

# ENTERPRISE SOFTWARE REVIEW

INFORMATYKA W DUŻYCH ORGANIZACJACH

START | SEKTORY ▾ | DZIEDZINY ▾ | PROBLEMATYKA ▾ | TRENDY ▾ | SPECJALIZACJE ▾ | PERSPEKTYWY ▾ | O ESR

WDROŻENIA I PROJEKTY

## Kielecki wyścig na 100 Gigabitów

TOMASZ MARCINEK 28 LISTOPAD 2014



Za dwadzieścia sześć milionów złotych można w mieście wojewódzkim zbudować średniej wielkości budynek użyteczności publicznej. Można taką kwotę wydać w ciągu roku na organizację i obsługę imprez masowych, albo na naprawę nawierzchni kilku

### Najnowsze

- Dane dobrze wyciśnięte
- Ochroniarz z zyłką do biznesu pilnie potrzebny
- Zarządzanie informacją... co to w ogóle znaczy?
- Decyzja o migracji TSM: rozważna, czy romantyczna?
- MPK: Management Pierwsza Klasa
- Bezpieczeństwo coraz mniej niszowe
- SDN w zderzeniu z rzeczywistością
- Pomysły na backup Anno Domini 2015
- Usługi gotowe na rewolucję przemysłową
- Automatyzacja zarządzania: o przyszłości rozstrzygną detale
- Świętokrzyskie mówi o oszczędnościach
- Wrocławskie MPK: uwaga, nadjeżdża Open Data
- Majątek ujęty w procesie, z mapą w tle
- Lubelska masa krytyczna
- Chmurowe bóle i dylematy a sprawa polska
- Oracle w sosie własnym
- Jak w zarządzaniu wiedzą przejść od słów do czynów
- W kipiącym kotle, czyli technologie big data
- UMED w Łodzi: eksperymentalna kuracja procesami
- Z lornetką nad brzegiem SAN-u

### Archiwum

- Lipiec 2015
- Czerwiec 2015
- Maj 2015
- Kwiecień 2015
- Marzec 2015
- Luty 2015
- Styczeń 2015
- Grudzień 2014

bocznych uliczek. Kielce tymczasem zainwestowały w budowę ultranowoczesnej, miejskiej sieci szerokopasmowej, której użytkownikami, z biegiem czasu, będą wszyscy mieszkańcy miasta. **Kielce są jedynym miastem w Polsce, i jednym z nielicznych na świecie, które posiadają sieć szkieletową klasy operatorskiej, opartą na platformach MX firmy Juniper Networks, działającą z prędkością 100 Gigabitów na sekundę.**

- Listopad 2014
- Październik 2014
- Wrzesień 2014

Wzorem Wrocławia, sieć miejska w Kielcach została stworzona od podstaw, włącznie z budową dedykowanej kanalizacji dla światłowodów. Po uwzględnieniu blisko dwudziestomilionowej dotacji udzielonej przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2007-2013, sieć szerokopasmowa w Kielcach powstała za jedynie sześć milionów złotych. Dostawcą i integratorem sieci aktywnej, obejmującej 7 węzłów szkieletowych, 40 węzłów dystrybucyjnych i 105 węzłów dystrybucyjno-dostępowych, a także infrastrukturę centrum danych i usług telefonii IP, została firma WASKO S.A.

Projekt e-Świętokrzyskie – budowa sieci światłowodowych wraz z urządzeniami na terenie Miasta Kielce trwał łącznie pięć lat – licząc od pomysłu do odbioru działającej infrastruktury. *„Pięć lat to niby długo, ale biorąc pod uwagę skalę projektu, problemy występujące po drodze, oraz fakt, że sieć przechodzi przez lub graniczy z kilkoma tysiącami działek, z których duża część ma niejasny status własnościowy, był to najkrótszy możliwy okres przeprowadzenia tego projektu”* – mówi Zygmunt Mazur, dyrektor Zakładu Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce, pomysłodawca i *spiritus movens* całego przedsięwzięcia.

---

*„Pięć lat to niby długo, ale biorąc pod uwagę skalę projektu, problemy występujące po drodze, oraz fakt, że sieć przechodzi przez lub graniczy z kilkoma tysiącami działek, z których duża część ma niejasny status własnościowy, był to najkrótszy możliwy okres przeprowadzenia tego projektu”*

**Zygmunt Mazur**, dyrektor Zakładu Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

---



**Zygmunt Mazur**, dyrektor Zakładu Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

Podejście nieszablone jak na sektor publiczny – na każdym etapie projektu, począwszy od jego przygotowania – umożliwiło Kielcom włączenie do projektu wszystkich ważniejszych instytucji publicznych, w tym kulturalnych, a także szkół, szpitali, komisariatów Policji itp. Jednocześnie, do budowy sieci miejskiej wykorzystano najnowocześniejsze spośród dostępnych obecnie systemów sieciowych, zapewniających transmisję z prędkością 100 Gigabitów na sekundę. Sieć szkieletowa obejmuje pętlę całe miasto. Węzłami warstwy dystrybucyjnej sieci są lokalne instytucje samorządowe i państwowe, sumarycznie ponad 150 lokalizacji. Łączna długość sieci na terenie miasta wynosi około 80 kilometrów.

#### **Maraton z przeszkodami 2008-2013**

Dyskusje o budowie sieci miejskiej zaczęły się jeszcze w 2007 r. Miasto od początku zakładało, że część środków uda się pozyskać z programów UE, nie wiadomo było jednak, jaki będzie rzeczywisty udział dotacji, a i sama kwota też była na tym etapie nieznana. *„Nigdy wcześniej nie realizowaliśmy projektów tego rodzaju, ani tej skali, postanowiliśmy więc działać metodą kolejnych przybliżeń. Na początek*

*opracowaliśmy strategię informatyzacji Miasta Kielce. W tej sprawie zwróciliśmy się do pracowników naukowych Politechniki Świętokrzyskiej – dr hab. Małgorzaty Suchańskiej i dr Zbigniewa Sendera. Z ich pomocą, oraz przy udziale dyr. Zygmunta Mazura, na początku 2008 r. powstał dokument będący jednocześnie koncepcją dalszych prac nad projektem” – wspomina Zdzisław Wijas, kierownik Działu Informatyki w Zakładzie Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce.*

W trakcie weryfikacji praktycznej kluczowych zapisów studium wykonalności, jego pierwotne założenia trzeba było jednak zmodyfikować. „Początkowo zakładaliśmy, że dużą część sieci uda się przeprowadzić w kanalizacji ciepłowniczej. Po inspekcji kanalizacji doszliśmy jednak do wniosku, że oszczędności z jej wykorzystania mogą szybko stopnieć – kanalizacja była w nienajlepszym stanie, szykowały się projekty wymiany wielu odcinków. Do tego, nie było jasne, kto będzie odpowiadać za konserwację sieci biegnącej w kanalizacji, jak będzie wyglądać dostępność wykonania serwisu w warunkach np. awarii sieci ciepłowniczej itp. W związku z tym, podjęliśmy decyzję, że sieć będzie budowana od podstaw, w nowej, dedykowanej kanalizacji telekomunikacyjnej” – mówi Zygmunt Mazur.

---

*„Nigdy wcześniej nie realizowaliśmy projektów tego rodzaju, ani tej skali, postanowiliśmy więc działać metodą kolejnych przybliżeń. Na początek opracowaliśmy strategię informatyzacji Miasta Kielce. W tej sprawie zwróciliśmy się do pracowników naukowych Politechniki Świętokrzyskiej – dr hab. Małgorzaty Suchańskiej i dr Zbigniewa Sendera. Z ich pomocą, oraz przy udziale dyr. Zygmunta Mazura, na początku 2008 r. powstał dokument będący jednocześnie koncepcją dalszych prac nad projektem”*

**Zdzisław Wijas**, kierownik Działu Informatyki w Zakładzie Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

---



**Zdzisław Wijas**, kierownik Działu Informatyki w Zakładzie Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

W międzyczasie miasto zleciło także wykonanie analizy ekonomiczno-finansowej przedsięwzięcia, aby móc bardziej precyzyjnie oszacować jego potencjalne efekty dla miasta. „Analizę ekonomiczno-finansową wykonała firma InfoStrategia Sp. J. K. Heller, i A. Szczerba oraz Nizielski & Borys Consulting Sp. J. Uzyskaliśmy w ten sposób szacunki potencjalnych skutków budowy sieci miejskiej dla działania Urzędu Miasta i innych instytucji, jej wpływu na zatrudnienie w regionie, poziom edukacji, jakość usług dla obywateli i wielu innych wartości i wskaźników. Było to cenne ćwiczenie, a jednocześnie istotny element wniosku o dofinansowanie, który zamierzaliśmy złożyć do Marszałka” – mówi Zygmunt Mazur.

**Wysokie progi i wyścig z czasem**

Dziś już wiemy, że nasza oferta była najatrakcyjniejsza finansowo i funkcjonalnie, a także najlepiej przygotowana pod względem technicznym. Przed ostatecznym wyłonieniem oferty WASKO S.A., zamawiający, zgodnie z wymaganiami określonymi w SIWZ, zażądał od nas dostarczenia próbki systemu złożonej z rutera szkieletowego, routera brzegowego oraz urządzenia testującego. Celem było sprawdzenie, czy oferowane urządzenia posiadają działające interfejsy 100G Ethernet, i czy te urządzenia cechują się odpowiednią wydajnością, funkcjonalnością oraz niezawodnością.

Przygotowanie rozwiązania do testu było nie lada wyzwaniem – zarówno środowisko, jak i scenariusze testów musiały być ostatecznie zatwierdzone przez zamawiającego. Dodatkowo, nad prawidłowym przebiegiem testów czuwali eksperci z Politechniki Świętokrzyskiej, sprawdzając na każdym etapie procesu testowania wiarygodność otrzymanych danych. Testy przebiegły prawidłowo, co było ostatnim warunkiem do podpisania umowy. Na jej realizację przyszło nam jednak poczekać – w związku z koniecznością powtórzenia przetargu na budowę sieci pasywnej, rozpoczęcie realizacji naszej części przedsięwzięcia opóźniła się mniej więcej o rok.

Gdy otrzymaliśmy zgodę na uruchomienie dostaw i prac instalacyjnych, zaczął się prawdziwy wysięg z czasem. Zdarzało się, że instalowaliśmy urządzenia w lokalizacjach jeszcze w trakcie układania kabli sieci pasywnej. Wszystko odbywało się „na styk”, w zaistniałej sytuacji nie było jednak innej możliwości. Pomimo bardzo napiętych harmonogramów, zdążyliśmy – sieć działa produkcyjnie od grudnia 2013 r.

**Jacek Wosz**, projektant sieci, ekspert ds. technologii Juniper Networks w WASKO S.A.

Jeszcze w 2008 r. Kielce wyłoniły w przetargu wykonawcę dokumentacji technicznej, w tym projektu budowlanego i wykonawczego, którą przygotowała firma PP-UT Telesystem Kraków. Zakres prac obejmował uzyskanie wszystkich niezbędnych pozwoleń budowlanych. Kolejny etap to wybór w 2010 r. firmy budowlanej do budowy kanalizacji teletechnicznej dla sieci. Wybrana firma nie podolała zadaniu pod względem tempa prac, co groziło opóźnieniem projektu i utratą potencjalnego dofinansowania z UE. Na początku 2012 r., w drodze kolejnego przetargu, wybrany został drugi wykonawca. Ostateczny projekt wraz z dokumentacją gotowe były dopiero pod koniec 2012 r. Projekt przewidywał, że w kanalizacji światłowodowa w szkielecie będzie zawierać siedem równoległych rur na światłowody. Kable z wiązkami światłowodów zostały wdmuchane tylko do dwóch, reszta stanowi zapas na przyszłość.

*„Zdecydowaliśmy się zbudować kanalizację nieco nadmiarowo, ponieważ w największy koszt w budowie sieci stanowią roboty budowlane. Metry rury kosztuje ok. 3 zł, metr światłowodu to ok. 10 zł. Dla porównania, budowa metra kanalizacji włącznie z pracami budowlanymi to ok. 150 zł. A zatem, podnosząc koszty inwestycji tylko trochę, zaoszczędziliśmy naszym następcom wielkie kwoty z budżetu miasta na ewentualne rozbudowy”* – wyjaśnia Zygmunt Mazur.

Realizacja projektu została podzielona na trzy etapy. *„W pierwszym etapie powstać miała kanalizacja i światłowodowa sieć pasywna, w drugim dostarczone miały być i skonfigurowane elementy sieci aktywnej, w trzecim zaś, z siecią zintegrowane miały być istniejące systemy telekomunikacyjne instytucji podłączonych do sieci miejskiej. Oczywiście, nie czekaliśmy na zakończenie prac budowlanych i instalacja sieci aktywnej oraz integracja centralk analogowych z siecią IP przebiegały praktycznie równolegle”* – mówi Kamil Wojniak, kierownik Sekcji Miejskiej Sieci Komputerowej w Zakładzie Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce.

---

*„W pierwszym etapie powstać miała kanalizacja i światłowodowa sieć pasywna, w drugim dostarczone miały być i skonfigurowane elementy sieci aktywnej, w trzecim zaś, z siecią zintegrowane miały być istniejące systemy telekomunikacyjne instytucji podłączonych do sieci miejskiej. Oczywiście, nie czekaliśmy na zakończenie prac budowlanych i instalacja sieci aktywnej oraz integracja centralk analogowych z siecią IP przebiegały praktycznie równolegle”*

**Kamil Wojniak**, kierownik Sekcji Miejskiej Sieci Komputerowej w Zakładzie Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

---



**Kamil Wojniak**, kierownik Sekcji Miejskiej Sieci Komputerowej w Zakładzie Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

Ostateczne oddanie sieci do użytku nastąpiło w grudniu 2013 r. Do sieci podłączonych zostało ponad 150 jednostek publicznych należących do gminy, powiatu i województwa. Wśród beneficjentów nowej sieci są urzędy publiczne, komisariaty Policji, szkoły, szpitale, biblioteki, muzea, instytucje kultury – lista stale się wydłuża. *„Oprócz szybkiego dostępu do Internetu, sieć umożliwia darmową realizację połączeń telefonicznych pomiędzy podłączonymi jednostkami. To jeden z argumentów, który nawet tych początkowo obojętnych skłonił do współpracy z nami przy tym projekcie. W skali miasta roczne oszczędności z tytułu połączeń telefonicznych wynoszą 500 tysięcy zł, oraz około 300 tys. zł za opłaty za dostęp do Internetu”* – mówi Zygmunt Mazur.

#### **Otwarta runda kwalifikacyjna**

Kielecka sieć jest najszybszą i najbardziej nowoczesną siecią metropolitalną w Polsce. W Europie, szkieletem sieci działającym w rdzeniu z prędkością 100 Gigabitów mogą pochwalić się obecnie tylko duzi operatorzy telekomunikacyjni, oraz uczelnie, jednak zwykle w ramach centrów danych, a nie w skali miasta czy kraju. Ogólnopolska sieć PIONIER łącząca ośrodki superkomputerowe działające na uczelniach działa z prędkością 10 Gigabitów na sekundę.

## Wielkie wyzwanie, wielka przygoda

To był długi, trudny i bardzo ambitny projekt, a z perspektywy także wielka przygoda zawodowa. Determinacja Urzędu Miasta, ale i nasza, w doprowadzeniu projektu do końca pomimo przeróżnych trudności, sprawiła, że Kielce posiadają obecnie najnowocześniejszą i najbardziej zaawansowaną funkcjonalnie sieć metropolitalną w Polsce. Sieć ta posłużyła do zintegrowania systemów komunikacyjnych ponad 150 jednostek samorządowych i państwowych działających na terenie Kielc i znacznego obniżenia kosztów komunikacji między nimi. Efektem projektu jest także nowe, bardzo nowoczesne wyposażenie centrum przetwarzania danych, oraz działająca w mieście sieć hot-spotów Wi-Fi.





**Tomasz Mroczek**, kierownik projektu budowy miejskiej sieci szerokopasmowej w Kielcach z ramienia WASKO S.A.

Projekt kielecki udało się zrealizować w zakresie szerszym, niż zakładano pierwotnie, a także aż o trzy miliony złotych taniej, niż wynosiły wstępne szacunki. Jak to możliwe? Pewną wskazówką może być fakt, że przed zorganizowaniem formalnego przetargu miasto postanowiło zbadać ofertę produktową liczących się producentów rozwiązań sieciowych. *„Na krótkiej liście zostało trzech graczy, których zaprosiliśmy do przedstawienia bieżąco oferowanych oraz planowanych do wprowadzenia na rynek rozwiązań. Na otwartym spotkaniu przedstawiciele*

*producentów opowiadali o produktach, a także o tym, co mogą dostarczyć w ramach części budżetu szacunkowo przeznaczanej na aktywny sprzęt sieciowy” – opowiada Zygmunt Mazur.*

Urząd Miasta zakładał pierwotnie, że szkielet kieleckiej sieci miejskiej będzie budowany w technologii 10-Gigabitowej. W trakcie całonocnego spotkania z producentami stało się jednak jasne, że w zasięgu finansowym miasta jest technologia 100 G Ethernet. *„Szybsze urządzenia sieciowe są droższe, ale wymagają mniejszej liczby kart z interfejsami, pobierają mniej prądu, są zdecydowanie łatwiejsze w zarządzaniu i nie wymagają rozbudowy przez co najmniej kilka lat. Na poziomie sieci jako całości, w szczególności w perspektywie kilku lat, zapewniają bardzo pokaźne oszczędności” – mówi Zdzisław Wijas.*

Otwarta dyskusja z producentami okazała się kluczowa dla myślenia Urzędu Miasta o możliwościach technologii. *„Początkowe propozycje były ostrożne. Niektórzy twierdzili wręcz, że w tym budżecie nie jesteśmy w stanie kupić sprzętu potrzebnego do budowy sieci, a już na pewno nie najnowocześniejszego. Widząc, że konkurenci stają się coraz bardziej elastyczni, przedstawiciele producentów zaczęli jednak konsultować się ze swoimi firmami i przedkładać coraz ciekawsze propozycje – pod względem zakresu funkcjonalnego, wyposażenia dodatkowego – i cen, oczywiście. Kiedy daliśmy producentom jasno do zrozumienia, że zależy nam na sieci 100-Gigabitowej, w grę weszły jeszcze argumenty o charakterze referencyjnym. Okazało się, że istnieją możliwości dalszej redukcji cen, włączenia dodatkowych usług itd. Dzięki temu spotkaniu zyskałyśmy nie tylko przegląd rynku technologii, ale również urealnienie i doprecyzowanie wzajemnych oczekiwań” – podkreśla Zygmunt Mazur.*

*„Kiedy daliśmy producentom jasno do zrozumienia, że zależy nam na sieci 100-Gigabitowej, w grę weszły jeszcze argumenty o charakterze referencyjnym. Okazało się, że istnieją możliwości dalszej redukcji cen, włączenia dodatkowych usług itd. (...) To spotkanie zmieniło oblicze projektu. Unaocznilo nam, że w ramach posiadanego budżetu możemy zrealizować szereg celów dodatkowych, w tym znaczną modernizację naszego centrum przetwarzania danych, a także wdrożenie nowoczesnej telefonii IP w skali całej sieci. Cóż więcej mogę powiedzieć. Chyba tylko tyle, że warto rozmawiać”*

**Zygmunt Mazur**, dyrektor Zakładu Obsługi i Informatyki Urzędu Miasta Kielce

Uzyskana podczas spotkania z producentami wiedza na temat możliwości technologii bezpośrednio przełożyła się na zapisy dotyczące oczekiwanych parametrów urządzeń i zakresu wdrożenia, zawarte w specyfikacji istotnych warunków zamówienia w przetargu. *„To spotkanie zmieniło oblicze projektu – z przedsięwzięcia ambitnego przekształcił się w superambitne. Unaocznilo nam, że w ramach posiadanego budżetu możemy zrealizować szereg celów dodatkowych, w tym znaczną modernizację naszego centrum przetwarzania danych, a także wdrożenie nowoczesnej telefonii IP w skali całej sieci. Cóż więcej mogę powiedzieć. Chyba tylko tyle, że warto rozmawiać” – podsumowuje, śmiejąc się, Zygmunt Mazur.*

## Sprzęt i usługi zamówione na potrzeby projektu

Urząd Miasta Kielce ogłosił przetarg na dostawę 7 przełączników 100G Ethernet mających tworzyć szkielet sieci miejskiej, 20 przełączników dystrybucyjnych 10G Ethernet, 100 przełączników dystrybucyjno-dostępowych z kartami 1G Ethernet, 3 przełączniki i 2 dedykowane zapory sieciowe dla centrum przetwarzania danych, dwa systemy serwerów kasetowych z licencjami na środowisko wirtualizacyjne, macierz dyskową klasy średniej wraz z siecią SAN, klastrer serwerów do obsługi połączeń dla telefonii IP, 2 bramy do wymiany połączeń między centralą analogową i siecią IP, 150 zwykłych i 160 zaawansowanych telefonów IP, 5 wideotelefonów IP, 20 centralnie zarządzanych routerów bezprzewodowych, stacje robocze do zarządzania siecią i bezpieczeństwem... do tego usługi instalacyjne, integracyjne, szkolenia, gwarancje i serwis. Wartość zamówienia podstawowego wynosiła ok. 10,92 mln zł. Zamówienie dodatkowe, obejmujące kolejne przełączniki, serwery, urządzenia telefonii IP, a także macierz dyskową, wraz z usługami, opiewało na ok. 1,86 mln zł.

**Krzysztof Małek**, menadżer klientów strategicznych w WASKO S.A.

*Autorem zdjęć Zygmunta Mazura, Zdzisława Wijasa i Kamila Wojniaka jest Paweł Jakubczyk.*