

Architektura i infrastruktura informatyczna systemu ŚKUP

Czym jest Śląska Karta Usług Publicznych? Czy dzięki niej poziom świadczonych usług komunikacyjnych w miastach katowickiej aglomeracji będzie wyższy? Czy ułatwi życie mieszkańcom regionu? Takie pytania zadawał sobie niemal każdy pasażer korzystający z publicznego transportu, kiedy w mediach pojawiły się pierwsze wzmianki o systemie ŚKUP. Bardzo podobne pytania zadawali sobie również architekci oraz twórcy rozwiązań, z których możemy korzystać już od ponad roku.

Tekst **ADAM KRAKOWCZYK, CZESŁAW ZIEŁOSKO**

Śląska Karta Usług Publicznych jest jak do tej pory największym tego typu systemem w Polsce. Został uruchomiony w październiku 2015 roku i obecnie może poszczycić się ponaddwustutrzydziestotysięczną rzeszą użytkowników, którzy już odebrali swoje karty.

Zadaniem systemu jest integracja usług publicznych w aglomeracji katowickiej. Użytkownicy mogą dokonywać opłat jedną kartą za różne usługi w miejscach udostępnionych przez partnerów, na terenie wszystkich miast biorących udział w projekcie. System powstał z inicjatywy samorządów dwudziestu jeden gmin oraz przy współpracy Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego. Liderem projektu jest Komunikacyjny Związek Komunalny GOP, który zajmuje się koordynacją wszystkich działań i na którego barkach spoczywa główny ciężar utrzymania systemu.

Innowacyjność systemu

ŚKUP jest odmienny od wszystkich podobnych systemów działających w oparciu o kartę w tych regionach kraju, w których wdrożono podobne inwestycje. Współfinansowany przez Unię Europejską projekt powstał jako bezpieczna, otwarta platforma dla rozwoju usług elektronicznych w aglomeracji i mimo iż wielu użytkowników karty kojarzy Śląską Kartę Usług Publicznych



Ekran parkomatu działającego w systemie ŚKUP

foto: Dominik Gajda

gorący temat

Streszczenie

Artykuł omawia budowę systemu Śląskiej Karty Usług Publicznych od strony informatycznej, wskazując na jego złożoność, stopień skomplikowania, szerokie zastosowanie i otwartość. Autorzy przybliżają, jak dane w systemie ŚKUP są gromadzone, przetwarzane i zabezpieczane. Dowiadujemy się też, jak przed awariami chroniony jest sam system. Tekst krótko przybliży ponadto powiązane ze ŚKUP aplikacje (Portal Klienta) i interfejsy umożliwiające zarządzanie kartą, zakup biletów komunikacyjnych, doładowanie e-portmonetki i przekazywanie istotnych informacji pomiędzy pasażerem a obsługą systemu.

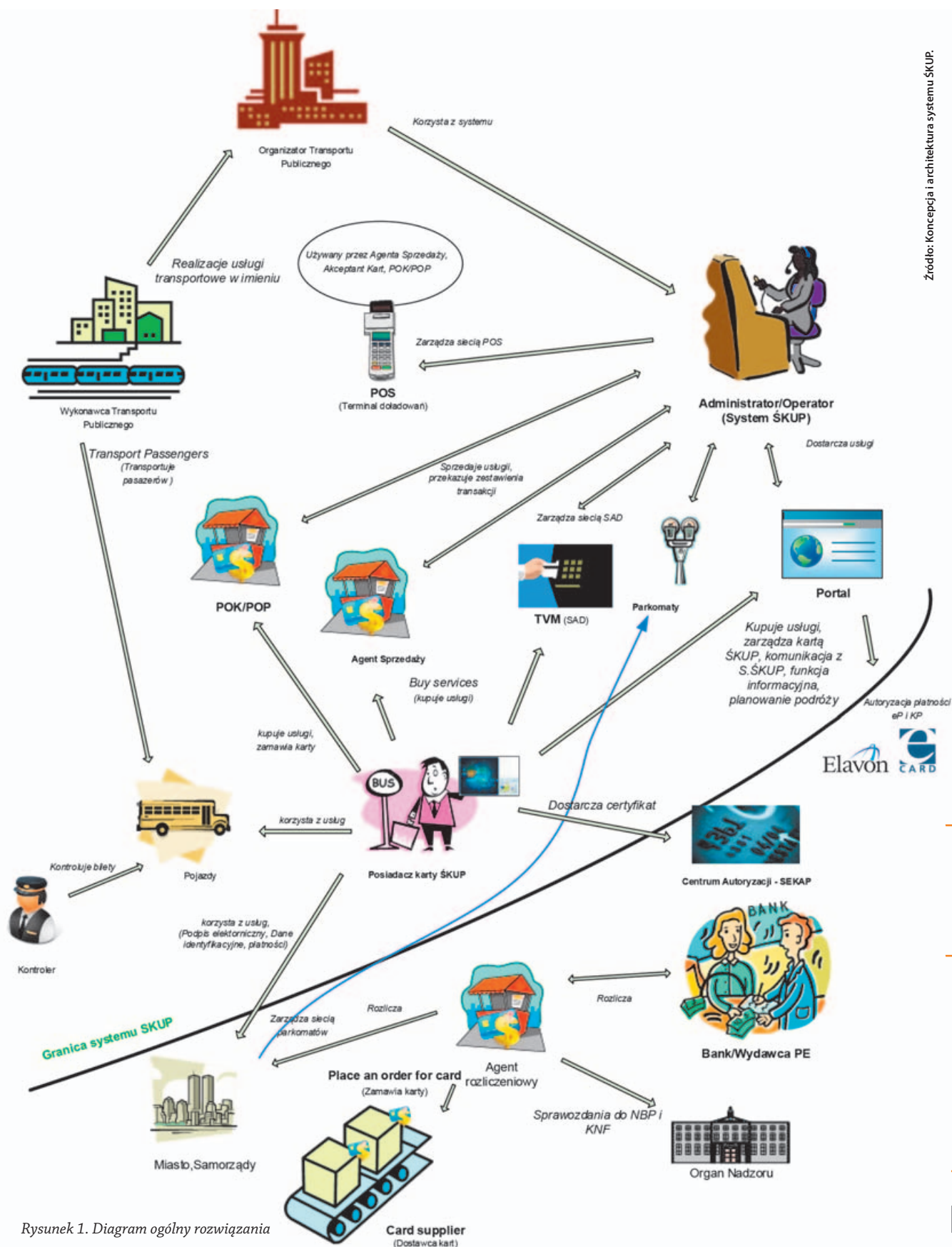
Słowa kluczowe: system ŚKUP, KZK GOP, Śląska Karta Usług Publicznych, aglomeracja katowicka

Summary

The ŚKUP System Architecture And IT Infrastructure

The paper presents the construction of the Silesian Public Services Card from the IT point of view, indicating its complexity, the degree of complication, broad applications and openness. The authors introduce the method of data collecting, processing and securing in the ŚKUP system. It is also possible to learn how the system itself is protected against failures. Moreover, the text briefly presents dedicated applications (Customer Portal) and interfaces enabling the ŚKUP card management, transport tickets purchase, e-purse charging, and transferring significant information between the passenger and the system operation.

Keywords: KZK GOP, alternative drives, ecology



Rysunek 1. Diagram ogólny rozwiązania

wyłącznie z elektronicznym biletem komunikacji miejskiej, wspomniana funkcjonalność jest jedną z wielu usług przewidzianych i sukcesywnie uruchamianych w jego ramach.

Funkcjonalność karty ŚKUP:

- instrument pieniądza elektronicznego pozwalający na dokonywanie płatności za usługi publiczne,

- nośnik biletów okresowych i abonamentowych instytucji uczestniczących w projekcie,
- identyfikator użytkownika (karta spersonalizowana),
- nośnik certyfikatu podpisu elektronicznego,
- możliwość dołączania aplikacji po spełnieniu wymagań dotyczących bezpieczeństwa,
- możliwość wgrania struktury karty ŚKUP na elektroniczną legitymację studencką (ELS).



Miesięcznie z urzędzeń do systemu centralnego przesyłanych jest ponad 1,5 TB danych. Po przetworzeniu pozwalają one rozliczyć wykonane transakcje, opłacić przewoźników realizujących usługi przewozowe, rozliczyć dotacje z gmin, czy też planować przyszłą ofertę przewozową oraz zoptymalizować koszty transportu zbiorowego.

Architektura systemu

W skład sprzętowej architektury systemu wchodzi:

- 109 stacjonarnych automatów doładowania i wydawania kart (SADK),
- 223 parkomaty,
- 41 punktów obsługi klienta,
- 7 punktów obsługi pasażera,
- moduły doładowania kart oraz sprzedaży elektronicznych biletów w 800 punktach sprzedaży oraz 400 do pobierania opłat, w jednostkach gminnych,
- ok. 11 500 urzędzeń pracujących w 1300 w pojazdach komunikacji miejskiej (u 30 różnych przewoźników),
- 320 urzędzeń do kontroli biletów.

Każdy z wyżej wymienionych elementów infrastruktury komunikuje się korzystając z mobilnej technologii GSM (3G oraz 4G), poprzez prywatną sieć APN, w specjalnie do tego celu nawiązanym szyfrowanym połączeniu VPN, z klastrem serwerów kolekcji i mediacji, które mają za zadanie zbierać wszystkie dane transakcyjne (oraz diagnostyczne), jakie pojawiają się w systemie, a następnie poprzez specjalnie przygotowany mechanizm zasilić system centralny oraz hurtownię danych.

Serwery

Wszystkie serwery pracują w wysoko wydajnych klastrach High Availability. W celu zapewnienia maksymalnej wydajności przy zachowaniu **energonomiczności** zastosowano serwery w technologii *blade*, które znajdują się w dwóch niezależnych od siebie centrach przetwarzania danych, połączonych dwoma niezależnymi torami światłowodowymi.

Centra przetwarzania danych

Centra przetwarzania danych to około 50 dwuprocessorowych serwerów oraz drugie tyle innych urzędzeń pośrednich, odpowiedzialnych za warstwę sieciową, kopie bezpieczeństwa czy macierze dyskowe. Obydwa centra wyposażone są we w pełni automatyczny, wewnątrzszafowy system chłodzenia, który zapewnia stałe, optymalne warunki pracy wszystkim zainstalowanym urządzeniom, niezależnie od warunków zewnętrznych. Dzięki takiemu rozwiązaniu utrzymywana jest optymalna temperatura ser-

werów. Czynnikiem chłodzącym jest obojętna dla środowiska woda lodowa.

Zasilanie awaryjne i kontrola stanu urządzeń

Podtrzymanie zasilania na wypadek awarii zabezpiecza zespół zasilaczy awaryjnych oraz urządzenia służące do bezprzerwowego przełączania źródła zasilania (SZR), w zależności od potrzeb. Stan urządzeń systemu ŚKUP jest na bieżąco monitorowany poprzez specjalne aplikacje, które zbierają dane na temat środowiska, dostępu do zasobów, przepustowości łącz, bezpieczeństwa systemu oraz wielu innych parametrów koniecznych do zapewnienia wysokiej dostępności usług. Dzięki temu zespół administratorów systemu jest na bieżąco informowany o kondycji i problemach występujących w systemie ŚKUP, co umożliwia podjęcie natychmiastowych działań w celu uniknięcia lub minimalizacji skutków potencjalnych awarii.

Interfejsy i aplikacje

Dla użytkownika

System ŚKUP udostępnia szereg dedykowanych aplikacji i interfejsów. Jedną z głównych aplikacji jest Portal Klienta, który oprócz funkcji informacyjnej umożliwia zarządzanie kartą ŚKUP, zakup biletów komunikacyjnych, doładowanie e-portmonetki, a także – dzięki połączeniu z modułem komunikacji wewnętrznej – ma możliwość przekazywania istotnych informacji pomiędzy pasażerem a obsługą systemu. Poprzez portal użytkownicy systemu mogą również w trybie natychmiastowym zablokować kartę, złożyć reklamację, a także dzięki połączeniu z modułem raportowym uzyskać informację na temat operacji przeprowadzonych na karcie.

Aplikacje wewnętrzne

System zawiera również wewnętrzne aplikacje do zarządzania logistyką dystrybucji kart. Wyposażony został w moduły promocji i sprzedaży biletów oraz definiowania taryf i cenników. Do bardzo istotnych z punktu widzenia zarządzania komunikacją miejską należą aplikacje wspomagające planowanie i dystrybucję rozkładów jazdy, rozliczeń przewozowych, a także moduł analityczno-raportowy, pozwalający zaplanować strategię dla usług transportowych i pasażerskich. Osobną grupę stanowią aplikacje do zarządzania rozliczeniami transakcji z agentem, który pośredniczy w obsłudze operacji finansowych dokonywanych z wykorzystaniem pieniądza elektronicznego pomiędzy wszystkimi użytkownikami systemu. Oprócz wymienionych aplikacji w systemie działa szereg modułów i podsystemów do zarządzania i monitorowania infrastruktury, bez których skuteczna administracja w tak rozległym środowisku byłaby niemożliwa.

System Śląskiej Karty Usług Publicznych jest bardzo złożony, zarówno od strony zastosowanych rozwiązań sprzętowych, jak i programowych. Ponadto ŚKUP w swoim założeniu jest platformą otwartą, co dodatkowo ma wpływ na stopień jego skomplikowania poprzez wykorzystanie wielu różnych tech-



fol. Arkadiusz Ławrywianiec

nologii do realizacji zawartych w umowie funkcjonalności. W projekcie zawarto dziesiątki interfejsów komunikacyjnych współpracujących ze sobą aplikacji i urządzeń. Miesięcznie z urządzeń do systemu centralnego przesyłanych jest ponad 1,5 TB danych. Po przetworzeniu pozwalają one rozliczyć wykonane transakcje, opłacić przewoźników realizujących usługi przewozowe, rozliczyć dotacje z gmin, czy też planować przyszłą ofertę przewozową oraz zoptymalizować koszty transportu zbiorowego.

Podsumowanie

Powyższy opis daje pewne wyobrażenie o skali systemu i trzeba przyznać, że jest to niemałe i skomplikowane przedsięwzięcie. Warto przy tym podkreślić, że skala zadań, z którymi mierzy się ów system, jest nie lada wyzwaniem. Teren aglomeracji katowickiej jest specyficzny pod względem infrastruktury miejskiej i drogowej. W żadnym innym regionie Polski granice tak wielu miast nie zatarły się tak szybko, jak tutaj. Duża dynamika rozwoju regionu stawia przed administracją samorządową spore zadania i coraz to nowsze problemy we wszystkich obszarach inwestycyjnych. System ma za zadanie ułatwić wspólne, rozsądne wydatkowanie publicznych funduszy na cele służące mieszkańcom całego obszaru. Dzięki wspólnemu działaniu kilkudziesięciu miast takie przedsięwzięcie jest z powodzeniem realizowane, a trzeba zaznaczyć, że realizacja systemu była zadaniem skomplikowanym i wymagającym ogromnej pracy wszystkich osób w niego zaangażowanych.

Obecnie ŚKUP obchodzi swój pierwszy rok funkcjonowania. Wielu powie, że system nie jest doskonały i wymaga kolejnych wysiłków, zmierzających do jego najpełniejszego wykorzystania. W trakcie minionego roku szereg niedoskonałości został poprawiony. Sukcesywnie wdrażanych

Urządzenie do kontroli biletów ŚKUP

jest wiele modernizacji. Do systemu dołączają nowi partnerzy. Już włączony został Międzygminny Związek Komunikacji Pasażerskiej w Tarnowskich Górach, podpisano też porozumienia z Kolejami Śląskimi oraz z miastem Tychy. Mają zostać wdrożone rozwiązania pozwalające na zapłatę kartą za przejazd w autobusach MZK Tychy oraz u śląskiego przewoźnika kolejowego.

Pojawiają się nowe wyzwania. Rozwój systemu wyznaczają potrzeby jego beneficjentów, a jakość zawsze będzie wymagała poprawy. System ŚKUP gromadzi dane, które po głębokiej analizie przyniosą odpowiedź na pytania, na które do tej pory nie było jednoznacznych odpowiedzi. Możemy mieć wspólnie nadzieję, że decyzje podjęte na tej podstawie wprowadzą komunikację miejską w śląskiej aglomeracji w obszar zupełnie nowej jakości usług, ku ogólnemu zadowoleniu pasażerów i ogromnej satysfakcji osób, które tworzyły i utrzymują system Śląskiej Karty Usług Publicznych. ■



Adam Krakowczyk | Naczelnik Wydziału Utrzymania Systemów Informatycznych KZK GOP



Czesław Zielosko | Inspektor w Wydziale Utrzymania Systemów Informatycznych KZK GOP