ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1965
Seria: MECHANIKA z. 24 Nr kol. 141

JERZY SZYRAJEW

# DZIAŁALNOŚĆ KATEDRY OBRÓBKI SKRAWANIEM ORAZ JEJ PERSPEKTYWY ROZWOJOWE

Katedra Obróbki Skrawaniem powstała w początkowym okresie organizacji Politechniki Śląskiej na terenie Krakowa. Po przeniesieniu do Gliwic we wrześniu 1945 r. otrzymała ona nazwę Katedry Mechanicznej Technologii Materiałów i była kierowana przez prof. dr Witolda Biernawskiego przy współudziale adiunktów mgr inż. Jeremiasza Mołodeckiego i mgr inż. Leonida Samsonowa.

W miejsce prowizorycznego, bardzo szczupłego pomieszczenia w gmachu Wydziału Chemicznego przy ul. Strzody 19 Katedra uzyskała w roku 1946 większe pomieszczenie w obecnym gmachu Wydziału Mechanicznego przy ul. Powstańców 12.

W połowie 1948 r. kierownictwo Katedry przejął mgr inż. Leszek Eker, rezygnując jednak z tego stanowiska po kilku miesiącach z powodu choroby. Od 1949 r. do chwili obecnej Katedrą kieruje doc. mgr inż. Jerzy Szyrajew.

W roku 1957 Katedra zmieniła nazwę na Katedrę Obróbki Skrawaniem obejmującą trzy zakłady, a mianowicie: Zakład Obróbki Skrawaniem i Narzędzi, Zakład Miernictwa Warsztatowego oraz Zakład Technologii Budowy Maszyn. W Katedrze jest obecnie zatrudnionych 21 pracowników, w tym 12 pracowników naukowo-dydaktycznych.

Podstawę działalności dydaktycznej i naukowo- badawczej Katedry stanowią dwa laboratoria, a mianowicie Pomiarów Warsztatowych i Obróbki Skrawaniem.

Laboratorium Pomiarów Warsztatowych organizowane było od pierwszych dni istnienia Katedry i podjęło działalność dydaktyczną już w październiku 1945 r.

Dynamiczny rozwój tego laboratorium jest zasługą mgr inż. Jeremiasza Mołodeckiego, który dzięki swej zapobiegliwości potrafił zgromadzić bogatą aparaturę pomiarową na

drodze darowizn z instytucji przemysłowych oraz zakupów z kredytów inwestycyjnych. Obecnie Laboratorium Pomiarów Warsztatowych posiada komplety podstawowych narzędzi mierniczych i przyrządów pomiarowych, pozwalających na prowadzenie ćwiczeń praktycznych w zakresie klasycznych pomiarów długości, kąta oraz gładkości powierzchni. Wyposażone jest ono także w szereg urządzeń pomiarowych, jak np. aparaturę do pomiaru uzębień itp. Dużą lukę w wyposażeniu LPW stanowi brak profilografu - profilometru do badania gładkości powierzchni.

Głównym celem dydaktycznym Laboratorium jest zapoznawanie studentów z podstawowymi środkami i metodami prowadzenia kontroli wymiarowej stosowanej w wytwarzaniu zamiennym.

Wiele urządzeń Laboratorium wykorzystywanych jest dla celów naukowo-badawczych przez pracowników zarówno Katedry jak i innych Katedr Wydziału i Uczelni.

Początki Laboratorium Obróbki Skrawaniem sięgają roku 1948, kiedy to w piwnicach budynku przy ul. Powstańców 12 zgromadzono i zainstalowano kilka obrabiarek. Właściwe Laboratorium Obróbki Skrawaniem uzyskała Katedra w roku 1949 po przejęciu od Katedry Obrabiarek zakładu produkcyjno-szkoleniowego o powierzchni ok. 400 $m^2$ przy ul. Wrocławskiej.

W latach późniejszych (1955-57) dobudowano do pierwotnych pomieszczeń halę o powierzchni ok. 100 $m^2$, przystosowując ją do prowadzenia ćwiczeń warsztatowych na pierwszych latach studiów. Na piętrze uruchomiono szatnię, umywalnię, ciemnię fotograficzną, pokój pomiarowy oraz małą salkę do ćwiczeń.

Mimo bardzo dużego obciążenia ćwiczeniami (w niektórych semestrach powyżej 40 godzin tygodniowo) w Laboratorium Obróbki Skrawaniem prowadzone są prace badawcze a także wykonywana jest prototypowa aparatura badawcza głównie dla katedr uczelni. Wspomniana aparatura budowana jest na zasadach prac zleconych przez pracowników naukowo-technicznych oraz przez pracowników etatowych Zespołowego Gospodarstwa Pomocniczego Politechniki Śląskiej.

W skład wyposażenia Laboratorium wchodzi obecnie ponad 30 obrabiarek, z których 60% uzyskano po roku 1949. Otrzymano je głównie nieodpłatnie z przemysłu, a także na drodze zakupów inwestycyjnych.

Laboratorium posiada obecnie między innymi sztywną tokarką o bezstopniowym napędzie wrzeciona, hydrauliczny prze-

stawny napęd bezstopniowy oraz zespół Leonarda o mocy powyżej 20 KW.

Do prac badawczych wykorzystywane są posiadane obrabiarki, przy czym stosowane jest w miarę potrzeby ich przebudowywanie i adoptowanie niektórych zespołów np. dla ruchu posuwowego. Praktykowane jest również w Katedrze z konieczności wypożyczanie potrzebnych obrabiarek z zakładów przemysłowych i czasowe ich instalowanie w laboratorium.

Duży brak wyposażenia stanowi niedostateczna elektryczna aparatura pomiarowa do rejestracji przebiegów zmiennych w czasie.

## Działalność dydaktyczna

Katedra Obróbki Skrawaniem należy do grupy Katedr Wydziału o największym obciążeniu dydaktycznym. Od początku swego istnienia Katedra prowadzi wykłady i ćwiczenia na studiach dziennych macierzystego Wydziału Mechanicznego, a także obsługuje względnie obsługiwała w zakresie dydaktyki studia dzienne na Wydziałach: Mechaniczno-Energetycznym, Elektrycznym i Górniczym.

Znaczny wzrost obciążenia zajęciami dydaktycznymi spowodowało uruchomienie studiów dla pracujących, a w szczególności od roku 1951/52 studiów wieczorowych w Katowicach od roku 1956/57 studiów zaocznych w Gliwicach oraz od roku 1961/62 studiów terenowych.

Problematyka zajęć dydaktycznych Katedry ograniczająca się w latach 1946-1948 do wykładów oraz ćwiczeń z obróbki skrawaniem i pomiarów warsztatowych uległa na przestrzeni lat wybitnemu wzbogaceniu. W związku z rozbudową specjalności: "Obrabiarki, narzędzia i technologia budowy maszyn" zmianami programowymi na innych specjalnościach oraz wprowadzeniem studiów dla pracujących powstało szereg nowych przedmiotów. Na Wydziale Mechanicznym można obecnie wyodrębnić trzy grupy wykładanych przedmiotów, a mianowicie:

a) grupa przedmiotów z zakresu obróbki skrawaniem i narzędzi - obejmująca "Obróbkę skrawaniem", "Podstawy skrawania", "Teoria skrawania", "Narzędzia skrawające" itp.

b) grupa przedmiotów z zakresu technologii - obejmująca "Technologię budowy maszyn", "Technologię budowy maszyn ciężkich", "Obróbkę kół zębatych", "Automatyzację obróbki skrawaniem", "Przyrządy i uchwyty","Analizę wymiarową tolerancji" itp.

c) grupa przedmiotów z metrologii warsztatowej - obejmująca "miernictwo warsztatowe" oraz "Pomiary warsztatowe i pasowania".

Oddzielną grupę przedmiotów prowadzonych przez Katedrę stanowią przedmioty wykładane na innych Wydziałach Uczelni. Obejmują one problematykę mieszaną z zakresu obróbki skrawaniem, obrabiarek, technologii budowy maszyn i metrologii.

Różnorodność specjalności, kierunków i rodzajów studiów stwarza konieczność prowadzenia w Katedrze dużej ilości różnych wykładów i ćwiczeń. Tak np. w roku 1963/64 prowadzono w Katedrze na studiach dziennych i wieczorowych ok. 30 wykładów i tyleż ćwiczeń tablicowych i laboratoryjnych różniących się problematyką względnie zakresem. Dodatkowo prowadzone były uzupełniające wykłady i ćwiczenia na studiach zaocznych w Gliwicach i w ośrodkach terenowych.

Pewien pogląd na działalność dydaktyczną oraz wzrost zadań stawianych w tym zakresie Katedrze na przestrzeni 20-lecia mogą dać niektóre liczby statystyczne. Tak np. ilość studentów, słuchających poszczególnych wykładów i odrabiających ćwiczenia w Katedrze, wynosząca w roku 1946/47 około 450, wzrosła w roku 1952/53 do około 2000, w roku 1958/1959 do około 2500, zaś w roku 1963/64 osiągnęła liczbę około 5000.

Znaczny wzrost ilości studentów w ostatnich latach pozostaje w związku z rozbudową studiów dla pracujących.

Celem scharakteryzowania ilości egzaminów i kolokwiów odbywanych w Katedrze podane liczby należałoby zwiększyć około 2-krotnie, uwzględniając w tym przeciętnie trzy kolokwia z ćwiczeń w ciągu semestru.

Spośród stale rosnącej liczby studentów znaczny ich procent odbywa studia na specjalności "Obrabiarki, narzędzia i technologia budowy maszyn". Specjalność ta prowadzona jest na studiach dziennych, wieczorowych i zaocznych Wydziału Mechanicznego oraz w ośrodkach terenowych w Opolu

i Bielsku. Studenci omawianej specjalności wykonują prace przejściowe i dyplomowe w Katedrze Obróbki Skrawaniem i w Katedrze Obrabiarek.

Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia ilość prac dyplomowych wykonywanych rocznie w Katedrze wahała się w granicach od około 60 do 120, przy czym w najbliższych latach liczba ta będzie nadal wzrastać. Łącznie w okresie od 1948/49 r. wykonano w Katedrze Obróbki Skrawaniem około 900 prac dyplomowych a więc tylu wykształcono inżynierów o specjalności Katedry.

Problematyka prac dyplomowych w Katedrze Obróbki Skrawaniem dotyczy głównie projektowania procesów technologicznych łącznie z konstrukcją przyrządów i narzędzi. Prowadzone są również prace dyplomowe z zakresu projektowania linii względnie gniazd obróbczych, a także - choć w małym procencie prace laboratoryjno-badawcze.

W szczególności na studiach dla pracujących prowadzone są prace na tematy zgłoszone przez zakłady przemysłowe i wynikające z ich potrzeb produkcyjnych lub planów postępu technicznego.

Celem usprawnienia i polepszenia procesu nauczania opracowano w Katedrze szereg pomocy dydaktycznych w postaci tablic i skryptów. Należy tu przede wszystkim wymienić komplet kilkudziesięciu tablic do projektowania technologii obróbki skrawaniem oraz skrypty: "Praktyczne zajęcia warsztatowe, Laboratorium Obróbki Skrawaniem" część I i II, "Tolerancje i pasowania" oraz "Miernictwo warsztatowe". Dwa ostatnie skrypty przeznaczone są głównie dla studiów zaocznych.

## Działalność naukowo-badawcza

Katedra Obróbki Skrawaniem od około 15 lat. główne kierunki działalności badawczej obrało, stosownie do potrzeb przemysłu śląskiego, skrawalność materiałów oraz skrawność narzędzi. Prowadzono również prace z zakresu badania sił skrawania, cieczy chłodząco-smarujących, niektórych metod wykańczania powierzchni oraz budowy aparatury pomiarowej.

W dziedzinie skrawalności metariałów zajmowano się metodyką badania skrawalności oraz skrawalnością stali automatowej, materiałów trudno obrabialnych i tworzyw sztucznych.

W roku 1949 opracowano w Katedrze i zastosowano praktycznie skrócony sposób wyznaczania wskaźnika okresowej szybkości skrawania przy toczeniu wzdłużnym. Sposób ten będący modyfikacją metody toczenia promieniowego polega na wzdłużnym toczeniu próbki z wzrastającą szybkością skrawania w sposób ciągły, proporcjonalnie do drogi narzędzia. Na podstawie kilku próbnych skrawań przeprowadzonych przy różnych przyspieszeniach można wyznaczyć w danych warunkach okresową szybkość skrawania.

Celem sprawdzenia przydatności skróconych prób dokonywanych z wzrastającą szybkością skrawania, przeprowadzono badania porównawcze w stosunku do metody naturalnego zużycia przy skrawaniu stali 35. W tym celu również wykonano pracę polegającą na badaniu parametrów liniowego zużycia ostrza przy skrawaniu żeliwa w warunkach obróbki przy stałych i zmieniających się w sposób ciągły szybkościach skrawania. Obie grupy badań wykazały różnice wskaźników okresowej szybkości skrawania wyznaczonych metodą skróconą i długotrwałą w granicach rzędu 4 do 8%.

Obecnie w Katedrze kontynuowana jest praca mająca na celu ustalenie praktycznej metodyki badania podstawowych wskaźników skrawalności stali automatowej.

W grupie prac dotyczących skrawalności stali automatowej ustalono charakterystykę skrawalności stali PS8 oraz na przestrzeni ostatnich dwóch lat przeprowadzono obszerne badania skrawalności stali A10 i A10N. W pracach tych na podstawie badania wskaźników skrawalności ustalono wpływ zawartości azotu, obróbki cieplnej oraz stopnia zgniotu przy ciągnieniu na okresową szybkość skrawania, gładkość powierzchni oraz rodzaj wióra. Wyniki badań posiadają praktyczne znaczenie dla hutnictwa.

W ramach współpracy z Instytutem Metalurgii Żelaza przewidziane są dalsze prace w tej dziedzinie, mające na celu w pierwszej kolejności poprawę skrawalności stali automatowej A12.

Grupa prac z zakresu skrawalności materiałów trudno obrabialnych obejmuje tematy dotyczące żeliw oraz stali

austenitycznych. Jako prace wykonane wymienić tu należy badania nad wpływem składu chemicznego na wskaźnik okresowej szybkości skrawania przy toczeniu żeliw niklowo-miedziowych stosowanych w produkcji armatury kwasoodpornej oraz badania skrawalności żeliwa chromo-niklowego, stosowanego na walce hutnicze.
W ostatniej pracy dokonano doboru optymalnego gatunku spiekanych węglików i geometrii ostrza dla toczenia półwykańczającego żeliwa o twardości 400 HB, zaś w najbliższej przyszłości planowana jest podobna praca dotycząca żeliwa o twardości 75-85 HS. Praktycznym celem wspomnianych prac jest usprawnienie obróbki walców hutniczych.

W ramach problematyki z zakresu skrawalności trudnoobrabialnych stali wykonywana jest obecnie praca obejmująca badania nad procesem skrawania przy wierceniu austenitycznej stali kwasoodpornej 1H18N9T.

Jako planowane na najbliższe lata, wymienić należy badania nad wpływem wstępnego zgniotu na skrawalność austenitycznej stali G18H3 oraz badania nad doborem optymalnych warunków obróbki staliwa OP10 o wysokiej zawartości węgla i chromu używanego w produkcji pomp.

W grupie tematów z zakresu skrawalności tworzyw sztucznych wykonano w Katedrze dwie prace badawcze. Pierwsza z nich dotyczyła frezowania celuloidu stosowanego do wyrobu oprac okularowych. W pracy tej obok analizy optymalnej geometrii ostrza ustalono charakterystykę skrawalności celuloidu celem stworzenia podstaw do mechanizacji obróbki opraw okularowych. Druga praca z tej dziedziny dotyczyła przecinania piłą termoutwardzalnych tworzyw fenolowo-formaldehydowych wzmocnionych tkaniną szklaną. W ramach pracy zbadano wpływ parametrów skrawania na siły, temperatury i zużycie ostrza piły z węglików spiekanych oraz ustalono wnioski o praktycznym znaczeniu dla przemysłu. W planie dalszych prac Katedry przewidziane są podobne badania nad obróbką tworzyw epoksydowych, melaminowych i silikonowych wzmocnionych włóknem szklanym.

W dziedzinie skrawalności narzędzi Katedra w ramach współpracy z Instytutem Metalurgii Żelaza w Gliwicach prowadzi od przeszło 10 lat badania dotyczące stali szybkotnących. Jako pierwsze z nich wymienić należy badania mające na celu wyjaśnienie wpływu rodzaju wsadu oraz sposobu od-

tleniania stali szybkotnącej w piecu elektrycznym na własności skrawne narzędzi. W ramach pracy badano skróconą metodą toczenia wzdłużnego z wzrastającą szybkością wskaźnika okresowej szybkości skrawania noży wykonanych ze stali SW18 uzyskanej z pięciu wytopów przy zastosowaniu trzech metod odtleniania. Wyniki badań wykorzystano w hutnictwie.

Kolejna praca dotyczyła badania wpływu obróbki podzerowej na własności skrawne stali SK5 i SW18. Badano tu, podobnie jak w poprzedniej pracy, wskaźniki okresowej szybkości skrawania przy toczeniu stali 35 dla noży poddanych trzykrotnemu odpuszczaniu oraz różnym wariantom odpuszczania i oziębiania w granicach temperatur do -180°C. Badania wykazały wzrost o 4-8% okresowej szybkości skrawania dla noży poddanych obróbce podzerowej.

Szerszym zagadnieniem stanowiącym temat badań Katedry jest wpływ segregacji węglików w stali szybkotnącej na własności skrawne narzędzi. W ramach tego tematu zostały dotąd przeprowadzone skrócone badania wskaźników trwałości ostrzy ze stali SW18 o różnej segregacji i kierunkowości rozkładu węglików względem głównej krawędzi skrawającej. Na podstawie uzyskanych wyników można sądzić, że segregacja węglików nie posiada większego wpływu na okres trwałości w warunkach dużego termicznego obciążenia ostrza, jakie występuje przy próbach skróconych.
Obecne zamierzenia Katedry idą w kierunku przeprowadzenia dokładnych badań wpływu segregacji i kierunkowości węglików na ścieranie się ostrza w różnych warunkach obróbki.

Do innych prac z omawianej dziedziny, wykonanych w Katedrze należą porównawcze badania skrawności frezów ze stali SW18 kutej i odlewanej metodą wytopionych modeli oraz obszerne badania własności skrawnych wierteł. Ostatnia praca prowadzona równolegle w Instytucie Metalurgii Żelaza miała na celu rozeznanie jakości wierteł produkowanych w kraju. Badaniami objęto ponad 270 wierteł produkcji włoskiej, niemieckiej, szwedzkiej i ZSRR oraz wiertła krajowe ze stali SW18, SW9 i SW7Mo frezowane i walcowane nowo wprowadzoną metodą opracowaną w Centralnym Laboratorium Obróbki Plastycznej w Poznaniu.

W dalszych planach Katedra Obróbki Skrawaniem przewiduje rozszerzenie tematyki badań skrawalności również na spiekane węgliki.

W zakresie badań dotyczących sił skrawania wykonano w Katedrze pracę mającą na celu analizę odkształceń, sił tarcia i naprężeń w strefie skrawania oraz powiązanie sił skrawania z odkształceniami i własnościami wytrzymałościowymi materiału skrawanego. Badania prowadzono przy swobodnym skrawaniu stali węglowej o zawartości 0,4% C i przeszło 60 wariantach warunkach skrawania (szybkości, posuwu i geometrii ostrza). W czasie prób mierzono składowe siły skrawania, wyznaczano współczynniki spęczenia, a także dokonywano badań metalograficznych warstwy zahamowanej. Uzyskane wyniki skonfrontowano z wynikami innych badań w tej dziedzinie a w szczególności badaniami Merchanta.

W dziedzinie badania cieczy smarująco-chłodzących wykonano w Katedrze obszerną pracę obejmującą badania znacznej ilości olejów o różnych składnikach podstawowych i różnych dodatkach powierzchniowo-aktywnych. Badania prowadzono metodą wiercenia stali 45 przy stałej sile poosiowej względnie metodą pomiaru momentu obrotowego przy wierceniu ze stałym posuwem. Jako wskaźniki porównawcze przyjęto głębokość nawierconego otworu wykonanego przez wzorcowe wiertło przy określonej ilości obrotów, względnie pracę potrzebną do zamiany na wióry objętości 1 $cm^3$ materiału skrawanego.

Badania wykazały najkorzystniejsze wskaźniki dla mieszanek sporządzonych na bazie oleju solarowego, gaczu parafinowego oraz oleju wrzecionowego z dodatkami wosku syntetycznego, kwasu tłuszczowego podestylacyjnego oraz kwasu tłuszczowego tranowego.

W zakresie badań metod wykończania powierzchni wykonano w Katedrze dwie prace. Pierwsza z nich dotyczącą rolowania prowadzono w celu ustalenia wpływu siły docisku, posuwu, liczby przejść oraz gładkości wyjściowej na gładkość powierzchni rolowanej. Badania prowadzono przy rolowaniu trzech gatunków stali węglowej w stanie surowym i wyżarzonym normalizująco oraz dwóch gatunków stali stopowej o różnym stopniu ulepszenia. Na podstawie badań ustalono wpływ własności mechanicznych materiału na gładkość powierzchni oraz opracowano praktyczne wzory służące dla doboru parametrów rolowania przy użyciu rolki o średnicy 55 mm i promieniu zaokrąglenia 30 mm.

Niezależnie od wspomnianych badań dokonano w Katedrze prób ustalenia na podstawie różnych prac doświadczalnych ta

kich ogólnych parametrów, które charakteryzowałyby proces ze względu na osiąganą gładkość powierzchni przy różnych odmianach powierzchniowej obróbki zgniotem.

Druga z prac dotyczyła gładkościowego frezowania staliwa L 25 głowicą o jednym szerokim ostrzu. W ramach pracy ustalono jako najodpowiedniejszy materiał ostrza spiekane węgliki gat. S05. Zbadano wpływ szybkości skrawania, głębokości i posuwu oraz tępienia się ostrza na gładkość powierzchni, a także parametrów skrawania na zużycie ostrza. Na podstawie badań ustalono praktyczne wnioski.

W zakresie budowy aparatury opracowano i zbudowano w Katedrze na przestrzeni 15 lat szereg pomiarowych prototypowych przyrządów. Dla oceny gładkości powierzchni zaprojektowany i wykonany został przy współpracy Katedry Radiotechniki Politechniki Śląskiej prototyp przyrządu pojemnościowego. Przyrząd ten oparto na zasadzie zmian pojemności kondensatora utworzonego przez końcówkę pomiarową i przedmiot sprawdzany.

Inne urządzenie prototypowe służące do badania gładkości powierzchni oparto na pomiarze oporu przepływu powietrza. Wykorzystano tu przyrząd "Solex" ze specjalnie opracowaną końcówką pomiarową.

Do pomiaru sił skrawania zaprojektowano i zbudowano trójskładowy siłomierz z czujnikami pojemnościowymi. Zasadę jego działania oparto na pomiarze zmian częstotliwości w układzie kondensatorów zasilanych z generatora o wysokiej frekwencji. Szczegółowe badania wspomnianego siłomierza w czasie jego pracy przy zastosowaniu cechowania statycznego i dynamicznego pozwoliły na ustalenie wytycznych dla konstrukcji tego rodzaju przyrządów.

Jako ważniejsze z innych prototypowych przyrządów do pomiaru oporów skrawania, zaprojektowanych i wykonanych w Katedrze, wymienić należy przyrząd do pomiaru momentu przy wierceniu oparty na magnetosprężystości oraz różne siłomierze wyposażone w czujniki pneumatyczne lub tensometryczne. Dla przeprowadzenia pomiarów wielkości liniowych metodami pneumatycznymi opracowano i zbudowano kilka prototypów czujników działających na zasadzie przepływomierzy gazowych ze wskaźnikiem pływakowym (rotametr).

Urządzeniem zasługującym na szerszą wzmiankę jest zaprojektowany w Katedrze przyrząd kontrolno-alarmowy dla maszyn

narażonych na szkody górnicze. Przyrząd posiada dwie poziomnice obserwowane przez fotodiody, które z kolei poprzez wzmacniacz tranzystorowy załączają sygnał świetlny po osiągnięciu pewnej nastawionej z góry wartości wychylenia przyrządu od poziomu. W Katedrze zbudowano kilka prototypów omawianych urządzeń i zainstalowano je w jednym ze śląskich zakładów budowy maszyn.

W Katedrze Obróbki Skrawaniem prowadzone są cztery prace doktorskie, z których jedna dotycząca skrawalności tworzyw sztucznych wzmocnionych tkaniną szklaną jest zakończona. Bardzo duże obciążenie dydaktyczne nie sprzyja działalności publicystycznej pracowników Katedry, mimo to posiadają oni w swym dorobku trzy opracowania książkowe oraz ponad 40 innych publikacji.

## Współpraca z przemysłem

W minionym XX-leciu większość prac na zlecenie przemysłu prowadzono w zakładach działających przy Katedrze. Ponadto opracowano szereg zagadnień przemysłowych w ramach prac doktorskich i dyplomowych, prowadzono dla przemysłu konsultacje, sporządzano ekspertyzy oraz organizowano odczyty w zakładach pracy, kursy aktualizacji wiedzy technicznej i konferencje naukowo-techniczne.

W Zakładzie Obróbki Skrawaniem i Narzędzi wykonano na podstawie dokumentacji własnej lub dostarczonej szereg prototypowych urządzeń badawczych i pomiarowo-kontrolnych, m.in. stanowisko do badania przyczepności, pełzarki, różne typy indykatorów, manometrów, przyrządy do badania odkształceń materiałów kruchych, spoistości wsadu koksowniczego itd.

Zakład Miernictwa Warsztatowego dokonywał szeregu pomiarów maszyn i urządzeń. Szczególnie istotne dla potrzeb przemysłu śląskiego okazały się pomiary zachowania się obrabiarek, maszyn drukarskich, silników parowych i innych ciężkich maszyn, pracujących na terenach zagrożonych szkodami górniczymi. Prace te zostały przeprowadzone przez Katedrę Obróbki Skrawaniem po raz pierwszy w Polsce. Poza tym z ciekawszych prac pomiarowych warto wymienić przeprowadzenie analizy wymiarowej i pomiarów przekładni obiegowych, skonstruowanie i wykonanie urządzeń do kontroli wymiarowej łożysk sporządzonych ze spiekanych proszków metali oraz pomiary narzędzi specjalnych.

W Zakładzie Technologii Budowy Maszyn opracowano szereg procesów technologicznych wraz z konstrukcją narzędzi i przyrządów specjalnych, m.in. dla części armatury kwasoodpornej, przekładni ślimakowych wielozwojowych, uchwytów do elektrod, sit bębnowych ze stali kwasoodpornej itd. Poza tym wykonano kilka projektów techniczno-technologicznych nowych zakładów przemysłowych, m.in. dla Fabryki Urządzeń Sygnalizacyjnych w Żorach oraz opracowano założenia projektowe rozbudowy i modernizacji kilku zakładów.

Oprócz prac prowadzonych w ramach Katedry kilku pracowników brało udział w opracowywaniu referatów i koreferatów projektów rozbudowy śląskich zakładów przemysłowych oraz służyło konsultacjami z zakresu obróbki skrawaniem i technologii budowy maszyn.

Katedra Obróbki Skrawaniem wniosła również swój udział we wdrażanie postępu technicznego w zakładach przemysłu śląskiego, opiniując wiele wniosków racjonalizatorskich oraz prowadząc na terenie różnych zakładów akcję odczytowo-szkoleniową.

Przy współpracy z SIMP Katedra Obróbki Skrawaniem, zgodnie z kierunkiem działalności naukowej, zorganizowała w roku 1963 krajową konferencję naukowo-techniczną na temat skrawalności materiałów konstrukcyjnych, w czasie której pracownicy Katedry wygłosili 5 referatów naukowych. Również wspólnie z SIMP Katedra prowadziła kilka kursów z zakresu miernictwa warsztatowego dla pracowników działów kontroli technicznej zakładów przemysłowych.