

Opis Przedmiotu Zamówienia

Dla projektu:

„Budowa i wdrożenie Systemu Hurtowni Danych
w Zarządzie Transportu Miejskiego”

Wersja:	1.0
Data utworzenia:	26.10.2016

Spis treści

1.	Wprowadzenie.....	5
1.1.	Kontekst biznesowy projektu	5
1.2.	Cele projektu	6
1.3.	Podsumowanie zakresu projektu	6
2.	Słownik pojęć.....	8
3.	Architektura planowanego rozwiązania	11
3.1.	Dane osobowe	12
4.	Wymagania szczegółowe	13
4.1.	Wymagania wspólne	13
4.2.	Wymagania dla narzędzia raportowo-analitycznego	14
4.3.	Wymagania dla narzędzi ETL i zapewnienia jakości danych.....	17
4.4.	Wymagania dla narzędzi przechowywania danych i metadanych	19
4.5.	Wymagania w zakresie administracji i bezpieczeństwa	21
5.	Wymagania w zakresie infrastruktury	23
5.1.	Narzędzia do archiwizacji	24
5.2.	Wirtualizacja środowisk.....	24
6.	Użytkownicy, transfer wiedzy, szkolenia	25
6.1.	Użytkownicy Hurtowni Danych	25
6.2.	Transfer wiedzy	26
6.3.	Szkolenia i warsztaty.....	26
7.	Gwarancja i utrzymanie	28
7.1.	Gwarancja na dostarczony sprzęt.....	28
7.2.	Gwarancja na dostarczone oprogramowanie firm trzecich	28
7.3.	Utrzymanie oprogramowania firm trzecich	28
7.4.	Gwarancja na zbudowany System Hurtowni Danych.....	28
7.5.	Dodatkowe wsparcie w okresie i po wdrożeniu	29
7.5.1.	Wsparcie w okresie realizacji projektu	29
7.5.2.	Wsparcie bezpośrednio po wdrożeniu ostatniego przyrostu Hurtowni.....	29
7.5.3.	Usługi rozwojowe.....	29
8.	Podejście do realizacji projektu	31
8.1.	Metodyka zarządcza	31

8.2.	Metodyka budowy Hurtowni Danych.....	31
8.3.	Etapy realizacji projektu	31
8.4.	Wymagania w zakresie dokumentacji	32
9.	Zakres merytoryczny rozwiązania.....	33
9.1.	Wymagania na dostępność informacji	33
9.1.1.	Obszar handlowy	33
9.1.2.	Obszar operacyjny	34
9.1.3.	Obszar kosztów	36
9.2.	Problemy zidentyfikowane na etapie wstępnej analizy	37
9.3.	Podział projektu wdrożenia na przyrosty	37
9.3.1.	Przyrost pierwszy	38
9.3.2.	Przyrost drugi.....	38
9.3.3.	Przyrost trzeci	38
9.4.	Modele analiz	39
9.4.1.	Analiza napełnień.....	39
9.4.2.	Analiza punktualności	41
9.4.3.	Analiza pracy przewozowej.....	44
9.4.4.	Analiza uchybień operatorów	46
9.4.5.	Analiza sprzedaży biletów.....	48
9.4.6.	Analiza wykorzystania biletów.....	50
9.5.	Wymiary analiz	52
9.5.1.	Wymiar analizy: Biletomat stacjonarny	52
9.5.2.	Wymiar analizy: Czas	53
9.5.3.	Wymiar analizy: Kanał sprzedaży.....	54
9.5.4.	Wymiar analizy: Karta	55
9.5.5.	Wymiar analizy: Linia	55
9.5.6.	Wymiar analizy: Przystanek	56
9.5.7.	Wymiar analizy: Rodzaj biletu.....	56
9.5.8.	Wymiar analizy: Rodzaj uchybienia	57
9.5.9.	Wymiar analizy: Tabor	57
9.5.10.	Wymiar analizy: Umowa	58
9.6.	Raporty standardowe	58
9.7.	Eksport do Visum.....	59
10.	Systemy źródłowe dla Hurtowni Danych.....	60

10.1. Systemy w ZTM.....	60
10.1.1. System rozkładów jazdy.....	60
10.1.2. System pobierania opłat za przejazdy	62
10.1.3. Programy Punktualność i Reg Met.....	63
10.1.4. System wspomaganie windykacji	65
10.1.5. Personalizacja	65
10.1.6. System zliczania pasażerów w autobusach	66
10.1.7. System zliczania pasażerów TW.....	67
10.1.8. System analizy ruchu	67
10.1.9. Aplikacja „Zlecenia działu PW”	68
10.2. Dane z systemów zewnętrznych	69
10.3. Dane z plików.....	69
10.4. Źródła danych w trakcie realizacji	70
10.4.1. Zarządzanie Pozycjami Pojazdów.....	70
10.4.2. Kasy +	71
10.4.3. CERBER.....	71
10.4.4. Nowy system rozkładów jazdy (nazwa robocza)	72
10.4.5. System obsługi spraw	73

1. Wprowadzenie

1.1. Kontekst biznesowy projektu

Przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu, utworzeniu oraz wdrożeniu Systemu Hurtowni Danych dostarczającej zintegrowanej informacji zarządczej i finansowej na podstawie danych przetwarzanych przez systemy wewnętrzne ZTM lub danych dostarczanych przez partnerów ZTM, zwanego dalej Systemem HD lub Hurtownią Danych.

Celem Systemu HD będzie wspieranie działalności ZTM. Podstawy prawne określające zakres działalności ZTM określa Statut Zarządu Transportu Miejskiego, będący załącznikiem do uchwały Nr LII/1391/2005 Rady m.st. Warszawy z dnia 19 maja 2005 r.

Wyżej wymieniony dokument nakłada na ZTM obowiązki związane z zarządzaniem transportem zbiorowym aglomeracji warszawskiej, tworzenie form organizacyjnych transportu zbiorowego odpowiadających potrzebom aglomeracji warszawskiej oraz prowadzenie prac nad właściwym i sprawnym funkcjonowaniem tego transportu, w tym między innymi:

- zbieranie danych i prowadzenie analiz w zakresie potrzeb przewozowych,
- planowanie, organizacja i koordynacja układu komunikacyjnego oraz rozkładów jazdy linii w m.st. Warszawie, a także w innych gminach jeżeli to wynika z zawartego porozumienia międzygminnego lub członkostwa m.st. Warszawy w związku międzygminnym,
- planowanie i organizacja usług transportowych w ramach promocji lokalnego transportu zbiorowego,
- opiniowanie rozkładów jazdy przewoźników drogowych oraz uzgadnianie zasad korzystania przez nich z obiektów dworcowych i przystanków komunikacji miejskiej w Warszawie,
- zlecenie przewoźnikom wykonywania usług przewozowych i kontrola jakości ich realizacji,
- sprzedaż biletów uprawniających do korzystania z transportu zbiorowego w aglomeracji warszawskiej,
- kontrola posiadania przez pasażerów dokumentów uprawniających do korzystania z przejazdów środkami transportu zbiorowego oraz pobierania opłat dodatkowych,
- realizacja zadań związanych z zarządzaniem i eksploatacją parkingów strategicznych „Parkuj i Jedź” (Park&Ride),
- realizacja zadań związanych z zarządzaniem i eksploatacją węzłów komunikacyjnych rozumianych jako obiekty pełniące funkcję przesiadkową dla lokalnego transportu zbiorowego, obejmujące w szczególności parkingi „Parkuj i Jedź” (Park&Ride), pętle autobusowe, pętle tramwajowe i dworce autobusowe pozostające w dyspozycji ZTM,
- prowadzenie działalności marketingowej, reklamowej, promocyjnej i innej dla uzyskania dochodów.

Do realizacji wyżej wymienionych zadań kluczowe jest dysponowanie wysokiej jakości informacją zarządczą. Poszczególne obszary działalności ZTM wspierane są obecnie przez odrębne, często nie zintegrowane ze sobą systemy informatyczne. Każdy z nich funkcjonuje na odrębnym zbiorze danych. Dodatkowo, w ramach statusowej współpracy ZTM z operatorami i przewoźnikami, ZTM otrzymuje dane pochodzące z systemów należących do kooperantów.

1.2. Cele projektu

Podstawowymi celami realizacji niniejszego projektu są:

- Zaprojektowanie, utworzenie oraz wdrożenie Systemu Hurtowni Danych dostarczającej zintegrowanej informacji zarządczej i finansowej na podstawie danych przetwarzanych przez systemy wewnętrzne ZTM lub danych dostarczanych przez partnerów ZTM.
- Zapewnienie użytkownikom biznesowym w ZTM narzędzi i wiedzy niezbędnej do samodzielnej pracy z wdrożonym Systemem Hurtowni Danych, polegającej na wykorzystywaniu raportów standardowych, tworzeniu nowych raportów, prowadzeniu zaawansowanych analiz wielowymiarowych.
- Zapewnienie ZTM narzędzi oraz wiedzy niezbędnej do samodzielnego utrzymania Systemu Hurtowni Danych oraz jego rozbudowy o nowe obszary, nie objęte zakresem wdrożenia w ramach projektu.

1.3. Podsumowanie zakresu projektu

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia ZTM oczekuje:

- wykonania usług analitycznych, projektowych i implementacyjnych związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem Systemu Hurtowni Danych
- wdrożenia każdego z przyrostów Systemu Hurtowni Danych, wchodzących w skład projektu
- wykonania szczegółowej analizy jakości danych źródłowych, zaprojektowania algorytmów ich czyszczenia i integracji, zaimplementowania procesów ETL realizujących w/w algorytmy w czasie zasilania oraz zasilenie Hurtowni Danych danymi historycznymi i uruchomienie cyklicznego zasilania przyrostowego
- wykonania testów poszczególnych przyrostów Systemu
- przeprowadzenia szkoleń i dostarczenia materiałów szkoleniowych dla użytkowników
- dostarczenia szczegółowej dokumentacji projektowej
- zarządzania projektem i komunikacją z Zamawiającym
- zrealizowania dostaw wymaganego sprzętu i licencji oprogramowania standardowego oraz dokonania kompletnej instalacji i konfiguracji tych elementów

- przekazania kodów źródłowych oraz parametrów konfiguracyjnych dla elementów Systemu Hurtowni Danych wytworzonych w ramach projektu,
- przeniesienia autorskich praw majątkowych oraz, w odpowiednim zakresie, udzielenia niezbędnych licencji do dostarczanych produktów,
- świadczenia Usług Rozwojowych,
- udzielenia gwarancji oraz rękojmi,
- świadczenia Usług Wsparcia.

Dla każdego z powyższych oczekiwań ZTM określił szczegółowe wymagania, które przedstawiono w kolejnych rozdziałach OPZ.

2. Słownik pojęć

W poniższej tabeli znajdują się definicje pojęć i skrótów używanych w treści dokumentu:

Pojęcie	Definicja
Aktywacja biletu	Nadanie biletowi ważności przez pasażera poprzez skasowanie bądź przyłożenie do kasownika lub bramki metra. Wyjątek stanowią bilety pojazdowe, które nie wymagają aktywacji.
Analiza wielowymiarowa	Wydzielony spójny zakres danych zdefiniowany w ramach wielowymiarowej przestrzeni wymiarów i miar biznesowych
Brygada	Pojazd realizujący określone zadanie przewozowe.
Business Intelligence	Zbiór praktyk, działań oraz technologii, które przekształcają dane w użyteczne informacje biznesowe.
Centralne repozytorium danych detalicznych	Element Hurtowni Danych – warstwa w której przechowywane są wszystkie dane na poziomie szczegółowym, skonsolidowane w spójnym modelu pojęciowym
Data Mart	Element Hurtowni danych – struktura zoptymalizowana pod kątem tworzenia konkretnych analiz wielowymiarowych i raportów.
Dystrybutor	Odsprzedający bilety emitowane przez ZTM.
Dyżurny ruchu	Osoba lub osoby zarządzające pośrednio i na bieżąco transportem miejskim.
ETL	Procesy ETL: procesy pobierania i ładowania danych (Extract – Transfer – Load) do hurtowni danych. Narzędzia ETL - narzędzia do projektowania i zarządzania procesami ETL.
GIODO	Generalny Inspektor Ochrony Danych Osobowych
Granularność	Poziom szczegółowości danych
KM	Koleje Mazowieckie – jeden z przewoźników realizujących usługi transportu publicznego we współpracy z ZTM.
Kurs	Przejazd pojazdu od krańca do krańca. Niekiedy pojęcie rozdzielane jest na półkurs (przejazd pojazdu od jednego krańca do drugiego) i kurs (przejazd pojazdu od krańca do tego samego krańca).
Metadane	Dane opisujące inne dane – zarówno pod kątem merytorycznym (np. znaczenie danych, oznaczenie czy dane są aktualne czy

Pojęcie	Definicja
	przestarzałe) jak i pod kątem technicznym (np. opisujące sposób mapowania danych ze źródeł).
MW	Metro Warszawskie – jeden z operatorów realizujących usługi transportu publicznego dla ZTM.
MZA	Miejskie Zakłady Autobusowe – jeden z operatorów realizujących usługi transportu publicznego dla ZTM.
Narzędzie raportowo-analityczne	Narzędzie umożliwiające użytkownikom samodzielne generowanie raportów z Hurtowni Danych oraz prowadzenie analiz z wykorzystaniem technologii OLAP.
OLAP	On-Line Analytical Processing – technologia wspierająca interaktywne analizy użytkowników, prowadzone w oparciu o specjalizowane struktury danych, pozwalające na szybką analizę danych wielowymiarowych.
Operator	Operator transportu publicznego – przewoźnik, mający podpisaną umowę z ZTM, realizujący na zlecenie ZTM usługi przewozowe i rozliczany z wykonania tych usług.
OPZ	Opis Przedmiotu Zamówienia – niniejszy dokument
P+R, Parking P+R	Parking typu „Parkuj i jedź” – parking zarządzany przez ZTM.
Partner ZTM	Podmiot współpracujący z ZTM (m.in. operatorzy i dystrybutorzy).
POP	Punkt Obsługi Pasażera ZTM.
Przewoźnik	Spółka komunalna lub komercyjna zajmująca się przewozem osób. Może występować w roli operatora transportu publicznego.
Raport standardowy	Raport z Hurtowni Danych posiadający uzgodnioną formę, zawartość, harmonogram generowania oraz listę dystrybucyjną.
Repozytorium danych	Miejsce przechowywania danych w uporządkowanej formie. Może być to na przykład baza danych, arkusz kalkulacyjny, bądź nawet notatnik (repozytorium w postaci papierowej).
SKM	Szybka Kolej Miejska – jeden z operatorów realizujących usługi transportu publicznego dla ZTM.
Słupki przystankowy, przystanek	Pojedynczy przystanek na którym mogą się zatrzymywać pojazdy realizujące usługi transportu miejskiego – np. Dw. Centralny 01.
Sterowanie bezpośrednie, tryb sterowania bezpośredniego	Sytuacja w której z uwagi na zewnętrzne uwarunkowania (np. wypadek, sytuację drogową) dyżurny ruchu nakazuje pojazdowi

Pojęcie	Definicja
	lub grupie pojazdów realizowanie transportu publicznego w niestandardowy sposób.
System źródłowy	System z którego Hurtownia Danych będzie pobierać dane na potrzeby analiz i raportów.
TW	Tramwaje Warszawskie – jeden z operatorów realizujących usługi transportu publicznego dla ZTM.
Uchybienie	Wadliwa realizacja przez operatora warunków określonych w umowie z ZTM – np. realizacja usługi transportu pojazdem zbyt małym lub nieprawidłowo wyposażonym.
Warstwa ekstraktów	Element Hurtowni Danych - warstwa przejściowa, gdzie gromadzi się dane pobrane z systemów źródłowych, przed poddaniem ich procesom czyszczenia i transformacji do modelu pojęciowego Hurtowni Danych.
Węzeł komunikacyjny	Jeden lub kilka zespołów przystankowych położonych w odległościach umożliwiających łatwe przemieszczanie się pieszo (np. przystanek autobusowy, kolejowy i metra); czasem również połączone z parkingiem P+R.
WKD	Warszawska Kolej Dojazdowa – jeden z przewoźników realizujących usługi transportu publicznego dla ZTM.
Wolumen danych	Ilość danych przechowywanych lub przetwarzanych przez system.
Wozokilometr	Miara ilości usług przewozowych - kilometr przejechany przez pojazd realizujący usługę transportu publicznego, niekiedy przemnożona przez współczynnik wynikający z pewnych cech pojazdu (np. wielkości).
Zaangażowanie	Środki finansowe przeznaczone lub wykorzystane na realizację pewnego celu lub grupy celów.
Zespół przystankowy	Grupa przystanków o tej samej nazwie.
ZPP	System Zarządzanie Pozycją Pojazdów – jeden z systemów wdrażanych obecnie w ZTM.
ZTM	Zarząd Transportu Miejskiego – organ samorządu nadzorujący zadania związane z transportem miejskim w Warszawie, działający na zasadzie jednostki budżetowej. W niniejszym OPZ występuje w roli Zamawiającego.

3. Architektura planowanego rozwiązania

Architektura Systemu Hurtowni Danych powinna zostać zaprojektowana z uwzględnieniem najlepszych praktyk i rozwiązań w zakresie budowy systemów klasy Business Intelligence. Powinna ona pozwalać na skalowanie rozwiązania wraz ze wzrostem zakresu i wolumenu danych źródłowych, jak i wzrostem liczby użytkowników.

Na poziomie logicznym architektura danych powinna wyróżniać podział na następujące warstwy rozwiązania:

- Źródła danych – bazy i zbiory danych źródłowych związane z operacyjną działalnością ZTM. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość pozyskiwania danych źródłowych zarówno z systemów obsługiwanych bezpośrednio przez ZTM jak i systemów zewnętrznych (obsługiwanych przez partnerów ZTM), udostępniających ZTM dane w postaci plików płaskich (plików w formatach txt, xls, csv itp.).
- Warstwa ekstraktów danych – warstwa przejściowa, gdzie gromadzi się dane pobrane z systemów źródłowych, przed poddaniem ich procesom czyszczenia i transformacji do modelu pojęciowego Hurtowni Danych. Rozwiązanie musi zapewnić archiwizację danych źródłowych za okres minimum 5 lat. Zarządzanie warstwą ekstraktów musi pozwalać na wycofanie z Hurtowni załadowanego ekstraktu, zawierającego błędne dane i ponowne zasilenie plikiem skorygowanym.
- Centralne repozytorium danych detalicznych – skonsolidowane dane w spójnym modelu pojęciowym Hurtowni Danych, opisanym za pomocą metadanych biznesowych. Dane w tej warstwie powinny być przechowywane na poziomie granulacji zgodnym ze szczegółowością danych w systemach źródłowych. Dane powinny być dostępne do raportowania i przeszukiwania z wykorzystaniem narzędzi do raportowania, dostarczonych wraz z całym rozwiązaniem. Z założenia, zapytania użytkowników kierowane do tej warstwy dotyczyć będą przede wszystkim pobrania historii danych na poziomie pojedynczych transakcji (np. historia operacji wykonanych na pojedynczej karcie, będącej nośnikiem biletów).
- Data mартy – rozwiązanie powinno przechowywać dane w formie data martów, dedykowanych obszarom merytorycznym. Data mart może być zrealizowany w strukturach bazy relacyjnej lub wielowymiarowej. Logicznie wszystkie data mартy powinny zostać stworzone w architekturze „bus” (data mартy oparte o wspólną definicję wymiarów). Zbudowane struktury muszą pozwalać użytkownikom na wygodną realizację analiz (lista analiz przedstawiona została jako opis zakresu merytorycznego Hurtowni Danych), przy czym konieczne jest zapewnienie funkcjonalności pozwalającej na łączenie (w ramach jednego raportu bądź analizy) danych z wielu data martów, oraz danych z data martów z danymi z centralnego repozytorium danych detalicznych.
- Warstwa metadanych – rozwiązanie powinno posiadać repozytorium metadanych obejmujące:
 - metadane biznesowe, które służą do definiowania modelu pojęciowego Hurtowni Danych oraz struktur analitycznych zorientowanych na realizację procesów biznesowych ZTM,

- o metadane techniczne, w których zapisane są mapowania i transformacje danych pomiędzy poszczególnymi warstwami danych, a także definicje poszczególnych raportów predefiniowanych.

W ramach Projektu Wykonawca zbuduje i wdroży rozwiązania pozwalające na automatyczne pobieranie danych z systemów źródłowych, ich weryfikację, czyszczenie oraz integrację, a także wykonywanie procesów dokonujących transformacji danych pomiędzy poszczególnymi warstwami oraz rozwiązania raportowo-analityczne pozwalające na raportowanie i prowadzenie analiz na wszystkich danych przechowywanych w Hurtowni Danych.

W ramach Projektu Wykonawca dostarczy komplet narzędzi pozwalających na rozszerzenie Systemu Hurtowni Danych o kolejne elementy w ramach przedstawionej architektury, które będą umożliwiać definiowanie nowych źródeł danych oraz dodawanie lub modyfikację istniejących:

- procesów pobierania i transformacji danych,
- elementów modelu pojęciowego HD,
- struktur analitycznych, wspierających określone procesy biznesowe ZTM,
- raportów i analiz generowanych przez System.

3.1. Dane osobowe

System będzie przechowywał, przetwarzał i udostępniał dane związane z wykorzystaniem spersonalizowanych kart miejskich (co najmniej dane sprzedaży, zakodowania biletu, aktywacji i nieudanych prób skasowania biletu zakodowanego na karcie). Na potrzeby realizacji wielowymiarowych analiz sprzedaży i wykorzystania biletów (data mart udostępniający dane szerszemu gronu użytkowników) można rozważyć anonimizację tych danych z zachowaniem wymaganego poziomu granularności, jednak na potrzeby przeszukiwania historii operacji na karcie (w celach analizy zasadności reklamacji pasażera) konieczne jest przechowywanie danych oryginalnych.

Wykonawca przeprowadzi szczegółową analizę wymagań w tym zakresie oraz zaprojektuje architekturę systemu tak, by zapewnić zgodność z wymaganiami GIODO, „Ustawą o ochronie danych osobowych” z dnia 29 sierpnia 1997 r. z późniejszymi zmianami oraz rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych z dnia 29 kwietnia 2004 r. z późniejszymi zmianami, oraz przygotowuje szczegółową dokumentację zastosowanych zabezpieczeń.

4. Wymagania szczegółowe

Niniejszy rozdział przedstawia wymagania w zakresie funkcjonalności narzędzi, użytych do budowy Systemu Hurtowni Danych oraz wymagania pozafunkcjonalne.

4.1. Wymagania wspólne

- W01.** Narzędzia dla użytkowników muszą udostępniać interfejs w języku polskim.
- W02.** Dostarczane oprogramowanie będzie kompletnym rozwiązaniem, oferującym własne funkcje związane z pobieraniem danych z systemów źródłowych, zarządzaniem jakością danych, przetwarzaniem danych, przechowywaniem danych, monitorowaniem danych, raportowaniem i prowadzeniem analiz OLAP.
- W03.** System HD musi posiadać zintegrowane środowisko metadanych technicznych i biznesowych, wspólne dla wszystkich narzędzi i komponentów systemu.
- W04.** System HD musi dostarczać graficzny interfejs użytkownika – co najmniej dla: narzędzi ETL i zarządzania jakością danych, narzędzi raportowo-analitycznych i narzędzi administracyjnych.
- W05.** System HD musi umożliwiać początkowe inicjalne zasilanie systemu danymi (na bazie danych systemów źródłowych) i umożliwić dodawanie ich przyrostowo w kolejnych cyklach.
- W06.** System HD musi umożliwiać jednoczesną pracę wielu użytkowników.
- W07.** System HD musi umożliwiać jego rozwój (rozbudowę zakresu informacyjnego oraz zmiany w strukturze i merytoryce procesów zasilania) i utrzymanie przy wykorzystaniu własnych zasobów ZTM.
- W08.** System HD musi być zbudowany w architekturze umożliwiającej zapisywanie wszelkich danych i wykonywanie przetwarzania w warstwie serwerowej. Aplikacje użytkownika muszą być jedynie interfejsem do systemu (tzw. klient).
- W09.** Interfejsy dostępne za pomocą przeglądarki WWW (cienki klient) muszą współpracować co najmniej z dwiema z następujących przeglądarek: Internet Explorer w wersji 10 lub wyższej, Chrome w wersji 46 lub wyższej, Firefox w wersji 42 lub wyższej.
- W10.** System HD musi być skalowalny, zwiększenie wydajności musi być możliwe poprzez zwiększenie mocy obliczeniowej środowiska serwerowego. Zmiana taka nie może wymagać zmian w architekturze rozwiązania.
- W11.** System HD musi przechowywać współrzędne geograficzne stałych obiektów (przystanki, biletomaty itp.) w formie pozwalającej na udostępnianie danych do analiz GIS. Dostawa narzędzi klas GIS nie wchodzi w zakres projektu.
- W12.** System HD musi posiadać funkcjonalność śledzenia pochodzenia danych dostępnych na raportach i w analizach przez wszystkie warstwy logiczne systemu („data

lineage”) oraz umożliwić analizę wpływu zmian w danym komponencie na inne elementy rozwiązania („impact analysis”).

4.2. Wymagania dla narzędzia raportowo-analitycznego

W13. System HD musi zapewniać możliwość automatycznej generacji raportów predefiniowanych na podstawie określonego harmonogramu.

W14. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać zapis raportu do pliku w formacie zgodnym z MS Excel, PDF, CSV, HTML.

W15. System HD musi zapewniać możliwość automatycznej dystrybucji raportów do wskazanych odbiorców (np. na adres e-mail).

W16. Narzędzie raportowo-analityczne, w ramach standardowej pracy użytkownika z raportem, musi umożliwiać wykonanie co najmniej następujących czynności:

- sortowanie danych (z uwzględnieniem polskich znaków);
- filtrowanie danych;
- zmiana wyglądu m.in. zmiana kolorów, zmiana czcionki, zmiana pozycji nagłówków, zamiana wierszy z kolumnami, formatowanie warunkowe w oparciu o wartości danych;
- rozwijanie/drażenie danych wg zdefiniowanych hierarchii (drill down) jak i wg ścieżki wybranej przez użytkownika (drill across);
- dodawania własnych wielkości wyliczanych na bazie operacji arytmetycznych wykonywanych na danych zawartych w raporcie;
- dodawania i usuwania podsumowań w raportach;
- synchronizacji obiektów na raporcie (np. powiązanie poziomu szczegółowości prezentowanych danych w tabeli i na wykresie znajdujących się na jednym raporcie).

W17. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać możliwości tworzenia raportów przy pomocy narzędzi dostępnych z poziomu przeglądarki internetowej.

W18. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać możliwość tworzenia raportów i zestawień w oparciu warstwę metadanych biznesowych (wykorzystanie semantyki biznesowej bez konieczności odwoływania się do fizycznych struktur danych).

W19. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać możliwość prezentacji raportów w postaci tabel, wykresów i wskaźników (KPI). Musi istnieć możliwość umieszczania wielu takich elementów na jednym raporcie na jednej lub wielu stronach/zakładkach.

W20. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać możliwość wzbogacania raportów o dodatkowe elementy takie jak stopka, nagłówek, dodatkowe elementy tekstowe (opisy) i graficzne (np. logo). Dodatkowo rozwiązanie ma pozwalać na dodawanie do stworzonego raportu automatycznych pól opisu, zawierających m.in. autora, datę utworzenia/modyfikacji raportu.

W21. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać możliwość definiowania kolumn wyliczanych przy pomocy kreatora wyrażeń.

W22. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewnić możliwość parametryzowania raportów. Dla raportów z parametrami musi istnieć możliwość wyboru elementu z listy wartości. Lista wartości może być predefiniowana lub budowana dynamicznie na podstawie tabeli z danymi. W przypadku zastosowania kilku zależnych od siebie parametrów, lista dostępnych wartości dla pozostałych (zależnych) parametrów musi być automatycznie zawężana.

W23. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać tworzenie i wykorzystywanie szablonów raportów.

W24. Narzędzie raportowo-analityczne musi pozwalać użytkownikom na tworzenie prywatnych wersji raportów oraz musi udostępniać repozytorium, w którym raporty udostępniane są grupom uprawnionych użytkowników. Użytkownik musi mieć prawo udostępniania stworzonego przez siebie raportu grupie użytkowników poprzez umieszczenie go w repozytorium.

W25. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać przechowywanie raportów w jednym centralnym repozytorium. Zapisywane raporty mają być widoczne tylko dla osób z odpowiednimi uprawnieniami. Uprawnienia mają być nadawane zarówno dla konkretnych użytkowników jak i grup użytkowników.

W26. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać prezentację danych/wyników na wykresach, w tym obsługiwać co najmniej poniższe typy wykresów:

- powierzchniowy,
- słupkowy,
- liniowy,
- bąbelkowy,
- punktowy (wykres typu scatter plot),
- kołowy,
- konturowy,
- pierścieniowy,
- radarowy.

W27. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać prezentację danych na tle wybranej przez użytkownika mapy (nie są wymagane zaawansowane analizy GIS) oraz zapewnić możliwość dodania własnych map przez ZTM (np. mapa Warszawy podzielona na rejony i podrejony w układzie wewnętrznie stosowanym przez ZTM). ZTM może przygotować taką mapę w jednym z popularnych formatów, np. shp. Rozwiązanie musi umożliwić wykorzystanie jej do prezentacji danych przypisanych do rejonów/podrejonów.

W28. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać możliwość tworzenia zapytań do bazy danych za pomocą kreatora, który pozwala przetwarzać dane użytkownikowi bez

znajomości języka SQL. Kreator ma umożliwiać tworzenie kolumn wyliczanych, filtrowanie oraz sortowanie danych.

W29. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać tworzenie raportów poprzez łączenie danych przechowywanych lokalnie (np. w arkuszu MS Excel, pliku tekstowym) z danymi dostępnymi w Hurtowni Danych.

W30. Narzędzie raportowo-analityczne musi dodatkowo umożliwiać tworzenie raportów przy wykorzystaniu interfejsu programistycznego. Dostęp do danych w Hurtowni Danych musi odbywać się co najmniej za pomocą języka SQL.

W31. Narzędzie raportowo-analityczne musi posiadać podstawowe funkcjonalności w zakresie analiz statystycznych. W tym co najmniej:

- minimum,
- maksimum,
- suma oraz suma narastająca,
- średnia,
- wartość oczekiwana,
- odchylenie standardowe,
- licznosc (count) i licznosc unikalna (count distinct),
- dominanta,
- mediana,
- obliczanie kwantyli rzędu p, gdzie p jest parametrem wpisywanym przez użytkownika,
- wyświetlanie wykresu dystrybuanty i gęstości prawdopodobieństwa.

W32. Narzędzie raportowo-analityczne ma zapewniać możliwość tworzenia powiązanych raportów. Raport prezentujący dane po wybraniu przykładowej wartości ma dawać możliwość przekierowania do kolejnego raportu, prezentującego wybrane dane w innym ujęciu (np. pierwszy raport prezentuje dane zagregowane, a drugi raport powiązany prezentuje dane detaliczne dla wybranego przecięcia).

W33. Narzędzie raportowo-analityczne musi umożliwiać tworzenie kokpitów managerskich pozwalających na graficzną i tabelaryczną prezentację wielu wskaźników na jednym ekranie użytkownika, z możliwością drążenia do danych szczegółowych. Drążenie może polegać na uruchamianiu szczegółowych raportów po kliknięciu na wartość wybranego wskaźnika lub być zrealizowane bezpośrednio w ramach kokpitu.

W34. Narzędzie raportowo-analityczne musi zapewniać formatowanie raportów do wydruku w formacie A3 i A4 oraz podgląd wydruku. Narzędzie musi poprawnie wyświetlać jak i zapewniać wydruk raportów zawierających polskie znaki.

4.3. Wymagania dla narzędzi ETL i zapewnienia jakości danych

W35. System HD musi zawierać gotowe algorytmy do sprawdzania numerów/identyfikatorów z sumą kontrolną (m.in. PESEL, NIP, REGON).

W36. Dostarczone narzędzia muszą posiadać interfejs graficzny, umożliwiający projektowanie procesów czyszczenia danych bez konieczności pisania kodu.

W37. W zakresie procesów czyszczenia i przetwarzania danych narzędzia muszą umożliwiać wykorzystanie języka czwartej generacji.

W38. Narzędzia muszą zapewniać interfejs programistyczny do pisania kodów czwartej generacji, podpowiadający składnię języka.

W39. Narzędzia muszą zawierać algorytmy do parsowania, standaryzacji, deduplikacji wspierające polską lokalizację.

W40. Reguły czyszczenia danych (parsowanie, standaryzacja, deduplikacja) muszą być możliwe do wykorzystania zarówno przez narzędzia do zarządzania jakością danych jak i procesy przetwarzania i integracji danych.

W41. Narzędzia muszą posiadać mechanizm umożliwiający raportowanie z procesów czyszczenia danych (m.in. liczba duplikatów, procent wartości brakujących, dedykowane wskaźniki jakości).

W42. Narzędzia muszą umożliwiać profilowanie zbiorów danych, rozumiane jako udostępnianie co najmniej następujących podstawowych statystyk dla wartości (kolumn):

- numerycznych: średnia, mediana, wartości najczęściej występujące, wartości odstające, minimum, maksimum, liczba braków danych, unikalność wartości, dominanta, kwantyle rzędu p (gdzie p jest parametrem wpisanym przez użytkownika), wyświetlanie wykresu dystrybuanty i gęstości prawdopodobieństwa;
- znakowych: schematy zapisu (znakowe i słowne), najczęstsze wartości oraz analiza rzeczywistej szerokości kolumny (na podstawie rozmiaru wartości).

W43. Narzędzia muszą umożliwiać standaryzację danych – obejmującą zarówno proste ujednoczanie formatów (np. kody pocztowe, numery telefonu), jak również bardziej złożone uspójnianie danych przy użyciu tabel synonimów, słowników czy predefiniowanych reguł (np. ulice, miejscowości, osoby).

W44. Narzędzia muszą w ramach profilowania zbiorów danych umożliwiać weryfikowanie relacji (kontrola spójności więzów) między tabelami.

W45. Narzędzie ETL musi umożliwiać wykorzystanie słowników, w tym umożliwiać wzbogacanie jakości danych w oparciu o słowniki.

W46. Narzędzie ETL musi mieć możliwość ładowania danych z użyciem bezpośrednich mechanizmów dostępu do następujących platform baz danych: MS SQL, MySQL, Oracle oraz źródeł danych udostępniających dane w standardzie ODBC.

- W47.** Narzędzie ETL musi posiadać funkcjonalność pobierania danych z użyciem protokołu FTP.
- W48.** Narzędzie ETL musi posiadać funkcjonalność pobierania danych z udostępnionych w sieci lokalnej zbiorów danych (pliki tekstowe, csv) oraz arkuszy MS Excel.
- W49.** Narzędzie ETL musi mieć możliwość weryfikacji sum kontrolnych CRC lub MD5 przetwarzanych plików danych.
- W50.** Narzędzie ETL musi umożliwiać pracę w formie zintegrowanego, graficznego środowiska, które nie wymaga przełączania się pomiędzy różnymi aplikacjami.
- W51.** Narzędzie ETL musi umożliwiać uruchamianie procesów na podzbiórce danych. Musi istnieć co najmniej możliwość ograniczenia liczby przetwarzanych rekordów.
- W52.** System HD musi umożliwiać wycofanie załadowanych danych oraz powtórzenie procesu ładowania.
- W53.** Narzędzie ETL musi umożliwiać wersjonowanie procesów przetwarzania.
- W54.** Narzędzie ETL musi umożliwiać porównanie definicji źródła danych przechowywanej w metadanych z definicją w systemie źródłowym.
- W55.** Narzędzie ETL musi umożliwiać tworzenie parametryzowanych procesów ETL .
- W56.** Narzędzie ETL musi umożliwić wykorzystanie istniejącego procesu jako szablonu bezpośrednio w narzędziu ETL, to znaczy musi istnieć możliwość prostej podmiany danych źródłowych, struktur docelowych i zmiany reguł przetwarzania bez konieczności tworzenia procesu od nowa.
- W57.** Narzędzie ETL musi zawierać zestaw gotowych transformacji. Transformacje muszą być dostępne dla użytkownika jako komponenty graficzne. Parametryzacja transformacji ma odbywać się w sposób graficzny lub poprzez wypełnianie odpowiednich kreatorów. Użytkownik ma mieć możliwość budowy procesu przetwarzania poprzez łączenie transformacji w procesy (bez konieczności pisania kodu).
- W58.** Narzędzie ETL musi zawierać gotowe, parametryzowane transformacje umożliwiające co najmniej:
- Import i eksport plików tekstowych;
 - Zdefiniowanie połączenia do źródła danych (np. do bazy danych);
 - Pobranie danych z baz źródłowych do bazy danych rozwiązania;
 - Łączenie zbiorów;
 - Agregowanie danych w tym wyznaczanie statystyk dla kolumn analizowanych;
 - Tworzenie kolumn wyliczanych;
 - Zmianę formatu danych (numeryczne, tekstowe, daty);
 - Walidację danych z wykorzystaniem tabel słownikowych;
 - Filtrowanie zbiorów;
 - Sortowanie zbiorów;
 - Dołączenie wielu tabel w trybie konkatencji.

W59. Narzędzie ETL musi umożliwiać tworzenie własnych transformacji, które będą mogły być wykorzystywane przez projektantów procesów ETL, na tych samych zasadach co transformacje standardowe.

W60. Musi istnieć możliwość łączenia transformacji użytkownika z transformacjami standardowymi, dostarczonymi z rozwiązaniem w ramach jednego procesu przetwarzania.

W61. Narzędzie ETL musi umożliwiać kolejgowanie procesów przetwarzania i uruchamianie ich zarówno w trybie interaktywnym jak i w trybie wsadowym. Tryb wsadowy musi umożliwiać uruchamianie procesu (również całej kolejki procesów) zgodnie z ustalonym harmonogramem oraz musi umożliwiać uzależnienie uruchamiania od wystąpienia konkretnego zdarzenia (uruchamianie warunkowe).

W62. Narzędzie ETL musi umożliwiać sygnalizację wystąpienia błędów w procesach ETL. W trybie interaktywnym błędne uruchomienie procesu ma co najmniej wskazywać fragment procesu, w którym wystąpił błąd. W trybie wsadowym musi istnieć możliwość powiadamiania o błędach, co najmniej poprzez e-mail oraz odpowiedni raport o błędach.

W63. Narzędzie ETL musi posiadać funkcjonalności umożliwiające raportowanie z wykonania procesów ETL, raport taki ma zawierać co najmniej:

- czas wykonania poszczególnych zadań z możliwością rozbicia na poszczególne kroki procesów zasilania;
- informacje o błędach i ostrzeżeniach w poszczególnych zadaniach.

4.4. Wymagania dla narzędzi przechowywania danych i metadanych

W64. Repozytorium metadanych musi zapewnić otwarty interfejs dostępu, pozwalający na odczyt i zapis metadanych z poziomu zewnętrznych narzędzi.

W65. Narzędzia wchodzące w skład rozwiązania muszą automatycznie wykorzystywać metadane przechowywane w repozytorium metadanych. Praca narzędzi musi być sterowana metadanymi.

W66. Metadane narzędzi muszą obejmować co najmniej:

- struktury danych (tabele, kostki OLAP, relacje, kolumny, typy danych, indeksy, wymiary, hierarchie, miary);
- połączenia z bazami danych (w tym informacje o lokalizacjach fizycznych danych, parametry dostępu, wykorzystywany interfejs dostępowy);
- procesy przetwarzania (harmonogram uruchomienia, parametry logiki biznesowej procesu);
- raporty i analizy wraz z opisem warstwy metadanych biznesowych (mapowanie struktur fizycznych na merytoryczne znaczenie danych),
- użytkowników, ich grupy, uprawnienia, role oraz tryby autentykacji;

- W67.** Silnik bazy danych musi posiadać mechanizmy zwiększające wydajność przetwarzania danych, m.in: indeksowanie, równoległe wykonywanie zapytań i procesów, partycjonowanie danych.
- W68.** Silnik bazy danych rozwiązania musi umożliwiać przetwarzanie wielowątkowe.
- W69.** Silnik bazy danych rozwiązania musi umożliwiać zrównoleglanie przetwarzania (np. dzięki funkcji partycjonowania).
- W70.** Baza danych rozwiązania musi zapewnić zgodność ze standardem SQL.

4.5. Wymagania w zakresie administracji i bezpieczeństwa

W71. System HD musi posiadać graficzne narzędzia administracji, obejmujące co najmniej: zarządzanie metadanymi, zarządzanie użytkownikami, definiowanie procesów zasilania i transformacji danych, definiowanie i projektowanie raportów, zarządzanie uruchomieniem procesów przetwarzania danych.

W72. Wszystkie narzędzia muszą zostać zintegrowane z kontami użytkowników z LDAP (single sign on).

W73. System HD musi umożliwiać tworzenie profili użytkowników, do których można przypisywać wybrane funkcje systemu i prawa dostępu do obiektów. Utworzone profile będą przypisywane do użytkowników. System musi odnotowywać działania użytkowników lub obiektów systemowych polegających na dostępie do:

- systemu z uprawnieniami administracyjnymi,
- konfiguracji systemu, w tym konfiguracji zabezpieczeń (dodawanie/modyfikacja użytkownika, zmiana uprawnień),
- przetwarzanych w systemach danych podlegających prawnej ochronie w zakresie wymaganym przepisami prawa.

W74. W zakresie opisanych powyżej praw dostępu System HD musi umożliwiać nadawanie uprawnień na poziomie obiektów takich jak: standardowe raporty (lub ich grupy), obiekty bazy danych (tabele, wiersze, kolumny), obiekty (analizy, miary, atrybuty) zdefiniowane w warstwie metadanych biznesowych.

W75. System HD musi umożliwiać archiwizację i odtwarzanie repozytorium danych. Czas odtworzenia pełnego rozwiązania z archiwum nie może przekraczać 12 godzin.

W76. Dostarczone środowisko techniczne oraz licencje mają być przygotowane do obsłużenia wskazanej w niniejszym dokumencie liczby użytkowników oraz przygotowane do przetwarzania danych ZTM za okres 5 lat. Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia w szacowaniach wszelkich dodatkowych wolumenów danych wynikających z architektury rozwiązania (kolejne warstwy składowania danych, dane robocze i tymczasowe, metadane).

W77. Licencje na dostarczane oprogramowanie standardowe mają być licencjami bezterminowymi (nie dotyczy licencji opisanych w punktach 5.1 i 5.2 poniżej).

W78. Dostarczane oprogramowanie nie może mieć ograniczenia licencyjnego na wielkość przetwarzanych danych.

W79. Okno zasilania liczone od momentu udostępnienia danych źródłowych do momentu zakończenia wszystkich procesów zasilania i integracji danych wszystkich warstw rozwiązania wynosi 8 godzin.

W80. Przy założeniu 50 pracujących równolegle użytkowników, czas odświeżania raportów predefiniowanych, wdrożonych w ramach rozwiązania, nie może być dłuższy niż 1 minuta.

W81. System HD musi udostępniać administratorowi bieżącą informację o stanie zasilania danymi wraz ze szczegółowymi informacjami o ewentualnych błędach procesów zasilania.

Musi być możliwa analiza historii uruchomień procesów wraz z możliwością porównania ich parametrów i wyników oraz możliwością przeglądania dziennika procesów historycznych.

W82. System HD musi kontrolować oraz informować administratora o kompletności pobranych danych źródłowych oraz być odporny na:

- przypadkowe wczytanie tych samych danych kilkakrotnie,
- przesłanie pustego zbioru danych,
- przesłanie uszkodzonego zbioru danych,
- przesłanie danych w innym formacie, niż oczekiwany.

W83. System HD musi spełniać wytyczne przedstawione w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej, oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20120000526>).

5. Wymagania w zakresie infrastruktury

W ramach projektu Wykonawca dostarczy i skonfiguruje w ZTM sprzęt i oprogramowanie tworzące środowisko produkcyjne Hurtowni Danych. Wymaganiem ZTM jest by w/w sprzęt i oprogramowanie zostały dostarczone w drugim etapie projektu, poświęconym realizacji pierwszego przyrostu Hurtowni Danych.

Wykonawca we własnym zakresie odpowiada za zapewnienie na czas realizacji projektu środowiska deweloperskiego dla zespołu realizującego prace.

Dla środowiska produkcyjnego ZTM zapewni w serwerowni (zlokalizowanej na terenie Warszawy) zasilanie podstawowe i awaryjne, podłączenie do sieci LAN oraz klimatyzację. ZTM zapewni Wykonawcy dostęp do serwerowni w obecności pracowników ZTM, w uzgodnionym z minimum tygodniowym wyprzedzeniem terminie, w celu przeprowadzenia prac instalacyjnych.

Wymagania dla środowiska docelowego:

- Zapewnienie skalowalności środowiska – możliwość rozbudowy serwerów o dodatkowe podzespoły, zapewniająca ich wykorzystanie w późniejszej eksploatacji.
- Zapewnienie tworzenia kopii zapasowych w dowolnym momencie oraz odtwarzania danych z tak wykonanych kopii.
- System kopii zapasowej systemu operacyjnego i bazy danych HD powinien przechować:
 - kopię roczną przez okres minimum pięciu lat,
 - kopię z każdego miesiąca przez okres minimum jednego roku,
 - kopię tygodniową przez okres minimum trzech miesięcy.
- Maksymalny czas wykonywania kopii zapasowych nie może przekroczyć 8 godzin.
- Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą podpisania umowy.
- Oferowane urządzenia nie mogą być urządzeniami prototypowymi i muszą pochodzić z produkcji seryjnej.
- Oferowane urządzenia muszą być wolne od wad fizycznych i prawnych.
- Zainstalowane systemy operacyjne muszą posiadać odpowiednią ilość licencji na nieograniczoną liczbę użytkowników lub na odpowiednią ilość procesorów / rdzeni (w zależności od zasad licencjonowania dla wybranego rozwiązania).
- Systemem operacyjnym dla serwerów fizycznych lub (w przypadku wirtualizacji) maszyn wirtualnych musi być oprogramowanie Microsoft Windows Server.
- Dostarczony przez Wykonawcę sprzęt musi być kompletny, tj. posiadać przewidziane przez producenta wyposażenie, okablowanie, nośniki ze sterownikami, dokumentację techniczno-eksploatacyjną oraz dokumenty potwierdzające uprawnienia z tytułu gwarancji.
- Sprzęt, jeśli jest to dla niego wymagane, winien posiadać certyfikat CE lub deklarację zgodności z certyfikatem CE.

- Sprzęt należy dostarczyć w oryginalnych opakowaniach producenta, na których widoczne będzie logo i nazwa producenta, opis zawartości i numer katalogowy.

5.1. Narzędzia do archiwizacji

ZTM wykorzystuje narzędzia Veeam Backup & Replication v9 oraz posiada kompetencje w administracji tego rozwiązania, dlatego dla dostarczanego w ramach wdrożenia sprzętu komputerowego wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wymagane licencje w/w narzędzi ważne przez okres minimum 3 lat od podpisania protokołu odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

5.2. Wirtualizacja środowisk

W przypadku wirtualizacji środowisk (rozwiązanie preferowane przez ZTM) wymagane jest zastosowanie technologii VMware vSphere Enterprise Plus w której ZTM posiada własne środowisko oraz kompetencje. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć licencje w/w narzędzi wymagane dla sprzętu komputerowego dostarczanego w ramach wdrożenia, ważne przez okres minimum 3 lat od podpisania protokołu odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

6. Użytkownicy, transfer wiedzy, szkolenia

6.1. Użytkownicy Hurtowni Danych

Wdrożenie Hurtowni Danych ma za zadanie zapewnić dostęp do raportów standardowych oraz możliwości prowadzenia zaawansowanych analiz pracownikom ZTM. Rozwiązanie będzie utrzymywane i rozwijane przez zespół ZTM. W związku z tym wdrożeniem należy objąć następujące grupy użytkowników:

- **Użytkownicy raportów predefiniowanych** – użytkownicy posiadający możliwość pracy z predefiniowanymi raportami i analizami. Minimalnie wymagana jest funkcjonalność dostępu do współdzielonego repozytorium raportów, otwarcia predefiniowanego raportu, odświeżenia danych w raporcie wraz z podaniem wartości parametrów, sortowanie, filtrowanie danych na raporcie (przy użyciu funkcjonalności narzędzia raportowo-analitycznego), możliwość zapisania odświeżonego raportu w formacie pdf, xls i natywnym formacie narzędzia raportowo-analitycznego.
- **Zaawansowani analitycy** – użytkownicy tworzący nowe raporty oraz wykonujący interaktywne analizy wielowymiarowe na podstawie wszystkich danych przechowywanych w systemie (w zakresie posiadanych praw dostępu). Mają również dostęp do pełnej funkcjonalności dostępnej użytkownikom raportów predefiniowanych.
- **Administratorzy merytoryczni** – użytkownicy modyfikujący i rozwijający metadane biznesowe narzędzia raportowo-analitycznego. Mają również dostęp do pełnej funkcjonalności dostępnej zaawansowanym analitykom.
- **Administratorzy techniczni** – użytkownicy modyfikujący i rozwijający struktury danych Hurtowni Danych oraz zasilające je procesy ETL. Nie muszą posiadać dostępu do narzędzi raportowo-analitycznych

Minimalna liczba osób w ramach poszczególnych grup została podana w tabeli poniżej. Należy założyć, że grupy są rozłączne więc sumaryczna liczba osób będących użytkownikami rozwiązania wynosi co najmniej 104 osoby.

Grupa użytkowników	Liczba osób
Użytkownicy raportów predefiniowanych	90
Zaawansowani analitycy	10
Administratorzy merytoryczni	2
Administratorzy techniczni	2

6.2. Transfer wiedzy

Niezwykle istotnym z punktu widzenia ZTM elementem projektu jest pozyskanie wiedzy i doświadczenia, pozwalających na samodzielne wykonywanie zadań w zakresie eksploatacji i rozwoju wdrożonego Systemu Hurtowni Danych.

Przed rozpoczęciem prac analitycznych Wykonawca przeprowadzi dla pracowników zamawiającego (maks. 8 osób) szkolenie z przyjętej dla projektu metodyki budowy Hurtowni danych (szkolenie opisane szczegółowo w rozdziale kolejnym).

W trakcie realizacji projektu Wykonawca prowadzić będzie prace projektowe w siedzibie ZTM i zapewni możliwość włączenia Administratorów merytorycznych i technicznych ZTM w zadania projektowe, w stopniu pozwalającym na szczegółowe zapoznanie się z architekturą oraz procesem budowy rozwiązania. Poziom zaangażowania w/w administratorów zostanie uzgodniony pomiędzy stronami, wykonawca powinien przyjąć założenie, że zaangażowanie to ma charakter szkoleniowy i pracownicy ZTM nie będą stanowić członków zespołu realizacyjnego.

6.3. Szkolenia i warsztaty

W ramach projektu Wykonawca przeprowadzi następujące szkolenia i warsztaty dla pracowników ZTM. W nawiasach podano liczby osób które powinny zostać przeszkolone:

- **Szkolenie z metodyki budowy Hurtowni Danych** (maks. 8 osób) – minimum dwudniowe szkolenie z przyjętej dla realizacji projektu metodyki budowy Hurtowni Danych. Szkolenie powinno obejmować zagadnienia związane z analizą wymagań, modelowaniem danych, architekturą Hurtowni Danych, projektowaniem mapowań danych i procesów ETL, zagadnienia wersjonowania danych w Hurtowni Danych itd. Szkolenie powinno zostać przeprowadzone przed rozpoczęciem szczegółowej analizy wymagań.
- **Szkolenie z funkcjonalności narzędzi raportowo-analitycznych** (maks. 10 osób) – minimum pięciodniowe szkolenie obejmujące całość funkcjonalności dostarczanych narzędzi raportowo-analitycznych, w tym funkcjonalności związane z administrowaniem narzędziem i definiowaniem metadanych biznesowych. Szkolenie powinno zostać przeprowadzone w ramach wdrożenia pierwszego przyrostu Hurtowni Danych. Szkolenie powinno zostać przeprowadzone na danych wdrażanej Hurtowni. Jeżeli (ze względów technicznych – np. braku właściwych danych w Hurtowni) szkolenie nie będzie mogło w wybranych częściach zostać przeprowadzone na danych ZTM, dopuszczalne jest użycie (dla tych części szkolenia) danych szkoleniowych. Szkolenie obejmie pełną funkcjonalność dostarczanych narzędzi, nawet jeżeli wybrane funkcjonalności nie będą stosowane w ZTM po wdrożeniu Hurtowni.
- **Szkolenie z budowy procesów ETL** (maks. 6 osób) – minimum pięciodniowe szkolenie obejmujące całość funkcjonalności dostarczanych narzędzi ETL ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonalności wykorzystanych w ramach wdrożenia. Szkolenie zostanie przeprowadzone w uzgodnionym z ZTM terminie, nie wcześniej niż po zakończeniu implementacji drugiego przyrostu Hurtowni.

- **Architektura wdrożonej Hurtowni Danych** (maks. 6 osób) – minimum trzydniowe szkolenie, obejmujące szczegółowy opis architektury wdrożonego rozwiązania wraz z architekturą bazy danych, warstwy metadanych, procesów ETL itd. Celem szkolenia jest przekazanie szczegółowej wiedzy o konstrukcji systemu i przygotowanie pracowników ZTM do samodzielnego utrzymywania i rozwoju Hurtowni. Szkolenie powinno zostać zrealizowane dwukrotnie dla tej samej grupy: po wdrożeniu pierwszego przyrostu Hurtowni oraz ponownie, po wdrożeniu ostatniego przyrostu Hurtowni Danych. Materiały szkoleniowe stanowić będzie przede wszystkim dostarczona w ramach projektu dokumentacja techniczna i administracyjna.
- **Administracja wdrożonym systemem Hurtowni Danych** (maks. 6 osób) – minimum trzydniowe szkolenie obejmujące swoim zakresem całość zagadnień administracji systemem Hurtowni Danych, w tym: administracji procesami ETL, administracji użytkownikami, zagadnienia bezpieczeństwa danych, tworzenie kopii bezpieczeństwa i przywracanie systemu z kopii, monitorowanie pracy systemu, standardowe czynności eksploatacyjne itp. Szkolenie powinno zostać zrealizowane po wdrożeniu ostatniego przyrostu Hurtowni Danych. Materiały szkoleniowe stanowić będzie przede wszystkim dostarczona w ramach projektu dokumentacja techniczna i administracyjna.
- **Szkolenie dla użytkowników korzystających z predefiniowanych raportów** (maks. 92 osoby, grupy maks. 12 osobowe). Długość szkolenia powinna zostać dostosowana do zakresu funkcjonalności dostępnej dla użytkowników nie może być jednak krótsza niż jeden dzień. W ramach wdrożenia każdego przyrostu Hurtowni Danych wykonawca przeprowadzi szkolenia dla użytkowników dla których wdrożony zostanie dany zakres danych Hurtowni. Łączna liczba uczestników szkoleń nie przekroczy 92 osoby (łącznie wszystkie przyrosty Hurtowni). Szkolenia przeprowadzane będą na raportach predefiniowanych, dostarczanych w ramach danego przyrostu. Szkolenie powinno objąć całość funkcjonalności narzędzi raportowo-analitycznych, dostępną dla tej grupy użytkowników. Liczba osób szkolonych w ramach danego przyrostu będzie uzgadniana z ZTM. Jako część materiałów szkoleniowych wykorzystana zostanie dostarczana w ramach projektu dokumentacja użytkownika.

Wszystkie wymienione powyżej szkolenia powinny być realizowane w formie wykładów połączonych z praktycznymi ćwiczeniami realizowanymi przez uczestników szkolenia. W szkoleniach w zakresie narzędzi raportowo-analitycznych oraz ETL, czas poświęcony na praktyczne ćwiczenia nie może być mniejszy niż 60% całego czasu szkolenia.

Szkolenia powinny zapewniać nabycie przez uczestników wiedzy wystarczającej do podjęcia samodzielnej pracy z pełną funkcjonalnością wdrożonego systemu. Podane czasy trwania szkoleń należy traktować jako minimalne. Jeżeli do zrealizowania całego materiału konieczne jest dłuższe szkolenie, Wykonawca zapewni jego realizację w wymaganym czasie.

Plan i zakres poszczególnych szkoleń zostanie przedstawiony przez Wykonawcę do akceptacji Zamawiającego najpóźniej na 2 tygodnie przed terminem planowanego szkolenia. Wszyscy uczestnicy szkoleń otrzymają materiały szkoleniowe w języku polskim, w formie drukowanej oraz zaświadczenia o uczestnictwie.

ZTM zapewni sale szkoleniowe wraz z wyposażeniem (sprzęt komputerowy, rzutnik itp.) niezbędnym do przeprowadzenia szkoleń.

7. Gwarancja i utrzymanie

ZTM oczekuje od Wykonawcy udzielenia gwarancji na dostarczone komponenty oraz na cały System Hurtowni Danych na następujących warunkach:

7.1. Gwarancja na dostarczony sprzęt

Minimum 36 miesięcy od daty odbioru pierwszego przyrostu. Gwarancja musi być udzielona przez producenta dostarczonego sprzętu.

Gwarancja obejmie nieodpłatną wymianę lub naprawę sprzętu w miejscu jego instalacji. Gwarantowany czas naprawy/wymiany nie będzie dłuższy niż 5 dni roboczych.

7.2. Gwarancja na dostarczone oprogramowanie firm trzecich

Gwarancja na warunkach nie gorszych niż standardowe warunki gwarancyjne oferowane przez producenta.

7.3. Utrzymanie oprogramowania firm trzecich

ZTM oczekuje, że dostarczone w ramach projektu oprogramowanie firm trzecich objęte będzie usługą wsparcia producenta lub dostawcy rozwiązania przez okres minimum 12 miesięcy od daty odbioru pierwszego przyrostu.

Usługa wsparcia powinna obejmować co najmniej standardowy wariant wsparcia (a w tym prawo do zgłaszania błędów, otrzymywania nieodpłatnie nowych wersji i poprawek), oferowany przez producenta/dostawcę danego oprogramowania.

7.4. Gwarancja na zbudowany System Hurtowni Danych

Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji jakości na przekazane przyrosty Systemu Hurtowni Danych w tym na wytworzone oprogramowanie oraz dokumentację w okresie rozpoczynającym się z dniem podpisania protokołu odbioru danego etapu i kończącym się z upływem 12 miesiąca po dacie podpisania protokołu odbioru końcowego. Wykonawca zagwarantuje poprawne działanie Systemu rozumiane jako zgodność dostarczonego systemu z wymaganiami zawartymi w Opisie Przedmiotu Zamówienia oraz dodatkowymi uzgodnieniami udokumentowanymi w trakcie realizacji projektu (w tym wymaganiami uzgodnionymi i zrealizowanymi w ramach każdego z przyrostów).

Gwarancja na system nie wyklucza możliwości tworzenia przez ZTM nowych raportów standardowych, modyfikacji istniejących oraz tworzenia nowych elementów w metadanych biznesowych systemu.

Nowe/zmodyfikowane przez ZTM elementy nie będą objęte gwarancją, jednak ich utworzenie nie będzie traktowane jako modyfikacja systemu powodująca utratę gwarancji.

Zgłoszone przez ZTM wady będą naprawiane przez Wykonawcę w dni robocze w godzinach 8:00 – 16:00 w następujących terminach, liczonych od momentu zgłoszenia:

- Błąd krytyczny (np. brak możliwości pracy z Hurtownią lub jej wybranym obszarem tematycznym) – **8h**,
- Błąd poważny (np. błędy w procesach zasilania, powodujące wadliwe zasilenie części danych) – **24h**,
- Błąd inny – **80h**.

Zdefiniowane powyżej czasy nie dotyczą przypadków awarii sprzętu – w takich przypadkach obowiązują czasy naprawy sprzętu.

7.5. Dodatkowe wsparcie w okresie i po wdrożeniu

ZTM oczekuje świadczenia następujących dodatkowych usług wsparcia w okresie realizacji projektu oraz okresie gwarancji:

7.5.1. Wsparcie w okresie realizacji projektu

Od daty odbioru pierwszego przyrostu Hurtowni Danych do dnia odbioru ostatniego przyrostu Hurtowni Danych Wykonawca zapewni dostępność konsultanta mogącego świadczyć wsparcie dla kluczowych użytkowników Hurtowni ze strony ZTM (zespół maksymalnie 8 osobowy). Konsultacje te będą odbywały się bezpośrednio w siedzibie ZTM.

7.5.2. Wsparcie bezpośrednio po wdrożeniu ostatniego przyrostu Hurtowni

Wykonawca zapewni świadczenie telefonicznych oraz elektronicznych (email) usług wsparcia w postaci Help Desk dla kluczowych użytkowników Hurtowni ze strony ZTM (zespół maksymalnie 16 osobowy), przez okres 90 dni (trzech miesięcy) od dnia odbioru ostatniego przyrostu Hurtowni Danych.

Usługi wsparcia świadczone będą w dni robocze w godzinach 8:00 – 16:00. Wymagany czas reakcji na zgłoszenia ZTM: maksimum 4h.

7.5.3. Usługi rozwojowe

W ramach projektu Wykonawca zobowiązany jest świadczyć usługi dodatkowe w zakresie związanym z rozwojem Systemu Hurtowni Danych o elementy nie objęte zakresem opisanym w niniejszym OPZ, w wymiarze minimum 300 osobogodzin pracy konsultantów Wykonawcy. Usługi realizowane będą przede wszystkim w trakcie budowy trzeciego

przyrostu Hurtowni Danych oraz (w przypadku niewykorzystania wszystkich w/w godzin) na wezwanie ZTM w okresie gwarancyjnym.

ZTM przedstawi Wykonawcy zakres prac koniecznych do realizacji nie później niż w terminie 20 dni po zakończeniu realizacji drugiego przyrostu, Wykonawca w ciągu 5 dni roboczych przedstawi szacowaną pracochłonność realizacji, która może być przedmiotem dalszych negocjacji. Po uzgodnieniu ostatecznej pracochłonności i harmonogramu realizacji Wykonawca zrealizuje prace w ramach realizacji trzeciego przyrostu Hurtowni.

W przypadku realizacji usług rozwojowych w okresie gwarancyjnym, ZTM każdorazowo przedstawi Wykonawcy zakres prac koniecznych do realizacji, Wykonawca w ciągu 5 dni roboczych przedstawi szacowaną pracochłonność realizacji, która może być przedmiotem dalszych negocjacji. Po uzgodnieniu ostatecznej pracochłonności i harmonogramu realizacji Wykonawca zrealizuje prace.

Modyfikacje wykonane w ramach usług rozwojowych objęte będą gwarancją do końca okresu gwarancyjnego całej Hurtowni Danych.

8. Podejście do realizacji projektu

8.1. Metodyka zarządcza

W realizowanych projektach ZTM stosuje metodykę Prince2. Wykonawca może wykorzystać inną metodykę przy kierowaniu pracami własnego zespołu, jednak w zakresie komunikacji i współpracy z ZTM powinien dostosować się do obowiązującego w ZTM standardu.

8.2. Metodyka budowy Hurtowni Danych

W zakresie metodyki budowy systemów klasy Business Intelligence Wykonawca zastosuje wybraną przez siebie metodykę opartą o przyrostowe podejście do budowy systemu i zapewniającą realizację wszystkich wymagań zawartych w OPZ.

8.3. Etapy realizacji projektu

Projekt zostanie podzielony na etapy.

Pierwszy etap projektu obejmie co najmniej inicjalizację projektu (zgodnie z metodyką PRINCE2), uszczegółowienie wymagań (w zakresie koniecznym do stworzenia szczegółowego projektu architektury), utworzenie szczegółowego Planu Projektu oraz projektu architektury logicznej i fizycznej. W ramach prac analitycznych prowadzonych w pierwszym etapie projektu Wykonawca opracuje i uzgodni z ZTM model (słownik) pojęć biznesowych obejmujący w szczególności swym zakresem wszystkie obiekty danych przetwarzane w Hurtowni.

W kolejnych etapach dostarczane będą kolejne przyrosty Hurtowni Danych. Każdy z etapów obejmie co najmniej szczegółową analizę wymagań, szczegółową analizę dostępności i jakości danych źródłowych, opracowanie szczegółowego projektu, w tym projektu czyszczenia i integracji danych źródłowych, implementację, testy wewnętrzne i akceptacyjne, inicjalne zasilenie danymi, uruchomienie zasilania przyrostowego, uruchomienie produkcyjne, szkolenia w wymaganym zakresie, dostarczenie dokumentacji powykonawczej: technicznej, administracyjnej, użytkowej w zakresie objętym danym przyrostem (a w ramach ostatniego przyrostu – kompletnej dokumentacji powykonawczej dla całego systemu).

W trakcie każdego z kolejnych etapów Wykonawca, w ramach prowadzonej analizy szczegółowej, zobowiązany będzie do sukcesywnego uszczegóławiania modelu pojęć biznesowych, opracowanego w etapie pierwszym, o szczegółowe pojęcia związane z miarami i atrybutami przetwarzanych obiektów oraz tworzonych raportów i analiz. Wykonawca odpowiada za zachowanie wewnętrznej spójności modelu pojęć oraz zachowanie spójności zdefiniowanych w Hurtowni Danych metadanych z opracowywanym słownikiem.

W etapie poświęconym realizacji pierwszego przyrostu Hurtowni Danych (drugi etap projektu) nastąpi dostawa sprzętu i oprogramowania standardowego.

8.4. Wymagania w zakresie dokumentacji

Dokumentacja, która powstanie w ramach realizacji zamówienia, powinna zostać przygotowana w języku polskim oraz dostarczona w postaci elektronicznej w jednym z wymienionych formatów: RTF, DOC, w sposób umożliwiający edycję i wydruk dokumentu. Dokumentacja będzie przekazywana ZTM na bieżąco i obejmować będzie realizowane w danym etapie przyrosty, natomiast na zakończenie projektu Wykonawca zobowiązany jest przekazać kompletną (scaloną i uszeregowaną) dokumentację dla całości Systemu HD. W szczególności powinna ona obejmować dokumentację eksploatacyjną dostarczanego rozwiązania:

- Użytkownika,
- Szkoleniową,
- Administrowania Hurtownią,
- Techniczno-eksploatacyjną sprzętu,
- Budowy, schematu i utrzymania bazy danych,
- Architektury rozwiązania,
- Realizacji oraz uwarunkowań logicznych i technicznych związanych z poborem danych,

Dokumentację rozwoju Hurtowni Danych w dostarczonym oprogramowaniu:

- Zrealizowanych modeli analitycznych,
- Narzędzi modelowania i implementacji modeli analitycznych,
- Narzędzi budowania i modyfikacji technik obrazowania danych,
- Innych narzędzi niezbędnych osobie prowadzącej rozwój Hurtowni,
- Szkoleniową.

Szczegółowość dokumentacji powinna pozwalać na samodzielne użytkowanie i rozwijanie Systemu HD przez ZTM, lub zlecenie jego rozwoju podmiotom zewnętrznym.

Pod pojęciem dokumentacji rozumie się wszelką nowowytworzoną w ramach projektu dokumentację, w tym zarządczą i opisującą przebieg realizacji zamówienia (np. raporty z realizacji zadań projektowych), jak również dokumentację techniczną, szkoleniową itp.

Dokumentacja oprogramowania standardowego oraz sprzętu powinna zostać dostarczona w języku polskim w formie udostępnianej standardowo przez producentów. W zakresie dokumentacji oprogramowania standardowego i sprzętu nieprzeznaczonej dla użytkowników biznesowych (dokumentacja techniczna/administracyjna) dopuszczalne jest dostarczenie jej w jęz. angielskim, jeżeli producent nie udostępnia wersji w języku polskim.

9. Zakres merytoryczny rozwiązania

Niniejszy rozdział określa zakres merytoryczny Hurtowni Danych będącej przedmiotem zamówienia. Zakres określono na poziomie ogólnym w podrozdziale 9.1 poprzez wskazanie listy analiz wielowymiarowych, jakich realizację powinna umożliwić Hurtownia Danych. W dwóch kolejnych podrozdziałach zamieszczono informacje na temat znanych trudności w realizacji analiz oraz proponowanego podziału zakresu na przyrosty (etapy realizacji). Podrozdziały 9.4 i 9.5 zawierają wstępne uszczegółowienie wybranych analiz do poziomu modelu wielowymiarowego. W ostatnich podrozdziałach przedstawiono wymagania w zakresie stworzenia raportów standardowych i ekstraktów danych.

Celem zamieszczenia w OPZ modeli wielowymiarowych wybranych analiz jest jedynie umożliwienie oferentom lepszego zrozumienia złożoności docelowej Hurtowni Danych. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku przeprowadzenia analizy szczegółowej w ramach projektu. Wykonawca Hurtowni Danych zobowiązany będzie do przeprowadzenia szczegółowej analizy także dla przedstawionych w niniejszym dokumencie modeli i należy oczekiwać, że w wyniku tej analizy mogą pojawić się ewentualne dodatkowe miary/wymiary lub ich atrybuty.

9.1. Wymagania na dostępność informacji

Analizy zamieszczone w niniejszym rozdziale zostały pogrupowane w obszary tematyczne. Obszary te częściowo pokrywają się z podziałem struktury organizacyjnej, jednak nie należy utożsamiać ich z podziałem organizacyjnym ZTM – stanowią one jedynie tematyczne grupowanie analiz i poszczególne działy ZTM będą zainteresowane analizami z wielu wymienionych poniżej obszarów.

Opisy analiz wskazują jedynie najważniejsze (z punktu widzenia określenia charakteru analizy) miary i wymiary (lub ich poziomy agregacji), z jakich składać się powinien model wielowymiarowy analizy. Przed rozpoczęciem projektowania obszaru hurtowni realizującego daną analizę, konieczne jest opracowanie szczegółowego modelu analizy, co może oznaczać konieczność rozłożenia analizy na kilka modeli (ze względu na różną granularność poszczególnych miar). Modele szczegółowe dla wybranych analiz zaprezentowano w dalszej części dokumentu.

9.1.1. Obszar handlowy

Analiza sprzedaży biletów

Analiza wartości i liczby sprzedanych biletów, wartość dopłat gmin do biletów, grupy wiekowe klientów, miejsce zamieszkania pasażera, czas. Analiza powinna objąć także rozliczenia biletów dla pracowników operatorów oraz ich dzieci, bilety w ramach wspólnych ofert.

Analiza wykorzystania biletów

Liczba aktywacji biletów okresowych, średni czas między zakupem a aktywacją, liczba aktywnych biletów okresowych, liczba skasowań biletów kartonikowych, liczba przejść przez bramki metra itp., liczba nieudanych skasowań (karta uszkodzona lub po terminie ważności biletu), w podziale na urządzenia do aktywacji/kasowania, linie, miejsce skasowania, rodzaj biletu, przedziały czasu.

Analiza kontroli biletów

Liczba kontroli (pasażerów, pojazdów), liczba wystawionych wezwań, efektywność kontroli w podziale na linie, odcinki, obszary geograficzne Warszawy (rejony, podrejony), czas (w tym pora dnia, godzina), tabor, brygadę, urządzenie kontrolerskie, kontrolera (w tym forma/miejsce zatrudnienia, np. ZTM, PKB, SKM). Analiza wykonania planu kontroli w miesiącu.

Analiza wezwań do zapłaty

Liczba wystawionych wezwań, liczba wezwań opłaconych w poszczególnych okresach obowiązywania zniżek (u kontrolera, w ciągu 7 dni etc.), liczba wezwań anulowanych, liczba reklamacji na wystawione wezwania (działania kontrolerów) w podziale na przedział wiekowy, tytuł wystawienia wezwania, oraz wszystkie wymiary określone dla analizy kontroli biletów, z możliwością podziału na kontrolerów. Analiza powinna obejmować także wezwania do zapłaty z tytułu korzystania z P+R.

Monitoring pracy POP

Analiza liczby czynności realizowanych przez pracowników POP, czasu poświęconego na ich realizację, w podziale na rodzaj czynności, konkretny POP, pracownika; zestawienie czasu pracy pracownika POP z harmonogramem pracy.

9.1.2. Obszar operacyjny

Analiza pracy przewozowej

Liczba wozokilometrów wykonanych, niewykonanych (względem planu), dodatkowych (ponad rozkład), liczba kursów (wykonanych, niewykonanych oraz wadliwych z podziałem na usprawiedliwione i nieusprawiedliwione), w podziale na linie, operatora (uwzględnienie wszystkich operatorów, również MW), umowy operatora, czas, przyczyny odchyień. Plan rozkładowy (wozokilometry całkowite, płatne) w podziale na operatorów i linie z uwzględnieniem przebiegu dziennego, miesięcznego i przewidywanego rocznego. Plan rozkładowy skorygowany o wozokilometry dodatkowe lub zmniejszone wynikające ze znaniesionych zmian. Koszt pracy przewozowej. Wartość kwot nienależnych naliczonych za uchybienia. Analiza pracy przewozowej związana z obsługą akcji nadzwyczajnych (1 listopada, mecz itp.).

Analiza punktualności operatorów

Porównanie czasu rozkładowego z rzeczywistym, wskaźnik punktualności operatora, w podziale na linie (lub ich grupę), przystanki, dowolnie wybrany interwał czasu (np. pora dnia, tygodnia, miesiąc), operatorów, powody odstępstw. Porównanie teoretycznego (rozkładowego) czasu przejazdu danego odcinka z rzeczywistym. Procentowy wskaźnik skontrolowanych kursów.

Analiza powinna dotyczyć wszystkich operatorów łącznie z SKM oraz spółkami współpracującymi w ramach innych umów jak WKD i KM – w ramach dostępnych źródeł danych.

W wymiarze czasu wskazane jest przechowywanie informacji o warunkach meteorologicznych, pozwalającej na analizę wpływu pogody na punktualność.

Analiza napełnień

Liczba pasażerów w pojeździe, w podziale na linie, odcinki, przystanki, rodzaj taboru, godzinę, typ dnia, itd., liczba osób wsiadających, wysiadających na poszczególnych przystankach (w zakresie metra liczba osób przechodzących przez bramki), w tym szczegółowe analizy przystanków na żądanie. Analiza powinna dotyczyć wszystkich operatorów oraz WKD, KM.

W wymiarze czasu wskazane jest przechowywanie informacji o warunkach meteorologicznych, pozwalającej na analizę wpływu pogody na napełnienia.

Analiza uchybień operatorów

Liczba uchybień, rodzaj uchybień, naliczone kwoty nienależne w podziale na operatorów, czas, linie, tabor, przystanki (lub odcinki – w kontekście miejsca rejestracji uchybienia), stronę zgłaszającą itd., analiza terminowości usuwania usterek.

Analiza dziennika dyżurnego ruchu

Analiza zdarzeń występujących na mieście i ich wpływu na funkcjonowanie transportu. W rzeczywistości obecnie dziennik dyżurnego ruchu jest opisowy (wpisy tekstowe) ale ważne jest zapewnienie możliwości przeszukiwania i uzyskiwania liczby i listy wpisów wg linii, czasu, miejsca, typu wpisu itd. Dodatkowo statystyki z dziennika ruchu: awarie pojazdów, kolizje, wypadki, zgłoszone napady, ofiary itp.

Analiza liczby zgłoszeń od mieszkańców

Liczba zgłoszeń, liczba odpowiedzi w podziale na kanały komunikacji z mieszkańcami, rodzaj sprawy, kategorię zgłaszającego (radny/pasażer/...), sposób i termin rozstrzygnięcia, temat (w tym podział na linie, operatorów itp.). Analiza powinna dotyczyć wszystkich kanałów komunikacji i typów spraw (w tym np. skargi na działania kontrolerów).

Analiza wykorzystania stacji metra

Liczba wejść, wyjść ze stacji metra, rzeczywisty czas odjazdu pociągów ze stacji, liczba odjazdów, interwał rzeczywisty, interwał planowany itp. Analiza wykorzystania stacji metra pozwalać ma w szczególności na tworzenie przekrojowych analiz dotyczących liczby osób wchodzących, czy wychodzących z poszczególnych stacji metra, wskazując w jakich godzinach obserwowane są największe potoki pasażerskie oraz analiz częstotliwości kursowania pociągów.

Analizy statystyczne

Ogólnym wymaganiem na dostępność prowadzenia analiz z danych przechowywanych w Hurtowni Danych jest możliwość raportowania różnorodnych statystyk z danych słownikowych (opisujących poszczególne wymiary Systemu HD). Ważna jest możliwość raportowania statystyk na dany dzień lub (średnich) za dany okres. Przykładowe statystyki to np.:

- Dla rozkładu jazdy: długość linii, odległości międzyprzystankowe, średnie przebiegi brygad, średnia prędkość (handlowa, eksploatacyjna, rozkładowa i rzeczywista), liczba linii, częstotliwość kursowania, liczba pojazdów w ruchu w zależności od pory dnia;
- Dla słownika przystanków: liczba przystanków wg konkretnego wyposażenia (np. przystanków z wiatami), podział wg. środka transportu, przystosowania do obsługi osób niepełnosprawnych, charakter przystanku;
- Dla słownika pojazdów: liczba pojazdów konkretnego typu lub z konkretnym wyposażeniem, pojemność;
- Dla słownika punktów sprzedaży biletów: liczba punktów danego typu na danym obszarze objętym obsługą komunikacyjną.

9.1.3. Obszar kosztów

Analiza kosztów utrzymania przystanków

Liczba i wartość napraw i remontów w tym rozbicie na koszt pracochłonności i koszt materiałów, rodzaj naprawy, przyczyna (usunięcie skutków wandalizmu, modernizacja, inne), liczba skarg/zgłoszeń/pozwów (o odszkodowanie) pasażerów odnośnie uszkodzonej lub niewłaściwej infrastruktury przystankowej, liczba i koszty sprzętań i opróżnień koszy, częstotliwość sprzętania, koszty i liczba wymian informacji na przystankach, pracochłonność prac utrzymaniowych wyrażona w jednostkach wcyj, wartość napraw refakturowana do gmin lub innych podmiotów, w podziale na poszczególne przystanki, czas itd.

9.2. Problemy zidentyfikowane na etapie wstępnej analizy

W procesie zbierania wymagań zidentyfikowano wstępnie szereg zagadnień, które mogą stanowić potencjalne problemy podczas realizacji Hurtowni Danych. Kwestie te obejmują różnorodne obszary, a celem tego rozdziału jest zasygnalizowanie na jak najwcześniejszym etapie, z jakimi problemami Wykonawca będzie się musiał zmierzyć w trakcie realizacji projektu.

- Dane w ZTM są rozproszone w wielu źródłach, często źródłami tymi są pliki Excel lub dane odnotowywane na papierze i przenoszone potem ręcznie do wersji elektronicznej.
- Analogiczne dane z różnych źródeł (np. dane o sprzedaży biletów z różnych kanałów) mogą być na różnym stopniu agregacji i w różnym formacie.
- Wiele danych przetwarzanych w ZTM pochodzi z zewnętrznych źródeł danych (systemy operatorów). W takim przypadku silnie ograniczony jest wpływ na jakość, format i szczegółowość danych.
- Mogą występować braki lub błędy w danych przekazywanych od operatorów lub z systemów własnych (np. w przypadku nieprawidłowego odczytu lub braku odczytu z autobusu w zajezdni, dane wejściowe z bramek metra są niekiedy oznaczone nieprawidłowym stemplem czasowym).
- Systemy tworzone własnymi siłami ZTM nie posiadają szczegółowej dokumentacji technicznej, autorzy większości z tych systemów nie pracują już w ZTM.
- Mogą występować problemy z jednoznacznością identyfikacją osób w procesie windykacji, w sytuacji zmiany nazwiska lub posiadania dwóch nazwisk (obecnie problem ten jest rozwiązywany za pomocą Excela).
- Występują częste przypadki tzw. sterowania bezpośredniego pojazdami (istotna doraźna modyfikacja tras lub rozkładów jazdy); takie sytuacje wymagają ręcznej interpretacji wyników.
- Część obecnie zbieranych danych (np. z analiz punktualności, analiz nappełnień) pochodzi z wrywkowych kontroli. W przyszłej Hurtowni Danych może wystąpić konieczność tworzenia historycznych porównań danych zbieranych automatycznie z historycznymi danymi zbieranymi ręcznie.
- Systemy zbierające w/w dane w sposób automatyczny są obecnie wdrażane w ZTM. Szczegółowe informacje odnośnie wdrażanych systemów wraz z ich planowanymi datami wdrożeń zostały opisane w rozdziale 10.4.

9.3. Podział projektu wdrożenia na przyrosty

Biorąc pod uwagę priorytety poszczególnych analiz, zależności pomiędzy analizami oraz plany wdrożeniowe w zakresie systemów, które stanowić będą źródła danych dla Hurtowni

Danych, ZTM oczekuje realizacji i wdrożenia Hurtowni Danych w podziale na trzy przyrosty, obejmujące wskazany poniżej zakres informacyjny.

W ramach realizacji przyrostu drugiego, ZTM oczekuje wykonania wskazanych poniżej analiz oraz uzupełnienia analiz z przyrostu pierwszego o dane z systemu ZPP (Zarządzanie Pozycją Pojazdów), jeżeli zajdzie taka konieczność. System ZPP może zapewnić ewentualne dodatkowe dane dla analiz z przyrostu pierwszego, jednak nie będzie on jeszcze dostępny w trakcie wdrażania tego przyrostu. Szczegóły dotyczące tego uzupełnienia będą mogły zostać uzgodnione w trakcie prowadzenia szczegółowej analizy dla przyrostu pierwszego.

9.3.1. Przyrost pierwszy

- Analiza sprzedaży biletów
- Analiza wykorzystania biletów
- Analiza napełnień
- Analiza kontroli biletów
- Analiza wezwań do zapłaty
- Analiza wykorzystania stacji metra
- Analizy statystyczne (w ramach danych objętych przyrostem)

9.3.2. Przyrost drugi

- Analiza pracy przewozowej
- Analiza punktualności operatorów
- Analiza uchybień operatorów
- Analiza dziennika dyżurnego ruchu
- Analiza liczby zgłoszeń od mieszkańców
- Analizy statystyczne (w ramach danych objętych przyrostem)

9.3.3. Przyrost trzeci

- Analiza kosztów utrzymania przystanków
- Monitoring pracy POP
- Analizy statystyczne (w ramach danych objętych przyrostem)
- Modyfikacje wytworzonych w I i II przyroście analiz: uwzględnienie modyfikacji w systemach źródłowych:
 - Zastąpienie systemu rozkładów jazdy przez nowy system rozkładów jazdy (nazwa robocza)
 - Wdrożenie systemu Kasy+ i zastąpienie źródeł danych w postaci arkuszy Excel przez system Kasy+
- Realizacja prac rozwojowych

9.4. Modele analiz

Niniejszy rozdział prezentuje uszczegółowienie analiz, jakie powinny być dostępne z Hurtowni Danych (do poziomu logicznego modelu wielowymiarowego). Uszczegółowiono jedynie wybrane analizy.

Celem przedstawionego uszczegółowienia jest przybliżenie potencjalnym oferentom poziomu złożoności oczekiwanych analiz, a nie przedstawienie szczegółowej specyfikacji miar i wymiarów Hurtowni Danych. Na etapie projektu budowy Hurtowni Danych konieczne będzie zweryfikowanie przedstawionych poniżej modeli oraz uszczegółowienie pozostałych analiz. Należy zakładać, że w przedstawionych poniżej modelach analiz i wymiarów mogą w ramach szczegółowej analizy pojawić się dodatkowe miary, wymiary i ich atrybuty.

Modele analiz mogą zostać fizycznie zaimplementowane jako osobne data marty Hurtowni Danych. Należy jednak pamiętać, że wymagane jest zapewnienie możliwości łączenia danych z różnych modeli w pojedynczym raporcie (np. zestawienie sprzedaży z wykorzystaniem biletów). Dodatkowo, w niniejszym dokumencie użyto specyfikacji analiz jako sposobu określenia zakresu tematycznego Hurtowni Danych, jednak wymagane jest zapewnienie możliwości raportowania zarówno z warstwy danych zagregowanych (data martów) jak i danych detalicznych Hurtowni Danych. Modele prezentują przekrojowe analizy, ale Hurtownia Danych powinna pozwalać na raportowanie także zestawów szczegółowych transakcji (np. historii wszystkich operacji wykonanych daną kartą miejską).

Poszczególne modele wykorzystują wspólne wymiary. Opis wymiarów przedstawiono w rozdziale kolejnym.

9.4.1. Analiza napełnień

Opis analizy

Analiza liczby pasażerów wchodzących, wychodzących i przebywających w pojeździe. Analiza wykorzystywana będzie w celu optymalizacji rozkładu jazdy (unikanie kursów przepełnionych oraz kursów pustych).

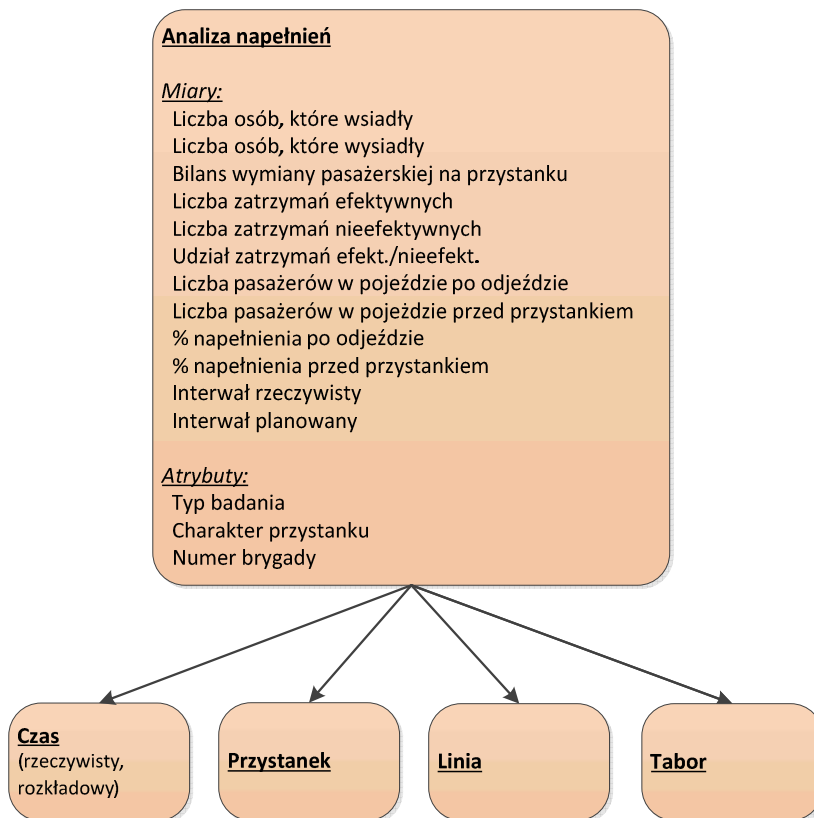
Analiza napełnień prowadzona jest dwójako - w oparciu o ręczne badanie (wrywkowe badania na wybranych przystankach) i w oparciu o dane zbierane automatycznie (z czujników w pojazdach). Hurtownia powinna być zasilana danymi z obu rodzajów badań w celu zapewnienia porównania ich wyników i oceny poprawności działania czujników automatycznych. W zakresie danych historycznych należy zasilić hurtownię danymi historycznymi za okres dwóch lat.

Analiza prowadzona w oparciu o dane z następujących źródeł:

- System zliczania pasażerów w autobusach MZA
- System zliczania pasażerów TW
- System rozkładów jazdy: dane o rozkładzie jazdy
- Dane z systemu zliczania pasażerów SKM (dane z systemu zewnętrznego)

- Dane z systemu napełnień Mobilis i innych operatorów
- Dane o napełnieniach (dane z plików) – bieżące i historyczne

Diagramy analizy



Miary analizy

- **Liczba osób, które wsiadły:** liczba osób, które wsiadły na przystanku do pojazdu.
- **Liczba osób, które wysiadły:** liczba osób, które wysiadły na przystanku z pojazdu.
- **Bilans wymiany pasażerskiej na przystanku:** różnica osób wsiadających i wysiadających.
- **Liczba zatrzymań efektywnych:** liczba zatrzymań na przystanku podczas których odbyła się wymiana pasażerska.
- **Liczba zatrzymań nieefektywnych:** liczba zatrzymań na przystanku podczas których nie odbyła się wymiana pasażerska.
- **Udział zatrzymań efektywnych/nieefektywnych:** udział zatrzymań efektywnych/nieefektywnych do łącznej liczby zatrzymań na przystanku.
- **Liczba pasażerów w pojeździe po odjeździe:** W przypadku zespołów pojazdów (p. tramwaje, kolej) liczona jest liczba w każdym z pojazdów stanowiących element składu.
- **Liczba pasażerów w pojeździe przed przystankiem**

- **% napełnienia po odjeździe:** Liczba osób w pojeździe w stosunku do maksymalnej pojemności pojazdu. Miara może przekraczać 100% w niektórych sytuacjach. W przypadku zespołów pojazdów (np. tramwaje, kolej) liczona jest liczba w całym zespole.
- **% napełnienia przed przystankiem**
- **Interwał rzeczywisty:** Czas od poprzedniego kursu pojazdu z danego przystanku.
- **Interwał planowany:** Czas rozkładowy od poprzedniego kursu pojazdu z danego przystanku.

Atrybuty analizy

- **Typ badania:** ręczne lub automatyczne.
- **Charakter przystanku:** charakter przystanku na danej linii (zwykły lub na żądanie).
- **Numer brygady:** numer brygady realizującej dany półkurs

Wymiary analizy

- **Czas:** wymiar używany w kontekstach: czas rzeczywisty (czas faktycznego odjazdu pojazdu z przystanku); czas rozkładowy (czas planowanego odjazdu pojazdu z przystanku).
- **Przystanek:** wymiar używany w dwóch kontekstach: przystanek aktualny (przystanek wskazujący miejsce badania); przystanek kolejny (następny przystanek na trasie analizowanego pojazdu).
- **Linia:** wymiar wskazujący na jakiej linii kursował dany pojazd. Wymiar zdefiniowany do poziomu wariantu.
- **Tabor:** wymiar wskazujący jaki pojazd jest analizowany.

9.4.2. Analiza punktualności

Opis analizy

Analiza godzin przyjazdów i odjazdów pojazdów z przystanków w porównaniu z danymi rozkładowymi. Analiza prowadzona jest w celu oceny jakości i możliwości usprawnienia rozkładu jazdy, oraz w celu oceny wykonania rozkładu jazdy.

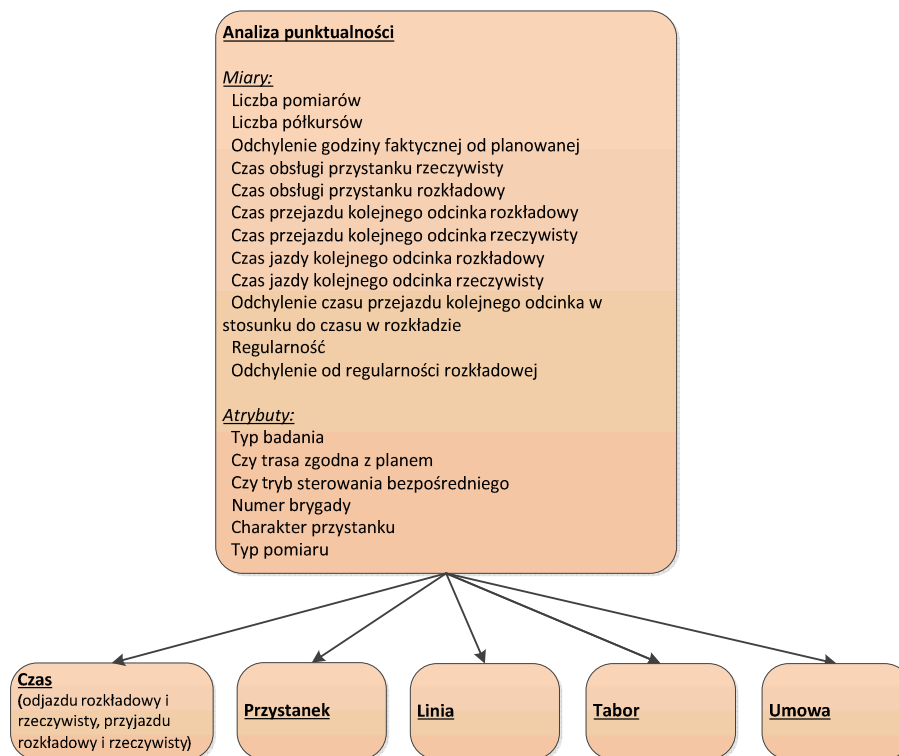
Analiza jest prowadzona dwójako: w oparciu o ręczne badanie (wrywkowe badania na wybranych przystankach – obecnie ZTM ma obowiązek zbadać co najmniej 3% kursów wszystkich linii) i w oparciu o dane zbierane automatycznie (z czujników w pojazdach). Hurtownia powinna być zasilana danymi z obu rodzajów badań w celu zapewnienia porównania ich wyników i oceny poprawności działania czujników automatycznych. Z punktu widzenia analizy nie jest potrzebne ładowanie danych historycznych o ręcznych badaniach punktualności.

Analiza prowadzona w oparciu o dane z następujących źródeł:

- System ZPP: dane o położeniu pojazdów (autobusów i tramwajów)

- Programy Punktualność i Reg Met: dane o punktualności pojazdów (badania ręczne autobusów i automatyczne tramwajów i metra)
- Dane z systemu zliczania pasażerów SKM (dane z systemu zewnętrznego)
- System rozkładów jazdy: dane o rozkładzie jazdy

Diagramy analizy



Miary analizy

- **Liczba pomiarów**
- **Liczba półkursów:** liczba różnych półkursów objętych danym badaniem. Półkurs wyznaczany jest przez datę, linię i godzinę odjazdu z pierwszego przystanku.
- **Odchylenie faktycznej godziny odjazdu od planowanej:** miara liczona w minutach i sekundach. W przypadku metra miara jest liczona tylko dla kursów nocnych, dla pozostałych kursów liczona jest miara **regularność**. Jako godzina odjazdu przyjmowany jest czas ostatniego zamknięcia drzwi w strefie przystanku lub czas opuszczenia strefy przystanku (w przypadku przystanków na żądanie).
- **Czas rzeczywisty obsługi przystanku:** miara liczona w sekundach – różnica między czasem przyjazdu a odjazdu. Jako godzina przyjazdu przyjmowany jest czas przekazany od operatora jako godzina otwarcia drzwi lub czas wjazdu w strefę przystanku; czas odjazdu definiowany jak powyżej.
- **Czas rozkładowy obsługi przystanku**
- **Czas rozkładowy przejazdu kolejnego odcinka:** miara liczona w minutach i sekundach (od odjazdu z przystanku do odjazdu z następnego przystanku).

- **Czas rzeczywisty przejazdu kolejnego odcinka:** miara liczona w minutach i sekundach (od odjazdu z przystanku do odjazdu z następnego przystanku). **Czas jazdy kolejnego odcinka rozkładowy:** miara liczona w minutach i sekundach (od odjazdu z przystanku do przyjazdu na następny przystanek).
- **Czas rzeczywisty jazdy kolejnego odcinka:** miara liczona w minutach i sekundach (od odjazdu z przystanku do przyjazdu na następny przystanek).
- **Odchylenie czasu przejazdu kolejnego odcinka w stosunku do czasu w rozkładzie:** miara liczona w sekundach.
- **Regularność:** czas pomiędzy odjazdem poprzedniego pojazdu tej samej linii a odjazdem danego pojazdu.
- **Odchylenie od regularności rozkładowej:** miara liczona w sekundach. Odchylenie regularności od planowanej regularności w rozkładzie jazdy.

Atrybuty analizy

- **Typ badania:** ręczne lub automatyczne.
- **Czy trasa zgodna z planem:** oznaczenie półkursów, które z różnych przyczyn nie jechały trasą wyznaczoną (np. po innej trasie). Tak oznaczone półkursy nie będą uwzględniane w raportach prezentujących typowe zachowania pojazdów.
- **Czy tryb sterowania bezpośredniego:** oznaczenie pomiarów, w trakcie których włączony był tryb sterowania bezpośredniego. Tak oznaczone pomiary nie będą uwzględniane w raportach prezentujących typowe zachowania pojazdów.
- **Numer brygady:** Numer brygady realizującej faktycznie dany półkurs (w przypadku pociągów numer pociągu).
- **Charakter przystanku:** charakter przystanku na danej linii (zwykły lub na żądanie).
- **Typ pomiaru:** ręczny lub automatyczny.

Wymiary analizy

- **Czas:** wymiar używany w ramach analizy w czterech kontekstach: czas odjazdu (wymiar określający czas odjazdu pojazdu z przystanku) rozkładowy, czas odjazdu rzeczywisty, oraz czas przyjazdu: (wymiar określający czas przyjazdu pojazdu na przystanek) rozkładowy i rzeczywisty.
- **Przystanek:** wymiar wskazujący na jakim przystanku dokonywane było badanie punktualności.
- **Linia:** wymiar wskazujący na jakiej linii kursował dany pojazd. Wymiar zdefiniowany do poziomu wariantu.
- **Tabor:** wymiar wskazujący jaki pojazd jest analizowany.
- **Umowa:** wymiar wskazujący jaka umowa reguluje funkcjonowanie pojazdu.

9.4.3. Analiza pracy przewozowej

Opis analizy

Analiza ilości wozokilometrów zrealizowanych na zlecenie ZTM. Analiza ma być narzędziem wspierającym proces rozliczania się ZTM z przewoźnikami realizującymi przejazdy.

Analiza będzie prowadzona na czterech zestawach danych:

- Bieżące dane o aktualnie realizowanej pracy przewozowej – na podstawie danych z ZPP;
- Dane otrzymane od przewoźników na potrzeby rozliczeń (otrzymywane na koniec okresu rozliczeniowego);
- Dane otrzymane od przewoźników na potrzeby rozliczeń zweryfikowane przez ZTM i uzupełnione o korekty;
- Dane o planach przewozowych.

Różne zestawy danych będą wykorzystywały różne miary (np. dla danych bieżących nie będzie informacji o korektach lub zgodności/niezgodności kursu) oraz różny poziom granulacji (np. dane o planach są tylko dla poszczególnych miesięcy). Dane o rozliczeniach i skorygowane dane o rozliczeniach ładowane będą z opóźnieniem (np. za poprzedni miesiąc); może występować potrzeba kilkukrotnego ładowania danych (zmieniające się korekty).

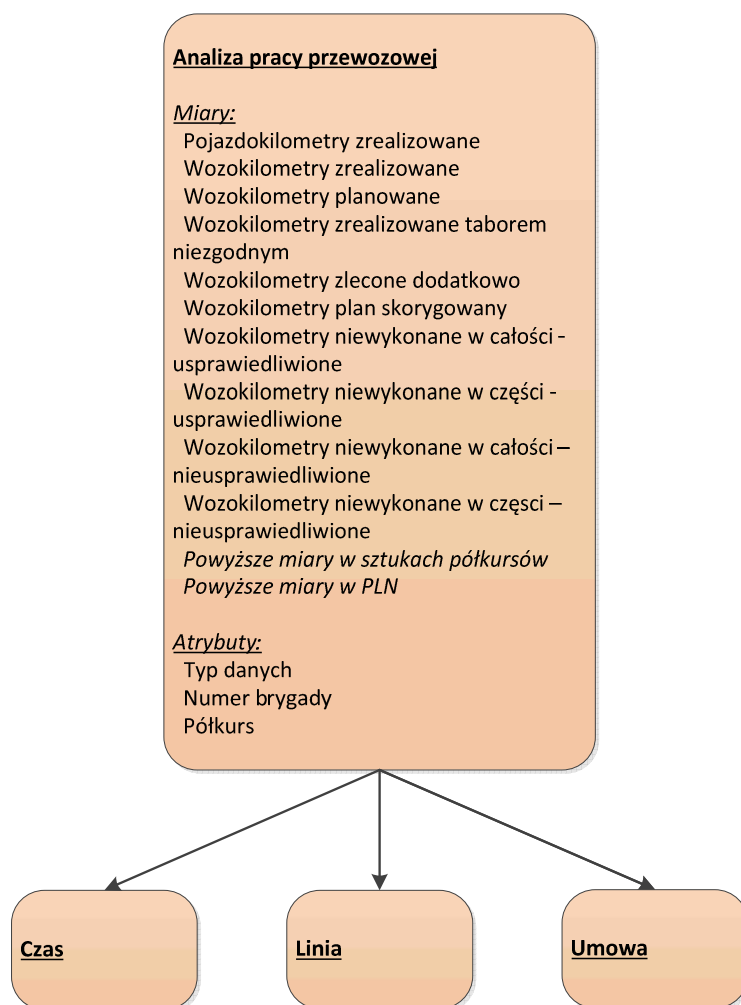
Dane otrzymane od przewoźników (nie zweryfikowane jeszcze przez ZTM) powinny zostać zasilone do Hurtowni jedynie dla umożliwienia zestawienia z danymi zbieranymi automatycznie, w celu analizy rozbieżności. Jeśli narzędzia raportowo-analityczne dostarczone wraz z Hurtownią pozwolą na łatwe łączenie danych z Hurtowni z danymi przesyłanymi przez przewoźników bez konieczności zasilania ich do bazy Hurtowni, wskazane będzie zasilanie jedynie ostatecznych (zweryfikowanych) danych.

Najmniejszym faktem w analizie będzie wykonanie półkursu.

Analiza prowadzona w oparciu o dane z następujących źródeł:

- System ZPP: dane przejazdach autobusów i tramwajów
- Programy Punktualność i Reg Met: dane o przejazdach tramwajów i metra
- Dane z systemu zliczania pasażerów SKM (dane z systemu zewnętrznego)
- Dane o realizacji pracy przewozowej (dane z plików) – dane oryginalne od przewoźników oraz dane skorygowane
- Dane o planowanej pracy przewozowej (dane z plików)
- System rozkładów jazdy: dane o rozkładzie jazdy
- Dane o stawkach w umowach (dane z plików)

Diagramy analizy



Miary analizy

- **Pojazdokilometry zrealizowane:** miara statystyczna - liczba kilometrów (z dokładnością do metrów) przejechanych faktycznie przez pojazdy zestawione z wagonów/wozów realizujących przewozy na zlecenie ZTM. Miara nie jest wykorzystywana w rozliczeniach, na jej podstawie wyliczana jest miara wozokilometrów. W przypadku transportu szynowego miara pojazdokilometry zwana jest też czasem pociągokilometry.
- **Wozokilometry zrealizowane:** pojazdokilometry przeliczone według współczynnika przeliczeniowego - w przypadku odpowiednio dużego taboru (duże tramwaje, składy pociągów) jeden pojazd traktuje się jako kilka standardowych wozów (zgodnie ze współczynnikiem przeliczeniowym określonym w umowie).
- **Wozokilometry planowane**
- **Wozokilometry zrealizowane taborem niezgodnym:** wozokilometry zrealizowane taborem niezgodnym (mniejszym lub z niezgodnym wyposażeniem) niż założony w umowie. W przypadku realizacji taborem większym, nie jest to traktowane jako tabor niezgodny.

- **Wozokilometry zlecone dodatkowo:** wozokilometry zlecone dodatkowo do wykonania operatorowi lub zmniejszenie zamówienia do operatora (np. w wyniku stosowania trybu sterowania bezpośredniego).
- **Wozokilometry plan skorygowany:** wozokilometry planowane do zrealizowania przez operatora, uzupełnione o wozokilometry zlecone dodatkowo, oraz wozokilometry wynikające ze sterowania bezpośredniego.
- **Wozokilometry niewykonane w całości – usprawiedliwione:** wozokilometry niezrealizowane w całości (cały półkurs nie został zrealizowany) z przyczyn niezawinionych przez przewoźnika
- **Wozokilometry niewykonane w części – usprawiedliwione:** wozokilometry niezrealizowane w części (półkurs był częściowo zrealizowany) z przyczyn niezawinionych przez przewoźnika
- **Wozokilometry niewykonane w całości – nieusprawiedliwione:** wozokilometry niezrealizowane w całości (cały półkurs nie został zrealizowany) z przyczyn zawinionych przez przewoźnika
- **Wozokilometry niewykonane w części – nieusprawiedliwione:** wozokilometry niezrealizowane w części (półkurs był częściowo zrealizowany) z przyczyn zawinionych przez przewoźnika
- Powyższe miary w sztukach półkursów.
- Powyższe miary w PLN: miary przeliczone na PLN zgodnie z ustaleniami w umowie.

Atrybuty analizy

- **Typ danych:** dane zbierane automatycznie, dane z raportu przewoźnika, dane zweryfikowane, plan przewozowy.
- **Numer brygady:** numer brygady realizującej dany półkurs.
- **Półkurs:** półkurs wyznaczany jest przez datę, linię i godzinę odjazdu z pierwszego przystanku.

Wymiary analizy

- **Czas** (z dokładnością do dnia): wymiar wskazujący kiedy rozpoczął się dany półkurs
- **Linia:** wymiar wskazujący na jakiej linii kursowały pojazdy.
- **Umowa:** wymiar wskazujący jaka umowa reguluje funkcjonowanie pojazdów.

9.4.4. Analiza uchybień operatorów

Opis analizy

Analiza wyników kontroli przeprowadzanych w pojazdach operatorów oraz uchybień zarejestrowanych w wyniku kontroli. Celem analizy jest kontrola jakości przewozów realizowanych przez operatorów oraz wsparcie procesu rozliczania się ZTM z operatorami.

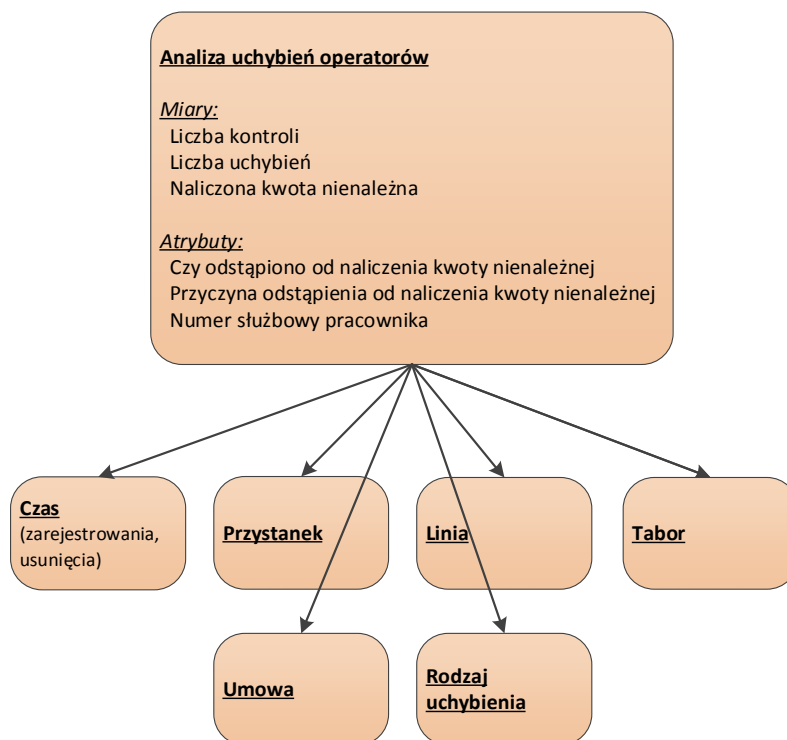
Pojedynczą kontrolą jest zdarzenie skontrolowania pojedynczego pojazdu pod kątem konkretnej grupy uchybień (np. jeśli sprawdzono klimatyzację i czystość, to są to dwie

kontrolę). Kontrola może się zakończyć odnotowaniem uchybienia lub braku uchybienia. Każda grupa uchybień ma w umowie przypisany współczynnik (wagę), pozwalający na wyliczenie kwoty nienależnej dla operatora.

Analiza prowadzona w oparciu o dane z następujących źródeł:

- Programy Punktualność i Reg Met: dane o uchybieniach operatorów
- System rozkładów jazdy: dane o rozkładzie jazdy

Diagramy analizy



Miary analizy

- **Liczba kontroli:** liczba kontroli przeprowadzonych w pojazdach.
- **Liczba uchybień:** liczba uchybień zarejestrowanych w trakcie kontroli.
- **Naliczona kwota nienależna:** wielkość kwoty nienależnej naliczonej operatorowi za zarejestrowane uchybienia

Atrybuty analizy

- **Czy odstąpiono od naliczenia kwoty nienależnej** (tak/nie): na wniosek operatora ZTM może odstąpić od naliczenia kwoty nienależnej (jeśli sytuacja jest niezawiniona przez operatora).
- **Przyczyna odstąpienia od naliczenia kwoty nienależnej**
- **Numer służbowy pracownika:** numer służbowy pracownika przeprowadzającego kontrolę.
- **Brygada:** numer brygady

Wymiary analizy

- **Czas:** wymiar używany w dwóch kontekstach: czas zarejestrowania (czas z dokładnością do godziny i minuty zarejestrowania kontroli lub uchybienia) oraz czas usunięcia uchybienia (obecnie dane dostępne są tylko dla niektórych uchybień - dotyczących klimatyzacji).
- **Rodzaj uchybienia:** wymiar wskazujący na kategoryzację uchybień.
- **Linia:** wymiar wskazujący na jakiej linii kursowały pojazdy.
- **Tabor:** wymiar wskazujący na tabor w jakim przeprowadzono kontrolę.
- **Umowa:** wymiar wskazujący jaka umowa reguluje funkcjonowanie pojazdów.
- **Przystanek:** wymiar wskazujący na przystanek, na jakim przeprowadzono kontrolę.

9.4.5. Analiza sprzedaży biletów

Opis analizy

Analiza wielkości i wartości sprzedaży biletów brutto w różnych kanałach. Analiza obejmuje:

- fakty dokonania sprzedaży: sprzedaż biletu długookresowego, sprzedaż biletu kartonikowego w POP, sprzedaż z biletomatów stacjonarnych i mobilnych ZTM lub zewnętrznych dystrybutorów, wydanie z magazynu biletów kartonikowych;
- fakty przekodowania biletu: w przypadku zgubienia nośnika biletu długookresowego, może on zostać przeniesiony na inny nośnik;
- fakty aktywacji biletów (bilet nie musi zostać aktywowany bezpośrednio po zakupie);
- fakty zwrotów niewykorzystanych biletów.

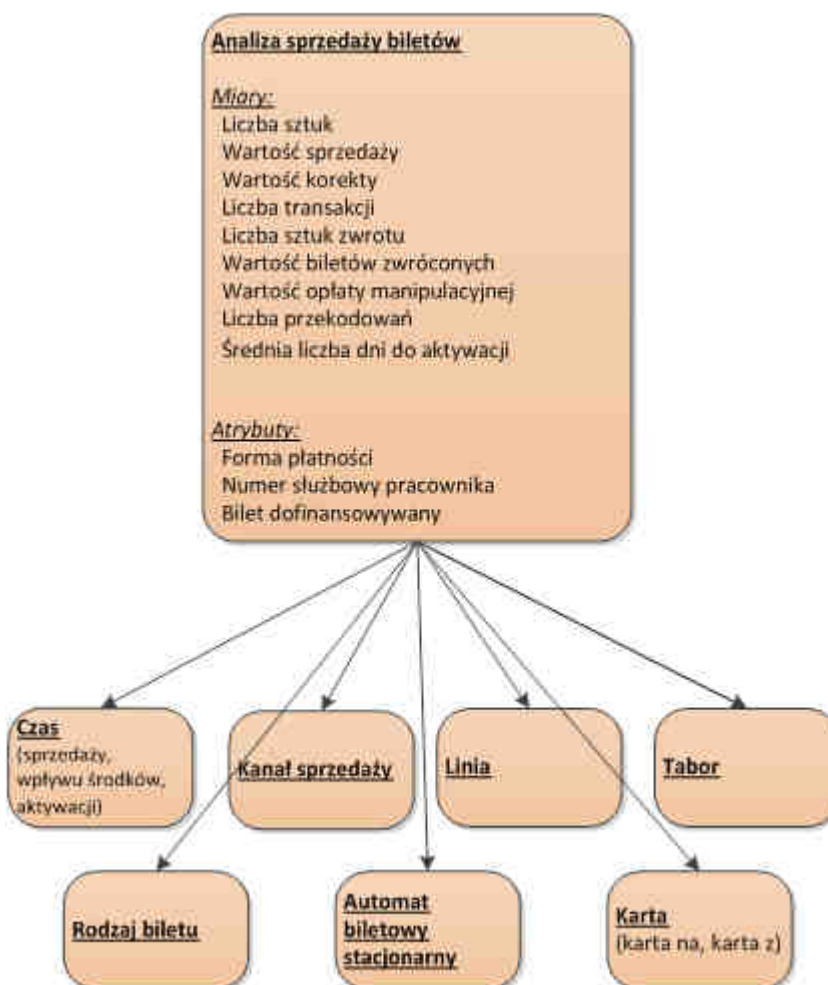
Niektóre fakty mogą być na różnym poziomie granulacji (np. planowane wpływy są tylko na poziomie miesięcznym, wpływ środków jest dokonywany za partię lub za okres, a nie za poszczególne bilety). Niektóre miary mogą wymagać porównywania różnych faktów (np. liczba dni między zakupem a aktywacją, porównanie planowanych wpływów ze sprzedaży z faktycznymi).

Z uwagi na zwroty biletów kartonikowych i czasowych mogą następować korekty sprzedaży w czasie.

Analiza prowadzona w oparciu o dane z następujących źródeł:

- System pobierania opłat za przejazdy: dane o sprzedaży i wykorzystaniu biletów; docelowo również system Kasy+
- Dane o sprzedaży biletów mobilnych (dane z plików i z systemów zewnętrznych – obecnie trzy firmy)
- Dane o wydaniach biletów kartonikowych z magazynu; docelowo system Kasy+
- Dane o sprzedaży biletów kartonikowych w POP (dane z pliku); docelowo system Kasy+
- Personalizacja: dane o typie kart; docelowo system Kasy+

Diagramy analizy



Miary analizy

- **Liczba sztuk:** liczba sztuk sprzedanych biletów
- **Wartość sprzedaży:** wartość brutto sprzedanych biletów
- **Wartość korekty:** wartość brutto korekty sprzedaży biletów
- **Liczba transakcji:** liczba transakcji sprzedaży
- **Liczba sztuk zwrotu:** liczba sztuk biletów zwróconych do ZTM
- **Wartość biletów zwróconych:** wartość brutto biletów zwróconych do ZTM
- **Wartość opłaty manipulacyjnej:** wartość opłaty manipulacyjnej za zwrot biletów do ZTM
- **Liczba przekodowań:** liczba operacji przekodowania biletu na inną kartę
- **Średnia liczba dni do aktywacji:** liczba dni, jakie upływają pomiędzy zakupem biletu a jego aktywacją

Atrybuty analizy

- **Forma płatności:** forma płatności za transakcję zakupu biletów (gotówka, karta, przelew etc.)
- **Numer służbowy pracownika:** pracownik (numer służbowy) realizujący sprzedaż (w przypadku sprzedaży w POP)
- **Bilet dofinansowywany:** informacja czy bilet jest dofinansowywany (w wyniku porozumienia z gminami lub z operatorem) oraz przez jaki podmiot (wskazanie na konkretną gminę lub operatora).

Wymiary analizy

- **Czas:** używany w analizie w 3 kontekstach: czas sprzedaży (z dokładnością godziny i minuty), czas wpływu środków (z dokładnością do dnia), czas aktywacji biletów (z dokładnością do godziny i minuty). W przypadku biletów kartonikowych do hurtowników – jako czas sprzedaży przyjmowany jest czas wysyłki z magazynu.
- **Rodzaj biletu**
- **Kanał sprzedaży**
- **Biletomat stacjonarny:** wymiar wskazujący w jakim automacie realizowana była sprzedaż.
- **Tabor:** wymiar wskazujący numer taborowy pojazdu, w którym dokonano sprzedaży (w przypadku sprzedaży w biletomatach mobilnych).
- **Linia:** wymiar wskazujący numer linii pojazdu, w którym dokonano sprzedaży (w przypadku sprzedaży w biletomatach mobilnych).
- **Karta:** używany w analizie w dwóch kontekstach: karta, na której został zakodowany bilet (w przypadku sprzedaży biletów na kartę) oraz w przypadku przekodowywania biletu – karta z której został przekodowany bilet.

9.4.6. Analiza wykorzystania biletów

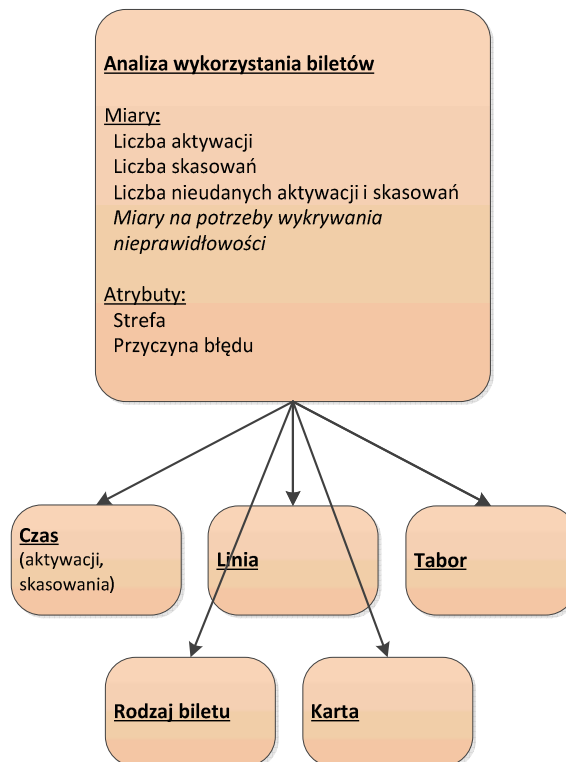
Opis analizy

Analiza sposobu wykorzystania biletów. Celem analizy jest wsparcie procesów reklamacji, windykacji i wykrywania nieprawidłowości. Analiza obejmuje fakty aktywacji biletu (pierwsze użycie danego biletu), skasowania biletu (kolejnego użycia już aktywowanego biletu - w takim wypadku ilość danych przechowywanych w systemach ZTM jest ograniczona, z uwagi na wymagania GIODO), nieudanego użycia biletu.

Analiza prowadzona w oparciu o dane z następujących źródeł:

- System pobierania opłat: dane o wykorzystaniu biletów

Diagramy analizy



Miary analizy

- Liczba aktywacji
- Liczba skasowań
- Liczba nieudanych aktywacji i skasowań

Atrybuty analizy

- **Strefa:** strefa (1 lub 2) w której został aktywowany lub skasowany bilet
- **Przyczyna błędu:** przyczyna błędu aktywacji lub skasowania, przekazana przez urządzenie rejestrujące.

Wymiary analizy

- **Czas:** używany w analizie w dwóch kontekstach: czas aktywacji, czas skasowania. Czas występuje z dokładnością godziny i minuty lub godziny, minuty i sekundy w zależności od urządzenia rejestrującego.
- **Rodzaj biletu**
- **Tabor**
- **Linia**
- **Karta:** wymiar wskazujący na kartę, na której został zakodowany używany bilet (w przypadku biletów na kartę).

9.5. Wymiary analiz

W kolejnych podrozdziałach opisano wymiary analiz, które wykorzystano w analizach zamodelowanych szczegółowo w rozdziale poprzednim. Każdy z wymiarów może być wykorzystany w jednej lub wielu analizach, przy czym wykorzystująca dany wymiar analiza nie musi wykorzystywać każdego z opisanych atrybutów wymiaru. Dla każdego z wymiarów wymieniono atrybuty wymiaru wskazując (poprzez podkreślenie nazwy) atrybuty stanowiące najdrobniejsze rozbitcie w danym wymiarze.

Przedstawiony poniżej opis stanowi prezentację wymiarów na poziomie logicznym – ich fizyczna implementacja może wymagać podziału wymiaru na kilka powiązanych tabel ze względu na wykorzystanie (przez różne analizy) różnych poziomów granularności.

Dla każdego z atrybutów wyróżnione zostały przykładowe wartości w celu łatwiejszego zrozumienia istoty danego atrybutu. Szczegółowy sposób zapisu atrybutu w systemach źródłowych, w fizycznej bazie danych oraz w narzędziach do prezentacji może się różnić od podanego przykładu (np. wartości „tak”/”nie” mogą być zapisywane jako 0 / 1, TRUE / FALSE lub w inny sposób). W przypadku danych słownikowych podane zostały przykładowe wartości ze słowników; nie należy listy wymienionych wartości traktować jako pełnego słownika. Wartości słownikowe (np. słupek przystankowy) w modelu fizycznym mogą być implementowane jako trzy oddzielne atrybuty – numer Zespołu Przystankowego, jego nazwa i numer przystanku.

Poniższa lista opisuje jedynie wymiary użyte w przedstawionych analizach i nie może być traktowana jako kompletna lista wymiarów w docelowej Hurtowni Danych. Pozostałe wymiary (np. Pracownik, Rodzaj kosztu) powinny zostać przez Wykonawcę zidentyfikowane i zamodelowane na etapie szczegółowej analizy wymagań.

Wymiary przedstawiono w kolejności alfabetycznej.

9.5.1. Wymiar analizy: Biletomat stacjonarny

Wymiar biletomat opisuje automaty do sprzedaży biletów. Jako biletomaty rozumiane są biletomaty stacjonarne (przypisane do konkretnej lokalizacji); wymiar nie obejmuje automatów mobilnych (przypisanych do linii i pojazdu).

Atrybuty wymiaru: Biletomat stacjonarny

- **Numer**, identyfikator automatu
- **Lokalizacja: ulica**, np. „Marszałkowska”
- **Lokalizacja: przystanek** – odwołanie do wymiaru przystanek na poziomie słupka przystankowego lub zespołu przystankowego
- **Lokalizacja: głowica** – w przypadku przystanku metra istotne jest wskazanie na której głowicy (stronie wyjścia z peronu) stoi automat – np. „północna”
- **Lokalizacja: dzielnica** – np. „Mokotów”
- **Lokalizacja: gmina** – np. „Lesznowola”

- **Lokalizacja: miasto** – np. „Warszawa”
- **Akceptowana forma płatności** – „Gotówka i karta” / „Tylko gotówka” / „Tylko karta” / „BLIK”
- **Rodzaj sprzedawanych biletów** – „Kartonikowe i elektroniczne” / „Tylko kartonikowe” / „Tylko elektroniczne”
- **Dystrybutor** – jednostka będąca właścicielem i zarządcą biletomatu – np. „ZTM”, „Mennica”, „ASEC”

Wolumen danych

Okolo 700 biletomatów stacjonarnych.

9.5.2. Wymiar analizy: Czas

Wymiar Czas w projektowanych modelach, przewidziany jest do użycia w relacjach takich, jak np. data kursu lub data sprzedaży biletu.

W niektórych systemach źródłowych i analizach atrybut „godzina” używany jest z dokładnością do minut, w innych źródłach i analizach, z dokładnością do sekund.

W systemach rozkładów jazdy oraz aplikacji Punktualność używana jest doba rozliczeniowa (rozpoczynająca się wraz z pierwszym, porannym wyjazdem autobusów dziennych na początek trasy a kończąca wraz z ostatnim przejazdem autobusu nocnego), co oznacza, że godzina dla pojazdów, które zjeżdżają z trasy po północy oraz pojazdów nocnych może być oznaczana w niektórych systemach godziną większą od 24 (np. godzina 2:16 oznaczana jest jako 26:16), a „doby rozliczeniowe” mogą się nakładać.

Atrybuty związane z pogodą mogą zmieniać się kilkakrotnie w ciągu dnia. Dane o pogodzie dostępne będą w postaci plików csv (lub innych plików tekstowych o ustalonej strukturze).

Atrybuty wymiaru: Czas

- **Godzina** np. „17:31:26”
- **Data** np. „01.01.2015”
- **Miesiąc**, np. „01”
- **Kwartał**, np. „Q01”
- **Rok**, np. „2015”
- **Dzień tygodnia**, np. „poniedziałek”
- **Typ dnia**, np. powszedni, sobota, świąteczny
- **Pora dnia**, np. szczyt poranny, międzyszczyt, szczyt popołudniowy, wieczór
- **Rodzaj dnia: czy dzień szkolny**, („tak” / „nie”)
- **Rodzaj dnia: czy dzień handlowy**, („tak” / „nie”)
- **Rodzaj dnia: czy dzień specjalny**, np. („tak” / „nie”) plus informacja o powodzie oznaczenia dnia jako specjalny – dni specjalne to dni, w których wydarzenia zewnętrzne sprawiają, że komunikacja miejska jest zaburzona w stopniu nie pozwalającym traktować dnia jako normalny dzień – atrybut powinien pozwalać na

wykluczenie takich dni z analizy lub analizę tylko dni, w których nastąpił wybrany rodzaj zdarzenia (meczu, demonstracja, itp.).

- **Pogoda: zachmurzenie**, np. 80%
- **Pogoda: temperatura** w °C, np. 4,1
- **Pogoda: opady** w mm, np. 0,3
- **Pogoda: rodzaj opadów**, np. „deszcz”, „śnieg”
- **Pogoda: prędkość wiatru** w km/h, np. „18”
- **Pogoda: kierunek wiatru**, np. „NNW”
- **Pogoda: pokrywa śnieżna** w cm, np. „0”

9.5.3. Wymiar analizy: Kanał sprzedaży

Wymiar kanał sprzedaży opisuje podmiot dokonujący sprzedaży biletów.

Atrybuty wymiaru: kanał sprzedaży

- **Rodzaj kanału:** „własny (ZTM)”, „obcy”
- **Kanał sprzedaży:** patrz niżej
- **Dystrybutor:** patrz niżej

Zależności pomiędzy rodzajem kanału, kanałem sprzedaży i dystrybutorem pokazuje poniższa tabela (ma charakter przykładowy, nie jest pełnym słownikiem kanałów i dystrybutorów). Ten sam dystrybutor może występować w kilku kanałach.

Rodzaj kanału	Kanał sprzedaży	Dystrybutor
Obcy	Biletomaty stacjonarne	Obecnie dwie firmy mają podpisane umowy
Obcy	Sprzedaż mobilna	Obecnie trzy firmy mają podpisane umowy
Obcy	Sprzedaż internetowa	Obecnie jedna firma ma podpisaną umowę
Obcy	Sprzedaż hurtowa biletów kartonikowych	Konkretny hurtownik (obecnie 6 hurtowni ma podpisane umowy)
Obcy	Terminale kioskowe	Obecnie dwie firmy mają podpisane umowy
Własny	Sprzedaż w POP	Konkretny POP
Obcy	Sprzedaż przez kierowców	Operatorzy (MZA, TW, Mobilis, SKM etc.)
Obcy	Biletomaty mobilne	Operatorzy (MZA, TW, Mobilis etc.)

9.5.4. Wymiar analizy: Karta

Wymiar karta opisuje kartę, na której został zakodowany bilet.

Atrybuty wymiaru: karta

- **Numer karty**
- **Typ karty:** np. „warszawska karta miejska”, „warszawa+”, „ELS” (elektroniczna legitymacja studencka), „ELD” (elektroniczna legitymacja doktorancka), „karta kibica Legii” i inne
- **Rok urodzenia posiadacza karty:** (na podstawie numeru PESEL).
- **Uprawnienia:** „karta warszawiaka”, „karta młodego warszawiaka” „warszawa+”
- **Aktywna:** tak/nie (w przypadku kart zgubionych etc.).

Wolumen danych

Okolo 2 120 000 wydanych kart.

9.5.5. Wymiar analizy: Linia

Wymiar Linia opisuje linie i warianty linii po których poruszają się pojazdy.

Atrybuty wymiaru: Linia

- **Numer linii**, np. „174”
- **Wariant linii** (podstawowy, kurs skrócony, wydłużony etc.), np. „TP-DWC”
- **Odcinek pełnego wariantu linii**, zdefiniowany jako pierwszy i ostatni przystanek na trasie,
- **Trakcja**, np. „Metro”, „Autobus”, „Kolej”, „Tramwaj”
- **Pora kursowania**, „dzienna”, „nocna”
- **Rola**, np. „podstawowa”, „uzupełniająca: zastępcza”, „uzupełniająca: specjalna”, „uzupełniająca: cmentarna”
- **Obszar działania**, „strefa 1”, „strefa 2”
- **Okres**, np. „okresowa”, „stała”
- **Kurs**, reprezentowany przez rozkładową godzinę odjazdu z krańca
- **Charakter**, np. „zwykła”, „przyśpieszona”, „ekspresowa”, „agencyjna”
- **Podrejon**, np. „2c” – Warszawa podzielona jest na rejony, a te na podrejon (ta sama lista podrejonów jak w atrybutach przystanku). Podział na podrejon jest umowny (wynika z historycznego a nie bieżącego podziału administracyjnego).
- **Rejon**, np. „2”
- **Długość linii w strefie 1** (długość podana w metrach)
- **Długość linii w strefie 2** (długość podana w metrach)
- **Długość linii w poszczególnych gminach** (długość podana w metrach)
- **Klasa swobody ruchu**, np. 1, 2 – oznaczenie na ile prawdopodobne jest występowanie opóźnień pojazdów (związane np. z korkami) na danej linii.

- **Grupa klasy swobody (1/2/3)** – klasy swobody grupowane są w grupy. Grupa klasy swobody wpływa na sposób naliczania kar za opóźnienia dla operatorów.

Wolumen danych

Okolo 300 linii plus ich warianty.

9.5.6. Wymiar analizy: Przystanek

Wymiar Przystanek opisuje miejsce w którym zatrzymują się pojazdy, powstają napełnienia, występują przyjazdy, opóźnienia etc. Przystanki są elementem rozkładu jazdy, ale są też elementem infrastruktury ZTM.

Atrybuty wymiaru: Przystanek

- **Słupek przystankowy**, np. „5043 BEMOWO-RATUSZ 03”
- **Zespół przystankowy**, np. „5043 BEMOWO-RATUSZ”
- **Węzeł**, np. „Dworzec Wschodni”
- **Trakcja**, („tramwaj”/ „metro” / „autobus”/ „tramwaj i autobus”...) – trakcja jaką obsługuje dany przystanek
- **Współrzędne geograficzne** - lokalizacja słupka przystankowego
- **Ulica/miejsce**, np. „Marszałkowska”
- **Dzielnica**, np. „Mokotów”
- **Gmina**, np. „Lesznowola”
- **Miejscowość**, np. „Warszawa”
- **Podrejon**, np. „2c” „1a” Warszawa podzielona jest na rejony, a te na podrejon. Podział jest umowny (wynika z historycznego, a nie bieżącego podziału administracyjnego).
- **Rejon**, np. (1/2/3/4/5/6/7)
- Atrybuty związane z infrastrukturą – zestaw atrybutów związanych z infrastrukturą na przystanku (do uzupełnienia w ramach szczegółowej analizy wymagań w trakcie projektu)

Wolumen danych

Okolo 6 000 przystanków.

9.5.7. Wymiar analizy: Rodzaj biletu

Wymiar bilet opisuje zbiór cech sprzedawanych i wykorzystywanych biletów. Wymiar nie jest hierarchiczny (mogą występować różne kombinacje cech, nie możliwe jest wskazanie najniższego poziomu granulacji).

Atrybuty wymiaru: Rodzaj biletu

- **Typ nośnika:** „kartonik”, „kodowany”, „mobilny”, „wydruk z biletomatu pojazdu”
- **Rodzaj biletu:** „długookresowy”, „krótkookresowy”, „czasowy”
- **Typ zniżki:** „normalny”, „ulgowy”, „grupowy”, „ulga 100%”
- **Cena,** np. 4,40
- **Zasięg terytorialny:** „1 strefa”, „2 strefa” „1+2 strefa”
- **Okres ważności:** 20min, 75 min, 30 dni, 90 dni...
- **Oferta:** „bilet warszawiaka”, „warszawa+” (oferta „warszawa+” jest rozbita dalej na poszczególne gminy)

Wolumen danych

Ponad 50 rodzajów biletów.

9.5.8. Wymiar analizy: Rodzaj uchybienia

Wymiar Rodzaj uchybienia opisuje rodzaje uchybień zarejestrowanych w czasie kontroli przeprowadzonych w pojazdach. Rodzaje grupowane są w kategorie, dla których umowy z operatorami określają wysokość kwot nienależnych za wystąpienie uchybień. Różne umowy w różny sposób mogą grupować rodzaje uchybień.

Atrybuty wymiaru: Rodzaj uchybienia

- **Rodzaj uchybienia,** np. „Brudne siedzenia”
- **Kategoria uchybień,** np. „Czystość pojazdu”

Wolumen danych

Kilkadziesiąt rodzajów uchybień.

9.5.9. Wymiar analizy: Tabor

Wymiar Tabor opisuje pojazdy wykorzystywane w transporcie.

Atrybuty wymiaru: Tabor

- **Numer taborowy,** np. „5221”
- **Marka,** np. „Solaris”, „Solbus”, „Mercedes”, „Pesa”, „Siemens”
- **Model,** np. SU12, SM10, Jazz, 105Na
- **Pojemność,** np. „35” (liczba osób jaką może przewieźć dany pojazd)
- **Liczba miejsc siedzących,** np. „20”
- **Trakcja,** np. „tramwaj”, „metro”, „autobus”
- **Czy dostosowany dla niepełnosprawnych,** np. „nie”
- **Typ pojazdu,** np. „midi”

- **Operator, np.** Miejskie Zakłady Autobusowe, Metro Warszawskie, Tramwaje Warszawskie, Michalczewski, Mobilis, Szybka Kolej Miejska, Warszawska Kolej Dojazdowa, Koleje Mazowieckie (właściciel pojazdu)
- **Zajezdnia, np.** Woronicza (R-1), Kleszczowa (R-2), Ostrobramska (R-3) Stalowa (R-4), Wola

Wolumen danych

Okolo 3 000 pojazdów.

9.5.10. Wymiar analizy: Umowa

Wymiar umowy opisuje umowę pomiędzy ZTM a operatorem, regulujący przejazdy danym pojazdem. Umowy dzielą się najczęściej na grupy - w ramach jednego porozumienia prawnego ustala się regulacje dotyczące kilku grup pojazdów (np. 20 autobusów typu MIDI oraz 10 autobusów typu MAXI). Każda grupa może mieć odrębne parametry, np. wielkość stawki.

W niektórych analizach wymiar ten jest nadrzędny w stosunku do wymiaru Tabor – można jednoznacznie przypisać dany pojazd do umowy; jednak w wielu analizach dane występują jedynie na poziomie umowy lub nawet na poziomie operatora, stąd na poziomie logicznym został wydzielony.

Atrybuty wymiaru: Umowa

- **Grupa, oznaczenie grupy umowy**
- **Umowa**, oznaczenie umowy
- **Operator**, np. Miejskie Zakłady Autobusowe, Metro Warszawskie, Tramwaje Warszawskie, Michalczewski, Mobilis, Szybka Kolej Miejska, Warszawska Kolej Dojazdowa, Koleje Mazowieckie
- **Typ pojazdu**, np. MIDI
- **Stawka za wozokilometr**
- **Data rozpoczęcia**,
- **Data zakończenia**, daty określające obowiązywanie umowy

Wolumen danych

Kilkadziesiąt grup umów.

9.6. Raporty standardowe

Wykonawca w ramach realizacji poszczególnych przyrostów Hurtowni Danych zbuduje raporty standardowe w ilości średnio 2 raportów na każdą z realizowanych w danym przyroście analiz wielowymiarowych. Raporty realizowane będą w oparciu o wdrażane w

ramach danego przyrostu analizy lub o dane detaliczne objęte dotychczas zrealizowanymi przyrostami. Zakres i format raportów uzgadniane będą z Zamawiającym w ramach szczegółowej analizy wymagań w ramach każdego z przyrostów.

Dodatkowo, w ramach realizacji poszczególnych przyrostów Wykonawca przygotowuje raporty standardowe prezentujące dane (objęte danym przyrostem) zgodnie z układem biuletynu statystycznego ZTM publikowanego na stronach [www ZTM](http://www.ztm.waw.pl/statystyka.php?c=664&l=1) pod adresem <http://www.ztm.waw.pl/statystyka.php?c=664&l=1>.

9.7. Eksport do Visum

Do analiz przepływów pasażerów ZTM wykorzystuje oprogramowanie PTV Visum. W ramach wdrożenia Hurtowni Danych Wykonawca opracuje proces ETL wykonujący eksport wybranych danych Hurtowni Danych do plików tekstowych w formacie zapewniającym import do oprogramowania PTV Visum w celu okresowej aktualizacji bazy Visum. Szczegółowy format plików zostanie uzgodniony z ZTM na etapie realizacji projektu.

10. Systemy źródłowe dla Hurtowni Danych

Niniejszy rozdział opisuje systemy informatyczne w ZTM oraz jego otoczeniu, z których przyszła Hurtownia Danych będzie pobierała dane wymagane do realizacji analiz. W ramach tworzenia OPZ nie dokonano szczegółowej analizy jakie dane, w jakich wymiarach i na jakim poziomie granulacji dostępne są w poszczególnych systemach. Nie analizowano też szczegółowo jakości przechowywanych przez nie danych – taka analiza powinna zostać przeprowadzona w projekcie wdrożenia Hurtowni Danych.

Zebrane informacje pogrupowano wg rodzaju źródła danych: systemy ZTM, systemy zewnętrzne udostępnione ZTM, źródła plikowe, systemy w trakcie realizacji w ZTM.

10.1. Systemy w ZTM

Niniejszy rozdział opisuje systemy informatyczne ZTM, z których przyszła Hurtownia Danych powinna pobierać informacje konieczne dla realizacji analiz. W rozdziale wymienione zostały systemy stworzone samodzielnie przez ZTM, gotowe systemy wdrożone w ZTM, oraz systemy będące własnością podmiotów zewnętrznych, do których zostały po stronie ZTM stworzone rozwiązania, pozwalające na automatyczne pobieranie i gromadzenie danych. W przypadku gdy kilka rozwiązań służy do realizacji tego samego lub podobnego celu, rozwiązania te zostały opisane wspólnie w jednym podrozdziale.

10.1.1. System rozkładów jazdy

Opis systemu

Grupa współpracujących ze sobą rozwiązań, używanych w celu stworzenia rozkładu jazdy. Obejmuje ona:

- System Busman - narzędzie do definiowania rozkładów jazdy, wraz ze słownikiem przystanków, słownikiem czasów przejazdów pomiędzy przystankami, słownikiem typów rozkładów jazdy;
- Bazę Busman CB - relacyjna baza danych zawierająca rozkłady jazdy wyeksportowane z systemu Busman;
- Bazę rozkładów jazdy w technologii dBase - autorskie rozwiązanie ZTM, eksportujące dane o rozkładach jazdy z bazy Busman CB i uzupełniające je o rozkłady KM, SKM, WKD oraz szczegółowe oznaczenia używane w ZTM;
- Bazę rozkładów jazdy w technologii MySQL - dane z bazy rozkładów jazdy w technologii dBase w formie relacyjnej bazy danych, wraz z zestawem procedur SQL umożliwiających dostęp do danych.

Technologia realizacji

Busman - brak możliwości bezpośredniego dostępu do systemu Busman

Busman CB - SQL serwer

Baza rozkładów jazdy w technologii dBase - drzewo podkatalogów zawierające pliki dbase. Struktura drzewa: typ rozkładu > numer linii > data rozkładu > pliki dbf (tabory, odjazdy, trasy, 2 pliki czasów – wektory i identyfikacja nagłówków wektorów). Baza zawiera bieżące oraz historyczne rozkłady jazdy.

Baza rozkładów jazdy w technologii MySQL - 27 tabel, zawierających bieżące oraz historyczne (od roku 2011) dane rozkładów jazdy. Ze względów wydajnościowych baza dzielona jest na osobne instancje, przechowujące rozkłady za okresy półroczne. Bazy dbase i mySQL utrzymywane są równolegle ze względów historycznych (różni operatorzy korzystają z różnych rozwiązań), zawierają jednak te same informacje.

Wolumen danych

Dane za pół roku: około 1.6 GB.

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Rozkładach jazdy
- Przystankach

Dane powinny być pobierane po każdej zmianie rozkładów jazdy i zmianie danych słownikowych przystanków.

Dostęp do danych

Pobranie danych z bazy mySQL lub z plików dbase. Do zadań Wykonawcy należało będzie zaproponowanie i uzgodnienie z ZTM takiego modelu pobierania danych z systemu rozkładów jazdy, który pozwoli na łatwą wymianę tego systemu w przyszłości na inny, udostępniający analogiczny zakres danych. W szczególności preferowane jest zasilanie za pośrednictwem obecnej bazy mySQL, do której nowy system eksportowałby w przyszłości swoje dane.

Uwagi

Baza w technologii mySQL obejmuje archiwum od 2011, ale istnieje możliwość wygenerowania wcześniejszych plików w razie potrzeby (na podstawie bazy w technologii dBase).

10.1.2. System pobierania opłat za przejazdy

Opis systemu

Grupa współpracujących ze sobą rozwiązań, przeznaczonych do pobierania i przetwarzania danych o sprzedaży, aktywacji, kasowaniu i kontrolach biletów. Obejmuje ona:

- Bazę danych Bilety – przechowującą dane o sprzedaży, aktywacji, kasowaniu i kontrolach biletów;
- System ACS – system do obsługi urządzeń na większości stacji I linii metra, większości kasowników w autobusach i tramwajach, urządzeń kontrolerskich i urządzeń do kodowania biletów na WKM w POP, eksportujący dane do bazy Bilety;
- System Macrosystem – system do obsługi pozostałych kasowników i bramek na dwóch stacjach I linii metra (Dw. Gdański i pl. Wilsona), całości urządzeń na II linii metra, części urządzeń w autobusach i POP, eksportujący dane do bazy Bilety;
- Zestawy plików tekstowych, generowane przez systemy Gold, Platinum, Macrosystem i ASEC (systemy zewnętrznych operatorów biletomatów oraz terminali znajdujących się m.in. w kioskach), kopiowane na serwer ftp i importowane do bazy Bilety;
- Zestaw plików tekstowych, generowany przez system pidion (system do kontroli/aktywacji biletów w pociągach KM), kopiowany na serwer ftp i importowany do bazy Bilety;
- System Pobierania Opłat (SPO) – aplikacja importująca dane pochodzące z biletomatów SKM oraz Tramwajów Warszawskich;
- Aplikację Szukacz, pozwalającą na generowanie prostych raportów o historii pojedynczej karty/biletu.

Technologia realizacji

Każdy element systemu jest zrealizowany w innej technologii; na potrzeby importu danych do HD można przyjąć, że wszystkie systemy źródłowe generują pliki tekstowe, które są wczytywane do bazy Bilety. Źródłem zasilania dla przyszłej Hurtowni Danych mogą być pliki tekstowe lub baza Bilety.

Baza Bilety - baza danych w technologii MySQL, działająca na serwerze wirtualnym. Obejmuje 79 tabel, z tego część obecnie jest nieużywana.

Wolumen danych (największe tabele bazy Bilety):

- Tabela „kasowanie”: 1 mld rekordów; przyrost 7,6 mln rekordów miesięcznie, rozmiar 390 GB;
- Tabela „stats kasowanie” (zanonimizowane skasowania): 768 mln rekordów; przyrost 5,8 mln rekordów miesięcznie;
- Tabela „odjazdy”: 115 mln rekordów, przyrost 1,7 mln rekordów miesięcznie;
- Tabela „produkcja” (dane o sprzedaży): 171 mln rekordów, przyrost 2.8 mln rekordów miesięcznie;

- Tabela „kontrola”: 104 mln rekordów, przyrost 609 tysięcy rekordów miesięcznie; rozmiar 34 GB.

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Sprzedaży biletów
- Aktywacji biletów
- Użyciu biletów
- Kontroli biletów
- Awariach biletomatów

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Możliwość bezpośredniego dostępu do bazy danych Bilety lub do plików źródłowych importowanych do bazy Bilety.

Uwagi

Z uwagi na wymogi GIODO, ZTM nie ma możliwości przechowywania historii użycia (kasowania) biletów zapisanych na karcie miejskiej wraz z danymi karty. Szczegółowe dane mogą być zbierane jedynie dla zdarzeń aktywacji karty (przy pierwszym skasowaniu) i nieudanego kasowania. Inne zdarzenia związane z użyciem karty (pozwalające np. analizować ruch na bramkach metra) przechowywane są jedynie w formie zanonimizowanej, bez danych identyfikacyjnych karty.

W bazie Bilety dane dostępne są z pewnym z opóźnieniem (jednodniowym w przypadku danych z systemów własnych, kilkudniowym w przypadku danych z systemów zewnętrznych, np. biletomatów obcych).

Występują problemy z danymi przekazywanymi z bramek z metra (nieprawidłowe stemple czasowe).

10.1.3. Programy Punktualność i Reg Met

Opis systemu

Punktualność:

Autorski program ZTM do śledzenia i monitorowania punktualności pojazdów oraz uchybień zaobserwowanych w trakcie kontroli pojazdów. Na podstawie danych o odjazdach i przyjazdach, danych o uchybieniach, parametrów konfiguracyjnych oraz danych z rozkładu jazdy, system wylicza współczynniki punktualności oraz ilości punktów za uchybienia. Na

podstawie tych danych (już poza systemem) rozliczani są operatorzy realizujący przewozy dla ZTM.

W programie przetwarzane są dane o:

- Uchybieniach w autobusach, tramwajach – rejestrowane ręcznie przez kontrolerów
- Opóźnieniach w autobusach – rejestrowane ręcznie przez kontrolerów
- Opóźnieniach w tramwajach – rejestrowane automatycznie przez SNRT

Podstawą do obliczania opóźnień w tramwajach są pliki generowane przez system SNRT (System Nadzoru Ruchu Tramwajów), automatycznie importowane do programu Punktualność.

Reg Met:

Autorski program ZTM do analizy regularności jazdy metra. Importuje dane o przyjazdach i odjazdach metra z dzienników jazdy metra (przesyłanych jako pliki .csv). Na podstawie tych danych wylicza interwał jazdy metra, a dla pociągów kursujących w godzinach nocnych – punktualność (dla metra, w ciągu dnia, nie jest analizowana punktualność, tylko regularność kursowania; punktualność analizowana jest jedynie w przypadku kursów nocnych). Program przechowuje również dane o uchybieniach rejestrowanych w metrze (analogiczna struktura jak w programie Punktualność).

Technologia realizacji

dBase

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Uchybieniach operatorów
- Punktualności i regularności pojazdów

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Możliwość bezpośredniego dostępu do bazy danych (dostęp tylko do odczytu).

Wolumen danych

Autobusy: około 2000 rekordów dziennie.

Tramwaje: około 120 000 – 250 000 rekordów dziennie.

Metro: około 25 000 rekordów dziennie.

10.1.4. System wspomaganie windykacji

Opis systemu

System do obsługi procesu windykacji opłat dodatkowych za brak biletu do przejazdu, oraz za brak opłaty na parkingach P+R. Przetwarza dane o wezwaniach, odwołaniach, procesie windykacji, komunikacji z sądami i komornikami.

Technologia realizacji

baza: Firebird

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Wystawionych wezwaniach do zapłaty
- Procesie windykacji wezwań
- Opłaceniu i umorzeniu wezwań.

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Możliwość bezpośredniego dostępu do bazy danych (dostęp tylko do odczytu).

Wolumen danych

Okolo 15 000 – 20 000 wezwań miesięcznie.

Baza danych: ok 300 milionów rekordów, roczny przyrost 25-35 milionów.

10.1.5. Personalizacja

Opis systemu

Zestaw dwóch autorskich aplikacji ZTM używanych w POP do wydawania kart (Warszawskiej Karty Miejskiej, hologramu do kart warszawiaka, karty Warszawa+, karty kibica Legii etc.) oraz przyjmowania i przetwarzania wniosków o wydawanie kart.

Technologia realizacji

Dane przechowywane są w dwóch bazach:

1. C++ Builder (2009), baza: MariaDB
2. MsAccess2003, baza MSSQL

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Wydanych kartach

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Możliwość bezpośredniego dostępu do bazy danych (dostęp tylko do odczytu).

Wolumen danych

Okolo 900 000 aktywnych kart, okolo 1 700 000 kart wydanych (spersonalizowanych) łącznie.

Baza danych: okolo 500 GB.

10.1.6. System zliczania pasażerów w autobusach

Opis systemu

Autorska aplikacja ZTM do importowania plików otrzymywanych od operatorów, zawierających dane o napełnieniach w pojazdach - tworzy w katalogu sieciowym repozytorium plików tekstowych (csv) z danymi. Systemem zliczania pasażerów objęte są obecnie tylko niektóre pojazdy wybranych przewoźników. Planowane jest stopniowe rozszerzanie wykorzystania systemu na wszystkie pojazdy wszystkich operatorów.

Technologia realizacji

Pliki tekstowe umieszczane na serwerze.

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Ilość wejść i wyjść pasażerów na poszczególnych przystankach

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Import danych z plików tekstowych.

Wolumen danych

Okolo 8 – 10 milionów rekordów miesięcznie.

10.1.7. System zliczania pasażerów TW

Opis systemu

System do analizy ilości osób wsiadających i wysiadających z tramwajów. Dane źródłowe pochodzą z Tramwajów Warszawskich, kopiowane są automatycznie na serwer ftp w postaci spakowanych plików tekstowych (csv).

Technologia realizacji

Pliki tekstowe

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Ilości wejść i wyjść pasażerów na poszczególnych przystankach

Dane powinny być pobierane codziennie

Dostęp do danych

Pliki na serwerze ftp, planowany również dostęp przez API.

Wolumen danych

Okolo 120 000 – 250 000 rekordów dziennie. W roku 2017 liczba ta będzie sukcesywnie rosła i może osiągnąć nawet 1 mln rekordów dziennie, ze względu na czterokrotne zwiększenie liczby wozów wyposażonych w urządzenia do zliczania pasażerów (zakupy nowego taboru).

Uwagi

Część danych referencyjnych nie jest przekazywana w plikach: numer linii oraz numer brygady powinien być ustalony na podstawie numeru taborowego (np. z danych z ZPP lub z programu Punktualność); numer przystanku powinien być ustalany na podstawie współrzędnych GPS (z systemu pobierania opłat) albo na podstawie czasu przyjazdu tramwaju (z programu Punktualność lub danych z systemu SNRT).

10.1.8. System analizy ruchu

Opis systemu

System do analizy ruchu pasażerskiego w tzw. „łączniku” (tunelu łączącym stacje metra M1 i M2). System analizuje obraz z kamer i na tej podstawie określa ilość osób korzystających z łącznika.

Technologia realizacji

Format plików: xls lub rpt

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Ilość osób przechodzących z jednej linii metra na drugą

Dane powinny być pobierane codziennie

Dostęp do danych

Dane dostępne w plikach.

Wolumen danych

Jeden plik dziennie, dane granulowane do minuty (do 1440 rekordów dziennie).

10.1.9. Aplikacja „Zlecenia działu PW”

Opis systemu

Program autorski ZTM do obsługi zleceń dotyczących przystanków (napraw, remontów, przemieszczeń etc.). Pracochłonność realizacji zleceń jest wyceniana we współczynnikach WCJ – każda czynność serwisowa rozbijana jest na czynności jednostkowe i wyceniane zgodnie z odpowiednim współczynnikiem. System nie zawiera danych dotyczących kosztów materiałowych.

Technologia realizacji

Delphi, baza danych dBase.

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Zleceniach naprawy infrastruktury przystankowej

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Bezpośredni dostęp do bazy.

Wolumen danych

5000 – 10000 zleceń napraw miesięcznie.

10.2. Dane z systemów zewnętrznych

W celu realizacji własnych potrzeb informacyjnych ZTM korzysta obecnie z wielu systemów, udostępnianych przez partnerów zewnętrznych. Systemy te pozwalają na generowanie raportów i zestawień, zawierających niezbędne dla ZTM dane. Sposób organizacji danych w poszczególnych systemach może być różny i nie w pełni dostosowany do potrzeb automatycznego przetwarzania w narzędziach analitycznych; ZTM może nie mieć wpływu na format udostępnianych danych. Do systemów tych nie istnieją obecnie automatyczne interfejsy, pozwalające na pobieranie i gromadzenie danych.

W ramach projektu Hurtowni Danych Wykonawca zaimplementuje interfejsy umożliwiające zasilanie Hurtowni Danych danymi z następujących systemów zewnętrznych:

- Meteo Group – system umożliwiający pobieranie raportów pogodowych. Dostęp przez stronę www, możliwość generowania raportów w formacie pdf. Generowane są raporty szczegółowe, codziennie, zawierające poniżej 100 rekordów. Planowane jest pobieranie danych w formacie csv.
- System zliczania pasażerów w SKM – system umożliwiający pobieranie raportów o wejściach i wyjściach pasażerów z pojazdów na poszczególnych stacjach SKM. Dostęp przez stronę www, możliwość generowania raportów w formacie xls. Generowane są raporty zbiorcze, raz w miesiącu, zawierające poniżej 1000 rekordów.

10.3. Dane z plików

Na potrzeby realizacji analiz w Hurtowni Danych niezbędne będzie wykorzystanie w narzędziu analitycznym danych, które są obecnie w ZTM gromadzone i przetwarzane jedynie w postaci plików (zazwyczaj w formie plików xls). Pliki te są tworzone wewnętrznie przez ZTM lub też dostarczane z zewnętrznych źródeł (np. pocztą elektroniczną od dystrybutorów). Format danych w plikach może być niejednorodny i niedostosowany do potrzeb przetwarzania danych w przyszłej Hurtowni Danych. ZTM ma ograniczone możliwości wpływu na format plików (niektóre z plików mogą zawierać rozbudowaną wewnętrzną logikę, makra, lub mogą być zoptymalizowane pod kątem różnych procesów wewnętrznych ZTM). Dane mogą być dostępne w jednym zbiorczym pliku lub w zestawie wielu plików (np. oddzielny plik na każdy miesiąc).

W trakcie szczegółowej analizy wymagań dla Systemu Hurtowni Danych Wykonawca powinien uzgodnić z ZTM, które z poniższych danych powinny zostać wykorzystane oraz w jaki sposób zostaną one do Hurtowni Danych załadowane:

- Dane o planowanej pracy przewozowej;
- Dane o stawkach w kontraktach;

- Dane o wysokości naliczonych kwot nienależnych za uchybienia;
- Dane o wejściach i wyjściach ze stacji metra (dane będą dostarczane w kilku formatach z uwagi na występowanie kilku systemów źródłowych);
- Dane z dodatkowych bramek wejściowych do metra (obecnie jedna bramka zainstalowana na stacji Politechnika, docelowo mają zastąpić wyjścia ewakuacyjne na wszystkich stacjach I linii metra);
- Maksima taborowe – dane określające jakie typy pojazdów będą obsługiwać w danym dniu jakie kursy;
- Dane o napełnieniach – wyniki ręcznych badań napełnień pojazdów;
- Dane o realizacji pracy przewozowej – wyniki ręcznych analiz i rozliczeń pracy przewozowej, zrealizowanej przez przewoźników (obejmuje zarówno oryginalne dane otrzymane od przewoźników, jak i dane skorygowane);
- Dane o sprzedaży biletów kartonikowych w POP (do czasu aż zostanie wdrożony system Kasy+);
- Dane o napełnieniach w autobusach Operatorów(początkowo dla części pojazdów, docelowo dla wszystkich);
- Dane o sprzedaży biletów mobilnych od dystrybutorów (dane będą dostępne w formie plikowej od początku obowiązywania nowych umów tj. od początku 2017r. Niezbędne będzie załadowanie historycznych danych o sprzedaży mobilnej przed 2017 ze zbiorczych plików raportowych);
- Dane o przystankach i infrastrukturze przystankowej (kilka równoległych zbiorów danych).

10.4. Źródła danych w trakcie realizacji

W przyszłej Hurtowni Danych będą wykorzystywane również dane z systemów, które są obecnie na etapie planowania lub wdrożenia i ich zakończenie ustalone jest w terminie pozwalającym na pobieranie z nich danych przez przyszłą Hurtownię Danych.

Wszystkie planowane systemy oparte będą o relacyjne bazy danych i dostęp do nich będzie możliwy w trybie bezpośredniego dostępu do bazy (w trybie do odczytu). Należy założyć, że w przypadku wdrożenia nowego systemu zastępującego funkcjonalność już istniejących systemów, konieczne będzie zasilanie Hurtowni Danych danymi historycznymi ze starych systemów, oraz zbudowanie systemu zasilania danymi bieżącymi z nowego systemu (nowe systemy co do zasady będą przejmować otwarte sprawy z systemów zastępowanych, jednak cała historia spraw zamkniętych nie będzie migrowana i musi zostać zasilona do hurtowni ze starego systemu).

10.4.1. Zarządzanie Pozycjami Pojazdów

Opis systemu

System Zarządzania Pozycjami Pojazdów - System pobierający dane z odbiorników GPS zainstalowanych w pojazdach przewoźników, analizujący, korygujący i prezentujący te dane na mapach.

System przechowuje zapisy pozycji GPS dla pojazdów komunikacji miejskiej. Pozycja przesyłana jest co najmniej co 10 sekund.

Osobnym modułem systemu jest wykaz, dedykowany służbom nadzoru ruchu, stanowiący kronikę wszelkich zdarzeń w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy, w szczególności mających wpływ na kursowanie pojazdów komunikacji miejskiej (awarie, kolizje, zablokowane ciągi uliczne, niepunktualne kursowanie, uszkodzenia infrastruktury przystankowej itp.).

Obecnie dane pochodzą od kilku przewoźników tj. MZA (ponad 1200 pojazdów) oraz TW (ponad 400 pociągów tramwajowych) a także z niektórych kontraktów ZTM z przewoźnikami prywatnymi. W ciągu kolejnych lat przewiduje się objęcie pozycjonowaniem pojazdów SKM i KM, a także wszystkich nowych kontraktów autobusowych.

Planowane zakończenie

I kwartał 2017

10.4.2. Kasy +

Opis systemu

System mający usprawnić pracę pracowników POP i zastąpić obecne liczne systemy stosowane w POP, w tym aplikacje Personalizacja, EuroPOS oraz System zbierania informacji o czynnościach wykonywanych przez kasjerów. Dodatkowo będzie zawierać dane dotyczące stanu inwentarzowego w magazynie biletów ZTM.

Planowane zakończenie

I kwartał 2018

10.4.3. CERBER

Opis systemu

System złożony z następujących modułów:

- Rejestr Marek Pojazdów (RMP) – baza marek pojazdów realizujących przewozy w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy;
- Rejestr Operatorów (RO) – baza operatorów realizujących przewozy w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy;
- Rejestr Umów (RU) – baza umów, w ramach których realizowane są przewozy w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy;

- Rejestr Pojazdów (RP) – baza pojazdów realizujących przewozy w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy;
- Rejestr Pracowników (RL) – baza kierowców i pracowników służby zabezpieczenia ruchu w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy;
- Rejestr Pracowników Operatora (RPO) – baza kierowców i pracowników służby zabezpieczenia ruchu operatorów komunikacji miejskiej m. st. Warszawy;
- Rejestr Skarg (RS) – narzędzie do obsługi i nadzoru nad rozpatrywaniem skarg na operatorów;
- Rejestr Przeglądów i Napraw (RPN) – baza wykonywanych przeglądów i napraw wykonywanych na podstawie umów komunikacyjnych.
- Rejestr Kolidzi, Uszkodzeń i Naprawa (RKUN) – narzędzie do nadzoru nad stanem technicznym pojazdów operatorów;
- Rejestr Reklam (RR) – baza reklam, których nośnikami są pojazdy komunikacji miejskiej lub ich wyposażenie.

Podstawową funkcją systemu CERBER jest wsparcie procesu nadzoru nad jakością usług realizowanych przez operatorów w komunikacji miejskiej m. st. Warszawy. System dostarczy również centralną bazę pojazdów. Docelowo planowane jest rozwój systemu o mobilne aplikacje wspomagające kontrole realizowane przez służby nadzoru ruchu ZTM.

Planowane zakończenie

2016 rok

10.4.4. Nowy system rozkładów jazdy (nazwa robocza)

Opis systemu

Nowy system rozkładów jazdy mający zastąpić obecnie stosowane rozwiązanie do zarządzania rozkładami jazdy oparte o system Busman. W nowym systemie planowana jest funkcjonalność eksportu danych o rozkładach jazdy w formie zbliżonej do danych generowanych przez obecny system rozkładów jazdy.

Planowane zakończenie

2018 rok

10.4.5. System obsługi spraw

Opis systemu

System do zarządzania sprawami i skargami wpływającymi drogą elektroniczną od pasażerów. System pobiera skargi wpływające na skrzynki mailowe ZTM oraz z formularza na stronie www ZTM, umożliwia tworzenie spraw, przypisywanie ich do pracowników, odpowiadanie na skargi, tworzenie pism do pasażerów oraz do innych podmiotów zaangażowanych w proces przewozowy (np. operatorów).

Technologia realizacji

Aplikacja webowa oparta o serwer aplikacyjny Tomcat i bazę danych MS SQL.

Dane dla HD

Z systemu powinny być pobierane dane o:

- Liczba skarg składanych przez mieszkańców;
- Liczba pism i odpowiedzi wysyłanych z ZTM.

Dane powinny być pobierane codziennie.

Dostęp do danych

Dostęp do bazy danych.

Wolumen danych

Okolo 3000 spraw miesięcznie.

Planowane zakończenie

IV kwartał 2016