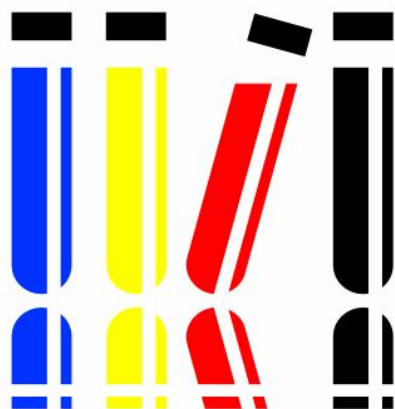


CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO

INSTYTUT CHEMII

UNIwersytet PRZYRODNICZO-HUMANISTYCZNY w SIEDLCACH



chemia
WIEM, UMIEM, ROZUMIEM

KONCEPCJA ZASAD FUNKCJONOWANIA

CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO

(CCKP)

w oparciu o Instytut Chemii

Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach

Opracowanie:

dr hab. Wiesława Barszczewska, prof. UPH

dr hab. Mariusz Kluska, prof. UPH

dr Barbara Pezler

Publikacja dostępna na stronie: www.innowacyjnachemia.uph.edu.pl

REGULAMIN CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO	5
I. Postanowienia ogólne	5
II. Zadania Centrum	5
III. Struktura organizacyjna	5
IV. Zasady współpracy Centrum ze szkołami	7
V. Finansowanie Centrum	7
VI. Postanowienia końcowe	8
OFERTA EDUKACYJNA CCKP	9
I. Zajęcia praktyczne realizowane w formie bloków tematycznych	9
II. Wykłady popularnonaukowe	9
III. Wyjazdy edukacyjne do zakładów związanych z przemysłem chemicznym	10
RAPORT W SPRAWIE KOSZTÓW UTWORZENIA I FUNCJONOWANIA CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO	14
Załącznik 1	16
Załącznik 2	16
Załącznik 3	17
Załącznik 4	18

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17), czyli **Nowa Podstawa Programowa**, wśród **umiejętności** wymienia „**myślenie naukowe** – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także **formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych** dotyczących przyrody i społeczeństwa”.

Wśród celów kształcenia w zakresie chemii wymieniane jest „Opanowanie czynności praktycznych. **Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne**”.

Uwagi zawarte w rozporządzeniu MEN podpowiadają, w jaki sposób ten cel osiągnąć:

„Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), **metodą eksperymentu chemicznego** lub innymi metodami aktywizującymi, co pozwoli uczniom na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł”.

„Zalecane jest prowadzenie zajęć w niezbyt licznych grupach, **w salach wyposażonych w niezbędne sprzęty i odczynniki chemiczne**”.

„**Samodzielna obserwacja ucznia** jest podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk, stąd bardzo duża rola eksperymentu w realizacji powyższych treści”.

Wychodząc naprzeciw potrzebom szkół ponadgimnazjalnych i gimnazjalnych, które zobowiązane są do realizacji Nowej Podstawy Programowej mimo braku możliwości organizacyjnych i technicznych, aby sprostać wymaganiom określonym w rozporządzeniu MEN, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach podjął się realizacji **Projektu Innowacyjnego „Chemia – wiem, umiem, rozumiem”** w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki; Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty; Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia; Nr Projektu WND-POKL.03.03.04-00-081/10; Nr umowy dofinansowania UDA-POKL.03.03.04-00-081/10-01.

Efektom realizacji Projektu jest **Zarządzenie Nr 55/2013 Rektora UPH w Siedlcach**, z dnia 20 maja 2013 r. w sprawie utworzenia **Centrum Chemicznego Kształcenia Praktycznego (CCKP)**.

Celem głównym funkcjonowania CCKP jest zwiększenie zainteresowania uczniów szkół ponadgimnazjalnych kontynuacją kształcenia na kierunku chemia.

Istnienie CCKP ma spowodować, że uczniowie przestaną postrzegać przedmiot chemia, jako trudny i nieatrakcyjny. Zasady, na których działa Centrum określa „**Regulamin**”, stanowiący załącznik do zarządzenia Rektora UPH. Sposób finansowania działalności CCKP precyzuje „**Raport w sprawie kosztów utworzenia i funkcjonowania Centrum chemicznego Kształcenia Praktycznego**”. Treść obydwu wymienionych dokumentów zamieszczono w następujących rozdziałach.

Działania w ramach CCKP prowadzone są tak, by nie zniechęcić uczniów. Treść zajęć i tematyka doświadczeń pozwala na rozbudzenie zainteresowania chemią również u uczniów, dla których do tej pory była ona dziedziną trudną, nieprzydatną, oderwaną od rzeczywistości. Eksperymenty wykonywane w ramach zajęć praktycznych są zgodne z treściami Nowej Podstawy Programowej, ciekawe, pogładowe, stosunkowo proste, gwarantujące wykonanie w czasie na nie przeznaczonym, a także tanie. Są jednocześnie tak dobrane, że łączą zapisane w podstawie programowej wymagania z uniwersalnymi umiejętnościami praktycznymi i procedurami organizacyjnymi szkoły wyższej.

Zajęcia laboratoryjne realizowane zgodnie ze standardami szkoły wyższej polegają na samodzielnym wykonywaniu doświadczeń, zgodnie z odpowiednio przygotowanymi instrukcjami i pod opieką pracownika naukowego oraz technicznego.

Każdy uczeń biorący udział w zajęciach w laboratorium CCKP:

- Szkolony jest z zakresu BHP dotyczącego zachowania w laboratorium chemicznym, zwłaszcza zachowania szczególnej ostrożności w kontakcie z substancjami chemicznymi (ma obowiązek zapoznać się z kartami charakterystyk używanych związków).
- Wyposażony jest w środki ochrony osobistej: fartuch laboratoryjny, okulary ochronne, rękawiczki jednorazowe, itp.



- Ma do dyspozycji zestaw odczynników, naczyń i akcesoriów laboratoryjnych niezbędnych do wykonania doświadczeń.
- Samodzielnie i indywidualnie dokonuje obserwacji z przebiegu doświadczenia i zapisuje je w karcie pracy, a następnie formułuje wnioski.

Różnorodność doświadczeń pozwala na indywidualizację procesu kształcenia oraz umożliwia nauczycielowi dobór ćwiczeń do możliwości uczniów z danej klasy.

Samodzielne przeprowadzanie doświadczeń chemicznych wyzwala u młodzieży kreatywność i twórczą inwencję wspierając jej rozwój. Jednocześnie ułatwia zrozumienie procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie i pozwala na szybsze opanowanie treści kształcenia. Innowacyjny sposób prowadzenia zajęć praktycznych z chemii pozwala uczniom wykształcić umiejętności manualne i projektować doświadczenia z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu laboratoryjnego. Ponadto umożliwia kształcenie umiejętności prawidłowej obserwacji procesów chemicznych oraz formułowania wniosków.

Nauczyciel jako kreator procesu dydaktycznego indywidualnie decyduje, na jakim etapie realizacji treści programowych wdroży ćwiczenia praktyczne.



REGULAMIN Centrum Chemicznego Kształcenia Praktycznego

I. Postanowienia ogólne

§ 1

Niniejszy regulamin określa zakres zadań i zasady funkcjonowania oraz finansowania Centrum Chemicznego Kształcenia Praktycznego, zwanego dalej „Centrum” - jako produktu finalnego projektu „Chemia – wiem, umiem, rozumiem”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty, Działanie 3.3. Poprawa jakości kształcenia, nr umowy dofinansowania: UDA-POKL.03.03.04-00-081/10-01.

§ 2

1. Centrum jest jednostką organizacyjną Wydziału Nauk Ścisłych (dalej WNS), funkcjonującą przy Instytucie Chemii.
2. Centrum działa na podstawie statutu UPH i niniejszego regulaminu.
3. Nadzór nad funkcjonowaniem Centrum sprawuje Dziekan WNS.

II. Zadania Centrum

§ 3

Zadaniem Centrum jest podejmowanie i realizowanie działań mających na celu zwiększenie zainteresowania uczniów szkół ponadgimnazjalnych i gimnazjalnych kontynuacją kształcenia na UPH na kierunku chemia, w szczególności poprzez:

- 1) umożliwianie uczniom odbywania zajęć z przedmiotu chemia w laboratoriach Instytutu Chemii UPH;
- 2) indywidualny udział uczniów w wykonywaniu eksperymentów chemicznych przy zachowaniu standardów szkoły wyższej;
- 3) prowadzenie działań promocyjnych, popularyzujących kształcenie na kierunku chemia jako atrakcyjnego kierunku studiów i dyscypliny naukowej;
- 4) organizowanie, z udziałem uczniów szkół ponadgimnazjalnych, gimnazjalnych i nauczycieli, konferencji naukowych, warsztatów, szkoleń z udziałem uczniów oraz spotkań z wybitnymi chemikami;
- 5) organizowanie wyjazdów grupowych dla uczniów i nauczycieli, umożliwiających zwiedzanie zakładów pracy związanych z przemysłem chemicznym;
- 6) organizowanie konkursów o tematyce związanej z działalnością Centrum.

III. Struktura organizacyjna

§ 4

1. Pracami Centrum kieruje dyrektor, którego powołuje i odwołuje rektor na wniosek dziekana WNS.
2. Dyrektor Centrum w szczególności:
 - 1) kieruje pracami Centrum i reprezentuje je wobec innych organów oraz jednostek organizacyjnych UPH i na zewnątrz Uczelni;
 - 2) odpowiada przed dziekanem i rektorem za funkcjonowanie Centrum;
 - 3) podejmuje decyzje we wszystkich sprawach dotyczących Centrum, nie zastrzeżonych dla innych organów UPH i kanclerza;
 - 4) przewodniczy pracom Rady Programowej Centrum.

§ 5

1. W Centrum funkcjonuje Rada Programowa, która jest gremium opiniodawczym i doradczym dyrektora Centrum.
2. W skład Rady Programowej wchodzi:
 - 1) dyrektor Centrum, jako jej przewodniczący;
 - 2) nauczyciele akademicy WNS, wskazani przez dyrektora Centrum w porozumieniu z dziekanem WNS;

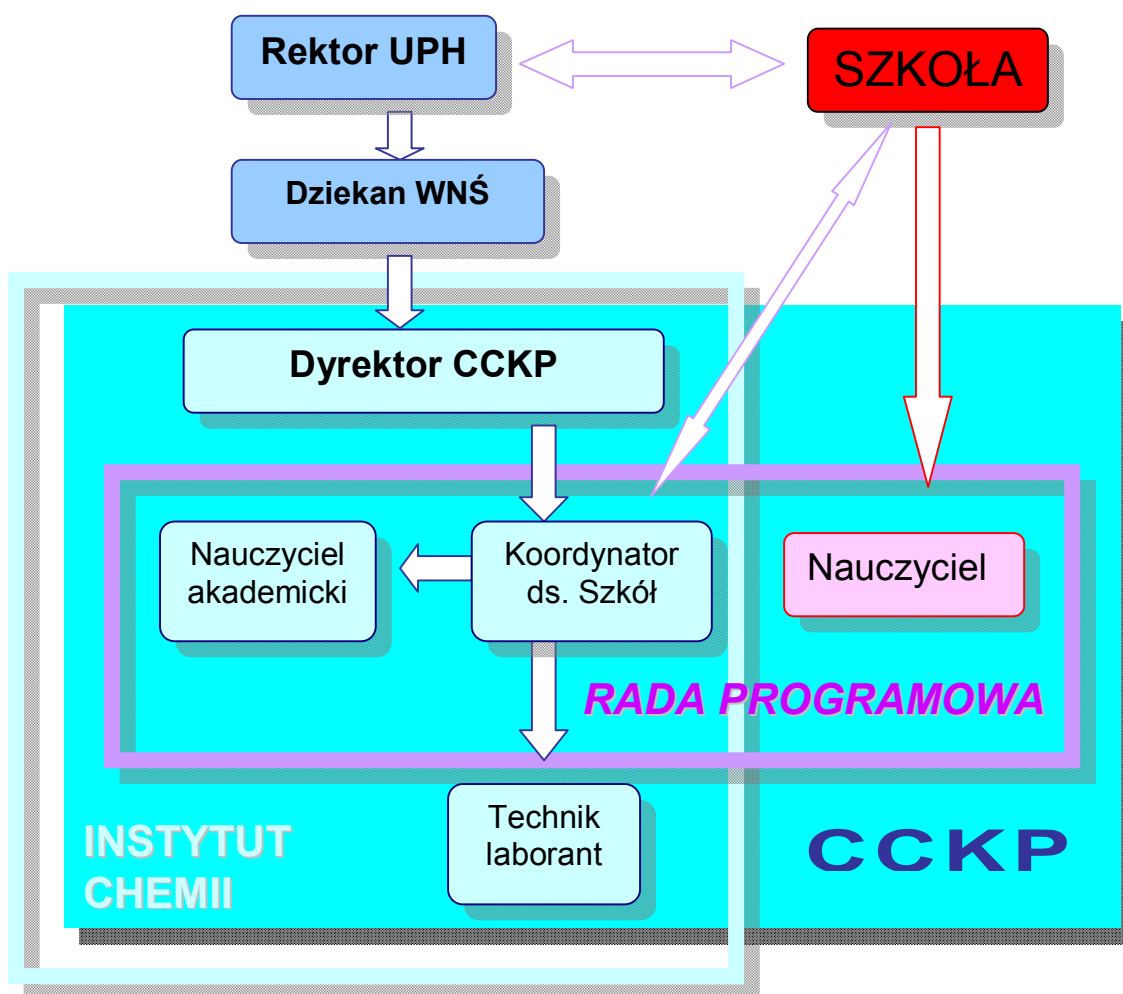
- 3) nauczyciele ze szkół ponadgimnazjalnych, gimnazjalnych współpracujących z Centrum, wskazani przez dyrektora danej szkoły, po jednym nauczycielu z każdej szkoły;
 - 4) koordynator ds. współpracy ze szkołami.
3. Do zadań Rady Programowej w szczególności należy:
- 1) ustalanie, na podstawie analizy programu kształcenia, potrzeb w zakresie przygotowywania poszczególnych bloków zajęć praktycznych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych i gimnazjalnych;
 - 2) opracowywanie materiałów do ćwiczeń laboratoryjnych (instrukcje, zagadnienia, testy sprawdzające itp.);
 - 3) przygotowywanie listy niezbędnego sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych.

§ 6

1. Koordynatora ds. współpracy ze szkołami, o którym mowa w § 5 ust. 2 pkt 4 powołuje i odwołuje dyrektor Centrum w porozumieniu z dziekanem WNS, spośród pracowników WNS odpowiedzialnych za planowanie zajęć dydaktycznych i ich właściwą organizację.
2. Do zadań koordynatora ds. współpracy ze szkołami należy w szczególności ustalanie harmonogramu zajęć laboratoryjnych dla poszczególnych szkół oraz kompletowanie i przedstawianie do zatwierdzenia dyrektorowi Centrum zespołu osób z ramienia UPH, odpowiedzialnych za obsługę i właściwe prowadzenie zajęć.

§ 7

Schemat struktury organizacyjnej Centrum.



IV. Zasady współpracy Centrum ze szkołami

§ 8

Szkoła, aby umożliwić swoim uczniom odbywanie zajęć praktycznych w ramach współpracy z Centrum, powinna w szczególności spełnić następujące warunki:

- 1) przekazać dyrektorowi Centrum, najpóźniej do 31 maja danego roku, pisemne zgłoszenie wraz z informacją dotyczącą tematyki oraz liczby bloków zajęć praktycznych, które szkoła chciałaby przeprowadzić w laboratoriach Instytutu Chemii UPH;
- 2) po otrzymaniu od Centrum informacji zwrotnej o możliwości przeprowadzenia zajęć, podpisać, w terminie do 31 lipca danego roku, stosowną umowę z UPH;
- 3) zapewnić we własnym zakresie:
 - a) dostosowanie rozkładu zajęć szkolnych dla uczniów biorących udział w zajęciach praktycznych w ramach Centrum, z uwzględnieniem planu tych zajęć zaproponowanego przez Centrum,
 - b) odpowiednią liczbę godzin przeznaczonych na zajęcia praktyczne,
 - c) dowóz uczniów do miejsca prowadzonych zajęć i powrót z nich,
 - d) wyposażenie uczniów w niezbędne materiały (instrukcje do ćwiczeń);
- 4) przed rozpoczęciem zajęć w ramach Centrum, zapoznać nauczycieli i uczniów korzystających z zajęć ze wszelkimi obowiązującymi przepisami, regulaminami i zasadami bezpieczeństwa, dostarczonymi przez Centrum, oraz zobowiązać nauczycieli i uczniów do ich bezwzględneho przestrzegania;
- 5) wyznaczyć i wyrazić zgodę na członkostwo jednego nauczyciela chemii, zatrudnionego w szkole, wskazując jego imię i nazwisko w umowie, o której mowa w pkt 2.

§ 9

W ramach współpracy ze szkołami Centrum zobowiązane jest do:

- 1) przekazania zainteresowanej szkole do dnia 15 czerwca po otrzymaniu zgłoszenia, o którym mowa w § 8 pkt 1, informacji o możliwości zrealizowania zajęć praktycznych;
- 2) uzgodnienia ze szkołą terminów zajęć – do 30 czerwca danego roku;
- 3) zawarcia umowy, o której mowa § 8 pkt 2;
- 4) zapewnienia konsultacji związanych z przeprowadzeniem zajęć praktycznych;
- 5) umożliwienia przeprowadzenia zajęć praktycznych dla uczniów zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami i zawartą umową oraz ze standardami szkoły wyższej;
- 6) zapewnienia odpowiedniego przygotowania laboratorium do zajęć, pomocy merytorycznej i obsługi technicznej.

§ 10

1. Prowadzenie zajęć praktycznych w laboratoriach WNS będą wspomagać pracownicy dydaktyczni Instytutu Chemii UPH, technicy - w ramach swoich obowiązków organizacyjnych;
2. Nauczyciele i uczniowie szkół współpracujących z Centrum mogą brać udział w wybranych wykładach i seminariach naukowych organizowanych na WNS.
3. Wybrani i zainteresowani uczniowie szkół współpracujących mogą brać udział w pracach poszczególnych sekcji Koła Naukowego Chemików UPH, w uzgodnionym i ustalonym z Centrum zakresie.

V. Finansowanie Centrum

§ 11

Działalność Centrum nie może być finansowana ze środków pochodzących z dotacji budżetu państwa. Działalność Centrum może być finansowana w szczególności:

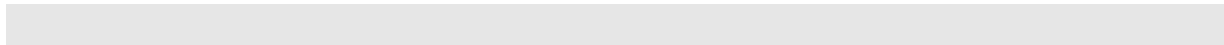
- 1) ze środków finansowych przekazywanych przez szkoły oraz Rady Rodziców w tych szkołach;
- 2) ze środków będących w dyspozycji dziekana WNS, ale nie pochodzących z dotacji budżetu państwa przekazywanej UPH przez MNiSW na działalność dydaktyczną;

- 3) ze sponsoringu – środków przekazywanych przez podmioty gospodarcze i instytucje działające poza UPH.

VI. Postanowienia końcowe

§ 12

W sprawach nieuregulowanych w niniejszym regulaminie stosuje się odpowiednie przepisy ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i statutu UPH.



OFERTA EDUKACYJNA CCKP

I. Zajęcia praktyczne realizowane w formie bloków tematycznych

Doświadczenia zaplanowane w ramach każdego z bloków tematycznych opisane są szczegółowo w „Katalogu ćwiczeń laboratoryjnych”, odpowiednim dla danego etapu edukacyjnego i zakresu nauczania

Szkoła ponadgimnazjalna, zakres podstawowy

- I. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego
- II. Chemia środków czystości
- III-A. Chemia wspomaga nasze zdrowie
- III-B. Chemia w kuchni
- IV. Chemia gleby
- V. Paliwa – obecnie i w przyszłości
- VI. Chemia opakowań i odzieży

Szkoła ponadgimnazjalna, zakres rozszerzony

- I. Systematyka związków nieorganicznych
- II. Szybkość reakcji chemicznych
- III. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych
- III-A Przygotowywanie roztworów o różnym stężeniu
- III-B Metody rozdzielania mieszanin
- III-C Reakcje jonowe
- IV. Reakcje utleniania i redukcji. Metale i niemetale
- IV-A Elektrochemia
- IV-B Pierwiastki bloku d (mangan)
- V. Węglowodory. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole
- VI. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Kwasy karboksylowe. Estry, tłuszcze
- VII. Związki organiczne zawierające azot. Białka
- VIII. Cukry

Gimnazjum

- G-I. Substancje i ich właściwości
- G-II. Reakcje chemiczne
- G-III. Woda i roztwory wodne
- G-IV. Kwasy i zasady
- G-V. Sole
- G-VI. Węgiel i jego związki z wodorem Pochodne węglowodorów
- G-VII. Substancje o znaczeniu biologicznym

II. Wykłady popularnonaukowe

Tematy wykładów popularnonaukowych, skierowanych do uczniów szkół ponadgimnazjalnych, przygotowanych przez nauczycieli akademickich Instytutu Chemii UPH w Siedlcach.

prof. dr hab. Nikolai Erchak:

- Charakter wiązań w związkach krzemu, fosforu i siarki.

dr hab. Teodozja Lipińska, prof. UPH:

- Rola chemii w zrównoważonym rozwoju cywilizacyjnym.
- Zastosowania promieniowania mikrofalowego w życiu codziennym, technice i w chemii.
- Odnawialne źródła energii i surowce przemysłowo-energetyczne.
- Skąd się biorą leki? Chinina, aspiryna, penicylina, insulina, taksol.

dr hab. Krzysztof Wojciechowski, prof. UPH:

- Promieniowanie w środowisku człowieka. Energetyka jądrowa – historia i przyszłość.

dr Danuta Kroczevska:

- Grzyby, jabłka, chleb i melanocyt człowieka. Chemia „opalania”.
- Nowe spojrzenie na substancje szkodliwe w kosmetykach.

dr Iwona Kiersztyn:

- Wolne rodniki i antyoksydanty.

dr Krzysztof Lipiński:

- Uzdatnianie i wykorzystanie wody do celów komunalnych, konsumpcyjnych i przemysłowych.
- Odpady z gospodarstw domowych – segregacja, recykling, utylizacja, zagospodarowanie.
- Dodatki do produktów spożywczych.

dr Barbara Pezler:

- Wariacje na wagę i inne instrumenty chemiczne (pomiary ilościowe w chemii).
- Raz, dwa, trzy, ... mol! Chemia Wielkich Liczb.
- Architektura materii, czyli jedność w różnorodności.

III. Wyjazdy edukacyjne do zakładów związanych z przemysłem chemicznym

Wyjazdy edukacyjne stanowią integralną część procesu dydaktycznego i mają na celu zarówno rozszerzenie wiedzy uczniów, jak i uatrakcyjnienie samego procesu nauczania.

Realizując Projekt „Chemia – wiem, umiem, rozumiem” podjęto szereg prób kontaktu z firmami (ponad 70), które prowadzą produkcję chemiczną, celem uzyskania informacji o możliwości zwiedzania zakładu produkcyjnego przez uczniów i uczennice szkół ponadgimnazjalnych w ramach wyjazdu edukacyjnego.

Listę 22 zakładów związanych z produkcją chemiczną, które przyjmują zorganizowane grupy młodzieży niepełnoletniej, podaje *tabela 1*, zawierająca również niezbędne dane kontaktowe. Rozmieszczenie tych zakładów na terenie Polski ilustruje schematyczna mapa, na której przedstawiono także rodzaj produkcji danego zakładu.

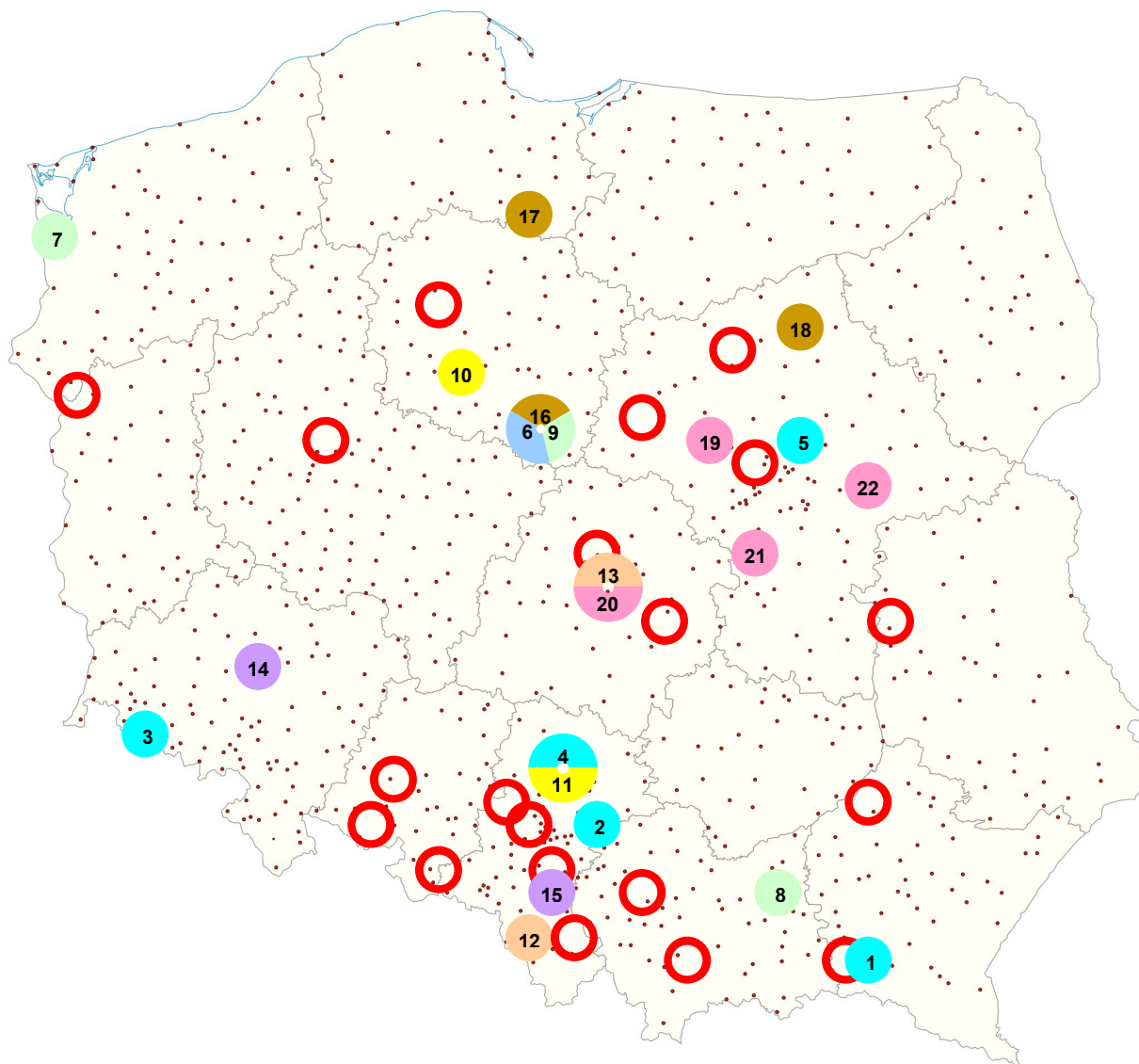
Czerwone okręgi na mapie odpowiadają położeniu zakładów, wymienionych w tabeli 2, które zdecydowanie odmówiły przyjęcia uczestników wyjazdów edukacyjnych. Z udzielonych odpowiedzi wynika, że zakłady farmaceutyczne oraz zakłady produkujące kosmetyki nie przyjmują grup zwiedzających ze względu na obowiązujące wymogi sanitarne i higieniczne. Zakłady przemysłu petrochemicznego, gumowego, nawozów sztucznych, itp. ze względów bezpieczeństwa odmawiają przyjmowania osób niepełnoletnich.

Niektóre z zakładów nie są przygotowane na zwiedzanie, z powodu nieodpowiedniego stanu technicznego lub zbyt prostego procesu technologicznego.

Żadne z zamieszczonych poniżej zestawień nie zawiera danych tych firm, które nie odpowiadały na zapytania wysłane drogą mailową, lub z którymi kontakt telefoniczny był niemożliwy.

W fazie testowania zorganizowano wyjazdy edukacyjne do zakładów, wybranych przez użytkowników i odbiorców Projektu, które w *tabeli 1* wyróżnione są drukiem pogrubionym. Na wybór danego zakładu, jako celu wyjazdu edukacyjnego, miały wpływ także takie czynniki, jak odległość od miejsca zamieszkania lub walory turystyczne trasy przejazdu.

Zakłady związane z przemysłem chemicznym, które udzieliły odpowiedzi na pytanie, czy możliwe jest zwiedzanie zakładu przez zorganizowane grupy młodzieży ze szkół ponadgimnazjalnych.



Oznaczenia:

Numeracja zgodna z tabelą 1

Rodzaj produkcji:










- | | | | | | |
|---|--|---|-------------------|--|--------------------------------|
|  | Szkło |  | Chemia budowlana |  | Papier |
|  | Ceramika |  | Farby i lakiery |  | Chemia gospodarcza i spożywcza |
|  | Nawozy |  | Tworzywa sztuczne | | |
|  | Nie ma możliwości zwiedzania zakładu przez grupy osób niepełnoletnich (tab. 2) | | | | |

Tabela 1. Zakłady przyjmujące młodzież szkół ponadgimnazjalnych.

<i>I.p.</i>	<i>Zakład produkcyjny</i>	<i>Miejscowość</i>	<i>Kontakt</i>
1	Krośnieńskie Huty Szkła KROSNO SA	Krosno	www.krosno.com.pl krosno.sa@krosno.com.pl
2	Huta Szkła ZAWIERCIE sp. z o.o.	Zawiercie	www.hsg.pl biuro@hsg.pl
3	Huta Szkła JULIA	Piechowice	www.crystaljulia.com julia@crystaljulia.com
4	Huta Szkła STOELZLE	Częstochowa	www.stoelzle.com anna.bodziachowska@stoelzle.com
5	TERMISIL	Wołomin	www.termisil.com kontakt@termisil.com
6	FABRYKA FAJANSU Włocławek	Włocławek	www.fajans.com.pl
7	Zakłady Chemiczne POLICE	Police	www.zchpolice.pl kontakt@zchpolice.com ☎ 91 317 31 56, 91 317 33 67
8	ZAKŁADY AZOTOWE w Tarnowie Mościcach S.A.	Tarnów	zchpolice.grupaazoty.com tarnow@grupaaoty.com
9	ANWIL Grupa Orlen	Włocławek	www.anwil.pl anwil@anwil.pl
10	Zakład Produkcyjny SODA MĄTWY	Inowrocław	www.sodapolskaciech.pl sodamatwy@sodapolska.pl ☎ (+48 52) 35 41 500 magdalena.zajdel@sodapolskaciech.pl
11	Cementownia WARTA SA	Częstochowa	www.wartasa.com.pl info@wartasa.com.pl, ☎ 605 241 026
12	PPG POLIFARB Cieszyn S.A.	Cieszyn	www.ppg-polifarb.pl joanna.lose@ppg.com, wielgosz@ppg.com, ☎ 33 85 17 100
13	POLIFARB – Łódź Sp. Z o.o.	Łódź	www.polifarb.lodz.pl technologie@polifarb.lodz.pl ☎ 42 633 23 90 w. 105 i 107
14	VITA POLYMERS Poland	Brzeg Dolny	www.vitapp.com.pl tech@vitafoam.pl, ☎ 71 3808900
15	Zakłady Chemiczne SYNTHOS S.A.	Oświęcim	synthosgroup.com ☎ 48 33 847 42 11 synthos-pl@synthosgroup.com
16	ROLLS Sp. z o.o.	Włocławek	www.rollspap.com.pl ☎ (54) 236-99-58
17	INTERNATIONAL PAPER - Kwidzyn Sp. z o.o.	Kwidzyn	www.internationalpaper.com ☎ 55 279 8000 agnieszka.kuniec@ipaper.com
18	STORA ENSO Narew sp. z o. o.	Ostrołęka	www.storaenso.com ☎ (29) 764 02 00
19	RECKITT BENCKISER Production	Nowy Dwór Mazowiecki	www.rb.com.pl julia.przadka@rb.com, ☎ 22 714 33 98
20	ORGANIKA S.A. Zakłady Chemiczne	Łódź	organika@organika.com.pl ☎ 42 681 05 76 aaugustynowicz@organika.com.pl
21	GRUPA INCO S.A.	Góra Kalwaria	www.inco.pl kontakt.chemia@inco.pl, ☎ 22 711 59 00
22	LIBELLA Sp. z o. o.	Kałużyn Kotuń	www.libella.com.pl ☎ (25) 757 65 30, (25) 641 46 30

Tabela 2. Zakłady, które nie wyraziły zgody na zwiedzanie przez młodzież szkół ponadgimnazjalnych.

Ip	Zakład produkcyjny	Miejscowość	Strona www	Rodzaj produkcji
1	BARWA Sp. Z o.o.	Kraków	barwa.com.pl	Kosmetyki
2	POLLENA EWA	Łódź	pollenaewa.com.pl	Kosmetyki
3	JOANNA	Izabelin	www.joanna.pl	Kosmetyki
4	Farmina S.A.	Kraków	www.farina.pl	Kosmetyki
5	GOLD DROP	Limanowa	www.goldrop.com.pl	Chemia gospodarcza
6	FLOREN sp. z o.o.	Tomaszów Mazowiecki	www.floren.com.pl	Chemia gospodarcza
7	HENKEL Polska Sp. z o.o.	Racibórz Staporków Stobno Dzierżoniów Ciechanów Bielsko-Biała Tychy	www.henkel.pl	Chemia gospodarcza i budowlana
8	XENON	Rąbień (Łódź)	www.xenon.com.p	Tworzywa sztuczne
9	POLIMER Lubliniec	Tarnowskie Góry	www.polimer.home.pl	Tworzywa sztuczne
10	TRIOCHEM	Bytom	www.triochem.pl	Środki chem. (włókiennictwo)
11	ZŁOTY STOK CHEMIA Sp. Z o.o.	Bydgoszcz, Złoty Stok	www.zlotystok.com.pl	Tworzywa i farby
12	NOBILES, Kujawska Fabryka Farb i Lakierów Sp. Z o.o.	Włocławek	www.nobiles.com.pl	Farby i lakiery
13	SYNTAL sp. Z.o.o	Zgierz	www.syntal.pl	Barwniki
14	COLEX	Zgierz	www.colex.com.pl	Barwniki
15	Bydgoskie Zakłady Przemysłu Gumowego STOMIL S.A.	Bydgoszcz	www.stomil-bydgoszcz.pl	Przemysł gumowy
16	Azoty - ADIPOL	Chorzów	www.azoty-adipol.pl	Nawozy
17	Zakłady Azotowe Puławy	Puławy	www.zapulawy.pl	Nawozy
18	PKN ORLEN	Płock Trzebinia Jedlicze	www.orklen.pl	Przemysł petrochemiczny
19	Zakłady Chemiczne Siarkopol	Tarnobrzeg	www.zchsiarkopol.pl	Środki chemiczne
20	POLYCHEM SYSTEMS	Poznań	www.polychem-systems.com.pl	Chemia budowlana
21	Cementownia ODRA SA	Opole	www.odrasa.eu	Chemia budowlana
22	Huta Szkła Gospodarczego IRENA SA	Inowrocław	www.huta-irena.com.pl	Szkło
23	Głuchołaskie Zakłady Papiernicze Sp. z o.o.	Głuchołazy	www.gzp.com.pl	Papier
24	ARCTIC PAPER Kostrzyn S.A.	Kostrzyn	www.arcticpaper.com.pl	Papier

RAPORT W SPRAWIE KOSZTÓW UTWORZENIA I FUNCJONOWANIA CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO

Obecnie wykształcenie i kompetencja ludzi uważane są za największe wartości współczesnej cywilizacji, zaś edukacja za bardzo ważną inwestycję, zarówno gospodarczą, społeczną, jak i polityczną. Stąd też, wiele uwagi poświęca się problemom edukacji i jej reformom na każdym poziomie nauczania. Reformowanie edukacji jest zadaniem długofalowym, trudnym, kosztownym i zwykle ryzykownym pod względem uzyskanych efektów kształcenia. Przeprowadzane reformy edukacyjne zawsze budzą nadzieje, ale także sceptycyzm, czy faktycznie realizacja danej reformy się powiedzie.

W Polsce reforma edukacji jest ściśle związana z wyzwaniami globalizacji świata, transformacji ustrojowej oraz obecnością naszego kraju w strukturach Unii Europejskiej. Wprowadzanie zmian w edukacji powinno uwzględniać wytyczne raportu UNESCO „Edukacja - jest w niej ukryty skarb” oraz założeń Procesu Bolońskiego w odniesieniu do reformy szkolnictwa wyższego.

Strategia rozwoju edukacji, jak również koncepcja reformy powinny uwzględniać także tendencje edukacyjne w krajach rozwiniętych, m.in.: wpływ rewolucji naukowo-technicznej i informacyjnej na model zdobywania wiedzy, ścisły związek systemu edukacji z rynkiem pracy i przedsiębiorstwami, kwalifikacje i kreatywność ludzi, rozwój opieki przedszkolnej, elastyczność kształcenia i wyrównywanie szans edukacyjnych, funkcję szkoły w przygotowaniu młodzieży i dorosłych do samokształcenia, mobilność międzynarodową uczących się i nauczających oraz czynienie szkoły i uczelni instrumentem rozwoju osobowego i społecznego jednostki. W Strategii rozwoju edukacji w Polsce do 2020 roku, edukację i naukę uznano za priorytet jako najważniejsze wyzwanie i szansę dla Polski.

Prowadzone od lat reformy systemu oświatowego w Polsce miały na celu podniesienie poziomu kształcenia i zwiększenie zainteresowania uczniów przedmiotami o kluczowym znaczeniu dla gospodarki, do których należy również chemia. Jednak do chwili obecnej działania te nie odniosły zamierzonych celów. W dalszym ciągu chemia należy do przedmiotów, które realizowane są przez nauczycieli większości szkół metodą werbalną, podczas, gdy nauczanie tego przedmiotu powinno opierać się na samodzielnie wykonywanych eksperymentach chemicznych.

Problem niedoskonałości kształcenia praktycznego z chemii jest dobrze znany, jednak dotychczas stosowane narzędzia naprawcze są niestety niewystarczające i nieskuteczne. Optymalnym rozwiązaniem zdaje się być utworzenie Centrum Chemicznego Kształcenia Praktycznego (CCKP), które może z powodzeniem funkcjonować przy każdej Uczelni Wyższej (lub innej instytucji) mającej dobrze wyposażone laboratoria chemiczne.

Największym problemem utworzenia i funkcjonowania takiego laboratorium jest jego finansowanie. W niniejszym sprawozdaniu przyjęto, że funkcje zarządzania CCKP oraz obsługi będą sprawowali pracownicy jednostek naukowo-badawczych, w ramach swoich obowiązków organizacyjnych, istniejących w każdej jednostce, bez otrzymywania specjalnego dodatku do wynagrodzenia. Jednocześnie sugeruje się, aby pracownicy Ci byli powoływani przez Dyrektora Instytutu lub Dziekana Wydziału. Zakłada się również, że Uczelnia (inna jednostka) posiada pracownie laboratoryjne, które dysponują okularami ochronnymi i fartuchami laboratoryjnymi niezbędnymi do prac eksperymentalnych wykonywanych przez uczniów oraz nie będzie pobierana opłata za wynajem, w ramach promocji Instytutu, Wydziału, Uczelni.

Na koszty funkcjonowania laboratorium CCKP składa się wiele czynników. Do najważniejszych należy zaliczyć: koszty odczynników i szkła laboratoryjnego, potrzebnych do wykonywania eksperymentów, neutralizacja zużytych odczynników i odpadów chemicznych, koszty zużytej energii elektrycznej i ciepłej oraz koszty zużytej wody i ścieków.

Analizując koszty wynikłe podczas realizacji całego projektu należy stwierdzić, że dla grupy 16 uczniów wykonujących prace eksperymentalne w ciągu dwóch jednostek lekcyjnych kształtowały się one w przybliżeniu następująco:

1. Koszt niezbędnych odczynników około 28 PLN,
2. Koszt neutralizacji zużytych odczynników i odpadów około 8 PLN,
3. Koszt zużycia energii elektrycznej i ciepłej około 6 PLN,
4. Koszt zużycia wody oraz odprowadzenia ścieków około 3 PLN,
5. Koszt rękawic ochronnych (1/3 opakowania) około 5 PLN.

Koszty związane z funkcjonowaniem CCKP w różnych jednostkach naukowo-badawczych w kraju mogą się różnić. Fakt ten wynika z wielu czynników, m.in.: z różnych dostawców energii elektrycznej i ciepłej oraz wody, odległością jednostki od firmy utylizującej odczynniki, przelicznika za kilogram odpadów przez firmę zbierającą odpady, liczby uczniów uczestniczących w zajęciach eksperymentalnych, rodzaju oświetlenia pracowni laboratoryjnej.

Sumaryczne koszty wykonywania eksperymentów z chemii, w ciągu dwóch jednostek lekcyjnych przez 16 uczniów, zgodnie z powyższym wyliczeniem wynoszą około 50 PLN. Porównując jednak z kosztami koniecznego wyposażenia pracowni chemicznych oraz ich utrzymania w każdej szkole gimnazjalnej oraz ponadgimnazjalnej (w której odbywają się lekcje chemii) są one o wiele niższe, a jednocześnie możliwe do sfinansowania przez Organa prowadzące szkoły. Jednocześnie zaleca się szukanie innych możliwości finansowania tego rodzaju przedsięwzięcia poprzez m.in.: pozyskiwanie sponsorów, przeznaczenie części składki Rady Rodziców itp.

Aby wyposażyc pracownię chemiczną tylko w jednej szkole, Organ prowadzący szkołę musiałby przeznaczyć jednorazowo kilkaset (powyżej 400) tysięcy złotych (przybliżone dane zawarto w tabelach 1 i 2 oraz w załącznikach 1–4). Przyjmując, że na terenie jednego Organu prowadzącego jest kilka do kilkunastu takich szkół (gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych), optymalnym rozwiązaniem jest korzystanie z Centrum Chemicznego Kształcenia Praktycznego. Obecnie, w dobie kryzysu finansowego fakt ten ma dodatkowe uzasadnienie.

Mając pracownię laboratoryjną również należy dysponować dość wysokimi kwotami chcąc wyposażyc ją w niezbędne meble, szkło laboratoryjne i środki dydaktyczne. Koszt kompletnego wyposażenia pracowni chemicznej tylko w meble dla 16 uczniów, wraz z wyciągiem laboratoryjnym, szafką na odczynniki chemiczne, szafką metalową, tablicą pylonową, według oferty Fabryki Pomocy Naukowych, ul Słowiańska 7, 48-300 NYSA kształtuje się na poziomie około 59 000 PLN. Natomiast dokładny wykaz środków dydaktycznych niezbędnych do nauczania chemii na poziomie liceum w wersji ćwiczeniowej dla 16 uczniów przedstawiono w tabeli 1. Całkowity koszt tych środków według oferty Fabryki Pomocy Naukowych, ul Słowiańska 7, 48-300 NYSA wynosi prawie 123 000 PLN.

Tabela 1. Wykaz środków dydaktycznych do nauczania chemii na poziomie liceum w wersji ćwiczeniowej dla 16 uczniów, według oferty Fabryki Pomocy Naukowych, ul Słowiańska 7, 48-300 NYSA

Nazwa	Wartość brutto PLN
Zestaw elementów strukturalnych do budowy modeli cząsteczek związków chemicznych	9632
Komplet szkła laboratoryjnego	23744
Trójnóg metalowy Ø150	736
Statyw laboratoryjny z wyposażeniem	11696
Zasilacz laboratoryjny prądu stałego i zmiennego	37360
Waga szkolna	12016
Komplet odważników	4400
Zestaw odczynników dla szkoły ponadgimnazjalnej	22928
Razem	122512

W wielu placówkach oświatowych w Polsce zajęcia z chemii odbywają się na zasadzie demonstracji przez nauczyciela. Jednak koszty tego typu zajęć też nie są niskie. Oprócz odczynników chemicznych, do nauczania chemii na poziomie szkoły średniej, konieczne jest specjalistyczne szkło laboratoryjne. Wykaz niezbędnego szkła borokrzemowego, odpornego chemicznie i termicznie oraz drobnego sprzętu laboratoryjnego (akcesoria metalowe wykonane ze stali chromowej), potrzebnego do demonstracji eksperymentów wykonywanych przez nauczyciela chemii przedstawiono w załączniku 3.

Przybliżone kwoty przeznaczone na uzyskanie środków dydaktycznych do nauczania chemii (bez odczynników) na poziomie liceum w wersji demonstracyjnej, według oferty Fabryki Pomocy Naukowych, ul Słowiańska 7, 48-300 NYSA, przedstawiono w tabeli 2 w załączniku 3.

Załącznik 1
Koszty funkcjonowania pracowni chemicznej w warunkach szkoły ponadgimnazjalnej według oferty Firmy AC MEDTECH Rafał Sławski, 51-670 Wrocław ul. Dembowskiego 47/7

W ramach oferty wliczone są następujące elementy przygotowania pracowni chemicznej:

1. Organizacja pracowni:
 - a) przystosowanie pomieszczenia (warunki bhp i ppoż)
 - b) organizacja pomieszczeń pomocniczych: pokój przygotowawczy, pokój wagowy, magazyn,
 - c) sprawdzenie i ewentualnie montaż instalacji: elektrycznej, wodno-kanalizacyjnej i gazowej,
 - d) dygestoria (instalacja wyciągowa),
 - e) meble laboratoryjne (specjalistyczne stoły, szafy i krzesła laboratoryjne),
2. Wyposażenie:
 - a) sprzęt laboratoryjny (szklany, metalowy, drewniany, porcelanowy, kwarcowy, gumowy i z tworzyw sztucznych),
 - b) aparatura (np. elektrolizer, zestaw destylacyjny itp.),
 - c) odczynniki chemiczne (uzupełniane cyklicznie),
 - d) inne pomoce dydaktyczne (ścienne tablice chemiczne itp.),
3. Koszty eksploatacji: energia elektryczna, woda, gaz,
4. Utylizacja odpadów,
5. Koszty obsługi,

Cena brutto oferty przedstawionej powyżej wynosi **405 384,67 PLN**

Załącznik 2
Wykaz i przybliżony koszt podstawowych odczynników chemicznych niezbędnych do wykonywania eksperymentów w szkole średniej według oferty F.H. SZKOLARBIS, ul. Wojska Polskiego 3a, 57-220 Ziębice:

- | | |
|--|--|
| 1. Alkohol etylowy (etanol-spirytus rektyfikowany ok.95%) 200 ml | 38. Magnez (metal - wstążki) 100 g |
| 2. Alkohol propylowy (izopropanol) 250 | 39. Manganian(VII) potasu (nadmanganian potasu) 100 g |
| 3. Alkohol trójwodorotlenowy (gliceryna) 100 ml | 40. Miedź (metal - drut fi 2 mm) 50 g |
| 4. Amoniak (roztwór wodny ok. 25% - woda amoniakalna) 250 ml | 41. Nadtlenek wodoru ok. 30% (perhydrol) 100 ml |
| 5. Azotan (V) amonu (saletra amonowa) 50 g | 42. Octan etylu 100 ml |
| 6. Azotan (V) potasu (saletra indyjska) 100 g | 43. Octan ołowiu (II) 25 g |
| 7. Azotan (V) sodu (saletra chilijska) 100 g | 44. Octan sodu bezwodny 50 g |
| 8. Azotan (V) srebra) 10 g | 45. Oranz metylowy (wskaźnik) 5 g |
| 9. Benzyna ekstrakcyjna (eter naftowy - t.w. 60-90 °C) 250 ml | 46. Parafina rafinowana (granulki) 50 g |
| 10. Bibuła filtracyjna (ark. 22x28 cm) 50 arkuszy | 47. Paski wskaźnikowe uniwersalne 100 szt. |
| 11. Błękit tymolowy (wskaźnik - roztwór alkoholowy) 100 ml | 48. Sacharoza 100 g |
| 12. Chlorek miedzi (II) (roztwór ok. 35%) 100 ml. | 49. Sączi jakościowe (średnica 10 cm) 100 szt. |
| 13. Chlorek potasu 100 g | 50. Siarczan (VI) magnezu (sól gorzka) 100 g |
| 14. Chlorek sodu 250 g | 51. Siarczan (VI) miedzi (II) 5hydrat 100 g |
| 15. Chlorek wapnia 100 g | 52. Siarczan (VI) sodu (sól glauberska) 100 g |
| 16. Chlorek żelaza (III) (roztwór ok. 45%) 100 ml | 53. Siarczan (VI) wapnia 1/2hydrat (gips palony) 250 g |
| 17. Cyna (metal - granulki) 50 g | 54. Siarczan (VI) wapnia 2hydrat (gips krystaliczny -) 250 g |
| 18. Cynk (metal - drut fi 2 mm) 50 g | 55. Siarka (kruszona - minerał) 250 g |
| 19. Dwuchromian (VI) potasu 50 g | 56. Skrobia ziemniaczana 100 g |
| 20. Fenoloftaleina (wskaźnik - 1% roztwór alkoholowy) 100 ml | 57. Sód (metaliczny, zanurzony w oleju parafinowym) 25 g |
| 21. Fosfor czerwony 25 g | 58. Stop Wooda 25 g |
| 22. Glin (metal- blaszka) 100 cm2 | 59. Tlenek magnezu 50 g |
| 23. Glin (metal - drut fi 2 mm) 50 g | 60. Tlenek miedzi 50 g |
| 24. Glin (metal - pył) 25 g | 61. Tlenek ołowiu (II) (glejta) 50 g |
| 25. Jodyna (alkoholowy roztwór jodu) 10 ml | 62. Tlenek żelaza(III) 50 g |
| 26. Krzemian sodu (szkło wodne) 100 ml | 63. Węgiel drzewny (drewno destylowane) 100 g |
| 27. Kwas azotowy (V) (ok. 54%) 250 ml | 64. Węglan potasu bezwodny 100 g |
| 28. Kwas chlorowodorowy (ok. 36%, kwas solny) 500 ml | 65. Węglan sodu bezwodny (soda kalcynowana) 100 g |
| 29. Kwas fosforowy (V) (ok. 85%) 100 ml | 66. Węglan sodu kwaśny (wodorowęglan sodu) 100 g |
| 30. Kwas mlekowy (roztwór ok. 80%) 100 ml | 67. Węglan wapnia (grys marmurowy - minerał) 250 g |
| 31. Kwas mrówkowy (kwas metanowy ok. 80%) 100 ml | 68. Węglan wapnia (kreda strącona - syntetyczna) 100 g |
| 32. Kwas octowy (kwas etanowy roztwór 80%) 100 ml | 69. Węglik wapnia (karbid) 200 g |
| 33. Kwas oleinowy (oleina) 100 ml | 70. Wodorotlenek potasu (zasada potasowa, płatki) 100 g |
| 34. Kwas siarkowy (VI) (ok. 96%) 500 ml | 71. Wodorotlenek sodu (zasada sodowa, granulki) 250 g |
| 35. Kwas stearynowy (stearyna) 50 g | 72. Wodorotlenek wapnia 250 g |
| 36. Lakmus (roztwór) 100 ml | 73. Żelazo (metal - opiłki) 100 g |
| 37. Magnez (metal - wiórki) 25 g | |

Przybliżony koszt powyższej oferty wynosi około 1600 PLN

Załącznik 3
Wykaz niezbędnego szkła borokrzemowego, odpornego chemicznie i termicznie oraz drobnego sprzętu laboratoryjnego (akcesoria metalowe wykonane ze stali chromowej), potrzebnego do demonstracji eksperymentów wykonywanych przez nauczyciela chemii
Lp. Nazwa/wymiar/ilość

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Biureta z kranem prostym 10 ml 1 szt. 2. Chłodnica Liebiga 400 mm 1 szt. 3. Cylinder wielomiarowy 100 ml 1 szt. 4. Cylinder wielomiarowy 250 ml 1 szt. 5. Kolba destylacyjna Englera 150 ml 1 szt. 6. Kolba kulista 100 ml 1 szt. 7. Kolba płaskodenna 200 ml 2 szt. 8. Kolba stożkowa Erlenmayera 200 ml 2 szt. 9. Krystalizator z wylewem 90 ml 3 szt. 10. Kształtki rurkowe (różne) Ø 6 mm 16 szt. 11. Lejek szklany Ø 50 mm 1 szt. 12. Lejek szklany Ø 80 mm 1 szt. 13. Pipeta wielomiarowa 5 ml 1 szt. 14. Pipeta wielomiarowa 10 ml 1 szt. 15. Pręcik laboratoryjny (bagietka) 300 mm 6 szt. 16. Probówka z wyiniętym brzegiem Ø 16 mm 25 szt. 17. Szalka Petriego Ø 60 mm 2 szt. 18. Szkiełko zegarkowe Ø 60 mm 4 szt. 19. Termometr zakres pomiarowy do 150°C 1 szt. 20. Wkrapłacz z gumką 3 szt. | <ol style="list-style-type: none"> 21. Zlewka 150 ml 3 szt. 22. Zlewka 250 ml 2 szt. 23. Zlewka 400 ml 1 szt. 24. Łyżeczka porcelanowa z łopatką 140 mm 2 szt. 25. Moździerz porcelanowy 96 ml 1 szt. 26. Tłuczek porcelanowy 150 mm 1 szt. 27. Tygiel porcelanowy 45 x 54 mm 2 szt. 28. Parownica porcelanowa 160 ml 2 szt. 29. Łyżeczka metalowa do spalań 1 szt. 30. Nożyczki 1 szt. 31. Pinceta 1 szt. 32. Szczypce metalowe 300 mm 2 szt. 33. Stojak do probówek (20 gniazd) 1 szt. 34. Zaciskacz sprężynowy Mohra 3 szt. 35. Tryskawka polietylenowa 250 ml 1 szt. 36. Gruszka gumowa 1 szt. 37. Wężyki połączeniowe (3 średnice) 50 cm 3 szt. 38. Korki (gumowe, korkowe) zestaw 15 szt. 39. Łapy drewniane do probówek 3 szt. 40. Szczotki do mycia probówek i zlewek 2 szt. |
|---|--|

Przybliżony koszt powyższego zestawu wynosi około 1300 PLN.

Tabela 2. Wykaz środków dydaktycznych do nauczania chemii na poziomie liceum w wersji demonstracyjnej (po 1 sztuce)

Nazwa	Wartość brutto PLN
Dydaktyczne programy komputerowe	
Edurom - pakiet Chemia dla liceum	209,84
Płyty DVD i kasety VHS	
Chemia 1 - otrzymywanie oraz właściwości pierwiastków i związków chemicznych I	64,66
Chemia 2 - otrzymywanie oraz właściwości pierwiastków i związków chemicznych II	64,66
Chemia 3 - otrzymywanie oraz właściwości pierwiastków i związków chemicznych III	64,66
Chemia 4 - właściwości chemiczne pierwiastków i związków chemicznych	64,66
Chemia 5 - wybrane zagadnienia z chemii. Encyklopedia podst. haseł chemicznych	64,66
Chemia 6 - najważniejsze zastosowania pierwiastków i związków chemicznych	64,66
Chemia 7 ochrona środowiska cz. I	64,66
Chemia 8 ochrona środowiska cz. II	64,66
Foliogramy	
Budowa atomu (liceum)	202,52
Chemia organiczna (liceum)	390,40
Podstawy obliczeń chemicznych	150,06
Promieniotwórczość	336,72
Reakcje chemiczne	214,72
Związki chemiczne (liceum)	402,60
Węglowodory jednofunkcyjne	267,18
MODELE	
Modele sieci kryształów – zestaw podstawowy (diament, grafit, halit, iód, fulleren C60)	2164,28
Zestaw elementów strukturalnych do budowy modeli cząsteczek związków chemicznych o różnych promieniach kul (UNI-2)	542,90
Zestaw elementów strukturalnych do budowy modeli cząsteczek związków chemicznych o różnych promieniach kul (KOM-2)	601,46
Plansze - tablice graficzne	
Chemia dla liceum	509,96
Tabela rozpuszczalności (wym. 98x68 cm)	90,28
Układ okresowy pierwiastków chemicznych	329,40
Skala elektroujemności według Paulinga	41,48
Wiązania chemiczne - plansza pojedyncza	41,48
Kwasy nieorganiczne (beztlenowe) - plansza pojedyncza	41,48
Pomoce	
Zestaw do ćwiczeń uczniowskich z chemii	1584,78
Zestaw do ćwiczeń uczniowskich z elektrochemii	963,8
Trójnóg metalowy FI 150	45,14

Nazwa	Wartość brutto PLN
Podstawa do probówek składana	25,62
Zestaw do elektrolizy	340,38
Zestaw do doświadczeń chemicznych	2165,50
Rurki laboratoryjne - komplet	153,72
Statyw laboratoryjny z wyposażeniem	730,78
Komplet szpatulek i łyżeczek do chemii	62,22
Komplet szkła laboratoryjnego - wersja podstawowa	741,76
Lampka spirytusowa	80,52
Palnik Bunsena na gaz propan – butan	278,16
Palnik Bunsena na gaz ziemny	278,16
Statyw demonstracyjny	1632,36
Waga szkolna laboratoryjna	751,52
Łącznik krzyżowy	20,74
Przystawka prądowa	431,88
Suma	17341,08

Załącznik 4

1. Zalecane wyposażenie dodatkowe szkolnej pracowni chemicznej

Zlewozmywak	250 – 500 PLN
Oczomyjka	700 – 1200 PLN
Dygestorium	4300 – 8000 PLN
Suszarka lab.	2000 – 3000 PLN

2. Środki ochrony BHP i p.poż.

Gaśnica proszkowa GP-4x-ABC	około 65 – 100 PLN
Koc gaśniczy + szafka do przechowywania	około 100 PLN
Apteczka z wyposażeniem	od 100 PLN

3. Środki ochrony osobistej dla 30 uczniów

Fartuchy laboratoryjne	750 – 1500 PLN
Okulary ochronne	250 – 300 PLN
Rękawiczki ochronne	200 PLN

To była moja pierwsza lekcja gdzie mogłam samodzielnie przeprowadzić doświadczenia bardzo mi się podobało, na jednych zajęciach dowiedziałam się wiele więcej niż przez pół roku w szkole.

Zdecydowanie można więcej się nauczyć robiąc doświadczenia samodzielnie niż w szkole, kiedy to profesor robi sam.

Z przykrością muszę stwierdzić, że w mojej szkole bardzo rzadko wykonywane są doświadczenia. Według mnie pomagają uczniom w szybszym zrozumieniu chemii. Przedmiot ten wydawał mi się zagmatwany i trudny, a teraz wiem, że chemia może być wspaniałą zabawą i nie jest taka trudna.

Uważam, że zajęcia są prowadzone prawidłowo, ciekawie, sympatycznie, a prowadzący zajęcia są osobami uśmiechniętymi emanującymi optymizmem i sympatią, co sprawia, że chemia staje się przyjemniejsza, a do dnia dzisiejszego wręcz jej nienawidziłam.

Zdecydowanie takie zajęcia są lepsze niż normalne lekcje w szkole. Na zajęciach praktycznych dużo można się nauczyć, oby więcej takich projektów i zajęcia niech odbywają się regularnie.

Chciałabym kontynuować, dalsze ćwiczenia laboratoryjne w następnej klasie, zajęcia są bardzo ciekawe, a dzięki nim moje zainteresowanie chemią znacznie wzrosło.

Opinie uczniów i uczennic – odbiorców PI „Chemia – wiem, umiem, rozumiem”

Projekt Innowacyjny

„Chemia – wiem, umiem, rozumiem”

Program Operacyjny Kapitał Ludzki

Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty

Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia

Nr Projektu WND-POKL.03.03.04-00-081/10

Nr umowy dofinansowania UDA-POKL.03.03.04-00-081/10-01

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

