

Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku

Bogusław Pinkiewicz

Studia Podyplomowe

*Kierunek studiów: **Tester Oprogramowania***

**ANALIZA POSTRZEGANIA ZAPEWNIANIA JAKOŚCI
I TESTOWANIA PRZEZ KLIENTÓW PUBLICZNYCH**

Praca dyplomowa
Wykonana pod kierunkiem
mgr. inż. Macieja Chmielarza

Gdańsk 2016

"Artykuł autorstwa Bogusława Pinkiewicza to praca dyplomowa napisana na studiach podyplomowych w Wyższej Szkole Bankowej w Gdańsku pod kierunkiem Macieja Chmielarza. Powstanie pracy wsparło Stowarzyszenie Jakości Systemów Informatycznych w ramach programu Akademia SJSI"

Spis treści

Wstęp	3
1 Rozdział Zamówienia publiczne – zasady opisu i wyboru.....	4
1.1 Zamówienie publiczne - definicja.....	4
1.2 Postępowanie	5
1.3 Jakość w wyborze najkorzystniejszej oferty	9
2 Rozdział Testowanie oprogramowania jako element zapewnienia jakości	11
2.1 Testowanie	11
2.2 Kontrola jakości.....	11
2.3 Związek testowania z zarządzaniem jakością	12
2.4 Testowanie a SIWZ	12
3 Rozdział TED jako źródło danych nt. zamówień publicznych	14
3.1 Struktura TED.....	14
3.2 Wyszukiwarka	15
4 Rozdział Analiza danych z TED	16
4.1 Dane zawarte w ogłoszeniach.....	16
4.2 Zapytania.....	16
Wnioski - zakończenie	26
Bibliografia	28
Źródła internetowe	29
Spis ilustracji	31
Spis tabel.....	31

Wstęp

Duża rola sektora publicznego w gospodarce narodowej pociąga za sobą ciągłą troskę o efektywne zarządzanie inwestycjami finansowanymi z pieniędzy podatników.

W niniejszej pracy poddane zostały analizie ogłoszenia o zamówieniach publicznych z branży informatycznej zamieszczone w internetowym Suplemencie do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej. Zbadano je pod kątem informacji nt. testowania zamówionych produktów.

W pierwszej części niniejszej pracy zawarta jest krótka charakterystyka procesu zamówień publicznych i znaczenia testowania w procesie zapewnienia jakości. Następnie opisane zostały funkcjonalności strony internetowej Suplementu do Dziennika Urzędowego UE pod kątem możliwości pozyskania danych. W rozdziale czwartym dokonano analizy ogłoszeń z wykorzystaniem wyszukiwarki stosującej „wspólny język zapytań” – CCL.

1 Rozdział

Zamówienia publiczne – zasady opisu i wyboru

Podmioty publiczne, czyli m. in. jednostki samorządu terytorialnego lub administracji rządowej, występują w obrocie gospodarczym również jako nabywcy towarów i usług. W tym celu zawierają z innymi przedsiębiorcami umowy.

1.1 Zamówienie publiczne - definicja

Sposób zawierania umów podmiotów publicznych z przedsiębiorcami reguluje ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r., Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907), która jest implementacją do prawa polskiego przepisów odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej¹.

Najważniejsze dyrektywy UE dotyczące zamówień publicznych koordynują procedury udzielania zamówień w trzech sektorach:

- sektorze publicznym – dyrektywa klasyczna (2004/18/WE)²
- sektorze użyteczności publicznej – dyrektywa sektorowa (2004/17/WE)³
- sektorze obronności i bezpieczeństwa – dyrektywa obronna (2009/81/WE)⁴

Przepis ten określa zasady i tryb udzielania zamówień publicznych, środki ochrony prawnej, kontrolę udzielania zamówień publicznych oraz organy właściwe w sprawach uregulowanych w ustawie.

Znajduje się tam definicja zamówienia publicznego jako **umowy odpłatnej zawieranej między zamawiającym a wykonawcą, których przedmiotem są usługi, dostawy lub roboty budowlane.**

¹ Prawo Zamówień Publicznych - Regulacje, Oficjalna Strona Urzędu Zamówień Publicznych, <https://www.uzp.gov.pl/strona-glowna> - dostęp maj 2016.

² Dyrektywa 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 31 marca 2004 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i Usługi (Dz.U. L 134 z 30 kwietnia 2004 r.).

³ Dyrektywa 2004/17/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 31 marca 2004 r. koordynująca procedury udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych (Dz.U. L 134 z 30 kwietnia 2004 r.).

⁴ Dyrektywa 2009/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 13 lipca 2009 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania niektórych zamówień na roboty budowlane, dostawy i usługi przez instytucje lub podmioty zamawiające w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa i zmieniająca dyrektywy 2004/17/W i 2004/18/WE

Zamawiającym jest osoba fizyczna, prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej obowiązana do stosowania ustawy Prawo zamówień publicznych. Natomiast przez wykonawcę należy rozumieć osobę fizyczną, prawną bądź jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego.

1.2 Postępowanie

Ustawa definiuje pojęcie postępowania o udzielenie zamówienia. Proces ten realizuje się przez publiczne ogłoszenie o zamówieniu lub przesłanie zaproszenia do składania ofert albo przesłanie zaproszenia do negocjacji w celu dokonania wyboru oferty wykonawcy, z którym zostanie zawarta umowa w sprawie zamówienia publicznego, lub – w przypadku trybu zamówienia z wolnej ręki – wynegocjowania postanowień takiej umowy.⁵

Ustawa wskazuje, do których podmiotów udzielających zamówienia publiczne stosuje się jej przepisy. Są to np.:

- jednostki sektora finansów publicznych w rozumieniu przepisów o finansach publicznych;
- państwowe jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej czy
- podmioty, z którymi zawarto umowę koncesji na roboty budowlane na podstawie ustawy o koncesji na roboty budowlane lub usługi, w zakresie, w jakim udzielają zamówienia w celu jej wykonania.

1.2.1 Zasady postępowania

Ustawa Prawo zamówień publicznych dokonuje w art. 7-10 wyartykułowania zasad udzielania zamówień. Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego jest jawne (są wyjątki określone w ustawie) i, co do zasady, prowadzi się je z zachowaniem formy pisemnej oraz w języku polskim. Powinno być ono przygotowane i przeprowadzone przez zamawiającego tak, by zapewnić zachowanie uczciwej konkurencji oraz równe traktowanie wykonawców.⁶

⁵ Saja-Żwirkowska K., *Zamówienia publiczne w 3 krokach*, Warszawa 2013. s.14

⁶ Ziarniak I., *Zamówienia publiczne na dostawy i usługi informatyczne*, PRESSCOM, Wrocław 2009 s. 11

Podstawowym trybem udzielenia zamówienia publicznego jest przetarg. Zamawiający powinien zatem stosować te tryby zawsze, poza wyjątkami przewidzianymi w ustawie, wtedy stosuje się tryb bezprzetargowy.

Ogłoszenia o przetargach zamieszcza się w Biuletynie Zamówień Publicznych udostępnianym na stronach portalu internetowego Urzędu Zamówień Publicznych i publikuje się w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej.

1.2.2 Opis przedmiotu zamówienia

Każde zamówienie jest opisane w Przedmiocie Opisu Zamówienia (OPZ), który wchodzi w skład Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

Przedmiot zamówienia określa wszystkie wymagania i okoliczności mogące mieć wpływ na sporządzenie oferty. Przedmiotu zamówienia nie można opisywać w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję. Przedmiotu zamówienia nie można opisywać przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia i zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, wtedy wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”.⁷

1.2.3 SIWZ

Specyfikacja istotnych warunków zamówienia zawiera co najmniej:⁸

- nazwę (firmę) oraz adres zamawiającego;
- tryb udzielenia zamówienia;
- opis przedmiotu zamówienia;
- termin wykonania zamówienia;
- warunki udziału w postępowaniu oraz opis sposobu dokonywania oceny spełniania tych warunków (Zmiany wprowadzone ustawą z dnia 5 listopada 2009 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz ustawy o kosztach sądowych w sprawach cywilnych
- wykaz oświadczeń lub dokumentów, jakie mają dostarczyć wykonawcy w celu potwierdzenia spełniania warunków udziału w postępowaniu;

⁷ Saja-Żwirkowska K., Zamówienia publiczne w 3 krokach, Warszawa 2013. s.29

⁸ Ziarniak I., Zamówienia publiczne na dostawy i usługi informatyczne, PRESSCOM, Wrocław 2009 s. 51

- informacje o sposobie porozumiewania się zamawiającego z wykonawcami oraz przekazywania oświadczeń lub dokumentów, a także wskazanie osób uprawnionych do porozumiewania się z wykonawcami;
- wymagania dotyczące wadium;
- termin związania ofertą;
- opis sposobu przygotowywania ofert;
- miejsce oraz termin składania i otwarcia ofert;
- opis sposobu obliczenia ceny;
- opis kryteriów, którymi zamawiający będzie się kierował przy wyborze oferty, wraz z podaniem znaczenia tych kryteriów i sposobu oceny ofert;
- informacje o formalnościach, jakie powinny zostać dopełnione po wyborze oferty w celu zawarcia umowy w sprawie zamówienia publicznego;
- wymagania dotyczące zabezpieczenia należytego wykonania umowy;
- istotne dla stron postanowienia, które zostaną wprowadzone do treści zawieranej umowy w sprawie zamówienia publicznego, ogólne warunki umowy albo wzór umowy, jeżeli zamawiający wymaga od wykonawcy, aby zawarł z nim umowę w sprawie zamówienia publicznego na takich warunkach;
- pouczenie o środkach ochrony prawnej przysługujących wykonawcy w toku postępowania o udzielenie zamówienia.

1.2.4 Złożenie oferty

Wykonawca może złożyć jedną ofertę. Ofertę składa się, pod rygorem nieważności, w formie pisemnej albo, za zgodą zamawiającego, w postaci elektronicznej, opatrzoną bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu. Treść oferty musi odpowiadać treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia. W toku badania i oceny ofert zamawiający może żądać od wykonawców wyjaśnień dotyczących treści złożonych ofert. Niedopuszczalne jest prowadzenie między zamawiającym a wykonawcą negocjacji dotyczących złożonej oferty.⁹

⁹ Saja-Żwirkowska K., *Zamówienia publiczne w 3 krokach*, Warszawa 2013. s.115

1.2.5 Odrzucenie oferty

Zamawiający może odrzucić ofertę z kilku powodów. Jeśli jest niezgodna z ustawą, jej treść nie odpowiada treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia jej złożenie stanowi czyn nieuczciwej konkurencji w rozumieniu przepisów o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, zawiera rażąco niską cenę w stosunku do przedmiotu zamówienia, została złożona przez wykonawcę wykluczonego z udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia lub niezaproszonego do składania ofert, zawiera błędy w obliczeniu ceny, wykonawca w terminie 3 dni od dnia doręczenia zawiadomienia nie zgodził się na poprawienie omyłki.¹⁰

1.2.6 Wybór najkorzystniejszej oferty

Zamawiający wybiera ofertę najkorzystniejszą na podstawie kryteriów oceny ofert określonych w specyfikacji istotnych warunków zamówienia. Kryteriami oceny ofert są cena albo cena i inne kryteria odnoszące się do przedmiotu zamówienia, w szczególności jakość, funkcjonalność, parametry techniczne, zastosowanie najlepszych dostępnych technologii w zakresie oddziaływania na środowisko, koszty eksploatacji, serwis oraz termin wykonania zamówienia.¹¹

Kryteria oceny ofert nie mogą dotyczyć właściwości wykonawcy, a w szczególności jego wiarygodności ekonomicznej, technicznej lub finansowej.

Wprowadzenie do przepisów o zamówieniach publicznych wymogu stosowania dodatkowych kryteriów oceny ofert ma na celu wybór oferty najbardziej dopasowanej do potrzeb zamawiającego, a nie wyłącznie wybór oferty najtańszej. Nie dotyczy to jedynie zamówień, których przedmiot jest powszechnie dostępny oraz ma ustalone standardy jakościowe. Ustawa nie wskazuje w jakim stopniu o wyborze najkorzystniejszej oferty ma decydować cena, a w jakim inne kryteria. Decyzję co do doboru kryteriów podejmuje każdorazowo sam zamawiający, mając na uwadze specyfikę przedmiotu zamówienia oraz własne potrzeby.

Warto również zwrócić uwagę na to, że zastosowanie pozacenowych kryteriów wyboru oferty pociąga za sobą konieczność wskazania w opisie sposobu dokonywania oceny ofert. Zamawiający powinien konkretnie wskazać jaką wagę przyznaje jakim kryteriom.

¹⁰ Ibid, s. 159

¹¹ Ziarniak I., Zamówienia publiczne na dostawy i usługi informatyczne, PRESSCOM, Wrocław 2009 s. 71

Sporym problemem jest też takie opisanie kryteriów, aby dawało możliwość obiektywnej oceny. Np. upraszczając, nie można opisać, że dostarczony produkt ma być „ładny”, ponieważ takie kryterium jest subiektywne.

1.3 Jakość w wyborze najkorzystniejszej oferty

Jak wspomniane zostało powyżej kryteria oceny ofert nie mogą być subiektywne i uznaniowe, dające zamawiającemu nieograniczoną swobodę arbitralnego wyboru oferty, lecz muszą być sformułowane obiektywnie i odnosić się wyłącznie do przedmiotu zamówienia. Odnosi się to również do oczekiwanej przez zamawiającego jakości dostarczonego produktu bądź usługi. Musi być ona scharakteryzowana cechami, które będą jasne i mierzalne dla każdego z uczestników procedury zamówieniowej.

Jednak jakość jest pojęciem trudnym do określenia i zdefiniowania. W zasadzie jest czymś niemierzalnym. W odniesieniu do przetargów realizowanych w trybie ustawy prawo zamówień publicznych stosuje się je często jako kryterium oceny przedmiotu zamówienia w sytuacjach gdy zamawiający ma trudności w opisie przedmiotu zamówienia, w szczególności ze wskazaniem mierzalnych parametrów przedmiotu zamówienia.¹²

Jest to szczególnie trudne w przypadku zamawiania usług, również informatycznych. Zawarcie w kryteriach wyboru oferty, że wytworzone oprogramowanie będzie charakteryzować się określoną niezawodnością, bądź wydajnością byłoby „wróceniem z fusów”, opartym na obietnicach oferentów. Łatwiej te cechy zamówionej usługi zawrzeć w opisie zamówienia i w kryteriach dopuszczenia oferenta do przetargu. Oferujący musi w tej sytuacji wykazać się np. dysponowaniem odpowiednio wykwalifikowanym personelem, lub posiadaniem certyfikatów gwarantujących jakość pracy, żeby w ogóle jego oferta była brana pod uwagę.

W opisie zamówienia na pierwszy plan zawsze wysuną się cechy funkcjonalne zamawianego oprogramowania. Zamawiający najpierw sprecyzuje „czego potrzebuje” i opisie cechy funkcjonalne produktu, a potem wskaże wymagania jakościowe, co w praktyce może prowadzić do małej precyzyjności opisu w tej dziedzinie, przez np. niesprecyzowanie procedur sprawdzających produkt finalny.

¹² Haura K., Jakość - jako kryterium oceny ofert, http://www.oskzp.pl/dokumenty/referaty/Haura_Krzysztof.pdf , dostęp maj 2016.

Jednym z elementów zapewnienia jakości w procesie tworzenia oprogramowania jest testowanie wytworzonych aplikacji. W dalszym ciągu niniejszej pracy zostanie podjęta próba określenia, jaką wagę instytucje publiczne, zamawiające usługi informatyczne przykładają do zapewnienia jakości zamówienia, przez pryzmat uwzględnienia testowania w procesie realizacji zamówienia.

2 Rozdział

Testowanie oprogramowania jako element zapewnienia jakości

2.1 Testowanie

Testowanie to proces, który można zdefiniować jako zestaw czynności realizowanych w celu oceny jakości produktu lub usługi i umożliwienia poprawy jakości poprzez identyfikację defektów oraz problemów. Czynności te obejmują najogólniej: planowanie procesu testowego, przygotowanie czynności testowych włącznie z przygotowaniem przypadków testowych mających na celu sprawdzenie zgodności testowanego produktu z wymaganiami określonymi w specyfikacjach, umowach itp., realizację testów oraz raportowanie i ocenę wyników.¹³

Podjmując się testowania należy określić oczekiwany wynik wykonania poszczególnych scenariuszy testowych. To pozwoli określić, czy system zachowuje się zgodnie z oczekiwaniami identyfikowanymi zwykle za pomocą tzw. wyroczeni testowej, czyli najczęściej specyfikacji wymagań, projektu systemu, lub doświadczenia i wiedzy dziedzinowej testera lub eksperta biznesowego.¹⁴

2.2 Kontrola jakości

Testowanie to jeden z kluczowych obszarów procesów wytwarzania oprogramowania. Jest to zarazem jedna z metod kontroli jakości produktu.¹⁵

Kontrola jakości to z kolei element procesu zarządzania jakością. Wszystkie elementy tego procesu to: planowanie jakości, kontrola jakości, zapewnienie jakości i poprawa jakości. Kontrola jakości polega na systematycznym monitorowaniu wyników realizacji prac projektowych w celu ustalenia, czy spełniają one określone wymagania jakościowe. Elementem kontroli jakości jest więc sprawdzanie zgodności rezultatów prac z przyjętymi założeniami, a w przypadku wystąpienia odchyleń, ustalenie źródeł problemów oraz określenie sposobów wyeliminowania.¹⁶

Wyniki kontroli jakości odnoszą się zarówno do jakości procesów produkcyjnych, jak i jakości samego produktu. W pewnych przypadkach kontrola jakości może też ujawnić

¹³ K. Zmitrowicz, *Jakość Projektów Informatycznych, rozwój i testowanie oprogramowania*, Helion One Press, Warszawa 2015 s. 162

¹⁴ *Ibid*, s. 164

¹⁵ *Ibid*, s. 162

¹⁶ *Ibid*, s. 40

problemy występujące w zarządzaniu projektem. Przykładowo: kontrola jakości produktu informatycznego może wykazać wiele defektów wynikających ze słabej jakości kodu. Jeśli analiza przyczyn źródłowych wykaże, że bezpośrednim powodem wystąpienia tych usterek są błędy programistów wynikające z pośpiechu narzuconego nieadekwatnym harmonogramem, jest to jasna przesłanka mówiąca o konieczności przejrzenia planu.¹⁷

2.3 Związek testowania z zarządzaniem jakością

Testowanie oprogramowania jest silnie związane z technikami zarządzania jakością, takimi jak przeglądy i audyty. Ponadto testowanie, jako proces, ma mocne powiązania i zależności z innymi czynnościami wytwarzania produktu. Testy opierają się na produktach inżynierii wymagań (jak specyfikacje wymagań i modele biznesowe), rezultatach projektowania rozwiązania (np. modele projektowe, architektura danych) oraz na założeniach realizacji samego przedsięwzięcia, ograniczenia czasowe i budżetowe mogą silnie wpływać na zakres prac planowanych w ramach wykonywania czynności testowych. Równie ważnym źródłem informacji wejściowej dla testowania jest zarządzanie ryzykiem, w szczególności rodzaje i parametry ryzyk, które testowanie może złagodzić poprzez podjęcie odpowiednich czynności zapobiegawczych i kontrolnych.

Rezultaty testów, czyli raporty z wykonywania testów i ocena jakości produktu, wpływają na podejmowanie decyzji odnośnie do gotowości wydania produktu klientowi. Mogą też przesądzać o decyzji zaplanowania dodatkowych czynności rozwojowych już po wdrożeniu produktu w przypadku wykrycia usterek, których korekta nie jest możliwa w ramach zaplanowanych terminów, a które trzeba naprawić, by nie ucierpiała jakość produktu i wartość, jaką reprezentuje on dla obiorców.¹⁸

2.4 Testowanie a SIWZ

W przypadku zamówienia publicznego wykonawca otrzymuje już pierwszy zapis wymagań dot. zamówionego produktu, w postaci Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ). SIWZ dokładnie precyzuje wymagania czasowe i finansowe zamówienia. Ich zmiana z reguły wymaga osobnych negocjacji i często może być

¹⁷ *ibid*, s. 45

¹⁸ *ibid*, s. 172

niemożliwa ze względu na wymagania dyscypliny finansowej obowiązującej daną instytucję publiczną.

Jednocześnie efektywność testów zależy od rozpoczęcia ich jak najszybciej, czyli na wczesnych etapach projektu, w fazie analizy wymagań. Już na tym etapie można na podstawie przeglądu dokumentacji identyfikować warunki testowe oraz przygotowywać wstępne wersje przypadków testowych¹⁹. Jednak w przypadku zamówienia publicznego spora część tego procesu odbywa się poza wykonawcą, który otrzymuje gotowy opis zamówienia i może go co najwyżej precyzować przy współpracy z zamawiającym.

Sytuacja taka może prowadzić do tego, że nieprzewidzenie testowania produktu w Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ) albo SIWZ może oznaczać, że testowanie się nie odbędzie bądź będzie prowadzone tylko siłami zamawiającego, na etapie akceptacji zamówienia. Takie podejście może mieć znaczący wpływ na jakość zamówionego produktu.

¹⁹ Gazecka N., Różowicz K., *Zamówienia publiczne na dostawy i usługi IT. Wybrane zagadnienia praktyczne*, Wolters Kluwer, Warszawa 2016, s. 60

3 Rozdział

TED jako źródło danych nt. zamówień publicznych

3.1 Struktura TED

Jak było wspomniane powyżej wszelkie informacje nt. przetargów prowadzonych przez podmioty publiczne muszą być jawne i powszechnie dostępne.

TED (Tenders Electronic Daily) to internetowa wersja „Suplementu do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej” poświęconego europejskim zamówieniom publicznym. Na witrynie internetowej, pod adresem: <http://ted.europa.eu/> uzyskać można dostęp do aktualnych ogłoszeniach o przetargach ze wszystkich krajów Unii Europejskiej, w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w innych krajach. Strona jest przygotowana we wszystkich językach Unii.

Codziennie od wtorku do soboty na stronie internetowej TED pojawia się ok. 1700 nowych ogłoszeń o zamówieniach publicznych.

Ogłoszenia są pogrupowane w czterech głównych kategoriach:

- Według możliwości biznesowych, tu ogłoszenia dzielą się dalej na konkurs na projekt, ogłoszenia o zamówieniu, system kwalifikacji z zaproszeniem do ubiegania się o zamówienie oraz wstępne ogłoszenia informacyjne bez zaproszenia do ubiegania się o zamówienie.
- Według branż (CPV). W tej grupie ogłoszenia dzielą się wg. europejskiej numeracji branż, w skrócie CPV.
- Według miejsca dostawy (NUTS). Tu podkategorią jest kraj realizacji zamówienia, dotyczy to również państw nie należących do Unii.
- Według nagłówka. Nagłówek precyzuje przynależność zamawiającego pod kątem roli w instytucjach Unii, wymienia np.: agencje unijne, Komisję Europejską, instytucje międzynarodowe itd.

Baza ogłoszeń archiwalnych sięga do 2011 r.

Użytkownik strony może założyć swój profil, w którym jest możliwość przechowywania wyników wyszukiwania, zapisywanie profili wyszukiwania, zamawiania newsletterów, dostosowywanie do potrzeb użytkownika kanałów RSS oraz śledzenie historii wyszukiwania.

3.2 Wyszukiwarka

Strona jest wyposażona w wyszukiwarkę ogłoszeń, która pozwala przeszukiwać bazę aktualną i archiwalną. Wyszukiwanie można przeprowadzić w dwóch trybach.

Wyszukiwanie podstawowe oferuje rozbudowany formularz, w którym użytkownik może określić parametry poszukiwanego ogłoszenia np. data publikacji, kraj, kod CPV, kod NUTS, rodzaj instytucji itd. W sumie zawiera 20 rubryk.

Wyszukiwanie zaawansowane pozwala tworzyć zapytania do bazy ogłoszeń przy użyciu strukturalnego języka zapytań określanego też jako wspólny język poleceń (common command language – CCL). Zapytanie składa się z dwóch liter oznaczających skrót poszukiwanego pola i podanej wartości.

XX = [value]

Zapytania mogą też zawierać operatory logiczne jak: AND, OR, NOT.

Pozwala to na precyzyjne przeszukiwanie bazy w tym również pełnotekstowe. Przykładowo, jeśli chcemy wyszukać ogłoszenia pochodzące z Francji lub Niemiec lub Włoch, w których numer CPV odnosi się do kopalnictwa, rud metali i produktów pochodnych oraz zawierają słowo „Sewa”, tworzymy zapytanie:

CY=[DE OR FR OR IT] AND PC=[14* OR 66*] AND FT=[„Sewa”]

W efekcie otrzymujemy listę linków do konkretnych ogłoszeń.

Użytkownik może spersonalizować listę wyników przez określenie jej długości od 10 do 100 wyników na stronę oraz sortować wyniki według kraju, numeru ogłoszenia i daty publikacji.

Strona dostarcza też możliwość eksportowania wyników w postaci plików XML.

4 Rozdział

Analiza danych z TED

4.1 Dane zawarte w ogłoszeniach

Korzystając z opisanego powyżej wyszukiwania zaawansowanego dokonana została analiza zawartości bazy ogłoszeń pod kątem informacji nt. testowania zamawianego oprogramowania. Informacje te pozwalają wyciągnąć wnioski co do jakościowych oczekiwań klientów z sektora publicznego.

Ogłoszenia zamieszczone na TED nie zawierają pełnego SIWZ. Brakuje tam sekcji zawierającej Opis Przedmiotu Zamówienia. Jednak zawierają dwie inne ważne sekcje: II pt. „Przedmiot zamówienia” i III „Informacje o charakterze prawnym, ekonomicznym i technicznym”. Stanowią one rodzaj wyciągu z OPZ. Znajdują się tam takie informacje jak: krótki opis zamówienia lub zakupu, numery CPV zamówienia oraz kwalifikacje techniczne. Szczególnie istotny jest ten ostatni dział, ponieważ zawiera informacje i formalności konieczne do dokonania oceny spełniania wymogów w zakresie posiadanej wiedzy i doświadczenia. Tu wykonawca musi wykazać się portfolio wykonanych projektów oraz zasobami kadrowymi wystarczającymi do wykonania zamówienia.

W opisie kwalifikacji technicznych można znaleźć informacje, czy zamawiający oczekuje, że wykonawca będzie zatrudniał osoby odpowiedzialne za testowanie (testerów), a w krótkim opisie zamówienia mogą znaleźć się informacje czy testowanie aplikacji będzie częścią zadania wykonawcy. Również numery CPV mogą wskazać na to, czy przewidziano w zamówieniu testowanie, ponieważ istnieją trzy oznaczenia na konkretne działania związane z testowaniem oprogramowania:

72212984 - Usługi opracowywania oprogramowania do testowania programów

72254000 - Testowanie oprogramowania

72254100 - Usługi w zakresie testowania systemu

4.2 Zapytania

Aby ocenić liczbę ogłoszeń zawierających odniesienia do testowania zamówionego oprogramowania należało posłużyć się zestawem słów kluczowych.

W tym celu najprościej było użyć w wyszukiwaniu pełnotekstowym słowa „test*”, czyli wszystkich rozwinięć frazy, np. testowanie, tester, testy, testowy itp. Upřednio należałoby ograniczyć grupę przeszukiwanych ogłoszeń do branży informatycznej, a w szczególności zamówień oprogramowania. Dlatego z ogólnej grupy numerów CPV – usługi informatyczne i powiązane, wybrano:

Grupę numerów CPV od 72000000 do 73000000 – pod ogólną nazwą: Usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia.

Oraz grupę numerów od 48000000 do 49000000 - Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne.

Jednocześnie pominięto zawartą w ogólnej kategorii informatycznej grupę ogłoszeń oznaczonych przez CPV jako maszyny biurowe i liczące, sprzęt i materiały, z wyjątkiem mebli i pakietów oprogramowania. Na tej podstawie można było sformułować pierwsze ogólne zapytanie (przykład dla roku 2011):

CY=[PL] AND PC=[72* OR 48*] AND TD=["Contract notice"] AND PD=[>20110101 AND <20111231] AND FT=[test*]

Gdzie CY oznacza kraj, PC numer CPV, TD – rodzaj dokumentu, PD datę publikacji, a FT zawartość tekstu. Wyniki prezentuje Tabela 4.1.

Tabela 4.1 Liczba ogłoszeń o zamówieniach z branży informatycznej w sektorze publicznym, uwzględniających testowanie oprogramowania

	Liczba zamówień na usługi informatyczne (bez sprzętu biurowego)	Liczba zamówień na usługi informatyczne wymienających w opisie testy	Liczba zamówień na usługi informatyczne wymienających w opisie testy w proc.
2011	841	207	24,6%
2012	1 257	325	25,9%
2013	1 455	417	28,7%
2014	1 563	414	26,5%
2015	1 392	363	26,1%
2016	440	93	21,1%

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

*rok 2016 obejmuje okres do 15 maja 2016.

W kolejnej tabeli zawarto liczby ogłoszeń po dokładniejszym wyszczególnieniu zamówień oprogramowania poprzez usunięcie, z wybranego upřednio zakresu numerów

CPV takich usług jak: komputerowe usługi pokrewne, lub usługi doradcze i dodatkowe w zakresie sprzętu komputerowego, lub usługi w zakresie sieci komputerowej, lub usługi doradcze w zakresie sprzętu komputerowego.

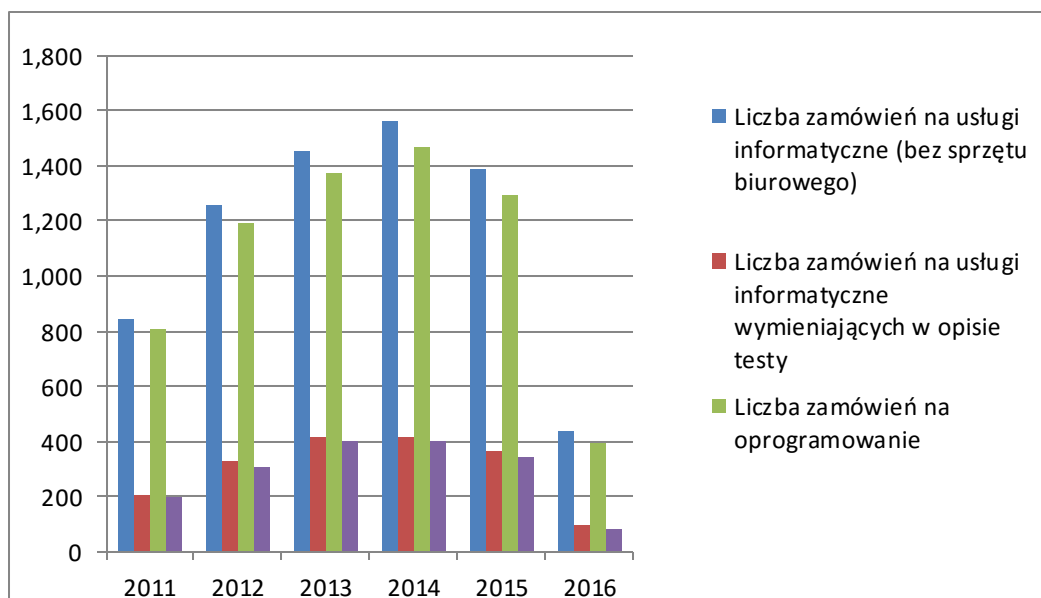
Tabela 4.1a Liczba ogłoszeń o zamówieniach z branży informatycznej w sektorze publicznym, uwzględniających testowanie oprogramowania

	Liczba zamówień na oprogramowanie	Liczba zamówień na oprogramowanie wymieniających w opisie testy	Liczba zamówień na oprogramowanie wymieniających w opisie testy w proc.
2011	809	195	24,1%
2012	1 190	309	26,0%
2013	1 377	400	29,0%
2014	1 470	401	27,3%
2015	1 296	344	26,5%
2016	395	82	20,8%

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

*rok 2016 obejmuje okres do 15 maja 2016.

Rysunek 4.1 Liczby ogłoszeń z przetargami na usługi informatyczne 2011-2016



Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

Kolejnym problemem było stwierdzenie w jakim stopniu zamawiający, w podanych w ogłoszeniu informacjach, konkretyzują oczekiwany przebieg testowania.

Aby wyszukać zamówienia gdzie testowanie opisane jest w sposób choćby zbliżony do standardu ISTQB, została przygotowana szersza gama słów kluczowych, zawężająca

wyniki. Były to słowa takie jak: ISTQB, akceptacyjn*, wydajnościow*, "International Software Testing Qualifications Board" oraz scenariusz*. Pod kątem tych dodatkowo dodanych słów ponownie przeszukano bazę ogłoszeń (Tabela 4.2).

Zapytanie miało kształt:

CY=[PL] AND PC=[722* OR 723* OR 724* OR 729* OR 48*] AND TD=["Contract notice"] AND PD=[>20140101 AND <20141231] AND FT=[test*] AND FT=[ISTQB OR akceptacyjn* OR wydajnościow* OR "International Software Testing Qualifications Board" OR quality OR scenariusz* OR IEEE]

Te dodatkowe słowa kluczowe zostały dobrane na podstawie empirycznej analizy wyników. Wiele słów z nomenklatury testowania wg. Sylabusa ISTQB zostało odrzuconych ponieważ zamawiający łączyli je z nazewnictwem z innej dziedziny, powodując, że w wynikach pojawiały się ogłoszenia nie zawierające informacji o testowaniu. Przykładowo słowo „weryfikacja” łączone jest z „systemami weryfikującymi”, „sprawdzenie”, czy „kontrola” łączone są ze sprzętem biurowym i produkcyjnym np. „urządzenia kontroli dostępu”, „sprawdzenie obrazu”.

Tabela 4.2 Liczba ogłoszeń o zamówieniach na oprogramowanie uwzględniających testowanie oprogramowania w standardzie zbliżonym do ISTQB.

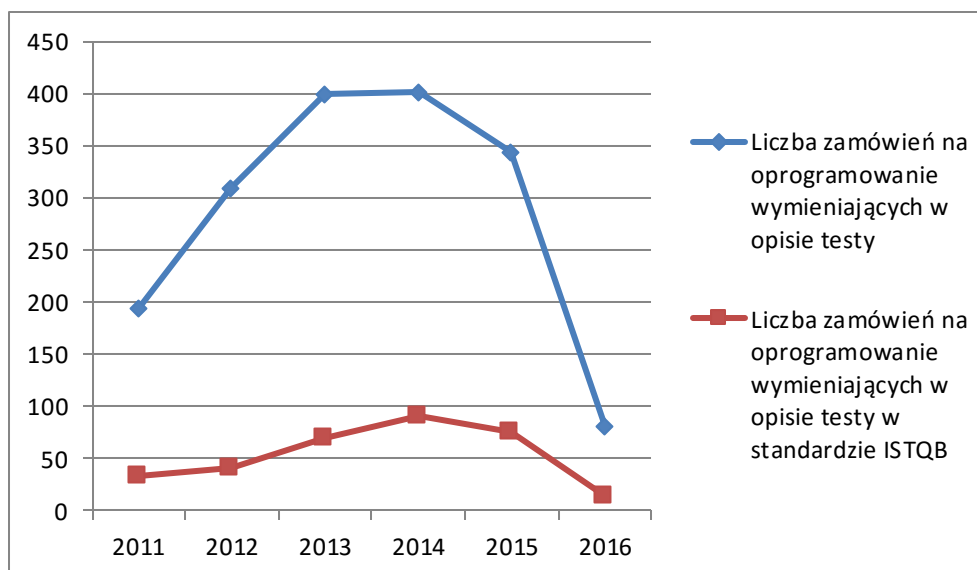
	Liczba zamówień na oprogramowanie	Liczba zamówień na oprogramowanie wymieniających w opisie testy w standardzie ISTQB	Zamówienia na oprogramowanie wymieniające w opisie ISTQB w proc.
2011	809	34	4,2%
2012	1 190	41	3,4%
2013	1 377	69	5,0%
2014	1 470	90	6,1%
2015	1 296	75	5,8%
2016	395	14	3,5%

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

*rok 2016 obejmuje okres do 15 maja 2016.

Ponieważ istnieją konkretne numery CPV odnoszące się do testowania (wymienione w poprzednim rozdziale), baza ogłoszeń została sprawdzona pod kątem stosowania tych oznaczeń w zamówieniach w Polsce i całej Unii. Dla pełniejszego obrazu wyniki zapytania zostały zestawione z występowaniem słowa kluczowego ISTQB (Tabela 4.3 i Tabela 4.4).

Rysunek 4.2 Porównanie rozkładu liczby zamówień na oprogramowanie wymieniających w opisie testy z liczbą ogłoszeń zawierających skonkretyzowany opis testów 2011-2016



Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

Zapytania miały postać:

CY=[PL] AND PC=[72212984 OR 72254000 OR 72254100] AND PD=[>20140101 AND <20141231]

CY=[PL] AND PC=[72* OR 48*] AND TD=["Contract notice"] AND PD=[>20110101 AND <20111231] AND FT=[ISTQB]

Tabela 4.3 Liczba ogłoszeń zawierających numery CPV odnoszące się do testowania.

	Zamówienia testowania oprogramowania Polska	Zamówienia testowania oprogramowania UE
2011	0	98
2012	4	235
2013	15	284
2014	20	243
2015	21	285
2016	6	189

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

*rok 2016 obejmuje okres do 15 maja 2016.

Następnie przeanalizowano ogłoszenia pod kątem opisu przez zamawiającego stanowisk osób zatrudnionych przy testowaniu.

Tabela 4.4 Liczba ogłoszeń zawierających słowo kluczowe „ISTQB”.

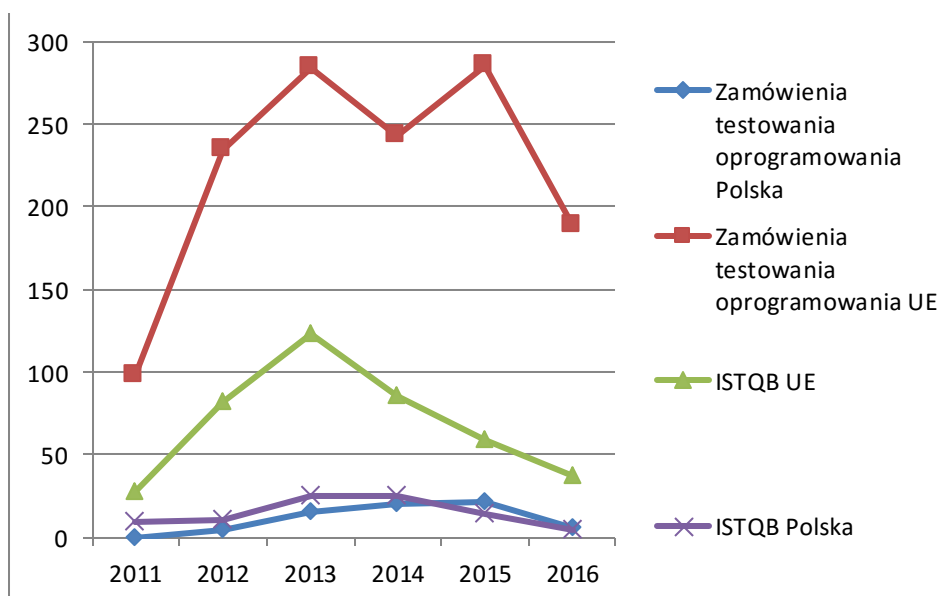
	ISTQB Polska	ISTQB UE
2011	9	27
2012	10	82
2013	25	123
2014	25	86
2015	14	59
2016	4	37

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

*rok 2016 obejmuje okres do 15 maja 2016.

Słowa kluczowego „tester” zostało użyte w korelacji z innymi słowami kluczowymi odnoszącymi się do testowania oprogramowania. Wynikało to z tego, że „tester” jest również nazwą urządzeń stosowanych w diagnostyce technicznej. Użycie samego słowa tester powodowało zniekształcenie wyników wyszukiwania poprzez wyświetlanie ogłoszeń nie związanych z oprogramowaniem. Wymusiło to wpisanie do zapytanie słów wyłączających ogłoszenia związane z branżami: laboratoryjną, elektroenergetyczną itp. (np. tester napięcia sieci).

Rysunek 4.3 Testowanie oprogramowania wg CPV a ogłoszenia zawierające słowo kluczowe ISTQB w Polsce i w UE



Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

W opisach zamówienia spotykane były różne sformułowania określające stanowiska osób testujących oprogramowanie: tester, specjalista\ekspert ds. testów, osoba posiadająca

doświadczenie w zakresie testowania, ekspert/specjalista ds. zapewnienia jakości itp.(Tabela 4.5) Nazwy stanowisk stosowane przez zamawiających zostały wytypowane manualnie na podstawie lektury ogłoszeń zawierających słowa kluczowe „tester*”, „specjalist*”, „ekspert*”.

Użyte zapytanie miało kształt: CY=[PL] AND PC=[72* OR 48*] AND TD=["Contract notice"] AND PD=[>20110101 AND <20111231] AND FT=[tester OR "doświadczenie w zakresie testowania" OR "doświadczeniem w zakresie testowania" OR "specjalista ds.testów" OR "specjalisty ds. testów" OR "specjalistów ds. testów" OR "eksperta ds. zapewnienia jakości" OR "ekspert ds. zapewnienia jakości" OR "specjalista ds. zapewnienia jakości" OR "specjalisty ds. zapewnienia jakości" OR "zespół testerów"] AND NOT FT=["Dostawa wyposażenia" OR "okablowania" OR medyczn* OR twardość* OR akumulator* OR laboratoryjn* OR elektromechan* OR terminale]

Uzyskane wyniki w postaci listy ogłoszeń zostały wyeksportowane do postaci plików w formacie XML, z których manualnie wyodrębniono poszczególne stanowiska.

Tabela 4.5 Liczba opisów stanowisk testerskich w zamówieniach na oprogramowanie.

	tester	specjalista/ekspert ds. testów	osoba posiadająca doświadczenie w zakresie testowania	Ekspert/ specjalista ds. zapewnienia jakości	Suma
2011	11	0	1	2	14
2012	11	2	1	2	16
2013	18	3	0	5	26
2014	21	2	2	0	25
2015	13	0	0	2	15
2016	6	0	1	0	7
suma:	80	7	5	11	103

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

*rok 2016 obejmuje okres do 15 maja 2016.

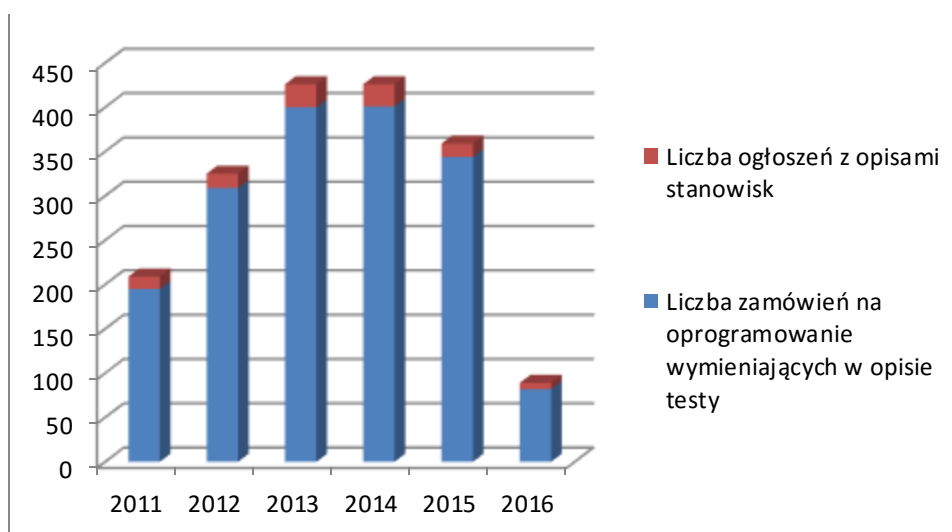
Na rysunku 4.4 zestawiono liczbę ogłoszeń zawierających opisy wymagań dla zatrudnionego testera (dane : Tabela 4.5) z liczbą ogłoszeń zamówień na oprogramowanie, w których zaznaczono konieczność testowania produktu (dane z Tabeli 4.1).

Z analizy bazy ogłoszeń za lata 2011 – 2016 wynika, że słowo kluczowe ISTQB występuje opisach ogłoszeń w korelacji ze 122 nazwami produktów wg. CPV. W Tabeli 4.6

zebrano najpowszechniejsze numery CPV pod względem częstości występowania w tym samym ogłoszeniu co słowo ISTQB.

Numery CPV związane z testowaniem oprogramowania w latach 2011 – 2016 występowały w ogłoszeniach razem z 273 innymi numerami, czasami na pozór nie związanymi z oprogramowaniem, jak np.: radiotelefony. Tabela 4.7 zawiera zestawienie najpopularniejszych nazw produktów wg. CPV występujących w ogłoszeniu razem z CPV dotyczącymi testowania.

Rysunek 4.4 Liczba zamówień na oprogramowanie w stosunku do liczby ogłoszeń z opisami wymagań dla testerów



Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

Tabela 4.6 Numery CPV, które były powiązane z ogłoszeniami zawierającymi w treści słowo kluczowe ISTQB, lata 2011 - 20166. W każdym ogłoszeniu występuje po kilka numerów CPV

Nazwa produktu wg. CPV	Liczba wystąpień
Usługi w zakresie konserwacji i napraw oprogramowania	24
Usługi wdrażania oprogramowania	23
Usługi programowania oprogramowania aplikacyjnego	18
Usługi konfiguracji oprogramowania	17
Usługi dostawy oprogramowania	16
Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne	15
Usługi w zakresie wsparcia technicznego	15
Serwery	14
Usługi w zakresie oprogramowania	12
Usługi bazy danych	12
Usługi w zakresie wsparcia systemu	10
Usługi przetwarzania danych	10
Usługi szkolenia komputerowego	9
Urządzenia komputerowe	9
Usługi w zakresie rozbudowy oprogramowania	9
Usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia	8
Systemy baz danych	6
Usługi szkolenia personelu	5
Usługi rozbudowy oprogramowania	5
Usługi szkolenia specjalistycznego	5
Usługi szkoleniowe	5
Usługi analizy systemu i programowania	4
Usługi audytu komputerowego	4
Usługi opracowywania oprogramowania do zarządzania dokumentami	3
Pakiety oprogramowania dla baz danych i operacyjne	3
Usługi w zakresie danych	3
Usługi w zakresie testowania systemu	3
Testowanie oprogramowania	3

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej

Tabela 4.7 Numery CPV, które były zawarte w ogłoszeniach z CPV testowania oprogramowania, lata 2011 - 2016. Całkowita liczba ogłoszeń z CPV dot. testowania – 66.

Nazwa produktu wg. CPV	Liczba ogłoszeń
Usługi w zakresie testowania systemu	50
Usługi wdrażania oprogramowania	45
Usługi konfiguracji oprogramowania	39
Usługi dostawy oprogramowania	37
Usługi w zakresie konserwacji i napraw oprogramowania	31
Testowanie oprogramowania	27
Usługi w zakresie wsparcia systemu	27
Stacje robocze	23
Systemy operacyjne	21
Pakiety oprogramowania użytkowego	21
Usługi w zakresie napraw i konserwacji nadajników radiowych	21
Usługi instalowania urządzeń radiowych	20
Usługi instalowania urządzeń komputerowych	18
Radiotelefony	17
Urządzenia lotniskowe	16
Pojazdy ciężarowe z ruchomą platformą	16
Samochody osobowe	16
Schody dla pasażerów do wsiadania do samolotu	16
Usługi analizy systemu i programowania	14
Usługi w zakresie planowania wdrażania systemu	14
Usługi doradcze w zakresie analizy biznesowej	13
Usługi w zakresie systemów informacji lub usługi w zakresie planowania technologii	11
Usługi w zakresie planowania zapewniania jakości systemu	11
Usługi programowania oprogramowania aplikacyjnego	11
Serwery	11
Usługi w zakresie oceny i analizy gwarancji jakości systemu	10

Źródło: Tenders Electronic Daily Supplement do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej.

Wnioski - zakończenie

Analiza ogłoszeń zawartych w bazie Ted. Tenders electronic daily wskazuje przede wszystkim na dużą rozbieżność pomiędzy liczbą ogłoszeń z branży informatycznej i stosunkowo niewielką liczbą ogłoszeń zawierających jakiegokolwiek odniesienia słowne czy formalne (w postaci oznaczeń CPV) do procesu testowania. Można by z tego wnioskować o niewielkim zapotrzebowaniu na testowanie zamówionego oprogramowania wśród klientów z sektora publicznego. Z czasem potrzeba na testowanie rośnie, ale ciągle dysproporcje pozostają duże. Od 21 proc. (w 2011 r.) do 27 proc. (w 2015 r.) ogłoszeń zawiera odniesienia do testowania.

Stosunkowo niewielka jest liczba ogłoszeń, w których opisie użyto jako wymagania zatrudnienia przez wykonawcę pracowników posiadających certyfikat ISTQB. Może to wskazywać na niską znajomość tego standardu w instytucjach publicznych. Tezę tę zdają się potwierdzać ogłoszenia z całej Unii Europejskiej, gdzie słowo kluczowe ISTQB występuje również rzadko.

Rzadko też zamawiający używają nazwy produktu wg. CPV związanej z testowaniem, mimo opisywania testowania w treści ogłoszenia. Stąd można wyciągnąć wniosek, że ten rodzaj zamawiających nie traktuje testowania jako priorytetowego procesu, który powinien być w jakiś sposób wyszczególniony.

Przy okazji rys. 4.1 pokazuje rozkład czasowy zamówień, których nasilenie nastąpiło w 2014 r. Co wiąże się z harmonogramem unijnych dofinansowań. Lata 2014 i 2015 to koniec obowiązywania tzw. perspektywy finansowej 2007 – 2013, czyli był to ostatni moment na wydanie pieniędzy unijnych z tej puli. Można wnioskować, że wtedy rozpoczęło się szybkie wydawanie pieniędzy, które w innym przypadku trzeba by zwrócić do unijnej kasy. Porównując to z rys. 4.3 można zauważyć, że klienci unijni szybciej wywiązali się z rozliczania dotacji i tam szczyt zamówień przypadł w regulaminowym czasie (2013r.). Czyli polscy klienci z sektora publicznego zamawiają oprogramowanie na „ostatnią chwilę” nie przykładając szczególnej wagi do testowania produktu.

Powyższa analiza może być obciążona pewnym błędem wynikającym z tego, że nie poddawano analizie poszczególnych Opisów Przedmiotu Zamówienia. Oparto się jedynie na skrócie zawartym w ogłoszeniu. Jednak z drugiej strony ogłoszenia powinny zawierać choćby informacje w postaci numerów CPV, które by sugerowały ewentualnemu wykonawcy, że musi zatrudnić testerów.

Podsumowując można tu sugerować konieczność rozszerzenia działań edukacyjnych wśród osób przygotowujących przetargi publiczne na oprogramowanie, aby w trosce o jakość wydawania publicznych pieniędzy większą uwagę przykładali do testowania zamówionych produktów.

Bibliografia

1. Saja-Żwirkowska K., Zamówienia publiczne w 3 krokach, Warszawa 2013.
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 223, poz. 1655, z 2008 r. Nr 171, poz. 1058, Nr 220, poz. 1420 i Nr 227, poz. 1505 oraz z 2009 r. Nr 19, poz. 101, Nr 65, poz. 545, Nr 91, poz. 742, Nr 157, poz. 1241, Nr 206, poz. 1591, Nr 219, poz. 1706 i Nr 223, poz. 1778).
3. Beli J., Brańko B., Jędrzejewski R., Rzepkowska I., Kryteria oceny ofert w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego przykłady i zastosowanie, Urząd Zamówień Publicznych, Warszawa 2011.
4. Czajkowski T. red., Prawo zamówień publicznych. Komentarz, wyd. 3, PWN, Warszawa 2007.
5. Rokicki J., Zdebel-Zygmunt A., System zamówień publicznych w Polsce, Difin, Warszawa 2014.
6. Gazecka N., Różowicz K., Zamówienia publiczne na dostawy i usługi IT. Wybrane zagadnienia praktyczne, Wolters Kluwer, Warszawa 2016.
7. Ziarniak I., Zamówienia publiczne na dostawy i usługi informatyczne, PRESSCOM, Wrocław 2009.
8. Stapp L. Sabak J., Smilgin R., Zmitrowicz K., Słownik wyrażen związanych z testowaniem Wersja 2.2.2, Stowarzyszenie Jakości Systemów Informatycznych, 2013.
9. Stapp L., Certyfikowany tester, plan poziomu podstawowego, wersja 2011.1.1, Stowarzyszenie Jakości Systemów Informatycznych, 2012.
10. Zmitrowicz K., Chrabski B., Co robimy źle i jak tego uniknąć?, PWN, Warszawa 2014.
11. Zmitrowicz K., Chrabski B., Inżynieria wymagań w praktyce, PWN, Warszawa 2014.
12. Zmitrowicz K., Jakość Projektów Informatycznych, rozwój i testowanie oprogramowania, Helion One press, Warszawa 2015
13. Butcher P., Debugowanie. Jak wyszukiwać i naprawiać błędy w Wydawnictwo Helion, Gliwice 2010.
14. Myers G., Sandler C., Badgett T., Thomas T., Sztuka testowania Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005.
15. Wiszniewski B., Bereza-Jarociński B., Teoria i praktyka testowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
16. Kan S., Metryki i modele w inżynierii jakości oprogramowania PWN, Warszawa 2006.
17. Smilgin R., Piaskowy A., Dane testowe. teoria i praktyka, Helion, Gliwice 2011.

18. Worwa K., Modelowanie i ocena wzrostu niezawodności oprogramowania testowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa: [brak roku wydania]
19. Linz T. Testowanie w procesie Scrum, przewodnik po zarządzaniu jakością oprogramowania w świecie programowania zwinnego, Promise, Warszawa 2016.
20. Sosnowski J., Testowanie i niezawodność systemów komputerowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT Andrzej Lang, Warszawa 2015.
21. Gąsiorkiewicz A., Katarzyna Beata Rostek K.B., Zawila-Niedźwiecki J.M., Informatyka Gospodarcza, Politechnika Warszawska Wydział Zarządzania, Warszawa 2010.
22. Łopianowska H., Anna Packo A., Zamówienia publiczne. Orzecznictwo sądów okręgowych w latach 2010-2015 z komentarzem, Wolters Kluwer SA, Warszawa 2016.
23. Bielikow-Kucharska M., Odpowiedzialność za naruszenie dyscypliny finansów publicznych w obszarze zamówień publicznych, Wolters Kluwer SA, Warszawa 2016.
24. Gawrońska-Baran A., Kraszewska M., Aneksowanie umów o zamówienia publiczne; 6 najczęściej popełnianych błędów w umowach o zamówienia publiczne, Oficyna Prawa Polskiego, Warszawa, 2016.
25. Kardas B. (red. naukowy), Prawo zamówień publicznych. 631 pytań i odpowiedzi, Wolters Kluwer, Warszawa 2015.
26. Kuszeł-Kowalczyk A., Skóra M., Smerd M., Śmigulska-Wojciechowska A., Perkowska D., SIWZ bez tajemnic, Wiedza i Praktyka, Warszawa 2015.
27. Praca zbiorowa, 100 odpowiedzi na pytania o zamówienia publiczne, Oficyna Prawa Polskiego, Warszawa 2015.

Źródła internetowe

1. Encyklopedia Wikipedia, dostępna w Internecie: <http://pl.wikipedia.org>
2. Ogólnopolskie Stowarzyszenie Konsultantów Zamówień Publicznych, strona dostępna w Internecie: <http://www.oskzp.pl/>
3. Haura K., Jakość - jako kryterium oceny ofert, Referat przygotowany dla OSKZP, dostępny w Internecie: http://www.oskzp.pl/dokumenty/referaty/Haura_Krzysztof.pdf
4. Testy i Jakość Oprogramowania, blog dostępny w Internecie <http://testyoprogramowania.blogspot.com/>

5. Oficjalna strona International Software Testing Qualifications Board - www.istqb.org
6. Lista narzędzi testowych – www.aptest.com
7. Testerzy.pl - <http://testerzy.pl/>
8. Zamówienia Publiczne, dostępne w Internecie : <http://www.zamowienia-publiczne.lex.pl/>
9. Testowanie Oprogramowania - <http://www.testowanie.net/>

Spis ilustracji

Rysunek 4.1 Liczby ogłoszeń z przetargami na usługi informatyczne 2011-2016	18
Rysunek 4.2 Porównanie rozkładu liczby zamówień na oprogramowanie wymieniających w opisie testy z liczbą ogłoszeń zawierających skonkretyzowany opis testów 2011-2016	20
Rysunek 4.3 Testowanie oprogramowania wg CPV a ogłoszenia zawierające słowo kluczowe ISTQB w Polsce i w UE.....	21
Rysunek 4.4 Liczba zamówień na oprogramowanie w stosunku do liczby ogłoszeń z opisami wymagań dla testerów.....	23

Spis tabel

Tabela 4.1 Liczba ogłoszeń o zamówieniach z branży informatycznej w sektorze publicznym, uwzględniających testowanie oprogramowania	17
Tabela 4.1a Liczba ogłoszeń o zamówieniach z branży informatycznej w sektorze publicznym, uwzględniających testowanie oprogramowania	18
Tabela 4.2 Liczba ogłoszeń o zamówieniach na oprogramowanie uwzględniających testowanie oprogramowania w standardzie zbliżonym do ISTQB	19
Tabela 4.3 Liczba ogłoszeń zawierających numery CPV odnoszące się do testowania. ...	20
Tabela 4.4 Liczba ogłoszeń zawierających słowo kluczowe „ISTQB”.....	21
Tabela 4.5 Liczba opisów stanowisk testerskich w zamówieniach na oprogramowanie. ..	22
Tabela 4.6 Numery CPV, które były powiązane z ogłoszeniami zawierającymi w treści słowo kluczowe ISTQB, lata 2011 - 2016. W każdym ogłoszeniu występuje po kilka numerów CPV	24
Tabela 4.7 Numery CPV, które były zawarte w ogłoszeniach z CPV testowania oprogramowania, lata 2011 - 2016. Całkowita liczba ogłoszeń z CPV dot. testowania – 66.	25