

Fragmenty książki Teodora J. Blachuta „Polacy. I to jacy!”

Jak odrzutowiec

Największą przeszkodą w stworzeniu prototypu autografu analitycznego był brak odpowiedniego cyfrowego komputera elektronicznego. Komputer sporadycznie używany w pracach sekcji był istnym monstrem produkcji angielskiej firmy Ferranti. Wypełniał on swoim zestawem cały obszerny pokój, setki jego lamp podnosiły niebywale temperaturę pomieszczenia, które należało chłodzić, co z kolei powodowało dotkliwy szum charakterystyczny dla urządzeń klimatyzacyjnych owych czasów. Właściciele komputera przyznawali, że 90proc. czasu było zużywane na obsługę komputera i utrzymywanie go w stanie roboczym. Konieczne stało się szukanie innego rozwiązania.

Wyjątkowa znajomość instrumentów analogowych, zwłaszcza braku ich stabilności przy równoczesnej sztywności tychże systemów, które zawsze będą pozwalały tylko na przybliżone rozwiązania zagadnień geometrycznych występujących w fotogrametrii, czyli wiedza, którą wyniosłem z kilkuletniej pracy w Fabryce Wilda, wreszcie nadzwyczajne osiągnięcia dokładnościowe nowoczesnych kamer lotniczych i w dziedzinie materiałów fotograficznych oraz intensywne zajęcie się metodami analitycznymi, wytworzyły w zespole naukowym mojej Sekcji przekonanie, że dalszego postępu fotogrametrii należy upatrywać w zupełnie innych instrumentach do opracowania zdjęć fotogrametrycznych. Analogowy autograf Wild A-7 produkowany zgodnie z rozwiniętymi przeze mnie zasadami, wprowadził wprawdzie wyższy poziom dokładności do prac fotogrametrycznych, było jednak rzeczą jasną, że i ten instrument nie będzie w stanie wyjść poza „genetyczne” ograniczenia, zarówno dokładnościowe, jak i w odniesieniu do ogólnej wydajności i organizacji pracy instrumentów analogowych. Poza znanym w fotogrametrii współzawodnictwem dotyczącym jakości zdjęć i dokładności ich opracowań narastała potrzeba odpowiedzi na wyzwanie do stworzenia czegoś zupełnie nowego. (...)

Stypendysta z Finlandii Uki V. Helava po rocznym pobycie w NRC zdecydował się pozostać w Kanadzie w charakterze permanentnego naukowca NRC. Był nie tylko wszechstronnie uzdolnionym na-

ukowcem, ale miał również pod każdym względem wyjątkowe cechy charakteru i jako pracownik, i jako człowiek. (...) Helava był całym sercem oddany pomysłowi stworzenia nowego instrumentu do opracowań zdjęć fotogrametrycznych. Przystąpił więc do sformułowania autografu, w którym rozwiązania analogowe były zastąpione obliczeniami formuł matematycznych, wyrażających geometrię zdjęć fotograficznych. Należy przy tym zwrócić uwagę, że w grę wchodziły nie tylko zwykłe zdjęcia

Poniżej: Prototyp autografu analitycznego zaprezentowany w czasie II Międzynarodowej Konferencji Fotogrametrycznej w Ottawie w 1960 r.; dr Uki Helava (z lewej) i dr Teodor Blachut. Zdjęcie obok: NRC ANAPLOT – końcowy model autografu analitycznego



o perspektywie centralnej, lecz także zdjęcia panoramiczne, pasowe zdjęcia ruchome, w których każdy punkt miał swą własną geometrię rzutowania oraz zdjęcia Roentgena. Nie można przy tym zapominać, że promienie rzutujące punkty terenu na płaszczyznę obrazu fotograficznego ulegały załamaniu spowodowanemu atmosferą kuli ziemskiej i że często używa się matematycznie skomplikowanych systemów projekcji kartograficznej. Skoro systemy analogowe podlegały poważnym ograniczeniom nawet w zastosowaniu do najprostszyc zadań fotogrametrycznych, to czegoż można się było spodziewać w przypadku naprawde skomplikowanych wyzwań przyszłościowych?

Ważne były również oczekiwane ko-rzyści operacyjne autografów analitycznych. Dotychczasowe kłopotliwe i czasochłonne operacje przygotowawcze, ta-

kie jak centrowanie zdjęć na nośnikach autografów analogowych oraz orientacje względne i absolutne stereogramów, zostały zredukowane do kilkuminutowych pomiarów współrzędnych w płaszczyźnie zdjęć. W razie potrzeby dodatkowe obserwacje mogły być włączane na podstawie jednoznacznych metod statystycznych zamiast intuicyjnych domysłów. Transfer odpowiednich parametrów liczbowych pozwalał na natychmiastową kontynuację procesów operacyjnych, bez straty czasu i dokładności. W rezultacie skomplikowane operacje uległy radykalnemu uproszczeniu, zyskując na czasie i dokładności.

W celu unaocznienia wzrostu wydajności przytoczę dane operacyjne, których mieliśmy wiele. Nasz wyjątkowo sprawny technik był w stanie w czasie normalnego dnia pracy „striangulować” siedem stereogramów na autografie analogowym Wild A-7. Tenże sam operator na prototypie autografu analitycznego „striangulował” w czasie dnia 45 stereogramów, czyli 640 proc. więcej! Dodatkową korzyść stanowił fakt, że podczas gdy wyniki z aerotriangulacji na A-7 uzyskiwano w najlepszym przypadku w formie współrzędnych triangulowanego pasa, które wymagały starannego sprawdzenia i ewentualnie dalszego oszlifowania, to wyniki z autografu analitycznego otrzymywano już rygorystycznie sprawdzone w wyniku stosowanej rutyny obliczeniowej.

Zdaję sobie sprawę z tego, że mój tekst nie przestrzega ściśle chronologicznego porządku wydarzeń. Mam nadzieję, że czytelnik wybaczy mi tę swobodę wynikłą po części z charakteru książki wspomnieniowej i spontaniczności powracających w pamięci obrazów.

Zalety przyszłego autografu analitycznego były początkowo zaletami czysto spekulacyjnymi i wymagały obiektywnego sprawdzenia w rygorystycznych pracach eksperymentalnych. Brzemień tego olbrzymiego zadania odczuwałem aż nazbyt często i przykro. Atut mojego położenia stanowiła okoliczność, że moja malutka Sekcja stanowiła część autentycznej instytucji naukowo-badawczej, do której różne krytyczne (a może tylko zawistne?) głosy, pochodzące z zacofanego środowiska geodezyjnego, zwykle nie dochodziły albo były zbywane pobłażliwym, pełnym wyrozumienia uśmiechem. (...)

Największą przeszkodą w stworzeniu prototypu autografu analitycznego był brak odpowiedniego cyfrowego komputera elektronicznego. Komputer sporadycznie używany w pracach sekcji był



TEODOR JÓZEF BLACHUT

jest wybitnym polskim naukowcem pracującym od lat w Kanadzie.

W 1940 roku przedostał się do Francji, gdzie ochotniczo wstąpił do Polskich Sił Zbrojnych. Internowany wraz z 2. Dywizją Strzelców Pieszych w Szwajcarii pracował jako asystent na Politechnice w Zurychu, a następnie w Zakładach Wilda, wówczas wiodącego w świecie producenta instrumentów fotogrametrycznych i polowych przyrządów pomiarowych. W tym czasie uczestniczył w opracowaniu jednego z popularnych urządzeń – autografu Wild A-7. W 1951 roku na zaproszenie rządu kanadyjskiego wyemigrował do Kanady i założył, w ramach National Research Council, jedyne w świecie laboratorium badawczo-rozwojowe w dziedzinie fotogrametrii.

Jego praca – m.in. przy konstruowaniu nowych urządzeń pomiarowych – w walnym stopniu przyczyniła się do rozwoju tej dziedziny wiedzy i ogłoszenia go jednym ze współtwórców fotogrametrii XX wieku. Czuli na sprawy zarówno kraju swego urodzenia, jak i Polonii autor nie waha się wskazywać na zasadnicze bolączki polonijnej diaspory oraz możliwych sposobów wyjścia z jej już chronicznych trudności.

(notka od wydawcy)

istnym monstrem produkcji angielskiej firmy Ferranti (własność Uniwersytetu w Toronto). Wypełniał on swoim zestawem cały obszerny pokój, setki jego lamp podnosiły niebywale temperaturę pomieszczenia, które należało chłodzić, co z kolei powodowało dotkliwy szum charakterystyczny dla urządzeń klimatyzacyjnych owych czasów. Właściciele komputera przyznawali, że 90 proc. czasu było zużywane na obsługę komputera i utrzymy-

wanie go w stanie roboczym. Konieczne stało się szukanie innego rozwiązania. Współpracując z Wydziałem Elektryczności NRC, doszliśmy do wniosku, że dużą pomocą mogłoby służyć komputer hybrydowy, analogowo-numeryczny. Ufni w możliwości naszego Wydziału Elektryczności, rozpoczęliśmy budowę takiego komputera. Po pewnym czasie wsu-

kurs przyszedł nam Packard Bell Co. w USA, wprowadzając na rynek nowoczesny i zminiaturyzowany komputer (widoczny na zdjęciu prototypu instrumentu z 1960 roku), który rozwiązywał nasze ówczesne problemy i pozwolił na zaprezentowanie prototypu autografu analitycznego już na jednej z wcześniej-

szych międzynarodowych konferencji fotogrametrycznych, organizowanych przez naszą sekcję w Ottawie. (...)

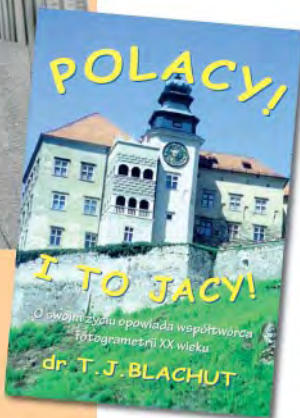
Na konferencję w 1957 roku poświęconą aerotriangulacji analitycznej, zaprosiliśmy również trzech wybitnych specjalistów przemysłu europejskiego: prof. K. Schwidewskiego z Zeiss Co. (Niemcy), prof. Hugo Kaspra z Wild Co. (Szwajcaria) oraz znanego pioniera instrumentów fotogrametrycznych dr. Umberto Nistri, właściciela fabryki Ottico Meccanica Italiana w Rzymie. Nasze prezentacje były dla nich dużym zaskoczeniem. Dla mnie ich reakcje były niezwykle cenne, wskazywały bowiem, na ile mogę liczyć na zakup naszych patentów przez wiodący w świecie przemysł europejski, gdyby zaszła taka potrzeba. Wypowiedzi dwóch pierwszych były jednoznaczne. Schwidewski orzekł:

– Dysponuje pan wystarczającą wiedzą, aby zdać sobie sprawę, że autograf analityczny należy zaliczyć do kategorii fantazji naukowych. Jest wykluczone, aby mógł być zrealizowany!

Hugo Kasper, którego dobrze znałem (ilubiłem) z mojego pobytu w fabryce Wilda, sprawiał wrażenie zdezorientowanego:

– Tak jak ja to widzę, jest to coś wrodzaju stołu do opracowań i nie przewiduję miejsca w naszym programie produkcyjnym dla takiego sprzętu.

Nistri, który miał za sobą nowatorskie osiągnięcia, równocześnie był, jak wspominałem, właścicielem specjalistycznej fabryki w Rzymie, sprawiał wrażenie nie-



śmiałego. W czasie wojny nie zgodził się na udział w niemieckim wysiłku wojennym i w związku z tym odebrano mu na pewien czas fabrykę. Był równocześnie bardzo szczery w swych wypowiedziach. Po namyśle zabrał głos:

– Nie jestem w stanie w tej chwili objąć w całości znaczenia tego rewolucyjnego wynalazku. Jako pierwszy zacząłem używać elektryczności w służbie instrumentów fotogrametrycznych i jeśli mi pan powie, że widzi nadzieję dla autografu analitycznego, to bez wahania postaram się nabyć odpowiednie patenty!

Istotnie, jak sobie przypominam, na jednym z jego autografów napęd części ruchomych był elektryczny, natomiast w jego stereokomparatorze o trzech (!) nośnikach zdjęć chyba po raz pierwszy zostały wprowadzone liczniki elektryczne do automatycznego pomiaru współrzędnych. Z uwagi na nasze intensywne prace poświęcone rozwojowi technik analitycznych w pewnym momencie udało nam się zdobyć stereokomparator Nistriego i w ten sposób została nawiązana brzemienna w skutki współpraca z jego fabryką, nade wszystko jednak osobista przyjaźń z tym wyjątkowo zacnym i przostolinijnym przemysłowcem. (...)

Nieprzychylnie stanowisko wiodącego w świecie przemysłu europejskiego nie stanowiło dobrej prognozy dla moich wysiłków. Zupełny brak w Kanadzie zaplecza naukowego, które w krajach europejskich zapewniały wydziały geodezyjne na uczelniach technicznych, nie stwarzało odpowiedniego klimatu intelektualnego potrzebnego w tego rodzaju zamyślach. Zasadnicze dziedziny przemysłu kanadyjskiego oparte były przede wszystkim na nieograniczonych bogactwach naturalnych, czyli priorytet posiadały: przemysł drzewny, papierniczy, kopalnictwo, metalurgia, rybołówstwo, przetwórstwo itp. Dla tego rodzaju przemysłów operujących miliardami dolarów rozpoczynanie jakiejś „zabawy” z fabrykacją instrumentów fotogrametrycznych o niepewnej przyszłości i nieokreślonych rynkach zbytu zakrawało na tani żart. Nie mogłem również liczyć na moralne poparcie zazdrosnych rządowych agencji pomiarowo-kartograficznych (za wyjątkiem zawsze przyjaznego i pomocnego Ministerstwa Obrony Narodowej) ani

szerokich mas mierniczych, upatrujących w fotogrametrii niebezpiecznego konkurenta. Entuzjastyczna postawa dr. Nistri wobec pomysłu rozwinięcia autografu analitycznego, opartego na zupełnie nowych koncepcjach i technikach, była więc dla nas rzeczą bardzo cenną. Okazało się również, że dr Nistri miał bardzo dobre relacje z Amerykańskim Ministerstwem Obrony Narodowej, zwłaszcza z lotnictwem.

My mieliśmy również bardzo dobre kontakty robocze z amerykańskim lotnictwem, zwłaszcza z techniczno-naukowymi laboratoriami bazy lotniczej Rome (blisko granicy kanadyjskiej). Lotnictwo amerykańskie wykonywało wszelkiego rodzaju loty zwiadowcze w różnych miejscach globu ziemskiego. Wielokrotnie zachodziła potrzeba wykorzystywania do celów pomia-



Teoder i Fanni Blachutowie z synami na świątecznej wycieczce za miasto

rowo-kartowniczych zdjęć pochodzących z różnych misji fotograficznych wykonywanych w różnym czasie, z różnej wysokości i różnym sprzętem. Dotychczasowe techniki analogowe nie były w stanie sprostać tego rodzaju wymaganiom. Natomiast w technikach analitycznych wszystkie te różnice oznaczały tylko różnice w parametrach liczbowych używanych w opracowaniach i, jak długo operator miał możliwość obserwować używane zdjęcia stereoskopowo, nie było trudności w ich dokładnym opracowaniu. Inżynierowie lotnictwa amerykańskiego zdawali więc sobie w pełni sprawę z rewelacyjnych właściwości autografu analitycznego, popierali bardzo nasze wysiłki i nie wahali się przed zleceniem projektów, które z perspektywy kosztów były poza zasięgiem naszych możliwości, ale jednoznacznie pozwalały na osiągnięcie naszych celów, i to w stosunkowo krótkim czasie.

W wypadku autografu analitycznego szybko ustalono, że pod nadzorem Fairchild Co., jako zasadniczego kontraktora ze strony amerykańskiej, Nistri (podkontraktor) na podstawie naszych patentów zbuduje prototyp całego systemu, czyli części optyczno-mechaniczną do obserwacji i pomiarów, oraz stół do opracowań graficznych z zastosowaniem amerykańskiego komputera jako „serca” całego systemu. (...) Cele i zakres działania każdej ze stron były oczywiście różne. Naszym zadaniem było jak najszybsze stworzenie roboczego prototypu instrumentu, który umożliwiłyby dalsze eksperymenty i prace rozwojowe. W dyskusjach z Nistrim udało mi się osiągnąć przede wszystkim solidną, ale lekką konstrukcję części mechaniczno-optycznej. Była to bardzo ważna cecha nowego autografu, który poza wysoką precyzją miał się odznaczać szybkością operacji, czyli szybkością posuwu nośników zdjęć i dokładnością ich lokalizacji. Używając optyczno-mechanicznej części wraz ze stołem autografu zbudowanych przez Nistri Co. i nowoczesnego komputera Packard-Bell oraz całkowicie oryginalnej, najszybszej konstrukcji interfejsu, doszliśmy do pra-prototypu autografu analitycznego. US Airforce zamówiła dużą serię autografów analitycznych w fabryce Nistriego, my natomiast przystąpiliśmy szybko do dalszych prac badawczo-rozwojowych, cze-

kało nas jeszcze szereg zagadnień zarówno czysto instrumentalnych, jak i dotyczących oprogramowania, wymagających rozwiązań bądź udoskonalenia. Byliśmy jednocześnie w pełni świadomi faktu, że w technice każdego wynalazek jest nie zakończeniem pewnego cyklu rozwojowego, ale początkiem nowego. Należało z faktu tego wyciągnąć praktyczne konsekwencje. W roku 1970 prezentowaliśmy już nowy model oparty stale jeszcze na mechaniczno-optycznym instrumencie produkowanym we Włoszech.

W tym czasie Helava, wynalazca autografu analitycznego zdecydował się opuścić NRC i podjąć pracę w fabryce Nistriego. (...) Prawdopodobnie spodziewał się, że praca w przemyśle pozwoli na pełniejszy rozwój jego możliwości i wbrew moim perswazjom wyjechał do Włoch, skąd powrócił rozczarowany do Stanów Zjednoczonych już po upływie pół roku.

Prace w mojej sekcji nad dalszym rozwojem autografu analitycznego były energicznie kontynuowane, przy czym ogólną „architekturę” systemu sformułował Z. Jaksic. Niezwykle ważną rolę odegrał R. Real, wyjątkowo kompetentny inżynier elektronik, który odpowiadał za to, aby matematycznie sformułowany instrument działał sprawnie (tzn. nadzwyczaj szybko i precyzyjnie, z szybkością posuwu 8 cm/sec i dokładnością „lokacji” $\pm 0,001$ mm). W owych czasach były to wymagania zupełnie niesłychane, wymagające nowych rozwiązań. Nasz prototyp autografu analitycznego nie tylko demonstrował rewolucyjne możliwości instrumentu opartego na całkiem nowych zasadach, ale jego ogólna operacyjna sprawność wyrażała ówczesnie osiągalne granice.

Moi koledzy naukowcy mieli do pomocy kilku równie kompetentnych i oddanych techników. Wspomnę np. H. Moellera, który skonstruował „obraz lokacyjny” (Position Verifier) ukazujący po naciśnięciu guzika w polu widzenia autografu na tle zdjęcia już opracowaną treść wraz z położeniem znaczka mierzącego. Eliminowało to potrzebę odrywania się od zestawu obserwacyjnego i podejścia do stołu autografu w celu sprawdzenia już opracowanej treści. (...)

W naszych pracach szybko osiągnęliśmy granice możliwości części mechaniczno-optycznej dostarczonej przez Officio Meccanica Italiana w Rzymie. NRC nie dysponowała jednak możliwościami wystarczającymi na podjęcie się budowy tak skomplikowanego instrumentu, musiałem więc znaleźć jakieś inne rozwiązanie. Z perspektywy polityki przemysłowej kraju również było wskazane, aby tego rodzaju zaawansowany prototyp został zbudowany przez przedsiębiorstwo prywatne, zainteresowane przyszłą eksploatacją przemysłowo-handlową. Znalazłem na jednym z przedmieść Ottawy małą firmę elektroniczną „Instronics”, należącą do Johna E. Knowlesa, inteligentnego i przedsiębiorczego elektronika, który entuzjastycznie podjął się budowy komercyjnego prototypu instrumentu, na zlecenie i przy bliskiej współpracy swojego zespołu technicznego z naszą sekcją. W ten sposób powstał trzeciej generacji prototyp, nazwany przez nas NRC ANAPLOT, wystawiony w czasie Międzynarodowego Kongresu Fotogrametrycznego w Helsinkach w lipcu 1976 roku.

Wspólnota fotogrametryczna potraktowała ANAPLOT jako nowy autograf fotogrametryczny, prawdopodobnie nie doceniając rewolucyjnej zmiany w technikach fotogrametrycznych, którą wnosił. Z punktu

widzenia fizycznego zestawu instrumentalnego wprowadzał niebywałe uproszczenie. Nadzwyczaj wrażliwe i wymagające najwyższej precyzji w procesie produkcji rozwiązania analogowe (mechaniczne lub optyczne) konwencjonalnych autografów zostały zastąpione precyzyjnym, ale bardzo prostym, płaskim urządzeniem do pomiaru współrzędnych obserwowanych punktów na zdjęciach, powszechnie używanych w tzw. komparatorach. Komputer, który stał się sercem instrumentu, równocześnie z obserwacją przekazywał wyrównane współrzędne obserwowanych punktów w przyjętym układzie geodezyjnym i w określonym systemie projekcji kartograficznej. Wspomniałem już powyżej, że autograf analityczny dopuszczał zdjęcia wykonane jakimikolwiek kamerami o określonej geometrii. Ze swej natury autograf analityczny był więc faktycznie pierwszym autografem uniwersalnym w pełnym tego słowa znaczeniu.

W zakresie operacyjnym używana dotąd zasada próbowania i kolejnych przybliżeń (tatonnement – poruszania się po omacku) została zastąpiona precyzyjnymi metodami statystycznymi. Co więcej, korzystając z możliwości oferowanych przez autograf analityczny dr V. Kratki z naszej sekcji rozwinął szereg programów pozwalających na niebywałe uproszczenie i przyspieszenie operacji wstępnych poprzedzających opracowanie stereogramów. Tytułem przykładu przypomnę, że przy opracowaniu zdjęć terenów o trudnej identyfikacji odpowiadających sobie punktów na dwóch zdjęciach (np. terenów pokrytych tropikalną dżunglą) nasze programy pozwalały na osiągnięcie przybliżonej orientacji wzajemnej, wystarczającej do przestrzennej obserwacji stereogramu, po pomiarze tylko trzech punktów, zamiast dotychczasowych pięciu. Reszta procesu miała już miejsce w przybliżeniu zorientowanego modelu obserwowanego terenu, ułatwiając wydatnie osiągnięcie ostatecznego celu i skracając niepomiernie wymagany czas.

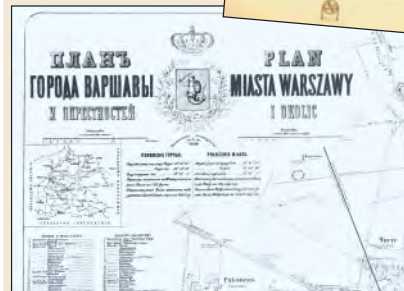
W wypowiedziach na ten temat często porównywałem wprowadzenie autografu analitycznego w fotogrametrii do wprowadzenia samolotów odrzutowych w lotnictwie. W rzeczywistości znaczenie autografów analitycznych przewyższało pod wieloma względami konsekwencje wprowadzenia samolotów odrzutowych w lotnictwie. (...)

Wybrane fragmenty pochodzą z rozdziału „Początek nowej ery w fotogrametrii: wynalazek autografu analitycznego i budowa szeregu prototypów”

HISTORIA

12 x Warszawa

Nakładem Oficyny Wydawniczej Szytych z Warszawy ukazał się prawdziwy rarytas: *Dawna Warszawa na planach. 1856-1955* – reprint w skali 1:1 dwunastu planów Warszawy, jakie ukazały się w okresie 100 lat. Autorem pierwszego z nich jest Kalikst Witkowski generał rosyjski i prezydent Warszawy (1863-75). Jego dwujęzyczny plan oparty na planie Richtera z 1842 r., zawiera wiele danych statystycznych i został opracowany w skali 1:16 800.



Warszawę z okresu poprzedzającego I wojnę światową przedstawia Plan Warszawy z Numeracją Domów wydany przez Towarzystwo Doraźnej Pomocy Lekarskiej w 1910 r. jako dodatek do Kalendarza Informacyjno-Encyklopedycznego. Z kolei stolicę z 1935 r. można obejrzeć na Planie Miasta Stołecznego Warszawy opracowanym przez Instytut Kartograficzny im. E. Romera, a wydanym przez Książnicę Atlas w Lwowie. Serię 12 planów zamyka Plan Dzielnic Centralnych m.st. Warszawy z 1955 r. wydany przez Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych w Warszawie. Warto je wszystkie przestudiować, nie tylko po to, by zobaczyć rozwój miasta na przestrzeni wieki, ale i zmiany w kartograficznym przekazie, jakie w tym czasie następowały.

Do teki z reprintami dołączono króciutki wstęp i lakoniczne opisy poszczególnych planów. Aż się prosiło o szersze potraktowanie tematyki, zwłaszcza że cena (170 zł) nie należy do niskich.

JP