości kilku mikrometrów, a więc dla tej warstwy materiału, która decyduje o własnościach mechanicznych i chemicznych powierzchni przedmiotu (o współczynniku tarcia, odporności na ścieranie, odporności na korozję itp.). Wbijając przyspieszone jony do próbki, można modyfikować skład i strukturę jej warstwy wierzchniej, otrzymując w ten sposób materiały o nowych własnościach mechanicznych, chemicznych lub elektrycznych.



Fragment akceleratora Van de Graaffa



Stanowisko mikrowiązki protonowej

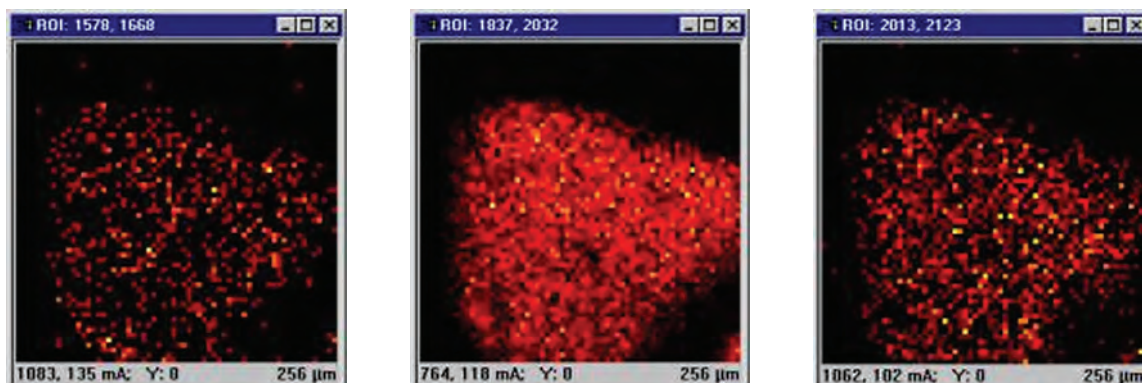
W czasie wizyty zostanie także pokazane stanowisko **mikrowiązki protonowej** – jest to unikalne w skali kraju stanowisko, pozwalające na używanie technik mikro-PIXE czy mikro-RBS. Mikrowiązka pracuje z wykorzystaniem protonów 3 MeV z akceleratora Van de Graaffa.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Układ ogniskujący pozwala na otrzymaniu wiązki protonów o średnicy ok. 3 mikronów przy prądzie rzędu 100 pA lub ok. 10 mikronów przy prądzie 1 nA i więcej.

(1 mikron = 0,000 001 m)

Komora pomiarowa wyposażona jest w dwa układy mikroskopowe z kamerami CCD do obserwacji wiązki z akceleratora oraz tarczy pomiarowej. Tak wąska wiązka pozwala na precyzyjne „oglądanie” badanego materiału i badanie rozkładów pierwiastkowych (powierzchniowych i głębokościowych). Obszar skanowanej powierzchni to kwadrat o boku 0.25 mm². Badania z wykorzystaniem mikrowiązki protonowej stosuje się w m.in. w geologii, biologii, badaniach biomedycznych i materiałowych oraz w ochronie środowiska.



Pb – ołów

Th – tor

U – uran

Rozkład ołowiu, toru i uranu w próbce kryształu monacytu uzyskany za pomocą mikrowiązki protonowej

Wnętrze pojedynczych komórek lub ich kolonii można oglądać także metodą mikrotomografii komputerowej, w której stosuje się układ **mikrowiązki promieniowania X**. Układ taki, skonstruowany w IFJ PAN, składa się z następujących elementów:

- ◆ źródło promieniowania (lampa rentgenowska Hamamatsu L9191 z mikroogniskowaniem),
- ◆ precyzyjny goniometr (miernik kątów) oraz uchwyt na próbkę,
- ◆ kamera CCD czuła na promieniowanie rentgenowskie (Photonic Science FDI VHR 70),
- ◆ komputery sterujące

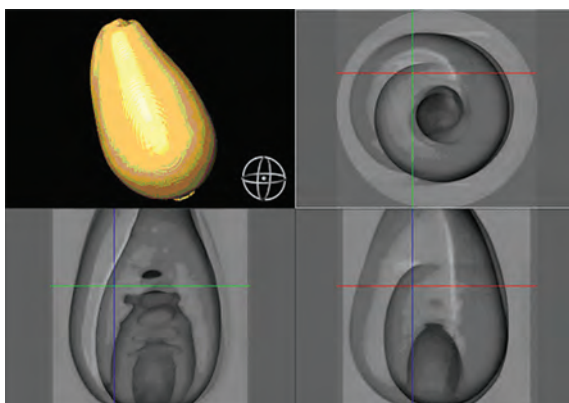
Wykorzystuje się tę metodę do badania różnych obiektów, ponieważ pozwala na tworzenie trójwymiarowego obrazu struktury badanego obiektu. Obrazy tomograficzne powstają w wyniku różnego stopnia osłabienia promieniowania X, które zachodzi w małym elemencie przestrzeni próbki. Liniowy współczynnik osłabienia promieniowania X w poszczególnych elementach próbki prezentuje się zwykle na obrazach tomograficznych w skali odcieni szarości.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Stanowisko mikrowiązki promieniowania X w IFJ PAN



Obraz wnętrza muszli



Obraz wnętrza tranzystora

Przykłady obrazów mikrotomograficznych uzyskanych z wykorzystaniem mikrowiązki promieniowania X.

Prezentacja 6.

Tytuł prezentacji: **Promieniowanie, które leczy**

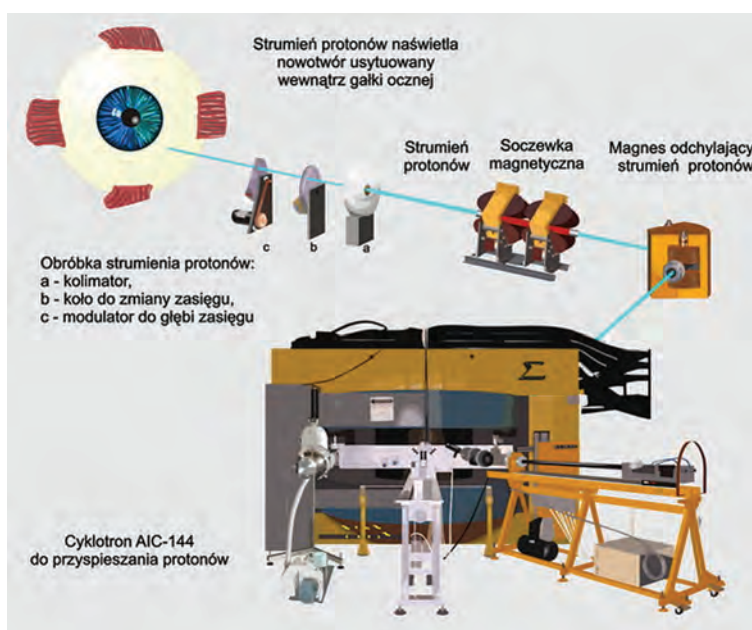
Miejsce: **Pracownia Radioterapii Protonowej**

Czas prezentacji: **45 minut**

Tematyka:

- ◆ Medyczne zastosowania promieniowania jonizującego
- ◆ Budowa Stanowiska Radioterapii Protonowej Nowotworów Oka

W Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie, we współpracy z Kliniką Okulistyki Collegium Medicum UJ w Krakowie i Centrum Onkologii Oddział w Krakowie, powstaje stanowisko radioterapii protonowej nowotworów gałki ocznej. Wiązka protonów o energii 55–60 MeV produkowana jest w cyklotronie izochronicznym AIC-144 i transportowana na stanowisko terapii układem jonowodów.



Do zastosowań radioterapeutycznych musi ona zostać odpowiednio przygotowana. Elementy formujące wiązkę znajdują się w pokoju terapeutycznym na tzw. „ławie optycznej”. Wyposażenie ławy optycznej stanowią również urządzenia formujące i monitorujące wiązkę protonową. Charakterystyczne dla radioterapii protonowej jest to, że dawka jest precyzyjnie dostarczona do obszaru nowotworu przy jednoczesnym zmniejszonym napromieniowaniu zdrowej tkanki otaczającej guz, co ogranicza efekty uboczne tego rodzaju radioterapii. Dla zachowania wzroku pacjenta, już na etapie procesu planowania radioterapii potrzeba chronić narządy krytyczne, takie jak soczewka oka oraz nerw wzrokowy przed nadmiernym



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

napromienieniem. W tym celu stosuje się metody formowania i dozymetrii wiązki protonowej, które umożliwią precyzyjne podawania dawki na leczonej objętość i zapewnią równocześnie zmniejszenie dawki na całe ciało pacjenta od promieniowania rozproszonego.



Stanowisko radioterapii protonowej



Wyprowadzenie wiązki z cyklotronu

Prezentacja 7.

Tytuł prezentacji: **Mierzyć poprawnie**

Miejsce: **Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych**

Czas prezentacji: **45 minut**

Tematyka:

- ◆ Metoda kalibracji mierników promieniowania jonizującego
- ◆ Źródło wzorcowe o dużej aktywności Cs-137
- ◆ Stanowisko do kalibracji przyrządów dozymetrycznych promieniowaniem gamma

W ramach tej prezentacji uczniowie dowiedzą się, jak istotnym problemem w fizyce jest właściwy pomiar promieniowania, które ze swej natury jest już trudne do zmierzenia. Poznają pojęcie kalibracji przyrządu oraz metody przeprowadzenia kalibracji przyrządów do pomiaru dawek promieniowania (tzw. przyrządów dozymetrycznych, czyli radiometrów i dawkomierzy).

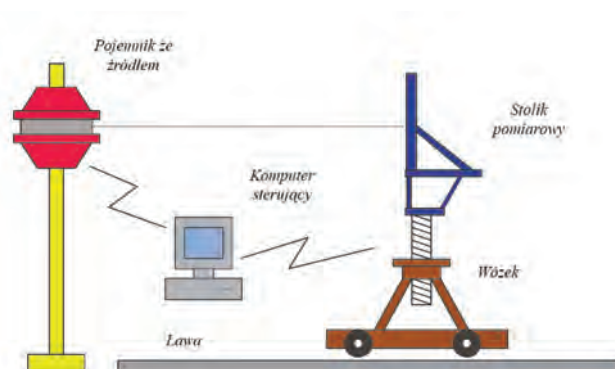
Wizyta w Akredytowanym Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych IFJ PAN umożliwi zapoznanie się z procesem wzorcowania przyrządów stosowanych w ochronie radiologicznej:

- ◆ radiometrów i dawkomierzy przy zastosowaniu promieniowania gamma ze źródła Cs-137,
- ◆ mierników skażeń promieniotwórczych powierzchni, przy zastosowaniu promieniowania alfa ze źródła Am-241 lub Pu-239 oraz beta ze źródeł: Sr-90 / Y-90, Cl-36 i C-14.

Wzorcowanie wykonywane jest metodą wyznaczenia współczynnika kalibracyjnego w znanym polu promieniowania.



Stanowisko do wzorcowania



Schemat ławy kalibracyjnej

Prezentacja 8.

Tytuł prezentacji: **Nano-świat**

Miejsce: **Zakład Fizyki i Inżynierii Materiałowej**

Czas prezentacji: **60 minut**

Tematyka:

- ◆ Badania materii skondensowanej za pomocą metod jądrowych i niejądrowych
- ◆ Układy cienkowarstwowe, powłoki diamentowe
- ◆ Dwuwiązkowy implantator jonów: nano-warstwy i produkcja diamentów

Nanotechnologia – to ogólna nazwa całego zestawu technik i sposobów tworzenia rozmaitych struktur o rozmiarach nanometrycznych (od 0,1 do 100 nanometrów), czyli na poziomie pojedynczych atomów i cząsteczek. Od kilkunastu lat nanostruktury wzbudzają wielkie zainteresowanie z powodu możliwości ich zastosowania w różny sposób np. w nanostrukturyzowanych przyrządach optycznych, w nanositach, nanokanałach dla cieczy oraz w magnetycznym zapisie o wysokiej gęstości. Nanotechniki wykorzystywane są też szeroko przy nanoszeniu specjalistycznych powłok o bardzo małej grubości, rzędu pojedynczych warstw atomowych. Ma to zastosowanie m.in. w medycynie przy produkcji endoprotez oraz w mechanice precyzyjnej.

Nanotechnologia jest również używana do produkcji i pakowania żywności. Zmiany na poziomie molekularnym dokonywane są w celu uzyskania konkretnych smaków, kolorów czy wartości odżywczych, a tzw. „inteligentne opakowania” pozwalają zachować świeżość produktów spożywczych przez dłuższy okres.

Warto zwrócić też uwagę, że z „nanotechnologią” mamy do czynienia w przypadku wszystkich organizmów żywych. Wiele struktur, występujących wewnątrz komórek, to rodzaje mikromaszyn. Takie naturalne materiały jak drewno, łodygi roślin, kości czy skóra to tworzywa, których struktura jest kontrolowana na poziomie pojedynczych cząsteczek.

W IFJ PAN działa nowoczesne laboratorium wyposażone w aparaturę do formowania powłok metodami jonowymi: laser dużej mocy, reaktor do produkcji diamentów, reaktory hydrotermalne, niskoenergetyczne źródła jonów oraz dwuwiązkowy implantator jonów.



Badanie makro i mikrostruktury cienkich, złożonych powłok i warstw.

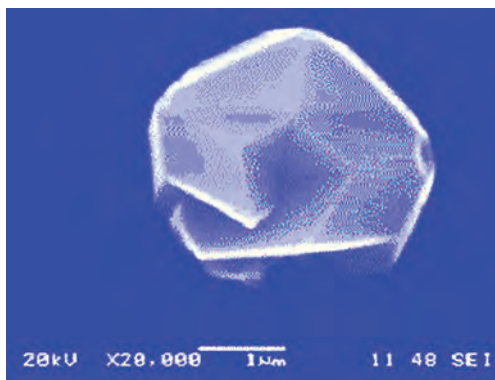


Element dwuwiązkowego implantatora jonów



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Uczniowie będą mieli okazję zobaczyć, jak przy pomocy mikrofalowej metody CVD (Reaktor CVD) wytwarzane są powłoki diamentowe, które następnie są badane za pomocą mikrospektroskopii ramanowskiej. Zapoznają się z zastosowaniem powłok diamentowych w różnych dziedzinach życia.



Reaktor CVD i diament wytworzony za jego pomocą

Innym problemem, pokazanym w czasie wizyty w laboratorium, jest formowanie dobrze przylegających powłok o pożądanym parametrach. Tworzenie cienkich, złożonych warstw i powłok na podłożu węglowym jest istotne głównie do zastosowań medycznych. Standardowe tempo przyrostu warstwy to ok. 6 mikronów w ciągu godziny.

Zobaczą także, jak zbudowany jest laser Nd:YAG i dowiedzą się, jak za pomocą lasera można wytworzyć cienką warstwę ochronną.

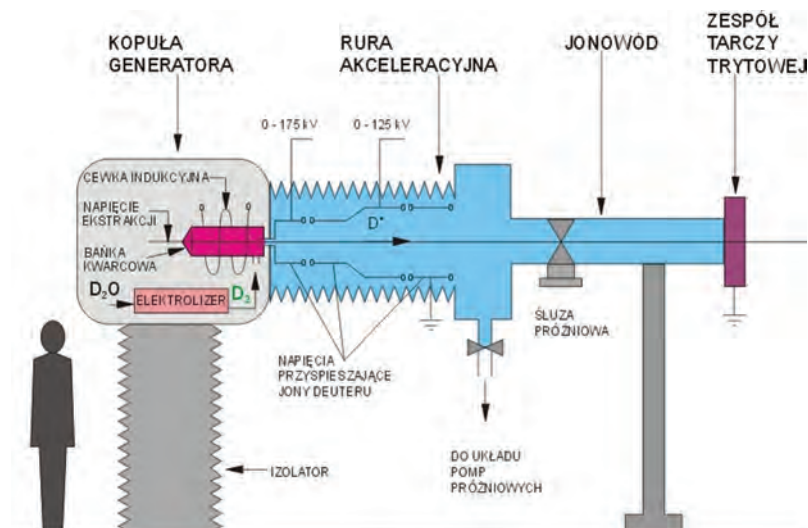
Prezentacja 9.

Tytuł prezentacji: **Obojętne cząstki**
Miejsce: **Zakład Fizyki Transportu Promieniowania**
Czas prezentacji: **45 minut**
Tematyka:

- ◆ Fizyka neutronów w badaniach geologicznych
- ◆ Nowe źródło energii – fuzja
- ◆ Impulsowy generator neutronów prędkich

Zakład Fizyki Transportu Promieniowania zajmuje się głównie fizyką oddziaływania neutronów z różnymi ośrodkami. Wizyta w tym Zakładzie wprowadzi uczniów w świat jądra atomowego. Zapoznają się z pojęciem neutronu, dowiedzą się, co to są neutrony prędkie i termiczne, a także dlaczego są istotne dla nauki. Zobaczą, jak można wytworzyć strumień neutronów za pomocą specjalnego urządzenia – generatora neutronów.

Prace te są szczególnie istotne z punktu widzenia poszukiwania nowych źródeł energii – energetyki opartej o syntezę termojądrową. Na świecie prowadzone są badania nad reaktorami plazmowymi (tokamak ITER – *International Thermonuclear Experimental Reactor*), gdzie generowane w gorącej plazmie neutrony pełnią szczególną rolę: są nośnikiem energii, którą wykorzysta się do wytworzenia energii elektrycznej oraz niosą informację o stanie plazmy, tj. o aktualnych warunkach pracy urządzenia, dając podstawę do sterowania procesem. Problemy detekcji neutronów i neutronowe diagnostyki plazmy są obecnie w centrum zainteresowania budowniczych i przyszłych użytkowników reaktorów plazmowych.



Schemat generatora neutronów o energii 14 MeV

Prezentacja 10.

Tytuł prezentacji: **Początki wszechświata**
Miejsce: **Oddział Fizyki i Astrofizyki Cząstek**
Czas prezentacji: **60 minut**
Tematyka:

- ◆ Problemy fizyki cząstek
- ◆ Wielki Zderzacz Hadronów (LHC – Large Hadron Collider)
- ◆ Polski wkład w eksperymenty na LHC

Od zarania wieków ludzie zadają sobie pewne podstawowe pytania. Jedno z nich to pytanie o początek istnienia Wszechświata. Być może mamy szczęście, iż żyjemy w czasach, kiedy możemy zbliżyć się do odpowiedzi na to pytanie. Pomogą w tym właśnie fizycy pracujący w dużym międzynarodowym zespole naukowców m.in. z Polski. Odpowiedź na pytanie o początki ukryta jest w mroku dziejów, kiedy tworzył się nasz Świat tzn. przestrzeń, materia i czas. Możemy obecnie na ziemi stworzyć warunki, które istniały w jednej bilionowej części sekundy po Wielkim Wybuchu – służy do tego jedno z największych urządzeń badawczych świata – Wielki Zderzacz Hadronów (LHC – Large Hadron Collider).



LHC

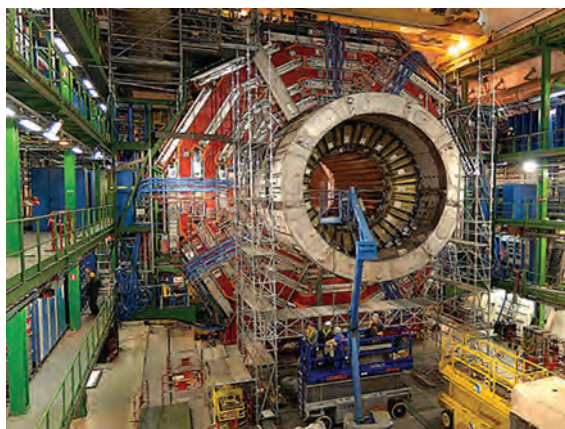


Tunel LHC

Akcelerator ten to prawie 27-kilometrowy tunel w kształcie okręgu, mający docelowo zderzać przeciwbieżne wiązki protonów przy energii 14 TeV. Zakrzywienie toru, rozpędzonych niemal do prędkości światła w próżni cząstek, wymaga potężnych nadprzewodzących magnesów (o indukcji 8.4 tesli), przez które płynie prąd o natężeniu 11700 amperów w ekstremalnie niskiej temperaturze ($T = 1.9 \text{ K}$). Wyniki zderzeń pomiędzy elementarnymi składnikami protonów są rejestrowane przez potężne, ważące tysiące ton detektory.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



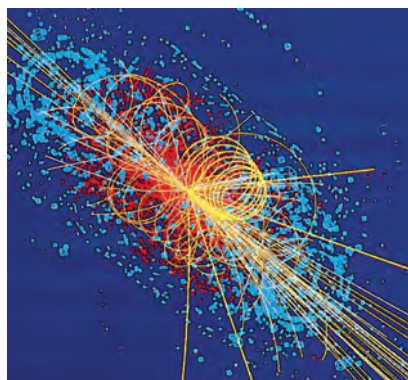
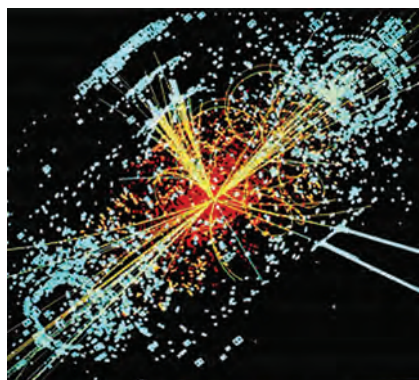
Detektory w eksperymencie LHC

Ta wielka energia i duża liczba zderzających się cząstek dadzą odpowiedź na kilka stawianych obecnie pytań. Dlaczego cząstki elementarne mają masę? Jaka jest natura ciemnej materii, która dominuje we Wszechświecie i dlaczego jest jej tak dużo? Czy istnieje tajemnicza cząstka Higgsa i jaką wtedy ma masę? Gdzie podziała się antymateria? Czy przestrzeń, w której żyjemy skrywa przed nami dodatkowe wymiary?

Zaprezentujemy jak działa LHC, co tak naprawdę dzieje się w środku akceleratora, w jaki sposób następować będzie akwizycja ogromu danych, jaką dostarczą detektory i jak te dane będą przetwarzane.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Wizualizacja torów cząstek na podstawie danych z detektorów LHC

Co więcej, pokażemy, że całe przedsięwzięcie ma przeogromny wpływ na codzienność każdego człowieka – zademonstrujemy osiągnięcia nauki i techniki, które powstały w ciągu ostatniego półwiecza, prowadząc dziś do budowy LHC, a jednocześnie znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach, takich jak medycyna, elektronika czy informatyka.

Prezentacja 11.

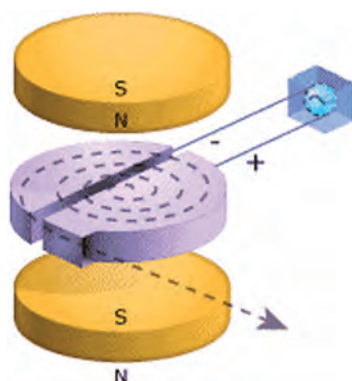
Tytuł prezentacji: **Rozpędzone jony**
Miejsce: **Dział Cyklotronowy**
Czas prezentacji: **60 minut**
Tematyka:

- ◆ Akceleracja cząstek naładowanych
- ◆ Cyklotron izochroniczny – budowa i zastosowanie

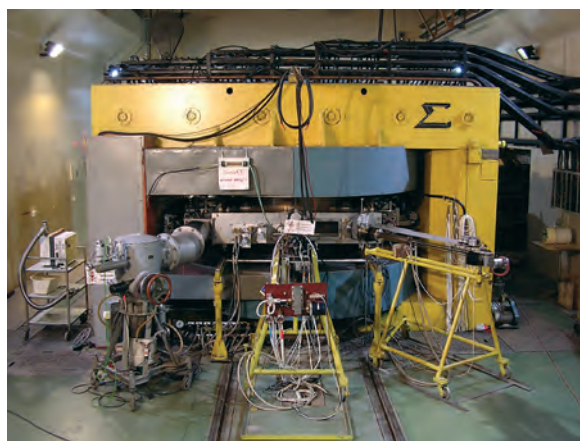
Cyklotron AIC-144 w IFJ PAN służy do przyspieszania lekkich cząstek (protony, deuterony, cząstki alfa). Jest cyklotronem izochronicznym, czyli akceleratorem z azymutalną modulacją pola magnetycznego. Cyklotron skonstruowany jest tak, aby czas jednego obiegu rozpędzanych cząstek był stały (stąd nazwa izochroniczny) pomimo wzrostu masy cząstki wywołanej efektami relatywistycznymi. Efekty te występują przy rozpędzaniu cząstek do prędkości porównywalnych z prędkością światła.

Cyklotron składa się z następujących, podstawowych elementów:

- ◆ Elektromagnes – wytwarza stałe pole magnetyczne.
- ◆ Źródło jonów – produkuje jony przyspieszane w centrum komory akceleracji.
- ◆ Układ przyspieszający jony – składa się z elektrody przyspieszającej tzw. duantu, sprzężonej z generatorem wysokiej częstotliwości.
- ◆ System próżniowy – pompuje wysoką próżnię w komorze akceleracji oraz w jonowodzie transportującym wiązkę.
- ◆ Systemu ekstrakcji wiązek – pozwala on na wyprowadzenie wiązek przyspieszonych jonów z wnętrza cyklotronu i skierowanie ich do systemu transportu jonów.
- ◆ System transportu wiązki – transportuje wiązkę do pomieszczenia terapii hadronowej lub do zewnętrznych stanowisk wytwarzania izotopów.



Zasada działania cyklotronu

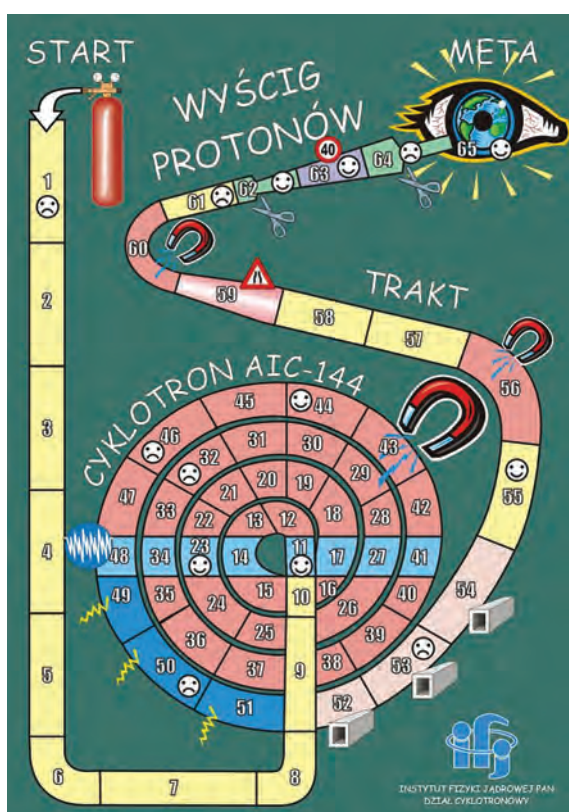


Cyklotron AIC-144 w IFJ PAN

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Od roku 2000 cyklotron jest również wykorzystywany do wytwarzania (na wiązkę wewnętrzną) całego szeregu radioizotopów dla potrzeb własnych IFJ i innych ośrodków. Cyklotron może mieć także zastosowanie w dziedzinie fizyki jądrowej i fizyki ciała stałego (metody rozpraszania cząstek, spektroskopia jądrowa itp.), radiochemii, radiobiologii (mutageneza, wpływ promieniowania na żywe komórki roślin i zwierząt) i w niektórych badaniach materiałowych (np. trybologia, badanie zmian właściwości elementów półprzewodnikowych w układach elektrycznych pod wpływem uszkodzeń radiacyjnych).

W czasie wizyty uczniowie zobaczą sterownię i halę cyklotronu, która znajduje się za masywnymi obrotowymi drzwiami, stanowiącymi element osłony hali, gdzie pracuje cyklotron. Zwiedzanie Działu Cyklotronowego będzie uzupełnione pokazem zasady rozpędzania cząstek (symulacja komputerowa).

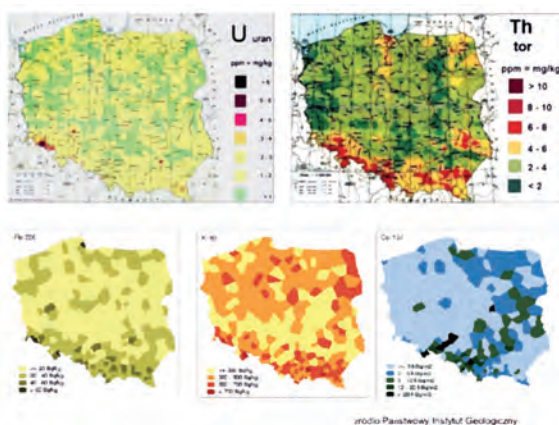
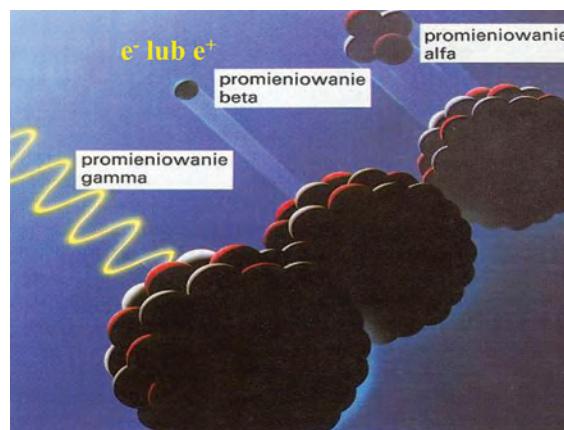
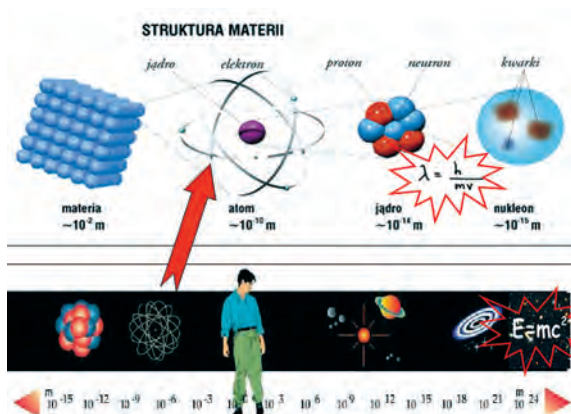


Gra planszowa „Wyscig protonów” obrazująca zasady przyspieszania wiązki protonów w cyklotronie
(autor Krzysztof Daniel – IFJ PAN)

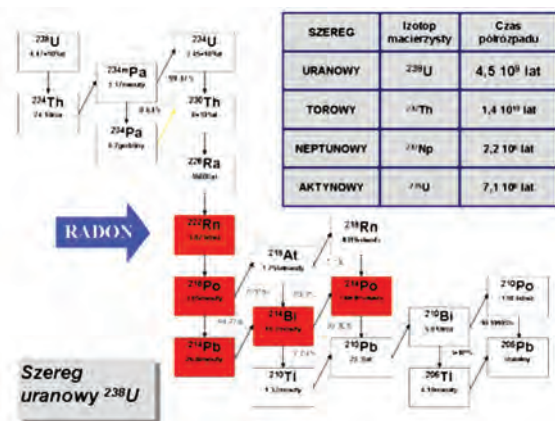
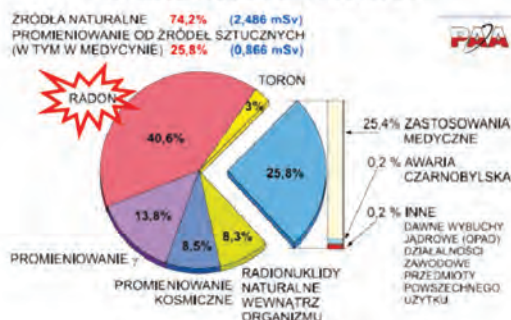
Wykłady

Promieniotwórczość wokół nas (1 h)

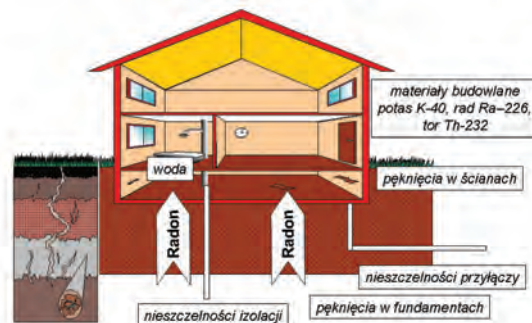
Fragment prezentacji



UDZIAŁ RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA W SUMARYCZNEJ ROCZNEJ SKUTECZNEJ DAWCE WYNOŚĄCEJ ok. 3,4 mSv/rok



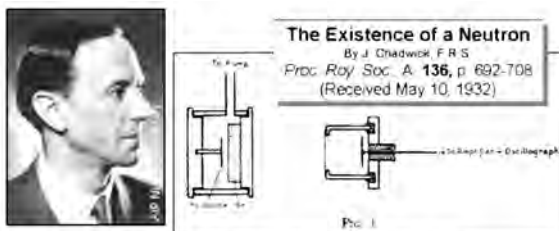
ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO W BUDYNKACH



(autor wykładu: dr Krzysztof Kozak & dr Jadwiga Mazur – IFJ PAN)

Dwa oblicza atomu – cywilne i militarne (2 h)

Fragment prezentacji



W 1932, sir Chadwick James bombardując jądra beryllu, odkrył neutron, za co w 1935 otrzymał Nagrodę Nobla.

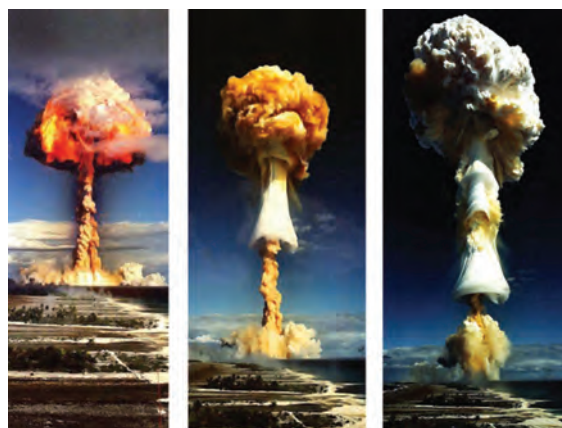
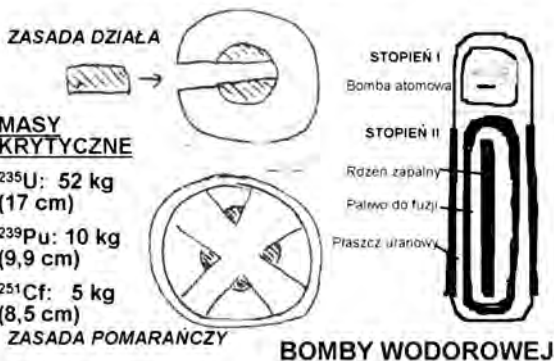
Chadwick James sir (1891-1974), angielski fizyk jądrowy, członek Royal Society (1927) i liczących AN, w latach 1923-35 zastępca dyrektora Cavendish Laboratory w Cambridge, w 1935-48 profesor uniwersytetów w Liverpoolu, w 1948-57 zwierzchnik Gonville and Caius College w Cambridge, w 1957-62 członek United Kingdom Atomic Energy Authority. Uczeń i współpracownik E. Rutherforda i H. Geigera. W okresie I wojny światowej internowany w Niemczech. W latach 20. wspólnie z Rutherfordem prowadził pionierskie prace nad reakcjami jądrowymi wywołanymi przez bombardowanie cząstkami alfa jąder azotu i in. lekkich pierwiastków. W 1943-46 kierował brytyjską grupą biorącą udział w Manhattan Project, był jednym z głównych konstruktorów angielskiej broni jądrowej.



W 1938 r., wspólnie z F. Strassmannem, przeprowadził pierwszą reakcję rozszczepienia jądra atomowego, za co w 1944 r. otrzymał nagrodę Nobla

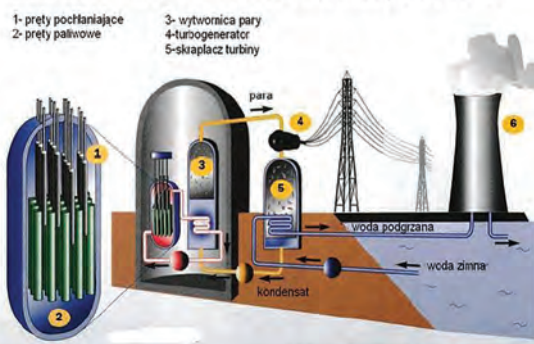
W Niemieckim Muzeum w Monachium stoi do dzisiaj biurko Otto Hahna

IDEA DZIAŁANIA BOMBY ATOMOWEJ



DRUGIE OBLICZE

SCHEMAT ELEKTROWNI JĄDROWEJ



(autor wykładu: dr Krzysztof Kozak – IFJ PAN)



Jak zmierzyć promieniowanie – pokaz mobilnego laboratorium CHIMERA Lab. (1 h)



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



LER
Laboratorium Ekspertyz
Radiometrycznych

[http:// radon.ifj.edu.pl](http://radon.ifj.edu.pl)

012 66 28 332
0-517 904 204

CHIMERA LAB

Laboratorium Spektrometryczno - Dozymetryczne do badań terenowych





**WYSOKOCZULE
POMIARY MOCY DAWKI
W SZEROKIM ZAKRESIE**

WIDE XL
WIDE E
GammaTRACER



**WYKRYWANIE IZOTOPÓW
PROMIENIOWCZYCH
POMIAR MOCY DAWKI**

Inspector 1000



**RADIOMETR
 α, β, γ**



**Wysokoczule
detektor
półprzewodnikowy
HPGe**

InSpector 2000
DSP Portable
Spectroscopy



**KOMORA JONIZACYJNA
TKANKO-PODOBNA
POMIAR DAWEK**

Baby Line 81



**POMIAR STEŻENIA RADONU
I POCHODNYCH RADONU W POWIETRZU**

Wix
METER



**CEIŁKOSCYNTRYLACYJNY
SPEKTROMETR
PROMIENIOWANIA
ALFA / BETA**

TRIATHLER
LSC



**REFERENCYJNY MIERNIK
STEŻENIA RADONU**

AlphaGUARD
PQ 2000PRO



**AUTOMATYCZNY SYSTEM ODCZYTU
DETEKTORÓW CR-39 - Z KOMPUTEROWYM
ROZPOZNAWANIEM OBRAZÓW**

RadoSys



SYSTEMY GPS



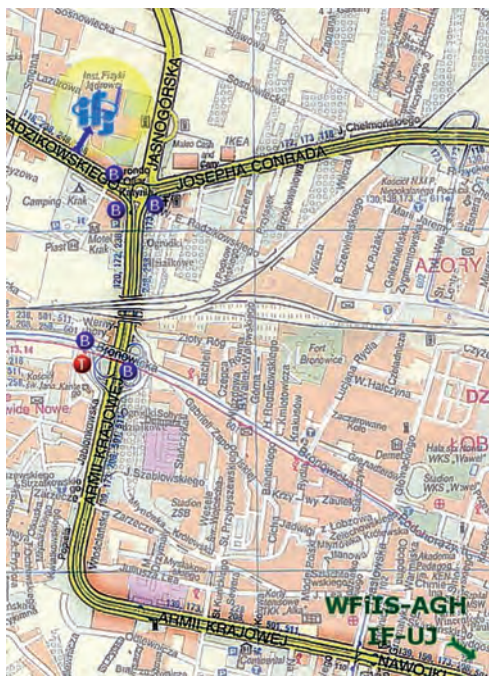
UNIA DLA PRZEDSIĘBIORCZYCH
PROGRAM OPERACYJNY INICJATYWA



UNIA EUROPEJSKA
Załącznik współfinansowany ze środków
Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego



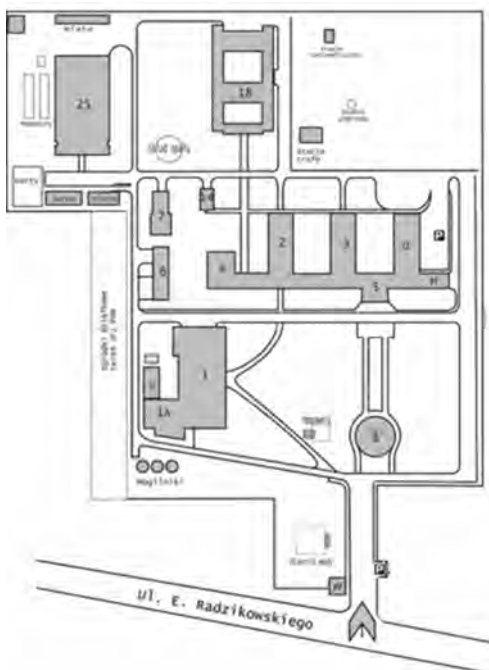
Jak dojechać do IFJ PAN w Krakowie



Dojazd z Dworca Kolejowego Kraków Główny lub Dworca Autobusowego środkami komunikacji miejskiej:

- ◆ autobusem nr 130 na ostatni przystanek „Azory” i przesiąść się na autobus nr 173 (na tym samym przystanku) następnie wysiąść na przystanku „Motel Krak” (dwa przystanki),
- ◆ autobusem nr 208 lub tramwajem nr 4 i przesiąść się na przystanku „Wiadukt Balicka” na autobus nr 173, 120, 238, 248, 258 albo 172 (pod wiaduktem) i wysiąść na następnym przystanku „Motel Krak” – patrz mapa komunikacji tramwajowej.

Położenie IFJ PAN na mapie Krakowa



0, 2, 3, 4, 6, 18 – laboratoria naukowe; 1 – cyklotron AIC-144, lab. naukowe; 1C – akcelerator Van de Graffa; 4 – administracja 5 – aula; 7 – kotłownia 25 – warsztat mechaniczny; H – pokoje gościnne; W – wartownia; F – fontanna

Plan usytuowania obiektów IFJ PAN

W opracowaniu wykorzystano materiały z portalu Instytutu Fizyki Jadrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, <http://www.ifj.edu.pl>



Podstawowe informacje o IFJ PAN

Materiał ze strony www.ifj.edu.pl

Instytut prowadzi badania podstawowe i stosowane w dziedzinie fizyki. Korzystając z najnowszych osiągnięć technologii i informatyki badamy strukturę materii i własności oddziaływań fundamentalnych od skali kosmicznej po wnętrza cząstek elementarnych.

Badania podstawowe, stanowiące główne zadanie Instytutu, prowadzone są w czterech głównych kierunkach:

- ◆ badania w zakresie fizyki i astrofizyki cząstek,
- ◆ badania w zakresie fizyki jądrowej i oddziaływań silnych,
- ◆ badania fazy skondensowanej materii,
- ◆ badania interdyscyplinarne i stosowane, w szczególności: fizyka medyczna, inżynieria nanomateriałów, geofizyka, radiochemia, dozymetria, biologia radiacyjna i środowiska oraz fizyka i ochrona środowiska i ekonofizyka.

Kadrę Instytutu stanowi obecnie (listopad 2010) **497 osób**, w tym **40 profesorów**, **34 doktorów habilitowanych** i **182 adiunktów**. Rada Naukowa Instytutu posiada uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego nauk fizycznych.

Od 2004 Dyrektor Instytutu, występując w imieniu Prezesa Polskiej Akademii Nauk, zaprasza wybitnych europejskich uczonych do tworzenia Naukowego Komitetu Doradczego. Celem tego Komitetu jest dokonywanie co dwa lata oceny jakości badań naukowych prowadzonych w Instytucie oraz doradzanie w sprawie planów badawczych. Podsumowanie prac Komitetu publikowane jest w oficjalnym Raporcie.

Instytut jest organizatorem lub współorganizatorem międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych oraz szeregu seminariów i innych spotkań naukowych.

W Instytucie działają **cztery laboratoria, które posiadają akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (PCA)** – dwa z nich to laboratoria pomiarowe: Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych i Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej, a dwa to laboratoria badawcze: Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych i Laboratorium Analiz Promieniotwórczości.

Wyniki badań publikujemy rocznie w ponad **300 artykułach w recenzowanych czasopismach naukowych** oraz w ponad **200 innych artykułach**, w tym rozdziałach w monografiach, doniesieniach konferencyjnych i raportach.



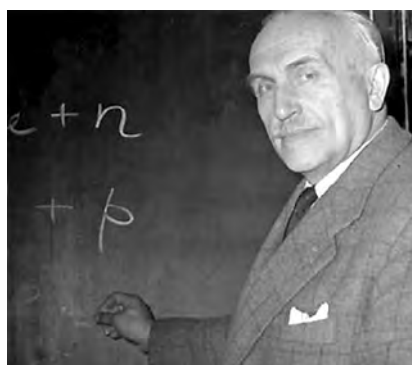
Krótką historia IFJ PAN

Początki Instytutu Fizyki Jądrowej datowane są na rok **1955**. Instytut powstał dzięki staraniom prof. Henryka Niewodniczańskiego (1900-1968) w Krakowie – Bronowicach jako Zakład II warszawskiego Instytutu Badań Jądrowych PAN.



Budowa Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie – Bronowicach, 1957–1958.
Główny budynek Instytutu; czwarty od lewej Henryk Niewodniczański.
(Fot. Z Archiwum IFJ PAN w Krakowie)

Talent, doświadczenie i niezwykła osobowość Profesora stworzyły wyjątkową w tych czasach atmosferę naukową. W **1960** r. Instytut stał się samodzielną jednostką naukową pod nazwą **Instytut Fizyki Jądrowej (IFJ)**. W roku 1988 Instytutowi nadano imię jego twórcy. We wrześniu **2003** roku Instytut został przekształcony w jednostkę naukową Polskiej Akademii Nauk pod nazwą **Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk**.



Profesor Henryk Niewodniczański wykładający w Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie, lata 1960.
(Fot. Z Archiwum IFJ PAN w Krakowie)

W latach 60. XX wieku działalność naukowa Instytutu w dziedzinie badań jądrowych była skoncentrowana wokół **cyklotronu U-120** produkcji radzieckiej, zbudowanego w 1958 r.



Rozbudowana hala eksperymentalna cyklotronu U-120 z wieloma liniami jonowymi
(Lit.: Pół wieku krakowskiego cyklotronu U120, Adam Strzałkowski, FOTON 102, Jesień 2008)

Cyklotron ten dostarczał wiązki deuteronów o energii do 14,5 MeV oraz wiązki cząstek alfa o energii do 29 MeV. Dodatkowo, Instytut posiadał zaprojektowany i wybudowany w Krakowie mały cyklotron o średnicy nabiegunników 48 cm, który był używany do analiz składu pierwiastkowego metodą protonowej analizy fluorescencyjnej (*Particle Induced X-ray Emission – PIXE*) i badań materiałowych metodą wstecznego rozpraszania rutherfordowskiego (*Rutherford backscattering spectrometry – RBS*). Cyklotron ten został zastąpiony przez zakupiony w Strasburgu 2.5 MeV ciśnieniowy liniowy **akcelerator typu Van de Graaffa**. Obecnie stanowisko to daje możliwości kontynuacji i rozwijania dalszych interdyscyplinarnych badań w wielu dziedzinach naukowych (m.in. biologia, archeologia, struktura materiałów).

W tym też czasie (lata 60. XX wieku) grupa spektroskopii jądrowej rozpoczęła budowę kilku rodzajów magnetycznych spektrometrów promieniowania beta do badań poziomów wzbudzonych neutrono-deficytowych izotopów cyklotronowych otrzymywanych w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych – ZIBJ (Dubna, Rosja). Równolegle prowadzono badania nad **polaryzacją spinów protonów i neutronów** emitowanych w wyniku reakcji strippingu deuteronu. Rozpoczęto również **badania materii skondensowanej** przy użyciu wiązki neutronów z impulsowego reaktora IRB30 w ZIBJ oraz wiązki z reaktora jądrowego w Kjeller (Norwegia). **Sygnal Magnetycznego Rezonansu Jądrowego (MRJ)** po raz pierwszy w Polsce zaobserwowała grupa fizyków z Uniwersytetu Jagiellońskiego. Wkrótce, z udziałem niektórych z nich, w Instytucie utworzono dobrze wyposażone laboratorium MRJ. W celu wspierania badań eksperymentalnych utworzono w Instytucie także niewielki **zakład fizyki teoretycznej**.

Równocześnie, na podstawie badań prowadzonych w Instytucie i rozwijano **fizykę stosowaną**. W związku z rosnącym zainteresowaniem radioterapią z użyciem neutronów prędkich, zainicjowaną w Gray Laboratory w Hammersmith (Anglia), na cyklotronie U-120 uzyskano strumień neutronów prędkich poprzez bombardowanie tarczy berylowej wiązką deuteronów o energii 13.5 MeV. Wiązki neutronów zastosowano do **terapii nowotworów** prowadzonej we współpracy z Centrum Onkologii w Krakowie. Na przestrzeni 10 lat poddano terapii

neutronowej prowadzonej w IFJ około 500 pacjentów. Z dużym sukcesem terapia ta była stosowana w przypadkach nowotworów gruczołów ślinowych oraz nawrotów choroby po mastektomii. W późnych latach 60-tych XX wieku w Instytucie opracowano oryginalną, a później opatentowaną, technologię produkcji **dozymetrów termoluminescencyjnych (TLD)** na bazie specjalnie aktywowanych fluorków litu. Obecnie dozymetry TLD są rutynowo stosowane w usługach dozymetrycznych w ponad 30 krajach.

Instytut Fizyki Jądrowej prowadził dokładne pomiary skażeń promieniotwórczych powietrza, gleby i żywności, które wystąpiły po awarii reaktora w elektrowni jądrowej w Czarnobylu (1986 r.). Działalność ta jest cały czas kontynuowana. W Instytucie, w sposób ciągły, pracują dwie stacje monitoringu skażeń promieniotwórczych środowiska (stacje ASS-500 i PMS) będące elementami **Sieci Wczesnego Wykrywania Awarii Obiektów Jądrowych**.

Po 38 latach funkcjonowania, w 1995 roku, cyklotron U-120 został wyłączony z eksploatacji i zdemontowany. Zastąpiono go własnej konstrukcji izochronicznym **cyklotronem AIC-144**, który początkowo był używany do produkcji krótkożyciowych izotopów alfa promieniotwórczych. AIC-144 jest jedynym akceleratorem w Polsce oraz Europie Środkowo-Wschodniej, umożliwiającym przyspieszanie protonów do energii ok. 60 MeV, koniecznej do prowadzenia radioterapii protonowej nowotworów oka. Obecnie trwają prace adaptacyjne cyklotronu do celów biomedycznych. Planowane jest uruchomienie stanowiska do protonowej radioterapii melanomy oka przy cyklotronie AIC-144.

Współtwórcą Instytutu w jego obecnym kształcie był także **prof. dr hab. Marian Mięśowicz (1907–1992)**.



Prof. dr hab. Marian Mięśowicz

Stworzony przez niego zespół **fizyki cząstek i wysokich energii** wszedł w skład IFJ w 1970 r. Grupa fizyków wysokich energii, początkowo związana z akceleratorami w ZIBJ w Dubnej, z powodzeniem nawiązała współpracę z ośrodkami naukowymi w CERN i DESY i w latach 80-tych i 90-tych XX wieku ten kierunek badań stał się jednym z najważniejszych

w działalności naukowo-badawczej Instytutu. Grupa teoretyków poszerzyła swoje zainteresowania angażując się w badania nad **teorią cząstek i astrofizyką**. Nasze zaangażowanie w fizykę cząstek i fizykę wysokich energii zaowocowało międzynarodowym uznaniem i światowym prestiżem Instytutu. W tym okresie Polska przystąpiła jako państwo członkowskie do **Zjednoczonego Instytutu Badań Jądrowych – ZIBJ** (Dubna, **Rosja**) oraz do **Międzynarodowego Ośrodka Badań Jądrowych – CERN** (Genewa, **Szwajcaria**).

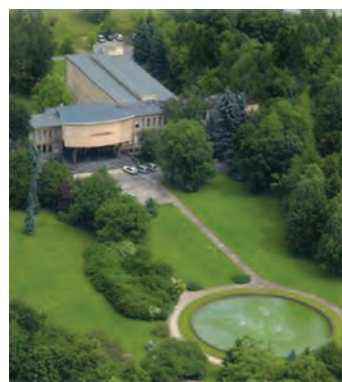
Naukowcy i pracownicy Instytutu biorą czynny udział w montażu **LHC** – największego na świecie zderzacza cząstek (*Large Hadron Collider*) oraz w przygotowaniu na nim międzynarodowych eksperymentów ATLAS, ALICE i LHCb.

Pracownicy Instytutu brali udział w budowie zderzacza **HERA** w laboratorium **DESY** (*Deutsches Elektronen-Synchrotron, Niemcy*), gdzie są zaangażowani w duże projekty międzynarodowe ZEUS, H i TESLA. W ramach współpracy ZEUS naukowcy z Instytutu zaprojektowali, skonstruowali i wybudowali detektor świetlności w oparciu o rejestrację *e-p* bremsstrahlung.

Dla zderzacza ciężkich jonów (RHIC) w **Brookhaven National Laboratory** (Upton, **USA**), pracownicy IFJ PAN skonstruowali większą część detektora PHOBOS i mieli istotny wkład w odkrycie nowego stanu wzbudzonej materii hadronowej.

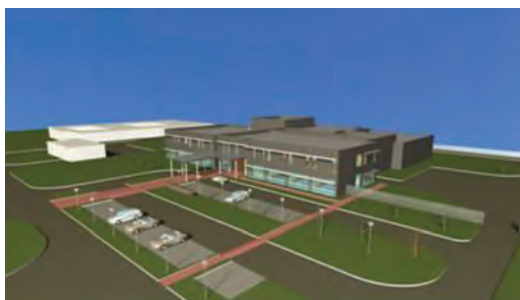
W ramach współpracy z **National Laboratory for High Energy Physics, KEK**, (Tsukuba, **Japonia**), pracownicy IFJ PAN uczestniczą w dokładnych pomiarach efektu niezachowania parzystości CP w rozpadach mezonów B.

Nasi naukowcy uczestniczą w eksperymentach przeprowadzanych w **Grand Accelateur National d'Ions Lourds, GANIL** (Caen, **Francja**) i **GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research** (Darmstadt, **Niemcy**), a także realizują eksperymenty dotyczące fizyki materii skondensowanej wykonywanych na Reaktorze Wysokostrumieniowym (*High Flux Reactor*) w Instytucie **Laue Langevin** (Grenoble, **Francja**) oraz na źródle spalacyjnym ISIS w **Rutherford-Appleton Laboratory** (Chilton, **Wlk. Brytania**). W ostatnim czasie, naukowcy IFJ zaangażowali się w badania neutrinowe (współpraca: ICARUS w Gran Sasso i **Japan Proton Accelerator Research Complex J-PARC** (Tokai, **Japonia**) oraz w eksperyment WARP w Gran Sasso National Laboratory zajmujący się poszukiwaniem ciemnej materii. W ramach dużej międzynarodowej współpracy z **The Pierre Auger Cosmic Ray Observatory**, zespół z IFJ PAN zajmuje się poszukiwaniem źródeł najwyższych energii we Wszechświecie. Ścisła współpraca z **CERN** umożliwiła także pełne zaangażowanie się w duży międzynarodowy projekt sieci komputerowej **CROSS-GRID**, który będzie znacznie zwiększał nasze możliwości obliczeniowe analizy danych w przyszłości.



Plany na „dzisiaj i jutro”: Narodowe Centrum Radioterapii Hadronowej (NCRH), Centrum Cyklotronowe Bronowice (CCB)

Celem realizowanej inwestycji jest budowa i uruchomienie pierwszego w Polsce oraz Europie Środkowej centrum radioterapii protonowej, przeznaczonego do nieinwazyjnego leczenia skomplikowanych nowotworów zlokalizowanych w obszarze całego ciała. W ramach projektu w nowo wybudowanym budynku na terenie Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie zostanie zainstalowany i uruchomiony nowoczesny cyklotron. To nowe urządzenie badawcze będzie dostarczało wysokiej jakości wiązki protonów, o rozmyciu energii wiązki mniejszym niż 1% w zakresie energii od 70 MeV do około 230 MeV i natężeniu wiązki od 1 nA do około 450 nA. Wiązka z nowego cyklotronu PROTEUS C-235 zostanie doprowadzona do hali eksperymentalnej i do hali terapii oka. Konstrukcja nowego cyklotronu, systemu prowadzenia wiązki i budynku przewiduje możliwość rozbudowy ośrodka NCRH-CCB o kolejne stanowiska eksperymentalne i radioterapeutyczne, w szczególności o stanowisko radioterapeutyczne z obracającym ramieniem, tzw. gantry i z wiązką skanującą, wykorzystywanych do wysoko wyspecjalizowanej radioterapii nowotworów zlokalizowanych w dowolnym miejscu ciała. Wiązka protonowa w hali eksperymentalnej zostanie wykorzystana do badań w zakresie fizyki medycznej, fizyki jądrowej, radiobiologii i inżynierii materiałowej. NCRH-CCB będzie także świadczył wysoko specjalistyczne usługi dla partnerów przemysłowych.



Projekt architektoniczny Narodowe Centrum Radioterapii Protonowej – Centrum Cyklotronowe Bronowice



17.03.2011 – Uroczystość wmurowania Aktu Erekcyjnego pod budowę Centrum Cyklotronowego Bronowice – na zdjęciu Dyrektor IFJ PAN Prof. dr hab. Marek Jeżabek



Cyklotron Proteus C-235 wraz z systemem transportu wiązek w hali CCB w IFJ PAN w Krakowie (15.06.2012)



Fragmenty budynku stanowiska gantry budowanego w ramach II fazy projektu Narodowe Centrum Radioterapii Protonowej – Centrum Cyklotronowe Bronowice (30.08.2012)



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Realizator Projektu
Samodzielne Koło Terenowe nr 64
Społecznego Towarzystwa Oświatowego
31-058 Kraków, ul. Stradomska 10
Tel: 12 422 67 16; Fax: 12 421 67 45
www.sto64.krakow.pl

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

ISBN 978-83-7267-550-7



9 788372 675507 >