

Hans Foramitti

Fotogrametria w zastosowaniu do pomiarów zabytków w Austrii

Ochrona Zabytków 20/2 (77), 24-38

1967

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

FOTOGRAMETRIA W ZASTOSOWANIU DO POMIARÓW ZABYTKÓW W AUSTRII*

Znaczenie dokładnego ujęcia zasobu zabytków sztuki w postaci fotografii dla udokumentowania formy zewnętrznej i w postaci planów dla uchwycenia stanu istniejącego było podnoszone wystarczająco często i z całym naciskiem zarówno ze stanowiska wiedzy o sztuce, ochrony zabytków i ogólnej polityki kulturalnej, jak też na zasadzie przesłanek natury ekonomicznej ze strony gospodarki budynkami, konserwatorów i urbanistów. Nie chodzi więc o to, aby wyjaśniać, czy zabytki powinny być fotografowane, mierzone oraz inwentaryzowane, lecz o to w jakiej postaci.

Zwiększający się niedobór sił fachowych i wzrost zakresu pracy muszą zostać wyrównane przez bardziej racjonalne metody postępowania. Podwyższenie zakresu prac w stosunku do czasów wcześniejszych powstało w następstwie rozmaitych nowych czynników stwarzających zapotrzebowanie. Już samo włączenie tego wszystkiego, co we Francji jest określane jako „Architecture d'accompagnement”, a więc owych licznych obiektów o często zaledwie przeciętnej wartości architektonicznej, które przy obejmowaniu badaniami zespołów, jak też całych ośrodków staromiejskich muszą być udokumentowane na równi z unikalnymi zabytkami znacznej wartości, przedstawia niezmierne pomnożenie liczby obiektów wymagających dokonania zdjęć pomiarowych. To zwielokrotnienie ilości robót prowadzi do postulatu możliwie największej oszczędności czasu pracy i wdrożenia metod, które mogłyby być stosowane przez przyuczone siły, nie posiadające specjalnego przygotowania fachowego. Tylko

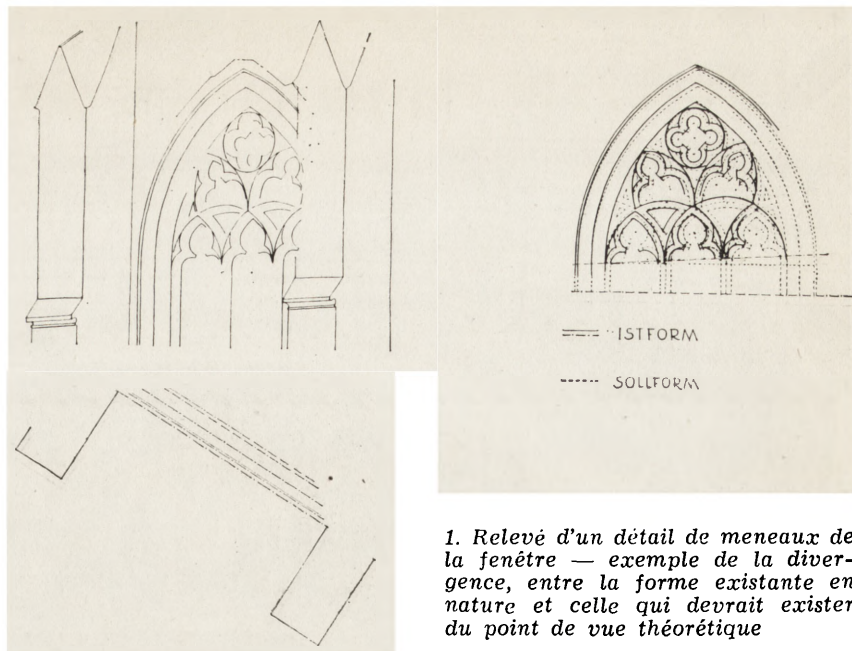
taką siłą roboczą można bowiem dzisiaj jeszcze rozporządzać w ilości wystarczającej dla sprostania zwiększonym zadaniom.

W wyniku racjonalizacji nie może ucierpieć jakość pomiaru. Nowoczesne wymagania co do jakości pomiarowych zdjęć budowli żądają wręcz przeciwnie podwyższenia dokładności i najwyższego obiektywizmu, jak również możliwie kompletnego ujęcia. Wszystkie te wymagania są jednak możliwe do spełnienia dla miernictwa z trudem i przeważnie tylko kosztem wielkiego, nieekonomicznego nakładu czasu. Stanu istniejącego nie można bowiem już więcej odwzorowywać w sposób de facto abstrakcyjny, na zasadzie pomiaru niewielu punktów przez włączenie pomiędzy nie teoretycznie wydedukowanych fragmentów formy, lecz musi się go oddać dokładnie we wszystkich szczegółach z wszelkimi, w naturze nawet nierozpoznawalnymi dla patrzącego, zamierzonymi i niezamierzonymi odchyleniami od formy teoretycznej (il. il. 1, 2, 3, 4). Ta forma istniejąca musi następnie być odwzorowana rozmaitością dla poszczególnych rodzajów potrzeb, lecz zawsze w sposób jak najmniej ogólnikowy, na tyle na ile jeszcze pozwala cel pomiaru i jego skala. Prof. Jerzy Gomoliszewski w Krakowie, uwzględniając takie wymagania rozbudował swą metodę pomiaru zabytków i osiągnął znakomite wyniki. Dla pilnych zadań masowej inwentaryzacji zabytków i odnowy dzielnic staromiejskich tego rodzaju sposoby stawiają jednak zbyt wysokie wymagania co do wysoko kwalifikowanych sił fachowych, nakładu pracy i kosztów.

* Redakcja kwartalnika „Ochrona Zabytków” publikuje niniejszy artykuł dra H. Foramitti o zastosowaniu fotogrametrii do pomiarów zabytków w przekonaniu, że istnieje konieczność informowania na bieżąco polskiego środowiska konserwatorskiego o postępie w dziedzinie najnowszych metod i rozwiązań technicznych. Wydaje się, że przedstawiona metoda może przy-

nieść znaczne usprawnienie wykonywania prac w zakresie inwentaryzacji pomiarowej zabytków w Polsce. Przypomina się ponadto, że w „Ochronie Zabytków” XV (1962), nr 4(59), s. 32—37 zamieszczono artykuł Zbigniewa Pałasińskiego pt.: *Monofotostereogrametryczna metoda inwentaryzacji płaskich powierzchni przedmiotów zabytkowych*.

1. Pomiar gotyckiego maswerku okiennego jako przykład rozbieżności między formą istniejącą w naturze (-----) a formą jaka powinna istnieć teoretycznie (-----) (opr. Związkowy Urząd Ochrony Zabytków, Wiedeń)

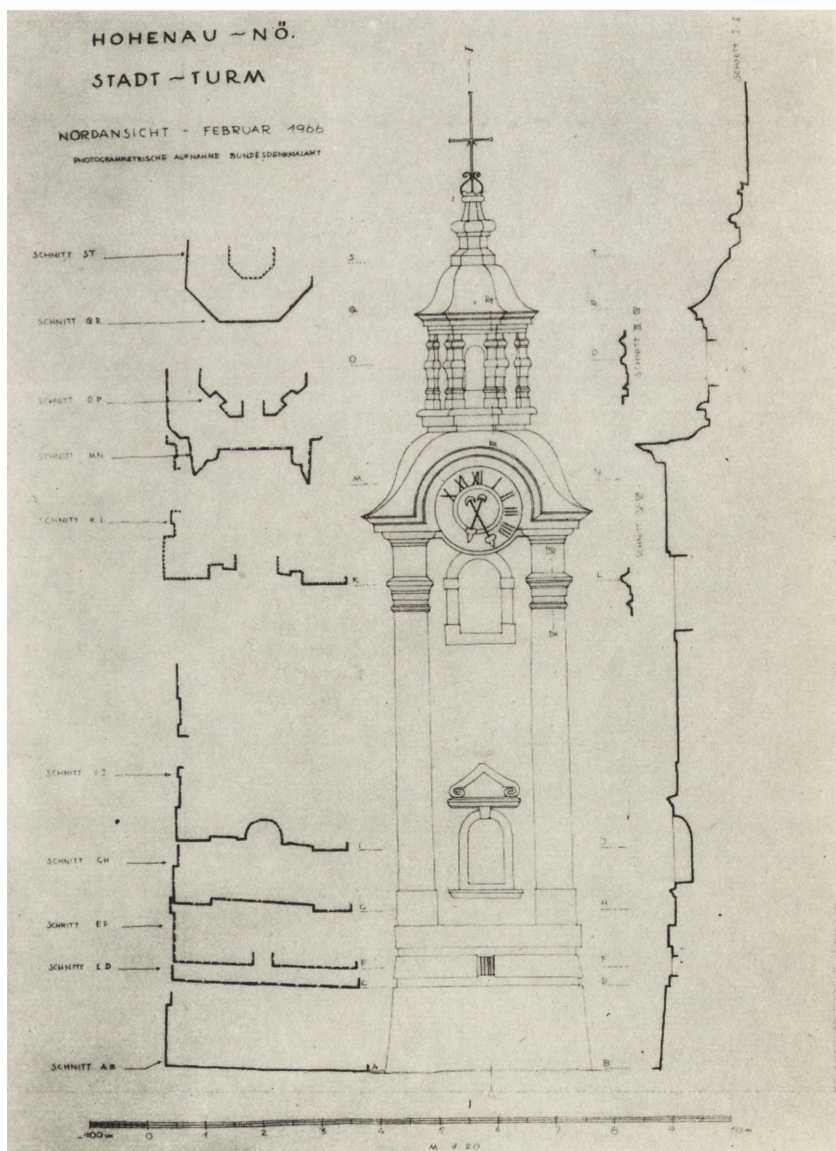


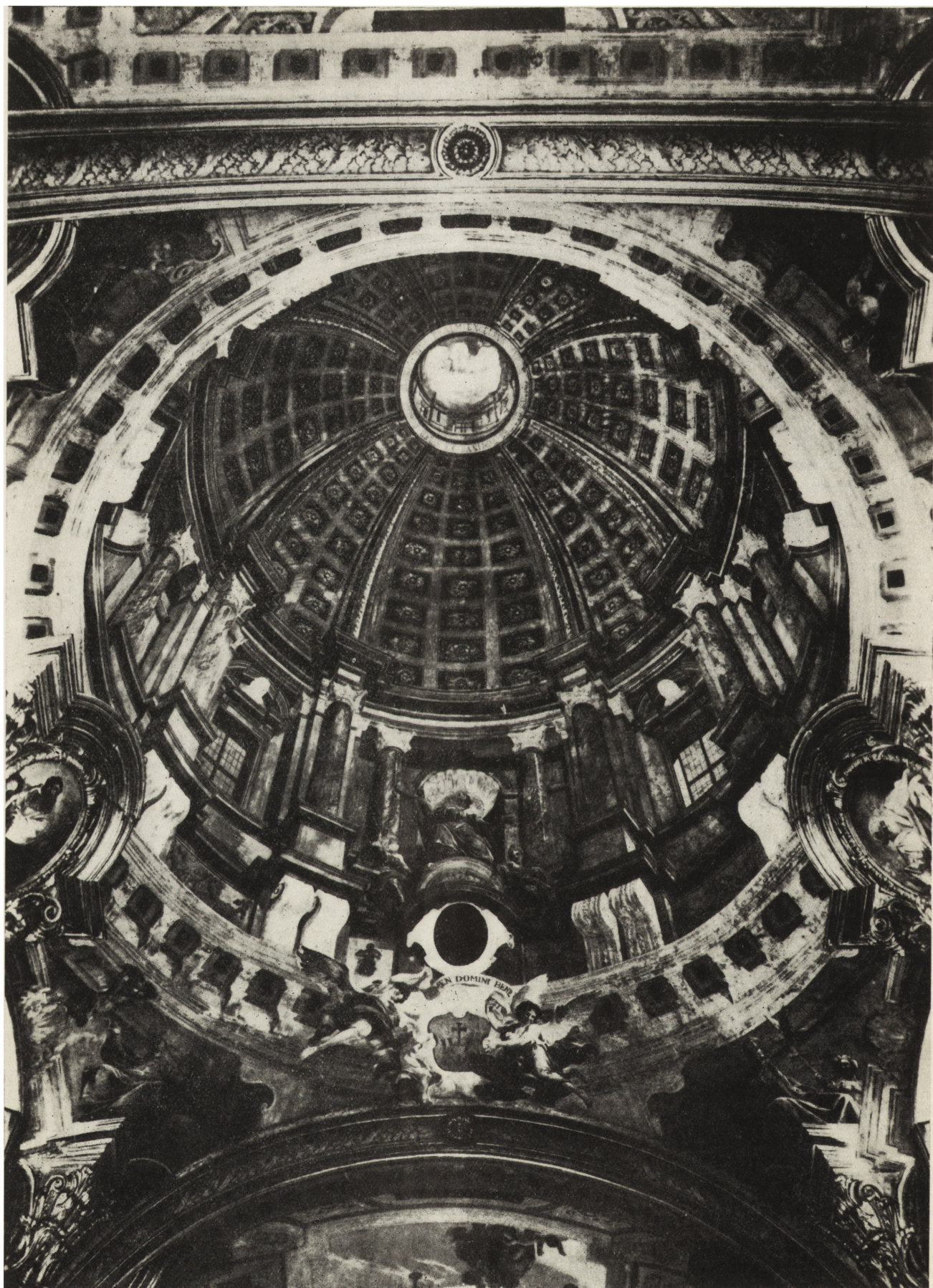
1. Relevé d'un détail de meneaux de la fenêtre — exemple de la divergence, entre la forme existante en nature et celle qui devrait exister du point de vue théorique

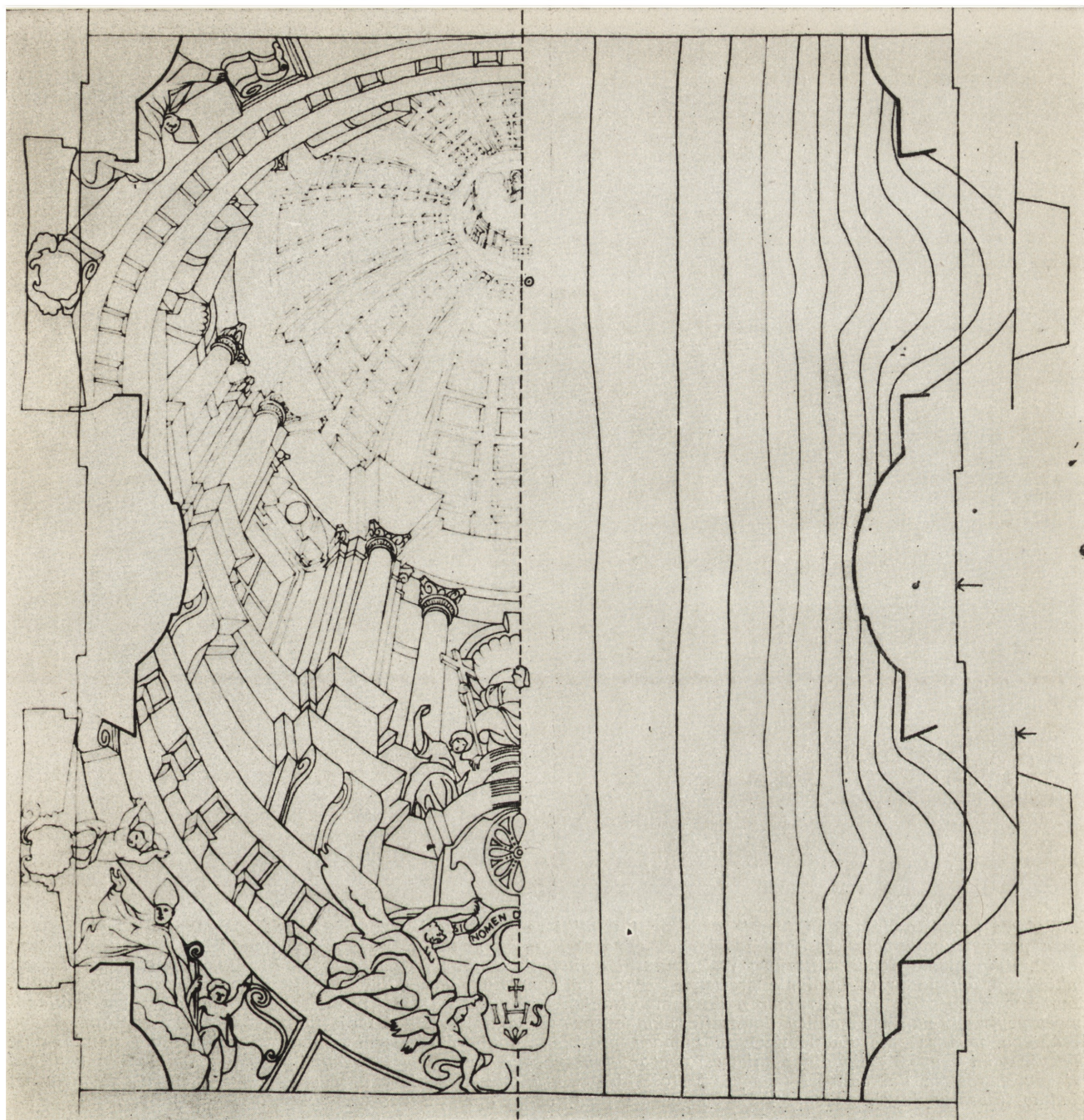
2. Odwzorowanie pomiaru wieży miejskiej w Hohenau (Dolna Austria).

Elewacja północna, rzuty w rozmaitych poziomach i przekrój. Znaczne odchylenia formy istniejącej od regularnej formy teoretycznej dają się rozpoznać szczególnie w rzutach (zdjęcie fotogrametryczne wyk. Związkowy Urząd Ochrony Zabytków, Wiedeń, 1966)

2. Relevés (plans, élévation et section) de la tour municipale de Hohenau (Basse-Autriche)





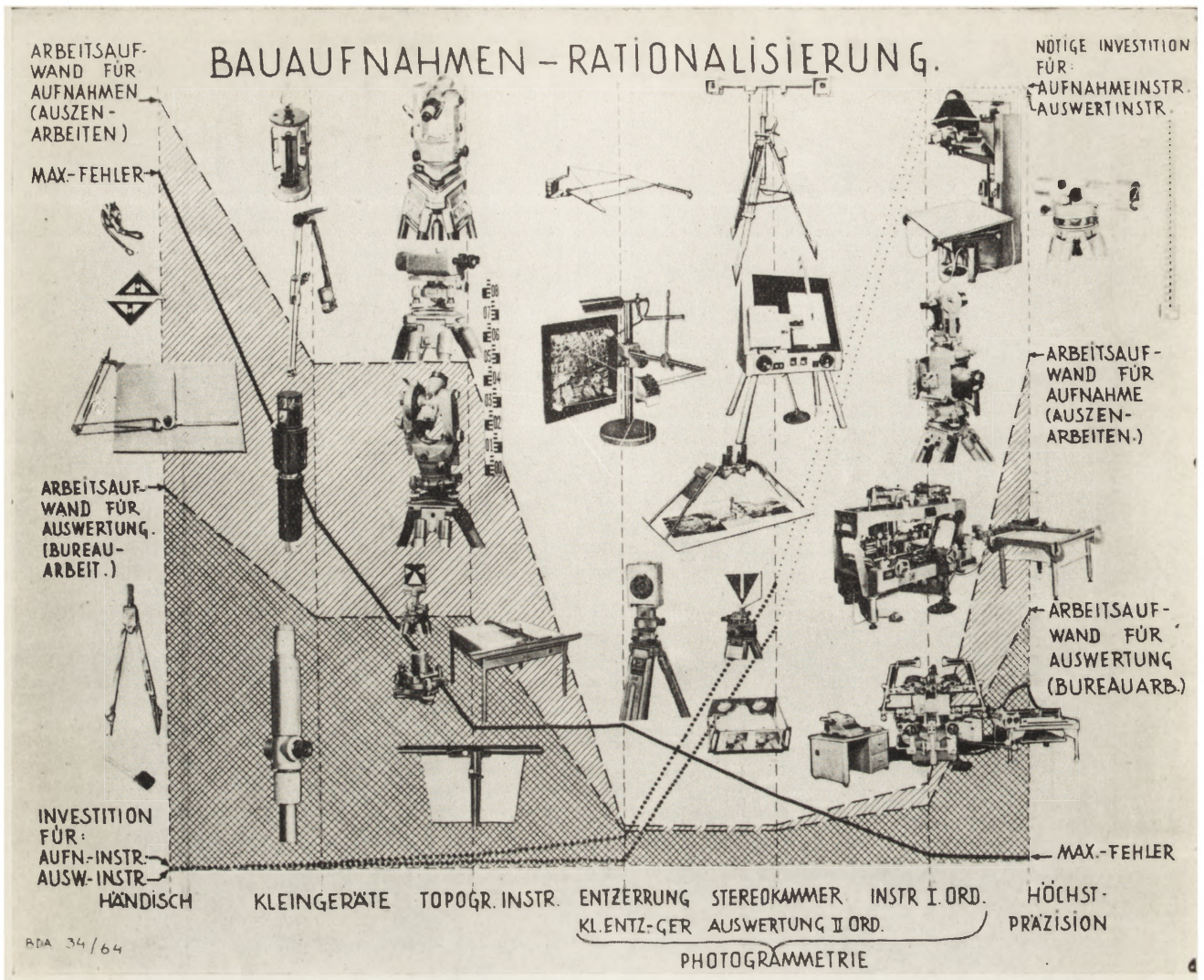


4. Opracowanie graficzne zdjęcia kopuły pozornej Pozzo w wiedeńskim kościele jezuitów (por. il. 3). Forma istniejąca silnie odbiega od kolistej formy postrzegalnej. Na lewym skraju kopuły widoczna jest nawet krzywizna o wygięciu w kierunku przeciwnym (zdjęcie pomiarowe wyk. Związkowy Urząd Ochrony Zabytków, Wiedeń)

4. Présentation graphique de la photo de la coupole trompe-d'oeil de Pozzo dans l'église des Jésuites à Vienne

3. Wiedeń. Kościół jezuitów. Kopuła pozorna, mal. Andrea Pozzo. Forma postrzegalna przedstawia kopułę na tamburze o rzucie kolistym (fot. Związkowy Urząd Ochrony Zabytków, Wiedeń)

3. Vienne, Eglise des Jésuites. Coupole trompe-d'oeil peinte par Andrea Pozzo. La forme perceptible présente une coupole à tambour centrée



5. Wykres przedstawiający w formie graficznej wyniki racjonalizacji przy pomiarach budynków. Linia przerywana i pole kreskowane ukośnie oznacza krzywą nakładu pracy na sporządzanie zdjęć (prace terenowe), linia ciągła oznacza krzywą maksimum błędów, linia przerywana i pole kratkowane oznacza krzywą nakładu pracy na przedstawienie graficzne (prace pracowniane), górna linia kropkowana oznacza krzywą nakładów inwestycyjnych na instrumenty do sporządzania zdjęć, dolna linia kropkowana oznacza krzywą nakładów inwestycyjnych na instrumenty do graficznego opracowania zdjęć. Od lewej: wyposażenie dla pomiaru bezpośredniego, wyposażenie dla pomiaru za pomocą prostych przyrządów mierniczych, wyposażenie dla pomiaru geodezyjnego i wyposażenie dla pomiaru fotogrametrycznego o najwyższej precyzji. Wykres uwidacznia zależność między wzrostem dokładności (spadkiem ilości błędów) i zmniejszeniem pracochłonności a podwyższeniem nakładów inwestycyjnych na sprzęt i wyposażenie techniczne (opr. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

5. Présentation graphique des résultats obtenus par la rationalisation des méthodes classiques de relevés architectoniques

Jako zadania, przy których zachodzi potrzeba zastosowania szybkiej metody uchwycenia formy istniejącej, wchodzi w rachubę m.in. następujące.

— Inwentarz zabytków dla potrzeb naukowych i administracyjnych. W tym wypadku również ważne będą abstrakcyjne syntezy typów architektonicznych wyprowadzone z formy istniejącej, jak też oddanie dokładnych form z ich wszystkimi nieregularnościami.

— Podkłady do dokumentów dla konwencji haskiej o ochronie dóbr kultury na wypadek wojny. Tutaj konieczne będą jak najdokładniejsze zdjęcia budowli lub podkłady dla sporządzenia ścisłych, kompletnych planów, na których zasadzie możliwe byłoby zrekonstruowanie dowolnej części budynku z jej wszystkimi detalami, nawet po zagładzie oryginału. Jak obszerna byłaby tego rodzaju dokumentacja i jak długo należałoby pracować nad sporządzeniem takich planów, jeśli chciałoby się je

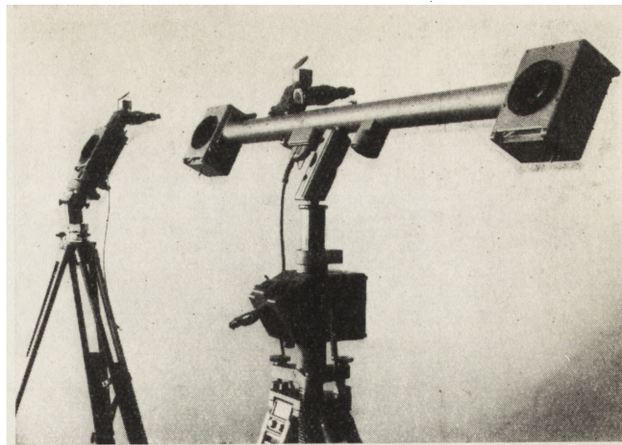
wykonać metodami konwencjonalnymi, trudno po prostu ocenić.

— Uchwycenie zmian formy dla wprowadzenia w życie celowych, doraźnych lecz skutecznych środków zaradczych z zakresu statyki dla potrzeb odbudowy lub zabezpieczenia stanu istniejącego budowli. Chodzi tutaj o wiarygodność, obiektywizm i dokładność zarówno pomiaru wstępnego, jak też pomiaru porównawczego w wypadku powstania szkód. W razie gdy szkody prowadzą do nagłego zagrożenia stanu budowli, pomiar wtórny musi nastąpić bez narażenia mierzącego na niebezpieczeństwo, lecz w bardzo krótkim czasie. Również odwzorowanie musi być przeprowadzone natychmiast, aby już na jego podstawie móc podjąć doraźne środki zaradcze. Pomiar pośredni, szybkość i wysoki stopień dokładności powinny cechować prace wykonywane dla sprostania tego rodzaju zapotrzebowaniu.

— Podkłady do projektowania oraz przeprowadzania i kosztorysowania robót adaptacyjnych, przebudów i remontów. Dokładne zdjęcia pomiarowe przynoszą w efekcie istotne oszczędności (7—15% kosztów ogólnych). Wymagana jest przy tym znaczna dokładność dobrych projektów technicznych i rysunków wykonawczych.

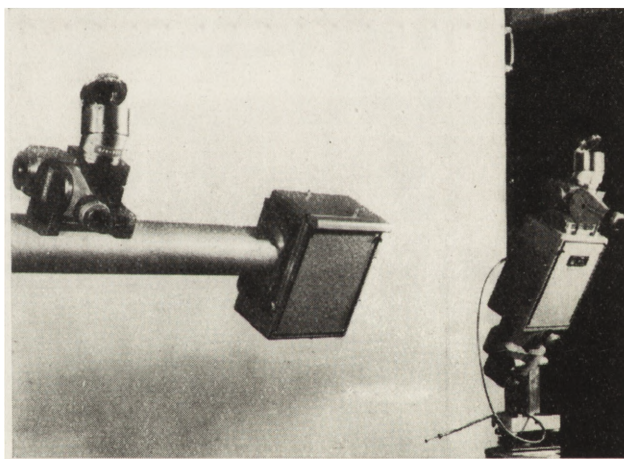
Ponieważ podwyższenie dokładności dla zaspokojenia wymienionych lub podobnych wymagań w poszczególnych wypadkach idzie w parze z dalszym, po części znacznym wzrostem pracochłonności — oblicza się na każdą jedną dziesiątą przyrostu dokładności ok. dziesięciokrotny nakład pracy — byłoby rzeczą beznadziejną temu również ilościowo tak silnie wzrastającemu popytowi na pomiary konserwatorskie chcieć podołać nadal starymi metodami. Stąd też Związkowy Urząd Ochrony Zabytków od lat czynił wszystko, aby wypróbować każdą możliwą formę racjonalizacji. W ten sposób udało się najpierw zaoszczędzić ok. 50% czasu pracy i podwoić dokładność. Wydawało się też prawie niemożliwe przekroczyć ten wynik, aby osiągnąć dalszą, odczuwalną poprawę. Dopiero fotogrametria obiecywała dalsze podwyższenie dokładności i radykalne zmniejszenie pracochłonności, jednak oczywiście na zagadzie znacznych inwestycji w sprzęcie i wyposażeniu technicznym (il. 5).

Należało zatem bardzo dokładnie przekonać się, czy i w jakiej formie fotogrametria okazałaby się przydatna. Przede wszystkim zastanowiło autora, że fotogrametrii, wprowadzonej do konserwatorstwa już od połowy ubiegłego stulecia, dotychczas tylko częściowo udało się uzyskać prawo obywatelstwa. Należało więc najpierw poznać granice możliwości i przyczyny tego zjawiska. Wypadało również zbadać, czy nie można by dzisiaj dalej rozwijać metod fotogrametrycznych w formie właściwszej dla



6. Kamera stereometryczna SMK 120 i fototeodolit TMK w zestawie sprzężonym (przedłużenie bazy) z nachylnymi osiami celowymi (fot. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

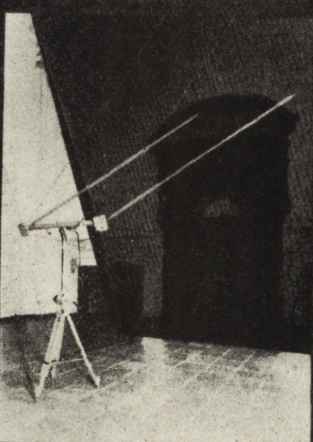
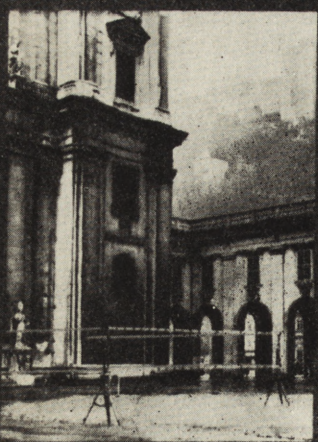
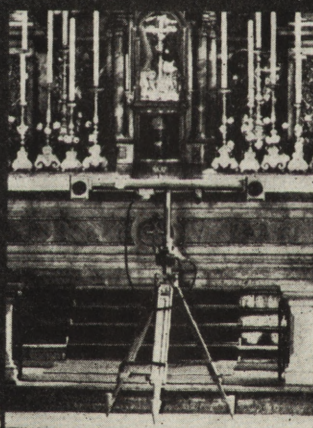
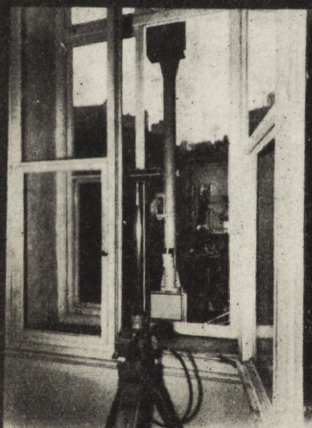
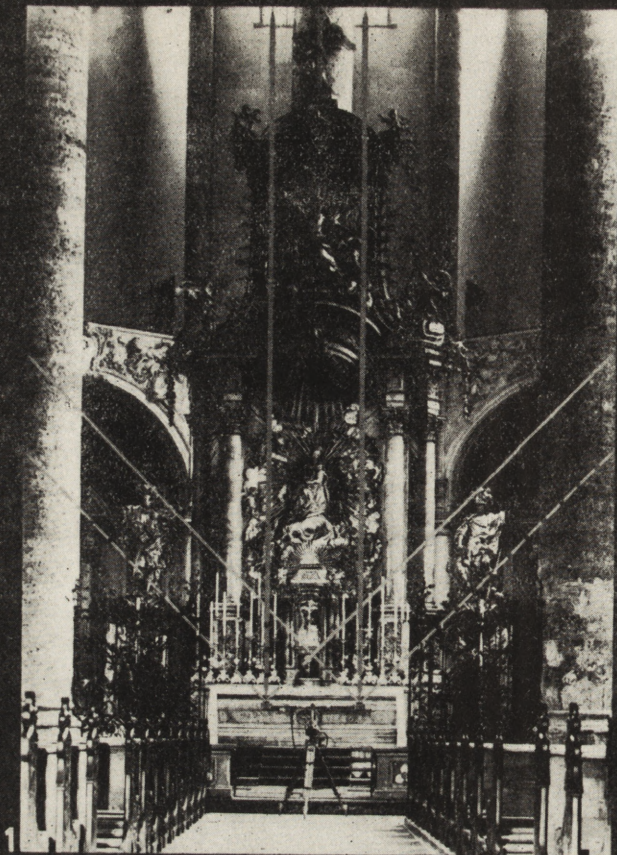
6. Camera stéréométrique SMK 120 et photothéodolite TMK accouplées (rallongement de la base avec les axes de prise de vues inclinées)



7. Kamera stereometryczna SMK 120 i fototeodolit TMK w zestawie sprzężonym (przedłużenie bazy) z przystawkami dla zdjęć nachylnych i orientowania w zadanych kierunkach. Szczegół (fot. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

7. Camera stéréométrique SMK 120 et photothéodolite TMK accouplées (rallongement de la base) avec les dispositifs pour les prises de vues inclinées et pour l'orientation dans les directions données

celów pomiaru architektonicznego. W toku tych rozważań stwierdzono, że przyczyny dotychczasowego ograniczenia zastosowania metody fotogrametrycznej w konserwatorstwie są w gruncie rzeczy następujące. Nowoczesne przybory i metody, które określa się obecnie jako racjonalne, są tworzone przede wszystkim dla celów topografii i prawie wyłącznie dla fotogrametrii lotniczej, tak że ich zakres



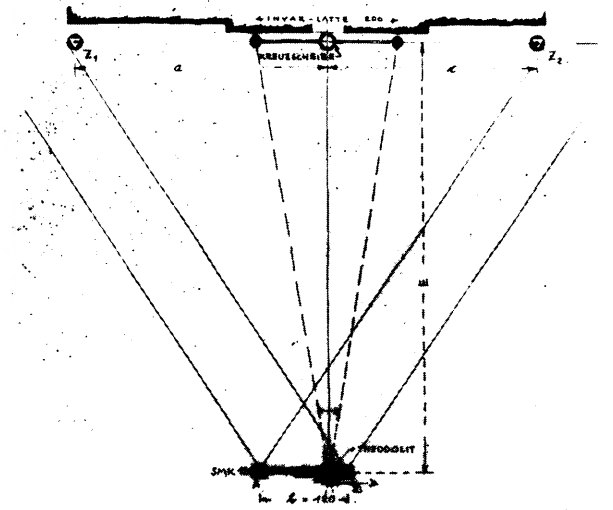
8. Kamera stereometryczna SMK w rozmaitych położeniach przy wykonywaniu zdjęć: 1. zdjęcie zenitalne dla uchwycenia sklepień; 2. kamera SMK z pionowym ustawieniem bazy, zdjęcia pomiarowe wykazują format poprzeczny; 3. kamera SMK w położeniu nachylonym; 4. układ sprzężony z dwiema kamerami podwójnymi w prostopadłym położeniu bazy każda, wszystkie cztery osie celowe są skierowane prostopadle do linii łączącej oba stanowiska instrumentów; 5. kamera SMK w zastosowaniu do przypadku normalnego, z bazą poziomą i horyzontalnymi osiami celowymi, zdjęcia pomiarowe ukazują się w formacie wzdłużnym (fot. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

8. Caméra stéréométrique SMK en diverses positions pendant les prises de vues

głębi pomiaru, kąt obrazu i stosunkowo bardzo ograniczona elastyczność możliwego nastawiania zdjęć nadają się tylko wyjątkowo do zadań konserwatorskich. W ciasnych pomieszczeniach, wąskich ulicach o wysokiej zabudowie, dla stropów i sklepień, wykopalisk archeologicznych itd. istniejące metody nie były tak praktyczne, jak autor się tego spodziewał. Często jednak możliwość zastosowania zawodziła głównie ze względu na wymienione właściwości sprzętu.

Ponadto w praktyce było bardzo trudno z przyborów, które wymagały do ich obsługi wysoko kwalifikowanych geodetów, zrobić użytek każdorazowo, tam gdzie to było konieczne i sprawić, aby nie konserwator tak przeprowadził pomiar, żeby odpowiadał on w pełni życzeniom i potrzebom użytkownika. Należy na tym miejscu stwierdzić, że fotogrametria użyta w tych ograniczonych warunkach w Belgii, Francji, Japonii, Egipcie i Niemczech, wszędzie tam, gdzie można ją było zastosować, mogła mimo wszystko osiągnąć o wiele lepsze i bezwzględnie ekonomiczniejsze wyniki, aniżeli zdjęcie bezpośrednie.

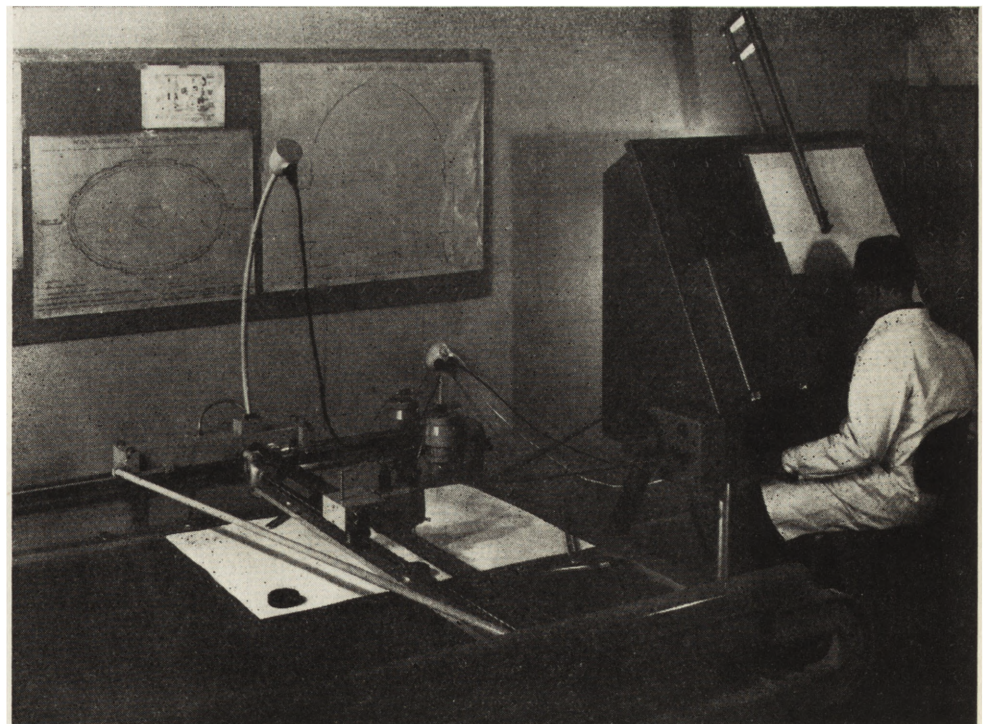
Po uwzględnieniu rozważań, jakie wynikały z przedstawionych faktów i po wypróbowaniu wszystkich stojących do dyspozycji w Austrii możliwości, autor, któremu nie pozostało nic innego, jak zalecić Związkowemu Urzędowi Ochrony Zabytków współpracę z istniejącymi



9. Zakładanie punktów dostosowania.

W kierunku celowym stanowiska B lub lunetki celowniczej ustawia się tarczę celowniczą, która jedną szczeliną jest skierowana ku lunetce celowniczej. Przy pomocy drugiej pary szczelin wpasowuje się dwa sygnały celowe (Z_1 , Z_2), które zapewniają równoległość do elewacji budynku ustawienie kamery stereometrycznej z wyznaczeniem odległości od fasady przy wykorzystaniu łąy bazowej. Taki schemat punktów dostosowania jest łatwy do zrealizowania i pozwala na rozpoznanie każdej, dającej się w odniesieniu do niej usunąć, możliwości błędu (opr. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

9. Prise de position pour les points de contrôle



10. Autograf (terragraf) z licznikiem nachylenia i stotem kreślarskim przy opracowywaniu graficznym elewacji (fot. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

10. Terragraphe avec le compteur d'inclinaison et la table à dessin

SCHALLABURG - N^O. ERSTE PRAKTISCHE VERSUCHSARBEIT MIT DEM NEIGUNGSRECHNER FÜR DIE AUSWERTUNG VON AUFNAHMEN DES NORMALFALLES MIT DER SMK-120 VON C. ZEISS BEI GENEIGTEN ZIELACHSEN.

TEST AVEC LA DOUBLE CHAMBRE METRIQUE SMK 120 DE C. ZEISS-OBERKOCHEH ET LES DISPOSITIFS SUPPLEMENTAIRES D'ARCHITECTURE EXECUTION DES PRISES DE VUES PAR MM FORAMITTI, HAMBURGER, REICHHART AVEC LE DISPOSITIF PERMETTANT L'INCLINAISON DE L'AXE DE PRISE DE VUE DE 30° RESTITUTION PAR MM BERLING ET FORAMITTI SUR LE TERRAGRAPHE DE C. ZEISS-OBERKOCHEH AVEC DISPOSITIFS SUPPLEMENTAIRES D'ARCHITECTURE NOTEMENT AVEC LE CALCULATEUR COORDONATEUR POUR PRISES DE VUES A AXES INCLINEES LES ESSAIS ONT PORTE SUR DES OBJETS IRRÉGULIERS (DISPOSITIONS ET FORMATS DES FENÊTRES, LUCARNES ET LA FORME IRRÉGULIÈRE DE LA BAIE CENTRÉE PUISQU'IL S'AGIT D'UN ESSAI ON A ÉTÉ BORNÉ À NE FAIRE QU'UNE RESTITUTION PARTIELLE (CONTOURS DES SAIES, RESTITUTION DES DÉTAILS D'UNE SEULE FENÊTRE.) PRISE DE VUES ET RESTITUTION EN JUIN ET JUILLET 1965

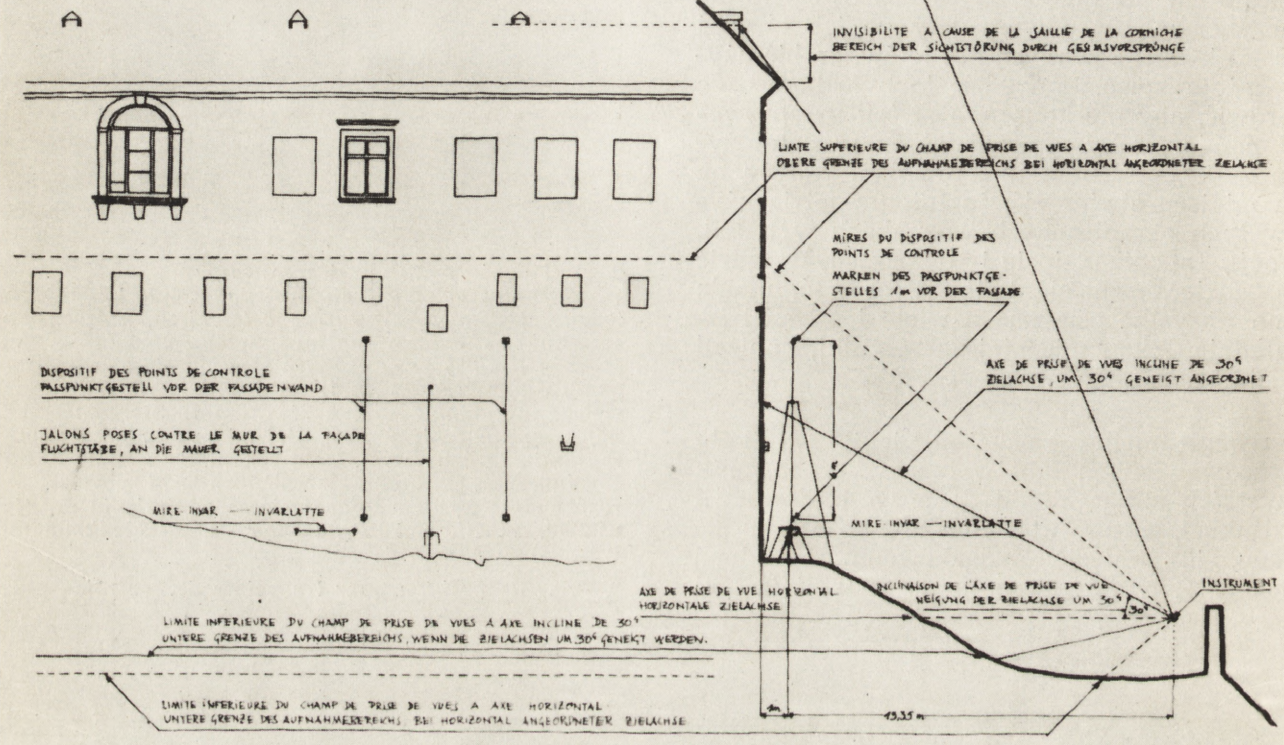
VERSUCHSAUFNAHME, SMK 120 VON C. ZEISS-OBERKOCHEH MIT ARCHITECTURADAPTER UND 30° ZIELACHSEN-NEIGUNG AUSWERTUNG AM TERRAGRAPHEN VON C. ZEISS-OBERKOCHEH MIT DEN ZUSATZEINRICHTUNGEN FÜR DIE ARCHITECTURBILD-MESSUNG INSBES. MIT DEM NEIGUNGSRECHNER TESTAUFNAHME AN EINEM AUßERST UNREGELMÄßIGEN BESTAND (SIEHE FENESTERTeilUNG u-FORMATE UNREGELMÄßIGKEITEN AM GROSSEN BOGENFENSTER AN DEN RAHMENFENSTERN ETC.) FÜR DIE TESTZWECKE WURDE NUR EINE TEILAUFWERTUNG AUSGEFÜHRT (LOCHPLAN, EIN EINZIGES FENSTER DETAILIERT) AUFNAHME FORAMITTI, HAMBURGER, REICHHART — AUSWERTUNG BERLING, FORAMITTI IM JUNI-JULI 1965

SCHEMA DE LA DISPOSITION DE PRISE DE VUES

SKIZZE DER AUFNAHMEPOSITION

LIMITE SUPERIEURE DU CHAMP DE PRISE DE VUES A AXE INCLINE DE 30°

OBERE GRENZE DES AUFNAHMEBEREICHS WENN DIE ZIELACHSEN UM 30° GENEIGT WERDEN



11. Schallaburg (Dolna Austria). Pierwsza praktyczna praca próbna z zastosowaniem licznika nachylenia dla graficznego opracowania zdjęcia w przypadku normalnym, wykonanego kamerą SMK 120 firmy C. Zeiss — Oberkochen z przystawką do zdjęć architektonicznych i przy pochyleniu osi celowych wynoszącym 30°. Opracowanie graficzne przy pomocy terragrafu firmy C. Zeiss — Oberkochen z dodatkowymi urządzeniami dla pomiaru fotogrametrycznego architektury, w szczególności z licznikiem nachylenia. Zdjęcie próbne wykonano na obiekcie o wyjątkowych nieregularnościach, ograniczając się dla celów próbnych do opracowania częściowego (opr. Foramitti, Hamburger, Reichhardt i Berling, 1965)

11. Schallabourg (Basse-Autriche). Premier essai pratique de l'application du compteur d'inclinaison pour la présentation graphique de la photo exécuté normalement par la caméra SMK 120 de la Maison C. Zeiss-Oberkochen avec le dispositif pour les photos architectoniques avec les axes de prises de vues inclinées de 30°

ogólnymi instytutami fotogrametrii, wysunął propozycję sporządzenia specjalnego zestawu przyborów, który wszelkiego rodzaju konserwatorom, a zatem nie geodetom, pozwala samodzielnie w najkrótszym czasie przeprowadzić wszystkie, przypadające do wykonania, prace pomiarowe (il. il. 6, 7). Rozwiązanie w przypadkach zdjęć dotychczas niewykonalnych lub trudnych do wykonania, pomyślano realizacyjnie, aby mogły one być przeprowadzane bez dodatkowych trudności przez przyuczone siły. Sugestie te zostały w całej pełni podjęte przez

producenta i urzeczywistnione przy współpracy autora.

Praktyczne doświadczenia z nowymi instrumentami były bardzo zachęcające. Oszczędność czasu pracy, zwłaszcza przy wykonywaniu zdjęcia, a więc przy pracach terenowych, zredukowanego na 1/20 do 1/200 tego czasu, który uprzednio został osiągnięty drogą wszelkich innych posunięć racjonalizatorskich, przewyższyła oczekiwania autora i firmy produkującej. Można było przy tym wszędzie podwyższyć dokładność ok. 10-krotnie.

SCHALLABURG N.Ö. PHOTOGRAMMETRISCHE VERSUCHSAUFNAHMEN 1965

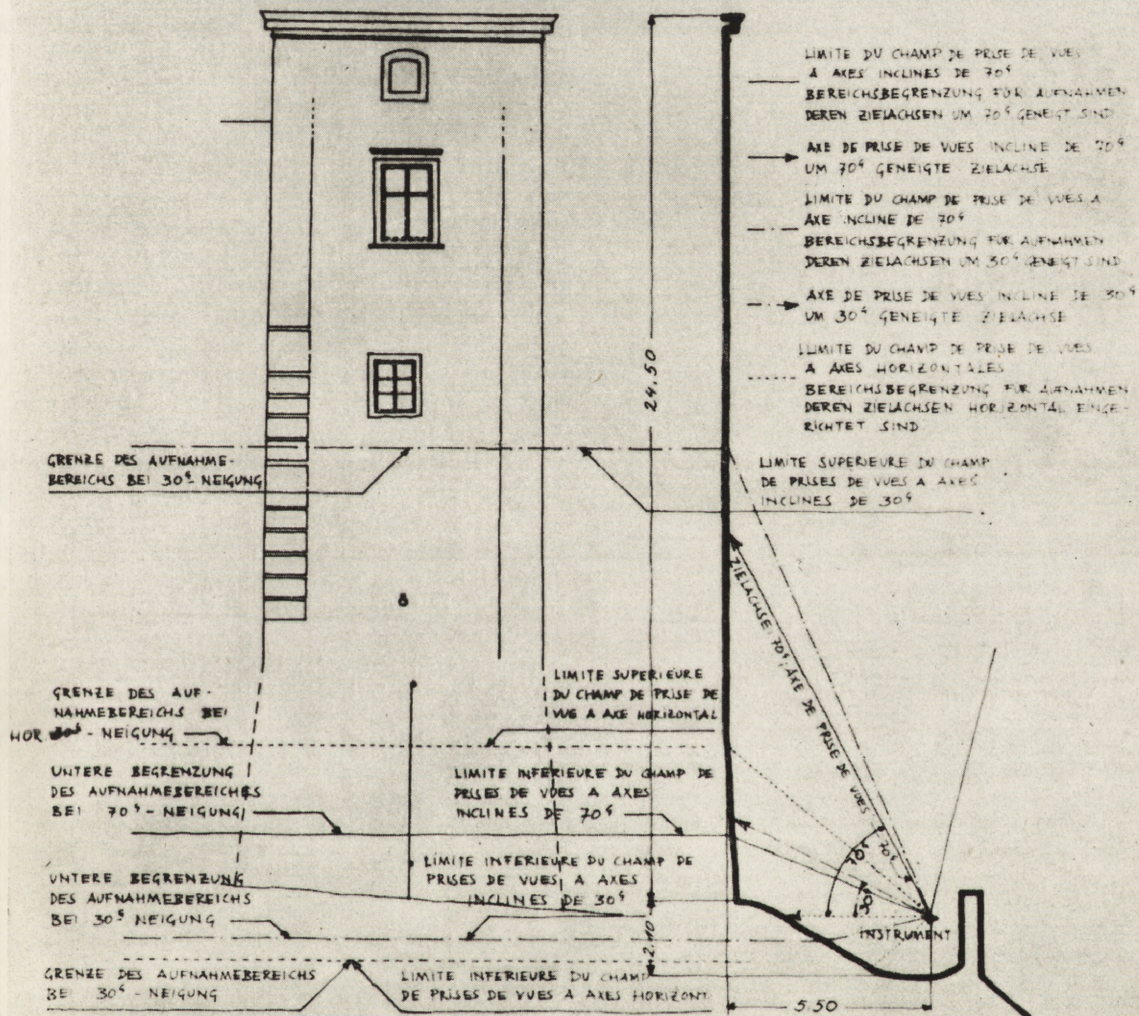
SMK 120, ARCHITECTURADAPTER, TERRAGRAPH MIT NEIGUNGSRECHNER

TESTAUFNAHME MIT SMK 120 V. C. ZEISS OBERKochen UND ARCHITECTURADAPTER, ZIELACHSENNEIGUNG 70° - PROBEN-TEILAUFWERTUNG AM TERRAGRAPHEN V. C. ZEISS OBERKochen MIT NEIGUNGSRECHNER.

PRISE DE VUES AVEC LA DOUBLE CHAMBRE METRIQUE SMK 120 DE C. ZEISS OBERKochen, AVEC DISPOSITIF D'ARCHITECTURE, RESTITUTION PARTIELLE D'ESSAI: TERRAGRAPH DE C. ZEISS ET CALCULATEUR-CORRECTEUR POUR PRISES DE VUES A AXES INCLINES.

SKIZZE DER AUFNAHMEANORDNUNG FÜR DEN TEST

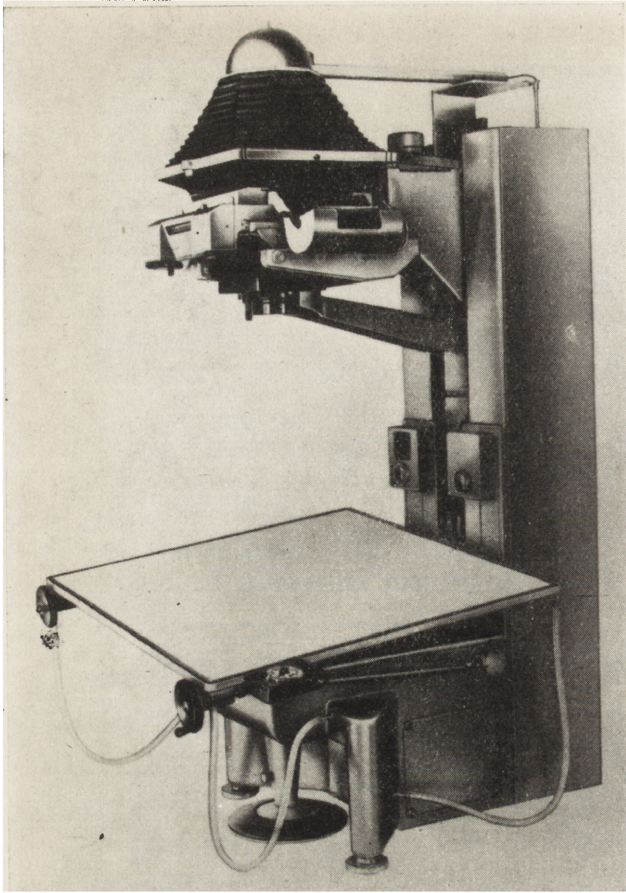
SCHEMA DE LA DISPOSITION DE PRISES DE VUE D'ESSAI AVEC LE DISPOSITIF SUPPLEMENTAIRE D'ARCHITECTURE



AUFNAHMEN : FORAMITTI, HAMBURGER, REICHHART — AUSWERTUNG BERLING, FORAMITTI JUNI - JULI 1965
 PRISES DE VUES : FORAMITTI, HAMBURGER, REICHHART — RESTITUTION BERLING, FORAMITTI JUNI - JUILLET 1965

12. Schallaburg (Dolna Austria). Zdjęcie próbne, wykonane kamerą SMK 120 firmy C. Zeiss — Oberkochen z przystawką do zdjęć architektonicznych i przy pochyleniu osi celowych wynoszącym 70°. Próbnę częściowe opracowanie graficzne przy pomocy terragrafu firmy C. Zeiss — Oberkochen z licznikiem nachylenia (opr. Foramitti, Hamburger, Reichardt i Berling, 1965)

12. Schallabourg (Basse-Autriche). Photographie expérimentale exécutée par la caméra SMK 120 de la Maison C. Zeiss Oberkochen avec le dispositif pour les prises de vue architectoniques. Angle des prises de vues de 70°. Présentation graphique à l'aide du terragraphe



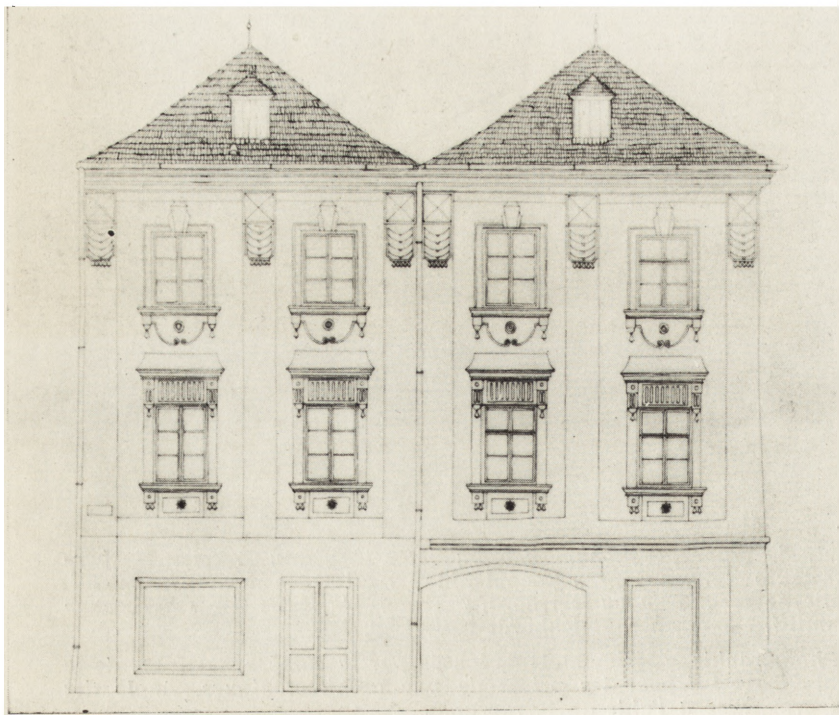
13. Przetwornik SEG V produkcji zakładów Feintechnik — Oberkochen (fot. Zakłady Feintechnik — Oberkochen)

13. Transformateur d'image SEG V produit par les établissements „Feintechnik-Oberkochen”

W związku z tym autor pragnąłby nie omieszczać wspomnieć, jak wielką radością było dlań przy demonstrowaniu jego metody usłyszeć od prof. Jerzego Gomoliszewskiego pioniera rygorystycznego ujęcia formy istniejącej przy pomiarach zabytków serdeczne słowa uznania.

W trakcie opracowywania przyborów zwrócono uwagę na to, aby przy wykonywaniu zdjęcia i odwzorowaniu przestrzegany był zawsze ten sam tok postępowania przy posługiwaniu się sprzętem. Przy rozmaitych układach szczególnych, jak nachylone, zwrócone na boki, ku górze lub dołowi osie celowe, przy podstawie poziomej lub pionowej (il. 8) należy zawsze założyć każdorazowo tylko 1—2 elementów pośredniczących o przyczepności magnetycznej, aby następnie znowu niewielu tymi samymi ruchami ręki przeprowadzić, jak zazwyczaj właściwą czynność orientacji i wykonania zdjęcia. To samo dotyczy odwzorowania. Jeżeli przy wykonywaniu zdjęcia występują błędy, to można je przez wpasowanie błędnego układu natychmiast zaliczyć do trzech przyczyn powstawania błędów według radykalnie uproszczonego systemu punktów dostosowania (il. 9). W każdym z trzech możliwych błędnych obrazów błąd może być usunięty za pomocą właściwego pokrętła. Do powstawania innych błędów, nastawione na normalny przypadek fotogrametrii, wyposażenie nie dopuszcza w ogóle. Przy opracowaniu tych dodatkowych urządzeń czynni byli w zakładzie wytwórczym pp. Berling i Brucklacher.

Najbardziej uniwersalną ze stosowanych obecnie w Austrii metod jest metoda stereoskopowa



14. Stein a/Donau. Kamienica przy Steiner Landstr. nr 66. Opracowanie graficzne fotoplanu, powstałego przez przetworzenie na aparacie SEG V. Uchwycenie odkształceń nad portalem i u prawej krawędzi budynku pozwoliło na podjęcie czynności zabezpieczających, dzięki którym uratowano obiekt już przeznaczony do rozbiórki (opr. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

14. Stein a/Donau. Maison de Steiner Landstr. nr 66. Plan photogrammétrique exécuté à l'aide du transformateur d'image SEG V. La mise en lumière des déformations au-dessus du portail et à l'angle du côté droit du bâtiment a permis de sauvegarder le monument, autrement destiné au démontage

15. Fotogrametria jednoobrazowa z przetworzeniem strefowym. 1. Eggenberg k. Grazu (Styria). Dwa wysokie statywy, dające się składać z rur długości 2 m, pozwalają na pionowe ustawienie prętów, również złożonych z elementów rurowych. Pręty te służą do założenia sygnałów celowych, które konkretyzują w naturze przed fasadą prostokąt lub kwadrat, równoległy do płaszczyzny fasady. Według tych punktów dostosowania dokonuje się przetworzenia. 2. Zrysowanie przetworzonego fotogramu. 3. Nieprzetworzone zdjęcie pomiarowe. 4. Pojedyncza kamera pomiarowa. 5. Pojedyncza kamera pomiarowa w położeniu nachylnym. 6. Mały przetwornik LUZ. 7. Wiedeń. Kościół jezuitów, fasada — zdjęcie pomiarowe. 8. Wielofazowe przetworzenie poprzedniego zdjęcia (7), wykonane na przetworniku SEG V (fot. Bundesdenkmalamt, Wiedeń)

15. *Prise de vue photogrammétrique transformée en relevé pendant plusieurs phases*



wa, przy której, podobnie, jak przy wszystkich metodach stereofotogrametrycznych, obraz przestrzenny jest widoczny w autografie. Znacznikiem pomiarowym, pozornie unoszącym się w obrazie przestrzennym, daje się w jego obrębie dowolnie poruszać w przestrzeni, tak że można nim wodzić po wszystkich przedmiotach widocznych na obrazie. Takie przestrzenne zrysowanie sfotografowanych przedmiotów przenosi się za pośrednictwem napę-

dów na dwa stoły kreślarskie, których urządzenia rysunkowe samoczynnie wykreślają jednocześnie rzut i dowolny inny rysunek (elewację czołową, elewację boczną, przekroje).

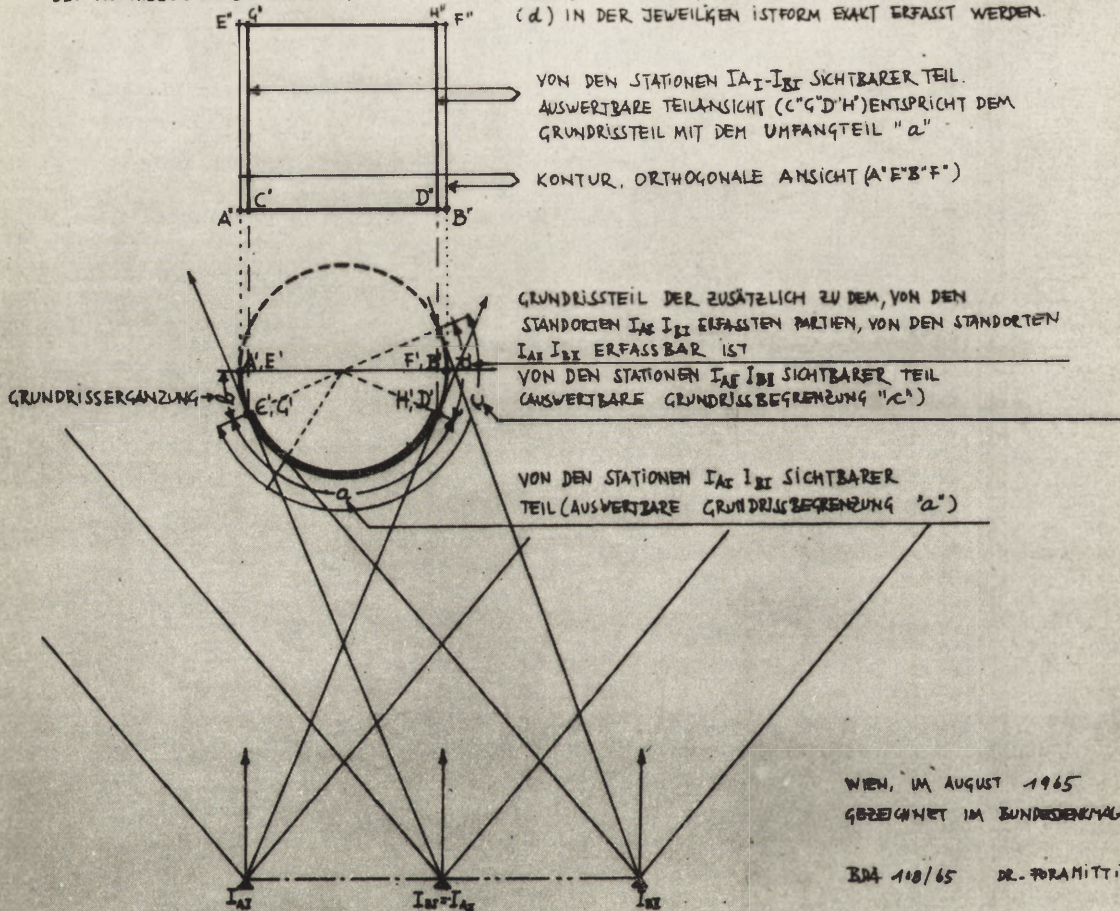
Dla odwzorowania zdjęć, przy których płaszczyzna kliszy nie była ustawiona równoległe do płaszczyzny odniesienia, a więc ogólnie przy zdjęciach pochyłych, aparatura skartowałaby podobnie skażoną transformację poszukiwane-

PHOTOGRAMMETRISCHE AUFNAHME VON ROTATIONSKÖRPERN

VERFAHREN, DIE BEI DER ENTWICKLUNG DER ARCHITEKтураAUSRÜSTUNG ZU SMK, TMK, TERRAGRAPH VON C. ZEISS FÜR DEN GEBRAUCH IN DER DENKMALPFLEGE BESONDERS BERTÜCKLICHTET WURDEN — UND ZWAR:

A.) DURCH GLEICHZEITIGE GRUND- UND AUFRISSKARTIERUNG KANN DER GRUNDRISS REGELMÄSSIGER KÖRPER ERGÄNZT WERDEN. DARAUSS WIRD DIE KONTUR DES AUFRISSES A'E'B'F' BESTIMMT

B.) DIE VORRICHTUNG ZUR BASISVERLÄNGERUNG BEI DER SMK ERMÖGLICHT DIE ANORDNUNG MEHRELER INSTRUMENTENSTANDPUNKTE I AUF EINER EINZIGEN GERADEN I_{AI}I_{BI}. IM ZUSAMMENHANG MIT DEM WEITWINKELOBJEKT KÖNNEN DIE AUF DEM BILDBEAR DER FRONTALAUFNAHME (AUS I_{AI}, I_{BI}) FÜR DIE ZEICHNUNG EINER ORTHOGONALEN ANSICHT FEHLENDEN PARTIEN, SOWIE DER ZUGEHÖRIGE GRUNDRISSTEIL (d) IN DER JEWEILIGEN ISTFORM EXAKT ERFASST WERDEN.



16. Fotogrametryczne zdjęcia brył obrotowych.

Metody, które przy rozszerzeniu wyposażenia w sprzęt do zdjęć architektonicznych na aparaty SMK, TMK i autograf firmy C. Zeiss, szczególnie uwzględniono dla zastosowania w konserwatorstwie, a mianowicie: A. przez jednoczesne kartowanie rzutu i widoku można uzupełnić rzut brył regularnych, z którego daje się ustalić kontur widoku A" E" B" F"; B. urządzenie do przedłużenia bazy przy aparacie SMK umożliwia założenie kilku stanowisk instrumentów I na jednej i tej samej prostej I_{AI} — I_{BI}. W połączeniu z obiektywem szerokokątnym można w przypadku każdorazowej formy istniejącej dokładnie uchwycić partie, na parze obrazów frontalnego zdjęcia (z I_{AI} — I_{BI}) brakujące do wykreślenia widoku ortogonalnego, jak również odnośnej części rzutu (d) (opr. Bundesdenkmalamt, Wiedeń, 1965)

16. Photogrammètrie des corps de rotation

go rzutu ortogonalnego. Dlatego autor zlecił skonstruowanie licznika nachylenia w postaci niewielkiej skrzynki, którą włącza się między autograf i stół kreślarski (il. 10). Licznik nachylenia zmienia ilość obrotów napędu rysika w taki sposób, że teraz rysik kartuje od razu prawidłowy rzut ortogonalny (il. il. 11, 12). Gdyby problemu tego nie rozwiązano również za pomocą prostego przyrządu, funkcjonującego bez udziału operatora, to byłoby konieczne kartować punkt po punkcie i każdy punkt przetwarzać sposobem konstrukcyjnym lub rachunkowo (tego rodzaju sposób postępowania jest przy pomiarze fotogrametrycznym architektury praktykowany na Węgrzech).

Obok stereofotogrametrii bardzo racjonalne jest wprowadzenie dla obiektów płaskich fotogrametrii jednoobrazowej z przetworzeniem strefowym. Specjalny przyrząd jest w stanie nie tylko na powrót wyrównać równoległe w naturze linie, które na obrazie zbiegają się do jednego punktu, ale również przez samoczynną regulację punktów zbiegu wykluczyć występującą przy tego rodzaju przetworzeniach zbieżność (odległość zdejmowanego obrazu jest m. in. różna od odległości projekcji obrazu) (il. il. 13, 14). Punkty dostosowania mogą być dla tego rodzaju odwzorowań pomierzone, ustalone stereofotogrametrycznie lub założone przy pomocy tzw. stelaży do wyznaczania punktów dostosowania (il. il. 15, 16).

Obie metody stosuje się w Austrii równoległe, a często łącznie przy jednym i tym samym obiekcie. Szczegóły techniczne opublikowano w swoim czasie, tak że z ponownego wnika-

w nie można w niniejszym przedstawieniu zagadnienia zrezygnować¹.

Kończąc można wyrazić przekonanie, że nowe — opracowane wyłącznie dla celów konserwatorstwa — przybory i metody okazały się bardzo przydatne i doprowadziły do tego, że sama służba konserwatorska jest w stanie przy pomocy przyuczonych sił podjąć w sposób wysoce opłacalny wszystkim przypadającym jej do wykonania prace we własnym zakresie. Liczba objętych tą akcją rocznie przez personel, mający do spełnienia przede wszystkim inne zadania, aniżeli pomiar, m² powierzchni elewacji wzrosła z 3.000 do ok. 100.000.

Dla ciągów małych pomieszczeń i dla niektórych rzutów, jak również dla zadań specjalnych jedynie pomiar bezpośredni lub geodezyjny tak samo jak dawniej jest w stanie dać racjonalne wyniki. Granice rozsądnej zastosowalności obu możliwości zostały dzięki nowym metodom specjalnym przesunięte w ledwo dający się dotychczas przewidzieć sposób na korzyść fotogrametrii. Coraz więcej państw przechodzi na metodę fotogrametryczną lub bardzo poważnie zajmuje się we własnym zakresie możliwościami wprowadzenia nowoczesnej fotogrametrii do konserwatorstwa, dla budownictwa ogólnego i dla obserwacji odkształceń formy.

Dr Hans Foramitti
Związkowy Urząd Ochrony Zabytków
Wiedeń

przełożył Zdzisław Bieniecki

¹ Por.: Hans Foramitti, *La Photogrammétrie appliquée aux travaux courants de la conservation des monuments historiques*, „Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie”, nr 19 (1965); tenże, *Bildmessung in der Denkmalpflege*, „Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen”, LI (1963), nr 4;

tenże, *Moderne Messmethoden in Bauwesen*, „Bauindustrie”, III (1963), s. 59 oraz tenże, *Photogrammetrische Verfahren in der praktischen Denkmalpflege*, „Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen”, LII (1964), nr 3, s. 1—5.

LA PHOTOGRAMMÉTRIE EN AUTRICHE POUR LES RELEVÉS D'ARCHITECTURE

La nécessité d'établir des monuments des relevés rigoureusement exacts est aujourd'hui universellement reconnue. Or, le personnel qualifié devenant toujours plus rare et les tâches incombant aux Monuments Historiques ne cessant, par contre, de croître (conservation non seulement des monuments isolés, mais des architectures d'accompagnement et des sites), il s'agissait pour les Monuments Historiques de Vienne de mettre au point un procédé souple et rapide, pouvant être utilisé, sans formation spéciale, par les personnes mêmes qui sont chargées de la conservation.

Il était cependant exclu que soit sacrifiée la qualité des relevés, ceux-ci devant au contraire fixer les monuments avec toutes leurs irrégularités, voulues ou non, et dans tous leurs détails, avec une totale objectivité.

En rationalisant au maximum les méthodes classiques de relevés, les Monuments Historiques de Vienne ne sont parvenus qu'à une économie de temps de 50%, ce qui était encore bien insuffisant. Seule la photogrammétrie promettait des résultats meilleurs.

Cette méthode entraînant nécessairement des frais importants d'investissement, il s'agissait pour nous, tout d'abord, d'en étudier les possibilités. Il apparut bientôt que la photogrammétrie, essentiellement conçue à des fins topographiques pour la photographie aérienne, ne convenait pas, sous sa forme actuelle aux exigences particulières de l'architecture, ceci surtout lorsque des pièces ou des rues étroites, des façades élevées, etc, ne fournissent pas le recul suffisant, et pour les photographies, si fréquentes, de plafonds, de voûtes, de fouilles archéologiques, etc.

D'autre part, les appareils, ne pouvant être maniés que par des géodèses hautement qualifiés, n'étaient pas toujours disponibles au moment voulu, et les clichés pris par des nonconservateurs ne correspondaient pas toujours aux besoins des Monuments Historiques.

Ceci établi, et après étude de toutes les possibilités s'offrant en Autriche, nous avons émis des suggestions pour un système d'appareils spécialement étudiés pour l'architecture et permettant à de non-géodèses — donc à toutes les personnes chargées de la conservation des monuments — de réaliser rapidement eux-mêmes tous les relevés nécessaires. Ces suggestions ont été bien accueillies de la maison productrice des appareils et réalisées avec notre concours.

Les premiers essais furent très encourageants et révélèrent une économie de temps telle que désormais les travaux ne nécessitent plus qu' 1/20, parfois même qu' 1/200 du temps nécessaire jusqu'ici. L'exactitude, par contre, est dans l'ensemble 10 fois plus grande qu'autrefois.

Notre premier souci a été de simplifier le maniement des appareils en réduisant les interventions de l'opérateur à quelques gestes, toujours les mêmes, quelles que soient les circonstances et les conditions de la

prise de vues (base parallèle ou non au plan de référence, axes de prise de vues perpendiculaires ou non au plan de référence). De même pour la restitution. Les erreurs intervenues au cours de la prise de vues peuvent être éliminées au cours de la restitution grâce à un système très simplifié de points de contrôle.

Le système généralement utilisé en Autriche est la stéréophotogrammétrie. Au moment de la restitution, un dispositif spécial permet de tracer automatiquement et simultanément deux projections différentes (plan et élévation p. ex.).

Pour la restitution de clichés pour lesquels les axes de prises de vues ne sont pas perpendiculaires au plan de référence, on obtiendrait normalement une transformation affine de la projection orthogonale cherchée. Aussi avons-nous fait construire un dispositif qui, en modifiant le nombre de tours de la commande du traceur, permet de rétablir automatiquement la projection orthogonale.

Il est souvent très rationnel d'utiliser, à côté de la stéréophotogrammétrie, pour les objets plans, la photogrammétrie à images isolées avec redressement. Nous disposons pour ce faire d'un appareil spécial qui rétablit la parallélité des lignes fuyant sur le cliché, et supprime automatiquement l'affinité. On peut s'aider de points de contrôle établis par stéréophotogrammétrie ou grâce à un dispositif spécial photographié en même temps que l'objet.

Ces deux méthodes photogrammétriques sont utilisées parallèlement en Autriche. Elles donnent des résultats si satisfaisants que dans le temps où l'on mesurait 3.000 m² de façades, le même personnel en mesure maintenant 100.000.

Ces avantages sont reconnus aujourd'hui par un nombre toujours croissant de pays.