

**Wiesław LESZEK\***

## **ROZWAŻANIA O PODSTAWACH TRIBOLOGII, CZ. 8. STRUKTURA WIEDZY TRIBOLOGICZNEJ**

### **CONSIDERATION OF TRIBOLOGY BASIS. PART 8. STRUCTURE OF THE TRIBOLOGICAL KNOWLEDGE**

#### **Słowa kluczowe:**

wiedza tribologiczna, struktura, kryteria strukturotwórcze, układy strukturalne, struktura pozioma według zasięgu wiedzy, struktura pionowa według fazy rozwoju

#### **Key words:**

tribological knowledge, structure, structure-creation criteria, structural systems, horizontal structure according to knowledge influence, vertical structure according to development stage

#### **Streszczenie**

W artykule zaproponowano koncepcję struktury wiedzy tribologicznej, przedstawiono przykłady takich struktur oraz wyprowadzono z nich wnioski dotyczące stanu wiedzy tribologicznej.

---

\* Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań.

Propozycje zawarte w artykule mogą mieć szersze niż tylko tribologiczne zastosowanie przy ocenie stanu wiedzy w dyscyplinach naukowych.

## WPROWADZENIE

Piśmiennictwo tribologiczne stosunkowo niewiele uwagi poświęca teoretycznym zagadnieniom wiedzy tribologicznej. Wyróżnia się co prawda wiedzą naukową i wiedzą potoczną. Stwierdza się, że ta druga odgrywa znaczącą rolę w praktyce tribologicznej. Brakuje jednak systematycznego wykładu wiedzy tribologicznej, od jej struktury zaczynając. Kierując się tym spostrzeżeniem postanowiono zaproponować koncepcję struktury tej wiedzy i wyprowadzić z niej wnioski użyteczne w procesach poznawczych tribologii. Cel ten postawiono, przystępując do opracowania tej publikacji, umieszczając ją w cyklu „Rozważania o podstawach tribologii”. Zasadniczą częścią publikacji jest koncepcja struktury wiedzy tribologicznej, zaczynając od założeń do rozwiązań strukturalnych. W zakończeniu przedstawiono analizę konsekwencji zaproponowanego rozwiązania dla postępu w badaniach tribologicznych.

## KONCEPCJA STRUKTURY WIEDZY TRIBOLOGICZNEJ

Przez pojęcie struktura (łac. *structura* = budowa, układ) należy rozumieć jakąś całość, utworzoną przez zbiór elementów oraz określonych wzajemnych relacji między nimi [L. 1].

Struktura zasobu wiedzy dyscypliny naukowej obejmuje następujące elementy składowe [L. 2]:

1. Informacje o obiektach badań, ich występowaniu, strukturze, właściwościach, a w przypadku obiektów technicznych także o funkcjach.
2. Informacje o zdarzeniach zachodzących w obiektach badań oraz w ich otoczeniu, które mają wpływ na stan i zachowanie się obiektów lub są przez te obiekty wywoływane. Jeżeli dla tych zdarzeń można wyprowadzić trwałą zależność: przyczyna–skutek, można je nazwać faktami naukowymi. Zależność ta powinna podlegać wyjaśnianiu, chociaż nie zawsze jest możliwa do wyjaśnienia. Istotne jest to, aby jej ujęcie dawało możliwość przewidywania wystąpienia opisywanego przez siebie faktu lub nawet jego wywołanie.
3. Informacje o metodach badań stosowanych wobec obiektów i zdarzeń, którymi interesuje się dana dyscyplina naukowa oraz o procedu-

rach postępowania z wynikami badań stosowanymi przy ich przekształceniu w zdania ogólne.

4. Informacje o zdaniach ogólnych uznawanych w danej dyscyplinie naukowej w określonym czasie historycznym za słuszne (tj. o zasadach postępowania, nakazach, zakazach, pracach naukowych i twórczych).
5. Informacje i komentarze dotyczące poglądów i opinii o obiektach, zdarzeniach, faktach i zdaniach ogólnych oraz o tendencjach i kierunkach badań.
6. Informacje o ośrodkach badawczych, prowadzonych w nich badaniach, stosowanych metodach i randze uzyskiwanych rezultatów.
7. Informacje biograficzne o badaczach reprezentujących daną dziedzinę badań, o istniejących, aktywnych i zmarłych szkołach naukowych.

Zawierające takie informacje ujęcie struktury zasobu wiedzy dyscypliny naukowej może spełniać trzy następujące funkcje: archiwizowanie dorobku dyscypliny naukowej, udostępnianie wiedzy oraz tworzenie przesłanek do prognozowania przyszłych stanów danej dyscypliny.

Przedstawione elementy składowe wiedzy naukowej w odniesieniu do tribologii mogą być ujęte w następujące układy strukturalne [L. 3].

A) **Struktura kategorialna** grupuje wiedzę o układzie kategorii tribologicznych:

- **Wiedza o tarcia** zawiera informacje o zależnościach między warunkami w jakich odbywa się przemieszczanie będących w styku ciał stałych a parametrami tarcia, za które przyjęto uważać siłę tarcia i współczynnik tarcia. Od chwili, kiedy zaakceptowano dwuczynnikową interpretację tarcia według J.W. Kragielskiego, zaprzestano w zasadzie poszukiwań czynników generujących tarcie. Ten makroskopowy paradygmat uznany zostaje za wystarczający.
- **Wiedza o zużyciu** obejmuje informacje o zależnościach między warunkami tarcia a parametrami zużycia. Zużyciem nazwano ubytek materiału z warstw wierzchnich, będących w styku ciał stałych. Za miarę zużycia przyjęto całkowitą wartość tego ubytku lub jego pochodną w funkcji czasu lub drogi tarcia.
- Szczególną subkategorią jest wiedza o jakości warstw wierzchnich trących się ciał i jej parametrach funkcjonalnych.

Wiedza przypisywana tej subkategorii umożliwia fizyczną interpretację tarcia i zużycia.

- Osobną kategorią włączoną niedawno do wiedzy o tarcu jest **smarowanie**. Obejmuje ono poza zagadnieniami traktującymi o zachowaniu się środków smarowych w strefie styku tarcio-wego i prognozowania ich skutków eksploatacyjnych również zagadnienia technologii komponowania środków smarowych. Przez ten zabieg tribologia poszerzona została o chemię smarów i preparatykę organiczną.
- B) **Struktura obiektowa** polega na dystrybucji wiedzy według klasyfikacji układów ciał będących w styku. Podstawą tego podziału jest wyróżnienie tarcia ślizgowego, tocznego i wiertnego. Praktyczną egzemplifikacją struktury obiektowej jest systematyka wiedzy według klasyfikacji węzłów kinematycznych. Celem funkcjonalnym tej struktury jest rozwój metod projektowania wytwarzania i eksploatacji węzłów kinematycznych w każdym przypadku występowania tarcia.
- C) **Struktura zjawiskowa**, oparta jest na niezupełnie precyzyjnym rozumieniu pojęcia – zjawisko. Z jednej strony za zjawisko uważa się sytuację wytworzoną w węźle kinematycznym przez występujące tam warunki tarcia, stąd podział na tarcie suche, mieszane, płynne, graniczne itp. Z drugiej zaś strony występuje bardziej fizykalne ujęcie kryterium podziału wiedzy, z czego wynika dystrybucja według zjawisk mechanicznych (odkształcenia), fizyko-chemicznych (adhezja), cieplnych (generowanie i propagacja ciepła) itp. Oba te ujęcia nie zostały zamknięte i podlegają dalszym uzupełnieniom i modyfikacjom.
- D) **Struktura teleologiczna** według celów decyzji, jakie podejmuje się wtedy, kiedy należy zaprojektować, wykonać lub eksploatować węzeł kinematyczny. Najogólniej, cele te można sklasyfikować następująco:
- obniżenie oporów ruchu,
  - poprawienie wskaźników trwałości, niezawodności i sprawności ruchowej,
  - sterowanie parametrami tarcia zgodnie z przeznaczeniem funkcjonalnym obiektu technicznego wyposażonego w węzły kinematyczne.

- E) **Struktura branżowa** związana z przyporządkowaniem pewnych obiektów do branż produkcyjnych, struktura ta grupuje wiedzę tribologiczną według zainteresowań i potrzeb branży, nie według ważności poznawczej tej wiedzy. Często zdarza się, że te same zagadnienia (w bardzo podobnych ujęciach) występują z różnych przyczyn lokalnych, w różnych działach produkcji.

Do analizy struktury wiedzy można stosować kryteria identyfikacyjne bardziej ogólne niż to, którego efekty przedstawiono wcześniej. Przyjmując z założenia, że struktura wiedzy dyscypliny lub dziedziny naukowej zmienia się w miarę przyrostu wiedzy, można zbudować przykładowe dwie struktury wiedzy wynikające z zastosowania kryterium zasięgu wiedzy oraz kryterium fazy rozwoju dyscypliny (lub dziedziny) nauki. W pierwszym przypadku powstaje schemat strukturalny poziomego zasięgu jakiegoś elementu wiedzy (**Rys. 1**). Przez pojęcie tego poziomego zasięgu należy rozumieć granice rozprzestrzeniania się i wykorzystania w działalności naukowej i praktyce technicznej konsekwencji znajomości danego elementu wiedzy.



**Rys. 1. Struktura pozioma według kryterium zasięgu wiedzy**

Fig. 1. Horizontal structure according to knowledge influence criterion

W drugim przypadku (**Rys. 2**) czynnikiem strukturotwórczym jest rozwój dyscypliny naukowej i jego fazy. Podany na tym rysunku schemat jest rozbudowaną dwupozycyjną strukturą (faza empiryczna, faza teoretyczna) spotykaną w piśmiennictwie metodologicznym.

Rozpatrzmy dokładnie oba pokazane na rysunkach schematy strukturalne. Struktura budowana według kryterium zasięgu wiedzy rozpoczyna się od **wiedzy indywidualnej**. Jest to wiedza wytworzona przez bada-

cza podczas prowadzonych przez niego studiów i badań eksperymentalnych. Tak długo, jak długo nie uzyska ona naukowej interpretacji, jest traktowana jako wiedza potoczna i zwykle nie jest publikowana w piśmiennictwie naukowym. Twórca takiej postaci wiedzy dzieli się zazwyczaj nią z kolegami i współpracownikami. Jeżeli jest ona dla nich przydatna, przekształca się w **wiedzę instytucjonalną**. Wiedza taka z czasem staje się wspólną własnością zespołu pracującego nad rozwiązaniem jakiegoś problemu i rozwijana przez wszystkich jego członków. W odróżnieniu od wiedzy indywidualnej – wiedza instytucjonalna podlega krytycznej ocenie wewnętrznej przez członków zespołu, przybiera więc wyraźniej wyrażone treści i bardziej sformalizowane ujęcie. Podlega więc procesowi strukturyzacji.

Proces strukturyzacji przygotowuje wiedze instytucjonalną do przekazania jej zainteresowanym badaczom spoza zespołu bezpośrednio uczestniczącego w jej tworzeniu oraz następnym pokoleniom badaczy zatrudnionym w zespole, który wiedzę taką wytworzył.

Kolejnym etapem poszerzenia zasięgu wiedzy jest udostępnienie jej w postaci sformalizowanej struktury jako przekazu innym zespołom przez publikowanie jej w czasopiśmie naukowym problemowo związanym z przekazywaną wiedzą lub na odpowiedniej konferencji naukowej. Jeśli wiedza taka zostanie zaakceptowana i jest wykorzystywana w różnych formach działalności badawczej, przekształca się ona w **wiedzę regionalną**, dostępną w pierwszej kolejności w środowisku specjalistycznym kraju, w jakim została wytworzona. Miarą użyteczności i rangi poznawczej wiedzy regionalnej jest powołanie się na nią w publikacjach o zasięgu międzynarodowym, a w konsekwencji przyjęcia jej do kanonu wiedzy dyscypliny naukowej, do jakiej zalicza się problem, którego rozwiązanie wygenerowało tę wiedzę. Wiedza regionalna przekształca się w **wiedzę dyscyplinową**. Objawem uzyskania takiego stanu jest powoływanie się na elementy tej wiedzy w podręcznikach akademickich, obejmujących problematykę przedmiotu, w którym mieści się użyteczna dla tego przedmiotu wiedza. Cechą charakterystyczną wiedzy podręcznikowej jest to, że w danym okresie historycznym nie budzi ona zasadniczych sprzeciwów. Niektóre podręczniki przedstawiają wiedzę w ujęciu dyskusyjnym, co nie obniża rangi poznawczej tej wiedzy.

Elementy dyscyplinowe wiedzy mogą zostać wykorzystane poza specjalnością, która je wygenerowała i znaleźć zastosowanie w szerokiej dziedzinie nauki. Tak więc elementy wiedzy tribologicznej mogą być

wykorzystane w dziedzinie nauk technicznych. W odpowiednim ujęciu wiedza tribologiczna może służyć jako zbiór faktów naukowych oraz ich interpretacje i uzasadnienie koncepcji badawczych. Elementy wiedzy dyscyplin szczegółowych wykorzystywane w szerszym zakresie niż sama tylko rodzima dyscyplina tworzą **wiedzę dziedziny nauki**. Elementy wiedzy tribologicznej przeniknęły nie tylko do dziedziny nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych, ale także do dziedziny nauk biologicznych, a nawet medycznych.

Wiedza zawarta w poszczególnych dziedzinach nauki graniczy z **wiedzą ogólnonaukową**, której zastosowanie umożliwia integrację wiedzy i oddzielenie wiedzy naukowej od wiedzy potocznej w obszarze myśli naukowej bez podziałów na dziedziny i dyscypliny. Wiedza ogólnonaukowa charakteryzuje się specyficznym zasobem pojęciowym, precyzyjnym uzasadnieniem i dokładnie wyjaśnioną genezą. Istnienie takiego zbioru elementów wiedzy sprzyja zachowaniu jedności nauki wprowadzając do zbiorów wiedzy o węższym zasięgu wspólne założenia metodologiczne.

Na zakończenie tej części opracowania warto zwrócić uwagę na relację między strukturą poziomą budowaną według kryterium zasięgu wiedzy a przedstawionymi wcześniej układami strukturalnymi (od struktury kategorialnej do struktury branżowej). Rozpatrując ten związek na przykładzie wiedzy tribologicznej można zauważyć, że:

- wiedza ogólnonaukowa gromadzi przede wszystkim wiedzę zjawiskową i metodologiczną,
- wiedza dziedzinowa i wiedza dyscyplinowa gromadzą przede wszystkim elementy struktury kategorialnej i teleologicznej,
- wiedza regionalna, instytucjonalna i indywidualna zawiera elementy wiedzy obiektowej i branżowej.

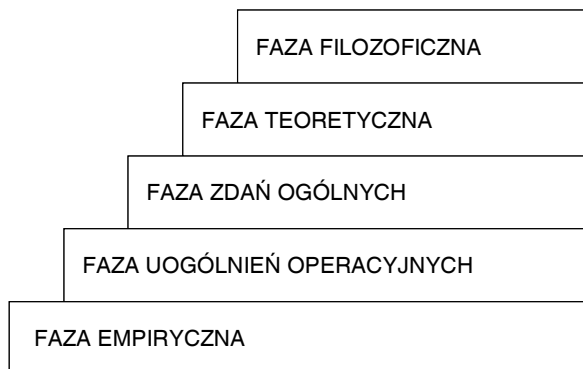
Przedstawiona relacja nie ma charakteru kategorycznie rozdzielnego i poszczególne elementy struktur mogą zawierać wiedzę różnie kwalifikowaną w różnych sytuacjach badawczych. Ważne jest jednak to, aby wiedzy zakwalifikowanej do odpowiedniego układu strukturalnego poszukiwać w odpowiadającym tym układom zbiorach informacji.

Na **Rys. 2** przedstawiono pionową strukturę dyscypliny naukowej zbudowaną według kryterium jej rozwoju. W publikacjach z zakresu metodologii nauki spotyka się wyróżnienie dwóch faz – empirycznej i teoretycznej. Na pokazanym rysunku wprowadzono fazy pośrednie, ponieważ rozwój dyscypliny naukowej nie ma charakteru skokowego. Zamiana

stanu wiedzy w dyscyplinie naukowej odbywa się stopniowo w długich przedziałach czasowych. Identyfikacja tego stanu pozwala na określenie charakteru informacji naukowej, której można spodziewać się w piśmiennictwie naukowym z danej dyscypliny.

Pierwszą fazą ujętą w pokazanej na **Rys. 2** systematyce jest **faza empiryczna**. Uważana jest ona za początkową fazę rozwoju dyscypliny, w której następuje gromadzenie spostrzeżeń i obserwacji dotyczących obiektów i zjawisk interesujących przyszłą dyscyplinę. W zasadzie fazę tę należałoby rozdzielić na **fazę przedempiryczną**, podczas tworzenia której zdobywanie wiedzy ma charakter spostrzeżeń przypadkowych. Zwykle ten rodzaj wiedzy nazywany jest wiedzą potoczną. Dopiero wtedy, kiedy zgromadzony zostanie zbiór informacji oraz metod pozwalających na ich weryfikację następuje przekształcenie się fazy przedempirycznej w fazę empirii celowej charakteryzującej się określeniem celów zdobywania informacji oraz zbudowanie podstaw empirycznej metody ich poszukiwań. Stopniowo takie spostrzeżenia przekształca się w fakty naukowe, a więc w stwierdzenia pozyskane celowo, mające wysoki wskaźnik prawdziwości.

Empiryczny sposób zdobywania wiedzy nie zamiera po przejściu do innych faz rozwoju dyscypliny naukowej. Inaczej niż w klasycznie pojmowanej fazie empirii przedstawiane są wyniki badań i będące ich skutkiem fakty nazwane empirycznymi. Występują one w zbiorach dotyczących obiektów badań zjawisk, jakimi interesuje się dana dyscyplina oraz strukturach informujących o genezie i skutkach interpretacyjnego lub praktycznego wykorzystania wiedzy o tych faktach.



**Rys. 2. Struktura pionowa według kryterium fazy rozwoju dyscypliny naukowej**

Fig. 2. Vertical structure according to criterion of the stage of the science discipline development



Rozpowszechnienie tych zbiorów przekształca fazę empiryczną w fazę **uogólnień operacyjnych**. Uogólnieniami operacyjnymi nazwano w tym opracowaniu sformułowania zasad postępowania przy realizacji jakichś zadań praktycznych, wynikające ze sprawdzonej wiedzy zawartej w dyscyplinie naukowej. Są to wynikające ze stanu wiedzy o dyscyplinie naukowej: wskaźniki postępowania przy rozwiązywaniu zadania interpretacyjnego lub praktycznego, nakazy i zakazy w przewidywanym postępowaniu, a także różnego rodzaju wskaźniki będące egzemplifikacją wniosków ze spostrzeżeń empirycznych. Można przy tym zauważyć, że uogólnienia operacyjne są rezultatem zastosowania metody indukcji logicznej wraz ze wszystkimi zaletami i zagrożeniami tej metody (np. błąd przedwczesnego uogólnienia).

Kolejny etap rozwoju dyscypliny naukowej – **faza zdań ogólnych** jest już fazą znamionującą wysoki poziom logicznego zaawansowania dyscypliny naukowej. W przypadku wiedzy posiadającej niewątpliwe uzasadnienie do zdań ogólnych zalicza się zasady, reguły i prawa naukowe. W przypadku kiedy uzasadnienie zdania ogólnego wymaga specjalnego uzasadnienia i wyjaśnienia, zdanie takie przyjmuje postać hipotezy.

Określenie **faza teoretyczna** wywodzi się od pojęcia „teoria”. Słownik języka polskiego [L. 4] określa teorię jako „wiedzę tłumaczącą jakąś dziedzinę zjawisk, w odróżnieniu od praktyki, z którą pozostaje jednak w związku i na podstawie której jest formułowana”, a także jako „zespół, system twierdzeń logicznie i rzeczowo uporządkowanych, powiązanych określonymi stosunkami logicznymi, występujący w danej nauce oraz spełniający przyjęte w niej kryteria naukowości”. K. Matraszek i J. Such [L. 5] przypisują teorii twierdzenia trzech szczebli ogólności:

- zasady, postulaty wyjściowe teorii, aksjomaty,
- prawa średniego szczebla ogólności,
- szczegółowe konsekwencje praw.

Autorzy dokonali bardzo ważnej konstatacji: „Żadna teoria naukowa nie dotyczy bezpośrednio empirycznej rzeczywistości: bezpośrednio dotyczy uproszczonych modeli zjawisk rzeczywistych (empirycznych), zwanych niekiedy typami idealnymi” [L. 5].

Dyscyplinę naukową można uznać za znajdującą się w fazie teoretycznej, jeśli spełnia ona następujące warunki:

1. Na podstawie systemu teorii opisujących obiekty i zdarzenia, którymi interesuje się dyscyplina naukowa, można je wyjaśnić i wyczerpująco opisać.

2. Na podstawie tego systemu można przewidzieć istnienie zdarzeń nie-identyfikowalnych dotychczas empirycznie. System teorii proponuje dla osiągnięcia tego celu odpowiednio wrażliwe i dokładne metody empiryczne.
3. System teorii przypisanych danej dyscyplinie naukowej jest otwarty na nowe teorie i jednocześnie jest odporny na przenikanie do jego struktur zdań fałszywych lub co najmniej sprzecznych z podstawowym kanonem teorii istniejących w tej dyscyplinie.
4. Zbiór wiedzy danej dyscypliny nieujęty przez system teoretyczny w niej działający nie obniża zaufania i pewności wobec prawdziwości wniosków wynikających z systemu.

Dyscyplina znajduje się w **fazie filozoficznej** swojego rozwoju, jeśli w ramach swojego rozwoju podejmuje i rozwiązuje następujące problemy [L. 6]:

1. Badanie i wykrywanie ogólnych właściwości, praw organizacji strukturalnej, przemian i rozwoju różnych postaci obiektów materialnych, które objęte są specjalizacją danej dyscypliny naukowej.
2. Badanie prawidłowości poznania naukowego, jego logiki i metodologii w odniesieniu do specjalizacji danej dyscypliny.
3. Jeśli dyscyplina należy do grupy dyscyplin matematyczno-przyrodniczych lub technicznych – badanie możliwości praktycznego wykorzystania odkryć dyscypliny naukowej i ich miejsca w postępie technicznym. Badania społecznych skutków zastosowania technicznego odkryć oraz ich wpływu na świadomość społeczną. Ważne jest przy tym to, że w fazach poprzedzających fazę filozoficzną stosowane są zasady i metody postępowania wypracowane w filozofii (np. logiki, metodologii nauki itp.).

## ZAKOŃCZENIE

Z przedstawionych informacji wynikają następujące konkluzje.

1. Wymienione w opracowaniu kryteria strukturotwórcze i odpowiadające im podziały elementów wiedzy nie wyczerpują prawdopodobnie wszystkich możliwych ujęć tego zagadnienia. Wymienione tu struktury mogą służyć przede wszystkim do systematyzacji i porządkowania wiedzy, stanowić podstawę do budowania różnego rodzaju całościowych struktur przekazu wiedzy, takich jak monografie, podręczniki i skrypty.

2. Spośród wymienionych w opracowaniu elementów strukturalnych wiedzy (w tym także wiedzy filozoficznej) najtrudniej dostępna jest wiedza indywidualna pracownika naukowego, wynikająca z jego osobistego doświadczenia badawczego. Wiedza ta, jeśli jest już publikowana, to dotyczy zwykle pomysłów i działań zakończonych sukcesem. Tymczasem większą wartość dydaktyczną i poznawczą mają doświadczenia negatywne, wynikające z niepowodzeń i błędów badawczych. Publikacje w piśmiennictwie naukowym takich informacji nie zawierają, dlatego każdy badacz uczy się na własnych błędach.
3. Wiedza dyscyplinowa kształtowana jest przez badaczy posiadających w środowisku największy autorytet. Biorąc to pod uwagę, wiedza dyscyplinowa zawiera tylko te elementy, które są przez autorytety akceptowane. Brak takiej akceptacji, nie zawsze powodowany prawdziwymi przesłankami, elementy wiedzy eliminuje. Często takie elementy wiedzy przedostają się do zasobów wiedzy dyscypliny za pośrednictwem środowisk naukowych, nieakceptujących poszczególnych autorytetów. Znamiennym zjawiskiem jest przy tym to, że wiedza zaakceptowana jako wiedza dyscyplinowa staje się wiedzą dziedziny nauki (dziedzinową), a nawet ogólnonaukową. Można przeto sformułować prawidłowość, że droga elementów wiedzy do pozycji wiedzy ogólnonaukowej prowadzi zawsze przez zasięg dyscypliny.

Prawidłowością pochodną jest stwierdzenie, że pozycja dyscypliny naukowej w nauce światowej zależy od tego, jaką pozycję zajmuje ona w swojej dziedzinie nauki.

4. Struktura pionowa (patrz **Rys. 2**) zbudowana na podstawie kryterium fazy rozwoju dyscypliny naukowej zawiera elementy wiedzy, którym można przypisać konkretne definicje. Pozwala to na scharakteryzowanie poszczególnych okresów według elementów wiedzy w nich przeważających. Dzięki temu, analizując rozkład tych elementów w fazach, można ocenić aktualny stan rozwoju dyscypliny naukowej jako całość lub poszczególnych jej działów i części.

Zgodnie z tym założeniem w tribologii najbardziej zaawansowana jest wiedza o smarowaniu, w której hydrodynamiczna i elastohydrodynamiczna tworzą podstawy do uznania teoretycznego poziomu rozwoju wiedzy tej kategorii.

Część wiedzy tribologicznej dotycząca tarcia znajduje się w fazie modeli interpretacyjnych pełniących funkcję teorii. Natomiast część

obejmująca zużycie mieści się w fazie uogólnień operacyjnych z niewielkim udziałem zdań ogólnych.

5. Możliwość zakwalifikowania praktycznie wszystkich dyscyplin naukowych do jakiejś fazy rozwojowej pozwala na zastosowanie tego kryterium jako kryterium porównawczego i oceny na tej podstawie nie tylko aktualnego stanu rozwoju poszczególnych dyscyplin naukowych, ale także na ocenę przyczyn występujących w nich braków i zaległości. Może to pomóc również w podejmowaniu różnych, z punktu widzenia rozwoju dyscypliny naukowej, problemów badawczych oraz poszukiwaniu najskuteczniejszych metod ich rozwiązywania.

## LITERATURA

1. Jedynek S. (red.): Mała encyklopedia filozofii. Oficyna Wyd. Branta, Bydgoszcz-Lublin 2002.
2. Leszek W.: Nieempiryczne procedury badawcze w naukach przyrodniczych i technicznych. Wyd. ITeE, Radom 1999.
3. Leszek W.: Jeszcze raz i nieco inaczej o tribologii. Wyd. MCNEMT, Radom 1994.
4. Szymczak M. (red.): Słownik języka polskiego. PWN, Warszawa 1982.
5. Matraszek K., Such J.: Ontologia teorii w poznania i ogólna metodologia nauk. PWN, Warszawa 1989.
6. Meljukhin S.T. (red.): Filozofskie osnovanija estestvoznauja. Wyd. Uniwersytetu Moskiewskiego, Moskwa 1977.

**Recenzent:**  
**Marian SZCZEREK**

## Summary

**The article presents conception of the tribological knowledge structures. The examples of such structures were presented and conclusion concerning state of the tribological knowledge were derived on these examples basis.**

**The propositions included in the article can be wider, then in the tribology area, implemented for the state of the science discipline knowledge evaluation.**