

## Epistemologiczne aspekty kwalifikacji zawodu informatyka

Tadeusz Gospodarek

Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu

Zakres nauczania informatyki w europejskich uniwersytetach jest oparty na konwencji Europejskich Ram Kwalifikacji (ERK). Jest to określona konwencja stanowiąca standard *de iure* EU na mocy traktatu bolońskiego. Ustala on zakres wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych absolwenta procesu kształcenia na poziomie inżynierskim oraz magisterskim. Niestety konwencja ERK ma on istotne ograniczenia na poziomie aksjologicznym oceny posiadania kompetencji informatyka *post factum* edukacji. Dodatkowo nie uwzględnia konsekwencjonalistycznych aspektów, charakterystycznych dla certyfikacji zawodowych „zawodu informatyka” będących standardami *de facto* (np. BABOK, Certified Novell Engineer, Cisco Engineer, Microsoft Certified System Engineer...). Przy próbie definiowania kompetencji zawodu informatyka poprzez intncjonalne projekty kształcenia oparte na ERK napotyamy na lukę aksjologiczną. Próba wypełnienia tej luki jest celem niniejszej pracy.

### 1 Wstęp

Informatyka jako ontologia nie może być zdefiniowana w sposób ograniczony epistemologicznie. Nie można ustalić skończonego zbioru problemów wewnętrznych, podobnie jak dla teorii liczb naturalnych. Stanowi bowiem zbiór rozwijających się w czasie zagadnień interdyscyplinarnych, najczęściej złożonych, wynikających przed wszystkim z jej aspektów utylitarnych. Stąd wynika brak możliwości zbudowania zbioru zupełnego sądów bazowych informatyki (takich, które wypowiadają całość prawd na temat informatyki i żadne inne teorie zewnętrzne nie są potrzebne do jej scharakteryzowania). Nie da się również zbudować zbioru spójnego takich sądów (przy wykorzystaniu którego każde nowe zdanie na temat informatyki będzie albo prawdziwe albo fałszywe). Dla zbioru zdań bazowych nauk informatycznych mogą się zdarzać różnorodne antynomie. Również ten, kto uprawia informatykę zawodowo czy amatorsko, nie może być w sposób jednoznaczny definiowalny wyłącznie przez jego relacje ze zbiorem zagadnień typowych dla czystej informatyki. Nie zawsze jest prawdą sąd: *pracuje na komputerze więc jest informatykiem*. Multidyscyplinarność związana z użytecznością informatyki zmusza do sięgnięcia po jego relacje sprzężone z obiektami z zakresu metod numerycznych (matematyka), ekonomii

---

Złożoność stanowi stan rzeczywistości, którego nie da się opisać w sposób ani zupełny, ani spójny ze względu na charakter relacji i wzajemnych oddziaływań pomiędzy zmiennymi i parametrami stanu oraz adaptacyjny charakter zachowań przedmiotu opisywanego w problemie.

Antynomia oznacza zwykle paradoks, w którym za pomocą tego zbioru zdań bazowych danej teorii można udowodnić jednocześnie daną hipotezę oraz jej zaprzeczenie. Dla przykładu zdanie: *wzrost mocy obliczeniowej poprawia efektywność obliczeń układu równań* jest prawdziwe, z drugiej zaś - wcale tak być nie musi (zdanie: *wzrost mocy obliczeniowej nie poprawia efektywności obliczeń układu równań*), bo zależy to przede wszystkim od uwarunkowania macierzy odwracanej oraz algorytmów stosowanych, a dopiero w drugiej kolejności od wydajności zasobów hardware.

(efektywność), robotyki (aspekty SI), elektroniki (zasoby hardware), etc. A to powoduje, że ekonomista może być uznany informatykiem i odwrotnie. Co więcej, informatykiem może być osoba, która rozwiązuje problemy informatyczne zawodowo, a nie ma żadnego wykształcenia kierunkowego (np. serwisant sieci LAN, programista systemów automatyki użytkowej, etc.).

Już ten krótki wywód ontologiczny pozwala na wprowadzenie typowego pytania w sensie brzytwy Ockhama: czy istnieje uzasadnienie tworzenia kategorii ontologicznej „zawód informatyk” w sensie zawodu wykonywanego, a nie wyłącznie z intencjonalnej przynależności do kategorii osób posiadających kwalifikacje „informatyk” zgodnie z KRK. Sens tego pytania wynika z rozległości zastosowań informatyki w obecnym życiu i działalności człowieka oraz jej ciągłej ewolucji (a właściwie rewolucji informacyjnej, która się dzieje na naszych oczach). W ciągu ostatnich 10 lat zaszły katastroficzne zmiany zarówno w zakresie struktury i funkcjonalności zasobów informacyjnych, zastosowań informatyki, nowych metod przetwarzania danych oraz nieznanymi sposobami wykorzystania informacji. Stąd coraz większym problemem staje się kwestia ontologiczna: kim jest informatyk? Dopiero w dalszej kolejności co to znaczy zawód informatyk? A w konsekwencji powstaje pytanie jak uczyć zawodu informatyka?

Okazuje się, że „informatyk” oraz „zawód informatyk” są to dwie ontologie niekoniecznie wzajemnie sprzężone. Przy czym wygodnym wydaje się przyjęcie hipotezy, że: jeżeli określimy uposażenie ontyczne dla uniwersalium „informatyk”, wówczas „zawód informatyk” będzie możliwy do określenia poprzez intencjonalne domniemanie posiadania określonych kwalifikacji przez osobę nazywaną informatykiem do rozwiązywania określonych problemów informatycznych. Z drugiej jednak strony, ktoś, kto uprawia zawód informatyka będąc zatrudnionym w poważnej firmie na takim stanowisku, niekoniecznie musi posiadać zbiór dyplomów lub certyfikacji charakteryzujących *a priori* informatyka jako osoby. Po prostu jego zdolności amatora informatyka i posiadane doświadczenie umożliwiają wykonywanie zadań informatycznych prawidłowo, pomimo że jest on dla przykładu znawcą kultury z wykształcenia albo dyrektorem z nadania.

Postawione zostały zatem poważne kwestie epistemologiczne dotyczące zakresu wiedzy i kluczowych kompetencji stanowiących uposażenie podmiotu rozważań, nakazujące zwrócić uwagę, że ontologie: „informatyk” oraz „zawód informatyka” mogą się różnić epistemologicznie oraz metodologicznie. Dla pozbycia się eklektyzmu metodologicznego (konwencjonalistyczno – konsekwencjonalnego oraz konwencjonalistyczno – intencjonalnego) konieczne jest przeprowadzenie analizy ontologicznej problemu. Racjonalnym jest przyjęcie postawy konwencjonalisty. W swoich sądach na temat ontologii „informatyk” oraz „zawód informatyk” wykorzystać należy zarówno pozycję intencjonalisty

---

W wykazie dyscyplin naukowych znajdują się pozycje: „Informatyka ekonomiczna” oraz „Badania operacyjne”, jako specjalizacje w dziedzinie nauk o zarządzaniu.

Nie mnożyć bytów ponad niezbędne minimum. (Jeżeli słyszysz tętent niekoniecznie oczekuj zębry).

Powstały problemy społeczne na tym tle (pokolenie head-down, cyberprzestępczość) oraz zjawiska społeczne wynikające z użytkowania systemów IT (show-rooming, social media, hating).

Konwencjonalizm przyjmuje, że wszystkie twierdzenia i teorie o charakterze naukowym są konwencjami (tzn. mają umowny charakter). Rolą pełnioną przez te konwencje jest wygoda myślenia w procesach poznania i wartościowania w danym wycinku czasoprzestrzeni, co - w przekładzie potocznym - jest takim rozeznawaniem się w pewnej rzeczywistości, w którym umownie przyjmuje się określone sądy za prawdziwe bądź nieprawdziwe oraz określone rzeczy za dobre lub piękne bądź złe lub brzydkie. Niejako "użytkowym przekazem" konwencjonalizmu jest to, iż w praktyce nie ma wiecznie niezmiennych stanowisk wobec realiów - z racji tego, że rozwijają naturę ma myśl ludzka.

Według Husserla intencjonalność odnosi się do świadomości czegoś lub o czymś. Świadomość pozwala na ujmowanie przedmiotu rozumieniem, myśleniem o nim oraz nadawaniem mu sensu. Przedmiot ujawnia się wyłącznie dzięki intencjonalnemu projektowi skierowanej ku niemu świadomości.

jak również konsekwencjonalisty (użytkownika). To umożliwi określenie luki aksjologicznej w obszarze definiowania uposażenia ontycznego bytu „informatyk”, czyli tego kto:

1. tworzy teorię, języki, modele formalne informatyki,
2. przetwarza informacje i przekazuje wiedzę informatyczną,
3. ustala zasady metodologiczne użycia technologii IT,
4. posługuje się informatyką i jej technologiami jako narzędziem,
5. komunikuje się z otoczeniem za pomocą technologii informatycznych,
6. kreuje zasoby informatyczne i kluczowe kompetencje.

Jest to typowe podejście filozofii nauki, umożliwiające przejście od ontologii (informatyk) poprzez epistemologię (zakres wiedzy, ograniczenia, definicje) na temat informatyka do metodologii (jak uzyskać cechy pożądane informatyka i wydzielić jego aktywności charakterystyczne spośród wielu działań inżynierskich), a następnie do sposobu wykreowania informatyka (metodyka przekazania wiedzy) oraz aksjologii (jak zbudować kryteria oceny przynależności do kategorii „informatyk”). W końcu zminimalizować lukę aksjologiczną i ustalić relację pomiędzy kompetencjami „informatyk” w sensie KRK, a „zawód informatyk” w sensie konsekwencjonalistycznym certyfikacji zawodowych. Poprzez postawę konwencjonalisty dopuszczamy określony poziom relatywizmu i pragmatyki do kategoryzacji podmiotu rozważań, a poprzez ujęcia intencjonalne oraz konsekwencjonalne uwzględniamy eklektyzm metodologiczny ustaleń definiujących uposażenie ontyczne podmiotu analizy oraz tworzoną konwencję.

W proponowanym ujęciu konsekwencjonalistycznym nie ma znaczenia intencjonalność podejmowania działań jako źródło definicji, albowiem to konsekwencje stanowiące rezultat użyteczny tych działań określają przynależność wyniku do kategorii zagadnień informatyki. Intencjonalność działań deklarowanych jako informatyczne niekoniecznie musi prowadzić do rezultatów mogących zostać zakwalifikowanych do zagadnień informatyki, a przynajmniej nie jest to pewne (np. nauczanie elementów informatyki przez nauczyciela). Co innego, gdy istnieje rozpoznany rezultat działania, wówczas możemy dokonać jego klasyfikacji na podstawie istniejących kryteriów oraz wiedzy do zagadnień informatycznych. Stąd podejście konsekwencjonalistyczne powinno stanowić nadrzędną postawę epistemologiczną przy podejmowaniu prób definiowania **zawodu informatyka**, biorąc pod uwagę *a posteriori* zbiór kluczowych kompetencji bytu, niezależnie od wykazywanej intencji (aktywności zawodowej).

Z drugiej strony, ujęcie intencjonalne ma za zadanie zweryfikować ewentualne intencje podejmowania działań uznawanych za informatyczne *a priori*. Definiując prawidłowo zawód informatyka możemy się spodziewać, że owe intencje podjęcia zadania przez informatyka (spełniającego określone kryteria dopasowania do uposażenia ontycznego „zawodu informatyka”) doprowadzą do użytecznego rezultatu, który konsekwencjonalista zweryfikuje za zgodne z kryterium przynależności do grupy zagadnień informatycznych.

Z powyższych rozważań widać wyraźnie lukę pomiędzy konsekwencjonalistycznym a intencjonalnym stanem rzeczy w odniesieniu do określenia epistemologicznego bytu „informatyk” oraz „zawód informatyka”. Luka ta polega na braku pewności co do faktu zaliczenia danego człowieka do kategorii „z zawodu informatyk” na podstawie wyłącznie intencji czy deklaracji (również tych, potwierdzonych certyfikatami i dyplomami

---

Konsekwencjonalizm głosi, że zachodzenie powinności moralnej zależy w całości od wartości rzeczywistych lub oczekiwanych konsekwencji czynów, które miałyby tą powinność obejmować. Czyli „po czynach go poznacie, nie po słowach”. Informatykiem może zatem być ktoś kogo czyny wskazują na działania przynależne informatykowi.

stanowiącymi go w powszechnym mniemaniu „informatykiem”), albowiem rezultaty wynikające z tych intencji mogą nie zostać osiągnięte z różnych przyczyn. (Np. brak równocенności certyfikacji oraz nierównocенność desygnatów posiadania kwalifikacji, które nie są możliwe do sprawdzenia *a priori*).

Z drugiej zaś strony, jeżeli znamy rezultaty działań zaklasyfikowane *a posteriori* do grupy problemów informatycznych, możemy w sposób zbliżony do pewności stwierdzić, że osoba która je osiągnęła może zostać przypisana do kategorii „zawód informatyk” (pomimo że nie posiadała żadnych desygnatów ani intencji bycia informatykiem). Luka ta może zostać jedynie częściowo zniwelowana przez postawienie kryteriów umiejętności i kompetencji dla uprawiania różnorodnych działań w obszarze informatyki przez konwencję uznającą kwalifikacje na mocy określonego kryterium. W ten sposób intencje działania będą wsparte odpowiednim zasobem wiedzy uprawdopodobniającym uzyskanie użytecznego rezultatu. Stąd wynika zasadność budowania kryteriów kompetencyjnych.

Ponieważ o fakcie przynależności podmiotu rozważań do kategorii „informatyk” zwykle rozsądza ją osoby trzecie (sędziowie, obserwatorzy), nie unikniemy wpływu konwencjonalizmu na ich postawę epistemologiczną w sprawie. Wówczas dobrze ustanowiona konwencja, np. w formie czytelnych ram kwalifikacji, zbioru wskaźników wielokryterialnych, etc., pozwala na zachowanie pragmatyzmu sądów w kwestii (dopuszczająca pewną dozę subiektywizmu wypełnienia kryteriów), a przy tym pozostaje podatna na zmiany w czasie. Oznacza to równocześnie, że wskutek możliwej fałszyfikowalności sądów oceniających (subiektywizm nigdy nie jest obiektywny) na temat zakresu wiedzy informatycznej oraz braku ograniczenia zbioru zagadnień obejmowanych przez informatykę, nie da się ustalić kryteriów epistemicznych (obiektywnych, gdzie pomiar i powtarzalny wynik bezwzględny w formie liczbowej stanowi kryterium absolutne). Należy się z tym faktem pogodzić przyjmując pragmatyzm za zadowalające przybliżenie prawdziwości sądów, a konwencjonalizm za słuszną postawę budowania kryteriów.

Wnioskiem z powyższego wywodu może być stwierdzenie, że: *zawód informatyka wiąże się z określonymi kompetencjami (podlegającymi ocenie aksjologicznej wykorzystującej określoną konwencję budowania kryteriów) umożliwiającymi osiągnięcie rezultatów w zakresie rozwiązywania kwestii należących do dyscypliny wiedzy informatyka*. Ten kompromis uwzględnia w miarę płynne przejście pragmatyczne od bytu „informatyka” do bytu „zawód informatyk”, przyjmując milcząco, że „zawód informatyk” stanowi zbiór cech ontycznych przynależnych informatykowi, generującemu wartość przez rozwiązywanie zagadnień informatycznych. A więc w jakiś sposób intencjonalność zostaje podporządkowana konsekwencjom działania ocenianym według ustalonej konwencji.

## 2 Aspekty ontologiczne

Jeżeli przyjrzymy się epistemologicznej koncepcji informatyki możemy zauważyć, że jej domeną oddziaływania z otoczeniem są związki pomiędzy semantyką, syntaktyką i pragmatyką informacji, przy czym najobszerniejszy zakres stanowią zagadnienia technologii informatycznych związanych z syntaktycznym modelem reprezentowania rzeczywistości oraz przetwarzaniem informacji i budowania wiedzy. Tym samym:

- przetwarzanie informacji,
- wiedza o informatyce i jej metodach,
- zasoby informacyjne, ich budowa i działanie,

- technologie informacyjne i komunikacyjne,
- informatyczne systemy inteligentne,
- crossdyscyplinarne zastosowania informatyki.

należy uznać za wydzielone aktywności przypisywane informatyce jako uniwersalne kategorie ontologiczne (sposoby bytowania informatyki w otoczeniu). Kwestią dyskusji pozostaje uzasadnienie istnienia powyższych bytów albo modyfikacji zaproponowanej powyżej taksonomii w kontekście działania brzytwy Ockhama, ale nie jest to celem niniejszego opracowania. Kwestią zasadniczą jest określenie ontologii „informatyk” i ustalenie weryfikacji jego uposażenia ontycznego w sposób najbardziej uniwersalny tak, żeby można było zdefiniować kryteria kompetencyjne i wartościujące (konwencję) w sensie aksjologicznym (oceny spełnia – nie spełnia). Stąd można dokonać uzupełnień w konwencji KRK o kryteria posiadania kwalifikacji (likwidacja luki aksjologicznej).

Człowiek, który w jakikolwiek sposób został powiązany w sensie utylitarnym z relacjami wymiany, tworzenia, rozumienia czy też interpretacji informacji, może być rozpatrywany w kategoriach uniwersalnych jako „informatyk”. Ale już pobieżna analiza zakresu wiedzy i działań informatyka, w kontekście wymienionych wyżej aktywności informatyki, nasuwa pewne ograniczenie definicyjne dla „zawodu informatyka”. Stąd: ***Osobą wykonującą „zawód informatyk” może być ten, kto generując wartość w otoczeniu wykorzystuje co najmniej jedno z wymienionych poniżej działań:***

1. *buduje modele, reprezentacje numeryczne lub języki dialogu pomiędzy człowiekiem i maszyną (systemem informatycznym),*
2. *modeluje, symuluje lub opisuje za pomocą języków informatyki procesy zachodzące w otoczeniu,*
3. *projektuje systemy lub zasoby informatyczne i ich funkcjonowanie w praktyce,*
4. *tworzy nowe lub zmienia istniejące zasoby informatyczne służące komunikacji, przetwarzaniu danych i informacji,*
5. *buduje, wdraża, oprogramowuje, serwisuje lub instaluje systemy lub zasoby informacyjne,*
6. *tworzy, ujawnia lub przekazuje wiedzę na temat informatyki, jej zasobów, metod wykorzystywanych i sposobów użycia w praktyce.*

Powyższe w zasadzie wyczerpuje możliwości uniwersalizacji innych aktywności znamienych dla informatyka, a wynikających z możliwych uszczegółowień danej kategorii. Definicja ustala zatem, że: *informatykiem nazywać będziemy tylko tych, którzy podejmują działania użyteczne poprzez specyficzne wykorzystanie narzędzi, wiedzy, zasobów informatycznych, etc. z ograniczeniami wynikającymi z relacji z otoczeniem oraz przy spełnieniu kryteriów posiadania kompetencji ustalonych przez określoną konwencję.*

Tym samym użytkownik programu Word, piszący zawodowo teksty nie będzie uznawany informatykiem, chyba że tworzyć będzie przy okazji makropolecenia lub inteligentne formularze (nowe zasoby informatyczne) stanowiące produkty uboczne jego

---

Przez generowanie wartości w otoczeniu rozumieć należy (w tym przypadku) taką aktywność człowieka, że możliwa jest ocena ilościową faktu powstania pozytywnego wyniku tej aktywności przez otoczenie (np. wycena pieniężna działającego programu informatycznego, stworzonego przez człowieka wykonującego czynności związane z powstaniem tego programu).

Ten ostatni warunek służy minimalizacji wspomnianej luki intencjonalno-konsekwencjalnej, a przy tym umożliwia wykorzystanie stanu *de facto* w zaklasyfikowaniu podmiotu do kategorii informatyk. Jest to ważne stanowisko epistemologiczne w przypadku reorientacji zawodowej, gdzie informatyk wyłania się w wyniku ewolucji jego działań praktycznych. Stwierdzenie posiadania kompetencji nie musi mieć charakteru *de iure* (np. poprzez certyfikacje w obszarze danej konwencji), ale poprzez potwierdzenia i osiągnięcia (zaistnienie desygnatów kwalifikacji) *de facto*.

działania, ale możliwe do uznania za użyteczne przez otoczenie (wartość dodana do zasadniczej działalności). Wówczas można go uznać nie tylko za pisarza, ale również za informatyka. To rozróżnienie jest bardzo ważnym aspektem definiującym, albowiem nie wymaga ono wykazania spełniania określonych kwalifikacji (kryteriów klasyfikacji), albowiem te są domniemane *per se* dla tworzenia nowych zasobów. Przeanalizujemy zatem dwa przypadki:

**Problem 1:**

Czy sprzedawcy komputerów w sklepie są informatykami? Dopóki nie będzie on używać przynajmniej aktywności określonych w punkcie 6, nie będzie mógł zostać uznany informatykiem. Ale gdy przekazuje wiedzę klientowi i potrafi zaprezentować działanie komputera, wówczas taki sprzedawca powinien zostać uznany za informatykiem w sensie prezentowanego uniwersalium. Ale w tym miejscu należy uwzględnić również siłę ekspresji cech ontycznych (w sensie R. Hartmana), przynależnych informatykowi, która może być zbyt niska, żeby uznać takiego sprzedawcę informatykiem. Co wówczas począć? Stąd wynika konieczność zastosowania dodatkowego kryterium aksjologicznego, wartościującego w formie *ram kwalifikacji*, aspektów certyfikacji, standaryzacji edukacyjnej, czy też innych miar mniej lub bardziej subiektywnych (skala punktowa, etc.) umożliwiających określenie danej osoby mianem „informatyk”. Ale nawet wtedy – czy będzie to równoważne zawodowi wykonywanemu „informatyk”? Kwestią subiektywną pozostaje na ile działanie powiązane jest z posiadaniem określonych kompetencji składających się na kryterium przynależności.

**Problem 2:**

Zastanówmy się teraz nad nauczycielem informatyki, który uczy w szkole. Czy w myśl powyższej definicji można go uznać informatykiem? Otóż jego działanie polega na przekazywaniu wiedzy o informatyce i jej metodach. Ale przy tym, dajmy na to, nie jest on w stanie napisać ani kawałka kodu programu ani połączyć w sieć dwóch komputerów. Definicja ogólna popada w tym miejscu w dylemat, który można rozwiązać jedynie przez uszczegółowienie zbioru cech (kwalifikacji) oraz ustanowienie kryterium oceny minimalnych wymogów formalnych stawianych osobie co do której wypowiedzany jest sąd o przynależności do kategorii informatyków.

**Problem 3**

Pewien menedżer o wykształceniu ekonomicznym został mianowany szefem działu IT w dużej firmie. Po jakimś czasie kierowany przez niego dział wykonał szereg projektów użytecznych z zakresu informatyki. Czy z tego faktu wynika, że ów dyrektor stał się automatycznie informatykiem? A kwestią otwartą pozostaje, czy zarządzając projektami uprawia zawód informatyka? W ten sposób powstał problem interdyscyplinarności spojrzenia na kwestię reorientacji zawodowej i kształcenie informatyki. Najprostszym wyjściem z sytuacji jest przyjęcie koncepcji, że nieinformatyk może pełnić zawodowo funkcje menedżera informatyki (zarządzanie projektami). To powinno zostać uznane za wykonywanie zawodu informatyka w specjalizacji zarządzanie IT. Nie można jednak w tej kwestii wnioskować, że rezultaty działania owego menedżera stanowią desygnaty ontologii „informatyk”.

Powyższe sugeruje, że ontologie „informatyk” oraz „zawód informatyka” są wzajemnie sprzężone, ale nie są sobie równoważne. Stąd wynika konieczność znalezienia różnic w uposażeniu ontycznym oraz jego wspólnej części, bo to prowadzi do uszczegółowienia konwencji KRK. Przedstawione przykłady pokazują, że na poziomie epistemologicznym nie można w sposób pewny ustalić kim jest informatyk, ani jako człowiek posiadający określony

zbiór cech, ani jako kategoria zawodowa. Konieczne jest zbudowanie kryteriów aksjologicznych wartościujących i różnicujących poziom kwalifikacji, jako zbiór cech określających zawód, stanowiących desygnaty kwalifikacji profesjonalnych.

Programy wyższych uczelni wymagają *sin equa non* ustalenia kwalifikacji, kompetencji oraz umiejętności składających się na dyplom inżyniera informatyki w określonej specjalności. Ale istnieją również inne sposoby oceny kwalifikacji, które powinny być w jakimś stopniu kompatybilne z koncepcją europejskich ram kwalifikacji. Są to certyfikacje zawodowe traktowane jako standardy przemysłowe (np. Microsoft Certified Professional, Novell Engineer, CISCO Engineer, Oracle Certified Engineer, Certification of Competency on Business Analysis (CCBA) oraz Certified Business Analysis Professional (CBAP)...). Istnieją również certyfikacje niższego rzędu (np. kursy komputerowe dedykowane, studia podyplomowe w zakresie zastosowań informatyki, etc.). Są też certyfikacje cross-dyscyplinarne w zakresie informatyki, np. ECDL czy EUCIP lub kursy MBA. To wszystko powoduje, że zaciera się kryterium aksjologiczne umożliwiające ustalenie, które desygnaty decydują o fakcie bycia informatykiem. Sprowadza się to oceny wartości i równoważności samych desygnatów (siła ekspresji cech certyfikatu) i pragmatyczności osądu, gdzie znajduje się granica uznawalności kompetencji.

Skoro udało się ustalić kwestie ontologiczne związane z uposażeniem osoby określanej jako „informatyk”, to powinno być możliwe przejście do ustaleń ontycznych i epistemologicznych związanych z definicją kategorii „zawód informatyk”. Jest to pewien byt abstrakcyjny, którego sposób bytowania w otoczeniu, jak również uposażenie ontyczne stanowi kluczowe zagadnienie definiowania ram kompetencyjnych nauczania. Aby dany byt miał swoje uzasadnienie konieczne jest zbadanie sześciu zagadnień ontologicznych jego istnienia.

- *Jak cechy zawodu informatyka odnoszą się do niego samego?*
- *Jakie cechy zawodu informatyka są najważniejsze, w odróżnieniu od przypadkowych atrybutów jemu przypisywanych?*
- *Jakie funkcje zawodu informatyka wyróżniają go jako wyizolowany byt?*
- *Co stanowi o tożsamości zawodu informatyka?*
- *Jak można uzasadnić, że zawód informatyk istnieje?*
- *Kiedy zawód informatyka przestaje istnieć, w odróżnieniu od zmiany jego profesji?*

Odpowiedzi na powyższe pytania pozwalają na ustalenie w sposób zbliżony do pewności uposażenia ontycznego „zawodu informatyka”, jego atrybutów oraz sposobu bytowania w środowisku. Stąd można przejść do kwestii epistemologicznych i metodologicznych – jak ustalić funkcjonowanie informatyka oraz zawodu informatyka w rzeczywistości gospodarczej, społecznej i naukowej. Dopiero to pozwala na budowanie kryteriów aksjologicznych czy osoba posiada ustalone kompetencje. A zatem czy określony poprzez KRK program nauczania kreuje zawodowego informatyka.

### **3 Podejście epistemologiczne**

Kwestie epistemologiczne należy rozważać z punktu widzenia określonej postawy. Należy przede wszystkim odpowiedzieć na kluczowe pytania dla przedstawionego powyżej

---

Gospodarek T., „Aspekty złożoności i filozofii nauki w zarządzaniu”, Wydawnictwo WWSZiP, Wałbrzych, 2012, str. 24-25.

bytu-uniwersalium „zawód informatyk” i określenie zbioru problemów epistemologicznych składających się na jego funkcjonalność oraz zakres wiedzy, w szczególności:

- Czym jest wiedza dotycząca zawodu informatyka (zakres)?
- Jaka jest definicja zawodu informatyka?
- Co jest podmiotem i przedmiotem, wiedzy na temat zawodu informatyka?
- Jakie są granice poznania w obszarze zawodu informatyka?
- Jakie kryterium demarkacji można przyjąć dla sądów na temat zawodu informatyka?
- Jak dotrzeć do wiedzy o zawodzie informatyka?
- Jakie kryteria przyjąć dla ocen aksjologicznych kompetencji zawodu informatyka?

### **3.1 Ujęcie konwencjonalistyczne**

Konwencja ustala zakres wiedzy profesjonalisty, którego można uznać za „informatyka”. Tym samym definiuje zbiór kryteriów pragmatycznych umożliwiających ocenę kwalifikacji zawodowych przez osoby trzecie (nie koniecznie znające się na informatyce). Ale konsekwencją przyjętej konwencji jest niespójność zakresu wiedzy konwencjonalnej i zakresem wiedzy specjalistycznej (praktycznej) wynikającej z wykonywanych *de facto* czynności. Nie sposób, bowiem, zagwarantować objęcia przez dowolną konwencję wszystkich umiejętności znanych informatyce (zwłaszcza że gwałtownie zmieniają się one w czasie). Z drugiej strony posiadanie wiedzy zupełnej z obszaru danej konwencji mija się z sensem jej posiadania wyłącznie dla określonych celów zawodowych (wykonywania czynności z zakresu obowiązków). Stąd wynika logiczny wniosek: *określenie zasobu wiedzy osoby nazwanej informatykiem de facto powinno być uzgodnione ze zdefiniowanym zakresem rdzenia wiedzy określonej przez konwencję de iure, uzupełnionej o elementy wiedzy szczegółowej, znamiennej dla wykonywanej specjalizacji zawodowej z zakresu informatyki*. To oznacza mniej więcej tyle, że informatykiem będzie można nazwać osobę posiadającą pewien ogólny zakres wiedzy określonej przez konwencję (wspólny zakres dla wszystkich specjalności) i dodatkowo posiadającą określony zakres wiedzy specjalistycznej (wynikającej z praktyki danej specjalności), umożliwiającej skuteczne wykonywanie czynności zawodowych w określonej specjalności zawodu informatyka. Stąd wyłączenie określonego zasobu wiedzy specjalistycznej może być nadrzędnym aspektem definiującym „zawód informatyka”. Zakładamy milcząco, że taki redukcjonizm jest zasadny.

Aby problem doprowadzić do poziomu funkcjonalnego zostaną przedstawione dwie konwencje, które wychodząc z różnych założeń powinny doprowadzić do porównywalnych kryteriów aksjologicznych. Są to:

1. System certyfikacji zawodu informatyka EUCIP.
2. Europejskie Ramy Kwalifikacji w zawodzie inżyniera informatyki.

Porównanie tych dwóch konwencji pozwoli na zrozumienie sposobu definiowania szczegółowych kryteriów aksjologicznych oceny kluczowych kompetencji osoby intencjonalnie uznającej się za „informatyka”, a stąd poprzez uszczegółowienie zakresów wiedzy ustalonych dla poszczególnych specjalności informatycznych określonych na zasadzie standardu *de facto*, zdefiniowanie uposażenia ontycznego bytu „zawód informatyk”.

---

W tym znaczeniu *de iure* odnosi się do formalnych ustaleń konwencji zadanych *a priori*.



## 3.2 Konwencja EUCIP

EUCIP czyli Europejski Certyfikat Zawodu Informatyka (ang. European Certification of Informatics Professionals) jest programem certyfikowania z zakresu informatyki, zawierającym wiele różnych, wyspecjalizowanych modułów kompetencyjnych. Wymogiem przystąpienia do programu certyfikacji nie jest posiadanie żadnego konkretnego stopnia naukowego. Najważniejszą cechą Certyfikatu EUCIP jest jego niezależność od konkretnych metod, rozwiązań i oprogramowania. Program Certyfikacji EUCIP dzieli się na trzy główne poziomy:

- EUCIP Core,
- EUCIP Professional,
- EUCIP IT Administrator.

Program EUCIP jest własnością Rady Europejskiego Towarzystwa Informatycznego [ang. The Council of European Professional Informatics Societies], niezależnej organizacji non-profit. Sam program certyfikacji jest zarządzany przez Organizację ECDL [ang. European Computer Driving Licence]. Certyfikacja EUCIP jest prowadzona w Polsce przez Polskie Towarzystwo Informatyczne (wyłącznie).

### 3.2.1 Zakres wiedzy z obszaru rdzenia

A: PLANOWANIE - Zastosowanie i zarządzanie systemami informatycznymi

- Zarządzanie systemami informatycznymi
- Zastosowania technologii informatycznych (TI)
- Internet i sieci w praktyce
- Zarządzanie projektami informatycznymi
- Prezentacje i techniki komunikacji
- Prawne i etyczne aspekty TI

Moduł dotyczy wiedzy na temat użycia technologii informatycznych jako platformy innowacji oraz czynnika warunkującego efektywny rozwój społeczny. Od studenta wymaga się zrozumienia organizacji biznesowej, procesów społeczno-ekonomicznych, globalnych trendów technologicznych oraz szeroko pojętej roli informatyki we wspieraniu działań innowacyjnych, optymalizacyjnych i automatyzujących. Tym samym student powinien:

- znać główne zagadnienia związane z zarządzaniem w obszarze technologii informatycznych zagadnienia wyboru właściwej technologii,
- znać zasady rozróżniania pomiędzy systemem tworzonym na zamówienie, outsourcingiem oraz adaptacją gotowych rozwiązań IT,
- umieć uzasadnić konieczność inwestycji w IT,
- umieć znaleźć informacje na temat prawnych i etycznych aspektów IT,
- umieć ocenić wagę problemu tworzenia zespołu oraz efektywnej komunikacji interpersonalnej w trakcie wprowadzania zmian w organizacji,
- rozumieć różnice pomiędzy różnorodnymi technologiami i metodami, stosowanymi w branży IT.

B: WYTWARZANIE - Pozyskanie, rozwój oraz implementacja systemów IT

- Projektowanie i implementacja systemów informatycznych
- Zarządzanie danymi i bazy danych

- Programowanie
- Interfejs użytkownika oraz pomiaru
- Projektowanie i implementacja systemów www
- Social media i wirtualizacja

Moduł obejmuje zagadnienia tradycyjnych technik projektowania, specyfikacji, implementacji, testowania i integracji systemów informatycznych. Wymaga od studenta zrozumienia cyklu życia systemu, znajomości procesów budowy SI oraz trendów rozwoju. Student powinien

- umieć zastosować różne metody i narzędzia budowy systemów informacyjnych. powinien znać zasady projektowania interfejsów użytkownika (w tym raportów, formularzy, wykresów...), stron internetowych, hipermediów
- znać zasady związane z wykorzystaniem relacyjnych baz danych i hurtowni danych oraz systemów datamining,
- posiadać podstawową wiedzę z zakresu języków zapytań (SQL) oraz podstawowych zagadnień administrowania bazami danych.
- znać zasady wykorzystania podstawowych struktur danych i algorytmów na poziomie projektowania i programowania,
- rozpoznawać role różnych języków programowania oraz konstrukcji programistycznych, potrafić oszacować kosztu utrzymywania systemu,
- umieć dokumentować i testować systemy informatyczne.

#### C: EKSPLOATACJA - Eksploatacja i utrzymanie systemów informatycznych

- Architektura systemów informatycznych i jej rola,
- Systemy operacyjne sieciowe, serwerowe i stanowiskowe,
- Sieci komputerowe i teleinformatyczne,
- Usługi w sieciach komputerowych,
- Systemy mobilne i sieci VPN,
- Zarządzanie sieciami,
- Wdrażanie i eksploatacja systemów informatycznych.

Moduł ten dotyczy sieci komputerowych LAN/WAN (w zakresie logicznym oraz fizycznym) i związanych z nimi usług komunikacyjnych infrastruktury IT, a także zagadnień utrzymywania i użytkowania tych usług. W szczególności moduł ten związany jest z pracą grupową oraz udostępnianiem wiedzy. Student powinien:

- Znać komponenty sprzętowe i architekturę komputerów oraz hardware sieci.
- Posiadać wiedzę dotyczącą systemów operacyjnych stanowiskowych, serwerowych.
- rozróżniać warstwy protokołów komunikacyjnych oraz aplikacje na nich bazujące, zarówno dla technologii przewodowych jak i bezprzewodowych.
- Znać podstawowe protokoły i standardy SNMP, POP3, i serwisy internetowe, a także związane z nimi zagadnienia bezpieczeństwa.
- Rozumieć znaczenie działań zorientowanych na klienta (SOA), w odniesieniu do zagadnień IT,
- Umieć stosować podstawowe zasady dostarczania usług IT.

Powyższe, trzy bloki programowe określają zakres wiedzy, który powinien być wspierany przez zajęcia praktyczne (laboratoria, praktyki biznesowe).

### **3.2.2 Konsekwencjonalistyczne ustalenie wiedzy specjalistycznej według EUCIP**

Europejski Certyfikat Zawodu Informatyka (konwencja) w części professional, podzielony został na szereg pojedynczych zakresów specjalizacyjnych. Ilość wydzielonych specjalizacji jest porównywalna z ilością specjalistycznych zawodów, wykonywanych aktualnie przez informatyków i poszukiwanych przez rynek pracy. Tym samym poprzez ustalenie standardu *de facto* konwencja EUCIP pozwala na ustalenie zakresów wiedzy specjalistycznej dla poszczególnych specjalności. Jest to konwencja, której intencją jest stworzenie kryteriów oceny aksjologicznej (jest informatykiem danej specjalności, czy nie jest). Oczywistym jest, że wcześniej założono, że każdy kandydat podlegający certyfikacji zawodowej w jednej z poniższych specjalności posiada kompetencje określone przez konwencję jako rdzeń wiedzy na temat informatyki.

Zawody ustalone *de facto* przez konwencję EUCIP:

1. Analityk ds. Biznesu (Business Analyst),
2. Analityk Systemów Informacyjnych (Information Systems Analyst),
3. Architekt Struktury Teleinformatycznej (Telecommunication Architect),
4. Architekt Systemów IT (IT Systems Architect),
5. Audytor Systemów Informacyjnych (Information Systems Auditor),
6. Doradca ds. Bezpieczeństwa (Security Adviser),
7. Doradca ds. Sprzedaży Produktów i Aplikacji (Sales and Application Consultant),
8. Inżynier ds. Integracji oraz Testowania Systemów (Systems Integration and Testing Engineer),
9. Inżynier Systemów Crossowych (X-Systems Engineer),
10. Kierownik Biura Obsługi (Help Desk Supervisor),
11. Kierownik Projektów Informatycznych (Information Systems Project Manager),
12. Konsultant ds. Logistyki i Automatykacji (Logistics and Automation Consultant),
13. Konsultant Rozwiązań Biznesowych (Enterprise Solutions Consultant),
14. Menedżer ds. Baz Danych (Database Manager),
15. Menedżer ds. Danych i Konfiguracji (Data Centre and Configuration Manager),
16. Menedżer ds. Kontaktów z Klientami (Client Manager),
17. Menedżer ds. Sieci Komputerowych (Network Manager),
18. Menedżer ds. Systemów Informacyjnych (Information Systems Manager),
19. Projektant Oprogramowania (Software Developer),
20. Specjalista ds. Internetu i Technologii Multimedialnych (Web and Multimedia Master),
21. Szkoleniowiec IT (IT Trainer).

Tym samym możliwe jest zbudowanie obszaru wiedzy, pozwalającej na ustalenie zawodu informatyka w danej specjalności.

### **3.3 Konwencja europejskich (krajowych) ram kwalifikacji**

Konwencja ta służy przede wszystkim ustalaniu *a priori* poziomu wiedzy oraz kompetencji kluczowych informatyka. Przy tym możliwe jest ustalenie takich ram dla określonych specjalności w sposób bardzo elastyczny. Jest to ujęcie intencjonalne, ponieważ nie definiuje żadnego uposażenia ontycznego dla bytu „zawód informatyka”. Stąd wynika

między innymi problem epistemologiczny jak pogodzić poprzez stworzenie spójnego kryterium aksjologicznego dwa rodzaje konwencji: certyfikacje zawodowe (jako konsekwencjalistyczne określenie cech *a posteriori* informatyka) oraz krajowe ramy kwalifikacji (jako intencjonalne definiowanie cech *a priori* informatyka). Ponadto powstaje kwestia, czy na podstawie systemu ram kwalifikacji ustanowionego *de iure* można wypowiadać się w sposób pewny o uposażeniu ontycznym zawodu informatyka.

Program kształcenia informatyka, zgodnie z konwencją krajowych ram kwalifikacji musi być opracowany w oparciu o obowiązujące przepisy określone w:

- a) Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym
- b) Rozporządzeniu Ministra Nauki Szkolnictwa Wyższego z dn. 5 października 2011r. w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia
- c) Rozporządzeniu Ministra Nauki Szkolnictwa Wyższego z dn. 2 listopada 2011r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego
- d) Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 września 2011r. w sprawie warunków i trybu przenoszenia zajęć zaliczonych przez studenta.

Opis zakładanych efektów kształcenia na poziomie studiów pierwszego stopnia (inżynierskie) o profilu praktycznym w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych uwzględnia efekty kształcenia właściwe dla danego kierunku studiów, poziomu i profilu kształcenia. Z mocy prawa ustalono różnorodny poziom kompetencji, w tym kompetencji inżynierskich dla różnych dziedzin wiedzy (nie tylko nauk technicznych). Przyjęto przy tym istnienie profilu ogólnoakademickiego oraz profilu praktycznego. Dozwolono przy tym określonego poziomu swobody kształtowania siatki godzin oraz układu przedmiotowego nauczania, ograniczając wynik do sprawdzenia posiadania określonych *de iure* kompetencji. Sposób tego sprawdzenia oraz kryterium minimum nie zostały sprecyzowane i w związku z tym pojawił się problem równoważności poziomu kształcenia. Różne uczelnie mogą bowiem w różny sposób potwierdzać nabycie kwalifikacji. Niestety ta niejednoznaczność aksjologiczna powoduje brak standaryzacji charakterystycznej dla certyfikacji zawodowych ustalanych w sposób normatywny albo w formie standardu przemysłowego. Za to zyskujemy elastyczne narzędzie kształtowania zakresu kwalifikacji zawodowych. Tym samym informatyk oceniany na podstawie krajowych ram kwalifikacji może posiadać znacząco większy zakres wiedzy i umiejętności od tego, który został uznany informatykiem na podstawie innej konwencji (np. EUCIP).

### 3.3.1 Jak działa konwencja KRK

Określono ramy kwalifikacji inżyniera informatyka *de iure*. Epistemolog zna uposażenie ontyczne dla bytu „inżynier informatyk” *de facto*. Może na tej podstawie zbudować zbiór cech, umiejętności oraz kwalifikacji dla informatyka. Ten zbiór stanowi uposażenie ontyczne bytu „informatyk”, a jednocześnie uprawnia do przeniesienia związanych z tym kwalifikacji na uposażenie bytu „zawód informatyka”. Tym samym konwencja KRK połączona z konwencją EUCIP pozwala na dobre przybliżenie definicji kategorii „zawód informatyka”.

W kolejnym kroku metodolog ustala zbiór przedmiotów nauczania, które pozwalają nabyć kwalifikacje standardu *de iure*. Dla każdego z przedmiotów ustala on intencjonalnie zakres kwalifikacji nabywanych, odnosząc je do kwalifikacji standardu KRK. W ten sposób

relacja od szczegółowego kryterium do kryterium ogólnego jest w sposób logiczny ustalona. Ten układ relacyjny staje się podstawą tworzenia karty przedmiotu. Ze zbioru kart przedmiotu można wygenerować matrycę kompetencji, a następnie powiązać ją z siatką godzin. W ten sposób konwencja pozwala na ustalenie zakresu definiującego wiedzę o „zawodzie informatyka”.

### 3.3.2 Przykład realizacji

Przykładem relacji w konwencji KRK będzie układ siatki godzin studiów inżynierskich w zakresie informatyki. Punktem wyjścia będzie zbiór kwalifikacji z rozporządzenia.

Tabela 1 Przykładowy układ kompetencji *de iure* dla systemu kształcenia inżyniera informatyka

| Profil ogólnoakademicki |  | Profil praktyczny |   |
|-------------------------|--|-------------------|---|
| Wiedza                  |  |                   |   |
| InzA_W01                | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych  | InzP_W01          | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych   |
| InzA_W02                | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu informatyki | InzP_W02          | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu informatyki |
|                         |  | InzP_W03          | ma podstawową wiedzę w zakresie utrzymania obiektów i systemów nformatyki   |
| .....                   |  |                   |   |
| Umiejętności            |  |                   |   |
| InzA_U01                | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | InzP_U01          | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  |
| InzA_U02                | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne           | InzP_U04          | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich   |
| .....                   |  |                   |   |
| Kompetencje społeczne   |  |                   |   |
| InzA_K01                | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki   | InzP_K02          | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy   |

Objaśnienie oznaczeń:

Inz — efekty kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich

A — profil ogólnoakademicki

P — profil praktyczny

W — kategoria wiedzy

U — kategoria umiejętności

K — kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne — numer efektu kształcenia

Rozporządzenie Dz. U. Nr 253, Poz. 1520, str. 14777 określa wszystkie aspekty kompetencji. Dla celów prezentacji wybrano niektóre z nich.

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
|          | działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje |  |  |
| InzA_K02 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy  |  |  |

Przyjmijmy, że teraz powinien powstać układ przedmiotów, które muszą prowadzić do uzyskania profilu „inżynier informatyk” o specjalności X. Konieczna jest wewnętrzna konwencja, umożliwiająca zdefiniowanie kompetencji odpowiadających tym z konwencji KRK. To właśnie jest matryca kwalifikacji.

Tabela 2 Przykładowa tabela kompetencji inżyniera informatyka (konwencja wewnętrzna)

| Symbol efektów kształcenia na kierunku Informatyka | Opis efektów kształcenia dla absolwenta studiów pierwszego stopnia na kierunku Informatyka inżynierska  | Odniesienie do symbolu efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych, społecznych z Rozporządzenia Dz. U. Nr 253, Poz. 1520 |
|--|---|---|
| <b>WIEDZA</b>                                      |   |   |
| K_W01  | ma podstawową wiedzę w zakresie algebry, geometrii analitycznej i analizy matematycznej, konieczną do zrozumienia i rozwiązywania prostych informatycznych zadań ekonomiczno-inżynierskich;                       | T1P_W01   |
| K_W04  | ma wiedzę w zakresie finansów i informatycznych systemów finansowych;   | T1P_W02, T1P_W04, T1P_W08, S1P_W07; InzA_W01; InzA_W02; InzA_W03; InzP_W01; InzP_W03; InzP_W04                                  |
| K_W06  | ma podstawową wiedzę w zakresie technologii informacyjnych;   | T1P_W04, T1P_W07, T1P_W08, InzA_W01; InzA_W02; InzA_W03; InzP_W01; InzP_W03; InzP_W06   |
| K_W09  | ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw programowania, zna podstawowe konstrukcje programistyczne, zasady implementacji algorytmów w językach programowania oraz metody oceny i testowania poprawności programów; | T1P_W06, T1P_W07, InzA_W01; InzA_W02; InzA_W04; InzA_W05; InzP_W01; InzP_W02; InzP_W03; InzP_W04; InzP_W06                      |
| K_W10  | ma podstawową wiedzę w zakresie struktur danych, obejmującą podstawowe struktury danych i ich implementację;  | T1P_W06, T1P_W07, InzA_W02; InzA_W05; InzP_W01; InzP_W02; InzP_W03; InzP_W04;   |

|                     |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|
| K_W12               | ma podstawową wiedzę w zakresie systemów baz danych;   | T1P_W06,<br>InzA_W02;<br>InzP_W01;<br>InzP_W03; InzP_W04   | T1P_W07,<br>InzA_W05;<br>InzP_W02;   |
| K_W14               | ma wiedzę w zakresie informatycznych systemów zarządzania procesami biznesowymi;   | T1P_W04,<br>InzA_W02;<br>InzA_W05;<br>InzP_W02;<br>InzP_W04; InzP_W06                            | S1P_W06,<br>InzA_W03;<br>InzP_W01;<br>InzP_W03;                                      |
| K_W16               | ma podstawową wiedzę dotyczącą teorii sztucznej inteligencji i algorytmów, wykorzystywanych do komputerowej analizy danych biznesowych;  | T1P_W03,<br>T1P_W07;<br>InzA_W03;<br>InzP_W04; InzP_W06  | T1P_W04,<br>InzA_W02;<br>InzP_W02;   |
| K_W17               | ma podstawową wiedzę w zakresie działania systemów teleinformatycznych oraz architektury sieci komputerowych;  | T1P_W03,<br>T1P_W05,<br>InzA_W02;<br>InzP_W01;<br>InzP_W03; InzP_W04                             | T1P_W04,<br>T1P_W07<br>InzA_W05;<br>InzP_W02;  |
| K_W20               | ma podstawową wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i ochrony w systemach biznesowych;  | T1P_W02,<br>T1P_W07,<br>S1P_W10;<br>InzA_W04;<br>InzP_W01;<br>InzP_W03;<br>InzP_W05; InzP_W06    | T1P_W04,<br>T1P_W10,<br>InzA_W02;<br>InzA_W05;<br>InzP_W02;<br>InzP_W04;             |
| K_W21               | ma podstawową wiedzę w zakresie integracji systemów informatycznych zarządzania;   | T1P_W03,<br>T1P_W05,<br>S1P_W10,<br>InzA_W02;<br>InzA_W05;<br>InzP_W02;<br>InzP_W04;<br>InzP_W06 | T1P_W04,<br>T1P_W07,<br>InzP_05;<br>InzA_W04;<br>InzP_W01;<br>InzP_W03;<br>InzP_W05; |
| K_W24               | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych Informatyki  | InzA_W01; InzP_W01   |  |
| <b>UMIĘJĘTNOŚCI</b> |  |  |  |
| K_U01               | ma umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej oraz korzystania z informatycznych pakietów analizy i statystyki matematycznej;                                     | T1P_U02,<br>InzP_U01,<br>InzP_U04; InzP_U02;   | T1P_U09,<br>InzA_U04;  |
| K_U02               | ma umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk, tworzenia i weryfikacji modeli świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów; | T1P_U08,<br>InzA_U05;<br>InzA_U08;<br>InzP_U02, InzP_U03   | T1P_U13,<br>InzA_U06;<br>InzP_U01;   |
| K_U07               | ma umiejętność kształcenia ustawicznego i ciągłego rozwoju zawodowego oraz umiejętność wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych do rozwiązywania problemów;      | T1P_U05,<br>S1P_U09,<br>InzP_U06,<br>InzP_U08  | T1P_U19,<br>S1P_U10,<br>InzP_U07;  |

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
| K_U08 | ma umiejętność wdrażania systemów multimedialnych oraz potrafi zarządzać danymi multimedialnymi w organizacji;   | T1P_U01,<br>T1P_U18,<br>InzP_U03;<br>InzP_U10;<br>InzP_U12                            | T1P_U17,<br>InzP_U01;<br>InzP_U08;<br>InzP_U11;                           |
| K_U09 | ma umiejętność posługiwania się sprzętem multimedialnym, tworzenia prezentacji multimedialnych, wizualizacji wyników ekonomicznych, potrafi swobodnie funkcjonować w sferach komunikacji multimedialnej; | T1P_U02,<br>T1P_U06,<br>InzP_U08;<br>InzP_U11; InzP_U12                               | T1P_U03,<br>InzP_U07,<br>InzP_U10;  |
| K_U10 | ma umiejętność czytania ze zrozumieniem programów zapisanych w języku programowania jak również tworzenia i testowania prostych programów komputerowych;   | T1P_U15,<br>InzP_U08; InzP_U11  | T1P_U19,  |
| K_U11 | ma umiejętność konstruowania algorytmów komputerowych, wykonania analizy złożoności algorytmów, a także zaprojektowania schematu relacyjnej bazy danych;   | T1P_U08,<br>T1P_U10,<br>InzP_U01;<br>InzP_U10;<br>InzP_U12                            | T1P_U09,<br>T1P_U14;<br>InzP_U08;<br>InzP_U11;                            |
| K_U12 | ma umiejętność implementacji i korzystania z systemów wspomagania decyzji oraz metod zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie;   | T1P_U13,<br>InzP_U01;<br>InzP_U06;<br>InzP_U11;<br>InzP_U11                           | T1P_U14,<br>InzP_U03;<br>InzP_U07;<br>InzP_U09;                           |
| K_U13 | ma umiejętność instalowania prostej sieci, umie korzystać z kluczy i pakietów kryptograficznych, potrafi budować proste, interakcyjne aplikacje internetowe, działające w oparciu o bazę danych;         | T1P_U14,<br>T1P_U16,<br>InzP_U04;<br>InzP_U06;<br>InzP_U08;<br>InzP_U10;<br>InzP_U12; | T1P_U15,<br>InzP_U03;<br>InzP_U05;<br>InzP_U07;<br>InzP_U09;<br>InzP_U11; |
| K_U16 | potrafi stosować zasady funkcjonowania gospodarki elektronicznej, a w szczególności technologie teleinformacyjne, ma świadomość zagrożeń i umiejętność zachowania bezpieczeństwa;                        | T1P_U13,<br>InzP_U06;<br>InzP_U09;<br>InzP_U11; InzP_U12                              | InzP_U03;<br>InzP_U07;<br>InzP_U10;                                       |
| K_U17 | potrafi identyfikować procesy biznesowe w organizacji oraz ma umiejętność implementacji i administrowania systemami zarządzania procesami biznesowymi;   | T1P_U09,<br>T1P_U16,<br>InzP_U06;<br>InzP_U09;<br>InzP_U11; InzP_U12                  | S1P_U02,<br>InzP_U03;<br>InzP_U07;<br>InzP_U10;                           |
| K_U18 | ma umiejętność zaprojektowania prostych dokumentów do wymiany danych w formacie XML i przeprowadzenia walidacji tych dokumentów;   | T1P_U16;<br>InzP_U08;<br>InzP_U10;<br>InP_U12.  | InzP_U03;<br>InzP_U09;<br>InzP_U11;                                       |
| K_U21 | potrafi przygotować w języku polskim i angielskim dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować raport prezentujący zrealizowane zadanie;                                    | T1P_U03,<br>T1P_U07,<br>S1P_U09;<br>InP_U12.  | T1P_U04,<br>S1P_U10,<br>InzP_U11;   |



| KOMPETENCJE SPOŁECZNE |   |  |
|-----------------------|---|--|
| K_K05                 | umie identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu informatyka;                       | T1P_K05; InzA_K01;<br>InzA_K02; InzP_K02 |
| K_K06                 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;  | T1P_K06, InzP_K02                        |
| K_K07                 | ma świadomość skutków pozatechnicznych swojej działalności;   | T1P_K02, InzP_K01                        |
| K_K09                 | potrafi w sposób komunikatywny przedstawiać i wyjaśniać osiągnięcia informatyki szerokiemu gronu odbiorców. | T1P_K07; InzA_K01;<br>InzP_K01           |

Na podstawie danych z tabeli 2 można przystąpić dopiero do tworzenia siatki godzin przedmiotów, która pozwoli nabyć kompetencji pożądaných.

### 3.3.3 Karta przedmiotu

Jest to metodyczne ustalenie szczegółowej tematyki treści nauczania oraz kryteriów oceny nabytych umiejętności, wymaganych od zdefiniowanego w konwencji KRK zakresu wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych.

Tabela 3 Przykładowa karta przedmiotu w ramach siatki godzin studiów informatycznych

| Klub Kształcenia Informatyków                   |   |                          |  |                                       |   |
|---|---|--------------------------|--|---------------------------------------|---|
| KARTA PRZEDMIOTU                                |   |                          |  |                                       |   |
| Stopień studiów:                                |   |                          |  |                                       |   |
| Profil praktyczny - inżynierskie                |   |                          |  |                                       |   |
| Kierunek studiów:<br><br>Informatyka w biznesie | Semestr: 7                                    |                          | Kod przedmiotu: IB_SEC   |                                       |   |
|   | Status przedmiotu: Do wyboru                  |                          |  |                                       |   |
|   | Forma studiów: Stacjonarne lub Niestacjonarne |                          |  |                                       |   |
|   | Język wykładowy: polski                       |                          |  |                                       |   |
|   | Forma zajęć/<br>liczba godzin                 | Forma zaliczenia         | Punkty ECTS  |                                       |   |
| Nazwa przedmiotu:<br><br>Systemy e-commerce     | Laboratorium<br>16 h                          | Kolokwium/<br>Projekt IT | Ogółem dla przedmiotu  |                                       | 2 |
|   |   |                          | Punkty za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego w tym: | za zajęcia wykładowe                  | 0 |
|   |   |                          |  | z ćwiczeń, projektów lub laboratoriów | 1 |
|   |   |                          | Punkty ECTS za pracę własną studenta   |                                       | 1 |

| <b>Koordynator przedmiotu:</b>   |   |  |
|--|---|--|
| <b>Prowadzący przedmiot:</b>   |   |  |
| <b>1. Wymagania wstępne:</b>   |   |  |
| 1. Znajomość praktycznego korzystania ze sklepu elektronicznego lub serwisów Allegro, eBay.<br>2. Znajomość procesu dokonywania zakupów na odległość<br>3. Umiejętność skonfigurowania i zarządzania kontem użytkownika w serwisie Allegro.<br>4. Rozumienie systemów CRM oraz CMS.  |   |  |
| <b>2. Założenia i cele kształcenia:</b>  |   |  |
| 1. Wirtualizacja procesów handlu.<br>2. Struktura systemu e-commerce.<br>3. Systemy zintegrowane e-commerce (Magento, ZenCart)<br>5. Poznanie struktury usług sieciowych związanych z e-commerce<br>6. Uwiadomienie zagrożeń oraz systemów zabezpieczających w strukturze e-bankingu.<br>7. Praktyczne zarządzanie panelem administratora systemu ZenCart. |   |  |
| <b>3. Szczegółowe efekty kształcenia modułu / przedmiotu:</b>  |   |  |
|  |   |  |
| <b>Kod efektu</b>  | <b>Nazwa efektu kształcenia</b>                                 | <b>Odniesienie do efektów kształcenia programu studiów (matrycy kompetencji)</b> |
| <b>WIEDZA</b>  |   |  |
| W01  | Zna – systemy e-commerce oraz ich zasady funkcjonalne           | K_W04; K_W06;<br>K_W18; K_W19;<br>K_W20  |
| W02  | Definiuje – strukturę systemu zintegrowanego e-commerce         | K_W04; K_W06;<br>K_W18; K_W19;<br>K_W20  |
| W03  | Objasnia – strukturę usług sieciowych e-commerce                | K_W04; K_W06;<br>K_W18; K_W19;<br>K_W20  |
| W04  | Identyfikuje – warstwy logiczne i bazy danych                   | K_W04; K_W06;<br>K_W18; K_W19;<br>K_W20  |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>  |   |  |
| U01  | Instaluje i konfiguruje zintegrowany system e-commerce          | K_U13; K_U16   |
| U02  | Projektuje – strukturę modułów (płatności, transport...)        | K_U13; K_U16   |
| U03  | Opracowuje – instrukcję posługiwania się systemem zintegrowanym | K_U13; K_U16   |
| U04  | Zarządza panelem administracyjnym ZenCart lub Magento           | K_U13; K_U16   |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE |  |              |
|-----------------------|--|--------------|
| K01                   | Jest świadomy – zalet i wad dostępnych systemów e-commerce na rynku i konieczności stałego monitorowania nowych rozwiązań. | K_K07; K_K08 |
| K02                   | Wykazuje aktywność – w procesach implementacji e-commerce oraz wirtualizacji biznesu                                       | K_K07; K_K08 |
| K03                   | Jest uwrażliwiony na - zagrożenia w technologii e-commerce   | K_K07; K_K08 |

#### 4. Szczegółowy program zajęć:

| Nr | Treści programowe  | Efekty kształcenia przedmiotu                         |
|----|--|---|
| 1  | Podstawy prawne, organizacyjne oraz strukturalne e-commerce  | W01; W02; U02; K01                                    |
| 2  | Wirtualizacja handlu i procesów sprzedaży  | W01; W02; U01; U02; K01; K03                          |
| 3  | Relacje e-commerce (interfejsy, struktury danych, warstwy logiczne)  | W01; W02; W03; W04; U01; U02; U03 K01; K03            |
| 4  | Struktura relacyjna zintegrowanego systemu ecommerce oparta na architekturze portalu korporacyjnego (Zend, Word Press, Joomla) | W01; W02; W03; W04; U01; U02; U03; K01; K03           |
| 5  | System zintegrowany e-Commerce ZenCart oraz Magento  | W01; W02; W03; W04; U01; U04; K01; K02; K03           |
| 6  | Zagrożenie i sposoby zabezpieczania w e-commerce   | W01; W02; W04; K03                                    |
| 7  | Wdrożenie systemu e-commerce   | W01; W02; W03; W04; U01; U02; U03; U04; K01; K02; K03 |
| 8  | Zarządzanie zintegrowanym system e-commerce  | W04; U01; U02; U03; U04; K01; K02; K03                |

#### 5. Metody dydaktyczne:

1. Użycie online systemów ZenCart oraz Magento w czasie wykładu
2. Instrukcje obsługi systemów, dostępne na stronach www gestorów (ZenCart i Magento)
3. Przeźrocza poglądowe
4. Bazy danych przykładowe

#### 6. Praca indywidualna studenta:

|   |                           |                     |                       |         |
|---|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Założenie e-sklepu (platforma open source) i konfiguracja</li> <li>2. Uruchomienie przykładowej aplikacji na serwerze wirtualnym, z usługą MySQL</li> <li>3. Wykorzystanie informacji dostępnych na stronach www</li> </ol>   |                           |                     |                       |         |
| <b>7. Literatura obowiązkowa / podstawowa:</b>  |                           |                     |                       |         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L.Ullman, E-commerce. Genialnie proste tworzenie serwisów w PHP i MySQL, Helion Gliwice, 2012,</li> <li>2. Biblia e-Biznesu; opr. zbiorowe, Helion, Gliwice, 2013,</li> <li>3. Maciej Dutko, E-biznes. Poradnik praktyka, Wyd. II, Helion, Gliwice, 2013,</li> </ol>                              |                           |                     |                       |         |
| <b>8. Literatura uzupełniająca (w tym inne pomoce naukowe, artykuły naukowe, oprogramowanie, itp.)</b>  |                           |                     |                       |         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrukcje obsługi ZenCart (ze strony www)</li> <li>2. Instrukcje obsługi Magento (ze strony www)</li> <li>3. Oprogramowanie ZenCart (spolszczone wydanie 1.3.8 lub nowsze)</li> <li>4. Oprogramowanie Magento (spolszczone wydanie 1.0)</li> <li>5. Serwer wirtualny z serwisem MySQL</li> </ol> |                           |                     |                       |         |
| <b>9. Sposób zaliczenia:</b>  |                           |                     |                       |         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca polegająca na zainstalowaniu i skonfigurowaniu przykładowego sklepu na platformie ZenCart albo Magento wykorzystując serwer wirtualny z usługą MySQL.</li> <li>2. Kolokwium</li> </ol>  |                           |                     |                       |         |
| <b>10. Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów kształcenia:</b>  |                           |                     |                       |         |
|   | <b>Metoda sprawdzenia</b> |                     |                       |         |
| <b>Efekt kształcenia</b>  | Opracowanie indywidualne  | Opracowanie grupowe | Zaliczenie praktyczne | Egzamin |
| W01   |                           |                     |                       | X       |
| W02   |                           |                     |                       | X       |
| W03   |                           |                     |                       | X       |
| W04   |                           |                     |                       | X       |
| U01   | X                         |                     |                       |         |
| U02   | X                         |                     |                       |         |
| U03   | X                         |                     |                       |         |
| U04   | X                         |                     |                       |         |
| K01   |                           |                     |                       | X       |
| K02   | X                         |                     |                       |         |
| K03   |                           |                     |                       | X       |

Tabela 3 dopełnia w konwencji KRK brakującego elementu – kryterium posiadania określonych kompetencji. Przebija tu wyraźnie subiektywizm wyboru treści szczegółowych, jak również form sprawdzania umiejętności. Tym samym ujęcie konwencjonalistyczne w

prezentowanej postaci nie pozwala na standaryzację, jak również nie wnosi wiedzy pewnej o cechach ontycznych zawodu informatyka. Ów subiektywizm kryteriów ma jednak zaletę – pozwala plastycznie formować zakresy kompetencyjne w obrębie specjalizacji zawodowych.

Dysponując zbiorem kart przedmiotów można finalnie wykonać matrycę efektów kształcenia, gdzie każdy element kwalifikacji znajduje odzwierciedlenie wśród przedmiotów siatki godzin. Ten element konwencji nie wpływa na określenie kompetencji zawodu informatyka, dlatego zostanie pominięty.

## 4 Wnioski

Ujęcie epistemologiczne definiowania zawodu informatyka umożliwia dobrą analizę problematyki wskazując drogę metodologiczną rozwiązania luki wiedzy pomiędzy intencjonalnym a konsekwencjalnym podejściem do kryteriów oceny kompetencji. Szczególnie użyteczne jest podejście konwencjonalistyczne, umożliwiające ustalenie ram kwalifikacji przynależnych zawodowcowi informatykowi. Zasadniczym pytaniem jest kwestia: czy uposażenie ontyczne „informatyka”, może być przenoszone na uniwersalium „zawód informatyka”. Tu nie ma jednoznacznej odpowiedzi i należy przyjąć pragmatyczne rozwiązanie, że dobra konwencja stanowi wystarczające narzędzie relacji.

Spośród licznych konwencji, sprowadzających się do certyfikacji zawodowych w danej specjalności zawodu informatyka, na szczególną uwagę zasługują dwie: certyfikat EUCIP oraz konwencja Krajowych Ram Kwalifikacji stanowiąca akt normatywny *de iure*. EUCIP pozwala na zdefiniowanie kryterium kwalifikacji określonej specjalności zawodowej, wprowadzając przy tym ontologie stanowiące specjalności zawodowe w zawodzie informatyka. KRK pozwala na zbudowanie elastycznych kryteriów oceny posiadania określonych kwalifikacji, abstrahując od specjalności zawodowych. Zastosowanie obu metod jest możliwe, co prowadzi do spójnego modelu metodologicznego tworzenia relacji pomiędzy zawodem informatyka a informatykiem.

Aby w pełni uzyskać definicję zawodu informatyka, a dokładniej poszczególnych specjalności jako bytów samodzielnych konieczne jest określenie uposażenia ontycznego dla każdej specjalności, a następnie ustalenie zakresu wiedzy związanej z daną cechą. Są to odpowiedzi na pytania ze strony 7. Udzielenie jak najlepszych odpowiedzi pozwala na definicję zakresu wiedzy oraz kompetencji. Te następnie mogą być ustalane przez konwencję KRK. Jest to ujęcie epistemologiczne, dla którego konwencja umożliwia zbudowanie kryteriów oceny posiadania kwalifikacji. Zaproponowana metoda jest uniwersalna i pozwala na niezależność postawy epistemologicznej przy definiowaniu cech ontycznych.