

# WROCLAW

Rozmowa GEODETY ze Stefanem Dunin-Wąsowiczem – prezesem firmy Tele Atlas Polska i Robertem Rutkowskim – kierownikiem Działu Teledetekcji i Projektów Specjalnych

**GEODETA:** Jak to się stało, że firma Tele Atlas ukierunkowana na całym świecie na tworzenie map do nawigacji samochodowej zabrała się w Polsce za trójwymiarowy model Wrocławia?

**STEFAN DUNIN-WĄSOWICZ:** Spółka Tele Atlas Polska, którą kieruję, de facto nie jest firmą geodezyjną. Od samego początku firmy tworzenie map cyfrowych związane było z rynkiem nawigacji samochodowej. Dopiero później poszliśmy w kierunku nawigacji personalnej i wykorzystania tego samego zasobu w zastosowaniach GIS-owych. Podstawową informację dostarcza mapa wektorowa, a właściwie graf nawigacyjny. Ale żeby ten graf zrobić, trzeba do tego bardzo wiele materiałów. Należy je: zebrać, przejrzeć, zwektoryzować, skompilować, uaktualnić. Kiedyś wystarczał prosty graf, w przyszłości jego reprezentacja powinna być trójwymiarowa, a atrybucja – o wiele bogatsza.

Dlaczego podjęliśmy się budowy modelu 3D dla Wrocławia? Jest to miasto szalenie dynamicznie rozwijające się zarówno pod względem gospodarczym, jak i naukowym czy kulturalnym. Udało nam się wpisać w tę dynamikę, z czego jesteśmy dumni. Równocześnie jednym z elementów naszej daleko idącej strategii jest budowanie modeli 3D. Tego typu projekty pilotowe robimy w Niemczech, USA, Chinach – różnymi metodami, różnymi technologiami. Naszą intencją jest dostarczać wkrótce klientowi dane 3D z półki, tak jak dzisiaj dostarczamy modele 2D. Oczywiście zamówienia publiczne na modele 3D zwykle zmuszają wykonawcę do uzyskania znacznie wyższych dokładności niż tego oczekuje rynek nawigacyjny.

**Czy z tego można wyciągnąć wniosek, że spółka Tele Atlas Polska na razie nie będzie chciała się pozbywać swojego działu zajmującego się wykonywaniem np. modeli 3D i map topograficznych?**



Stefan Dunin-Wąsowicz



Robert Rutkowski

**SD-W:** Rozważamy różne scenariusze, w tym i takie, w których ten dział byłby wzmocniony poprzez nawiązanie ścisłej współpracy z partnerami z zakresu teledetekcji.

**Jak konkretnie miałyby to wyglądać? Pojawily się pogłoski, że ta część spółki zostanie wydzielona z Tele Atlas Polska.**

**SD-W:** Jesteśmy dumni z osiągnięć polskiego oddziału Tele Atlasu. Dział, który zajmuje się m.in. modelami 3D i TBD, jest wysoko wyspecjalizowany, zatrudnia znakomitych fachowców, lecz jest ukierunkowany raczej na zarządzanie projektami niż ich wykonywanie. Mamy bardzo dobre wyniki właśnie w tworzeniu modeli 3D i jesteśmy otwarci na współpracę w tym sektorze z innymi firmami, żeby osiągnąć efekt skali. Występujemy w konsorcjach, współpracujemy z wieloma podmiotami zarówno polskimi, jak i zagranicznymi, i na pewno ta

współpraca będzie się nadal rozwijać. Jeśli ktoś z tego wyciąga jakieś wnioski, to jego sprawa.

**Czy Tele Atlas można określić jako spółkę belgijską?**

**SD-W:** Korzenie firmy są w Belgii, siedziba znajduje się w Holandii, kapitał jest mieszany – holenderski i amerykański, a po zakupie firmy Geographic Data Technologies Inc. w USA spółka stała się dosłownie międzynarodowa. Dział zresztą na całym świecie, a np. projekt wrocławski został wykonany przez Tele Atlas jako lidera konsorcjum we współpracy ze spółką francuską.

**Czy sukces Tele Atlasu na świecie bierze się ze skali przedsięwzięcia, czyli: dużo a tanio?**

**SD-W:** Sukces wynika z modelu biznesowego, który opiera się na różnicy pomiędzy tempem wzrostu rynku i kosztów. Na świecie rynek nawigacyjny wzrasta

# TO DACHY!

średnio o 20-30% rocznie. Nasze koszty oczywiście też wzrastają, ale nie tak szybko. Występuje więc proces kapitalizacji na zakumulowanym zasobie bazy nawigacyjnej. Naszym podstawowym „narzędziem” do zbierania danych jest samochód pomiarowy, polski wynalazek zespołu inżynierskiego z Łodzi, opracowany jeszcze z inicjatywy spółki PPWK [więcej w NAWI z grudnia 2004 r. – red.], która nie mogła zrealizować tych ambitnych zamierzeń z uwagi na ograniczenia finansowe. Wypracowała ona natomiast podstawowy element technologiczny, który dzisiaj w Tele Atlasie jest bardzo dynamicznie rozwijany i stanowi jedno z podstawowych źródeł danych. W styczniu 2007 r. będziemy mieli 50 samochodów, z czego połowa będzie pracowała w Europie, a druga połowa w USA. Będą jeździć i zbierać dane z ponad miliona kilometrów na każdym z tych kontynentów.

**Czy informacja zarejestrowana z samochodu jest bardziej przydatna (kompletna) do celów nawigacyjnych i wyprze całkowicie teledetekcję?**

**SD-W:** Jeśli chodzi o drogi z atrybutami, to samochód jest niezastąpiony. Rejestruje i oś, i pobocze, i oznakowanie.

**ROBERT RUTKOWSKI:** W przypadku map do celów nawigacyjnych na pewno samochód ma przewagę. Ale nie zgodziłbym się z tym, że samochód wypiera teledetekcję. W tej chwili nawet Tele Atlas zaczyna się zastanawiać, jak dalece można wykorzystać inne środki do zbierania danych przestrzennych, chociażby właśnie teledetekcję. Nowe technologie pozyskiwania danych przestrzennych są przydatne m.in. do budowania modeli 3D, którymi Tele Atlas jest już zainteresowany. Co więcej, na zlecenie naszej firmy wykonywaliśmy niedawno naloty fotogrametryczne na duże niemieckie miasta.

**SD-W:** Spółka polska zaangażowana jest w dostarczanie podstawowej technologii *mobile mappingu* dla całej grupy, rozwijamy stąd bazę danych na Europę Wschodnią, kraje bałtyckie i wspomagamy inne rejony. A jeśli chodzi o działania z zakresu teledetekcji prowadzone pod kierownictwem Roberta Rutkowskiego, są one przydatne dla zaspokojenia nie-

których, wybranych potrzeb rynku. Bo do pewnego typu przetargów w ogóle nie podchodzimy. Interesują nas tylko te, które jesteśmy w stanie zrealizować, ale które jednocześnie dają nam możliwość sprawdzenia określonej technologii w jakimś zadaniu oraz wpisują się w naszą długofalową strategię. Na przykład ostatnio wykonywaliśmy prace dla Generalnej Dyrekcji Lasów Państwowych. Nie tylko dlatego, że potrafimy je dobrze zrobić, ale również dlatego, że jest to dla nas źródło zrozumienia topografii lasu. Przeprowadziliśmy nawet mały pilotaż, wysyłając do lasu samochód pomiarowy, bo przewidujemy, że kiedyś mapy dla użytkowników będą obejmowały również leśne drogi i ścieżki, tak jak dzisiaj drogi główne.

**Czy samolot, który należał do PPWK, jest teraz własnością Tele Atlas Polska?**

**RR:** Oczywiście, samolot i kamera są naszymi podstawowymi narzędziami pracy. Nad Wrocławiem latał właśnie nasz samolot.

**SD-W:** Przy tworzeniu modelu 3D Wrocławia ze zdjęć cyfrowych wspomagaliśmy się materiałem pomiarowym z LIDAR-u, który w ramach konsorcjum dostarczyła spółka francusko-rosyjska G2B. Rosjanie współpracowali z nami także przy obróbce danych zebranych przez naszą spółkę.

**RR:** Ich był instrument i jego operator, nasz samolot i załoga.

**Kiedy rozpoczęły się prace nad modelem Wrocławia?**

**RR:** Praktycznie w lutym 2006 r., w maju odbyły się naloty, jeden z kamerą cyfrową, a drugi z LIDAR-em. A ponieważ pogoda nam sprzyjała, to i te zdjęcia, i skaniny wyszły bardzo dobrze. No a potem rzuciliśmy się w wir pracy. Projekt został wykonany w terminie, ale w dużej mierze jest to też zasługą naszego zlecienniodawcy z Wrocławia. Spotkaliśmy tam ludzi z innej bajki: bardzo wymagających, ale i entuzjastycznie nastawionych do tego, co robimy. Z naszej strony zaangażowanie też było znaczne zarówno ze względu na doskonałą współpracę, jak i element nowości. W końcu nie co dzień robi się model 3D wielkiego miasta, i na dodatek w tak krótkim czasie.

## WROCŁAW 3D

**Projekt „Wrocław” – Opracowanie barwnej cyfrowej ortofotomapy miasta Wrocławia oraz modelu wysokościowego terenu, modelu powierzchni terenu i przeprowadzenie na ich podstawie wektoryzacji, analiz spektralnych oraz klasyfikacji terenu**

**Zamawiający:** Urząd Miasta Wrocławia.

**Wykonawca:** Konsorcjum Tele Atlas i francuska firma FIT Conseil (dostawca skanera i kamery).

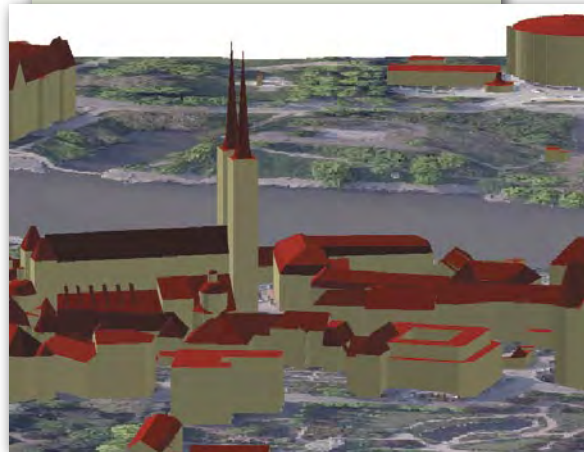
**Czas wykonania:** styczeń-wrzesień 2006 r.

**Obszar opracowania:** 330 km<sup>2</sup>.

**Koszt:** 983 tys. zł netto.

**Wykorzystany sprzęt fotolotniczy:**

- samolot Cessna 402B
- lotnicza kamera cyfrowa UltraCamD
- lotniczy skaner laserowy OPTECH ALTM 2050
- system nawigacyjny
- system rejestracji parametrów pracy kamery AERO Control.



**Wykonano 4724 zdjęcia lotnicze** kolorowe (RGB) i czarno-białe (PAN): ● rozmiar obrazu: 11500 x 7500 pikseli ● rozmiar piksela: 9µm ● baza podłużna/poprzeczna: 202,5 m/414,0 m ● pokrycie podłużne/poprzeczne: q = 60%/70% (70% pokrycie podłużne zdjęć wykonanych kamerą UltraCamD odpowiada 80% pokrycia zdjęć wykonanych klasyczną kamerą fotogrametryczną).

Oryginalne zdjęcia z kodowaniem 12-bitowym i piramidami obrazów (pięć kanałów PAN, R, G, B, IR) zajęły 3,9 TB.

## WROCLAW 3D

### Parametry skanowania:

- częstotliwość impulsu: 50 kHz
- częstotliwość skanowania: 100 Hz
- wysokość lotu: 1000 m
- dokładność wysokościowa: 11 cm dla H = 1000 m
- pokrycie poprzeczne: 30%.

Skanerem lotniczym zarejestrowano około 1500 mln punktów. Dane te zajęły około 400 GB.

### Układy współrzędnych:

Opracowanie wykonano niezależnie w dwóch układach: PUWG 2000 i GROMNIK. Obliczenia elementów pracy kamery i skanera przeprowadzono na podstawie danych z 3 stacji referencyjnych GPS usytuowanych na terenie miasta.

### Oprogramowanie:

Na drodze wektoryzacji ortofotomapy wykonanej z lotniczych zdjęć cyfrowych pozyskano w oprogramowaniu MicroStation firmy Bentley trzy grupy obiektów: I: ulice, drogi, wiadukty, mosty, estakady; II: wody; III: inne obiekty.

Obiekty hydrotechniczne, takie jak: jazy, śluzy oraz inne ważne z punktu widzenia ochrony przeciwpowodziowej pozyskano w procesie stereodigitalizacji z cyfrowych zdjęć lotniczych w oprogramowaniu ImageStation firmy Intergraph. Opracowanie ortofotomapy wykonano w oprogramowaniu firmy INPHO. Ortorektyfikację wykonano z kolei programem OrthoMaster. Generowanie szwów i mozaikowanie zrealizowano przy użyciu programu OrtoVista, a edycję i poprawę linii szwów w SeamEditorze.

### Roślinność:

Warstwy roślinności pozyskano na bazie klasyfikacji obrazów wielospektralnej ortofotomapy i danych z lotniczego skaningu laserowego w rozbiciu na roślinność: niską, średnią i wysoką.

### Budynki:

Wykonano modele 3D blisko 80 tysięcy budynków. Bryty budynków utworzono w procesie stereodigitalizacji. W następnym etapie kontroli i weryfikacji poddano kształt dachów i innych szczegółów architektonicznych, wykorzystując dane z lotniczego skaningu laserowego.

Sposób prezentacji brył budynków uzgadniano w trakcie realizacji z zamawiającym.



### Jak duży był ten projekt?

**RR:** Obejmował blisko 330 km<sup>2</sup> powierzchni i 80 tys. budynków.

**SD-W:** Firma Tele Atlas zaangażowała się w to zadanie, bo po pierwsze był... zamawiający, a po drugie mogliśmy poznać strukturę kosztów projektu. Jednym z zasadniczych problemów w każdej działalności jest zrozumienie struktury kosztów. Jeśli przyjrzymy się rozrzutowi cen w przetargach geodezyjnych, to zauważymy, że spora liczba oferentów nie ma opanowanych technologii, a przede wszystkim nie umie oszacować kosztów wykonania usługi. Niektórzy idą na ewidentną stratę, ale są i tacy, którzy znacznie przekraczają budżet zamawiającego.

### Sztuką jest wpasować się idealnie.

**SD-W:** Tak. Ale żeby to zrobić, trzeba mieć bardzo dobrze dzień po dniu, godzina po godzinie rozpracowane koszty i technologie.

### Jakie dokładności udało się uzyskać we Wrocławiu?

**RR:** Dzięki zastosowaniu skanera wysokościowo osiągnęliśmy 15 cm. Sytuacyjnie, biorąc pod uwagę rozdzielczość zdjęcia lotniczego z pikselem równym 9 cm w terenie, uzyskaliśmy dokładność na poziomie 1,5 piksela, tj. również ok. 15 cm. Następnie wyniki obu metod były kompilowane, bo skaner (dający lepszą dokładność wysokościową) pomagał nam dopracować budynki uzyskane ze stereoskopowych zdjęć cyfrowych.

### Ale dachy nie są płaskie?

**RR:** Oczywiście, że nie. Właśnie o to chodzi, że projekt „Wrocław” to przede wszystkim dachy, i to dachy skomplikowane. Najwięcej zachodu było z kościołami, których ręczne opracowanie zajęłoby miesiące. Automatyzacja umożliwiła nam zmieszczenie się w czasie. Stąd zresztą m.in. biorą się te rozrzuty cenowe na przetargach. Jeśli firmy nie mają dopracowanej nowej technologii, to muszą wykorzystywać tradycyjną, czyli bardziej pracochłonną i droższą.

### Jak duży zespół pracował nad modelem Wrocławia?

**RR:** Od lutego do sierpnia zaangażowanych było 20 osób, chociaż nie wszystkie cały czas, ale za to wszystkie nasze komputery pracowały całymi dniami i nocami.

**SD-W:** Nie będzie dla nikogo tajemnicą, że bardzo szybko tempo wykonania tego projektu – prawie „cud nad Odrą” – było możliwe dzięki wykorzystaniu materiału wspomagającego z LIDAR-u i wyspecjalizowanych programów, które zostały na potrzeby tego projektu napisane.

### Czyli czas od rozpoczęcia prac do wykonania zdjęć nie został zmarnowany?

**RR:** Przynajmniej od roku obserwowaliśmy na świecie wzrost zainteresowania modelami 3D i czyniliśmy przygotowania w tym kierunku. Dlatego, gdy tylko mieliśmy gotowe zdjęcia Wrocławia, od razu mogliśmy wykorzystywać wcześniej przygotowany program. Nawiasem mó-

więc, był on rozwijany prawie do końca projektu, choć później nie przyspieszał już pracy, ale dawał coraz lepszą jakość.

## Jakie były główne etapy prac?

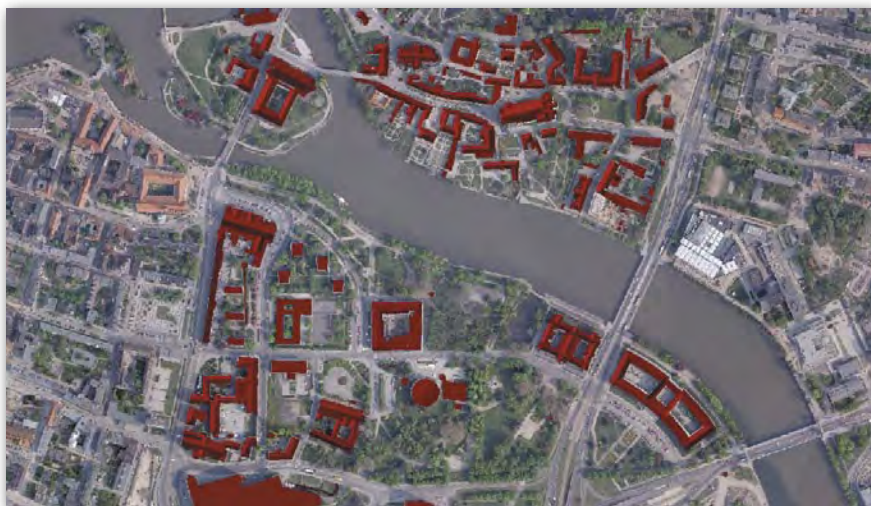
**RR:** Najpierw sygnalizacja i pomiar osnowy w mieście, bo przy tej skali (piksel 9 cm), to jest już spore wyzwanie. Potem były naloty, z którymi trzeba się było wpasować w pogodę. Następnie obróbka danych zarówno z LIDAR-u, jak i zdjęć lotniczych, aerotriangulacja, DTM, ortofotomapa opracowana w kilku rozdzielczościach (bo inna rozdzielczość przewidziana jest dla użytkowników zewnątrznych, a inna, wyższa, dla wydziałów UM). Potem DSM z LIDAR-u. W końcu te strumienie danych się zeszły i na tej podstawie został zbudowany model 3D.

**Czy w czasie realizacji projektu pojawiły się jakieś niespodziewane problemy?**

**RR:** Zabierając się do pracy, przewidujemy, na jakie problemy możemy się natknąć i gdzie one się pojawią. Bierzymy pod uwagę nawet awarie komputerów, choć oczywiście nie wszystkich naraz. Wiadomo było, że nie będzie łatwo z odwzorowaniem dachów, ale rozpracowaliśmy ten temat już wcześniej. Gdyby pojawiły się jakieś nieoczekiwane problemy, to byłyby kłopoty ze zdążeniem na czas.

**SD-W:** A oddaliśmy projekt w terminie!

**RR:** Problemem mogła być kiepska pogoda, wtedy zdjęć nie zrobilibyśmy w maju, tylko np. w lipcu. Ale to też było przewidziane w umowie jako skutki działania „siły wyższej”.



**W jakim formacie zapisane są dane modelu i w czym można je oglądać?**

**RR:** Kiedyś był olbrzymi kłopot z formatami danych, w jednym oprogramowaniu można je było oglądać, a w innym nie. W tej chwili nie ma z tym żadnego problemu. W urzędzie miasta dane są zapisywane w różnych wydziałach (na serwerach, na dyskach) i w różnych dogodnych formatach.

**Czy ten model 3D Wrocławia można udoskonalać, stawiając skaner na ziemi i włączając do modelu wyniki skanowania naziemnego?**

**RR:** Oczywiście, były już nawet takie pomysły, żeby dołożyć do niego tekstury budynków, choćby tylko na Rynku, i umieścić to w portalu internetowym miasta.

**Czy w takiej naziemnej robocie też moglibyście wziąć udział?**

**RR:** Wszystkie metody zbierania danych: nowoczesne i nienowoczesne są nam bliskie. Ze skanerem naziemnym też robiliśmy próby.

**Do czego Wrocław będzie używał tego modelu?**

**RR:** Model zawiera wszelkie dane niezbędne do określenia warunków zabudowy. Można z niego obliczyć np. kąt spadku dachu. Ale pracownicy Urzędu Miasta stale wynajdują jakieś nowe zastosowania. Ostatnio wymyślili, że będą nawet mogli poinformować właściciela budynku o stanie dachu, np. o braku kilku dachówek.

**Kto był inicjatorem tego przedsięwzięcia we Wrocławiu?**

**RR:** Prezydent miasta jest człowiekiem z wizją, natomiast od strony praktycznej siłą napędową był Rafał Hanys, szef Wydziału Informatyki UM...

## REKLAMA



## PENTAX

TACHIMETR  
BEZREFLEKTOROWY

**R-326 NX**  
zasięg 270m

- czas pomiaru 1,2 s
- 2+2 ppm, 6"
- klawiatura alfanumeryczna

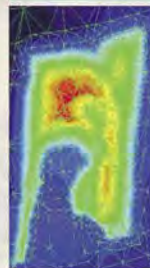
Wymień swój stary tachimetr  
Pentax w rozliczeniu na nowy



ul. Wesoła 6  
05-090 Raszyn  
tel. (22) 720 28 44  
www.geopryzmat.istore.pl  
info@geopryzmat.com

## Pythagoras CAD

PROGRAM +GIS  
stworzony specjalnie dla geodetów



Numeryczny Model Terenu  
Warstwie



Raster



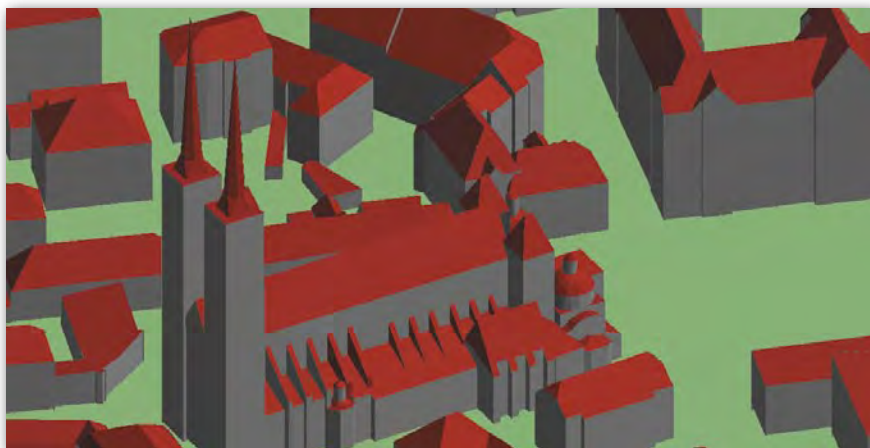
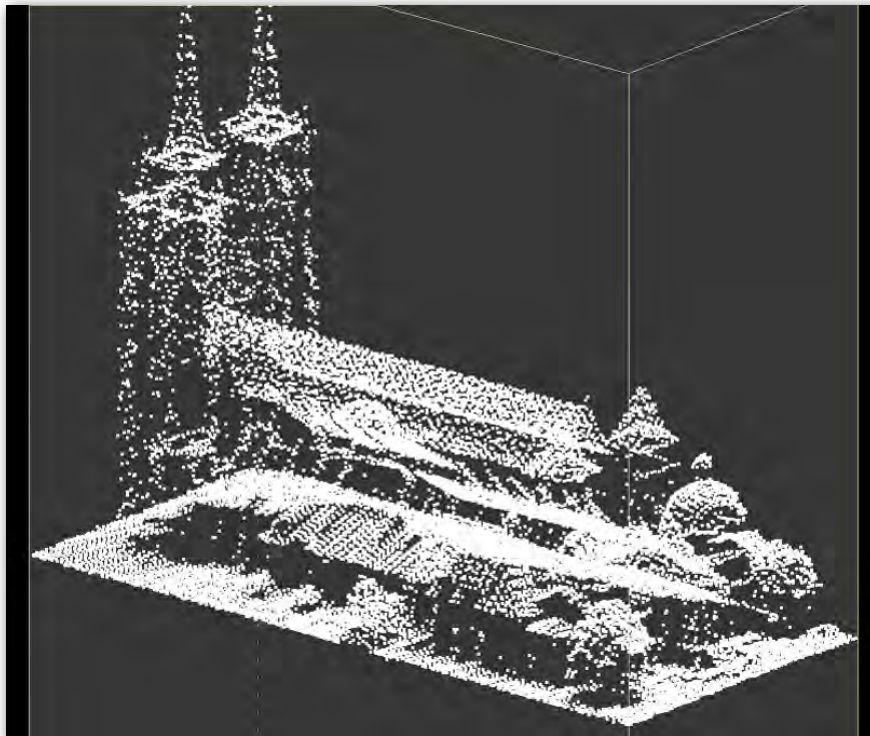
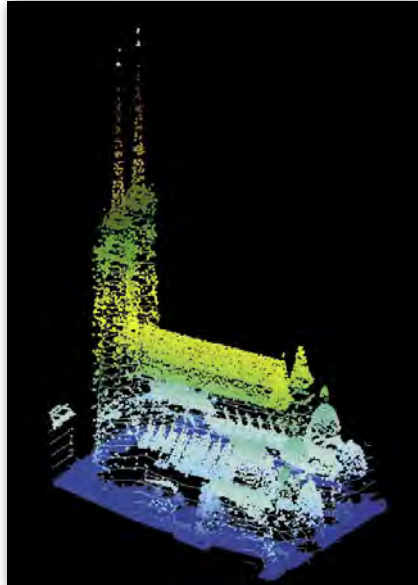
Projektowanie tras

**SD-W:** ...który sobie postawił za zadanie dać mieszkańcom i innym wydziałom Urzędu Miasta wspólny zasób mapy cyfrowej, żeby im umożliwić lepsze życie i lepszą pracę. Wydział Informatyki odegrał wiodącą rolę, tak jak to powinno być w systemach GIS-owych.

**Dotknął Pan niebezpiecznego tematu, bo geodeci uważają, że informatycy są do wypełniania zadań, a nie do tworzenia systemów.**

**SD-W:** To jest ważny temat. Przyglądając się różnym projektom GIS-owym, widzę w nich głównie informatykę, gospodarkę danymi i dlatego informatycy powinni odgrywać rolę federacyjną. Co nie oznacza dyktowania geodetom i innym służbom, co mają robić.

**Podobny pogląd lansuje się obecnie w kręgach decyzyjnych: geodezja**



**idzie do MSWiA, bo tam będą bazy danych.**

**SD-W:** Jeśli dobrze rozumiem, to powstałaby w ten sposób federacja potrzeb oparta na koordynacyjnej roli tego ministerstwa. Trzeba bowiem pamiętać, że swoje potrzeby ma nie tylko geodezja, ale i resort finansów, rolnictwa, ARiMR, Lasy Państwowe itd., itd. Federacja nie oznacza centralizmu.

**Mówimy o 3D i supertechnologiach, a w większości urzędów nadal królują ksero i zwykła mapa. Czy wreszcie przyszedł czas na zmiany?**

**SD-W:** Myślę, że to kwestia 10 lat, w czasie których nastąpi wymiana generacji. Nasze dzieci będą oczekiwały modelu 3D okolicy swojego domu jako czegoś najzupełniej normalnego.

**W końcu jest to pokolenie wychowane na Simsach.**

**SD-W:** No właśnie, dla nich to jest zupełnie oczywiste, że ten trzeci wymiar się pojawia.

**Skoro mowa o dużych firmach, to czy takiej firmie geoinformatycznej potrzebny jest zasób informacji geograficznej pozostający w rękach państwa?**

**SD-W:** Z pewnością w zasobie są takie elementy, które wykorzystujemy, a których każdorazowe pozyskanie byłoby droższe niż sięgnięcie do publicznego zasobu. Z naszego punktu widzenia ten zakres podstawowych informacji nie jest jednak zbyt szeroki.

**Czy do modelu Wrocławia wykorzystywane były jakieś dane z zasobu?**

**RR:** W umowie było zastrzeżenie, że nie można wykorzystywać istniejących danych, oczywiście oprócz osnowy.

**Czy zdjęcia lotnicze przekazaliście już do CODGiK?**

**RR:** Nie, oddaliśmy Urzędowi Miasta Wrocławia.

**A co z danymi z LIDAR-u? Czy je też należy oddać do zasobu?**

**RR:** Być może też, chociaż byłby kłopot, gdyby zaczęto się domagać dostarczenia tej chmury punktów w postaci analogowej! [śmiech]. To są żarty, ale wchodzimy tu w całą grupę nowych problemów. Weźmy choćby pod uwagę obszary zastrzeżone. Zwykłą kamerą można było obwiązać sznurkiem i postawić plombę z plasteliny. W przypadku kamery cyfrowej jest to już trochę bardziej skomplikowane. Jeśli chodzi o LIDAR, to ten problem dopiero czeka na rozwiązanie. I boję się, że szybko to nie nastąpi.

Rozmawiali JERZY PRZYWARA  
i KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA