



Zarząd Dróg  
Miasta Krakowa

DELL Technologies  
TITANIUM PARTNER

comtegra

# WSZYSTKIE DROGI PROWADZĄ DO DANYCH

W trzeciej dekadzie XXI wieku większość ludności świata żyje w miastach. Aglomeracje oferują najlepszą infrastrukturę, zapewniając swoim mieszkańcom dostęp do wszystkich udogodnień cywilizacji technologicznej. Jednak ten fakt ma też swoją ciemniejszą stronę: miasta stały się organizmami na tyle skomplikowanymi, że dla utrzymania wysokiej jakości życia mieszkających w nich ludzi potrzebne staje się uważne zarządzanie wszystkimi elementami tych organizmów - od zaopatrzenia w wodę, przez dobowe zmiany zużycia energii elektrycznej w różnych dzielnicach przez cykle narastania i rozładowywania się korków w transporcie miejskim, aż do jakości powietrza.

W systemie tak złożonym, jak współczesne miasto, liczba przeróżnych jego składowych i zależności między nimi może przyprawić o zawrót głowy. Żeby sprawnie zarządzać tym systemem, konieczna jest możliwie dokładna wiedza o jego stanie, a także możliwość przewidywania jego przyszłych

zmian. A do tego potrzeba solidnego fundamentu: danych.

Jednak dane - te o zależności aktywności osiedlowych kotłowni od temperatury, o natężeniu ruchu drogowego w funkcji pory dnia czy o dominujących kierunkach wiatrów - to jeszcze nie wiedza. Tylko zestaw surowych składników, które mogą, jeśli zostaną ze sobą odpowiednio zestawione i przeanalizowane, zaowocować faktycznymi informacjami o wzajemnych zależnościach i dynamice zjawiska.

Dlatego nie wystarczy gromadzić informacji o wszystkich elementach systemu. Trzeba je jeszcze móc dowolnie łączyć, filtrować i obrabiać, uzyskując na końcu informacje pozwalające podejmować decyzje, dzięki którym można np. zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza czy ograniczyć miejskie korki.

Tak w ogromnym skrócie wygląda rdzeń koncepcji znanej jako smart city, czyli inteligentne miasto, która za pomocą danych pozwala sterować funkcjonowaniem i rozwojem miast w sposób możliwie zbliżony do optymalnego. I właśnie w stronę tej koncepcji poszedł Zarząd Dróg Miasta Krakowa.



## Potrzeby i wyzwania

Jednym z najważniejszych podsystemów miasta jest jego infrastruktura drogowa, o której można powiedzieć, że stanowi jego krwiobieg. W jego skład wchodzi nie tylko drogi, ścieżki rowerowe i torowiska tramwajowe, ale też oświetlające je latarnie, systemy sygnalizacji świetlnej i oznakowania, ekrany akustyczne, a nawet towarzysząca ulicom zieleń oraz miejsca parkingowe.

Zarząd Dróg Miasta Krakowa podzielony jest na działy, odpowiadające za utrzymanie infrastruktury drogowej, zarządzanie ruchem czy systemami oświetleniowymi. W ramach swoich obowiązków każdy z nich gromadził dane dotyczące swojego obszaru odpowiedzialności. Jednak ponieważ każdy działał sam, dane były gromadzone bez żadnego powiązania z informacjami innych obszarów, tworząc izolowane, wertykalne silosy.

Przepływ danych pomiędzy nimi funkcjonował w sposób niezintegrowany: jeśli ktoś potrzebował informacji od kolegów z innego działu, dzwonił do nich i zadawał pytanie – sposób, który sprawdza się przy niewielkiej skali wymiany informacji, ale praktycznie uniemożliwia jakiegokolwiek próby włączenia analizy dużych zbiorów danych do procesu planowania i zarządzania infrastrukturą. Potrzebne były zmiany.

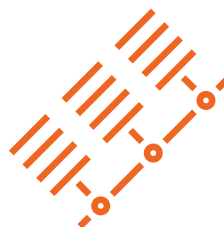


*Mieliśmy świadomość, że dysponujemy ogromną ilością danych, z których jednak nie bardzo mamy jak skorzystać, ponieważ są one rozproszone pomiędzy różne bazy zarządzane przez różne działy - mówi Krzysztof Książek, Kierownik Działu Informatyki z ZDMK. - Stworzenie połączenia między tymi bazami dałoby więcej, niż tylko dużo szybsze sprawdzanie informacji między różnymi pionami. Można byłoby zacząć analizować system jako całość, znajdując zależności, których w tej chwili nie mamy jak zauważyć. To znacząco wpłynęłoby na zwiększenie efektywności naszej pracy.*

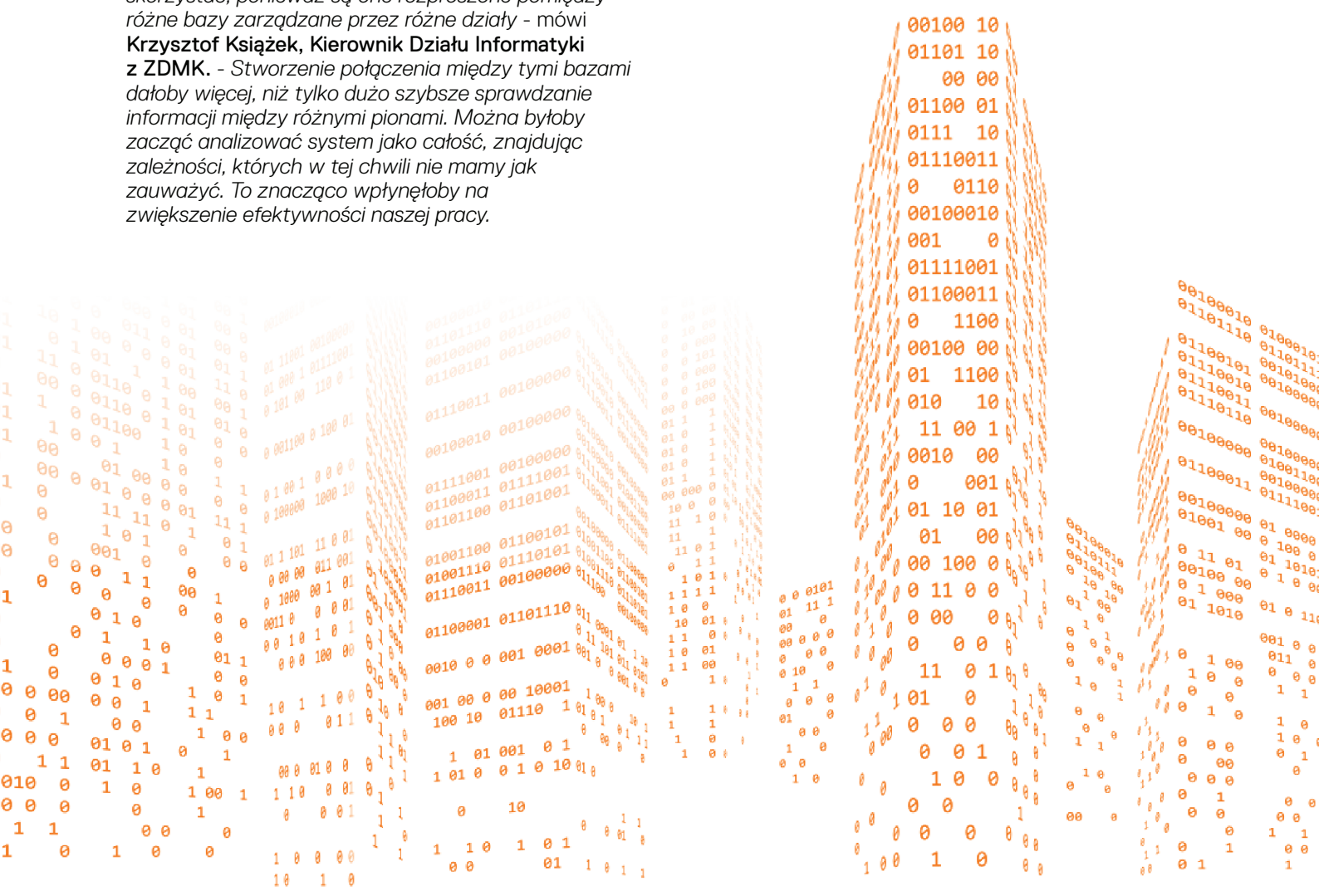
Narzędziem, którego potrzebował ZDMK była hurtownia danych, czyli najprościej mówiąc baza danych, zawierająca zmieniające się w czasie źródłowe bazy danych zdolna do tego, żeby łączyć informacje ze wszystkich tych zbiorów i pozwalać na wykonywanie na nich operacji analitycznych.

Zarząd Dróg zdecydował się na ogłoszenie przetargu w trybie „zaprojektuj i wybuduj”, w którym oferent przedstawia koncepcję rozwiązania postawionego problemu, a następnie – po wygranej postępowaniu – realizuje ją. Tym podmiotem była Comtegra, której inżynierowie znaleźli sposób na ominięcie jednego z największych problemów hurtowni danych, czyli dużego obciążenia systemów źródłowych, a za tym idzie wydłużonego czasu niezbędnego do wykonywania analiz.

## Wyzwanie



potrzeba stworzenia hurtowni danych, zawierającej zmieniające się w czasie bazy danych, która pozwala łączyć dane i je analizować



## Rozwiązanie

Comtegra to jeden z najbardziej doświadczonych polskich integratorów systemów informatycznych. Firma jest obecna na rynku usług IT od ponad dwóch dekad, specjalizując się w projektowaniu i budowie systemów do składowania i zarządzania danymi, bezpieczeństwie informacji, budowie sieci oraz technologiach wirtualizacyjnych. Comtegra wciąż dynamicznie się rozwija, mogąc dziś pochwalić się setką wysoko wykwalifikowanych specjalistów i dziesiątkami zrealizowanych projektów.

Zaproponowane przez Comtegrę rozwiązanie składa się z kilku warstw. Pierwszą z nich jest oczywiście infrastruktura hurtowni danych - tu inżynierowie wykorzystali sprzęt z oferty sprawdzonego partnera Comtegrę, firmy Dell Technologies. Kolejną warstwę stanowi aplikacja zarządzająca, stanowiąca serce hurtowni danych. Pozwala ona dodawać dowolne zbiory danych, określać zakres danych i ustawiać interwały czasowe, w których informacje będą synchronizowane a także pracować z nimi, filtrując je zgodnie z potrzebami i nadanymi uprawnieniami dostępu dla użytkowników.



*Hurtownia danych nie jest kolejną bazą, mającą pomieścić wszystko, co zawierają podpięte do niej zbiory - wyjaśnia Ewelina Konarzewska, Ekspert ds. Smart City z firmy Comtegra - to zaawansowane rozwiązanie, które zapewnia dostęp tylko do właściwych, wiarygodnych danych, które są faktycznie potrzebne użytkownikom korzystającym wtórnie z informacji zbieranych do innego celu. I jednocześnie zapewnia ich całkowite bezpieczeństwo. To nowa jakość uzyskana z już istniejących elementów.*



*Smart city to obecnie jedno z najbardziej interesujących zagadnień. Nastawione na zrównoważony rozwój, napędzane danymi, inteligentne miasta szybko stają się naszą przyszłością, a już niedługo dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji do analizy dużych zbiorów danych ich rozwój będzie dostosowywał się dynamicznie do zmieniających potrzeb. Cieszymy się, że dzięki rozwiązaniom Dell Technologies wdrożonym przez firmę Comtegra na tę ścieżkę wszedł Kraków - podkreśla Paweł Berus z Dell Technologies.*

Bardzo ważną częścią rozwiązania jest zaimplementowanie filtrów automatyzujących przestrzeganie zasad dostępu do informacji w posługiwaniu się hurtownią danych. Jeśli w podłączonych bazach pojawiają się np. dane osobowe, które nie powinny być udostępniane do hurtowni, albo innym użytkownikom, zostaną one odfiltrowane lub zanonimizowane automatycznie.

Wreszcie trzecią warstwą całego rozwiązania jest działająca ponad aplikacją zarządzającą webowa aplikacja pozwalająca generować raporty.

Kluczowym elementem koncepcji hurtowni danych zaproponowanej przez Comtegrę dla ZDMK jest jej wydajność, którą uzyskano dzięki opisanej wyżej doskonale dobranej, wydajnej infrastrukturze, aplikacji zarządzającej, oraz nowości - akceleracji opartej na technologii off-load zapytań SQL.

## Rozwiązanie



infrastruktura  
hurtowni danych



aplikacja zarządzająca



aplikacja webowa do  
generowania raportów



## Efekty i podsumowanie

Wdrożenie zostało przeprowadzone ze sprawnością wynikającą z wieloletniego doświadczenia wykonującej je firmy. Doświadczenia, które pozwala przygotować się na wszystkie nieuniknione niespodzianki i przypadki, które zdarzają się podczas realizacji każdego projektu. Tak było i tym razem: dzięki profesjonalizmowi Comtegry udało się wdrożyć rozwiązanie bez problemów pomimo pojawiających się ograniczeń wynikających z sytuacji pandemicznej oraz pomniejszych zdarzeń losowych.



*Jesteśmy bardzo zadowoleni z realizacji projektu - mówi Krzysztof Książek, Kierownik Działu Informatyki z ZDMK - hurtownia danych zaproponowana i wdrożona przez Comtegrę z nadatkiem spełnia nasze oczekiwania jeśli chodzi o możliwości zarządzania danymi, a szybkość jej działania była dla nas dużym, pozytywnym zaskoczeniem. W niedalekiej przyszłości podłączymy do hurtowni kolejne zbiory, żeby horyzontalnie uregulować i wzmocnić bieżące działania Krakowa w obszarze infrastruktury drogowej i transportu miejskiego oraz umożliwić planowanie kolejnych inicjatyw.*

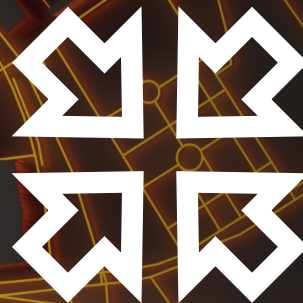
Co ciekawe, w trakcie realizacji projektu po stronie zamawiającego zaszły zmiany organizacyjne, w wyniku których część docelowych użytkowników hurtowni danych znalazła się w innych jednostkach administracyjnych. Chociaż nie miało to wpływu na całość projektu, symbolicznie podkreśliło wagę budowania uniwersalnych systemów, które burzą wertykalny, silosowy układ obiegu informacji. Przyszłością miast jest możliwość łatwego ponownego wykorzystania danych zbieranych w najróżniejszych celach przez różne podmioty działające w różnych organach administracji, tak, żeby tworzyć z nich spójny, wielospektralny obraz funkcjonowania aglomeracji.

Tak dzieje się już w przypadku Krakowa. Do hurtowni danych zbudowanej przez Comtegrę podłączonych jest w tej chwili już 8 zbiorów danych, informacje z których są dostępne w jednym miejscu, szybko i wygodnie, a kolejne będą dołączane systematycznie. Powstała platforma pozwoli na szybsze i bardziej precyzyjne zarządzanie w obszarze transportu miejskiego, a udostępnienie danych podmiotom zewnętrznym i prywatnym odbiorcom pozwoli na rozwój nowych innowacyjnych rozwiązań i usług dla mieszkańców. Rozwiązanie Comtegry wspiera transformację cyfrową i budowanie smart city.



**Comtegra S.A.**  
ul. Puławska 474  
02 - 884 Warszawa  
Tel: +48 22 311 18 00  
smartcity@comtegra.pl  
www.comtegra.pl

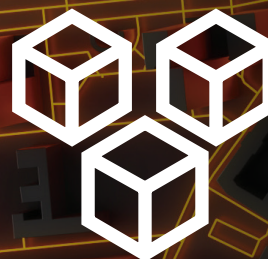
## Efekty



**możliwość łatwego wykorzystania danych z różnych źródeł**



**dane dostępne szybko i wygodnie**



**budowanie smart city dzięki wieloaspektowej analizie danych**