

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA
Școala Doctorală de Studii Inginerești
Domeniul de doctorat: Inginerie și Management

M.A. Ing. Frank Martin RENNUNG

**MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII
PROCESELOR DE SERVICII.
CAZUL ORGANIZAȚIILOR DE
AFACERI MARI**

- REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT -

Conducători științifici:
Prof.univ.dr.ing. Anca DRĂGHICI
Prof.univ.dr.ing. George Gustav SAVII

2016

CUPRINS

CUPRINSUL TEZEI DE DOCTORAT	2
1. PREZENTAREA GENERALĂ A TEZEI DE DOCTORAT	5
2. CONCLUZII GENERALE ALE CERCETĂRII.....	11
3. CONTRIBUȚII PERSONALE ORIGINALE ADUSE DE CERCETARE.....	12
REFERINȚE BIBLIOGRAFICE	14

CUPRINSUL TEZEI DE DOCTORAT

CUVÂNT ÎNAINTE	2
NOTAȚII, ABREVIERI, ACRONIME	6
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	9
1 INTRODUCERE.....	10
2 STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII AFERENT MEDIULUI DE AFACERI LA SCARĂ MARE	17
2.1 DEFINIȚII ALE CONCEPTELOR ȘI DESCRIEREA CONTEXTULUI CERCETĂRII	17
2.1.1 <i>Managementul complexității</i>	17
2.1.2 <i>Externalizarea (IT)</i>	19
2.1.3 <i>Cadrul Industry 4.0</i>	20
2.1.4 <i>Delimitări ale domeniului de cercetare</i>	21
2.2 ARII DE CERCETARE RELEVANTE PENTRU MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII	21
2.2.1 <i>Rolul complexității în cadrul proiectelor relative la Industry 4.0</i>	21
2.2.2 <i>Pre-concluzii</i>	23
2.2.3 <i>Demersuri ale managementului complexității în afaceri</i>	25
2.2.3.1 <i>Abordarea holistică a managementului complexității</i>	25
2.2.3.2 <i>Abordări specifice ale managementului complexității (domeniul serviciilor)</i>	38
2.2.3.3 <i>Abordări speciale (neorientate pe domeniul serviciilor)</i>	39
2.2.3.4 <i>Complexitatea proiectelor mari de externalizare</i>	49
2.2.4 <i>Pre-concluzii</i>	51
2.2.5 <i>Proiectele mari orientare pe servicii – definirea contextului de cercetare..</i>	58
2.2.6 <i>Cercetări aplicative și articole științifice</i>	65
2.2.7 <i>Pre-concluzii</i>	68
2.3 CONCLUZII.....	71
3 CERCETĂRI TEORETICE PRELIMINARE PENTRU ELABORAREA MODELULUI MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII AFERENT MEDIULUI DE AFACERI LA SCARĂ MARE.....	72
3.1 DOMENII DE ȘTIINȚĂ RELATIVE LA CONTEXTUL MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII	72
3.2 ANALIZA DOMENIILOR DE ȘTIINȚĂ PENTRU COMPLETAREA STADIULUI ACTUAL AL CERCETĂRIILOR ÎN MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII.....	72
3.2.1 <i>Managementul prestării serviciilor</i>	72
3.2.2 <i>Integrarea consumatorului și managementul relațiilor cu clienții</i>	74
3.2.3 <i>Ingineria sistemelor</i>	75
3.2.4 <i>Managementul rețelelor</i>	76
3.2.5 <i>Management (strategic)</i>	76
3.2.6 <i>Managementul inovării</i>	81
3.2.7 <i>Managementul proiectelor</i>	81
3.2.8 <i>Managementul Proceselor de Afaceri (Business Process Management)</i>	82
3.2.9 <i>Tehnologia informației</i>	86

3.2.10 Management contractual (aspecte de ordin legislativ).....	86
3.3 PRE-CONCLUZII ȘI DISCUȚII RELATIVE LA DOMENIILE DE ȘTIINȚĂ AFERENTE MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII.....	87
3.4 CERCETĂRI PRELIMINARE.....	90
3.4.1 Studiul 1 – Corelarea driverelor complexității cu modelul EPM.....	90
3.4.1.1 Descrierea contextului și a modului de realizare a studiului.....	90
3.4.1.2 Resultatele studiului (rezumat).....	90
3.4.1.3 Interpretarea rezultatelor studiului.....	91
3.4.1.4 Concluzii ale studiului preliminar 1.....	92
3.4.2 Studiul 2 – Metode strategice pentru managementul proiectelor mari de externalizare.....	92
3.4.2.1 Descrierea contextului și a modului de realizare a studiului.....	92
3.4.2.2 Resultatele studiului (rezumat).....	93
3.4.2.3 Interpretarea rezultatelor studiului.....	94
3.4.2.4 Concluzii ale studiului preliminar 2.....	94
3.4.3 Concluziile studiilor preliminare.....	95
3.5 MANAGEMENTUL CERINȚELOR PENTRU REALIZAREA UNUI MODEL AL MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL AFACERILOR LA SCARĂ MARE (EXTERNALIZAREA AFACERILOR).....	95
3.5.1 Cerințe funcționale.....	95
3.5.2 Cerințe non-funcționale.....	96
3.6 CONCLUZII.....	97
4 CERCETĂRI TEORETICE PENTRU CONCEPEREA MODELULUI MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL AFACERILOR LA SCARĂ MARE . 98	
4.1 DEFINIREA MODELULUI "CASA MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII" ÎN CAZUL AFACERILOR LA SCARĂ MARE.....	98
4.2 CRITERII ALE COMPLEXITĂȚII AFACERILOR LA SCARĂ MARE.....	99
4.2.1. Pregătirea și stabilirea criteriilor complexității.....	99
4.2.2. Extinderea criteriilor complexității cu noi dimensiuni.....	100
4.3 OPERAȚII ÎN CAZUL AFACERILOR LA SCARĂ MARE.....	103
4.4 DIMENSIUNEA: PROCES.....	104
4.5 DIMENSIUNEA: ORGANIZARE.....	104
4.6 DIMENSIUNEA: ARHITECTURA IT SUPPORT.....	105
4.7 DIMENSIUNEA: CONTRACT.....	105
4.8 MIJLOACE ALE MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII.....	106
4.9 CONCLUZII.....	107
5 CERCETĂRI EXPERIMENTALE – EXPLOATAREA MODELULUI MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL UNUI PROIECT DE EXTERNALIZARE..... 109	
5.1. DESCRIEREA CAZULUI EXPERIMENTAL DE UTILIZARE – REZULTATE ALE CERCETĂRII ȘI DISCUȚII.....	109
5.1.1 Descrierea cazului experimental.....	109
5.1.2 Aplicarea modelului managementului complexității.....	110
5.1.3 Interpretarea rezultatelor.....	112
5.1.4 Concluzii.....	116
5.2. EVALUAREA FINALĂ A MODELULUI DEZVOLTAT PENTRU MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL AFACERILOR LA SCARĂ MARE.....	117
5.2.1 Validarea modului de îndeplinire a cerințelor definite.....	117
5.2.2 Evaluarea cazului experimental de utilizare: proiecte mari de externalizare.....	120
5.2.3 Concluzii.....	120
6 CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE..... 120	
6.1 CONCLUZII GENERALE ALE CERCETĂRII.....	122
6.2 CONTRIBUȚII PERSONALE ORIGINALE ADUSE DE CERCETARE.....	123
6.3 ASPECTE CRITICE ALE CERCETĂRII.....	124
BIBLIOGRAFIE..... 125	
ANEXE ȘI DOCUMENTE SUPOORT..... 137	
ANNEX 1 – IDENTIFICAREA BREȘEI ȘI SCOPULUI PREZENTEI CERCETĂRI (DIAGRAMĂ PROPRIE).....	138

ANNEX 2 – DEMERS GENERIC ALMPROIECTELOR DE EXTERNALIZARE (DIAGRAMĂ PROPRIE).....	138
ANNEX 3 – EXPLOZIA COMPLEXITĂȚII (BAUERNHANSEL, 2014)	139
ANNEX 4 – CASA COMPLETĂ A COMPLEXITĂȚII PROIECTULUI (LESSARD ET AL., 2013)	139
ANNEX 5 – MODULE FUNCȚIONALE ALE COMPLEXITĂȚII (WILDEMANN, 2013)	141
ANNEX 6 – MODULE FUNCȚIONALE ALE COMPLEXITĂȚII - VARIABLE (KATO & SCHOENBERG, 2014)	143
ANNEX 7 – FACTORI DE INFLUENȚĂ AI COMPLEXITĂȚII PROIECTULUI (LU ET AL., 2015)	143
ANNEX 8 – REPREZENTAREA UNEI DIAGrame İSHIKAWA (DIAGRAMĂ PROPRIE)	144
ANNEX 9 – MODEL (PROPUNERE) AL UNEI ÎNȚELEGERI CONTRACTUALE PENTRU MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII (DEZVOLTARE PROPRIE)	158
ANNEX 10 – DEFINIȚII ALE COMPONENTELOR PRINCIPALE ALE EPM (ROCHA, 2014).....	159
ANNEX 11 – DEFINITII ALE DRIVERELOR COMPLEXITĂȚII (SCHOENBERG, 2014)	160
ANNEX 12 – REZULTATE ALE ANALIZEI DRIVERELOR COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL PROIECTELOR MARI (DEZVOLTARE PROPRIE)	160
ANNEX 13 – SIMULAREA PROCESULUI SOLICITĂRII PLĂȚII – EXEMPLU PENTRU UN CLIENT SPECIFIC, PÂNĂ LA NIVELUL 5 AL PROCESULUI (SCHEMĂ PROPRIE).....	168

1. Prezentarea generală a tezei de doctorat

Sursa preliminară și ideile temei de doctorat au fost legate de realitatea complexă de rezolvare și dezvoltare a proiectelor mari de externalizare (outsourcing) în cazul domeniului serviciilor. Din punct de vedere practic și teoretic, a fost identificată o nevoie stringentă pentru rezolvarea unor situații complexe, prin intermediul unui cadru sau a unei abordări științifice existente, definită în principal pentru a simplifica situația de rezolvare a problemelor. **Importanța și relevanța subiectului** vor fi explicate în cele ce urmează.

Externalizarea este o strategie de resurse relevantă și importantă. Potrivit raportului „2nd 2014 EMEA ISG Outsourcing Index”¹, a grupului Europa, Orientul Mijlociu și Africa realizată de ISG (Information Services Group), activitățile de externalizare din EMEA au atins un nivel record în prima jumătate a anului 2014. ISG este un furnizor de tehnologie a informației, informații de piață și servicii de consultanță (Schuster, 2014). Astfel de inițiative mari, cum sunt externalizările, au nevoie de un proiect cu o organizare comună (între client și furnizor) și de un program bine structurat (Brehm & Hackmann, 2014). Cauzele majore ale creșterii complexității sunt, printre altele, alianțele strategice, și externalizarea către terțe părți a unor activități/servicii (Castellano, 2014).

Confruntarea cu problema complexității este o provocare centrală a prezentului (Jischa, 2008). Dezvoltarea socio-economică și politică de la nivel mondial lansează provocări extraordinare pentru companiile individuale din industria de servicii, cum sunt: globalizarea, penetrarea noilor tehnologii, cicluri de viață ale produsului mult mai dinamice. Deficitul de resurse, schimbările demografice, schimbările climatice și energia de tranziție sunt doar câteva megatendințe care afectează societatea, în calitate de factori externi, iar companiile trebuie să-și poziționeze strategiile (Spaeth, 2013). Din cauza existenței și a creșterii rețelelor globale în toate domeniile economic, politic și social, complexitatea este mai mult ca niciodată, un factor esențial pentru succesul organizațiilor (Schoeneberg, 2014).

„Complexitatea se bucură de atenția practicienilor și a cadrelor universitare, deopotrivă. S-au făcut progrese semnificative în înțelegerea diferitelor aspecte ale complexității relative la proiecte, programe și portofolii” (Oehmen et al., 2015, p.3).

Globalizarea a impus companiilor nevoia de abordare și de rezolvare a unor probleme noi legate de piețe, de concurență și de nevoile individuale ale clienților, pentru a rămâne pe piață pe termen lung. În plus, față de cerințele pieței, companiile trebuie să gestioneze nevoile în continuă schimbare ale clienților interni și externi, schimbări datorate de exemplu, noilor tehnologii informaționale și de comunicații. Astfel, într-un timp scurt, volumul afacerilor complexe a crescut în mod constant, evoluția fiind de la complicat la complex (Schoeneberg, 2014).

„Cercetările viitoare ar trebui să continue investigarea modului în care să fie atenuate sau gestionate incertitudinile operaționale de zi cu zi, în cadrul strategiei pe termen lung a unei companii [...]. De asemenea, există o nevoie stringentă de cercetări pentru identificarea unor strategii alternative, disponibile” (Nordigarden et al., 2015).

În cadrul prezentei cercetării este examinat modul în care complexitatea poate fi manageriată în cazul particular la sectorului serviciilor și care factorii externi organizaționali au un caracter dominant. Într-o situație de externalizare, serviciile (stabilite în baza acordului contractual) trebuie să fie proiectate la interfața cu clientul și trebuie să fie integrate și adaptate la procesele interne ale furnizorului de servicii. Cum de obicei externalizarea este asociată cu preluarea unei infrastructuri existente, a proceselor și a personalului, studiul de caz selectat reprezintă o aplicație adecvată pentru a investiga influența factorilor externi asupra complexității.

Motivația alegerii temei de cercetare se datorează faptului că managementul complexității devine din ce în ce mai important în știință și industrie. Prof.dr.ing. Thomas Bauernhansl² (director al Institutului de Fabricație Industrială și Management de la Universitatea din Stuttgart și director al Institutul Fraunhofer, IPA Stuttgart) a publicat

¹ <http://www.isg-one.com/web/media-center/press/151015-US.asp>

² <http://www.ipa.fraunhofer.de/en/director.html>

articolul: „*Manage complexity - the introduction of production systems in Industry 4.0*”³ la evenimentul *mav Innovation Forum 2014* și a definit managementul complexității ca o nouă competență cheie, centrală a organizațiilor. Prof.dr.ing. Thomas Bauernhansl a prezentat rezultatele studiului realizat în anul 2013, în cooperarea dintre Universitatea din Stuttgart și Institutul Fraunhofer, studiu în care au fost intervievați directori și directori executivi ai unor companii de prestigiu ai industriei germane. Ca rezultat, 82% dintre respondenți au afirmat faptul că în viitor, relevanța problemei complexității va crește; 56% dintre respondenți au indicat că nu dețin nici o metodă sau sistem informatic pentru a face față complexității (Bauernhansl, 2014, p. 1). Participanții au fost întrebați: care sunt domeniile ce se confruntă cu un management (gestionare) ineficient al complexității? Top 3 rezultate ale răspunsurilor au fost domeniile: „procese și procese de comandă (ale clienților)”, „tehnologia informației” și „organizarea afacerii”.

Mai mult, articolul lui Hans-Jürgen Klesse: „*Komplexität - schlankere Strukturen zu Mit mehr profit*”⁴ se referă la rezultatele unui studiu realizat de compania de consultanță A. T. Kearney și care menționează că 30 de miliarde euro este costul anual al complexității în cazul companiilor DAX (top 30 companii cotate la bursa germană) (Klesse, 2012). În ciuda cererii ridicate privind stabilirea unei abordări de management al complexității pentru mediul de afaceri, există încă dificultăți de realizare a unui suport informatic concret (ca mijloc specific) și general agreat. Diferite mijloace specifice au fost dezvoltate în diferite sectoare și medii de afaceri, dar având o mulțime lipsuri, cum ar fi de amintit sprijinul pentru obiectivitate și fiabilitate (Ravishankar et al., 2014, p. 5).

Expertii industriei germane confirmă faptul că după punerea în aplicare a strategiei Industry 4.0 în companiile lor, câștigurile de productivitate sunt de până la 50%, în funcție de complexitatea cazurilor de utilizare relative la producție (Bauernhansl et al., 2015).

Scopul programului de cercetare de doctorat este de a concepe o abordare sistematică a managementului complexității dedicată domeniului de furnizare de servicii industriale, aferent mediului de afaceri la scară mare.

Abordările existente ale științei vor fi analizate și dezvoltate. Mai mult decât atât, va fi dezvoltat un model de simulare adecvat pentru identificarea costurilor și beneficiilor complexității existente și potențiale. Pentru cercetările experimentale, va fi analizată concepția sub-serviciilor diverse asociate sub-proceselor de prelucrare a comenzilor de la client. Pentru a pregăti o aplicație industrială, vor fi elaborate practici de lucru adecvate și recomandări de acțiune.

În ultimii ani, stadiul actual al cunoașterii științifice nu a identificat o soluție standardizată pentru combinația servicii industriale - managementul complexității, soluție bazată pe un caz de utilizare având influență dominantă asupra clienților, în ciuda cercetărilor efectuate pentru numeroase proiecte mari din sectorul serviciilor. Un argument important vine din partea lui Peter Addor, un cercetător al managementului complexității, care a determinat că situațiile complexe nu pot fi controlate; numai aplicarea unui model, cum ar fi dinamica sistemului, permite gestionarea complexității (Addor, 2014).

Obiectivul general al acestei cercetări doctorale este de a evalua și caracteriza direcțiile relevante de cercetare în domeniul afacerilor pentru managementul complexității și de a dezvolta un *model al managementului complexității afacerii*, aplicabil în cazul mediului de afaceri pe scară mare, prin utilizarea diverselor cercetări interdisciplinare ale diferitelor domenii de management. În acest sens, o abordare metodologică, procedurală și organizată științific și aplicată practic vor fi dezvoltate pentru a completa lacunele de cercetare existente. Rezultatul va fi aplicat într-un caz de utilizare a unui proiect de externalizare mare, în care servicii informatice (IT) sunt convenite prin contract a fi realizate de prestatorul de servicii către un client.

³ http://www.mav-online.de/c/document_library/get_file?uuid=1e6c64af-b5dd-4a74-85fe-e0751fb9250c&groupId=32571331

⁴ <http://www.wiwo.de/erfolg/management/komplexitaet-mit-schlankere-strukturen-zu-mehr-profit/6062252.html>

Obiectivele operaționale aferente demersului de cercetare adoptat sunt:

- OP1.** Analiza și sinteza bibliografică pentru construirea unei imagini de ansamblu asupra complexității managementului în relație cu mediul de afaceri și pentru a crea o bază științifică a cercetării privind managementul complexității afacerii;
- OP1.1** Analiza și sinteza bibliografică pentru crearea unui sumar asupra aspectelor relevante privind managementul complexității afacerilor și pentru construirea bazei de cunoaștere nu doar pentru cercetarea prezentă, dar și pentru cercetări viitoare în acest domeniu – **Capitolul 2**;
- OP1.2** Analiza și sinteza bibliografică (pentru generarea unui inventar de cunoștințe) asupra unor domenii / discipline relevante și necesare pentru managementul complexității și definirea cerințelor pentru un model al managementului complexității afacerii - **Capitolul 3**;
- OP2.** Crearea (Conceperea) unui cadru și a unui model (cu o metodologie asociată) pentru caracterizarea, dezvoltarea și evaluarea managementului complexității afacerii în cazul mediului de afaceri la scară mare, în scopul de a efectua o analiză adecvată și de a stabili strategii sistematice și măsuri sub forma unor cerințe detaliate. Conceperea unor mijloace și metode de management adecvate pentru a îndeplini și concretiza posibilitatea managementului complexității - **Capitolul 4**;
- OP3.** Evaluarea și aplicarea modelului managementului complexității afacerilor la scară mare (cazul proiectelor de externalizare a serviciilor IT);
- OP3.1.** Cercetări teoretice și aplicative asupra complexității afacerii în vederea identificării și evaluării situațiilor complexe, în cazul unui proiect de externalizare a serviciilor IT - **Capitolul 5.1**;
- OP3.2.** Evaluarea și revizuirea finală a cadrului teoretic, a modelului și a demersului de aplicare a acestuia pentru managementul complexității afacerii în cazul proiectelor mari - **Capitolul 5.2.**

Obiectivul general și obiectivele operaționale sunt sistematic dezvoltate și documentate în diferitele capitole ale tezei de doctorat așa cum se arată în figura 1.

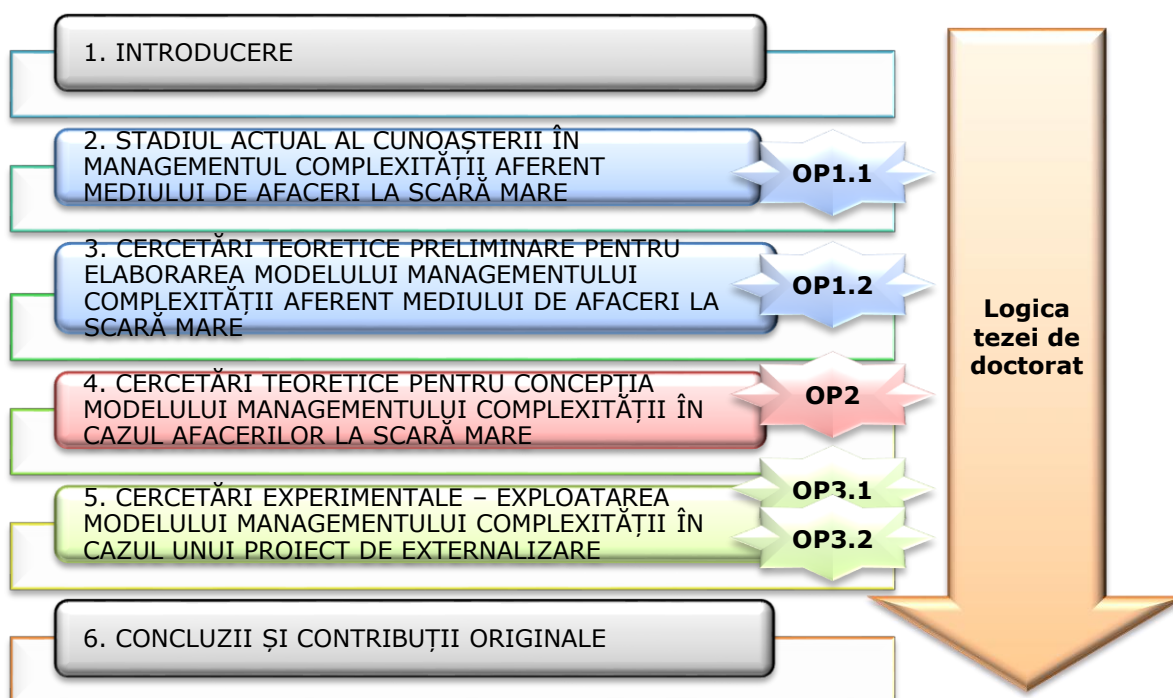


Fig. 1. Vedere de ansamblu asupra tezei de doctorat rezultat al demersului de cercetare (diagramă proprie)

În vederea atingerii obiectivelor operaționale, au fost valorizate și exploatate cunoștințele teoretice dobândite prin absolvirea studiilor de licență în domeniul Ingineriei Industriale la *Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Germania*, precum și a studiilor de master *Master of Arts – Management* la *AKAD Lahr Germania*, precum și cunoștințele practice dobândite în mai mult de 15 ani de experiență, cu responsabilități de management, în proiecte de externalizare mari.

Teza de doctorat este structurată în 6 capitole, având o întindere pe 137 pagini (inclusiv lista bibliografică de articole, cărți și pagini web care au fost utilizate și citate adecvat în textul lucrării). În plus, au fost definite 13 anexe pentru a susține dezbaterile și explicațiile cu detalii suplimentare. În total, teza de doctorat se întinde pe 169 pagini și conține 29 de tabele, 28 figuri și 4 relații matematice.

Modul în care a fost atins fiecare obiectiv operațional este dovedit de conținutul fiecărui capitol al tezei de doctorat, și care cuprinde descrieri ale activităților de cercetare realizate, rezultatele obținute și concluzii. Pe scurt, conținutul fiecărui capitol al tezei este descris în cele ce urmează.

Capitolul 1, INTRODUCERE, descrie problema subiectului cercetării, motivația și importanța științifică și practică. Folosind exemple relevante selectate din bibliografie, au fost subliniate starea actuală și provocările cercetării asupra managementului complexității. Mai mult decât atât, sunt prezentate sintetic obiectivele întregului demers de cercetare doctorală și modalitatea de atingere a acestora.

Capitolul 2, STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN MANAGEMENTUL COMPLEXITĂȚII AFERENT MEDIULUI DE AFACERI LA SCARĂ MARE, oferă o trecere în revistă asupra stadiului actual al cercetării, cu referințe bibliografice, în ceea ce privește complexitatea, prezentând rezultatele unor cercetări relevante. O clasificare specifică a diferitelor sub-direcții de managementul complexității susține nevoia de diferențiere. Diferențele între abordări sunt subliniate și evaluate în mod individual și în corelație. De asemenea, este analizat stadiul actual al orientărilor practicii managementului complexității afacerii, care este discutat și în comparație cu stadiul actual al cunoașterii științifice, teoretice.

Capitolul 3, CERCETĂRI TEORETICE PRELIMINARE PENTRU ELABORAREA MODELULUI MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII AFERENT MEDIULUI DE AFACERI LA SCARĂ MARE, examinează disciplinele suplimentare de management care includ aspecte relevante privind abordarea complexității și pentru concepția unui model al managementului complexității în situația unui mediu de afaceri la scară mare. Mai mult decât atât, sunt prezentate rezultatele a două studii preliminare cu scopul de a caracteriza cerințele și pentru a identifica ipoteze relevante în managementul complexității, dar și pentru definirea unei baze conceptuale solide pentru următoarea fază, de concepere a modelului. Rezultatul esențial al cercetărilor prezentate în acest capitol este o listă globală a cerințelor funcționale și non-funcționale pentru managementul complexității afacerilor la scară mare.

În Capitolul 4, CERCETĂRI TEORETICE PENTRU CONCEPȚIA MODELULUI MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL AFACERILOR LA SCARĂ MARE, este dezvoltat un cadru pentru o abordare holistică a managementului complexității afacerii, denumit generic „*Casa managementul complexității afacerilor mari*”. În cadrul acestei secțiuni, sunt descrise în detaliu diferitele elemente ale acestei abordări atotcuprinzătoare pentru managementul complexității (criterii, dimensiuni și mijloace de management create). Contextul de cercetare este rafinat prin gruparea și structurarea provocărilor aferente proiectelor de externalizare. Pornind de la rezultatele anterioare ale cercetării (descrise în capitolul 3), sunt dezvoltate criterii de complexitate pentru cazul afacerilor la scară mare, iar aceste criterii sunt apoi integrate în concepția și dezvoltarea mijloacelor de management.

În Capitolul 5, CERCETĂRI EXPERIMENTALE – EXPLOATAREA MODELULUI MANAGEMENTULUI COMPLEXITĂȚII ÎN CAZUL UNUI PROIECT DE EXTERNALIZARE, este descrisă o situație tipică de afaceri aferentă unui proiect de externalizare a serviciilor IT (contextul de cercetare), care va servi ca bază pentru cercetarea aplicativă și pentru testarea și validarea modelului conceput.

În subcapitolul 5.1 sunt prezentate rezultatele cercetării și discuții într-un caz de utilizare simulat (proiect de mari dimensiuni privind externalizarea serviciilor IT), în scopul de a exploata modelul conceput denumit „*Casa managementul complexității afacerilor mari*” (metodologia cu metode și mijloace specifice). Sunt discutate rezultatele aplicației simulate privind utilizarea modelului propus, iar în final sunt formulate concluziile corespunzătoare în ceea ce privește cerințele pentru utilizarea în cooperare, de către părțile implicate în proiectul de externalizare (client și furnizor de servicii) a modelului și metodologiei asociate.

În subcapitolul 5.2, sunt analizate și evaluate (în contextul abordării teoretice prezentate în capitolul 4) cerințele funcționale și non-funcționale (descrise în capitolul 3) pentru un caz relativ la managementul complexității unei afaceri la scară mare. De asemenea, analiza și evaluarea sunt corelate și cu rezultatele cercetărilor privind aplicarea modelului și metodologiei aferente în cazul de utilizare simulat (subcapitolul 5.1).

În Capitolul 6, CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE, sunt rezumate rezultatele cercetării și sunt prezentate cele mai importante aspecte identificate și soluționate. De asemenea, interpretarea rezultatelor este prezentată într-o formă consolidată, împreună cu semnificația dată acestora de diferitele discipline asociate managementului complexității. Se realizează trimiteri la lacunele sau breșele de cercetare identificate anterior, iar prin descriere adecvată se demonstrează modalitatea de abordare și soluționare a problematicii de cercetare aferente.

În final, teza se încheie cu o listă bibliografică ce conține 176 titluri citate (articole, cărți și pagini web), precum și o listă a anexelor și documentelor suport aferente cercetării. Acestea includ:

- Aspecte generale ale stadiului actual al cercetării în managementul complexității afacerilor în cazul proiectelor mari;
- Informații detaliate ale diferitelor modele de management al complexității prezentate în literatura de specialitate;
- Informații suplimentare și detalii ale prezentei teze;
- Detalii ale modelului contractual propus pentru managementul complexității afacerilor la scară mare, în cazul proiectelor de externalizare mari pentru furnizarea de servicii.

Rezultatele cercetărilor au fost valorificate în cadrul activității de diseminare, prin publicarea (și prezentarea în cadrul unor conferințe științifice internaționale din țară și străinătate) următoarelor **articole** (toate realizate pe perioada stagiului doctoral, 2013 – 2016):

1. **Renning, F.**, Paschek, D., Drăghici, A. (2014). A Complexity Management Model for Industrial Services. *Review of Management and Economic Engineering, 4th International Management Conference, "The Management between Profit and Social Responsibility"* (pp. 439-449). Cluj-Napoca: Todesco. (ISI Thomson WOS:000367105500058)
2. Luminosu, C., **Renning, F.**, Drăghici, A. (2014). Efficiency measurement of human resources integration methods in outsourcing situations. *Annals of the Oradea University- Fascicle of Management and Technological Engineering Vol. XXIII (XIII)/1*, 187-190. DOI: 10.15660/AUOFMTE.2014-1.2988 (Ulrich's web, Google, Crossref, Copernicus, CiteFactor, Scipio etc.)
3. **Renning, F.**, Luminosu, C., Drăghici, A. (2014). Human resources integration methods used in big organizational change projects. In: (n.d.) *Human Capital without Borders: Knowledge and Learning for Quality of Life, Proceedings of the MakeLearn 2014 International Conference*, Bangkok, Celje, Lublin: ToKnowPress (pp. 775-784) (EconPaper-Ideas, Google)
4. **Renning, F.**, Luminosu, C., Drăghici, A. (2014). Evaluation of methods for customer integration to the quality of IT services. *CENTERIS 2014 - Conference on ENTERprise Information Systems, Procedia Technology 16/2014*, 101 – 109, DOI: 10.1016/j.protcy.2014.10.073 (Springer, ISI Thomson WOS:000360404800012)

5. Gogan, L.-M., **Rennung**, F., Drăghici, A. (2014). A proposed tool for managing intellectual capital in small and medium size enterprises. *CENTERIS 2014 - Conference on ENTERprise Information Systems, Procedia Technology 16/2014*, 728-736. DOI:10.1016/j.protcy.2014.10.022 (Springer, ISI Thomson WOS:000360404800081)
6. Olariu, C., Gogan, L.-M., **Rennung**, F. (2014). Switching the Center of Software Development from IT to Business Experts Using Intelligent Business Process Management Suites, *Proceedings of the 6th International Workshop Soft Computing Applications (SOFA 2014), Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 357*, 993-1001. (Springer, to be index in ISI Thomson)
7. **Rennung**, F., Luminosu, C., Drăghici, A. (2015). Strategic Management – Managing the Potential Complexity-Risks in Outsourcing. *4th World Conference on Business, Economics and Management (BEM-2015), Procedia Economics and Finance, Vol. 26*, 757 – 763. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00835-7 (Springer, ISI Thomson WOS:000381990300110)
8. **Rennung**, F., Luminosu, C., Drăghici, A. (2015). Service provision in the framework of Industry 4.0. *SIM 2015: 13th International Symposium in Management, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 221*, 372–377. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.05.127. (Springer, ISI Thomson WOS: 000381938100044)
9. **Rennung**, F., Luminosu, C., Draghici, A. (2015). Importance and Evaluation of Complexity-Causing and Increasing Factors as a Determining Success Indicator in Outsourcing Operations. In: (n.d.) *Managing Intellectual Capital and Innovation for Sustainable and Inclusive Society: Managing Intellectual Capital and Innovation; Proceedings of the MakeLearn and TIIM Joint International Conference 2015* (pp. 257-264). Bangkok, Celje, Lublin: ToKnowPress.(EconPaper-Ideas, Google)
10. Gogan, L. M., Borca, C., **Rennung**, F., Sîrbu, R. (2015). Intellectual capital management - A possible approach. (n.d.) *Managing Intellectual Capital and Innovation for Sustainable and Inclusive Society: Managing Intellectual Capital and Innovation; Proceedings of the MakeLearn and TIIM Joint International Conference 2015* (pp. 1321-1327). Bangkok, Celje, Lublin: ToKnowPress. (EconPaper-Ideas, Google)
11. **Rennung**, F., Borca, C., Luminosu, C., Drăghici, A. (2015). Evaluation model for success factors in large industrial projects. *Proceedings of the 7th International Conference on Manufacturing Science and Education - MSE 2015*, pp. 26-31, Sibiu:ULBS.
12. Costescu, I., Duran, D., **Rennung**, F. (2015). Some Considerations about Outsourcing Strategies. *Scientific Bulletin of Politehnica University of Timisoara, Romania; Transactions on Engineering and Management; Vol. 1, Issue 1, 2015*, 16-19.(CNCSIS index C+D)
13. **Rennung**, F., Borca, C., Luminosu, C., Drăghici, A. (2015). Economical Engineering Via Evaluation Model in Large Industrial Projects. *Review of Management & Economic Engineering, Vol. 14(3)*, 609-616.(Ulrich's, Copernicus, Cabell)
14. **Rennung** F., Luminosu C., Drăghici A., Paschek D. (2016). An Evaluation of Strategic Methods of Complexity Management to Manage Large Outsourcing Projects Successfully. In: (n.d.) *Managing Innovation and Diversity in Knowledge Society through Turbulent Time, Proceedings of the MakeLearn and TIIM Joint International Conference 2016* (pp. 79-88). Bangkok, Celje, Lublin: ToKnowPress. (EconPaper-Ideas, Google)

15. Paschek D., Drăghici A., **Rennung F.**, Truşculescu A., (2016). Individual risk early warning systems as a management instrument to handle crises, *RMEE - Review of Management and Economic Engineering*, 140-147.
16. Paschek D., **Rennung F.**, Truşculescu A., Drăghici A. (2016). Corporate Development with Agile Business Process Modeling as a Key success factor. *CENTERIS - Conference on ENTERprise Information Systems 2016 in Porto, October 05-07, 2016, Procedia Computer Science, 100/2016*, 1168-1175.
DOI:10.1016/S1877-0509(16)32534-0.(Springer, to be index in ISI Thomson)

2. Concluzii generale ale cercetării

Prezenta teză de doctorat completează abordările și modelele anterioare din domeniul managementului complexității și completează lacunele de cercetare existente; obiectivul principal al concepției unui model al managementului complexității afacerii a fost atins prin realizarea unei metodologii, a unor metode și mijloace de gestionare și control al complexității în mediile de afaceri la scară mare. În plus, o importantă valoare adăugată este transformarea modelelor teoretice de managementul complexității într-un caz concret de utilizare în mediul de afaceri (proiecte mari, cum sunt de exemplu proiectele de externalizare a serviciilor de IT). Pe baza rezultatelor intermediare ale acestei cercetări, metodele și conceptele necesare au fost descrise în detaliu pentru a realiza o abordare holistică a managementului complexității în mediile de afaceri de dimensiuni mari (afaceri la scară mare); modelul conceput a fost denumit „*Casa managementului complexității afacerilor mari*”. Instrumentele standardizate de management strategic, care ar trebui să fie puse în aplicare, cum ar fi analiza părților interesate, au fost doar listate și integrate în dezbaterile acestei cercetări, datorită limitelor definite ale cercetării. Bază contractuală propusă pentru managementul complexității trebuie să fie convenită între organizațiile implicate. Mai mult decât atât, acest lucru permite o evaluare permanentă și gestionarea complexității părților implicate și a companiilor (client și furnizor de servicii în cazul externalizărilor).

Cerințele delimitate în urma realizării stadiul actual al cunoașterii în domeniul cercetării, precum și cerințele suplimentare descrise și adoptate prin abordarea propusă, au fost rezumate și definite în detaliu. Pe baza acestora a fost dezvoltată abordarea holistică numită „*Casa managementului complexității afacerilor mari*”. În etapa următoare, abordarea teoretică a fost aplicată (testată și validată prin simulare) într-un caz de utilizare descris detaliat (proiecte mari): cazul unui proiect de externalizare a serviciilor IT. Realizarea evaluării și revizuirii finale a demersului și modelului propuse au fost efectuate pentru a demonstra că în cazul în care sunt îndeplinite toate cerințele stabilite, metodologia (metodele și mijloacele concepute) propusă conduce la îmbunătățirea managementului complexității (anticiparea situațiilor complexe și gestionarea lor mai bună).

Diferitele obiective și sub-obiective operaționale asociate demersului de cercetare adoptat, definite la începutul cercetării (Introducere), au fost urmate și atinse. Demersul dezvoltat permite implementarea sa în mediul de afaceri real, pe niveluri de organizare diferite și adecvate. Posibilitatea și aplicarea modelului „*Casa managementului complexității afacerilor mari*” au permis furnizorului de servicii să stăpânească complexitatea și, prin urmare, să formuleze o propunere de vânzare unică (*Unique Selling Proposition, USP*), pe piața respectivă. Mai mult decât atât, problemele cel mai frecvent enumerate și motivele de reținere la încheierea contractului de externalizare au fost eliminate, din cauza unei soluții disponibile concepute pentru a se evita capcanele complexității (toate descrise prin cadrul contractual propus).

De asemenea, modelul și demersul oferit de „*Casa managementului complexității afacerilor mari*” pot sprijini o parte a proiectelor industriale în cadrul implementării strategiei Industry 4.0, în cazul în care acestea au o dimensiune și complexitate ridicate. Ca urmare, derularea acestor proiecte este automatizată și susținută de rețelele IT suport aferente diverselor organizații, ce pot realiza componente ale diferitelor lanțului de valoare

și procese. În sectorul industrial, aceste procese și activități influențează rezultatele implementării proiectelor ce au o complexitate critică extinsă, astfel încât utilizarea modelului „Casei managementului complexității afacerilor mari” este justificată.

Managementul complexității este un domeniu de știință extrem de interdisciplinar, astfel încât în cadrul prezentei teze numeroase discipline științifice au fost luate în considerare pentru definirea și fundamentarea modelului și demersului propuse. Ca urmare, concluziile acestei cercetări pot fi folosite în viitor, prin conceperea de legături adecvate pentru toate aceste domenii științifice (a se vedea figura 2). Modelul de management al complexității dezvoltat poate fi utilizat în cazul afacerilor pe scară mare, în cazul în care adaptarea corespunzătoare a criteriilor de complexitate este semnificativă. Modelul și mijloacele de management corespunzătoare pot fi aplicate, exploatate în proiecte dacă schimbările organizatorice, contractuale, procedurale și aferente sistemului IT urmează să fie controlate și gestionate (în acord cu dimensiunile „Casei managementului complexității afacerilor mari” prezentate în Capitolul 4).

Prin utilizarea mijlocului de management creat și denumit „Complexity Balance Scorecard” (CBSC) în cazul unui proiect de mari dimensiuni, părțile implicate sunt capabile să prevadă (să anticipeze) o situație complexă, precum și capcanele privitoare la managementul acesteia. Mai mult decât atât, acest model permite evitarea, managementul sau reducerea complexității, ca strategie de management.

3. Contribuții personale originale aduse de cercetare

Principalele contribuții originale ale tezei în domeniul de cercetare studiat, precum și în domeniul cunoașterii, sunt:

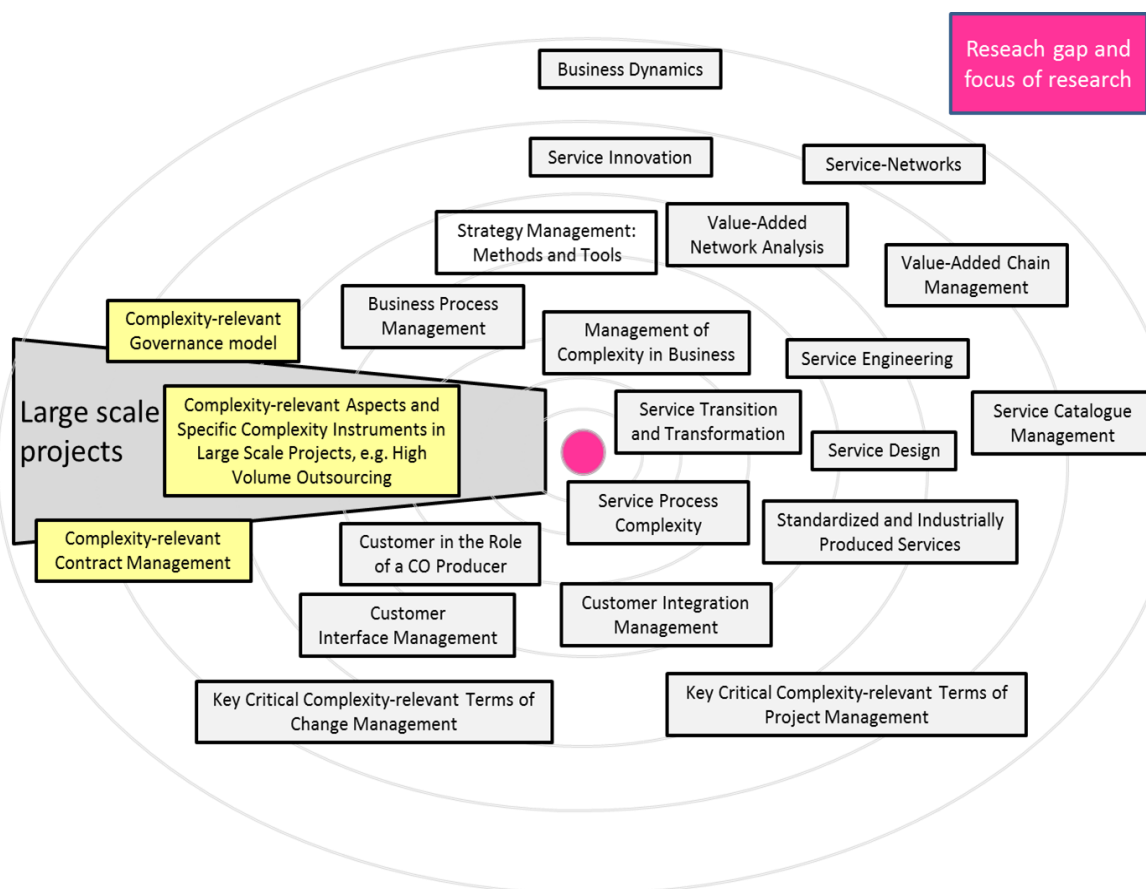


Fig. 2. Identificarea breșei și scopului prezentei cercetări (dezvoltare proprie)

- Analiza și sinteza principalelor referințe relevante din domeniul managementului complexității pentru mediul de afaceri pe scară mare. Acestea au contribuit la realizarea unui inventar al celor mai cunoscute și acceptate definiții ale conceptelor din domeniu și al descrierii principalelor abordări ale managementului complexității - Capitolul 2;
- Descrierea temei de cercetare (managementul complexității) în raport cu dinamica mediului de afaceri la scară mare (rezultatele cercetării și lacune ale mediului universitar și practicienilor, răspândirea largă a proceselor de externalizare și implicațiile actuale ale cadrului Industry 4.0) - Capitolul 2;
- Analiza și sinteza literaturii de specialitate dedicate proiectelor mari axate pe servicii (mai ales cele relative la procesul și fenomenele asociate externalizării și specifice proiectelor de externalizare a serviciilor de IT), în scopul de a descrie mai bine și a delimita contextul de cercetare - Capitolul 2;
- Analiza teoriilor și abordărilor relevante relative la managementul complexității, furnizate din perspectiva diferitelor discipline conexe (de exemplu, managementul furnizării serviciilor, integrarea clienților și managementul relațiilor cu clienții, ingineria sistemelor, management rețelelor, managementul general și strategic, managementul inovației, managementul proiectelor, managementul proceselor de afaceri, știința calculatoarelor și managementul contractelor), care au dovedit necesitatea unor cercetări interdisciplinare și care ar putea fi baza pentru alte cercetări în domeniu. Baza de cunoaștere creată a oferit argumente puternice pentru concepția și elaborarea soluției creative a modelului de management al complexității afacerii - Capitolul 3;
- Concepția și derularea a două studii preliminare (două demersuri propuse pentru diagnoză):
 - Corelarea driverelor complexității cu modelul EPM (a se vedea studiul 1);
 - Metode strategice pentru managementul proiectelor mari de externalizare (a se vedea studiul 2).

Aceste cercetări preliminare au permis o mai bună înțelegere și caracterizare a complexității problemelor care apar în practică și, de asemenea, au confirmat și completat constatările prezentate de (Bauernhansl et al, 2014.) - Capitolul 3;
- Identificarea și formularea cerințelor funcționale și non-funcționale ale modelului proiectat pentru managementul complexității în cazul mediului de afaceri la scară mare, bazat pe studiul literaturii de specialitate, analiza abordărilor disponibile (furnizate de disciplinele conexe), precum și de rezultatele studiilor preliminare efectuate și prin observații practice - Capitolul 3;
- Concepția unui model pentru managementul complexității afacerii denumit generic „*Casa managementului complexității afacerilor mari*”, precum și a unei metodologii asociate pentru exploatarea sa practică, inclusiv a unor metode și mijloace de management și a unui instrument Excel pentru operaționalizarea implementării. Aceasta este principala contribuție adusă de prezenta teză de doctorat la cercetările teoretice în domeniul managementului complexității, în cazul mediului de afaceri la scară mare - Capitolul 4;
- Testarea și validarea modelului propus pentru managementul complexității afacerii prin intermediul unui caz de utilizare (proiect de externalizare a serviciilor IT) au dovedit îndeplinirea cerințelor definite (funcționale și non-funcționale), precum și eficiența și eficacitatea abordării adoptate din perspectiva practică (inclusiv a combinației propuse de metode și mijloace concepute) - Capitolul 5.

Referințe bibliografice

- Addor, P. (2014): Komplexitätsreduktion? Läuft bei mir nicht. Retrieved from <http://www.anchor.ch/denkmuster/komplexitaetsreduktion-laeuft-bei-mir-nicht/>
- Bauernhansl, T. (2014). *Komplexität bewirtschaften - Einführung von Industrie 4.0 in Produktionssysteme*. mav Innovationsforum. Universität Stuttgart. Retrieved from <http://publica.fraunhofer.de/documents/N-286965.html>
- Bauernhansl, T, Schatz, A., Jäger, J. (2015). Komplexität bewirtschaften-Industrie 4.0 und die Folgen. *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb* 5/2014, 347-350.
- Brehm, C., Hackmann, S, (2014). Management und Organisation von Programmen und Projekten. In Krüger, W., Bach, N.(Eds.), *Excellence in Change*(pp. 163-202).Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Jischa, M. (2008). Management trotz Nichtwissen. In: Gleich, A., Gössling-Reisemann, S. (eds.), *Industrial Ecology: Erfolgreiche Wege zu nachhaltigen industriellen Systemen* (pp. 271-283). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- Klesse, H.-J. (2012). *Komplexität-Mit schlankeren Strukturen zu mehr Profit*. Retrieved from <http://www.wiwo.de/erfolg/management/komplexitaet-mit-schlankeren-strukturen-zu-mehr-profit/6062252.html>
- Nordigarden, D., Rehme, J., Chicksand, D. (2015). Sourcing Uncertainties: The Case of Outsourcing and Global Sourcing, *Modern Management Science & Engineering, Vol. 3, No. 1*, 1-21.
- Oehmen, J.; Thuesen, C.; Ruiz, P.; Geraldi, J., (2015). *Complexity Management for Projects, Programmes, and Portfolios: An Engineering Systems Perspective*. (PMI White Paper). Retrieved from Project Management Institute website: http://orbit.dtu.dk/ws/files/108586258/Complexity_Management.pdf
- Schoeneberg, K.-P. (2014). *Komplexitätsmanagement in Unternehmen: Herausforderungen im Umgang mit Dynamik, Unsicherheit und Komplexität Meistern*. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag.
- Spath, D. (ed.), Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T., Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0*. Retrieved from Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO website.
- Ravishankar N., Mujja A., Lewis M, Sreekumaran N. (2014). A tool to measure complexity in public health interventions. *Clinical Epidemiology and Global Health, Vol. 2, Issue 2*, 80-86.