

Marzena Majzner, Małgorzata Petzel

Politechnika Warszawska Filia w Płocku, Wydział Budownictwa Mechaniki i Petrochemii,  
ul. Łukasiewicza 17, 09-400 Płock

**Analiza możliwości uznawania na poziomie 6 cząstkowych kwalifikacji zdobywanych na poziomie 5 i/lub w placówkach oświatowych w oparciu o KRK i potwierdzone kwalifikacje odpowiadające poziomowi 5. Przykład na podstawie programu kształcenia studiów pierwszego stopnia na kierunku technologia chemiczna prowadzonych w PW Filii w Płocku i programu nauczania dla zawodu technik technologii chemicznej opracowanego przez Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej (KOWEZiU)**

## **1. Wprowadzenie**

### **1.1. Kwalifikacje cząstkowe**

Zgodnie z art. 2 pkt 9 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji [1] „Użyte w ustawie określenia oznaczają: **kwalifikacje cząstkowe – kwalifikację w zawodzie, o której mowa w art. 3 pkt 19 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty**; kwalifikacje potwierdzone dyplomami mistrza i świadectwami czeladniczymi wydawanymi po przeprowadzeniu egzaminów w zawodach, o których mowa w art. 3 ust. 3a ustawy z dnia 22 marca 1989 r. o rzemiośle (Dz. U. z 2015 r. poz. 1182 i 1782); kwalifikacje nadawane po ukończeniu studiów podyplomowych, o których mowa w art. 2 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym; kwalifikacje nadawane po ukończeniu kursów dokształcających i szkoleń, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym; kwalifikacje nadawane po ukończeniu innych form kształcenia, o których mowa w art. 2 ust. 2 pkt 3 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Polskiej Akademii Nauk (Dz. U. z 2015 r. poz. 1082, 1268 i 1767), oraz innych form kształcenia, w tym szkoleń i kursów dokształcających, o których mowa w art. 2 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (Dz. U. z 2015 r. poz. 1095 i 1767); kwalifikacje uregulowane i kwalifikacje rynkowe”.

### **1.2. Kwalifikacje w zawodzie**

Według art. 3 pkt 19 ustawy z dnia 7 września 1991 roku o systemie oświaty [2] „Ilekcroć w dalszych przepisach jest mowa bez bliższego określenia o: **kwalfikacji w zawodzie** – należy przez to rozumieć wyodrębniony w danym zawodzie zestaw oczekiwanych efektów kształcenia, których osiągnięcie potwierdza świadectwo wydane przez okręgową komisję egzaminacyjną, po zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie jednej kwalifikacji”.

### **1.3. Egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie**

Egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie jest egzaminem zewnętrznym. Umożliwia uzyskanie porównywalnej i obiektywnej oceny poziomu osiągnięć zdającego poprzez zastosowanie jednolitych wymagań, kryteriów oceniania i zasad przeprowadzania egzaminu, opracowanych przez instytucje zewnętrzne, funkcjonujące niezależnie od systemu kształcenia. Rolę instytucji zewnętrznych pełnią: Centralna Komisja Egzaminacyjna i osiem okręgowych komisji egzaminacyjnych powołanych przez Ministra Edukacji Narodowej w 1999 roku. Na terenie swojej działalności okręgowe komisje egzaminacyjne przygotowują, organizują i przeprowadzają zewnętrzne egzaminy zawodowe. Egzaminy oceniają zewnętrzni egzaminatorzy [3].

Obecna klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje kształcenie w zawodzie technik technologii chemicznej w czteroletnim technikum. Istnieje również możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych [3].

Do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie mogą przystąpić [3]:

- uczniowie zasadniczych szkół zawodowych i techników oraz uczniowie szkół policealnych,
- absolwenci zasadniczych szkół zawodowych, techników i szkół policealnych,
- osoby, które ukończyły kwalifikacyjny kurs zawodowy,
- osoby spełniające warunki określone w przepisach w sprawie egzaminów eksternistycznych.

### **1.4. Kwalifikacje cząstkowe dla zawodu technik technologii chemicznej**

W rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach [4] dla zawodu technik technologii chemicznej wyodrębniono dwie kwalifikacje cząstkowe (Tabela 1).

Tabela 1. Kwalifikacje cząstkowe wyodrębnione dla zawodu technik technologii chemicznej [3]

Numer kwalifikacji cząstkowej (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji cząstkowej z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji cząstkowej
K1	A.6	Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego
K2	A.56	Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym

### 1.5. Efekty uczenia się właściwe dla kwalifikacji cząstkowych dla zawodu technik technologii chemicznej

W rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach [4] podano efekty uczenia się właściwe dla kwalifikacji cząstkowej A.6. Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego (Tabela 2) oraz efekty uczenia się właściwe dla kwalifikacji cząstkowej A.56. Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym (Tabela 3).

Tabela 2. Efekty uczenia się właściwe dla kwalifikacji cząstkowej A.6. Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego [4]

1. Nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym
Uczeń:
1) rozróżnia rodzaje i określa właściwości materiałów stosowanych w konstrukcji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego
2) rozpoznaje elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym
3) określa rodzaje, zastosowanie i warunki eksploatacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego
4) przygotowuje roztwory i mieszaniny na podstawie procedur technologicznych
5) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym
6) obsługuje maszyny i urządzenia stosowane w procesach jednostkowych i w ciągach technologicznych przemysłu chemicznego
7) obsługuje maszyny i urządzenia do transportu i dozowania ciał stałych
8) monitoruje działanie systemów rurociągowych do przesyłania mediów technologicznych
9) wykonuje czynności związane z pakowaniem, oznakowaniem i przechowywaniem surowców, półproduktów oraz produktów przemysłu chemicznego
10) przygotowuje maszyny i urządzenia do konserwacji i remontów bieżących
11) wykonuje czynności związane z konserwacją maszyn i urządzeń oraz armatury
2. Monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego
Uczeń:

1)	odczytuje schematy technologiczne procesów wytwarzania półproduktów i produktów przemysłu chemicznego;
2)	wykonuje czynności związane z wytwarzaniem półproduktów i produktów przemysłu chemicznego zgodnie z zasadami technologicznymi
3)	przestrzega zasad technologicznych procesów wytwarzania półproduktów i produktów przemysłu chemicznego
4)	pobiera próbki materiałów do kontroli ruchowej i międzyoperacyjnej
5)	wykonuje analizy ruchowe i międzyoperacyjne
6)	obsługuje analizatory przemysłowe oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe stosowane w przemyśle chemicznym
7)	obsługuje przemysłowe automatyczne układy regulacyjne stosowane w procesach technologicznych przemysłu chemicznego
8)	dokumentuje przebieg i wyniki monitoringu procesów technologicznych przemysłu chemicznego

Tabela 3. Efekty uczenia się właściwe dla kwalifikacji cząstkowej A.56. Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym [4]

1.	Organizowanie procesów technologicznych
	Uczeń:
1)	charakteryzuje procesy technologiczne przemysłowej syntezy organicznej i nieorganicznej, przetwórstwa petrochemiczno-rafineryjnego
2)	sporządza bilanse materiałowe i energetyczne procesów technologicznych
3)	określa parametry procesu technologicznego i wymagania dotyczące jakości mediów technologicznych
4)	dobiera maszyny i urządzenia do poszczególnych procesów wytwarzania półproduktów i produktów chemicznych
5)	przestrzega zasad racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi podczas produkcji
6)	organizuje stanowiska obsługi ciągu technologicznego
7)	opracowuje harmonogramy prac i kieruje zespołami pracowników prowadzących procesy technologiczne
8)	kontroluje wykonywanie pomiarów i regulacji parametrów procesowych
9)	kontroluje przebieg procesów produkcyjnych na podstawie wyników pomiarów parametrów i analiz ruchowych i międzyoperacyjnych
10)	organizuje i nadzoruje prace związane ze znakowaniem, magazynowaniem i transportem materiałów na wydziale produkcyjnym przemysłu chemicznego
11)	kontroluje przestrzeganie procedur systemu jakości i stosowanie przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w procesie produkcyjnym
12)	prowadzi dokumentację przebiegu procesu produkcyjnego
2.	Wykonywanie badań laboratoryjnych stosowanych w przemyśle chemicznym
	Uczeń:
1)	pobiera próbki substancji gazowych, ciekłych i stałych do badań laboratoryjnych

2)	znakuje, zabezpiecza i przechowuje pobrane próbki materiałów
3)	dobiera metody i techniki przygotowywania materiału do badań laboratoryjnych
4)	przygotowuje próbki laboratoryjne i analityczne
5)	stosuje metody klasyczne i instrumentalne stosowane w badaniach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego
6)	przygotowuje titranty i roztwory pomocnicze
7)	wykonuje analizy jakościowe i ilościowe surowców, półproduktów i produktów przemysłu chemicznego oraz materiałów pomocniczych, metodami klasycznymi i instrumentalnymi
8)	wykonuje badania właściwości fizycznych i fizykochemicznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego
9)	ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów, materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych
10)	wykonuje czynności związane z kalibracją i konserwacją sprzętu i aparatury laboratoryjnej
11)	prowadzi ewidencję i dokumentację badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego

### **1.6. Kierunkowe efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku technologia chemiczna**

W załączniku nr 5 do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 roku w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego [5] podano opis efektów kształcenia dla profili kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (opis obszarowych efektów kształcenia), a w załączniku nr 9 do tego rozporządzenia określono opis efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Na podstawie opisu efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego oraz uwzględniając jeden z efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (pozostałe efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich pokrywają się z efektami kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych) sformułowano opis kierunkowych efektów kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku technologia chemiczna prowadzonych w Politechnice Warszawskiej Filii w Płocku na Wydziale Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii (Tabela 4). Kierunkowe efekty kształcenia zatwierdzono jako załącznik nr 6 do uchwały nr 446/XLVII/2012 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie uchwalenia efektów kształcenia dla programów prowadzonych na Wydziale Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku [6].

Tabela 4. Kierunkowe efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku technologia chemiczna prowadzonych w Politechnice Warszawskiej Filii w Płocku na Wydziale Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii z odniesieniem do obszarowych efektów kształcenia i efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich [7]

Symbol kierunkowego efektu kształcenia	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:	Symbol obszarowego efektu kształcenia/ efektu kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich
Wiedza		
C1A_W01_01	ma wiedzę z zakresu algebry i analizy matematycznej przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	T1A_W01
C1A_W01_02	ma wiedzę z zakresu probabilistyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	T1A_W01
C1A_W01_03	ma wiedzę z zakresu fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki współczesnej przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	T1A_W01
C1A_W01_04	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej	T1A_W01
C1A_W02_01	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej i układów kontrolno-pomiarowych; stosowania elektronicznych układów sterowania	T1A_W02
C1A_W02_02	ma podstawową wiedzę z zakresu przepływów płynów o różnych charakterystykach reologicznych; operacji wymiany ciepła i masy; obliczeń projektowych	T1A_W02
C1A_W02_03	zna podstawowe pojęcia z zakresu nauk ekonomicznych; ma elementarną wiedzę dotyczącą przedsiębiorczości, zasad tworzenia i funkcjonowania firmy w warunkach gospodarki konkurencyjnej	T1A_W02
C1A_W03_01	ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej; doboru odpowiednich surowców w zależności od kierunku ich przeróbki; realizacji i kontroli procesu technologicznego; uzyskiwania podstawowych produktów, ich identyfikacji oraz określania właściwości fizykochemicznych, postępowania z produktami ubocznymi i odpadami; stosowania technologii przyjaznych środowisku	T1A_W03

C1A_W03_02	ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów technologicznych; aparatury kontrolno-pomiarowej w przemyśle chemicznym; elementów automatyki przemysłowej; sterowania procesami technologicznymi	T1A_W03
C1A_W03_03	ma wiedzę ogólną z zakresu operacji jednostkowych w technologii chemicznej; doboru tworzyw konstrukcyjnych stosowanych do budowy aparatury procesowej	T1A_W03
C1A_W03_04	ma wiedzę ogólną z zakresu stosowania termodynamiki do określania możliwości przebiegu reakcji na podstawie parametrów termodynamicznych; stosowania termodynamiki technicznej do modelowania procesów technologicznych	T1A_W03
C1A_W04_01	ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy organicznej, technologii otrzymywania produktów przerobu ropy naftowej, w tym syntezy polimerów i technologii otrzymywania materiałów polimerowych	T1A_W04
C1A_W04_02	ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania wyrobów z tworzyw polimerowych oraz prostych technologii otrzymywania produktów naftowych	T1A_W04
C1A_W04_03	ma szczegółową wiedzę dotyczącą właściwości i zastosowania produktów przerobu ropy naftowej oraz właściwości, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych	T1A_W04
C1A_W05_01	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu technologii chemicznej, technologii przerobu ropy naftowej, charakterystyki i zastosowania produktów przerobu ropy naftowej, technologii i zastosowania materiałów polimerowych	T1A_W05
C1A_W06_01	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej	T1A_W06
C1A_W07_01	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej	T1A_W07
C1A_W08_01	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T1A_W08
C1A_W08_02	ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy w technologii chemicznej, w tym szczególnie w technologii przerobu ropy naftowej i technologii tworzyw sztucznych	T1A_W08
C1A_W08_03	ma podstawową wiedzę z zakresu zagrożeń i ryzyka w przemyśle chemicznym, bezpiecznego postępowania oraz zapobiegania wypadkom i awariom, postępowania w przypadku zaistnienia wypadków lub awarii, stosowania międzynarodowych przepisów z zakresu bezpieczeństwa technicznego	T1A_W08
C1A_W08_04	ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony środowiska w przemyśle chemicznym, gospodarki odpadami, w tym odpadami tworzyw	T1A_W08

	sztucznych	
C1A_W09_01	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	T1A_W09
C1A_W09_02	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi	T1A_W09
C1A_W10_01	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T1A_W10
C1A_W11_01	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu technologii chemicznej	T1A_W11
C1A_W12_01	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie technologii chemicznej	T1A_W12 (InzA_W05) <sup>1)</sup>
Umiejętności		
C1A_U01_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	T1A_U01
C1A_U02_01	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych w działalności inżynierskiej z zakresu technologii chemicznej	T1A_U02
C1A_U03_01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania, a także jego streszczenie w języku obcym	T1A_U03
C1A_U04_01	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację, także w języku obcym, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu technologii chemicznej	T1A_U04
C1A_U05_01	ma umiejętność samokształcenia się	T1A_U05
C1A_U06_01	ma umiejętności językowe umożliwiające porozumiewanie się, a także rozumienie treści kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	T1A_U06
C1A_U07_01	potrafi posługiwać się właściwie dobranymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji procesów technologicznych	T1A_U07
C1A_U08_01	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić	T1A_U08



	symulacje procesów technologicznych	
C1A_U08_02	potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski	T1A_U08
C1A_U09_01	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	T1A_U09
C1A_U09_02	umie posługiwać się regułami logiki matematycznej w zastosowaniach matematycznych i technicznych oraz potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych	T1A_U09
C1A_U09_03	potrafi zastosować elementarną wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej do obróbki danych doświadczalnych	T1A_U09
C1A_U09_04	potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich	T1A_U09
C1A_U10_01	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie procesów technologicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	T1A_U10
C1A_U10_02	potrafi oceniać wpływ jakości surowców na przebieg procesu technologicznego	T1A_U10
C1A_U10_03	potrafi określać zależności pomiędzy procesami produkcji chemicznej a właściwościami chemicznymi i fizykochemicznymi produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych	T1A_U10
C1A_U10_04	potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich właściwości eksploatacyjne	T1A_U10
C1A_U10_05	potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich jakość	T1A_U10
C1A_U10_06	posiada umiejętność wykorzystania sygnałów rynkowych w bieżącej działalności biznesowej i potrafi ocenić wpływ podejmowanych decyzji na przepływy pieniężne, koszty, przychody i zyski oraz umie oszacować ryzyko podejmowanego projektu inwestycyjnego	T1A_U10
C1A_U11_01	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym	T1A_U11
C1A_U11_02	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związane z pracą w przemyśle chemicznym	T1A_U11
C1A_U12_01	potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej	T1A_U12
C1A_U13_01	potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego i ocenić istniejące rozwiązania techniczne	T1A_U13

C1A_U13_02	potrafi dokonać oceny efektywności procesów technologicznych za pomocą głównych wskaźników technologicznych	T1A_U13
C1A_U14_01	potrafi sformułować specyfikację produktu i dokonać identyfikacji technologii jego otrzymywania	T1A_U14
C1A_U14_02	potrafi dobrać właściwą technologię w celu uzyskania produktów naftowych, petrochemicznych i polimerowych o założonych właściwościach chemicznych i fizykochemicznych	T1A_U14
C1A_U14_03	potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu technologicznego	T1A_U14
C1A_U15_01	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla technologii chemicznej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	T1A_U15
C1A_U16_01	potrafi zaprojektować prostą aparaturę do procesu chemicznego	T1A_U16
C1A_U16_02	potrafi zaprojektować proste urządzenie, system kontrolno-pomiarowy lub proces używając właściwych metod, technik i narzędzi	T1A_U16
C1A_U16_03	potrafi zaprojektować proces technologiczny z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	T1A_U16
C1A_U16_04	potrafi zaprojektować wyrób z tworzywa sztucznego oraz proces jego otrzymywania z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych	T1A_U16
<b>Kompetencje społeczne</b>		
C1A_K01_01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokończenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
C1A_K01_02	ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy ekonomiczno-społecznej, rozwijania umiejętności interpersonalnych i adaptacji do zmieniających się warunków	T1A_K01
C1A_K02_01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera z zakresu technologii chemicznej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	T1A_K02
C1A_K02_02	ma świadomość konieczności przestrzegania prawa własności przemysłowej i praw autorskich	T1A_K02
C1A_K03_01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T1A_K03
C1A_K04_01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	T1A_K04
C1A_K04_02	potrafi określić priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać problemy związane z realizacją określonego przez siebie i innych zadania	T1A_K04

C1A_K05_01	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	T1A_K05
C1A_K06_01	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w tworzeniu i rozwijaniu indywidualnych form przedsiębiorczości	T1A_K06
C1A_K07_01	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć technologii chemicznej i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T1A_K07

<sup>1)</sup> Efekt kształcenia prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich, który nie występuje pośród efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kwalifikacji pierwszego stopnia dla profilu ogólnoakademickiego w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych.

## **2. Analiza możliwości uznawania na poziomie 6 kwalifikacji cząstkowych zdobywanych na poziomie 5 i/lub w placówkach oświatowych**

### **2.1. Porównanie efektów uczenia się właściwych dla kwalifikacji cząstkowych dla zawodu technik technologii chemicznej i kierunkowych efektów kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku technologia chemiczna**

W celu stwierdzenia, czy możliwe jest uznawanie na poziomie 6 kwalifikacji cząstkowych zdobywanych na poziomie 5, dokonano analizy porównując program nauczania dla zawodu technik technologii chemicznej o strukturze modułowej opracowany przez KOWEZIU [8] (w którym w odróżnieniu od rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach [4] podano uszczegółowione efekty uczenia się (czyli co uczeń potrafi po zrealizowaniu zajęć dydaktycznych)) z programem studiów pierwszego stopnia przyjętym uchwałą nr 316/2012-2016 Rady Wydziału Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii Politechniki Warszawskiej z dnia 28 czerwca 2016 roku w sprawie programu kształcenia studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku technologia chemiczna [9].

W Tabeli 5 przedstawiono przypisanie efektów uczenia się właściwych dla kwalifikacji cząstkowej A.6. Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego do kierunkowych efektów kształcenia, a w Tabeli 6 zamieszczono przypisanie efektów uczenia się właściwych dla kwalifikacji cząstkowej A.56. Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym do kierunkowych efektów kształcenia. W

analizie uwzględniono uszczegółowione efekty uczenia się i materiał nauczania według programu nauczania dla zawodu technik technologii chemicznej o strukturze modułowej oraz przedmiotowe efekty kształcenia i treści kształcenia według programu kształcenia studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku technologia chemiczna.

Tabela 5. Przepisanie efektów uczenia się właściwych dla kwalifikacji cząstkowej A.6. Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego do kierunkowych efektów kształcenia

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
1. Nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
1) rozróżnia rodzaje i określa właściwości materiałów stosowanych w konstrukcji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego	ma wiedzę ogólną z zakresu operacji jednostkowych w technologii chemicznej; doboru tworzyw konstrukcyjnych stosowanych do budowy aparatury procesowej (C1A_W03_03)
2) rozpoznaje elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym	potrafi zaprojektować prostą aparaturę do procesu chemicznego (C1A_U16_01)
	potrafi zaprojektować proste urządzenie, system kontrolno-pomiarowy lub proces używając właściwych metod, technik i narzędzi (C1A_U16_02)
3) określa rodzaje, zastosowanie i warunki eksploatacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)
	potrafi zaprojektować prostą aparaturę do procesu chemicznego (C1A_U16_01)
4) przygotowuje roztwory i mieszaniny na podstawie procedur technologicznych	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
5) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)
6) obsługuje maszyny i urządzenia stosowane w procesach jednostkowych i w ciągach technologicznych przemysłu chemicznego	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)

7)	obsługuje maszyny i urządzenia do transportu i dozowania ciał stałych	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)
8)	monitoruje działanie systemów rurociągowych do przesyłania mediów technologicznych	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)
9)	wykonuje czynności związane z pakowaniem, oznakowaniem i przechowywaniem surowców, półproduktów oraz produktów przemysłu chemicznego	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi (C1A_W09_02)
10)	przygotowuje maszyny i urządzenia do konserwacji i remontów bieżących	-
11)	wykonuje czynności związane z konserwacją maszyn i urządzeń oraz armatury	-
2.	Monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	
Uczeń:		Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
1)	odczytuje schematy technologiczne procesów wytwarzania półproduktów i produktów przemysłu chemicznego	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych w działalności inżynierskiej z zakresu technologii chemicznej (C1A_U02_01)
		potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania, a także jego streszczenie w języku obcym (C1A_U03_01)
2)	wykonuje czynności związane z wytwarzaniem półproduktów i produktów przemysłu chemicznego zgodnie z zasadami technologicznymi	ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej; doboru odpowiednich surowców w zależności od kierunku ich przeróbki; realizacji i kontroli procesu technologicznego; uzyskiwania podstawowych produktów, ich identyfikacji oraz określania właściwości fizykochemicznych, postępowania z produktami ubocznymi i odpadami; stosowania technologii przyjaznych środowisku (C1A_W03_01)
		potrafi dobrać właściwą technologię w celu uzyskania produktów naftowych, petrochemicznych i polimerowych o założonych właściwościach chemicznych i fizykochemicznych (C1A_U14_02)
3)	przestrzega zasad technologicznych procesów	ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony środowiska w przemyśle chemicznym, gospodarki odpadami, w tym odpadami tworzyw

wytwarzania półproduktów i produktów przemysłu chemicznego	sztucznych (C1A_W08_04)
	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi (C1A_W09_02)
	potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (C1A_U13_01)
	potrafi dokonać oceny efektywności procesów technologicznych za pomocą głównych wskaźników technologicznych (C1A_U13_02)
4) pobiera próbki materiałów do kontroli ruchowej i międzyoperacyjnej	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi (C1A_W09_02)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
5) wykonuje analizy ruchowe i międzyoperacyjne	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
	potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski (C1A_U08_02)
	potrafi zastosować elementarną wiedzę z zakresu probablistyki i statystyki matematycznej do obróbki danych doświadczalnych (C1A_U09_03)
6) obsługuje analizatory przemysłowe oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe stosowane w przemyśle chemicznym	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej i układów kontrolno-pomiarowych; stosowania elektronicznych układów sterowania (C1A_W02_01)
	ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów technologicznych; aparatury kontrolno-pomiarowej w przemyśle chemicznym; elementów automatyki przemysłowej; sterowania procesami technologicznymi (C1A_W03_02);
	potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski (C1A_U08_02)
	potrafi zastosować elementarną wiedzę z zakresu probablistyki i statystyki matematycznej do obróbki danych doświadczalnych

	(C1A_U09_03)
7) obsługuje przemysłowe automatyczne układy regulacyjne stosowane w procesach technologicznych przemysłu chemicznego	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej i układów kontrolno-pomiarowych; stosowania elektronicznych układów sterowania (C1A_W02_01)
	ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów technologicznych; aparatury kontrolno-pomiarowej w przemyśle chemicznym; elementów automatyki przemysłowej; sterowania procesami technologicznymi (C1A_W03_02)
8) dokumentuje przebieg i wyniki monitoringu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania, a także jego streszczenie w języku obcym (C1A_U03_01)

Tabela 6. Przypisanie efektów uczenia się właściwych dla kwalifikacji cząstkowej A.56. Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym do kierunkowych efektów kształcenia

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
1. Organizowanie procesów technologicznych	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
1) charakteryzuje procesy technologiczne przemysłowej syntezy organicznej i nieorganicznej, przetwórstwa petrochemiczno-rafineryjnego	ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej; doboru odpowiednich surowców w zależności od kierunku ich przeróbki; realizacji i kontroli procesu technologicznego; uzyskiwania podstawowych produktów, ich identyfikacji oraz określania właściwości fizykochemicznych, postępowania z produktami ubocznymi i odpadami; stosowania technologii przyjaznych środowisku (C1A_W03_01)
	ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy organicznej, technologii otrzymywania produktów przerobu ropy naftowej, w tym syntezy polimerów i technologii otrzymywania materiałów polimerowych (C1A_W04_01)
2) sporządza bilanse materiałowe i energetyczne procesów technologicznych	potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu technologicznego (C1A_U14_03)
3) określa parametry procesu	potrafi dokonać oceny efektywności procesów technologicznych za

technologicznego i wymagania dotyczące jakości mediów technologicznych	pomocą głównych wskaźników technologicznych (C1A_U13_02)
4) dobiera maszyny i urządzenia do poszczególnych procesów wytwarzania półproduktów i produktów chemicznych	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)
5) przestrzega zasad racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi podczas produkcji	potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu technologicznego (C1A_U14_03)
6) organizuje stanowiska obsługi ciągu technologicznego	ma podstawową wiedzę z zakresu zagrożeń i ryzyka w przemyśle chemicznym, bezpiecznego postępowania oraz zapobiegania wypadkom i awariom, postępowania w przypadku zaistnienia wypadków lub awarii, stosowania międzynarodowych przepisów z zakresu bezpieczeństwa technicznego (C1A_W08_03)
	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania, a także jego streszczenie w języku obcym (C1A_U03_01)
7) opracowuje harmonogramy prac i kieruje zespołami pracowników prowadzących procesy technologiczne	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role (C1A_K03_01)
	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (C1A_K04_01)
	potrafi określić priorytety oraz zidentyfikować i rozstrzygać problemy związane z realizacją określonego przez siebie i innych zadania (C1A_K04_02)
8) kontroluje wykonywanie pomiarów i regulacji parametrów procesowych	-
9) kontroluje przebieg procesów produkcyjnych na podstawie wyników pomiarów parametrów i analiz ruchowych i międzyoperacyjnych	ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów technologicznych; aparatury kontrolno-pomiarowej w przemyśle chemicznym; elementów automatyki przemysłowej; sterowania procesami technologicznymi (C1A_W03_02)
	potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski (C1A_U08_02)
10) organizuje i nadzoruje prace związane ze znakowaniem, magazynowaniem i transportem materiałów na wydziale	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w technologii chemicznej (C1A_W06_01)
	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związane z pracą w



produkcyjnym przemysłu chemicznego	przemysle chemicznym (C1A_U11_02)
11) kontroluje przestrzeganie procedur systemu jakości i stosowanie przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w procesie produkcyjnym	ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy w technologii chemicznej, w tym szczególnie w technologii przerobu ropy naftowej i technologii tworzyw sztucznych (C1A_W08_02)
	ma podstawową wiedzę z zakresu zagrożeń i ryzyka w przemyśle chemicznym, bezpiecznego postępowania oraz zapobiegania wypadkom i awariom, postępowania w przypadku zaistnienia wypadków lub awarii, stosowania międzynarodowych przepisów z zakresu bezpieczeństwa technicznego (C1A_W08_03)
	ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony środowiska w przemyśle chemicznym, gospodarki odpadami, w tym odpadami tworzyw sztucznych (C1A_W08_04)
	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej (C1A_W09_01)
12) prowadzi dokumentację przebiegu procesu produkcyjnego	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania, a także jego streszczenie w języku obcym (C1A_U03_01)
2. Wykonywanie badań laboratoryjnych stosowanych w przemyśle chemicznym	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
1) pobiera próbki substancji gazowych, ciekłych i stałych do badań laboratoryjnych	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi (C1A_W09_02)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
2) znakuje, zabezpiecza i przechowuje pobrane próbki materiałów	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)

	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi (C1A_W09_02)
3) dobiera metody i techniki przygotowywania materiału do badań laboratoryjnych	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
4) przygotowuje próbki laboratoryjne i analityczne	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
5) stosuje metody klasyczne i instrumentalne stosowane w badaniach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne (C1A_U09_01)
6) przygotowuje titranty i roztwory pomocnicze	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
7) wykonuje analizy jakościowe i ilościowe surowców, półproduktów i produktów przemysłu chemicznego oraz materiałów pomocniczych, metodami klasycznymi i instrumentalnymi	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)

	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne (C1A_U09_01)
8) wykonuje badania właściwości fizycznych i fizykochemicznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)
	potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych (C1A_U08_01)
	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne (C1A_U09_01)
9) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów, materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych	potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich jakość (C1A_U10_05)
10) wykonuje czynności związane z kalibracją i konserwacją sprzętu i aparatury laboratoryjnej	-
11) prowadzi ewidencję i dokumentację badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego	potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski (C1A_U08_02)
	potrafi zastosować elementarną wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej do obróbki danych doświadczalnych (C1A_U09_03)

Na podstawie wyników przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w przypadku poszczególnych kwalifikacji cząstkowych istnieją efekty uczenia się:

– którym nie można przypisać żadnych efektów kształcenia, np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.6.1. Nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:

11) wykonuje czynności związane z konserwacją maszyn i urządzeń oraz armatury	-
---	---

– którym można przypisać jeden korespondujący z nimi efekt kształcenia, np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.56.1. Organizowanie procesów technologicznych	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
2) sporządza bilanse materiałowe i energetyczne procesów technologicznych	potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu technologicznego (C1A_U14_03)

– którym trzeba przypisać więcej niż jeden efekt kształcenia, np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.6.2. Monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
3) przestrzega zasad technologicznych procesów wytwarzania półproduktów i produktów przemysłu chemicznego	ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony środowiska w przemyśle chemicznym, gospodarki odpadami, w tym odpadami tworzyw sztucznych (C1A_W08_04)
	ma wiedzę z zakresu zarządzania produktami chemicznymi (C1A_W09_02)
	potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (C1A_U13_01)
	potrafi dokonać oceny efektywności procesów technologicznych za pomocą głównych wskaźników technologicznych (C1A_U13_02)

– które korespondują wprost z efektami kształcenia, np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.56.1. Organizowanie procesów technologicznych	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
2) sporządza bilanse materiałowe i	potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu

energetyczne procesów technologicznych	materiałowego i energetycznego procesu technologicznego (C1A_U14_03)
--	--

- które nie korespondują wprost z efektami kształcenia (korelację między efektami można stwierdzić dopiero po wnikliwej analizie programu nauczania i programu kształcenia), np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.56.2. Wykonywanie badań laboratoryjnych stosowanych w przemyśle chemicznym	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
6) przygotowuje titranty i roztwory pomocnicze	ma wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej, analitycznej i organicznej (C1A_W01_04)

- którym nie można przypisać części efektów kształcenia, tak aby wypełnić wszystkie zagadnienia związane według programu nauczania z danym efektem uczenia się, np.:

Efekt uczenia się [4]		Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.56.1. Organizowanie procesów technologicznych		
Uczeń:	Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi [8]:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
3) określa parametry procesu technologicznego i wymagania dotyczące jakości mediów technologicznych	1. zinterpretować wielkości charakteryzujące proces technologiczny	potrafi dokonać oceny efektywności procesów technologicznych za pomocą głównych wskaźników technologicznych (C1A_U13_02)
	2. określić parametry procesu technologicznego	
	3. dobrać parametry procesu technologicznego	
	4. określić zasady prowadzenia obiegu wody produkcyjnej	-
	5. omówić sposoby przygotowania wody do wskazanych celów produkcyjnych	-
	6. omówić wymagania jakościowe dla wody technologicznej, zasilającej kotły, używanej do celów chłodniczych	-
	7. wykorzystać znajomość wartości parametrów do oceny przebiegu procesu technologicznego	potrafi dokonać oceny efektywności procesów technologicznych za pomocą głównych wskaźników technologicznych (C1A_U13_02)

- które są określone na innym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji i w węższym zakresie merytorycznym niż efekty kształcenia, np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.56.1. Organizowanie procesów technologicznych	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
12) prowadzi dokumentację przebiegu procesu produkcyjnego	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania, a także jego streszczenie w języku obcym (C1A_U03_01)

- które są określone na innym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji i w szerszym zakresie merytorycznym niż efekty kształcenia, np.:

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]
A.56.2. Wykonywanie badań laboratoryjnych stosowanych w przemyśle chemicznym	
Uczeń:	Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:
9) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów, materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych	potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich jakość (C1A_U10_05)

## **2.2. Szczegółowe badanie możliwości uznawania wybranego efekt uczenia się właściwego dla kwalifikacji cząstkowej dla zawodu technik technologii chemicznej w ramach kierunkowego efektu kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku technologia chemiczna**

Po wykonaniu analizy przedstawionej w pkt 2 ppkt 1 przeprowadzono dodatkowe badanie biorąc pod uwagę wybrany efekt uczenia się.

Wyniki badania wykonanego dla efektu uczenia się A.56.1(2) w brzmieniu: *sporządza bilanse materiałowe i energetyczne procesów technologicznych przy uwzględnieniu programu kształcenia studiów pierwszego stopnia dla dwóch specjalności, tj. specjalności technologia*

produktów naftowych oraz specjalności technologia tworzyw sztucznych przedstawiono w Tabeli 7.

Efekt uczenia się A.56.1(2) występuje w programie nauczania dla zawodu technik technologii chemicznej o strukturze modułowej opracowanym przez KOWEZIU w module M4. Organizowanie produkcji w przemyśle chemicznym w jednostce modułowej M4.J1. Organizowanie procesów wytwarzania w przemyśle chemicznym i jest możliwy do osiągnięcia podczas zajęć dydaktycznych II półrocza klasy III i I półrocza klasy IV (występuje w tabeli pokrycia efektów uczenia się dwukrotnie). Uczeń po zrealizowaniu zajęć dydaktycznych w wyniku osiągnięcia tego efektu uczenia się potrafi [8]:

- sporządzić bilans materiałowy procesu technologicznego;
- sporządzić uproszczony bilans energetyczny ciągu technologicznego;
- przedstawić bilans materiałowy i energetyczny na wykresie Sankeya;
- zinterpretować bilans energetyczny na wykresie Sankeya.

Możliwe jest uznanie efektu uczenia się A.56.1(2) w ramach kierunkowego efektu kształcenia C1A\_U14\_03 w brzmieniu: *potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu technologicznego*. Uznanie efektu uczenia się A.56.1(2) wymaga wyodrębnienia przedmiotowych efektów kształcenia z 5 lub 6 (w zależności od specjalności) przedmiotów znajdujących się w programie kształcenia studiów pierwszego stopnia (kierunkowy efekt kształcenia C1A\_U14\_03 występuje w tabeli pokrycia efektów kształcenia odpowiednio pięcio- lub sześciokrotnie). Treści kształcenia przedmiotu związane z efektem uczenia się A.56.1(2) stanowią tylko część treści kształcenia danego przedmiotu lub nawet nie są wprost wyeksponowane (Tabela 8), a efekt przedmiotowy odnoszący się do kierunkowego efektu kształcenia C1A\_U14\_03 jest jednym z wielu przedmiotowych efektów kształcenia danego przedmiotu (Tabela 9).

Tabela 7. Kierunkowy efekt kształcenia, w ramach którego można uznać efekt uczenia się A.56.1(2) oraz przedmioty, których przedmiotowe efekty kształcenia przypisano do kierunkowego efektu kształcenia C1A\_U14\_03; przedmiotowe efekty kształcenia przypisane do kierunkowego efektu kształcenia C1A\_U14\_03

Efekt uczenia się [4]	Kierunkowy efekt kształcenia [7]	Przedmioty, których przedmiotowe efekty kształcenia przypisano do kierunkowego efektu kształcenia oraz przedmiotowe efekty kształcenia przypisane do kierunkowego efektu kształcenia [9]					
A.56.1(2) (Uczeń: sporządza bilanse materiałowe i energetyczne procesów technologicznych)	C1A_U14_03 (Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia: potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu technologicznego)	Specjalności: technologia produktów naftowych oraz technologia tworzyw sztucznych					Specjalność: technologia tworzyw sztucznych
		Inżynieria chemiczna CS1A_17 (semestr III)	Rozdzielanie mieszanin CS1A_18 (semestr IV)	Operacje jednostkowe w inżynierii chemicznej CS1A_19 (semestr IV)	Technologia chemiczna CS1A_22_02 (semestr V)	Podstawy projektowania w technologii chemicznej CS1A_24 (semestr VI)	Projektowanie wyrobów z tworzyw sztucznych CS1A_55 (semestr VI)
		Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:					
		potrafi bilansować pęd, energię i masę w procesie technologicznym	formułuje założenia do opracowania bilansów materiałowych i energetycznych operacji rozdzielania mieszanin realizowanych w danej technologii przemysłu chemicznego	formułuje założenia do opracowania bilansów materiałowych i energetycznych operacji jednostkowych realizowanych w danej technologii przemysłu chemicznego.	potrafi obliczać wydajności i sporządzić bilanse materiałowe i energetyczne procesów technologicznych	potrafi sformułować w przemianie fizycznej i chemicznej założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego jednostki procesowej oraz procesu technologicznego na każdym etapie projektu	potrafi sformułować założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego procesu otrzymywania wyrobów z tworzyw sztucznych



Tabela 8. Treści kształcenia przedmiotu, którego jeden z przedmiotowych efektów kształcenia przypisano do kierunkowego efektu kształcenia C1A\_U14\_03 i treści kształcenia związane wprost z efektem uczenia się A.56.1(2) (zaznaczono pogrubionym pismem)

Przedmiot [9]	Treści kształcenia przedmiotu [9]
Inżynieria chemiczna CS1A_17 (semestr III)	<p>W1 – <b>Równania bilansu energii mechanicznej i pędu oraz ich rozwiązania</b>;  W2 – Transport ciał stałych, cieczy i gazów; W3 – Jednostkowe operacje mechaniczne; W4 – Równanie energii i jego rozwiązania; W5 – Przenikanie ciepła; W6 – Wymienniki ciepła; W7 – Dyfuzja i równanie dyfuzji z konwekcją; W8 – Przenikanie masy i wymienniki; W9 – Destylacja i rektyfikacja; W10 – Operacje dyfuzyjno-cieplne</p> <p>C1 – Międzynarodowy układ jednostek miar; C2 – Podstawy hydrodynamiki przepływów gazów i cieczy: zależności ogólne, równanie Bernoulliego, charakter przepływu płynów rzeczywistych, straty ciśnienia podczas przepływu płynów rzeczywistych, moc silnika pompy odśrodkowej, wypływ cieczy ze zbiornika; C3 – Analiza pracy kolumny wypełnionej materiałem drobnoziarnistym – przepływ, fluidyzacja, transport; C4 – Mieszanie – moc mieszadła; C5 – Ruch ciepła: przewodzenie ciepła, wnikanie i przenikanie ciepła, wymienniki ciepła; C6 – Wymiana ciepła przez promieniowanie; C7 – Przenikanie masy w układzie ciecz-gaz; C8 – Rektyfikacja w kolumnie wypełnionej - <b>bilans kolumny</b>; C9 – Bezprzeponowe chłodzenie gorącej wody</p>
Rozdzielanie mieszanin CS1A_18 (semestr IV)	<p>W1 – Podział i charakterystyka mieszanin; W2 – Rozdzielanie zawiesin; W3 – Rozdzielanie zawiesin; W4 – Rozdzielanie zawiesin; W5 – Odpylanie gazów; W6 – Odparowanie; W7 – Krystalizacja; W8 – Destylacja; W9 – Destylacja; W10 – Ekstrakcja; W11 – Adsorpcja; W12 – Adsorpcja; W13 – Adsorpcja; W14 – Procesy membranowe; W15 – Procesy membranowe</p> <p>C1 – Krystalizacja; C2 – Krystalizacja; C3 – Destylacja; C4 – Destylacja; C5 – Destylacja; C6 – Ekstrakcja; C7 – Ekstrakcja; C8 – Adsorpcja; C9 – Adsorpcja; C10 – Adsorpcja; C11 – Adsorpcja; C12 – Adsorpcja; C13 – Adsorpcja; C14 – Procesy membranowe; C15 – Procesy membranowe</p>
Operacje jednostkowe w inżynierii chemicznej CS1A_19 (semestr IV)	<p>P1 – P4 – Operacje dynamiczne, P5 – P7 – Operacje cieplne P8 – P10 – Operacje dyfuzyjne</p>
Technologia chemiczna CS1A_22_02 (semestr V)	<p>W1 – Ropa naftowa jako surowiec przemysłu chemicznego; Przegląd produktów otrzymywanych z ropy naftowej; Klasyfikacje ropy naftowej; Wpływ składu chemicznego i frakcyjnego ropy na wydajność i jakość produktów naftowych; Wstępne przygotowanie ropy naftowej do transportu i przechowywania; W2 – Gaz ziemny jako źródło surowców przemysłu chemicznego; Źródła dostaw gazu ziemnego dla Polski i Europy; Skroplony gaz ziemny; Klasyfikacje gazu</p>

	<p>ziemnego; Metody osuszania i odsiarczania gazu ziemnego i innych gazów węglowodorowych; Procesy Clausa i Sulfreen; W3 – Wytwarzanie gazu syntezowego i wodoru z surowców węglowodorowych; Przygotowanie surowca do konwersji; Reforming parowy węglowodorów; Zgazowanie pozostałości naftowych; Metody wydzielania wodoru z gazów rafineryjnych; W4 – Węgle kopalne jako surowce przemysłu chemicznego; Koksowanie; Wydzielanie surowców do syntez chemicznych z produktów koksowania; Zgazowanie i upłynnianie węgla; Produkcja karbidu; W5 – Roślinne i zwierzęce surowce przemysłu chemicznego; Przetwarzanie tłuszczów roślinnych i zwierzęcych; Przemysł celulozowy i papierniczy; Kierunki zagospodarowania biomasy odpadowej; W6 – Surowce przemysłu metalurgicznego; Rudy metali; Hutnictwo żelaza oraz cynku i ołowiu; Elektrolityczne metody produkcji miedzi i aluminium; W7 – Surowce przemysłu materiałów budowlanych; W8 – Produkcja azotu i tlenu metodą rektyfikacji skroplonego powietrza; Wydzielanie gazów szlachetnych z powietrza i gazu ziemnego; W9 – Synteza metanolu i kierunki jego wykorzystania w przemyśle chemicznym; W10 – Wytwarzanie acetylenu i jego zastosowanie w przemyśle chemicznym; Produkcja acetylenu z karbidu i drogą utleniającej pirolizy węglowodorów; W11 – Produkcja lekkich olefin; Proces pirolizy olefinowej i metody wydzielania olefin z gazu pirolitycznego; Piroliza katalityczna i głęboki kraking katalityczny; Odwodornienie propanu i butanów; Proces metatezy; Produkcja etylenu i propylenu z metanolu; W12 – Produkcja amoniaku; Kierunki wykorzystania amoniaku w przemyśle chemicznym; Znaczenie katalizy w produkcji amoniaku; W13 – Wytwarzanie kwasu azotowego (V) i jego znaczenie dla przemysłu chemicznego; Ciśnieniowe i beźciśnieniowe metody produkcji HNO<sub>3</sub>; Zateżanie kwasu rozcieńczonego; Bezpośrednia synteza HNO<sub>3</sub>; W14 – Przemysł nawozów azotowych; Produkcja mocznika, azotanu amonowego, saletry sodowej i saletrzaku; W15 – Produkcja kwasu siarkowego (VI); Surowce siarkonośne; Znaczenie H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> w przemyśle chemicznym; Termodynamiczne i kinetyczne aspekty konwersji SO<sub>2</sub> do SO<sub>3</sub>; Zateżanie i regeneracja kwasu siarkowego; W16 – Produkcja chloru i ługu sodowego; Elektroliza przeponowa oraz rtęciowa solanki; Zateżanie i oczyszczanie ługu sodowego; W17 – Produkcja chlorowodoru i kwasu solnego; Proces Leblanca; Synteza HCl z chloru i wodoru; Absorpcja chlorowodoru w wodzie; W18 – Wytwarzanie kwasu fosforowego (V) i nawozów fosforowych; Surowce zawierające fosfor; Produkcja superfosfatu i fosforanu dwuamonowego; W19 – Produkcja sody; Proces Solvaya; W20 – Przemysł cementowy; Rodzaje i skład cementów; Metoda sucha i mokra produkcji cementu</p> <p>C1 – Zadania rachunkowe dotyczące sposobów przedstawiania i przeliczania stężeń oraz wielkości fizycznych stosowanych w technologii chemicznej; C2 – Wydajność, selektywność, stopień przemiany, liczba postępu reakcji, zdolność</p>
--	---

	<p>produkcyjna i przerobowa – zadania; C3 – Zadania rachunkowe dotyczące związków między stopniem przemiany a składem reagującej mieszaniny w procesach stacjonarnych i niestacjonarnych; C4 – Obliczanie składów strumieni surowców i produktów w procesach technologicznych; C5 – Czytanie i tworzenie schematów wybranych węzłów technologicznych; C6 – Obliczanie dotyczące jakości i ilości surowców niezbędnych w procesach technologicznych; C7 – Wykorzystanie zasad Himmelblau w obliczeniach technologicznych; C8 – Ciepło właściwe, entalpia molowa – zadania; C9 – Obliczanie efektów energetycznych procesów; C10 – Obliczenia związane ze stałą równowagi reakcji; C11 – Metoda obojętnego składnika; C12 – <b>Sporządzanie bilansu masy i energii dla jednostek procesowych i układu jednostek, sporządzanie wykresów Sankey'a</b></p>
<p>Podstawy projektowania w technologii chemicznej CS1A_24 (semestr VI)</p>	<p>W1 – Definicja przedmiotu i jego charakterystyka, cykl realizacji projektowania w technologii chemicznej; W2 – Wielokierunkowe prace rozpoznawcze do realizacji projektowania technologicznego, w tym rozeznanie literaturowe, rynki zbytu, dokumenty źródłowe (bazy danych, technologie) i inne; W3 – Termochemia: ciepło reakcji chemicznej, wielkości kaloryczne; W4 – Uwarunkowania procesowe; W5 – <b>Bilanse materiałowy i energetyczny w procesach ustalonych i niestacjonarnych</b>; W6 – Koncepcja chemiczna; W7 – Koncepcja technologiczna; W8 – Kryteria oceny układu technologicznego (czystość patentowa, ochrona środowiska, bezpieczeństwo, kreatywny sposób prowadzenia procesu); W9 – Projekt procesowy (1): założenia, opis przebiegu procesu, badania laboratoryjne, zmiana skali, czynniki pomocnicze (inerty, woda, energia), prace rozwojowe (<b>bilanse</b>, modelowanie i optymalizacja), produkt(y), odpady, organizacja i strategia; W10 – Projekt procesowy (2): metoda hierarchiczna projektowania układu, wspomaganie komputerowe badań i projektowania procesu technologicznego (symulacja i optymalizacja); W11 – Projekt procesowy (3): schemat ideowy, materiałoznawstwo, korozja, dobór aparatury, w tym wybór reaktorów i urządzeń; W12 – Projekt procesowy (4): pomiary i automatyka procesu, kontrola analityczna, schemat technologiczny opłacalność ekonomiczna procesu; W13 – Projekt technologiczny, rola technologów we współpracy z innymi specjalistami; W14 – Ocena przed wdrożeniem przemysłowym technologii (ekonomika procesu, ryzyko inwestycji w przemyśle, optymalny cykl badawczo-projektowo-wdrożeniowy); W15 – Dojrzałość technologii do wdrożenia, projekt techniczny, projekt budowlany, dokumentacja inwestycji, rozruch instalacji, instrukcje ruchowe</p> <p>P1 – Prace rozpoznawcze, założenia i dane projektowe; P2 – Jednostki procesowe: operacje jednostkowe (dynamiczne, cieplne, dyfuzyjne), procesy jednostkowe (organiczne, nieorganiczne); P3 – Zakres projektowania systemu technologicznego (zasady doboru procesów i ich parametrów pracy, metoda hierarchiczna projektowania); P4 – Wybór procesu wytwarzania produktu i jego</p>

	<p>opis technologiczny; P5 – Opracowanie koncepcji chemicznej dla wybranego produktu syntezy organicznej; P6 – Schemat ideowy i wybór aparatów, w tym reaktorów, <b>przygotowanie projektu procesowego z bilansem materiałowym</b> i rachunkiem ekonomicznym; P7 – Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału; P8 – P10 – Zapoznanie się z obsługą pakietu symulacyjnego Chemcad, w tym z kolumnami rozdziału i reaktorami; P11 – P13 – Wykorzystanie komputera do projektowania projektu własnego w oparciu o punkty 8-10 (wykres ikonowy, wprowadzenie danych projektowych, wybór aparatury, obliczenia i symulacje, <b>bilans materiałowy i cieplny</b>); P14 – P15 – Zaliczenie projektu własnego i omówienie projektu ostatecznego (część technologiczno-aparaturowa, kontrola analityczna procesu, zagadnienia bezpieczeństwa, korozji i doboru materiałów, pomiary i automatyka, ekonomika procesu, instrukcje ruchowe)</p>
<p>Projektowanie wyrobów z tworzyw sztucznych CS1A_55 (semestr VI)</p>	<p>W1 – Etapy prac projektowych związanych z wytwarzaniem wyrobów z tworzyw sztucznych; W2 – Ogólne wymagania przy konstruowaniu detali z tworzyw sztucznych; Szczegółowe zasady projektowania wyrobów z tworzyw sztucznych (W3 – W13): W3 – Dobór tworzywa sztucznego; W4, W5 – Określenie grubość ścianek, pochylenia ścianek, zaokrąglenia; W6, W7 – Sposoby usztywnienia wyrobów z tworzyw sztucznych; W8 – Otwory w wyrobach z tworzyw sztucznych; W9 – Połączenia w wyrobach z tworzyw sztucznych; W10 – Połączenia tworzyw sztucznych z innymi materiałami (armatura); W11 – Faktura i defekty powierzchni; W12, W13 – Zmiany wymiarowe wyrobów z tworzyw sztucznych i tolerancje wymiarowe; W14 – Projektowanie elementów z tworzyw sztucznych pod kątem ochrony środowiska; Kolokwium (1h)</p> <p>P1 – Zadanie projektowe dotyczące opracowania wstępnych założeń do produkcji wyrobu z tworzywa sztucznego, obejmujące: dobór tworzywa sztucznego, wskazanie metod badań kontrolnych surowców, dobór technologii wytwarzania wraz z doбором urządzeń do poszczególnych etapów produkcji, wskazanie metody kontroli produktu gotowego, <b>wykonanie bilansu materiałowego i energetycznego</b>, zaproponowanie rozwiązań minimalizujących negatywne oddziaływanie na środowisko projektowanego procesu, oszacowanie kosztów; P2 – Zapoznanie z programem SolidWorks; Wykonanie modelu 2D i 3D wyrobu z tworzywa sztucznego za pomocą programu SolidWorks; P3 – Prezentacja wykonanego projektu</p>

Tabela 9. Liczba przedmiotowych efektów kształcenia przedmiotu, którego jeden z przedmiotowych efektów kształcenia przypisano do kierunkowego efektu kształcenia C1A\_U14\_03

Przedmiot [9]	Liczba przedmiotowych efektów kształcenia [9]
---------------	---

Inżynieria chemiczna (semestr III)	5
Rozdzielanie mieszanin (semestr IV)	8
Operacje jednostkowe w inżynierii chemicznej (semestr IV)	8
Technologia chemiczna (semestr V)	8
Podstawy projektowania w technologii chemicznej (semestr VI)	9
Projektowanie wyrobów z tworzyw sztucznych (semestr VI)	14

### 3. Wnioski

1. Efekty uczenia się dla kwalifikacji cząstkowych są określone Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach [4], natomiast efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia (kierunkowe i przedmiotowe) są określone autonomiczną decyzją uczelni, a jedynie obszarowe efekty kształcenia i efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich, z którymi korespondują kierunkowe efekty kształcenia, są określone Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 roku w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego [5]. Różne poziomy decyzyjne skutkują brakiem spójności w opisie efektów uczenia się i efektów kształcenia, co powoduje trudności w porównywaniu tych efektów. Możliwość uznawania efektów uczenia się w ramach efektów kształcenia wymaga szczegółowej analizy porównawczej programu nauczania i programu kształcenia.
2. Efekty uczenia się występują w tabeli pokrycia efektów jedno-, dwu- lub trzykrotnie, natomiast kierunkowe efekty kształcenia zazwyczaj występują w tabeli pokrycia efektów znacznie częściej. Uznanie wybranych efektów uczenia się przez uczelnię wymaga więc wyodrębnienia przedmiotowych efektów kształcenia z różnych przedmiotów. Takie rozwiązanie jest możliwe, ale skutkuje koniecznością osiągnięcia przez studenta nieuznanych przedmiotowych efektów kształcenia (zaliczenia nieuznanej części przedmiotu), co powoduje trudności organizacyjne oraz może budzić u nauczyciela akademickiego wątpliwości formalne, a nawet mentalne.
3. Osoba, która zdała egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie, posiada pogłębioną wiedzę i specyficzne umiejętności o charakterze zawodowym, co z pewnością ułatwia jej osiągnięcie efektów kształcenia związanych z osiągniętymi efektami uczenia się.

## Literatura:

1. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. poz. 64), <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20160000064>; dostęp: 27.09.2016
2. Ustawa z dnia 7 września 1991 roku o systemie oświaty (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 2156, z późn. zm.), <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20150002156>; dostęp: 27.09.2016
3. Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie, Technik technologii chemicznej 311603, Centralna Komisja Egzaminacyjna, Warszawa, 2012, [https://www.cke.edu.pl/images/\\_EGZAMIN\\_ZAWODOWY/informatory/nowy/informator\\_z165\\_311603\\_ttch\\_poprawiony.pdf](https://www.cke.edu.pl/images/_EGZAMIN_ZAWODOWY/informatory/nowy/informator_z165_311603_ttch_poprawiony.pdf); dostęp: 27.09.2016
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. poz. 184, z późn. zm.), <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20120000184>; dostęp: 27.09.2016
5. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. Nr 253, poz. 1520), <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20112531520>; dostęp: 27.09.2016
6. Uchwała nr 446/XLVII/2012 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie uchwalenia efektów kształcenia dla programów prowadzonych na Wydziale Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku
7. Studia stacjonarne pierwszego stopnia, Technologia chemiczna, Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii, Politechnika Warszawska, <http://www.pw.plock.pl/Media/Files/Studenti/Dziekanat/Sylabusy/SYLABUSY-2014-2015>; dostęp: 27.09.2016
8. Program nauczania dla zawodu technik technologii chemicznej 311603 o strukturze modułowej, Repozytorium przykładowych programów nauczania dla zawodów opracowanych po 2012 r., Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej, Warszawa, <http://www.koweziu.edu.pl/ppn>; dostęp: 27.09.2016
9. Uchwała nr 316/2012-2016 Rady Wydziału Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii Politechniki Warszawskiej z dnia 28 czerwca 2016 r. w sprawie programu kształcenia studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku technologia chemiczna (wraz z załącznikami)