

O pewnych pracach wykonanych w Katedrze Budowy Samochodów Politechniki Łódzkiej

CEZARY SZCZEPANIAK

W artykule przedstawiono wyniki prac Katedry Budowy Samochodów, wykonywanych w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego wieku dla krajowego przemysłu motoryzacyjnego. Wyniki tej działalności nigdy nie doczekały się przemysłowej aplikacji. Aby ocalić od zapomnienia osiągnięcia pracowników uczelni z tego okresu, prezentuje się ten artykuł.

Pokolenie, dzisiaj sprawujące funkcje kierownicze, w uczelnianych jednostkach naukowo-dydaktycznych to jest czwarta generacja, licząc od tych profesorów, którzy po II Wojnie Światowej na gruzach rozpoczynali w kraju działalność dydaktyczną i naukową. Baza materialna powstających uczelni prawie nie istniała, a szeregi dawnych pracowników naukowych zdziesiątkowała wojna. W takich warunkach powstawały pierwsze wydziały oraz katedry wszystkich uczelni, w tym również uczelni technicznych. Wspomnieć wypada, że wiele z tych uczelni przed II Wojną Światową nie istniało. Spośród politechnik, w latach Drugiej RP istniały tylko Politechnika Warszawska i Lwowska. Można także w tym miejscu wymienić Państwową Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki inż. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie oraz wspomnieć Politechnikę Gdańską.

W początkach roku 1945 (jeszcze przed zakończeniem wojny) powoływane są nowe uczelnie, w tym Politechnika i Uniwersytet w Łodzi. Od pierwszych chwil istnienia uczelni odbywają się zajęcia dydaktyczne. Już w 1945 roku następuje wydawanie dyplomów ukończenia studiów w Politechnice Łódzkiej. Pierwsze dyplomy otrzymują studenci, którzy odbywali studia podczas konspiracyjnych kursów, jakie miały miejsce w czasie niemieckiej okupacji. Jednak, nie działalności dydaktycznej uczelni poświęcone jest to opracowanie. Czytelnikom, którzy są zainteresowani rozwojem dydaktycznej aktywności politechnik na polu kształcenia inżynierów ze znajomością problemów dotyczących pojazdów odsyłam do publikacji „Kolegium Placówek Dydaktyczno-Naukowych Specjalności Pojazdy i Silniki Spalinowe” – Kraków 2007.

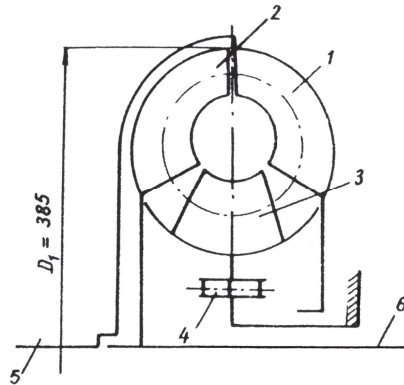
Dzisiejsze grono samodzielnych pracowników naukowych skupionych w politechnikach posiada swój życiorys naukowy w głównej mierze związany z działalnością naukową jednostek, w których pracowali, gdzie kompletowali swoje dysertacje, uzyskując stopnie i tytuły naukowe. Życiorysy naukowe obecnych prominentów nauki

mogą być dzisiaj jedynym źródłem wiedzy o osiągnięciach naukowych tych jednostek. W czasach Drugiej RP wiele prac naukowych było wykonywanych w katedrach politechnik na zamówienie przemysłu krajowego. Jednak, w znacznej większości przypadków, prace te nie były wykorzystywane przez przemysł. Szczególnie negatywnym przykładem może być przemysł motoryzacyjny. Takie stanowisko przemysłu powodowało, że dorobek pracowników naukowych uczelni owych lat może być zupełnie zapomniany. Podkreślić tu należy fakt, że dorobek ten był także finalizowany materialnymi rozwiązaniami postaci prototypów zespołów, np. układów napędowych, które odpowiadały światowym wymaganiom. Rozwiązania prototypowe zespołów mogłyby być wykorzystane bezpośrednio, jednak fakt ich istnienia został zlekceważony. Dorobek naukowy, który powstał w czasach Drugiej RP nie powinien być niedostrzeżony przez obecne pokolenie. W dorobku tym istniały takie rozwiązania techniczne, które świadczyły o jego wysokim poziomie i to szczególnie upoważnia do pisania o nim. W artykule tym zostaną jedynie pokazane osiągnięcia naukowe KBS PŁ, które powstały we wspomnianym już czasie. Od roku 1970 Katedra weszła w skład Instytutu Pojazdów, który istnieje do dzisiaj¹.

Wymienione w tym artykule osiągnięcia pracowników uczelni, które nie zostały wykorzystane przez przemysł motoryzacyjny nie są jedynie wyjątkowym przykładem tego marnotrawstwa. Stanowiska przemysłu motoryzacyjnego nie usprawiedliwia zaangażowanie w aplikacje wymagań związanych z zakupami licencyjnymi nowych samochodów. Wszystkie sprawy dotyczące rozwoju konstrukcji samochodów na podstawie własnych krajowych pomysłów były przez władze przemysłu motoryzacyjnego zlekceważone i skazane na półki archiwów. Dzisiaj tylko pamięć twórców może przypominać o ich istnieniu. Potwierdzenie takiego działania przemysłu krajowego zostanie pokazane na przykładzie zlekceważenia osiągnięcia pracowników KBS PŁ i późniejszego Instytutu Pojazdów.

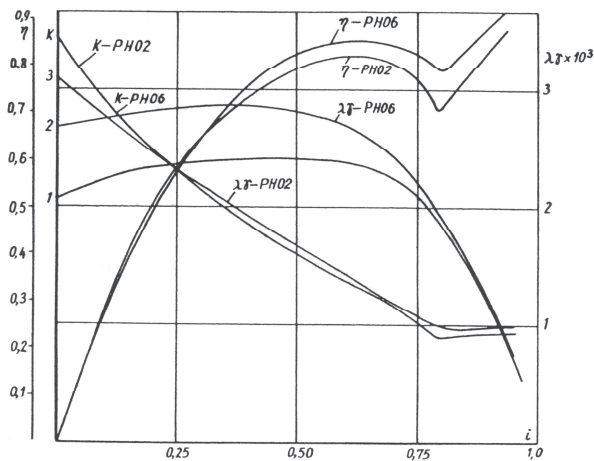
W wyniku wieloletnich prac o charakterze teoretycznym i wykonania wielu doświadczeń przemysłowych, polegających na określeniu technologii wirników, wykonano serie prototypowych rozwiązań przekładni hydrokinetycznych – PH. Przekładnie te charakteryzowały się oryginalną koncepcją kształtowania średnich powierzchni łopatek w formie powierzchni prostokreślnych. Taka konstrukcja łopatek wirników PH była oryginalnym pomysłem pracowników KBS PŁ i według tej koncepcji zaprojektowano szereg rozwiązań wirników, stanowiących cztery zespoły przekładni hydrokinetycznych. Schemat przestrzeni roboczych przekładni PH pokazano na rysunku 1. Dane dotyczące kątów pochylenia łopatek wirników wzdłuż średnich łopatek zestawiono w tabeli 1. Charakterystyki zewnętrzne przekładni PHO2 i PHO6 pokazano na rysunku 2. Należy wspomnieć, że charakterystyki zewnętrzne wszystkich przekładni PH zostały wyznaczone na podstawie badań doświadczalnych wykonanych na stanowisku badawczym.

¹ Obecnie: Instytut Pojazdów, Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn



Rys. 1. Schemat kinematyczny przekładni hydrokinetycznej: 1 - wirnik pompy, 2 - wirnik turbiny, 3 - wieniec łopatek kierujących, 4 - sprzęgło jednokierunkowe, 5 - wał wirnika pompy, 6 - wał wirnika turbiny.

Fig. 1. Working space of hydraulic torque converter: 1 - pump, 2 - turbine, 3 - stator, 4 - one way clutch, 5 - pump shaft, 6 - turbine shaft.



Rys. 2. Charakterystyka zewnętrzna przekładni hydrokinetycznych PHO2 i PHO6.

Fig. 2. Characteristic of HTC type PHO2 and PHO6.

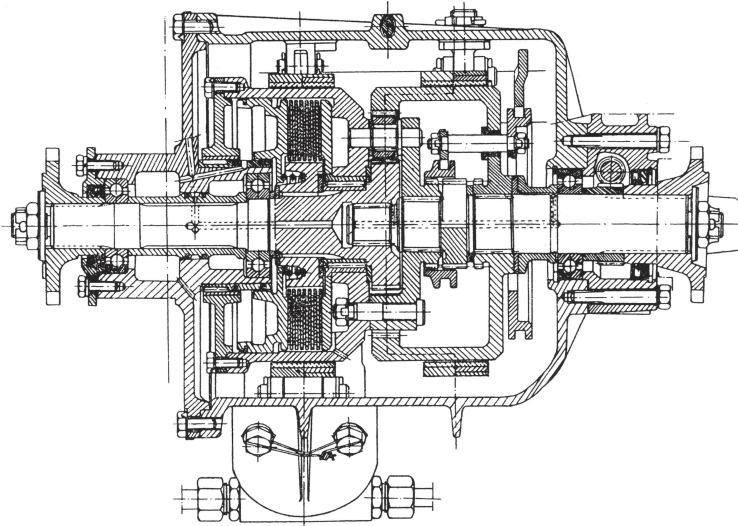
Tabela 1. Kąt pochylenia łopatki wirnika.

Table 1. Rotor blade angle.

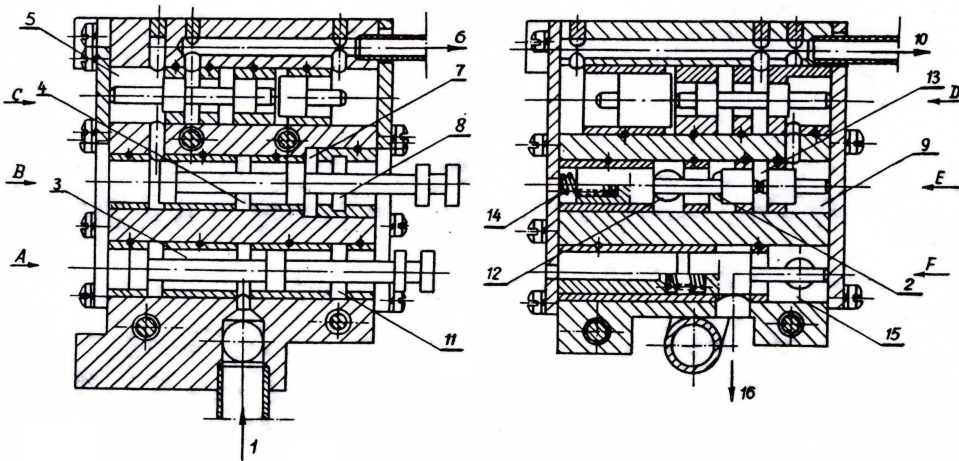
Kąt pochylenia łopatki wirnika, β		PHO 1	PHO 2	PHO 3	PHO 6
Pompa	Wlot β_{11}	121°	110°	92°	92°
	Wylot β_{12}	143°	124°	110°	110°
Turbina	Wlot β_{21}	42°	42°	42°	42°
	Wylot β_{22}	148°	148°	148°	148°
Wieniec łopatek kierujących	Wlot β_{31}	102°	102°	102°	102°
	Wylot β_{32}	38°	28°	38°	28°

Dane dotyczące charakterystyk wszystkich przekładni typu PH przedstawiono w pracy [1]. Jeden z zespołów PH byłby wykorzystany do budowy układu napędowego autobusu SFA typ H100 z silnikiem o największym momencie 42 KGm i mocy maksymalnej rzędu 120 KM. Układ napędowy posiadałby skrzynkę biegów, którą stanowiła przekładnia hydrokinetyczna i część mechaniczna w postaci przekładni planetarnej. Rozwiązanie to uznano za najkorzystniejsze. Podkreślić należy, że zastosowanie takiej skrzynki biegów gwarantowało pełną nowoczesność rozwiązań i znaczne polepszenie charakterystyk trakcyjnych i eksploatacyjnych autobusu. Potwierdza to dzisiejszy stan konstrukcji i rozwoju skrzynek przekładniowych, stosowanych w autobusach różnych typów. Te koncepcje rodziły się w KBS w latach 60. ubiegłego stulecia. Do pełnych danych, które mogłyby być wykorzystane do konstrukcji skrzynki hydromechanicznej potrzebne były, oprócz znanych już charakterystyk zewnętrznych PH, różne dane dotyczące zachowania się przekładni PH w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych autobusu. Dla uzyskania tych danych wbudowano PH w układ napędowy autobusu H100, który posiadał sprzęgło cierne i produkcyjną pięciobiegową skrzynkę. Z takim „doświadczalnym” układem napędowym autobus przejechał 11 032 km, w tym w ramach badań prowadzonych w KBS 1703 km a w normalnych warunkach miejskich w Łodzi 9329 km. Te badania potwierdziły prawidłowość rozwiązań PH a cechy, które jej zastosowanie nadało całemu autobusowi zaskakiwały kierowców i pasażerów. Szczegółowy opis z badań tego autobusu znajdzie czytelnik w [1].

W końcu lat 60. ubiegłego stulecia wykonano prototypy przekładni planetarnej oraz konieczne podzespoły układu sterowania hydromechaniczną skrzynką biegów. Przekładnię planetarną pokazano na rysunku 3, a główny podzespół zaworów sterujących – na rysunku 4. Przewidywano takie sterowanie hydromechaniczną skrzynką biegów, że wybór biegu następował z woli kierowcy, a w samej skrzynce włączenie odpowiedniego przełożenia realizował hydromechaniczny układ sterowania. Kompletny zespół – hydromechaniczna skrzynka biegów sterowana za pomocą hydraulicznego układu sterowania – został zbadany w laboratorium KBS pod względem funkcjonalnym. Próby wypadły pomyślnie, ale to był już koniec zmagania wielu zespołów badawczych i grup inżynierskich pracujących nad budową nowoczesnego układu napędowego.



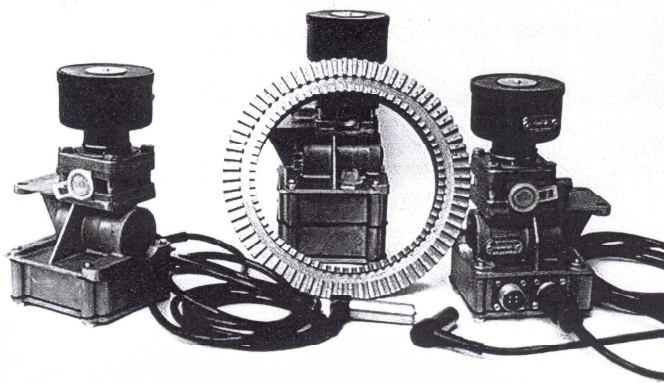
Rys. 3. Planetarna skrzynka biegów SMO2.22/23.
Fig. 3. Planetary gear box type SMO2.22/23.



Rys. 4. Zespół zaworów sterujących.
Fig. 4. Main valve at gear selection system.

Nie wymieniając tutaj z nazwy instytucji decydujących o ówczesnym rozwoju przemysłu motoryzacyjnego, należy powiedzieć, że wstrzymano wszelkie prace w KBS, nie dając nawet nadziei na to, że w przyszłości mogłyby być kontynuowane, a uzyskane dotychczas wyniki nie wzbudziły żadnego zainteresowania decydentów. Do dzisiaj, w obszarze krajowej inżynierii pojazdów nie ma własnych rozwiązań zespołów hydromechanicznych, ani do pojazdów, ani do maszyn mobilnych.

W początkach lat 70. pracownicy dawnej KBS w Instytucie Pojazdów podjęli prace badawcze nad dynamiką procesu hamowania. Zainteresowania badawcze i rozwój tematyki badawczej spowodował, że obiektem badań stały się układy samoczynnej regulacji układów hamowania. Wkrótce różne koncepcje działania takich układów były w instytucie sprawdzane na przedprototypowych rozwiązaniach. Osiągnięcia w pracach nad sterowaniem przebiegu hamowania prezentowano na licznych konferencjach międzynarodowych. Dla przykładu wymienia się wystąpienia na pięciu konferencjach FISITA (poczynając od 1978 roku w Budapeszcie), dwu konferencjach Bus and Coach Experts i na konferencji IMech w Londynie. Osiągnięcia Instytutu Pojazdów w dziedzinie budowy ABS stanowiły znaczne zaawansowanie tych prac w stosunku do innych ośrodków europejskich. Lata 70. to ciągle udowadnianie decydom przemysłu motoryzacyjnego, że prace te mają sens, a rozwój w budowie układów hamulcowych jest wytyczony przez zastosowanie takich układów regulacyjnych. Zmagania z przemysłem, które trwały kilkanaście lat zakończyły się połowicznym sukcesem. Prace nad wdrożeniem do produkcji UPB (urządzenie przeciwblokujące – nazwa Instytutu Pojazdów) przypisano ZPMot Praszka. Były to urządzenia pierwszej generacji, charakteryzujące się dwustanowością regulacji ciśnienia i sterowaniem zrealizowanym w technice analogowej. Na rysunku 5 pokazano podstawowe zespoły UPB.



Rys. 5. Pewne elementy urządzenia UPB.
Fig. 5. Some elements of ABS.

Osiągnięcia pracowników w obszarze zagadnień dotyczących budowy ABS musiały być dostrzeżone w świecie, czego dowodem jest fakt, że hinduski koncern Sundaram Auto Components LTD w Chennai zwrócił się do Instytutu Pojazdów z prośbą o opracowanie ABS-ów do samochodów ciężarowych średniej ładowności z powietrznym uruchamianiem mechanizmów hamulcowych. W wyniku realizacji zamówienia opracowano kompletną dokumentację techniczną urządzenia przeciwblokującego, wykonano i zbadano od strony funkcjonalnej poszczególne zespoły urządzenia oraz na specjalnym stanowisku badawczym symulującym warunki hamowania samochodu, kompletnego sprawdzono działanie kompletnego urządzenia. Praca zakończyła

się pełnym sukcesem, co potwierdzili Hindusi, wyrażając specjalne podziękowanie JM Rektorowi PŁ. Wyników prac z realizacji hinduskiego zamówienia nie opublikowano. Nie wzmiankowano nigdzie o istnieniu takiego zamówienia. Tajemnica pracy była zastrzeżona przez hinduską stronę. Wspomnieć jedynie można, że sterownie ABS-u zostało zrealizowane w trójstanowym stanie ciśnienia, z wykorzystaniem techniki cyfrowej.

W latach osiemdziesiątych podjęto w Instytucie Pojazdów prace nad napędowymi układami hybrydowymi. Wynikiem tych prac, w wymiarze osiągnięć materialnych, jest autobus z oryginalnym rozwiązaniem „hybrydy” oraz modelowe stanowisko symulujące prace układu hybrydowego z mechanicznym akumulatorem energii. Wszelkie dane dotyczące tych prac prezentowane są w licznych publikacjach. Przedstawiane były również w rozprawach doktorskich i habilitacyjnych. Publikacje dotyczące „hybrydy” Instytutu Pojazdów są ogólnie dostępne, dlatego w tym miejscu o pracach tych jedynie się wspomina.

W przedstawionym artykule opisano osiągnięcia w pracy naukowej w okresie Drugiej RP jednej katedry – jednostki naukowo-dydaktycznej Politechniki Łódzkiej. Osiągnięcia te w owym czasie nie zostały wykorzystane przez przemysł krajowy. Można by sądzić, że nic w tym okresie nie uczyniono ze strony uczelni dla unowocześnienia konstrukcji i technologii wyrobów przemysłu. Byłby to jednak osąd fałszywy i dlatego powstał powyższy artykuł.

Literatura

- [1] Sesja Naukowa Katedr Samochodów i Ciągników. Materiały Sesyjne. Łódź marzec 1969.

About some researches carried out in Mechanical Department of Technical University of Lodz

S u m m a r y

The paper deals with some research which was made by Motor Car Group of Technical University of Lodz in the period of 60-th and 70-th years of the last century. Research results were as follows: hydro-mechanical transmission for the bus, locking braking system for pneumatic brakes of commercial vehicles and hybrid transmission for the bus. The projects were made for motor industry of Poland but results of them never have been applied by industry. In order to show the people's achievements of that time the paper presents them.