
Urząd Miasta Opole
Wydział Gospodarki i Innowacji

SANSEC Poland S.A.



sansec®
Twój partner w IT

Opole+

Platforma Mobilnych Usług Publicznych

Program Funkcjonalno-Użytkowy

wersja 1.1

Opole, 6 czerwca 2016

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 2
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

Metryka

Wykonawca:	SANSEC Poland S.A. Ul. Prusa 2 00-493 Warszawa Przygotowano w oddział Katowice: ul. Porcelanowa 10 40-246 Katowice		
Produkt:	Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU)		
Autor:	Marcin Tynda		
Plik:	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.0.doc	Liczba stron:	97

Historia dokumentu

Wersja	Data wydania	Opis	Akcja (*)	Autorzy
v.0.1	2016.04.04	Utworzenie dokumentu	W	Marcin Tynda
v.0.2	2016.04.13	Uzupełnienie dokumentu	W	Marcin Tynda
v.0.3	2016.04.09	Uzupełnienie dokumentu	We	Michał Kramarz
v.0.4	2016.05.06	Uzupełnienie dokumentu	W	Marcin Tynda
v 0.5	2016.05.16	Uzupełnienie dokumentu	W	Marcin Tynda
v 0.6	2016.05.25	Uzupełnienie dokumentu	We	Michał Kramarz
v 0.7	2016.05.25	Uzupełnienie dokumentu	W	Marcin Tynda
v 0.8	2016.05.25	Uzupełnienie dokumentu	We	Michał Kramarz
v 0.9	2016.05.25	Uzupełnienie dokumentu	W	Marcin Tynda
v 1.0	2016-06-06	Zakończenie edycji	We	Marcin Tynda, Michał Kramarz
V 1.1	2016-06-09	Errata	We	Marcin Tynda

(*) Akcje: W = Wstaw, Z = Zamień, We = Weryfikuj, N = Nowy

OPRACOWANIE DOKUMENTU

Kierownik Zespołu Wykonawcy:
Marcin Tynda
Business Unit Director

(data i podpis)

AKCEPTACJA DOKUMENTU

Data zatwierdzenia:

Przewodniczący Komitetu Sterującego:
Piotr Merta
Naczelnik Biura Obsługi Inwestorów

(podpis)

Kierownik Projektu
Michał Kramarz
Z-ca Naczelnika Biura Obsługi Inwestorów

(podpis)

Spis treści

1. Wstęp	8
1.1 Cele i zakres dokumentu	8
1.2 Odbiorcy dokumentu	9
1.3 Podstawa opracowania dokumentu	9
1.4 Definicje, akronimy i skróty	10
2. Ogólny opis projektu Systemu	17
2.1 Informacje ogólne	17
2.2 Ochrona danych osobowych	17
2.3 Współzależność z projektem ITS w Opolu	18
2.3.1 Infrastruktura teletechniczna	18
2.3.2 Karta miejska i elektroniczny bilet	18
2.3.3 Urządzenia mobilne dla kontrolerów	18
2.4 Warunki wstępne	19
2.5 Analiza stanu obecnego	20
2.5.1 ZOO w Opolu – System sprzedaży biletów on-line	20
2.5.2 Strefa płatnego parkowania	20
2.5.3 Wypożyczalnia rowerów miejskich	20
2.5.4 MZK	20
2.6 Analiza stanu docelowego	21
2.6.1 Elektroniczna portmonetka	21
2.6.2 Biblioteka miejska	21
2.6.3 Integracja z e-PUAP	22
2.7 Wybór i obowiązki Wykonawcy Opole+	23
2.7.1 Dialog techniczny	23
2.7.2 Kryteria wyboru Wykonawcy	23
2.7.3 Prawa autorskie i majątkowe	24
2.7.4 Przygotowanie dokumentacji projektu	24
2.7.5 Przygotowanie specyfikacji produktów Opole+	25
2.7.6 Metodyka prowadzenia projektu	27
2.7.7 Estymacja czasu realizacji Opole+	28
3. Architektura logiczna Systemu	29
3.1 Podział na komponenty	29
3.2 Szczegółowy opis poszczególnych komponentów	30
3.2.1 Elektroniczna portmonetka	30
3.2.2 Aplikacja mobilna Opole+	30
3.2.3 Moduł analiz oraz BI oraz BAM	32
3.3 Warstwy Systemu	33
3.3.1 Model trójwarstwowy	33

3.4	Środowisko testowe i treningowe	34
3.4.1	Środowisko testowe	34
3.4.2	Środowisko treningowe	34
3.5	Środowisko produkcyjne	34
4.	Architektura fizyczna Systemu	35
4.1	Miejsce instalacji	35
4.1.1	Architektura serwerowni	35
4.1.2	Instalacje znajdujące się w serwerowni	36
4.1.3	System instalacji ochrony przeciwpożarowej, fizycznej oraz monitoringu środowiska 38	
4.2	Opis serwerów	41
4.3	Opis macierzy dyskowych	41
4.4	Opis środowiska wirtualnego	41
4.5	System kopii zapasowych	42
4.6	Opis beacon'ów	42
5.	Kryteria doboru komponentów	44
5.1	Neutralność technologiczna	44
5.2	Jakość	44
5.3	Stabilność	44
5.4	Koszt zakupu	44
5.5	Koszt utrzymania	44
5.6	Koszt rozbudowy	45
5.7	Stopień trudności implementacji	45
5.8	Spełnienie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных	46
5.9	Wysoki poziom dostępności	46
5.10	Skalowalność	46
5.11	Wydajność	46
5.12	Przewidywany ruch sieciowy	47
5.13	Możliwości integracyjne	47
6.	Bezpieczeństwo, jakość i testy	48
6.1	Testy bezpieczeństwa – testy penetracyjne	48
6.1.1	Testy bezpieczeństwa sieci LAN	49
6.1.2	Testy styku sieci z Internetem	50
6.1.3	Testy urządzenia sieciowego	51
6.1.4	Testy urządzeń służących do filtrowania ruchu sieciowego i wykrywania anomalii	52
6.1.5	Audyt usług i Systemów wraz z poprawą ich konfiguracji	53
6.1.6	Skanowanie podatności	55
6.1.7	Testy oprogramowania antywirusowego	56
6.1.8	Testy socjotechniczne	57
6.1.9	Testy stosowanych haseł	58

6.1.10	Testy bezpieczeństwa aplikacji.....	59
6.1.11	Audyt kodu i architektury aplikacji.....	60
6.2	Testy odporności na awarie.....	61
6.3	Testy odtworzenia środowiska po awarii oraz business continuity.....	61
6.3.1	Dostępność informacji.....	61
6.3.2	Przyczyny i konsekwencje niedostępności.....	62
6.3.3	Pomiar dostępności.....	62
6.3.4	Planowanie cyklu życia Business Continuity.....	63
6.4	Przygotowanie procedur odbioru i testów Opole+.....	64
7.	Analiza SWOT.....	65
7.1.1	Silne strony.....	66
7.1.2	Słabe strony.....	67
7.1.3	Szanse.....	68
7.1.4	Zagrożenia.....	69
8.	Analiza Ryzyka.....	70
9.	Ogólny budżet projektu.....	74
10.	Rejestr zagadnień projektowych.....	76
11.	Modele biznesowe Opole+.....	88
11.1	ePortmonetka – model płatności aplikacją mobilną Opole+.....	88
11.2	ePortmonetka – model płatności offline z użyciem czeków.....	89
11.3	ePortmonetka – model przelewu pomiędzy Beneficjentami aplikacji Opole+.....	90
11.4	Model kontroli biletów.....	91
12.	Uproszczony harmonogram projektu.....	93
13.	Podsumowanie dla „Badania potrzeb interesariuszy w zakresie planowanej do utworzenia aplikacji miejskiej „Opole+”.....	94
13.1	Główne wnioski z badania.....	94
14.	Załączniki.....	96
15.	Bibliografia.....	97

Spis tabel

Tabela 1. Definicje, akronimy i skróty.....	16
Tabela 2 SWOT - silne strony	66
Tabela 3 SWOT - słabe strony	67
Tabela 4 SWOT - szanse	68
Tabela 5 SWOT - zagrożenia	69
Tabela 6 Rejestr ryzyka.....	70
Tabela 7 Ogólny budżet projektu – model preferowany.....	74

Spis rysunków

Rysunek 1 Przykład kokpitu managerskiego.....	32
Rysunek 2 SWOT - diagram silne strony	66
Rysunek 3 SWOT - diagram słabe strony	67
Rysunek 4 SWOT - diagram szanse	68
Rysunek 5 SWOT - diagram zagrożeń.....	69
Rysunek 6 e-Portmonetka - model płatności aplikacją mobilną Opole+	88
Rysunek 7 e-Portmonetka - model płatności offline z użyciem czeków.....	89
Rysunek 8 e-Portmonetka - model przelewu pomiędzy Beneficjentami aplikacji Opole+	91
Rysunek 9 Model kontroli biletów komunikacji miejskiej	91
Rysunek 10 Model kontroli biletów z wyłączeniem komunikacji miejskiej	92
Rysunek 11 Uproszczony harmonogram projektu - tabela	93
Rysunek 12 Uproszczony harmonogram projektu - wykres Gantta	93

1. WSTĘP

1.1 CELE I ZAKRES DOKUMENTU

Niniejszy dokument stanowi spis podstawowych założeń dla realizacji projektu Opole+, który koncentruje się na promocji innowacji produktowych i procesowych w Mieście Opolu.

Wszelkie nazwy własne produktów lub technologii użyte w niniejszym dokumencie należy rozumieć jako wzorcowe i wskazane przez Zamawiającego, ale niewymagane o ile Wykonawca będzie w stanie dostarczyć inne gwarantujące identyczne parametry. Dla Zamawiającego najwyższym priorytetem jest zapewnienie warunków uczciwej konkurencji, neutralność technologiczna oraz wyłonienie kompetentnego i zaangażowanego wykonawcy.

Celem niniejszego dokumentu jest przedstawienie narzędzi oraz metod umożliwiających realizację projektu Opole+. Podstawowym celem, który musi zostać osiągnięty jest budowa komplementarnego i stabilnego rozwiązania spełniającego założenia karty miejskiej oraz umożliwiającego zagospodarowanie następujących obszarów:

- Elektroniczny bilet komunikacji miejskiej,
- Obsługa Systemu rowerów miejskich,
- Obsługa płatnej strefy parkowania,
- Elektroniczny bilet do miejsc kultury, sportu i rekreacji pozostających w administracji UM Opole,
- Elektroniczna portmonetka,
- Elektroniczna karta biblioteczna,
- Autoryzacja Beneficjenta (e-PUAP, wewnętrzna Opole+),
- Integracja istniejących w formie elektronicznej i zarządzanych przez UM Opole usług publicznych,
- Moduł administracyjny wraz z panelem ewaluacyjnym.

Projekt zakłada maksymalne wykorzystanie do realizacji jego przedmiotu, gotowych komponentów dostępnych od 5 lat na rynku. Komponenty projektu muszą charakteryzować się następującymi cechami: stabilność, wydajność i skalowalność, dostępność oraz wsparcie producenta i dostawcy na poziomie umożliwiającym rozwój oraz utrzymanie Systemu na przestrzeni co najmniej 5 lat od dnia podpisania protokołu ostatecznego odbioru.

W niniejszym dokumencie opisano komponenty, które zostaną wykorzystane do budowy rozwiązania będącego przedmiotem projektu, w celu przybliżenia Beneficjentowi charakterystyki oferowanych aplikacji. W dokumencie przekazano również opis techniczny sprzętu w powiązaniu z aplikacjami służącymi do realizacji zakresu projektu, umożliwiający przyporządkowanie ról poszczególnym komponentom i określenie ich pozycji w kontekście całości rozwiązania (z podziałem na obszary stanowiące przedmiot projektu).

Opisana charakterystyka sprzętu i oprogramowania uwzględnia spełnienie wymogów związanych z zagwarantowaniem wysokiej dostępności (ang. HA – High Availability) oraz rozkładania obciążenia (ang. LB – Load Balancing). Przedstawiony sposób konfiguracji gwarantuje nieprzerwaną pracę Systemu nawet w przypadku braku dostępności (uszkodzenia) poszczególnych komponentów oraz elementów infrastruktury sieciowej wchodzących w skład rozwiązania. W dokumencie opisano również dedykowane rozwiązania w zakresie wykonywania kopii bezpieczeństwa, która gwarantuje odtworzenie Systemu w przypadku wystąpienia poważnej awarii.

Ważnym aspektem projektu jest zapewnienie poziomu bezpieczeństwa oferowanych usług zarówno od strony formalnej jak i od strony technicznej. Przez odpowiedni poziom bezpieczeństwa rozumie się określenie warunków, które muszą zostać spełnione w celu zminimalizowania zagrożeń wynikających z rozbieżności prawnych w stosunku do założeń funkcjonalnych. W obszarze technicznym zapewnienie bezpieczeństwa powinno koncentrować się na zapewnieniu ochrony przed wyciekiem danych. Ten zakres jest bardzo istotny w kontekście wizerunkowym UM Opole oraz prawnym, wynikającym z konsekwencji naruszenia integralności danych osobowych.

Kolejnym celem określonym przez Beneficjenta jest opisanie parametrów rozwiązania o dużym stopniu elastyczności. Poprzez elastyczność rozumie się możliwość dostosowania komponentów Systemu dostarczonego w ramach projektu do zmieniających się wymagań Beneficjenta. Głównym miernikiem elastyczności jest możliwość dostosowania każdego z komponentów Systemu bez konieczności modyfikacji kodu źródłowego lub elementów technicznych, dostarczonych w ramach zamówienia publicznego, realizowanego w późniejszym terminie. Kolejnym miernikiem elastyczności jest możliwość rozwoju Systemu przez Beneficjenta po zakończeniu wdrożenia przez Wykonawcę. W związku z tym dostarczane komponenty muszą charakteryzować się wysokim stopniem konfigurowalności za pomocą graficznego interfejsu użytkownika oraz możliwością budowy zaawansowanych funkcji (np.: procesów biznesowych, raportów) bez konieczności posiadania zaawansowanej wiedzy technicznej przez Beneficjenta.

1.2 ODBIORCY DOKUMENTU

Głównymi odbiorcami niniejszego dokumentu są:

- Urząd Miasta Opole,
- Jednostki miejskie, których zadania pokrywają się w całości lub części z Systemem Opole+,
- Użytkownicy ostateczni (Beneficjenci) Systemu Opole+ (osoby, które będą korzystały z aplikacji Opole+).

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU

Podstawą opracowania niniejszego dokumentu stały się wymagania zdefiniowane przez Urząd Miasta Opole mające na celu doprecyzowanie zakresu oraz funkcjonalności aplikacji.

W celu zdefiniowania wymagań Wykonawca:

- Przeprowadził serię spotkań z przedstawicielami jednostek miejskich,
- Zbadał możliwości integracji Opole+ z dostawcami Systemów informatycznych obecnie wykorzystywanych przez jednostki miejskie, w celu integracji wybranego zakresu tych usług,
- Przeprowadził analizę rynku dostawców, w celu opracowania drogi do realizacji funkcjonalności płatności za usługi publiczne,
- Przeprowadził analizę wymagań biznesowych oraz technicznych dla aplikacji Opole+,
- Wykonał szereg analiz i zestawień, które stanowią uzupełnienie dla niniejszego dokumentu i są jego częścią.

1.4 DEFINICJE, AKRONIMY I SKRÓTY

Termin	Definicja
Opole+	System informatyczny (zwany dale Opole+ lub System) obejmujący zestaw narzędzi realizujących funkcje zarządzania usługami miejskimi. System umożliwia zakupy usług miejskich udostępnianych w ramach Opole+. System umożliwia realizację zadań przy pomocy danych udostępnianych poprzez przeglądarkę Internetową oraz dedykowaną aplikację na urządzenia mobilne.
USM	Usługi publiczne – zestaw usług udostępnianych w ramach Systemu Opole+. Przez usługę miejską należy rozumieć możliwość zapoznania się i zakupu usługi realizowanej przez jednostkę podległą UM Opole lub jednostkę świadczącą usługi publiczne na terenie miasta. Przykładem usługi może być wejście na basen, muzeum, wypożyczenie roweru.
KBS	Kierownik ds. Bezpieczeństwa Systemu
KWF	Kierownik ds. Wymagań Funkcjonalnych
KWB	Kierownik ds. Wymagań Biznesowych (niefunkcjonalnych)
KTP	Kierownik ds. Technicznych Projektu
OKM	Opolska Karta Miejska
OSP	Opolski System Parkingowy
OIK	Opolska Instytucja Kultury
MZK	Miejski Zakład Komunikacji w Opolu
UM Opole	Urząd Miasta Opole
Zoo	Ogród Zoologiczny w Opolu
MOSiR	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Opolu – organizacja odpowiedzialna za sprawowanie nadzoru nad obiektami: Basen letni – Błękitna Fala, Dom wycieczkowy – Toropol, Hala widowiskowo-sportowa – Okraglak, Kompleks boisk – Centrum Sportu, Kryta pływalnia – Akwarium, Kryta Pływalnia – Wodna Nuta, Miejska Informacja Turystyczna – MIT, Siłownia Zewnętrzna – Bulwar im. K. Musiōła, Skate Park w Opolu, Stadion miejski, Fitness Klub OLIMP, Stadion lekkoatletyczny im. Opolskich Olimpijczyków, Sztuczne lodowisko – Toropol, Wieża Piastowska, Zespół boisk Oriik 2012 – Bielska, Zespół Boisk Oriik 2012 – UO
MZD	Miejski Zarząd Dróg w Opolu – organizacja odpowiedzialna za sprawowanie nadzoru nad strefą płatnego parkowania
SWOT	Jedna z najpopularniejszych heurystycznych technik analitycznych, służąca do porządkowania informacji. Bywa stosowana we wszystkich obszarach planowania strategicznego jako uniwersalne narzędzie pierwszego etapu analizy strategicznej. Np. w naukach ekonomicznych jest stosowana do analizy wewnętrznego i zewnętrznego środowiska danej organizacji, (np. przedsiębiorstwa), analizy danego projektu, rozwiązania biznesowego itp. Źródło: http://pl.wikipedia.org
Beacon (latarnia)	Nadajnik radiowy umożliwiający propagowanie sygnału bezprzewodowego Bluetooth oraz często Wi-Fi (2.4 i 5.2 GHz). Głównym zadaniem beacons jest zapewnienie transmisji danych drogą radiową dla użytkowników urządzeń mobilnych. Latarnie często używane są w celu geolokalizacji, dystrybucji informacji personalizowanej na niewielkim obszarze ponieważ charakteryzują się niewielką mocą oraz rozmiarami. Często wyposażone są w baterie zapewniające długi czas pracy bez konieczności posiadania dedykowanego zasilania sieciowego. Źródło: http://en.wikipedia.org
SOA	Architektura zorientowana na usługi (ang. Service Oriented Architecture, SOA) jest to koncepcja tworzenia Systemów informatycznych, w której główny nacisk stawia się na definiowanie usług, które spełnią wymagania użytkownika. Pojęcie SOA obejmuje zestaw metod organizacyjnych i technicznych, mający na celu lepsze powiązanie biznesowej strony organizacji z jej zasobami informatycznymi. Źródło: http://pl.wikipedia.org
DMZ	Strefa zdemilitaryzowana bądź ograniczonego zaufania – jest to wydzielany na zaporze sieciowej (ang. firewall) obszar sieci komputerowej nienależący ani do sieci wewnętrznej (tj. tej chronionej przez zaporę), ani do sieci zewnętrznej (tej przed zaporą; na ogół jest to Internet). W strefie zdemilitaryzowanej umieszczone są serwery "zwiększonego ryzyka włamania", przede wszystkim serwery świadczące usługi użytkownikom sieci zewnętrznej, którym ze względów bezpieczeństwa nie umożliwia się dostępu do sieci wewnętrznej (najczęściej są to serwery WWW i FTP). W strefie zdemilitaryzowanej umieszczone są także te serwery usług świadczonych użytkownikom sieci wewnętrznej, które muszą kontaktować się z obszarem sieci zewnętrznej (serwery DNS, proxy, poczty i inne). Źródło: http://pl.wikipedia.org
AppReq	Wymagania Systemu Opole+ - zestaw wymagań biznesowych oraz technicznych, które stanowią bazę dla tworzenia narzędzi udostępnianych w ramach Opole+. Wymagania muszą zostać doprecyzowane oraz dostosowane do sytuacji rynkowej na czas tworzenia Systemu. Źródło: http://pl.wikipedia.org
LB	Równoważenie obciążenia (ang. load balancing) to technika rozpraszania obciążenia pomiędzy wiele procesorów, komputerów, dysków, połączeń sieciowych lub innych zasobów. Źródło: http://pl.wikipedia.org
NLB	Komponent sprzętowy lub oprogramowanie Network Load Balancing, za pośrednictwem którego można skonfi-

Termin	Definicja
	<p>gurować klaster równoważenia obciążenia sieciowego dla usług sieciowych, na przykład serwera WWW.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
HA	<p>(ang. High Availability) wysoka dostępność oznaczająca zdolność Systemu do dostarczania usług przez jak największy procent czasu, w którym System jest niesprawny.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
HBA	<p>HBA (ang. Host Bus Adapter) to instalowana w komputerze karta umożliwiająca komunikację pomiędzy szyną Systemową komputera a inną szyną lub kanałem komunikacyjnym.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
SAN	<p>SAN (ang. Storage Area Network) – sieć pamięci masowej; rodzaj sieci służący do dostępu do zasobów pamięci masowej przez Systemy komputerowe.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
FC	<p>Fibre Channel – standard magistrali szeregowej definiujący wielowarstwową architekturę, która służy do przesyłania danych przez sieć.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
LUN	<p>W zastosowaniu do macierzy dyskowych i zasobów składowania danych Logical Unit Number jest jednostką logiczną z numerem przyporządkowanym do wydzielonego obszaru dyskowego umożliwiającym jego jednoznaczną identyfikację. Może ona obejmować dysk, część dysku, całą macierz dyskową lub część macierzy dyskowej w podSystemie. Korzystanie z jednostek LUN ułatwia zarządzanie zasobami magazynowania w sieci SAN, ponieważ umożliwiają przypisywanie przywilejów dostępu.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
RAID	<p>RAID (ang. Redundant Array of Independent Disks, Nadmiarowa macierz niezależnych dysków) - polega na współpracy dwóch lub więcej dysków twardej w taki sposób, aby zapewnić dodatkowe możliwości, nieosiągalne przy użyciu jednego dysku. RAID używa się w następujących celach: zwiększenie niezawodności (odporność na awarie), przyspieszenie transmisji danych, powiększenie przestrzeni dostępnej jako jedna całość.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
KVM	<p>KVM (ang. KVM switch – Keyboard Video Mouse) jest urządzeniem umożliwiającym podłączenie do jednego zestawu klawiatury, myszy oraz monitora dwóch lub większej ilości komputerów.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
NAS	<p>Technologia umożliwiająca podłączenie zasobów pamięci dyskowych bezpośrednio do sieci komputerowej.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
IPS	<p>(ang. Intrusion Prevention System – Systemy wykrywania i zapobiegania włamaniom) – urządzenia sieciowe zwiększające bezpieczeństwo sieci komputerowych wykrywanie i blokowanie ataków (IPS) w czasie rzeczywistym.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
DC	<p>Data Center (inaczej Centrum Danych) wydzielone pomieszczenie, a w rozwiązaniach profesjonalnych cały budynek, będące środowiskiem pracy komputerów pełniących rolę serwerów, a także aktywnych i pasywnych elementów sieci komputerowych i infrastruktury umożliwiającej pracę ww. komponentom. Urządzenia te są umieszczane najczęściej w szafach stelażowych rack wewnątrz serwerowni.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
PDC	<p>Primary Data Center (inaczej Podstawowe Centrum Danych) – centrum danych charakteryzujące się najwyższymi parametrami w zakresie bezpieczeństwa i dostępności.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
BDC	<p>Backup Data Center (inaczej Zapasowe Centrum Danych) – centrum danych o mniej restrykcyjnych parametrach w zakresie bezpieczeństwa i dostępności w stosunku do PDC.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Patch cord	<p>Krótki przewód służący do przesyłania sygnałów elektrycznych lub optycznych. Najczęściej jest on kojarzony z sieciami komputerowymi – skrętką. Wtedy jest to przewód połączony według specyfikacji RJ-45/100BASE-T/568A lub 100BASE-T/568B. Są także kable krosowe służące do łączenia osprzętu optycznego (przewód krosowy optyczny – światłowód) oraz do łączenia osprzętu wideo.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Zewnętrzny operator telekomunikacyjny	<p>Przedsiębiorca telekomunikacyjny – według określenia zawartego w prawie telekomunikacyjnym, jest to podmiot gospodarczy (przedsiębiorca) uprawniony do wykonywania działalności gospodarczej polegającej na dostarczaniu sieci telekomunikacyjnych, udogodnień towarzyszących lub świadczeniu usług telekomunikacyjnych, przy czym przedsiębiorca telekomunikacyjny uprawniony do:</p> <p>świadczenia usług telekomunikacyjnych, zwany jest „dostawcą usług”;</p> <p>dostarczania publicznych sieci telekomunikacyjnych lub udogodnień towarzyszących, zwany jest „operatorem”.</p> <p>Dostawcą usług i operatorem może być ten sam podmiot.</p>

Termin	Definicja
	<p>Przedsiębiorcą telekomunikacyjnym zostaje się po dokonaniu wpisu do rejestru przedsiębiorców telekomunikacyjnych prowadzonego przez Prezesa UKE. Wniosek o wpis do rejestru, załączniki dołączane do tego wniosku oraz wpis do rejestru, a także zaświadczenie o wpisie do rejestru nie podlegają opłacie skarbowej. Prezes UKE jest zobligowany do wpisu do rejestru w ciągu 7 dni, o ile wniosek nie zawiera błędów formalnych.</p> <p>Działalność w zakresie telekomunikacji mogą prowadzić także jednostki samorządu terytorialnego pod warunkiem zarejestrowania się w rejestrze jednostek samorządu terytorialnego wykonujących działalność w zakresie telekomunikacji prowadzonym przez Prezesa UKE. Wpis do tego rejestru odbywa się na identycznych zasadach jak rejestracja przedsiębiorców telekomunikacyjnych.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p> <p>W tym przypadku operator telekomunikacyjny świadczący usługi dostawy łącza telekomunikacyjnego z zewnątrz do DC w celu udostępnienia usług telekomunikacyjnych np.: dostępu do Internetu – przypis autora.</p>
Okablowanie strukturalne	<p>System uniwersalnego okablowania telekomunikacyjnego przewidziany do szerokiej gamy zastosowań. Umożliwia on tworzenie sieci komputerowych lub dołączanie telefonów i innych urządzeń pracujących w sieci. System okablowania strukturalnego to produkt złożony z wielu komponentów (kable, elementów połączeniowych, elementów dopasowujących, i innych) spełniających wymagania określonych norm, służących do budowy pasywnej infrastruktury kablowej niezależnej od specyficznych zastosowań</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Rzeczywista przepustowość łącza telekomunikacyjnego	<p>Przepustowość (pojemność kanału, ang. throughput) w telekomunikacji i informatyce – maksymalna ilość informacji (mierzonej w bitach), jaka może być przesyłana przez dany kanał telekomunikacyjny lub łącze w jednostce czasu (mierzonej w sekundach).</p> <p>Czasem potocznie nazywana jest błędnie szybkością (np. sieci komputerowej), ale ponieważ mówi o maksymalnej liczbie bitów w jednostce czasu, a nie zmianie fizycznego położenia w czasie, należy rozróżniać te pojęcia.</p> <p>Przepustowość mierzy się w bitach na sekundę (b/s – ang. bits per second) lub bajtach na sekundę (B/s, 8 b/s = 1 B/s) i ich krotnościach: kb/s, Mb/s, Gb/s, kB/s, MB/s itd. W praktyce spotykane są zarówno prefiksy dziesiętne (k = 1000, M = 1 000 000), jak i binarne (k = 1024, M = 1 048 576).</p> <p>Ze względu na tę samą jednostkę, przepustowość jest potocznie mylnie utożsamiana z przepływnością. Przepływność jest miarą natężenia strumienia informacji (danych), podczas gdy przepustowość jest cechą toru lub kanału telekomunikacyjnego.</p> <p>Graniczną pojemność kanału wyliczamy na podstawie twierdzenia Shannona:</p> $C = W \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$ <p>gdzie: W – szerokość pasma (podawana w Hz), S/N – stosunek mocy sygnału do mocy szumów (obie wartości podawane w skali liniowej).</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Krosownia	<p>(ang. meet-me-room) - Specjalnie chronione pomieszczenie techniczne służące do koncentracji oraz dystrybucji połączeń zewnętrznych operatorów telekomunikacyjnych na terenie DC. Jest to miejsce, w którym zewnętrzni operatorzy telekomunikacyjni instalują swoje łącza i niezbędny sprzęt umożliwiający świadczenie usług telekomunikacyjnych w DC.</p> <p>Źródło: informacja własna</p>
Połączenie szkieletowe	<p>(ang. backbone network) – sieć telekomunikacyjna, w tym sieć komputerowa, przez którą przesyłana jest największa liczba informacji. Łączy zwykle mniejsze sieci (sieci lokalne), grupy robocze, przełączniki, sieci rozległe. Urządzenia wchodzące w strukturę sieci szkieletowej z reguły odpowiedzialne są za funkcjonowanie całej sieci na określonym obszarze.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Okablowanie poziome	<p>Część okablowania strukturalnego. Jest to połączenie punktu gniazda abonenckiego z punktem rozdzielczym.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Punkt rozdzielczy (dystrybucyjny)	<p>jest to centralne miejsce do którego schodzi poziome i pionowe okablowanie miedziane z danego obszaru i wyposażone jest w odpowiednie urządzenia. W sieci komputerowej punkt dystrybucyjny stanowi zazwyczaj szafa 19", umożliwiająca w prosty sposób konfigurację, zarządzanie posiadanymi zasobów z jednego miejsca.</p> <p>Rodzaje punktów dystrybucyjnych.</p> <p>Punkty dystrybucyjne można podzielić ze względu na obszary, które obsługują: główny/centralny – obsługuje grupę budynków w wielkich kompleksach (np. szpitale), budynkowy – obejmujący jeden cały budynek, piętrowy – w wielopiętrowych budynkach istnieje często konieczność instalowania Punktów Dystrybucyjnych na poszczególnych piętrach.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Redundancja	<p>(łac. redundantia – powódź, nadmiar, zbytek), inaczej nadmiarowość w stosunku do tego, co konieczne lub zwykłe. Określenie odnosi się do pożądanego zabezpieczenia na wypadek uszkodzenia części Systemu. W celu zmniejszenia prawdopodobieństwa załamania pracy Systemu stosuje się zdublowanie krytycznych elementów Systemu.</p>

Termin	Definicja
	Źródło: http://pl.wikipedia.org
Redundancja N+1	Redundancja N+1 oznacza, że w Systemie istnieją elementy, które w przypadku awarii lub usterki mogą być zastąpione przez ich rezerwy odpowiednik. W przypadku, kiedy awarii lub usterce ulegnie większa liczba elementów Systemu do dyspozycji jest tylko jeden element rezerwy i należy dokonać wyboru, który element podstawowy ma zostać nim zastąpiony. W tym modelu awaria więcej niż jednego elementu powoduje niedostępność całego układu/Systemu. Wszystkie elementy mają takie same parametry. Źródło: informacja własna
Redundancja 2N	Redundancja 2N oznacza nadmiarowość elementów w liczbie 2. Czyli każdy element jest zdublowany. W przypadku usterki podstawowego elementu element rezerwy może przejąć w całości jego funkcję bez przerwania pracy całego układu. Elementy podstawowe i zdublowane mają takie same parametry i mogą działać jednocześnie w konfiguracji oba aktywne lub jako aktywne pasywny, w której następuje przejście funkcji układu podstawowego przez zapasowy w wyniku awarii lub zamierzonego celu (np.: prac serwisowych). Źródło: informacja własna
Redundancja 2N+1	Redundancja dwóch kompletnych rezerwujących się Systemów jak w przypadku 2N wyposażonych dodatkowo w kolejny układ o tej samej funkcji i parametrach. W tym modelu możliwe jest osiągnięcie poziomu zabezpieczenia 100%. W przypadku awarii lub usterki elementu podstawowego jego rolę przejmuje element rezerwy, jeśli ten element również w zawiadzie istnieje jeszcze jeden element, który zostanie wykorzystany dla podtrzymania pełnej funkcjonalności Systemu. Wszystkie elementy posiadają takie same parametry, a przejście funkcji odbywa się bez przerwania pracy całego układu. Źródło: informacja własna
TIA	Telecommunications Industry Association (Stowarzyszenie Przemysłu Telekomunikacyjnego, TIA) to organizacja normalizacyjna zrzeszająca przeszło 1100 firm, głównie amerykańskich, zajmujących się telekomunikacją, obróbką i przesyłem danych. Powstała w roku 1998 stowarzyszenie skupia się głównie na standardach dotyczących urządzeń telekomunikacyjnych a zwłaszcza na normach dotyczących przewodów i okablowania. Źródło: http://pl.wikipedia.org
ANSI	(ang. American National Standards Institute) – instytucja ustalająca normy techniczne obowiązujące w USA (oraz ustandaryzowane na całym Świecie – przypis autora). Źródło: http://pl.wikipedia.org
EIA	Electronic Industries Alliance (Sojusz przemysłu elektronicznego, EIA, do roku 1997 Electronic Industries Association) – organizacja handlowa zrzeszająca producentów przemysłu elektronicznego w Stanach Zjednoczonych. EIA jest akredytowana przez ANSI. Jej głównym celem jest pomoc w opracowywaniu i rozwoju standardów dotyczących części i komponentów elektronicznych, elektroniki użytkowej, danych w formie elektronicznej, telekomunikacji i bezpieczeństwa korzystania z Internetu. Źródło: http://pl.wikipedia.org
ANSI/TIA/EIA-606-A	Standard administracyjny infrastruktury telekomunikacyjnej budynków komercyjnych. Standard ten określa: Minimalne wymagania dotyczące okablowania telekomunikacyjnego Zalecaną topologię Limity odległości Specyfikacje dotyczące wydajności mediów i sprzętu połączeniowego Przeznaczenie poszczególnych styków w złączach Został zastąpiony przez TIA/EIA-606-B Źródło: informacja własna
ANSI/TIA/EIA-606-B	Standard administracyjny infrastruktury telekomunikacyjnej budynków komercyjnych. Podzielono go na B1, B2, B3 B1 zawiera i określa informacje potrzebne do zaprojektowania, instalacji i testowania podstawowych struktur okablowania strukturalnego, dodatek B1.1 określa promienie zagięcia kabli UTP i STP z 4 parami przewodów Dokumenty serii B2 oraz B3 zawierają specyfikację parametrów dla odpowiednich struktur kablowych(przewody, patch-cordy, sprzęt połączeniowy). Dokument B3 zorientowany na technologie światłowodowe. Źródło: informacja własna
Rack	Wspólna nazwa standardu szaf, stojaków oraz urządzeń przemysłowych o szerokości 19". Organizacja EIA (Electronic Industries Association) opisuje wskazówki i zalecenia dotyczące budowy i wymiarów szaf w dokumencie EIA-310-D. Istnieją również wersje o szerokości 10" lub 24". Źródło: http://pl.wikipedia.org
Komora serwerowa	Jest to specjalnie nadzorowane pomieszczenie techniczne służące do pracy urządzeń IT (szafy rack z serwerami, macierzami, przełącznikami, routerami itp.). W pomieszczeniu tym panując ściśle określone warunki środowiskowe(temperatura, wilgotność), które są utrzymywane na odpowiednim poziomie przez urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne. Pomieszczenie chronione jest pożarowo poprzez System sygnalizacji pożaru (czujki PPOŻ, sygnalizatory) i System automatycznego Systemu gaszenia pożaru. Ponadto pomieszczenie chronione jest przez System kamer, czujek alarmowych, System kontroli dostępu przed nieuprawnionym dostępem osób trzecich. Jest to serce każdego Data Center. Źródło: informacja własna

Termin	Definicja
Droga transportowa	Jest to specjalnie wydzielony pas o odpowiedniej szerokości dla bezpiecznego i bezproblemowego transportu elementów Systemu. W pasie drogi transportowej nie mogą znajdować się żadne przedmioty utrudniające poruszanie.
Centrum Operacyjne	(ang. Operations Center) To pomieszczenie obsługi obiektu Data Center. W nim scentralizowane są wszystkie Systemy, monitorowane są wszystkie Systemy zamontowane w obiekcie typu Data Center: typu BMS, PPOŻ, CCTV, SKD, HVAC, DSA-dźwiękowy System alarmowy itp., parametry w Data Center(temperatura, wilgotność, zasilanie, stan wszystkich Systemów). Oprócz całej infrastruktury monitorowane są również stany urządzeń IT, dostępności serwisów, błędy urządzeń IT. To centrum dowodzenia, z którego wydaje się dyspozycje na cały obiekt DC. Źródło: informacja własna
Śluza transportowa (gródz transportowa)	To fizycznie wydzielona część wejścia, znajdująca się w budynku DC, do kolejnych pomieszczeń DC, która stanowi barierę dostępu do wnętrza DC. Konstrukcja śluzy umożliwi w tym samym momencie otwarcie tylko jednych drzwi wejściowych (do dalszej części DC) lub wyjściowych (wychodzących na zewnątrz budynku DC). Źródło: informacja własna
CCTV	Telewizyjny System dozorowy – zespół środków technicznych i programowych przeznaczonych do obserwacji, wykrywania, rejestrowania oraz sygnalizowania warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa powstania szkód lub zagrożeń osób i mienia. Składniki podstawowe telewizyjnych Systemów dozorowych: Kamera, rejestrator wideo, centrum monitoringu. Źródło: http://pl.wikipedia.org
System zasilania SN	System zasilania średnie napięcie - Część Systemu elektroenergetycznego o poziomie napięć przesyłowych energii - przyjmuje się, że napięcie elektryczne w tym typie sieci wynosi od 1kV do 60kV. Jest to część pośrednia przesyłania energii pomiędzy sieciami wysokich napięć i niskich napięć. Źródło: informacja własna
System zasilania NN	System zasilania niskie napięcie-Część Systemu elektroenergetycznego o poziomie napięcia wynoszących do 1kV.
PDU	Power Distribution Unit – listwa zasilająca stosowana w Systemach szaf rackowych. Źródło: informacja własna
Pojedynczy Punkt Awarii (Single Point of Failure)	Punkt w Systemie, którego awaria lub usterka ma decydujący negatywny wpływ na działanie innych Systemów oraz ich funkcjonalności. Dąży się do tego, aby w Systemie nie było pojedynczych punktów awarii, gdyż są to newralgiczne punkty, od których zależy działanie całego Systemu. Źródło: informacja własna
Automatic Transfer Switch (ATS)	W przypadku, kiedy serwer posiada tylko jeden zasilacz, ATS montuje się do szafy rack i do tego urządzenia podłączyć można napięcie z dwóch niezależnych linii(toru). Tym samym zwiększamy bezpieczeństwo zasilania serwera z jednym zasilaczem – gdy napięcie na jednym torze zaniknie ATS automatycznie przełączy zasilanie na drugi tor zapewniając ciągłość zasilania serwera. Źródło: informacja własna
Centrale wentylacyjne	Centrale wentylacyjne to urządzenia służące do dostarczenia i wymiany powietrza w pomieszczeniach o odpowiednich ilościach i odpowiednich parametrach – temperatura , wilgotność i czystość. Zadaniem centrali wentylacyjnej jest taka obróbka powietrza za pomocą nagrzewnicy/chłodnicy, nawilzacza/osuszacza, wentylatora, filtrów, aby powietrze nawiewane do pomieszczeń miało określone przez użytkownika parametry. Źródło: informacja własna
SZR (System Zasilania Redundantnego) Samoczynne Załączenie Rezerwy	Automatyczne urządzenie elektryczne, które w momencie zaniku zasilania z toru głównego przełącza zasilanie na tor rezerwowy zapewniając urządzeniu końcowemu nieprzerwaną dostawę prądu. Źródło: informacja własna
Jednostka klimatyzacyjna	Szafa klimatyzacja złożona z wszystkich niezbędnych elementów do chłodzenia i nawilżania powietrza w pomieszczeniu. Najprostsza jednostka klimatyzacyjna zawiera w swojej budowie sprężarkę, parownik, skraplacz, wentylator oraz obieg czynnika chłodniczego. Źródło: informacja własna
BMS (Building Management System)	System zarządzania budynkiem (ang. BMS - Building Management Systems) znajduje zastosowanie w budynkach biurowych, przemysłowych i instytucji. Polem działania tego Systemu jest integracja, kontrola, monitorowanie, optymalizacja i raportowanie następujących elementów: sieć teleinformatyczna, sterowanie oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym w zależności od stanu obecności osób w pomieszczeniach oraz ruchu, w oparciu o natężenie światła itp., sterowanie ogrzewaniem osobnych pomieszczeń, sterowanie wentylacją, klimatyzacją i filtracją w oparciu o parametry jakości powietrza tj. zawartość dwutlenku węgla i wilgotność, symulacja obecności, ochrona bytu i mienia, System alarmowy i monitoring, System przeciwpożarowy, System kontroli dostępu,

Termin	Definicja
	<p>System zasilania UPS, System pogodowy, obsługa urządzeń audio-video i innych codziennego użytku, złożony System personalizacji, System sterowania oddymianiem pożarowym, sterowanie i monitorowanie klap przeciwpożarowych</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
HVAC	<p>Akronim angielskiego wyrażenia Heating, Ventilation, Air Conditioning oznaczającego branżę inżynierii sanitarnej zajmującą się: ogrzewaniem (heating), wentylacją (ventilation) klimatyzacją (air conditioning). W Polsce nie ma dokładnego odpowiednika tego pojęcia, dlatego oznaczenia z języka angielskiego przyjęły się zarówno w publikacjach inżynierskich, jak i w mowie potocznej. Przyjęto dwa sposoby wymawiania tego skrótu: ejczwak (z ang.) lub hwac (z niem.) - obie wersje uznawane są za poprawne.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
Klatka Faradaya	<p>(puszka Faradaya) – metalowy ekran mający chronić przed polem elektrostatycznym. Wymyślona i skonstruowana w 1836 roku przez fizyka angielskiego Michaela Faradaya w celu demonstracji jednego z podstawowych praw elektrostatyki. Ponieważ na powierzchni idealnego przewodnika potencjał musi być w każdym punkcie równy, nie następuje wnikanie pola elektrycznego do wnętrza metalu, a tym samym pole elektryczne nie przenika przez metal. Dzięki temu we wnętrzu klatki, niezależnie od tego jak silnie jest ona naładowana, nie ma pola elektrycznego. W praktyce metale mają dostatecznie dużą przewodność elektryczną, aby płynące w nich prądy natychmiastowo kompensowały wymuszane różnice potencjału.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
MEP	<p>(ang.: Mechanical, Electrical and Plumbing) pomieszczenia DC, w których zainstalowano urządzenia mechaniczne, elektryczne i hydrauliczne inne niż w Komorach Serwerowych.</p> <p>Źródło: informacja własna</p>
PPOŻ	<p>Inaczej ochrona przeciwpożarowa - jest bardzo szerokim pojęciem związanym z zapobieganiem i zwalczaniem pożarów. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia i mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem poprzez: zapobieganie powstaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia, zapewnienie sił i środków do zwalczania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia, prowadzenie działań ratowniczych.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
SKD (System Kontroli Dostępu)	<p>System kontroli dostępu jest to zespół wzajemnie powiązanych urządzeń elektronicznych oraz mechanicznych, których działanie ma na celu ograniczenie użytkownikom (całkowite lub określonym czasie) dostępu do sektorów (stref) tego Systemu. Identyfikowanie użytkowników przez System kontroli dostępu zależy od zastosowanego typu urządzenia identyfikującego. Mogą to być: odcisk linii papilarnych, tagi RFID, tablice rejestracyjne pojazdów, piloty radiowe.</p> <p>System na podstawie danych zebranych podczas konfiguracji decyduje o tym, czy w danej chwili użytkownik ma prawo dostępu do sektora i uruchamia procedury mające na celu zezwolić lub zabronić przedostanie się użytkownika na strefę.</p> <p>Elementami zaporowymi uniemożliwiającymi przedostanie się użytkownika na inne strefy obiektu będącego nadzorowanym przez System kontroli dostępu mogą być: drzwi z zamkiem elektronicznym rygle, bramki, szlabany, bramy przesuwne,</p> <p>Cechy Systemu kontroli dostępu: pełna kontrola nad obecnością użytkownika w strefach Systemu, identyfikacja elektroniczna użytkownika, zrzut na bieżąco zdarzeń występujących w obrębie Systemu, sterowanie zaporami, podsystem anty-pass-back.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
SSWiN	<p>System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWN) - jest jednym z podstawowych Systemów bezpieczeństwa, który potrafi wykryć zmiany zjawisk wielkości fizycznych takich jak: napięcie elektryczne, natężenie promieniowania podczerwonego, efekty sejsmiczne, fale akustyczne. Zastosowane w Systemie czujniki przekształcają zmiany wielkości fizycznych na sygnały elektryczne, które są następnie przetwarzane i transmitowane.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
BGP	<p>BGP (ang. Border Gateway Protocol) zewnętrzny protokół trasowania (routingu). BGP w wersji czwartej jest podstawą działania współczesnego Internetu. Istnieje wiele rozszerzeń BGP stosowanych przy implementacji MPLS VPN, IPv6 czy Multicast VPN.</p>

Termin	Definicja
	<p>Jest protokołem wektora ścieżki umożliwiającym tworzenie niezapętlnych ścieżek pomiędzy różnymi Systemami autonomicznymi. Obecny otwarty standard protokołu BGP jest opisany w dokumentach RFC 4271 i 1771. Protokół ten nie używa tradycyjnych metryk - analogiczną funkcję (determinanty wyboru trasy) pełnią atrybuty i algorytm wyboru. BGP pozwala na pełną redundancję w połączeniu z Internetem, jest również używany do połączenia dwóch Systemów autonomicznych, do wymiany ruchu między tymi Systemami.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
MPLS	<p>MPLS (ang. Multiprotocol Label Switching) – technika stosowana przez routery, w której trasowanie pakietów zostało zastąpione przez tzw. przełączanie etykiet.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
IPv6	<p>IPv6 (ang. Internet Protocol version 6) – protokół komunikacyjny, będący następcą protokołu IPv4, do którego opracowania przyczynił się w głównej mierze problem malejącej liczby adresów IPv4. Podstawowymi zadaniami nowej wersji protokołu jest zwiększenie przestrzeni dostępnych adresów poprzez zwiększenie długości adresu z 32-bitów do 128-bitów, uproszczenie nagłówka protokołu oraz zapewnienie jego elastyczności poprzez wprowadzenie rozszerzeń, a także wprowadzenie wsparcia dla klas usług, uwierzytelniania oraz spójności danych. Protokół jest znany także jako IP Next Generation oraz IPng. Głównymi dokumentami opisującymi protokół są RFC2460 oraz RFC4291.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
IPv4	<p>IPv4 (ang. Internet Protocol version 4) – czwarta wersja protokołu komunikacyjnego IP przeznaczonego dla Internetu. Identyfikacja hostów w IPv4 opiera się na adresach IP. Dane przesyłane są w postaci standardowych datagramów. Wykorzystanie IPv4 jest możliwe niezależnie od technologii łączącej urządzenia sieciowe – sieć telefoniczna, kablowa, radiowa, itp. IPv4 znajduje się obecnie w powszechnym użyciu. Dostępna jest również nowsza wersja – IPv6. Dokładny opis czwartej wersji protokołu IP znajduje się w RFC 791. W modelu TCP/IP protokół IPv4 znajduje się w warstwie sieciowej.</p> <p>Źródło: http://pl.wikipedia.org</p>
PUE (Power Usage Effectiveness)	<p>Jest miarą efektywności energetycznej DC i umożliwia zmierzenie jak efektywnie zużywana jest energia przez DC. PUE jest ważne w kontekście zużycia energii przez infrastrukturę informatyczną zainstalowaną w DC.</p> <p>Źródło: informacja własna</p>

Tabela 1. Definicje, akronimy i skrót

2. OGÓLNY OPIS PROJEKTU SYSTEMU

2.1 INFORMACJE OGÓLNE

Opole+ ma być zestawem narzędzi usprawniających zarządzanie dostępem oraz sprzedażą usług miejskich w tym oferowanych przez UM Opole oraz jednostki podległe. Podstawowym celem Opole+ ma być dostarczenie kompleksowej platformy integrującej na jednej platformie dostęp oraz możliwość rozliczania usług miejskich.

Głównymi odbiorcami aplikacji są osoby aktywnie korzystające z urządzeń przenośnych (smartfonów, tabletów) oraz korzystające z Internetu. Identyfikacja grupy odbiorców została potwierdzona poprzez przeprowadzone „Badanie potrzeb interesariuszy w zakresie planowanej do utworzenia aplikacji miejskiej Opole+”. Podsumowanie wniosków z badania zostało zaprezentowane w ramach niniejszego dokumentu.

Opole+ ma realizować zadania karty miejskiej, ale podstawowym założeniem dla funkcjonowania Systemu jest aplikacja dostępna przez przeglądarkę internetową oraz dedykowana aplikacja dla urządzeń mobilnych. System wyklucza użycie dedykowanego nośnika (karty chipowej lub magnetycznej na potrzeby realizacji funkcji karty miejskiej).

2.2 OCHRONA DANYCH OSOBOWYCH

Podmiotami odpowiedzialnymi za przetwarzanie danych osobowych w ramach Opole+ będą wszystkie organizacje zaangażowane w proces sprzedaży i rozliczania usług miejskich. Przez te organizacje należy rozumieć wszystkie jednostki oraz spółki miejskie oraz operatorów systemów płatniczych.

Każdy z tych podmiotów odpowiedzialny jest za przetwarzanie danych osobowych w zakresie wymaganym do poprawnej realizacji przedmiotu usług miejskich.

Wszystkie organizacje będą zobowiązane do podpisania umów gwarantujących zgodność prowadzonych działań z przepisami dotyczącymi przetwarzania i ochrony danych osobowych, obowiązujących na dzień realizacji przedmiotu projektu.

W kontekście ochrony danych osobowych nie wolno pominąć Beneficjanta ostatecznego (Klienta), który będzie korzystał z usług oferowanych w ramach Opole+. Musi on świadomie wyrazić zgodę na przetwarzanie danych oraz mieć możliwość zapoznania się z zakresem przetwarzanych danych.

Ochrona danych osobowych winna być również rozumiana jako zapewnienie najlepszych, możliwych warunków dla ochrony tych danych przed kradzieżą lub naruszeniem ich integralności. W żadnym wypadku nie należy rozdzielać tych obszarów w rozumieniu prowadzenia odrębnych analiz. Oba obszary ochrony powinny być traktowane jako części nierozdzielalne ze sobą powiązane i wymagające stałej analizy wpływu jednego na drugi oraz analizy interesariuszy.

2.3 WSPÓLZALEŻNOŚĆ Z PROJEKTEM ITS W OPOLU

Z uwagi na planowaną budowę Systemu inteligentnego transportu w mieście Opole przeprowadzono analizę zależności projektu Opole+ oraz ITS.

Z pozyskanych informacji wynika, że w ramach Systemu ITS zostanie zbudowana infrastruktura miejska umożliwiająca sprawne działania całości rozwiązania. Na chwilę tworzenia PFU Opole+ brak jakichkolwiek szczegółowych założeń oraz dodatkowych informacji uniemożliwia jasne wskazanie obszarów, które będą wspólnie dla obu Systemów.

Estymacje wykonane przez Wykonawcę PFU umożliwiają wskazanie kilku obszarów, na które należy zwrócić uwagę w kwestii współpracy z zespołem ITS.

2.3.1 Infrastruktura teletechniczna

Przewidywana jest budowa infrastruktury teletechnicznej na terenie miasta Opola, mającej na celu umożliwienie transferu danych dla Systemu informacji pasażerskiej oraz innych elementów składowych Systemu. Z dużym prawdopodobieństwem należy założyć możliwość wykorzystania zbudowanej infrastruktury dla potrzeb Systemu Opole+, w celu podłączenia beacon'ów (latarni) Wi-Fi/bluetooth umożliwiających komunikację.

Ze szczególnym uwzględnieniem należy potraktować punkty na terenie miasta Opole mający istotny wpływ na zachowanie użytkowników Opole+. Dostarczanie na czas informacji o korkach w mieście, nieoczekiwanych zdarzeniach, wydarzeniach kulturalnych w oparciu o latarnie może stać się silnym punktem Opole+.

2.3.2 Karta miejska i elektroniczny bilet

W ramach ITS planowana jest budowa biletomatów umożliwiających doładowania karty miejskiej oraz sprzedaż biletów komunikacji miejskiej bezpośrednio po doładowaniu karty miejskiej w dedykowanych punktach. Punktem wspólnym jest bilet komunikacji miejskiej, który ma być również możliwy do zakupu w aplikacji Opole+.

Opole+ nie będzie kolidował z elektronicznym biletem wdrażanym w ramach ITS ponieważ zostanie wdrożony jako aplikacja bez konieczności posiadania fizycznej karty.

2.3.3 Urządzenia mobilne dla kontrolerów

Opole+ z założenia będzie aplikacją, dlatego też w celu realizacji funkcji kontroli biletów, ze szczególnym uwzględnieniem biletów przejazdu środkami komunikacji miejskiej.

Przewiduje się użycie niedrogich w zakupie smartfonów umożliwiających odczyt QRcode. Takie rozwiązanie umożliwi skuteczną realizację procesu kontroli biletów.

Ponieważ System biletów przewidywany dla Opole+ opiera się o QRcode możliwe będzie zastosowanie urządzeń w ITS. Na dzień przygotowania niniejszej dokumentacji brak było założeń dla ITS dlatego też nie ma możliwości identyfikacji faktycznych potrzeb w zakresie procesu weryfikacji przejazdów.

2.4 WARUNKI WSTĘPNE

Z założenia projekt Opole+ oparty jest o współfinansowanie realizacji z funduszy Unii Europejskiej. Konkurs umożliwiający finansowanie usług publicznych jest przewidziany na rok 2016. Kapitał na realizację projektu jest zatem kluczowym elementem determinującym możliwość jego realizacji.

Projekt może się udać przy założeniu możliwości finansowania jego realizacji ze środków własnych UM Opole. Ta wersja jest prawdopodobna, ale generuje znacznie większe obciążenie finansowe dla budżetu Miasta.

Poprawna konstrukcja budżetu, zdefiniowana na bazie analizy wymagań biznesowych oraz technicznych jest kluczowa dla realizacji ponieważ umożliwia uniknięcie problemów wynikających z niepoprawnej estymacji oczekiwań względem dostępnych środków.

Podczas tworzenia budżetu należy estymować koszt utrzymania Systemu na przestrzeni kolejnych 5 lat od czasu przekazania Systemu do użytkowania. Koszt utrzymania powinien być estymowany niezależnie od tego czy projekt zostanie zrealizowany ze środków własnych czy współfinansowany.

2.5 ANALIZA STANU OBECNEGO

Obecnie w strukturze UM Opole funkcjonuje wiele Systemów IT wspierających sprzedaż usług publicznych. Wspomniane Systemy znajdują się w zarządzaniu jednostek podległych UM Opole. W zdecydowanej większości Systemy te są ukierunkowane na sprzedaż biletów wstępu do konkretnych obiektów w modelu tradycyjnym, przez co należy rozumieć wniesienie opłaty za wstęp w kasie.

2.5.1 ZOO w Opolu – System sprzedaży biletów on-line

Sprzedaż biletów w trybie on-line prowadzi ZOO w Opolu. W ramach Systemu możliwa jest realizacja całego procesu sprzedaży, włącznie z wniesieniem opłaty. System dostępny jest przez przeglądarkę internetową.

<http://bilety.zoo.opole.pl/>

2.5.2 Strefa płatnego parkowania

Miejski Zarząd Dróg w Opolu umożliwia wniesienie opłaty za postój samochodu w strefie płatnego parkowania poprzez wniesienie opłaty w parkometrze oraz poprzez użycie mobilnej aplikacji moBiLET oraz Skycash. Obie aplikacje są usługami komercyjnymi, dostępnymi powszechnie na mocy umów podpisanych z ich dostawcami. Nie są to aplikacje dedykowane dla UM Opole. Wskazane aplikacje mobilne są możliwe do instalacji na urządzeniach mobilnych (smartfonach i tabletach) wyposażonych w System Android, iOS, Windows.

<http://spp.zaklad-komunalny.pl>

2.5.3 Wypożyczalnia rowerów miejskich

W ramach aplikacji Nextbike udostępniany jest System rezerwacji rowerów miejskich. Aplikacja umożliwia przeprowadzenie pełnego procesu od wypożyczenia poprzez płatność do końcowego rozliczenia. Aplikacja dostarczana jest na bazie umowy pomiędzy UM Opole a Nextbike Polska Sp. z o.o. Również nie jest to System dedykowany, a aplikacja powszechnie dostępna.

<https://nextbike.pl/miasta/opole-bike/>

2.5.4 MZK

Miejski Zakład Komunikacji w Opolu umożliwia zakup biletu komunikacji miejskiej poprzez wniesienie opłaty z użyciem Systemu Skycash, dostępnej dla smartfonów wyposażonych w System Android, iOS, Windows. Aplikacja jest usługą komercyjną, dostępną powszechnie na mocy umów podpisanych z jej dostawcą. Każdy użytkownik posiadający aplikację Skycash na urządzeniu mobilnym może swobodnie kupić bilety MZK Opole i podróżować komunikacją miejską.

<http://www.mzkopole.pl/bilet-przez-smartfona/>

2.6 ANALIZA STANU DOCELOWEGO

Opole+ ma rozwiązać podstawowy problem występujący w sytuacji dywersyfikacji dostawców różnych Systemów IT realizujących usługi publiczne. Istnienie wielu Systemów informatycznych komplikuje sposób dostępu do usług publicznych, ponieważ wymusza na beneficjentach tych usług (mieszkańcach, turystach, firmach) konieczność instalacji różnych narzędzi oraz zaznajomienie się ze sposobem ich funkcjonowania. Wiele Systemów IT wymusza również tworzenie po stronie miasta większej ilości materiałów informacyjnych oraz angażowanie większej ilości osób do ich dystrybucji.

Opisane wyżej problemy w oczywisty sposób wpływają na zwiększenie kosztów wynikających z utrzymania tych Systemów, szkolenia własnych pracowników, dystrybucji dodatkowych informacji. Powodują również obniżenie opinii dotyczącej jakości usług publicznych świadczonych przez Miasto w formie elektronicznej.

Docelowym modelem, który ma zostać osiągnięty poprzez wdrożenie Opole+ ma być udostępnienie wszystkich usług publicznych na bazie jednej platformie i oferowanych w ramach jednej aplikacji. Bardzo istotnym elementem jest integracja już istniejących usług publicznych oferowanych w formie elektronicznej w ramach Opole+.

2.6.1 Model płatności (elektroniczna portmonetka)

Rozpatrywany jest scenariusz, w którym płatność będzie możliwa poprzez wykorzystanie elektronicznej portmonetki. Rozwiązanie jest możliwe do implementacji w stosunkowo łatwy i skuteczny sposób oraz umożliwia przechowywanie określonej sumy pieniędzy na koncie każdego użytkownika w aplikacji Opole+. Preferowany model zakłada adaptację istniejących na rynku rozwiązań elektronicznej portmonetki. Urząd Miasta Opole z założenia nie będzie operatorem płatności elektronicznych. Istotnym elementem Systemu jest model oparty jedynie o tzw. rachunek techniczny – użytkownik Opole+ nie będzie zmuszony do posiadania kolejnego konta bankowego do realizacji płatności za usługi publiczne.

Sprzedaż za pomocą elektronicznej portmonetki będzie w całości ewidencjonowana oraz identyfikowana do poziomu jednostki, usługi oraz sumy płatności, za każdą usługę aby możliwa była identyfikacja i rozliczenie wpływów.

~~Przewiduje się, że jedynym podmiotem, które podpisze umowę rozliczenia za wykorzystanie funkcji elektronicznej portmonetki będzie Urząd Miasta Opola. Należy jednak zweryfikować czy proponowany model rozliczeniowy jest możliwy do realizacji od strony formalnej.~~

Założeniem projektowym jest rozliczanie opłat wnoszonych w ramach udostępnianych usług publicznych bezpośrednio na rachunek bankowy organizacji świadczącej wybraną usługę. Zgodnie z tym założeniem należy umożliwić powiązanie każdej usługi z wybraną organizacją oraz rachunkiem bankowym.

2.6.1.1 Rozliczenia wewnętrzne

W ramach Opole+ będzie musiał istnieć dedykowany moduł wewnętrzny umożliwiający rozliczanie płatności za usługi względem jednostek sprzedających te usługi.

Moduł rozliczeniowy nie będzie miał na celu oferowanie na rzeczywistym lub wirtualnym pieniądzu, ale ma wskazywać na transakcje i kwoty, które UM Opole jako główna instytucja rozliczeniowa będzie przekazywała na rachunki każdej z jednostek.

Moduł rozliczeniowy musi mieć możliwość potwierdzania wszystkich transakcji oraz zachowania ich historii.

2.6.2 Biblioteka miejska

Planowane jest wyposażenie wszystkich podmiotów prowadzących sprzedaż usług miejskich w urządzenia (tablet, smartfon), na którym będą prowadzili sprzedaż oraz kontrolę zakupionych usług. Nie przewiduje się w ramach projektu integracji z zewnętrznymi Systemami lub sprzętem o ile nie okaże się to absolutnie konieczne.

System będzie musiał obsługiwać w sposób specjalny kartę biblioteczną. W celu identyfikacji osoby posiadającej uprawnienia do wypożyczania zasobów biblioteki Beneficjent będzie zobowiązany do jednorazowego potwierdzenia swojej tożsamości przed pracownikiem Biblioteki. Po potwierdzeniu i autoryzowaniu Beneficjenta będzie możliwe wypożyczanie zbiorów.

2.6.3 Integracja z e-PUAP

W celu zapewnienia możliwości skorzystania z usług specjalnych (zniżek, promocji, usług dedykowanych dla grup użytkowników) wymagana będzie autoryzacja użytkownika. Przewiduje się, że podstawowym źródłem dla autoryzacji będzie System e-PUAP jako centralna platforma umożliwiająca przekazywania informacji drogą elektroniczną.

Beneficjent Opole+ będzie musiał posiadać profil zaufany w przypadku chęci skorzystania z usług specjalnych. Przy zakupie usług specjalnych będzie konieczna autoryzacja profilem zaufanym i na tej podstawie zakup będzie realizowany. Takie podejście umożliwia również brak konieczności potwierdzania tożsamości osoby podczas kontroli lub weryfikacji.

2.6.3.1 Potwierdzanie tożsamości w Opole+

Przewiduje się możliwość potwierdzania tożsamości osoby w ramach mechanizmów Opole+. Opcja ta powinna być możliwa z uwagi na częsty brak dostępności e-PUAP. W celu podwyższenia dostępności możliwości skorzystania z usług specjalnych Beneficjent będzie mógł w wybranym punkcie autoryzacji na terenie Opola autoryzować się i korzystać z usług publicznych.

2.7 WYBÓR I OBOWIĄZKI WYKONAWCY OPOLE+

2.7.1 Dialog techniczny

Przepisy dotyczące dialogu technicznego obowiązują od 20 lutego 2013 r. Na mocy tych przepisów Zamawiający w sposób legalny może prowadzić spotkania mające na celu zapoznanie się z technologiami, narzędziami oraz opiniami specjalistów dotyczącymi przedmiotu zamówienia.

Dialog techniczny powinien zostać przeprowadzony z potencjalnymi wykonawcami posiadającymi potencjał techniczny i finansowy pokrywający się z przedmiotem zamówienia. Bardzo istotne jest by wykonawcy posiadali we własnych zasobach kompetencje i referencje oraz nie musieli wspierać się podwykonawcami. Takie podejście podwyższa prawdopodobieństwo wyboru wykonawcy, który faktycznie będzie w stanie wykonać przedmiot zamówienia zgodnie z oczekiwaniami Zamawiającego. Często największe firmy IT działające na polskim rynku nie posiadają kompetencji realizując różne zadania jedynie przy wsparciu podwykonawców, którzy w rzeczywistości wykonują główną część.

Przed zdefiniowaniem parametrów formalnych dla Wykonawców należy w trakcie dialogu technicznego rozpoznać i zweryfikować faktyczną opinię Klientów każdego z Wykonawców na temat jakości oraz rzetelności w zakresie wykonanych projektów. Takie podejście jest stosowane powszechnie w sektorze komercyjnym i umożliwia zapoznanie się ze stanem rzeczywistym, którego nie oddaje informacja na temat projektu przekazana w formie referencji lub tabeli deklaracyjnie wypełnionej przez Wykonawcę.

2.7.2 Kryteria wyboru Wykonawcy

2.7.2.1 Cena i termin realizacji

Podstawowym kryterium w zakresie wyboru Wykonawcy powinna być cena wykonania przedmiotu Zamówienia. Jest to parametr najczęściej stosowany na rynku komercyjnym i nie należy w żaden sposób modyfikować stopnia jego ważności. Należy jednocześnie pamiętać, że na ustalenie ceny rynkowej największy wpływ ma czas realizacji zamówienia. Jeżeli jest zbyt krótki Wykonawcy do realizacji przedmiotu będą musieli zaangażować więcej osób, co zwiększy ogólny koszt projektu.

Przy bardzo krótkim terminie realizacji cena wykonania przedmiotu zamówienia może znacząco wzrosnąć, ale analiza wielu przypadków z rynku publicznego wskazuje, że Wykonawcy często obniżają cenę chcąc pozyskać kontrakt. W takim przypadku projekt z definicji staje się zagrożonym ponieważ najczęściej kończy się brakiem elastyczności ze strony Wykonawcy oraz niską jakością produktów przez niego wytworzonych.

2.7.2.2 Gotowość do wprowadzania modyfikacji

Ponieważ Opole+ to projekt pionierski należy założyć, że wiele wymagań będzie podlegało modyfikacjom już w krótkim czasie od chwili uruchomienia. Ważnym wymaganiami, które musi spełnić Wykonawca jest gotowość do wprowadzania zmian. Oczywiście gotowość powinna stanowić przedmiot wyceny, a na realizację prac Zamawiający powinien zabezpieczyć budżet, niemniej jednak bez takiego kryterium oceny Zamawiający nie otrzyma wsparcia umożliwiającego realizację wymagań Beneficjentów Systemu. Gotowość do wprowadzania zmian jest parametrem kluczowym dla rozwoju aplikacji, która musi nadążać za dynamicznymi zmianami w obszarze stanowiącym przedmiot projektu.

Gotowość do zmian ma również bardzo duże znaczenie w kontekście zachowania mechanizmów integracji Opole+ z Systemami zewnętrznymi, które mogą się zmienić. Wykonawca musi uwzględnić również taki scenariusz, by Zamawiający mógł realizować zobowiązania względem Beneficjentów projektu. Zaznaczyć jednak należy, że integracja nie jest pożądana w ramach Opole+.

2.7.2.3 Czas wsparcia i gwarancji

Bardzo istotnym parametrem jest zaoferowany przez potencjalnych Wykonawców czas gwarancji oraz zakres oferowanego wsparcia. W kontekście złożoności Opole+ fachowa pomoc Wykonawcy w okresie gwarancji jest kluczowa szczególnie w początkowej fazie. Należy pamiętać, że Opole+ to platforma wieloskładnikowa w zakresie sprzętu oraz oprogramowania zatem zakres usług, które muszą zostać zaoferowane Zamawiającemu jest szeroki, a składniki Systemu są ze sobą nierozdzielnie połączone i wpływają na siebie wzajemnie.

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 24
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

Należy zwrócić szczególną uwagę by opis zakresu poprawy błędów nie sprowadzał się jedynie do oczywistych błędów technicznych uniemożliwiających pracę w Opole+, ale obejmował również usuwanie błędów logicznych lub utrudniających realizację zadań Systemu.

Minimalny czas gwarancji dla Opole+ powinien wynosić 3 lata. To okres, na który obowiązuje standardowa gwarancja dla infrastruktury serwerowej, a w kontekście oprogramowania to czas, który stabilna firma jest w stanie zapewnić bez angażowania specjalnych zasobów

Pożądanym czasem gwarancji jest okres 5 lat. Ten czas pokrywa się z okresem trwałości efektów projektu. Dla infrastruktury serwerowej możliwe jest swobodne rozszerzenie gwarancji do 5 lat, a dłuższy okres gwarancji dla oprogramowania jest możliwy przy zaangażowaniu nieco większych środków ze strony Zamawiającego.

Należy przyjąć, że cena gwarancji dla Opole+ powinna wynosić 20% wartości oprogramowania za każdy rok trwania umowy. Wartość sprzętu oceniana według wzoru: cena sprzętu bez upustów * 25% powinna bez problemu pokryć koszt serwisu sprzętu. Te wartości gwarantują bezpieczny poziom finansowania.

Bieg gwarancji powinien rozpoczynać się od chwili oddania Opole+ do produkcyjnego użytkowania przez Beneficjentów i podpisania protokołu ostatecznego odbioru.

2.7.3 Prawa autorskie i majątkowe

Do wszystkich elementów wytworzonych w ramach Opole+, winny zostać przekazane wszystkie prawa autorskie i majątkowe, tak aby gwarantowały Zamawiającemu swobodę ich modyfikacji oraz użytkowania bez jakichkolwiek ograniczeń.

Jeżeli w celu wytworzenia jakichkolwiek dokumentów Wykonawca będzie chciał użyć narzędzi innych niż wskazane przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest uzyskać jego zgodę. O ile zgoda zostanie wydana Wykonawca będzie zobowiązany dostarczyć te narzędzia (w przypadku oprogramowania komercyjnego licencje i narzędzia), w ilości oczekiwanej przez Zamawiającego oraz przeprowadzić szkolenia umożliwiające wykorzystanie tych narzędzi.

2.7.4 Przygotowanie dokumentacji projektu

Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania Zamawiającemu dokumentacji całości projektu, włączając w to dokumentację kodu źródłowego aplikacji wytworzonej podczas prac nad Systemem. Wszelkie dokumenty opisowe, bogate w treść winny zostać przygotowane w formacie zgodnym z Microsoft Word 2003 lub nowszym. Wszelkie zestawienia tabelaryczne winny zostać przygotowane w formacie Microsoft Excel 2003 lub nowszym. Dokumenty muszą zostać przekazane w formie źródłowej, zawierającej formatowanie źródłowe, reguły obliczeniowe oraz inne elementy wspomagające edycję.

Zamawiający podda weryfikacji jakościowej dokumentację projektu wytworzoną na każdym jego etapie i dokona jej odbioru po akceptacji na zgodność z oczekiwaniami.

2.7.4.1 Dokumentacja kodu źródłowego

Kod źródłowy wszelkich komponentów wytworzonych w trakcie trwania projektu musi zostać udokumentowany w sposób gwarantujący możliwość zrozumienia sposobu budowy aplikacji oraz rozbudowę tej aplikacji przez osoby trzecie posiadające wiedzę na temat języka programowania użytego do wytworzenia aplikacji.

Dokumentacja powinna zostać przygotowana jako część składowa kodu źródłowego, w postaci komentarzy napisanych językiem naturalnym. Komentarze muszą zostać obowiązkowo przyporządkowane do wszystkich funkcji, plików dołączanych (include), elementów kodu aplikacji, który podczas wykonania zwraca określone wartości.

Zamawiający jako przykład dla formy oraz sposobu tworzenia dokumentacji kodu wskazuje narzędzia typu Doxygen.

Dokumentacja kodu źródłowego musi podlegać cyklicznym przeglądom wykonywanym przez programistów niezwiązanych z produkcją Opole+. Wynikiem weryfikacji musi być oświadczenie o możliwości modyfikacji kodu źródłowego aplikacji bez konieczności prowadzenia prac typu reverse engineering (wsteczna weryfikacja kodu źródłowego, umożliwiająca zrozumienie sposobu działania aplikacji).

2.7.4.2 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powinna zawierać następujące części:

Opis konfiguracji sprzętu dostarczonego w ramach projektu (włączając w to punkt styku ze sprzętem udostępnionym przez Zamawiającego). Przez opis konfiguracji należy rozumieć informację na temat konfiguracji sprzętowej, uwzględniającą sposób połączenia serwera do pozostałych elementów projektu, sposób jej działania oraz uzasadnienie wyboru rzeczowej konfiguracji.

W przypadku instalacji sprzętu należy wykonać wizualizację posadowienia sprzętu w docelowej lokalizacji przy użyciu oprogramowania Microsoft Visio 2003 lub nowszej. Dokumentacja ma umożliwiać identyfikację i przypisanie pomiędzy sprzętem a oprogramowaniem na nim pracującym.

Opis konfiguracji połączeń logicznych pomiędzy sprzętem stanowiącym przedmiot dostawy wraz z uwzględnieniem punktu styku ze sprzętem udostępnionym do projektu przez Zamawiającego. Przez opis połączeń logicznych należy rozumieć opis konfiguracji wszystkich elementów sprzętu (karty Ethernet, fc, zarządzania, adresacja IP, inne elementy), który został skonfigurowany przez Wykonawcę w ramach projektu wraz z uzasadnieniem wyboru określonej konfiguracji.

Opis konfiguracji oprogramowania stanowiącego przedmiot projektu wraz z uzasadnieniem dla doboru wszystkich komponentów. Przez opis konfiguracji oprogramowania należy rozumieć szczegółową deskrypcję wszystkich parametrów konfiguracyjnych oprogramowania Systemowego oraz dedykowanego (wytworzonego na potrzeby realizacji projektu Opole+), które służą do zmian sposobu jego zachowania.

2.7.5 Przygotowanie specyfikacji produktów Opole+

Bardzo ważnym zadaniem, które Wykonawca musi zrealizować ze szczególną uwagą, kluczowym dla powodzenia projektu jest przygotowanie spisu wymagań, według których System zostanie przygotowany. Każde wymaganie musi być, w sposób bezpośredni powiązane z produktem. Każde wymaganie, które zostanie zidentyfikowane oraz opisane w ramach projektu musi posiadać kryteria oceny jakościowej, aby na tej podstawie móc je odebrać.

Kryteria jakościowe muszą umożliwiać odbiór wymagania:

- na etapie dokumentacji opisu wymagań (ocena zgodności sposobu realizacji wymagania, z oczekiwaniami Zamawiającego),
- na etapie weryfikacji produktu wytworzonego na podstawie opisanych wymagań (na zgodność z wymaganiami).

Przez produkt należy rozumieć część Systemu pełniącą w nim funkcję umożliwiającą realizację określonych czynności lub część innej funkcji. Na produkt może składać się wiele wymagań, a jedno wymaganie może zostać spełnione poprzez połączenie wielu produktów.

Należy pamiętać, że Wykonawca specyfikację produktów oraz opis wymagań zobowiązany będzie przygotować we współpracy z Zamawiającym. Oznacza to, że każdy produkt oraz wymaganie będzie podlegało odbiorowi przez Zamawiającego.

Zamawiający zobligowany jest do współpracy z Wykonawcą w zakresie identyfikacji wymagań, ale Wykonawca musi dołożyć wszelkich starań do opracowania wymagań zgodnych z oczekiwaniami Zamawiającego. Przyjęto taki tryb pracy ponieważ za Wykonawca posiada fachową wiedzę techniczną oraz przeszkolonych pracowników o wysokich kwalifikacjach, którzy specjalizują się w zakresie opracowania dokumentacji projektowej i produktowej.

2.7.5.1 Sprzęt i oprogramowanie Systemowe

Zakres sprzętowy może zostać przygotowany bez większych przeszkód na bazie istniejących rozwiązań. Wymagana jest jedynie estymacja obciążenia oraz ocena skalowalności oraz dostępności sprzętu. Podobna sytuacja jest w zakresie Systemów operacyjnych, baz danych oraz wirtualizacji. Wszystkie komponenty są dostępne od lat na rynku i nie wymagają specjalnego traktowania.

2.7.5.2 System dedykowany Opole+

Ponieważ na rynku nie istnieje w obszarze oprogramowania gotowe rozwiązanie oferujące funkcjonalność Opole+ należy przyjąć założenie, że aplikacja będzie dedykowanym Systemem wyprodukowanym pod wymagania Zamawiającego.

Kluczowym dla powodzenia projektu w zakresie aplikacji mobilnych oraz webowych jest poprawne rozpoznanie potrzeb biznesowych oraz opisanie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных wraz z określeniem sposobów ich spełnienia.

Przy opracowaniu wymagań należy mieć na uwadze dużą granulację wymagań (rozpisywanie ich na drobne (kolokwialnie atomowe) części. Takie podejście znacznie upraszcza odbiory wymagań oraz podwyższa czytelność opisu.

Precyzyjne ustalenie wymagań Zamawiającego wobec tworzonego Systemu gwarantuje sukces w zakresie przygotowania procesu produkcji. Bardzo ważna jest tu rola Wykonawcy, którego specjalistyczna wiedza powinna wpłynąć w wielu aspektach na zamianę celów Zamawiającego na konkretne wymagania zapewniające ich osiągnięcie. Zamawiający nie musi posiadać fachowej wiedzy na temat konstrukcji wymagań, ale powinien znać efekty, które chce osiągnąć po ich realizacji. W zakresie identyfikacji oraz osiągania celu Zamawiającego, Wykonawca powinien być zobowiązany do proponowania różnych wariantów ich realizacji. Zamawiający powinien wybierać te warianty, które jego zdaniem najlepiej posłużą do realizacji zadań Opole+. Bardzo istotną kwestią, o której nie wolno zapomnieć to sytuacje wyjątkowe. Brak analizy odstępstw od wymagań powoduje najwięcej problemów, a w skrajnym przypadku może spowodować brak możliwości realizacji przedmiotu projektu. Z uwagi na społeczny charakter projektu jest to szczególnie ważne.

By wymagania zostały opisane w poprawny sposób muszą się charakteryzować następującymi cechami:

- Nie mogą być ze sobą sprzeczne oraz muszą być kompletne,
- Muszą być opisane poprzez wizualizację sposobu interakcji z Użytkownikiem, a nie ich realizacji wewnątrz Systemu,
- Muszą obejmować wszystkie ograniczenia, którym podlega System (np.: czy niewidomi również będą z niego korzystać – to duże wyzwanie),
- Muszą być łatwe w modyfikacji,
- Muszą być wyposażone w mapę powiązań i zależności, aby możliwa była identyfikacja wpływu jednego na drugie,
- Muszą uwzględniać rozwój Systemu oraz przyszłe zmiany,
- Muszą obejmować sytuacje wyjątkowe,
- Muszą określać zachowania Systemu w sytuacjach niepożądanych.

Wymagania wobec Systemu muszą zostać opisane na:

- funkcjonalne – opisują funkcje (czynności, operacje, usługi) wykonywane przez System. Do opisu wymagań należy stosować język naturalny, ale należy przy tym pamiętać aby każde wymaganie Zamawiający i Wykonawca rozumieli w taki sam sposób. Wszelkie rozbieżności należy eliminować natychmiast poprzez doprecyzowanie opisu.

Przykład opisu wymagania:

Na podstawie: [Ian Sommerville, Inżynieria oprogramowania, Specyfikacja wymagań Systemu z użyciem standardowego formularza]

Nazwa funkcji: Dodaj węzeł

Opis: Dodaje węzeł do istniejącego projektu. Użytkownik wybiera typ, położenie węzła. Po dodaniu do projektu węzeł jest zaznaczony. Użytkownik wybiera miejsce węzła przesuwając wskaźnik na obszar, w którym dodano węzeł.

Dane wejściowe: Typ węzła, Położenie węzła, Identyfikator projektu.

Źródło danych wejściowych: Typ węzła i położenie węzła pochodzą od użytkownika, a identyfikator projektu z bazy danych.

Dane wyjściowe: Identyfikator projektu
Przeznaczenie: Baza danych projektów. Projekt jest utrwalany w bazie danych po zakończeniu operacji.

Wymaga: Korzeniem grafu projektu musi być dany identyfikator projektu.

Warunek początkowy: Projekt otwarty, wyświetlony przez użytkownika.

Warunek końcowy: Projekt nie uległ zmianie z wyjątkiem dodania węzła zadanego typu o zadanym położeniu.

Efekty uboczne: Brak

Uwagi: (np. uzasadnienie)

Definicja: Eclipse/Workstation/Tools/DE/RD/3.5.1

W celu uporządkowania procesu opracowywania wymagań funkcjonalnych zalecane jest tworzenie ich w formie przypadków użycia (ang. use case). Gwarantuje to opis zgodny ze stanem faktycznym wykorzystania konkretnej funkcji przez użytkownika aplikacji, a tym samym eliminację błędów utrudniających korzystanie z aplikacji.

- **niefunkcjonalne** – opisują ograniczenia, przy zachowaniu których System powinien realizować swe funkcje. Ten rodzaj wymagań nie dotyczy bezpośrednio funkcji Systemu, ale określają jego własności np.: niezawodność, zasoby sprzętowe, skalowalność, neutralność technologiczną i inne.

Często w ramach wymagań niefunkcjonalnych stosuje się zapis ograniczeń Systemu (tych elementów, których System ma nie robić).

Ta grupa wymagań dotyczy całości Systemu a nie poszczególnych jego części. Dotyczy również standardów, metodyk, narzędzi, mierników, analizy formalno-prawnej, zakresu i możliwości integracji, bezpieczeństwa danych.

Bardzo istotne jest by System spełniał absolutnie wszystkie wymagania niefunkcjonalne i tym samym był z nimi zgodny ponieważ w większości przypadków niespełnienie jednego wymagania może spowodować całkowity brak możliwości użytkowania Systemu np.: brak obsługi języka polskiego eliminowałaby możliwość używania Systemu w Polsce dla bardzo dużej grupy odbiorców.

W ramach wymagań niefunkcjonalnych często definiowane są również mierniki jakości oraz inne wartości, które służą ocenie Systemu.

Wymagania należy przechowywać i opracowywać w higieniczny sposób, co oznacza użycie w tym celu dedykowanego oprogramowania. Powszechnie wykorzystywanym oraz skutecznym środowiskiem jest Enterprise Architect, niemniej jednak rynek narzędzi o podobnej funkcjonalności jest duży.

2.7.6 Metodyka prowadzenia projektu

Zastosowanie metodyki PRINCE2 lub/i PMI jest oczywistą częścią każdego projektu. Nie wolno jednak zapominać o zasadach zdrowego rozsądku oraz działaniu w porozumieniu z wykonawcą. Realizacja wspólnego przedsięwzięcia powinna być priorytetem dla obu Stron (Zamawiającego i Wykonawcy).

Konieczność stworzenia harmonogramu uwzględniającego czas, zasoby i budżet jest również oczywista, ale kontrola oraz transparentna i uczciwa współpraca jest kluczem do realizacji projektu.

Należy przemyśleć przede wszystkim wykorzystanie narzędzi umożliwiających pracę online na dokumentach projektowych. Takie podejście gwarantuje możliwość bieżącego wglądu w postęp prac oraz uelastycznia obie strony w zakresie komunikacji. Przyspiesza również znacząco czas pracy oraz usprawnia kanał komunikacji. Google Docs lub Microsoft Office 365 powinny być swobodnie używane w celu realizacji przedmiotu projektu.

Formalizowanie współpracy poprzez składanie okresowych raportów, przedstawianie dokumentów do akceptacji powinno się odbywać na prośbę każdej ze stron.

Zalecana jest praca na bazie zestawu zadań do realizacji stanowiących wynik analizy harmonogramu realizacji projektu. Określenie czasu realizacji, zakresu, osób odpowiedzialnych oraz mierników jakości dla każdego zadania będzie skutecznym zestawem elementów umożliwiających realizację Opole+. Wskazane jest użycie narzędzi typu Google Calendar, ToDoList, Wunderlist lub innych o podobnej funkcjonalności ponieważ są zwinne, szybkie, proste i lekkie.

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 28
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

2.7.7 Estymacja czasu realizacji Opole+

Na podstawie analizy zakresu projektu oraz studium jego przedmiotu (włączając w to wstępną analizę wymagań) przewiduje się, że czas realizacji projektu Opole+ nie powinien przekroczyć 36 miesięcy. Ogólny harmonogram projektu zamieszczono w dalszej części dokumentu.

3. ARCHITEKTURA LOGICZNA SYSTEMU

3.1 PODZIAŁ NA KOMPONENTY

Opole+ będzie Systemem wielomodułowym zbudowanym w oparciu o różne komponenty. Uwzględniając architekturę logiczną Systemu należy wyróżnić następujące obszary:

- Obszar Internetu,
- Obszar Intranetu.

Obszar Internetu powinien być całkowicie odseparowaną częścią Systemu, pracującą w oparciu o osobną infrastrukturę. Urząd Miasta Opole w późniejszym czasie powinien podjąć decyzję czy obszar Internetu zbudować w oparciu o osobny, fizyczny sprzęt (serwery, macierze, przełączniki) czy też użyć model oparty o wirtualizację zasobów.

Rozdzielenie obszarów wynika bezpośrednio z istotnych różnic w zakresie zastosowania ich w ramach Opole+. Bardzo ważną kwestią jest zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, który jest możliwy do osiągnięcia jedynie po odseparowaniu obszaru Intranetowego od bezpośredniego styku z Internetem.

Zachowanie odpowiedniej higieny w zakresie zarządzania środowiskiem jest możliwe jedynie poprzez przeniesienie części funkcjonalności do Intranetu. Styk z obszarem intranetowym będzie możliwy jedynie na precyzyjnie określonych zasadach oraz poprzez odpowiednio skonstruowany kanał.

Rozdzielenie obszarów ma również na celu zmniejszenie ilości komponentów wymagających zarządzania w każdym z opisywanych obszarów. Rozdzielone obszary można również swobodnie i niezależnie skalować wraz ze wzrostem wymagań.

3.2 SZCZEGÓŁOWY OPIS POSZCZEGÓLNYCH KOMPONENTÓW

3.2.1 Elektroniczna portmonetka

Użytkownik elektronicznej portmonetki będzie posługiwał się niespersonalizowanym rachunkiem pieniądza elektronicznego. Zasilenie ww. rachunku będzie mogło odbyć się poprzez:

- Transfer P2P od innego użytkownika aplikacji Opole+
P2P (person-to-person) – przelewy dokonywane pomiędzy osobami fizycznymi.
- Wpłatę gotówki na rachunek techniczny u dowolnego operatora usług płatniczych.

Wycofanie środków z elektronicznej portmonetki będzie możliwe poprzez transfer P2P do innego użytkownika Opole+ lub poprzez wykup pieniądza elektronicznego u operatora usług płatniczych.

Poniżej przedstawiono modele biznesowe mające na celu wstępną prezentację założeń realizowanych na bazie elektronicznej portmonetki w zakresie sposobu płatności za usługi publiczne poprzez komponenty Opole+.

Podane modele opisują jedynie część transakcji, które powinny być realizowane w ramach aplikacji Opole+. Analiza wymagań biznesowych powinna być integralną częścią (jednym z zadań) postępowania na budowę Opole+. Takie podejście gwarantuje dostosowanie narzędzi, metod oraz możliwości technicznych dostępnych na rynku na czas realizacji Systemu.

3.2.2 Aplikacja mobilna Opole+

Aplikacja mobilna Opole+ powinna zostać opracowana jako natywna aplikacja możliwa do ściągnięcia z lokalizacji autoryzowanych przez producentów mobilnych Systemów operacyjnych. Aplikacja powinna być opracowana z użyciem modelu opisanego poniżej.

W ramach aplikacji powinny być użyte następujące warstwy:

Warstwa bazodanowa (back-end) – udostępniająca dane dla warstwy pośredniej. Baza danych jako kontener musi umożliwiać podłączenie do niej różnych aplikacji, z różnym poziomem uprawnień. Głównym zadaniem będzie udostępnianie danych dla usług.

Warstwa serwera aplikacji (middleware) – serwer internetowy to warstwa pośrednia – pobiera dane z bazy danych i udostępnia je warstwie klienckiej (opisana poniżej). W warstwie pośredniej musi być przeprowadzona inspekcja danych przekazywanych do warstwy klienckiej. Głównym zadaniem jest dystrybucja informacji, a nie prezentacja danych zatem ta warstwa może być hubem (webservice) przekazującym informacje.

Warstwa kliencka (front-end) – umożliwi prezentację treści oraz walidację wprowadzanych danych na pierwszym poziomie. Pełni bardzo ważną rolę w zakresie użyteczności ponieważ posiada graficzny interfejs użytkownika. Warstwa kliencka powinna być natywną aplikacją, wyposażoną w responsywny interfejs użytkownika.

Aplikacja natywna powinna zostać udostępniona dla co najmniej trzech platform: Google Android, Apple iOS, Microsoft Windows. Mimo stosunkowo niewielkiego udziału platformy Microsoft należy pamiętać, że odbiorcami dla aplikacji Opole+ w Polsce jest co najmniej kilkaset tysięcy użytkowników, dlatego nie można jej ignorować.

3.2.2.1 Użyteczność (usability) aplikacji mobilnej Opole+

Podstawowym warunkiem sukcesu każdej aplikacji jest użyteczność. Użyteczność jest własnością produktów decydującą o ich jakości użytkowej. Pojęcie to odnoszone jest najczęściej do interaktywnych urządzeń, aplikacji mobilnych, stron internetowych.

By zapewnić odpowiednią użyteczność aplikacja powinna być skonstruowana zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych Systemów operacyjnych, dedykowanych dla urządzeń mobilnych. Są to odpowiedni:

- iOS Human Interface Guidelines
- Android User Interface Guidelines, Android Design
- User Experience Design Guidelines for Windows Phone

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 31
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

Jest to niezwykle ważne, ponieważ każda z platform udostępnia wiele dedykowanych funkcji, często powiązanych z łączami fizycznymi sprzętu.

Kolejnym istotnym założeniem jest zbudowanie aplikacji w sposób gwarantujący najlepszą prezentację treści usług publicznych. Urządzenia mobilne wyposażone są w stosunkowo niewielkie ekrany dlatego treść usług powinna mieć priorytet nad innymi funkcjami aplikacji w zakresie wielkości zajmowanego obszaru.

Ponieważ aplikacja będzie często używana w warunkach wymagających szybkiej realizacji procesów (zakup, płatność) należy szczególną uwagę poświęcić na dostarczenie Beneficjentowi oczekiwanej treści w jak najkrótszym czasie.

Skrócenie czasu dotarcia do konkretnych usług miejskich oraz szybka realizacja procesu płatności jest kluczowa dla zachęcenia Beneficjentów do korzystania z Opole+.

Użycie kolorystyki dostosowanej do różnych warunków oświetleniowych, gwarantującej duży kontrast oraz stonowane tło będą bardzo oczekiwane. Należy przy tym pamiętać, że wszelkie komunikaty o błędach lub występujących problemach należy oznaczać w sposób gwarantujący ich poprawną identyfikację. Zastosowanie dodatkowych ikon lub elementów informacyjnych jest wskazane.

Należy uważać na stosowanie elementów dekoracyjnych ponieważ zabierają one przestrzeń interfejsu oraz zaciemniają czytelność.

Interfejs należy konstruować zgodnie z zaleceniami finger-friendly. Nieprecyzyjność ruchów rąk oraz dotyku, w połączeniu z koniecznością pracy w aplikacji w niekomfortowych warunkach powoduje konieczność konstrukcji aplikacji w sposób utrudniający przypadkowość wykonywania operacji.

O ile to możliwe należy ułatwić wprowadzanie danych w interfejsie eliminując konieczność używania klawiatury ekranowej. Wykorzystanie suwaków – przeciąganie palcem, pół wyboru – klikanie palcem, podpowiadanie domyślnych wartości (uczenie się i zapamiętywanie wcześniej wpisanych), przewidywania i sugestie, zawężanie wyników wyszukiwania względem wpisywanych znaków (w całym wyrazie i jego części), eliminowanie konieczności wpisywania tych samych danych spowodują wzrost użyteczności i chęci korzystania z Opole+.

Urządzenia wyposażone w ekran dotykowy posiadają dodatkową możliwość wykorzystania gestów do realizacji wielu funkcji. W celu wzbogacenia aplikacji można wykorzystać gesty w celu ułatwienia nawigacji lub zarządzania różnymi operacjami. Wykorzystanie gestów należy dopasować do rodzaju urządzenia oraz Systemu operacyjnego na urządzeniu.

Interfejs należy zaprojektować w formie graficznej z użyciem makiet (mockups), które gwarantują nie tylko graficzną prezentację danych, ale również możliwość podjęcia interakcji (klikania) po prototypie interfejsu.

3.2.2.2 Testy Opole+

W celu osiągnięcia najwyższej jakości oraz użyteczności Opole+ należy prowadzić różne rodzaje testów:

Jakościowe – ukierunkowane na eliminację błędów technicznych i użytkowych, prowadzone przez dedykowany zespół testerów na podstawie wcześniej opracowanych scenariuszy testowych oraz przypadków użycia.

Użyteczności – ukierunkowane na doskonalenie użyteczności aplikacji poprzez obserwację grupy pracującej z nią użytkowników. Użytkownicy bez znajomości scenariuszy oraz dostępnych możliwości powinni zrealizować wszystkie procesy odwzorowane w aplikacji.

Bezpieczeństwa – ukierunkowane na osiągnięcie określonego poziomu bezpieczeństwa danych w aplikacji wykonywane przez zespół wysokospecjalizowanych fachowców (testerów bezpieczeństwa).

Wszystkie rodzaje testów powinny mieć charakter iteracyjny, ale ilość powtórzeń powinna być określona i ściśle powiązana z konkretną wersją aplikacji, wydaną w wersji gotowej do uruchomienia w środowisku produkcyjnym po testach.

3.2.3 Moduł analiz oraz BI oraz BAM

Bardzo istotnym elementem Opole+ jest moduł analityki biznesowe (business intelligence), którego głównym zadaniem będzie przekształcenie danych zbieranych oraz przechowywanych w Systemie na zestaw informacji zrozumiałych dla użytkowników.

Moduł BI będzie stanowił podstawowe źródło dla danych zawierających raporty oraz zestawienia posiadające swoje odzwierciedlenia z kluczowych miernikach efektywności (KPI – Key Performance Indicators).

Podczas projektowania aplikacji Opole+ dedykowanej dla smartfonów należy już na tym etapie na stałe umieścić w niej elementy umożliwiające kolekcjonowanie danych przetwarzanych w dalszych etapach na BI. Przez ww. elementy należy rozumieć znaczniki, które będą w sposób wiarygodny identyfikowały wskaźniki np.: wieku użytkownika, jego statusu (student, pracujący, niepracujący, uczeń), analiza tras przejazdu, geolokalizacji oraz innych. Wskazanie odpowiednich danych musi być przedmiotem analiz biznesowych z wykonawcą Systemu Opole+.

System musi być wyposażony w narzędzia typu BAM (Business Activity Monitoring) umożliwiających prowadzenie analiz w trybie on-line. BAM będzie wskazywał bieżące dane na temat stanu usług miejskich np.: informował na bazie estymacji czas oczekiwania w kolejce do wejścia do obiektu miejskiego w konkretnych godzinach.

Wszelkie informacje przetworzone w ramach BI i BAM powinny być prezentowane w formie graficznej w sposób zgodny z założeniami dla kokpitu managerskiego.



Rysunek 1 Przykład kokpitu managerskiego

(Źródło: <http://www.erp-view.pl>)

Ważnym założeniem dla modułów BI i BAM jest możliwość swobodnego tworzenia nowych raportów w ramach dostarczonego narzędzia. Należy przez to rozumieć, że UM Opole powinno otrzymać zestaw narzędzi gotowych do budowania raportów poprzez graficzny interfejs po uprzednim przeszkoleniu własnych pracowników. Wskazane są narzędzia typu OLAP (OnLine Analytical Processing).

3.3 WARSTWY SYSTEMU

3.3.1 Model trójwarstwowy.

Z języka angielskiego three-tier architecture lub three-layer architecture jest rodzajem architektury typu klient-serwer, w której rozdzielono interfejs użytkownika, przetwarzanie danych oraz składowanie danych.

W Systemie należy wyróżnić następujące warstwy:

- warstwa danych,
- warstwa usługowa (logiki biznesowej),
- warstwa prezentacji.

Przedstawiony model ma charakter informacyjny i może zostać przekształcony w model wielowarstwowy o ile okaże się to zasadne.

3.3.1.1 Warstwa danych

Poprzez warstwę danych rozumiane są wszelkie usługi dostarczające dane. Do warstwy tej należą bazy danych, zewnętrzne Systemy umożliwiające integrację oraz inne Systemy dostarczające dane dedykowane dla poprawnej realizacji usług Opole+.

Zastosowana baza danych powinna gwarantować stabilne działanie środowiska Opole+ w okresie co najmniej 5 lat od chwili oddania Systemu do użytkowania. Z uwagi na ścisłe powiązanie Systemu z przepływami pieniądza konieczne jest zastosowanie relacyjno-obiektowego silnika baz danych wyposażonego w transakcje. Relacje oraz obiekty umożliwiają skuteczne i swobodne manipulowanie danymi, a transakcje gwarantują zachowanie higieny procesów zachodzących na danych (zgodnie z zasadą albo wykonają się poprawnie wszystkie operacje albo żadna z nich nie zostanie wykonana).

3.3.1.2 Warstwa usługowa (logiki biznesowej)

Poprzez warstwę usługową rozumiane są komponenty Systemu realizujące funkcje usług Systemowych, niebędących w bezpośredni sposób w interakcji z działaniami użytkownika. W tej warstwie przetwarzane są dane, które w kolejnym etapie są prezentowane użytkownikowi.

W uwagi na konstrukcję w tej warstwie znajdują się wszelkie usługi sieciowe oraz inne elementy, które posłużą jako interfejs pośredni dla wymiany danych, również z Systemami zewnętrznymi.

Opole+ jako całość powinno posiadać interfejs umożliwiający na swobodą, dwukierunkową wymianę danych (import, eksport). Należy przez to rozumieć zestaw interfejsów oraz metod umożliwiających wymianę danych w sposób bezpieczny i pewny. Można jako standard wzorcowy przyjąć pojęcie szyny danych oraz idący za nią model Enterprise Service Bus.

3.3.1.3 Warstwa aplikacyjna

Poprzez warstwę aplikacyjną rozumiane są komponenty Systemu komunikujące się bezpośrednio z użytkownikiem czyli Graficzny Interfejs Użytkownika (ang. GUI – Graphic User Interface).

Głównym zadaniem GUI jest prezentacja przetworzonych danych w sposób zrozumiały i czytelny dla człowieka. W stosunku do aplikacji Opole+ dedykowanej dla urządzeń mobilnych ma to szczególne znaczenie.

Założenia dla GUI opisano w rozdziale 3.2.2 3.2.2Aplikacja mobilna Opole+.

3.4 ŚRODOWISKO TESTOWE I TRENINGOWE

W ramach Systemu poza środowiskiem produkcyjnym zostanie przygotowane dodatkowe środowisko testowe oraz treningowe. Celem utworzenia środowiska jest zapewnienie swobody w zakresie testowania nowych wersji poszczególnych komponentów Systemu oraz możliwość szkolenia użytkowników bez wpływu na produkcyjnie działające środowisko udostępnione w ramach Systemu Opole+.

Wymogiem obligatoryjnym jest uruchomienie środowiska w oparciu o platformę wirtualizacji umożliwiającą swobodne wprowadzenie zmian oraz zarządzanie zasobami. Ze szczególnym uwzględnieniem należy tutaj traktować zmiany w trybie online w celu symulacji testów obciążeniowych środowiska.

Środowiska testowe oraz treningowe należy traktować jako niekrytyczne, tym samym nie muszą one posiadać odzwierciedlenia z zapasowym ośrodkiem danych. Należy jednak pamiętać, że konieczne jest wykonywanie kopii zapasowej, całościowej a nie przyrostowej całego środowiska przed dokonaniem w nim jakichkolwiek zmian.

3.4.1 Środowisko testowe

Środowisko testowe będzie dedykowane prowadzeniu testów nowych wersji poszczególnych komponentów włączając w to aktualizacje Systemu operacyjnego, baz danych oraz innych elementów bazowych. Podstawowym założeniem dla środowiska testowego jest możliwość odzwierciedlenia wszystkich komponentów w identyczny sposób jak to ma miejsce w środowisku produkcyjnym. Takie podejście gwarantuje uwzględnienie wszystkich niezbędnych elementów mogących mieć wpływ na stabilność instalacji.

3.4.2 Środowisko treningowe

Celem powstania środowiska treningowego jest udostępnienie użytkownikom możliwości testowania uczenia się obsługi narzędzi Systemu Opole+. Jako podstawę dla środowiska treningowego należy przyjąć wersję narzędzi Opole+ identyczną jak zainstalowana w środowisku produkcyjnym. Takie założenie jest podyktowane koniecznością przygotowania nowych użytkowników do pracy w wersji dostępnej produkcyjnie.

3.5 ŚRODOWISKO PRODUKCYJNE

Środowisko produkcyjne będzie użytkowane w celu uruchomienia zestawu narzędzi umożliwiających poprawną pracę aplikacji Opole+.

Środowisko produkcyjne musi cechować się najwyższą dostępnością oraz stabilnością. W celu spełnienia ww. wymagań zaleca się rozdzielenie tego środowiska od testowo treningowego. Rozdzielenie nie musi następować na poziomie sprzętu, a jedynie w warstwie wirtualizacji zasobów. W chwili obecnej możliwości separacji środowisk wirtualnych charakteryzują się bardzo wysoką jakością i umożliwiają obniżenie kosztów wynikających z braku konieczności zakupu dedykowanego sprzętu.

Istotnym wymaganiem dla środowiska produkcyjnego jest zabezpieczenie odpowiednich zasobów, które będą możliwe do wykorzystania na wypadek zwiększenia ruchu w aplikacji.

4. ARCHITEKTURA FIZYCZNA SYSTEMU

Obserwacje konkursów mających na celu dofinansowanie projektów z budżetu UE dotyczących usług publicznych pozwalają sądzić, że możliwość pozyskania środków na finansowanie sprzętu może być ograniczona. Częstokroć szczegółowe zapisy konkursu umożliwiają pozyskanie dodatkowych punktów w ocenie wniosku za wykorzystanie posiadanej infrastruktury sprzętowej oraz Systemowej.

Należy zatem mieć na uwadze wykorzystanie posiadanej infrastruktury lub sfinansowanie jej z własnego budżetu.

4.1 MIEJSCE INSTALACJI

Opole+ będzie działało w oparciu o dedykowaną instalację sprzętową zlokalizowaną w zasobach Parku Naukowo-Technologicznego (dalej PNT) w Opolu. W ramach Opole+ wybrany został model kolokacji w jednej z serwerowni udostępnionych posłużyć za podstawową lokalizację dla części sprzętowej projektu. Pomieszczenia udostępniane przez PNT są wystarczające dla celów uruchomienia Opole+ w pierwszej fazie (startu projektu). Oba pomieszczenia posiadają miejsce dla instalacji sprzętu, zasilanie awaryjne i gwarantowane oraz klimatyzację.

W celu uruchomienia Opole+ Urząd Miasta Opole zobowiązany jest dostarczyć pełną, aktywną infrastrukturę sprzętową. Infrastruktura pasywna zostanie dostarczona przez PNT.

W ramach kolokacji PNT będzie stanowiło nadzór nad powierzonym sprzętem i zapewni możliwie najwyższy poziom usług wliczając w to remote hands. Wszystkie usługi będą realizowane na podstawie umowy podpisanej pomiędzy Urzędem Miasta Opole a Parkiem Naukowo-Technologicznym w Opolu.

Przewiduje się, że do czasu powstania aplikacji Opole+ nie będzie jeszcze dostępne nowe centrum danych, które będzie docelową lokalizacją dla Opole+, z uwagi na spełnienie rygorystycznych norm gwarantujących osiągnięcie najwyższych parametrów dostępności oraz jakości. Jeżeli jednak nowe centrum danych zostanie uruchomione do czasu powstania Opole+ należy całość infrastruktury zainstalować właśnie w tej lokalizacji zaś pomieszczenia w znajdujące się z budynku PNT wykorzystać w celu instalacji oraz uruchomienia zapasowego ośrodka danych Opole+.

Poniżej przedstawiono spis parametrów dla centrum danych (serwerowni), które stanowią zestaw cech gwarantujących najwyższą jakość. Spełnienie wszystkich cech jest wskazane i zalecane, ale nie obligatoryjne.

Poniższy opis opracowano na podstawie modelu Uptime Institute TIER III ze wskazaniem niektórych cech TIER IV.

4.1.1 Architektura serwerowni

Cecha	Opis
Projekt	Budynek specjalnie zaprojektowany i wybudowany do pełnienia roli Data Center, bez adaptacji czy przeróbek konstrukcyjnych.
Lokalizacja	Teren niezalewowy, co najmniej 25 metrów ponad poziomem wody
Konstrukcja	Monolityczna bryła
Komory serwerowe	Dedykowana niezależna komora serwerowa wewnątrz obiektu bez okien, wyposażona w śluzę z podwójnymi drzwiami. W komorze powinien znajdować się tylko sprzęt IT. Pozostały sprzęt i wyposażenie Data Center (UPS, agregaty i inne) powinny znajdować się w dedykowanych pomieszczeniach poza

Cecha	Opis
	komorami.
Transport	Rampa załadunkowa wyposażona w służę, dedykowane drogi transportowe
Podłoga techniczna	Podniesiona na wysokość 70 cm w komorze serwerowej
Wysokość pomieszczeń	Od podłogi do sufitu 300 cm
Dach	Nad każdą komorą serwerową podwójny dach wraz z Systemem detekcji wilgoci
Zaplecze socjalne	Dedykowane pomieszczenia węzła socjalnego i sanitarnego. Dedykowane pomieszczenia umożliwiające wypoczynek w przypadku dłuższej obecności w Data Center.
Współczynnik PUE (Power Usage Effectiveness)	1,5 lub mniej

4.1.2 Instalacje znajdujące się w serwerowni

4.1.2.1 Zasilanie

Cecha	Opis
Tory zasilania	System 2N na całym torze zasilania do każdej komory serwerowej: od dwóch linii średniego napięcia, przez dwa transformatory, dwa zestawy UPS i baterii do dwóch listew PDU w szafie rack w każdej komorze. Dodatkowo klimatyzacja zasilana dwutorowo z UPS. Każda faza kontrolowana przez czujnik zaniku fazy. Każde wahnięcie napięcia zasilania monitorowana przez mierniki energii.
Linie zewnętrzne	2 niezależne linie średniego napięcia.
Rozdzielnie elektryczne	2 rozdzielnie elektryczne. W przypadku awarii jedna rozdzielnia może przejąć obciążenie całej komory.
Transformatory	2 transformatory. Jeden transformator może zasilić cały segment w przypadku awarii drugiego transformatora
UPS dla sprzętu IT	2 UPSy każdy na potrzeby zasilania sprzętu IT przez co najmniej 30 minut od chwili całkowitego zaniku napięcia.
UPS dla Klimatyzacji	2 UPSy na potrzeby zasilania klimatyzacji precyzyjnej.
UPS dla Systemów DC	2 UPSy na potrzeby zasilania innych elementów budynku (Systemy BMS, monitoring, centrum nadzoru).

Cecha	Opis
Konstrukcja tras zasilania	<p>2 Systemy szynoprzewodów łączących rozdzielnie elektryczne z szafami rack.</p> <p>Szynoprzewody ze skrzynkami odejściowymi do każdej szafy rack. Każda skrzynka odejściowa monitorowana pod względem poprawności zasilania.</p>
Ogniwa bateryjne	<p>VRLA wyposażone w czujniki wczesnego wykrywania wodoru lub ogniwa polimerowe, Baterie 2V połączone w 2 niezależne ciągi, jeden do podtrzymania urządzeń IT, drugi do podtrzymania klimatyzacji.</p>
Zasilanie w szafach Rack	<p>2 listwy PDU w każdej szafie rack z monitoringiem parametrów zasilania.</p>
Gęstość mocy	<p>Do 12 kW na szafę rack</p>
Agregaty prądotwórcze	<p>Rezerwowanie zasilania przez System generatorów w redundancji 1+1.</p> <p>Własny, podstawowy agregat prądotwórczy z jednym agregatem nadmiarowym, mogącym w każdym momencie zastąpić agregat podstawowy.</p> <p>Każdy z agregatów zasilany jest w paliwo poprzez dedykowane przewody oraz pompę paliwa.</p>
Zbiornik paliwa	<p>Dwupłaszczowy zbiornik paliwa zapewniający ciągłą pracę przez 36 godzin z możliwością tankowania w trakcie pracy generatorów umieszczony w dedykowanym pomieszczeniu wyposażonym w monitoring wizyjny oraz Systemy kontroli środowiskowej.</p>
Łącza telekomunikacyjne	
Doprowadzenie łącz zewnętrznych	<p>3 wejścia fizyczne do budynku DC, rozmieszczone w odległości co najmniej 20 metrów mierzonych wzdłuż ściany budynku. Łącza doprowadzone z dwóch różnych kierunków geograficznych.</p>
Instalacja łącz	<p>Łącza zainstalowane w dwóch niezależnych krosowniach znajdujących się w budynku DC. Krosownie znajdują się w 2 różnych strefach pożarowych.</p>
Redundantne połączenia światłowodowe	<p>Redundantne połączenia 2N do co najmniej 2 operatorów</p>
Pojedyncze połączenia światłowodowe	<p>Do co najmniej 2 operatorów.</p>
Wewnętrzne trasy kablowe	<p>Infrastruktura kablowa, poprowadzona wewnątrz DC jest redundantna w Systemie 2N.</p>

Konfiguracja routingu

Łącza są skonfigurowane w oparciu o protokół BGP4.

4.1.3 System instalacji ochrony przeciwpożarowej, fizycznej oraz monitoringu środowiska

4.1.3.1 System wygaszania gazowego i sygnalizacji pożaru.

Cecha	Opis
Odporność ogniowa	Komora serwerowa odgradzona jest ścianami o 4-godzinnej odporności ogniowej i znajduje się w innej strefie pożarowej. Łącza operatorów telekomunikacyjnych umieszczone w niezależnych strefach pożarowych.
Detekcja dymu	System wczesnej detekcji dymu VESDA informujący z wyprzedzeniem o problemach, które mogą stanowić przyczynę pojawienia się pożaru.
Systemy gaszenia	System automatycznego gaszenia gazem obojętnym FM-200 w pomieszczeniach technicznych oraz IT. System FM-200 jest środkiem nieagresywnym, podczas gaszenia wszystkie Systemy mogą pracować w normalnym trybie, a w gaszonym pomieszczeniu mogą znajdować się ludzie. System automatycznego gaszenia mgłą wodną w pomieszczeniach agregatów prądotwórczych i zbiornika paliwa.
Gaszenie zewnętrzne	Przeszkolona jednostka straży pożarnej, znająca budynek Data Center, gotowa do akcji w budynku serwerowni.
Powiadamanie o pożarze	Automatyczne połączenie z zewnętrznym Systemem monitoringu pożarowego.
Systemy pożarowe	Cały obiekt DC jest monitorowany przez System sygnalizacji pożaru składający z 2 głównych central pożarowych, czujek dymu i pożaru oraz wskaźników akustycznych i optycznych. Oprócz tego agregaty i zbiorniki paliwa posiadają swoje niezależne centrale pożarowe z Systemami gaszenia.

4.1.3.2 System monitoringu.

- a) podsystem monitoringu parametrów osprzętu DC

Cecha	Opis
Monitoring i kontrola pracy ODC	Monitoring parametrów prowadzony w oparciu o System BMS (Building Management System), integrujący i wizualizujący dane z Systemów: elektryczny, klimatyzacji precyzyjnej, klimatyzacji zagęszczonej, wentylacji i przewietrzania, sygnalizacji Pożaru, wczesnej detekcji dymu VESDA, gaszenia gazem FM200, gaszenia mgłą wodną HI-FOG, SKD, SSWiN, czujników parametrów środowiskowych, CCTV, DSA, System Detekcji Wilgoci

- b) podsystem monitoringu parametrów środowiskowych i klimatyzacji.

Cecha	Opis
-------	------

Konstrukcja i instalacja	Rury ze skroplinami poprowadzone poza obszarem komory serwerowej. Pod rurami umieszczone sensory informujące o niebezpieczeństwie w przypadku wycieku wody.
Charakterystyka chłodzenia Systemu	2 niezależne Systemy chłodzenia w każdej komorze serwerowej (klimatyzacja precyzyjna oraz HD), wyposażone w niezależne skraplacze zainstalowane na dachu budynku.
Aranżacja	System ciepłych i zimnych korytarzy (XDC + XDV), każdy pracujący w redundancji N+2, zabezpieczony dedykowanym UPS pracującym również w konfiguracji redundantnej 2N.
Temperatura	22-24 st. w zimnych korytarzach.
Wilgotność względna	45%-50%

c) System kontroli dostępu oraz ochrony fizycznej.

Cecha	Opis
Ochrona obiektu	Obiekt chroniony w reżimie 24/7/365 przez co najmniej 2 strażników, którzy patrolują teren DC zgodnie z ustalonym harmonogramem. W przypadku naruszenia bezpieczeństwa dedykowany patrol wsparcia pojawia się w DC w ciągu 5 minut od potwierdzenia zgłoszenia.
Kontrola dostępu	Dostęp do wszystkich pomieszczeń DC jest regulowany poprzez System Kontroli Dostępu. Dodatkowo dostęp do komór serwerowni chroniony jest oprócz karty dostępu oraz hasła również czytnikiem biometrycznym potwierdzającym tożsamość osoby wchodzącej na obszar komór serwerowni.
Monitoring wizyjny CCTV	System monitoring wizyjnego musi obejmować obszar całego budynku oraz parking włącznie z pomieszczeniami agregatów poprzez instalację kamer przemysłowych wysokiej rozdzielczości. System winien być wzbogacony o czujki ruchu. Materiał wideo powinien być przechowywany przez 90 dni na dedykowanych macierzach rejestrujących.
Dostęp do komór serwerowych	Dostęp możliwy w obecności pracownika DC.
Wejście na teren DC	Możliwe po uprzedniej weryfikacji tożsamości osób wchodzących do DC.
Wjazd na teren DC	Możliwy po uprzedniej kontroli pojazdu. W przypadku wjazdu pojazdów o masie przekraczającej 3,5 tony konieczne jest zgłoszenie tego faktu z kilkugodzinnym wyprzedzeniem.

d) Inne

Cecha	Opis
Ubezpieczenie	DC powinno być ubezpieczone od odpowiedzialności cywilnej
Zabezpieczenia na wypadek zdarzeń losowych	DC powinno posiadać umowę zawartą z Wojewodą Opolskim gwarantującą wsparcie w przypadku wystąpienia nieoczekiwanych sytuacji kryzysowych (siłą wyższa, klęska żywiołowa itp.)

4.2 OPIS SERWERÓW

Każde środowisko zostanie zbudowane z użyciem serwerów, rozmieszczonych w szafach rack 42U tak, aby optymalnie wykorzystać zarówno dostępną przestrzeń w szafach, pobieraną moc, wydzielane ciepło jak i możliwość dalszej rozbudowy.

Zgodnie z wymaganiami zastosowano rozwiązania nadmiarowe zarówno w przypadku rozwiązań sprzętowych jak i programowych. Biorąc pod uwagę, że System musi oferować najwyższą dostępność, zdecydowano się na rozwiązanie problemu wysokiej dostępności (ang. High Availability – HA) poprzez zastosowanie rozwiązań umożliwiających budowę środowiska wirtualnego.

W celu podwyższenia dostępności Systemu Opole+ na etapie realizacji projektu należy rozważyć utworzenie metro klastra, który umożliwiłby replikację danych do drugiego ośrodka, znajdującego się w innej lokalizacji geograficznej.

4.3 OPIS MACIERZY DYSKOWYCH

Serwery, na których zostanie uruchomione środowisko powinny być podłączone do macierzy dyskowej. Macierz, która będzie obsługiwała Opole+ powinna posiadać zdublowane wszystkie komponenty, z których jest zbudowana. Zachowanie najwyższej dostępności jest priorytetem stąd konfiguracja 2N jest wymagana.

Serwery powinny być podłączone poprzez kontroler fibre-channel do macierzy aby uzyskać maksymalną wydajność oraz stabilność połączenia.

Choć nie przewiduje się, że Opole+ będzie generowało dużą zajętość miejsca macierz powinna charakteryzować się skalowalnością. Powinna istnieć możliwość swobodnej rozbudowy macierzy o kolejne półki dyskowe. Należy również przemyśleć możliwość rozbudowy o kontrolery w celu zwiększenia przepływności.

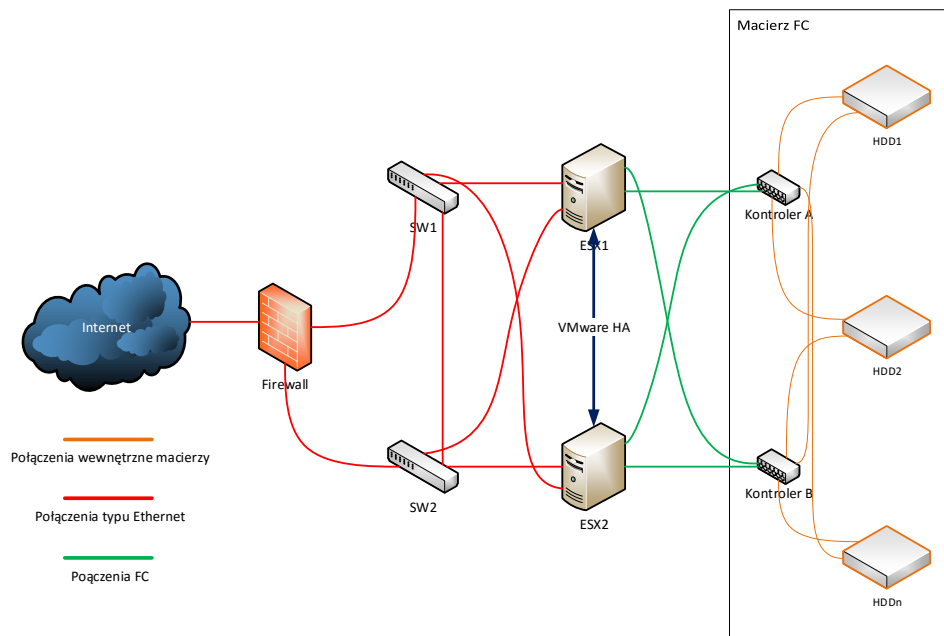
Macierz powinna posiadać dedykowaną funkcjonalność wspierającą wirtualizację oraz snapshoty. W celu przyspieszenia wykonywania kopii bezpieczeństwa środowiska.

4.4 OPIS ŚRODOWISKA WIRTUALNEGO

Zaproponowane rozwiązanie będzie w pełni redundantnym Systemem informatycznym, w którym awaria jakiegokolwiek elementu nie skutkuje niedostępnością Systemu.

Redundancję Systemu Opole+ zapewni oprogramowanie do wirtualizacji np.: VMware vSphere Essential Plus Kit. Moc serwerów zostanie wyskalowana w sposób umożliwiający uruchomienie wszystkich planowanych Systemów wirtualnych na jednym z dwóch serwerów. Znacznie ułatwi to przeprowadzanie prac konserwacyjnych, a przy wykorzystaniu mechanizmów VMware HA uodporni środowisko na awarię pojedynczego serwera fizycznego. Warto nadmienić, że wszystkie serwery fizyczne VMware nie posiadają dysków twardej - ze względu na architekturę VMware do ładowania Systemu operacyjnego wykorzystana zostanie zainstalowana pamięć flash. Zmniejszy to koszt obsługi serwerów oraz sam koszt zakupu rozwiązania.

Startowy zestaw powinien składać się z co najmniej dwóch serwerów fizycznych, wyposażonych w co najmniej z dwa procesory 12-rdzeniowe oraz 256 GB pamięci RAM każdy. Celowo nie wskazano mocy obliczeniowej względem testów wydajności aby w przyszłości móc szybciej zaktualizować wymagania techniczne. Środowisko powinno być możliwe do rozbudowy – do minimalnie 1,5TB RAM dla każdego serwera. Uzupełnieniem serwerów powinna być dedykowana macierz dyskowa FC, zawierająca dyski SAS 10k. W celu osiągnięcia maksymalnej wydajności oraz bezpieczeństwa danych dyski powinny zostać podzielone na pule RAID 10 (każda obsługiwana przez inny kontroler) z współdzielonym dyskiem typu global spare. Startowa pojemność użyteczna powinna być możliwa do rozszerzenia (instalacja do minimum 24 dysków w macierzy / półce rozszerzeń, możliwość podłączenia minimalnie dodatkowych 3 półek dyskowych).



Środowisko wirtualne, stanowiące podstawę działania Systemu powinno charakteryzować się następującymi funkcjami:

- przenoszenie wirtualnych maszyn pomiędzy serwerami bez przerywania ich pracy
- uruchamianie Systemów na poprawnie działających hostach w przypadku awarii fizycznego serwera

Dzięki wyżej opisanym funkcjom System stanie się odporny na awarię oraz umożliwi optymalne wykorzystanie zasobów.

Powinny zostać wdrożone również inne mechanizmy VMware:

- Serwer umożliwiający łatwe aktualizowanie fizycznych elementów środowiska wirtualnego np. hostów oraz np. wersji hardware`u maszyn wirtualnych
- Zaawansowany System monitoringu infrastruktury wirtualnej, umożliwiający reagowanie z wyprzedzeniem na potencjalne problemy wydajnościowe.

4.5 SYSTEM KOPII ZAPASOWYCH

System kopii zapasowych powinien bazować na oprogramowaniu umożliwiającego deduplikację bloków danych dzięki czemu na dyskach nigdy nie pojawią się te same dane. System backupu musi ono uzyskać poziom deduplikacji 10:1. Oprogramowanie powinno być zintegrowane z konsolą do zarządzania Systemem wirtualizacji. Kopie zapasowe maszyn wirtualnych muszą być wykonywane są przez sam hypervisor i nie mogą wymuszać instalacji agenta w Systemie operacyjnych VM.

4.6 OPIS BEACON'ÓW

Latarnie (ang. beacon) mają pełnić rolę nawigacyjno-informacyjną przez co należy rozumieć automatyczne dostarczanie informacji o usługach publicznych świadczonych w określonej lokalizacji oraz nawigację w określonej lokalizacji.

Przez lokalizację należy rozumieć jednostkę miejską, w której świadczone są usługi publiczne.

Beacon ma świadczyć również usługi dostępu do Internetu jako hot-spot, a tym samym oferować możliwość pracy z użyciem sieci Wi-Fi oraz Bluetooth. Możliwe jest rozdzielanie urządzeń fizycznych, zamkniętych w jednej obudowie.

W ramach Opole+ przewiduje się instalację beaconów w ramach infrastruktury istniejącej w jednostkach miejskich. W wybranych przypadkach konieczne będzie zbudowanie lokalnych przyłączy latarni do sieci Ethernet oraz zasilania. Wszystkie beacony muszą być zamknięte w szczelnych obudowach

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 43
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

gwarantujących separację od warunków zewnętrznych oraz umożliwiającą pracę w zakresie temperatur od -25 stopni Celsjusza do + 50 stopni Celsjusza.

Na obecnym etapie nie przewiduje się instalacji latarni na terenie miasta z uwagi na brak odpowiedniej infrastruktury. Jeżeli powstanie ona w ramach ITS możliwa będzie instalacja tych urządzeń w punktach objętych projektem (np.: przystankach autobusowych, centrach przesiadkowych, autobusach).

Jednym z wiarygodnych oraz neutralnych dostawców beaconów jest Instytut Technik Innowacyjnych EMAG. Jako jednostka naukowo badawcza jest wiarygodnym partnerem do prowadzenia rozmów na temat możliwości technicznych oraz technologicznych nie tylko w zakresie latarni ale również zaawansowanych

5. KRYTERIA DOBORU KOMPONENTÓW

Dobór poszczególnych komponentów, z których będzie budowany System musi zostać oparty o następujące kryteria:

5.1 NEUTRALNOŚĆ TECHNOLOGICZNA

Wszelkie technologie użyte do budowy Opole+ muszą gwarantować zachowanie neutralności technologicznej, przez którą należy rozumieć brak dyskryminacji innych rozwiązań dostępnych na rynku. Zamawiający nie powinien jednak rezygnować z wyboru rozwiązań podwyższających powodzenie całości projektu lub, jeżeli wynika to z powszechnej wiedzy bardziej korzystnych dla siebie.

5.2 JAKOŚĆ

Dla każdego elementu Systemu muszą zostać określone wskaźniki jakości, które będą podlegały weryfikacji oraz w wybranych przypadkach ewaluacji. Dla poszczególnych części składowych Opole+ konieczne jest określenie Key Performance Indicators (kluczowe wskaźniki efektywności), które w sposób naturalny uzupełnią wskaźniki jakościowe.

Jakość powinna być mierzona od startu projektu, nie należy zatem mierzyć wskaźników jakości po wytworzeniu produktów lub odbiorze dostaw tylko określić je wcześniej.

5.3 STABILNOŚĆ

Przez stabilność należy rozumieć wszelkie elementy Systemu nie tylko sprzęt czy oprogramowanie, ale również usługi, rynek, zmiany technologiczne, Beneficjentów, pozostali interesariusze którzy mogliby w jakikolwiek sposób wpłynąć na obniżenie lub niepowodzenie Opole+.

Bardzo istotną kwestią jest aktualizacja niniejszego dokumentu, ze szczególnym uwzględnieniem rejestru ryzyka oraz analiz przeprowadzonych w celu podwyższenia prawdopodobieństwa powodzenia projektu.

W kontekście technologicznym stabilność w przypadku Opole+ jest osiągalna w obszarach sprzętu oraz aplikacji Systemowych, ale sam charakter dedykowanej aplikacji wymaga szczególnej uwagi. Wynika to z faktu, że w celu realizacji przedmiotu projektu muszą zostać zastosowane technologie, które rozwinęły się w czasie ostatnich 5 lat.

Technologie mobilne, bo o nich mowa nadal są w fazie bardzo dynamicznego rozwoju i mimo powszechności ich występowania nadal sprawiają problemy w kwestii stabilności.

5.4 KOSZT ZAKUPU

Koszt zakupu to kluczowy parametr umożliwiający realizacji projektu. Należy rozważyć podejmować decyzję w zakresie zastosowania rozwiązań komercyjnych, które w wielu przypadkach są drogie. Nie wolno również zapomnieć, że produkty komercyjne występują w wielu wersjach różniących się w wielu przypadkach ceną.

Należy również wziąć pod uwagę koszt zakupu usług, które stanowią znaczącą część projektu. Czas trwania projektu w rozumieniu angażowania wykonawcy ma kluczowy wpływ na koszt jego realizacji, dlatego tak ważne jest by poświęcić na fazę planowania odpowiednio dużo czasu. Dobrze zaplanowany projekt pozwoli uniknąć drastycznego zwiększenia kosztów w fazie produkcji.

5.5 KOSZT UTRZYMANIA

Koszt utrzymania Opole+ jest bardzo ważny dla budżetu projektu w okresie po oddaniu go do użytkowania. Niezależnie od tego czy System będzie finansowany ze środków UE czy budżetu UM Opole koszty utrzymania będą identyczne (o ile zostanie zrealizowany ten sam wariant przedsięwzięcia). Dlatego tak bardzo istotna jest predykcja kosztów utrzymania aplikacji już na etapie dialogu technicznego.

Od wykonawców należy pozyskać informacje na temat utrzymania Systemu względem zastosowanych rozwiązań. Estymacja powinna stać się podstawą dla podjęcia kroków zapewniających utrzymanie na 5 lat od chwili produkcyjnego uruchomienia Systemu.

Należy przyjąć, że koszt rocznego wsparcia i gwarancji dla systemu informatycznego pełniącego funkcję podobną do Opole+ wynosi od 15 do 25% ogólnej wartości zamówienia. Takie wartości najczęściej pojawiają się wśród ofert składanych przez różnych wykonawców.

5.6 KOSZT ROZBUDOWY

Koszt rozbudowy może być istotnym parametrem, jeżeli wymagania dla Systemu zostaną niepoprawnie lub nie w pełni zidentyfikowane. Dlatego właśnie analiza wymagań oraz odpowiedni dobór komponentów jest tak istotny.

Ze szczególnym uwzględnieniem należy w tym miejscu wskazać wymagania dla aplikacji Opole+. Systemy dedykowane są zawsze wysokim kosztem każdego przedsięwzięcia, ponieważ angażują na dłuższy czas osoby do ich produkcji. Precyzyjna i wyczerpująca przedmiot projektu analiza wymagań umożliwi realizację projektu zgodnie z oczekiwaniami Beneficjentów.

5.7 STOPIEŃ TRUDNOŚCI IMPLEMENTACJI

Odpowiedni dobór oraz połączenie technologii, zarządzania, dostępnych zasobów oraz sprawnych decyzji powinien zaowocować rozwiązaniem, które nie będzie wymagało specjalnych środków do implementacji.

Należy pamiętać, że wraz z rozwojem Systemu w kolejnych latach będą do niego dodawane kolejne elementy stąd ich dobór, uwzględniający łatwość implementacji również w przyszłości jest bardzo ważny.

5.8 SPEŁNIENIE WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH I NIEFUNKCJONALNYCH

W celu osiągnięcia zgodności Opole+ z opisanymi wymaganiami konieczne jest przygotowanie precyzyjnej mapy wymagań. Przez spełnienie wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych należy rozumieć osiągnięcie poziomu zgodności zidentyfikowanych wymagań ze sposobem ich realizacji przez System.

Spełnienie wymagań w zakresie konfiguracji sprzętu oraz aplikacji Systemowych jest równie ważne jak spełnienie wymagań dla aplikacji Opole+. Wymagania w zakresie poprawnej konfiguracji wirtualizacji zasobów, replikacji danych, backupu muszą zostać zidentyfikowane, opisane i zrealizowane.

W tym celu konieczne jest stałe monitorowanie efektów pracy zespołu produkcyjnego aplikacji Opole+ na zgodność ze zidentyfikowanymi wymaganiami. Tylko w ten sposób można odpowiednio wcześniej podjąć działania naprawcze.

Należy pamiętać, że testy odbiorcze stanowią ostatni krok i powinny być jedynie potwierdzeniem osiągniętego celu nie główną metodą do weryfikacji wymagań.

5.9 WYSOKI POZIOM DOSTĘPNOŚCI

Architektura rozwiązania zapewnia redundancję kluczowych elementów zarówno w warstwie sprzętowej, jak i programowej.

Wysoka dostępność (ang. high-availability) zostanie osiągnięta poprzez zastosowanie w warstwie sprzętowej zwielokrotnionego sprzętu (serwerów), który również w ramach wewnętrznej konstrukcji posiadają zdublowane komponenty (kontrolery, zasilacze).

5.10 SKALOWALNOŚĆ

Skalowalność Systemu należy rozumieć w kilku obszarach:

- Sprzęt – skalowalność sprzętu należy rozumieć przez możliwość swobodnej rozbudowy serwerów, macierzy dyskowych, przełączników sieciowych oraz innych komponentów. Rozbudowa ma na celu dostarczenie dodatkowych zasobów w celu sprawnego działania Opole+.
- Oprogramowanie Systemowe – możliwość swobodnego zarządzania zasobami sprzętu na bazie wirtualizacji, zarządzanie Systemami operacyjnymi, zarządzanie parametrami bazy danych zapewni odpowiednią skalowalność dla Opole+.

Wirtualizacja jest kluczowa dla osiągnięcia maksymalnej sprawności w zakresie skalowania w obszarze oprogramowania Systemowego ponieważ umożliwi zmianę parametrów bez konieczności przerywania pracy aplikacji a dodawanie kolejnych procesorów, pamięci, miejsca na dyskach twardych będzie polegało jedynie na zmianie ustawień przez GUI.

- Opole+ - w tym obszarze skalowalność będzie przejawiała się w możliwości wykonywania wielu zadań jednocześnie, a co za tym idzie aplikacja musi być przygotowana w odpowiedni sposób. Wielowątkowość jest również zapewniana poprzez dedykowane aplikacje serwerowe, ale w połączeniu z konstrukcją aplikacji będzie dawała znacznie wyższą wydajność.

5.11 WYDAJNOŚĆ

Wydajność Opole+ musi być na tyle duża by możliwa była obsługa przynajmniej 40 000 (czterdziestu tysięcy) transakcji dziennie oraz obsługę w momencie szczytowym 3 transakcji na sekundę.

Wydajność jest bardzo istotnym parametrem bezpośrednio rzutującym na wpływy pieniężne generowane przez Opole+. Możliwość przetworzenia transakcji w pikach jest bardzo istotna, tak by Beneficjent nie odczuł dyskomfortu wynikającego z przeciążenia Systemu.

Wszystkie elementy składowe Opole+ muszą być zoptymalizowane i zestrojone tak aby w trybie normalnej pracy proces zakupu/sprzedaży był realizowany w czasie odpowiadającym bądź krótszym niż ten sam proces realizowany w sposób tradycyjny.

5.12 PRZEWIDYWANY RUCH SIECIOWY

Ponieważ Opole+ będzie dedykowane użytkownikom mobilnym System musi być zoptymalizowany pod kątem transmisji danych o ograniczonej prędkości. Użytkownicy aplikacji przemieszczając się na terenie objętym projektem nie zawsze będą mieli dostęp do szybkiego połączenia z Internetem. Z tego powodu urządzenia nie będą przekazywały dużych ilości danych.

Zapotrzebowanie na pasmo biorąc pod uwagę warunki rynkowe oraz dostępne technologie nie powinno być problemem. Ponieważ przewiduje się, że Opole+ zostanie jako System zlokalizowane w nowoczesnym centrum danych ten fakt potwierdza jedynie bezpieczeństwo w tym zakresie.

Na początku przepływność łącza 30/30 Mbps symetrycznie będzie wystarczająca na dwa lata.

5.13 MOŻLIWOŚCI INTEGRACYJNE

System z założenia musi być otwarty i umożliwiać integrację z systemami zewnętrznymi poprzez realizację podstawowych założeń architektury SOA. Możliwość integracji z zewnętrznymi usługami zgodnymi z założeniami SOA (obsługa standardów XML/SOAP, Web Services, JMS, J2EE/JCA, SMTP i HTTP/S) jest ważnym założeniem.

Na etapie realizacji Opole+ należy jednak unikać integracji, ze szczególnym uwzględnieniem Systemów zewnętrznych. Integracja winna być jednak przedmiotem analizy Wykonawcy tak, by wykluczyć lub zintegrować zidentyfikowane Systemy.

6. BEZPIECZEŃSTWO, JAKOŚĆ I TESTY

Wszystkie testy przeprowadzane dla Systemu muszą być prowadzone w rzeczywistym środowisku docelowym, nie w warunkach symulowanych. W tym kontekście mowa tutaj o czasie, przed uruchomieniem produkcyjnym Systemu.

Należy jednak pamiętać, że testy bezpieczeństwa muszą być wykonywane cyklicznie w reżimie przynajmniej półrocznym.

6.1 TESTY BEZPIECZEŃSTWA – TESTY PENETRACYJNE

Zagrożenia komputerowe przestały być domeną hobbystów zajmujących się przełamaniem zabezpieczeń. Wiele wartościowych informacji przetwarzanych jest cyfrowo. Wiedzą o tym szantażyści, wandalcy komputerowi oraz zwykli przestępcy i coraz częściej przenoszą obszar swoich działań w cyberprzestrzeń. Typowymi motywami działań jest chęć zysku poprzez wykradanie danych, sabotaż działania sieci instytucji, czarny PR lub uzyskiwanie kontroli nad komputerem, aby dołączyć go do tzw. Botnetu, czyli olbrzymiej, nielegalnej sieci komputerów kontrolowanej przez przestępców w celu wysyłania spamu, zmasowanego ataku na inne firmy lub wykorzystywania mocy obliczeniowej wraz z przepustowością łącza dla własnych nielegalnych celów, na przykład do łamania haseł. Zdecydowana większość tego typu ataków jest w pełni lub częściowo zautomatyzowana, zatem nie powinniśmy zadawać sobie pytania "Czy mnie zaatakują?", a raczej "Kiedy mnie zaatakują?". Wszystkie zagrożenia zaczynają się od tego samego czynnika – ataku wykorzystującego słabe punkty infrastruktury oraz czynnik ludzki. Testy bezpieczeństwa, zwane również testami penetracyjnymi, starają się wyszukać wszystkie potencjalne miejsca, które mogą zaatakować cyberprzestępcy. Szacowane jest ryzyko związane z ich występowaniem i powodowanym zagrożeniem, przeprowadzana jest kontrolowana próba wykorzystania tych miejsc i ostatecznie przygotowany jest materiał opisujący wszelkie znalezione luki oraz metody ich zniwelowania.

Zakres:

Przebieg testów bezpieczeństwa jest ściśle dopasowywany do oczekiwań i infrastruktury klienta. Cały test podzielony został na moduły:

- Testy bezpieczeństwa sieci LAN
- Testy bezpieczeństwa sieci bezprzewodowych
- Testy styku sieci wewnętrznej z Internetem
- Testy urządzenia sieciowego
- Testy urządzeń służących do filtrowania ruchu sieciowego oraz wykrywania anomalii
- Audyt usług i Systemów wraz z poprawą ich konfiguracji
- Skanowanie podatności
- Testy oprogramowania antywirusowego
- Testy socjotechniczne
- Testy stosowanych haseł

Korzyści:

- Wyprzedzenie cyberprzestępców i usunięcie luk bezpieczeństwa
- Weryfikacja ogólnego poziomu bezpieczeństwa
- Uniknięcie strat finansowych i wizerunkowych spowodowanych włamaniami

6.1.1 Testy bezpieczeństwa sieci LAN

Test polegający na wpięciu się do wybranego gniazdka sieciowego i sprawdzenie ile informacji można w ten sposób uzyskać oraz na jak długo można zaburzyć działanie sieci. Takie działanie symuluje uzyskanie dostępu przez osobę nieautoryzowaną do sieci firmowej poprzez przejęcie kontroli nad komputerem użytkownika lub niepostrzeżone wpięcie się do sieci. Dodatkowo w ten sposób można sprawdzić co może zdrajca pracownik, który zdecydował się sabotować firmową sieć, np. po otrzymaniu informacji o zwolnieniu.

Zakres:

- Identyfikacja działających usług, Systemów operacyjnych i otwartych portów
- Próba zbudowania topologii sieci z perspektywy miejsca wpięcia do sieci
- Weryfikacja czy znalezione usługi i Systemy posiadają znane błędy i podatności
- Analiza komunikacji sieciowej (przesyłane hasła, brak uwierzytelnień)
- Testy wydajnościowe
- Próby oszukania działania przełącznika
- Ataki Man-in-the-Middle:
 - Podsluchiwanie
 - Przechwytywanie sesji
- Określenie producenta urządzeń sieciowych
- Próba ominięcia kontroli dostępu rozwiązań typu NAC
- Próba uzyskania dostępu do wydzielonych VLAN-ów
- Uzyskanie informacji z protokołów routingu
- Próba zaburzenia działania protokołów routingu
- Test zabezpieczeń protokołu SNMP na urządzeniach sieciowych:
 - Próba odczytu informacji
 - Próba zmiany ustawień
- Uzyskiwanie informacji z usług:
 - DNS
 - SMTP
 - SNMP
 - SMB
- Weryfikacja stosowanych kluczy SSL
- Sprawdzenie restrykcji i ich skuteczności w komunikacji do sieci Internet
- Analiza architektury pod względem optymalnego działania

Korzyści:

- Poprawa bezpieczeństwa sieci LAN
- Minimalizacja informacji, które przeciętna osoba może uzyskać wpinając się do sieci
- Ochrona sieci przed szkodliwym ruchem, który mógłby zaburzyć jego działanie

6.1.2 Testy styku sieci z Internetem

Styk z Internetem jest to główny punkt wyjściowy sieci do Internetu. Jest to zarazem miejsce, przez które można się dostać do środka. Test styku sieci wewnętrznej z Internetem sprawdza poziom bezpieczeństwa tego właśnie elementu. Weryfikowane są dostępne z zewnątrz usługi, obsługujące je Systemy operacyjne i silnik wykrywania włamań na urządzeniu do filtracji ruchu. Dodatkowo testowane są wszelkie dostępne mechanizmy uwierzytelnienia pod kątem próby ich przeforsowania.

Zakres:

- Skanowanie urządzenia w celu określenia działających usług
- Identyfikacja wersji uruchomionych usług
- Pogrupowanie odnalezionych usług do poszczególnych Systemów, które je udostępniają
- Próba wykonania nadużyć działających usług
- Weryfikacja czy znalezione usługi i Systemy posiadają znane błędy i podatności
- Próba wyszukania nowych podatności:
 - Ze znajomością kodu źródłowego
 - Bez znajomości kodu źródłowego
- Test wykrywalności ataków przez urządzenie brzegowe
- Analiza architektury pod względem optymalnego działania
- Określenie nazwy producenta
- Weryfikacja stosowanych kluczy SSL
- Próba przeforsowania mechanizmów uwierzytelnienia wystawionych usług
- Weryfikacja odporności urządzenia i wystawionych usług na nietypowy ruch

Korzyści:

- Weryfikacja mechanizmów ochrony i obrony przed atakami
- Minimalizacja informacji przekazywanych przez infrastrukturę klienta do Internetu
- Poprawa bezpieczeństwa udostępnionych mechanizmów uwierzytelnienia

6.1.3 Testy urządzenia sieciowego

Inżynierowie bezpieczeństwa skupiają się w tym rodzaju testu na pojedynczym urządzeniu, które jest dokładnie badane nie tylko pod kątem uzyskania informacji i skanowaniu w poszukiwaniu znanych podatności, ale również następuje atak na luki w zabezpieczeniach. W przypadku niestandardowych usług, zespół przeprowadza ręczną analizę protokołu i stara się odkryć nowe błędy w aplikacji.

Zakres:

- Skanowanie urządzenia w celu określenia działających usług
- Identyfikacja wersji uruchomionych usług
- Próba wykonania nadużyć działających usług
- Weryfikacja czy znalezione usługi i Systemy posiadają znane błędy i podatności
- Próba wyszukania nowych podatności:
 - Ze znajomością kodu źródłowego
 - Bez znajomości kodu źródłowego
- Analiza komunikacji sieciowej (przesyłane hasła, brak uwierzytelnień)
- Ataki Man-in-the-Middle:
- Określenie producenta, nazwy i modelu
- Weryfikacja stosowanych kluczy SSL
- Test zabezpieczeń protokołu SNMP na urządzeniach sieciowych:
 - Próba odczytu informacji
 - Próba zmiany ustawień
- Próba przeforsowania mechanizmów uwierzytelnienia
- Weryfikacja odporności urządzenia na nietypowy ruch

Korzyści:

- Gruntowna weryfikacja bezpieczeństwa danego urządzenia
- Poprawa bezpieczeństwa niestandardowych / autorskich aplikacji
- Minimalizacja informacji, które można pozyskać z urządzenia

6.1.4 Testy urządzeń służących do filtrowania ruchu sieciowego i wykrywania anomalii

Z każdym kolejnym rokiem, powstają nowe i coraz to bardziej zaawansowane zagrożenia i metody ataków. Rynek odpowiedział na tą sytuację rozbudowanymi urządzeniami, które mają za zadanie filtrowanie ruchu i wykrywanie wszelkich anomalii. Test takich urządzeń polega na przesyłaniu odpowiednio spreparowanego ruchu sieciowego, który ma symulować niebezpieczny oraz niezgodny z polityką firmy ruch pakietów. Na podstawie stopnia wykrywalności, można oszacować ryzyko związane z niezauważonym włamaniem i wyciekiem danych oraz zlokalizować słabe elementy Systemu filtracji ruchu.

Zakres:

- Generowanie złośliwego ruchu:
 - w warstwie sieci
 - w warstwie aplikacji
 - na aplikacje webowe
 - ataki wychodzące
- Przesyłanie malware-u
- Generowanie ruchu o nietypowych godzinach
- Próba wejścia na serwisy www zablokowane przez urządzenia
- Próba nawiązania połączenia z podejrzanymi domenami
- Nawiązanie połączenia do sieci Tor
- Zweryfikowanie działania komunikatorów, torrentów
- Przeprowadzanie skanowania portów różnymi technikami, łącznie z obniżającymi wykrycie
- Generowanie błędnego ruchu

Korzyści:

- Zwiększenie bezpieczeństwa ruchu sieciowego
- Określenie skuteczności Systemów filtracji i ryzyka związanego z obecnym stopniem wykrywalności
- Poprawa filtracji ruchu sieciowego

6.1.5 Audyt usług i Systemów wraz z poprawą ich konfiguracji

Uruchomienie Systemów i usług na serwerach oraz skonfigurowanie ich do działania, nie jest jednoznaczne ze skonfigurowaniem ich w sposób bezpieczny. Zespół inżynierów bezpieczeństwa może przeprowadzić audyt konfiguracji Systemów i usług pod kątem bezpiecznej konfiguracji oraz wraz z działem IT klienta poprawić ją i wyeliminować wszelkie przeoczenia.

Zakres:

- Amazon Linux 2014.09
- Apache HTTP Server 2.2 - 2.4
- Apache Tomcat
- Apple OSX 10.4 - 10.9
- Xen
- BIND 9.0 - 9.5
- CentOS Linux 6 - 7
- Checkpoint
- Cisco Firewall
- Cisco Firewall Internet Edge
- Cisco Firewall VPN Services
- Cisco IOS
- Cisco IOS Branch
- Cisco IOS Internet Edge
- Cisco Wireless LAN Controller 7
- Debian
- FreeBSD
- FreeRADIUS
- IBM AIX 5.3 - 7.1
- IBM DB2
- Juniper JunOS
- Microsoft Exchange 2003
- Microsoft Exchange 2007
- Microsoft Exchange Server 2010
- Microsoft Exchange Server 2013
- Microsoft IIS 7
- Microsoft IIS 8
- Microsoft Office 2007
- Microsoft Office SharePoint Server 2007
- Microsoft Outlook 2010
- Microsoft SQL Server 2005
- Microsoft SQL Server 2008 R2 Database Engine
- Microsoft SQL Server 2012 Database Engine
- Microsoft SQL Server 2014
- Microsoft Windows 7
- Microsoft Windows 8.1
- Microsoft Windows 8
- Microsoft Windows Server 2003
- Microsoft Windows Server 2008
- Microsoft Windows Server 2008 R2
- Microsoft Windows Server 2012
- Microsoft Windows Server 2012 R2
- Microsoft Windows XP
- MIT Kerberos 1.10
- MySQL
- Oracle Database Server 11 - 11g R2
- Oracle Linux 7
- Oracle Solaris 10 - 11.1

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 54
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

- Quick Start Cloud Infrastructure
- Red Hat Enterprise Linux 5 - 7
- SUSE Linux Enterprise Server 11
- Sybase ASE 15.0
- Ubuntu 12.04 / 14.04 LTS Server
- VMware ESX Server 3.5 - ESXi 5.5

Korzyści:

- Poprawa bezpieczeństwa usług i Systemów

6.1.6 Skanowanie podatności

Automatyczne i półautomatyczne skanowanie podatności polega na zastosowaniu wyspecjalizowanych narzędzi do wyszukiwania luk w zabezpieczeniach. Przy narzędziach automatycznych na podstawie stworzonego szablonu skanowania, następuje wyszukanie możliwie dużej ilości podatności w określonym obszarze sieci. Skanery półautomatyczne natomiast to narzędzia wyspecjalizowane w wyszukiwaniu konkretnych luk w zabezpieczeniach z dużą możliwością modyfikacji ich parametrów. Dzięki zastosowaniu obu rodzajów skanerów uzyskuje się wysoki stopień wykrywalności w stosunkowo krótkim okresie czasu.

Zakres:

- Przygotowanie dedykowanego szablonu skanowania dla narzędzi automatycznych
- Przeprowadzenie skanowania automatycznego na wybranym obszarze sieci
- Przeprowadzenie skanowania półautomatycznego na określonych komputerach i usługach

Korzyści:

- Wyeliminowanie luk w zabezpieczeniach
- Określenie ryzyka związanego z występującymi podatnościami
- Wdrożenie automatycznego skanera, okresowo skanującego sieć na podstawie dedykowanego szablonu

Wariant testów, gdzie dział IT / dział bezpieczeństwa:

- Nie jest poinformowany o trwających testach
- Jest poinformowany o trwających testach i ma z zadanie wychwytywać wszelkiego rodzaju ataki

Cel:

- Weryfikacja dostępnych narzędzi monitorujących działanie sieci
- Sprawdzenie skuteczności działu IT / działu bezpieczeństwa na incydenty bezpieczeństwa

6.1.7 Testy oprogramowania antywirusowego

W obecnych czasach oprogramowanie antywirusowe stanowi jeden z wielu elementów ochrony Systemu użytkownika i infrastruktury informatycznej. Pomimo że wirusy to jedno z najstarszych zagrożeń komputerowych, to jest to zagrożenie wciąż aktualne. Podczas testowania oprogramowania antywirusowego, jest generowanych kilkadziesiąt unikatowych plików o różnych mechanizmach unikania wykrycia przez skanery antywirusowe. Rdzeniami są aktualne i popularne wirusy, trojany oraz robaki występujące w sieci. Nie są to jednak groźne odmiany znajdujące się w Internecie, a zmodyfikowane lub utworzone od podstaw spacyfikowane wersje, które nie są w stanie nikomu zagrozić ani się rozprzestrzenić. Punktem odniesienia wyników będą dotychczasowe przeprowadzone testy na popularnych platformach antywirusowych.

Zakres:

Przeprowadzenie testów obecnie zainstalowanego oprogramowania antywirusowego na:

- Serwerach
- Stacjach roboczych
- Urządzeniach sieciowych do filtrowania ruchu

Korzyści:

- Poprawa bezpieczeństwa stacji roboczych i serwerów
- Uzyskanie oceny skuteczności ochrony antywirusowej

6.1.8 Testy socjotechniczne

Socjotechnika, zwana również inżynierią społeczną, polega na osiągnięciu określonych celów, poprzez manipulację odpowiednimi osobami. Test socjotechniczny polega na sprawdzeniu na ile pracownicy firmy są podatni na różne metody socjotechniczne. Zakres testów zawiera interakcje bezpośrednie, jak również zastawiania przynęt na pracowników. Po przeprowadzonym teście, następuje szkolenie mające na celu uczulić słuchaczy na sztuczki socjotechniczne.

Zakres:

- Stworzenie fałszywych stron firmowych
- Wysłanie wyłudżających informacji wiadomości e-mail, komunikatorów, SMS (spoofing)
- Rozmowy telefoniczne wyłudżające informacje
- Rozmowy bezpośrednio wyłudżające informacje
- Podrzucenie / wysłanie specjalnie przygotowanych nośników danych z trojanami
- Ustawienie fałszywych, otwartych sieci Wi-Fi
- Próba wejścia do obiektu i do miejsc zastrzeżonych
- Próba wpięcia do gniazdek sieciowych urządzeń podsłuchujących
- Szkolenie z zakresu ochrony przed atakami socjotechnicznymi

Korzyści:

- Podniesienie bezpieczeństwa personelu przed atakami socjotechnicznymi
- Podniesienie jakości wewnętrznych procedur, uniemożliwiająca stosowania metod socjotechnicznych
- Szkolenie z zakresu stosowanych sztuczek socjotechnicznych

6.1.9 Testy stosowanych haseł

Hasła w Systemach komputerowych są przechowywane w formie tzw. hashy. Taka postać hasła uniemożliwia bezpośrednie odczytanie i zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa, po poprawnej implementacji. Test siły haseł przeprowadzany przez inżynierów bezpieczeństwa weryfikuje zastosowane funkcje hashujące, ich implementację oraz stosowaną politykę haseł, gdyż pomimo silnych funkcji hashujących szablonowe hasła można łatwo odgadnąć. Test jest wykonywany metodami zbliżonymi do działań napastników i polega na użyciu specjalistycznego oprogramowania do łamania haseł z użyciem kilku autorskich słowników, a całość obliczeń jest przeprowadzanych na procesorach graficznych. Połączenie tych elementów daje wierne odwzorowanie działań crackerów.

Zakres:

- Złamanie hashy z bazy SAM
- Złamanie hashy z bazy LSASS
- Złamanie hashy z bazy passwd / shadow
- Złamanie hashy przechowywanych w bazach danych

Generalnie dowolne hasła, które zostały poddane dowolnej funkcji hashującej.

Korzyści:

- Podniesienie bezpieczeństwa metod przechowywania haseł
- Poprawa bezpieczeństwa metody generowania haseł przez użytkowników
- Wyeliminowanie łatwych do złamania haseł

6.1.10 Testy bezpieczeństwa aplikacji

Kluczowe z uwagi na najwyższe prawdopodobieństwo ataku są testy aplikacji, ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji opartych o przeglądarkę internetową (aplikacji webowych) mające na celu identyfikację ewentualnych podatności i błędów. W pierwszej fazie testów wykonywane jest automatyczne skanowanie znanych podatności za pomocą dostępnych zaawansowanych narzędzi. Następnie, zarówno manualnie jak i w sposób półautomatyczny, identyfikowane są nieznanne podatności aplikacji. Dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia dostarczona jest informacja o jego istotności, metodzie wykorzystania podatności (najczęściej z przykładowym kodem tzw. *exploit-em*), metodzie identyfikacji podatności oraz proponowanych możliwościach rozwiązania problemu.

Zakres:

- Automatyczne skanowanie aplikacji i jej składowych w poszukiwaniu znanych podatności
- Automatyczne testy identyfikujące nowe podatności (testy symulujące różne dane wejściowe, tzw. *fuzzing*)
- Manualne testy podatności aplikacji (własne skrypty, przegląd kodu źródłowego, inżynieria wsteczna binariów itp.)
- Przygotowanie kodu wykorzystującego podatność (tzw. *exploit*)

Wariant testów:

- Zespół testujący nie posiada żadnych wewnętrznych informacji o testowanej aplikacji (tzw. *black box*)
- Zespół testujący posiada częściową wiedzę o aplikacji (tzw. *grey box*)
- Zespół testujący posiada pełny dostęp do informacji na temat aplikacji (tzw. *white box*)

Korzyści:

- Poprawa bezpieczeństwa aplikacji
- Zgodność ze znanymi standardami/zaleceniami bezpieczeństwa (np. OWASP top 10, CERT)
- Identyfikacja oraz ocena bezpieczeństwa aplikacji

6.1.11 Audyt kodu i architektury aplikacji

Tworzenie nowych aplikacji wymaga świadomości zagrożeń związanych z bezpieczeństwem użytkowników oraz przechowywanych informacji. Architektura aplikacji, jej złożoność, zależności i wykorzystane technologie zewnętrzne mogą w znaczącym stopniu wpłynąć na jej bezpieczeństwo. Audyt architektury i kodu źródłowego pozwala na identyfikację błędów oraz luk bezpieczeństwa na etapach projektowania oraz implementacji aplikacji. Zespół testujący poza weryfikacją logiki istniejących mechanizmów zabezpieczeń może również zaproponować nowe mechanizmy, które mogą niskim kosztem znacząco zwiększyć bezpieczeństwo aplikacji.

Zakres:

- Audyt kodu źródłowego aplikacji
 - Ocena jakości kodu
 - Ocena zgodności ze standardami
 - Identyfikacja niebezpiecznych fragmentów kodu
 - Identyfikacja złych praktyk programistów
- Audyt architektury aplikacji
 - Podział na strefy bezpieczeństwa
 - Zastosowany model projektowy
 - Zgodność z dobrymi praktykami projektowania Systemów
- Analiza mechanizmów zabezpieczeń aplikacji
- Ocena bezpieczeństwa wykorzystanych technologii zewnętrznych (środowiska programistycznego, bibliotek, oprogramowania)

Korzyści:

- Poprawa bezpieczeństwa aplikacji
- Zwiększenie jakości i bezpieczeństwa kodu źródłowego
- Wszystkie korzyści wynikające z dobrej architektury oraz zastosowania wzorców projektowych (skalowalność, kod wielokrotnego użytku ang. *reusability*, wysoka dostępność itd.)

6.2 TESTY ODPORNOŚCI NA AWARIE

W celu osiągnięcia poziomu zgodnego z oczekiwaniami Zamawiającego Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia testów mających na celu symulacje warunków uszkodzenia środowiska produkcyjnego.

Testy należy przeprowadzić na bazie wcześniej uzgodnionych i opisanych scenariuszy testów, które umożliwią analizę zachowania środowiska na wypadek:

- Fizycznego uszkodzenia serwera, macierzy dyskowej, przełącznika sieciowego,
- Uszkodzenia środowiska wirtualnego,
- Uszkodzenia silnika bazy danych,
- Uszkodzenia Systemu operacyjnego.

Głównym przedmiotem testów ma być symulacja warunków rzeczywistych, w których może nastąpić awaria.

6.3 TESTY ODTWORZENIA ŚRODOWISKA PO AWARII ORAZ BUSINESS CONTINUITY

Zachowanie nieprzerwanego dostępu do informacji jest podstawą funkcjonowania każdej organizacji. Straty związane z niedostępnością danych są coraz częściej liczone w setkach tysięcy złotych za każdą godzinę przerwy w działaniu Systemów informatycznych oraz utratą wizerunku. Urząd Miasta Opole musi świadczyć nieprzerwanie usługę dostępu do Systemu Opole+, gdyż dotyczy to usług krytycznych.

Aby sprostać wymaganiom funkcjonowania instytucji, zdefiniowano pojęcia Business Continuity (Zachowanie Ciągłości Działania) oraz Disaster Recovery (Przywrócenie Środowiska po Awarii).

Business Continuity to zintegrowany proces zawierający wszystkie czynności, konieczne do przeprowadzenia przez Podmiot, w celu zminimalizowania ryzyka oraz wpływu planowanej oraz nieplanowanej przerwy w działaniu usług. Proces ten składa się z procedur: planowania, reakcji na zdarzenia oraz odzyskiwania sprawności. Zawiera elementy proaktywne: analizę wpływu awarii na funkcjonowanie biznesu, analizę ryzyka, technologie wdrażane w Data Center (redundancja, replikacja i backup) oraz reaktywne, takie jak Disaster Recovery czy restart środowiska, które wykonywane są w fazie reakcji na awarię. Celem nadrzędnym Business Continuity jest zachowanie stałego, nieprzerwanego dostępu do informacji, a co za tym idzie zachowanie niezakłóconego działania Podmiotu. Czynnikiem znacznie ułatwiającym przygotowanie Business Continuity dla instytucji jest wprowadzenie wirtualizacji centrum danych. Wirtualizacja znacznie ułatwia przygotowanie zarówno strategii Business Continuity, jak i zaprojektowanie oraz przeprowadzanie związanych z nią procedur.

Testy odporności na awarie mają zostać uzupełnione o testy weryfikujące możliwość odtworzenia środowiska po awarii. Celem testów jest weryfikacja możliwości odtworzenia środowiska po awarii.

Na ten cel musi zostać stworzony dokument typu disaster recovery, w którym muszą znaleźć się scenariusze, według których środowisko zostanie odtworzone w całości lub części (musi istnieć możliwość odtworzenia wybranych elementów środowiska).

6.3.1 Dostępność informacji

Dostępność informacji jest związana ze zdolnością infrastruktury IT do funkcjonowania zgodnie z wymaganiami biznesu, w czasie godzin funkcjonowania instytucji. Dostępność informacji zakłada, że osoby związane z Podmiotem (w tym przypadku Beneficjenci projektu oraz obsługa Systemu Opole+) będą mieli nieprzerwany dostęp do potrzebnych informacji w czasie, w którym będą tego potrzebowali. Dostępność informacji może zostać zdefiniowana za pomocą trzech podstawowych pojęć

Dostępność: zakłada, że informacje będą dostępne we właściwym miejscu przez właściwą osobę.

Niezawodność: dostarczane informacje powinny być poprawne, czyli autentyczne i niezmienione w stosunku do stanu, w którym zostały zapisane.

Aktualność: definiuje okno czasowe, w którym informacje muszą być dostępne dla osób uprawnionych (np. godziny biznesowe funkcjonowania instytucji).

6.3.2 Przyczyny i konsekwencje niedostępności

Przyczynami niedostępności są zdarzenia, które można podzielić na planowane i nieplanowane. Do zdarzeń planowanych zaliczane są m.in. instalacja / obsługa komponentów infrastruktury, aktualizacja sprzętu i oprogramowania do nowych wersji, przeprowadzanie kopii zapasowych oraz przywracanie danych z wykonanych kopii czy wszystkie czynności związane z obsługą serwerowni (prace budowlane oraz obsługowe, jak na przykład serwis klimatyzacji czy UPS). Zdarzenia nieplanowane obejmują awarie związane z błędami ludzkimi, uszkodzeniami komponentów fizycznych i wirtualnych, błędami w oprogramowaniu, czy uszkodzeniami danych. Kolejnym typem zdarzeń, które mogą powodować przerwy w dostępie do informacji, są katastrofy naturalne, takie jak pożary, powodzie czy trzęsienia ziemi. Zdarzenia związane z katastrofami są najrzadszą przyczyną niedostępności informacji, statystycznie ich odsetek nie przekracza 1%. Najczęściej niedostępność informacji jest związana z działaniami planowanymi (około 80% przypadków), pozostawiając na zdarzenia losowe pozostałe 20%.

Konsekwencjami przerw w działaniu usług, a co za tym idzie niedostępnością informacji są: straty w produktywności Podmiotu, straty wynagrodzenia zatrudnionych przez Podmiot pracowników, a także pogorszenie wyników finansowych oraz reputacji. Pozostałe koszty powstałe w czasie niedostępności obejmują także wypożyczenie sprzętu / leasing urządzeń, nadgodziny wypłacane pracownikom w celu wykonania niezbędnych czynności związanych z Disaster Recovery oraz inne niewymienione tutaj straty. W celu oszacowania kosztu niedostępności stosuje się metrykę średniego kosztu niedostępności na godzinę awarii. Jest to kluczowa wartość, niezbędna przy projektowaniu planów Business Continuity instytucji. Średni koszt niedostępności na godzinę wyraża się za pomocą wzoru:

Średni koszt niedostępności na godzinę = Średni zarobek na godzinę + Średnie wynagrodzenie pracowników na godzinę, gdzie:

Średni zarobek na godzinę = (całkowity zysk wypracowany przez Podmiot w ciągu miesiąca)/(ilość godzin biznesowych w ciągu miesiąca).

Średnie wynagrodzenie pracowników na godzinę = (całociowe wynagrodzenie pracowników Podmiotu w ciągu miesiąca)/(ilość godzin biznesowych w ciągu miesiąca).

Powyższy wzór może zostać w razie potrzeby uzupełniony o dodatkowe wartości związane z pobocznymi kosztami prowadzenia działalności (np. kosztem wynajmu urządzeń przez Podmiot, kosztami utrzymania budynków etc.). Ponadto należy uwzględnić nie-materialne koszty braku dostępności, takie jak np. strata prestiżu.

6.3.3 Pomiar dostępności

Dostępność informacji zależy zarówno od fizycznych, jak i wirtualnych komponentów każdego Data Center. Awaria każdego z tych komponentów może zaburzyć dostępność informacji oraz wymaga każdorazowo reakcji ze strony zespołu specjalistów. Naprawa awarii może zostać przeprowadzona przez wykonanie restartu, zmiany konfiguracji lub może wymagać wymiany wadliwych komponentów infrastruktury na nowe oraz ponowną konfigurację środowiska. Aktywna analiza ryzyka, wykonana jako część planowania procesu Business Continuity, powinna zawierać badanie częstotliwości występowania awarii oraz średniego czasu naprawy, które to parametry są oznaczone odpowiednio jako MTBF (mean time between failure) oraz MTTR (mean time to repair)

MTBF: parametr określający częstotliwość awarii obejmującą analizowany komponent infrastruktury (jest to jednocześnie miara niezawodności komponentu)

MTTR: parametr określający średni czas potrzebny do usunięcia awarii oraz pełnego przywrócenia do działania (zawiera czas wykrycia usterki, zorganizowania zespołu naprawczego, zdiagnozowania przyczyny awarii oraz naprawy – łącznie z ew. dostawą części zamiennych oraz testowaniem przeprowadzonym po naprawie).

Dostępność środowiska jest więc okresem czasu, w którym środowisko funkcjonuje poprawnie, dając użytkownikom dostęp do wszystkich informacji i usług przez nie oferowanym. Dostępność środowiska jest mierzona procentowo, za pomocą wzoru:

$$DS = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR}) * 100\%$$

Zwykle okresem czasu, dla którego analizuje się ten parametr jest rok, dzięki czemu planując oczekiwaną dostępność można wyliczyć, jaki czas przypadnie w ciągu roku na awarie oraz planowane przerwy.

Dostępność (%)	Niedostępność (%)	Czas niedostępności w roku	Czas niedostępności na tydzień
98	2	7.3 dnia	3 godziny 22 minuty
99	1	3.65 dnia	1 godzina 41 minut
99.8	0.2	17 godzin 31 minut	20 minut 10 sekund
99.9	0.1	8 godzin 45 minut	10 minut 5 sekund
99.99	0.01	52 minuty 30 sekund	1 minuta
99.999	0.001	5 minut 15 sekund	6 sekund
99.9999	0.0001	31,5 sekundy	0.6 sekundy

Wybrana przez Podmiot wymagana dostępność przekłada się bezpośrednio na koszty generowane przez zespół IT, uwzględniając zarówno nakłady przeznaczone na zakup sprzętu, oprogramowania, polis serwisowych, jak i odpowiedni skład zespołu specjalistów, a więc wynagrodzenia oraz koszt nadgodzin związanych z reakcją na awarie oraz przeprowadzaniem czynności serwisowych.

6.3.4 Planowanie cyklu życia Business Continuity

Cykl życia procedur związanych z Business Continuity jest ciągłym procesem składającym się z kilku, następujących po sobie faz. Pominięcie jakiegokolwiek fazy, jak i zatrzymanie procesu po przeprowadzeniu ostatniego kroku cyklu, będzie związane z niemożnością przeprowadzenia efektywnych procedur reakcji na awarie oraz przywrócenia środowiska.

1. Ustalenie celów (zadeklarowanie parametrów pracy niezbędnych do utrzymania)
2. Analiza (zebranie informacji o środowisku oraz aktualnie zdefiniowanych procedurach)
3. Przygotowanie projektu
4. Wdrożenie zaprojektowanego i zatwierdzonego planu
5. Szkolenia, testowanie, zbieranie wyników oraz utrzymywanie

6.4 PRZYGOTOWANIE PROCEDUR ODBIORU I TESTÓW OPOLE+

Każdy element Opole+ należy odebrać według określonych procedur odbiorowych.

Oznacza to, że Wykonawca wraz z Zamawiającym będzie zobowiązany do zbudowania zestawu procedur, według których System będzie odbierany. Każda procedura odbioru winna być wyposażona w scenariusz odbioru oraz mierniki umożliwiające ocenę zgodności określonego komponentu Opole+ z wymaganiami.

W kontekście opisanych powyżej wymagań funkcjonalnych odbiór powinien nastąpić na podstawie przejścia konkretnego przypadku użycia. Dobrze opisany scenariusz (use case) będzie najlepszą metodą na weryfikację jakości i zgodności.

Procedury odbiorowe muszą być przyporządkowane jeden do jeden z wymaganiami stawianymi dla Systemu. Każda z nich powinna podlegać weryfikacji przez Zamawiającego i Wykonawcę, a po wykonaniu odpowiednio opisana. Każda procedura powinna mieć odpowiedni kształt umożliwiający zapisanie uwag do odbioru oraz możliwość prowadzenia odbiorów w trybie iteracyjnym. Jeżeli w ramach procedur odbiorowych zachodzą zależności (jedna wpływa na drugą) należy prowadzić odbiór dla wszystkich zależnych procedur, tak by weryfikować ich wzajemny wpływ.

Program Funkcjonalno-Użytkowy	wersja:1.1	data wersji: 6.06.2016	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.1	strona: 65
Platforma mobilnych usług publicznych Opole+				Opole+

7. ANALIZA SWOT

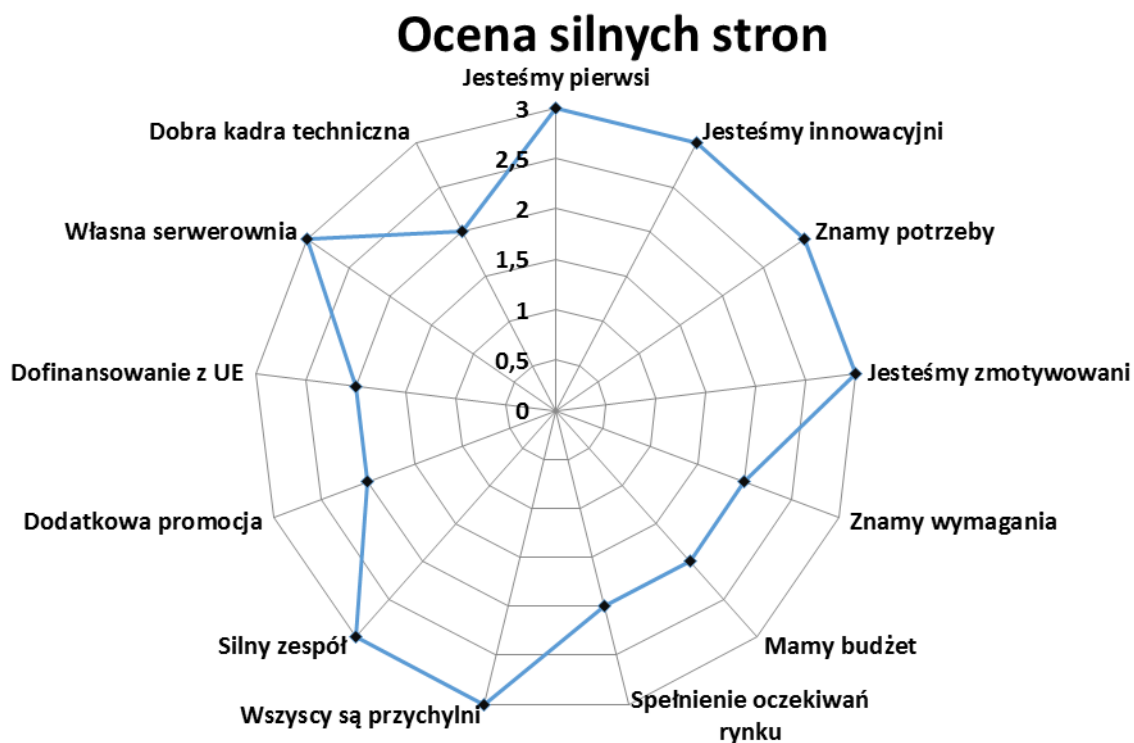
Poniższą analizę SWOT wykonano na bazie narzędzia opracowanego dla aplikacji Microsoft Excel.

Plik zawierający analizę SWOT, w formacie Microsoft Excel stanowi integralną część dokumentacji projektowej przekazanej w wersji elektronicznej.

7.1.1 Silne strony

Tabela 2 SWOT - silne strony

QID	Zagadnienie	Odpowiedź	Skrót
SQ-001-01	Opole+ to jedyny taki projekt w Polsce	Tak	Jesteśmy pierwsi
SQ-001-02	Integrujemy wiele Systemów w jednej aplikacji	Tak	Jesteśmy innowacyjni
SQ-001-03	Wiemy, że Opole+ jest potrzebne - wykonaliśmy badania	Tak	Znamy potrzeby
SQ-001-04	Mamy silną motywację dla realizacji projektu	Tak	Jesteśmy zmotywowani
SQ-001-05	Posiadamy spisane wymagania dla Opole+	Częściowo	Znamy wymagania
SQ-001-06	Posiadamy fundusze na realizację Opole+	Częściowo	Mamy budżet
SQ-001-07	Istnieją produkty spełniające wymagania Klienta	Częściowo	Spełnienie oczekiwań rynku
SQ-001-08	Posiadamy przychylność Władz i współpracowników	Tak	Wszyscy są przychylni
SQ-001-09	Mamy silny i kompetentny zespół	Tak	Silny zespół
SQ-001-10	Mamy możliwości promocji i reklamy Opole+	Częściowo	Dodatkowa promocja
SQ-001-11	Mamy szansę na finansowanie z UE	Częściowo	Dofinansowanie z UE
SQ-001-12	Posiadamy gotową serwerownię (będzie kolejna)	Tak	Własna serwerownia
SQ-001-13	Ma dobrą kadrę techniczną	Częściowo	Dobra kadra techniczna

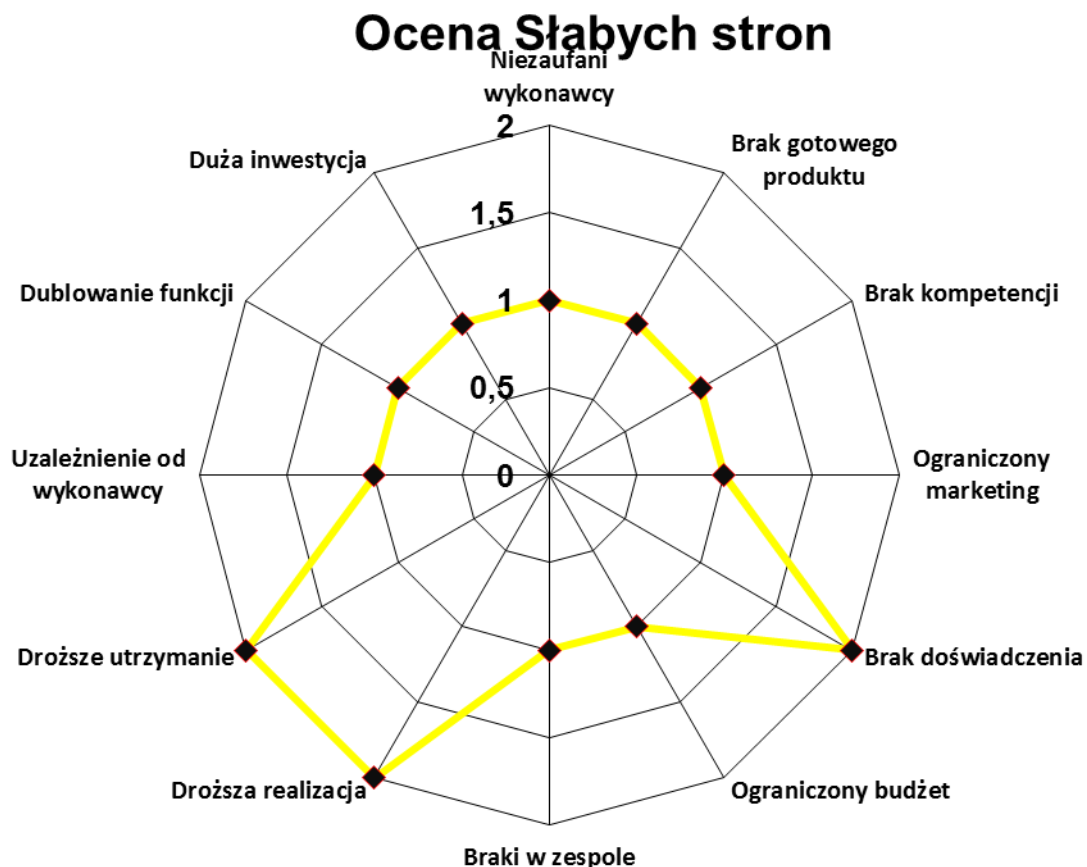


Rysunek 2 SWOT - diagram silne strony

7.1.2 Słabe strony

Tabela 3 SWOT - słabe strony

QID	Zagadnienie	Odpowiedź	Skrót
SQ-001-31	Ograniczone zaufanie do potencjalnych Wykonawców	Zgadzam się	Niezaufani wykonawcy
SQ-001-32	Brak produktów na rynku "z pudełka"	Zgadzam się	Brak gotowego produktu
SQ-001-33	Brakuje nam pełnych kompetencji pokrywających cały obszar projektu	Zgadzam się	Brak kompetencji
SQ-001-34	Mamy ograniczone możliwości marketingu	Zgadzam się	Ograniczony marketing
SQ-001-35	Brak doświadczonych Wykonawców - projekt jest pionierski	Częściowo	Brak doświadczenia
SQ-001-36	Mamy ograniczony budżet	Zgadzam się	Ograniczony budżet
SQ-001-37	Brakuje osób technicznych w naszym zespole	Zgadzam się	Braki w zespole
SQ-001-38	Wygenerowanie dodatkowych kosztów związanych z realizacją Opole+	Częściowo	Droższa realizacja
SQ-001-39	Wygenerowanie dodatkowych kosztów związanych z utrzymaniem Opole+	Częściowo	Droższe utrzymanie
SQ-001-40	Uzależnienie się od jednego wykonawcy	Zgadzam się	Uzależnienie od wykonawcy
SQ-001-41	Dublowanie niektórych funkcji (istnieją już elektroniczne kanały sprzedaży)	Zgadzam się	Dublowanie funkcji
SQ-001-42	Konieczność poniesienia dużych inwestycji w infrastrukturę w perspektywie 24 miesięcy	Zgadzam się	Duża inwestycja

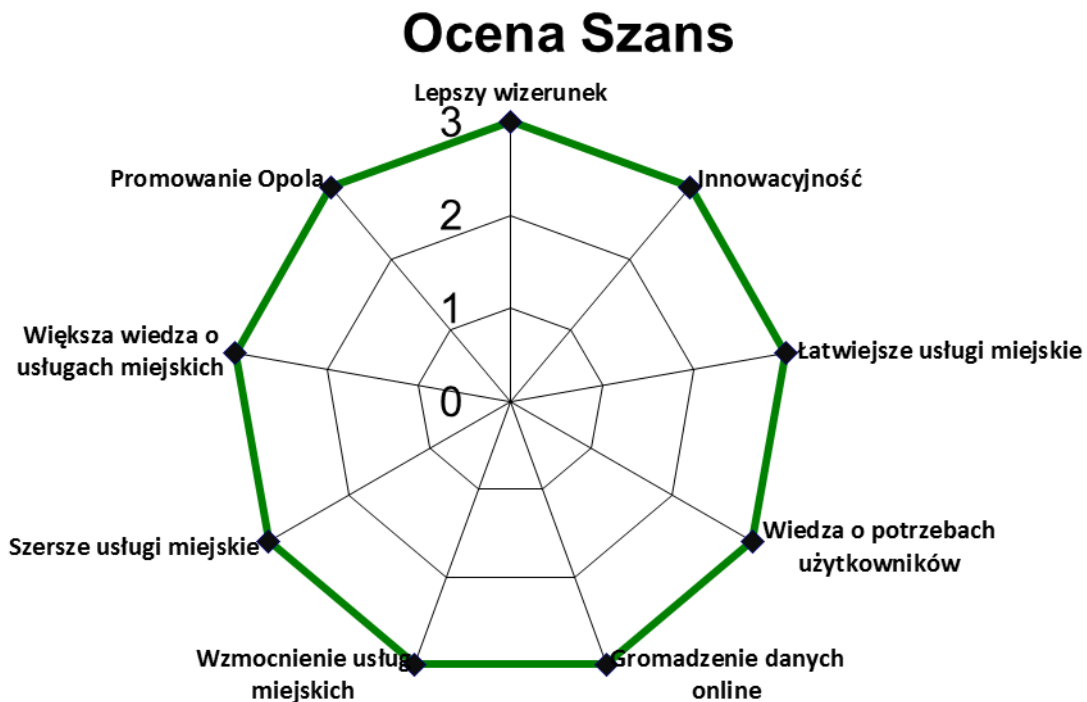


Rysunek 3 SWOT - diagram słabe strony

7.1.3 Szanse

Tabela 4 SWOT - szanse

QID	Zagadnienie	Odpowiedź	Skrót
SQ-001-60	Wzmocnienie wizerunku Opola jako innowacyjnego miasta	Tak	Lepszy wizerunek
SQ-001-61	Zachęcenie pozostałych zespołów UM Opole do innowacyjności	Tak	Innowacyjność
SQ-001-62	Ułatwienie użytkownikom korzystania z usług miejskich	Tak	Łatwiejsze usługi miejskie
SQ-001-63	Wejście na nowy poziom świadomości potrzeb użytkowników	Tak	Wiedza o potrzebach użytkowników
SQ-001-64	Możliwość gromadzenia i przetwarzania danych w trybie online	Tak	Gromadzenie danych online
SQ-001-65	Możliwość lepszego skalowania cen usług miejskich	Tak	Wzmocnienie usług miejskich
SQ-001-66	Możliwość tańszego rozszerzania katalogu usług miejskich dostępnych online	Tak	Szersze usługi miejskie
SQ-001-67	Łatwiejszy dostęp do wiedzy o usługach miejskich	Tak	Większa wiedza o usługach miejskich
SQ-001-68	Możliwość promowania Miasta Opole w aplikacji	Tak	Promowanie Opola

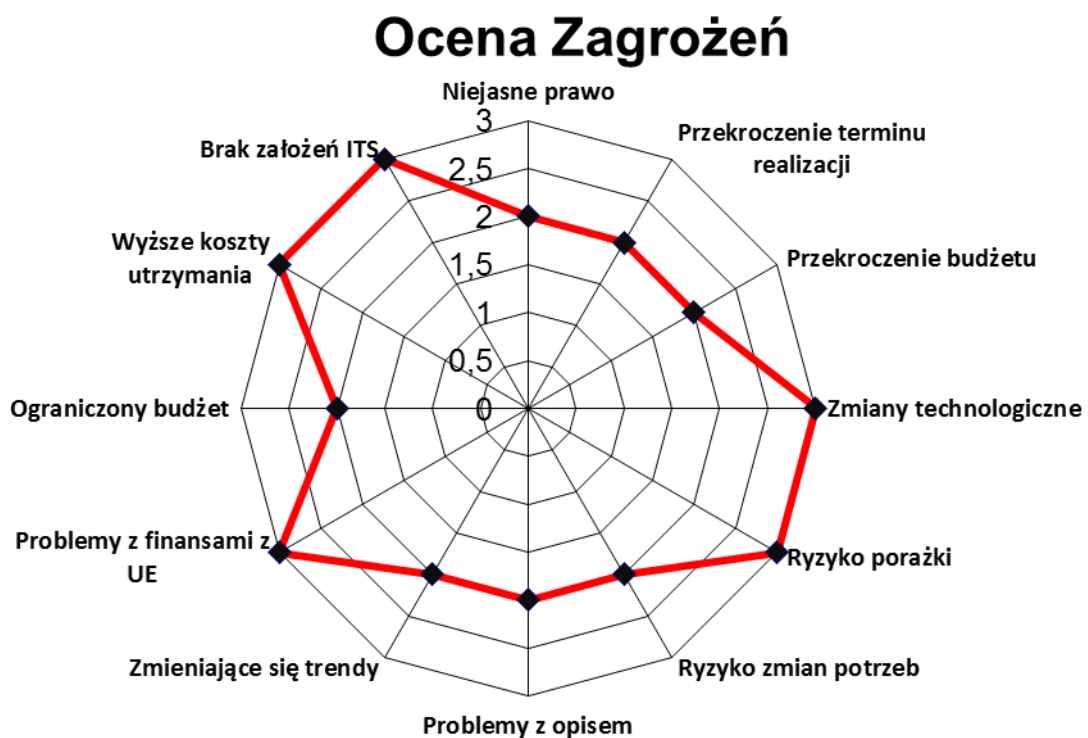


Rysunek 4 SWOT - diagram szanse

7.1.4 Zagrożenia

Tabela 5 SWOT - zagrożenia

QID	Zagadnienie	Odpowiedź	Skrót
SQ-001-80	Niejasne regulacje prawne w zakresie przetwarzania danych online	Może	Niejasne prawo
SQ-001-81	Możliwość przedłużenia realizacji projektu	Może	Przekroczenie terminu realizacji
SQ-001-82	Możliwość przekroczenia budżetu projektu	Może	Przekroczenie budżetu
SQ-001-83	Technologia zmienia się tak dynamicznie - trudno nadażyć z jej implementacją	Tak	Zmiany technologiczne
SQ-001-84	Brak takich rozwiązań na rynku podwyższa ryzyko porażki	Tak	Ryzyko porażki
SQ-001-85	Ryzyko zmian popytu	Może	Ryzyko zmian potrzeb
SQ-001-86	Trudność doboru parametrów przetargu publicznego	Może	Problemy z opisem zamówienia
SQ-001-87	Brak aktualnych informacji na temat trendów w biznesie (badania rynkowe)	Może	Zmieniające się trendy
SQ-001-88	Niepełne źródła finansowania z funduszy UE	Tak	Problemy z finansami z UE
SQ-001-89	Finansowanie ze środków własnych wymusza ograniczanie zakresu Opole+	Może	Ograniczony budżet
SQ-001-90	Zwiększenie kosztów utrzymania projektu (wynikające z integracji różnych narzędzi)	Tak	Wyższe koszty utrzymania
SQ-001-91	Brak założeń dla ITS - powoduje niemożność rozpoznania wspólnych obszarów	Tak	Brak założeń ITS



Rysunek 5 SWOT - diagram zagrożeń

8. ANALIZA RYZYKA

Poniższy rejestr ryzyka wykonano na bazie narzędzia opracowanego dla aplikacji Microsoft Excel. Plik Excel stanowi integralną część dokumentacji projektowej przekazanej w wersji elektronicznej mailem na adres Pana Michała Kramarza oraz nośniku pendrive.

Tabela 6 Rejestr ryzyka

Identyfikacja ryzyka							Analiza ryzyka			Akcje zaradcze			Monitorowanie i kontrolowanie ryzyka		
ID	Kategoria ryzyka	Punkt wywołania ryzyka	Opis ryzyka	Zgłaszający	Data zgłoszenia	Źródło	Wartość wpływu	Prawdopodobieństwo	Wynik	Strategia ryzyka	Plan naprawczy	Właściciel	Status	Data wystąpienia	Uwagi
1	Tech - Technologia	Analiza techniczna	Niedostateczna infrastruktura IT i elektryczna utrudniająca budowę Systemu opartego o iBeacon. Ocena na podstawie projektów o podobnym charakterze realizowanych w Polsce.	Marcin Tynda	22.05.2016	Wnioski po spotkaniu	0,8	0,9	0,72	Złagodzić	Należy zbudować infrastrukturę zgodnie z wynikiem analizy w terenie.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
2	Tech - Technologia	Analiza techniczna	Niedostateczna wiedza na temat posiadanych możliwości w zakresie infrastruktury IT, dostawców usług dostępu do Internetu, instalacji elektrycznych oraz ich stanu	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,3	0,12	Złagodzić	Przeprowadzić analizę terenową i szereg wizji lokalnych mających na celu inwentaryzację posiadanej infrastruktury.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
3	Org - Fundusze	Analiza organizacyjna	Brak oceny kosztów utrzymania projektu na przestrzeni co najmniej 5 lat od chwili uruchomienia Systemu.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,8	0,7	0,56	Złagodzić	Konieczne wycenić usługi utrzymania w perspektywie co najmniej 3 lat od chwili zakończenia okresu gwarancji, tak aby możliwe było zaplanowanie budżetu na ten cel.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak

Identyfikacja ryzyka							Analiza ryzyka			Akcje zaradcze			Monitorowanie i kontrolowanie ryzyka		
ID	Kategoria ryzyka	Punkt wywołania ryzyka	Opis ryzyka	Zgłaszający	Data zgłoszenia	Źródło	Wartość wpływu	Prawdopodobieństwo	Wynik	Strategia ryzyka	Plan naprawczy	Właściciel	Status	Data wystąpienia	Uwagi
4	Biz - Analiza	Analiza organizacyjna	Brak opisanej polityki bezpieczeństwa. Jej brak powoduje niemożliwość skutecznego zarządzania bezpieczeństwem oraz brak zasad, które można egzekwować.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,8	0,9	0,72	Złagodzić	Konieczniew opracować politykę bezpieczeństwa, która będzie dedykowana dla Systemów przetwarzające informacje mogące stanowić podstawę do zakwestionowania możliwości ich przetwarzania. Zbadać stanowisko GIODO w tym zakresie. Skontaktować się z podmiotami, które wdrożyły Systemy o podobnym charakterze.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
5	Biz - Analiza	Analiza techniczna	Brak analizy kosztów w stosunku do oczekiwań społecznych może powodować negatywny odbiór inwestycji oraz zarzuty o marnotrawstwo.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,8	0,5	0,40	Złagodzić	Przygotować odpowiednią analizę najlepiej w oparciu o opinie autorytetów lokalnych uczelni wyższych oraz poprzeć ją przykładami innych miast	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
6	Biz - Analiza	Analiza organizacyjna	Brak analizy czasochłonności przedmiotu projektu w kontekście dezaktualizacji jego założeń. W przypadku przeciągania się postępowania publicznego może to spowodować brak uzasadnienia do realizacji projektu.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,8	0,5	0,40	Złagodzić	Konieczniew zbadać perspektywę czasową w jakiej projekt musi zostać zrealizowany aby jego efekty oraz cele zostały osiągnięte i dobrze przyjęte.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
7	Org - Zależności projektowe	Analiza organizacyjna	Brak analizy powiązań założeń projektu z realizowanym równolegle ITS.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,8	0,5	0,40		Wykonać analizę zakresu projektu ITS w kontekście wykorzystania budowanej infrastruktury. Takie podejście umożliwi obniżenie kosztów projektu, a tym samym uwiarygodni celowość realizacji. Obniży również prawdopodo-	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak

Identyfikacja ryzyka							Analiza ryzyka			Akcje zaradcze			Monitorowanie i kontrolowanie ryzyka		
ID	Kategoria ryzyka	Punkt wywołania ryzyka	Opis ryzyka	Zgłaszający	Data zgłoszenia	Źródło	Wartość wpływu	Prawdopodobieństwo	Wynik	Strategia ryzyka	Plan naprawczy	Właściciel	Status	Data wystąpienia	Uwagi
8	Biz - Analiza	Analiza organizacyjna	Brak sprawdzonej metody na wybór wiarygodnego oraz rzetelnego wykonawcy w roli doradcy projektu. Wykonawca powinien działać wyłącznie w interesie UM Opole oraz społecznym.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,5	0,20	Złagodzić	Zbadać i przygotować warunki udziału w postępowaniu wraz z oceną ofert o rażąco niskiej cenie.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
9	Org - Zależności projektowe	Analiza organizacyjna	Projekt elektronicznego biletu MZK stanowi konkurencję dla aplikacji Opole+.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,2	0,5	0,10	Złagodzić	Należy jasno zdefiniować obszary realizowane przez oba Systemy aby nie nakładały się na siebie. Ostatnie informacje pozyskane ze strony MZK każą myśleć, że System MZK będzie zbudowany jedynie w oparciu o karty zbliżeniowe lub chipowe, a aplikacja będzie częścią Opole+.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
10	Tech - Technologia	Analiza organizacyjna	Bardzo szybki postęp techniczny może spowodować trudności w realizacji przyjętego modelu biznesowego oraz techniczne, a w skrajnym przypadku może uniemożliwić jego realizację.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,3	0,12	Złagodzić	Specyfikacja docelowego Systemu musi być skoncentrowana na wymaganiach biznesowych nie technicznych. Wymagania biznesowe z kolei powinny być zgodne z powszechnie znanymi trendami w perspektywie 5 lat od czasu rozpoczęcia realizacji projektu.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
11	Org - Fundusze	Analiza organizacyjna	Brak pewności w zakresie finansowania inwestycji ze środków UE.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,5	0,20	Zaakceptować	Fundusze mogą nie zostać przyznane i w takim wariancie należy zabezpieczyć fundusze w budżecie mia-	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak

Identyfikacja ryzyka							Analiza ryzyka			Akcje zaradcze			Monitorowanie i kontrolowanie ryzyka		
ID	Kategoria ryzyka	Punkt wywołania ryzyka	Opis ryzyka	Zgłaszający	Data zgłoszenia	Źródło	Wartość wpływu	Prawdopodobieństwo	Wynik	Strategia ryzyka	Plan naprawczy	Właściciel	Status	Data wystąpienia	Uwagi
											sta.				
12	Org - Fundusze	Analiza organizacyjna	Brak pewności w zakresie finansowania inwestycji ze środków Urzędu Miasta Opole.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,5	0,20	Złagodzić	Należy przygotować dwie wersje budżetu preferowaną oraz minimalną aby móc zrealizować projekt.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
13	Org - Fundusze	Analiza organizacyjna	Konieczność integracji wielu różnych rozwiązań na różnych poziomach skutkuje wyższymi kosztami produkcji i późniejszego utrzymania Systemu.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,2	0,3	0,06	Złagodzić	Całość projektu powinna być zrealizowana za podaną cenę brutto z możliwością rozszerzenia budżetu o maksymalnie 10%.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
14	Org - Dostawcy/Podwykonawcy	Analiza organizacyjna	Czas produkcji Systemu może się wydłużyć co z kolei może wpłynąć negatywnie na zgodność aplikacji z sytuacją na rynku (chodzi o dewaluację jej wartości)	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,3	0,12	Złagodzić	Poświęcić na fazę planowania projektu tyle czasu ile będzie to konieczne jednak nie więcej niż 20%. To bardzo ważne by przed rozpoczęciem prac mieć opracowany harmonogram, uzgodnione funkcjonalności wraz z opisem biznesowym oraz spójny obraz Systemu.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak
15	Org - Dostawcy/Podwykonawcy	Analiza organizacyjna	Nieprawidłowo opisane wymagania biznesowe.	Marcin Tynda	15.09.2015	Wnioski po spotkaniu	0,4	0,3	0,12	Złagodzić	Należy uzgodnić i precyzyjnie określić wszystkie wymagania biznesowe tak aby Wykonawca Systemu oraz zespół roboczy UM Opole rozumieli je w identyczny sposób.	Piotr Merta	Zakończono Analizę	22.05.2016	brak

9. OGÓLNY BUDŻET PROJEKTU

W budżecie umieszczono nazwy własne produktów w celu umożliwienia identyfikacji właściwych części zamówienia dostępnych na rynku. Dobór poprzez określenie parametrów w sposób ogólny. Wszystkie części składowe są obciążone 23% podatkiem VAT.

Tabela 7 Ogólny budżet projektu – model preferowany

L.p.	Opis	Szczegóły	Typ, model/nazwa, wersja, producent	Ilość	Koszt zakupu jednostkowy netto [zł]	Wartość zakupu netto [zł]	VAT	Wartość zakupu brutto [zł]
1	System operacyjny dla serwera	Windows Server Standard 2012 R2 x64 English 1pk DSP OEI DVD 2 CPU	P71-07714	6	4 430,00	26 580,00	23%	32 693,40
2	Farma serwerów dla aplikacji Opole+	HP DL360	Gen9 8SFF CTO Server	6	35 000,00	210 000,00	23%	258 300,00
3	Macierz dyskowa	NetApp	E2700-R6	2	110 000,00	220 000,00	23%	270 600,00
4	Platforma do wirtualizacji zasobów	VMware vSphere 6 Essentials Plus Kit for 3 hosts (Max 2 processors per host)	VS6-ESP-KIT-C	2	19 700,00	39 400,00	23%	48 462,00
5	Wsparcie producenta dla platformy wirtualizacji zasobów	Production Support/Subscription VMware vSphere 6 Essentials Plus Kit for 3 years	VS6-ESP-KIT-3G-SSS-C	2	15 900,00	31 800,00	23%	39 114,00
6	Magazyn dla przechowywania kopii danych	QNAP 12 bay	QNAP TS-12561	2	16 000,00	32 000,00	23%	39 360,00
7	Dyski dla magazynu do przechowywania kopii danych	Dyski	Dysk WD Red 4TB	20	800,00	16 000,00	23%	19 680,00
8	Usługi stworzenia systemu Opole+	Stworzenie aplikacji Opole+	OP+	1	2 000 000,00	2 000 000,00	23%	2 460 000,00
9	Usługi testów bezpieczeństwa	Testy bezpieczeństwa Opole+	OP+B	1	100 000,00	100 000,00	23%	123 000,00
10	Unified threat management - platforma bezpieczeństwa na styku z Internetem	UTM	Fortinet 800D	2	99 120,00	198 240,00	23%	243 835,20
11	Oprogramowanie do zarządzania kopiami danych	Oprogramowanie do backupu	EMC Avamar	1	128 470,00	128 470,00	23%	158 018,10
12	Silnik bazy danych	Silnik bazy danych	Microsoft SQL Server 2016	2	100 000,00	200 000,00	23%	246 000,00
13	Budżet na świadczenia serwisu i wsparcia na każdy rok	Gwarancja i serwis Opole+	5 lat od chwili produkcyjnego uruchomienia Opole+ (podpisanie protokołu ostatecznego odbioru)	5	150 000,00	750 000,00	23%	922 500,00
14	Baony - moduły komunikacyjne na potrzeby zapewnienia dostarczenia informacji użytkownikom	Beacon (latarnia)	Dualny WiFi, Bluetooth z funkcją hot-spot	50	2 670,00	133 500,00	23%	164 205,00

L.p.	Opis	Szczegóły	Typ, model/nazwa, wersja, producent	Ilość	Koszt zakupu jednostkowy netto [zł]	Wartość zakupu netto [zł]	VAT	Wartość zakupu brutto [zł]
	aplikacji Opole+							
		RAZEM:				4 085 990,00		5 025 767,70

10. REJESTR ZAGADNIENÍ PROJEKTOWYCH

Poniższy rejestr zagadnień projektowych wykonano w celu usystematyzowania informacji na temat elementów projektu wymagających dodatkowego wyjaśnienia lub opracowania. Plik stanowi integralną część dokumentacji projektowej przekazanej w wersji elektronicznej mailem na adres Pana Michała Kramarza oraz nośniku pendrive.

Treść poszczególnych zagadnień nie została zmieniana lub poddawana edycji (materiał przekazano w oryginalnej formie).

L.p.	1.
ID Zagadnienia	IDZ0001
Opis	Poproszę o informacje na temat stanu zaawansowania prac nad elektronicznym biletem MZK.
Wyjaśnienie	Prace na etapie koncepcji

L.p.	2.
ID Zagadnienia	IDZ0002
Opis	Jeżeli MZK posiada jakikolwiek opis lub koncepcję Systemu poproszę o przekazanie opisu.
Wyjaśnienie	<p><i>Rekomendacja dotycząca modelu funkcjonowania Systemu biletowego planowanego do wdrożenia w ramach projektu „Czysta komunikacja miejska ...”</i></p> <p>I. Główne problemy/mankamenty w dystrybucji biletów komunikacji miejskiej w Opolu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurcząca się sieć sprzedaży biletów papierowych spowodowana brakiem opłacalności prowadzenia kiosków. 2. Przenoszenie się dużej części (wolumenu) sprzedaży biletów jednorazowych do autobusów, co powoduje dodatkowe obciążenie kierowcy, opóźnienia w kursowaniu autobusów i niezadowolenie oczekujących w pojeździe pasażerów, a także często konflikty na polu wydawania reszty, liczenia monet, etc. 3. Bardzo mała sieć sprzedaży biletów miesięcznych i innych długookresowych (wyłącznie 3 kasy biletowe w godzinach 6:00-19:00 i całodobowy kanał komórkowy – w praktyce mało wykorzystywany). 4. Brak internetowego kanału sprzedaży i możliwości płacenia kartą. <p>II. Główne (pierwotne) założenia wdrożenia nowego Systemu biletowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zakup i instalacja w każdym autobusie biletomatów mobilnych z możliwością płacenia gotówką oraz kartą bankomatową. 2. Zakup i instalacja 10 biletomatów stacjonarnych na przystankach, na których występuje największa wymiana pasażerska (gdzie często mógłby występować brak możliwości zakupu biletu w jednym automacie zainstalowanym w autobusie przez wszystkich wsiadających pasażerów). 3. Wdrożenie biletu elektronicznego na karcie zbliżeniowej z możliwością doładowy-

wania portmonetki w Internecie, automatach stacjonarnych, kasach biletowych i punktach partnerskich.

4. Zakup i instalacja nowoczesnych kasowników elektronicznych obsługujących bilet papierowy i e-portmonetkę (możliwość wyboru m.in. taryfy oraz ilości biletów do „ściągnięcia” z e-portmonetki).
5. Zakup i wdrożenie 10-20 terminali POS do punktów partnerskich (m.in. kiosków), które w dzielnicach, gdzie nie zainstalowano biletomatów stacjonarnych (np. z uwagi na wandalizm) dawałyby możliwość zakupu biletu miesięcznego lub doładowania e-portmonetki, poszerzając tym samym kanał dystrybucji.

III. System biletowy - proponowane założenia do projektu:

1. Wprowadzenie biletu elektronicznego jako podstawowego rozwiązania w Systemie biletowym.

- a. Bilet elektroniczny obejmuje kontrakty (bilety) jednorazowe (e-portmonetka) jak i okresowe.
- b. Tryb działania offline: Bilet (kontrakt) kodowany na karcie. W celu uniknięcia problemów Wrocławia, dotyczących dostępności do urządzeń kodujących zakupiony wcześniej w Internecie kontrakt na karcie zapisywany będzie w:
 - i. punktach sprzedaży (terminale POS),
 - ii. kasach biletowych (terminale POS),
 - iii. biletomatach stacjonarnych,
 - iv. kasownikach autobusowych (upływie określonego regulaminem czasu),
 - v. ewentualnie u kontrolera (upływie określonego regulaminem czasu).
- c. Kanały zakupu okresowego biletu elektronicznego:
 - i. Internet (poprzez konto klienta z portmonetką),
 - ii. partnerskie punkty sprzedaży wyposażone w urządzenia POS (maks. do 50 punktów),
 - iii. kasy biletowe,
 - iv. biletomaty stacjonarne,
- d. Kanały sprzedaży biletu jednorazowych takie jak dla biletu okresowego rozszerzone o:
 - i. wprowadzenie „płatności za przejazd” za pomocą karty bankomatowej w kasowniku z funkcją płatności zbliżeniowej,
 - ii. wniesienie opłaty za przejazd za pomocą biletu elektronicznego,
 - iii. wykorzystanie biletu tradycyjnego/papierowego,
 - iv. ewentualne (do rozważenia) w ograniczonym zakresie u kierowcy.
- e. System sprzedaży biletu elektronicznego w oparciu o konto klienta wraz z elektroniczną portmonetką. Możliwość zasilania e-portmonetki:
 - i. Internet – szybkim lub tradycyjnym przelewem,
 - ii. w biletomacie stacjonarnym,
 - iii. w partnerskich punktach sprzedaży,
 - iv. w kasach biletowych.

2. Rezygnacja z biletomatów mobilnych, oparcie Systemu sprzedaży biletów w autobusach na kasownikach z płatnością zbliżeniową i obsługujących bilety elektroniczne oraz jednocześnie wykorzystanie dodatkowego kasownika tradycyjnego biletu papierowego. Ewentualnie zastosowanie kasowników 2-Systemowych (funkcje elektroniczne + bilet tradycyjny).

3. **Alternatywnie:** Ewolucyjne stopniowe wprowadzanie Systemu sprzedaży biletów w związku z etapowym zakupem i wymianą autobusów.

- a. Elektroniczne bilety okresowe obowiązujące od wprowadzenia Systemu.
- b. Elektroniczne bilety jednorazowe (alternatywnie do decyzji) dostępne:
 - i. po zakończeniu wymiany autobusów lub
 - ii. tylko w części autobusów wyposażonych w pełen System (ok. 2/3 autobusów po zakupie I-szej transzy pojazdów) lub

iii. wyposażenie autobusów starych w jeden autonomiczny kasownik biletu elektronicznego.

4. **Alternatywnie: wprowadzanie pełnego Systemu sprzedaży biletów w związku jednorazowo.** W takim przypadku, we wszystkich autobusach pozostawionych do dalszej eksploatacji, wyposażonych w autokomputery wprowadzenie nowego Systemu sprzedaży biletów.
- a. Wyposażenie starych autobusów (przeznaczonych do kasacji, bez autokomputera) w System autonomiczny programowany automatycznie, uruchamiany przez kierowcę (ewentualne wypożyczenie autokomputera lub Systemu, do czasu wymiany pojazdów, aby unikać zakupu pojazdów bez wyposażenia i przekładania wyposażenia).
- b. Konieczność deinstalacji Systemu z autobusów wycofywanych i przenoszenie do autobusów nowych.
5. **Wycofanie lub zasadnicze ograniczenie zakupu gotówkowego w autobusach,** poprzez instalację kasowników z funkcją płatności zbliżeniowej oraz likwidację lub znaczne ograniczenie sprzedaży biletów przez kierowców (sytuacje awaryjne lub ograniczenie oferty np. biletu całonocnego).
6. **Pozostawienie możliwości zakupu biletów tradycyjnych (papierowych) w związku z:**
- a. unikaniem wykluczenia osób, dla których techniczne rozwiązania (zakupy Internetowe, portmonetka i bankowość internetowa, korzystanie z usług mobilnych, korzystanie z kart kredytowych, biletomaty stacjonarne) stanowią barierę korzystania z Systemu (osoby starsze, dzieci);
- b. wycofaniem lub ograniczaniem możliwości zakupu biletów w autobusie.
- c. istnieniem możliwości stopniowej rezygnacji z biletów papierowych, w miarę wzrostu udziału biletu elektronicznego w strukturze sprzedaży biletów.
- d. Umożliwieniem stopniowej wymiany autobusów i ewolucyjnej zmiany Systemu
- i. Unikanie ewentualnych problemów technicznych dotyczących wprowadzania nowego Systemu.
- ii. Elastyczność wynikająca z możliwości przyjęcia wariantów wdrożenia Systemu biletowego.
7. **Operatorstwo Systemu biletowego.**
- a. Zakup Systemu w wariantcie operatorskim (zewnątrzny operator). Niezgodne z przyjętym rozwiązaniem np. w zakresie operatorstwa parkomatów, wątpliwe przy zastosowaniu projekcie unijnym.
- b. Operatorstwo po stronie MZK. Konieczność zwiększenia zatrudnienia po stronie MZK (w szczególności obsługi informatycznej, konwoje i serwis bankomatów, ewentualne wprowadzenie pracy 2-zmianowej).
- c. Operatorstwo po stronie Miasta Opola. Uwarunkowania podobne jak w przypadku MZK, leżące po stronie Urzędu Miasta Opola.

Wybór konkretnego modelu zależy w dużym stopniu od decyzji w kwestii modelu w zakresie przychodów i sprzedaży biletów.

IV. System dynamicznej informacji pasażerskiej

Ewolucyjne wprowadzenie Systemu. Wykorzystanie Systemu KiedyPrzyjedzie.pl lub równoległe nowego Systemu w trakcie wymiany autobusów. Uruchomienie docelowego systemu, zawierającego funkcje pasażerskie jak i dyspozytorskie, nastąpi po wymianie wszystkich autobusów. Zakup tablic i integracja z Systemem KiedyPrzyjedzie.pl na okres przejściowy w pierwszej kolejności. Zadanie powiązane jest jednak z

zakupem nowoczesnego oprogramowania do budowy rozkładów jazdy, brygadowania i zarządzania Systemem komunikacyjnym. System wymaga współpracy z autokomputerami, dlatego dotyczą go i muszą być wzięte uwagę opisywane poniżej kwestie techniczne.

V. Systemy do planowania rozkładów jazdy i wsparcia planowania i zarządzania obsługi Systemu komunikacyjnego.

Stanowi on fundament dla „zasilania” danymi: Systemów dynamicznej informacji pasażerskiej czy Systemów pokładowych w autobusach. Jednocześnie pomoże usprawnić i obniżyć koszty kształtowania Systemu komunikacyjnego, wspomagać będzie sprawne i efektywne zarządzanie/dysponowanie kierowcami i taborem. Jest to również baza do współpracy z innymi Systemami rozkładowymi (JakDojadę, KiedyPrzyjedzie, itp.), co w chwili obecnej jest w znacznym stopniu utrudnione. System powinien zostać zakupiony i być wdrożony w pierwszej kolejności.

VI. Istotne uwarunkowania wpływające na obecny kształt rekomendowanego rozwiązania.

1. Mobilne biletomaty gotówkowe nie sprawdzają się w praktyce i są kosztowne w obsłudze.

Z przeprowadzonego rozpoznania wynika, że w wielu polskich miastach występują duże problemy ze sprawnością gotówkowych biletomatów zainstalowanych w autobusach. Związane jest to z wibracjami, wstrząsami występującymi w pojeździe, które powodują blokowanie się wrzutni bilonu i zasobników z monetami. Swoje „dokładają” pasażerowie zapychający automaty guzikami, gumami do żucia, etc. Mankamenty te powodują duże niezadowolenie zmniejsza się jego pozytywny odbiór: dotychczas nie można było łatwo kupić biletu w pojeździe i po wdrożeniu projektu problemy nadal występują. Taki mechanizm powoduje również znaczny wzrost kosztów, w stosunku do automatów stacjonarnych, ponieważ operator znacznie częściej musi wysłać służby serwisowe i konwojentów, do pojazdów, rozproszonych w Systemie komunikacyjnym (rolę gra również ich liczba: 10 stacjonarnych i 90 mobilnych). Automaty mobilne posiadają mankament związany z gabarytami - zajmują sporo miejsca w autobusie, co powoduje czasem konieczność zmniejszenia liczby miejsc siedzących. Ponadto automat w autobusie jest JEDEN, co może skutkować powstawaniem kolejki pasażerów. Problemem jest tu zwłaszcza przedłużający się proces zakupu biletu np. płacący dużą liczbą monet, zakup biletu miesięcznego w autobusie lub ewentualnie doładowanie elektronicznej portmonetki.

2. Mobilne biletomaty bezgotówkowe nie w pełni rozwiązują kwestię sprzedaży biletów przez kierowców.

Niektóre miasta np. Wrocław zdecydowały się na wdrożenie Systemu sprzedaży w autobusach wyłącznie w wersji z możliwością płacenia kartą. Może to stanowić pewne utrudnienie dla osób starszych oraz dzieci w zakupie biletu w autobusie. W takim przypadku w Opolu, ze względu na przyzwyczajenia pasażerów, może powstać trudność w likwidacji sprzedaży u kierowcy. Wiązać się to będzie z brakiem możliwości wyeliminowania głównego problemu/mankamentu opisanego w pkt. 2 rozdziału I – opóźnienia autobusów związane z prowadzeniem sprzedaży przez kierowcę.

Jednak zakupu gotówkowego biletów tradycyjnych i elektronicznych będzie można dokonać w: 10 biletomatach stacjonarnych, punktach kasowych MKK oraz w punktach partnerskich, co powinno ograniczyć problemy osób starszych, dzieci lub osób przyjezdnych. Ponadto System biletu elektronicznego pozwala rodzicom „wyposażyć” dzieci w odpowiednie bilety.

3. Zastosowanie kasownika z funkcją płatności zbliżeniowej zamiast biletomatu mo-

bilnego.

Z uwagi na rozwój technologii oraz wzrost popularności płatności kartami, zaczęły pojawiać się rozwiązania oparte o nowoczesne kasowniki, które obok możliwości mechanicznego skasowania biletu papierowego oraz obsługi kart zbliżeniowych, posiadają możliwość płacenia kartą bankomatową, bezpośrednio w kasowniku. De facto, są to biletomaty o zredukowanej ilości operacji (głównie tych długotrwałych: zakup biletu miesięcznego, doładowanie e-portmonetki, itp.). Można zaobserwować wyraźny trend wycofywania się z urządzeń takich jak biletomaty mobilne przez producentów Systemów sprzedaży biletów. Głównym kierunkiem rozwoju Systemów są właśnie wspomniane kasowniki. To rozwiązanie eliminuje wadę związaną z wielkością i gabarytami biletomatu (kasownik jest mały), a także posiada przewagę, ponieważ w autobusie znajdują się 3-4 kasowniki, więc spada ryzyko powstawania kolejek. Spadają również koszty rozwiązania. Są to jednak urządzenia dopiero wchodzące na rynek.

4. Standard wyposażenia autobusów MZK, a wdrożenie nowego Systemu sprzedaży biletów.

Standard Systemów pokładowych w zainstalowanych w połowie autobusów MZK Opole Sp. z o. o. został wybrany w czasie, gdy producenci Systemów stosowali rozwiązania zamknięte, a liczba firm posiadających sprawdzone Systemy była bardzo ograniczona. Dlatego potencjał integracji obecnych Systemów z nowymi Systemami jest ograniczony. Zainstalowane Systemy pokładowe:

- a. autokomputery bez możliwości współpracy z Systemem biletu elektronicznego i płatności zbliżeniowej,
- b. autokomputery posiadają możliwość współpracy wyłącznie z jednym Systemem informacji pasażerskiej,
- c. istnieje potencjalna możliwość integracji z Systemem dynamicznej informacji KiedyPrzyjedzie.pl, działającej w Opolu dotychczas jako usługa mobilna,
- d. występuje potencjalna możliwość modyfikacji oprogramowania autokomputerów w autobusach w kierunku prostej współpracy z biletomatami mobilnymi lub kasownikami (dostarczenie danych typu „data”, „godzina”, „numer kursu”).
- e. monitoring pokładowy w autobusach, jest mocno powiązany z infrastrukturą na zajezdni MZK,
- f. pokładowe Systemy w autobusach są ściśle powiązane z Systemami programowania i Systemami analitycznymi, wymiana Systemów pokładowych oznacza wymię Systemów na zajezdni.

Integracja Systemów pokładowych w szczególności autokomputera w obecnie eksploatowanych autobusach, może być trudna, realizacja projektu wymagać może: wprowadzenia autonomicznego Systemu biletowego (efekt uboczny dublowanie się Systemów do programowania Systemów pokładowych) lub nawet wymiany autokomputerów w autobusach (wraz z wymianą oprogramowania na zajezdni). Ostateczny szczegółowy wybór rozwiązania krystalizuje się, jednak wymaga jeszcze dodatkowej analizy rynku Systemów, w tym wizyt studyjnych tak, aby zminimalizować opisane ryzyka i aby został on oparty o sprawdzone rozwiązania.

5. Wybór strategii wdrożenia - ściśle powiązany z rozwiązaniami technicznymi.

Uwarunkowania, wynikające z obecnie stosowanych Systemów pokładowych, infrastruktury informatycznej zaplecza technicznego i stanu taboru wykorzystywanego przez Spółkę, mają istotny wpływ na wybór rozwiązań, które powinny zostać uwzględnione w projekcie oraz strategii jego wdrażania. Projekt zakłada wymianę starych autobusów na nowe odbywającą się w perspektywie kilku lat. Ponad połowa autobusów są to pojazdy o starej konstrukcji. Instalacja w takich pojazdach nowych Systemów opartych na autokomputerach zasadniczo jest niecelowa, może służyć wyłącznie uruchomieniu Systemu biletowego w przypadku wdrożenia całego Systemu w jednym czasie. Jednocześnie w momencie likwidacji takiego autobusu, powstaje pytanie, co robić z zainstalowanymi elementami Systemu oraz w jakiej specyfikacji kupować nowe np. autobusy „gołe” bez

	<p>Systemów pokładowych i przenosić je z likwidowanych autobusów, co jest sytuacją niewskazaną. W przypadku stopniowego wdrażania Systemu, można oczekiwać dostępności niepełnej funkcjonalności Systemu w dłuższej perspektywie czasu, co z kolei może się spotkać z negatywnym odbiorem pasażerów. Z tego powodu, analogicznie jak w punkcie 4, szczegółowa rekomendacja wymaga dodatkowej analizy Systemów dostępnych na rynku, tak aby zminimalizować opisane niedogodności.</p> <p>6. Koordynacja i harmonizacja wdrożenia poszczególnych zadań projektu, w szczególności zakupu autobusów i Systemów biletowych ma kluczowe znaczenie dla powodzenia projektu.</p> <p>W trakcie realizacji projektu należy uniknąć zaburzenia procesów obsługi klienta i dystrybucji biletów, co mogłoby odbić się na odbiorze projektu przez mieszkańców Opola. Z powodów opisanych w punktach 4 i 5 wdrożenie projektu będzie skomplikowane, a zwłaszcza wymagać będzie bardzo ścisłej koordynacji i harmonizacji poszczególnych zadań w projekcie.</p> <p>7. Powiązanie projektu z ITS.</p> <p>Ze względu na fakt, że projekt ITS musi być powiązany z opisywanym projektem, a powiązanie to bazuje na autokomputerach, dążyć należy do wdrożenia rozwiązań otwartych oraz zagwarantowania możliwości powstania połączeń (interfejsów online) do Systemu ITS. Na razie brak jest szczegółowych wytycznych po stronie ITS.</p> <p>Niniejsza rekomendacja jest kompromisem pomiędzy stanem zastanym, możliwościami realizacji projektu, a nowoczesnością projektowanego rozwiązania. Stąd propozycja odejścia od biletomatów mobilnych w autobusach. Prawdopodobnie wdrożenie Systemu planowanego pierwotnie, bazowałoby na rozwiązaniach sprawdzonych i byłoby nieco prostsze. Jednak takie rozwiązanie nie zawierałoby pierwiastka innowacyjności, byłoby prostą kopią istniejących rozwiązań, które powoli będą wypierane z rynku. Dlatego przedstawiona rekomendacja idzie kierunku przyjęcia nowych rozwiązań, które swoje miejsce na rynku dopiero zdobywają, a jednocześnie są rozwiązaniami „zgrabnymi” i wymagającymi mniejszego zakresu obsługi. Odpowiedzialna rekomendacja szczegółowych rozwiązań technicznych, zwłaszcza tych opisanych jako alternatywne, wymaga jednak dodatkowej pracy i oparcia się na sprawdzonych rozwiązaniach, tak aby zminimalizować lub wyeliminować zarysowane w dokumencie ryzyka.</p>
--	---

L.p.	3.
ID Zagadnienia	IDZ0003
Opis	Poproszę o informacje na temat Systemów IT działających lub planowanych do wdrożenia na przestrzeni 3 najbliższych lat, których zakres pokrywa się z Opole+. Przez wspomniane Systemy IT należy rozumieć platformy, które udostępniają podobną funkcjonalność w całości lub części ze szczególnym uwzględnieniem sprzedaży usług.
Wyjaśnienie	<p>a) Mobicash - strefa płatnego parkowania, b) Skycash - strefa płatnego parkowania oraz komunikacji miejskiej, c) Nextbike - System rowerów miejskich, d) ZOO Opole - internetowa platforma sprzedaży biletów (opis)</p> <p>System iKSORIS obecny w Zoo Opole ma możliwość dołączenia mechanizmu Webservice w technologii SOAP za pomocą którego można dokonywać sprzedaży biletów. Mechanizm ten jest wyposażony w liczne funkcje, m.in. istotne z punktu Zoo i samej sprzedaży:</p>

Pobieranie cenników,

Pobieranie terminów,

Realizacja zamówień, wraz z weryfikacją reguł względem samych cenników/terminów (czy przesłane dane są zgodne),

Realizacja płatności (zamówienie tworzone jest jako nieopłacone, po otrzymaniu informacji o płatności dopiero możliwe jest przesłanie biletów),

Możliwość dokonywania zwrotów sprzedanych już biletów,

Pobieranie biletów do zrealizowanego zamówienia,

Zamówienia mają określony czas życia (definiowany w Systemie) i po jego zakończeniu (bez informacji o płatności) są automatycznie anulowane.

Pobrane bilety posiadają 16 znakowy kod (obsługujemy kody kreskowe CODE128 oraz QR w ramach naszych urzędzeń).

Problem pojawia się w kwestii samej kontroli - nie mamy aktualnie gotowego rozwiązania pozwalającego na kontrolę z karty miejskiej, w wypadku np. aplikacji mobilnej - możemy odczytać kod kreskowy z ekranu wygenerowany w aplikacji. Z naszej praktyki możemy tylko jednoznacznie stwierdzić że kody kreskowe (CODE128) są bardzo źle czytane z wyświetlaczy (zasadniczo - w ogóle czytniki ich nie widzą) i zalecamy użycie końców kodów QR wraz z ustawieniem w aplikacji maksymalnego podświetlenia w trakcie wyświetlania kodu.

W wypadku użycia kodów QR - będziemy musieli dostosować do nich bramki w Zoo (aktualnie ich budowa nie pozwala na wsunięcie telefonu i odczytanie kodu) - pracujemy w tym momencie nad rozwiązaniem, wysoce prawdopodobne jest iż w najbliższym czasie problem zostanie rozwiązany (w tym momencie prowadzę testy nowego rozwiązania, które wypadają póki co pomyślnie).

Problemem dla kodów QR jest jedynie skaner ręczny który jest w Zoo - nie odczytuje on ich - należało by go wymienić na model czytający również te kody - koszt urządzenia wynosi orientacyjnie 3000 zł netto, w wypadku gdyby miał on działać równocześnie z obecnym skanerem - należy doliczyć 1000 zł netto jako opłatę licencyjną za kolejne stanowisko kontroli + wzrosnie miesięczne wsparcie techniczne o 60 zł netto. Bez tych opłat może on po prostu zastąpić obecny skaner, który może być wtedy używany jako 'zapasowy'.

Koszt zakupu licencji dla Zoo modułu webservice wynosi 10 000 zł netto, wzrosnie również cena wsparcia technicznego za System miesięcznie (orientacyjnie 100 zł netto).

Producentem i autorem oprogramowania do sprzedaży i rezerwacji biletów w zoo jest firma SoftCom Spółka jawna Piotr Szuba, Tomasz Wierzbowski z Wrocławia. (tel: 71 7959513, lub 71 7959589).

e) obecnie UMO oraz jednostki podległe nie planują wprowadzać w perspektywie kolejnych trzech lat konkurencyjnych platform do Systemu Opole+.

L.p.	4.
ID Zagadnienia	IDZ0004
Opis	Proszę o informacje na temat wszystkich podmiotów zaangażowanych w projekt oraz osób kontaktowych w formie. Nazwa, forma prawna organizacji (np.: Sp z o. o.), Imię i Nazwisko osoby kontaktowej.
Wyjaśnienie	<p>Instytucje:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o. o. (komunikacja miejska) 45-215 Opole, ul. Luboszycka 19 b) Zakład Komunalny Sp. z o. o. (strefa płatnego parkowania) 45-574 Opole, ul. Podmiejska 69 c) NextBike Polska Sp. z o. o. (System rowerów miejskich - operator wybrany w drodze przetargu) 01-756 Warszawa, ul. Przasnyska 6 B d) Ogród Zoologiczny Opole / jednostka budżetowa miasta Opola 45-094 Opole, ul. Spacerowa 10 e) Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Opolu / jednostka budżetowa miasta Opola 45-083 Opole, ul. Barlickiego 13 f) Miejska Biblioteka Publiczna w Opolu / miejska instytucja kultury 45-017 Opole, ul. Minorytów 4 <p>Osoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Małgorzata Stelnicka, tel. 774461550 - Naczelnik w Wydziale ds. Europejskich i Planowania Rozwoju, Urząd Miasta Opola; b) Jarosław Marcinów, tel. 775417512 - Kierownik Referatu Rozwoju Rozwiązań Informatycznych w Wydziale Informatyki, Urząd Miasta Opola; c) Tomasz Zawadzki, tel. 781810521 - Naczelnik Wydziału Wydział Komunikacji i Transportu Zbiorowego, Urząd Miasta Opola d) Damian Kolarczyk, tel. 774438933 - Kierownik ds. Infrastruktury Technicznej i Badań w Parku Naukowo-Technologicznym w Opolu; e) Piotr Merta, tel. 774511933- Naczelnik w Wydziale Gospodarki i Innowacji, Urząd Miasta Opola; f) Michał Kramarz, tel. 774511861 - Kierownik Referatu Gospodarki i Innowacji w Wydziale Gospodarki i Innowacji, Urząd Miasta Opola; g) Patrycja Figiel, tel. 774511861- Specjalista w Referacie Gospodarki i Innowacji w Wydziale Gospodarki i Innowacji, Urząd Miasta Opola; h) Grzegorz Mroczek, tel. 774461043 - Inspektor w Centrum Dialogu Obywatelskiego, Urząd Miasta Opola; i) Beata Sprawka (System rowerów miejskich), tel. 774511849 - Kierownik Referatu Dróg i Oświetlenia Miasta w Wydziale Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej, Urząd Miasta Opola; j) Roman Stawiński (strefa płatnego parkowania), tel. 774562569 wew. 16 - Specjalista ds. inwestycji w Zakładzie Komunalnym w Opolu; k) Łukasz Wach, tel. 774023110 - Zastępca Prezesa Zarządu Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego w Opolu; l) Piotr Drelichowski, tel. 534188333 - Zastępca Dyrektora ds. Technicznych w Miejskim Ośrodku Sportu i Rekreacji w Opolu; m) Grzegorz Piziak, tel. 77 454 80 30 wew. 404 - Kierownik działu Informatyzacji w Miejskiej Bibliotece Publicznej w Opolu; n) Ewa Miś, tel. 774542858 - Główna Księgowa w Ogrodzie Zoologicznym w Opolu.

L.p.	5.
ID Zagadnienia	IDZ0005
Opis	Poproszę o informacje czy w ramach innych projektów w ramach struktur i organizacji publicznych UM Opole prowadzone są prace nad Systemem ITS. Jeżeli tak to czy możliwe jest pozyskanie informacji na temat planu budowy infrastruktury telekomunikacyjnej i energetycznej, która mogłaby być wykorzystana na potrzeby Opole+.
Wyjaśnienie	Informacje pod adresem http://bip.um.opole.pl/?id=40417

L.p.	6.
ID Zagadnienia	IDZ0006
Data:	11.04.2016
Opis	Poproszę o informacje jakie interfejsy wymiany danych pomiędzy ITS, a innymi Systemami?
Wyjaśnienie	Brak danych. PFU i SOPZ dla ITS-u będą dopiero zlecone. Jesteśmy na etapie wyboru firmy.

L.p.	7.
ID Zagadnienia	IDZ0007
Data:	11.04.2016
Opis	Poproszę o informacje czy ITS zakłada stosowanie otwartych standardów wymiany danych, umożliwiających integrację z innymi Systemami? Czy umowy wdrożenia/serwisu będą umożliwiały swobodną integrację.
Wyjaśnienie	Zakładamy taką wymianę, ale na obecnym etapie trudno określić czy będzie możliwa taka integracja i w jakim zakresie.

L.p.	8.
ID Zagadnienia	IDZ0008
Data:	11.04.2016
Opis	Jakie są przewidywane kryteria oceny wniosków o dofinansowanie ITS?
Wyjaśnienie	ITS nie jest projektem samym w sobie. Może zostać dofinansowany jedynie jako uzupełnienie projektu związanego z transportem publicznym. ITS będzie stanowił uzupełnienie projektu polegającego na przebudowie układu komunikacyjnego przy

	stacji kolejowej Opole Wschodnie i utworzenia w tym terenie centrum przesiadkowego. ITS ma być jedynie elementem uzupełniającym dla transportu publicznego, ma służyć jego uprzywilejowaniu. Zatem nie ma kryteriów dla samego ITS. Projekt będzie oceniany poprzez kryteria właściwe dla transportu publicznego i wśród tych kryteriów zaledwie 2 dotyczą ITS (kryteria w załączeniu).
--	---

L.p.	9.
ID Zagadnienia	IDZ0009
Data:	11.04.2016
Opis	Jakie są przewidywane kryteria oceny wniosków o dofinansowanie e-Usługi? (Dla czego e-Usługi, czy z tego sfinansujemy kartę miejską)
Wyjaśnienie	Wysłano na e-mail 14.04.2016 r.

L.p.	10.
ID Zagadnienia	IDZ0010
Data:	11.04.2016
Opis	Czy są jakiegokolwiek dokumenty strategii UM Opole opisujące cele, które możemy spełnić za pomocą Karty Miejskiej?
Wyjaśnienie	<p><i>PRIORYTET 1 - Zwiększenie kapitału intelektualnego Opola</i></p> <p><i>Cel 1.2 - Wykorzystanie miastotwórczej roli ośrodka akademickiego</i></p> <p><i>1.2.1 - Rozwój wielopłaszczyznowej współpracy miasta i środowiska akademickiego</i></p> <p><i>Zadanie - Zapewnienie dobrych warunków do studiowania, konkurencyjnych w stosunku do innych ośrodków akademickich</i></p> <p><i>Uwagi / Informacje dodatkowe - Wprowadzenie elektronicznej karty miejskiej i zintegrowanie Systemów kart (legitymacji) elektronicznych opolskich uczelni z Systemem miejskim</i></p> <p><i>PRIORYTET 2 - Nowe inwestycje i wzrost aktywności ekonomicznej Opolan</i></p> <p><i>Cel 2.1 - Stworzenie dogodnych warunków dla inwestycji generujących nowe, lepsze miejsca pracy</i></p> <p><i>2.1.2 - Rozwój nowoczesnych Systemów i technik teleinformatycznych</i></p> <p><i>Zadanie - Rozwój e-usług dla mieszkańca, przedsiębiorcy i inwestora - e-administracja</i></p> <p><i>Uwagi / Informacje dodatkowe - Rozwój Systemu informatycznego obejmującego miejskie jednostki organizacyjne</i></p> <p><i>PRIORYTET 3 - Miasto na miarę wyzwań XXI wieku</i></p> <p><i>Cel 3.2 - Rozwój i nowoczesna aranżacja przestrzeni miejskiej o wysokiej estetyce</i></p>

	<p>3.2.2 - Budowa zrównoważonego Systemu transportu miejskiego</p> <p><i>Zadanie</i> - Wdrożenie programu rozwoju i promocji transportu publicznego w Opolu</p> <p><i>Uwagi / Informacje dodatkowe</i> - 2. Wdrożenie Systemu badań i analiz umożliwiających diagnozę istniejących i projektowanie nowych rozwiązań układu komunikacyjnego. Realizacja takiego zadania umożliwić będzie aktualizację dokumentu programowego. (Projekty rozwiązań dla komunikacji autobusowej w Opolu zostały szeroko opisane w „Programie rozwoju zintegrowanego Systemu transportu miejskiego w Opolu –zarządzanie ruchliwością (mobility management)”)</p>
--	--

L.p.	11.
ID Zagadnienia	IDZ0011
Data:	11.04.2016
Opis	Jak i czy ITS będzie przetwarzał dane ruchu ludności?
Wyjaśnienie	Nie określono

L.p.	12.
ID Zagadnienia	IDZ0012
Data:	11.04.2016
Opis	Kto będzie tworzył grafik jazdy autobusów? Jak będziemy tę informację dystrybuować do Opole+?
Wyjaśnienie	<p>Myślę że w przypadku zmiany taryf automatyzacja i „sprzęganie” nie jest uzasadnione. Zmiana taryf dzieje się bardzo rzadko (średnio raz na 2 lata) i zmiany taryf nie polegają tylko na zmianie cen. Czasem niektóre pozycje, rodzaje biletów są dodawane, niektóre usuwane, niektórym zmienia się charakter. Można sobie wyobrazić np., że znikną bilety jednorazowe a wejdą czasowe. A każdy System informatyczny jest inny i trzeba go będzie dostosować do taryfy. Np. że smartfon zawibruje i zaświeci na czerwono jeśli po np. 10 min skoczy się ważność biletu czasowego. Taryfy nie przejdą automatycznie, chyba że wymyśli się i opisze wszystkie możliwe permutacje taryf...ale i tak ktoś wymyśli coś w przyszłości.</p> <p>Obecnie jak zmienia się nam taryfa to piszemy do SkyCash i wprowadzają zmianę.</p>

L.p.	13.
ID Zagadnienia	IDZ0013
Data:	11.04.2016
Opis	W jakim terminie będzie decyzja o przyznaniu środków o dofinansowaniu na e-Usługi?

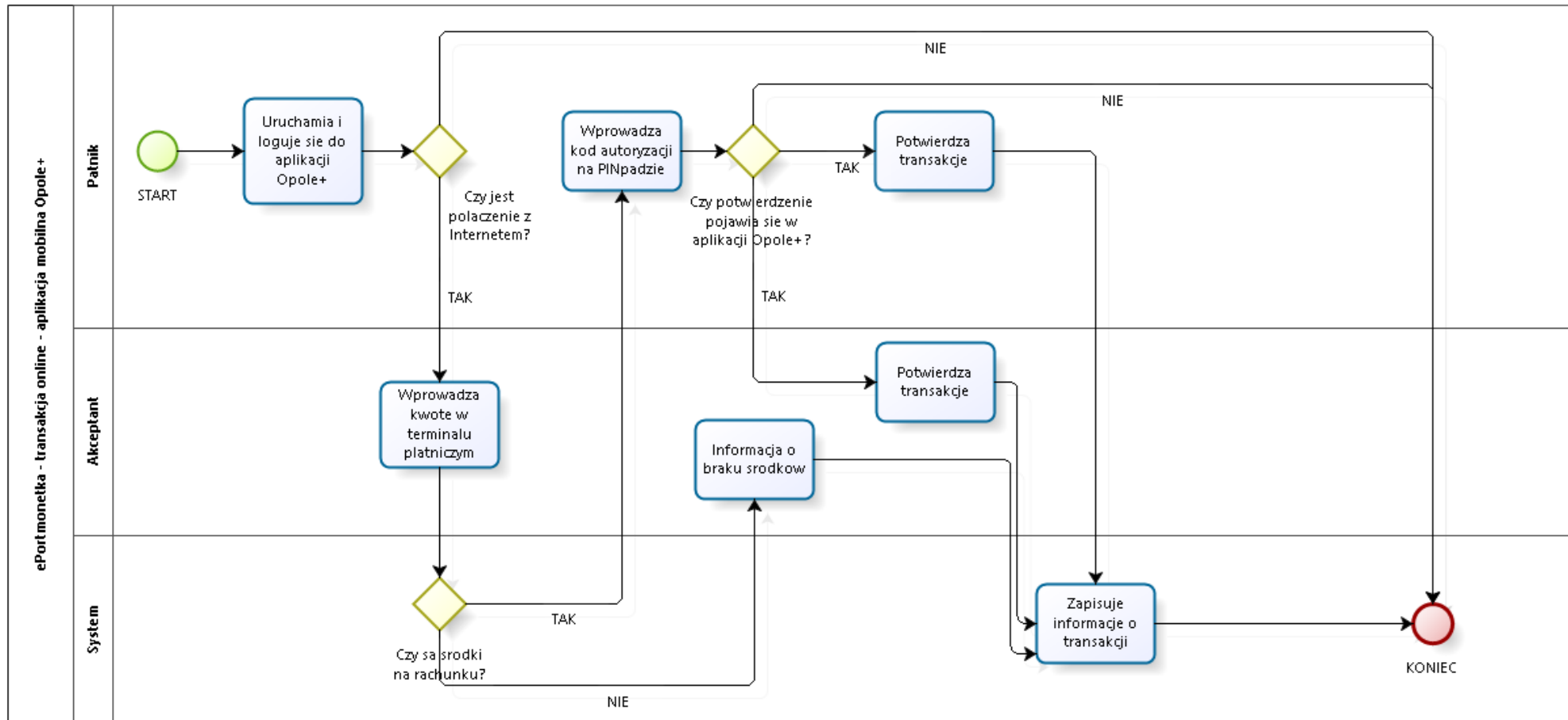
Wyjaśnienie	Przewidujemy trzeci kwartał br.
-------------	---------------------------------

L.p.	14.
ID Zagadnienia	IDZ0014
Data:	11.04.2016
Opis	W jakim terminie będzie decyzja o przyznaniu środków o dofinansowaniu na ITS?
Wyjaśnienie	Projekt będzie składany do CUPT w grudniu 2016 r., ocena z reguły trwa 3-4 m-ce, zatem decyzji należy się spodziewać w roku 2017.

L.p.	15.
ID Zagadnienia	IDZ0016
Data:	11.04.2016
Opis	Jaki jest budżet konkursu na e-Usługi?
Wyjaśnienie	Do 2020 jest 10 mln euro. Na konkurs w 2016 jest 5 mln euro.

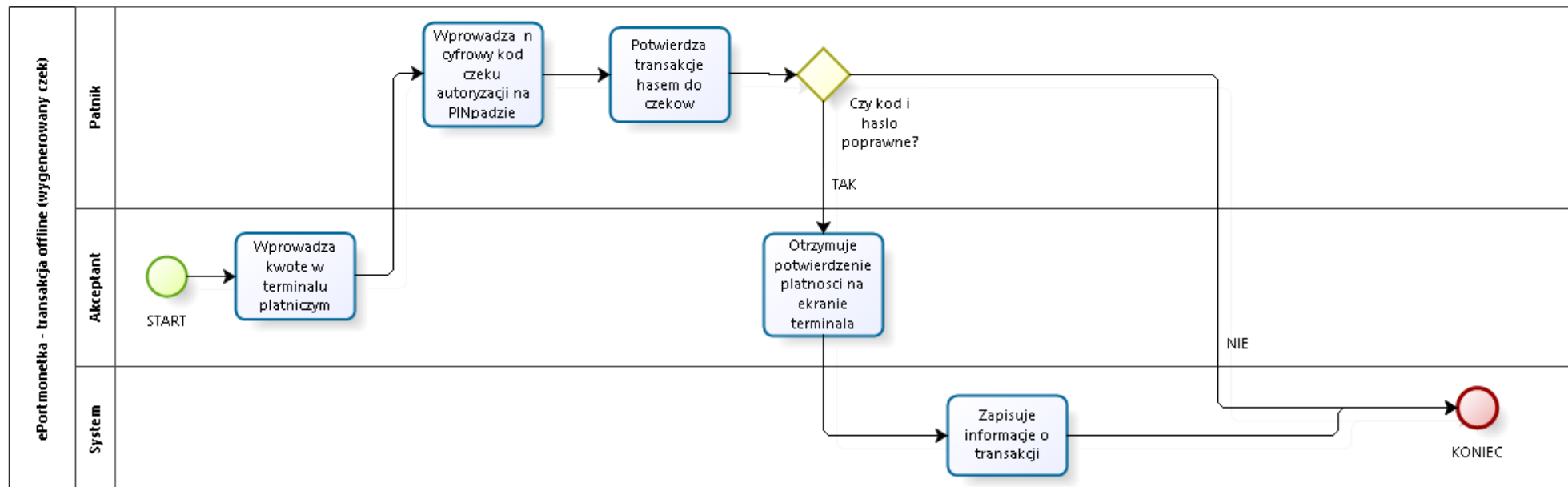
11. MODELE BIZNESOWE OPOLE+

11.1 EPORTMONETKA – MODEL PŁATNOŚCI APLIKACJĄ MOBILNĄ OPOLE+



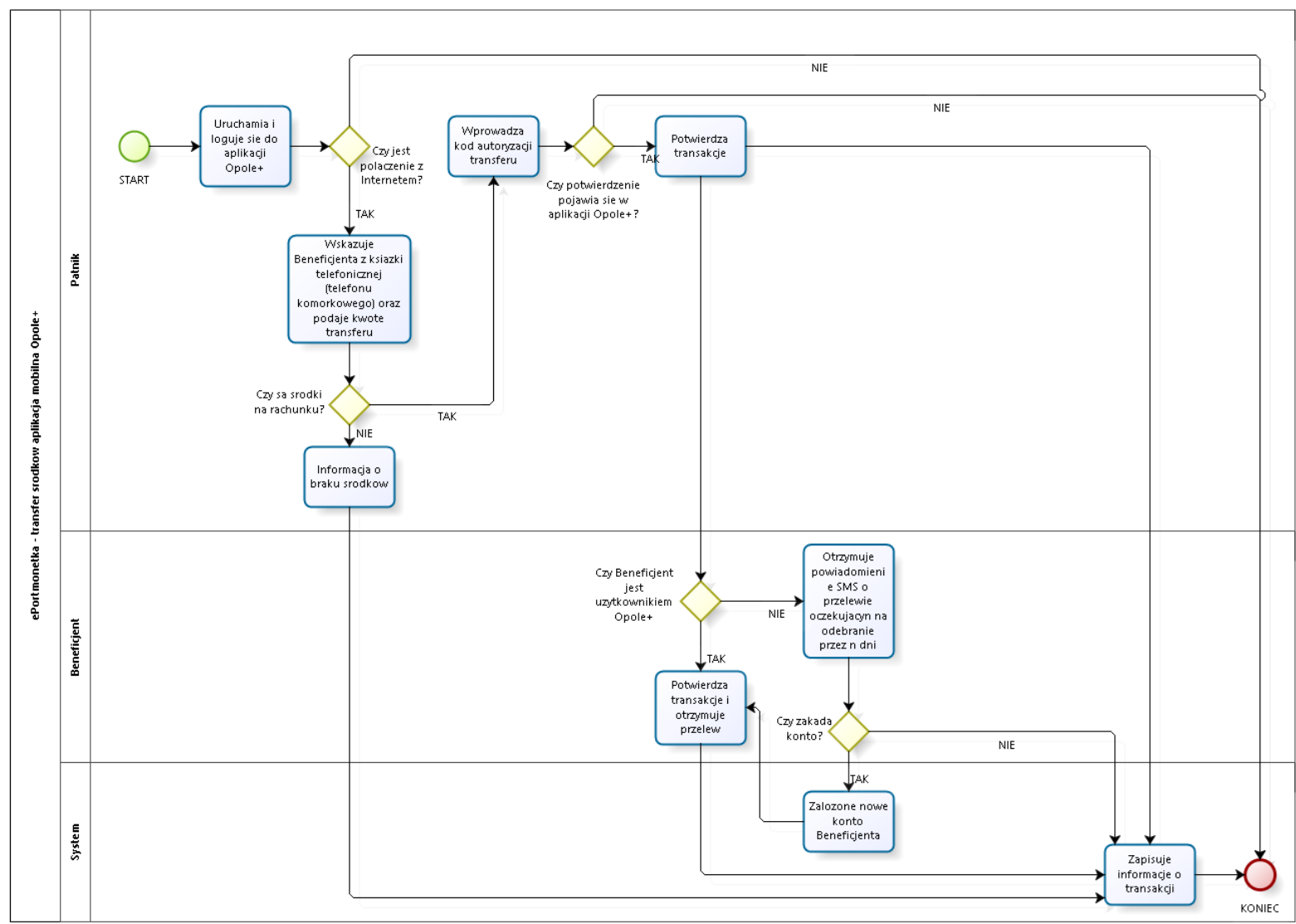
Rysunek 6 e-Portmonetka - model płatności aplikacją mobilną Opole+

11.2 EPORTMONETKA – MODEL PŁATNOŚCI OFFLINE Z UŻYCIEM CZEKÓW



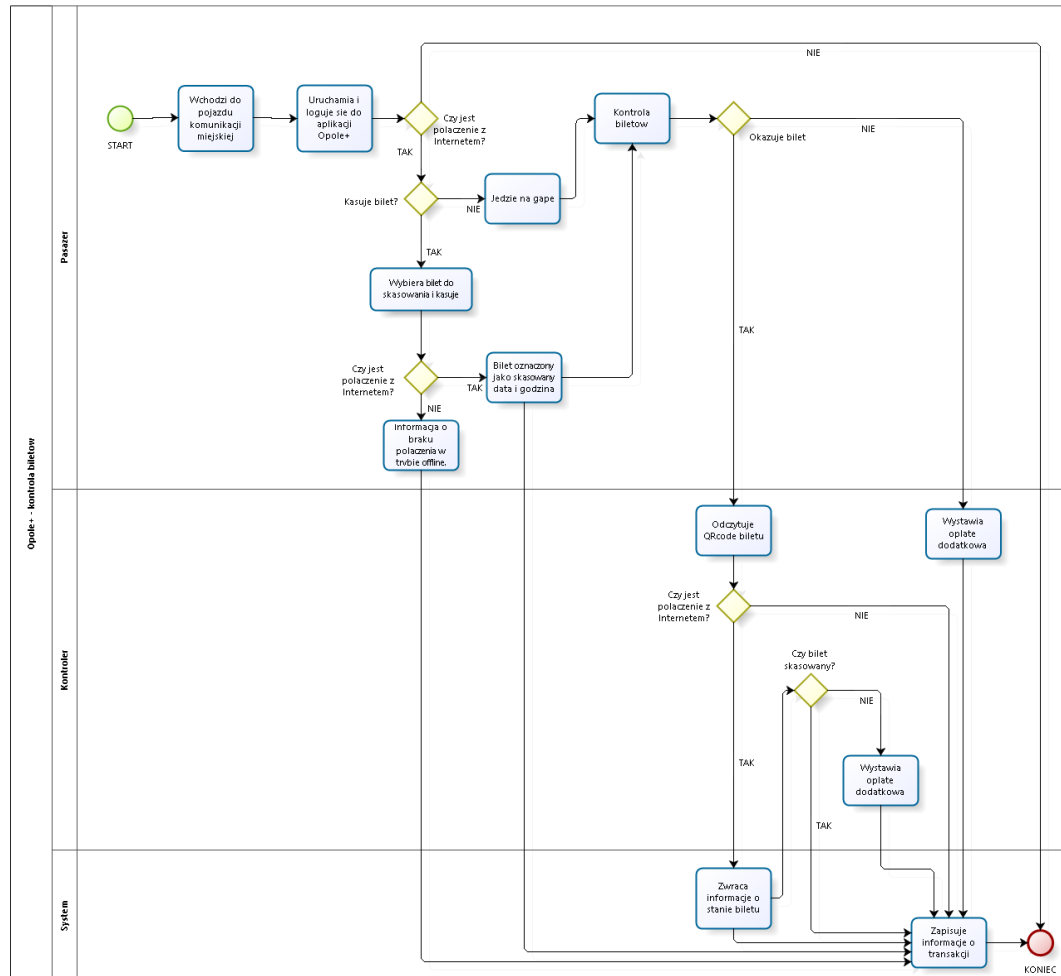
Rysunek 7 e-Portmonetka - model płatności offline z użyciem czeków

11.3 EPORTMONETKA – MODEL PRZELEWU POMIĘDZY BENEFICJENTAMI APLIKACJI OPOLE+



Rysunek 8 e-Portmonetka - model przelewu pomiedzy Beneficjentami aplikacji Opole+

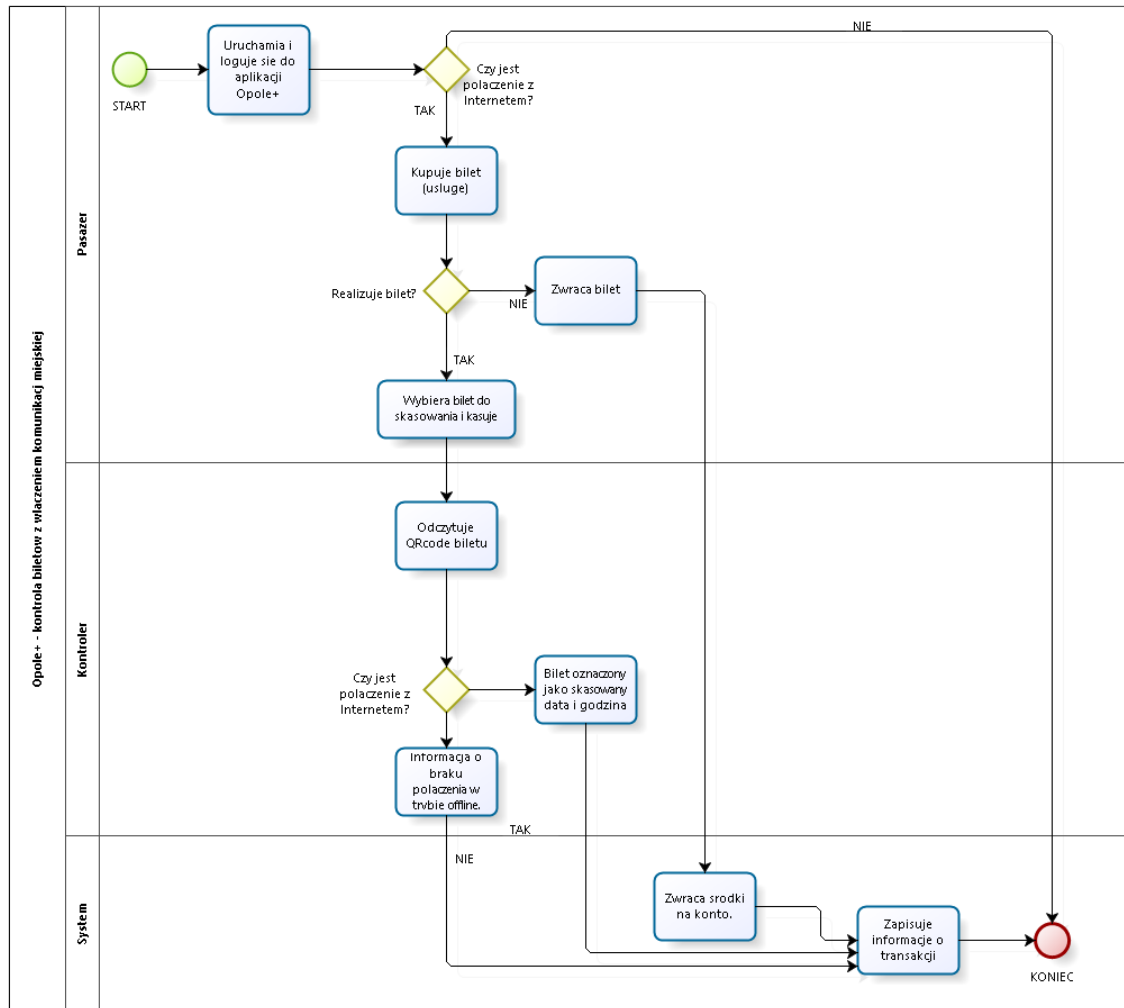
11.4 MODEL KONTROLI BILETÓW KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ



Rysunek 9 Model kontroli biletów komunikacji miejskiej

11.5 MODEL KONTROLI BILETÓW Z WYŁĄCZENIEM KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

Na kolejnej stronie, z uwagi na zbyt duży rozmiar wstawionego rysunku.



Rysunek 10 Model kontroli biletów z wyłączeniem komunikacji miejskiej

12. UPROSZCZONY HARMONOGRAM PROJEKTU

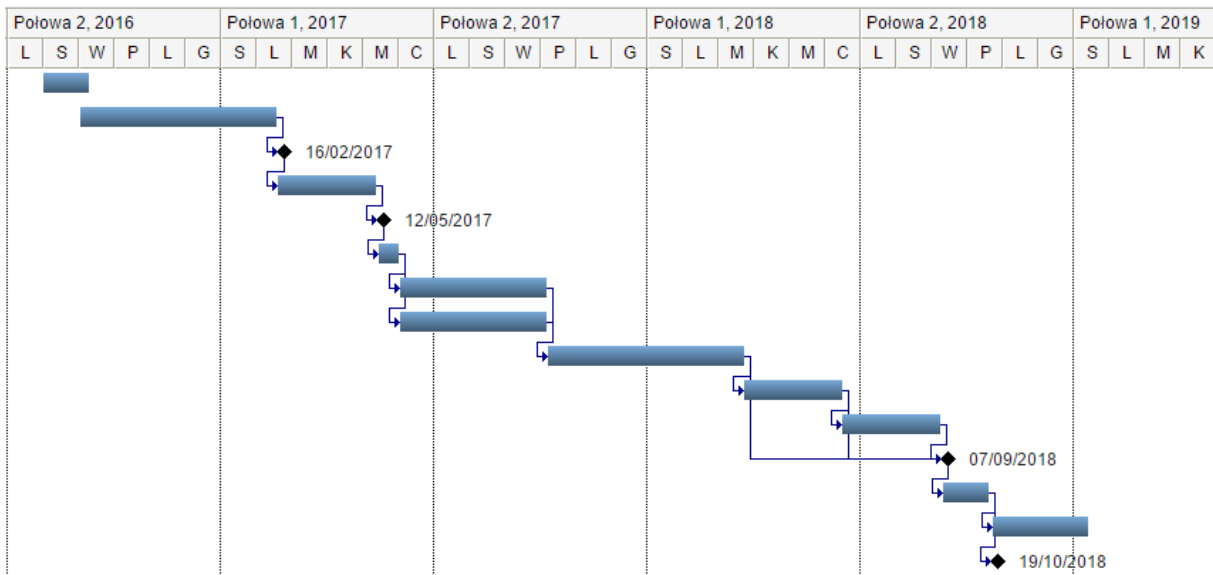
Harmonogram przygotowano w aplikacji Gantter dostępnej bezpłatnie poprzez przeglądarkę internetową.

Harmonogram ustalono we współpracy z UM Opole podczas analizy terminu konkursu o dofinansowanie OŚ PRIORYTETOWA X RPO WO 2014-2020 Inwestycje w infrastrukturę społeczną Działanie 10.3 E-usługi publiczne.

Dialog techniczny jest zadaniem niezależnym od pozostałych zadań występujących w ramach projektu. Jedynym warunkiem jest zakończenie tego zadania przed przetargiem na realizację Opole+.

		Nazwa	Czas trwania	Start	Koniec	Zależności
1		Dialog techniczny	30d?	01/08/2016	09/09/2016	
2		Wniosek o dofinansowanie	120d?	01/09/2016	15/02/2017	
3		Pozyskanie finansowania	1d?	16/02/2017	16/02/2017	2
4		Przetarg na realizację	60d?	17/02/2017	11/05/2017	3
5		Podpisanie Umowy z Wykonawcą	1d?	12/05/2017	12/05/2017	4
6		Organizacja projektu	14d?	15/05/2017	01/06/2017	5
7		Analiza i opracowanie wymagań	90d?	02/06/2017	05/10/2017	6
8		Dostawa, instalacja i konfiguracja środowiska Opole	90d?	02/06/2017	05/10/2017	6
9		Produkcja Systemu	120d?	06/10/2017	22/03/2018	7,8
10		Odbiory i poprawki systemu	60d?	23/03/2018	14/06/2018	9
11		Testy bezpieczeństwa	60d?	15/06/2018	06/09/2018	10
12		Odbiór systemu Opole	1d?	07/09/2018	07/09/2018	9,10,11
13		Uruchomienie Systemu	30d?	10/09/2018	19/10/2018	12
14		Promocja projektu	60d?	22/10/2018	11/01/2019	13
15		Gwarancja, wsparcie i serwis	0d?	19/10/2018	19/10/2018	13

Rysunek 11 Uproszczony harmonogram projektu - tabela



Rysunek 12 Uproszczony harmonogram projektu - wykres Gantta

13. PODSUMOWANIE DLA „BADANIA POTRZEB INTERESARIUSZY W ZAKRESIE PLANOWANEJ DO UTWORZENIA APLIKACJI MIEJSKIEJ „OPOLE+”.

Badanie przeprowadziła firma Openfield Sp. z o.o. 45-057 Opole ul. Ozimska 4/7. Pełną dokumentacją badania posiada Urząd Miasta Opola.

13.1 GŁÓWNE WNIOSKI Z BADANIA

- **Zdecydowana większość mieszkańców Opola posiada telefony typu smartfon (84,6%),** co pozwala na coraz szersze ich wykorzystanie w celu zwiększania dostępności i jakości wybranych usług publicznych.
- **Smartfony są szczególnie popularne wśród osób młodych – posiada je aż 93,3% opolan w przedziale wiekowym 18 – 24 lata.** Odsetek posiadaczy smartfonów w grupie wiekowej 25 – 49 lat jest nieco niższy i wynosi 86,7%. Telefonami typu smartfon dysponuje 47,1% mieszkańców Opola w wieku 50 lat i powyżej, co czyni tę grupę najmniej przygotowaną na powszechne wykorzystywanie rozwiązań i aplikacji mobilnych.
- **Posiadanie telefonu typu smartfon potwierdziło w badaniu 94,6% uczniów i studentów, 86,0% osób pracujących oraz 32,3% emerytów i rencistów.** Z aplikacji mobilnych nie korzystało do tej pory 5,5% posiadaczy smartfonów w wieku 18 – 24 lata, 13,2% posiadaczy smartfonów w wieku 25 – 49 lat oraz 29,2% posiadaczy smartfonów w wieku 50 lat i powyżej. Co 2 opolanin 50+ nie posiada zatem telefonu typu smartfon, natomiast co 3 opolanin 50+ posiadający smartfon wykorzystuje go w sposób tradycyjny, czyli do rozmów z bliskimi. **Opolskie pokolenie 50+ sięga zatem po smartfony, jednak w porównaniu do innych grup wiekowych znajdują się dopiero na etapie postępującej adaptacji do nowych technologii.**
- **Niemal wszyscy posiadacze smartfonów korzystają z aplikacji mobilnych innych niż gry rozrywkowe (90,2%),** co świadczy o ich popularności i przydatności w codziennym życiu opolan. **Aż 81,7% osób korzystających z aplikacji ocenia swoje umiejętności w tym zakresie wysoko (43,3%) bądź raczej wysoko (38,4%).**
- **Spośród objętych badaniem usług publicznych, najwięcej opolan korzysta z komunikacji miejskiej (82,5%).** Obiekty sportowo-rekreacyjne, takie jak pływalnie „Akwarium”, „Wodna Nuta” i „Błękitna Fala” oraz lodowisko „Toropol” odwiedza aż 65,5% mieszkańców. Bardzo dużą popularnością cieszy się także opolski ogród zoologiczny, wskazany przez 56,3% opolan. Ponad połowa mieszkańców Opola odwiedza miejską bibliotekę publiczną (54,1%) oraz korzysta ze strefy płatnego parkowania podczas podróży samochodem (51,7%). Z możliwości wypożyczenia roweru miejskiego korzysta natomiast 35,7% objętych badaniem opolan.
- **Miejskimi autobusami podróżuje 89,2% mieszkańców w wieku 18 – 24 lata, 66,7% mieszkańców w wieku 25 – 49 lat oraz 90,2% mieszkańców w wieku 50 lat i powyżej.** Aż 84,8% opolan podróżujących komunikacją miejską posiada smartfony. **Zainteresowanie aplikacją mobilną umożliwiającą zakup biletu uprawniającego do przejazdu wykazuje natomiast 69,1% osób podróżujących autobusami. W ten sposób chętnie kupi bilet 78,2% użytkowników w wieku 18 – 24 lata, 73,2% użytkowników w wieku 25 – 49 lat oraz 28,3% użytkowników 50+.**
- **Ze strefy płatnego parkowania korzysta 46,4% opolan w wieku 18 – 24 lata, 69,5% opolan w wieku 25 – 49 lat oraz 35,3% opolan w wieku 50 lat i powyżej.** Zdecydowana większość osób korzystających ze strefy płatnego parkowania w Opolu dysponuje telefonami typu smartfon i stanowią one aż 88,4% odbiorców tej usługi publicznej. **Zainteresowanie aplikacją miejską umożliwiającą opłacenie miejsca parkingowego deklaruje 70,2% osób korzystających z parkomatów.** Takie rozwiązanie jest warte uwagi według 75,6% użytkowników w

wieku 18 – 24 lata, 69,9% użytkowników w wieku 25 – 49 lat oraz 44,4% użytkowników w wieku 50 lat i powyżej.

- Miejskie rowery wypożycza 41,8% mieszkańców w wieku 18 – 24 lata, 37,1% mieszkańców w wieku 25 – 49 lat oraz 9,8% mieszkańców w wieku 50 lat i powyżej. Niemal wszyscy użytkownicy Systemu rowerów miejskich w Opolu posiadają smartfony (95,2%). **Zainteresowanie aplikacją mobilną umożliwiającą wypożyczenie rowerów wykazuje natomiast 73,6% użytkowników.** Wypożyczać rowery za pomocą aplikacji mobilnej chce 77,8% użytkowników w wieku 18 – 24 lata, 71,8% użytkowników w wieku 25 – 49 lat oraz 20,0% użytkowników 50+.
- Miejską bibliotekę publiczną odwiedza 56,2% mieszkańców w wieku 18 – 24 lat, 48,6% mieszkańców w wieku 25 – 49 lat oraz 56,9% mieszkańców w wieku 50 lat i powyżej. Wśród mieszkańców odwiedzających miejską bibliotekę publiczną znajduje się 82,5% posiadaczy smartfonów. **Większości mieszkańców korzystających z usług omawianego obiektu podoba się pomysł posiadania elektronicznej karty bibliotecznej dzięki aplikacji mobilnej w swoim smartfonie – 66,2% jest zainteresowanych takim rozwiązaniem.** Pomysł aprobuje 75,2% użytkowników w wieku 18 – 24 lata, 70,6% użytkowników w wieku 25 – 49 lat oraz 24,1% użytkowników 50+.
- Obiekty sportowo-rekreacyjne odwiedza 73,7% opolan w wieku 18 – 24 lata, 64,8% opolan w wieku 25 – 49 lat oraz 35,3% opolan w wieku 50 lat i powyżej. Posiadacze smartfonów stanowią aż 88,6% mieszkańców odwiedzających publiczne pływalnie i lodowisko, natomiast **osoby zainteresowane dostępem mobilnym do takich obiektów to 75,2% wszystkich użytkowników. Zainteresowanie możliwością zakupu biletu wstępu na basen i lodowisko za pomocą aplikacji mobilnej dostrzega się wśród 82,4% użytkowników w wieku 18 – 24 lata, 76,5% użytkowników w wieku 25 – 49 lat oraz 20,0% użytkowników 50+.**
- Opolski ogród zoologiczny odwiedza 49,5% mieszkańców w wieku 18 – 24 lata, 64,8% mieszkańców w wieku 25 – 49 lat oraz 64,7% mieszkańców w wieku 50 lat i powyżej. **Osoby posiadające telefon typu smartfon stanowią 81,2% ogółu odwiedzających opolskie ZOO. Zainteresowanych nabyciem biletu wstępu za pomocą odpowiedniej aplikacji mobilnej jest 63,5% zwiedzających. Takie rozwiązanie znalazło wstępną akceptację u 71,8% użytkowników w wieku 18 – 24 lata, 66,2% użytkowników w wieku 25 – 49 lata oraz 33,4% użytkowników w wieku 50 lat i powyżej.**
- Ankietowani mieszkańcy pozytywnie odbierają koncepcję stworzenia kompleksowej miejskiej aplikacji mobilnej, umożliwiającej dostęp do wybranych usług publicznych – **aż 80,0% objętych badaniem opolan wyraziło zainteresowanie takim rozwiązaniem.** Jedną, wspólną dla kilku usług aplikacją mobilną zainteresowanych jest 86,6% mieszkańców w wieku 18 – 24 lata, 86,7% mieszkańców w wieku 25 – 49 lat oraz 41,2% mieszkańców w wieku 50 lat i powyżej.
- Kompleksowa aplikacja mobilna pozwoliłaby **zniwelować problem długich kolejek do niektórych obiektów**, takich jak lodowisko, ogród zoologiczny czy parkomaty, co stanowi obecnie spore utrudnienie dla użytkowników usług publicznych. Możliwość zakupu biletu komunikacji miejskiej za pomocą aplikacji zainstalowanej w smartfonie stanowi **komfortowe rozwiązanie dla podróżujących nieposiadających przy sobie gotówki.** W opinii opolan, aplikacja łącząca kilka usług publicznych pozwoliłaby także **na przesyłanie bieżących informacji o organizowanych wydarzeniach i promocjach**, zachęcając potencjalnych użytkowników do odwiedzenia obiektu. Odpowiednio zaprojektowana aplikacja powinna być **niewielkiego rozmiaru, składać się z dedykowanych poszczególnym usługom modułów przeznaczonych do pobrania, a także pozwalać na skorzystanie z Systemu za pomocą innych urządzeń niż smartfon** (np. strona internetowe, karta miejska).

14. ZAŁĄCZNIKI

W formie elektronicznej na pendrive oraz mailem na adres Pana Michała Kramarza michal.kramarz@um.opole.pl przekazano następujące załączniki.

L. p.	Nazwa pliku	Opis	Aplikacja
1.	20160509-OgolnyProjektBudzetu-Opole+-UMOpole-v1.1.xlsx	Ogólny projekt budżetu zawierający spis elementów dla preferowanego oraz minimalnego modelu działania Opole+	Microsoft Excel od wersji 2007
2.	20160404-PFUOpolePlus-UMOpole-v1.0.doc	Niniejszy dokument zawierający dostosowany do potrzeb IT Program Funkcjonalno-Użytkowy	Microsoft Word od wersji 2003
3.	20150915-RejestrRyzyka-OpolePlus-UMOpole-v1.xlsx	Spis ryzyka występujący w projekcie raz z estymacją poziomu zagrożenia oraz wpływu na projekt	Microsoft Excel od wersji 2007
4.	20160501-OpolePlus-SWOT-UMOpole-v1.xls	Przekrojowa analiza S(trenghts) W(eaknesess) O(pportunities) T(hreats)	Microsoft Excel od wersji 2003
5.	20160429-OpolePlus-ModeleBiznesowe-UMOpole-v1.bpm	Modele biznesowe dla Opole+ mające na celu wskazanie ogólnego obrazu wybranych procesów ukierunkowane na płatności.	Bizagi Business Process Modeler (wersja bezpłatna)
6.	20150915-HarmonogramUproszczony-OpolePlus-UMOpole-v1.ganttter	Uproszczony harmonogram projektu – plik należy podłączyć do aplikacji, a zostanie otwarty	https://www.smartapp.com

15. BIBLIOGRAFIA

Michał Kisiel Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu. (2014, kwiecień 24). *Strona główna » System płatniczy » Dane i analizy » Analizy i opracowania » Obrót bezgotówkowy*. Pobrano z lokalizacji Narodowy Bank Polski: https://www.nbp.pl/systemplatniczy/obrot_bezgotowkowy/niekartowe-Polska.pdf

mobee dick. (2016, czerwiec 1). *Piękna, Prosta i Praktyczna strona rozwiązań mobilnych*. Pobrano z lokalizacji Blog firmy mobee dick, Kościuszki 171, 40-524 Katowice, Poland: <http://jestem.mobi/>

Wikipedia. (2016, czerwiec 1). *Wikipedia - definicja wymaganie (inżynieria)*. Pobrano z lokalizacji Wikipedia - wolna encyklopedia: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Wymaganie_\(in%C5%BCynieria\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Wymaganie_(in%C5%BCynieria))

Żabinska, d. i. (2016, czerwiec 1). *IO - inżynieria oprogramowania*. Pobrano z lokalizacji <http://www.mimuw.edu.pl/~ciebie/ch5.ppt>