

Zápis ze zasedání Rady Ústavu matematiky a statistiky

13. listopadu 2019, 11 hod., zasedací místnost ÚMS

Přítomni externí členové: Kameník (omluveni Maslowski, Tůma); interní členové: Zemánek, Čadek, Rosický, Kraus; hosté: Hasil, Kolářek, Kruml, Kučera; jednání vedl ředitel ÚMS.

Jednání proběhlo na základě podkladů k agendě předložených s předstihem ředitelem, viz text následující text.

1. Strategie pro výzkum na ÚMS v dalších 5-10 letech

Vedení fakulty si vyžádalo podklad pro vlastní materiály. Materiály budou mimo jiné sloužit v rámci podkladů jednotlivých vědních oborů pro dlouhodobou strategii fakulty/univerzity, z níž pak bude vycházet hodnocení a potažmo do jisté míry i financování fakulty. Ze sběru podnětů ze čtyřech týmů vznikl následující nástin. V diskusi bych mimo jiné rád dospěl ke sjednocení formátu tohoto materiálu pro fakultu. Lze tedy předpokládat, že adresáti materiálu jsou spíše mimo jednotlivé obory nebo dokonce mimo matematiku. Domníváme se, že bychom měli být ambiciózní a klást si zejména kvalitativní a strukturní cíle (s vhodným vymezením, kterých oblastí se mají týkat).

Department of Mathematics and Statistics will focus on several strands of first-class research with large international impact. Our teams oriented towards fundamental research will follow diverse topics in current hot areas and within wide international networking. We will further strengthen our position as important European centers in several areas attracting top level international doctoral students and postdoctoral researchers. At the same time, we shall follow the needs of our local partners and largely extend our capacities to answer their application driven questions, e.g. in the areas of statistical inference, modelling, and numerical methods. The research teams will be organized within four institutionalized groups:

Mathematical Analysis

Mathematical analysis is a wide and vivid area. At the Department of Mathematics and Statistics, we are going to continue with the well established research in several important directions. The nature can be described in many ways. One of the most accurate way is based on equations in mathematical analysis. The type of the treated equations depends on the considered phenomenon itself. There are two fundamental types, difference (for a discrete time) and differential (for a continuous time) equations. At the same time, many phenomena seem to be periodic and linear, but we find out that the periodicity and the linearity are not precise. Many types of disturbances of periodicity and linearity are studied. Very important and intensively studied types of these generalizations are given by the so-called almost periodicity and half-linearity. Since we investigate models as precise as possible, we work with such disturbances and we need to understand them. Several phenomena in nature have oscillation behaviour and their models imply the research of oscillatory and almost periodic solutions of equations (with applications in biology, chemistry, astrodynamics, electronics, mechanics, geophysics, etc.). We focus on the study of phenomena, when the resulting behaviour has almost periodic and strictly oscillation character. We plan to improve the knowledge about almost periodic solutions of systems of linear equations and the knowledge concerning the oscillation of difference and differential half-linear equations.

Another direction is the so-called fractional calculus. More precisely, we are going to study a class of equations involving derivatives of non-integer orders which has come from the need for better precision in real-world models. It contains investigation of asymptotic analysis of differential and difference equations of the integer and non-integer order, boundary value problems, and equations

with delay as well as their numerical discretization. Such theoretical innovations will have an impact, e.g., to control theory, image processing, and chaos issues.

Further, controllability is an important assumption in optimal control processes. It guarantees that the evolution of the process is not degenerate in any time interval. Recently, we are witnessing an increasing interest in systems, which are not in general controllable, such as weakly disconjugate systems for example. We will develop the oscillation theory of possibly uncontrollable linear Hamiltonian systems in connection with a modern approach via comparative index. We will apply the oscillation results in the spectral theory, in relative and renormalized oscillation theory, or in optimality conditions for optimal control problems. This complicated and mathematically challenging task will require developing new theories of Sturmian type, Riccati equations, Lidskii angles, or Yakubovich exponents. Both continuous and discrete time setting will be considered, thus providing a theoretical background for symplectic numerical methods. Mathematical challenges of this type usually stimulate research also in other fields. Our previous experience shows such inspirations towards general matrix theory.

In recent years, we also achieved a big progress in the development of the spectral theory associated with discrete symplectic systems. In particular, our main attention was paid to the study of square summable solutions and self-adjoint extensions of the corresponding minimal linear relation. Now, we will focus on a complete characterization of the spectrum of the minimal linear relation, derive an eigenfunction expansion on the half-line, and prove the conjecture concerning the existence of a system with unequal deficiency indices.

Geometric Analysis

The geometric approach to mathematical analysis has developed to one of cornerstones of the international impact of the research at the department. In particular, the exploitation of advanced algebraic techniques and structures led to unexpected results in geometric analysis and Brno became one of broadly acknowledged European centers in this area.

The Brno team provided strong contribution in the area of the so-called parabolic geometries. We shall further aim at bridging geometric and analytic results with new emerging areas in Mathematical Physics and geometric Control Theory.

Another important direction of research will focus on the role of symmetries in the analytic, topological and algebraic properties of differential operators, including overlaps with algebraic geometry and application driven research.

Further principal direction of research will deal with the invariants and symmetries of submanifolds in complex spaces including certain singularities, which extends a classical and well understood area of analysis to very relevant areas of current interest, including striking links to dynamical systems.

Recently, a new group devoted to modern theory of partial differential equations was established and the future development will focus on singular problems of non-linear elliptic equations, appearing in applications in natural geometric ways.

Finally, the very traditional study of natural operations in differential geometry and their role in formulations of basic laws of Physics will be continued.

Algebra, Topology, and Number Theory

Our research in algebra includes four distinct branches: category theory, semigroup theory, algebraic number theory, and theory of ordered structures. In all these areas, we emphasize applications of algebraic theories in other branches of mathematics or other sciences.

We are going to keep our position as an important European center in category theory. We will continue our successful research directed to accessible categories and their applications to algebraic topology and model theory. We will strengthen our investigations of 2-categories and will gradually orient it to higher categories, including the developing area of homotopy type theory. The modern theory of finite semigroups links universal algebra and topology with the theory of formal languages in theoretical computer science. We plan to develop sophisticated algebraic methods to solve specific theoretical questions in the theory of formal languages. In algebraic number theory, we intend to study the structure of the ideal class groups in certain families of algebraic number fields. In the research area of ordered structures, we will make an effort to characterize the basic quantum-physical model using automorphisms of its underlying orthogonality space.

In the field of theoretical tools in data analysis we plan to analyze particular classes of aggregation functions represented by Sugeno-type integrals and to develop an analytical and simulation tool for planning systems of production flow, the main parts of which are:

- large volume data analysis and synthesis system,
- artificial intelligence to accumulate knowledge and experience.

Applied Mathematics and Statistics

Our research is spanning several interconnected fields of applied mathematics and statistics: mathematical modelling, numerical mathematics, statistical modelling and biostatistics. It is often data-driven, implemented to R, MATLAB, SAS or other languages, and applied to many different fields. We focus on collaborations with biologists, health professionals, psychologists, veterinary doctors, immunologists, climatologists and hydrologists on pushing the boundaries of knowledge in their respective fields. We also focus on research in statistical methodology inspired by applications.

In mathematical modelling, we would like to accomplish results concerning deterministic reaction-diffusion systems on discrete domains and its application to theoretical historiography, then also concerning modeling the BCR-ABL Transcript Dynamics in chronic myeloid leukemia patients. Furthermore, we will continue with applications of nonlinear dynamics, bifurcation theory and chaos theory in various fields of science (biochemistry, neuroscience, population biology, economics, etc.). In the near future, we would like to create a research group to study the dynamics of coupled neurons and neuron networks with broad applications in neuroscience and systems biology.

In functional data analysis, we will study methods of reconstruction and inference for functional data that are subject to partial observation, coarsening and other types of information loss. Additionally, we will express a random function in the basis of Hilbert space, not only orthogonal, and use this expression for probability calculations in Hilbert space. New statistical methods, partially based on functional data analysis, will be investigated to analyze irregular/imperfect/sparse data, to predict the trajectories of degradation curves and to estimate hazard functions and the time to the first failure. Furthermore, we will focus on developing functional data and smoothing approaches in curve and surface modelling with applications in shape and image analysis.

In other fields of statistics, the research will evolve around statistical inference for branching processes with applications in epidemiology and population dynamics. We will continue working on saddle-point approximations and limits of multivariate branching processes, which will be extended to address partial observation and immigration, and to attempt corresponding results in the context of general Markov branching processes. We intend to focus on diffusion processes and longitudinal data with applications in stochastic modelling, in particular in degradation modelling. We will be investigating the behavior of estimates and tests in measurement error models and studying behavior of shrinkage and penalty R-estimates in various statistical models. Research will also be

oriented to directional statistics. Attention will be paid namely to kernel density classification for spherical and toroidal data. Theoretical results will be applied to real data.

Měli bychom dopracovat výše uvedené odstavce, možná do dvou formátů. Jeden vhodný pro potřeby fakulty, univerzity a pro jednání s ministerskými úředníky, druhý pro potřeby aktualizace stránek našeho ústavu věnovaných hlavním směrům výzkumu.

V této souvislosti je také vhodné uvážit výkonnost ústavu z pohledu nové metodiky hodnocení výzkumu na národní úrovni. Protože bude do značné míry vycházet i nadále z dat ve WOS, rychle jsem si udělal částečný přehled o nedávných výstupech s afiliací ústavu (jen velmi zběžně jsem si zadal výpis publikací s afiliací Masarykova univerzita v kategoriích Mathematics a Mathematics Applied, vyšlé v letech 2018 a 2019. Omlouvám se tímto kolegům, kteří publikují práce do těchto dvou kategorií nezařazené (např. Statistics, jiné aplikované směry). Pokud uznáme za vhodné, můžeme obdobný přehled udělat pečlivě. Nicméně v dohledné době bychom obdobná data měli dostávat z univerzity průběžně. Výstup je shrnutý v následujících tabulkách (uvádím jen autory, naše zaměstnance a první decil, resp. kvartily prací dle impaktního faktoru (IF) a „article influence score“ (AIS):

Rok 2019 IF: 7x D1, 13x Q1 (bez D1), 12x Q2, 3x Q3, 4x Q4

AIS: 5x D1, 7x Q1 (bez D1), 15x Q2, 7x Q3, 5x Q4

Rok 2018 IF: 3x D1, 8x Q1 (bez D1), 5x Q2, 8x Q3, 13x Q4

AIS: 2x D1, 3x Q1 (bez D1), 12x Q2, 10x Q3, 10x Q4

Struktura výstupu za prvních 10 měsíců 2019 mi přijde výborná, včetně velmi viditelného příspěvku nedávno integrovaných „cizích“ pracovníků (Bourke, Kossovskiy, Nguyen). Naopak, rok 2018 je úplně jiný. Samozřejmě je zapotřebí sledovat delší časové okno – fakulta/univerzita myslím počítá s klouzavou „pětiletkou“.

Na první pohled je zřejmé, že takové statistiky není vhodné individuálně odrážet v hodnocení jednotlivců a malých týmů (motivace), aniž by to dlouhodobě ohrozilo rozvoj pracoviště (potenciální destrukce některých dobrých směrů, ve kterých je generování Q1, Q2 obvyklé s výrazně menší frekvencí).

2. Struktura řízení ústavu

Fakulta rozpracovala obecné schéma organizačních a řídicích struktur. V principu není v konfliktu s naší stávající strukturou, s výjimkou předjímané pozice „tajemníka ústavu“, tj. zástupce ředitele pro organizační záležitosti, který by převzal podstatnou část kontrolních a schvalovacích agend apod.

Velmi rád bych této příležitosti využil k následujícímu posuvu naší struktury vedení. Role ředitele ústavu by se měla posunout do role „vědeckého ředitele“, zatímco jeho současné administrativní zatížení a agendy by přešly na „zástupce pro organizační záležitosti“, tj. tajemníka ústavu. Funkce zástupce ředitele pro výzkum by měla být (ve střednědobém výhledu) zrušena, ostatní funkce ve vedení by zůstaly zachovány (tj. zástupce ředitele – statutární zástupce, zástupce pro vzdělávací činnost, zástupci pro jednotlivé 4 týmy). Celkový počet členů vedení by pak zůstal na současných osmi.

Kromě dobré kompatibility s fakultní představou vidím velkou výhodu v tom, že by byl také daleko více smysluplný současný standard otevřených výběrových řízení na ředitele (vypisovaných nejméně jednou za 4 roky), u kterých jsme si dosud moc neuměli představit, že by to mohl skutečně být někdo nový, silný, z venku. V nové struktuře už to možné bude docela dobře (můj pohled je, že to dokonce může být velice pozitivní).

Fakultní nová struktura umožní i zavedení další vrstvy „vedoucích pracovníků“ (potřebují to velmi velké ústavy, např. Recetox nebo Ústav experimentální biologie). V našem případě se takové posuvy jeví jako velmi nevhodné, protože neumíme smysluplně rozdělit hospodaření ústavu mezi několik skupin.

3. Hospodaření ústavu

V tabulce je přehled rozpočtů a částečně čerpání za několik posledních let.

Legenda: PVČ = dotace na vzdělávání, výzkum a tvůrčí činnost, IP = institucionální příspěvek (dříve bylo zahrnuto ve VZ = výzkumné záměry), SV = specifický výzkum (část dotace spojená s výzkumem propojeným se studiem, IRP = specifická univerzitní podpora z dotací, ON = osobní náklady (včetně odvodů), FPP = fond provozních prostředků (ušetřené zdroje z minulých období), „balíčky“ = část rozpočtu autonomně zkrmovaná po týmech (rozdělované v souvislosti s agregovaným osobním hodnocením kmenových členů týmů). Data roku 2019 jsou jen odhad.

Zdánlivě nesmyslné skoky v jednotlivých položkách jsou dány výraznými změnami mezi jednotlivými roky jak ve formálním tvaru rozpočtu, tak jeho tvorbě. Zejména jde o zdánlivý růst letošního rozpočtu o necelých šest milionů – vloni nám fakulta odebrala z rozpočtu cca 5,3 mil, které jsme ale vyčerpali z FPP (šlo jednak o nový způsob práce s částí režii a také o chybu v rozpočtu fakulty, která byla napravena v konci roku na úkor FPP). Ve skutečnosti tedy letos skoro vůbec nerosteme.

	2015	2016	2017	2018	2019
PVČ	31 365 000	31 316 000	30 931 000	25 150 000	29 889 000
IP	11 519 000	13 179 000	14 108 000	19 771 505	20 888 000
SV + IRP	4 321 000	5 419 000	5 601 000	6 624 000	6 446 000
institucionální celkem	47 207 015	49 916 016	50 642 017	51 547 523	57 225 019
z toho "balíčky"		7 637 884	7 770 075	9 251 447	8 287 410
% balíčků na PVČ+IP		17%	17%	21%	16%
ON vše	52 241 842	48 322 900	54 132 940	58 349 433	60 194 887
ON vše-institucionální	39 387 331	43 110 780	43 554 191	49 504 388	49 366 338
ON kmenoví zaměstnanci	40 076 477	44 018 182	47 391 048	51 099 034	52 769 077
ON kmen-institucionální	32 937 031	39 910 640	39 859 511	46 305 258	46 444 419
FPP převod do přísl. roku	5 695 590	7 522 000	7 543 000	7 648 000	3 572 000

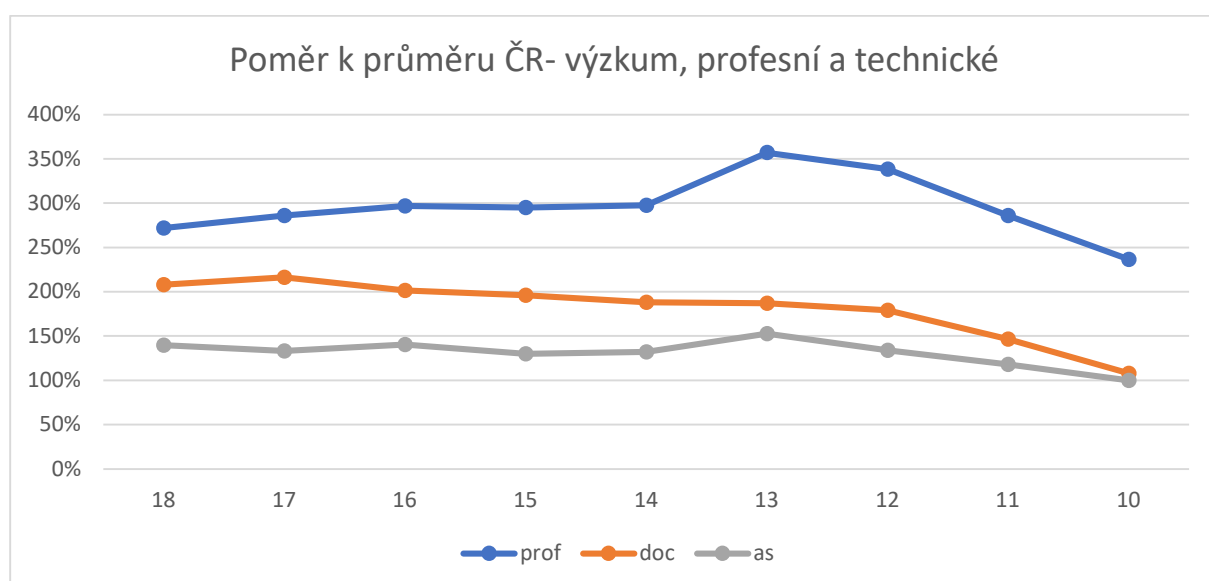
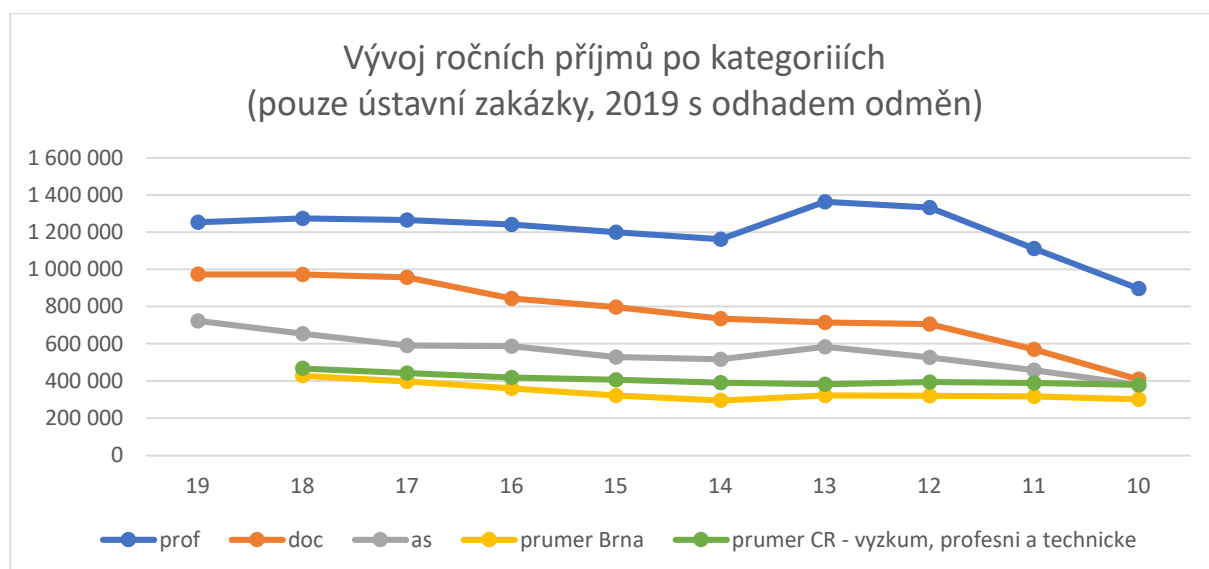
	2010	2011	2012	2013	2014
PVČ	19 083 056	22 205 302	21 688 836	23 407 590	23 131 788
VZ+IP	9 202 606	9 133 532	13 062 496	12 858 112	13 970 527
SV + IRP	2 740 000	2 862 000	3 614 748	4 146 000	4 193 000
institucionální celkem	31 027 672	34 202 845	38 368 091	40 413 714	41 297 329
ON vše	28 336 059	38 336 757	47 567 763	50 400 669	48 420 354

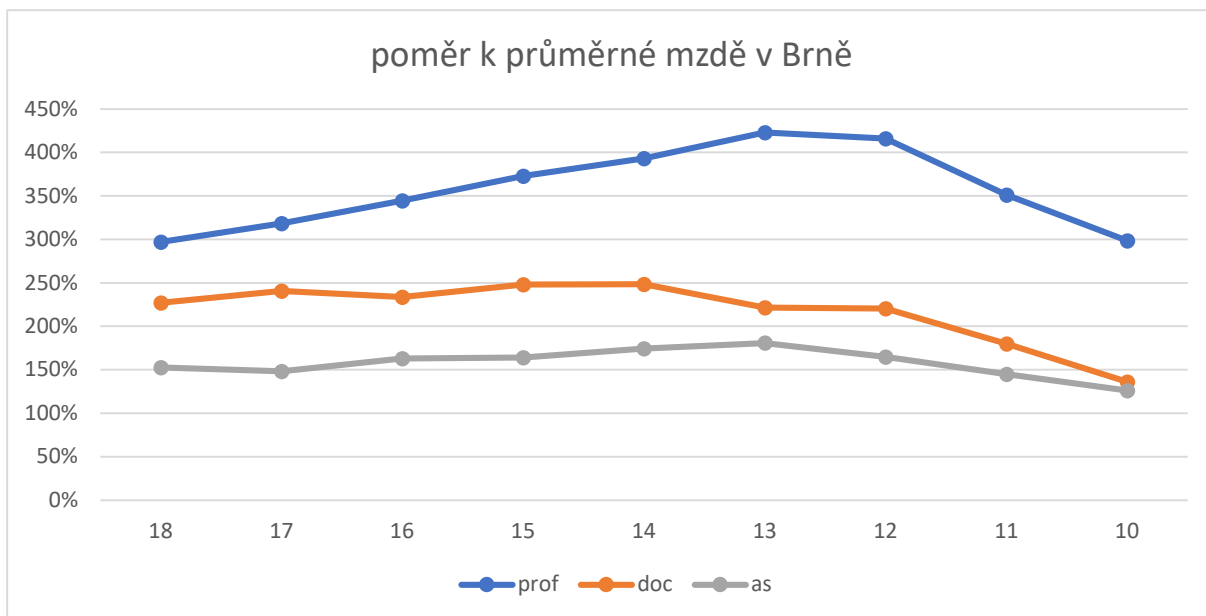
balíčky týmů	cesty	ostatní	úvazky/OON	odměny	stipendia	celkem
2016	253 052	145 649	131 183	7 047 000	61 000	7 637 884
2017	276 226	255 660	920 289	5 999 400	318 500	7 770 075
2018	734 942	139 726	1 240 074	6 609 600	527 105	9 251 447
2019	347 311	50 374	1 103 075	6 176 650	610 000	8 287 410

Položka „úvazky/OON“ v balíčcích představuje polovinu nákladů na postdoktorandy v týmech, stipendia polovina nákladů na dodatečná stipendia v týmech. Odměny jsou v týmech vypláceny zpravidla jen kmenovým zaměstnancům mimo vedení ústavu. Za velmi pozitivní považují postupný posuv ve struktuře čerpání zdrojů týmů. Poklesy v objemu odměn je přitom třeba brát v kontextu postupného výrazného navyšování tarifních i nadtarifních složek mzdových výměrů v posledních letech.

Připravil jsem časové řady ročních příjmů po kategoriích, jak v absolutních částkách, tak v poměrech k průměrným mzdám v Brně, resp. v kategorii výzkumných, profesních a technických pracovníků v ČR, viz tabulky níže.

Jde přitom o průměry hrubých vyplacených mezd (tj. bez odvodů placených zaměstnavatelem, zatímco v rozpočtech tyto odvody do osobních nákladů zahrnuté jsou) a to pouze těch, které byly zaměstnancům vypláceny ze zakázek pod ústavem. Zejména to znamená, že skutečné příjmy mohou být vyšší o příjmy hrazené na MU z jiných zdrojů (projekty s jinými ústavu/fakultami, příjmy související s funkcemi proděkanů, prorektorů apod.). Rok 2019 je pouhý odhad.





Přiřazení do kategorií je v grafu podle současného zařazení (proto např. výrazný nárůst v kategorii docentů, kteří dříve byli asistenti).

Z přehledu se zdá být zjevné, že v posledních letech je nárůst v rozpočtech z veřejných neprojektových zdrojů minimální. Bilance rozpočtů i rozvojové záměry jsou závislé hlavně na úspěchu v projektových soutěžích. Růst mezd v posledních letech proto spíše stagnuje.

Rád bych začal diskusi o strategii, jak systematictěji v přípravě projektového financování postupovat. Kromě vcelku solidních výsledků v soutěžích GAČR máme jen občasné další projekty. Kromě jediného nesmělého pokusu jsme v posledních mnoha letech nepodali ani jeden projekt do evropských schémat, jen výjimečně máme projekt ve spolupráci s průmyslovými partnery.

Závěry a doporučení:

1. Členové rady se shodli na doporučení vedení ústavu: *Připravené formulace pro strategický výhled výzkumu na ústavu (viz bod 1) by měly být přepracovány do stručné podoby zdůrazňující ambice jednotlivých skupin způsobem srozumitelným i mimo užší odbornou komunitu. Zároveň bude vhodné využít rozpracované podklady pro aktualizaci webových stránek ústavu.*
Rada vzala zároveň v diskusi na vědomí informace o vývoji vnějšího i vnitřního hodnocení institucí, týmů i jednotlivých osob.
2. Členové rady se v diskusi shodli na doporučení vedení ústavu: *Vydělení role „tajemníka“ ve vedení ústavů napříč fakultou a posuv role ředitele směrem k „vědeckému řediteli“ ústavu je třeba využít jako dobrou příležitost. Zároveň Rada nedoporučuje zavádět další formální úrovně struktur vedoucích pracovníků.*
3. Členové rady vzali na vědomí přehled časových řad rozpočtových a mzdových dat za posledních deset let, včetně konstatování, že slabinou ústavu je nedostatečně rozvinutá strategie systematického získávání a diverzifikace projektových zdrojů.

Zapsal ředitel ústavu, J. Slovák