

Expertní inženýrství v systémovém pojetí



- Systémová metodologie a terminologie
- Scénář řešení příčinných problémů
- Inženýrství v současném pojetí
- Novodobé inženýrské obory
- Systémově nejen o expertním inženýrství
- Svět techniky a jeho problémy
- Psychologické aspekty řešení problémů
- Systémový přístup k podnikům

Nakladatelství děkuje za podporu při vydání této knihy:

Institutu celoživotního vzdělávání Mendelovy univerzity v Brně
a
společnosti Autonova Brno, spol. s r. o.



prof. Ing. Přemysl Janíček, DrSc., FEng., prof. Dr. Ing. Jiří Marek, FEng., a kolektiv

Expertní inženýrství v systémovém pojetí

Knih je monografie

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
www.grada.cz
jako svou 5051. publikaci

Autorský kolektiv:

prof. Ing. Přemysl Janíček, DrSc., FEng. (kapitoly A, 1-B až 7-B, spoluautor 1-C až 6-C)
prof. Dr. Ing. Jiří Marek, FEng. (spoluautor 1-C až 4-C, 6-C)
doc. Ing. Pavel Máchal, CSc. (spoluautor 6.3.3-C)
prof. Ing. Jan Mareček, DrSc. (kapitola 8-B, spoluautor 9-B)
doc. PhDr. Dana Linhartová, CSc. (spoluautorka 5-C)
Ing. Eva Krčálová, Ph.D. (spoluautorka 9-B)

Odborní recenzenti:

prof. Ing. Vladimír Kročko, CSc., dr. h. c.
doc. Dr. Ing. Radek Knoflíček

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Odpovědný redaktor Petr Somogyi
Sazba Milan Vokál
Počet stran 592

První vydání, Praha 2013
Vytiskla tiskárna PBtisk, s.r.o., Příbram

© Grada Publishing, a.s., 2013
Cover Photo © fotobanka allphoto

ISBN 978-80-247-4127-7

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8196-9 (ve formátu PDF)
ISBN 978-80-247-8199-0 (ve formátu EPUB)

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Obsah

O autorech	10
Úvod	11
Předmluva – krátký průvodce knihou	13
Kapitola A	13
Kapitola B	15
Kapitola C	17
Kapitola A: Systémová metodologie	19
1-A Systémová metodologie	20
1.1-A Vznik a struktura systémové metodologie	20
1.2-A Systémový přístup	22
1.2.1-A Vstupní úvahy o vzniku systémového přístupu	22
1.2.2-A Současnost systémového přístupu	23
1.2.3-A Systémové atributy	24
1.3-A Systémové myšlení	30
1.4-A Systémové disciplíny	32
1.5-A Systémové algoritmy	34
2-A Základní pojmy v systémové metodologii	35
2.1-A Pojmy související se strukturou entit	36
2.1.1-A Entita, okolí entity a hranice entity	36
2.1.2-A Struktura a strukturovanost	37
2.1.3-A Rozlišitelnost a rozlišovací úroveň	38
2.1.4-A Vazba a interakce	38
2.1.5-A Prvek entity, oddělování a uvolňování prvku z entity	40
2.1.6-A Systém a soustava	41
2.2-A Pojmy související s procesy na entitě	42
2.2.1-A Aktivace entity	42
2.2.2-A Ovlivňování entity	43
2.2.3-A Proces na entitě a stav entity	43
2.2.4-A Jev, projev a chování entity, důsledek	44
2.2.5-A Situace	46
2.3-A Pojmy související s poznáváním	48
2.3.1-A Vlastnost a funkce entity	48
2.3.2-A Poznávací proces	48
2.3.3-A Poznatek	49
2.3.4-A Znalost a poznání	52
2.3.5-A Vědomosti a dovednosti	53
2.3.6-A Data	54
2.3.7-A Informace	55
2.3.8-A Informačně-dovednostní soustava	56
2.3.9-A Teorie a hypotéza – souvislosti	56
2.3.10-A Inženýrství, technika	58
2.3.11-A Věda a vědeckost	59
2.3.12-A Zákonitost, zákon, náhoda	60
2.3.13-A Komplexnost, komplexita	62
2.4-A Pojmy související s kvantifikací entit	63
2.4.1-A Veličina	63
2.4.2-A Chyba	64

2.5-A	Pojmy související s modelováním	65
2.5.1-A	Neurčitost, nejistota, vágnost	65
2.5.2-A	Mezní stav entity, spolehlivost, bezpečnost, životnost	67
2.5.3-A	Nebezpečí, zdroj nebezpečí, riziko, mezní riziko	68
2.5.4-A	Deterministické a stochastické veličiny a procesy	68
2.5.5-A	Deterministické a stochastické modely	72
2.5.6-A	Deterministické a stochastické zákony	74
3-A	Problémy a jejich řešení	75
3.1-A	Vstupní úvahy	75
3.2-A	„Světy“ a problémy podle Poppera	76
3.3-A	Členění problémů podle různých kritérií	77
3.4-A	Komplexní analýza problému	78
3.5-A	Jednotný scénář řešení problémů	81
3.5.1-A	Vytváření systému podstatných veličin	82
3.5.2-A	Podmnožiny systému veličin $\Sigma(\Omega)$	84
3.5.3-A	Ilustrativní příklady na vytváření systému podstatných veličin	85
3.6-A	Struktura procesu řešení problému	87
3.7-A	Rozpory v řešení problémů	89
3.8-A	Překážky a bariéry v řešení problémů	90
4-A	Úvod do vybraných systémových disciplín	92
4.1-A	Logika a logické metody	93
4.1.1-A	Základní pojmy z logiky	93
4.1.2-A	Zákony logiky (správného myšlení)	95
4.1.3-A	Přehled typů logik	96
4.1.4-A	Soustava logických metod	99
4.2-A	Systémové pojetí experimentu	102
4.2.1-A	Vytvoření komplexní zobecněné struktury experimentu	102
4.2.2-A	Členění experimentu	104
4.2.3-A	Členění struktury experimentu	105
4.2.4-A	Teorie experimentu – struktura	106
4.2.5-A	Okolí experimentu	107
4.2.6-A	Chování experimentu	108
4.2.7-A	Přípravná etapa experimentu	109
4.3-A	Teorie modelování	112
4.3.1-A	Základní atributy modelování	112
4.3.2-A	Základní charakteristiky modelu	116
4.3.3-A	Zobecněná struktura modelu	116
4.3.4-A	Vymezení typů modelování	119
4.3.5-A	Zobecněná struktura modelování	124
4.3.6-A	Analýza klasického výpočtového modelování	127
4.3.7-A	Specifické typy výpočtového modelování	130
4.3.8-A	Hybridní modelování	132
4.3.9-A	Přehledná struktura typů modelování	135
4.3.10-A	Úloha experimentu ve výpočtovém modelování	137
4.4-A	Systémové pojetí základů statistiky	139
4.4.1-A	Vstupní úvahy	139
4.4.2-A	Pojednání o pojmu „statistika“	140
4.4.3-A	Pojednání o popisné statistice	142
4.4.4-A	Statistické soubory a výběry	143
4.4.5-A	Systémové pojetí statistických veličin a metod	144
4.4.6-A	Systémové pojetí statistických metod	146

4.5-A	Teorie mezních stavů	149
4.5.1-A	Vymezení pojmu mezní stav	149
4.5.2-A	Členění mezních stavů (MS)	150
4.5.3-A	Členění mezních stavů technických	154
4.5.4-A	Mezní stavy související s poškozováním povrchů těles	157
4.5.5-A	Mezní stavy specifické	159
4.5.6-A	Environmentálně-technické mezní stavy	160
	Literatura ke kapitole A	162

Kapitola B: Inženýrství a novodobé inženýrské obory 165

1-B	Komplexně o inženýrství a novodobých inženýrských oborech.	166
1.1-B	Všeobecně o inženýrství	166
1.1.1-B	Počátky inženýrství	166
1.1.2-B	Novodobé pojetí inženýrství	167
1.1.3-B	Relace mezi inženýrstvím a vědou	172
1.1.4-B	Některé základní skutečnosti ve vztahu k inženýrství	174
1.2-B	Inženýrství a inženýrské obory	177
2-B	Vymezení vybraných novodobých inženýrských oborů	183
2.1-B	Systémové inženýrství	183
2.1.1-B	Vznik systémového inženýrství	183
2.1.2-B	Charakteristiky a atributy systémového inženýrství	185
2.1.3-B	Situace v systémovém inženýrství	186
2.2-B	Znalostní inženýrství	188
2.2.1-B	Situace v nedávné minulosti	188
2.2.2-B	Situace znalostního inženýrství v současnosti	190
2.3-B	Informační inženýrství	191
2.3.1-B	Teoretické aspekty informace	191
2.3.2-B	Aplikační aspekty informace	193
2.4-B	Bioinformační inženýrství	195
2.4.1-B	Pojmy bioinformace, bioinformatika a biosignály	195
2.4.2-B	Vstupní úvahy o lidském organismu	196
2.4.3-B	Informační dráhy a lidský organismus	198
2.5-B	Softwarové inženýrství	200
2.5.1-B	Vymezení softwarového inženýrství	200
2.5.2-B	Krizové a rizikové situace v SW-inženýrství	200
2.5.3-B	Vytváření softwarových produktů	203
2.6-B	Skupina „inženýrství expertních analýz“	205
3-B	Expertní inženýrství	207
3.1-B	Vymezení pojmu „expertiza“ a „expertní inženýrství“	207
3.2-B	Obecně o expertizách	208
3.3-B	Strukturovanost expertiz	208
3.3.1-B	Strukturovanost expertizy jako soustavy	209
3.3.2-B	Struktura expertiz podle různých kritérií	210
3.4-B	Analýzy prvků soustavy „expertiza“	213
3.4.1-B	Expertní entita	213
3.4.2-B	Zadání expertizy	214
3.4.3-B	Expertní úlohy (problémy)	216
3.4.4-B	Experti	217
3.4.5-B	Expertní týmy	223
3.4.6-B	Expertní analytik	229
3.4.7-B	Expertní činnost	230

	3.4.8-B	Expertní metody	239
	3.4.9-B	Expertní hodnocení	241
3.5-B		Přehled expertních metod	252
	3.5.1-B	Verbální expertní metody	252
	3.5.2-B	Verbálně-numerické expertní metody	258
4-B		Znalectví a znalecké inženýrství	272
	4.1-B	Znalectví jako odborná disciplína	273
	4.1.1-B	Znalectví z různých pohledů	273
	4.1.2-B	Dvanáctero charakteristik znalectví	275
	4.2-B	Znalectví jako strukturovaná entita	277
	4.2.1-B	Základní struktura „znalectví“	277
	4.2.2-B	Struktura „okolí znalectví“	278
	4.2.3-B	Znalecké entity a znalecké obory	279
	4.2.4-B	Základní členění znalectví	280
	4.2.5-B	Znalecké problémy	281
	4.2.6-B	Znalecká činnost	282
	4.2.7-B	Znalecký posudek	285
	4.2.8-B	Znalec	286
	4.2.9-B	Etika znalce	291
	4.3-B	Znalecké inženýrství jako vědecký obor	295
	4.3.1-B	Znalecké inženýrství jako vědecký obor – konkretizace	296
	4.3.2-B	Filozofie znaleckého inženýrství (ZI)	297
	4.3.3-B	Znalecké inženýrství a systémovost	298
5-B		Inženýrství rizik	299
	5.1-B	Riziko v běžném životě	299
	5.2-B	Na začátku bylo bezpečnostní inženýrství	301
	5.2.1-B	Vstupní úvahy	301
	5.2.2-B	Vznik bezpečnostního inženýrství	303
	5.3-B	Vznik inženýrství rizik	304
	5.4-B	Struktura a pojmy v inženýrství rizik	305
	5.4.1-B	Struktura inženýrství rizik	305
	5.4.2-B	Základní pojmy ve struktuře procesu vzniku rizika	306
	5.5-B	Algoritmus realizace procesu rizika	309
	5.6-B	Rozdíl mezi managementem rizik a analýzou rizika entity	311
	5.7-B	Typy nebezpečí	312
	5.8-B	Členění rizik podle různých kritérií	313
	5.9-B	Základy managementu rizik	314
	5.9.1-B	Intuitivní management rizik	314
	5.9.2-B	Normovaný management rizik	316
	5.9.3-B	Zobecněná metodika managementu rizik	318
	5.9.4-B	Analýza prvků zobecněné struktury managementu rizik	320
	5.10-B	Soustava „expertní analýza rizik“	321
	5.11-B	Expertní činnosti o riziku	323
	5.12-B	Realizace fáze K2 „identifikace rizik“	323
6-B		Bezpečnostní inženýrství	327
	6.1-B	Vymezení bezpečnostního inženýrství a několik úvah	327
	6.2-B	Strukturovanost bezpečnostního inženýrství	329
	6.3-B	Metody pro identifikaci poruch a nebezpečí	331
	6.4-B	Přístupy k zajištění spolehlivosti technických entit	332
7-B		Inženýrství jakosti	335
	7.1-B	Jakost a její struktura	335
	7.1.1-B	Vymezení a struktura jakosti	335
	7.1.2-B	Vztah subjektů k jakosti	337

7.2-B	Jakost jako faktor úspěšnosti organizace	338
7.3-B	Management jakosti a systém managementu jakosti	341
7.3.1-B	Vymezení a základní činnosti managementu jakosti	341
7.3.2-B	Desatero principů managementu jakosti	343
7.3.3-B	Management jakosti a expertizy jakosti	344
7.3.4-B	Analýza základních okruhů managementu jakosti	347
7.3.5-B	Sedm klasických nástrojů managementu jakosti	355
7.3.6-B	Sedm novodobých nástrojů managementu jakosti	360
8-B	Expertní odhadcovská činnost	368
8.1-B	Vymezení základních pojmů	368
8.2-B	Vymezení expertní odhadcovské činnosti, charakteristiky oceňování ...	369
8.3-B	Právní vymezení oceňování majetku	369
8.3.1-B	Právní vymezení výkonu profese odhadce majetku	369
8.3.2-B	Požadavky odborné způsobilosti odhadce majetku	370
8.4-B	Metodika oceňování majetku	371
8.4.1-B	Uplatnění Zákona o oceňování majetku při činnosti odhadce majetku	371
8.4.2-B	Způsoby oceňování majetku a služeb	373
8.5-B	Oceňování podniků	375
8.5.1-B	Důvody pro ocenění	375
8.5.2-B	Hodnota podniku a jeho cena	376
8.5.3-B	Oceňování podniků jako multifaktorová problematika	378
8.5.4-B	Oceňování podniků jako autonomní disciplína oceňování majetku	378
8.5.5-B	Metodická východiska oceňování podniků	378
8.5.6-B	Systematika procesu oceňování podniků	379
8.5.7-B	Základní metody oceňování podniku	381
8.5.8-B	Komplexní a výsledné ocenění podniku	389
8.5.9-B	Obecná doporučení pro oceňování podniků	389
8.5.10-B	Metodický postup pro oceňování podniků a obchodních společností	389
8.5.11-B	Podklady potřebné pro ekonomické zhodnocení podniku a jeho ocenění	391
8.6-B	Forma odhadu a struktura dokumentu ocenění obecně	393
8.6.1-B	Formální struktura dokumentu ocenění podniku	394
9-B	Expertní činnost samostatného likvidátora pojistných událostí	395
9.1-B	Osoby provádějící likvidaci pojistných událostí	395
9.1.1-B	Likvidátor pojistných událostí – zaměstnanec pojišťovny	395
9.1.2-B	Samostatný likvidátor pojistných událostí (fyzická osoba)	396
9.2-B	Komplexně o samostatném likvidátorovi pojistných událostí	396
9.2.1-B	Odborná způsobilost samostatného likvidátora pojistných událostí	396
9.2.2-B	Důvěryhodnost samostatného likvidátora pojistných událostí	397
9.2.3-B	Registrace samostatného likvidátora pojistných událostí	397
9.2.4-B	Právní vztahy samostatného likvidátora pojistných událostí k druhým osobám	398
9.3-B	Likvidace pojistných událostí	399
9.3.1-B	Postup likvidace pojistných událostí	399
9.3.2-B	Formální struktura zprávy o likvidaci pojistné události	401
9.4-B	Spolupráce samostatných likvidátorů pojistných událostí a pojišťoven ...	403
9.5-B	Organizace a instituce působící v oblasti pojišťovnictví	404
9.5.1-B	Česká kancelář pojistitelů	404

9.5.2-B	Česká asociace pojišťoven	404
9.5.3-B	Česká komora samostatných likvidátorů pojistných událostí. . .	405
9.5.4-B	Komora samostatných likvidátorů pojistných událostí	405
9.5.5-B	Evropská federace likvidátorů pojistných událostí	406
Literatura ke kapitole B.		406

Kapitola C: Problémy ve „světě techniky“ 411

1-C	„Svět techniky“	412
1.1-C	Naše Země je systémovým objektem	412
1.2-C	Svět techniky jako součást „Země lidí“	415
1.3-C	Svět techniky jako strukturovaný objekt	416
1.3.1-C	Technická praxe	417
1.3.2-C	Další prvky „světa techniky“	420
2-C	Problémové situace ve „světě techniky“	423
2.1-C	Vstupní úvahy	424
2.2-C	Zdroje kritické sebereflexe techniky	425
2.3-C	Globální odezvy na kritickou sebereflexi vědy a techniky	428
2.4-C	Okolí světa techniky jako prostor sebereflexí	429
3-C	Typy problémů v technické praxi	430
3.1-C	Vlastnosti a charakteristiky technických objektů	430
3.1.1-C	Vlastnosti technických objektů	430
3.1.2-C	Specifické charakteristiky technických objektů	432
3.2-C	Technický život technického objektu	433
3.3-C	Problémy v technickém životě TO	434
3.3.1-C	Konstruktivní problém	434
3.3.2-C	Poznávací problém	436
3.3.3-C	Rekonstruktivní problém	437
3.3.4-C	Havarijní problém	437
3.3.5-C	Likvidační problém	437
3.3.6-C	Problém přípustnosti odchylek	437
3.4-C	Přístupy k řešení technických problémů	439
4-C	Řešení konstruktivních technických problémů	442
4.1-C	Charakteristiky současného konstruktivního problému	443
4.2-C	Dílčí problémy konstruktivního problému a jejich řešení	444
4.2.1-C	Soustava dílčích problémů	444
4.2.2-C	Přístupy k řešení koncepčně-strukturálního problému	448
4.2.3-C	Intuice jako nezastupitelná součást tvůrčího procesu	451
4.2.4-C	Dílčí problémy konstruktivního problému u návrhu obráběcího stroje	453
4.3-C	Fáze řešení konstruktivního problému	457
4.4-C	Vývojové etapy způsobu řešení konstruktivního problému	461
4.5-C	Řešení technických problémů technických objektů	463
4.5.1-C	Sériové inženýrství	464
4.5.2-C	Paralelní inženýrství	466
5-C	Psychologické aspekty řešení technických problémů	478
5.1-C	Vymezení základních pojmů	478
5.1.1-C	Pojem osobnost	478
5.1.2-C	Pojem pracovní tým	479
5.1.3-C	Pojem komunikace	482
5.1.4-C	Pojem konflikt	483
5.1.5-C	Emoce	484
5.1.6-C	Emoční inteligence	485

5.2-C	Pojednání o stresogenních situacích	486
5.2.1-C	Problémová situace	487
5.2.2-C	Stresové situace	488
5.2.3-C	Konfliktní situace	490
5.2.4-C	Frustrační situace	493
5.2.5-C	Krizové situace	494
5.2.6-C	Emoční stresory	496
5.2.7-C	Morální normy jako stresory	496
5.2.8-C	Časová tíseň jako stresor	498
5.2.9-C	Deficit profesních znalostí jako stresor	499
5.2.10-C	Strategie zvládnání stresu a nadlimitní zátěže	499
5.3-C	Psychologické aspekty činností při řešení problému	501
5.3.1-C	Informační činnosti	501
5.3.2-C	Tvůrčí činnosti	502
5.3.3-C	Hodnoticí činnosti	505
5.3.4-C	Rozhodovací činnosti	506
5.3.5-C	Výkonné činnosti	508
5.4-C	Psychologické aspekty odpovědnosti nejen za výsledky řešení problémů	510
5.4.1-C	Odpovědnost v řešení problémů technických objektů	510
5.4.2-C	Právní odpovědnost tvůrčích pracovníků za své činnosti	511
5.4.3-C	Odpovědnost za výsledek dobrovolně konaných poznávacích procesů	511
5.4.4-C	Odpovědnost za výsledek smluvně sjednaných poznávacích procesů	512
5.4.5-C	Odpovědnost za tvorbu technického díla v závěrech Bergamského kongresu	514
6-C	Podnik a podnikové procesy ze systémového pohledu	516
6.1-C	Procesy v životě technického objektu	516
6.2-C	Podnik v systémovém pojetí	517
6.3-C	Podnikové procesy v systémovém pojetí	542
6.3.1-C	Podnikový proces v systémových atributech	543
6.3.2-C	Modelování podnikových procesů	549
6.3.3-C	Přístupy k podnikovým procesům	556
6.4-C	Nakonec dva doslovy	575
	Literatura ke kapitole C	576
	Závěr: ilustrace expertízy o jedné společenské struktuře	580
	Z1 Preprocessing expertní činnosti (stať 3.4.7-B; bod B)	580
	Z2. Processing expertní činnosti (stať 3.4.7-B; bod C)	585
	Z3. Postprocessing expertní činnosti	587
	Z4. Závěr expertízy	590
	Shrnutí	592
	Summary	592

O autorech

Prof. Ing. Přemysl Janíček, DrSc., FEng.

Je absolventem fakulty Strojného inženýrstva Slovenské technické univerzity v Bratislavě. Deset let pracoval v turbinářském průmyslu jako vedoucí pevnostních a termodynamických výpočtů speciálních turbin. V roce 1970 nastoupil na nynější Ústav mechaniky, mechatroniky a biomechaniky Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně, jehož byl šest let i ředitelem. Zde pracuje dodnes. V roce 1990 obhájil titul DrSc., o rok později byl jmenován profesorem pro obor Mechanika. Přednáší širokou škálu předmětů, od mechaniky těles přes biomechaniku, mezní stavy, statistiku, teorii systémů, teorii experimentu, teorii modelování, filozofii vědy a inženýrství až po psychologii osobnosti. Publikoval přes 150 odborných článků, napsal desítky skript a několik odborných a fotografických knih. Je členem inženýrské Akademie České republiky s právem používat titul FEng.

Prof. Dr. Ing. Jiří Marek, FEng.

Pracuje na pozici technického ředitele společnosti Toshulin. Přednáší na Vysokém učení technickém v Brně obor Konstrukce CNC obráběcích strojů a na Mendelově univerzitě v Brně v Institutu celoživotního vzdělávání, oddělení Expertního inženýrství. V roce 1995 byl jmenován soudním znalcem pro obor strojírenství a ekonomika. Je členem řady odborných organizací. Je členem inženýrské Akademie České Republiky s právem používat titul FEng.

Doc. Ing. Pavel Máchal, CSc.

Působí jako vedoucí oddělení Expertního inženýrství Institutu celoživotního vzdělávání Mendelovy univerzity v Brně. Jako pedagog se specializuje na oblast projektového a procesního řízení. V současné době jako prorektor pro koncepci, rozvoj a IT Mendelovy univerzity v Brně řídí soubor projektů, které jsou realizovány za účelem dosažení strategických cílů univerzity. Je předsedou Certifikační rady Společnosti pro projektové řízení a držitelem certifikátu Senior Project Manager IPMA Level B.

Prof. Ing. Jan Mareček, DrSc.

Působí na Agronomické fakultě Mendelovy univerzity v Brně jako vedoucí Ústavu zemědělské, potravinářské a environmentální techniky. Je předsedou České komory samostatných likvidátorů pojistných událostí a soudním znalcem v oborech strojírenství a ekonomika. Rovněž je členem vědeckých rad jak českých, tak i zahraničních univerzit.

Doc. PhDr. Dana Linhartová, CSc.

Působí jako ředitelka Institutu celoživotního vzdělávání Mendelovy univerzity v Brně. Profesně je orientována do oblasti pedagogické psychologie. Rovněž aktivně působí v oblasti vzdělávání behaviorálních kompetencí projektových manažerů. Je držitelem certifikátu Project Manager IPMA Level C.

Ing. Eva Krčálová, Ph.D.

Působí jako odborná asistentka na Ústavu zemědělské, potravinářské a environmentální techniky Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Věnuje se problematice environmentálních právních předpisů a jiných nástrojů ochrany životního prostředí a dále oblasti materiálových a energetických transformací biologických materiálů. Významná je její spolupráce s podnikatelskými subjekty, s orgány státní správy a samosprávy i s dalšími institucemi v ČR a v zahraničí.

Úvod

Čtenářům se dostává do rukou publikace, která z hlediska tematiky doposud nemá obdoby. Pojednává o **expertním inženýrství v systémovém pojetí**, což je z hlediska způsobu pojetí v odborné literatuře přelomová situace. Skutečný obsah knihy je však daleko bohatší. Za „systémovým pojetím“ je totiž skryta celá systémová metodologie a expertní inženýrství je jen jedním z množiny těch inženýrských oborů, které se zabývají realizací analýz a expertíz u nejrůznějších entit.

Pod **systémovým pojetím** se v této publikaci rozumí takový přístup k určité entitě (tou je zde expertní inženýrství), při němž systémově myslící člověk používá systémový přístup, systémové disciplíny a systémové algoritmy, jejichž průnikem je systémová metodologie. Nutnou podmínkou osvojení systémového přístupu je systémové myšlení a nutnou podmínkou jeho realizace je respektování jeho dvaceti systémových atributů. Ty jsou uvedeny a komentovány v publikaci. Jelikož aplikace systémové metodologie vyžaduje **pojmovou čistotu**, navazuje na text o metodologii pojednání o **základních pojmech**, používaných v publikaci. Tím se snižuje vágnost jejího textu.

Z hlediska „**inženýrství**“ se publikace nezaměřuje jen na expertní inženýrství a jiné inženýrské obory. Primárně je zde pojednáno o **současném progresivním pohledu na inženýrství**. Ten spočívá v tom, že inženýrství je přičleněno k pojmům věda a umění, čímž se vytváří **triáda základních oblastí lidských činností**. Samotné inženýrství je chápáno jako funkce vědy, techniky a praxe. Jsou zde analyzovány přímé kladné zpětné vazby mezi vědou a inženýrstvím, které mají charakter tacitních a procesních znalostí. Stejný typ vazeb existuje mezi inženýrstvím a praxí, jen obsah vazeb je odlišný, jsou to know-how a zkušenosti. V knize se zdůrazňuje, že slovo inženýrství nemá množné číslo. Existuje jen jedno inženýrství (tak jako je jen jedna věda), které může mít podobu různých inženýrských oborů. Těch v současnosti existuje velké množství. Publikace přispívá do **filozofie inženýrství** tím, že existující inženýrské obory nejprve člení na klasické a novodobé, ty kategorizuje do šesti skupin (viz následující předmluva), v nichž vymezuje konkrétní obory. Úvahy o inženýrství jsou zakončeny jeho současným paradigmatem:

Inženýrství je základní tvůrčí oblast člověka postavená na úroveň vědy a umění. Samo je uměním toho, jak s využitím poznatků vědy a v součinnosti s praxí vytvářet pro lidstvo prospěšné inženýrské artefakty. Je otevřenou soustavou inženýrských oborů zaměřených na jednotlivé konkrétní oblasti lidských činností.

Pro předkládanou publikaci jsou charakteristické následující dvě tendence: implicitní (nevyřčené) **hledání souvislostí**, podobností a analogií mezi entitami, strukturami soustav, vlastnostmi, procesy, jevy apod. a explicitní (realizované) **induktivní zobecňování** až unifikace. Za zobecnění lze v této publikaci považovat tyto příspěvky do **filozofie metodologie**:

- vytvoření zobecněné struktury experimentu,
- vytvoření zobecněné struktury modelování,
- vytvoření jednotného scénáře řešení příčinných problémů,
- vytvoření zobecněné struktury expertíz v „inženýrstvích expertních analýz“.

Inženýrské obory, které sjednocuje to, že výsledkem jejich činností jsou analýzy a expertízy týkající se různých problematik v různých oblastech lidských aktivit, byly sdruženy do skupiny „**inženýrství expertních analýz**“. Do této skupiny byly zařazeny: expertní inženýrství jako východisko pro ostatní obory, dále znalecké inženýrství, bezpečnostní inženýrství, inženýrství rizik a inženýrství jakosti. Kniha o nich pojednává, navíc v jednotném systémovém pojetí, jehož konkretizací bylo vytvoření již zmíněné **jednotné struktury zpracování expertíz** pro všechny uvedené inženýrské obory. To lze považovat za určitou **unifikaci** v konkrétní skupině inženýrských oborů. O ostatních důležitých inženýrských oborech (systémové, znalostní, softwarové, informační, bioinformační inženýrství atd.) je zde pojednáno jen v rozsahu potřebném pro publikaci.

V knize je respektována i současná **orientace na řešení problémů**. Proto je pojem „**problém**“ dominantním termínem publikace a je probírán v mnoha různých souvislostech. Je zde použita odporovaná skutečnost, že problém je důsledek existence **problémové situace**. Je to nestandardní situace (stavové veličiny takové situaci se nenacházejí v „normě“), kterou je nutné ze subjektivních nebo objektivních důvodů nahradit situací standardní. Problémové situace a z nich formulované problémy jsou v publikaci analyzovány a členěny z různých hledisek. Jsou uvedeny jejich zdroje a metody řešení, mezi nimiž dominuje modelování. Z obecného pohledu úroveň řešení problémů determinuje úroveň techniky, ekonomiky, obecně společnosti. Je proto žádoucí, aby „umění“ řešit problémy bylo součástí celého pedagogického procesu, o čemž pojednává závěr publikace.

Hlavním přínosem **systémového pojetí ve vztahu k expertnímu inženýrství** (platí to obecně pro všechny inženýrské obory ve skupině „inženýrství expertních analýz“) je, že expertízy jsou považovány za soustavy, tedy jsou složeny z prvků expertízy a z vazeb mezi nimi. K podstatným prvkům expertízy patří: zadání expertízy, expertní úlohy (problémy), experti (expertní týmy), expertní analytik, expertní činnost, metody a hodnocení. Všechny tyto prvky jsou v publikaci detailně vymezeny. Vazby mezi nimi jsou pak zřejmé z grafického modelu expertízy.

Knihou umožňuje nahlédnout i do světa techniky – tím, že ho analyzuje jako součást Země lidí. Poprvé je „technika“ explicitně analyzována jako soustava, u níž jsou vymezeny její prvky (technická praxe, věda, školství, politika, sociologie, etika...). Za přínos pro filozofii techniky lze považovat rozsáhlou analýzu problémů vyskytujících se v technickém životě technických objektů, se zaměřením na konstruktivní problém (vývoj a návrh technického objektu) a jeho dílčí problémy (např. koncepčně-strukturní, procesně-funkční, jakostně-bezpečnostní atd.). Přínosem je i zařazení problematiky psychologických aspektů, bariér a stresorů při realizaci informačních, tvůrčích, hodnotících, rozhodovacích a výkonných činností, které jsou aktuální při řešení technických problémů.

Myšlenka napsat tuto publikaci vznikla při vytváření studijního programu pro obor Technické znalství a expertní inženýrství na Mendelově univerzitě v Brně. Průzkum v oblasti odborných publikací ukázal, že neexistuje „na úrovni“ a v „poctivém“ systémovém pojetí napsaná kniha o expertním inženýrství a jemu podobných inženýrstvích. Kniha však nemusí být studijním podkladem jen pro posluchače této univerzity. Jelikož je napsána v nadoborovém duchu, v tom nejobecnějším pojetí (podle kapitol: systémová metodologie, problematika inženýrství a svět techniky), má i nadoborovou použitelnost. Může být studijním materiálem nejen pro posluchače jakékoli technické univerzity, ale i pro inženýrsko-technické pracovníky z libovolného oboru.

Knihou vznikla díky finanční podpoře dvou organizací: firmy MJM LITOVEL a. s., která je významným hráčem na trhu v oblasti zpracování rostlinných produktů, výrobě krmiv a krmných směsí a mlynářské výroby, a Autonova Brno, Brno, Masná ul., spol. s r. o., která provádí prodej nových a ojetých aut Škoda, servis a prodej originálních dílů a příslušenství automobilů značek Škoda, VW, Seat a prodej motocyklů KTM a je významným podporovatelem odborné a vědecké publikační činnosti.

Předmluva – krátký průvodce knihou

Předmluva dává čtenáři první přehled o tom, co ho v knize čeká a v komprimované podobě ho seznamuje s jejími hlavními myšlenkami. Má formu krátkého průvodce knihou. V existující inflaci vydávaných knih je mnoho takových, které různými způsoby kompilují to, co již existuje v jiných publikacích a jsou vylepšeny „rozumy“ z webových stránek. Autoři publikace ne zvolili „kompilační chodníček“, ale chtěli, aby kniha obsahovala v oblasti zvolené tematiky nové a původní myšlenky.

Kapitola A

Kapitola je věnována **systemové metodologii**, která prolíná celým výkladem a na níž je celá publikace založena. Je zde chápána jako průnik těchto svých čtyř částí: systémového přístupu, myšlení, disciplín a algoritmů. Systémový přístup je vymezen dvaceti systémovými atributy, které by měly být „nosnou konstrukcí“ jakéhokoli našeho jednání a činností a které by neměly být opomenuty. Systémové myšlení je zde chápáno zcela netradičně jako průnik myšlení v duchu systémových atributů a progresivních typů myšlení, tedy produktivního, analyticko-syntetického, divergentního, tvůrčího, reaktivního, environmentálního a komplexního. Za systémové disciplíny jsou považovány disciplíny nadoborové, z nichž jsou zde pro oblast techniky stručně charakterizovány tyto: logika, experiment, modelování, statistika a mezní stavy. Nezbylo již místo pro na logistiku a různé typy chaosů, jejichž problematika se stává nejen v oblasti techniky zásadní. Vytvoření systémové metodologie s uvedenou strukturou je zcela původním počinem, který výrazně přispívá ke zvýšení úrovně řešení problémů.

Existence předpokladů (premis) při vytváření matematických teorií je považována za samozřejmost. Zcela analogicky tomu musí být i při psaní odborných a vědeckých textů v tom smyslu, že premisami zde jsou **správně vymezené pojmy**. Není-li tomu tak, je velká pravděpodobnost, že texty budou nesrozumitelné až chaotické. Proto jsou v první kapitole vymezeny základní pojmy související s náplní publikace, např. struktura, vazba, interakce, systém, soustava, situace, informace, data, poznatek, znalost, poznání, věda, vědeckost, inženýrství, zákonitost, náhoda, neurčitost, nejistota, vágnost, determinističnost, stochastičnost veličin a procesů atd. Mnohé z těchto pojmů jsou vymezeny jinak, než je tradicí.

Za původní lze považovat výklad pojmu „**problém**“ a zobecněný přístup k jeho řešení. S problémem je principiálně spojena tzv. **problémová situace**. Je to nestandardní situace (stavy, které ji popisují, nejsou v tolerancích „normálnosti“), která ze subjektivních nebo objektivních důvodů vyžaduje řešení. Na základě toho, co je v problémové situaci podstatné k jejímu vyřešení, se formuluje úkol. Jeho řešení řeší i problémovou situaci. Postačují-li k tomu známé, rutinně prováděné činnosti, je **úkol úlohou**. Může to být domácí úloha ze psaní, nebo práce na soustruhu, u nichž víme, jak to dělat. V opačném případě je **úkol problémem** a jeho řešitel musí realizovat různé činnosti, zejména informační, tvůrčí, hodnotící, rozhodovací a výkonné. Toto netradiční pojetí problému se ukazuje jako velmi vhodné pro rozvíjení různých souvislostí s problémy. Ty jsou v publikaci členěny podle různých kritérií a jsou formulována doporučení, podle nichž se realizuje komplexní analýza problému jako předetapa jeho řešení.

Za originální novost lze považovat vytvoření „**jednotného scénáře řešení příčinných problémů**“ na entitách typu objekt či subjekt. Jeho součástí je další „novinka“ v podobě vytváření **systému podstatných veličin** souvisejícího oborově s problémem. Tento systém je tvořen podmnožinami těch veličin, které jsou pro řešení jakéhokoli příčinného problému společné a podstatné a jsou uspořádány v posloupnosti „**od příčin k následkům**“. Jsou to veličiny popisující **tyto příčiny**: okolí objektu, jeho geometrii a topologii, vazby a interakce objektu na okolí, aktivaci a ovlivňování objektu z okolí, oborové vlastnosti objektu a **tyto důsledky** příčin: procesy na objektu, jeho stavy a projevy a nakonec důsledky projevů objektu ve svém okolí. Jednotný scénář je nadoborový a prakticky neexistuje jediný příčinný problém, na který by nebyl aplikovatelný.

Součástí systémové metodologie jsou **systémové disciplíny**, které mají v oblasti poznávání (dokonce se dá říct, že ve vědě) nadoborový význam. Autor do těchto disciplín řadí: teorii systémů, logiku, experiment, modelování, statistiku, logistiku, mezní stavy, teorii chaosu a samoorganizaci soustav a systémové inženýrství. Tyto disciplíny by měly být základem vzdělávacího procesu na všech typech technických škol. Samozřejmě na každé úrovni vzdělávací soustavy a pro každé oborové zaměření v určité modifikaci. Měly by být základem, na němž se bude vytvářet oborovost jedince. Je to zatím nerealizovatelná fikce, ne ze strany žáků a posluchačů, ale ze strany pedagogů, protože to chce změnu myšlení na skutečně systémové myšlení a ze strany řídicích složek našeho školství. A v této sféře nemá cenu si dělat iluze. Zřejmě by to chtělo problematiku systémových disciplín a jejich aplikaci ve vzdělávacím procesu (včetně problematiky problémově orientované výuky) analyzovat v samostatné publikaci.

Jedním z hlavních rysů systémových disciplín by mělo být **zobecnování všeho**, co je zobecnitelné, s využitím induktivního přístupu. V tomto duchu byly u experimentu a modelování vytvořeny jejich zobecněné struktury, což lze považovat za prvotní metodologický počín. Trend zobecnování by se neměl týkat jen systémových disciplín, ale obecně všeho. V publikaci je např. vytvořena zobecněná struktura expertiz pro tzv. „inženýrství expertních analýz“.

V současnosti je nejdůležitějším přístupem k řešení problémů **modelování**. Téměř každý, kdo dnes řeší problém, modeluje, aniž má do základů domyšleno, co vlastně dělá. Doposud nejucelenější podobu modelování vytvořili Ondráček a Janíček v roce 1990 v publikaci Výpočtové modely v technické praxi. To, co je zde uvedeno, je dalším rozvinutím myšlenek uvedených ve zmíněné publikaci. Pojem **model** je chápán jako **prostředek k řešení problémů**. Zavádí se tzv. **pomocný objekt** (označuje se jako **modelový objekt** O_M). Modelovým objektem může být cokoli, co umožňuje věrohodné a efektivní řešení problémů. S uvážením uvedeného lze konstatovat, že modelování je **nepřímým řešením problému** na určitém objektu Ω prostřednictvím modelového objektu O_M (na rozdíl od přímého řešení problému – problém se řeší přímo na Ω). Je zajímavé, že tato filozofie modelování, která je tak průhledná, je pro mnohé až nepochopitelná. Různí jedinci stále vymýšlejí různá samospasitelná „perpetuum mobile modelování“, ale nic lepšího než uvedená koncepte zatím nebylo vytvořeno. Navíc tato koncepte umožňuje vytvoření „**zobecněné struktury modelování**“, do níž lze „vtěsnat“ všechny existující typy modelování. Podle typu modelového objektu existují tyto **typy modelování** (jsou to činnosti s modelem):

- **Mentální modelování** – modelovým objektem je ta část mozku jedince, v níž se realizují nevědomé činnosti ve vztahu k realizaci jeho činností, např. k tomu, jak se bude řešit určitý problém. Je to tedy vytváření představ o modelování. Souvisí s kognitivní a systémovou úrovní jedince.
- **Materiální modelování** – modelovým objektem je materiální objekt. Člení se na: a) **klasické experimentální modelování** (na aktivovaném materiálním objektu se realizují experimenty s cílem získat informace pro řešení určitého problému), b) **experimentální simulační modelování** (specifický případ experimentálního modelování, jehož cílem je určit potenciálně možná chování objektu pro zvolenou strategii vstupních údajů).
- **Abstraktní modelování** – objektem O_M je abstraktní objekt (jakákoli soustava informací). Členění: a) **Datové modelování** (O_M je množina dat, která se získávají průzkumy, referendem, měřením v rámci experimentu, počítačovým experimentem apod.). Modelování se realizuje s využitím matematické statistiky. b) **Teoretické modelování** (O_M je teorie verbální, matematická, počítačová, nebo grafická). c) **Výpočtové modelování** (O_M je matematická teorie, která se realizuje jako výpočet. Teorie musí být sama matematicky řešitelná, algoritimizovatelná, na něčem řešitelná a musí být k dispozici věrohodné vstupní údaje do modelování). d) **Znalostní modelování** (O_M je množina oborově orientovaných znalostí, s jejichž využitím lze řešit určitý oborový problém – v tomto modelování se využívají expertní a znalostní systémy). e) **Formální modelování** (O_M je formální struktura, která využívá různé matematické, geometrické a logické prostředky; lze sem řadit metody umělé inteligence, např. genové algoritmy či neuronové sítě).

- **Hybridní modelování** – existují dva různé modelové objekty. Člení se takto: a) **Podobnostní modelování** – je to hybridní materiálně-abstraktní modelování (typ znalostně-experimentálně-výpočtové). **Znalosti** se využívají k určení systému podstatných veličin na primárním objektu Ω (je to obvykle zmenšenina reálného objektu, např. zmenšená turbína, a označuje se jako podobnostní objekt PO). **Experimentálně** se na podobnostním objektu PO získávají informace pro řešení problému na reálném objektu. **Výpočtově** se realizuje zobrazení (viz dále) v podobě rovnosti podobnostních čísel na primárním objektu Ω a na podobnostním objektu PO. b) **Analogové modelování** – využívá **analogii** fyzikálních procesů (dějů, jevů). Analogové fyzikální procesy jsou popsány stejnou matematickou operátorovou rovnicí (je to např. soustava parciálních diferenciálních rovnic) a stejnými okrajovými podmínkami. Když se vyřeší problém u jednoho fyzikálního procesu, lze výsledek řešení přenést na jiný fyzikální proces. **Důležité:** proces řešení problému modelováním v duchu této publikace se od „historicky vžitého modelování“ odlišuje v tom, že se rozlišují pojmy:
 - **Modelový objekt** – **pomocný prostředek** k řešení problému v podobě dat, znalostí, experimentálního objektu, určité teorie, např. matematické, který určuje typ modelování.
 - **Model** – **výkonný prostředek** k řešení problému, který je tvořen množinou dílčích prostředků ($\Sigma(\Omega)$, O_M , Z , mSW , mHW).

Kapitola B

Celá tato kapitola je **věnována inženýrství z netradičního (současného) pohledu**. V současnosti je nutno rozlišovat inženýrství jako filozofickou kategorii (v tomto významu existuje pouze jedno inženýrství) a inženýrské obory (označují se též jako inženýrství a je jich velké množství, např. inženýrství strojní, chemické, materiálové, jaderné, procesní, genetické, systémové, softwarové, městské atd.).

Jazykovědci se shodli na tom, že pojem „inženýrství“ je spojován jak s technikou, konkrétně se stroji označovanými v Anglii jako „**engines**“ (spalovací motor na svítíplyn a parní stroj, 1860–1887), tak i s latinským slovem „**ingenium**“ ve významech: tvůrčí duch, schopnost, důvtip, vynálezavost. To však není tak podstatné. Důležité je, že **inženýrství** je oborem lidských činností spojených s vytvářením entit (**inženýrských artefaktů**), které vznikly tvořivou cílevědomou snahou svých tvůrců (inženýrů) o účelné využití dostupných prostředků vědy, techniky, organizace a řízení a jejich vědomým snažením hledat optimální cestu pro dosažení formulovaného cíle a dosáhnout ho. Uvedené skutečnosti jsou však charakteristické i pro vědu. V ní vědci vytvářejí **vědecké artefakty** v podobě získání nových poznatků o přírodě, vesmíru a člověku, ale i o druhé přírodě, kterou svými artefakty vytvořili inženýři. Tvořivost a cílevědomost je charakteristická i pro umělce při tvorbě **uměleckých artefaktů**. Takže je zcela přirozené, že vznikla **triáda základních lidských činností** tvořená vědou, inženýrstvím a uměním. Samotné inženýrství je pak chápáno jako funkce vědy, techniky a praxe. Ve stati o inženýrství jsou analyzovány přímé kladné zpětné vazby mezi vědou a inženýrstvím (tacitní a procesní znalosti) a mezi inženýrstvím a praxí (know-how a zkušenosti).

V současnosti dostává nový význam i pojem „**technika**“ (je to vlastně návrat k původnímu významu). Nyní se „technika“ zase chápe jako složka „lidské kultury“, která zaručuje schopnost nebo dovednost „něco vytvářet“ v jakémkoli oboru lidského konání. Je to množina lidských činností, pracovních způsobů a výrobních prostředků, založených na aplikaci přírodních věd a využití různých nástrojů, přístrojů a procesů pro výrobu artefaktu. S technikou je spojeno vytváření **procesních znalostí** (know-how; vědět jak). V současném pojetí se tedy „technika“ neztotožňuje se strojírenstvím.

Hlavní autor publikace přispívá do **filozofie inženýrství** tím, že u existujících inženýrských oborů provedl jejich roztržení do těchto skupin:

- **Pokročilé klasické inženýrské obory** – rozvíjejí klasická inženýrství díky existenci počítačů a pokročilých experimentálních a numerických počítačově orientovaných metod, např. inženýrství letecké, energetické, fluidní, jaderné, kosmické, dřevařské, textilní atd.

- **Nadoborové inženýrské obory** – v současnosti jsou součástí lidských činností nadoborového charakteru, např. inženýrství systémové, znalostní, informační, softwarové, webové atd.
- **Teoreticko-aplikační inženýrské obory** – jejich náplní je aplikační využití teoretických vědních disciplín (matematika, fyzika, chemie, biologie atd.). Patří sem např. inženýrství fyzikální, matematické, přírodovědecké, biologické, genetické (genové, buněčné, tkáňové atd.).
- **Inženýrské obory expertních analýz** – tato inženýrství se zabývají analýzami a expertizami v různých technických, společenských a ekonomických oborech. Patří sem např. expertní inženýrství, znalecké inženýrství, inženýrství rizik, bezpečnostní inženýrství, spolehlivostní inženýrství, inženýrství jakosti, realitní inženýrství apod.
- **Bio-inženýrské obory** – patří sem velké množství oborů, které jsou průnikem biologických a technických věd, a to ve směru od přírody k technice (bionika, kybernetika), od techniky k přírodě (biomechanika, biokybernetika apod.) a směrem k podstatě inženýrství, kterou je tvořivost (zmíněné genetické, enzymové a jiná inženýrství).
- **Módně-aplikační inženýrské obory** – vznikly často díky módnosti nebo proto, že jsou společensky a finančně lépe hodnoceny, než kdyby existovaly pouze jako obory bez nálepky „inženýrství“. Patří sem např.: inženýrství restaurační, kulinářské, městské, volební apod.

Novým a nosným prvkem této publikace je vytvoření zmíněné množiny inženýrství s názvem „**inženýrské obory expertních analýz**“. Do této množiny patří ta inženýrství, v jejichž rámci se vypracovávají expertní analýzy pro nejrůznější účely (hodnotící, rozhodovací, občansko-právní, soudní apod.) prakticky v jakýchkoli oblastech (technika, přírodověda, medicína, ekonomie, ekologie atd.), která mají tyto podobné charakteristiky:

- Všechny obsahují určité **analýzy** určitých entit (objektů, subjektů, procesů, stavů, jevů, důsledků, rizik), na které mohou navazovat příslušné syntézy.
- Inženýrské obory jsou **systémovými objekty**, konkrétně abstraktními soustavami, protože mají tyto vlastnosti: lze je strukturalizovat, jsou otevřené vůči svému okolí, mají vazby na toto okolí a pro každé z nich je charakteristické určité cílové chování (napsání expertní zprávy, znaleckého posudku, expertízy o vzniku rizika, o bezpečnosti či jakosti „něčeho“ apod.).
- Mají velmi **podobné struktury** s těmito prvky: příslušný **úkol** v podobě zadání expertízy (obvykle je problémem), **expertní entita** (znalecká entita, entita s rizikem), **subjekt** řešící úkol (expert, znalec, rizikový inženýr, bezpečnostní inženýr apod.), příslušná **expertní činnost** (ryze expertní, znalecká, analýza rizik), **expertní zpráva** (expertíza, znalecký posudek), **kooperující subjekty** (analytici, zpracovatelé, přizvaní soudní znalci), **rozhodovatel** (ten, komu je expertní zpráva určena).
- Expertízy ve všech inženýrských expertních analýz se vypracovávají pro různá **časová údobí** (minulost, přítomnost, budoucnost).
- Na vypracovávání expertiz v jakémkoli typu inženýrství expertních analýz (včetně řešení příslušných expertních problémů) lze aplikovat **systémovou metodologii**.

Z uvedeného vyplývá, že uvedená inženýrství expertních analýz by se měla přednášet jako inženýrské obory se stejnou strukturou expertíz při respektování jejich specifík (viz text knihy).

V publikaci se důsledně rozlišuje „znalectví“ a „znalecké inženýrství“. **Znalectví** je interdisciplinární aplikační obor, který se zabývá zpracováním a poskytováním informací v souvislosti s konkrétními entitami pro potřeby státních orgánů (soudy) a pro právní úkony jedinců, institucí nebo organizací. Lze ho též charakterizovat jako aplikační obor s masovým rozsahem, jakousi „výrobnou“ znaleckých posudků. **Znalecké inženýrství** je průnikem znalostního a systémového inženýrství, jehož posláním je vytvářet a šířit datové, metodologické a znalostní databáze, které souvisejí a slouží znalectví.

V závěru kapitoly B se klasickou cestou pojednává o expertní odhadcovské činnosti a o expertní činnosti samostatného likvidátora pojistných událostí.

Kapitola C

Poslední kapitola má název „**Problémy ve světě techniky**“. Problémy v této oblasti se zabývá v širokém rozsahu, někdy až skrytě, jak je tomu ve stati 6-C pojednávající o podnicích a podnikových procesech.

Obsah této kapitoly je zcela původní, takže to, co je napsáno, lze považovat za příspěvek do **filozofie techniky**. Poprvé je zde „**svět techniky**“ explicitně analyzován jako **soustava**, u níž jsou vymezeny prvky její struktury. Tuto strukturu tvoří vše, co člověk na planetě Zemi v oblasti techniky vytvořil a vytváří a všechna odvětví, která s tímto vytvářením souvisejí. Konkrétně to je technická věda, školství, politika, sociologie, dále etické aspekty v technice a velmi důležitý prvek, jakým je technická praxe, v níž se realizuje vznik technických objektů. Ta má následující prvky: technické projektování, konstruování a zkušebnictví, technologii a výrobu, technický management, provoz, poznávání vlastností a chování technických objektů (TO) a jejich likvidaci.

Problémy, které se vyskytují ve **světě techniky**, jsou v publikaci analyzovány v této **sestupné hierarchii**:

- **Globální problémy světa techniky:** a) stresové situace pro naši Zemi v důsledku hromadného využívání některých technických objektů a technologií, b) fatální a vážné havárie technických komplexů, c) neschopnost techniky a vědy řešit zásadní problémy světa a d) zabránit zneužívání výsledků výzkumů vědy a techniky.
- **Problémy v technickém životě technických objektů:** patří sem tyto problémy: a) konstruktivní, b) poznávací, c) rekonstruktivní, d) havarijní, e) likvidační, f) přípustnosti odchylek.
- **Dílčí problémy konstruktivního problému:** a) koncepčně-strukturní, b) procesně-funkční, c) jakostně-bezpečnostní, d) ekonomicko-ekologický, e) personálně-organizační, f) psychologicko-právní.

Za zcela původní lze též považovat:

- **Analýzu přístupů k řešení koncepčně-strukturního problému.** Jsou zde rozebírány tyto možnosti: a) přístup „pokus-omyl“, b) intuitivní přístup, c) metodické přístupy (směrnice VDI 2221 – Systémový přístup ke konstrukci technických systémů a produktů), d) systémové přístupy (Engineering Design Science – EDS).
- **Analýzu historického vymezení vývojových etap způsobu řešení konstruktivního problému.** Předělovým mezníkem pro způsob řešení tohoto problému byl vznik a rozšíření samočinných počítačů. Výrazné změny nastaly nejen ve struktuře navrhování nových TO, např. paralelní inženýrství, ale i v používaných výpočtových a experimentálních metodách (numerické metody mechaniky kontinua, metoda konečných prvků, digitální korelace obrazů) a v integraci počítačových podpor ve všech etapách vzniku TO.

Za „prvotní počín“ lze považovat i zařazení problematiky „psychologických aspektů řešení technických problémů“. Řešitelem problémů, ve všech jejich složitostech a souvislostech, může být zatím jenom člověk. Je nutno si uvědomit, že každý člověk je „originálem“, osobností, charakterizovanou průnikem genetických vlastností a sociálním prostředím, v němž se dotvářel. Jedinci se vzájemně odlišují kognitivní a inteligenční úrovní, každý má svou jedinečnou psychiku s různou **emoční citlivostí**. Je proto žádoucí vědět, jak psychologické aspekty řešitelů problémů ovlivňují jednotlivé činnosti, které se realizují při řešení problému. Jsou to tyto činnosti: informační, tvůrčí, hodnotící, rozhodovací a výkonné. U všech těchto činností je analyzováno, jak je ovlivňuje **psychologie** jedince, jaké jsou **bariéry** realizace těchto činností a které **stresogeny** se v souvislosti s nimi uplatňují.

Za novost lze považovat i stať o **psychologických aspektech odpovědnosti za výsledky řešení problémů**. Jsou zde analyzovány tyto typy odpovědnosti: a) odpovědnost v řešení problémů technických objektů, b) právní odpovědnost tvůrčích pracovníků za své činnosti, c) odpovědnost za výsledek dobrovolně konaných poznávacích procesů, d) odpovědnost za výsledky smluvně sjednaných poznávacích procesů a e) odpovědnost za tvorbu technického díla v závěrech Bergamského kongresu.

V publikaci, která se zabývá světem techniky a problémy vznikajícími při návrzích technických objektů, nemůže chybět **pojednání o podnicích**, kde se tyto objekty navrhují a vznikají. Protože vše je v této knize prolno systémovou metodologií, je příznačné, že i podnik je v ní analyzován z pohledu jednotlivých **atributů systémového přístupu**. Konkrétně se jedná o tyto atributy: problematika problémů, strukturovanost podniku, podstatnost, komplexnost, hierarchie, orientovanost, otevřenost, úrovněová vyváženost, dynamičnost, cílové chování, chaos, synergetika atd. Uvedenou analýzu lze považovat za zcela původní počín, který může přinést nový, netradiční pohled na podnik a mohl by být námětem na samostatnou publikaci. Systémový přístup je aplikován i na **podnikové procesy**.

Kapitola C je zakončena analýzou přístupů k podnikovým procesům. Stručně je pojednáno o funkčním přístupu, detailněji o přístupu procesním. Jsou zde uvedeny i podstaty dvou nejnovějších přístupů, a to workflow a podnikové améby.

Závěr publikace není pojat „klasicky“ v tom smyslu, že uvádí, co publikace přinesla čtenáři. Protože je kniha nasměrována především do vysokoškolské pedagogické sféry, jsou její poslední řádky věnovány zamyšlení nad úrovní našeho vysokého technického školství, nad tím, co ho „sráží k zemi“ a co mu může pomoci opět vzlétnout.

Kapitola A: Systémová metodologie

Systémovou metodologii lze považovat za přínos k Bertalanffyho zobecněné teorii systémů. Je chápána jako abstraktní soustava s těmito prvky: systémový přístup, systémové myšlení, systémové disciplíny a systémové algoritmy. **Systémový přístup** je považován za zobecněnou tvůrčí metodologii myšlení a konání aplikovatelnou na jakékoli systémové entity a představovanou dvaceti systémovými atributy. **Systémové pojetí entity** je takový přístup k entitě, který používá systémovou metodologii.

Součástí této kapitoly je stať o **základních pojmech** souvisejících se strukturou entit, procesy na entitách, poznáváním entit, kvantifikací entit a modelováním. V novém pojetí jsou vymezeny pojmy **problémová situace** a **problém**. Velkým přínosem je vytvoření **jednotného scénáře řešení problémů**, který lze použít k řešení příčinných problémů z jakéhokoli oboru lidských činností. Jeho podstatou je **systém podstatných veličin**, tvořený devíti podmnožinami veličin uspořádanými v posloupnosti: příčiny – důsledky.

Součástí systémové metodologie jsou i **systémové disciplíny**, což jsou disciplíny s nadoborovým významem. V knize jsou analyzovány tyto: logika, experiment, modelování, statistika a mezní stavy.

1-A Systémová metodologie

V této části je pojednáno o vzniku a struktuře systémové metodologie, která vytváří aktivní soustavu v tom smyslu, že člověk ji využívá při jakékoli systémově pojaté činnosti. Následuje výklad o systémovém přístupu, o jeho vzniku a současnosti. Hlavní částí této podkapitoly je struktura systémových atributů, které jsou věcně rozděleny do pěti skupin. Na systémový přístup navazuje pojednání o systémovém myšlení, systémových disciplínách a systémových algoritmech.

1.1-A Vznik a struktura systémové metodologie

V publikaci „Výpočtové modely v technické praxi“ [Janíček 2007] je mnohokrát dokumentováno, že v polovině dvacátého století nastaly v oblasti vědy a techniky velké změny. Zásadní skutečností bylo, že kolem roku 1950 vznikly dva nové vědní obory, které výrazně ovlivnily další vědecký a technický vývoj.

Rok 1948 je považován za rok zrodu kybernetiky. Norbert Wiener vydal slavnou knihu „Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine“ [Wiener 1948]. V letech 1949 až 1952 vzniká teorie systémů, kdy rakouský biolog a filozof Ludwig von Bertalanffy publikuje články: „An Outline of General System Theory“ [Bertalanffy], a „General System Theory; A new Approach to Unity of Science“ [Bertalanffy 1951].

Vznik kybernetiky a teorie systémů nebyl náhodný. Byl to nejen důsledek rozvoje lidského poznání a myšlení, ale i potřeby řešit problémy na objektech se složitou strukturou. Pro řešení problémů bylo nutno přejít od zkoumání jednotlivých prvků objektů ke zkoumání objektů jako celků. Reálné nebo abstraktní objekty byly pojmenovány jako systémové objekty a vymezeny těmito systémovými vlastnostmi: hierarchickou strukturou, vazbami na okolí, vstupními stavy, transformačními funkcemi mezi vstupy a výstupy a účelovým chováním. Od roku 1949, kdy se poprvé začalo hovořit o „teorii systémů“, vzniklo velké množství jejího vymezení. Přijatelné je toto:

Teorie systémů je teoreticko-filozofická vědní disciplína, která se komplexně a na obecné úrovni zabývá hledáním nadoborových přístupů, postupů, metod, teorií, zákonů atd., podle nichž se chovají různorodé reálné i abstraktní soustavy.

V souvislosti s rozvojem teorie systémů se postupně formuloval i **nový přístup** k řešení problémů na systémových objektech, s názvem **systémový**. Ten má dnes nezastupitelné místo nejen v teorii systémů, ale prakticky ve všem, co člověk činí.

Jeho význam nejlépe ohodnotili dva významní kybernetici P. Guderemuth a W. Kreisel, když napsali:

„Systémový přístup je imperativem myšlení naší doby.“ [Guderemuth 1976]

Je logické, že systémový přístup znamenal východisko i pro **systémové myšlení**. To lze vymezit jako myšlení, které bere v úvahu atributy systémového přístupu a je průnikem těch progresivních typů myšlení, jež jsou s tímto přístupem v souladu (část 1.3-A).

K řešení různých problémů na systémových objektech vznikla **systémová metoda**, označovaná jako **systémová analýza a syntéza**. Tato (spolu s metodami, obsaženými v mnoha oborech obecného zaměření, např. pro oblast techniky je to logika, experiment, modelování, matematická statistika, logistika, mezní stavy, teorie chaosu atd.) vytváří soubor **systémových disciplín**, které mají nadoborovou působnost. Pro systémové řešení problémů v různých typech systémových objektů je dále charakteristické, že subjekt používá specifické **systémové postupy** (též označované jako **systémové algoritmy**).