



TERMINOLOGY FOR THE MECHANISM AND MACHINE SCIENCE

J. Novotný*

Summary: *More than thirty-seven years ago the Permanent Commission for Standardization of Terminology in Mechanism and Machine Science (Commission A IFToMM) was founded. Since then the Commission underwent a remarkable development, worked successfully and produced recognized terminological documents. In the course of time from 1969 to 2007 more than ninety scientists from twenty-five countries were involved in projects of Commission A. Main issues of this paper are the commission activities area stating, brief chronological information about these activities and published work of the commission. Special attention is paid to the development of electronic dictionary of the terminology in Mechanism and Machine Science.*

1. Úvod

Stálá komise pro standardizaci terminologie vědy o mechanismech a strojích byla založena 27. září 1969 na inauguračním zasedání IFToMM v Zakopaném. Od té doby prošla komise pozoruhodným vývojem. Výsledkem úspěšné práce bylo vydání terminologických slovníků v angličtině, francouzštině, němčině a v ruštině. V období do současnosti se na projektech komise podílelo více než devadesát vědců z pětadvaceti zemí [1]. V současné době byl vyvinut slovník v elektronickém provedení. Na základě anglické verze z roku 1991 byl vytvořen anglicko-český terminologický slovník.

2. Úkoly komise pro standardizaci terminologie

Oblast činnosti komise pro standardizaci terminologie vědy o mechanismech a strojích je ve stanovách IFToMM takto [2]: „sepsat standardní terminologii (s definicemi) pro vědu o mechanismech a strojích, včetně termínů týkajících se uskutečnění pohybu strojů a jeho řízení, pro související úlohy dynamiky a kinematiky a částí strojů; spolupracovat s národními a mezinárodními institucemi zabývajícími se terminologií a s ní souvisejícími otázkami“.

Pokud jde o samu vědu o mechanismech a strojích, je ve stanovách definována jako [2]: „odvětví vědy, které se zabývají teorií a praxí geometrie, pohybu, dynamiky a řízení strojů, mechanismy a prvky a jejich soustavami, spolu s aplikací v průmyslu a v jiných oborech jako je např. biomechanika. Procesy jako je přeměna a přenos energie a informací také patří k této oblasti.“

* Prof. Ing. Jiří Novotný, DrSc, Ústav stavební mechaniky stavební fakulty VUT v Brně, Veveří 95, 662 37 Brno, tel. +420549257368, fax. +4205745147, e-mail: novotnyj@uam.cz.

Takto definované zaměření komise i vědy o mechanismech a strojích do značné míry vystihovalo i směřování rozvoje vědy o mechanismech a strojích. Zpočátku se komise zaměřovala hlavně na terminologii v oblasti kinematiky mechanismů a dynamiky strojů, která se jevila jako ustálená. Anglické termíny užívané v této oblasti vznikaly často v souvislosti s výrobou strojů. Termíny v ostatních světových jazycích a také v češtině odrážejí spíše teoretický přístup ke kinematice mechanismů a dynamice lineárních soustav.

V oborech jako dynamika nelineárních soustav, řízení strojů, dynamika rotorů a biomechanika byla terminologie v rychlém vývoji a měl na ní významný podíl rozvoj digitální techniky, který umožnil užití početních metod v kinematice mechanismů a výpočetních metod dynamiky a zpracování získaných výsledků u velkých soustav. Digitální technika vedla ke vzniku nového oboru mechatroniky a podstatně se změnil přístup k automatickému řízení strojů a k robotice. Vzniklo velké množství termínů zejména v anglickém jazyce, jejichž význam se často v různých oborech překrývá a k nimž není vždy k dispozici potřebný jinojazyčný ekvivalent.

Prof. Staržinský předložil komisi návrh na podstatné rozšíření terminologie v oblasti ozubených převodů. Řada termínů se týká výroby ozubení a ukazuje, že vývoj terminologie se v různých jazycích vyvíjel velmi rozdílně.

Je otázka, zda by se měla činnost komise ubírat směrem k dalším oblastem, jako je stavební mechanika a seizmicita. S užitím programových systémů jako jsou např. ANSYS a SYSTUS se ztrácí rozdíl mezi mechanikou strojů a stavebních konstrukcí. Určitý terminologický zmatek pocházející z překladů manuálů těchto programů však lze zjistit.

Bude asi třeba sledovat vývoj terminologie v jednotlivých dosud zpracovaných oblastech a registrovat vývoj pokud jde o vznik nových a odumírání starých termínů a aktivně působit k zjednodušení soustav termínů.

3. Chronologicky o práci komise.

Na zahajovacím shromáždění IFToMM byla vytvořena spolu s dalšími čtyřmi komisemi stálá komise A pro terminologii a jejím předsedou jmenován prof. D. Muster ze Spojených Států. Do prvního výkonného výboru IFToMM byli zvoleni Prof. I.I. Artobolevskij (Rusko) jako předseda, Prof. F.R.E. Crossley (USA) jako místopředseda, Dr. M.S. Konstantinov (Bulharsko), Dr. W. Thomas (Německo) jako pokladník a jako členové Prof. Oderfeld (Polsko), Prof. B.M. Belgaumkar (Indie) a prof. K. Hunt (Austrálie).

Pro první zasedání komise u příležitosti III. Světového kongresu IFToMM v Kupari poblíž Dubrovníka připravil prof. Muster návrh pracovního programu, v němž předpokládal navázání kontaktu s Technickým výborem ISO s cílem získat odborníky v oblasti terminologie. Z členů, kteří se zúčastnili prvního zasedání, pracuje v komisi ještě prof. Bögelsack.

První řádné samostatné zasedání komise A se konalo v září 1973 v polském městě Nieborów. Další řádná zasedání se scházela zpravidla každý druhý rok. Kromě toho se scházela komise vždy u příležitosti světového kongresu IFToMM.

U nás se konalo zasedání v roce 1991 v Praze při příležitosti VIII. Světového kongresu IFToMM. Po druhé se u nás sešla komise v Brně v roce 1998.

Přehled řádných zasedání s údajem o místě setkání a charakteristikou programu je v tab. 1.

Tab. 1

Rok	Místo	Předseda	Stručný obsah jednání
1973	Nieborów	Muster	Návrh zpracování přehledu terminologie. Zpráva o jednání na komisi ISO /TC10/SC4.
1975	Varšava	Muster	Příprava sestavení návrhu terminologie. Kontakty s ISO/TC10/SC4, TC108, TC45.
1976	Oberhof	Bögelsack.	Dohoda o definicích. Ustavení subkomise „Dynamika strojů“.
1978	Janov	Bögelsack	Projednání druhého návrhu terminologie.
1980	Miškolec	Bögelsack	Diskuse o druhém návrhu terminologie. a jeho úprava.
1982	Cambridge	Bögelsack	Projednání čtvrtého návrhu terminologie.
1984	Braşov	Bögelsack	Pravidla pro definice. První návrh německé verze.
1986	Siegen	Gierse	Projednání pátého návrhu a německé verze.
1988	Niš	Prentis	Projednání německé a francouzské verze, první návrh terminologie robotiky.
1989	Smolenice	Prentis	Úprava šestého návrhu. Přijat návrh terminologie robotiky.
1990	Oulu	Prentis	Schválení konečné verze ve čtyřech jazycích.
1992	Poitiers	Leinonen	Poděkování prof. Prentisovi za editaci publikované „Terminologie“.
1994	Delft	Leinonen	Diskuse o dynamice a robotice.
1996	Varšava	Leinonen	Nové termíny v dynamice a robotice.
1998	Brno	Ionescu	Revidovaná kapitola o dynamice. Informace o českém znění terminologie.
2000	Kaunas	Ionescu	Příprava nového přepracovaného vydání terminologie.
2002	Mezőtúr	Ionescu	Příprava digitální verze. Návrh termínů Mechatroniky.
2005	Bardejova	Ionescu	Zpráva o novém vydání a o digitální verzi.

4. Publikované terminologické slovníky

První vzorové znění v angličtině bylo uveřejněno roku 1983 v časopise IFToMM „Mechanism and Machine Theory“ [3] . Vydání redigoval prof. Bögelsack.

Po takřka desetiletém úsilí vzniklo znění v angličtině, francouzštině, němčině a ruštině uveřejněné roku 1991 rovněž v uvedeném časopise [4]. O toto vydání se zasloužil zvláště prof. Prentis, který mu vtiskl také logický řád. Tvořily je úvodní definice strojů a mechanismů a dále kapitoly a podkapitoly jak ukazuje tab. 2

Tab.2

- 1 Struktura strojů a mechanismů
 - 1.1 Části strojů mechanismů
 - 1.2 Dílčí soustavy
 - 1.3 Mechanismy
2. Kinematika
 - 2.1 Obecné pojmy
 - 2.2 Pohyb
 - 2.3 Kinematická geometrie
3. Dynamika
 - 3.1 Obecně
 - 3.2 Síla a moment

- 3.3 Hybnost, energie, práce a výkon
- 3.4 Principy
- 3.5 Strukturní vlastnosti a charakteristiky
- 3.6 Strukturní pojmy
- 3.7 Dynamické pojmy
- 3.8 Dynamické soustavy a jejich charakteristiky
- 3.9 Kmitání
- 4. Řízení strojů a měření
- 4.1 Signály a funkce
- 4.2 Přesnost a chyby
- 4.3 Zařízení a jejich části
- 5. Robotika
- 5.1 Soustavy
- 5.2 Komponenty
- 5.3 Pohyb
- 5.4 Řízení
- 5.5 Různé
- A Dodatek: Obecné pojmy užívané v TMS

Toto znění bylo přeloženo do češtiny a ve tvaru anglicko-českého slovníku uveřejněno v Bulletinu 1.1998 [5] České společnosti pro mechaniku. Ukázka části první stránky je v tab. 3.

Tab. 3

TERMINOLOGY FOR THE THEORY OF MACHINES AND MECHANISMS

0.1 **MACHINE:** *Mechanical system that performs a specific task, such as the forming of material, and the transference and transformation of motion and force.*

0.2 **MECHANISM:** 1. System of bodies designed to convert *motions* of, and *forces* on, one or several bodies into constrained motions of, and forces on, other bodies. 2. *Kinematic chain* with one of its components (*link* or *joint*) connected to the *frame*.

1. STRUCTURE OF MACHINES AND MECHANISMS

1.1 Components

1.1.1 **MECHANISM ELEMENT:** Solid body or fluid component of a *mechanism*.

1.1.2 **LINK:** 1. *Mechanism element* (component) carrying kinematic *pairing elements*. 2. Element of a *linkage*.

1.1.3 **INPUT [DRIVING] LINK:** *Link* whereby *motion* and *force* are imparted to a *mechanism*.

TERMINOLOGIE PRO TEORII STROJŮ A MECHANISMŮ

0.1 **STROJ:** *Mechanická soustava, určená k plnění určitého pracovního úkonu spojeného s přeměnou a přenosem pohybu, síly, energie nebo látky.*

0.2 **MECHANISMUS:** 1. *Soustava vzájemně vázaných těles navržená tak, aby převáděla pohyb jednoho tělesa nebo několika těles a síly na ně působící na ostatní tělesa.* 2. *Kinematický řetězec, jehož jeden člen je připojen k rámu.*

1. STRUKTURA STROJŮ A MECHANISMŮ

1.1 Části strojů a mechanismů

1.1.1 **PRVEK MECHANISMU:** Pevné těleso nebo tekutinový člen představující nejmenší strojní část, která vytváří *mechanismus*.

1.1.2 **ČLEN (MECHANISMU):** *Prvek mechanismu s prvky všech kinematických dvojic, kterými je připojen k sousedním členům.*

1.1.3 **HNACÍ [VSTUPNÍ] ČLEN:** Člen, jímž se do *mechanismu* zavádí *pohyb* a *síla*.

Doplňený a o nové obory částečně rozšířený „terminologický slovník“ vyšel v roce 2003 [6] za redakce Dr. Ionesca. Částečnost spočívá v tom, že nové kapitoly jsou jen v angličtině, zatímco původní kapitoly poněkud doplněné a upravené jsou ve všech čtyřech jazycích. Anglická verze má tyto kapitoly (tab. 4)

Tab.4

0	Obecné pojmy
1	Struktura strojů a mechanismů
2	Kinematika
3	Dynamika
4	Řízení strojů a měření
5	Robotika
6	Dodatek: Obecné pojmy užívané v TMS
7	Dynamika, nové termíny
8	Dynamika rotorů a měření
9	Kmitání a oscilace
10	Stabilita
11	Biomechanika
12	Ozubení
13	Mechatronika

Kapitoly 1 až 6 jsou ve všech jazycích, kapitoly 7 až 13 jen v angličtině.

Významná změna oproti přecházejícímu vydání je v úpravě textu. Původně byly odpovídající texty ve všech čtyřech jazycích vytištěny na dvojstránce. Vedle sebe na levé stránce anglický a francouzský text, na pravé stránce německý a ruský text. V tomto novém vydání je text v každém jazyce vytištěn samostatně. Nejde tedy o formu slovníku. K přiřazení termínů má sloužit index obsahující v jednotlivých jazycích abecední seznamy termínů s příslušnými čísly odstavců, v nichž jsou definovány.

Prostředí, v němž se pracuje, není tak příjemné jako v předešlém vydání. Toto vydání s ohledem na to, že chybí u poloviny kapitol znění v němčině, francouzštině a ruštině, lze označit za polotovar. Po doplnění chybějících překladů se však stalo podkladem pro digitální verzi [7].

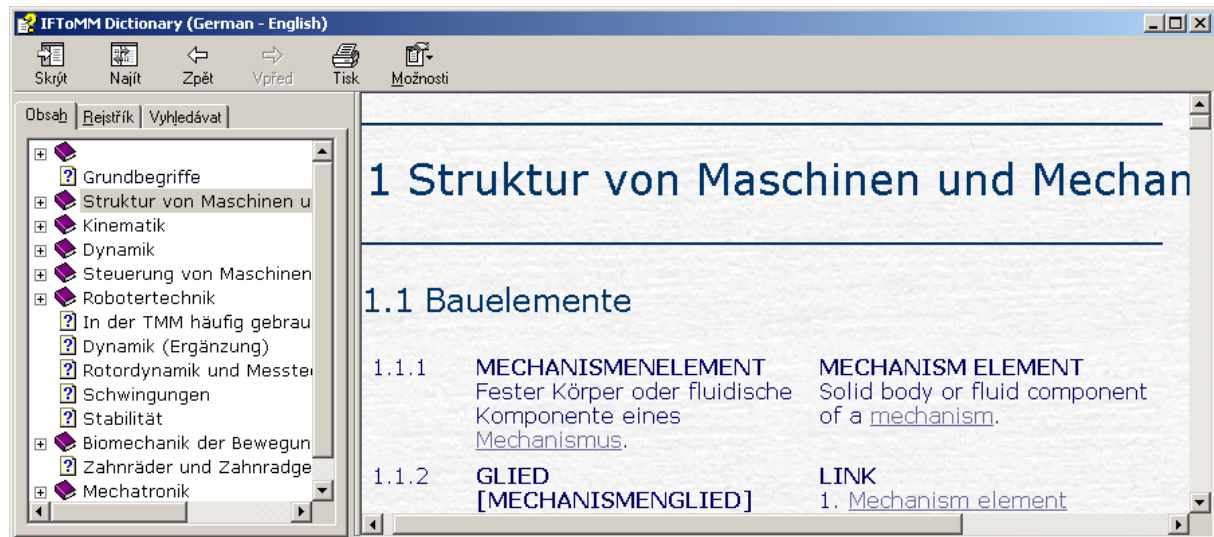
5. Digitální verze terminologie

Uspořádání ve vydání z roku 1991, kde se pracuje naráz se čtyřmi sloupci textu, je vhodné pro současné sledování všech jazyků, neumožňuje však rozšíření na větší počet jazyků a pro digitální zpracování se jeví jako těžkopádné. Snadné změně počtu jazyků odpovídá uspořádání dvou sloupců na obrazovce. Vznikají tak klasické dvojjazyčné slovníky. Jestliže by nezáleželo na pořadí jazykových sloupců v jejich dvojicích, bylo by třeba pro čtyři jazyky šesti slovníků. Každý slovník má v podstatě tvar jako anglicko-český slovník podle tab. 3.

Metoda zpracování [7] využívá obvyklé editace textu (Microsoft Word). Okno např. německo-anglického slovníku je zobrazeno na obr. 1. Každý slovník je vytvořen ze dvou textových souborů představujících seznamy termínů a jejich definic v příslušných jazycích. Tyto textové soubory představují vstupy do softwaru, který automaticky vytváří soubory slovníku. Postupuje se ve třech krocích:

- Názvy termínů a jejich definice představují vstupní soubory pro ústřední databázi, která se skládá z tabulky termínů a z tabulky indexů. (abecedně seřazený soubor termínů a číselného označení v tabulce termínů)

- Vytvářejí se XML soubory, které analyzují vztahy přiřazení mezi daty.
- Výsledkem jsou pomocné HTML soubory. Zvláště jsou vytvořeny šablony, které dávají výstupu konečný tvar (obr. 1).



Obr.1 Okno digitálního terminologického slovníku

Pro automatické zpracování jsou nejvýhodnější angličtina a francouzština, které nemění tvar slov ani ve složeninách. Automatické přiřazování mezi daty se však podařilo i pro ruštinu. Lze tedy předpokládat úspěch i pro vstupní data v češtině, o něž bych se při vytváření slovníku s českým zněním rád pokusil.

Digitální terminologický slovník na internetu umožní snadný přístup k normám terminologie mechanismů a strojů a diskusi o nich.

5. Literatura

- [1] Ionescu, T.: IFToMM Terminology : 1998 – 2005, Proc. of the scientific seminar 21th working meeting of Commission A, Bardejov, 2005, p.17-22.
- [2] Bögelsack, G: Concise chronical of the IFToMM Commission for Standardization of Terminology (1969-2005), Proc. of the scientific seminar 21th working meeting of Commission A, Bardejov, 2005, p.17-22.
- [3] IFToMM Commission A: Terminology for the Theory of Machines and Mechanisms, Mechanism and Machine Theory, vol. 18, no.6, 1983, p.379-407.
- [4] IFToMM Commission A: Terminology for the Theory of Machines and Mechanisms, Mechanism and Machine Theory, vol. 26, no.6, 1991, p.435-539.
- [5] Novotný, J.: Terminologie pro teorii strojů a mechanismů, Bulletin 1'98 České společnosti pro mechaniku, Praha, 1998.
- [6] IFToMM Commission A: Terminology for the Theory of Machines and Mechanisms, Mechanism and Machine Theory, vol. 38, nos.7-10, 1983, p.598-1111.
- [7] Klein-Breteler, A.: On the development of an electronic dictionary for IFToMM, Proc. of the scientific seminar 21th working meeting of Commission A, Bardejov, 2005, p.83-90.