



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

051659 2. vydání Změna 1	POKYNY NATO PRO ANALÝZU NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU
---	--

ZAVÁDÍ	ALCCP-01(B) NATO GUIDANCE ON LIFE CYCLE COSTS Pokyny NATO pro analýzu nákladů životního cyklu
NAHRAZUJE	ČOS 051659, 2. vydání POKYNY NATO PRO ANALÝZU NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD
POKYNY NATO PRO ANALÝZU NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:

ALCCP-01(B)	NATO GUIDANCE ON LIFE CYCLE COSTS Pokyny NATO pro analýzu nákladů životního cyklu
STANREC 4755, Edition 2	NATO GUIDANCE ON LIFE CYCLE COSTS Pokyny NATO pro analýzu nákladů životního cyklu

Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2023

OBSAH

Předmět standardu	7
Nahrazení standardů (norem).....	7
Související dokumenty.....	7
Zpracovatel ČOS	9
Použité zkratky, značky a definice.....	9
1 Úvod	20
1.1 Účel	21
1.2 Použitelnost	21
1.3 Rámec NATO pro náklady životního cyklu	22
1.4 Stručný přehled o této publikaci...	25
2 Úvod do procesu odhadování nákladů životního cyklu	28
2.1 Obecná ustanovení.....	28
2.2 Plán nákladů životního cyklu	31
3 Vstupy do procesu odhadování nákladů životního cyklu	36
3.1 Úvod	36
3.2 Předkoncepční etapa.....	39
3.3 Etapa koncepce	40
3.4 Proces akvizice.....	43
3.5 Etapa vývoje	45
3.6 Etapa výroby	46
3.7 Etapa provozu	46
3.8 Etapa vyřazení.....	47
3.9 LCC přes všechny etapy: model vanové křivky	48
4 Proces strukturovaného rozčlenění nákladů.....	52
4.1 Obecná ustanovení.....	52
4.2 Struktura rozčlenění nákladů jako součást procesu odhadování nákladů 57	
4.3 Požadavky na strukturu rozčlenění nákladů	59
4.4 Proces tvorby struktury rozčlenění nákladů	60
4.5 Identifikace nákladových položek	62
4.6 Obecná struktura rozčlenění nákladů	63

Table of Contents

1 Introduction	20
1.1 Purpose.....	21
1.2 Applicability	21
1.3. NATO framework for Life Cycle Cost.....	22
1.4. Summary of the publication	25
2 Introduction To Life Cycle Cost Estimation Process	28
2.1 General	28
2.2 LCC Plan.....	31
3 Inputs For the Life Cycle Cost Estimation Process	36
3.1. Introduction	36
3.2 Pre-concept Stage.....	39
3.3 Concept Stage.....	40
3.4 Acquisition Process	43
3.5 Development Stage.....	45
3.6 Production Stage.....	46
3.7 In-Service Stage.....	46
3.8. Retirement Stage	47
3.9 LCC over stages: The bathtub curve model	48
4 Cost Breakdown Structure Process	52
4.1 General	52
4.2. CBS as part of Cost Estimation Process	57
4.3. Requirements for a CBS	59
4.4. CBS Generation Process	60
4.5. Identification of cost elements	62
4.6. Generic Cost Breakdown Structure (GCBS).....	63

4.7 Seznam standardních činností	64	4.7. Generic Activity List.....	64
4.8 Seznam standardních zdrojů	65	4.8 Generic Resources List	65
4.9 Katalog produktu – stromová struktura orientovaná na produkt	66	4.9 Product List – Product Tree	66
4.10 Specifická hlediska procesu vytváření GCBS v každé etapě.....	68	4.10. Specific aspects of GCBS Process for each stage	68
5 Metody a modely pro odhadování nákladů životního cyklu	72	5 Methods and Models For Life Cycle Cost Estimation	72
5.1 Metody.....	72	5.1 Methods	72
5.2 Použití metod.....	74	5.2. Application of methods	74
5.3 Doporučení metod	75	5.3. Method Recommendations	75
5.4 Modely	76	5.4. Models.....	76
5.5 Použití modelů	77	5.5. Application of models	77
5.6 Doporučení modelu	78	5.6. Model Recommendations.....	78
5.7 Riziko a nejistota.....	79	5.7. Risk and uncertainty.....	79
6 Podávání zpráv o odhadu nákladů životního cyklu	87	6 Life Cycle Cost Estimation Reporting	87
7 Shromažďování a zpracování dat týkajících se nákladů životního cyklu	94	7 Life Cycle Cost Data Collection And Processing	94
7.1 Úvod	94	7.1. Introduction	94
7.2 Shromažďování dat týkajících se nákladů životního cyklu	96	7.2. Life Cycle Cost Data Collection	96
7.3 Zpracování shromážděných dat	101	7.3. Processing the Collected Data ..	101
7.4 Formát dat, která se týkají nákladů životního cyklu	106	7.4. Life Cycle Cost Data Format	106
7.5 Kódování dat týkajících se nákladů životního cyklu	109	7.5. Life Cycle Cost Data Coding	109
8 Výměna dat týkajících se nákladů životního cyklu	110	8 Life Cycle Cost Data Exchange	110
8.1 Management dat týkajících se předmětného systému	110	8.1. Data Management of a System of Interest (SOI).....	110
8.2 Výměna dat	111	8.2. Data Exchange.....	111
8.3 Cíle výměny dat.....	112	8.3. Data Exchange Objective	112
8.4 Schéma managementu dat.....	112	8.4. Data Management Scheme.....	112
8.5 Prostředí pro sdílení dat (SDE)....	113	8.5. Shared Data Environment (SDE)	113
8.6 Normy pro přenos.....	113	8.6. Standard for the Exchange.....	113
Příloha A: Úvahy o použitém materiálu s ohledem na LCC.....	120	ANNEX A - Considerations about used material in regard to LCC	120
Příloha B: Seznam standardních činností	127	Annex B: Generic activities list	127

Příloha C: Seznam standardních zdrojů	135	Annex C: Generic resources list	135
Příloha D: Procesy a činnosti v životním cyklu předmětného systému	137	Annex D: Processes and activities in the Life Cycle of SOI.	137
Příloha E – Úvahy o rychlé akvizici s ohledem na LCC.....	160	ANNEX E – Consideration about Rapid Acquisition in regard to LCC.....	160
Příloha F – Šablona doložky u smluv/dohod pro výměnu dat.....	165	Annex F - Contract/Agreement Clauses Template for Data Exchange.....	165
Příloha G Projekty s významným podílem software (SIP).....	168	ANNEX G Software Intensive Projects (SIP).....	168

Předmět standardu

ČOS 051659, 2. vydání, Změna 1, zavádí ALCCP-01(B) (NATO GUIDANCE ON LIFE CYCLE COSTS – Pokyny NATO pro analýzu nákladů životního cyklu) do prostředí České republiky jako standard s požadavky na provádění kalkulací nákladů životního cyklu systémů.

Standard definuje a popisuje proces odhadování nákladů životního cyklu, včetně vstupů do tohoto procesu v jednotlivých etapách životního cyklu. Zabývá se tvorbou hierarchické struktury nákladů, metodami a modely pro odhadování nákladů životního cyklu, podáváním zpráv z průběhu odhadování. Závěrečná část standardu se věnuje způsobu shromažďování a zpracování dat a také výměně dat o nákladech.

Standard je určen všem pracovníkům resortu MO, kteří jsou zapojeni do vyčíslování nákladů v programech, projektech nebo zakázkách. Dále je určen široké civilní veřejnosti, aby měla možnost se seznámit a používat tyto pokyny ve vztahu k realizovaným zakázkám.

Nahrazení standardů (norem)

Tento standard nahrazuje ČOS 051659, 2. vydání.

Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované citované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

- | | |
|--------|--|
| AAP-06 | – NATO GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS (ENGLISH AND FRENCH)
Slovník NATO s termíny a definicemi (anglicky a francouzsky) |
| AAP-20 | – NATO PROGRAMME MANAGEMENT FRAMEWORK (NATO Life Cycle Model)
Systém managementu programu NATO (NATO Model životního cyklu) (zavedeno ČOS 051662) |
| AAP-31 | – NATO COMMUNICATION AND INFORMATION SYSTEMS GLOSSARY (ENGLISH AND FRENCH)
Glosář NATO pro oblast spojovacích a informačních systémů (anglicky a francouzsky) |
| AAP-48 | – NATO SYSTEM LIFE CYCLE PROCESSES
Procesy životního cyklu systému v NATO (zavedeno ČOS 051655) |
| ALP-10 | – NATO GUIDANCE ON INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT FOR MULTINATIONAL ARMAMENT PROGRAMMES
Pokyny NATO pro integrované logistické zabezpečení mnohonárodních programů vyzbrojování |

ANEP-41	– SHIP COSTING Kalkulace nákladů (výdajů) na loď
NATO CALS Handbook (June 2000 Version 2)	– NATO Continuous Acquisition & Life Cycle Support Nepřetržitá akvizice v NATO & zabezpečení životního cyklu
CM(2005)0108	– NATO POLICY FOR SYSTEMS LIFE CYCLE MANAGEMENT
ČSN EN ISO 9000	– QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS – FUNDAMENTALS AND VOCABULARY Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník
ČSN ISO 10303-239	– INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS AND INTEGRATION - PRODUCT DATA REPRESENTATION AND EXCHANGE – PART 239: APPLICATION PROTOCOL: PRODUCT LIFE CYCLE SUPPORT Automatizované průmyslové systémy a integrace – Prezentace dat produktu a jejich výměna – Část 239: Aplikační protokol: Podpora životního cyklu produktu
IEEE/ISO/IEC 15288	– SYSTEMS AND SOFTWARE ENGINEERING – SYSTEM LIFE CYCLE PROCESSES Systémové a softwarové inženýrství – Procesy životního cyklu systému (v ČR jako ČSN ISO/IEC/IEEE 15288:2018)
MIL HDBK 881C	– WORK BREAKDOWN STRUCTURES FOR DEFENSE MATERIEL ITEMS Struktura rozčlenění činností u položek materiálu určeného pro obranu
RTO Technical Report SAS-028	– COST STRUCTURE AND LIFE CYCLE COSTS FOR MILITARY SYSTEMS Struktura nákladů a náklady životního cyklu u vojenských systémů
RTO-TR-SAS-054	– METHODS AND MODELS FOR LIFE CYCLE COSTING Metody a modely kalkulace nákladů životního cyklu
RTO-TR-SAS-069	– CODE OF PRACTICE FOR LIFE CYCLE COSTING Sbírka zásad pro kalkulaci nákladů životního cyklu
RTO-TR-SAS-076	– NATO INDEPENDENT COST ESTIMATING AND THE ROLE OF LIFE CYCLE COST ANALYSIS IN MANAGING THE DEFENCE ENTERPRISE Nezávislé odhadování nákladů v NATO a role analýzy nákladů životního cyklu v řízení podniků obranného průmyslu

Zpracovatel ČOS

Vojenský výzkumný ústav, s. p., RNDr. Milan Čepera, Ph.D. Změnu 1 zpracoval RNDr. Milan Čepera, Ph. D.

Použité zkratky, značky a definice

Zkratky

Zkratka	Český význam	Anglický význam
AAP	spojenecká administrativní publikace	Allied Administrative Publication
ADMP	spojenecké publikace pro spolehlivost a udržovatelnost	Allied Dependability and Maintainability Publications
ALCCP	spojenecká publikace pro náklady životního cyklu	Allied Life Cycle Cost Publication
ANEP	spojenecká publikace pro námořní techniku	Allied Naval Engineering Publication
AoA	analýza alternativ	Analysis of Alternatives
AOM	alianční operace a úkoly	Alliance Operations and Missions
AP	protokol o akvizici	Acquisition Protocol
APB	základní úroveň akvizičního programu	Acquisition Program Baseline
CARD	popis požadavků na analýzu nákladů	Cost Analysis Requirements Description
CBS	struktura rozčlenění nákladů	Cost Breakdown Structure
CEP	proces odhadování nákladů	Cost Estimation Process
CER	vazba na odhadovaný náklad ¹	Cost Estimation Relationship ¹
CERD	dokument s požadavky pro odhadování nákladů	Cost Estimation Requirements Document
CES	struktura nákladové položky	Cost Element Structure
CFR	konstantní intenzita poruch	Constant Failure Rate
CI	položka konfigurace	Configuration Item
CIPT	integrováný projektový tým pro náklady	Cost Integrated Project Team

¹ Vazba na odhadovaný náklad (CER) je technika, v níž jsou náklady vyjádřeny jako závisle proměnná jedné nebo více pobídek týkajících se nákladů, nebo jako funkce jednoho nebo více technických parametrů.

A cost estimating relationship (CER) is a technique in which a cost is expressed as a dependent variable of one or more independent cost driving, or as a function of one or more technical parameters.

CLS	dodavatelsky poskytované logistické zabezpečení	Contractor Logistic Support
CNAD	konference národních ředitelů pro vyzbrojování	Conference of National Armaments Directors
CONOPS	záměr operací, záměr bojové činnosti (koncepce provozu)	Concept of Operations
COO	náklady na vlastnictví	Cost of Ownership
COSMIC	Veřejné mezinárodní konsorcium pro měření softwaru	Common SW Measurement International Consortium
COTS	dostupný na skladě	Commercial Off The Shelf
CP	soubor schopností	Capability Package
CRO	operace reagující na krize	Crisis Response Operation
CUR	proces urgentních požadavků operací reagujících na krize	Crisis Response Operation Urgent Requirement Process
DEX	soubor pro výměnu dat	Data Exchange Set
DFR	klesající intenzita poruch	Decreasing Failure Rate
DMS	snížování výrobních zdrojů	Diminishing Manufacturing Sources
DoD	Ministerstvo obrany USA	United States Department of Defence
DOTMLPFI	funkční komponenty schopnosti: doktrína, organizace, výcvik, výzbroj a výstroj, vedení a vzdělávání, personál, zařízení, interoperabilita	Functional component of capability: Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and education, Personnel, Facilities and Interoperability
EBS	struktura rozčlenění vybavení	Equipment Breakdown Structures
ERP	podnikové plánování zdrojů	Enterprise Resource Planning
ERPS	systemy podnikového plánování zdrojů	Enterprise Resource Planning Systems
ESLOC	ekvivalentní SLOC	Equivalent SLOC
EVM	management získané hodnoty	Earned Value Management
EXPRESS	počítačový jazyk	Computer Language
FPA	analýza funkčního bodu	Function Point Analysis
FY	fiskální rok	Financial Year
GCBS	obecná struktura rozčlenění nákladů	Generic Cost Breakdown Structure
GFI	státem poskytnutá položka	Government Furnished Item
ICEAA	Mezinárodní asociace pro odhadování a analýzu nákladů	International Cost Estimating and Analysis Association

IFR	zvyšující se intenzita poruch	Increasing Failure Rate
ILS	integrované logistické zabezpečení	Integrated Logistic Support
IP	duševní vlastnictví	Intellectual Property
IPR	práva k duševnímu vlastnictví	Intellectual Property Rights
IPT	integrovaný projektový tým	Integrated Project Team
ISO/IEC	Mezinárodní organizace pro normalizaci / Mezinárodní elektrotechnická komise	International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission
IT	informační technologie	Information Technology
LC	životní cyklus	Life Cycle
LCC	náklady životního cyklu	Life Cycle Cost
LCCE	odhad nákladů životního cyklu	Life Cycle Cost Estimate
LCCBS	struktura rozčlenění nákladů životního cyklu	Life Cycle Cost Breakdown Structure
LCCM	management nákladů životního cyklu	Life Cycle Cost Management
LCM	management životního cyklu	Life Cycle Management
LTB	nákup na dobu životnosti	Life Time Buy
LSA	analýza logistického zabezpečení	Logistic Support Analysis
LSAR	záznam analýzy logistického zabezpečení	Logistic Support Analysis Record
MECE	vzájemnost, výhradnost, kolektivnost a kompletnost	Mutually Exclusive Collectively Exhaustive
MoU	memorandum o porozumění	Memorandum of Understanding
MOTS	na skladě díky vojenské zakázce	Military-off-the-shelf
MTBF	střední doba mezi poruchami	Mean-Time Between Failures
NAMSA	NATO Maintenance and Supply Agency	Agentura NATO pro údržbu a zásobování
NATO	Organizace severoatlantické smlouvy	North Atlantic Treaty Organisation
NDPP	proces obranného plánování NATO	NATO Defence Planning Process
NFF	zařízení, které poskytlo NATO	NATO Furnished Facilities
NSN	skladové číslo NATO	NATO Stock Number
OEM	výrobce původního vybavení	Original Equipment Manufacturer
OPLAN	plán operace	Operation Plan
PfP	partnerství pro mír	Partnership for Peace

PHST	balení, manipulace, skladování	Packaging , Handling, Storage and Transportation
PLCS	zabezpečení životního cyklu produktu	Product Life Cycle Support
POL	pohonné hmoty a maziva (PHM)	Petroleum, Oil and Lubricants
POW	pracovní program	Programme of Work
QA	ověřování kvality	Quality Assurance
R&M	bezporuchovost a udržovatelnost	Reliability and Maintainability
RAM	bezporuchovost, pohotovost, udržovatelnost	Reliability Availability Maintainability
RFI	výzva k podání informací	Request for Information
RTO	Organizace pro výzkum a technologie (dnes STO)	Research and Technology Organisation (today STO)
SAS	analýza a studie systému	System Analysis and Studies
SDE	prostředí pro sdílení dat	Shared Data Environment
SIP	projekty zaměřené na software	Software Intensive Projects
SLC	životní cyklus systému	System Life Cycle
SLMC	management životního cyklu systému	System Life Cycle Management
SLOC	zdrojové řádky kódu	Source Lines Of Code
SM	specifické prostředky	Specific means
SME	odborník na danou tematiku	Subject Matter Expert
SOI	předmětný systém	System-of-Interest
SOS	systém složený ze systémů	System of Systems
STANAG	standardizační dohoda NATO	NATO Standardization Agreement
STEP	norma pro přenos modelových dat o produktu [ISO 10303]	Standard for the Exchange of Product model data [ISO 10303]
STO	Organizace pro vědu a technologie	Science and Technology Organization
SW	software	Software
T1	náklady na první jednotku	First Unit Costs
T&Cs	termíny a podmínky	Terms and Conditions
TOC	celkové náklady na vlastnictví	Total Ownership Cost
TR	technická zpráva	Technical Report
UID	identifikátor uživatele	User Identifier
WBS	struktura rozčlenění činností	Work Breakdown Structure
WLC	úplné náklady životního cyklu	Whole Life Cycle Cost

Definice

Celkové náklady na vlastnictví

Celkové náklady na vlastnictví se skládají z prvků nákladů životního cyklu v programu, jakož i z dalších nákladů v podnikových procesech², které nejsou nutně nezbytnou součástí programu.

To může zahrnovat položky jako je běžné vybavení pro zabezpečení, běžná zařízení, personál pro velení jednotkám, administraci, dozor, pro plánování a řízení provozu, pro nakládání s palivem a municí.

Celkové náklady na vlastnictví představují veškeré náklady související s vlastnickými právy na systém s výjimkou nevázaných fixních nákladů, které se týkají chodu organizace. Celkové náklady na vlastnictví se používají pro účely rozpočtování, neboť určují využití služeb mezi systémy a mají smysl pro optimalizaci a pro finanční analýzu.

Data týkající se nákladů

Data týkající se nákladů představují náklady v dané měně, spojené s materiálem, činnostmi (pracovními), právy k duševnímu vlastnictví atd. Analytici potřebují jak technická data, tak data o programu, aby měli adekvátní informace, určující kontext vyčíslených nákladů.

Dodavatel

Organizace nebo jednotlivec vstupující s nabyvatelem³ do smluvního vztahu na

Total Ownership Cost (TOC)

Total ownership cost consists of the elements of a program's life cycle cost, as well as other infrastructure or business processes costs not necessarily attributable to the programme.

This may include items such as common support equipment, common facilities, personnel required for unit command, administration, supervision, operations planning and control, fuel and munitions handling.

TOC represents all costs associated with the ownership of a system except non-linked fixed costs that are related to the running of the organisation. TOC is used for budgeting purposes, determining the use of services between systems, for optimization purposes and for financial analysis.

Cost Data

Cost data represent costs, in a specified type of currency, associated with materials, activities (labour), intellectual propriety right, etc. The analyst needs both technical and programmatic data in order to have the adequate information that provides the context to the cost numbers.

Supplier

An organization or an individual that enters into an agreement with the

² Podnikový proces (business proces) je „strukturovaná a měřitelná sada aktivit navržených k vytváření konkrétního výstupu pro určitého zákazníka na trhu. Zahrnuje silný důraz na to, jak se práce v organizaci dělá, v protikladu k produktovému zaměření, soustředěnému na to, co se dělá.

³ V ČSN týkajících se systémového a softwarového inženýrství, kvality atd., je používán pojem „akvizitér“. V ČOS řady 0516 je pro účely nabývání majetku do resortu MO použit pojem „nabyvatel“. Oba uvedené pojmy (akvizitér a nabyvatel) jsou rovnocenné. Definice z ČOS 051672: „Nabyvatel je orgán státní správy a/nebo organizace NATO, která vstupuje do smluvního vztahu s dodavatelem,

dodání produktu nebo služby.

Etapa

Období v rámci životního cyklu systému, které se vztahuje ke stavu popisu systému nebo k vlastnímu systému.

(ČSN ISO/IEC/IEEE 15288)

POZNÁMKA 1 Etapy se vztahují k hlavním milníkům postupu a dokončení v průběhu životního cyklu systému.

POZNÁMKA 2 Etapy se mohou překrývat.

Struktura rozčlenění činností (WBS)

Je technika prezentace veškerých komponent, softwaru, služeb a dat zahrnutých do specifikace rozsahu projektu. Vytváří hierarchickou strukturu nebo na produkt orientovanou stromovou strukturu prvků. Je využívána k organizování, definování a grafickému zobrazení veškerých položek pracovních činností nebo souboru pracovních činností, které je třeba realizovat pro dokončení cílů projektu.

(zpráva RTO-TR-058)

Kalkulace nákladů životního cyklu

Proces znamenající stanovení nákladů životního cyklu.

Management získané hodnoty (EVM)

Technika využívaná pro management projektu, která objektivně sleduje fyzické dokončení práce.

EVM má jedinečnou schopnost kombinovat měření technické úrovně (tj. provedení plánované práce), splnění časového rozvrhu (tj. před a po termínu) a plnění nákladů (tj. nevyčerpání/překročení rozpočtu) v jediné integrované metodologii.

Metody odhadování

Populární metody odhadování nákladů

acquirer for the supply of a product or service.

Stage

A period within the life cycle of a system that relates to the state of the system description or the system itself.

(IEEE/ISO/IEC 15288)

NOTE 1 Stages relate to major progress and achievement milestones of the system through its life cycle.

NOTE 2 Stages may be overlapping.

Work Breakdown Structure (WBS)

A technique for representing all the components, software, services and data contained in the project scope statement. It establishes a hierarchical structure or product oriented "family tree" of elements. It is used to organize, define and graphically display all the work items or work packages to be done to accomplish the project's objectives.

(RTO-TR-058 report)

Life Cycle Costing

A process meant to determine the Life Cycle Cost.

Earned Value Management (EVM)

A project management technique that objectively tracks physical accomplishment of work.

EVM has the unique ability to combine measurements of technical performance (i.e., accomplishment of planned work), schedule performance (i.e., behind/ahead of schedule), and cost performance (i.e., under/over budget) within a single integrated methodology.

Estimation Methods

Popular methods of estimating life cycle

definuje požadavky na produkt a kvalitu.“ Nabyvatelem je pak i zadavatel veřejné zakázky ve smyslu ustanovení zákona č. 137/2006 Sb.

včetně analogie, inženýrství (zdola nahoru) a parametrické metody.

Nákladový model

Soubor matematických a/nebo statistických závislostí uspořádaný do systematického sledu, určený pro formulaci metodologie, v níž se ze vstupů odvozují výstupy, zejména odhady nákladů. Tyto vstupy zahrnují sérii rovnic, základních pravidel, předpokladů, vzájemných vztahů, konstant a proměnných, které popisují a vymezují studované situace nebo podmínky. Nákladové modely se mohou různit v rozmezí od modelu s jednou rovnicí k extrémně složitým modelům zahrnujícím stovky nebo dokonce tisíce kalkulací. Nákladový model je proto abstrakcí reality, která může být souhrnem nebo částí nákladů životního cyklu.

(z dokumentu RTO-SAS-054 POW)

Náklady

Veškeré náklady vzniklé a zaplacené státem, včetně úsilí průmyslu a státu spojeného se všemi etapami životního cyklu vojenského projektu.

Náklady životního cyklu (LCC)

Náklady životního cyklu sestávají ze všech přímých nákladů a variabilních režijních (nepřímých) nákladů spojených s etapami životního cyklu předmětného systému.

(RTO Technical Report SAS-028)

Nepřímé náklady (Režijní náklady)

Náklady odpovídající činnosti nebo zdroji, spojené s několika systémy nebo produkty. Musí být sdruženy (rozvrženy) mezi tyto produkty ještě před tím, než jsou přiděleny každému z nich.

(RTO Technical Report SAS-028)

Nepřímé náklady mohou zahrnovat vázané náklady jako je další běžné vybavení pro zabezpečení, další administrativní personál a nevázané

costs include analogy, engineering (bottoms-up), and parametric.

Cost model

A Cost Model is a set of mathematical and/or statistical relationships arranged in a systematic sequence to formulate a cost methodology in which outputs, namely cost estimates, are derived from inputs. These inputs comprise a series of equations, ground rules, assumptions, relationships, constants, and variables, which describe and define the situation or condition being studied. Cost models can vary from a simple one-formula model to an extremely complex model that involves hundreds or even thousands of calculations. A cost model is therefore an abstraction of reality, which can be the whole or part of a life cycle cost."

(from RTO-SAS-054 POW)

Cost

All costs to be incurred and paid by the government including both Industry and Government effort associated with all stages of the life cycle of a military project.

Life Cycle Cost (LCC)

LCC consists of all direct costs plus indirect variable costs associated with the Life Cycle stages of the System of Interest.

(RTO Technical Report SAS-028)

Indirect costs

Cost referring to an activity or a resource associated to several systems or products. It must be shared (apportioned) between those products before being attributed to each one.

(RTO Technical Report SAS-028)

Indirect costs may include linked costs such as additional common support equipment, additional administrative personnel and non-linked costs such as

náklady jako jsou noví náboráři, rekrutující další personál. Veškeré nepřímé náklady související s činnostmi nebo zdroji, které nejsou ovlivněny zavedením systému, nejsou součástí LCC.

Odhadování nákladů

Technika aproximace pravděpodobných nákladů nebo hodnoty založená na aktuálně dostupných informacích.

(Glossary of The International Cost Estimating and Analysis Association (ICEAA), CEBok Glossary of Terms, v1.2, pg 44, copyright 2002-2013).

Ověřování

Potvrzování prostřednictvím poskytnutí objektivních důkazů, že specifikované požadavky byly splněny.

(ČSN EN ISO 9000:2016)

POZNÁMKA V kontextu životního cyklu systému je ověřování množina činností, které porovnávají produkt životního cyklu systému s požadovanými charakteristikami produktu. To může zahrnovat, ale není to omezeno na specifikované požadavky, popis návrhu a samotný systém.

*V kontextu procesu odhadu nákladů životního cyklu se **ověřování** sestává z kontroly, zda se potvrdí odhad nákladů vůči požadavkům na odhad.*

Proces

Soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy.

Produkt

Výsledek činností nebo procesů. Zahrnuje produkty dodávané uživateli a specifické prostředky potřebné pro vývoj a výrobu těchto produktů.

(zpráva RTO-TR-058)

Produkty dodávané uživateli zahrnují hlavní systém (letoun, tank atd.) a prvky pro jeho zabezpečení (náhradní díly, vybavení pro zabezpečení, zařízení, dokumentace atd.).

new recruiters to recruit additional personnel. All indirect costs related to activities or resources that are not affected by the introduction of the system are not part of LCC.

Cost Estimating

The art of approximating the probable cost or value of something based on information available at the time.

(Glossary of The International Cost Estimating and Analysis Association (ICEAA), CEBok Glossary of Terms, v1.2, pg 44, copyright 2002-2013).

Verification

Confirmation, through the provision of objective evidence, that specified requirements have been fulfilled.

(ISO 9000: 2015)

NOTE Verification in a system life cycle context is a set of activities that compare a product of the system life cycle against the required characteristics of that product. This may include, but is not limited to, specified requirements, design description and the system itself.

*Within the context of LCC estimation process, **verification** consists of checking if the cost estimate is verified against its estimating requirements.*

Process

Set of interrelated or interacting activities which transforms inputs into outputs

Product

The results of activities or processes. It includes the products delivered to the user and the specific means required for developing and manufacturing these products.

(RTO-TR-058 report)

The products delivered to the user include the main system (aircraft, tank, etc.) and its support elements (spares, support equipment, facilities, documentation, etc.).

Pro produkt může být – v závislosti na jednotlivém případě – ekvivalentně používán termín „předmětný systém (SOI)“.

Viz též AAP-20, kapitola 1.1 a 2.2.

Prostředí pro sdílení dat (SDE)

Je informační infrastruktura, která zabezpečuje digitální komunikaci a umožňuje řízení, zpřístupnění a elektronické sdílení dat mezi různými uživateli podle přístupových práv a omezení přístupu, která musí být předem určena.

(NATO CALS Handbook, Edition 2, June 2000, odstavec 1.2.7.1.3)

Předmětný systém (SOI)

Systém, jehož životní cyklus je uvažován v kontextu projektu nebo programu.

(ČSN ISO/IEC/IEEE 15288)

Přímé náklady

Náklady odpovídající činnosti nebo zdroji, které mohou být snadno přiřazeny (bez dvojznačnosti a pomocné analýzy) systému nebo produktu.

(RTO Technical Report SAS-028)

Schopnost

Způsobilost provádět činnosti pro dosažení požadovaných cílů/účinků.

Struktura nákladové položky (CES)

Jednotka nákladů potřebných k provedení úlohy nebo k akvizici položky. Odhadované náklady lze uvést jednou hodnotou nebo rozpětím hodnot.

(RTO-TR-SAS-054)

Struktura rozčlenění nákladů (CBS)

Seznam všech nákladových položek uvažovaných pro kalkulaci nákladů životního cyklu předmětného systému.

(RTO Technical Report SAS-028)

Product may be – depending on the individual case – equivalently used as “SOI”

See also AAP-20 1.1 and 2.2

Shared Data Environment (SDE)

Is the information infrastructure which supports digital communication and allows data to be controlled, accessed, and shared electronically between different users, according to the security rights and the access limits that must be predetermined

(NATO CALS Handbook, Edition 2, June 2000 Para. 1.2.7.1.3)

System-of-interest (SOI)

The system whose life cycle is under consideration in the context of a project or programme.

(IEEE/ISO/IEC 15288)

Direct costs

Cost referring to an activity or a resource that can be easily allocated (without ambiguity and intermediate analysis) to a system or product.

(RTO Technical Report SAS-028)

Capability

The ability to perform actions to achieve desired objectives/effects.

Cost Element Structure (CES)

A unit of costs to perform a task or to acquire an item. The cost estimated may be a single value or a range of values.

(RTO-TR-SAS-054)

Cost Breakdown Structure (CBS)

List of all the cost elements to be considered in the LCC calculation of a System of Interest.

(RTO Technical Report SAS-028)

Systém

Se skládá z předmětného systému (SOI) (podsystemy, hlavní komponenty, komponenty) a všech pomocných systémů (logistika, personál, infrastruktura atd.) souvisejících se SOI. Během etap životního cyklu musí dosáhnout určitého stavu vyzrálosti, aby mohl být provozován a plnit potřebnou schopnost.

(AAP-20)

Úloha

Nejjednodušší proces nebo část činnosti, která má být vykonána, zejména ta část, jejímž řádným vykonáním jsou získány očekávané výsledky a jsou specifikovány na základě výkonnosti, nákladů a doby. Splnění úlohy je svěřeno určeným účastníkům a obvykle vyžaduje přiřazení lidských, materiálních a finančních zdrojů.

(RTO Technical Report SAS-028)

Uživatel

1. Velitelství, jednotka nebo prvek, který bude příjemcem vyráběné položky, pro použití při plnění určeného úkolu.
2. Obsluha a/nebo údržbář systému.
3. Zákazník.

(Mezinárodní asociace pro odhadování a analýzu nákladů (ICEAA), CEBok Glossary of Terms, verze 1.2, str. 198, copyright 2002 – 2013)

Validace

Potvrzení prostřednictvím poskytnutí objektivních důkazů, že požadavky na specifické zamýšlené použití nebo na specifickou aplikaci byly splněny.

(ČSN EN ISO 9000:2016)

POZNÁMKA V kontextu životního cyklu systému je validace množina činností zajišťujících a sloužících k dosažení důvěry, že systém je schopen dosáhnout zamýšleného použití, záměrů a cílů.

V kontextu procesu odhadování nákladů

System

consists a SOI (subsystems, main components, components) and all Enabling Systems (Logistics, Personnel, Infrastructure, etc.) related to the SOI. Through the Life Cycle Stages it must reach a certain status of maturity in order to operate and perform a needed capability.

(AAP-20)

Task

Is the most elementary process or piece of work to be done, especially one done regularly to obtain an expected result and specified in terms of performance, cost and time. The performance of a task is entrusted to an identified actor and usually requires human, material and financial resources allocation.

(RTO Technical Report SAS-028)

User

1. The command, unit, or Element which will be the recipient of a production item, for use in accomplishing a designated mission;
2. The operator and/or maintainer of a system; and
3. The customer.

(The International Cost Estimating and Analysis Association (ICEAA), CEBok Glossary of Terms, v1.2, pg 198, copyright 2002-2013)

Validation

Confirmation, through the provision of objective evidence, that the requirements for a specific intended use or application have been fulfilled.

(ISO 9000: 2015)

NOTE Validation in a system life cycle context is the set of activities ensuring and gaining confidence that a system is able to accomplish its intended use, goals and objectives.

Within the context of LCC estimation

životního cyklu se **validace odhadu** sestává z kontroly, zda odhad vyhovuje zamýšlenému použití, záměru a cílům.

Zařízení

Fyzické prostředky nebo vybavení usnadňující provedení činnosti, např. budovy, pomůcky, nástroje.

Zdroj

Aktivum, které je využíváno nebo spotřebováno během realizace procesu.

(ČSN ISO/IEC/IEEE 15288)

POZNÁMKA 1 Zdroje mohou obsahovat různé entity, jako jsou například personál, vybavení, základní prostředky, nástroje a pomůcky, jako je například energie, voda, palivo a komunikační infrastruktura.

POZNÁMKA 2 Zdroje mohou být opětovně použitelné, obnovitelné nebo spotřební.

Životní cyklus systému

Vývoj předmětného systému v čase od stanovení koncepce až po vyřazení.

(ČSN ISO/IEC/IEEE 15288)

process, **validation of the estimate** consists of checking if the estimate meets its intended use, goal and objectives.

Facility

The physical means or equipment for facilitating the performance of an action, e.g. buildings, instruments, tools.

Resource

An asset that is utilized or consumed during the execution of a process

(IEEE/ISO/IEC 15288)

NOTE 1 Resources may include diverse entities such as personnel, facilities, capital equipment, tools, and utilities such as power, water, fuel and communications infrastructures.

NOTE 2 Resources may be reusable, renewable or consumable.

System life cycle

The evolution with time of a system-of-interest from conception to retirement.

(IEEE/ISO/IEC 15288)

1 Úvod

Tento ČOS poskytuje jednotný výklad nákladů životního cyklu (LCC) a obecný způsob, jak ve státech, úřadech a orgánech NATO provádět analýzu LCC jako výsledek zavedení zásad NATO pro management životního cyklu systému (CM(2005) 0108).

Snahou těchto pokynů je zabezpečit, aby odpovědní pracovníci provádějící rozhodnutí během akvizice brali v úvahu náklady životního cyklu společně s dobou akvizice a efektivitou předmětného systému⁴.

Tento ČOS je zapotřebí používat v úzkém spojení s AAP-48 *Procesy životního cyklu systémů v NATO* (v ČR jako ČOS 051655), AAP-20 *Systém managementu programu NATO (NATO Model životního cyklu)*⁵ (v ČR jako ČOS 051662) a ALP-10 *Pokyny NATO pro integrované logistické zabezpečení mnohonárodních programů vyzbrojování*⁶.

Tento ČOS čerpá rozsáhle ze snah uvedených v RTO Technical Report SAS-028 *Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems* a RTO-TR-SAS-054 *Methods and Models for Life Cycle Costing*⁷.

1 Introduction

This publication provides a common understanding of Life Cycle Cost (LCC) and a common way of conducting a LCC-analysis for NATO Nations, agencies and bodies as a result of implementing the NATO Policy for System Life Cycle Management, CM(2005)0108.

This guidance seeks to support NATO acquisition decision makers in taking into consideration Life Cycle Cost together with the acquisition time and the effectiveness of the SOI⁴.

This publication needs to be used in close conjunction with AAP-48 *NATO Life Cycle Processes*, AAP-20 *NATO Programme Management Framework (NATO Life Cycle Model)*⁵ and APL-10 *NATO Guidance on Integrated Logistics Support for Multinational Armament Programmes*⁶.

This publication drew extensively on the efforts of RTO Technical Report SAS-028 *Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems* and RTO-TR-SAS-054 *Methods and Models for Life Cycle Costing*⁷.

⁴ Pokud není specifikováno, náklady jsou uvedeny bez inflace nebo bez kolísání směnného kurzu. If not specified, costs are presented without regarding inflation or exchange rates fluctuations.

⁵ AAP-20 se zaměřuje na procesy životního cyklu ve všech programech, zatímco AAP-48 se zaměřuje na procesy životního cyklu systému. AAP-20 obsahuje procesy předkoncepční etapy, kterou nepokrývá AAP-48. AAP-20 focus is on all programme Life Cycle processes, while AAP-48 focus is on system life cycle processes. AAP-20 includes processes of pre-concept stage, which are not covered by AAP-48.

⁶ ALP-10 poskytuje obecné pokyny k zásadám, zavedení a odpovědnostem při používání integrovaného logistického zabezpečení (ILS) v mnohonárodních programech vyzbrojování v NATO. ALP-10 provides general guidance on the policy, implementation and responsibilities for the application of Integrated Logistics Support (ILS) in multinational armament programmes within NATO.

⁷ RTO-TR-SAS-054 jako základní pokyny poskytují pokyny pro náklady životního cyklu, nicméně RTO-TR-SAS-054 je založeno na publikaci NATO AAP-20, zatímco tyto pokyny jsou založeny na AAP-48. Z toho důvodu je se musely informace ze zprávy RTO-TR-SAS-054 upravit, aby vyhovovaly AAP-48. Like the underlying guidance, RTO-TR-SAS-054 provides a guidance for Life Cycle Costs, however RTO-TR-SAS-054 is based on the NATO AAP-20, whereas this guidance is based on

1.1 Účel

Účely dokumentu jsou následující:

- poskytnout pokyny pro používání a zavádění metod výpočtu/odhadu nákladů s přihlédnutím k době akvizice a k efektivitě,
- zajistit obecné pochopení nákladů a definice (tj. jaký druh nákladů bude v té které etapě uvažován) založené na obecné struktuře rozčlenění nákladů (GCBS),
- poskytnout pokyny pro převzetí obecného mechanismu výměny a metodologii pro shromažďování, zpracování, validaci a prezentaci dat týkajících se nákladů.

Záměrem tohoto ČOS je poskytnout programovým manažerům pokyny pro identifikaci, kvantifikaci a řízení nákladů spojených se životním cyklem předmětného systému.

Tento ČOS je užitečný pro programové manažery v jejich snaze optimalizovat schopnosti NATO minimalizací nákladů životního cyklu, zmírňováním rizik a zkrácením doby akvizice. Tento ČOS je také užitečný pro analytiku nákladů nebo pro integrovaný projektový tým pro náklady, který by měl provádět analýzu nákladů životního cyklu.

ČOS je uspořádán podle etap životního cyklu (jak jsou definovány v AAP-20) a je natolik flexibilní, aby mohl být použit v různých situacích, případech a projektech podle potřeb programu.

1.2 Použitelnost

Náklady životního cyklu se skládají z veškerých přímých nákladů plus nepřímých proměnných nákladů spojených

1.1 Purpose

The purposes of the document are the following:

- to provide guidance on the application and implementation of a method for costs calculation/estimation taking into consideration acquisition time and effectiveness
- to provide a common understanding of cost and definition (i.e. what kind of costs are to be considered in the life stages) based on the Generic Cost Breakdown Structure (GCBS).
- to provide a guidance for adopting a common exchange mechanism and methodologies for cost data collection, processing, validation and presentation.

The aim of this publication is to guide the Programme Managers to identify, quantify and control the costs associated with the Life Cycle of the system of interest (SOI).

This publication is useful for Programme Managers in their pursuit to optimize NATO's capabilities minimising the Life Cycle Cost, mitigate the risks and reduce acquisition times. The publication is also useful for the Cost Analyst or the Cost IPT who should conduct the Life Cycle Cost analysis.

The publication is structured in accordance with the Life Cycle stages (as defined by AAP-20) and it is flexible in order to be applicable in different situations, cases and projects as the programs need.

1.2 Applicability

LCC consists of all direct costs plus indirect variable costs associated with the Life Cycle stages of the SOI.

AAP-48. Therefore, information from the RTO-TR-SAS-054 report had to be adapted to comply with AAP-48.

s etapami životního cyklu předmětného systému.

Tento ČOS mohou využívat orgány a agentury NATO, státy a průmysl v jejich postavení nabyvatele nebo dodavatele. Může být používán jak pro jednostranné nebo mnohostranné situace, tak i uvnitř organizací nebo mezi nimi. Protože existují výhody pro různé oblasti použití, LCC poskytují podporu různým zainteresovaným stranám programu.

ČOS je použitelný pro všechny etapy života popsané v AAP-20. Úroveň zavedení závisí na:

- rozsahu a složitosti předmětného systému,
- cílech a potřebách programu,
- mezích,
- předpokladech.

Vliv výše uvedených faktorů bude podrobně popsán v kapitole 2.

Existuje několik možností, které se týkají použití LCC. Tento ČOS poskytuje informace využitelné pro:

- hodnocení budoucích výdajů,
- posouzení cenové dostupnosti programu na základě zahrnutých nákladů,
- hodnocení alternativních řešení (např. předmětného systému, programů, logistického zabezpečení, nabízejících atd.)
- plánování a řízení nákladů životního cyklu,
- management existujících rozpočtů,
- hodnocení příležitostí ke snižování nákladů,
- označení činností ovládajících náklady,
- analyzování souboru schopností.

1.3 Rámec NATO pro náklady životního cyklu

Postupný vývoj systému v časovém

NATO bodies and agencies, nations and industry, in their role as acquirer or supplier, may use this publication. It can be used by either a single party or in a multiple-party situation either within or among organizations. As there are benefits for several application areas, LCC gives support for the different stakeholders of a programme.

The publication is applicable for all life stages described by AAP-20. The level of implementation depends on:

- the System of Interest (SOI)'s scope and complexity;
- program objectives and needs;
- boundaries;
- and assumptions.

The influence of the above mentioned factors will be detailed in Chapter 2.

There are several options regarding the use of LCC. This publication provides information to be used for:

- evaluating future expenditure;
- assessing the affordability of the programme in terms of the involved costs;
- evaluating alternative solutions (e.g. SOI, programmes, logistic support, bidders etc.);
- planning and control of Life Cycle Cost;
- managing existing budgets;
- evaluating cost reduction opportunities,
- pointing out cost driver and
- analysing capability packages

1.3. NATO framework for Life Cycle Cost

The evolution of the system in the

rámci od předkoncepce až po vyřazení představuje životní cyklus systému. Tento životní cyklus systému je podle AAP-48 rozdělen do sedmi etap: předkoncepce, koncepce, vývoj, produkce, využívání, zabezpečení a vyřazení.

Před několika lety byl již management nákladů životního cyklu a problémy spojené s LCC zmíněny v dokumentu NATO *Management životního cyklu v NATO. Zpráva pro CNAD, 2. vydání, 2002*. Činnosti managementu nákladů životního cyklu jsou v tomto dokumentu součástí managementu životního cyklu v NATO. Pro činnosti, které byly takto identifikovány, byly náklady plánovány, odhadovány, rozpočtovány a také posouzeny a řízeny. Tato zpráva sloužila jako jeden ze základních kamenů pro skupinu pro management životního cyklu, zpráva sama však nikdy nedospěla k obecným pokynům pro náklady životního cyklu. Byl publikován dokument NATO s námořní specifikací související s náklady životního cyklu: *ANEP-41 Kalkulace nákladů (výdajů) na loď*, duben 2006. Jediná činnost NATO, která dospěla k obecným pokynům, vznikla v původní Organizaci pro výzkum a technologie NATO (RTO): RTO-SAS-028, které prezentují obecnou strukturu rozčlenění nákladů a RTO-SAS-054, které vedou ke zprávě „Metody a modely pro náklady životního cyklu“. Součástí této zprávy jsou i pokyny pro náklady životního cyklu ve všech etapách životního cyklu.

Celkové vzniklé náklady na systém, zařízení nebo produkt během jeho životního cyklu představují náklady životního cyklu. Kalkulace nákladů životního cyklu je proces znamenající určení nákladů životního cyklu.

Vedle některých obecných definic, jako „veškeré náklady od kolébky do hrobu“ jsou náklady životního cyklu definovány v každém projektu pomocí seznamu nákladových položek, které byly při jeho

timeframe from pre-concept to retirement represents the Life Cycle of the system. This Life Cycle of the system is divided by AAP-20 into seven stages: pre-concept, concept, development, production, utilization, support, and retirement.

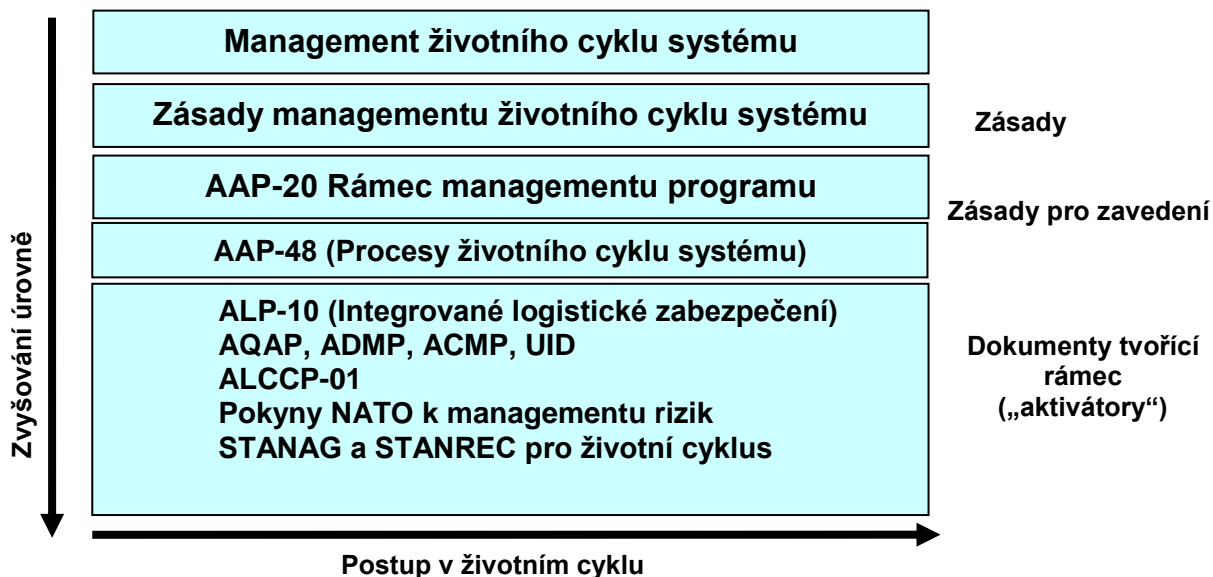
Some years ago, Life Cycle Cost management and LCC related issues were already mentioned in a NATO document *Life Cycle Management in NATO. A report to CNAD, Edition 2, 2002*. In this document life cycle cost management activities are part of the Life Cycle Management in NATO. The activities that were identified were cost planning, cost estimating, cost budgeting and cost assessment and control. This report was one of founders of the Life Cycle Management Group; however, the report never led to a general guideline for Life Cycle Costs. A naval specific NATO document related to Life Cycle Costs was published: *ANEP-41 Ship Costing*, April 2006. The only NATO activity that led to general guideline was originated in the formerly NATO Research and Technology Organisation: RTO-SAS-028 that presented a common Cost Breakdown Structure and RTO-SAS-054 that led to the report “Methods and models for Life Cycle Costs”. Part of this report is a guideline for Life Cycle Cost in all Life Cycle stages.

The total of costs which are incurred for a system, facility or product during its life cycle represents the Life Cycle Cost. Life Cycle Costing is a process meant to determine the Life Cycle Cost.

Besides some general definitions such as “all costs from cradle to grave”, LCC is defined in each project by the list of all the cost elements to be considered in its calculation. This list is usually captured

kalkulaci brány v úvahu. Tento seznam je obvykle zachycen v obecné struktuře rozčlenění nákladů (GCBS). GCBS může být přizpůsobena mezi státy nebo dokonce mezi programy v jednom daném státě.

in a Generic Cost Breakdown Structure (GCBS). This GCBS may be tailored between nations or even between programs in one given Nation.



OBRÁZEK 1.1 – Konceptní rámec (převzato z AAP-20)

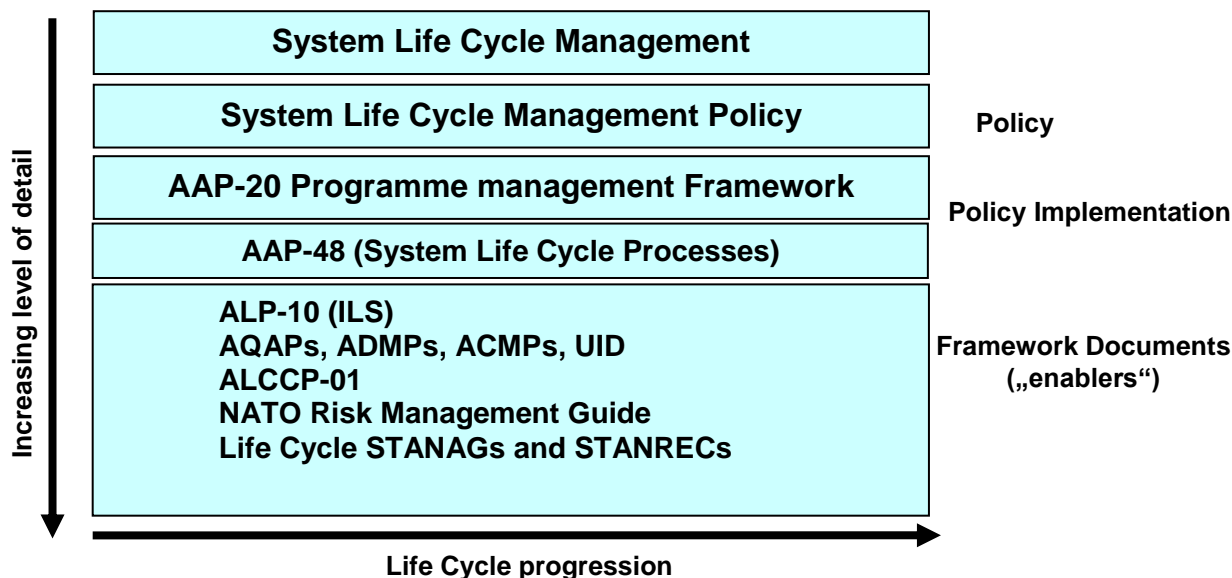


FIGURE 1.1 – Conceptual Framework (adapted from AAP-20)

Tento ČOS je součástí konceptního rámce definovaného v AAP-48 a v AAP-20, který nastavuje náklady životního cyklu jako provozní aktivátory. Pro management životního cyklu systému může být tento ČOS brán

This publication is part of the conceptual framework defined by AAP-48 and AAP-20 setting up the Life Cycle Cost as an operational enabler. Within the System Life Cycle Management this publication can be considered as one of the various

v úvahu jako jeden z mnohostranných rámcových dokumentů („aktivátorů“), jak ukazuje obrázek 1.1.

Nezávisle na tomto rámci tvoří náklady životního cyklu položku v procesu dodání schopnosti. Transparentnost nákladů a vyhodnocení finančních stránek procesu spojeného se souborem schopností (CP) poskytuje pracovníkům provádějícím rozhodnutí příslušné klíčové faktory. Vztah mezi systémem a souborem schopností je popsán v AAP-20. Náklady životního cyklu pro balíček schopností jsou určeny schémata a rozpočty schopností a požadovaných souvisejících systémů. Berme v úvahu, že schopnost by mohla být naplněna několika systémy a některé systémy by mohly sloužit pro více než jednu schopnost, pak může být potřeba rozlišit LCC na LCC systému a LCC schopnosti. Vztah mezi těmito dvěma úrovněmi má být vždy zhodnocen případ od případu.

Ať jsou etapy nebo rozhodovací brány v programu jakékoliv, proces odhadování nákladů životního cyklu musí poskytnout spolehlivá data týkající se nákladů, díky nimž mohou programoví manažeři optimalizovat svá rozhodnutí.

1.4 Stručný přehled o této publikaci

Tento ČOS obsahuje osm následujících kapitol:

Kapitola 1 je všeobecným úvodem k publikaci, která prezentuje účel a použitelnost a místo těchto pokynů v obecném rámci navazujícím na životní cyklus systémů.

Kapitola 2, *Proces odhadování nákladů životního cyklu*, je obecným přehledem hlavních činností, které obsahuje proces odhadování nákladů životního cyklu.

framework documents (enablers), as shown in Figure 1.1.

Apart of this framework, LCC is an important item in the capability delivery process. Cost transparency and the evaluation of financial aspects through the Capability Package (CP) process provide decision makers relevant key factors. The relationship between systems and CPs is described in AAP-20. LCC of CPs are determined by figures and budgets of capabilities and associated system(s) required. Taking in consideration that a capability could be fulfilled by several systems and some systems could serve more than a single capability, there may be the need to differentiate the LCC from a system to a capability. The relationship between these two levels has always to be assessed on case by case basis.

Whatever the stages or decision gates of the programme are, The Life Cycle Cost Estimation Process must provide reliable cost data by which the Programme Managers can optimise their decisions.

1.4. Summary of the publication

This publication consists of 8 chapters, as follows:

The first Chapter is a general introduction to the publication presenting the purpose and applicability and the place of this guidance within the general framework referring to the Life Cycle of systems.

The second chapter, *LIFE CYCLE COST ESTIMATION PROCESS*, is a general overview of the main activities involved in the life cycle cost estimation process.

Koncepce procesu odhadování nákladů životního cyklu se skládá z jasné definice záměrů a cílů, stanovení obsahu programu, mezí pro kalkulaci nákladů a předpokládaných odhadů nákladů a rozvinutí struktury základního rámce pro náklady životního cyklu.

Proces odhadování nákladů životního cyklu sestává ze souboru činností, které usilují hlavně o odhadování nákladů životního cyklu předmětného systému. Proces je ovlivňován charakterem a složitostí předmětného systému, rozsahem odhadu nákladů, fází životního cyklu a dostupností dat týkajících se nákladů.

Kapitola 3, *Vstupy do procesu odhadování nákladů životního cyklu*, obsahuje prvky pokynů pro hlavní uvažované vstupy, za účelem vytvoření odhadů nákladů životního cyklu.

Tato kapitola tudíž uvádí podrobnosti o prvním kroku v procesu odhadování nákladů životního cyklu tak, že poskytuje specifické informace o každé etapě životního cyklu a je zakončena předvedením modelu možného rozdělení nákladů v průběhu životního cyklu.

Kapitola 4, *Proces tvorby struktury rozčlenění nákladů*, představuje proces vytváření struktury rozčlenění nákladů, včetně požadavků procesů, vstupů a výstupů a kroků, které mají být realizovány a prvků obecné struktury rozčlenění nákladů: nákladových položek, seznamu činností, seznamu zdrojů a stromové struktury orientované na produkt.

Seznam nákladových položek uvažovaných v projektu je vymezen a uspořádán ve struktuře rozčlenění nákladů životního cyklu (LCCBS), která je také odkazována jako struktura rozčlenění nákladů (CBS).

The approach to the Life Cycle Cost Estimation Process consists of a clear definition of the aims and objectives, the establishment of the program content, costing boundaries and assumptions of the cost estimation, and the development of the structure of the life cycle cost framework.

The Life Cycle Cost Estimation Process consists of a set of activities aiming mainly at the estimation of the Life Cycle Costs for a System of Interest. This process is influenced by the nature and complexity of the System of Interest, the Scope of the cost estimation, the stage of the Life Cycle, and the availability of cost data.

Chapter 3, *INPUTS FOR THE LIFE CYCLE COST ESTIMATION PROCESS*, includes guidance elements of the main inputs to consider in order to develop the Life Cycle Cost Estimation.

Thus, the chapter details the first step of the Life Cycle Cost Estimation Process providing specific information for each stage of Life Cycle and, it ends with showing a model of possible distribution of costs over the Life cycle.

Chapter 4, *COST BREAKDOWN STRUCTURE PROCESS*, presents the process of generating the Cost Breakdown Structure, including the requirements of the process, the inputs and outputs and the steps to follow, the elements of the GCBS: Cost Element, Activity List, Resource List, and Product Tree.

The list of cost elements to be considered in a project is defined and organised in a Life Cycle Cost Breakdown Structure (LCCBS) also referred to as a cost breakdown structure (CBS).

Kapitola 5, *Metody a modely pro odhadování nákladů životního cyklu*, je krátkou prezentací metod a modelů, které mají specialisté zahrnutí do činností odhadování nákladů životního cyklu přiměřeným způsobem zvolit.

U každé jednotlivé části nákladové položky struktury rozčlenění nákladů je pro odhadování nákladů zapotřebí zvolit příslušnou metodu nebo model.

Dále je ještě v této kapitole věnována zvláštní pozornost prezentaci rizik a nejistot souvisejících s odhadováním nákladů. Jako hlavní výsledek odhadování nákladů je prezentování LCC jako skupiny tří čísel: nejnižší odhad, základní odhad a nejvyšší odhad. Kvantifikace rizik a nejistot souvisejících s odhadováním nákladů umožňuje přímé přenesení rizikových nákladů jako součást posuzování rizik programu, čímž jsou poskytnuty užitečné informace týkající se rozpočtu.

Kapitola 6, *Zprávy o odhadování nákladů životního cyklu*, zavádí hlavní prvky pro podávání zpráv o výstupech z procesu odhadování nákladů životního cyklu na základě logického zdůvodnění sledovatelnosti dat, vhodnosti k použití a doprovázených potřebou transparentnosti přijatých modelů a metod.

Zpráva o odhadování nákladů životního cyklu je důležitá ze dvou hledisek: poskytuje data týkající se nákladů, která potřebuje programový manažer v procesu rozhodování, výběru tendru, rozpočtování atd. a představuje úplnou dokumentaci procesu odhadování nákladů tak, že umožní další revize způsobené změnami v dostupnosti dat, mezemi a předpoklady.

Kapitola 7, *Shromažďování a zpracování dat týkajících se nákladů životního cyklu*, poskytuje informace o rozličných druzích dat používaných v procesu odhadování nákladů životního cyklu, o procesu shromažďování dat, včetně

Chapter 5, *METHODS AND MODELS FOR LIFE CYCLE COST ESTIMATION*, is a short presentation of the methods and models to be adequately selected by the specialists involved in Life Cycle Cost Estimation activities.

For each individual cost element part of the CBS, the appropriate method or model needs to be chosen in order to estimate the costs.

Furthermore in this chapter a special attention is paid to the presentation of risk and uncertainties related to cost estimation. As a main result of the cost estimation, the LCC estimate is represented by a group of three figures: Low Estimate, Baseline Estimate and High Estimate. The quantification of risks and uncertainties related to cost estimate allows the direct transfer of the cost associated risks into the risk assessment of the program, providing useful information regarding budgeting:

Chapter 6, *LIFE CYCLE COST ESTIMATION REPORTING*, sets up the main elements for reporting the outputs of Life Cycle Cost Estimation Process based on the rationale for data traceability, usability and accompanied by the need for transparency of the adopted models and methods.

The LCC report is important in two ways: it provides the cost data the Program manager needs for the decision making process, tender selection, budgeting etc. and presents a complete documentation of the costs estimation process so that further revisions should become possible due to changes in data availability, boundaries and assumptions.

Chapter 7, *LIFE CYCLE COST DATA COLLECTION AND PROCESSING*, provides information, on the various types of data used in the Life Cycle Cost Estimation Process, on the data collection process, including issues to

problémů, které je třeba při shromažďování a normalizaci dat brát v úvahu a přezkoumává některé obvyklé zdroje dat. Data týkající se nákladů životního cyklu jsou surovým materiálem procesu odhadování nákladů životního cyklu. Platná data mohou dodat odhadu nákladů životního cyklu důvěryhodnost, přesnost a obhajitelnost. Kapitola 7 dále ještě poskytuje pokyny pro zavedení správného formátu, aby se usnadnila výměna dat týkajících se nákladů.

Kapitola 8, *Výměna dat týkajících se nákladů životního cyklu*, stanovuje pokyny pro osvojení mechanismu výměny dat, o nichž se předpokládá, že budou sloužit pro zabezpečení životního cyklu produktu. Důležitá hlediska tohoto mechanismu ukazují programovému manažerovi jak odpovídajícím způsobem formulovat požadavky pro specifický soubor pro výměnu dat (DEX), který se může použít pro výměnu dat týkajících se nákladů.

2 Úvod do procesu odhadování nákladů životního cyklu

2.1 Obecná ustanovení

Proces odhadování nákladů životního cyklu sestává ze souboru činností, jež mají jako hlavní účel odhad nákladů životního cyklu pro předmětný systém. Programový manažer musí jasně stanovit, zda je program ovládán pomocí nákladů nebo pomocí časového rozvrhu. Tento údaj má důležitý vliv na následné činnosti týkající se LCC.

Odhadování nákladů životního cyklu musí být správné s ohledem na účel a být v souladu s požadavky programu.

Mnoho faktorů však může odhad ovlivnit. Hlavní faktory, které ovlivňují odhadování nákladů životního cyklu, jsou vyjmenovány níže.

Vlastnosti a složitost předmětného systému (tanky, letadlové lodě, letouny, komunikační systémy, vojen-

consider in data collection and normalization, and reviews some typical sources of data. Life Cycle Cost data is the raw material of the Life Cycle Cost Estimation Process. Valid data may provide credibility, accuracy and defensibility to the Life Cycle Cost Estimate. Furthermore chapter 7 provides the guidance for setting up the right format in order to facilitate cost data exchange.

Chapter 8 *LIFE CYCLE COST DATA EXCHANGE* providing guidance for adopting the exchange mechanism for the data assumed by Product Life Cycle Support (PLCS). The important aspects of this mechanism are presented for the Program Manager to formulate adequately the requirements for a specific Data Exchange Set (DEX) which may be used for cost data exchange.

2 Introduction To Life Cycle Cost Estimation Process

2.1 General

The Life Cycle Cost Estimation Process consists of a set of activities having as main purpose the estimation of the LCC for a SOI. The Programme Manager must clearly state if the programme is cost driven or it is time schedule driven. This statement has an important influence on LCC subsequent activities.

LCC estimation must fit of purpose, being consistent with the programme requirements.

However, many factors may influence the estimate. The main factors that influence the Life Cycle Cost Estimation process are listed below.

The nature and complexity of SOI (tanks, carriers, aircrafts, communication systems, military

ská zařízení, projekty s významným podílem software atd.) ovlivňují zejména stromovou strukturu a také požadavky na logistické zabezpečení, aby se zajistila kvalita SOI z hlediska bezporuchovosti, pohotovosti a udržovatelnosti (RAM) a obsah procesů, činností a úloh, které je třeba vzít v úvahu pro strukturu rozčlenění nákladů.

Rozsah odhadu nákladů má vliv na velikost a hloubku zpracování nákladových položek (úroveň podrobností) za účelem splnění předpokládaného použití odhadu nákladů pro analýzu, pro usnadnění rozhodovacího procesu, pro rozpočet atd.

Etapy životního cyklu systému mají vliv na strukturu rozčlenění nákladů prostřednictvím obsahu procesů, činností a úloh přijatých jako součást každé etapy během procesu přizpůsobování životního cyklu systému. Např. odhadovaná nízká váha uvažované etapy může vést k méně propracovanému rozčlenění nákladů.

Využitelná data nebo data, u nichž se očekává, že budou využitelná (časový faktor). Data týkající se nákladů použítá k odhadu LCC se během životního cyklu systému mění od hrubého odhadu k přesně zaznamenané hodnotě. Postupný vývoj v čase během etap v sobě tedy zahrnuje dramatické změny ve smyslu dostupnosti dat, která umožní další propracování a upřesnění struktury rozčlenění nákladů.

Charakteristiky⁸ vysoce kvalitních odhadů nákladů jsou:

facilities, software intensive projects etc.) influence mainly the product tree, and also logistics support requirements to ensure SOI quality in terms of Reliability, Availability, Maintainability (RAM) and the content of processes, activities and tasks to be considered in CBS.

The scope of cost estimation influences the extension and deepness of cost element elaboration (granularity) in order to fulfil the assumed use of the cost estimates for analysis, assisting decision making process, budgeting etc.

SLC Stage influences CBS through the content of processes, activities and tasks adopted as components of each stage during SLC tailoring process. For instance, the estimated low weight of a considered stage may conduct to a less elaborate breakdown of costs.

The data available or expected to be available (time factor). The cost data used to estimate LCC vary during the SLC from a rough estimation to an accurate recorded value. Accordingly, the evolution in time of stages involves dramatic changes in terms of data availability which make possible the further elaboration and refinement of CBS.

The characteristics⁸ of high quality cost estimates are:

⁸ Tyto charakteristiky jsou dány ve vzdělávacím programu Společnosti pro odhadování nákladů a analýzu – CostProf© – Programmed Review of Fundamentals. Jsou sem zkopírovány s laskavým svolením kanceláře SCEA. These characteristics are given in the Society of Cost Estimating and Analysis training programme – CostProf© – Programmed Review of Fundamentals. They are replicated here by kind permission of the SCEA Office.

Přesnost

Vzájemné vztahy mezi odhadem nákladů jsou výsledkem regresní analýzy s dobrým proložením křivky a minimálním tolerančním pásmem, což z nich činí závazné předpovědi nákladů. Odhady jsou nestranné, ne příliš konzervativní a založené na posouzení nejpravděpodobnějších nákladů. Data jsou správně normalizována vůči technické základní úrovni a ve vztahu k inflaci jsou použity příslušné ukazatele. Časové rozfázování odhadů je logické a přesné.

Komplexnost

Odhad využívá strukturu rozčlenění nákladů, která zahrnuje příslušnou úroveň podrobností, aby zajistila, že se nevynechá žádná nákladová položka nebo že není započítána dvakrát. Veškerá základní pravidla a předpoklady pro pobídky týkající se nákladů jsou podrobně uvedeny v dokumentaci pro odhadování nákladů.

Opakovatelnost a přezkoumatelnost

Odhady jsou ve struktuře rozčlenění nákladů plně sledovatelné podle specifikací systému. Odhad je důkladně dokumentován, včetně zdrojových dat, významnosti a dobré shody toho, jak se hodí statistiky na vazby mezi náklady (CER), včetně dostatečně podrobných kalkulací a výsledků a vysvětlení proč byly zvoleny určité metody nebo odkazy. Pomocí přezkoumání musí být umožněno sledovat proces, opakovat kalkulace a dospět ke stejným odpovědím.

Sledovatelnost

Data (údaje) jsou sledovatelná zpět ke zdrojové dokumentaci. Prvky struktury rozčlenění nákladů jsou sledovatelné.

Důvěryhodnost

Důvěryhodnost je samostatnou nejdůležitější vlastností dobrého odhadu. Bez výše uvedených charakteristik nebude odhad věrohodný.

Accuracy

Cost Estimation relationships are the result of regression analyses with good curve fits and minimal error bands, making them valid predictors of cost. Estimates are unbiased, not over conservative and based on the assessment of most likely costs. The data have been correctly normalized for technical baseline, and for inflation using appropriate guidance. Time phasing of the estimate is logical and accurate.

Comprehensiveness

Estimate uses a Cost Breakdown Structure that is at a level of detail appropriate to ensure that cost elements are not omitted nor double counted. All cost-driving ground rules and assumptions are detailed in the documentation of the cost estimate.

Ability to Replicate and Audit

Estimates are presented in CBS fully traceable to the system specifications. The estimate is thoroughly documented, including source data, significance and goodness of fit statistics for Cost Estimating Relationship (CER), clearly detailed calculations and results, and explanations for why a particular method or reference was chosen. A reviewer must be able to follow the estimate process, repeat the calculations and arrive at the same answer.

Traceability

Data is traceable back to the source documentation. CBS elements are traceable.

Credibility

Credibility is the single most important quality of a good estimate. Without the above mentioned characteristics the estimate will not be trustworthy.

Aktuálnost

Ani nejlepší odhad na světě nebude užitečný nebo dobrý, nebude-li dodán dostatečně včas, aby poskytl pracovníkům provádějícím rozhodnutí hodnotný pohled, který potřebují.

Rozsáhlejší (nákladnější) programy budou obvykle vyžadovat více úsilí a preciznosti. Aby mohl být připraven rozsáhlý odhad nákladů, má tomu být poskytnut dostatečný čas a úsilí. Při rozhodování o zabezpečení programu by však měla existovat rovnováha mezi úsilím věnovaným odhadu nákladů a důležitostí odhadu.

2.2 Plán nákladů životního cyklu

Před jakoukoliv činností spojenou s kalkulací nákladů je nezbytné stanovit plán nákladů životního cyklu, aby všem zainteresovaným stranám poskytl jasný a jednotný výklad rozsahu, následných činností a odpovědností. Tento plán by měl být považován za aktualizovanou shodu mezi zúčastněným personálem a souvisejícími dokumenty (např. požadavky uživatele, plánem ILS atd.)

Pro většinu materiálových systémů musí být připraven dokument s požadavky pro odhad nákladů (CERD), před tím, než se zahájí odhady. CERD, kromě jiného, dokumentuje předpoklady; prezentuje technický, funkční a fyzikální popis programových prvků; specifikuje počet položek, které mají být opatřeny, poskytuje časový rozvrh pro vývoj a akvizici; popisuje koncepci zabezpečení a provozní potřeby z hlediska paliva, energií, chemikálií, práce, zařízení, nástrojů, bezpečnosti atd., a definuje délku životního cyklu.

Timeliness

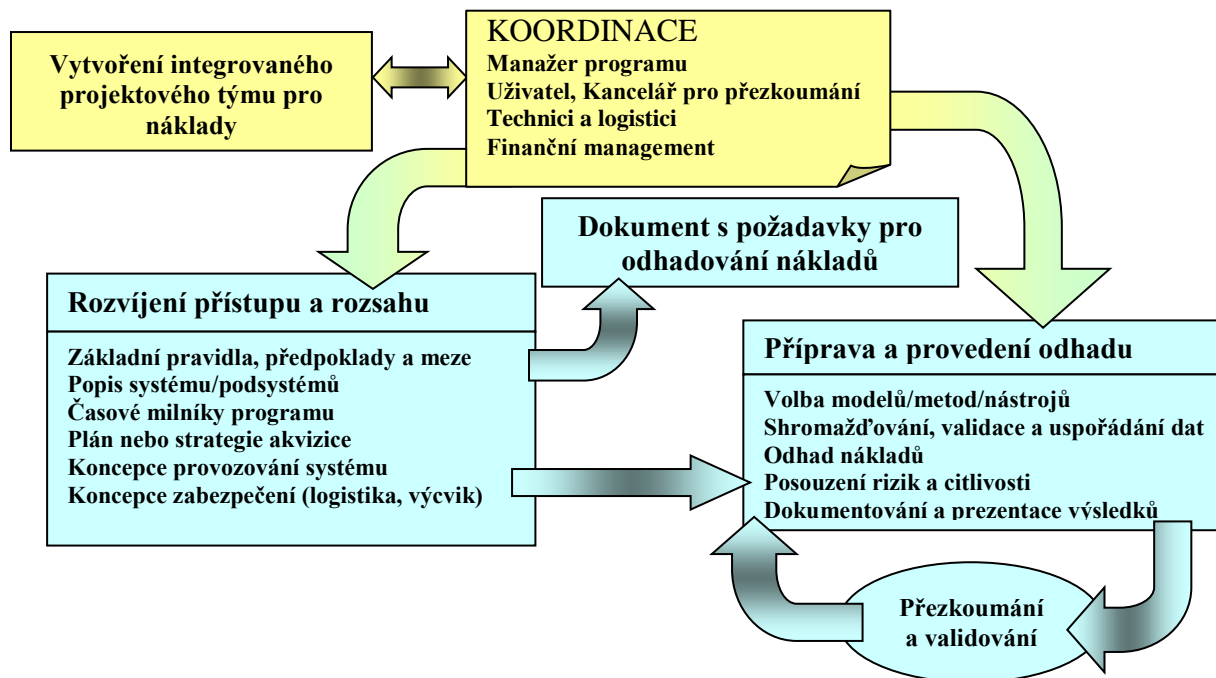
The best estimate in the world will not be useful or good if it comes too late to provide decision makers the value insight they need.

Larger (more expensive) programs will usually demand more effort and rigor. Sufficient time and effort should be allowed in order to provide a robust cost estimate. However, there should be a balance between the cost estimating effort and the value of the estimate to the decision to support program.

2.2 LCC Plan

Prior to any costing activity it is essential to establish a LCC plan in order to provide all stakeholders a clear and common understanding of the scope, following actions and responsibilities. This plan should be regarded as an updated agreement between the involved personnel and associated documents (e.g. user requirements, ILS plan, etc.).

For major materiel systems a Cost Estimation Requirements Document (CERD) must be prepared before the estimation starts. The CERD, among other things, documents assumptions; presents technical, functional, and physical descriptions of programme elements; specifies the number of items to be procured; provides a schedule for development and acquisition; describes the support concept and operational needs in terms of fuel, power, chemicals, labour, facilities, tools, security, and so on; and defines the Life Cycle length.



Obrázek 2.1 – Analytický přístup k procesu odhadování nákladů životního cyklu

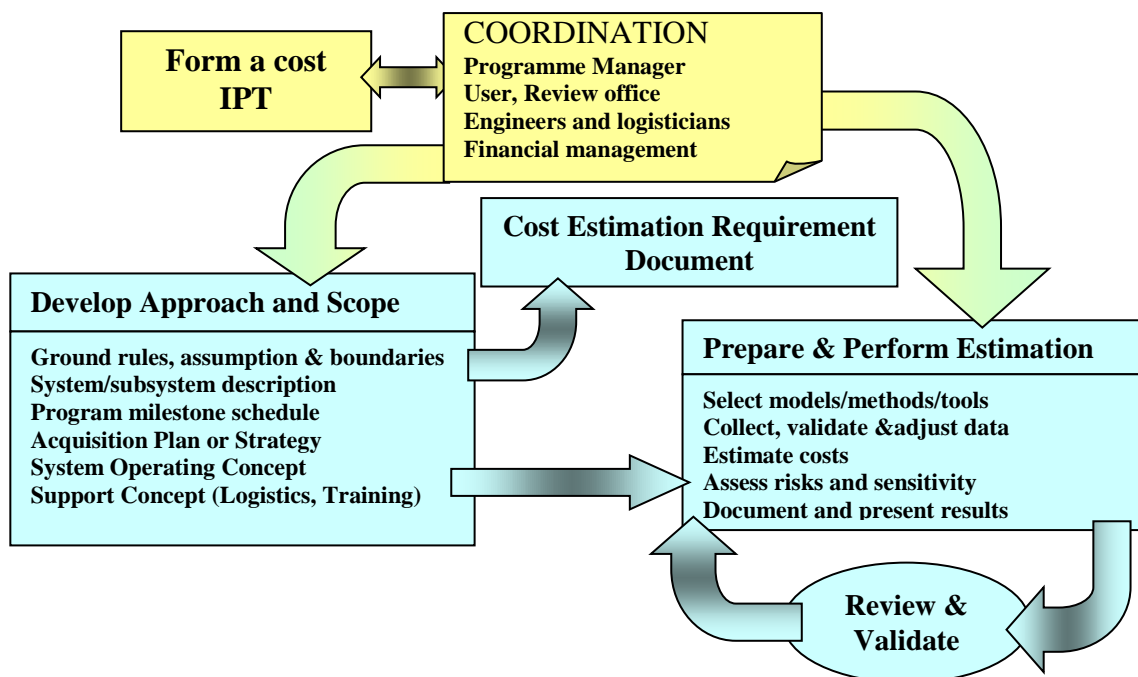


Figure 2.1 – Analytical Approach for Life Cycle Cost Estimation Process

Jak program dozrívá od identifikace potřeby mise k identifikaci alternativ, k uveřejnění výzvy k podání nabídky, musí se CERD aktualizovat tak, aby v sobě zahrnul další podrobnosti a aby podával nejpresnější popis programu. V jakémkoli časovém bodě mohou

As the programme matures from identification of a mission need, to identification of alternatives, to publication of a request for proposals, the CERD must be updated to incorporate additional details and to present the most accurate picture of the

některé součásti CERD obsahovat podrobnosti o nákladových prvcích, které jsou dobře známy a definovány, zatímco jiné části mohou být podrobeny rozhodování v programu, technickému výzkumu nebo mohou být ovlivněny nedefinovanými externími požadavky. V CERD mohou být definovány následující základní oblasti:

2.2.1 Rozsah nákladů životního cyklu

Proces odhadování nákladů je dlouhý a iterativní proces vyžadující spolupráci integrovaného projektového týmu pro náklady (CIPT) v úzké koordinaci s programovým manažerem a ostatními týmy. Je nezbytné udržet všechna úsilí zaměřená na hlavní rozsah procesu a definování SOI.

2.2.2 Personál

Odpovědnosti mají být jasně určeny podle toho, jak jsou v organizaci obvykle prováděny. V rámci těchto odpovědností se mají rozvíjet úlohy týkající se LCC a s nimi související témata.

CIPT nebo přidělení nákladových analytiků jako součást integrovaného projektového týmu (IPT) koordinují činnosti s programovým manažerem, uživatelem, kanceláří pro přezkoumání, techniky a logistiky, finančním managementem atd. Všechny odhady nákladů životního cyklu se mají připravit, provést a analyzovat personálem s odpovídající zkušeností.

2.2.3 Základní pravidla a předpoklady

Odhadovat budoucí náklady znamená vytvářet předpoklady, aby se zamezilo nedostatku informací nebo údajů. Takový logický soubor předpokladů musí být důkladně zdokumentován a jeho validita se má prověřovat v průběhu životního cyklu programu. S využitím citlivostní analýzy se může zdůraznit vliv změn na klíčové předpoklady (na výsledky alternativního řešení).

programme. At any point in time, some parts of the CERD may contain details about cost elements that are well known and defined, while other parts may be subject to programme decisions, engineering research, or undefined external requirements. In a CERD following essential domains can be defined:

2.2.1 Scope of LCC

The cost estimation process is a long and iterative process involving the work of the Cost Integrated Project Team (CIPT) in close coordination with the Programme Manager and other teams. It is necessary to keep all efforts focused on the main scope and define the SOI.

2.2.2 Personnel

As in an organization usually executed, responsibilities should be clearly addressed. Within these responsibilities tasks concerning LCC and its related topics are deployed.

A CIPT or assigned cost analysts as part of the Integrated Project Team (IPT) coordinate with Programme Manager, user, review office, engineers and logisticians, financial management etc. as needed. All life cycle cost estimates should be prepared, conducted and analysed by suitably experienced personnel.

2.2.3 Ground rules and assumptions

Estimating future costs means to make assumptions in order to close a lack of information or data. This coherent set of assumptions has to be thoroughly documented and its validity has to be checked through the Life Cycle of the programme. By applying a sensitivity analysis the effect of the change of key assumptions (on the results of alternatives) may be highlighted.

2.2.4 Hlášení a prezentování

Odhad nákladů životního cyklu bude v závislosti na vstupních datech poskytovat obrovské množství výstupů. Ty mají být strukturované a má se podávat hlášení, aby se zabezpečily záměry rozhodování a byl dodržen rozsah. Aby se tato úsilí stala užitečnými, musí se vytvořit a zavést struktura a časový rozvrh.

2.2.5 Metody

Zvolená metoda bude ve většině případů přímo ovlivněna rozsahem a dostupností a kvalitou údajů. To je samo o sobě určeno vyspělostí programu. V závislosti na rozsahu, cíli, požadované míře podrobnosti a dostupném úsilí při odhadu bude CIPT podávat zainteresovaným stranám doporučení, a ty se budou muset dohodnout na nejvhodnější metodě.

2.2.6 Shromažďování a analýza dat

Význam managementu dat je význačný a tato záležitost se týká všech dalších bodů. Na odhad a tudíž na výsledky bude mít hlavní vliv dostupnost a soudržnost. Existuje několik vstupních zdrojů s rozdílnou kvalitou, informační hodnotou a množstvím dat. Mezi zainteresovanými stranami a manažerským týmem se musí stanovit schválený přístup k managementu dat v souladu s rozsahem a záměry odhadu nákladů životního cyklu.

2.2.7 Proces aktualizace

Odhad nákladů se má aktualizovat a validovat. Model používaný k odhadu LCC předmětného systému má být pravidelně kalibrován, jak program technicky dozrává a mění se časový rozvrh. Validace a kalibrování se má uskutečnit ve všech etapách programu.

2.2.7.1 Validace a ověření

Odhad má být před uvolněním validován a ověřen vůči souboru nezávislých

2.2.4 Reporting and presenting

A LCC estimation will depending on the input data deliver a huge amount of output. This has to be structured and reported in order to support the decision aims and meet the scope. To make these efforts beneficial, a structure and schedule have to be developed and implemented.

2.2.5 Methods

The chosen method will be in most cases directly influenced by the scope and availability and quality of data. Which itself is determined by maturity of the programme. Depending on scope, aim, requested level of detail and the affordable effort of the estimation the stakeholders will be advised by the CIPT and have to agree on the best suitable method.

2.2.6 Data Collection and Analysis

The meaning of data management is an outstanding and all other points concerning issue. Availability and consistency will have a major influence on the estimation and therefore on the results too. There are several inputting sources with different quality, information and amount of data. Among stakeholders and management team an agreed approach of data management has to be established in accordance with the scope and aims of the LCC estimation.

2.2.7 Update process

The cost estimate should be updated and validated. While the model used to estimate LCC of the SOI should be calibrated periodically as the programme matures technically and schedules change. Validation and Calibration should take place within all the stages of the programme.

2.2.7.1 Validation and Verification

An estimate should be validated and verified against a set of independent

schémat týkajících se odhadu. Dále jsou uvedeny hlavní činnosti, které se mají provést:

- vyhodnotit kvalitu počátečního odhadu,
- stanovit, zda jsou odhady úplné, shodné a spolehlivé,
- posoudit, zda odhady vyhovují všem omezením, zejména v oblasti nákladů a časového rozvrhu. Upravit podle vhodnosti a potřeby.
- zajistit aby odhady dodávané zákazníkovi vyhovovaly jeho potřebám.

2.2.7.2 Kalibrování

Kalibrování je proces uzpůsobení parametrů-hodnot komerčního nebo interně vytvořeného parametrického modelu specifickým nákladům organizace a minulosti systému.

Má se uvážít, jak dobře má být model nastaven na projektové procesy, na odůvodněnost předpokladů a úrovně nejistoty.

2.2.8 Napojení na další činnosti

Přestože je LCC nedílnou součástí managementu programu, může mít mnoho záměrů, funkcí a napojení na další úlohy, jako jsou integrované logistické zabezpečení (ILS), vyjednávání o ceně, management požadavků atd. Tato rozhraní se vstupními a výstupními vztahy musí být popsána, aby se uspořádaly úlohy a výsledky celého týmu managementu programu a dalších zainteresovaných stran.

Uvažovaný systém by mohl také být skupinou systémů, která je integrovaná do jednoho velkého systému složeného ze systémů (SOS). Takový systém vyžaduje rozšířené role a činnosti, jako například vedoucí systémový integrátor. Toto je zájem zejména pro NATO, když NATO převezme složité a nákladné programy, které si jednotlivé státy nemohou dovolit.

estimating figures before being released. The main activities to be performed are the following:

- Evaluate the quality of the initial estimates
- Determine whether estimates are complete, consistent, and reliable
- Assess whether the estimates satisfy all constraints, especially cost and schedule. Adjust as suitable and required
- For estimates supplied to a customer, ensure estimate meets customer needs

2.2.7.2 Calibration

Calibration is the process of adjusting the parameter-values of a commercial or an in-house developed parametric model to the specific organization's cost, and system history.

It has to be considered how well the model has been calibrated to the project's process, reasonableness of the assumptions and levels of uncertainty.

2.2.8 Link to other activities

As being an integral part of programme management, LCC may have a lot of aims, functions and links to other tasks, such as Integrated Logistic Support (ILS), price negotiation, request management etc. These interfaces with in- and output relations have to be described, in order to structure tasks and results of the whole programme management team and other stakeholders.

The system under consideration could also be a group of systems that is integrated into one large System of Systems (SOS). A SOS requires expanded roles and activities, such as the Lead System Integrator. This is of particular interest to NATO, as NATO will undertake complex and costly programmes that single nations cannot afford.

2.2.9 Omezení

V průběhu procesu kalkulace nákladů životního cyklu je požadována identifikace a vyhodnocení omezení. Jednotlivá omezení budou různě ovlivňovat odhad. Tyto faktory se budou navzájem ovlivňovat a budou řízeny všemi zainteresovanými stranami různými způsoby a v různém rozsahu. Obecně mohou být omezení rozdělena na dva druhy:

- Vnější omezení

Ačkoli jsou uznávány výhody kalkulace nákladů životního cyklu, přístup k jejich použití a zavedení se může v jednotlivých státech lišit díky:

- časovým omezením zavedeným těmi kdo přijímají rozhodnutí,
- možnému vysokému počtu zapojených organizací,
- omezeným a vhodným zdrojům pro zabezpečení kalkulace nákladů životního cyklu.

- Vnitřní omezení

Tato omezení jsou spojena s:

- dostupností dat,
- omezenými a vhodnými zdroji pro zabezpečení kalkulace nákladů životního cyklu,
- vyzrálostí definic požadavků,
- ekonomikou a komerčními podmínkami.

3 Vstupy do procesu odhadování nákladů životního cyklu

3.1 Úvod

Vstupy do procesu odhadování nákladů životního cyklu velmi závisí na tom, v jaké etapě životního cyklu se předmětný systém nachází.

2.2.9 Constraints

The identification and evaluation of constraints is required throughout the Life Cycle Costing process. The single constraints will differently influence the estimating. These factors itself will be influenced and controlled by all stakeholders in different ways and extents. Generally, constraints can be characterized in two types:

- External Constraints

Though the benefits of life cycle costing are recognised, the approach for its use and implementation could vary from nation to nation, due to

- Time constraints imposed by decision makers
- Potential high number of organisations involved
- Limited and suitable resources to support Life Cycle Costing

- Internal Constraints

These constraints are inherent to

- Data availability
- Limited and suitable resources to conduct Life Cycle Costing
- Maturity of requirements definition
- Economic and Commercial conditions

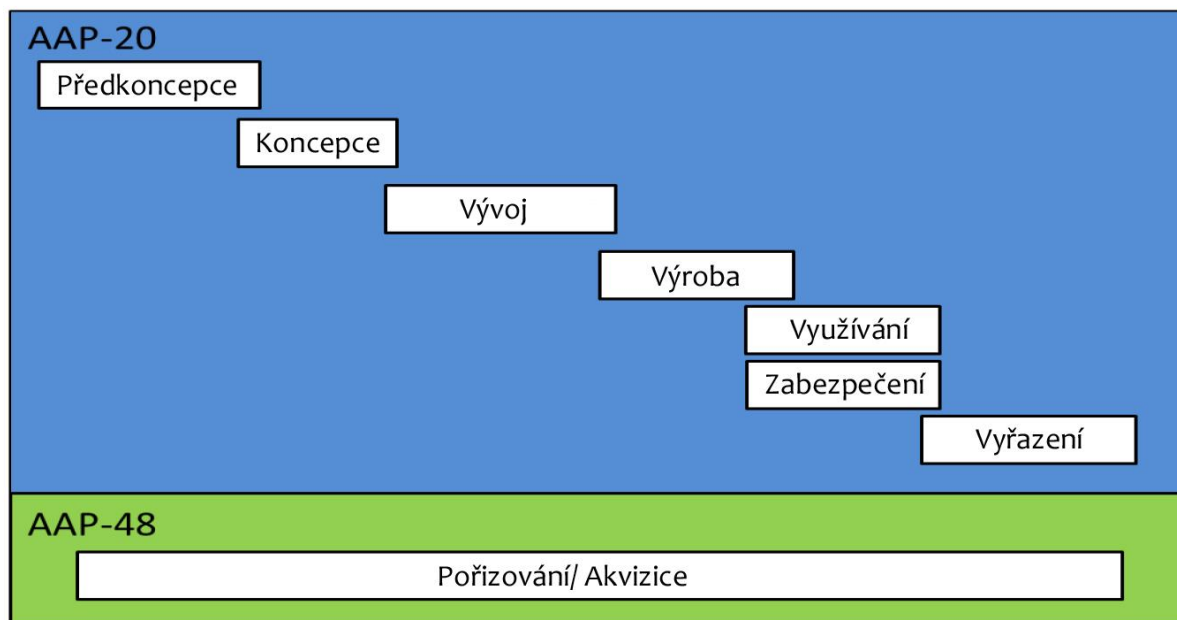
3 Inputs For the Life Cycle Cost Estimation Process

3.1. Introduction

Inputs for the Life Cycle Cost Estimation Process are highly dependent on the stage the SOI is in.

Podle AAP-20 je životní cyklus předmětného systému rozdělen do sedmi etap. Kromě toho, akviziční proces hraje podle AAP-48 (ČOS 051655) hlavní a překryvnou roli v životním cyklu a také LCC, tomu se věnuje kapitola 3.4:

According to AAP-20 the Life Cycle of a SOI is divided into seven stages. In addition to this the Acquisition Process according to AAP-48 plays a major and overlaying role in the Life Cycle and so LCC, it is regarded in chapter 3.4:



Obrázek 3.1 – Etapy životního cyklu předmětného systému (SOI)

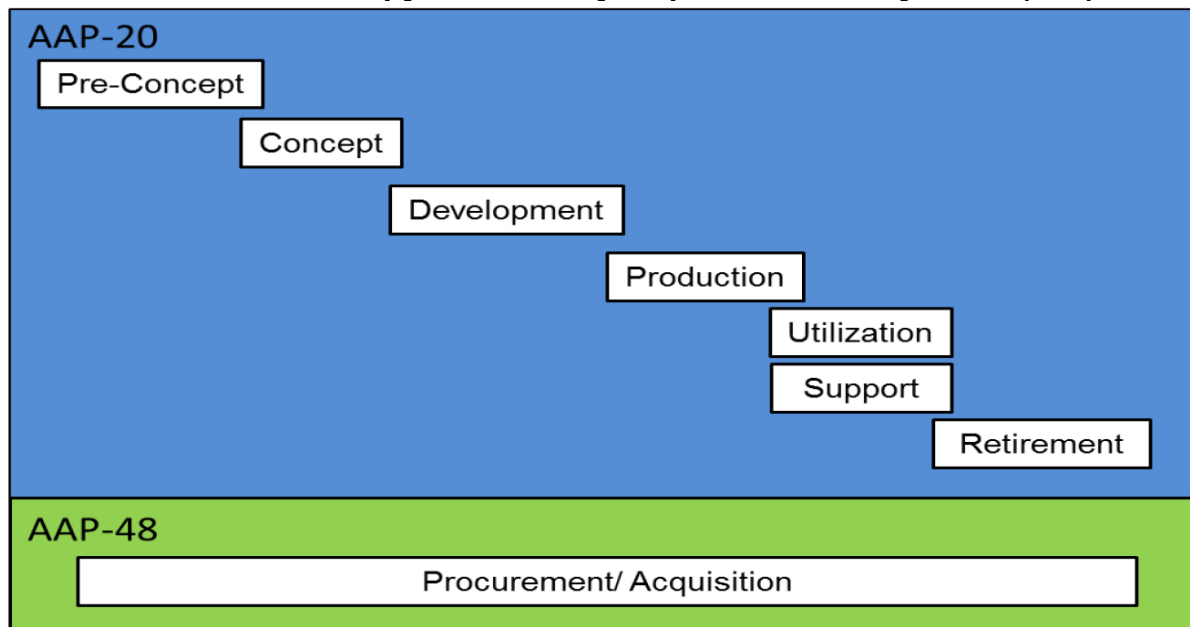


Figure 3.1: Stages in the Life Cycle of the SOI

Každá etapa představuje jedno podstatné období životního cyklu předmětného systému. Rozdělení životního cyklu do etap je založeno na praktičnosti provádění práce v malých, srozumitelných, vhodně načasovaných krocích.

Each stage represents one essential period of the life cycle of a SOI. The partitioning of the system life cycle into stages is based on the practicality of doing the work in small, understandable, timely steps. Stages, in addition, help

Etapy pomáhají navíc určit nejistoty a riziko spojené s náklady, časovým rozvrhem, obecnými cíli a rozhodováním. Každá etapa má jasný účel a přispívá k celkovému životnímu cyklu. Přechod mezi etapami využívá rozhodovací brány a vstupní/výstupní kritéria.

Tato kapitola detailněji popisuje každou etapu, také jak mohou být odhadovány náklady a jak má probíhat shromažďování dat týkajících se nákladů.

Etapy podle AAP-20 pokrývají životní cyklus programu od identifikování potřebnosti nové schopnosti, přes specifikování, návrh, produkci, používání a posléze vyřazení systému. Etapy obecně dostatečně pokrývají většinu národních i mnohonárodních modelů životního cyklu u těchto druhů programu. V některých specifických situacích se však příznačný životní cyklus zbraňových systémů a dalších materiálových systémů značně liší, neboť systémy se raději nakupují, než vyvíjí a sestavují (COTS/MOTS produkty). To má rozsáhlé důsledky pro celý proces managementu životního cyklu, včetně kalkulace nákladů životního cyklu, zejména v některých počátečních etapách programu.

V každém případě nákup systému zahrnuje volbu mezi poměrně malým počtem jasně vymezených a dobře popsáných a dokumentovaných alternativ, o nichž jsou dostupné informace na základě průzkumu trhu. Na rozdíl od toho, vyvíjet a sestavovat systémy od počátku znamená zvolit řešení z prakticky nekonečného počtu možností a dále pokračovat přes proces návrhu, vývoje a výroby. Tyto rozdíly mají významný dopad na kalkulaci nákladů životního cyklu s ohledem na proces a metodu realizace, dostupná data a požadované výsledky.

Tudíž, odlišnost programu „nákupu“ od programu „vývoje“, jak je popsána v etapách AAP-20, je tak velká, že si

address uncertainties and risk associated with cost, schedule, general objectives and decision making. Each stage has a distinct purpose and contribution to the whole life cycle. The transition between stages uses decision gates and entry/exit criteria.

This chapter describes each stage in further detail, also how costs can be estimated and how cost data can be collected.

The AAP-20 stages cover the life cycle of a programme from identification of a need for a new capability through specifications, design, production, use and eventually retirement of the system. It is general enough to cover most national and multinational life cycle models for this type of programme. However, in some specific situations, the typical life cycle of weapons systems and other materiel systems is substantially different, because systems are bought rather than developed and built (COTS/MOTS products). This has wide implications for the whole life cycle management process, including life cycle costing, especially in some of the earlier stages of a programme.

In essence, buying a system involves a choice between relatively few, clearly defined and well described and documented alternatives, informed through a process of market research. In contrast, developing and building a system from scratch means choosing a solution from a practically infinite number of possibilities through a process of design, development, and manufacture. These differences have important implications for life cycle costing with regard to the process and method to be followed, the data available and the desired results.

Hence, the difference of a “buy” programme from a “develop” programme as described in AAP-20

zasluhuje zvláštní zacházení. To je uvedeno v článku 3.4, který pokrývá specifické problémy, související s náklady životního cyklu, odvozené z rozhodnutí jít cestou vývoje nebo nákupu systému.

3.2 Předkoncepční etapa

V procesu obranného plánování ovládaného schopnostmi – jako je proces obranného plánování NATO (NDPP) – jsou nejprve identifikovány požadavky zainteresované strany (stran). Obranné plánování je politický a vojenský proces používaný státy k tomu, aby poskytl prostředky a schopnosti, požadované aliancí ke splnění jejich obranných závazků, umožňující NATO provádět v plném rozsahu úkoly, které si pro sebe uložilo. Schopnost je definována jako „způsobilost provádět činnosti k dosažení požadovaných cílů/účinků“⁹ a dosahuje se jí, když jsou dodány výstupy ze všech linií úsilí: doktríny, organizace, výcviku, výbroje a výstroje, vedení a vzdělávání, personálu, zařízení a interoperability (DOTMLPFI).

V předkoncepční etapě mohou být definovány pouze rámcové podmínky, jako jsou dostupné náklady, časové měřítko a obecné posouzení rizika. V tomto bodě programu mohou být LCC odhadovány obtížně, neboť nejsou učiněna rozhodnutí směrem k jednomu nebo několika systémům a náklady mohou být odhadovány pouze na základě jednoho nebo více systémů. Jako výstup tímto směrem může být použita „identifikace nejslibnější možnosti“, coby nejistý základ k určení hrubé řádové hodnoty.

Kromě toho je nutno si uvědomit, že LCC je integrální součástí

stages is so great that it warrants a special treatment. This is given in section 3.4 which covers the specific LCC related issues derived from the decision between developing or buying a system.

3.2 Pre-concept Stage

In a capability driven defence planning process – such as NATO Defence Planning Process (NDPP) - first the requirements of the stakeholder(s) are to be identified. Defence Planning is the political and military process used by nations to provide assets and capabilities the Alliance requires to meet their defence commitments, enabling NATO to undertake the full range of missions it has set for itself. A NATO Capability is defined as: “the ability to perform actions to achieve desired objectives/effects”⁹ and is achieved when the outputs of all the lines of effort have been delivered: Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership and education, Personnel, Facilities and Interoperability (DOTMLPFI).

In the pre-concept stage only frame conditions like affordable costs, timescale and generic risk assessment can be defined. At this point of the programme LCC can hardly be estimated because the decision towards one or several systems has not been made and costs can only be estimated on the base of one or more systems. As an output towards this direction the “identification of the most promising option” may be used as an uncertain base to give a rough order magnitude.

Furthermore the awareness of LCC being an integral part of Life Cycle

⁹ Koncové racionalizační přezkoumání všech struktur zapojených do Rozvoje schopností NATO: PO(2011)0210 datované 30. května 2011. End-to-end rationalization review for all structures engaged in NATO Capability Development: PO(2011)0210 dated 30 May 2011.

managementu životního cyklu (LCM). Tímto způsobem má být připraven přístup podle kapitoly 2.

Záměrem procesu obranného plánování NATO je poskytnout rámec, v němž mohou být národní a alianční obranné plánovací činnosti harmonizovány tak, aby odsouhlasených cílů schopností bylo dosaženo nejefektivnějším způsobem

Schopnosti identifikované v NDPP (krok 2) zahrnují národní, mnohonárodní i obecné financované schopnosti, které budou rozvíjeny v pozdější etapě v rámci procesu výstavby souboru schopností (CP).

3.3 Etapa koncepce

Etapa koncepce začíná poté, co je učiněno rozhodnutí vyplnit mezeru ve schopnostech řešením pomocí materiálu nebo služby a končí zveřejněním specifikací požadavků pro materiálové řešení.

Pro zaplnění mezery ve schopnostech a splnění požadavků jsou nutné určité schopnosti. Požadavky na schopnost jsou definovány v souboru schopností, který se skládá ze zdrojů a předmětného systému, aby se zaplnila mezera ve schopnostech.

Proces výstavby CP NATO je primárním procesem, pomocí kterého jsou chybějící schopnosti identifikovány pro jednotné úsilí a zaplněny s využitím jednotného financování NATO.

Účelem etapy koncepce je vyhodnotit relativní potřebu, potenciální rizika a přínosy nákladů navrhovaného předmětného systému nebo významné vylepšení existujícího předmětného systému před jakýmkoliv závazkem týkajícím se zdrojů. Jedním z výstupů z etapy koncepce je prvotní řešení návrhu ve formě výkresů, modelů, prototypů, včetně odhadu nákladů životního cyklu a odhadů požadavků na lidské zdroje.

Management (LCM) has to be developed. So the approach can be prepared according to chapter 2.

The aim of NDPP is to provide a framework within which national and Alliance defence planning activities can be harmonized to meet agreed capability targets in the most effective way.

Capabilities identified in the NDPP (Step 2) include national, multinational and common funded capabilities that will be developed on a later stage through the Capability Package (CP) process.

3.3 Concept Stage

The Concept Stage starts after the decision to fill a capability gap with a materiel or service solution is made and ends with the publication of the requirements specification for this materiel solution.

To fill the capability gap and meet the requirements certain capabilities are necessary. A capability requirement defines a CP, which consists of resources and SOI in order to close a capability gap.

NATO CP Process is the primary process through which capability shortfalls are identified for common effort and fulfilled using NATO common funding.

The purpose of Concept Stage is to evaluate the relative need, potential risks, and cost benefit of a proposed SOI, or a major upgrade of an existing SOI prior to any commitment of resources. One of the outputs of the concept stage are initial design solutions in the form of drawings, models, prototypes, including Life Cycle Costs estimate and human resource requirements estimates. One or more

Pomocí analýzy, vyhodnocení proveditelnosti, odhadů (jako jsou náklady, časový rozvrh, průzkum trhu a logistika), studií optimalizace nákladů a přínosů a pomocí experimentálního vývoje nebo vývoje prototypů a prokazování se rozvíjí jedno nebo více alternativních řešení, aby se vyhovělo identifikované potřebě nebo koncepci. Analýza přínosu nákladů nebo analýza efektivnosti nákladů jsou velmi využívané při vyhodnocení a vyčíslení ekonomického řešení.

Na počátku této etapy životního cyklu je nepravděpodobné, že budou náklady identifikovány s mnoha podrobnostmi, spíše se požaduje pochopení veškerých nákladů v programu a nejistot, které tyto odhady obklopují.

Protože data o nákladech a technických parametrech jsou pravděpodobně nevyzrálá, mělo by být upřednostněno spíše důkladnější prozkoumání již existujících koncepčních návrhů před bezdůvodným zvýhodňováním nových. Z tohoto důvodu se u procesů používaných k zabezpečení a garantování rovnováhy investic dopředu předpokládají:

- kvalitativní přístupy využívající názorů odborníků na příslušnou vojenskou a technologickou tematiku, kteří budou čerpat z provozních záznamů a možností využívání technologií,
- kvantitativní přístupy využívající matematické modelování chování fyzického systému (hlavní měřitelné charakteristiky) v typických provozních nebo podnikových situacích.

Pro zabezpečení činností uvedených výše je zapotřebí převzít systematické, přesné a auditovatelné procesy. Pro tuto etapu jsou nezbytné nákladové modely odhadů schopné porovnání (např. úplný odhad) nákladů a času. Nákladové modely také mají poskytnout odhady na definovaných úrovních spolehlivosti

alternative solutions to meet the identified need or concept are developed through analysis, feasibility evaluations, estimations (such as cost, schedule, market intelligence and logistics), trade-off studies, and experimental or prototype development and demonstration. A Cost-Benefit-Analysis or Cost-Effectiveness-Analysis are widely used to evaluate and figure out the economic solution.

At the beginning of this stage in the life cycle it is unlikely that the costs can be identified in a great deal of detail, rather an understanding of the total programme costs and the uncertainty surrounding these estimates is required.

Since cost and performance data are likely to be immature, care should be taken to avoid new conceptual proposals being given unwarranted advantage in comparison with those that have been more thoroughly explored. For this reason, the processes employed to support and undertake the balance of investment normally presuppose:

- qualitative approaches that exploit the judgement of military and technology subject matter experts who will draw on operational evidence and technology application opportunities.
- quantitative approaches that will employ mathematical modelling of physical system behaviour (the main measurable characteristics) in representative operational or business situations.

To support the activities above, a systematic, rigorous and auditable process needs to be adopted. Cost models that provide a holistic (e.g. whole) estimate of cost and time are essential for this stage. The cost models should also provide the estimates with defined confidence levels and have the

a mají být způsobilé pro analýzu „What-if“ (co – když).

Největší příležitost ke snížení nákladů životního cyklu se obvykle objevuje během této etapy. Etapa koncepce je tou, v níž jsou činěna rozhodnutí, přičemž množství podpůrných informací je minimální. Dostupnost dat o nákladech je během této etapy velmi dynamická, vyvolává neustálou obnovu databáze nákladů a nepřetržitou aktualizaci odhadu nákladů. Toto je nejdůležitější etapa z pohledu prognózy nákladů, neboť mnoho rozhodnutí bude mít vážné a dlouho trvající následky na projekt a na jeho budoucí náklady. Je proto neobyčejně důležité, aby se během trvání celé této etapy vytvořily a aktualizovaly vysoce kvalitní odhady nákladů životního cyklu a aby musely být použity k zabezpečení různých procesů rozhodování.

Obvyklými metodami používanými v této etapě k rozvoji odhadu nákladů jsou techniky parametrické, analogové, názor odborníka nebo hrubý odhad. Existují různé zákonem chráněné softwarové nástroje pro odhad nákladů, které mohou být použity k vytvoření modelu.

V této etapě je ideální, aby byl vyvolán institut „výzvy k podání informací“ (RFI) a provedly se první rozhovory a diskuse s různými potenciálními dodavateli. Zákazník se bez závazků dozvídá o zúčastněných partnerech. Informace, které obdrží z těchto kontaktů, umožňují širší pohled na možná technická řešení a příležitost ovlivňovat náklady životního cyklu s využitím tržní konkurence – ačkoliv se informace a data daná během RFI mohou lišit od pozdějších nabídek. Proces také poskytuje příležitost následného rozvoje strukturovaného rozčlenění nákladů (větší průhlednost a vyšší přesnost). Tento přístup k získávání dat a informací je také možno použít v situacích, kdy je k dispozici pouze jediný dodavatel.

ability to provide a ‘what if’ capability.

The greatest opportunity to reduce life cycle costs usually occurs during this stage. The concept stage is where decisions are made when the amount of supporting information is at minimum. The availability of cost data during this stage is very dynamic, imposing a permanent renewal of cost database and a continuous update of cost estimation. This is the most important stage from a cost forecasting point of view since many of the decisions will have a profound and lasting effect on the project and on its future costs. It is therefore extremely important that a high quality Life Cycle Cost estimate be constructed and updated during the whole duration of this stage and that it must be used to support the various decision making processes.

Typical methods used for developing a cost estimate at this stage are Parametric, Analogous, Expert Opinion or Rule of Thumb techniques. There are several proprietary estimating software-tools that can be used to build up a model.

Ideally, in this stage, a RFI (Request for Information) can be initiated and first conversations and discussions can be held with several potential suppliers. The purchaser gets to know interested partners without commitment. This provides several advantages. Information received from these contacts allow a wider view on potential technical solutions and the opportunity to influence the Life Cycle Costs by using market competition - although information and data given upon the RFI may differ from later tenders. The process also provides an opportunity to further develop the cost breakdown structure (greater transparency and higher precision). This approach to gaining data and information is also applicable in situations where only a single supplier is available.

3.4 Proces akvizice

V určitém bodě během etap podle AAP-20 bude u předmětného systému učiněna volba buď předmětný systém vyvíjet, nebo koupit. Bude učiněno rozhodnutí pro jedno řešení na základě porovnání rozdílných alternativ v souladu s vyhodnocením jednotlivých faktorů, jako je provozní výkon systému, riziko návrhu, poslední výkonnost nabízejících, náklady životního cyklu, výhody offsetu atd. Jakmile je požadavek identifikován a validován, mělo by se zahájit akviziční plánování. Složitost požadavků se bude odvíjet od rozsahu akvizičního plánování. Akviziční plánování, včetně analýzy nákladů životního cyklu, logistických, finančních a dalších zdrojů, je nezbytné pro efektivní a načasované vyžadování výzev a nabídek a přidělování smluv a dodávek požadovaného zboží a služeb.

Na závěr etapy akvizičního plánování se plně vyobrazí smluvní strategie s jasnou identifikací nákladových faktorů a rizik souvisejících s akvizicí. Rozsah a hloubka analýzy by měla být přímo spojena s celkovou hodnotou, důležitostí a složitostí pořizování a měla by být vyjednána před spuštěním oficiálního vyžadování. Během akvizičního plánování musí být pro ilustraci poměru výkonu vůči nákladům pro předmětný systém kalkulovány a využívány LCC.

Následující seznam zahrnuje některé příklady problémů, které mohou mít významný vliv na odhad LCC a je třeba je v akvizičním procesu brát v úvahu:

- Výměna dat mezi zákazníkem a nabízejícím:
 - zákazník má informace související s koncepcí využívání, mezeří, hodinovou sazbou vlastního personálu atd.

3.4 Acquisition Process

At some point during the AAP-20 stages of a SOI a choice will be made either to develop or to purchase a SOI. The decision for one solution will be made, based on the comparison of different alternatives according to the evaluation of particular factors, such as system operational performance, proposal risk, offerors past performance, LCC, offset benefits, etc. As soon as the requirement is identified and validated, acquisition planning should commence. The complexity of requirements will dictate the extent of acquisition planning. Acquisition planning, including life cycle costs analysis, logistics, finance and other resources is essential for the effective and timely solicitation of bids or proposals, award of contracts and delivery of goods and services required.

At the conclusion of the Acquisition Planning Phase the contracting strategy is fully depicted with a clear identification of cost factors and risks related to the acquisition. The scope and depth of the analysis should be directly related to the overall value, importance, and complexity of the procurement, and be concluded before launching a formal solicitation. During the Acquisition Planning LCC shall be calculated and utilised to illustrate the 'performance-to-cost' ratio of the SOI.

The following list comprises some examples of issues that might have significant influence on the estimated LCC and need to be considered in the acquisition process:

- Data exchange between purchaser and bidder
 - The purchaser has information related to utilization concept, boundaries, hour rate for own personnel etc., and establish the

- a stanovuje model nákladů životního cyklu na základě vstupů z různých zdrojů, počítaje v to i nabízejícího,
- nabízející má informace související s požadavky na zabezpečitelnost systému, jako je spotřební zboží, palivo, různé služby, intenzita poruch, náklady na údržbu, náklady na výcvik atd. a může stanovit svůj vlastní plán LCC jako součást plánu ILS.
 - zákazník i nabízející by mohli eventuálně společně rozvíjet model nákladů životního cyklu jako součást smluvních ujednání.
- Podmínky stanovené ve smlouvě na logistické zabezpečení prováděné dodavatelem (CLS) ovlivní náklady životního cyklu. Znamená to, má-li v procesu akvizice existovat schopnost kalkulovat a využívat náklady životního cyklu, musí být smlouva na logistické zabezpečení prováděné dodavatelem uzavřena současně se smlouvou na dodávky materiálu. Možné varianty závisí na:
- části údržby, která musí být prováděna dodavatelem,
 - části údržby, která musí být prováděna třetí stranou a dodavatel musí pouze dodat dokumentaci, vybavení pro zkoušení, náhradní díly atd.
- Jaké techniky mají být použity zákazníkem, aby byly získány spolehlivé odhady nákladů pro etapu využívání a zabezpečení?
- požadované možnosti pro různé balíky údržby zahrnující alespoň možnost založenou na fixní ceně sestavené pro veškerou údržbu, pro danou specifikovanou koncepci úkolu,
 - vyhodnocení zkoušených provoz-
- LCC model based on input from various sources, including the bidder.
- The bidder has information related to the supportability requirement of the system such as consumables, fuel, service, failure rates, maintenance cost, training cost, etc., and may establish its own LCC plan as a sub-plan of ILS plan.
 - The purchaser and the bidder could eventually develop together an LCC model as part of the contract negotiations.
- The conditions stated in a Contractor Logistic Support (CLS) contract will influence the LCC. This means that, in order to be able to calculate and utilise LCC in the Acquisition Process, the CLS contract must be established simultaneously with the delivery contract of the materiel. The possible variants depend on the following:
- the part of the maintenance which shall be performed by the contractor
 - the part of the maintenance which shall be performed by a third party and the contractor shall deliver documentation, test equipment, spare parts etc. only
- What techniques should be used by the purchaser to receive reliable cost estimates for utilization and support stages?
- Requested options for different maintenance packages including at least an option based on a complete fixed price for all maintenance, given a specified mission concept
 - Evaluation of experienced

ních dat podle specifikovaných smluvních závazků

- Zkoušky.
- Jak je organizována výměna dat týkajících se nákladů životního cyklu?
- smluvními hledisky souvisejícími s dodavatelem (prozrazení důvěrných informací)
 - prozračením utajovaných vojenských informací
 - definicemi a názvoslovím souvisejícím s daty o nákladech životního cyklu, aby se předešlo nesprávnému výkladu
 - dohodou o formátu dat, která budou vyměňována.

Ať už se jedná o postup při akvizici nebo kritéria pro výběr nabízejícího, musí být vyjasněny výše uvedené problémy, aby bylo možné dále rozvíjet analýzu nákladů životního cyklu během celého akvizičního procesu.

3.5 Etapa vývoje

Etapa vývoje se realizuje za účelem vývoje předmětného systému, který splňuje požadavky uživatele a který může být vyráběn, zkoušen, vyhodnocován, provozován, zabezpečován a vyřazen, s přihlédnutím ke strategii ILS. Tato etapa také zajišťuje, že jsou brána v úvahu hlediska následných etap (produkce, využívání, zabezpečení a vyřazení) a že jsou zahrnuta do návrhu cestou zapojení všech zainteresovaných stran.

Může existovat množství informací z předchozí etapy – interní data z minulého období, výsledky počátečních zkoušek a technického prokazování. Kvalita odhadů nákladů životního cyklu se bude zlepšovat se zvyšováním vyzrálosti dat. S rozvojem technického řešení se stanou podrobné vstupy předvídatelnými. S více známými schémata

operational data according to a specified contractual obligation

- Tests
- How the exchange of LCC data is organized?
- Contractual aspects related to the contractor (disclosure of confidential information)
 - Disclosure of classified military information
 - Definitions and nomenclature related to LCC data in order to prevent misinterpretations
 - Agreement on the format of the data to be exchanged.

Whatever the acquisition procedure and bidding selection criteria, the above mentioned problems must be clarified in order to allow further development of LCC analysis during the entire Acquisition Process.

3.5 Development Stage

The Development Stage is executed to develop a SOI that meets user requirements and can be produced, tested, evaluated, operated, supported and retired, taking into account an ILS strategy. This stage also ensures that the aspects of future stages (production, utilization, support, and retirement) are considered and incorporated into the design through the involvement of all stakeholders.

A lot of information from the previous stage may exist; in-house historical data, results from early tests and technical demonstration. The Life Cycle Cost estimates will improve in quality by increasing maturity of data. With the development of the technical solution the detailed inputs become predictable. With more figures known an engineering

může být použita technická metoda (zdola nahoru) podpořená analogickým odhadem nákladů, parametrickým odhadem nákladů nebo analýzou trendu provedenou v minulosti.

Navíc dokument o záměru bojové činnosti (CONOPS) se má použít ve spojení s informacemi o pohotovosti, bezporuchovosti a udržitelnosti poskytovanými dodavatelem za účelem upřesnění odhadu provozních nákladů a nákladů na zabezpečení.

Výsledky provozních zkoušek a přezkoušení na konci této etapy představují cenný zdroj skutečných dat týkajících se nákladů, které je třeba brát v úvahu.

3.6 Etapa výroby

Etapa výroby se realizuje za účelem produkce nebo výroby předmětného systému, jeho zkoušení a podle potřeby produkce souvisejících systémů pro zabezpečení a pomocných systémů.

Během této etapy se stávají dostupnými nová aktuální data týkající se nákladů. Během výroby mohou výrobci poskytovat podrobné ceny na základě spotřeby zdrojů. Tato informace poskytuje CIPT možnost validovat jeho odhad s ohledem na akviziční výdaje. Tato data poskytovaná průmyslem mohou být validována vlastní cenou popřípadě technickým auditem, aby se tato schémata učinila spolehlivými také při vyjednávání o ceně.

Existují-li první podrobná data a struktura rozčlenění nákladů (CBS) předmětného systému jako primární metoda odhadu v této etapě, musí být propracován technický přístup.

V závislosti na složitosti a počtu vyráběných systémů budou náklady ležet pod křivkou osvojování znalostí výrobce, majíce dopady na náklady.

3.7 Etapa provozu

S přihlédnutím k tomu, že etapy využít-

method can be used (bottom-up) supported by analogy cost estimating, parametric cost estimating, historical trend analysis.

In addition, the CONOPS (Concept of Operations) document should be used in conjunction with the ARM information provided by the supplier to refine the operating and support costs estimation.

The results of operational tests and trials at the end of this stage represent a valuable source of actual cost data to be considered.

3.6 Production Stage

The Production Stage is executed to produce or manufacture the SOI, to test it and to produce related supporting and enabling systems as needed.

During this stage new actual cost data become available. During the production detailed prices can be provided by the manufacturer, based on the consumption of resources. This information gives the CIPT a chance to validate its estimation in regard to the acquisition expenditures. This data provided by industry may be validated by own price respectively technical audits, in order to make these figures reliable also for price negotiations.

With existence of first detailed data and a CBS of the SOI, as primary estimating method in this stage an engineering approach shall be conducted.

Depending on complexity and number of produced systems, costs will underlie a learning curve of the manufacturer having impacts on the costs.

3.7 In-Service Stage

Taking in consideration that Utilization

vání a zabezpečení jsou logicky spojeny a prováděny zároveň, je zde ekonomický odraz sdružen do etapy provozu.

Etapa využívání se uskutečňuje, aby SOI pracoval v zamýšlených provozních místech a dodával požadované služby s nepřetržitou provozní a nákladovou efektivitou. Etapa zabezpečení se uskutečňuje, aby poskytla logistiku, která umožní SOI nepřetržitý provoz a trvalé služby. Pokud je SOI vyřazen z provozu, je třeba považovat obě etapy za dokončené.

Etapa provozu je obvykle nejdelším časovým úsekem v životním cyklu SOI, výdajový profil této etapy je největší ve všech etapách LCM a opravdu hraje klíčovou roli při odhadu LCC. Tyto náklady jsou v první řadě ovládány několika faktory určenými zainteresovanými stranami. Provozní doktrína, přiřazené úkoly, provozní prostředí pro použití, intenzita provozu (zvýšená) a dovednosti a dobře fungující výcvik personálu jsou nejvíce přímo ovlivňujícími faktory. Ve spojení s tím popisuje koncepce ILS proces zabezpečení a definuje podmínky údržby.

Pro předpovídání LCC v této etapě (pro nový scénář nebo jiné prostředí) se zdá být preferovaným řešením simulace jednotlivých událostí nebo optimalizační metoda.

3.8 Etapa vyřazení

Tato etapa začíná, jakmile je SOI vyřazen ze služby. To je určeno rozhodnutím o dalším nakládání s vyřazeným SOI. Existuje několik možností:

- opětovné nasazení (využití předmětného systému/součásti pro výcvik/instruktáž, jako dědictví/majetek muzea, pro obnovení náhradních dílů (další informace mohou být nalezeny v příloze A),

and Support Stages are logically connected and carried out together, the economical reflection is joined here as an In-Service Stage.

The Utilization Stage is executed to operate the SOI at the intended operational sites to deliver the required services with continued operational and cost effectiveness. The Support Stage is executed to provide logistics that enable continued SOI operation and a sustainable service. Both stages can be considered completed when the SOI is taken out of service.

Usually the In-Service Stage is the longest period within the lifecycle of a SOI, the expenditure profile for this stage is the highest within all stages in the LCM and in fact it plays a key role in the estimation of LCC. These costs are primarily driven by few factors determined by the stakeholders. The operational doctrine, assigned mission, the operational environment of usage, the operating rate (up-tempo) and the ability skills and the efficient training of the personnel are the most directly affecting ones. Connected with these, the ILS concept describes the support process and defines terms of maintenance.

To forecast LCC in this stage (for new scenario or another environment) a discrete event simulation or an optimization method seems to be the preferred solution.

3.8. Retirement Stage

This stage begins when a SOI is taken out of service. It is determined by the decision of the further handling of the retired SOI. There are several options:

- Re-deployment (SOI/ parts used for training/ instructional use, as a heritage/ museum asset, for spare recovery (further information can be found in Annex A)

- regenerace, recyklování, opětovné přepracování, ochrana a skladování,
- darování,
- prodej (uživateli použitého materiálu, další informace mohou být nalezeny v příloze A, mohou být ovlivněny omezujícími předpisy výrobce/státu),
- vyřazení.

V závislosti na složitosti předmětného systému se mohou objevit specifické situace, jako jsou: demontáž systému na ovladatelné prvky usnadňující jejich postoupení k opětovnému použití, recyklování, renovace, generální oprava, zálohování nebo destrukce, opětovné použití SOI nebo některých jeho součástí díky vytěžení, úspora nákladů díky prodeji recyklovatelných komponent předmětného systému atd.

V závislosti na zvolené variantě budou vzniklé náklady nebo příjmy začleněny do obsahu celkových LCC. Metodami slibujícími úspěch předpovídat LCC mohou být analogická nebo parametrická cesta.

3.9 LCC přes všechny etapy: model vanové křivky

Náklady životního cyklu přes všechny etapy jsou závislé na jejich charakteristice a různých proměnných. S výjimkou rozdílných SOI, můžeme pozorovat významnou podobnost týkající se distribuce nákladů v průběhu života.

Tak zvaná „vanová křivka“ je graf ilustrující intenzitu poruch během používání rodiny produktů nebo SOI. Je to názorný model, který může být zhruba rozdělen na tři intervaly:

- Interval „dětské úmrtnosti“ s klesající intenzitou poruch (DFR),
- Následovaný normálním intervalem života (také známým jako „užitečný život“) s relativně nízkou a konstantní

- Reclamation, recycling, re-manufacture, preservation and storage
- Donation
- Sale (to second-hand user, further information can be found in Annex A, maybe affected by limiting regulations of manufacturer/nation)
- Disposal

Depending on the complexity of the SOI, specific situations may occur such as: disassembling the system into manageable elements to facilitate its removal for reuse, recycling, reconditioning, overhaul, archiving or destruction, reuse of the SOI or of some parts of it by turning to account, cost saving due to the sold of recyclable components of SOI etc.

Depending on the chosen option the arising costs or revenues will be subsumed in the content of the entire LCC. Success promising methods to forecast LCC can be analogy or parametric approaches.

3.9 LCC over stages: The bathtub curve model

The Life Cycle Costs of a SOI over the stages depend on its characteristics and various variables. But comparing different SOIs a significant similarity in regard to the distribution of the costs over lifetime can be observed.

The so-called “bathtub-curve“ is a graph to illustrate the failure rate over the usage of a product family or SOI. It is a visual model that can be roughly divided into three periods:

- Infant mortality period with a Decreasing Failure Rate (DFR)
- Followed by a normal life period (also known as "useful life") with a relatively low and Constant Failure

intenzitou poruch (CFR), a

- Končící intervalem opotřebení, který vykazuje zvyšující se intenzitu poruch (IFR).

Pozorovaná intenzita poruch je kombinací raných a konstantních poruch a poruch z opotřebení.

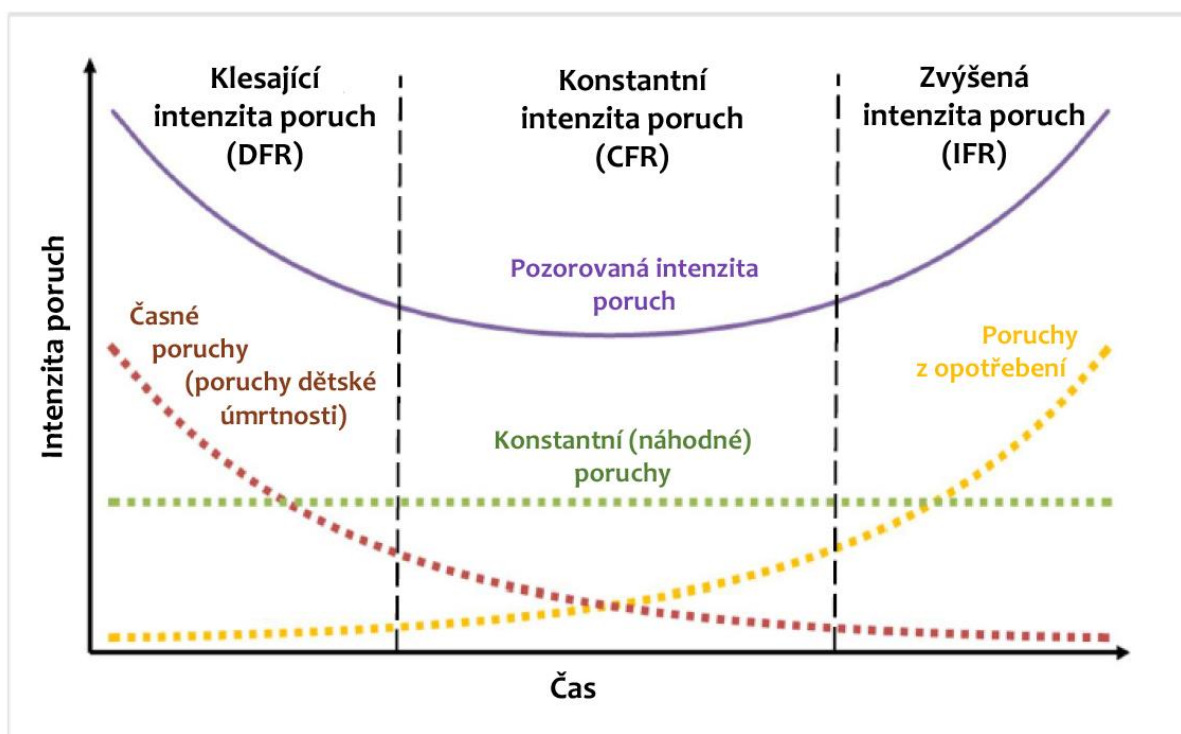
Některé součásti/funkce selhávají brzo (poruchy dětské úmrtnosti), další začnou selhávat těsně před opotřebením a některé selžou náhodně, během relativně dlouhého intervalu příznačně nazývaného „užitečný“ život. Hranice mezi těmito intervaly je plynulá a může se měnit v závislosti na SOI a dalších určujících činitelích.

Rate (CFR); and

- Concluding with a wear-out period that exhibits an Increasing Failure Rate (IFR)

The observed failure rate is the combination of the early, constant, and wear-out failures.

Some parts/functions will fail relatively early (infant mortality failures), others will start failing close to wear-out, and some will fail randomly, during the relatively long period typically called 'useful' life. The border between these periods is fluent and can vary depending on the SOI and other determinants.



Obrázek 3.2 – Vanová křivka – chování poruch v etapě využívání

S úzkým vztahem mezi množstvím a závažností poruch a z toho následných nákladů může být tento graf přenesen do všeobecného modelu LCC, aby byl zajištěn údaj o předpokládaných výdajích.

With a close relation between amount and gravity of failures and thereof following costs, this graph may be transferred into a generic LCC model to gain a statement about assumable expenditures.

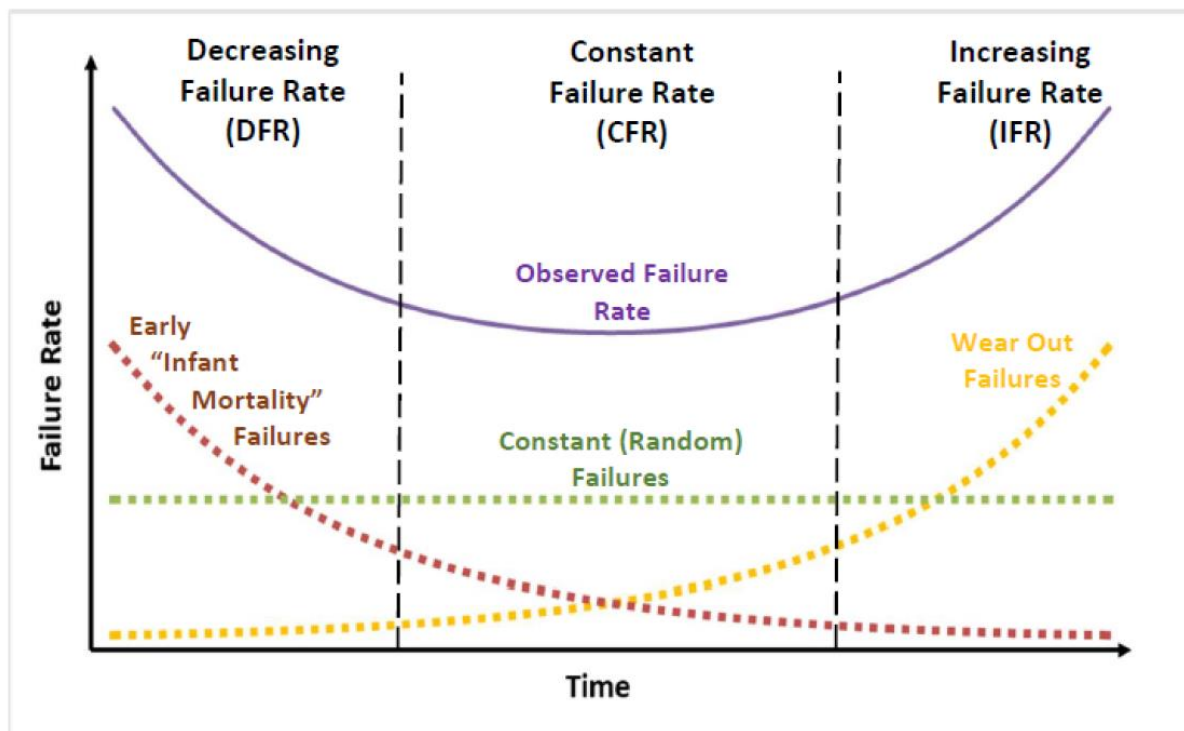


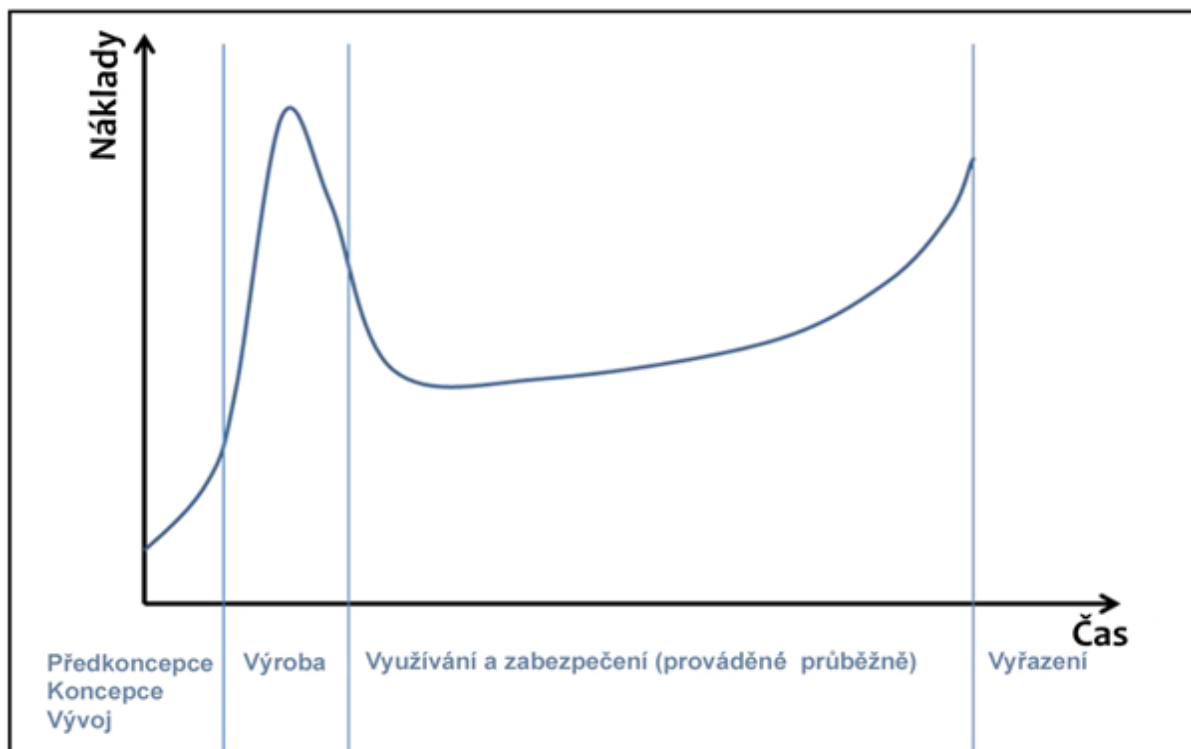
Figure 3.2: Bathtub curve - failure behaviour in utilization stage.

Křivka nenastihuje náklady etapy vyřazení, neboť zde se mohou vážně lišit rozdíly v nakládání po odstavení z provozu a uvažované náklady.

V příloze A můžeme nalézt příspěvek o zvláštních problémech LCC u materiálu, který je prodáván jako použitý.

The curve does not sketch the costs of the retirement stage, because here the differences in handling after decommissioning and thought costs may vary severely.

In Annex A a contribution can be found about special issue of LCC for second-hand material.



Obrázek 3.3 – Všeobecné náklady životního cyklu

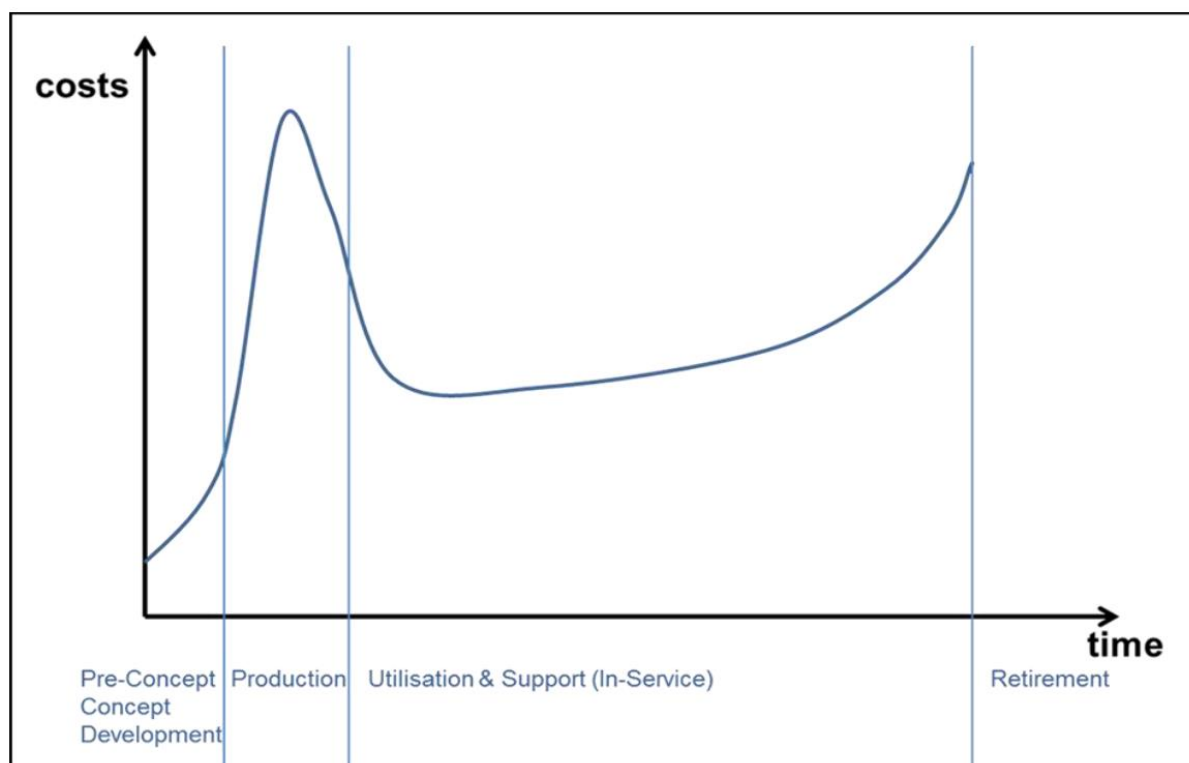


Figure 3.3 – Generic LCC

4 Proces strukturovaného rozčlenění nákladů

4.1 Obecná ustanovení

Jestliže se analyzují vojenské systémy, jsou náklady hlavním faktorem. Koncepte jako jsou náklady životního cyklu (LCC), náklady úplného životního cyklu (WLC), náklady na vlastnictví (COO) a celkové náklady na vlastnictví (TOC) jsou často používány v mnoha dokumentech NATO, které se týkají vojenských systémů a analýzy nákladů. Většina států NATO má své vlastní metody, nástroje a terminologii, ale aby byly schopné vzájemně spolupracovat, při určování problémů s kalkulací nákladů, musí používat jednotný jazyk. Tato kapitola byla napsána se značnou pomocí technické zprávy RTO Technical Report SAS-028. Některé koncepte nebo termíny byly převzaty, aby byly v souladu s AAP-48.

Seznam nákladových položek uvažovaných v projektu je definován a uspořádán ve struktuře rozčlenění nákladů životního cyklu (LCCBS), která se také nazývá struktura rozčlenění nákladů (CBS)¹⁰. Úloha CBS v procesu LCC je dvojí: musí zabezpečit celkový rozsah procesu odhadování nákladů (CEP) a musí usnadnit výpočet a odhad příslušných nákladů.

CBS bude mít navíc také praktickou administrativní funkci jako kontrolní seznam nákladů, které musí být odhadovány.

Náklady životního cyklu předmětného systému, ať už je použita jakákoliv specifická definice, nejsou jediné číslo, ale spíše spojitá množina nebo rozdělení možných hodnot mezi spodní hodnotou (nízkým odhadem) a horní hodnotou (vysokým odhadem). Nejpravděpodob-

4 Cost Breakdown Structure Process

4.1 General

Costs are a major factor when analysing military systems. Concepts such as LCC, Whole Life Cycle Cost (WLC), Cost of Ownership (COO) or Total Ownership Cost (TOC) are used frequently in many NATO documents dealing with military systems and cost analysis. Most NATO Nations have their own methods, tools and terminology but to be able to work together they have to use common language when addressing costing issues. This chapter was written using extensively the RTO Technical Report TR-058. Some concepts or terms were adapted in order to be consistent with AAP-48.

The list of cost elements to be considered in a project is defined and organised in a Life Cycle Cost Breakdown Structure (LCCBS) also referred to as a CBS.¹⁰ The role of the CBS in the LCC process is twofold: it must support the overall scope of the Cost Estimation Process (CEP), and it must facilitate the calculation and estimation of the relevant costs.

In addition, the CBS will also have a practical administrative function as a checklist of the costs that must be estimated.

The LCC for an SOI, whatever specific definition is used, is not a single number but rather a continuum or distribution of possible values between the bottom value (low estimate) and the upper value (high estimate); the most probable value of the LCC estimated represents the

¹⁰ RTO Technical Report SAS-028

nější hodnotu odhadovaných nákladů životního cyklu představuje základní odhad (viz také Kapitulu 5).

Jako takové jsou LCC pro analýzu, řízení nebo podávání zpráv prakticky nepoužitelné. Aby se pro tyto účely staly použitelnými, musí se LCC rozdělit strukturovaným způsobem na jednotlivé nákladové položky týkající se specifického rozsahu procesu odhadování nákladů.

LCC naopak nemohou být odhadovány jako celek. Odhadování nákladů životního cyklu proto nevyhnutelně vyžaduje rozčlenění LCC do nákladových položek, které mohou být odhadovány pomocí vhodných metod nebo modelů.

LCC mohou být rozčleněny mnoha způsoby, z nichž každý může být daným způsobem důležitý. Toto rozčlenění může být provedeno:

chronologicky

- po letech, měsících atd.,
- podle etapy, v níž se produkt nachází, např. vývoj, produkce, využívání, ...

podle typu nákladů,

- přímé, nepřímé nebo vázané náklady,
- variabilní nebo fixní náklady.

podle produktu

- podle systémů, podsystémů, komponent, např. stroj, trup, zbraně, ...
- hardware, software, data, služby atd.,

podle procesů a činností

- proces managementu kvality,
- technické procesy atd.,

administrativně / podle organizace

- podle jednotek, podle odvětví služeb atd.,

baseline estimate (see also Chapter 5).

As such, it is practically useless for analysing, managing or reporting on the cost of the system. To be useful for these purposes, the LCC must be broken down in a structured way into individual cost elements, relevant to the specific scope of the CEP.

Conversely, the LCC cannot be estimated as a whole. LCC estimation therefore inevitably involves breaking down the LCC into cost elements which can be estimated using appropriate methods and models.

The LCC can be broken down in a number of ways, all of which may be relevant in a given way. Such breakdowns may be done:

chronologically

- by year, month, etc.
- by product stage, e.g. development, production, utilisation ...

by type of costs

- direct, indirect or linked costs.
- variable or fixed costs.

by produkt

- by systems, subsystems, components e.g. engine, hull, weapons...
- hardware, software, data, services etc.

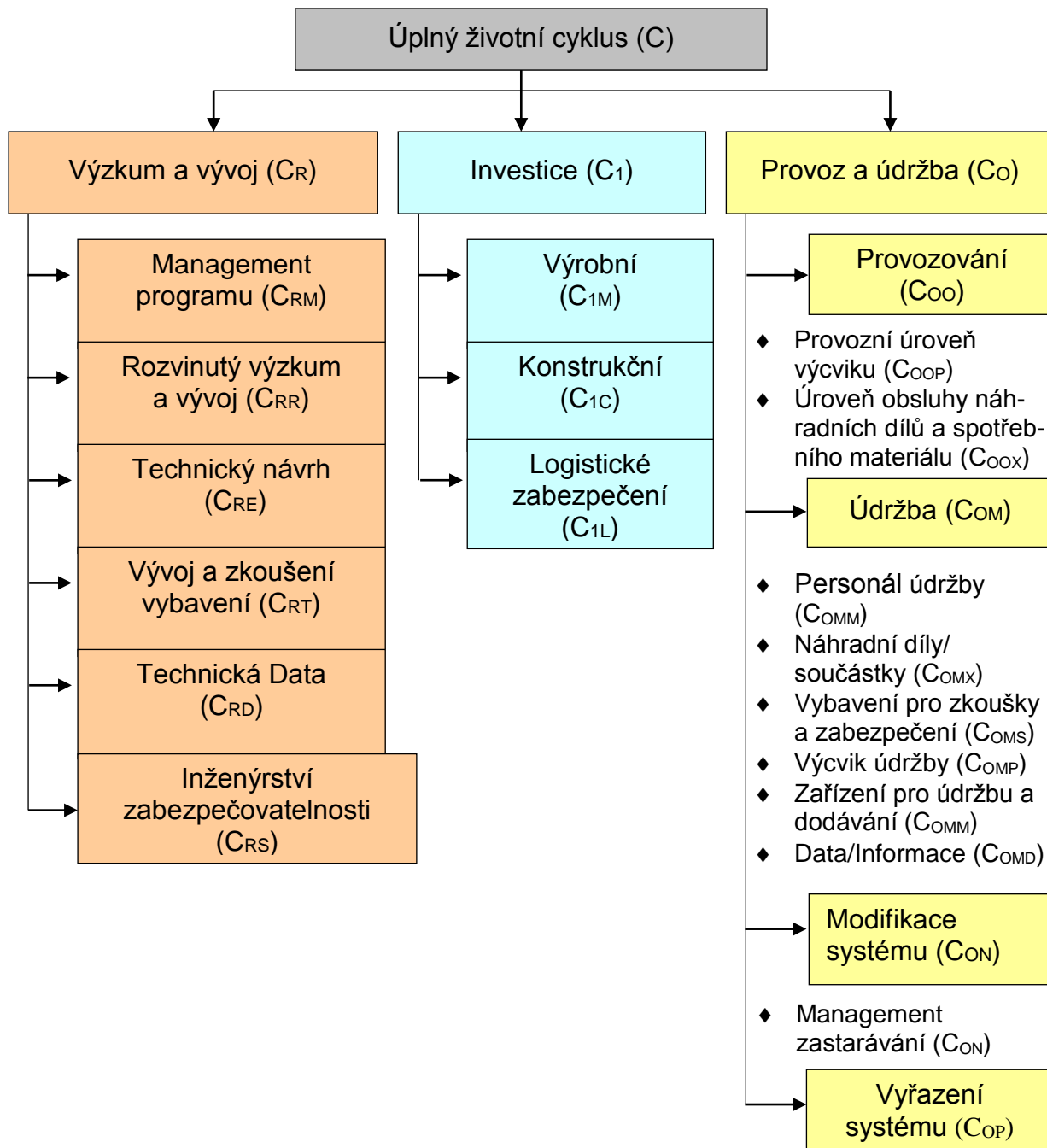
by processes and activities

- Quality Management Process,
- Technical Processes e.g.

administratively/by organisation

- by unit, service branch, etc.

- podle států (mnohonárodní programy),
- podle charakteru organizace (veřejná obchodní společnost / soukromá společnost) (kooperační programy).
- by nation (multinational programme)
- by public/private company (cooperative programme).



OBRÁZEK 4.1 – Příklad struktury rozčlenění nákladů

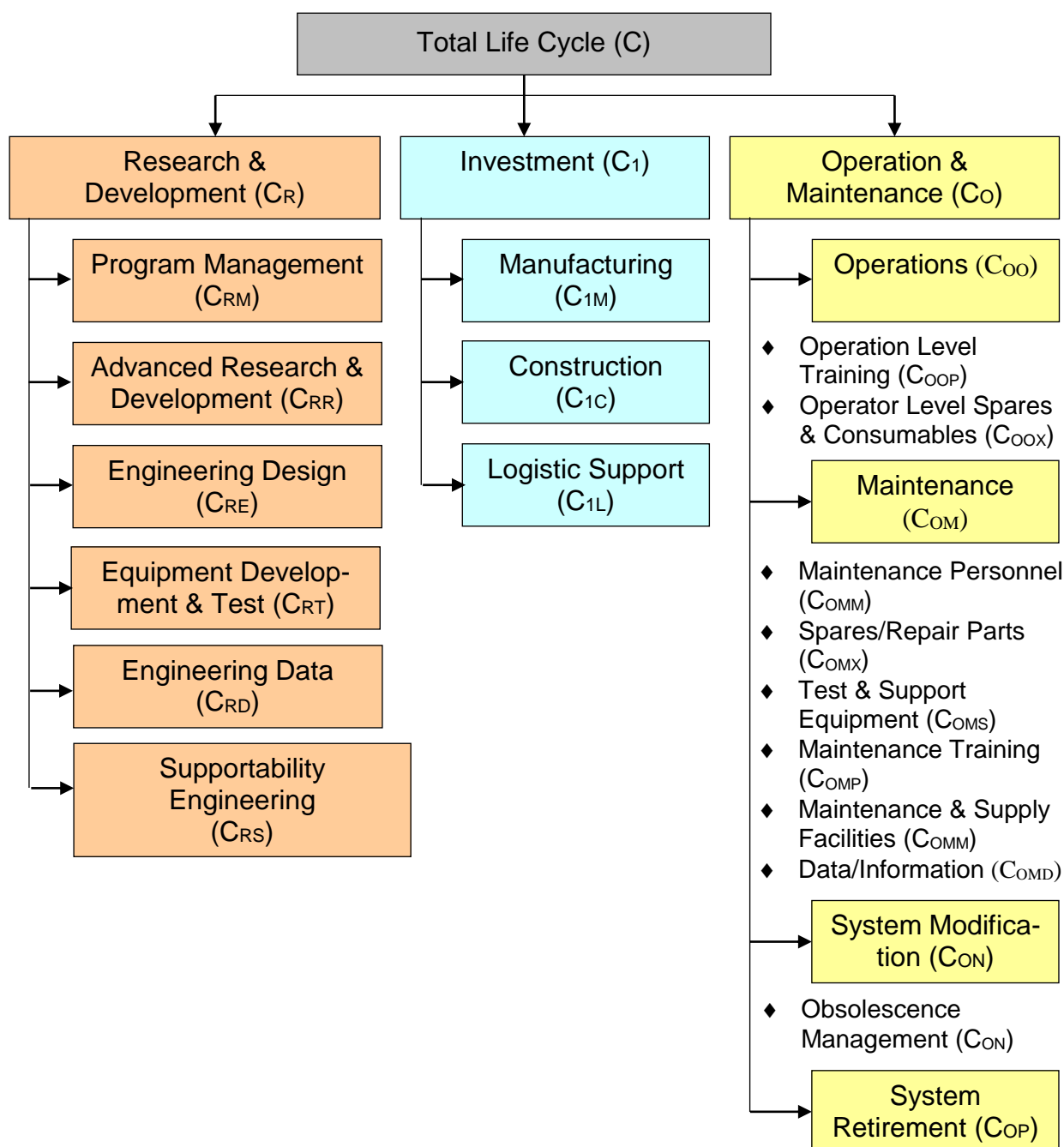


FIGURE 4.1 – Example of Cost Breakdown Structure

Většina takových rozčlenění se navzájem nevyklučuje a CBS normálně zahrne kombinaci několika takových typů rozčlenění. Příklad uvedený níže¹¹ vysvětluje CBS, která zpočátku rozčleňuje LCC chronologicky

Most of these breakdowns are not mutually exclusive, and a CBS will typically involve a combination of a number of these types of breakdowns. The example below¹¹ illustrates a CBS which initially breaks down the LCC

¹¹ Z publikace: Benjamin S. Blanchard, Logistics Engineering and Management, 6. vydání. From Benjamin S. Blanchard, Logistics Engineering and Management, 6th Ed.

na tři etapy, které jsou všechny dále rozčleněny podle činnosti. U jedné z nich, údržby (COM), jsou náklady dále rozčleněny do nákladů různých produktů.

Je zcela běžné vytvářet nebo demonstrovat strukturu rozčlenění nákladů jako stromovou strukturu tak, jak je uvedeno v následujícím příkladu. Ten je intuitivní a dává čtenáři bezprostřední přehled o CBS. U velkých, složitých a velmi podrobných CBS je však užitečné přiřadit každé nákladové položce v CBS kód.¹²

Je nutno poznamenat, že v mnoha případech se náklady rozdělují na rozdílné úrovně podrobností. Například technické podsystémy, jako motory, se mohou dále dělit na písty, hřídele atd. a činnosti jako je montáž se mohou dále dělit na činnosti nižší úrovně (úlohy). Čím víc se zvyšuje úroveň podrobností, tím se ztrácí obecný charakter. Například motor je doslovně všeobecný pojem a tvoří součást většiny systémů, technické rozčlenění motoru závisí na druhu motoru. Rovněž běžné činnosti, jako je údržba, budou zahrnovat množství různých úloh a činností. To má důležitý význam při vytváření struktury rozčlenění nákladů, např. pro srovnávání alternativních systémů.

U položek, u nichž se uvažují vysoké náklady, vysoké riziko nebo vysoký technický zájem, může být nutné rozšířit CBS na nižší úroveň, za účelem získání potřebného zviditelnění a dosažení přesného vyhodnocení.

chronologically into three stages, and all of these are further broken down by activity. For one of these, maintenance (COM), the cost is further broken down into costs of various products.

It is quite common to develop or illustrate a CBS as a tree structure, as it is in this example. This is intuitive and gives the viewer an instant overview of the CBS. For large, complex and very detailed CBS structures, however, it is useful to assign a code to each cost element in the CBS¹².

Note that, in most cases, costs can be broken down to different levels of detail (granularity). For example, technical subsystems like engines can be further broken down into pistons, shafts etc. and activities like assembly can be broken down into sub activities (tasks). With increased granularity comes a loss of generality. For example, while an engine is a fairly generic concept and a part of most systems, the technical breakdown of an engine depends on the type of engine. Likewise, a common activity like maintenance will comprise a number of different tasks and activities. This has important implications when it comes to developing a CBS, for example for comparing alternative systems.

For items considered to be of high cost, high risk, or high technical interest an extension of the CBS to lower levels might be necessary to get needed visibility and in order to get an accurate evaluation.

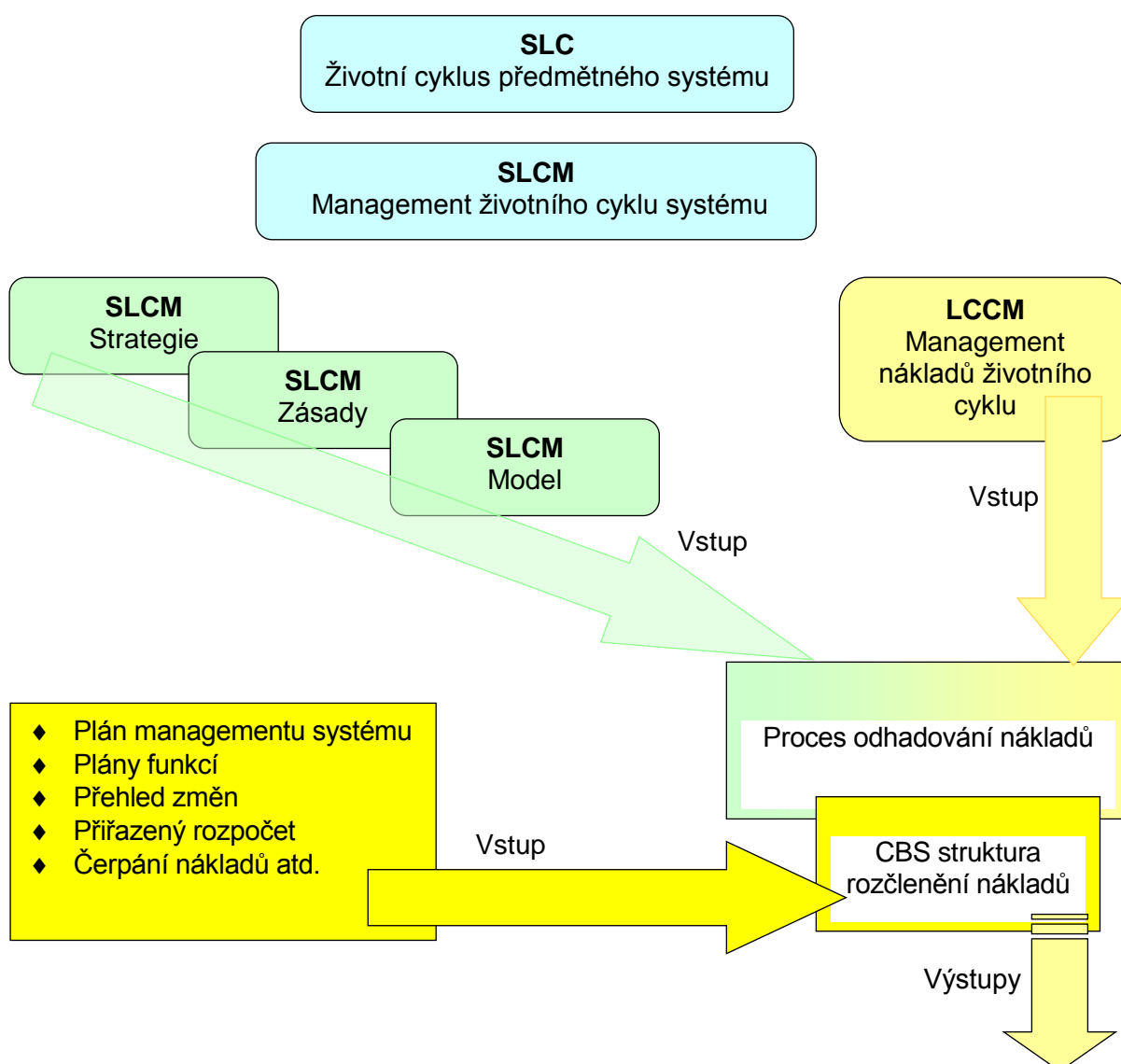
¹² Příklad kodifikace hierarchické struktury nákladů je dán v kapitole 9 publikace RTO Technical Report SAS-028. An example of CBS codification is given in RTO Technical Report SAS-028, Chapter 9.

4.2 Struktura rozčlenění nákladů jako součást procesu odhadování nákladů

CBS je důležitou součástí procesu odhadování nákladů a je určen, aby umožnil identifikaci, zpracování a aktualizaci nákladových položek. Vytváření CBS představuje v podstatě nezbytnou součást odhadování nákladů, která se provádí v rámci procesu odhadování nákladů. Výše uvedené zřetele jsou znázorněny na obrázku 4.2.

4.2. CBS as part of Cost Estimation Process

CBS is an important part of the Cost Estimation Process being intended to allow cost elements identification, manipulation and updating. Basically, CBS Generation represents the essential part of cost estimation which is performed within Cost Estimation Process. The considerations mentioned above are illustrated in Figure 4.2.



Obrázek 4.2 – Struktura rozčlenění nákladů jako součást procesu odhadování nákladů životního cyklu

CBS pro předmětný systém se nevyhnutelně bude vyvíjet v průběhu život-

Inevitably, the CBS for an SOI will evolve throughout the life cycle as the

ního cyklu tak, jak bude předmětný systém stále lépe a lépe definován a provozní profily, plány zabezpečení atd. se budou stávat dostupnějšími. CBS vytvořená pro specifickou studii prováděnou v daném bodě životního cyklu se bude vyvíjet podle toho, jak se bude vyvíjet studie.

SOI becomes more and more well defined and operating profiles, support plans etc. become available. Furthermore, a CBS generated for a specific study undertaken at a given point in the life cycle will evolve as the study progresses.

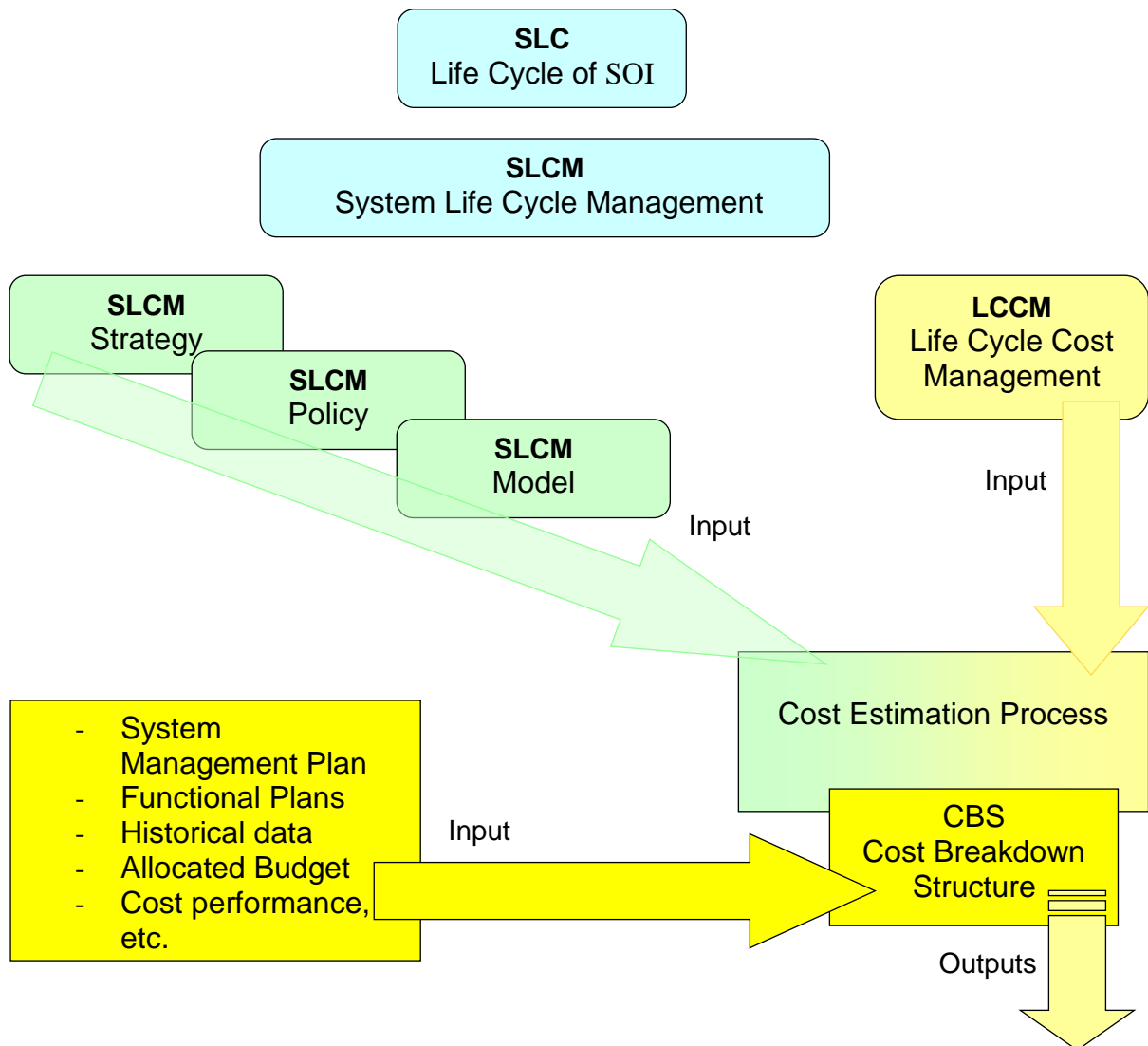


Figure 4.2 – Cost Breakdown Structure as part of Life Cycle Cost Estimation Process

4.3 Požadavky na strukturu rozčlenění nákladů

Struktura rozčlenění nákladů musí mít následující charakteristiky¹³, aby vyhovovala požadavkům stanoveným rozsahem procesu odhadování nákladů:

- Snadnost vytvoření. CBS musí být možné snadno vytvořit, používat a aktualizovat.
- Srovnatelnost. Podle rozsahu procesu odhadování nákladů by mohly být všechny CBS na určité úrovni schopny srovnání, kombinování atd.
- Flexibilita. Každá CBS musí být schopna „přizpůsobení“ systému nebo projektu a může se vyvíjet podle toho, jak program postupuje svým životním cyklem.
- Úplnost. Mají být identifikovány všechny důležité nákladové položky.
- Jednoznačnost. Definice musí být jasné a musí pokrýt veškeré možné náklady.
- Bez duplikování/překrývání nákladů. Rozdílné prvky nákladů mohou zahrnovat běžné informace o nákladech, které musí být vhodně rozvrženy.

Poslední tři odrážky výše odkazují na princip „Mutually Exclusive Collectively Exhaustive“ (MECE) (v MIL HDBK 881C také zvaný „pravidlo 100 %“). To stanoví, že následující úroveň rozpadu CBS (dětské prvky) musí reprezentovat 100 % nákladů v další vyšší úrovni (rodičovské prvky). Princip MECE je skupinový princip pro oddělení souboru položek do podsouborů, které jsou:

- Vzájemně se vylučující: informace by měly být upořádány do skupin v kategoriích tak, že každá kategorie je oddělená a odlišená bez jakýchkoliv překryvů, a

4.3. Requirements for a CBS

A Cost Breakdown Structure must have the following characteristics¹³ in order to comply with the requirement stated by the scope of Cost Estimation Process:

- Easy to develop. The CBS must be easy to develop, to use and to update
- Comparable. At a certain level, all CBS could be compared, combined, etc. according with the scope of Cost Estimation Process.
- Flexible. Each CBS must be able to be 'tailored' to the system or project and may evolve as the programme progresses through its life cycle.
- Comprehensive. All relevant cost elements are to be identified
- Unambiguous. Definitions must be clear and cover all possible costs
- Without cost duplications / overlapping. Different cost elements may include common cost information, which has to be properly allocated

The last three statements above refer to the Mutually Exclusive Collectively Exhaustive (MECE) principle (also called the 100% rule in Mil Hdbk 881C). This states that the next level of decomposition of a CBS (child elements) must represent 100% of the cost of the next higher level (parent element). The MECE principle is a grouping principle for separating a set of items into subsets that are:

- Mutually Exclusive: information should be grouped into categories so that each category is separate and distinct without any overlap and

¹³ Z publikace RTO Technical Report SAS-028. From RTO Technical Report SAS-028.

- Skupinově vyčerpávající: všechny kategorie brané dohromady se mohou týkat všech možností bez ponechání jakékoliv mezery.

Princip MECE předpokládá důrazný požadavek na jasnou definici a jednotné porozumění obsahu každého prvku nákladů. Na druhé straně je důsledkem potřeby dobře definovaných a jednotných mezí.

Obecně musí CBS odrážet, že prvky nákladů, které jsou spojeny s prvkem, který zabezpečují, musí být v takovém prvku zahrnuty. V případech, kdy prvky nákladů zabezpečují více než jeden vyšší prvek, musí být tyto zahrnuty v nejbližším vyšším prvku. Toto jsou nepřímé náklady¹⁴.

4.4 Proces tvorby struktury rozčlenění nákladů

Struktura rozčlenění nákladů představuje konečný výstup procesu, který ovlivňují stejné faktory jako proces odhadování nákladů životního cyklu.

Vytváření CBS musí být uzpůsobeno účelu a představuje iterační proces, který se skládá z několika hlavních kroků uvedených níže.

Počáteční CBS se normálně vytváří poté, co byl stanoven rozsah procesu odhadování nákladů spolu s rámcovým obsahem programu, mezemi kalkulace nákladů a některými základními předpoklady. V tomto bodě bude určujícím faktorem formování CBS nákladová položka, u níž je požadováno vyplnit rozsah procesu odhadování nákladů a výsledná CBS bude nejspíše velmi podobná té, která bude předložena a analyzována v závěrečné zprávě z procesu odhadování nákladů. První

- Collectively Exhaustive: all categories taken together should deal with all possible options without leaving any gaps.

The MECE principle implies the strong requirement of a clear definition and a common understanding of the content of each cost element. This is followed on the other hand by the need for well-defined and consistent boundaries.

Generally, the CBS must reflect that cost elements which are associated with the element they are supporting must be included in that element. In cases where cost elements support more than one higher element these must be included in the next higher element. These are indirect costs¹⁴.

4.4. CBS Generation Process

The Cost Breakdown Structure represents the final output of a process being under the influence of the same factors as Life Cycle Cost Estimation Process.

Generation of the CBS must fit to purpose and represents an iterative process consisting of several main steps listed below.

An initial CBS will typically be developed after the scope of the Cost Estimation Process has been established, along with the basic content of the programme, the costing boundary and some basic assumptions. At this point, the determining factor of shaping the CBS will be the cost elements required to fulfil the scope of the Cost Estimation Process, and the resulting CBS will most likely be very similar to what will be presented and analysed in a final report of the Cost Estimation Process. First

¹⁴ Na základě SAS028 „Struktura nákladů náklady životního cyklu vojenských systémů“, září 2003, jsou definice v ČOS 051659, 2. vydání, v kapitole Definice. Based on SAS028 “Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems”, September 2003, find also definition in ALCCP-01, annex 3.

krok se skládá ze stanovení rozsahu, základních pravidel, mezí, historických dat a analýzy etap a procesů životního cyklu systému tak, jak jsou definovány v dokumentu určujícím rozsah, předpoklady a historická data. Proces vytváření CBS, jako součást procesu odhadování nákladů, čerpá výhody ze stejného rozsahu a předpokladů, které projektový manažer odvodil pro proces odhadování nákladů. Musí být schválena jasná definice toho, co připadá v úvahu pro kalkulaci nákladů, stejně jako výstupní parametry.¹⁵

Dalším krokem při vytváření CBS pak bude rozepsání vstupních nákladových položek do položek, které je možno odhadovat příslušnými metodami a modely. Na základě mapování SLC pomocí procesů/činností/úloh se ve druhém kroku vytváří stromová struktura nákladových položek. Je-li to vhodné, musí být mezi položky ve stromové struktuře produktu přidány takové, které pokrývají náklady související s používáním komponent, které jsou na skladě. Určujícími faktory zde budou:

- **Etapa životního cyklu systému.** V počátečních etapách nemusí být známy podrobnosti o fyzické sestavě systému, o jeho provozním profilu a prostředí, o zabezpečení a systému logistického zabezpečení.
- **Dostupná data.** Volba metody a modelu bude ovlivněna dostupností dat a to může postupně ovlivnit, jak se budou nákladové položky vyšší úrovně rozpadat na části, jež budou odhadovány.

Jestliže studie postupuje společně s rozvojem předmětného systému, bude se stejně rozvíjet i CBS. K tomu bude normálně docházet, jakmile budou zpřístupněny nové informace, buď ve

step consists of scope, ground rules, boundaries, history data and System Life Cycle Stages and Processes analysis as they are defined in Scope, Assumptions and Historical Data Document. As part of Cost Estimation Process, CBS Process benefits from the same scope and assumptions the Project Manager has concluded for Cost Estimation Process. A clear definition of what is being considered for costing as well as the out-put parameters must be finalized.¹⁵

The next step in developing the CBS will then be to break down the initial cost elements into items which can be estimated using relevant methods and models. On the basis of the mapping of SLC using processes /activities/tasks a tree structure of cost elements is developed in the second step. If appropriate, elements of the product tree must be added in order to cover costs related to the use of off the shelf components. Here, determining factors will be:

- **The stage of the system's Life Cycle.** In the early stages, details about the physical composition of the system, its operating profile and environment, support and logistic support system may not be known in details.
- **Available data.** The choice of method and model will be influenced by the data available, and this in turn can influence how higher level cost items are broken down into parts which can be estimated.

If the study progresses alongside the development of the SOI, the CBS will develop as well. This will typically happen when new information becomes available, either in the form of

¹⁵ Na základě kapitoly 2.3 v publikaci RTO-TR-SAS-054. Based on RTO-TR-SAS-054 Section 2.3.

formě informací o předmětném systému, nebo s ním souvisejícími, nebo jako nová data, která umožňují použití vhodnějších metod a modelů pro odhadování.

CBS se v čase mění díky postupnému vývoji vstupů a použití různých metod, nástrojů a technik. Podle toho se budou následně měnit i výstupy z procesu vytváření CBS. Hlavní část vstupů je reprezentována mapou životního cyklu systému doprovázenou jasným definováním rozsahu, předpokladů, mezí a zabezpečení systému a provozní koncepcí. Výstupem z procesu vytváření CBS je seznam nákladových položek, které jsou v souladu s předpokládaným rozsahem. Je závazné pozorně prověřit úplné překrytí procesů/činností/úloh a komponent na skladě s nákladovými položkami. Musí být zajištěno, že všechny procesy/činnosti /úlohy projektu a produkty mají být odhadovány pomocí vhodného přístupu a že odhad je úplný. Tyto činnosti tvoří cíle třetího kroku procesu vytváření CBS.

Proces vytváření CBS musí být rozvíjen v každé etapě životního cyklu systému. Konečný CBS představuje sumu všech CBS rozvíjených v každé etapě.

4.5 Identifikace nákladových položek

Nákladová položka je vždy spojena se „zdrojem“ využitým k „činnosti“ vykonané na „produktu“. Tento princip spojuje nákladovou položku s bodem v třírozměrném prostoru, který je definován ZDROJEM, ČINNOSTÍ a PRODUKTEM. Proces vytváření CBS se stává jednou z možností identifikace a definice činností generujících náklady, zdrojů spotřebovaných těmito procesy a souvisejících produktů zahrnutých do programu.

Při rozčleňování programu do vhodného seznamu činností generujících náklady

information about or related to the SOI itself, or in the form of new data which allow the use of more suitable methods and models for estimation.

The CBS changes over time due to the evolution of inputs and use of different methods, tools and techniques. Consequently, the output of the CBS Generation process will vary accordingly. The main input bulk is represented by the SLC mapping accompanied by the clear definition of scope, assumptions, boundaries and system support and operation concept. The output of the CBS Process is a list of cost elements consistent with the assumed scope. It is mandatory to carefully check the complete coverage of processes/ activities/tasks and off the shelf components with cost elements. It must be ensured that all project processes/activities/tasks and products are to be estimated by the appropriate approach, and that the estimation is complete. These activities form the objectives of the third step of CBS Process.

The CBS Process must be developed for each stage of SLC. The final CBS represents the sum of the CBSs developed for each stage.

4.5. Identification of cost elements

A cost element is always associated with a “resource” used in an “activity” performed on a “product”. This principle associates a cost element with a point in 3D space defined by RESOURCE, ACTIVITY, and PRODUCT. By extension, the CBS process becomes one of identification and definition of cost generating activities, resources consumed by these activities, and of relevant products involved in the programme.

In breaking down the program into a suitable list of cost generating

a předmětného systému do vhodného souboru produktů se pro CBS využijí stejné podmínky stanovené výše (článek 4.3): musí být úplné a jednoznačné, dostatečně flexibilní s možností přizpůsobení a přesto dostatečně obecné, alespoň na jisté úrovni, aby je bylo možno porovnat.

Ze tří os – zdroj, činnost a produkt – je nejtěžší definovat činnosti. Životní cyklus každého předmětného systému se ve shodě s AAP-48 skládá ze souboru etap a činností. Vstup do etapy a výstup z etapy a řízení rozhodovacích mechanismů je zajištěno rozhodovacími branami, které jsou založeny na posouzení vstupních a výstupních kritérií. Etapy, procesy a rozhodovací brány tvoří hlavní bloky modelu životního cyklu systému. Výsledkem vytvoření modelu životního cyklu systému je model životního cyklu přizpůsobený každému programu, poskytující podrobná kombinovaná data týkající se etapy, definice rozhodovací brány a vstupních/výstupních kritérií, stejně tak přizpůsobený procesům realizovaným během každé etapy.

4.6 Obecná struktura rozčlenění nákladů

Značná rozmanitost procesů a činností dovoluje podrobnou identifikaci použité „činnosti“ generující zdroj. Kombinace nákladových položek vypočtené na základě nabídky dlouhého seznamu činností mohou nicméně působit těžkosti při identifikaci dat a manipulaci s nimi. Následkem toho vzniknou v souladu s národními postupy, a to dokonce i u různých programů v jednom státu, značně rozmanité CBS, čímž se stane obtížným srovnávání a výměna dat týkajících se nákladů. Aby bylo možné vyhnout se těmto problémům, je možné seskupit související činnosti pod jednotným názvem „obecná činnost“. Takto je umožněno identifikovat nákladové položky jako bod v obecném

activities and the SOI into a suitable set of products, the conditions stated above (4.3) for a CBS apply as well: It must be comprehensive and unambiguous; flexible enough to be tailored and yet generic enough, at least at some level, to be comparable.

Of the 3 axes, resource, activity, and product, the activities tend to be the hardest to define. According to AAP-48, the life cycle (LC) of every SOI consists of a set of stages and activities. The flow in and out of the stages and the control of decision mechanisms is assured by the decision gates based on entry and exit criteria assessment. The stages, processes, and decision gates form the main blocks of the system Life cycle models. As a result of the creation of a System Life Cycle Model a Life Cycle Model is tailored for each programme providing detailed data regarding the combination of stages, the definition of Decision Gates and Entry/Exit Criteria, as well as the processes performed during each stage.

4.6. Generic Cost Breakdown Structure (GCBS)

The large variety of processes and activities permits a detailed identification of the “activity” generating resource used. Nevertheless, the combination of cost elements calculated on the basis offered by a large list of activities may generate difficulties in data identification and manipulation. Consequently, a large variety of CBS will result according with national procedures and even within the same Nation for different programs, making comparisons and exchange of cost data difficult. In order to avoid this problem, it is possible to group interrelated activities under the common label of “generic activity”. Thus, it becomes possible to identify cost elements as a point in a generic 3D

třírozměrném prostoru definovaném osami OBECNÝ ZDROJ, OBECNÁ ČINNOST a PRODUKT.

4.7 Seznam standardních činností

Každá etapa životního cyklu se podle AAP-48 skládá z procesů, které přizpůsobil programový manažer. Každý proces se skládá z jedné nebo více činností určených k dosažení cílů procesu.

Obecná činnost je logický soubor úloh (např. výroba stroje, zkouška podsystému, údržba softwaru atd.) prováděných za účelem získání výsledků a získání informací o tom, kdo využívá zdroje. Seznam všech možných standardních činností, které by mohly být pro produkt využity během jeho životního cyklu, jsou uvedeny níže.

1. Management
2. Studie a analýza
3. Simulace
4. Systémové inženýrství
5. Inženýrství návrhu a vývoje
6. Inženýrství zabezpečovatelnosti
7. Ovlivnění/změny návrhu
8. Nakupování zboží na skladě (řízení státu nebo komerčního zboží)
9. Nástroje (investiční)
10. Zařízení (investiční)
11. Referenční sady
12. Výroba
13. Integrace systémů
14. Zkoušení, hodnocení, přezkoušení a prokazování na úrovni systému
15. Dodávání (PHST)
16. Výcvik
17. Technické informace a data
18. Instalování
19. Přejímací zkoušky
20. Provozování
21. Zabezpečení úkolu

space defined by a GENERIC RESOURCE, GENERIC ACTIVITY and PRODUCT.

4.7. Generic Activity List

According to AAP-48, each stage of the life cycle consists of processes tailored by the Programme Manager. Each process consists of one or more activities which are intended to achieve the objectives of the process.

The Generic Activity is a consistent set of tasks (for example; to manufacture an engine, to test a sub-system, to maintain software, etc.) performed in order to obtain an outcome and which uses resources. The list of all possible generic activities that could be applied to a product during its life cycle is given below.

1. Management
2. Studies and Analysis
3. Simulation
4. System Engineering
5. Design and Development Engineering
6. Supportability Engineering
7. Design Influence/Changes
8. Purchase off the Shelf (Government or Commercial)
9. Tooling (Investment)
10. Facilities (Investment)
11. Reference Sets
12. Manufacturing
13. Systems Integration
14. System Level Test, Evaluation, Trials and Demonstration
15. Delivery (PHST)
16. Training
17. Technical Information and Data
18. Installation
19. Acceptance Testing
20. Operation
21. Mission Support

22. Údržba
23. Zabezpečení dodávek
24. Doplnění
25. Následný výcvik
26. Balení, manipulace, skladování a doprava
27. Pořízení/instalace soupravy pro modifikaci
28. Udržující technické zabezpečení
29. Zabezpečení údržby softwaru
30. Obnova
31. Vyřazení
32. Další

Popis standardních činností uvedených výše se nachází v příloze B.

Většina činností se využívá ve vztahu k produktu (hardware nebo software) s výjimkou *managementu*, který je využitelný u všech činností a *výcviku*, který se využije u lidí. Standardní činnosti uvedené výše se využívají ve vztahu k činnostem uvnitř procesů přizpůsobených podle AAP-48. Stejná standardní činnost může být rovnocenná různým činnostem náležícím do různých procesů v různé etapě životního cyklu.

4.8 Seznam standardních zdrojů

Dokončení úlohy nebo činnosti vyžaduje zdroje, které mohou být poskytovány dodavatelem(i) (průmysl), organizací, státem nebo NATO. Většina potřebných zdrojů je pro všechny druhy předmětných systémů obdobná.

Seznam standardních zdrojů zahrnuje:

1. personál
2. vybavení
3. spotřební materiál
4. infrastrukturu/zařízení
5. služby
6. informace

22. Maintenance
23. Supply Support
24. Replenishment
25. Continuation Training
26. PHST
27. Modification Kit Procurement/ Installation
28. Sustaining Engineering Support
29. Software Maintenance Support
30. Restoration
31. Disposal
32. Other

A description of the generic activities listed above is given in Annex B.

Most activities apply to a product (hardware or software) with the exception of *management* that applies to all activities and *training* that applies to people. The generic activities listed above apply to the activities within processes tailored according to AAP-48. The same generic activity may be equivalent with different activities which belong to different processes in different stages of the life cycle.

4.8 Generic Resources List

The achievement of a task or an activity requires resources that may be provided by the contractor(s) (industry), by the organization, by the Nation or by NATO. Most of the resources needed are similar for all sorts of SOI.

The list of generic resources includes:

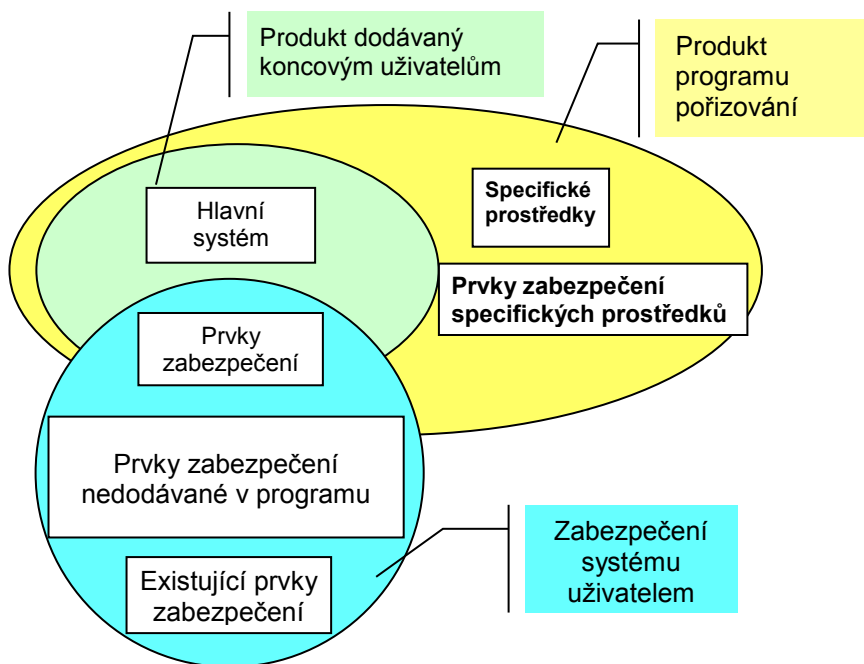
1. personnel
2. equipment
3. consumables
4. infrastructure/facilities
5. services
6. information

4.9 Katalog produktu – stromová struktura orientovaná na produkt

Stromová struktura orientovaná na produkt definuje a popisuje produkty vzniklé díky činnostem realizovaným v programu.

4.9 Product List – Product Tree

The product tree defines and describes the products resulted due to the activities performed within the programme.



Obrázek 4.3 – Korelace mezi různými druhy produktů

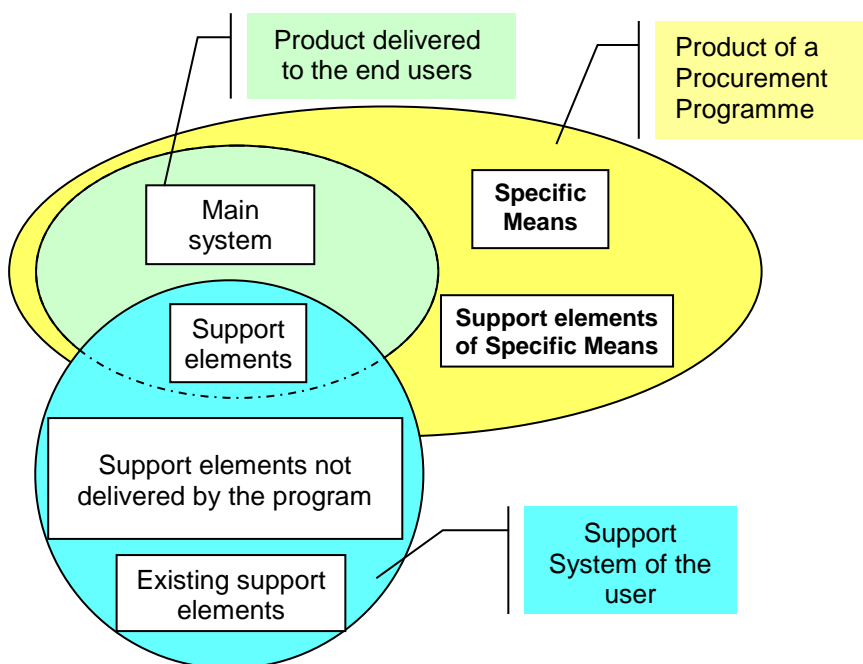


Figure 4.3 – Correlation between various types of products

Zahrnuje to produkty dodávané uživateli a specifické prostředky požadované pro vývoj a výrobu těchto produktů.

Produkty dodávané uživateli zahrnují hlavní systém (letoun, tank atd.) a prvky pro jeho zabezpečení (náhradní díly, vybavení pro zabezpečení, zařízení, dokumentaci atd.) Různé prvky uvedené výše jsou ukázány na obrázku 4.3.

A. HLAVNÍ SYSTÉM

Hlavní systém se skládá jak z hardwaru, tak ze softwaru označených jako koncová dodávaná položka (položky), obvykle znázorněná pomocí standardní struktury rozčlenění vybavení (EBS). Jsou velké rozdíly mezi vybavením pro letecké, pozemní a námořní síly. Hlavní systém nemůže být proto popsán obecným dokumentem.

B. PRVKY ZABEZPEČENÍ

Rozdílné kategorie prvků zabezpečení jsou celkem běžné pro všechny druhy systémů, ať už je hlavní systém jakýkoliv. Ty zahrnují:

Data: veškerá dodávaná data a publikace, např. manuály, technická data, manažerská data, logistická data, zprávy z analýz logistického zabezpečení (LSAR) a plán údržby.

Náhradní díly: komponenty, sestavy a podsestavy použité během údržby za účelem náhrady.

Vybavení pro zabezpečení: Vybavení a počítačový software požadované k údržbě, zkoušení nebo provozování produktu nebo zařízení v prostředí k tomu určeném (nezahrnuje to vestavěné vybavení – to je obecně bráno jako součást hlavního systému).

Vybavení a materiál pro výcvik: veškeré vybavení (simulátory atd.) a přístroje (materiály pro výuku atd.) pro výcvik, příslušenství a pomocníci,

These include the products delivered to the user and the specific means required for developing and manufacturing these products.

The products delivered to the user include the main system (aircraft, tank, etc.) and its support elements (spares, support equipment, facilities, documentation, etc.). The various elements mentioned above are shown in Figure 4.3.

A. THE MAIN SYSTEM

The main system consists of both hardware and software, identified as deliverable end item(s), usually represented by standard Equipment Breakdown Structures (EBS), and is very different for air, land and sea equipment. It therefore cannot be described in a generic document.

B. THE SUPPORT ELEMENTS

Whatever the main system, the different categories of support elements are broadly common for all kinds of system. They include:

Data: all deliverable data and publications, e.g., manuals, engineering data, management data, logistic data, Logistic Support Analysis Report (LSAR), and maintenance plan.

Spare parts: components, assemblies, and subassemblies used for replacement purposes during maintenance.

Support equipment: Equipment and computer software required to maintaining, testing or operating a product or facility in its intended environment (Built-in equipment is not included; this is generally considered part of the main system).

Training equipment and material: all training equipment (simulators, etc.) and devices (course materials, etc.), accessories and aides used to facilitate

jež je možno využít k usnadnění výuky provozování a údržby systému. Nezahrnuje to činnosti při výcviku.

Prostředky pro **PHST**: veškeré prostředky potřebné pro balení (např. kontejnery), manipulaci, skladování a přepravu hlavního systému a dalších systémů pro zabezpečení.

Zařízení a infrastruktura: průmyslem nebo státem poskytnutá zařízení nezbytná k provozování a údržbě hlavního systému a dalších systémů pro zabezpečení.

C. SPECIFICKÉ PROSTŘEDKY

Specifické prostředky zahrnují všechny prvky navržené, vyvinuté, vyrobené, je-li potřeba i modifikované a používané v programu, které jsou nepostradatelné pro proces dodávání (státní dodávky) systému, ale které nejsou dodávány koncovému uživateli. Mohou to být nástroje pro simulování, montážní zařízení, zařízení pro zkoušení a přezkoušení atd. Zahrnuje také prvky pro jejich zabezpečení.

Specifické prostředky mohou být poskytnuty státem, organizací nebo dodavatelem. V prvním případě se obvykle nazývají jako zařízení, které poskytl stát nebo NATO.

4.10 Specifická hlediska procesu vytváření GCBS v každé etapě

Koncepce GCBS závisí na konkrétní etapě životního cyklu předmětného systému. Úroveň podrobností GCBS může být shrnuta do následujícího:

PŘEDKONCEPČNÍ etapa: velmi vysoká úroveň (jsou-li známy návrh/charakteristiky systému)

etapa **KONCEPCE**: pouze hlavní úroveň (na úplném počátku etapy) hlavních liniových položek (na konci etapy)

etapa **VÝVOJ**: všechny liniové položky

instruction for the operation and the maintenance of the system. This does not include training activities.

PHST means: all means needed for packaging (for example containers), handling, storage and transportation of the main system and other support systems.

Facilities and infrastructure: industrial or government furnished facilities necessary for the operation and maintenance of the main system and its support systems.

C. THE SPECIFIC MEANS

Specific means (SM) cover all elements designed and developed, manufactured, if necessary modified and used within the programme, which are indispensable for the system procurement process, but which are not delivered to the end user. These may include tools of simulation, assembly facilities, test and trial facilities, etc. It also includes their support elements.

Specific means may be provided by Nation, Organization or Contractor. In the first case, they are usually referred to as Nation or NATO Furnished Facilities (NFF).

4.10. Specific aspects of GCBS Process for each stage

GCBS contents depend on the specific stage of the Life Cycle of the SOI. The level of granularity of the GCBS may be summarized as follows:

PRE-CONCEPT stage: very high level (if design/ characteristic of system are known)

CONCEPT stage: High level only (at the very beginning of the stage) to major line items (at the end of the stage)

DEVELOPMENT stage: All line items

etapa PRODUKCE: úplně rozvinutá CBS

etapa VYUŽÍVÁNÍ: úplně rozvinutá CBS

etapa ZABEZPEČENÍ: úplně rozvinutá CBS

etapa VYŘAZENÍ: položky určené k vyřazení

Obrázek 4.4 představuje příklad Standardní struktury rozčlenění nákladů. Sedm etap životního cyklu předmětného systému se skládá z procesů odvozených ze specifčnosti programu. Etapy a procesy jsou převzaty podle AAP-48 (na další podrobnosti se prosím podívejte do přílohy C). Pro každý proces uvedený na obrázku 4.4 musí být vybrána jedna nebo více činností.

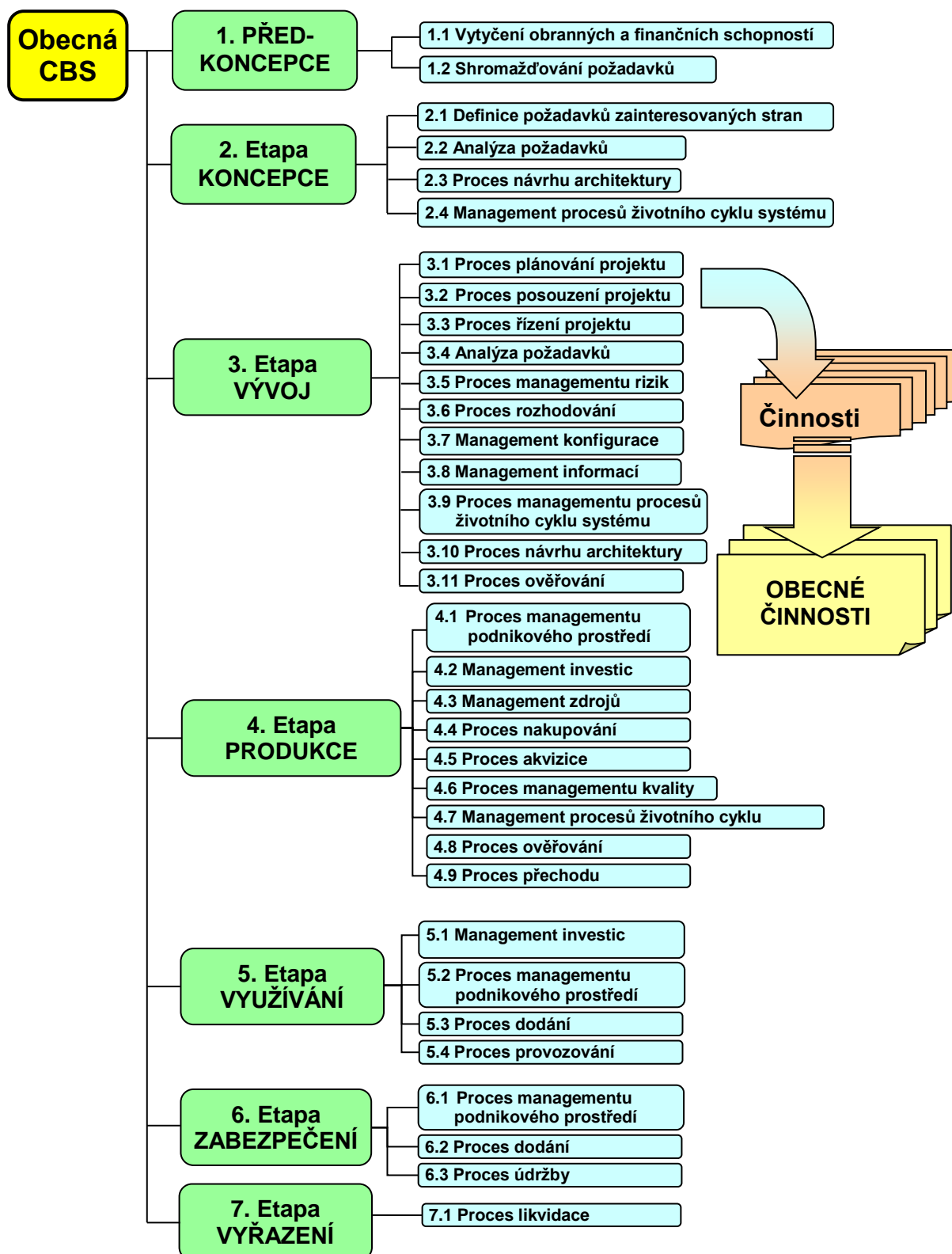
PRODUCTION stage: Fully populated CBS

UTILIZATION stage: Fully populated CBS

SUPPORT stage: Fully populated CBS

RETIREMENT stage: Disposal line items

Figure 4.4 presents an example of a Generic Cost Breakdown Structure. The seven stages of the Life Cycle of SOI consist of processes derived according to the specificity of the programme. The stages and the processes are adopted according to AAP-48 (for further details, please refer to Annex C). For each process listed in Figure 4.4 one or several activities must be selected.



Obrázek 4.4 – Příklad obecné struktury rozčlenění nákladů (přejato z RTO-TR-SAS-054)

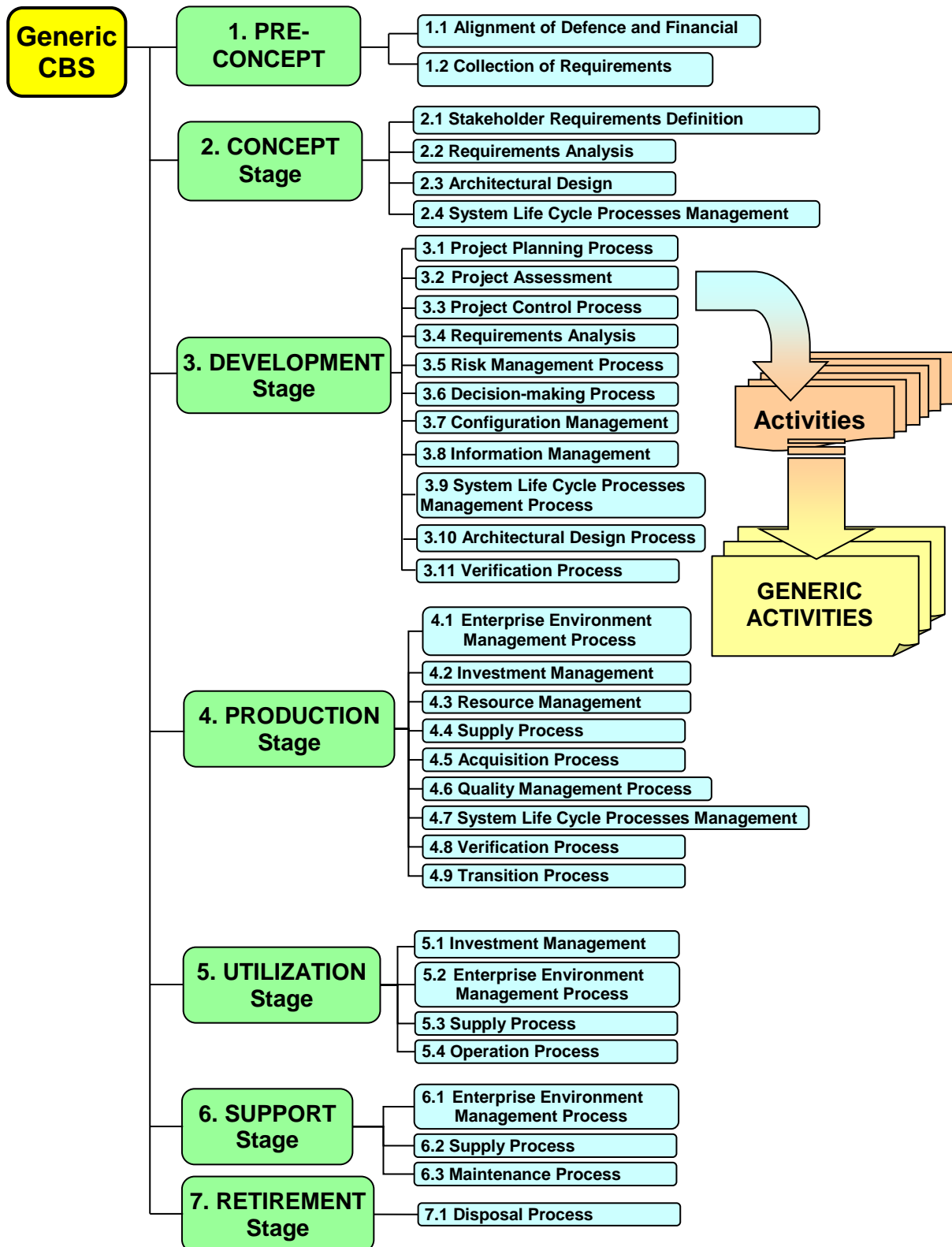


Figure 4.4 – Example of GCBS (adapted from RTO-TR-SAS-054)

5 Metody a modely pro odhadování nákladů životního cyklu

5.1 Metody

Jak je uvedeno v kapitole 3 a 4, pro každou individuální nákladovou položku, která je součástí CBS, je třeba zvolit vhodnou metodu nebo model za účelem odhadu nákladů.

Existuje mnoho metod a modelů, které jsou pro provedení analýzy nákladů životního cyklu k dispozici a je důležité porozumět způsobu použití a mezím každé metody a modelu, aby byly náležitě používány.

Většina odhadů nákladů vyžaduje použití různých metod. V každé oblasti odhadu může být použit rozdílný přístup, neboť metodologie celkového systému představuje kombinaci metod. Jestliže je zvolena metoda odhadování, odhadce nákladů musí mít na paměti, že odhadování nákladů je předpověď budoucích nákladů, která je založena na logické interpretaci dostupných dat. Dostupnost a kvalita dat je proto hlavním faktorem, podle něhož volí odhadce metodiku odhadování. Také typ studie může ovlivnit volbu vhodné metody.

Nejlepší kombinací metod pro odhadování je taková, která nejlépe umožňuje využití nejaktuálnějších a nejlépe využitelných historických dat a informací popisujících systémy a která se pro budoucí činnost přidrží zdravé logiky při extrapolaci z historických dat týkajících se nákladů do odhadů nákladů.

Na základě shodnosti byly jak metody, tak modely seříděny do kategorií, jako jsou optimalizace, simulace, odhad a zajištění rozhodnutí.

Obrázek 5.1 ukazuje rozdělení metod do kategorií a nejvhodnější metody,

5 Methods and Models For Life Cycle Cost Estimation

5.1 Methods

As mentioned in Chapter 3 and 4, for each individual cost element as part of the CBS the appropriate method or model need to be chosen in order to estimate the costs.

There are many methods and models available to conduct Life Cycle cost analysis and it is important to understand the applicability and boundaries of each method and model in order to use them appropriately.

Most cost estimates require the use of a variety of methods. A different approach may be used for each area of the estimate so that the total system methodology represents a combination of methods. When choosing an estimating method, the cost estimator must always remember that cost estimating is a forecast of future costs based on a logical interpretation of available data. Therefore, availability and the quality of data is a major factor in the estimator's choice of estimating methodology. Also the type of study may influence the selection of the appropriate method.

The best combination of estimating methods is the one which makes the best possible use of the most recent and applicable historical data and systems description information and which follows sound logic to extrapolate from historical cost data to estimated costs for future activities.

For consistency, both the methods and models have been categorised as Optimization, Simulation, Estimation and Decision Support.

Figure 5.1 shows the categorization of methods and the most suitable methods

které se využijí při odhadování nákladů životního cyklu.

to be used in estimating Life Cycle Costs.

Kategorie	Metoda
Optimalizace	Lineární programování Heuristická analýza
Simulace	Dynamika systému Jednotlivý případ Monte Carlo
Kalkulace/Odhady	Analogie Parametrické odhady Bayesův odhad Technický odhad Katalog
Zajištění rozhodnutí	Analytický hierarchický proces Analýza pomocí vícekritériálního hodnocení variant
Empirická	Hrubý odhad Názor odborníka

Obrázek 5.1 – Rozdělení metod do kategorií

Method Category	Methods
Optimisation	Linear programming Heuristics
Simulation	System Dynamics Discrete Event Monte Carlo
Calculation/Estimation	Analogy Parametric Bayesian Engineering Catalogue
Decision Support	Analytical Hierarchy Process Multi-Criteria Decision Analysis
Empiric	Rule of Thumb Expert Opinion

Figure 5.1 – Method Categorisation

Zpráva RTO-TR-SAS-054 podává přehled o všech klíčových metodách odhadování a poskytuje příklady, které prokazují jejich využitelnost, stejně jako užitečné odkazy.

RTO-TR-SAS-054 report gives an overview of all the key estimating methods and provides examples to demonstrate their applicability as well as useful references.

5.2 Použití metod

Většina odhadů nákladů vyžaduje použití různých metod. Často není možné použít jedinou metodu k odhadu všech uvažovaných nákladových položek. Odhad úplných nákladů životního cyklu systému bude proto zahrnovat použití kombinace metod a výstupů z nich.

5.2. Application of methods

Many cost estimates require the use of a variety of methods. It is often not possible to use a single method to estimate all the cost elements to be considered. Therefore, the total Life Cycle Cost estimate of a system will include the use and outputs from a combination of methods.

	Před-koncepce	Koncepce	Vývoj	Výroba	Užívání/ zabezpečení	Vyřazení
Parametrické	•	••	•	•	•	•
Analogie	•	••	•	•	•	•
Expertní průzkum	•	•	•			
Inženýrství			•	••	••	
Extrapolace				•	•	
Simulace/ optimalizace			•	•	•	
Založeny na činnostech					••	

Obrázek 5.2 – Použití metod odhadu nákladů v průběhu etap (množství bodů ukazuje vhodnost)

	Pre-Concept	Concept	Development	Production	Utilization/ Support	Retirement
Parametric	•	••	•	•	•	•
Analogy	•	••	•	•	•	•
Expert survey	•	•	•			
Engineering			•	••	••	
Extrapolation				•	•	
Simulation/ Optimization			•	•	•	
Activity based					••	

Figure 5.2 – Applicability of cost estimation methods over the stages (amount of points indicates suitability)

Modely definované jako metody kalkulací nebo odhadů se používají ve všech etapách. V závislosti na rozsahu metod jsou v etapách různě použitelné.

Převládají parametrické metody nebo metody využívající analogie a jsou používány téměř ve všech jednotlivých etapách.

Technické metody a metody založené na principu „zdola–nahoru“ jsou nejpopulárnější v etapách vývoje, produkce a provozu, jestliže jsou porovnávány alternativy a jsou dostupné podrobnější informace.

V počátečních etapách se stávají stále populárnějšími metody podpory rozhodování a dynamika systému. To není překvapivé, protože tyto techniky mohou být upotřebeny na základě subjektivního úsudku a tak kompenzují nedostatek kvantitativních historických dat.

Pro odhad nákladů na zabezpečení a vlivů jednotlivých scénářů zabezpečení se v etapách vývoje, produkce, využívání/zabezpečení někdy používají simulační a optimalizační metody. Během etap využívání a zabezpečení se pro zachycení skutečných nákladů široce využívá kalkulace nákladů založené na činnostech.

5.3 Doporučení metod

Pro odhad nákladů životního cyklu v určité etapě životního cyklu není možné doporučit jedinou metodu, jednotlivé metody mohou být použity v každé etapě pro různé nákladové položky.

Nejlepší metodou pro odhadování nákladů je ta, která nejlépe využívá dostupná data. Proto se doporučuje využít metodu, která poskytne tolik podrobností, kolik umožní dostupná vstupní data. Proto je dostupnost dat hlavním faktorem, když odhadce volí metodu odhadování.

The methods defined as calculation or estimation methods are used in all stages. Depending on the scope methods are differently applicable in the stages.

The analogy and parametric method are predominant and are used in almost every particular stage.

The engineering or bottom-up method is most popular in the stages development, production and in-service when major alternatives are compared and more detailed information is available.

In the very early stages decision support methods and system dynamics are becoming more popular. This is not surprising as these techniques can be employed using subjective judgement thus overcoming the lack of quantitative historical data.

In the development stage, the production stage and the utilization/support stages, simulation and optimisation methods are sometimes used to estimate support costs and the effects of alternative support scenarios. During the utilization and support stages activity based costing is widely used to capture actual costs.

5.3. Method Recommendations

It is not possible to recommend a single method to estimate the Life Cycle Costs for a certain stage in the life cycle; several methods may be applied in each stage for various cost elements.

The best cost estimating method is the one that makes the best use of the data available. It is therefore recommended to employ a method that will provide as much detail as the availability of the input data will allow. Therefore, the availability of data is a major factor in the estimator's choice of the estimating method.

Také se doporučuje použít i druhou metodu za účelem zvýšení jistoty a validace odhadů nákladů životního cyklu. V mnoha případech je dobrým druhým odhadem názor odborníka nebo jednoduchý hrubý odhad na základě zkušeností.

U mnohonárodních programů závisí zvolená metoda na úrovni podrobností dostupných dat v rámci každého státu. To nepochybně vyústí do vybrání metody, která nebude vyžadovat podrobné informace o návrhu a data o zabezpečení.

Je důležité si pamatovat, že každá metoda odhadu LCC je původní a musí zůstat individuální volbou, spojenou s uvažovaným projektem a rozhodovacím procesem potenciálního kupujícího (včetně parametrů rozhodování). Tato volba metody a modelu se ideálně provádí v časných etapách a bude také ovlivněna prvotními nasměrováními u projektu: vlastní rozvoj projektu nebo pomoc třetí strany (agentura NATO nebo průmysl), národní nebo mnohonárodní projekt, akvizice existujících systémů (COTS nebo použitý materiál), rychlá akvizice.

Protože existuje mnoho případů, kdy je projekt prováděn v omezeném základním rámci, zejména v případě naléhavého nebo neodkladného provozního požadavku, některé další úvahy o rychlé akvizici jsou zahrnuty v příloze E.

5.4 Modely

Nákladový model je soubor matematických a/nebo statistických závislostí uspořádaný do systematického sledu, určený pro formulaci metodologie, v níž se ze vstupů odvozují výstupy, zejména odhady nákladů. Tyto vstupy zahrnují sérii rovnic, základních pravidel, předpokladů, vzájemných vztahů, konstant a proměnných, které popisují a vymezují studované situace nebo podmínky. Ná-

It is also recommended that a second method is used in order to improve the confidence and to validate the life cycle cost estimate. In many cases, expert opinion or a simple rule of thumb can provide a good second estimate.

For multi-national programs, the method chosen depends on the level of detail of the data available to each nation. This will probably result in choosing a method that does not demand detailed design information and supporting data.

It is important to remember that each estimation method of the LCC is primarily and must remain an individual choice linked to the considered project and the decision-making process of the potential buyer (incl. the decision parameters). This choice of method and model is ideally done in the early stages and will also be influenced by the first orientations for the project: own development or through a third party (NATO agency or industrial), national or multinational project, acquisition of existing systems (COTS or second-hand material), rapid acquisitions.

Since there are many cases where a project is conducted in a reduced timeframe, especially in the case of an urgent or immediate operational requirement, some additional considerations on the rapid acquisitions are included in the Annex E.

5.4. Models

A Cost Model is a set of mathematical and/or statistical relationships arranged in a systematic sequence to formulate a cost methodology in which outputs, namely cost estimates, are derived from inputs. These inputs comprise a series of equations, ground rules, assumptions, relationships, constants, and variables, which describe and define the situation or condition being studied. Cost models

kladové modely se mohou různit v rozmezí od modelu s jednou rovnicí k extrémně složitým modelům zahrnujícím stovky nebo dokonce tisíce kalkulací. Nákladový model je proto abstrakcí reality, která může být souhrnem nebo částí odhadu nákladů životního cyklu.

Při rozvíjení odhadů nákladů životního cyklu se velmi často užívají modely vyvinuté vlastními silami, které jsou založeny na definované struktuře rozčlenění nákladů. Data pro tyto modely se odhadují buď empirickými metodami, nebo parametrickými rovnicemi (pro zkompletování dat se někdy upotřebí obě techniky).

Existuje více nákladových modelů životního cyklu, které je možno použít, a analytici nákladů musí vynaložit dostatek úsilí, aby zvolili nejvhodnější metodu, která bude v souladu s existujícími daty a požadavky na odhad nákladů. Více podrobností o modelech je prezentováno v kapitole 5 zprávy RTO-TR-SAS-054.

5.5 Použití modelů

Během počátečních etap životního cyklu se většina nákladových modelů využije k zabezpečení provozních analytických studií, proto je běžné předpokládat potřebu vysoké úrovně analýzy a použití modelů vyvinutých vlastními silami.

V pozdějších etapách životního cyklu se většina modelů použije k zabezpečení odhadu investic, logistickému modelování a plánování managementu průběhu životního cyklu. Velikost a rozsah použití modelů je větší u etap definice projektu, než u předchozích etap, to platí jak pro modely vyvinuté vlastními silami, tak pro komerční modely.

Optimalizační nebo simulační modely se pro odhadování nákladů tak často nepoužívají. Tyto modely se používají hlavně od etapy definice projektu a dále

can vary from a simple one-formula model to an extremely complex model that involves hundreds or even thousands of calculations. A cost model is therefore an abstraction, which can be the whole or part of a life cycle cost estimate.

In developing life cycle cost estimates very often in-house developed models are used that are based on a defined Cost Breakdown Structure. Data for these models are estimated either by empiric methods or parametric formulae (for completeness, sometimes both techniques are employed).

There are more life cycle cost models possible to be used, and the cost analysts must commit enough effort to select the best suitable model according to the existing data and requirements for cost estimation. More details about models are presented in RTO-TR-SAS-054 Report, Ch.5.

5.5. Application of models

During the early life cycle stages most of the cost models are used to support operational analysis studies therefore implying the need for high-level analysis and the use of in-house developed models is common.

In the later life cycle stages most models are used to support investment appraisal, logistic modelling and through life management planning. The quantity and range of applications of the models are greater for the project definition stages than for the earlier stages, this is valid both for in-house developed and commercial models.

Optimisation or simulation models are not quite often used for estimating the costs. These models are mainly used from the project definition stages and

pro optimalizaci logistických zdrojů a simulaci zabezpečovacího systému. Optimalizační nebo simulační modely se také používají k analýze pohotovosti systému a stálosti zabezpečování provozního a taktického plánování technických systémů cenově nejefektivnějším způsobem.

5.6 Doporučení modelu

Preferovanými modely analýzy nákladů životního cyklu jsou modely odhadů. Existuje také jasná předloha jak doplnit modely odhadů, většina modelů pro podporu rozhodnutí, jako jsou modely vícekritériální analýzy, je použita v počátečních etapách, kde existuje menší množství dat týkajících se nákladů, zatímco většina modelů pro optimalizaci a simulaci (jako modely optimalizace nákladů na údržbu, optimalizace dodavatelského řetězce atd.) se použije poté, co se stanou dostupnými.

Pro zajištění nejlepších postupů se doporučuje použít více než jeden model. Jsou-li dostupná data, doporučuje se pro doplnění modelů odhadu použít i modely pro simulace a/nebo optimalizace. Použití více metod a modelů má však být vždy v rovnováze se znalostí a porozuměním, jak bude odhad využíván. Je důležité zajistit, aby se činnosti související s kalkulací nákladů životního cyklu prováděly nákladově efektivním způsobem a byly v rovnováze s tím, co je v dané etapě programu reálně dosažitelné.

Je důležité, aby byly odhady nákladů životního cyklu a použité modely a metody plně dokumentovány.

U mnohonárodních programů existuje potřeba, aby všechny účastníci se státy porozuměly a věřily použitému modelu. Je zapotřebí, aby účastníci se státy souhlasily minimálně s jedním obecným modelem nebo pracovním rámcem. Je také potřeba vyjasnit, jaká data

onward for optimisation of logistic resources and simulation of the support system. Optimisation and simulation methods are also used to analyse system availability and endurance to support operational and tactical planning of technical system in a cost-effective way.

5.6. Model Recommendations

Models for estimation are the preferred models for life cycle cost analysis. There is also a clear pattern that to supplement models for estimation, more models for decision support, like multi criteria analysis models, are used in the early stages when there is a shortage of cost data, whereas more models for optimization and simulation (like maintenance cost optimization models, supply chains optimization, etc.) are used later on, when become available.

To ensure Best Practice, the use of more than one model is recommended. If data is available, the use of models for simulation and/or optimisation to supplement models for estimation is recommended. However, the use of multiple methods and models should always be balanced with the knowledge and understanding of how the estimate will be used. It is important to ensure that the life cycle costing activities are conducted in a cost-effective manner and balanced with what is realistically achievable at a specific stage in the programme.

It is important that the life cycle cost estimate and the models and methods used are fully documented.

When it comes to multi-national programs, there is a need for all participating nations to understand and trust the models used. The participating nations need to agree on at least one common model or framework. There is also a need to be clear on which data to

se použijí a jak se budou tato data shromažďovat. V mnohonárodním programu lze například použít jeden nebo více komerčních modelů, třeba doplněných národními modely. Pro prezentování odhadů nákladů životního cyklu se má navíc použít jednotný formát pro komunikování.

Ani jeden model ze všech dostupných, nepokrývá veškeré aspekty. Je však možné popsat některé z významných atributů, které by měl dobrý model mít. Tyto atributy mohou být také použity jako kontrolní seznam při vytváření nebo konzultování modelů vyvinutých vlastními silami, nebo v případě, že se hodnotí komerčně dostupný model.

5.7 Riziko a nejistota

5.7.1 Všeobecná ustanovení

Odhadování nákladů životního cyklu ve vojenských programech obsahuje neodmyslitelně nejistoty a rizika. Odhady se často provádí z malého množství informací a dat. Odhady jsou střídavě založeny na vzorcích dat z minulosti, která jsou téměř vždy zmatečná, v omezeném objemu a je obtížné a drahé je získat, a bez ohledu na nástroj nebo metodu použitou pro odhad, pozorování z minulosti nikdy nepředstavují hladkou křivku nebo povrch, ale naopak spadají nad nebo pod odhadovanou hodnotu. Aby byla věc ještě komplikovanější, studovaný zbraňový systém je často pouze schematickým návrhem.

Z těchto všech důvodů je odhad nákladů životního cyklu vyjádřený jako jediné číslo pouze jedním výsledkem nebo pozorováním na křivce rozdělení pravděpodobnosti nákladů. Odhad je totiž spíše stochastický než deterministický, s nejistotou a rizikem, které určují tvar a rozptyl rozdělení. Pro lepší zabezpečení procesu rozhodování je zapotřebí pro daný bod odhadování prezentovat jeden význam rizika a nejistoty.

use and how to collect these data. One way of handling these needs is to use one or more commercial models, maybe supplemented with national models, for multi-national programs. Furthermore, a uniform communication format should be used for presenting life-cycle cost estimates.

There is no single model, of all the models available, which cover all aspects. However it is possible to describe some of the more prominent attributes a good model should have. These attributes can also be used as a checklist when creating or constructing an in-house model or when evaluating a commercially available model.

5.7. Risk and uncertainty

5.7.1. General

Life cycle cost estimates of defence programmes are inherently uncertain and risky. Estimates are often made when information and data are sparse. Estimates, in turn, are based on historical samples of data that are almost always messy, of limited size, and difficult and costly to obtain and no matter what estimation tool or method is used, historical observations never perfectly fit a smooth line or surface but, instead, fall above and below an estimated value. To complicate matters, the weapon system under study is often of sketchy design.

For all of these reasons, a life cycle cost estimate, when expressed as a single number, is merely one outcome or observation in a probability distribution of costs. That is, the estimate is stochastic rather than deterministic, with uncertainty and risk determining the shape and variance of the distribution. To better support the decision making process, some sense of risk and uncertainty needs to be present along with the point estimate.

Pro provádění analýzy rizik a nejistot při odhadování nákladů životního cyklu systémů je k dispozici široký výběr metod a modelů. Pokud jsou použity vhodně, může každý dát vědecky seriózní výsledky a poskytnout lepší měřítko pro přesný odhad nákladů životního cyklu.

Nejistota je neurčitost nebo míra proměnlivosti nějaké události. Zachycuje příznivá i nepříznivá pozorování spadající na levou nebo pravou stranu od průměrné nebo střední hodnoty.

Riziko znamená vystavení se ztrátě a příležitost příznivých výsledků. Nebo, v kontextu akvizice systémů, je mírou neschopnosti dosáhnout všech cílů programu v rámci definovaných nákladů, časových plánů a technických omezení a skládá se ze dvou částí:

- (1) pravděpodobnosti/možnosti, že nebude dosaženo určitých výsledků,
- (2) důsledků/dopadů v případě nedosažení těchto výsledků.

Rizika jsou přenesena do nákladů a doplněna v počátečním bodě odhadování. Rizika týkající se nákladů mají tři součásti:

- a) **Rizika odhadování nákladů:** jsou rizika vzniklá díky chybám při odhadování nákladů a díky statistické nejistotě odhadu.
- b) **Rizika časového plánu / technická rizika:** jsou rizika spojená s neproveditelným, napjatým časovým plánem a s těžkostí ovládnout problém, který byl předložen u předmětného systému ve fázi specifikace systému.
- c) **Rizika požadavků / riziko hrozby:** jsou rizika způsobená změnou navržených požadavků na předmětný systém a rizika spojená se změnou hrozby, pro niž v první řadě byl předmětný systém navržen.

A wide variety of methods and models are available for conducting risk and uncertainty analysis of life cycle cost estimates of systems. Each, if used properly, can give scientifically sound results and provide a better yardstick for an accurate life cycle cost estimate.

Uncertainty is the indefiniteness or variance of an event. It captures observations, favourable or unfavourable, falling to the left and right of a mean or median value.

Risk is exposure to loss and opportunity to favourable outcomes. Or, in a system acquisition context, it is a measure of the potential inability to achieve overall program objectives within defined cost, schedule, and technical constraints, and has two components:

- (1) the probability/likelihood of failing to achieve a particular outcome, and
- (2) the consequences/impacts of failing to achieve that outcome.

Risks are translated into costs and added in the initial point estimate. Cost Risk has three (3) components:

- a) **Cost Estimating Risk:** Is the risk arising from cost estimating errors and the statistical uncertainty in the estimate.
- b) **Schedule/Technical Risk:** Is the risk associated with infeasible tight schedule and the difficulty of conquering the problem posed in the System specification phase of the SOI.
- c) **Requirements Risk/Threat Risk:** Is the risk of changing the proposed requirements of the SOI and the risk associated with the change of the threat for which the SOI was designed in the first place.

Nejdůležitější částí procesu odhadování rizika a nejistoty, a pravděpodobně nejobtížnější je shromažďování a analýza dat. Jako první je zapotřebí identifikovat všechny proměnné v modelu odhadu nákladů, které jsou ovlivněny rizikem a nejistotou. Takové proměnné často obsahují jednoduché koeficienty a faktory právě tak jako sofistikovanější vzájemné vztahy související s odhadem nákladů, založené na regresní analýze.

Pro každou proměnnou je zapotřebí odhadnout nebo zvolit rozdělení pravděpodobnosti. To za prvé vyžaduje zvolit typ použitého rozdělení a poté odhadnout parametry rozdělení, jako jsou nejvyšší a nejnižší hodnota a nejpravděpodobnější hodnota. Oblíbená rozdělení pro tento krok jsou normální, log-normální, trojúhelníkové a Weibullovo. Existuje množství technik pro pečlivou volbu nebo odhad typů a parametrů rozdělení, jako je využití kontrolních seznamů nebo seriózní technický odhad.

V etapě koncepce je také důležité identifikovat jednotlivé rizikové případy nebo nežádoucí výsledky, které se mohou objevit při vývoji, výrobě a provozování systémů. Příkladem může být porucha funkce nového, v současné době nejmodernějšího radaru, která se očekávala v případě zabudování do lodě nebo letounu. Pro každý takový rizikový případ je rovněž zapotřebí odhadnout nebo zvolit rozdělení pravděpodobnosti.

Po fázi shromažďování a analýzy dat analytik nejprve vygeneruje základní úroveň odhadu nákladů pomocí simulace Monte Carlo, po níž následuje odhad nákladů regulovaný rizikem. Namísto jednoho čísla je výstupem z každého odhadu rozložení četnosti celkových nákladů nebo – odborněji řečeno – funkce hustoty pravděpodobnosti.

The most important part of the process of estimating risk and uncertainty, and probably the most difficult, is data collection and analysis. All variables in the cost estimating model potentially affected by risk and uncertainty first need to be identified. These variables often include simple ratios and factors as well as more sophisticated CERs (cost estimating relationships) based on regression analysis.

Probability distributions need to be estimated or selected for each variable. This entails first choosing the type of distribution to apply and then estimating the distribution's parameters such as high, low, and most-likely values. Popular distributions for this step include the normal, log-normal, triangular, and Weibull. There are a number of techniques used to cull or estimate distribution types and parameters, such as using checklists or sound engineering judgment.

It is also important in the concept phase to identify discrete risk events, or unfavourable outcomes that might occur in developing, manufacturing, and operating systems. An example might be failure of new, state-of-the-art radar to work as intended when integrated on a ship or aircraft. For each of these risk events, probability distributions also need to be estimated or selected as well.

After the data collection and analysis phase, the analyst first generates a baseline cost estimate using Monte Carlo simulation followed by a risk-adjusted cost estimate. The output of each estimate is actually a frequency distribution of total costs, or, more technically, a probability density function, rather than a single number.

Je nezbytné oznámit nadřízenému vedení, že odhad nákladů je problematický, že programy mohou nebo již způsobují těžkosti a že pravděpodobnost, že se odhad nákladů stane skutečností, je-li vyjádřena jako jediné číslo, je ve skutečnosti nulová.

Při vytváření základní úrovně odhadu nákladů analytik nejprve považuje hodnoty vysvětlujících nebo nezávislých proměnných (X) u každé vazby mezi náklady v modelu za fixní. Hodnoty X se obvykle vyčíslují v dokumentu s požadavky pro odhadování nákladů pro daný program nebo v APB (základní úroveň akvizičního programu).

Základní úroveň odhadu umožňuje zachytit nejistoty ve vztazích mezi závislými a nezávislými proměnnými u každé vazby mezi odhady nákladů (CER). Tato nejistota postupně vzniká ze tří možných, přesto se vzájemně nevylučujících zdrojů:

Omezená data. Při objasňování změn nákladů položky CBS může být rozšiřován seznam relevantních faktorů do nekonečna. Do analýzy jsou však díky dostupnosti dat zahrnuty možná jen dva nebo tři z těchto faktorů. Někdy je skutečně štěstí získat alespoň jednu relevantní vysvětlující proměnnou. CER (vazba mezi odhady nákladů) se tak stává přílišným zjednodušením složitosti reality. Vznikají chyby.

Lidská nepředvídatelnost. Mimo celkový vliv všech relevantních faktorů existuje základní a nepředvídatelný prvek nebo nahodilost v lidských reakcích, která může být odpovídajícím způsobem charakterizována pouze zahrnutím nejistoty do analýzy. To bude trvat tak dlouho, dokud budou akvizici a vytváření zbraňových systémů provádět lidé a ne stroje.

Chyby pozorování nebo měření. Je téměř vždy obtížné získat technická a nákladová data a často nejsou úplně přesná. Například režijní náklady

It is essential to convey to senior leadership the notion that cost estimates are uncertain, that programmes can and do incur difficulties, and that the probability of a cost estimate becoming reality, when expressed as a single number, is actually zero.

In generating the baseline cost estimate, the analyst first regards as fixed the values of the explanatory or independent variables (Xs) in each of the cost model's CERs. Values of the Xs are usually found in the program's CERD (Cost Estimation Requirements Document), or in the APB (Acquisition Program Baseline).

The baseline estimate does capture uncertainty in the relationship between dependent and independent variables in each CER. This uncertainty, in turn, results from three possible, though not mutually exclusive, sources:

Limited data. In explaining changes in the cost of any CBS element, the list of relevant factors may be extended ad infinitum. However, due to data availability, perhaps only two or three of these factors are included in the analysis. Indeed, sometimes it is lucky to get just one relevant explanatory variable. The CER, then, becomes an over simplification of the complexities of reality. Errors result.

Human unpredictability. Over and above the total effect of all relevant factors, there is a basic and unpredictable element or randomness in human responses that can be adequately characterised only by the inclusion of uncertainty in the analysis. This will hold as long as people rather than machines acquire and build weapon systems.

Errors of observation or measurement. Cost and technical data are almost always difficult to obtain and are often of less than perfect accuracy.

u různých dodavatelů nemusí být ve stejném rozsahu nebo shodnosti díky rozdílům ve způsobu obchodování. Dále dokonce i data od stejného dodavatele se mohou během času významně lišit díky změnám v systému vykazování u společnosti. Opět vznikají chyby.

Při vytváření odhadu nákladů přizpůsobených rizikům, nejsou základem pouze zachycené nejistoty ve vazbách mezi odhady nákladů, ale stejně tak i technická rizika a nejistoty. Na rozdíl od toho, co již bylo řečeno, na X v každém modelu vzájemných vztahů je zapotřebí nyní pohlížet jako na stochastické. Uvažujeme nyní technická rizika, rizika akvizice a odhadu nákladů. Ovlivněné proměnné mohou zahrnovat:

- počet jednotek, které budou vyvíjeny nebo vyráběny,
- hmotnost platformy nebo systému,
- externí parametry, jako je cena oleje,
- problémy integrace systému na platformu,
- počet výkresů,
- počet zdrojových řádků kódu nebo procenta jeho opětovného použití,
- počet zkušebních letů,
- klíčové milníky časového plánu jako je datum kritického přezkoumání návrhu nebo datum prvního použití,
- parametry nákladů jako např. křivka poměrů osvojování znalostí, T1 (náklady na první jednotku) a procenta poplatku za přidělení zakázky za předpokladu, že tyto proměnné již nejsou zahrnuty do analýzy nejistot.

Jsou zde také zachyceny jednotlivé rizikové případy, jako je neschopnost efektivně navrhnout nový letadlový motor nebo novou obvodovou desku. Stejně jak je uvedeno výše, je pro každou z těchto rizikových proměnných odhadnuto nebo zvoleno rozdělení

For example, overhead costs from different contractors may not be of the same scope or consistency due to differences in ways of doing business. Further, even data from the same contractor may differ significantly over time due to changes in the company's accounting system. Again, errors result.

In generating a risk-adjusted cost estimate, not only is basic CER uncertainty captured, as above, but technical risk and uncertainty as well. Unlike before, the Xs in each of the model's CERs are now regarded as stochastic. Technical, acquisition, and cost-estimating risks are now considered. Variables affected might include:

- quantity of units to be developed or procured
- weight of a platform or system
- external parameters such as the price of oil
- system-to-platform integration challenges
- number of drawings.
- number of SLOC (Source Lines of code) or percentage of SLOC reuse
- number of test flights
- key schedule milestones such as date of critical design review or date of first use
- cost parameters such as learning curve rates, T1s (first unit costs), and percent award fee, assuming these variables are not already covered in uncertainty analysis.

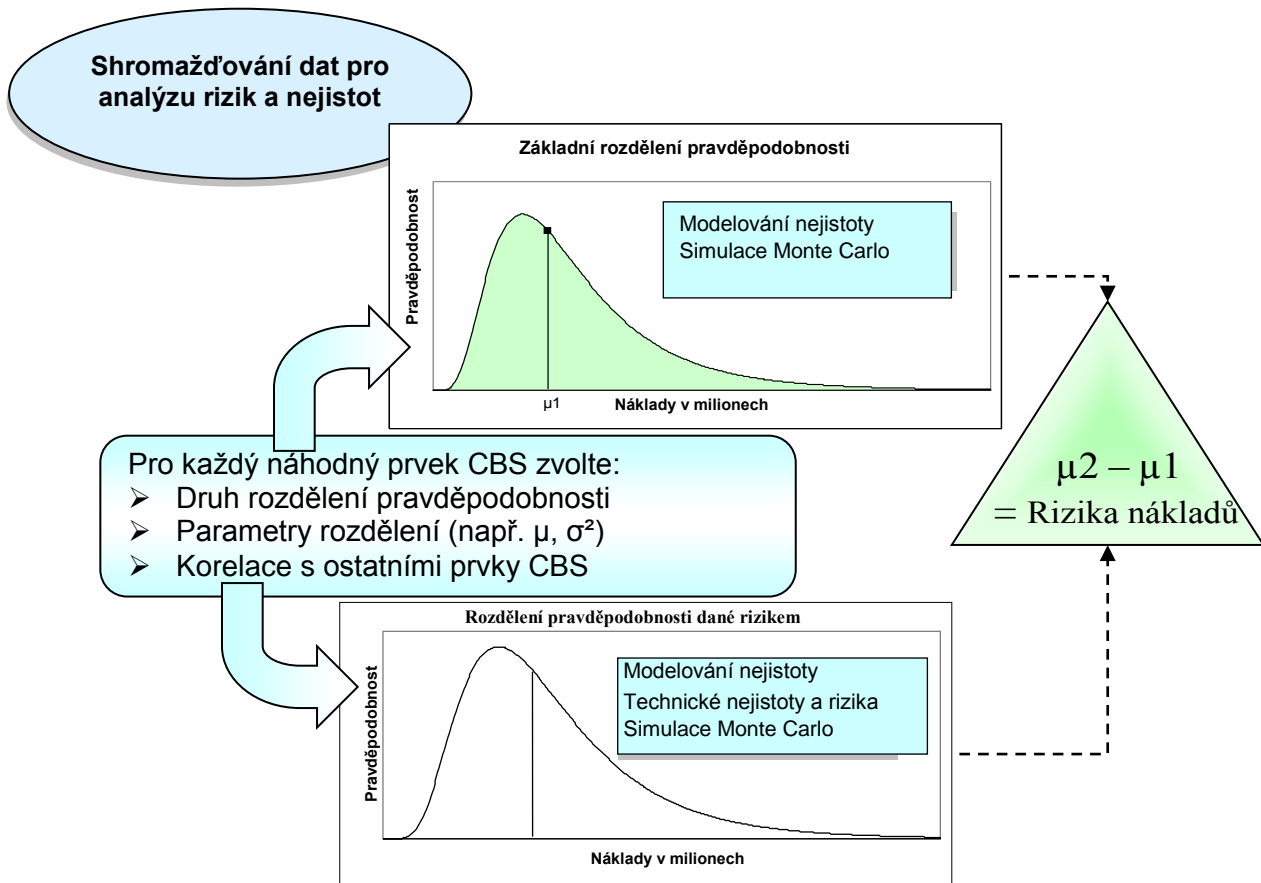
Moreover, discrete risk events such as failure to effectively design a new aircraft engine or a new circuit card are captured here as well. As before, for each of these risk variables, probability distributions are estimated or selected, and Monte Carlo simulation is used to

pravděpodobnosti a pro vytvoření funkce hustoty pravděpodobnosti je použita simulace Monte Carlo.

Výše popsany proces je graficky prezentován na obrázku 5.3.

generate a probability density function.

The process described above is presented graphically in Figure 5.3.



Obrázek 5.3 – Proces odhadování rizik a nejistot

Více podrobností na téma rizika a nejistoty spojených s procesem odhadování nejistot lze nalézt v kapitole 7 v RTO-TR-SAS-054.

5.7.2 Použití rizik a nejistot

Analýza rizik a nejistot je povinná v mnoha státech jako součást akvizičního procesu. Využití analýzy rizik a nejistot je důležité pro náklady životního cyklu, ale její používání u států a u projektů se velice liší a neexistuje standardní přístup.

Konkrétněji se zdá, že analýzu rizik

More details on the risks and uncertainties associated with the cost estimation process can be found in RTO-TR-SAS-054 chapter 7.

5.7.2. Application of risk and uncertainty

Risk and uncertainty analysis is mandatory in many Nations as part of the acquisition process. The application of risk and uncertainty analysis is important for LCC, but its use in Nations and in projects varies widely and there are no standard approaches.

More specifically, risk and uncertainty

a nejistot státy provádí, ale to neznámá, že se používá ve všech projektech. Poměrně často se analýza rizik a nejistot při vytváření odhadů nákladů životního cyklu vůbec neprovádí. Místo toho jsou těm, kdo rozhodují, poskytovány jednobodové odhady.

analysis seems to be undertaken by the Nations, but it does not indicate that it is used in all projects. Quite often risk and uncertainty analysis is not undertaken at all in generating a life cycle cost estimate. Instead single point estimates are provided to the decision makers.

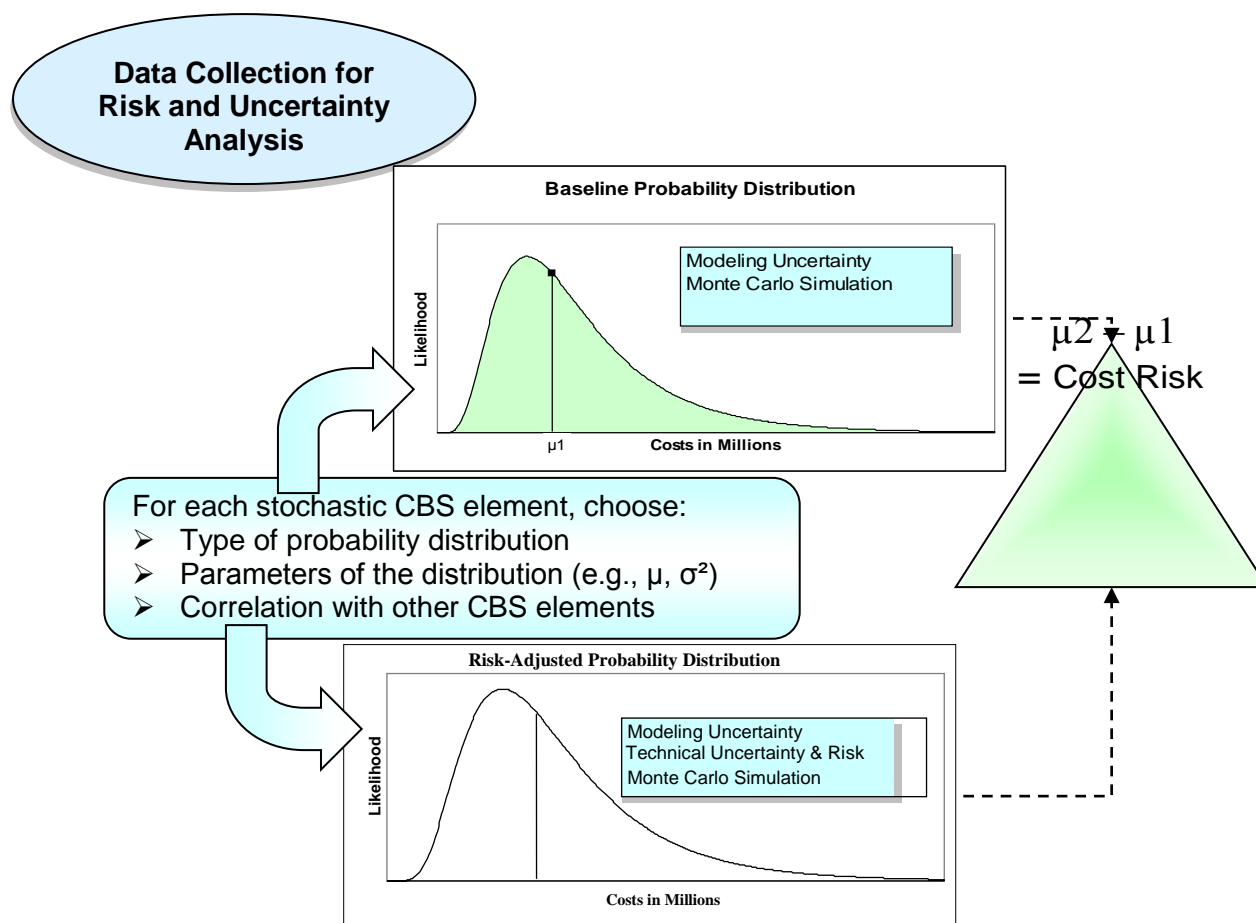


Figure 5.3 – The Process of Estimating Risk and Uncertainty

Konkrétněji se zdá, že analýzu rizik a nejistot státy provádí, ale to neznámá, že se používá ve všech projektech. Poměrně často se analýza rizik a nejistot při vytváření odhadů nákladů životního cyklu vůbec neprovádí. Místo toho jsou těm, kdo rozhodují, poskytovány jednobodové odhady.

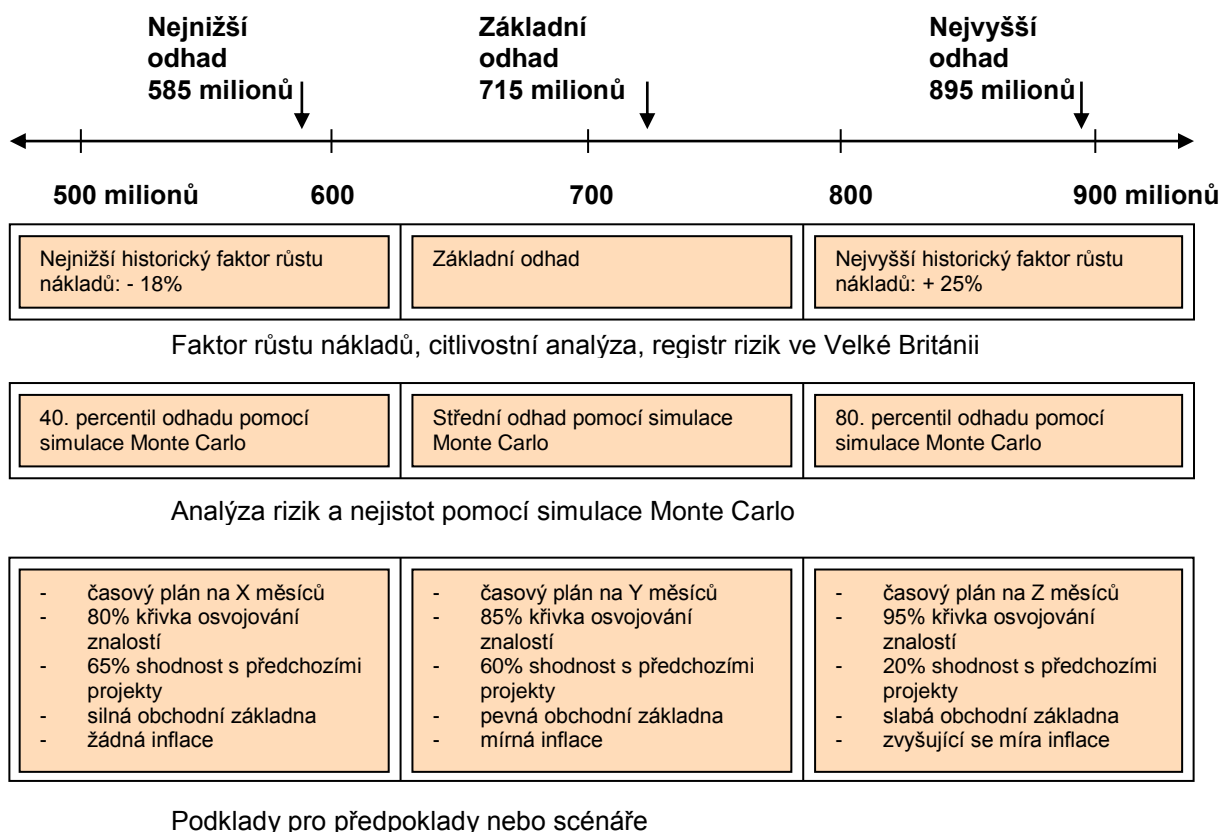
More specifically, risk and uncertainty analysis seems to be undertaken by the Nations, but it does not indicate that it is used in all projects. Quite often risk and uncertainty analysis is not undertaken at all in generating a life cycle cost estimate. Instead single point estimates are provided to the decision makers.

Jestliže se analýza rizik a nejistot provádí, zdá se, že dvěma nejobvykleji používanými technikami jsou názor

At other times, when risk and uncertainty analysis is conducted, the two most commonly used techniques

odborníka a citlivostní analýza. Může se také provést podrobnější modelování rizik a nejistot, jako je např. simulace Monte Carlo. V takových případech je odhad obvykle prezentován jako tříbodový odhad nebo interval spolehlivosti, spíše než jednobodový odhad.

seem to be expert opinion and sensitivity analysis. Detailed risk and uncertainty modelling, such as Monte Carlo simulation, may also be undertaken. In these cases, the estimate is usually presented as a three point estimate or a confidence interval, rather than a single point estimate.



Obrázek 5.4 – Doporučovaná prezentace analýzy rizik odhadu nákladů

5.7.3 Doporučení vztahující se k rizikům a nejistotám

Ve všech projektech NATO se doporučuje použít podrobné modelování rizik a nejistot, jako je simulace Monte Carlo.

Obrázek 5.4 představuje doporučený přístup pro sdělování výsledků odhadů nákladů životního cyklu nadřízeným, kteří rozhodují.¹⁶ Horní čára ukazuje rozsah odhadu vymezený třemi body

5.7.3. Recommendations related to risk and uncertainty

It is recommended to use the detailed risk and uncertainty modelling, such as Monte Carlo simulation in all NATO projects.

Figure 5.4 presents a recommended approach for communicating the results of a life cycle cost estimate to senior decision makers.¹⁶ The top line shows a three point range of estimates, and

¹⁶ U.K. Ministry of Defence and Impossible Certainty, RAND, 2006, pages 84-86.

a zprostředkovává myšlenku, že odhad nákladů není jedno číslo ale spíše spojitá množina nebo rozdělení možných hodnot. To je označováno jako tříbodový odhad.

Analytici mohou při provádění analýzy rizik a nejistot použít jednu nebo více technik pro odhadování. Některé z nich jsou ukázány na horních dvou pásech nebo sekcích obrázku. Spodní sekce, která se má vždy zahrnout v prezentaci odhadu, ukazuje všechny předpoklady nebo scénáře spojené s nejnižším, základním a nejvyšším odhadem. To dává těm, kdo rozhodují, možnost jasně vidět nákladová hlediska případů, které mohou ovlivnit výsledky z akvizičního programu.

conveys the idea that a cost estimate is not a single number but rather a continuum or distribution of possible values. This is referred as the three-point-estimate.

Analysts can use one or more estimation techniques in performing risk and uncertainty analysis. Some of these are shown in the top two bars or sections of the figure. The bottom section, which should always be included in the presentation of the estimate, shows all the assumptions or scenarios associated with the low, baseline, and high estimates. This enables decision makers to see clearly the cost implications of events that can influence the outcome of an acquisition programme.

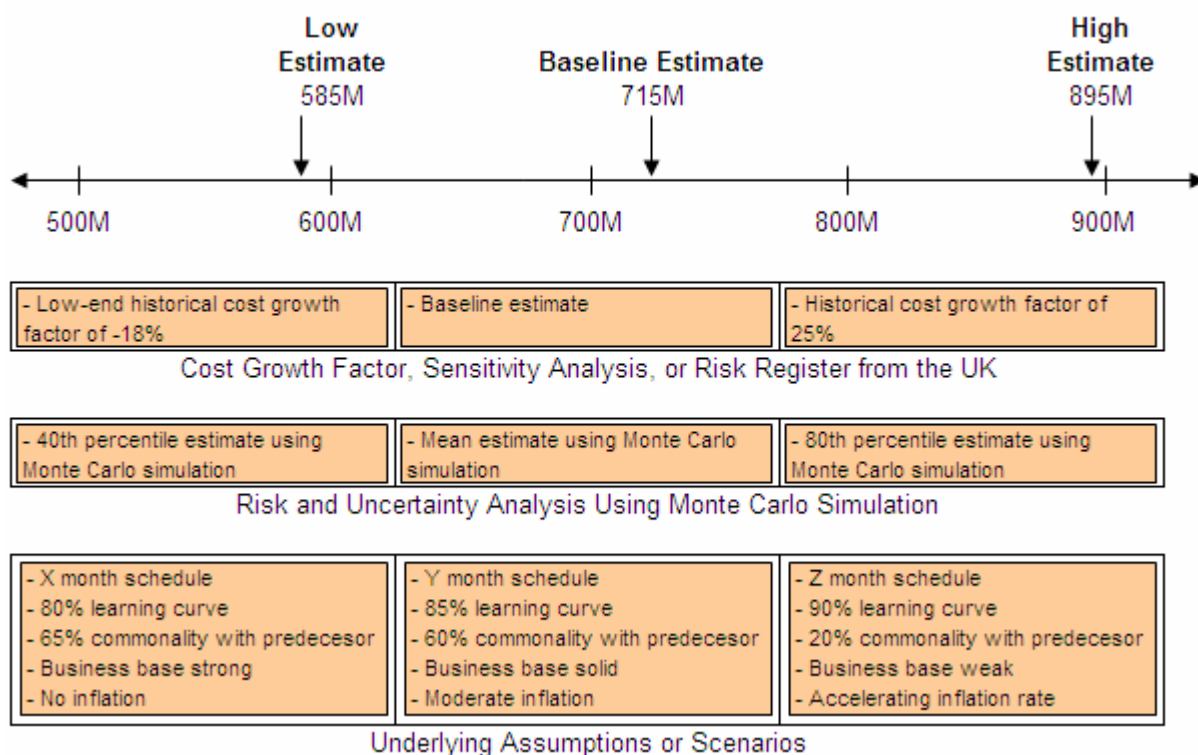


Figure 5.4 – Recommended Presentation of Cost Estimating Risk Analysis

6 Podávání zpráv o odhadu nákladů životního cyklu

Výstup z procesu odhadování nákladů životního cyklu ve skutečnosti představuje komplexní souhrn informací, které

6 Life Cycle Cost Estimation Reporting

The output of the Life Cycle Cost Estimation Process represents in fact a complex package of information which

musí splňovat požadavky dané jak programovými manažery, tak analytiky nákladů. Tato informace je získána na základě předpokladů, převzatého modelu LCC a s využitím odpovídajících metod.

Odhad nákladů není úplný, dokud není vytvořena dokumentace k nákladům. Odhady nákladů životního cyklu mají být zcela doloženy v dokumentu s požadavky pro odhad nákladů, neboť bez odpovídající dokumentace k nákladům je velmi obtížné, ne-li nemožné, revidovat odhad nákladů jak pro analytika, který prováděl odhadování, tak pro jiného analytika, který chce odhad přezkoumat. Význam dokumentace, organizace a struktury odhadů nákladů jsou klíčovými prvky dobrého odhadu nákladů a musí je zdůrazňovat **Zpráva o odhadu nákladů životního cyklu**.

Dokumentaci je zapotřebí uspořádat a členit logickým, jasným a stručným způsobem, má být snadno pochopitelná, nemá se připravovat až poté, co je odhad nákladů ukončen, má se zahrnout do počátečního plánování a má se rozvíjet společně s tím, jak postupuje odhad. Tím, že zdokumentujete, jak provádíte svůj odhad, zajistíte si, že máte přesné informace.

Dokumentace k nákladům může být logicky rozdělena do tří hlavních částí s doprovodnými přílohami. Hlavní části zahrnují úvod, hlavní část a shrnutí. Přílohy poskytují informace týkající se odhadu, které mohou být příliš podrobné, aby byly zařazeny do hlavních částí.

1. Úvod: Tato část zahrnuje obsah a komentované shrnutí, u něhož se požaduje, aby bylo úplné a aby stručně vysvětlilo základy odhadu. Komentář má zahrnout název a krátký popis programu, vysvětlit účel odhadu, uvést seznam jmen a další podrobnosti

must meet the requirements of both Programme Managers and cost analysts. This information is obtained based on assumptions, the LCC model adopted and using adequate methods.

The cost estimate is not complete until the cost documentation is done. Life cycle cost estimates should be fully documented in a Cost Estimation Requirements Document because, without adequate cost documentation, it is very difficult, if not impossible, to revisit the cost estimate for both the analyst who performed the estimate and for other analyst who wish to review the estimate. The significance of cost estimate documentation, organization and structure are the key elements of a good cost estimate and the **Life Cycle Cost Estimation Report** must emphasise them.

The documentation needs to be organized and structured in a logical, clear and concise manner. The documentation should be easy to follow. The documentation should not be prepared after the cost estimate is complete. The documentation should be included in the initial plan and developed as the estimate evolves. By documenting as you do your estimate, you are assured of having accurate information.

Cost documentation can be logically segmented into three major sections with supporting appendices. The major sections include an introduction, a main body, and a summary. The appendices provide information relevant to the estimate which may be too detailed to include in the major sections.

1. Introduction: This section includes a table of contents and a narrative summary which needs to be complete and explain succinctly the basics of the estimate. The narrative should include the name and a short description of the program, explain the purpose of the

týkající se členů týmu pro odhad, popsat, co je odhadováno.

2. Hlavní část: Tato část se rozvíjí a rozšiřuje na základě komentovaného shrnutí v úvodu. Uvedou se podrobně základní pravidla a předpoklady. Uvede se metodologie odhadování. Stanoví se nebo se odkážou zdroje dat, které byly použity. Příslušným způsobem se označí data týkající se nákladů a specifikuje se jejich použití při zhotovování odhadu. Popíše se kalkulace a doloží se statistiky. Hlavní část má za cíl poskytnout takovou úroveň podrobností, která umožní jiným analytikům nákladů neobeznámeným s programem opakovat odhad.

3. Shrnutí: Tato část zahrnuje:

- časový plán programu,
- shrnutí odhadu nákladů,
- riziko a nejistotu,
- jakékoliv námítky nebo omezení vůči odhadu nákladů,
- diskusi nad úrovní celkové realizovatelnosti odhadu nákladů,
- stupeň důvěry v odhad.

Výstup z procesu odhadování nákladů životního cyklu je mnohdy vstupem do dalších procesů, jako jsou analýza nákladů, která má zahrnovat analýzu dostupnosti, srovnávání nákladů, rozpočtování atd., což klade specifické požadavky na prezentaci dat. Analýza nákladů životního cyklu má také zahrnovat analýzu dostupnosti (více podrobností o analýze dostupnosti – viz článek 2.9 ve zprávě RTO-TR-SAS-054).

Aktualizace odhadu nákladů díky změnám ve vstupech nebo v předpokladech a mezích předepisuje specifické požadavky na sledovatelnost a viditelnost procesu odhadování nákladů.

estimate, list the names and other details of the estimating team members, describe what is being estimated.

2. Main Body: This section develops and expands upon the narrative summary in the introduction. The ground rules and assumptions are clearly detailed. The estimating methodologies are presented. Data sources which have been used are provided or referenced. Cost data are appropriately labelled and their uses in preparing the estimate are specified. Calculations are described and supported by statistics. The objective of the main body is to provide that level of detail which will allow another cost analyst unfamiliar with the program to replicate the estimate.

3. Summary: This section includes:

- The programme schedule.
- Cost estimate summary
- Risk and uncertainty.
- Any caveats or limitations to the cost estimate
- Discussion at the summary level of the cost estimate viability
- Degree of confidence in the estimation

Frequently, the output of the Life Cycle Cost Estimation Process represents an input for other processes like cost analysis which should include an affordability analysis, cost comparisons, budgeting etc., imposing specific requirements for data presentation. Life cycle cost analysis should also include an affordability analysis (see for more details on affordability analysis section 2.9 of the RTO-TR-SAS-054 report).

Updates of the cost estimate due to changes in input data or assumptions and boundaries also impose specific requirements for traceability and visibility of the cost estimation process.

Integrovaný projektový tým pro náklady musí posoudit, zda odhady vyhovují všem omezením, zejména úrovni podrobností, nákladům a časovému plánu.

Integrovaný projektový tým pro náklady musí ve stejném čase rozhodnout, zda všechny přístupy k odhadování, předpoklady a výsledky jsou plně zaznamenány a zdokumentovány.

Všechna výše uvedená hlediska vyžadují hledat při podávání zpráv během odhadování nákladů životního cyklu příslušné odpovědi. Nové revize odhadů musí být vždy srovnány se starými odhady a případné rozdíly se mají vysvětlit.

Programový manažer musí vyžadovat pro odhad nákladů speciální formát, ale ve Zprávě o odhadu nákladů životního cyklu musí být zahrnuty minimálně následující informace:

1. základní definice, základní pravidla, meze a předpoklady použité v procesu odhadování nákladů,
2. modely a metody přijaté pro odhadování nákladů,
3. data týkající se nákladových položek na úrovni podrobností požadované programovým manažerem,
4. identifikace činností ovládajících náklady,
5. odhadovaná data týkající se nákladů životního cyklu ve formátu, který je v souladu s výsledky metod použitých pro odhad a s posouzením nejistot a rizik. Doporučený formát pro prezentaci odhadu nákladů zahrnuje:
 - základní odhad,
 - nejnižší odhad,
 - nejvyšší odhad (pro podrobnosti viz obrázek 5.2).

Výše uvedené prvky Zprávy o odhadu nákladů životního cyklu jsou povinné,

The CIPT must assess whether the estimates satisfy all constraints, especially the level of granulation, cost and schedule.

At the same time, the CIPT must determine whether all estimation approaches, assumptions, and results are fully recorded and documented.

All the aspects mentioned above need to find an appropriate answer in the Life Cycle Cost Estimation reporting. New revisions of estimates must always be compared to the old estimates, and the eventual differences should be explained.

The Programme Manager must ask for a specific format of the cost estimate, but at least the following information must be included in the LCC report:

1. basic definitions, ground rules, boundaries and assumptions used in cost estimation process.
2. models and methods adopted for costs estimation.
3. cost elements data according to the level of granulation required by the Programme Manager.
4. identification of the cost drivers.
5. estimated Life Cycle Cost data in a format consistent with the results of the estimation method used and with the uncertainty and risk assessment. The recommended form for presentation of estimate cost includes:
 - Baseline estimate,
 - Low estimate
 - High estimate (see Figure 5.2 for details).

The above listed elements of LCC Estimation Report are mandatory in

aby se mohl zpracovat dokument s názvem **Posouzení procesu odhadu nákladů**. Hlavním záměrem tohoto dokumentu je budoucí posouzení kvality odhadu nákladů životního cyklu na základě srovnání odhadnutých nákladů a skutečných nákladů v okamžiku, kdy jsou dostupné. Tato operace musí být doprovázena identifikací veškerých změn ovlivňujících proces odhadování nákladů, aby bylo možno zdůraznit příslušné závěry.

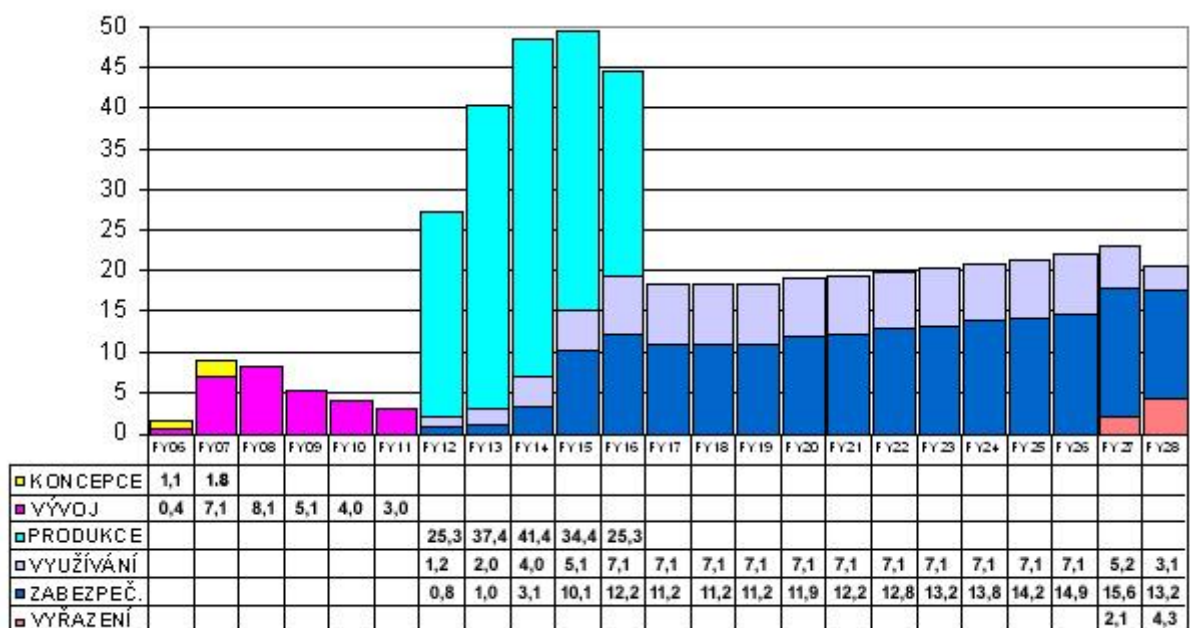
Výsledky studií týkajících se nákladů mohou být prezentovány v širokém rozsahu tabulkových nebo grafických formátů. Jako prospěšné se jeví začlenění grafické prezentace výsledků všude tam, kde je to možné. To umožňuje co nejširšímu okruhu lidí mít jasnou představu o veškerých výsledcích při současném zachování podrobných tabulkových prezentací pro ty, kteří to požadují.

Na obrázcích 6.1 a 6.2 jsou ukázány dvě nejběžnější grafické prezentace (profil výdajů a kruhový diagram přiřazení nákladů). Tyto obrázky vyjadřují náklady na nejvyšší úrovni, ale mohou být také podle požadavku použity k prezentaci na mnohem podrobnější úrovni. Pro účely prezentace byly tyto náklady zkráceny po fiskální rok (FY) 18.

order to elaborate the **Cost Estimation Process Assessment** document. The main goal of this document is to assess in the future the quality of the LCC estimation based on the comparison of cost estimates and actual cost when it becomes available. This operation must be accompanied by the identification of all changes affecting the cost estimation process in order to underlie pertinent conclusions.

The results of cost studies can be presented in a wide range of tabular and graphical forms. The favour is to include graphical presentations of the results wherever possible. This enables the widest possible audience to have a clear picture of the overall results while retaining the detailed tabular presentations for those that require them.

Two common form of graphical presentation (the spend profile and cost allocation pie chart) are shown as Figure 6.1 and Figure 6.2. These figures indicate costs at a high level but can also be used to present a more detailed level as required. For presentation purposes these costs have been truncated at Financial Year (FY) 18.



Obrázek 6.1 – Příklad základního profilu výdajů v nákladech životního cyklu

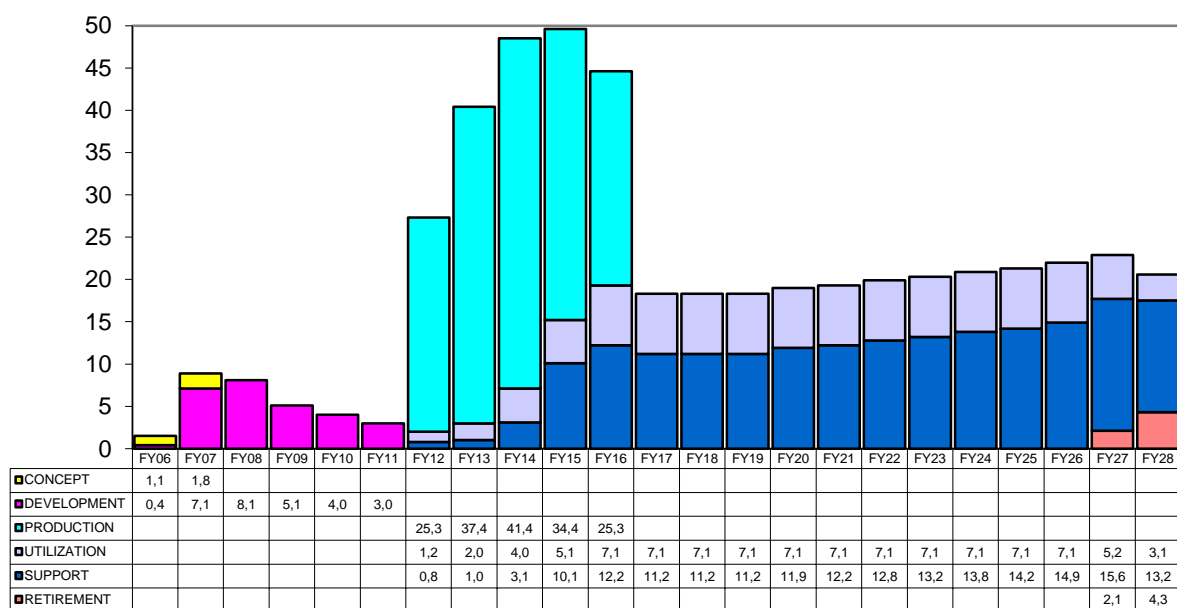
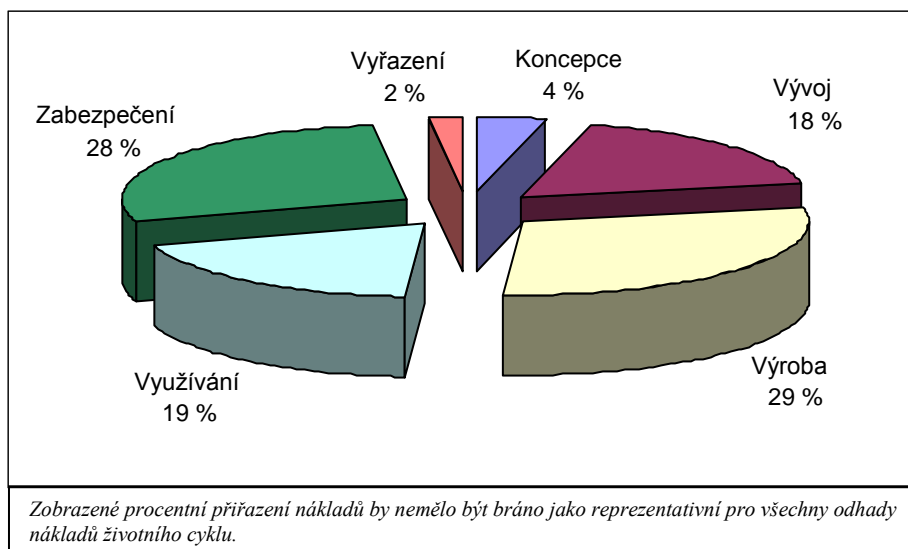


Figure 6.1 – Example of a Baseline Life Cycle Cost Spend Profile



Obrázek 6.2 – Příklad přiřazení nákladů životního cyklu

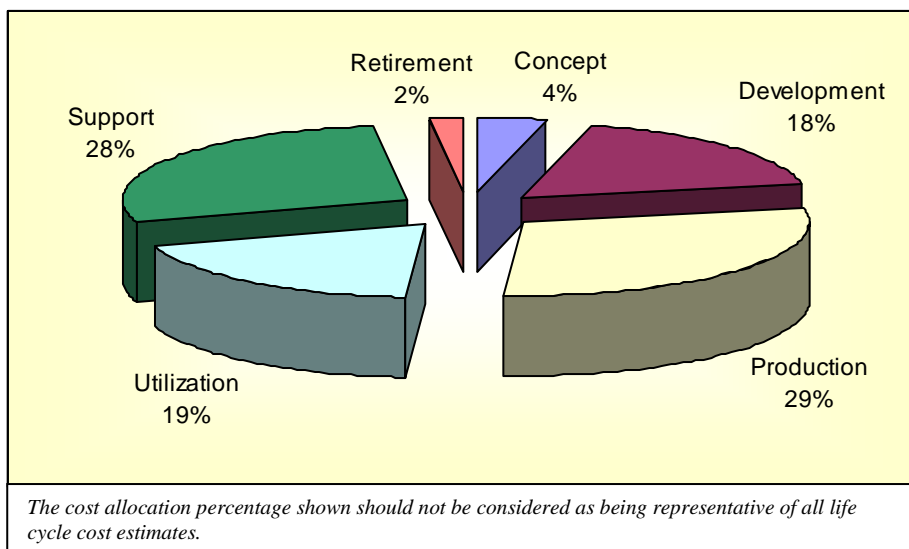


Figure 6.2 – Example of a Life Cycle Cost Allocation

7 Shromažďování a zpracování dat týkajících se nákladů životního cyklu

7.1 Úvod

Data týkající se nákladů životního cyklu jsou surovým materiálem procesu odhadování nákladů životního cyklu. Data dodávají odhadu nákladů životního cyklu důvěryhodnost, přesnost a obhajitelnost. Jsou-li data řádně analyzována, umožňují posoudit statistickou přesnost a spolehlivost odhadu nákladů životního cyklu.

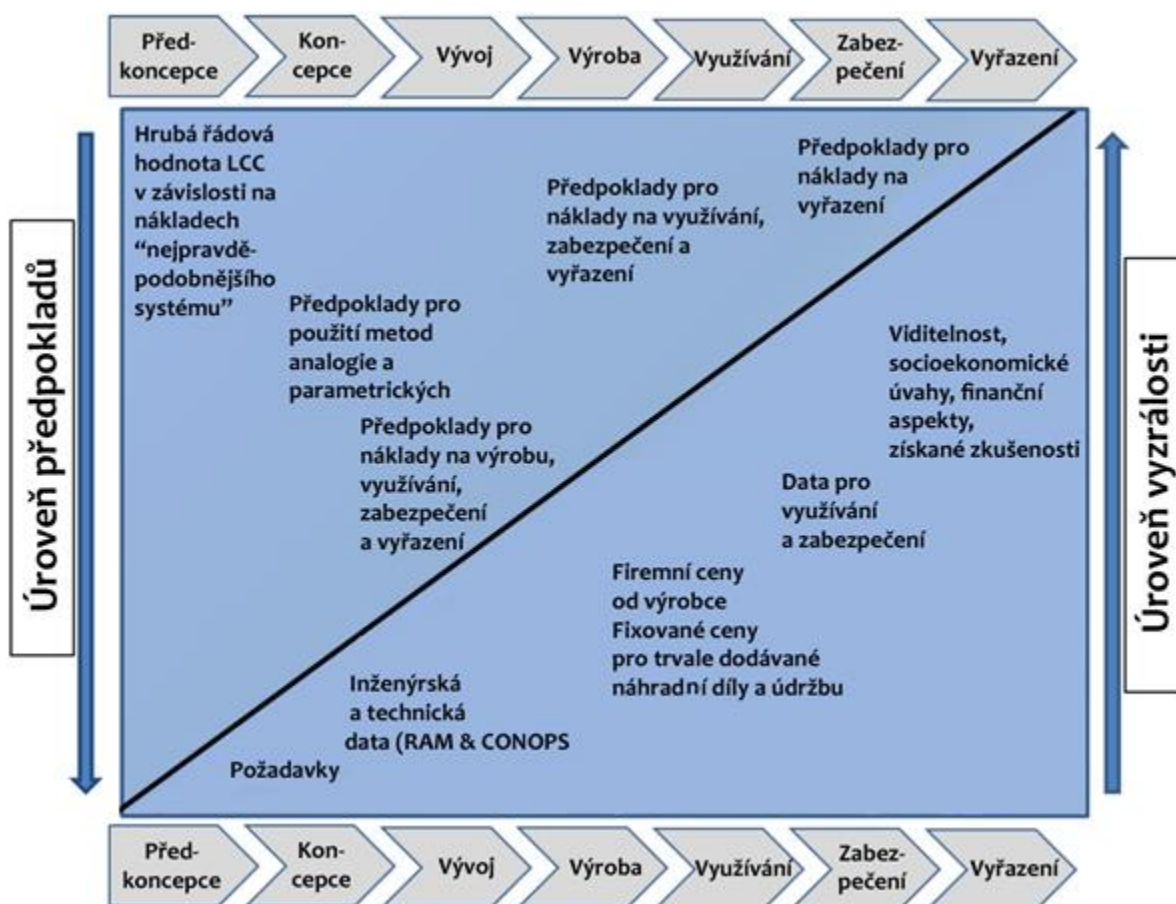
Odhadování nákladů životního cyklu je proces ovládaný daty, protože množství, kvalita a další charakteristiky dostupných dat definují jaké metody a modely mohou být použity, jaká analýza se má provést a jak potom bude dosaženo důvěryhodnosti výsledků.

7 Life Cycle Cost Data Collection And Processing

7.1. Introduction

Life Cycle Cost data is the raw material for Life Cycle Cost Estimation Process. Data provides credibility, accuracy and defensibility to the Life Cycle Cost Estimate. Data, when properly analyzed, provides assessments of the statistical accuracy and reliability of the Life Cycle Estimate.

The Life Cycle Cost Estimation Process is a data driven process, as the amount, quality and other characteristics of the available data, define what methods and models can be applied, what analysis can be performed and the credibility of the results that can be achieved.



Obrázek 7.1 – Vývoj dat a předpokladů v průběhu etap

Množství a kvalita dat přímo ovlivňuje spolehlivost odhadu LCC. Během programu se oba faktory zvyšují, zatímco potřeba a množství předpokladů se snižují.

Quantity and quality of data directly influence the reliability of the LCC estimation. In the course of a programme both factors increase, while the need and amount of assumptions decreases.

Na počátku projektu je známo o konci systému jen velmi málo. V této etapě jsou hlavním zdrojem dat znalosti odborníků, odborné znalosti a předpovědi. Člověk provádějící odhady může také spoléhat na data zvenčí z jiných srovnatelných systémů a programů, dokud nebudou vytvořena spolehlivá „interní“ data.

When a project begins, very little is known about the end system. At this stage, the expert's knowledge, expertise and predictions are the main source of data. Estimators may also rely on "outside" data from other comparable systems and programs, until reliable "internal" data will be generated.

Jakmile projekt vstoupí do dalších etap svého životního cyklu, stávají se dostupnými další a další fakta, „hrubá čísla“, přesné a podrobné informace a to vše může být dokumentováno jako interní data. Čím jsou data spolehlivější, tím lepší bude odhad.

As the project enters the next stages of its life cycle, more and more facts, "hard numbers", accurate and detailed information become available and can be documented as internal data. The more solid the data the better will be the estimate.

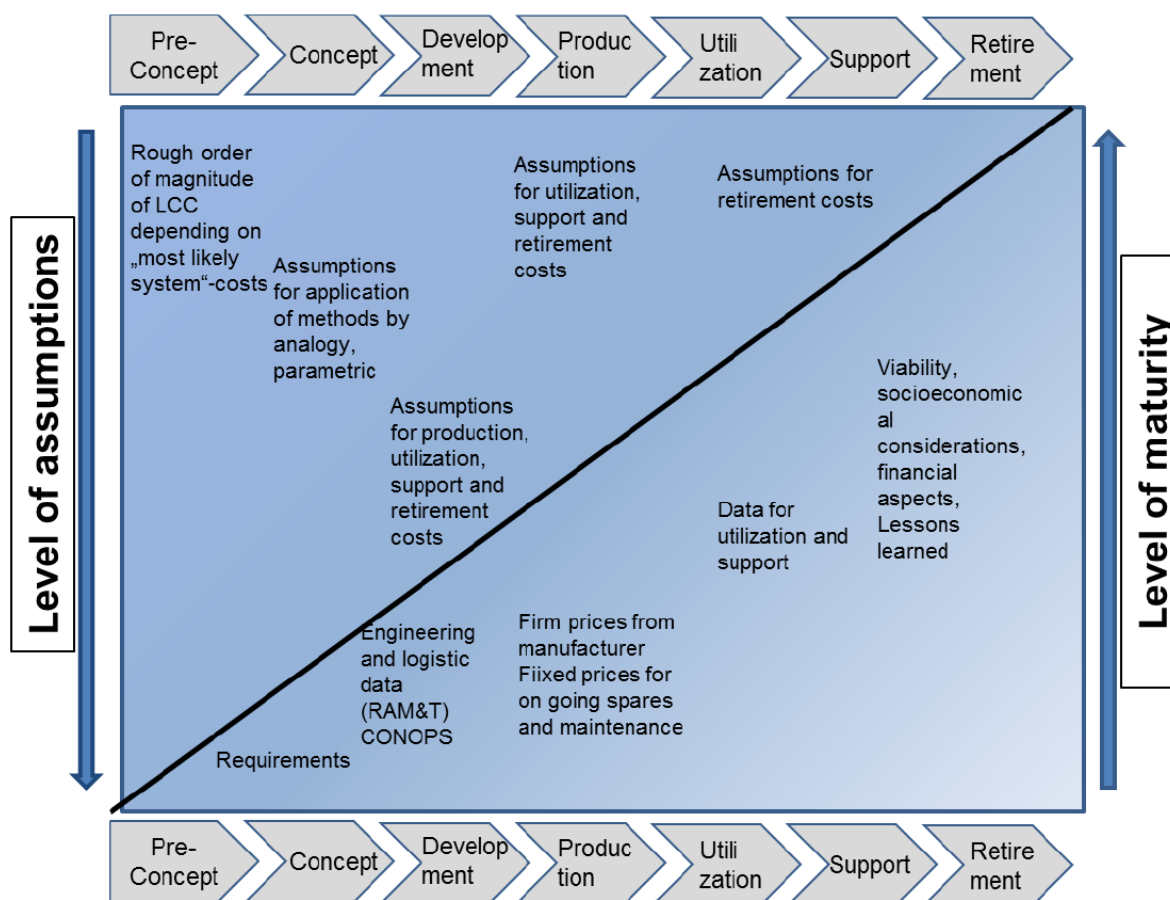


Figure 7.1 – The development of data and assumptions through the stages

Tato kapitola je zaměřena na různé druhy dat používaných v procesu odhadování nákladů životního cyklu, na proces shromažďování dat, včetně některých problémů, o nichž by se při shromažďování a normalizaci dat mělo uvažovat a na přezkoumání některých obvyklých zdrojů dat.

7.2 Shromažďování dat týkajících se nákladů životního cyklu

7.2.1 Cíle shromažďování dat

Shromažďování dat má za cíl získat informace potřebné k zásobování modelů nákladů životního cyklu, které za použití vhodné metodologie umožní vznik předpovědí a odhadů. V ideálním případě má být proces shromažďování dat založen na plně standardizovaném a automatizovaném systému a má usilovat o:

- a) zvýšení kvality a zlepšení přesnosti odhadu nákladů životního cyklu,
- b) snížení úsilí potřebného k provedení odhadu nákladů životního cyklu,
- c) zkrácení časového plánu pro provedení odhadu nákladů životního cyklu,
- d) získávání dat pro využití v dalších studiích samotného systému nebo srovnatelných systémů.

7.2.2 Druhy dat

Odhad nákladů životního cyklu je založen na velké rozmanitosti druhů dat. Hlavní druhy dat jsou uvedeny níže.

I. Data týkající se nákladů

Data týkající se nákladů představují náklady ve specifikované měně spojené s činnostmi (s prací) nebo materiály. Analytik vyžaduje jak technická data, tak data týkající se programu, aby měl odpovídající informace, které stanovují kontext číslům týkajícím se nákladů.

This chapter focuses on the various types of data used in the Life Cycle Cost Estimation Process, on the data collection process, including some issues to consider in data collection and normalization, and reviews some typical sources of data.

7.2. Life Cycle Cost Data Collection

7.2.1. Data Collection Objectives

The data collection objective is to obtain the information needed to feed the life cycle cost models, which by using the appropriate methodology, will produce cost forecasts and estimations. Ideally, the data collection process should be based on a fully standardized and automated system, and aims to:

- a. improve the quality and the accuracy of the life cycle cost estimate.
- b. reduce the effort needed to conduct the life cycle cost estimate.
- c. reduce the time schedule to conduct the life cycle cost estimate.
- d. obtain data for use in the further study of the system itself or of comparable systems

7.2.2. Types of Data

Life Cycle Cost Estimate is based on a large variety of data types. The main data types are listed below.

I. Cost Data

Cost data represent costs, in a specified type of currency, associated with activities (labour) or materials. The analyst needs both technical and programmatic data in order to have the adequate information that provides the context to the cost numbers.

II. Technická data

Technická data přidávají předmětnému systému definice a stanovují základ pro odhad nákladů (velikost, hmotnost, speciální požadavky na utajení, požadavky na užitečné zatížení, rychlost, složení posádky, plány rozmístění atd.). Technické charakteristiky definují předmětný systém a umožňují srovnání.

III. Data týkající se programu

Data týkající se programu se vztahují na parametry programu, které vysvětlují a ovládají náklady (časový plán, víceleté pořizování, druh smlouvy atd.).

Každý z hlavních druhů dat uvedený výše může příslušet k následujícím kategoriím:

A.1 Primární data

Primární data jsou získávána z původního zdroje (zařízení dodavatele, zprávy státní správy, sklady atd.) a v původní podobě bez toho, že by byla změněna nebo upravena. Pro primární data je charakteristické, že jsou nejlépe obhajitelná, nejkvalitnější a nejužitečnější jaká může analytik získat.

A.2 Druhotná data

Druhotná data jsou odvozena od primárních dat, a proto nejsou získávána přímo ze zdroje. Protože jsou odvozena z původních dat (ve skutečnosti jsou změněná), mohou být méně kvalitní a užitečná. Pro analytika nákladů mohou být cenná při použití v kombinaci s jinými daty pro účely křížové kontroly.

B.1 Objektivní data

Objektivní data jsou kvantitativní povahy a jsou preferována stejně jako primární data. Tento druh dat se shromažďuje pomocí oficiálního procesu shromažďování dat.

II. Technical Data

Technical data add requirements definition to the SOI and provide the basis for the cost estimation (size, weight, special security requirements, payload requirements, speed, crew composition, deployment plans etc.). Technical characteristics define the SOI and allow for comparisons.

III. Programmatic Data

Programmatic data refer to the program parameters that explain and drive cost (schedule, multi-year procurement, contract type, etc.).

Each main type of data listed above may belong to the following categories:

A.1 Primary Data

Primary data are obtained from the original source (contractor facility, government reports, depots, etc.) and in the original form without being changed or altered. Primary data are typically the most defensible, best quality and most useful data that an analyst can capture.

A.2 Secondary data

Secondary data are derived from primary data, and are therefore, not obtained directly from the source. Because secondary data are derived from the original data (actually changed), it may be of lower overall quality and usefulness. For the cost analyst it can be very valuable when used in combination with other data for cross-checking purposes.

B.1 Objective data

Objective data are quantitative in nature and like primary data, are preferred. This type of data is collected through a formal data collection process.

B.2 Subjektivní data

Subjektivní data jsou založena na osobním pohledu nebo pocitech skupiny nebo pochopení charakteristik či stavu předmětného systému (složitost, úroveň obtížnosti). Mají sklon být nekvantitativní povahy a typicky poskytují informace potřebné k interpretaci nebo validaci objektivních dat.

Nejcennějšími daty jsou primární a objektivní data. Proto se úsilí programového manažera musí zaměřit na shromažďování dat tohoto druhu.

7.2.3 Zdroje dat

Kalkulace nákladů životního cyklu vyžaduje velkou rozmanitost dat, která se musí shromažďovat z ještě rozmanitějších zdrojů.

Primárním zdrojům dat má být dána nejvyšší priorita pro použití kdykoliv je to proveditelné.

Další rozdíl může být mezi interními a vnějšími daty. V počátečních etapách životního cyklu systémů budou muset data pocházet ze srovnatelných systémů a programů. Vnější zdroje dat mohou být v průmyslu nebo v jiných odvětvích armády nebo státní správy.

Je nesmírně užitečné, pokud poskytovatel dat rozumí nákladům životního cyklu, včetně toho jak a proč se to dělá a jak se data využívají, jinak kvalita dat bude klesat, což se vrátí ve špatném odhadu. Z toho důvodu se musí věnovat čas a úsilí náležitěmu informování poskytovatele dat o tom, jak jsou jeho výstupy využity.

Možné zdroje dat mohou zahrnovat:

- a. záznamy ze základních výkazů,
- b. zprávy o nákladech,
- c. historické databáze nákladů,
- d. specialisty na funkce,

B.2 Subjective Data

Subjective data are based on a personal view or group's feelings or understanding of a characteristics or condition of the SOI (complexity, level of difficulty). It tends to be non-quantitative and typically provides information needed to interpret or validate objective data.

The most valuable data are primary and objective data. Consequently, the efforts of the program manager must focus on the collection of these types of data.

7.2.3. Data Sources

Life cycle costing requires a wide variety of data, which must be collected from an even wider variety of sources.

Primary sources of data should be given the highest priority for use whenever feasible.

Another distinction can be made between internal and outside data. In the early stages of a systems life cycle, data will have to come from comparable systems and programs. Outside data sources can be industry or other branches of the military or the government.

It is immensely helpful if there is an understanding of life cycle cost by the providers of data, including how and why it is done and how it is used, otherwise the quality of data will drop, which will turn in poor estimates. Hence, the proper time and effort must be spent informing data providers on how their output is used.

Potential data sources may include:

- a. basic accounting records
- b. cost reports
- c. historical cost databases
- d. functional specialists

- e. technické databáze,
- f. odborníky na danou tematiku,
- g. smlouvy,
- h. návrhy nákladů,
- i. dodavatelské katalogy a ceny,
- j. ceny uvedené prodejcem.

7.2.4 Proces shromažďování dat týkajících se nákladů životního cyklu

Proces shromažďování dat týkajících se nákladů životního cyklu běží více či méně v souladu s procesem odhadování nákladů životního cyklu. V tomto procesu můžeme rozlišit 5 základních kroků:

- a) **Porozumět celkovému obrazu úlohy týkající se odhadu.** Analytik nákladů má rozumět zamýšlenému použití odhadu (rozpočet, analýza alternativ, odhad rizik, viz článek 1.2 a 2.2 těchto pokynů) a etapě životního cyklu, v níž se předmětný systém nachází.
- b) **Vytvořit strukturu rozčlenění nákladů životního cyklu (CBS).** Pro pochopení jaká data musíme shromažďovat, musíme stanovit dokumentovanou CBS. Podrobná CBS doplní úsilí shromažďování dat o strukturu a pomůže vysledovat mezery v datech.
- c) **Porozumět technikám odhadování a potřebám shromažďování dat.** Analytik nákladů musí pro odhad definovat požadavky na data. Aby to mohl udělat, analytik nákladů má porozumět rozsahu odhadu, má nastavit meze pomocí GCBS a má mít představu o technice (technikách) odhadování, které by mohl chtít použít při rozvíjení odhadu. Dostupná data představují hnací sílu techniky odhadování, která bude použita pro rozvíjení odhadu.

Dalším krokem je identifikace možných zdrojů dat pro každou komponentu odhadu. Potenciální

- e. technical databases
- f. Subject Matter Experts (SMEs)
- g. contracts
- h. cost proposals
- i. supplier catalogues – catalogue prices
- j. vendor quotes

7.2.4. Life Cycle Cost Data Collection Process.

The Life Cycle Cost Data Collection Process runs more or less in line with the Life Cycle Cost Estimation Process. Five basic steps can be distinguished in this process:

- a) **Understand Total Picture of the estimating task.** The Cost analyst should understand the intended use of the estimate (Budget, AoA, Risk estimate, see section 1.2 and 2.2 of this guideline) and the stage of the life cycle the SOI is in.
- b) **Establish Life Cycle Cost Breakdown Structure (CBS).** In order to understand, what data we need to collect, we must establish a documented CBS. A detailed CBS will add structure to the data collection effort and will help to keep track of data gaps.
- c) **Understand Estimating Technique and Data Collection Needs.** The cost analyst must define the data requirements for the estimate. In order to do so, the cost analyst should understand the scope of the estimate; the boundaries set by the GCBS, and have an idea of the estimating technique(s) that he may want to use in developing the estimate. The available data drive the estimating technique to be employed in developing the estimate.

The next step is to identify the potential data sources for each component of the estimate. The

zdroje dat musí podporovat jak GCBS, tak navrženou techniku odhadování.

- d) **Vytvořit plán shromažďování dat.** Analytik nákladů musí vytvořit a realizovat plán shromažďování dat, podle něhož se budou získávat všechny druhy dat (primární nebo druhotná, technická atd.), a který zaručí, že jsou pokryty všechny nákladové položky z GCBS. Mají se identifikovat také zdroje dat pro křížovou kontrolu. Nakonec se má vytvořit časový přehled / časový plán.
- e) **Shromažďovat data.** Výběr a shromažďování vhodných dat pro odhadování vyžaduje důkladný analytický odhad, neboť procesu odhadování přináší užitek organizovaná a strukturovaná data. Data musí být shodná a přesná.

Proces shromažďování dat může být ovlivněn různými spornými otázkami a problémy, jako jsou:

- a) **Dostupnost:** Existují data?
Druh a množství dat potřebných pro jednotlivý přístup k odhadu nemusí jednoduše existovat.
- b) **Přístupnost:** Dostanu se k datům?
Data mohou existovat, ale nelze se k nim dostat v důsledku problémů bezpečnostní klasifikace, že jsou citlivá vůči konkurenci s ohledem na hospodářskou soutěž nebo v důsledku vlastnických práv.
- c) **Platnost:** Jsou data spolehlivá?
c1) Shromažďovaná data jsou relativně aktuální a použitelná. Prozkoumejte data před tím, než je akceptujete. Vyhoví data přezkoumání z hlediska logičnosti?
c2) Shromažďovaná data nemusí být přesná. Validujte přesnost dat pomocí využívání více zdrojů.

potential data sources must support both the GCBS and the proposed estimating technique.

- d) **Develop Data Collection Plan.** The cost analyst must develop and execute a data collection plan which will capture all data types (primary or secondary, technical etc) and ensures that every cost element in the GCBS is covered. Back up/alternative data sources should be identified. Data sources for cross – checks should also be identified. Finally a timeline/schedule should be established.
- e) **Collect the data.** Selecting and collecting the appropriate data for the estimate requires sound analytical judgment, because the estimating process benefits from organized and structured data. The data must be consistent and accurate.

The data collection process may be affected by various issues and problems such as:

- a) **Availability:** Does it exist?
The type and amount of data needed for a particular estimating approach may simple not exist.
- b) **Accessibility:** Can I get to it?
The data may exist but cannot be accessed due to security classification, its competition sensitive nature, or proprietary use issues.
- c) **Validity:** Is data reliable?
c.1) The collected data are relative current and applicable. Investigate the data before accepting them. Does the data pass the sanity check?
c.2) The collected data may not be accurate. Validate the accuracy of the data through the use of multiple

- d) **Časová omezení:** Můžeme data obdržet včas?

Shromáždění dat je velmi časově náročné. Pro shromáždění všech potřebných nebo požadovaných primárních dat, pokud existují, nemusí být k dispozici dostatek času.

- e) **Podmíněné požadavky:** Je to důležité a potřebné?

- f) Data mohou být použitelná pouze za jistých okolností. Potřebujete porozumět využívání specifických zdrojů dat, účelu nebo zamýšlenému použití vlastních dat a odhadu.

Analytik nákladů musí působit v úzké spolupráci s programovým manažerem, aby nacházel odpovídající řešení problémů, které se mohou objevit.

7.3 Zpracování shromážděných dat

7.3.1 Analýza dat

Pro shromážděná data se požaduje pečlivé provedení procesu analýzy dat, aby bylo možno se vyhnout chybám. Hlavní operace pro analýzu dat jsou následující:

- a) **Znázorňování dat.** Cílem znázorňování dat je identifikovat neobvyklé zákonitosti. Při odhadu nákladů se musí věnovat pozornost jakémukoliv posunu dat nebo jejich nelinearitě.
- b) **Validace dat.** Cílem je přezkoumat popisné statistiky souboru dat, ošetřit odlehle hodnoty a srovnat data s historickými daty (jednoduchý hrubý odhad na základě zkušeností, standardní faktory, jiná historická data atd.).

7.3.2 Normalizace dat

V článku 7.2.2 byla zavedena koncepce primárních a druhotných dat a bylo na-

sources.

- d) **Time Constraints:** Can it be obtained on time?

Data gathering tends to be very time intensive. There may not be sufficient time available to gather all the primary data required or desired for the estimate, even if they exist.

- e) **Underlying Requirements:** Is it relevant and needed?

- f) Data may only be useful in certain circumstances. You need to understand the use of the specific data source, the purpose or intended use of the data and the estimate itself.

The cost analyst must act in close cooperation with the program manager in order to find the adequate solution for each problem that may occur.

7.3. Processing the Collected Data

7.3.1. Data Analysis

Collected data need a carefully conducted data analysis process in order to avoid errors. The main data analysis operations are the following:

- a) **Graph the data.** The objective of graphing the data is to identify unusual patterns. Any shift or nonlinearity in the data must be given special attention in developing the estimate.
- b) **Data Validation.** The objective is to examine the descriptive statistics of the data set, treat potential outliers, and compare the data with historical data (rule of thumb, standard factors, other historical data, etc.)

7.3.2. Data Normalization

In section 7.2.2 the concept of primary and secondary data was introduced, and

značeno, že primární data jsou preferována. Vzhledem k tomu, že primární data však pocházejí z různých zdrojů, existuje obecně rozpor v jednotnosti dat, a proto bude nevyhnutelný jistý stupeň normalizace. Obecně řečeno, normalizace dat zahrnuje změny a přizpůsobení primárních dat, aby se stala použitelnými v daném modelu. Toto definuje ICEAA (Mezinárodní asociace pro odhadování a analýzu nákladů) následovně:

- nastaví se měřené parametry na hodnoty přípustné pro prostředek nebo techniku měření,
- u databáze: vyjádří se konstanty nebo se pro ně nastaví známé difference,
- pro měny: hodnoty v tehdejší roce a/nebo aktuální hodnoty se pro porovnání navyšují vůči běžnému základnímu roku.

Poslední definice bude relevantní pro data týkající se nákladů. Normalizace však může přinést mnoho různých forem a má rozdílné specifické účely, jako je:

- nastavení nákladů na běžný rok nebo nastavení na různou inflaci nebo na mechanismy zlevňování nebo jiné změny účetních standardů.
- nastavení systému nebo částí nákladů podle technických specifikací jako je velikost, hmotnost, složitost, technologická vyspělost atd.,
- nastavení nákladů nebo technického provedení dat, jako je intenzita poruch pro různé provozní profily – např. provozní teplotu, vzdálenost atd.
- nastavení cen podle velikosti dávky, křivky osvojování znalostí, způsobilosti a vyspělosti výrobce atd.
- doplnění původně nezahrnutých nákladových položek, např. díky

it was indicated that primary data are preferable. However, since raw data come from a variety of sources, there is generally a lack of uniformity in data and therefore a certain amount of normalisation will be unavoidable. Generally speaking, data normalisation covers changes and adaptations made to primary data to make it applicable in a given model. It is defined by ICEAA as:

- To adjust a measured parameter to a value acceptable to an instrument or technique of measurement.
- For a data base: to render constant or to adjust for known differences.
- For currencies: Then-Year values and/or actuals are escalated to a common Base Year for comparison.

The last definition in particular will be relevant for cost data. However, normalisation can take many different forms and have different specific purposes, such as:

- Adjusting costs to a common year or adjusting to different inflation or discounting mechanisms or other variations in accounting standards.
- Adjusting system or parts costs for technical specifications like size, weight, complexity, technological maturity etc.
- Adjusting costs or technical performance data such as failure rates for different operating profiles like operating temperature, mileage etc.
- Adjusting prices for lot size, learning curve considerations, producer capability and maturity, etc.
- Adding cost items not originally included, for example through

chybám nebo různému rozsahu kalkulace nákladů nebo odstranění nepoužitých nákladových položek.

Bez ohledu na to, jakým způsobem jsou data normalizována, je přesná, úplná a podrobná dokumentace procesu velmi důležitá. Toto je případ, kdy se normalizace primárních dat provádí jako součást procesu odhadování nákladů životního cyklu nebo kdy byla druhotná data získána pro využití při odhadu nákladů životního cyklu. K nebezpečným chybám může dojít tehdy, nejsou-li data vhodně pochopena a interpretována. Je tedy zásadní plně porozumět datům a znát, odkud data pocházejí.

Způsoby normalizace dat jsou následující:

a) pomocí jednotek nákladů

a1) Opravte jednotky nákladů o změnu cenové hladiny spojenou s inflací. V případě, že provádíte změny cenové hladiny podle inflace, používají se následující termíny:

error or because of a different costing scope, or removing cost items which are not applicable.

Regardless of how data are normalised, exact, complete and detailed documentation of the process is very important. This is the case where normalisation of primary data is performed as part of the life cycle cost estimating process or secondary data has been obtained for use in life cycle cost estimation. Serious errors can occur if data is not properly understood and interpreted. It is therefore vital to fully understand data and to know where data is coming from.

The types of data normalization are the following:

a) By Cost Units

a1) Correct the cost units for price level changes associated with inflation. The following terms are used when you make the price level changes for inflation:

Základní rok	Referenční bod představující úroveň fixní ceny a je obvykle definován jako fiskální rok, v němž bylo započato financování programu.
Base Year	A point of reference representing a fixed price level and usually defined as the fiscal year in which a program was initially funded.
Hodnota eura v základním roce	Vyjadřuje hodnotu nebo kupní sílu eura ve specifikovaném základním roce tak, jako by byla všechna eura vynaložena v tomto roce.
Base Year Euro ¹⁷	Reflects the value or purchasing power of a Euro in the specified base year as if all the Euros were to be expended in that year.
Konstantní rok	Prostředek k vyjádření hodnot eura ve specifikovaném roce pomocí hodnoty konstantního eura.
Constant Year	Means expressing the Euros in terms of constant euros for the specified year.

¹⁷ Poznámka zpracovatele: Euro v základním roce je konstantní euro, které odráží náklady tak, jako by se během realizace programu neprojevovala inflace (náklady na několikaletou akvizici systému v případě, jsou-li placeny dopředu v jednom určitém roce).

Hodnota eura v konstantním roce	Vyjadřuje hodnotu nebo kupní sílu eura v jakémkoliv specifikovaném roce (specifikovaném konstantním roce), který může nebo nemusí být základním rokem.
Constant Year Euro	Reflects the value or purchasing power of the Euro in any specific year (the specified constant year), which may or may not be the base year.
Současný rok – tehdejší rok	Prostředek pro vyjádření kupní síly eura ve specifikovaném roce pomocí jeho kupní síly v tehdejší (jiném předchozím) roce.
Current Year - Then Year	Means expressing the Euros in terms of then year Euros for the specified year.
Hodnota eura v současném roce – hodnota eura v tehdejší rok	Vyjadřuje hodnotu eura v okamžiku, kdy jsou peníze skutečně vynakládány. Jsou odvozeny od hodnot eura v konstantním roce nebo od hodnot eura v základním roce, které jsou navýšeny o inflaci nebo sníženy díky deflaci. Indikují potřebný objem peněz v okamžiku, kdy se výlohy za zboží a služby doopravdy uskutečňují.
Current Year Euros - Then Year Euros	Reflects the euros needed when the money is actually expended. They are derived from Constant Year Euros or Base Year Euros that have been inflated or deflated to indicate the amount of money needed when the goods and services expenditure actually takes place.
Index poměrné ceny	Vyjadřuje procentní změnu ceny jednotlivé komodity mezi dvěma časovými intervaly. Vypočítá se podělením ceny v intervalu dvě (T2) cenou v intervalu jedna (T1).
Price relative Index	Expresses the percentage change in the price of a single commodity from one time period to another. It is calculated by dividing the price at time period two (T2) by the price at time period one (T1).
Hrubé inflační indexy	Převádí hodnoty eura v základním (konstantním) roce v jednom fiskálním roce na hodnoty eura v základním (konstantním) roce v jiném fiskálním roce. Hrubé inflační indexy nejsou ovlivněny profily nákladů.
Raw Inflation Indices	Convert from base –year (constant year) euros in one fiscal year, to base year (constant year) euros in a different fiscal year. Raw inflation indices are not influenced by outlay profiles.
Vážené inflační indexy	Kombinují hrubé inflační indexy s nákladovým profilem, aby zobrazily výši inflace, která nastala v očekávaném časovém intervalu, jenž je požadován pro vyčerpání celkového závazku úřadu pro daný rok/danou dotaci.
Weighted Inflation Indices	Combines the raw inflation indices with the outlay profile to illustrate the amount of inflation occurring for the expected period required to expend the total obligation authority for a given year/appropriation.

Inflace	Trvalé a dlouhotrvající narůstání obecné úrovně cen pro veškeré zboží a služby v ekonomice.
Inflation	The sustained and persistent rise in the general level of prices for all goods and services in an economy.

Obrázek 7.2: Změny úrovně cen způsobené inflací
Figure 7.2: Price level changes from inflation

- a2) Ověřte, zda jsou čísla vyjádřena v eurech, v tisících, milionech nebo miliardách eur. Veškerá data se mají převést na stejné jednotky a na stejnou měnu pomocí správného směnného kurzu.
- a2) Check whether the numbers represent Euros, thousand of euros, millions of euros, or billion of euros. All data should be transformed to the same cost unit and to the same currency using the correct exchange rate.
- b) **pomocí jednotek velikosti:** ověřte, zda jsou data vyjádřena ve stejných jednotkách velikosti, hmotnosti a hustoty. Pro všechny jednotky velikosti je velmi kritické, aby byly shodné.
- b) **By sizing units:** Check whether the data represent the same units of size, weight, and density. It is very critical for all sizing units to be consistent.
- c) **pomocí speciálních skupin** jako je použití v úkolech: veškerá data mají být shromažďována na základě srovnatelných seskupení, jako jsou podobné úkoly nebo podobné charakteristiky.
- c) **By special grouping** such as mission application: All data should be collected according to comparable groupings, such as similar missions or similar characteristics.
- d) **pomocí provozního prostředí:** Data mají být seskupena podle prostředí, v němž je předmětný systém provozován. Například systémy s obsluhovaným prostorem budou vykazovat zcela odlišné náklady a charakteristiky, než systémy s neobsluhovaným prostorem.
- d) **By operating environment:** Data should be grouped by the environment the SOI operates in. For example, the manned space systems will exhibit costs and characteristics quite different from unmanned space systems.
- e) **pomocí druhu nákladů:** Data mají být seskupena podle různých druhů nákladů, opakované/neopakované náklady, fixní/variabilní náklady.
- e) **By Cost Types:** Data should be grouped according to the different cost types, recurring/non-recurring costs, fixed/variable costs.
- f) **pomocí etapy životního cyklu, v níž se systém nachází:** Analytici vysvětlí etapu cyklu, v níž se systém nachází a dopad křivky osvojení znalostí. Náklady a pracovní hodiny se mohou u systémů nebo produktů významně měnit, jsou-li určeny
- f) **By system's stage in the life cycle:** The analyst accounts for the system's stage in the development cycle and the impact of the learning curves. Cost, labor hours may vary significantly for a system or a product that is a concept or technology

k prokazování v etapě koncepce nebo technologickému prokazování, jsou-li prototypem či čímkoliv v etapě vývoje, ve srovnání se systémem nebo produktem, který byl určitou dobu v montážní lince a v plné výrobě.

- g) **pomocí podmínek homogeneity:** Jestliže jsou data shromažďována za účelem provedení srovnání nebo provedení analýzy, mají se vysvětlit rozdíly mezi systémy. Obsahová shoda v definicích je velmi důležitá v případě, kdy se používají analogie. Navíc se mají identifikovat chybějící nebo nedostatečné prvky nebo přebytečné či nepoužitelné prvky systémů.

7.4 Formát dat, která se týkají nákladů životního cyklu

Odhad budoucích nákladů je poměrně bohatý na problémy, zejména během časných etap životního cyklu SOI. Kvůli omezeným aktuálním datům zakládají analytici své plány na předpokladech a využití technik na určování nákladů, které odhadují rozsah možných budoucích nákladů.

Pro analytiku nákladů jsou data o nákladech vyjádřená pomocí jediné numerické hodnoty nekompletní. Aby se vyjádřila vyčerpávající a smysluplná informace týkající se LCC předmětného systému, je vyžadován soubor dalších znaků. Pro nakonfigurování obvyklého formátu pro výměnu dat o LCC, by se mělo vzít v úvahu, které doplňkové části dat jsou požadovány pro to, aby poskytly úplnou a smysluplnou informaci. Proto je navrhováno, že obvyklý formát dat o LCC by měl být konfigurován přinejmenším následujícími základními znaky pro data o LCC:

1. Informace uváděné na obálce: Tento znak stanoví komunikační kanál, specifikuje odesílatele a příjemce dat o LCC. Sdělení se takto neztratí,

demonstrator, a prototype or something still in the development phase versus one that has been in the assembly line and in full rate production for some time.

- g) **By terms of homogeneity:** When data is collected in order to make comparisons or perform analysis, content differences between the systems should be accounted for. Definitional content consistency is very important when analogies are used. Furthermore the missing or absent elements should be identified and the excess or inapplicable elements from the systems.

7.4. Life Cycle Cost Data Format

Estimating future costs is rather challenging, especially during the early stages of a SOI Life Cycle. Because of limited actual data, analysts base their projections on assumptions and use costing techniques that estimate a range of possible future costs.

For a cost analyst, cost data expressed by a single numeric value is incomplete. To express comprehensive and meaningful information regarding the LCC of a SOI, a set of additional attributes is required. To configure a typical LCC data exchange format, one should consider which supplementary pieces of data are required to provide complete and meaningful LCC information. Therefore, it is suggested that a typical Life Cycle cost data format should be configured by at least the following Basic Life Cycle Cost Data Attributes:

1. Envelope information: This attribute establishes the communication channel, specifying the sender and the receiver of LCC data. Thus, the message will not be

příjemce bude schopen potvrdit a poskytnout zpětnou vazbu odesílateli nebo vyžádat další data atd.

2. SOI, k němuž se data týkající se nákladů vztahují: tento znak popisuje obchodní značku, typ modelu, skladové číslo, číslo součástky atd. Po jeho vytvoření bude obvykle SOI kódován a vyjádřen jedinečným skladovým číslem NATO během zbytku jeho životního cyklu.

3. Počet jednotek nebo množství předmětných systémů: tento znak definuje základ pro rozvržení LCC (jednotek nebo množství), umožnění nastavení a srovnání mezi různými skupinami SOI.

4. Krátký popis nákladových položek, jako odkaz na to, co představují: tento znak je všeobecným popisem CBS prvku jako odkazu na etapu životního cyklu a s ní spojenou činností, produktem nebo zdrojem.

5. Struktura rozčlenění nákladů, která je použita: Tento znak popisuje standardní slovník pro identifikaci a klasifikaci nákladů SOI. Tato informace vyžaduje plně kódovanou CBS, jak je popsáno v kapitole 4, na obr. 4.4. V tomto případě je každý prvek CBS vyjádřen číselnými poli, která reprezentují informace o životním cyklu.

6. Číselné vyjádření nákladových položek v CBS: Tento znak specifikuje přesnou lokaci nákladového prvku v CBS. Každý prvek je kódován v numerickém poli, které vyjadřuje jeho správnou polohu v hierarchii úrovní.

7. Hodnota nákladové položky: tento znak poskytuje hlavní informaci, která je číselnou hodnotou nákladů.

8. Nejistota: tento znak popisuje typ rozdělení pravděpodobnosti a parametry rozdělení (viz Obrázek 5.3) nebo tříbodový odhad (viz Obrázek 5.4).

lost; the receiver will be able to confirm and give feedback to the sender or ask for additional data, etc.

2. The SOI that the cost data refers to: This attribute describes the brand name, model type, stock number, part number, etc. Usually, after its production, the SOI will be coded and expressed by a unique NATO Stock Number (NSN) through the rest of its Life Cycle

3. The number of units or quantity of SOI: This attribute defines the LCC allocation base (units or quantity), enabling adjustments and comparisons between different groups of a SOI.

4. A short description of the cost element: This attribute is a generic description of the CBS element, as reference to the Life Cycle stage and the activity, product or resource it is associated.

5. The CBS that is being used: This attribute describes a standard vocabulary of identifying and classifying the costs of the SOI. This information requires a fully coded CBS, as described in Chapter 4, Figure 4.4. In this case, each CBS element is expressed by numerical fields that represent life cycle information.

6. The numerical expression of the cost element in the CBS: This attribute specifies the exact location of the cost element in the CBS. Each element is coded in numerical fields that express its exact position in a levelled hierarchy.

7. The value of the cost element: This attribute provides the core information, which is the numeric value of the cost.

8. Uncertainty: This attribute describes the type of probability distribution and parameters of distribution (see Figure 5.3), or the three-point estimate (see Figure 5.4).

9. Měna: tento znak definuje metriku pro hodnotu peněz nákladů.

10. Metoda odhadu: tento znak signalizuje, zda je LCC odhad odvozen od techniky analogie, parametrické, technické nebo jiné techniky odhadu. Poskytuje užitečné informace k analýze nákladů o tom, jak přesný nebo jak vágní může odhad být (viz Obrázek 7.1).

11. Časový interval nebo datum, kdy byly náklady zachyceny (zaznamenány): Tento znak je důležitý pro účely normalizace (viz Obrázek 7.2). V případě, že jsou již data normalizována, má se uvést základní rok.

12. Zdroj pro data týkající se nákladů (např. stát, organizace, úřad atd.): Tento znak poskytuje užitečné informace k analýze nákladů, jestliže data potřebují být znovu zkontrolována a ověřena.

13. Stupeň utajení (bezpečnostní klasifikace) a práva na používání informací: tento znak určuje omezení pro výměnu dat. Je to doplněk ke znaku informace uváděné na obálce.

9. The currency: This attribute defines the metric of the monetary value of the cost.

10. The estimating method: This attribute indicates whether the LCC estimate derives from analogy, parametric, engineering, or other estimating techniques. It provides useful information to cost analysts about how accurate or how vague the estimate might be (see Figure 7.1).

11. The period of time or date that the cost was captured (recorded): This attribute is important for normalization purposes (see Figure 7.2). In case the data are already normalized, the base year should be mentioned.

12. The source of cost data (i.e. nation, organization, authority, etc): This attribute provides useful information to cost analysts, in case data need to be counter-checked and verified.

13. Security classification and information use rights: This attribute designates the constraints for data handling. It supplements the Envelope Information attribute.

	Atributy dat LCC	Popis
1	Informace uváděné na obálce	od generálního štábu řeckých vzdušných sil, pro NAMSA
2	Předmětný systém	F-16C/D, blok 30
3	Počet jednotek	20
4	Popis nákladové položky	Náklady na údržbu
5	Struktura rozčlenění nákladů	Pokyny NATO pro LCC, kapitola 4, obrázek 4.4
6	Číselné vyjádření prvku	5.3.
7	Hodnota	20.000.000
8	Nejistota	-
9	Měna	EURO
10	Metoda odhadu	Analytická
11	Datum záznamu	20/12/2006
12	Zdroj dat	Řecko, Generální štáb řeckých vzdušných sil, sekce D
13	Bezpečnostní klasifikace	neutajováno

Obrázek 7.3: Příklady atributů dat týkajících se životního cyklu

	LCC Data attributes	Description
1	Envelope Info	From Hellenic Air Force General Staff to NAMSA
2	SOI	F-16C/D Block 30
3	Units	20
4	Cost Element Description	Maintenance Cost
5	CBS	NATO Guidance on LCC, Chapter 4, Figure 4.4
6	Numerical Expression of Element	5.3.
7	Value	20.000.000
8	Uncertainty	-
9	Currency	EURO
10	Estimation Method	Analytical
11	Recording Date	20/12/2006
12	Source of data	Greece, Hellenic Air force General Staff, Branch D
13	Security Classification	Unclassified

Figure 7.3 – Example of life cycle cost data attributes

7.5 Kódování dat týkajících se nákladů životního cyklu

Koncepce kódování sestává z vytvoření a/nebo odsouhlasení specifických pravidel za účelem vyjádření informací logickým způsobem. Například má být určeno, zda má být číslo vyjádřeno v desítkové soustavě (např. 7) nebo v binární soustavě (např. 111).

Nezbytným faktorem pro kódování dat týkajících se nákladů životního cyklu je prostředí pro sdílení dat na webu. V prostředí pro sdílení dat mohou¹⁸ jazyky pro modelování dat podporovat na webu založené vstupy a databáze dat týkající se nákladů životního cyklu. Tyto jazyky jsou umělými nástroji, které

7.5. Life Cycle Cost Data Coding

The concept of coding is to create and/or agree on specific rules, in order to express information in a coherent manner. For example, it should be determined whether a number should be expressed according to the decimal system (i.e. 7) or according to the binary system (i.e. 111).

Web-sharing environment is the essential factor for coding life cycle cost data. Data modelling languages may¹⁸ support web-based entries and databases of life cycle cost data, in a shared data environment. These languages are artificial tools that can express information in a structure that is

¹⁸ ISO 10303 se vztahuje na data životního cyklu předmětného systému. Části ISO 10303 specifikují reprezentaci rozličných druhů dat spojených s produktem. Reprezentace dat životního cyklu nebyla specifikována podle žádné části ISO, takže aby se usnadnila reprezentace dat týkajících se nákladů životního cyklu pomocí ISO 10303, musí být provedeny ještě další výzkumné práce.

ISO 10303 refers to SOI life cycle data. ISO 10303 parts specify the representation of various data types associated to a product. The representation of Life Cycle Cost data has not been specified according to any ISO part, so further developments have to be made in order to facilitate the representation of Life Cycle Cost data via ISO 10303.

mohou vyjádřit informace ve struktuře definované logickým souborem pravidel. Modelovací jazyky mohou být grafické nebo textové:

- a) Grafický jazyk pro modelování využívá technik tvorby diagramů s pojmenovanými symboly, které představují koncepce a s čarami, které spojují symboly a které představují vztahy a s dalšími různými grafickými anotacemi, které představují omezení. Příkladem grafického jazyka pro modelování využívaného v ISO 10303 je EXPRESS-G.
- b) Textový jazyk pro modelování obvykle využívá standardizovaná klíčová slova doprovázená parametry tak, aby vytvořily výrazy interpretovatelné počítačem. Příkladem textového jazyka pro modelování využívaného v ISO 10303 je EXPRESS.

defined by a consistent set of rules. A modelling language can be graphical or textual:

- a) Graphical modelling languages use diagram techniques with named symbols that represent concepts and lines that connect the symbols and that represent relationships and various other graphical annotation to represent constraints. An example of a graphical modelling language, used in ISO 10303, is EXPRESS-G.
- b) Textual modelling languages typically use standardized keywords accompanied by parameters to make computer-interpretable expressions. An example of a textual modelling language, used in ISO 10303, is EXPRESS.

8 Výměna dat týkajících se nákladů životního cyklu

8.1 Management dat týkajících se předmětného systému

Management dat souvisejících s produktem (SOI) je klíčovou činností v životním cyklu produktu (koncepte, vývoj, produkce, využívání, zabezpečení a vyřazení).

Nové systémy informačních technologií poskytují prostředek pro provádění managementu dat pomocí dobře fungujících, spolehlivých a cenově efektivních způsobů a činí je dostupnými stranám zainteresovaným na produktu v průběhu jeho života. Obvykle je to skutečná potřeba výměny všech dat o životním cyklu produktu nutná pro plánování, nabývání a realizaci zabezpečení předmětného systému.

Proces managementu informací, který je široce popsán v AAP-48, zprostředkovává správné informace ve správný čas

8 Life Cycle Cost Data Exchange

8.1. Data Management of a System of Interest (SOI)

The data management related to a product (SOI) is a key activity in the Product Life Cycle (concept, development, production, utilization, support and retirement).

New information technology systems provide the means to manage data in efficient, reliable and cost effective ways, to make it available to the product stakeholders throughout the life of the product. Usually, it is a real need to exchange all the product life cycle data necessary to plan, to acquire and to execute support for the SOI.

The information management process, which is extensively described in AAP-48, facilitates the right information

pro správný účel správnému uživateli, za nejnižší cenu, s nejvyšší možnou kvalitou, aktuálností a zabezpečením a při dodržení aktuálních zákonů a nařízení.

Základním nástrojem pro management dat o předmětném systému je systém plánování podnikových zdrojů (ERPS), který se objevil v poslední dekádě. Některé výhody, které mohou být odvozeny od jeho využívání, jsou:

- a) management informací v rychle se měnících procesech,
- b) využívání internetu pro rychlý přístup, přenos nebo import dat (výměnu dat),
- c) vybudování běžného nástroje pro zainteresované strany a průmysl, který umožňuje dvousměrnou výměnu dat o nákladech životního cyklu,
- d) snížení nákladů na manipulaci, provozování a udržování SOI.

8.2 Výměna dat

Výměna dat je proces toku informací v prostředí pro sdílení informací (SDE) mezi různými uživateli nebo systémy. Další podrobnosti o SDE jsou zahrnuty v článku 8.5.

Na druhé straně je zvlášť důležité předvídat budoucí požadavky na data a v souladu s tím vytvářet dohody a smlouvy. Načasování sběru a dodávek dat, stejně jako obsah a formát požadovaných dat, mají být jasně definovány. Kvalita a spolehlivost dat od dodavatele jsou často horší. Ať už je to způsobeno nedostatkem podnětů nebo důvtipu, je doporučeno mít předem nasmlouvány a dobře dokumentovány vzory nebo normy pro výměnu dat.

Aby se vytvořila schopnost takového úsilí dosáhnout, mohly by být do smluv/dohod přidány související

at the right time for the right purpose to the right user, with the lowest possible cost, with the highest possible quality, actuality and security, and abiding to current laws and regulations.

The basic tool for the Data Management of a SOI is the ERPS (Enterprise Resource Planning System) that have appeared in the last decade. Some of the benefits that can be derived from the utilization of these are:

- a) managing information within rapid changing processes;
- b) utilizing internet for rapid links to access, transmit or import data (data exchange);
- c) setting up a common tool between Stakeholders and Industries which allows a two ways life cycle cost data exchange;
- d) reducing cost of handling, operating, and maintaining a SOI.

8.2. Data Exchange

Data Exchange is the process of the information flow, in a Shared Data Environment (SDE) between different users or systems. Further details on SDE are included in section 8.5.

On the other hand, it is particularly important to anticipate future data requirements and to frame agreements and contracts accordingly. The timing of collection and delivery of the data as well as the contents and formats of the required data should be clearly defined. The quality and reliability of data from suppliers is often inferior. Whether this is caused by a lack of incentive or ability, it is recommended to have previously agreed upon and well documented templates or standards for the data to be exchanged.

To be able to make such an effort achieved related articles which governs life cycle cost analysis producers could

články, které řídí tvůrce analýz nákladů životního cyklu, jak je doporučováno v příloze F.

8.3 Cíle výměny dat

Technologie založené na počítačích vedly k vnitřním rozdílům mezi hardwarovými, softwarovými a lidskými prvky, které vytváří systém. Nedostatečné sladění a integrace příslušných disciplín (věda, technika, management a finance) vytvořilo potřebu jednotného rámce, který zlepší komunikaci a kooperaci mezi stranami, které vytváří, využívají a řídí moderní systémy tak, aby tyto strany mohly ovládat integrovaný a soudržný přístup.

Cílem výměny dat je proto převzít jednotný rámec procesu, aby se:

- a) vzájemně vyměňovaly myšlenky mezi různými uživateli (NATO (orgány, státy, úřady), mezinárodní organizace, dodavatelé atd.),
- b) podpořilo efektivní využívání při předpovídání budoucích nákladů,
- c) zajistila shodnost dat,
- d) harmonizovalo názvosloví a směrnice pro různé uživatele,
- e) zlepšoval management dat,
- f) seskupily funkčnosti,
- g) zlepšila manipulace se soubory typu import-export.
- h) podpořilo používání managementu životního cyklu v průběhu všech etap životního cyklu.

8.4 Schéma managementu dat

Architektura informací má být vyvíjena tak, aby byla vhodná pro celý životní cyklus. Zachycuje definice dat, vztahy mezi nimi a funkce, které jsou jí podporovány.

be added into the contracts/agreements as advised in Annex F.

8.3. Data Exchange Objective

Computer-based technology has led to inherent differences among the hardware, software and human elements, which make up a system. The lack of harmonization and integration of the disciplines involved (science, engineering, management and finance) created a need for a common framework, to improve communication and co-operation among the parties that create, utilize and manage modern systems, so that they should have an integrated and coherent approach.

Therefore, the data exchange objective is to adopt a common process framework, in order to:

- a) exchange ideas among different users (NATO (bodies, nations, agencies), international organizations, suppliers, etc.);
- b) promote effective use in predicting future costs;
- c) assure data consistency;
- d) harmonize the nomenclature and directives of different users;
- e) improve data management;
- f) group functionalities;
- g) enhance import – export file handling.
- h) Promote life cycle management application throughout all stages of life cycle

8.4. Data Management Scheme

An information architecture should be developed that will be in place for its full life cycle. The information architecture captures the data definitions, the relationships between and among them, and the functions that are supported by the information architecture.

8.5 Prostředí pro sdílení dat (SDE)

Prostředí pro sdílení dat tvoří informační infrastrukturu, která podporuje digitální komunikaci a umožňuje, aby byla data elektronicky řízena, dostupná a sdílena mezi různými uživateli, v souladu se zabezpečením a omezeními přístupu, která musí být dána předem.

Ve velkém mezinárodním prostředí jako je NATO se musí převzít filosofie SDE, aby bylo dosaženo komunikace a digitální výměny informací mezi různými uživateli.

Navíc schopnost sdílet a zpřístupnit data pro úplný dodavatelský řetězec přes celý životní cyklus je nezbytným předpokladem pro flexibilní a spolupracující management společně pro všechny uživatele.

8.6 Normy pro přenos

Pro výměnu dat existuje množství norem. ISO 10303 (STEP) je rámcová norma s aplikačními protokoly (AP) pro výměnu dat. ISO 10303-239 (PLCS) je aplikačním protokolem STEPu, zatímco DEX je cesta rozdělení informací z ISO 10303-239 do částí vhodných pro specifický proces.

Vzájemné vztahy mezi standardy jsou ukázány níže:

8.5. Shared Data Environment (SDE)

Shared Data Environment is the information infrastructure which supports digital communication and allows data to be controlled, accessed, and shared electronically between different users, according to the security rights and the access limits that must be predetermined.

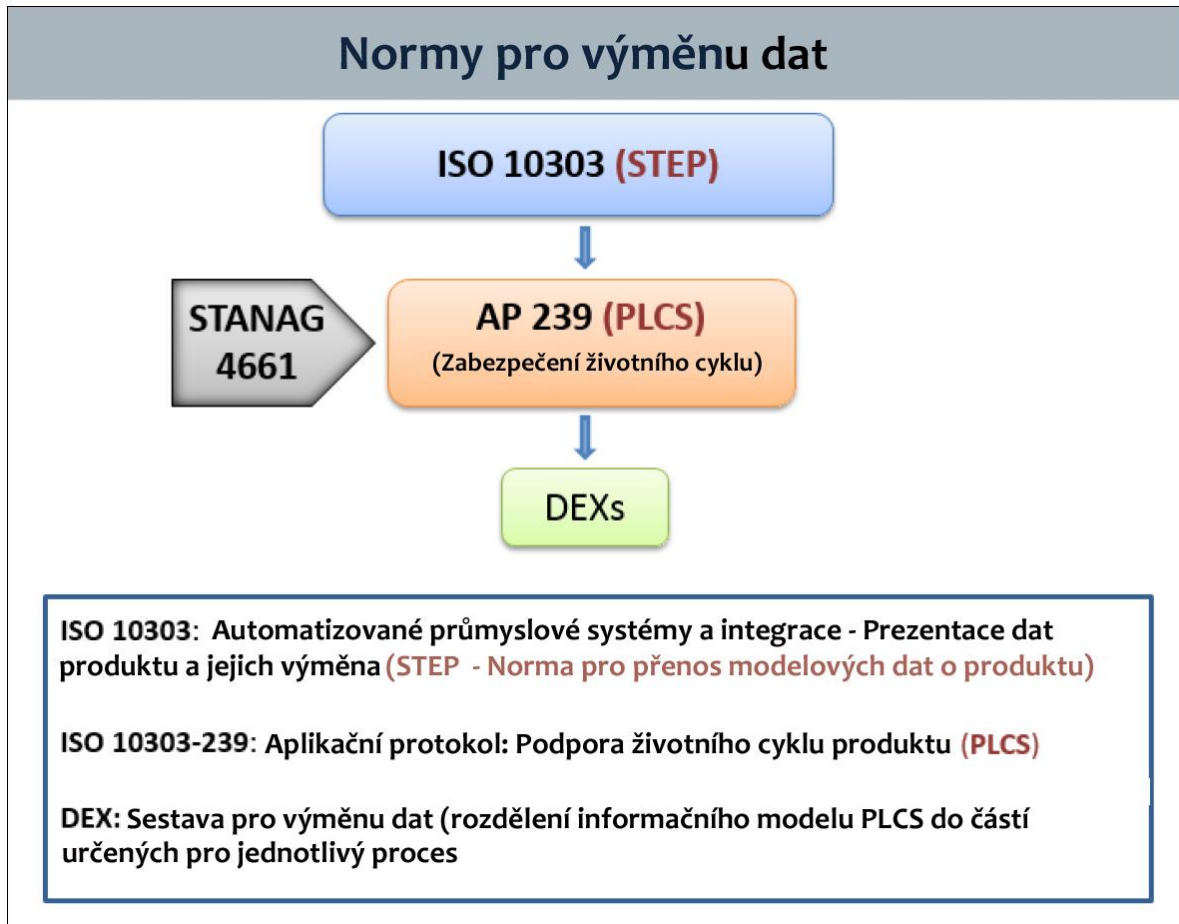
In a wide multinational environment such as NATO, the philosophy of SDE must be adopted in order to achieve the communication and the digital exchange of information between different users.

Furthermore, the ability to share and access the data throughout the entire supply chain over the life cycle is a prerequisite for flexible cooperative management among all the users involved.

8.6. Standard for the Exchange

A number of standards exist for exchanging of data. ISO 10303 (STEP) is frame standard with its Application Protocols (APs) for data exchange. ISO 10303-239 (PLCS) is an AP of STEP while DEX is a way of dividing up the ISO 10303-239 information into sections suited for a particular process.

Interrelationship among standards is shown below:



Obrázek 8.1 – Normy pro výměnu dat

8.6.1 ISO 10303 – norma pro výměnu dat o modelu produktu

ISO 10303 je známá jako STEP (norma pro výměnu dat o modelu produktu). Je to mezinárodní norma pro počítačově interpretovatelnou reprezentaci a výměnu dat o produktu. Cílem je poskytnout mechanismus, který je schopen popsat data o produktu v průběhu životního cyklu SOI, nezávisle na jakémkoliv jednotlivém systému. STEP se zabývá daty o produktu z mechanického a elektrického návrhu, z analýzy a z výroby a doplňujícími informacemi.

8.6.1 ISO 10303 - Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP)

ISO 10303 is known as STEP (Standard for the Exchange of Product model data). It is an International Standard for the computer-interpretable representation and exchange of product data. The objective is to provide a mechanism that is capable of describing product data throughout the life cycle of a SOI, independent of any particular system. STEP is addressing product data from mechanical and electrical design, analysis and manufacturing, with additional information.

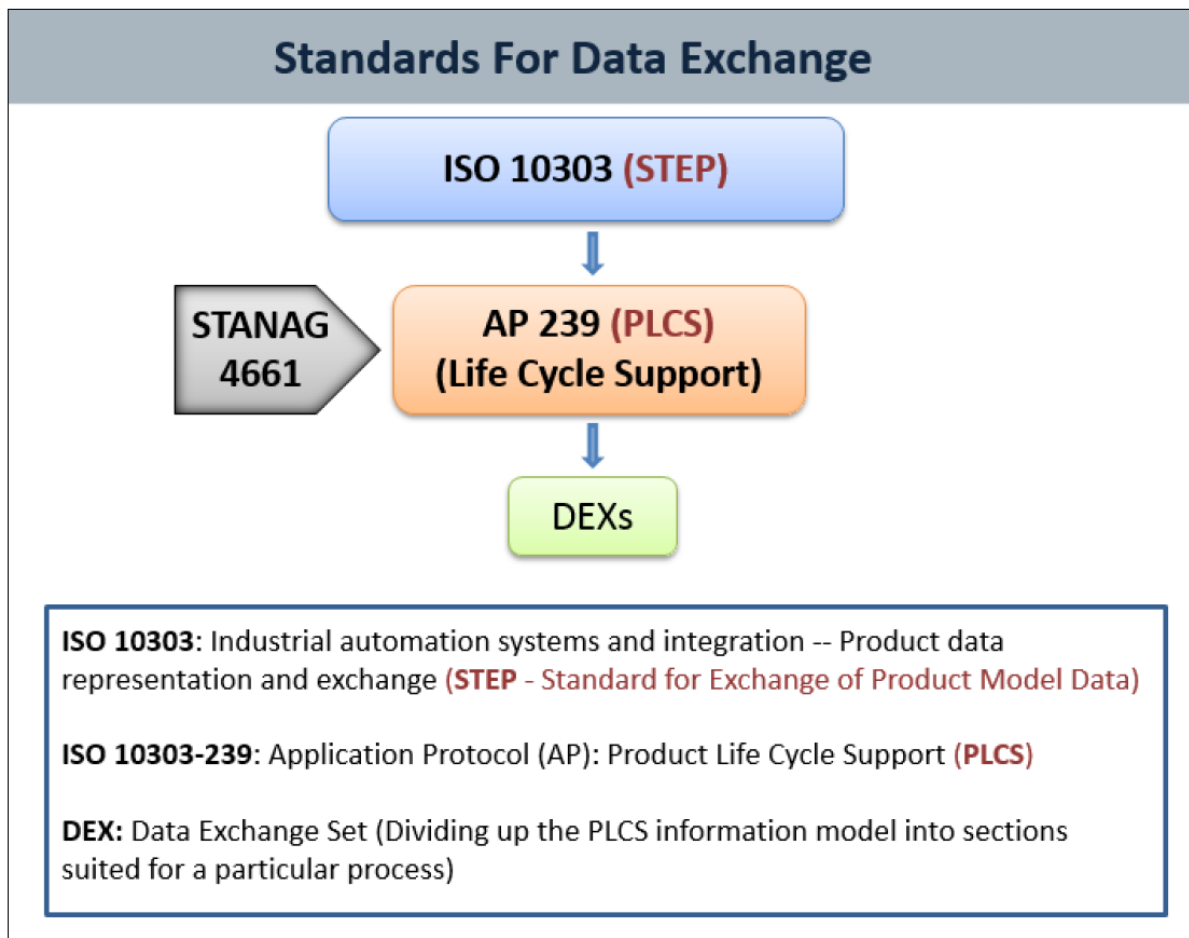


Figure 8.1 – Standards for Data Exchange

8.6.2 ISO 10303-239 Zabezpečení životního cyklu produktu (PLCS) – STANAG 4661

NATO vyhlásilo STANAG 4661 pro výměnu dat o životním cyklu, který je založen na PLCS podle ISO 10303-239. Tato dohoda zaznamenává souhlas států NATO s aplikačním protokolem ISO 10303-239 – PLCS pro management dat o produktu. Státy, k této dohodě přistoupily, souhlasí s použitím ISO 10303-239 pro management dat o produktu v součinnostních akvizičních programech NATO na základě STANAG 4661.

Výměna dat by mohla být mezi stranami použita na základě STANAG 4661, který odkazuje na ISO 10303-239.

8.6.2 ISO 10303-239 Product Life Cycle Support (PLCS) – STANAG 4661

NATO promulgated STANAG 4661 for life cycle data exchange which is based on ISO 10303-239 PLCS. This agreement is to register acceptance amongst NATO Nations of ISO 10303-239 Application Protocol – PLCS for Product Data Management. Ratifying nations agree to apply ISO 10303-239 for product data management in cooperative NATO acquisition programmes with STANAG 4661.

Data exchange could be applied among parties based on STANAG 4661 which references ISO 10303-239.

ISO 10303-239 PLCS je mezinárodní norma (aplikační protokol), která specifikuje informační model, který může být použit pro výměnu dat.

ISO 10303-239 poskytuje neutrální mechanismus, schopný popsat produkty v průběhu jejich životního cyklu. Tento mechanismus není vhodný pouze pro neutrální výměnu souborů, ale také jako základ pro zavedení a sdílení databází o produktu a jako základ pro archivaci.

PLCS pro management dat o produktu se týká schopnosti manipulace, klasifikace a řízení dat o produktu a schopnosti managementu změn těchto dat přes jejich životní cyklus.

8.6.3 Sestava pro výměnu dat (DEX)

DEX je způsob, jak rozdělit informace dané ISO 10303-239 do částí určených pro jednotlivý proces tím, že poskytuje způsob extrakce modelu informací PLCS do částí určených pro specifický podnikový proces.

Sestavy pro výměnu dat nepodporují entity LCC (prvky), a aby byl dosažen tento cíl, musí být provedeny vhodné činnosti ve spojení se skupinou pro zlepšení aktuálních souborů DEX, podle existujících specifických potřeb výměny dat o nákladech životního cyklu. Obrázek 8.2 ukazuje možné způsoby integrování modulů ISO 1030 do jednotlivých zdrojů vhodných pro výměnu dat o LCC ve shodě s kapitolou 7.4

ISO 10303-239 PLCS is an international standard (application protocol) that specifies the information model that can be used for data exchange.

ISO 10303-239 provides a neutral mechanism, capable of describing products throughout their life cycle. This mechanism is suitable not only for neutral file exchange, but also as a basis for implementing and sharing product databases and as a basis for archiving.

PLCS for product data management concerns the ability to handle, classify and control the product data and the ability to manage the changes of this data over its life cycle.

8.6.3 Data Exchange Set (DEX)

DEX is a way of dividing up the ISO 10303-239 information into sections suited for a particular process, providing a way of extracting the PLCS information model into sections suited for a specific business process.

However, DEXs do not support LCC entities (elements), and in order to reach this target, the appropriate actions must be taken in connection with the appropriate body for improvement of the current packages of DEX's, according to the existing specific life cycle cost data exchange needs. Figure 8.2 shows a possible way of integrating ISO 10303 modules into a single root suitable for LCC data exchange, according to chapter 7.4.

Základní atributy nákladů životního cyklu	Část ISO 10303	
Informace uváděné na obálce	1265 1270	Obálka Hlášení
Klasifikace bezpečnosti a právo na informace	1015 1241	Klasifikace bezpečnosti Právo na informace
Předmětný systém (SOI)	1164 1021 1340 1018 1022 1056	Konkrétní produkt Přiřazení identifikace Název přiřazení Verze produktu Identifikace verze Položka konfigurace
Počet jednotek nebo kvalita SOI	1054	Ohodnocení jednotky
Struktura rozčlenění nákladů (CBS)	1214 1216 1217 1248	Rozčlenění systému Funkční rozčlenění Rozčlenění na pásma Rozčlenění produktu
Stručný popis prvků CBS	41	Schéma zdrojů pro dokumenty
Hierarchie / pozice prvků CBS	1118	Vyjádření měř
Náklady prvků CBS	1118	Vyjádření měř
Měna	1118	Vyjádření měř
Nejistota	1106	Rozšířené vyjádření měř
Techniky určování nákladů	1049 1261	Metoda činnosti Zavedení metody činnosti
Časový interval nebo datum	1010 1014	Datování Přiřazení data
Zdroj dat	1276 1013	Lokalizace dat Přiřazení rozvržení jednotlivců

Obrázek 8.2: Integrovaní částí ISO 10303 do aplikačního protokolu pro výměnu LCC dat

Basic Life Cost Attribute	ISO 10303 part	
Envelope information	1265 1270	Envelope Message
Security classification and information rights	1015 1241	Security classification Information rights
System of interest (SOI)	1164 1021 1340 1018 1022 1056	Product as individual Identification assignment Name assignment Product version Version identification Configuration item
Number of units or quantity of SOI	1054	Value with unit
Cost breakdown structure (CBS)	1214 1216 1217 1248	System breakdown Functional breakdown Zonal breakdown Product breakdown
CBS element short description	41	Resource document schema
CBS element hierarchy / position	1118	Measure representation
CBS element cost	1118	Measure representation
Currency	1118	Measure representation
Uncertainty	1106	Extended measure representation
Costing Technique	1049 1261	Activity method Activity method implementation
Period of time or date	1010 1014	Date time Date time assignment
Source of data	1276 1013	Location Person organization assignment

Figure 8.2: Integration of ISO 10303 parts into an Application Protocol for LCC data exchange

PŘÍLOHY

Příloha A

Příloha A: Úvahy o použitém materiálu¹⁹ s ohledem na LCC

1. Úvod

Tato příloha se soustředí na speciální hlediska nákladů životního cyklu u nakupování použitého materiálu.

Důvody pro akvizici užívaného systému mohou být různé. S ohledem na LCC může být snížená cena rozhodujícím faktorem. Dodatečně může být na potenciální kupující zacíleno očekávanou kratší dobou nutnou k realizaci, když se rozvíjí a zavádí nová schopnost podporovaná u použitého materiálu.

Nehledě na tyto dvě klíčové výhody, pro efektivní rozhodování je směřodatná pečlivá bilance a plné porozumění chování nákladů během celého životního cyklu. Očekávané nižší výchozí investice se budou muset vyrovnat vůči možným vyšším provozním nákladům a nákladům na údržbu. Kromě toho, snížení ceny bude závislé na zbývajícím očekávaném době života. Proto se velmi doporučuje vypracovat projektový záměr a analýzu rizik (ekonomických a technických).

Tyto aspekty budou diskutovány v průběhu etap životního cyklu. Má se na ně pohlížet jako na doplňkové k obecným pokynům v ALCCP-01 se zvláštním důrazem na modelový použitý materiál. Vyhnuli jsme se velmi přesným pokynům, beroucí v úvahu, že význam typů/situací, které mohou nastat, by se nehodil pro všeobecné pokyny určené pro tuto přílohu.

2. Předkoncepční etapa a etapa koncepce

ANNEX A - Considerations about used material in regard to LCC

1. Introduction:

This Annex focusses the LCC special aspects of buying used material.

The reasons for acquiring a used system may be various. In regard of LCC the reduced price may be the deciding factor. Additionally, potential buyers may be targeting the expected shorter lead-time when developing and implementing a new capability supported on used material.

Notwithstanding these two key advantages, a careful balance and full understanding of the costs behaviour through the entire life cycle is decisive for efficient decision-making. The expected lower initial investment will have to balance against potential higher operating and maintenance costs. Moreover, depreciation will depend on the remaining expected lifetime of the system. Therefore a business case and risk analysis (economical and technical) is highly recommendable.

These aspects will be discussed through the stages of the lifecycle. They should be regarded as complementary to general guidance in ALCCP-01, with a special emphasis to the used material paradigm. Very precise guidance was avoided taking into consideration that the magnitude of types/situations that may occur would not fit in the generic guidance intended for this Annex.

2. Pre-concept and concept stage

¹⁹ Zde uváděný termín „použitý materiál“ je třeba chápat jako materiál, který již byl jednou v jiném projektu nebo s jiným určením využit k podobným účelům.

Příloha A

Během předkoncepční etapy a etapy koncepce zde budou ve vztahu k běžným technickým specifikacím systému stěží nějaké modifikace, vezmeme-li v úvahu, že systém je již vyroben a tyto etapy jsou (z původního pohledu výrobce) hotové. Přesto, s ohledem na možné kupce, je to zvláštní klíčový moment k rozhodnutí, zda koupit použitý materiál. To se musí podpořit důkladnou studií, která zvaží všechny náklady vzniklé nakupováním použitého materiálu v průběhu všech LCC oproti možnosti koupit materiál nový.

Během akvizičního procesu se bude stát provádějící akvizici radit se státem, který materiál užíval a bude požadovat informace o LCC použitého systému. Původní data mohou být přenesena nebo zakoupena a obsažena v obchodním „balíčku“. Mimoto by mohli být k dispozici výrobci původního vybavení (OEM), dodavatelé nebo sdružení koncových uživatelů a pro získání dat mají být vzaty v úvahu vhoditelné zdroje.

Díky možným různým normám pro získávání/nakládání/hlediska a kalkulaci dat mohou být rozdíly mezi státními a komerčními organizacemi (CBS, struktura sil, účel/použití vybavení, pravidla pro národní rozpočet, nákladová schémata ...). Jsou-li rozdíly mezi oběma normami příliš velké, může být užitečná pomoc nezávislého poradce. Jako hlavní činnost nemá být zanedbán přenos původních, předzpracovaných LCC dat do struktury státu využívajícího použité zboží pomocí LCC nástroje, který je na skladě.

Aby se to v této etapě stalo, mají být náklady na předání a výcvik předem odhadnuty a předpovězeny.

3. Vývoj

Jestliže bylo rozhodnuto provést nákup

During pre-concept and concept stage there will be hardly any modifications in relation to an ordinary system technical specifications, considering that the system is already produced and these stages are (from the original user perspective) done. Nevertheless, with regards to the potential buyer this is the specific key-moment to decide if buying used material. This has to be supported in a careful study that weights all costs through all LCC of buying used material against the option of buying new.

During the acquisition process the acquiring nation will consult the pre-using nation and request information about the LCC of the used system. Original data can be transferred or bought and included in the deal package. Furthermore, Original Equipment Manufacturer (OEM), contactors or associations of end-users could be available and should be considered valuable sources for obtaining data.

Due to possible different standards in data extraction/ handling/ perspective and calculation there may be differences between states and commercial organizations (CBS, structure of forces, purpose/use of equipment, national budget rules, cost-schemes...). If the differences between both standards are too big, assistance from an independent consultant may be helpful. Transferring original, preprocessed LCC data into the structure of the second-hand using nation with an off-the-shelf LCC tool should not be neglected as a major activity.

The hand-over and training costs should be previously estimated and forecasted to happen in this stage.

3. Development

After having decided to make a second

Příloha A

systému, který byl již používán, bude zapotřebí některých vývojových činností, aby byl systém integrován do existujícího prostředí. Rozsah integrace bude také vyžadovat náklady, které budou růst se složitostí budoucího prostředí a množstvím rozhraní potřebných k propojení existujících schopností. Je-li použitý systém provozován sám (samostatně), může být tento bod zlevněn. Při převodu nebo recertifikaci je nařízeno vyhledat skryté náklady.

Před vstupem do etapy využívání bude nabyvatel muset uvážit svoji vlastní koncepci logistického zabezpečení. V závislosti na koncepci provozování zde budou paralely s užíváním ve státě, který materiál užíval. Porovnání výkonnosti (benchmarking) může dát hrubou nápoděvu a je to vysoce doporučováno, nenahradí to potřebu nabyvatele učinit své vlastní kalkulace, jako analogie však nesmí být použita vcelku.

4. Výroba

S výjimkou méně důležitých stupňů při převodu / úpravě / adaptaci / remilitarizaci od předchozího vlastníka, se o této etapě uvažuje, že nebude v případě použitého materiálu využita.

5. Využívání a zabezpečení

Další motivací pro koupi použitého systému se může jevit jeho využití jako zdroj náhradních dílů nebo jako náhradní díly samy o sobě. To je běžně zmiňováno jako „zásady kanibalizace“: koncentrace nedostatkových náhradních dílů do nejmenšího počtu nejbližších vyšších montážních skupin. Kanibalizace může být efektivní pro přizpůsobení managementu v některých kontextech tím, že pomáhá logistickým systémům zvládat nejistoty

hand buy of a system that has been produced and used, there will be a need for some development activities in order to integrate it in an existing environment. The scope of integration also has costs that will grow with the complexity of the future environment and the amount of interfaces needed to connect to existing capabilities. If the used system is operated on its own (stand-alone), this point may be reduced. Again, looking for hidden costs on conversion or re-certification is mandatory.

Before entering the utilization stage the acquirer will have to think about his own logistical support concept. Depending on the concept of operations there will be parallels to the pre-using nation. This will not substitute the acquirer's need to make their own calculations, as analogy may not apply entirely, but benchmarking may give a rough hint and it's highly recommended.

4. Production

Except for minor degrees of conversion/customization/adaptation/remilitarization from previous owner this stage is considered not applicable in the case of used material.

5. Utilization and Support

Another motivation to buy a used system may be in order to use it as spare part carrier or as spare part itself. This is commonly referred as “cannibalization policies”: concentration of parts shortage into the least number of next-higher assemblies. Cannibalization can be a powerful management adaptation that, in certain contexts, helps the logistics system cope with uncertainties in parts demands (adapted, RAND Corporation).

Příloha A

při vyžadování náhradních dílů (upravené, RAND Corporation²⁰). Zde se musí brát v úvahu rozdílné charakteristiky. Pro systém zde může existovat doba pro odstranění původního určení. Pokud je tato doba překročena, musí být materiál opraven nebo zcela vyřazen. Před uskladněním použitého materiálu ve skladišti, musí být tento materiál přezkoušen, případně seřízen pro příští použití a vhodně zabalen. V závislosti na jeho vstupním stavu se zvyšují LCC různými cestami. S ohledem na stárnutí některých součástí elektronických náhradních dílů, jsou-li vhodně zabaleny a skladovány, je možné náklady ignorovat. Spodní hranicí je potřeba vzít v úvahu zdroj a podstatu materiálu (např. pro letecké účely je materiál označen a může být kontrolován vůči sériovému číslu. Značky mohou identifikovat certifikaci pro druh použití, např. létání, laboratoř, simulátory) V závislosti na zdroji / podstatě materiálu, mohou použité položky potřebovat:

- opětovnou kontrolu,
- recalibraci u výrobce původního zařízení,
- činnosti údržby vzniklé potřebou vzít v úvahu rozšíření doby života,
- činnosti/náklady dvojí údržby v případě kanibalizace, neboť slabá místa se budou muset na počátku přizpůsobit,
- dodatečné činnosti managementu konfigurace, letové způsobilosti a činnosti vyplývající z vlastnění/ skladování.

Obecně má použitý materiál jinou střední dobu mezi poruchami (MTBF), než nový, díky faktu, že kalkulace mají

Here the different characteristics have to be considered. There may be a clearance time for a system. That when it is exceeded the material has to be refitted or entirely disposed. Before storing used material into the depot, it has to be checked, probably refitted for the next use and properly packed. Depending on the input-status this increases LCC in various ways. Regarding some electronic spare parts the aging, if properly packed and store, may be ignored. Bottom line is the need to take into consideration the source and nature of the material (e.g. in aeronautics the material is tagged and can be controlled up to serial number. Tags identify certification for type of use, e.g., flying, Labs, Simulators). Depending on the source/nature of the material, used items may need:

- Re-inspection
- Re-calibration at OEM
- Maintenance actions due to need to extend life-time can be considered
- Double maintenance actions/costs when cannibalizing, since a "hole" will have to be fitted in the origin
- Additional configuration management activities, airworthiness and property/stock

In general, used material has another Mean-Time Between Failures (MTBF) than new, due to the fact that

²⁰ RAND Corporation je prestižní americká nezisková a ideologicky neutrální výzkumná instituce, která zakládá svou prestiž na objektivním a rigorózním výzkumu.

Příloha A

brát v úvahu rozdílné kalkulace životnosti. To by mohlo indikovat poruchu, poškození nebo časnou havárii celého systému. Navíc, v případě použitého materiálu nebude pravděpodobně možné jej pokrýt zárukou.

Technická a finanční rizika rostou. To zvyšuje LCC a musí se vyhodnotit analýza rizik a může se vyjádřit jako riziková přírážka. Ekonomická studie LCC nových součástí a použitých součástí (se zahrnutím rizikové přírážky) pak odhalí nejefektivnější cestu.

Pokud je zvažován použitý materiál, je důležité brát ohled na zastarávání a zejména snižování výrobních zdrojů (DMS). DMS je definováno jako „Ztráta nebo hrozící ztráta výrobců položek nebo dodavatelů položek nebo surovin“. Toto potenciálně nastane dříve než u nových materiálů, neboť doba životnosti materiálu bude kratší. Je to díky faktu, že mezi dobou a DMS existuje korelace.

Pro management DMS mohou být za dobrou praxi považována různá témata:

- Získávání informací o potenciálních/význačných problémech DMS od smluvních stran nebo dodavatelů v rámci dodavatelského/udržovacího řetězce,
- Udržet výrobní linku provozuschopnou je-li obchodní příležitost. Zákazník může koupit práva k udržení výrobní linky v očekávání rovnováhy vůči nákupu na dobu životnosti (LTB). Je třeba brát ohled na:
 - objem očekávaných požadavků,
 - vyrovnávací/bezpečnostní zálohu,
 - náklady.

calculations should take into account different life expectancies. This might indicate failure, damage and an earlier crash of the entire system. Furthermore, warranty coverage will not probably be in place in the case of used material.

The technical and financial risk grows. This increases LCC and has to be evaluated in a risk analysis and can be expressed with a risk surcharge. An economic study of LCC for new parts and used parts (incl. risk surcharge) reveals then the most efficient way.

When considering the used material, it is important to take into account Obsolescence and, especially, Diminishing Manufacturing Sources (DMS). DMS is defined as "The loss or impending loss of manufacturers of items or suppliers of items or raw materials". These will happen, potentially, sooner than new material, since material lifetime will be shorter. That is due to the fact that there is a correlation between the time and DMS.

In order to manage DMS, several topics can be considered good practices

- Obtaining from the contractor or supplier within the supply/sustainment chain information of potential/eminent DMS issues
- Maintain line production working if there is a business-case. Customer may buy the right to maintain the production line pending on a balance against a Life Time Buy (LTB). Consider
 - Volume of demand expected
 - Buffer/security margin
 - Cost

Příloha A

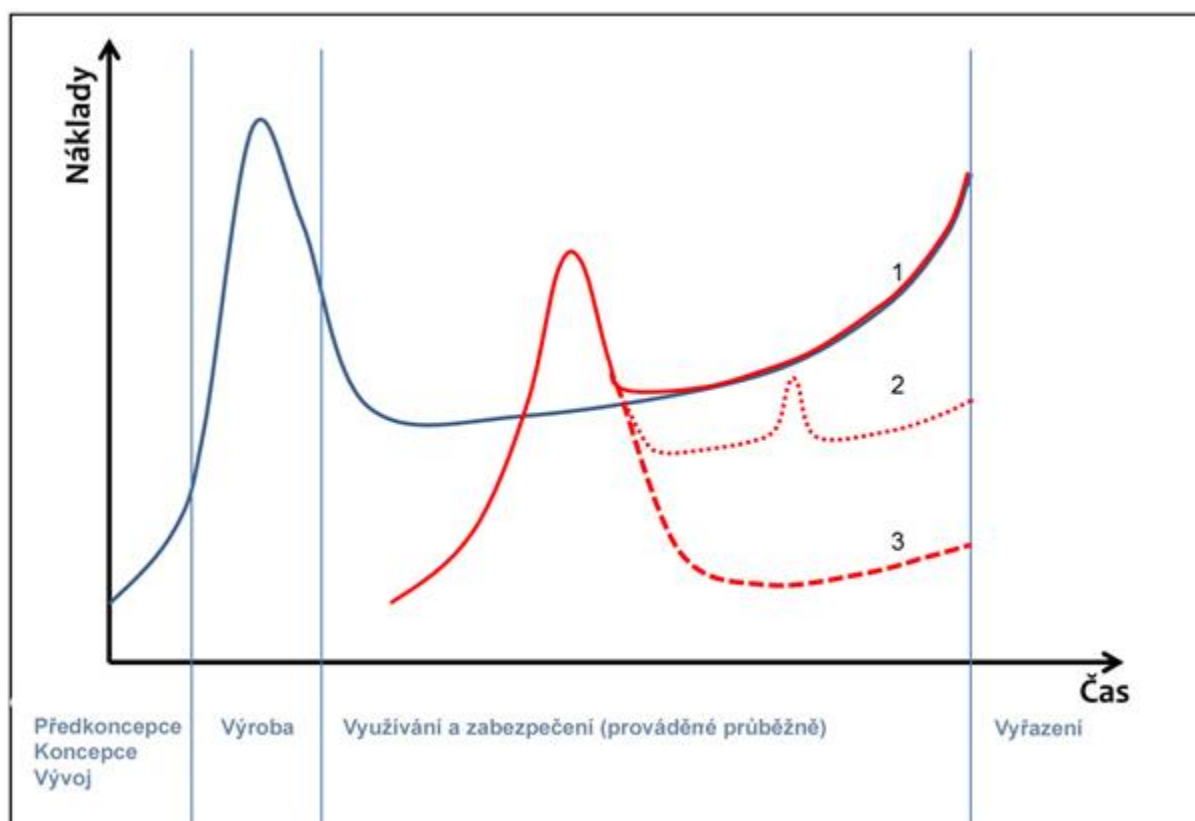
- Když se rozhoduje o LTB, berou se v úvahu jako hlavní data MTBF nebo intezita poruch, společně s intenzitou využívání. Uvažuje-li se MTBF, je třeba brát ohled na data předpovězená ve výkresech, reálná data a očekávanou dobu životnosti,
- Není-li LTB možností např. z ekonomických důvodů, je třeba brát v úvahu:
 - požadovanou změnu modifikace, překreslení majetku
 - integrovanou aktualizaci (AAP-20, Příloha 3)
 - vyřazení
- MTBF or failure rate together with the utilization rate data are the main data to consider when deciding on LTB. When considering MTBF, take into account the data forecasted in the drawings, real data and the life-time expectancy
- If LTB is not an option e.g. for economic reasons, consider:
 - Requesting a Modification Change, re-drawing the asset
 - Integrated upgrade (AAP-20 Annex 3)
 - Or retirement

6. Vyřazení

Jak je uvedeno v obecných pokynech, nepředstavuje vyřazení použitého materiálu významné změny ve srovnání s nově nabývaným materiálem.

6. Retirement

As general guidance, Retirement of used material when comparing with new acquired material does not present significant differences.



Obrázek A.1 – Náklady na použitý materiál v průběhu etap životního cyklu

Modrý graf ukazuje obvyklé rozdělení

The blue graph shows a typical distribution of LCC over the stages of

Příloha A

LCC v etapách programu.

Červený graf zobrazuje náklady na materiál pořízený již jako použitý. Křivka je podobná, ale komprimovaná.

V závislosti na využívání po akvizici je představitelných několik druhů křivek. Zde jsou možné příklady:

a programme.

The red graph displays the costs of second-hand material. The curve is similar but compressed.

Depending on the utilization after acquisition several kinds of the curve are imaginable. Here are three possible examples:

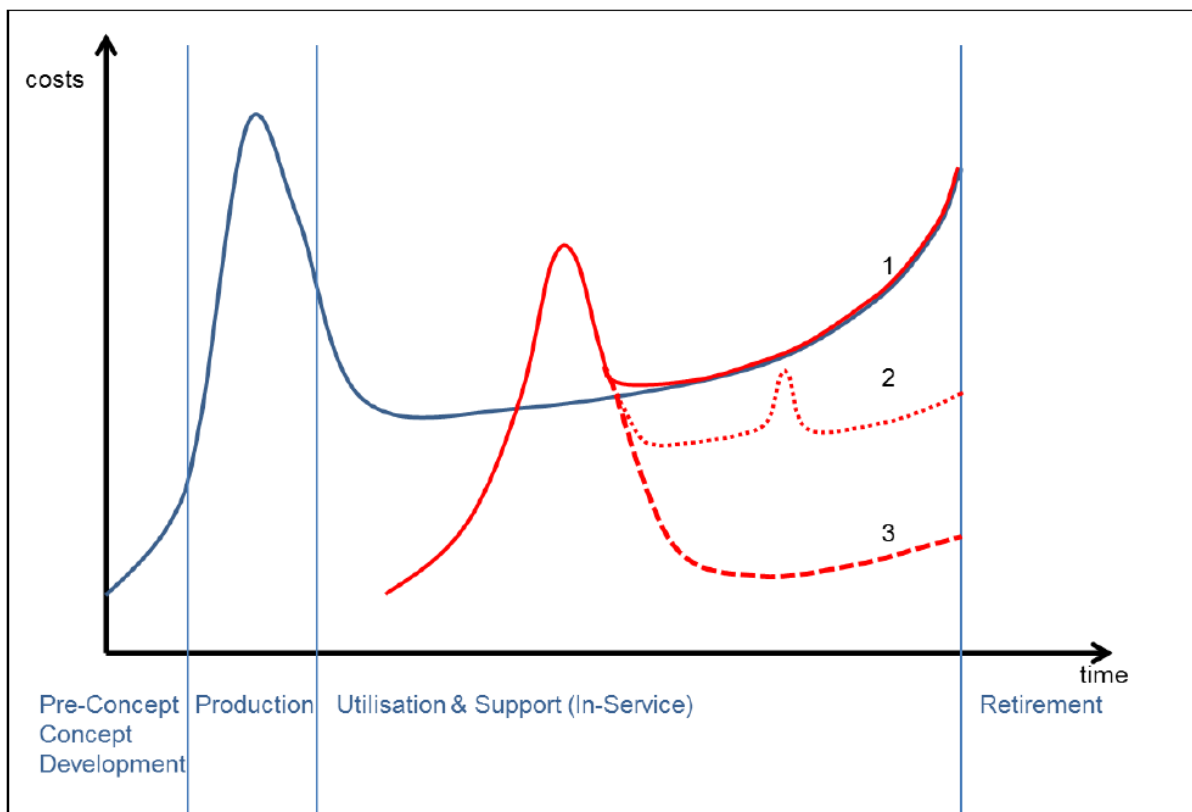


Figure A.1 – Used material Costs across Life Cycle Stages

- první příklad zobrazuje využívání podobné jako u prvotního uživatele,
- ve druhém grafu musí uživatel použitého materiálu učinit větší investice díky zastarávání nebo DMS,
- třetí křivka může mít vliv na náklady, pokud je materiál používán pro naplnění skladu náhradními díly.
- The first example displays utilization similar to the pre-hand user
- In the second graph the second-hand user has to make a greater investment due to obsolescence or DMS
- The third curve may give an impression of costs, if the material is used to replenish the spare parts stock

Příloha B: Seznam standardních činností

Činnosti/Popis

1. Management

Tento prvek zahrnuje podnikový management systému/programu. Obsahuje souhrnně plánování, kontrolu a řízení všech etap programu. Je tvořen managementem projektu včetně nákladů, časového rozvrhu, měření výkonnosti, managementu rizik, řízení konfigurace, managementu smluv, bezporuchovosti, pohotovosti a udržitelnosti (RAM), integrovaného logistického zabezpečení, prokazování (ověřování) kvality, včetně přezkoumání a auditů kvality a dokumentačních úloh. Tento prvek zahrnuje činnosti prováděné státem a dodavatelem. Jsou z něj vyloučeny takové manažerské činnosti, které jsou pokryty systémovým inženýrstvím.

2. Studie a analýza

Veškeré úsilí je završeno papírovými dokumenty, které stanovují možná řešení význačných oblastí definujících rizika nebo problémy. To může zahrnovat přezkoumání technologie, studie bezporuchovosti a udržitelnosti (R&M), integrovaného logistického zabezpečení (ILS) a analýzy logistického zabezpečení (LSA), zmírnění plynoucích z optimalizace nákladů a přínosů / rizik, základní výzkumy, přípravné studie, analýzu počátečních potřeb, externí funkční analýzu a průzkum trhu a může také zahrnovat požadavky uživatele a systému.

3. Simulace

Nedodávaná zobrazení sloužící k prokazování koncepcí a umožňující zkoušení. Jsou zde zahrnuty digitální nebo fyzické modely, jejichž záměrem je prokázat proveditelnost všech nebo nějakých částí systému.

Annex B: Generic activities list

Activities/Description

1. Management

This element includes business management of the system/programme. It encompasses the overall planning, direction, and control of all stages of the programme. It comprises the management of the project including cost, schedule and performance measurements, risk management, configuration control, contract management, Reliability Availability Maintainability (RAM), Integrated Logistic Support (ILS), Quality Assurance (QA) including reviews and quality audits and documentation tasks. This element includes government and contractor activities. It excludes those management activities covered by system engineering.

2. Studies and Analysis

All efforts culminating in paper products that establish potential solutions to outstanding areas of risk or problem definition. This can include technology review, R&M, ILS and LSA studies, trade-off/risk reduction, basic researches, preparatory studies, the analysis of the initial need, the external functional analysis and a market survey and may also include user and system requirements.

3. Simulation

Non deliverable representations to prove concepts and allow testing. This can include digital and physical models aiming to demonstrate the feasibility of all or any part of a system.

Příloha B

4. Systémové inženýrství

Sestává z technických a manažerských úsilí nutných pro správu a řízení sjednocených technických činností, které vyžaduje architektura, systém nebo program.

5. Technický návrh a vývoj

Obsahuje veškeré činnosti návrhu a vývoje: technické a zkušební specifikace a specifikace pro zabezpečování kvality (ověřování kvality), technické výkresy, seznamy částí a schémata zapojení. Také obsahuje náklady na suroviny a částečně smontovaný materiál plus na nakoupené části spotřebované během konstruování komponent.

6. Inženýrství zabezpečovatelnosti

Zahrnuje všechny činnosti určené pro návrh zabezpečovatelnosti systému, aby měly největší dopad na provedení systému a náklady životního cyklu, pokud jsou vloženy časně v době trvání životního cyklu.

7. Ovlivnění/změny návrhu

To zahrnuje proces systémového inženýrství, aby mělo dopad na návrh z časných etap v průběhu životního cyklu, a týká se postupného vývoje návrhu systému, který se objeví buď před, nebo po počátečním umístění.

8. Nakupování zboží na skladě (řízení státěm nebo komerčního zboží)

To může zahrnovat nakupování nebo opatřování hlavního systému, ale také nakupování hlavních podsystémů, které budou integrovány výrobcem. Z tohoto prvku je vyloučeno úsilí subdodavatelů a nakoupené části/vybavení pro systémy, které vykazují významné následné úsilí při vývoji, které má být zachyceno do výrobních činností.

9. Nástroje (investiční)

Toto zahrnuje plánování, navrhování, vyrábění, nakupování, montáž, instalování, modifikování, kontrolování, zkou-

4. System Engineering

This consists of the technical and management efforts of directing and controlling the totally integrated engineering effort of the architecture, system or program.

5. Design and Development Engineering

It includes all the activities to design and develop: technical, test and quality assurance specifications, engineering drawings, parts lists and wiring diagrams. It also includes the costs of raw and semi-fabricated material plus purchased parts consumed in the performance of component engineering efforts.

6. Supportability Engineering

It includes all the activities to design supportability of the system in order to have the greatest impact on system performance and life cycle cost when taken early in the period of the life cycle.

7. Design Influence/Changes

It includes the systems engineering process to impact the design from the early stages throughout the life cycle and concerns, the possible evolutions of the system design appearing both before and after the initial deployment.

8. Purchase off the Shelf (Government or Commercial)

This may include the purchase or provisioning of the main system but also the purchase of major subsystems to be integrated by the manufacturer. This element excludes subcontractor's efforts and purchased parts/equipment for systems that have significant additional development efforts, which should be captured in the manufacturing activity.

9. Tooling (Investment)

This includes planning, designing, fabricating, purchasing, assembling, installing, modifying, inspecting, testing,

Příloha B

šení, udržování a přepracování všech nástrojů (včetně nástrojů pro lisování, přípravků a upínacích přípravků), vybavení pro kontrolu a vybavení pro zkoušky, které zabezpečují vývoj a produkci specifikovaných komponent systému.

10. Zařízení (investiční)

To zahrnuje veškerou infrastrukturu, jako jsou nové budovy, adaptace nebo rozšiřování zařízení nebo pracovišť a pořízování nemovitého majetku pro vývoj, výrobu a zkoušení (provozní a pro zabezpečování) systému. Zahrnuje to i zařízení pro manipulaci nebo skladování nebezpečných materiálů nebo odpadů včetně podzemních zásobníků.

11. Referenční sady

To zahrnuje vybavení, které tvoří rozhraní mezi vývojem, produkcí a nakupováním, a které umožňuje kontroly kompatibility a odzkoušení modifikací.

12. Výroba

Tento prvek zahrnuje vyrobení, zkoušení a nastavení, zpracování, montáž podsestavy, konečnou montáž, přepracování modifikace a instalaci částí a vybavení, elektrické zdroje, přenosovou síť, elektronické vybavení, výbušniny a zkoušení takového vybavení a pomůcek, určených pro specifikované systémy. Tento prvek také zahrnuje úsilí subdodavatelů a přímé materiály použité pro vytvoření produktu. Nezahrnuje nakupování hlavních podsystémů, které budou integrovány výrobcem (nákup zboží na skladě). Prvek dále zahrnuje úsilí věnované integraci a montáži různých podsestav do provozního systému, úsilí věnované instalaci speciálního a obecného vybavení, natření a balení systému pro odeslání do místa příjetí a úsilí spojené s předem plánovanými zlepšeními produktu. Také zahrnuje přesuny za účelem montáže

maintaining and reworking all tools (including dies, jigs, and fixtures), inspection equipment, and test equipment supporting the development and production of a specified system component.

10. Facilities (Investment)

This includes any infrastructure such as new building, conversion or expansion of facilities or sites, and the procurement of real estate for developing, producing and testing (-operating and supporting-) the system. This includes facilities to handle or store hazardous materials or waste including underground storage tanks.

11. Reference Sets

This includes developing, manufacturing and purchasing interface equipment that allows compatibility checks and try out modifications.

12. Manufacturing

This element includes the fabrication, test and checkout, processing, subassembly, final assembly, reworking modification, and installation of parts and equipment, power plants, boosters, electronic equipment, explosives, and the proving of such equipment and instruments for the specified system. This element also includes subcontractor's efforts and direct material used in making the product. This does not include the purchase of major subsystems to be integrated by the manufacturer (purchase off the shelf). The element further includes the efforts to integrate and assemble the various subassemblies into a working system, efforts to install special and general equipment, to paint and package the system for shipment to its acceptance destination, and efforts associated with pre-planned product improvements. It also includes moves in

Příloha B

do konečného systému. Tento prvek zahrnuje oficiální úpravy provedené na systému, který je doposud v procesu výroby (před převzetím do provozování). Tento prvek zahrnuje zavádění procesů řízení kvality nezbytných k zajištění, že výrobní proces produkuje systém, který vyhovuje předepsaným standardům. Výše uvedená definice je použitelná jak na vybavení pro prototyp, tak pro dodané vybavení (koncové položky pro uživatele).

13. Integrace systémů

To zahrnuje vytvoření schopnosti pomocí konečné integrace systémů a zajišťuje interoperabilitu. Zajišťuje, že veškeré vybavení, ať je dostupné na skladě, nebo vyrobené na zakázku, pracuje uspokojivě, aby splnilo cíle úkolu.

14. Zkoušení, hodnocení, zkoušky a prokazování na úrovni systému

Tento prvek zahrnuje podrobné plánování, provádění, zabezpečení, zmenšování objemu dat a podávání zpráv ze zkušebních činností na úrovni systému, přičemž zahrnuje zkoušení dodavatelem i uživatelem. Také zahrnuje úsilí spojené s předem plánovanými zlepšeními produktu. Tento prvek také zahrnuje zkušební položky, které jsou použity nebo spotřebovány při provedení těchto zkoušek a speciálně vytvořený hardware sloužící k získání nebo validování technických dat týkajících se provedení systému. Také je zahrnuto veškeré úsilí spojené s návrhem, produkcí a likvidací modelů, vzorků, upínacích přípravků, pomůcek a nebezpečných materiálů, které byly použity pro zabezpečení programu zkoušek.

15. Dodávání (PHST)

Tento prvek zahrnuje přesun materiálu od výrobce na první místo převzetí,

order to assemble into a final system. This element includes official alterations made to the system while it is still in the manufacturing process (before acceptance into service). This element includes implementing quality control processes necessary to ensure that a manufacturing process produces a system that meets the prescribed standards. The above definition applies for both prototype equipment and delivered equipment (user end items).

13. Systems Integration

This includes the final integration of systems into a capability and ensures interoperability. Ensuring that all equipment, whether purchased off the shelf or bespoke manufactured, operates satisfactory to meet the mission objectives.

14. System Level Test, Evaluation, Trials and Demonstration

This element includes detailed planning, conduct, support, data reduction and reporting from system-level test activities, to include both supplier and user testing. It also includes efforts associated with pre-planned product improvements. This element also includes test items that are used or consumed in the conduct of such tests and specially fabricated hardware to obtain or validate engineering data on the performance of the system. Also included are all efforts associated with the design, production, and disposal of models, specimens, fixtures, instrumentation and hazardous materials in support of the test programme.

15. Delivery (PHST)

This element includes moving materiel from the manufacturer to the first point

obdržení nebo skladování smluvním dodavatelem nebo státem. Zahrnuje činnosti kondicionování²¹, balení, manipulace, skladování a dopravy do provozních míst určených státem.

16. Výcvik

To zahrnuje výcvik instruktorů (školitelů) a další vstupní výcvikové kurzy, s jejichž pomocí se bude personál učit provozovat a udržovat systém.

17. Technické informace a data

Technické informace a data jsou informace nezbytné k provozování, údržbě, opravám, zabezpečení a likvidaci systému v průběhu jeho životnosti.

18. Instalování

To zahrnuje instalaci všech vybavení v místě určení nebo v provozovně dodavatele.

19. Přejímací zkoušky

To zahrnuje prokazování, že konfigurace systému pracuje v provozním prostředí.

20. Provozování

To zahrnuje provozování systému v mírové době včetně nasazení a cvičení za účelem udržení provozní dokonalosti a úrovně dovedností.

21. Zabezpečení úkolu

To zahrnuje velení, administraci, dozor, řízení bojové činnosti, plánování, časové rozvrhy, bezpečnost, řízení kvality, utajení, logistiku, pozemní bezpečnost, manipulaci s palivem a municí a provoz simulátorů stejně jako speciální funkce zabezpečení úkolu, jako jsou zpravodajské informace, interpretace fotografií atd. Může také zahrnovat funkce, jako je komunikace, personální služby, doprava

of acceptance, receipt or storage by the Contractor or Government. It includes conditioning, packaging, handling, storage and transportation activities to government operational sites.

16. Training

This includes training the trainers and other initial training courses through which personnel will learn to operate and maintain the system.

17. Technical Information and Data

Technical information and data is the information necessary to operate, maintain, repair, support and dispose of a system throughout its life.

18. Installation

This includes installing all equipment at a location or at contractor's premises.

19. Acceptance Testing

This includes demonstrating that the system configuration works in an operational environment.

20. Operation

This includes the operation of the system in peacetime circumstances, including deployment and exercises, to sustain operational proficiency and skill levels.

21. Mission Support

This includes commanding, administering, supervision, operations control, planning, scheduling, safety, quality control, security, logistics, ground safety, fuel and ammunition handling, and simulator operations as well as special mission support functions, such as intelligence, photo interpretation, etc. This may also include functions such as communications, personnel services,

²¹ Definice viz ČOS 051616, 3. vydání.

Příloha B

v rámci základny, údržba majetku atd. Tyto činnosti existují pouze pro zabezpečení systému, jehož náklady jsou odhadovány.

22. Údržba

To zahrnuje udržování primárního systému, přiřazeného zařízení pro zabezpečení a výcvikových přístrojů na úrovni jednotky. Zahrnuje i údržbu na všech stupních/úrovních, např. údržbu vybavení osádkou, údržbu vybavení personálem specializovaným na opravy, údržbu v opravárenském zařízení nebo agentuře a v průmyslu (v intervalech nebo nepřetržitou – to by mohlo být součástí souboru logistického zabezpečení). Zahrnuje vyhledání, kontrolu, vyřešení problému, prevenci, zkoušení a kalibraci, renovaci a výměnu částí, komponent nebo sestav.

23. Zabezpečení dodávek

Zahrnuje všechny činnosti, postupy a techniky managementu nutné k určení požadavků na pořízení, katalogizaci, získávání, zavedení, skladování, přechod, vydávání a likvidaci náhradních dílů, opravovaných součástí, aktualizace a dodávky. To zahrnuje počáteční zásobování náhradními díly a zabezpečení, stejně jako pořizování, distribuci, aktualizaci a doplňování zboží na skladě za podpory managementu dodavatelského řetězce.

24. Doplňování

To zahrnuje opětovné opatřování pro běžné doplňování skladových zásob, stejně jako rozšiřování existujících úrovní zásob pro zabezpečení zavádění nového vybavení po schválené době zabezpečení počátečního opatřování.

25. Následný výcvik

To zahrnuje výcvik specifický pro systém (který není financován při pořizování) a odborný výcvik vojenského personálu, jenž zaujal místa po

base transportation, property maintenance etc. These activities exist only to support the system whose costs are being estimated.

22. Maintenance

This includes maintaining a primary system, associated support equipment, and unit-level training devices. This includes maintenance at all lines/levels such as on the equipment by crew, on the equipment by specialist repair personnel, by a depot or agency and industry (interim or continuous; this might be part of a logistic support package). This includes detection, inspection, troubleshooting, prevention, testing and calibration, overhaul, and replacement of parts, components or assemblies.

23. Supply Support

It comprises all management actions, procedures, and techniques necessary to determine requirements to acquire, catalogue, receive, implement, store, transfer, issue and dispose of spares, repair parts, updates and supplies. This includes initial provisioning for stock of spare parts and support, as well as acquiring, distributing, updating and replenishing inventories in support of supply chain management.

24. Replenishment

This includes re-provisioning for the routine replenishment of stocks as well as the enhancement of existing stock levels to support the introduction of new equipment after the agreed initial provisioning support period.

25. Continuation Training

This includes system-specific training (non-procurement funded) and speciality training for military personnel who are replacing individuals lost through

jednotlivcích, kteří chybí díky ztrátám na živé síle nebo díky rotaci. Také zahrnuje nebojové operace (jako je prokazování palebné síly) a zdokonalovací cvičení.

26. Balení, manipulace, skladování a doprava (PHST)

To zahrnuje balení, manipulaci, skladování a dopravu vybavení, náhradních dílů, sekundárních položek, PHM a munice pro první úkol a jeho zabezpečení do a z míst bojového výcviku. Může také zahrnovat dopravu položek opatřených nebo poslaných jednotkou. Vyloučeny jsou náklady na PHST pro opravitelné položky nabývané pomocí refundací skladových zásob.

27. Dodávání (zásobování)/instalace soupravy pro modifikace

To zahrnuje pořízení a instalaci soupravy pro modifikaci a náhradních dílů pro tuto soupravu (po vyrobení a nasazení), která je vyžadována pro vojenské systémy včetně souvisejícího zabezpečení a vybavení pro výcvik. To zahrnuje pouze takovou soupravu pro modifikaci potřebnou pro dosažení přijatelných úrovní bezpečnosti, překonání nedostatků ve způsobilosti úkolu, zlepšení bezporuchovosti nebo snížení nákladů na údržbu. Jsou vyloučeny modifikace provedené k poskytnutí doplňkové provozní způsobilosti, které nebyly vyžádány v původním návrhu nebo specifikaci technických parametrů.

28. Udržující technické zabezpečení

To zahrnuje poskytování nepřetržitého systémového inženýrství a dohledu managementu programu k přesnému určení integrity systému, k udržování provozní bezporuchovosti, pro schválení změn návrhu a k zajištění shody se stanovenými specifikacemi a standardy. Může to zahrnovat (ale není to tímto výčtem omezeno) státní

attrition or rotation. It also includes non-combat operations (such as firepower demonstrations) and training exercises.

26. PHST

This includes packaging, handling, storing, and transporting (PHST) of primary mission and support equipment, repair parts, secondary items, POL, and ammunition to and from operational training areas. It may also include transportation of items procured or shipped by the unit. Excluded are PHST costs for repairable items acquired through stock fund reimbursements.

27. Modification Kit Procurement/ Installation

This includes procuring and installing modification kits and modification kit initial spares (after production and deployment) required for a defence system and related support and training equipment. This includes only those modification kits needed to achieve acceptable safety levels, overcome mission capability deficiencies, improve reliability, or reduce maintenance costs. It excludes modifications undertaken to provide additional operational capability not called for in the original design or performance specifications.

28. Sustaining Engineering Support

This includes providing continued systems engineering and program management oversight to determine the integrity of a system, to maintain operational reliability, to approve design changes, and to ensure conformance with established specifications and standards. This may include (but are not limited to) government and/or contract

Příloha B

a/nebo smluvní technické služby, technické konzultace a výcvik pro instalaci, provoz, údržbu a zabezpečení komponent nebo systému.

29. Zabezpečení údržby softwaru

To zahrnuje aktualizace, údržbu a modifikace, integrace a management konfigurace softwaru. Zahrnuje programy pro provoz, údržbu a diagnostiku softwaru primárního systému, vybavení pro zabezpečení a vybavení pro výcvik. Vyloučeny jsou velké změny návrhu, nový vývoj velkého propojovacího softwaru nebo modifikace, které mění funkčnost.

30. Obnova

To zahrnuje všechny činnosti spojené s obnovou (renovací) systému uskutečňované např. uprostřed doby života. Za takovou činnost může být považováno modifikování provedené za účelem zajištění doplňující provozní schopnosti, která nebyla požadována v rámci původního návrhu nebo provozních specifikací; mohla by být považována za novou dodávku, která nastane během etapy provozování systému.

31. Vyřazení

To zahrnuje demilitarizaci, detoxifikaci nebo dlouhodobé skladování odpadů v případě vyřazení provozního nebo s tím spojeného vybavení pro zabezpečení.

32. Další

To zahrnuje jakékoliv významné pomocné zabezpečení, které nebylo doposud vysvětleno ve výčtu. Jako příklad mohou být zahrnuty provozní zkoušky a hodnocení, jako je použití rozsahu zkoušek, zabezpečení zkoušek, redukce dat a zprávy ze zkoušek. Zahrnuje to jakékoliv činnosti, které nebyly vysvětleny jinde.

engineering services, technical advice, and training for component or system installation, operation, maintenance, and support.

29. Software Maintenance Support

This includes the update, maintenance and modification, integration, and configuration management of software. It includes operational, maintenance, and diagnostic software programs for the primary system, support equipment, and training equipment. Excluded are major redesigns, new development of large interfacing software, or modifications that change functionality.

30. Restoration

This includes all activities associated to restoration (or renovation) of a system carried out for example at mid-life. As this activity may include modifications undertaken to provide additional operational capability not called for in the original design or performance specifications, it could be considered as a new procurement occurring during the in-service stage of the system.

31. Disposal

This includes demilitarisation, detoxification, or long-term waste storage when disposing of operational or associated support equipment.

32. Other

This includes any significant sustaining support not otherwise accounted for. Examples might include follow-on operational tests and evaluation, such as test range use, test support, data reduction, and test reporting. This includes any activities not otherwise accounted for.

Příloha C: Seznam standardních zdrojů

Zdroje/popis

1. PERSONÁL

Většiny činností, buď prováděných státem, nebo organizací nebo dodavatelem se účastní personál.

Na straně státu nebo organizace (interní zaměstnanci) se má vzít v úvahu vojenský i civilní personál vyžadovaný pro provoz, údržbu a zabezpečení jednotlivých provozních systémů. Zde je zahrnut personál nezbytný k dosažení bojové pohotovosti, výcviku jednotek nebo splnění administrativních požadavků.

Náklady na personál mohou být přímé nebo režijní.

Přímé náklady jsou obvykle spojovány s operátory a údržbáři systému. Pro personál, který provozuje nebo udržuje více než jeden druh systému, jsou náklady rozvrženy poměrným dílem na základě poměrné části pracovní náplně.

Režijní náklady se obvykle spojují s personálem požadovaným pro velení jednotkám, administrativu, dozor, řízení provozu, plánování, tvorbu časových plánů, bezpečnost, nakládání s palivy a municí atd. a které nelze úplně jednoduše rozvrhnout specifickému systému.

Náklady na personál mohou zahrnovat základní mzdu, příspěvky sociálního pojištění, důchodové připojištění, všechny příplatky (ubytování, ošatné, odlučné atd.) a prémie.

2. VYBAVENÍ

Tento zdroj zahrnuje všechny prostředky (obvykle vybavení pro zabezpečení), které se používají k provozování nebo údržbě systému, ale nejsou brány v úvahu jako výsledek programu, neboť jsou využívány pro více systémů.

Například za výsledek programu se považuje součást vybavení pro zkoušení vyvinutá v rámci programu

Annex C: Generic resources list

Resources/Description

1. PERSONNEL

Most activities, either on Nation or Organization side or contractor side involve personnel.

On the Nation or Organization side (internal staff), military and civilian personnel required to operate, maintain, and support a discrete operational system are to be considered. This includes the personnel necessary to meet combat readiness, unit training, and administrative requirements.

Personnel costs may be direct or indirect.

Direct costs are usually associated to operators and maintainers of the system. For personnel that operate or maintain more than one type of system, costs are allocated on a relative (pro rata) workload basis.

Indirect costs are usually associated with personnel required for unit command, administration, supervision, operation control, planning, scheduling, safety, fuel and munitions handling, etc. and are not so easily allocated to a specific system.

Personnel cost may include basic pay, social security contributions, retired pay accrual, all allowances (housing, clothing, overseas station, etc.) and bonuses.

2. EQUIPMENT

This resource includes all means (usually support equipment) that are used to operate or maintain the system but are not considered as a product of the programme because they are shared between several systems.

For example, a piece of test equipment developed in the framework of a program and used only for the

Příloha C

a používaná pouze pro pořizovaný systém. Ale součást vybavení pro zkoušení, která se již využívá pro další existující systémy a použije se i pro systém nový, je pro nový systém považována za zdroj. Vybavení pro zkoušení je samozřejmě v obou případech považováno pracovníkem údržby za zdroj.

3. SPOTŘEBNÍ MATERIÁL

Spotřebním materiálem jsou veškeré zdroje, které nejsou výsledkem programu a které jsou spotřebovány za účelem provozování nebo údržby hlavního systému.

Spotřební materiál zahrnuje:

- pohonné hmoty a maziva (PHM) / energie,
- munici,
- neopravitelné části, které nejsou na počátku zahrnuty mezi náhradními díly, jsou zahrnuty mezi doplňovanými, což je důvodem, proč je tento záznam obvykle prázdný,
- suroviny,
- voda, potraviny a oděvy.

4. INFRASTRUKTURA/ZAŘÍZENÍ

Tento zdroj odpovídá instalacím a zařízením, které nejsou brány v úvahu jako výsledek programu a které jsou používány k zabezpečení vojenských sil. Zahrnují stálé, kvazistálé, dočasné nebo mobilní prostředky (jako jsou budovy, cesty, námořní základny) požadované pro zabezpečení systému během jeho životního cyklu.

5. SLUŽBY

Služby se skládají z pomoci realizované dodavatelem nebo subdodavatelem. Služby mohou také zahrnovat dopravu, pokud není zahrnuta v PHST.

6. INFORMACE

Mohou zahrnovat informace o autorských právech, za něž je požadován poplatek nebo státem poskytnuté položky.

acquired system is considered as a product of this program. But a piece of test equipment already in use for other existing systems and used by the new one is considered as a resource for the new system. Of course in both cases, the test equipment will be considered as a resource by the maintainer.

3. CONSUMABLES

Consumables are all resources that are not considered as a product of the program and that are consumed in order to operate or to support the main system.

They include:

- petroleum, oil and lubricants (POL) / energy,
- ammunitions
- non repairable parts (non repairable parts that are not included in initial spare parts are usually included in replenishment, that is why this entry is usually empty)
- raw materials
- water, food and clothing

4. INFRASTRUCTURE/FACILITIES

This resource refers to installations and facilities that are not considered as a product of the program, and that are used to support military forces. They include permanent, quasi-permanent, temporary, or mobile assets (such as buildings, roads, naval bases) required to support the system throughout its life cycle.

5. SERVICES

Services consist of assistance by contractors or sub-contractors. Services may also include transportation, if it is not included in PHST.

6. INFORMATION

Can include copyright information for which a fee is required or GFI.

Příloha D: Procesy a činnosti v životním cyklu předmětného systému

Annex D: Processes and activities in the Life Cycle of SOI.

Smluvní procesy

Akvizice

Popis

Účelem procesu akvizice je získat produkt nebo službu ve shodě s požadavky nabyvatele.

Činnosti

Vytvořit plán, podle něhož se bude akvizice provádět.

Připravit požadavek na dodání produktu nebo služby.

Sdělit požadavek na dodání produktu nebo služby identifikovaným dodavatelům.

Vybrat dodavatele.

Projednat dohodu s dodavatelem

Posuzovat realizaci dohody.

Potvrdit, že dodávaný produkt nebo služba vyhovují dohodě.

Zaplatit, nebo se ve shodě s dohodou jinak vyrovnat s dodavatelem za poskytnutý produkt nebo službu.

Dodávání

Popis

Účelem procesu dodání je poskytnout nabyvateli produkt nebo službu, které splňují odsouhlasené požadavky.

Činnosti

Určit existenci a identitu nabyvatele, který má potřebu pořídit produkt nebo službu nebo který reprezentuje takovou stranu nebo strany.

Vyhodnotit požadavek na dodání produktu nebo služby, aby se určila její proveditelnost a určilo, jak odpovědět.

Připravit odpověď, která splňuje požadavky akvizice.

Projednat dohodu s nabyvatelem.

Realizovat dohodu ve shodě s odsouhlasenými plány projektu, které berou v úvahu např. zrychlené zavedení vybavení v poli.

Posuzovat realizaci dohody.

Dodat produkt nebo službu ve shodě s kritérii dohody.

Přijmout a potvrdit platbu nebo jiné dohodnuté vyrovnání.

Přenést odpovědnost za produkt nebo

Příloha D

službu na nabyvatele nebo jinou stranu, jak je stanoveno dohodou.

Agreement Processes

Acquisition

Description

The purpose of the Acquisition Process is to obtain a product or service in accordance with the acquirer's requirements.

Activities

Establish a plan for how the acquisition will be conducted.

Prepare a request for the supply of a product or service.

Communicate the request for the supply of a product or service to identified suppliers.

Select a supplier.

Negotiate an agreement with the supplier.

Assess the execution of the agreement.

Confirm that the delivered product or service complies with the agreement.

Make payment or provide other agreed consideration to the supplier for the product or service rendered.

Supply

The purpose of the Supply Process is to provide an acquirer with a product or service that meets agreed requirements.

Determine the existence and identity of an acquirer who has, or who represents a party or parties having a need for a product or service.

Evaluate a request for the supply of a product or service to determine feasibility and how to respond.

Prepare a response that satisfies the solicitation.

Negotiate an agreement with the acquirer.

Execute the agreement in accordance with agreed project plans considering e.g. accelerated fielding of equipment.

Assess the execution of the agreement.

Deliver the product or service in accordance with the agreement criteria.

Accept and acknowledge payment or other agreed consideration.

Transfer the responsibility for the product or service to the acquirer, or other party, as directed by the agreement.

Podnikové procesy

Management podnikového prostředí

Popis

Proces managementu podnikového prostředí je procesem, který zajišťuje definování a aktualizaci zásad a postupů nutných k zavedení tohoto ČOS, jež podpoří úsilí orgánů NATO a států NATO splnit vymezené záměry provozování.

Činnosti

Podnikový management přezkoumává procesy v každé obchodní oblasti, aby stanovil: použitelnost, efektivitu, vzájemné vazby mezi procesy.

Management investic

Popis

Proces managementu investic zajišťuje definování a aktualizaci postupů nezbytných k zabezpečení řízeného financování a poskytování zdrojů.

Činnosti

Management podniku identifikuje mezeru ve schopnostech vycházející z provozních potřeb.

Management podniku identifikuje program pro odstranění mezery ve schopnostech.

Nutné zdroje jsou managementem podniku rozvrženy pro tým managementu programu.

Management procesů životního cyklu systému

Popis

Proces managementu procesů životního cyklu systému zajišťuje, že zavedené procesy managementu životního cyklu systému jsou funkční, efektivní a jsou ve shodě se zásadami a postupy, které vymezily orgány a státy NATO.

Činnosti

Management podniku má: identifikovat nezbytné procesy životního cyklu systému,

identifikovat metody pro přizpůsobení a kritéria pro jejich přijetí,

stanovit metody/měření posuzování,

realizovat proces dohledu a zaregistrovat naměřené výsledky,

provést analýzu trendů a předložit potřebné zlepšení procesů,

měřit efektivitu procesů.

Management zdrojů

Popis

Proces managementu zdrojů zajišťuje, aby byla zavedena vhodná infrastruktura a je k dispozici orgánům a státům NATO při jejich úsilí splnit vymezené záměry provozování.

Činnosti

Management podniku má: vymezit potřebnou infrastrukturu a dát ji k dispozici týmu managementu programu,

stanovit prostředky zajišťující, že jsou

Příloha D

dostupné potřebné znalosti (např. pomocí managementu založeného na znalostech),

zajistit, aby byl personál motivován a nebyl přetěžován,

zajistit, aby byly programům přiděleny zdroje a výcvik byl realizován ve všech programech,

zajistit systémovou efektivitu a použitelnost managementu životního cyklu a identifikovat příležitosti ke zlepšování (viz též proces managementu procesů životního cyklu systému).

Management kvality

Popis

Proces managementu kvality zajišťuje, aby měla organizace efektivně zavedený, udržovaný a zlepšovaný systém managementu kvality. Systém managementu kvality je používán k plánování činností na úrovni organizace a pomocí auditů identifikuje efektivitu, opatření k nápravě, preventivní opatření a opatření pro zlepšování.

Činnosti

Zavedení systému managementu kvality.

Popsání přizpůsobených činností kvality vymezených během etapy koncepce, např.:

přenesení provozních potřeb činností spojených s kvalitou do technických specifikací, jež jsou měřitelné,

provádění činnosti spojené s kvalitou v programu,

provádění činností spojených se zabezpečováním kvality během hodnocení potenciálních dodavatelů,

provádění činností spojených se zabezpečováním kvality, které zajistí, že vhodné požadavky na zabezpečování kvality jsou dokumentovány ve smlouvě.

Enterprise Processes

Enterprise Environment Management

Description

The Enterprise Environment Management Process is the process that assures the definition and updates of the policies and procedures necessary to implement this publication to support NATO bodies and NATO Nations efforts to meet defined, operational goals.

Activities

Enterprise Management reviews the processes of each business area in order to determine: Applicability, Effectiveness, Processes interrelationship.

Investment Management

Description

The Investment Management Process

Activities

Enterprise Management identifies the

assures the definition and updates of the procedures necessary to support the control of funding and resources.

capability gap based on operational needs.

Enterprise Management identifies the program to fulfil the capability gap.

Enterprise Management allocates the necessary resources for Programme Management Teams.

System Life Cycle Processes Management

Description

The System Life Cycle Management Process assures that the implemented Life Cycle Management Processes are operational, effective and in accordance with policies and procedures defined by NATO bodies and NATO Nations.

Activities

Enterprise Management should:

- identify the necessary System Life Cycle processes;
- identify tailoring methods and their acceptance criteria;
- establish assessment methods/measurements;
- execute process surveillance and register the measured result;
- execute trend analysis and propose necessary improvement of the processes;
- measure process effectiveness.

Resource Management

Description

The Resource Management Process assures the right infrastructure is established and made available to the NATO bodies and NATO Nations in support of their efforts to meet defined operational goals.

Activities

Enterprise Management should:

- determine the necessary infrastructure and make it available to the Programme Management Team.
- establish means to ensure the necessary knowledge is available (e.g. through a knowledge based management).
- assure that personnel are motivated and not over loaded.
- assure that resources are distributed to the programmes and cross training is executed.
- assess the Life Cycle Management system effectiveness, applicability and identify improvement opportunities (see also System Life Cycle Processes Management Process).

Příloha D

Quality Management

Description

The Quality Management Process assures that the organisation has an effectively implemented, maintained and improved quality management system. This quality management system is used to plan the quality activities at the organisational level and through auditing identifies effectiveness, corrective, preventive and improvement actions.

Activities

Implementation of a quality management system.

Description of the tailored quality activities defined during the concept stage; e.g.:

Transformation of operational needs quality activities into measurable technical specifications.

Performance of the quality activities in the program.

Performance of the quality assurance activities during the evaluation of potential suppliers.

Performance of the quality assurance activities that assure that the appropriate quality assurance requirements are documented in the contract.

Projektové procesy

Plánování projektu

Popis

Účelem procesu plánování projektu je vytvářet a sdělovat efektivní a funkční plány projektu.

Činnosti

Podrobné plánování aktuální etapy životního cyklu a celkové plánování všech etap životního cyklu. Toto plánování má obsahovat:

- vymezení předmětu,
- vymezení činnosti,
- pořadí činnosti,
- odhad délky trvání činnosti,
- odhad nákladů,
- odhad časového rozvrhu,
- financování nákladů,
- dokumentace plánu projektu.

Posuzování projektu

Popis

Účelem procesu posuzování projektu je určit stav projektu. Tento proces pravidelně a ve významnějších případech vyhodnocuje postup prací a naplňování požadavků, plánů a celkových záměrů podnikání.

Činnosti

- Posuzování dokončování činností.
- Posuzování časového rozvrhu.
- Posuzování nákladů.

Kontrola a řízení projektu

Popis

Účelem procesu kontroly a řízení projektu je dohlížet na realizaci plánu projektu a zajistit, aby se projekt prováděl podle plánů a časových rozvrhů, v rámci projektovaných rozpočtů, a aby se naplnily cíle technických požadavků. Pokud je to vhodné, tento proces zahrnuje přesměrování projektových činností pro nápravu identifikovaných odchylek a změn v jiných řídicích nebo technických procesech. Pokud je to vhodné, může přesměrování zahrnovat přeplánování.

Rozhodování

Popis

Účelem procesu rozhodování je vybrat nejprospěšnější směr další projektové činnosti tam, kde existují alternativy. Tento proces odpovídá na požadavek o rozhodnutí, ať vznikne během životního cyklu systému kdykoli, bez ohledu na jeho povahu nebo zdroj, aby se dosáhlo specifikovaných, žádoucích nebo optimalizovaných výsledků. Jsou analyzovány alternativní činnosti a je vybrán a řízen způsob činnosti.

Management rizik

Popis

Účelem procesu managementu rizik je minimalizovat vlivy nejistých případů,

Činnosti

Udržet setrvačnost projektu ve shodě s plánem projektu díky proaktivnímu managementu²².

Činnosti

Vymezit strategii rozhodování.

Hodnotit vyváženost následků alternativních činností s použitím vymezené strategie rozhodování, aby se dospělo k optimalizaci nebo zlepšování v identifikovaných rozhodovacích situacích.

Zaznamenávat, sledovat, hodnotit a podávat zprávy o výsledcích rozhodování pro potvrzení toho, že problémy byly efektivně vyřešeny, nepříznivé trendy obráceny a že byly využity výhody příležitostí.

Udržovat záznamy o problémech a příležitostech a o jejich vyřízení, jak bylo sjednáno v dohodách nebo určeno v postupech organizace, a to způsobem, který dovoluje provádění auditu a poučení ze zkušeností.

Činnosti

Plánování managementu rizik.

²² Proaktivní management je způsob předcházení odchylkám od stanoveného stavu nebo poruchám na základě neustálého monitorování systému a vybudováním systému včasné výstrahy při výskytu neobvyklých podmínek nebo situací, po níž okamžitě následuje opatření k nápravě.

Příloha D

kteřé se mohou vyskytnout a kteřé by měly nepříznivé důsledky pro náklady na systém, časový rozvrh a technické vlastnosti.

Identifikování rizik.

Kvalitativní analýza rizik.

Kvantitativní analýza rizik.

Plánování reakcí na rizika.

Monitorování a řízení rizik.

Management konfigurace

Popis

Proces managementu konfigurace poskytuje prostředky pro technické a administrativní řízení produktu během životního cyklu, jeho položek konfigurace a související informace o konfiguraci produktu. Management konfigurace dokumentuje konfiguraci produktu jak pro dodavatele, tak pro nabyvatele.

Činnosti

Identifikace a dokumentace konfigurace: Proces identifikování a dokumentování funkčních a fyzických charakteristik položek konfigurace.

Řízení konfigurace: Systematické hodnocení, koordinace, schválení nebo neschválení a distribuce všech navrhovaných změn položky a/nebo její dokumentace konfigurace po oficiálním ustanovení její základní úrovně konfigurace a ověření zavedení všech schválených změn.

Vykazování stavu konfigurace: Zaznamenávání a podávání zpráv o informacích, jichž je třeba k efektivnímu řízení konfigurace, včetně seznamu schválené dokumentace konfigurace, stavu navrhovaných změn a stavu zavádění schválených změn.

Audity konfigurace: Kontrola položky, zda se shoduje s dokumentací konfigurace.

Management informací

Popis

Proces managementu informací zabezpečí přesné informace, ve správný čas, pro správný účel, správnému uživateli, s nejnižšími možnými náklady, s nejvyšší možnou kvalitou, aktuálností a bezpečností, a dodržení aktuálních zákonů a předpisů.

Činnosti

Zavést management zdrojů informací.

Vytváření informací.

Identifikace informací.

Vznik a autorizace informací – pro danou schopnost nebo systém.

Výměna informací.

Vyměňování informací mezi účastníky, systémy, lidmi a organizacemi. To zahrnuje zajištění interoperability informací nebo sémantické interoperability. Výměna poskytuje sémantickou interoperabilitu, zajišťující, že zainteresované strany zahrnuly význam výměny informací a rozumí mu.

Sdílení informací.

Sdílení informací mezi zainteresovanými stranami, informačními systémy nebo organizacemi.

Poskytování prostoru pro uložení informací.

Data a informace uložené v hostitelském prostředí – management a poskytování dat a informací zainteresovaným stranám a informačním systémům.

Zavedení managementu kvality informací.

Ověřování správnosti dat a informací.

Zabezpečování informací.

Řízení, udržování a zlepšování kvality informací.

Zajištění bezpečnosti informací.

Správa zdrojů informací ve shodě se zákony a předpisy, které se týkají bezpečnosti.

Zabezpečené úložny informací, přenosy a distribuce.

Zákonem předepsané zabezpečování informací.

Správa informací v mezích zákonů a předpisů – řízení obsahu informací.

Dohled nad informacemi.

Metody a postupy managementu zdrojů informací. Dohled nad informacemi se týká uživatelů informací, postupů managementu informací a dostupnosti informací.

Project Processes

Project Planning

Description

The purpose of the Project Planning Process is to produce and communicate effective and workable project plans.

Activities

Detailed planning for the current life cycle stage and overall planning for all life cycle stages. This planning should include:

scope definition

activity definition

activity sequencing

activity duration estimating

cost estimating

Příloha D

schedule estimating
 cost budgeting
 project plan documentation

Project Assessment

Description

The purpose of the Project Assessment Process is to determine the status of the project. This process evaluates, periodically and at major events, the progress and achievements against requirements, plans and overall business objectives.

Activities

Activity completion assessment
 Schedule assessment
 Cost assessment

Project Control

Description

The purpose of the Project Control Process is to direct project plan execution and ensure that the project performs according to plans and schedules, within projected budgets and satisfies technical objectives for technical requirements. This process includes redirecting the project activities, as appropriate, to correct identified deviations and variations from other project management or technical processes. Redirection may include re-planning as appropriate.

Activities

Maintain momentum in the project in accordance with the project plan through proactive management.

Decision-making

Description

The purpose of the Decision-making Process is to select the most beneficial course of project action where alternatives exist. This process responds to a request for a decision encountered during the life cycle of a system, whatever its nature or source, in order to reach specified, desirable or optimized outcomes. Alternative actions are analyzed and a course of action selected and directed.

Activities

Define decision strategy.
 Using the defined decision strategy, evaluate the balance of consequences of alternative actions to arrive at an optimization of, or an improvement in an identified decision situation.
 Record, track, evaluate and report decision outcomes to confirm that problems have been effectively resolved, adverse trends have been reversed and advantage taken of opportunities.
 Maintain records of problems and opportunities and their disposition, as stipulated in agreements or organizational procedures and in a manner that permits auditing and learning from experience.

Risk Management

Description

The purpose of the Risk Management Process is to minimize the effects of uncertain events that may occur and would result in adverse consequences to system cost, schedule and technical characteristics.

Activities

Risk management planning
 Risk identification
 Qualitative risk analysis
 Quantitative risk analysis
 Risk response planning
 Risk monitoring and control

Configuration Management

Description

Configuration Management Process provides the means to apply technical and administrative direction over the life cycle of a product, its configuration items, and related product configuration information. Configuration management documents the product's configuration for both the supplier and the acquirer.

Activities

Configuration identification and documentation: The process of identifying and documenting the functional and physical characteristics of configuration items (CI).
 Configuration Control: The systematic evaluation, coordination, approval or disapproval and dissemination of all proposed changes to a CI and/or its configuration documentation after formal establishment of its configuration baseline and verifying the implementation of all approved changes.
 Configuration Status Accounting: The recording and reporting of the information that is needed to manage the configuration effectively, including a list of approved configuration documentation, the status of proposed changes to the configuration and the implementation status of approved changes.
 Configuration audits: Checking an item for its compliance with the configuration documentation.

Information Management

Description

The Information Management process will facilitate the right information, at the right time, for the right purpose, to the right user, with the lowest possible cost, with the highest possible quality, actuality and security, and abiding to current laws and regulations.

Activities

Implement information resource management.
 Information creation.
 Information identification.
 Creation and authoring of information – for capability and system in focus.
 Information exchange.
 Exchanging information between

parties, systems, people and organisations. This includes catering for Information Interoperability, or Semantic Interoperability. Exchange provides Semantic Interoperability, ensuring that the meaning of the information exchange is contained and understood by the stakeholders.

Information sharing.

Sharing information between stakeholders, information systems or organisations.

Information hosting.

Hosting data and information in data repositories – managing and presenting data and information for stakeholders and information systems.

Implement information quality management.

Verification of data and information accuracy.

Information assurance.

Control, maintain and improve information quality.

Information security assurance.

Manage information resources in accordance with laws and regulations for security.

Safeguard information repositories, transmissions and distribution.

Information legal assurance.

Managing information within laws and regulations – governing the content of information.

Information governance.

Management methods and procedures for Information resources. Information governance includes – information owners, information management routines, information accessibility.

Technické procesy

Vymezení požadavků zainteresovaných stran

Popis

Účelem tohoto procesu je vymežit požadavky zainteresovaných stran na systém, který může poskytnout služby potřebné pro uživatele a ostatní zainteresované strany ve vymezeném prostředí.

Činnosti

Identifikovat zainteresované strany.
 Zjistit požadavky zainteresovaných stran.
 Dokumentovat požadavky.
 Identifikovat omezení.
 Strukturovat a přiřadit priority požadavkům.
 Zajistit, aby zainteresované strany přijaly dokumentované požadavky.
 Identifikovat vnější rozhraní.
 Identifikovat požadavky na interoperabilitu.

Analýza požadavků

Popis

Proces analýzy požadavků má nastavit podobu budoucích systémových produktů, které splní požadavky zainteresovaných stran a umožní jejich zavedení v rámci existujících omezení. Požadavky na systém představují základ pro zkoušení, které bude validovat požadavky zainteresovaných stran.

Činnosti

Provádět analýzu požadavků zainteresovaných stran a přenášet požadavky zainteresovaných stran do souboru měřitelných technických požadavků a požadavků na provedení.
 Vytvořit metodu pro sledovatelnost po vertikále v obou směrech, která zajistí, aby žádný požadavek zainteresovaných stran nebyl opomenut a aby u všech vymezených technických požadavků existoval původní požadavek zainteresované strany.
 Během životního cyklu systému udržovat soubor požadavků na systém společně s jejich logickým zdůvodněním, rozhodnutími a prognózami.
 Spravovat požadavky na systém v souladu s procesem managementu konfigurace.

Návrh architektury

Popis

Návrh architektury sjednocuje řešení, které vyhovuje požadavkům na systém, vyjádřeným jako soubor samostatných problémů s ovladatelnými, koncepčními a hlavně realizovatelnými proporcemi,

Činnosti

Identifikovat a prošetřit jednu nebo více strategií pro zavedení na takové podrobné úrovni, která je v souladu s technickými požadavky a riziky systému.

Příloha D

a který zajistí, že vymezený standard pro návrh materiálu splňuje požadavky smluvní specifikace.

Vymezit a navrhnout řešení v rámci požadavků na úplný soubor technicky realizovatelných komponent, z nichž je systém konfigurován.

Naplánovat a vymyslet strategii montáže a zkoušení, která odhalí a bude diagnostikovat poruchy během postupu integrace.

Vymezit oblasti řešení a stanovit základ pro vyhledávání/nápravu chyb během životního cyklu systému

Stanovit sledovatelnost systémových požadavků v architektonickém řešení.

Zavedení (implementace)

Popis

Účelem procesu zavedení (implementace) je vytvořit specifikovaný prvek systému.

Činnosti

Vymezit strategii zavedení.

Identifikovat omezení strategie/ technologie zavedení při návrhu.

Realizovat systémové prvky.

Zaznamenat objektivní důkaz, že prvek systému vyhovuje dohodám s dodavatelem, legislativě a politice organizace.

Vhodně zabalit a uložit prvek systému.

Integrace

Popis

Proces integrace má za účel montáž systému, který je v souladu s návrhem architektury. Tento proces kombinuje systémové prvky tak, aby vytvořily úplnou nebo částečnou konfiguraci systému za účelem vzniku produktu specifikovaného v požadavcích na systém.

Činnosti

Vymezit sekvence a strategii pro montáž, které budou minimalizovat rizika nežádoucí integrace systému.

Identifikovat omezení návrhu pocházející ze strategie pro integraci.

Získat implementační pomocné systémy a specifikované materiály umožňující integraci ve shodě s vymezenými postupy pro integraci.

Získat systémové prvky ve shodě s odsouhlasenými časovými rozvrhy.

Zajistit, aby systémové prvky byly ověřeny podle přijímacích kritérií specifikovaných v dohodě.

Integrovat systémové prvky ve shodě s platnými popisy řízení rozhraní a vymezenými sestavami.

Vytvořit postupy s využitím specifikovaného integračního zařízení.

Zaznamenat informace o integraci.

Ověřování

Popis

Účelem procesu ověřování je potvrdit, že jsou splněny specifikované požadavky návrhu.

Činnosti

Vymezit strategii pro ověřování systému v průběhu životního cyklu.

Vymezit plán ověřování založený na požadavcích na systém.

Identifikovat a sdělovat možná omezení při rozhodnutích o návrhu.

Zajistit, aby byl dostupný pomocný systém pro ověřování, a aby přiřazené zařízení, vybavení a operátoři byli připraveni k provedení ověřování.

Provádět ověřování, které prokáže shodu se specifikovanými požadavky návrhu.

Zpřístupnit data o ověřování systému.

Analyzovat, zaznamenávat a uvádět do zpráv informace o ověřování, rozporech a o opatřeních k nápravě.

Přechod

Popis

Proces přechodu zavádí integrovaný a ověřený systém, který v provozním prostředí poskytuje služby specifikované v požadavcích zainteresovaných stran.

Činnosti

Připravit místo pro provozování ve shodě s požadavky na instalaci.

Dodat systém, který se bude instalovat, na správné místo ve správný čas.

Instalovat systém v místě provozování a uvést jej v soulad s prostředím ve shodě se specifikací systému.

Prokázat řádnou instalaci systému.

Zajistit výcvik uživatele.

Aktivovat systém.

Prokázat, že instalovaný systém je schopen dodávat požadované služby.

Zaznamenat data o instalaci, včetně provozní konfigurace, zjištěných anomálií, učiněných opatřeních a získaných zkušeností.

Validace

Popis

Proces validace poskytuje objektivní důkaz, že služby poskytované systémem během používání vyhovují

Činnosti

Připravit plán validace.

Zajistit, aby všichni provozovatelé, pomocný systém pro validaci a přiřazené zařízení bylo připraveno

Příloha D

požadavkům zainteresovaných stran.

na provedení validace.

Provést validaci, která prokáže shodu služeb s požadavky zainteresovaných stran.

Zpřístupnit data o validaci systému podle právních a normativních požadavků nebo požadavků produktového odvětví.

Pokud to odpovídá podmínkám dohody nebo cílům organizace, provádět validaci tak, aby se izolovala ta část systému, která dává vzniknout neshodám.

Analyzovat, zaznamenávat a podávat zprávy o datech validace podle kritérií vymezených ve strategii validace.

Provozování

Popis

Účelem procesu provozování je používat systém tak, aby dodával své služby.

Činnosti

Získat další služby, které se vztahují k provozování systému.

Jako provozovatele přidělit vycvičený a kvalifikovaný personál.

Aktivovat systém v zamýšlené provozní situaci, aby splnil službu v daném případě nebo plnil službu nepřetržitě podle zamýšleného účelu.

Pro udržení služeb spotřebovávat materiály, jak je požadováno.

Monitorovat provoz tak, aby se zajistilo, že systém je provozován ve shodě s provozními plány, bezpečným způsobem a v souladu s legislativními směrnici týkajícími se bezpečnosti práce a ochrany prostředí.

Monitorovat provoz systému, aby se potvrdilo, že služba je prováděna v rámci přijatelných parametrů.

Jestliže se v dodávaných službách projeví neshoda, provádět činnosti identifikace poruch.

Určit vhodný způsob činnosti, pokud je požadováno opatření k nápravě pro odstranění nedostatků, které byly způsobeny změnou potřebou.

Zavádět nápravné změny provozních postupů, provozního prostředí, rozhraní člověk–stroj a výcviku obsluh přiměřeně

tomu, jestliže k poruše přispěla lidská chyba.

Nepřetržitě nebo pravidelně komunikovat s uživateli, aby se určil stupeň uspokojení jejich potřeb dodávanými službami.

Požadavek na korigující změnu návrhu.

Údržba

Popis

Účelem procesu údržby je udržet způsobilost systému poskytovat službu.

Činnosti

Připravit a implementovat strategii údržby.

Získat pomocné systémy, systémové prvky a služby, které se použijí během údržby systému.

Monitorovat způsobilost systému poskytovat službu a zaznamenávat problémy pro analýzu, přijímat opatření k nápravě, adaptaci, zdokonalení a preventivní opatření a potvrzovat obnovení způsobilosti.

Udržovat historii zpráv o problémech, opatřeních k nápravě a trendech, aby byli informováni provozovatelé a personál údržby, a také jiné projekty, které vytvářejí nebo využívají podobné systémové prvky.

Likvidace

Popis

Účelem procesu likvidace je ukončit existenci systémové entity.

Činnosti

Vymezit strategii pro likvidaci systému tak, aby zahrnula každý prvek systému a jakýkoliv vzniklý odpadní produkt.

Sdělovat nevyhnutelná omezení pro návrh systému, která jsou důsledkem strategie likvidace.

Obstarat pomocné systémy nebo služby, které mají být použity během procesu likvidace systému.

Deaktivovat systém a připravit ho na vyřazení z provozu.

Odvolat pracovníky provozující systém a zaznamenat příslušné znalosti o provozování.

Demontovat systém do zvládnutelných prvků, aby se usnadnilo jeho přemístění pro opětovné použití, recyklování,

obnovení, generální opravu, archivování nebo zlikvidování.

Přemístit systém z provozního prostředí do prostředí pro opětovné použití, recyklování, obnovení, generální opravu nebo zlikvidování.

Specifikovat zařízení pro uchovávání, místa skladování, kritéria kontrol a doby uložení, pokud má být systém skladován.

Provést likvidaci systému tak, jak je to nezbytné, aby se snížilo množství zpracovávaných odpadů, nebo se usnadnila manipulace s nimi.

Potvrdit, že po procesu likvidace neexistují žádné zhoubné faktory ohrožující zdraví, bezpečnost, bezpečnost dat a prostředí.

Archivovat informace shromážděné v průběhu životního cyklu systému, aby se umožnily audity a přezkoumání v případě dlouhodobých nebezpečí pro zdraví, bezpečnost, bezpečnost dat a prostředí, a aby se umožnilo tvůrcům budoucích systémů a jejich uživatelům vytvořit báze znalostí na základě zkušeností z minulosti.

Technical Processes

Stakeholder Requirements Definition

Description

The purpose of the Stakeholder Requirements Definition Process is to define the requirements for a system that can provide the services needed by users and the stakeholders in a defined environment.

Activities

Identify stakeholders
Elicit stakeholder requirements
Document requirements
Identify constraints
Structure and prioritise requirements
Ensure stakeholders accept the documented requirements
Identify external interfaces
Identify interoperability requirements.

Requirements Analysis

Description

The Requirements analysis process is to set up the representation of future system products that meets the stakeholders' requirements and enables

Activities

Perform an analysis of the stakeholder requirements and transform the stakeholder requirements into a set of measurable technical and performance

implementation in the frame of existing constraints. System requirements represent the basis for the tests to validate stakeholders' requirements.

requirements.

Create upward and downward traceability to ensure that no stakeholder requirement has been omitted and all defined technical requirements have a parent stakeholder requirement.

Maintain throughout the system life cycle the set of system requirements together with the associated rationale, decisions and assumptions.

Manage system requirements in accordance with the Configuration Management Process.

Architectural Design

Description

Architectural design synthesises a solution that satisfies system requirements, expressed as a set of separate problems of manageable, conceptual and, ultimately, realisable proportions and ensure that a defined design standard of materiel meets the requirements of the contract specification.

Activities

Identify and explore one or more implementation strategies at a level of detail consistent with the system's technical requirements and risks.

Define a design solution in terms of the requirements for a complete set of technically viable components from which the system is configured.

Plan and devise an assembly and test strategy that will detect and diagnose faults during the integration steps.

Define areas of solution and establish a basis for detection/correction of errors throughout the system life cycle.

Establish traceability of architectural design to system requirements.

Implementation

Description

The purpose of the Implementation Process is to produce a specified system element.

Activities

Define implementation strategy.

Identify implementation strategy/technology constraints on the design.

Realize system element.

Record objective evidence that system element meets supplier agreements, legislation, and organizational policy.

Package and store system element appropriately.

Integration

Description

Activities

Příloha D

The Integration Process is to assemble a system that is consistent with the architectural design. This process combines system elements to form complete or partial system configurations in order to create a product specified in the system requirements.

Define an assembly sequence and strategy that minimizes system integration risk.

Identify the constraints on the design arising from the integration strategy.

Obtain integration enabling systems and specified materials according to the defined integration procedures.

Obtain system elements in accordance with agreed schedules.

Assure that the system elements have been verified against acceptance criteria specified in an agreement.

Integrate system elements in accordance with applicable interface control descriptions and defined assembly.

Create procedures, using the specified integration facilities.

Record integration information.

Verification

Description

The purpose of the Verification process is to confirm that the specified design requirements are fulfilled.

Activities

Define the strategy for verifying the systems throughout the life cycle.

Define a verification plan based on system requirements.

Identify and communicate potential constraints on design decisions.

Ensure that the enabling system for verification is available and associated facilities, equipment and operators are prepared to conduct the verification.

Conduct verification to demonstrate compliance to the specified design requirements.

Make available verification data on the system.

Analyze, record and report verification, discrepancy and corrective action information.

Transition

Description

The Transition Process establishes an integrated and verified system to provide

Activities

Prepare the site of operation in accordance with installation requirements.

Příloha D

services specified by stakeholder requirements in the operational environment.	Deliver the system for installation at the correct location and time. Install the system in its operational location and interfaced to its environment according to its system specification. Demonstrate proper installation of the system. Ensure user training. Activate the system. Demonstrate the installed system is capable of delivering its required services. Record the installation data, including the operational configuration, anomalies detected, actions taken and lessons learned.
--	--

Validation

Description

The Validation Process provides objective evidence that the services provided by a system when in use comply with stakeholders' requirements.

Activities

Prepare a validation plan.
Ensure that any operators, enabling system for validation and associated facilities are ready in order to conduct validation.
Conduct validation to demonstrate conformance of services to stakeholder requirements.
Make available validation data on the system according to legal, regulatory or product sector requirements.
As appropriate to agreement terms or organizational objectives, conduct validation to isolate that part of the system giving rise to a non-conformance.
Analyze, record and report validation data according to criteria defined in the validation strategy.

Operation

Description

The purpose of the Operation Process is to use the system in order to deliver its services.

Activities

Obtain other services related to operation of the system.
Assign trained, qualified personnel to be operators.
Activate the system in its intended operational situation to deliver instances

Příloha D

of service or continuous service according to its intended purpose.

Consume materials, as required, to sustain the services.

Monitor operation to ensure that the system is operated in accordance with the operations plans, in a safe manner and compliant with legislated guidelines concerning occupational safety and environmental protection.

Monitor the system operation to confirm that service performance is within acceptable parameters.

Perform failure identification actions when a non-compliance has occurred in the delivered services.

Determine the appropriate course of action when corrective action is required to remedy failings due to changed need.

Introduce remedial changes to operating procedures, the operator environment, human-machine interfaces and operator training as appropriate when human error contributed to failure.

Continuously or routinely communicate with users to determine the degree to which delivered services satisfy their needs.

Request for corrective design change.

Maintenance

Description

The purpose of the Maintenance Process is to sustain the capability of the system to provide a service.

Activities

Prepare and implement a maintenance strategy.

Obtain the enabling systems, system elements and services to be used during maintenance of the system.

Monitor the system's capability to deliver services, record problems for analysis, take corrective, adaptive, perfective and preventive actions and confirm restored capability.

Maintain a history of problem reports, corrective actions and trends to inform operations and maintenance personnel, and other projects, that are creating or utilizing similar system elements.

Disposal

Description

The purpose of the Disposal Process is to end the existence of a system entity.

Activities

Define a disposal strategy for the system, to include each system element and any resulting waste products.

Communicate unavoidable constraints on the system design arising from the disposal strategy.

Acquire the enabling systems or services to be used during disposal of a system.

Deactivate the system to prepare it for removal from operation.

Withdraw operating staff from the system and record relevant operating knowledge.

Disassemble the system into manageable elements to facilitate its removal for reuse, recycling, reconditioning, overhaul, archiving or destruction.

Remove the system from the operational environment for reuse, recycling, reconditioning, overhaul or destruction.

Specify containment facilities, storage locations, inspection criteria and storage periods if the system is to be stored.

Conduct destruction of the system, as necessary, to reduce the amount of waste treatment or to make the waste easier to handle.

Confirm that no detrimental health, safety, security and environmental factors exist following disposal.

Archive information gathered through the lifetime of the system to permit audits and reviews in the event of long-term hazards to health, safety, security and the environment, and to permit future system creators and users to build a knowledge base from past experiences.

Příloha E

Příloha E – Úvahy o rychlé akvizici s ohledem na LCC

1. Úvod

Tato příloha se soustředí na speciální úvahy o nákladech životního cyklu (LCC) **rychlé akvizice**.

V případě rychlé akvizice jsou LCC typicky používány v různých etapách rozhodovacího procesu, ať už k hodnocení příležitosti účastnit se programu nebo k odhadu finančních důsledků uvažované akvizice. Proto je důležité shromáždit dostatečně spolehlivá data a zavést minimální strukturu pro LCC, aby byla zajištěna kvalita analýzy nákladů, která bude využita pro zajištění rozhodování.

S ohledem na LCC v NATO dochází k financování většiny programů rychlé akvizice v projektech operací reagujících na krizi (CRO), v procesu urgentních požadavků (CUR). Ty jsou speciálním případem rozvíjeným během zjišťování, že postupy ustanovené v NATO pro soubory schopností (CP), navržené pro zavedení v době míru, jsou časově náročné a proto nevhodné pro tempo, s nímž se setkáváme u projektů aliančních operací a úkolů (AOM). V souladu s těmito postupy jsou navrhovány požadavky z důvodů urgentnosti a musí být nastaveny na základě plánu operace (OPLAN), posouzení úkolu a přezkoumání, identifikovaných ponaučení nebo technických zpráv. Výsledné projekty je zapotřebí zavést ihned, aby bylo umožněno provedení klíčových vojenských úloh, snížení provozních rizik nebo ke zlepšení provozní účinnosti nebo efektivit.

2. Časová omezení

Brát v úvahu rychlou akvizici předpokládá, že není vždy možné

ANNEX E – Consideration about Rapid Acquisition in regard to LCC

1. Introduction

The focus of this Annex are the special considerations on Life Cycle Cost (LCC) of **Rapid Acquisition**.

In the case of rapid acquisition, LCC is typically used in different stages of the decision-making process, whether to evaluate the opportunity to join a programme or to estimate the financial consequences of the considered acquisition. Therefore, it is important to collect enough reliable data and to implement a minimal LCC structure to ensure the quality of the cost analysis that will be used to support the decision-making.

In consideration of LCC for NATO, the majority of the Rapid Acquisition programme funding happens within Crisis Response Operation (CRO) Urgent Requirement Process (CUR) projects. These are a special case developed in recognition that NATO's established procedures for Capability Packages (CP), designed for peacetime implementation, are time intensive and therefore unsuitable for the tempo encountered on Alliance Operations and Missions (AOM) projects. Requirements are submitted under this procedure for reasons of urgency and must be justified on the basis of the Operation Plan (OPLAN), mission assessments and reviews, identified lessons or technical reports. Resulting projects need to be implemented promptly in order to enable the execution of key military tasks; to mitigate operational risk or to improve operational effectiveness or efficiency.

2. Time Constraints

Considering rapid acquisition also implies that it is not always possible to

Příloha E

důkladně projít každou etapou managementu životního cyklu (LCM) a je zde obecně méně času dát vhodné kompletní řešení pro shromažďování a analýzu dat, související s uvažovaným předmětným systémem a s výslednou kalkulací LCC. Proto se doporučuje začít s metodikou LCM nebo LCC, která počítá se snadno použitelnými výstupy rozhodování nebo začít s metodou odhadu nákladů, která umožní snadný odhad nákladů v prostředí rychlé akvizice.

Čím více se stává akvizice urgentní, tím se zvyšují rizika a nejistoty související s odhadem nákladů. V případě postupu CUR pro soubor schopností (CP) může k taktickému plánování dojít v rozmezí 6–24 měsíců oproti strategickému plánování, ke kterému může dojít v rozmezí 5–10 let.

3. Riziko a nejistoty

V některých případech nemusí být posbíraná data dostatečně kompletní nebo připravena k použití ve zvoleném přístupu k odhadu nákladů. Výsledkem toho je nejistota v odhadu nákladů, která je větší než když je kalkulace LCC provedena v průběhu celého LCM procesu a v normálním časovém rámci. Navíc, pokud není možné sledovat celý akviziční proces, klient si bude muset být vědom nedostatku informací nebo porozumění některým etapám, které také předpokládají vyšší riziko při odhadu nákladů. Avšak riziko může zůstat omezeno, pokud je kalkulace prováděna od etapy koncepce.

Pro projekty označené jako „kritický úkol“ je určena specifická kategorizace, která umožňuje flexibilní přístup k managementu rizik, a ponechává jim pouze nutnost podrobit se periodickému přezkoumání.

thoroughly go through each stage of the Life Cycle Management (LCM), and there is generally less time to put in place a complete solution for the collection and analysis of the information related to the considered System of Interest (SOI) and the resulting calculation of the LCC. Therefore, it is recommended to start with an LCM or LCC methodology that allows for ease of usable decision outputs or start with a cost estimating method which will enable the ease of cost estimation in a rapid acquisition environment.

The more the acquisition becomes urgent, the greater the risks and uncertainties related to the estimation of the costs become. In the case of CUR procedures of a CP, tactical planning may happen within 6–24 months vs. strategic planning, which may happen within 5-10 years.

3. Risks and Uncertainties

In some cases, the gathered data may not be sufficiently complete or ready for use in the chosen costs estimating approach. The result of this is an uncertainty on the estimated costs, which is higher than when the LCC calculation is performed through the whole LCM-process and within a normal timeframe. In addition, if it is not possible to pursue the full acquisition process, the client will have to realize the lack of information or understanding on some stages which also implies a higher risk on the costs estimation. However, the risk can remain limited if the calculation is performed from the concept stage.

Projects designed as “mission critical” are assigned to a specific categorisation which offers a more flexible risk management approach, remaining subject to only a periodic review.

Příloha E

Výrobci se musí také zabývat dalšími nejistotami, jelikož je po nich požadováno provést proces LCC rychleji. V důsledku souvisejících rizik musí být brány v úvahu další souvislosti.

4. Dodatečné náklady

Jestliže uvažujeme rychlou akvizici, je často mnohem těžší najít nebo vyvinout systém, který splňuje všechny požadavky. Připojí-li se klient k programu později a zejména, nachází-li se program za etapou koncepce a vývoje, nebude konečný produkt zaručeně odpovídat 100 % počátečních požadavků. Je možné, že některé nepokryté požadavky mohou být nechány stranou nebo řešeny alternativně externě vůči produktu. Přesto však, potřebují-li být některé nezařazené požadavky zintegrovány do nabývaného systému, má se pro tuto modifikaci počítat s dodatečným nákladem. Je známo, že náklady na pozdější vložení jsou obecně vyšší, než když byla možnost plánována již od počátku (v etapě koncepce). Je proto důležité nepodhodnocovat náklady související s modifikací.

Obecně je důležité znát co nejdříve hodnotu všech komponent LCC. V případě rychlé akvizice, při připojování k existujícímu programu nebo při nakupování zboží dostupného na skladě, je nezbytné se ptát na úplná data o existujícím projektu, aby mohly být vytvořeny požadavky na cenovou nabídku u nezbytných alternativ, které musí být k systému doplněny.

Na druhé straně, nejsou-li požadovány některé charakteristiky, které jsou již do nabývaného systému vloženy, náklady těchto alternativ zůstávají součástí celkové ceny, i když jsou použity zřídka nebo nejsou použity vůbec.

Vkládání technologie pomáhá udržet

Manufacturers have also to deal with additional uncertainty as they are asked to perform the LCC process faster. As a result of related risk, additional contingencies must be taken into account.

4. Additional costs

When considering rapid acquisition, it is sometimes more difficult to find or develop a system that meets all requirements. If a client joins late in a programme, and especially if the programme is beyond the concept and development stages, the final product will certainly not match 100% of the initial requirements. It is possible that some non-covered requirements can be let aside or solved by alternatives external to the product. Nevertheless if some non-present requirements need to be integrated into the acquired system, the additional cost to cover this customisation should be taken into account, knowing that the cost of a late insertion is generally higher than if the option had already been planned from the beginning (concept stage). It is therefore important not to underestimate the costs related to customisation.

Generally, it is important to know as soon as possible the value of all components of the LCC. In the case of rapid acquisition, by joining an existing programme or buying commercial-off-the-shelf (COTS), it is essential to ask for complete data on the existing project in order to make requests for quotation around the necessary options that have to be added to the system.

On the other hand, if certain characteristics already inserted in the acquired system are not required, the cost of these options remains part of the overall cost even if they are not or rarely used.

Technology insertion helps to keep

Příloha E

materiál aktuální, i když se neví, jaká technologie vlastně bude za několik let. V takovém případě je velmi obtížné odhadnout související budoucí náklady. Porovnání výkonnosti podobných systémů může obecně poskytnout procenta vstupní ceny akvizice, která je zapotřebí každý rok ke stanovení aktualizace. Zejména porovnání výkonnosti vložení provedených jinými zeměmi nebo uživateli může pomoci odhadnout jak přímé, tak nepřímé náklady spojené s těmito vloženími.

5. Metody odhadu nákladů a shromažďování dat

Ačkoliv je ideální cestou vytvoření úplné kalkulace LCC, jako při akvizici podle standardního schématu, zrychlená akvizice může způsobit nedostatek času nebo prostředků pro získání dat. V takovém případě bude metoda pro shromažďování těchto dat přizpůsobena.

Není-li nejvhodnější metoda funkční, může být použita jednodušší metoda, jako jsou metody založené na předpokladech nebo názoru experta. V těchto případech jsou používány globální odhady nákladů a struktura rozčlenění nákladů (CBS) může být méně podrobná na nižších úrovních. Jestliže to projekt umožňuje nebo jestliže je požadované vybavení již používáno jiným klientem, má být stejně tak použit přístup porovnání výkonnosti nebo konzultace.

Především u COTS nákupů má být možné nalézt potřebná data u dalších uživatelů. V některých případech souhlasí současní uživatelé se sdílením svých metod kalkulace, dat a parametrů. To je výborná příležitost rozmnožit dodatečné prvky rozhodování, ale musíme být opatrní a ujistit se, jak byla metoda použita a jak byla brána v úvahu data. Dokonce i když se data přímo netýkají nákladů na systém, mohou být

material up to date, while not knowing what technology will exactly be within several years. In this case, it is very difficult to estimate related future costs. Generally, benchmarking of similar systems can give a percentage of the initial acquisition price that is needed per year to provide the upgrade. In particular, benchmarking of insertions made by other countries or users can help to estimate both direct and indirect costs related to those insertions.

5. Cost Estimation and Data Collection Methods

Although the ideal way is to make a complete calculation of the LCC as for an acquisition according to a standard scheme, an accelerated acquisition can cause a lack of time or means to obtain the data. In this case the methods used to gather these data will be adapted.

If the most appropriate method is not workable, simpler methods can be used, such as methods based on assumptions or the opinion of experts. In these cases, global cost estimations are used and the Cost Breakdown Structure (CBS) can be less lower-level detailed. If the project allows it or if the desired equipment is already used by other clients, the approach by benchmarking or consultation of other clients should be used as well.

In particular for COTS purchases, it should be possible to find useful data from other users. In some cases, actual users agree to share their calculation methods, data and parameters. This is an excellent opportunity to increase additional elements of decision-making, but we must be careful and make sure to understand how the method was used and how the data was taken into account. Even if the data does not

Příloha E

některá použita jako získané zkušenosti, což povede k lepšímu porozumění složení nákladů a rizik, jež by mohla způsobit dodatečné náklady. Důležitou výhodou COTS nákupů je to, že jsou obecně dostupnější data o nákladech, zejména ta, která se týkají etapy využívání, která zaujímá většinu času největších součástí celých LCC.

V některých případech je zásadní vyhodnotit vliv nezbytných modifikací a vhodných možností. Proto metody kalkulace, stejně jako použité nástroje kalkulace, musí brát v úvahu varianty související s volbou možností.

directly concern the system costs, some data may be used as lessons learned and therefore lead to better understanding of the composition of the costs and risks that may lead to additional costs. An important advantage of COTS purchases is that more cost data is generally available, especially regarding the utilization stage which is the stage that generates most of the time the biggest part of the overall LCC.

In any case, it is essential to evaluate the influence of the necessary modifications and the available options. Therefore the calculation methods as well as the used calculation tools have to take into account the variations related to the choice of options.

Příloha F – Šablona doložky u smluv/dohod pro výměnu dat

Následující termíny a podmínky (T&Cs) by mohly být přidány/přizpůsobeny ve smlouvách podepsaných stranami v projektech akvizice/modernizace, aby bylo možné nastavit vymahatelnost práva mezi stranami, kterých se týká výměna dat. Aby se přidaly níže uvedené termíny a podmínky do smlouvy, mají se pokrýt podepsanou dohodou nebo MoU zúčastněných států související články, které poskytnou právní základy nejen pro spuštění smlouvy, ale také k získání prohlášení o záměrech zúčastněných států nebo orgánů NATO, které by mohly takovéto termíny a podmínky ve smlouvě požadovat, aby mohl být projekt nebo program spuštěn. Jakmile byly jednou související články týkající se povolení uděleného pro výměnu dat pokryty MoU, které umožňuje zadavateli v NATO (agentura/úřad programu) spustit program, mají být tyto články přeneseny do smlouvy, navíc k následujícím termínům a podmínkám.

- **Výměna dat pro analýzu nákladů životního cyklu a bezpečnost dat**

- Výměna dat za podmínek této smlouvy musí být stranami akceptována jako základ smlouvy,
- Dodavatel musí poskytnout data o nákladech ve shodě s požadavky na formát, tvar a podrobnosti, které jsou dány přílohou ... smlouvy (*má být dána šablona CBS nebo se má odkazovat ve shodě s „MIL-STD-881C Struktura rozčlenění činností (WBS) pro položky obranného materiálu (03-říjen-2011)“, „RTO Technical Report TR-058 SAS-028 Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems“ atd.*),

Annex F - Contract/Agreement Clauses Template for Data Exchange

Following Terms and Conditions (T&Cs) could be added/adapted to the contracts signed by parties in acquisition/modernization projects to be able to establish a legal enforcement between parties regarding data exchange. In order to add below T&Cs into a contract, related articles, which provide legal basement for not only launching a contract but also obtaining declaration of intention of the participant states or NATO bodies whom might require such T&Cs in a contract, should be covered in an agreement or Memorandum of Understanding (MoU) signed by participant states or NATO bodies for launching a project or a programme. Once the related articles regarding permission granted for data exchange were covered by the MoU which allows a NATO Contracting Authority (agency/programme office) to launch a contract, those articles should also be flow down to the contract in addition of following T&Cs.

- **Data Exchange for Life Cycle Cost Analysis and Data Security**

- Data exchange under the conditions of this contract shall be accepted by parties as rudiment of contract
- Contractor shall provide cost data in accordance with the format, shape and in detail given in annex ... of the contract (*a CBS template should be given or referred in accordance with “MIL-STD-881C Work Breakdown Structures (WBS) for Defence Materiel Items (03-OCT-2011)”, “RTO Technical Report TR-058 SAS-028 Cost Structure and Life Cycle Costs for Military Systems,” etc.*) of this contract along the ...

Příloha F

této smlouvy v průběhu ... *(má být definováno časové období)* harmonogramu smlouvy předepsaného ... (zadavatelem)

- Uživatel (uživatelé) bude poskytovat požadovaná data pro analýzu nákladů v průběhu ... *(zadavatelem má být definováno časové období)* této smlouvy ve shodě s formáty, tvarem a podrobnostmi v příloze ... smlouvy (má se definovat speciální formát v kontextu a ve shodě s povolením zúčastněného státu (států) (uživatele (uživatelů)) / orgánů NATO povolených a přenesených z řídicího MoU.
- (Zadavatel) ..., dodavatel a uživatel(é) musí odpovídat za zabezpečení dat o nákladech poskytovaných všemi stranami v průběhu ... *(má být definováno zadavatelem) časového intervalu.* (Zadavatel) ... poskytne/vybuduje/povolí přístup do databáze nákladů pro ukládání a analyzování dat o nákladech a musí výše uvedenou databázi udržovat. Aby byl schopen vybudovat a udržovat takovou databázi, bude stranami podepsána dohoda, kterou se bude řídit důvěrnost a zabezpečení dat o nákladech a v této dohodě budou úplně a výlučně definovány postupy a podmínky související s výměnou dat mezi stranami.
- Dodavatel musí poskytnout hlášení o analýze nákladů ... *komu* ... (zadavatel), související s postupy odhadu/kalkulací nákladů každého prvku nákladů stanoveném v CBS.
- Hlášení o analýze nákladů bude zahrnovat tři hlavní části, jak je uvedeno dále:

(time period should be defined)
time table of the contract dictated by ... *(Contracting Agency)* ...

- User(s) will provide required data for cost analysis along the ... *(time period should be defined by Contracting Agency)* of this contract in accordance with the format, shape and in detail given in annex... of the contract *(a special format should be defined in context and in accordance with permission of participant state(s) (User(s)) /NATO bodies granted and flow downed from governing MoU)*
- (Contracting Agency) ..., Contractor and the User(s) shall be responsible for security of the cost data provided by all parties along the *(should be defined by Contracting Agency)* time period. (Contracting Agency) ... will provide/construct/permit to access cost database for storing and analysing cost data and shall maintain aforementioned database. To be able to construct and maintain such cost database an Agreement governs privacy and security of cost Data will be signed by parties and procedures and conditions relating data exchange among parties will be defined in this agreement comprehensively and explicitly.
- Contractor shall provide a Cost Analysis Report to *(Contracting Agency)*..., relates to cost estimation/calculation procedures of each cost elements stated in CBS.
- Cost Analysis Report will be compromised in three main sections as follows:

Příloha F

- Část 1 – **Počáteční odhad/kalkulace nákladů**
- Část 2 – **Skutečné náklady**
- Část 3 – **Analýza nákladů včetně analýzy rozdílu mezi počátečními a skutečnými náklady**

Část 1 bude předložena v termínu + 1 měsíc ve shodě s CBS smlouvy definující jak bude kalkulován/odhadnut každý prvek nákladů.

Část 2 bude předkládána a aktualizována nepřetržitě ve shodě s časovým rozvrhem plateb uvedených ve smlouvě, podle realizace nákladů. Tato část bude pokrývat, ale není omezena jen na informace, uvedené níže:

- realizaci každé položky nákladů z CBS,
- rozdíly mezi odhadem a realizací každé položky nákladů,
- procenta realizace každého prvku nákladů.

Část 3 bude předkládána a aktualizována nepřetržitě pomocí srovnání dat poskytovaných v části 1 a části 2 a bude pokrývat, ale není omezena jen na informace uvedené níže, týkající se:

- analýzy rozdílu,
- důvodů, které jsou za rozdílem mezi odhadem a skutečností,
- opatření, která se učiní pro potlačení/minimalizování rozdílů.

- Section-1: **Initial Estimation/Calculation of Costs**
- Section-2: **Actual Costs**
- Section-3: **Cost Analysis including Gap Analysis between initial Estimation and Actual Costs**

Section-1 will be submitted in To + 1 month in accordance with CBS of contract defining how each cost element have been calculated/estimated.

Section-2 will be submitted and updated constantly in accordance with the payment schedule of the contract based on the realization of the costs. Section will cover but not limited to below listed information:

- Realization of each cost item in CBS
- Differences between estimation and realization of each cost element
- Realization percentage of each cost element

Section-3 will be submitted and updated constantly by comparing the data provided in Section-1 and Section-2 and will cover but not limited to below information regarding:

- Gap Analysis
- Reasons underneath the differences between estimation and realization
- Precautions which will be taken for eliminating/minimizing differences

Příloha G Projekty s významným podílem software (SIP)

1. Úvod

V této kapitole jsou diskutovány nejlepší postupy vytvoření nezávislého, daty ovládaného odhadu nákladů životního cyklu u projektů s významným podílem software, z hlediska určeného veřejností. Protože je software vždy provozován na hardwaru, je zde použit nápis projekty nebo systémy s významným podílem software.

Software není hmotný jako hardware, takže je problematické a těžké jej uchopit. SW se vytváří pouze jednou, zatímco hardware je často vyráběn masově, jakmile je dokončen návrh a zkoušení. To, co ovládá náklady, je velikost a složitost. Jak rychle může být SW vyvinut, záleží na schopnosti vývojářů, dostupných zdrojích a obeznameností s prostředím. SW je zejména náročný na lidskou práci a všechny úlohy spojené s jeho vývojem jsou jednorázové – není zde etapa výroby. Jakmile je jednou software vyvinut, je jednoduché ho zkopírovat.

Tato kapitola pokrývá témata, která náleží speciálně k procesu odhadu nákladů na SW:

2. Ovladače nákladů na software

Existuje mnoho položek, které ovládají náklady na SW. Některé hlavní ovladače nákladů na SW jsou:

- velikost softwaru – mnoho řádků kódu vyžaduje u vývoje mnoho úsilí a více času v časovém rozvrhu,
- platforma, na níž je SW provozován – hostitelské prostředí,
- Metoda akvizice – odkud bude SW pocházet, kde se bude

ANNEX G Software Intensive Projects (SIP)

1. Introduction

This chapter discusses the best practices for the development of independent, data-driven, lifecycle cost estimates for software intensive projects from the intended audience's standpoint. As software (SW) is always running on hardware, the heading used here is software intensive projects or systems.

SW is not tangible like hardware, so is more ambiguous and difficult to comprehend. In addition, SW is built only once, whereas hardware is often mass produced, once design and testing are complete. Size and complexity are cost drivers for both. How quickly SW can be developed depends on the developer's capability, available resources, and familiarity with the environment. SW is mainly labor intensive, and all the tasks associated with developing it are nonrecurring – there is no production stage. That is, once the SW is developed, it is simple to produce a copy of it.

This chapter covers topics that pertain specifically to the SW cost estimating process:

2. SW cost drivers

There are many items that drive the cost for SW. Some of the main drivers for SW costs are:

- Size of the SW - more lines of code require more effort and more schedule time to develop
- Operating platform – the host environment
- Acquisition method – where will the SW come from; rework?

opravovat?

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • složitost SW – závisí na použití SW, • metoda vývoje – (svižná, přírůstková, kaskádová atd.), • Normy pro vývoj (požadavky na bezpečnost) • vývojové prostředí (lokace), • práva k duševnímu vlastnictví. | <ul style="list-style-type: none"> • Complexity of the SW – depending on the application of the SW • Development method (agile, incremental, waterfall etc.) • Development standard (security requirements) • Development environment (location) • Intellectual Property Rights |
|---|--|

To je pouze vyšší úroveň ovladačů nákladů, existuje jich mnohem více.

These are only high level cost drivers, there are many more.

3. Data

3. Data

Data jsou odkazována v kapitole 7 hlavní části textu, k němuž je přidán následující text, který je zaměřen specificky na projekty zaměřené na software:

For data please refer to Chapter 7 in main body of text, added by the following which applies specifically to software intensive projects:

Odhady nákladů u softwaru mohou být klidně učiněny, dokonce i když vlastní data jsou nedostupná. S přístupem do databází se objevují dobré nástroje „na skladě“ pro odhad nákladů u SW. Na základě vstupů poskytnutých odhadcem si nástroj vybírá z databáze množství odkazovaných projektů – buď interních, nebo externích. Projekty v databázi jsou projekty prováděné jinými. Odhad je prováděn parametrickou analýzou odkazovaných dat. Tam, kde je to možné, má být věnováno úsilí kalibraci nástrojů vlastními daty a toto srovnat s průměrnými čísly z průmyslu.

SW cost estimates can still be made even when in-house data is not available. Good COTS tools for SW cost estimating come up with access to databases. Based on the inputs provided by the estimator, the tool picks a number of reference projects from a database – either internal or external. The projects in the database are from projects executed by others. The estimate is made by parametric analysis of the reference data. Effort should be made to calibrate tools with own data where possible, and compare those to ‘industry average’ figures.

4. Odhad velikosti SW

4. SW size estimating

Odhad velikosti SW je proces určení, jak bude velká vyvíjená aplikace. Velikost závisí na mnoha faktorech. Odhad velikosti SW není jednoduchý a závisí na podrobné znalosti funkcí programu na základě rozsahu, složitosti a interakcí. Nejenom že je těžké vytvořit odhad velikosti aplikace, která doposud nebyla vyvíjena, ale u SW také často dochází k růstu požadavků a rozšiřování

SW sizing is the process of determining how big the application being developed will be. The size depends on many factors. Estimating SW size is not easy and depends on having a detailed knowledge about the programme’s functions in terms of scope, complexity, and interactions. Not only is it hard to generate a size estimate for an application that has not yet been

Příloha G

rozsahu, které mohou významně ovlivnit velikost a výsledné odhady nákladů a časového rozvrhu. Programy, které nesledují a neřídí tyto trendy, typicky překročí svoje náklady a dočkají se zpoždění v časovém rozvrhu.

Metody pro měření velikosti zahrnují COSMIC (Mezinárodní konsorcium pro obecné měření SW), metodu funkčního odhadu velikosti, analýzu funkčního bodu (FPA), analýzu objektového bodu, výchozí řádky kódu (SLOC) a případ užití. I když se k určování velikosti může přistoupit mnoha způsoby, žádný není přesný, protože „velikost“ SW je abstraktní pojem. Navíc, s výjimkou COSMIC a FPA, žádná z metod nemá řídicí kostru pro mezinárodní standardizaci sčítacích pravidel. Je rozhodující, že metoda určování velikosti je používána shodně. Zkouška dobré metody určování velikosti spočívá v tom, že dva samostatní jednotlivci mohou použít stejná pravidla na stejný problém a výsledek přináší téměř stejnou velikost.

Nejdominantnější metodou pro určování velikosti se jeví metoda funkčních bodů. U programů, pro které byly vytvářeny podrobné požadavky a specifikace, je vhodné použít metodu funkčních bodů, pokud SW neobsahuje mnoho algoritmů, není-li to možné, pak se má použít metoda COSMIC.

Metoda výchozích řádků kódu (SLOC) je používána k měření velikosti počítačového programu počítáním počtů logických řádků ve znění zdrojového kódu programu, jakmile je SW vyráběn. SLOC se nepoužívá k předpovězení množství úsilí, které bude požadováno k vývoji nového kódu, protože v této etapě není znám počet řádků kódu. SLOC se používá k odhadování produktivity programování nebo udržitelnosti.

developed, but SW also often experiences requirements growth and scope creep that can significantly affect size and the resulting cost and schedule estimates. Programmes that do not track and control these trends typically overrun their costs and experience schedule delays.

Methods for measuring size include COSMIC (Common SW Measurement International Consortium), Functional Sizing Method, Function Point Analysis (FPA), object point analysis, Source Lines Of Code (SLOC), and use case. While SW sizing can be approached in many ways, none are accurate because the “size” of SW is an abstract concept. Moreover, with the exception of COSMIC and FPA, none of the methods has a controlling body for internationally standardizing the counting rules. It is critical that the sizing method is used consistently. The test of a good sizing method is that two separate individuals can apply the same rules to the same problem and yield almost the same resulting size.

Function points tend to be the most predominant method for sizing software. For programmes for which detailed requirements and specifications have been developed, function point counting is appropriate, as long as the SW does not contain many algorithms; if it does, then COSMIC points should be used.

SLOC is used to measure the size of a computer program by counting the number of logical lines in the text of the program's source code once the SW is produced. SLOC is not used to predict the amount of effort that will be required to develop new code, because the number of SLOC is not known in that phase. SLOC is used to estimate programming productivity or maintainability.

Příloha G

Existuje několik kategorií velikosti SW, které je třeba vzít v úvahu:

- opětovně upotřebený software: stávající software, který je opětovně použit tak, jak je (nemodifikovaný),
- adaptovaný software: stávající SW, který je před opětovným použitím modifikován,
- samočinně generovaný software, SW, který nebyl napsán vývojáři (nezapočítává se úsilí).

Když přidáme k existujícímu programu novou funkcionalitu, musí být existující kód modelován jako opětovně použitý software. Úsilí spojené s opětovně použitým kódem závisí na tom, zda jsou požadovány významné integrace, reverzní inženýrství a další změny, validace a zkoušení. Je-li úsilí u začleňovaného opětovně použitého SW příliš velké, může být levnější napsat kód znovu. Při odhadu nákladů má velikost SW odrážet množství úsilí, které se při začleňování očekává u jiného zdroje. Toho může být dosaženo kalkulací ekvivalentního SLOC (ESLOC), která upravuje počítání velikosti SW, aby odrážela fakt, že určité úsilí je potřebné na integraci, inženýrství, návrh, validaci a zkoušení.

Na předpoklady týkající se úspor (například když je požadováno menší úsilí a není potřebné žádné zkoušení) z opětovného použití, adaptovaného nebo samočinně generovaného SW kódu je nazíráno skepticky kvůli následné práci vedoucí ke zkoumání kódu a poskytnutí nezbytných přezkoušení kvality. Pro tento typ kódu bude potřebné před integrováním SW s hardwarem provést alespoň regresní zkoušku.

Přenos SW je speciálním případem opětovného použití SW, které získává zvyšující se viditelnost při odhadování

There are several categories of SW size that need to be taken into account:

- Reused software: pre-existing SW that is reused as is (unmodified)
- Adapted software: pre-existing SW that is modified prior to reuse
- Auto-generated software: SW not written by developers (not counted for effort)

When adding new functionality to an existing program, the existing code has to be modelled as reused software. The effort associated with reused code depends on whether significant integration, reverse engineering, and additional design, validation, and testing are required. If the effort to incorporate reused SW is too great, it may be cheaper to write the code from scratch. For the cost estimate the size of the SW should reflect the amount of effort expected with incorporating code from another source. This can be accomplished by calculating the equivalent SLOC (ESLOC), which adjusts the SW size count to reflect the fact that some effort is required for integration, engineering, design validation and testing.

Assumptions regarding savings (for example, assume less effort is required and no testing is necessary) from reused, adapted, and auto-generated SW code should be looked at sceptically because of the additional work to research the code and provide necessary quality checks. As a minimum, regression testing will be required before integrating the SW with the hardware for this type of code.

SW porting is a special case of SW reuse that is getting increasing visibility in cost estimation. Porting comes into

Příloha G

nákladů. Přenos přichází do hry, když je SW přenášen ze starého hardwaru na nový. Také kvality poznámek a dokumentace k SW a modularita výchozího návrhu kódu a zavedení značně ovlivňuje přenos standardního kódu v procesorech pro obecný účel. Pro přenos bude jako minimum požadováno regresní zkoušení.

Je mimořádně důležité zahrnout očekávaný růst velikosti SW kvůli růstu požadavků nebo kvůli podhodnocení odhadu (tj. optimistického odhadu). Nejlepším postupem je nastavení velikosti SW tak, aby odrážel růst očekávaný ze zpřesněných, změněných nebo doplněných požadavků nebo počátečních odhadů velikosti, které jsou příliš optimistické a méně používané, než je očekáváno. Chápeme, že SW bude obvykle růst a jeho započítání pomocí historických dat bude mít za následek mnohem přesnější odhad velikosti SW. Je to nejlepší postup pro neustálou aktualizaci odhadu velikosti, jak se data stávají dostupnými, může být růst monitorován a vysvětlen.

5. Odhad úsilí

Jakmile je počáteční odhad velikost SW kompletní, může být přeměněn v úsilí vyvinout SW, což je úroveň úsilí potřebná pro vývoj softwaru. Hodnota odhadu velikosti obvykle představuje pouze skutečné úsilí pro vývoj SW, takže odhadce nákladů potřebuje použít k odhadu všech dalších aktivit souvisejících s vývojem softwaru, i jiné metody. Někdy jsou faktory (jako jsou podíly úsilí na vývoj v procentech) pro odhad těchto dalších nákladů dostupné. Modely odhadu nákladů SW někdy poskytují odhady těchto aktivit. Není-li model použit nebo není dostupný, musí odhadce nákladů vysvětlit náklady z jiné práce, stejně tak i nepracovní náklady, jako je hardware a licence. Přesně odhadnout všechny

play when SW is to be transferred from old hardware to new hardware. Also, the quality of SW commenting and documentation and the modularity of the initial code's design and implementation greatly affect the porting of standard code in general purpose processors. For porting as a minimum, regression testing will be required.

It is extremely important to include the expected growth in SW size from requirements growth or underestimation (that is, optimism). Adjusting the SW size to reflect expected growth from requirements being refined, changed, or added or initial size estimates being too optimistic and less reuse than expected is a best practice. This growth adjustment should be made before performing an uncertainty analysis. Understanding that SW will usually grow, and accounting for it by using historical data, will result in more accurate SW sizing estimates. It is a best practice to continually update the size estimate as data become available so that growth can be monitored and accounted for.

5. SW Effort Estimating

Once the initial SW sizing is complete, it can be converted into SW development effort—that is, an estimate of the Level of Effort needed for the software's development. The sizing value usually represents only the actual SW development effort, so the cost estimator needs to use other methods to estimate all the other activities related to developing the software. Sometimes factors (such as percentages of development effort) are available for estimating these additional costs. SW cost estimating models often provide estimates for these activities. If a model is not used or not available, then the cost estimator must account for the cost of the other labour as well as non-labour costs, such as hardware and licenses.

tyto úlohy je výzvou, protože úlohy jsou ovlivněny množstvím rizik.

Jak projekt dozrává, a aktuální data se stávají dostupnými, zlepšuje se pravděpodobně přesnost odhadu nákladů, získaná pomocí parametrického nástroje. Aby se tak stalo, nástroj musí být kalibrován aktuálními daty z ukončených programů tak, že může být nastaven, aby odrážel aktuální vývojářské prostředí. Toho se používá zejména při doplňcích a změnách existujících programů. Model nákladů pro soutěžení bude muset být vytvořen na průměrných číslech z průmyslu, jednoduše použitím defaultních hodnot v nástroji.

6. Údržba SW

Jakmile je SW vyvinut, odzkoušen a instalován v jeho zamýšleném umístění, musí být udržován, podobně jako hardware. Často je to nazýváno etapa využívání nebo zabezpečení softwaru, její náklady musí být vysvětleny v LCCE.

Během této etapy zabezpečení je SW udržován tak, že jsou opravovány jakékoliv defekty nezjištěné při zkouškách (to je známo jako údržba po poruše), modifikací SW tak, aby pracoval s jakoukoliv změnou jeho fyzického prostředí (adaptivní údržba) a dodáním nových funkcionalit (zdokonalující údržba). Jestliže je doplňována schopnost, je úsilí podobné úsilí při minivývoji a ovladače nákladů jsou ty samé, jako u vývoje. Údržba SW může být také ovládána aktualizací technologie (adaptivní údržba) nebo uživateli požadovanými zlepšeními (zdokonalující údržba). Navíc k poskytování zabezpečení help desku pro uživatele tvoří zdokonalující údržba často větší část úsilí údržby SW.

K potřebě udržovat SW kód jsou navíc

Accurately estimating all these tasks is challenging, because they are affected by a number of risks.

As the project matures and actual data becomes available, the precision of the cost estimate produced by a parametric tool is likely to improve. For this to happen, the tool must be calibrated with actual data from completed programmes so it can be adjusted to reflect the actual development environment. This applies particularly to additions and changes to existing programmes. Cost models for competitions will have to be built on industry averages, simply using default values in the tool.

6. SW Maintenance

Once the SW has been developed, tested, and installed in its intended location, it must be maintained, similarly to hardware. Often called the utilization and support stages for software, its costs must be accounted for in the LCCE.

During this support phase, SW is maintained by fixing any defects not discovered in testing (known as corrective maintenance), modifying the SW to work with any changes to its physical environment (adaptive maintenance), and adding new functionality (perfective maintenance). When adding capability, the effort is similar to a mini-development effort and the cost drivers are the same as in development. SW maintenance may also be driven by technology upgrades (adaptive maintenance) and users requesting enhancements (perfective maintenance). In addition to providing help desk support to users of the software, perfective maintenance often makes up the bulk of the SW maintenance effort.

In addition to the need to maintain the

Příloha G

náklady spojeny se zabezpečením help desku, který je nutno zahrnout do provozování softwaru a etapy zabezpečení. Úsilí bude věnováno hlášením o závadě a vytvářením chybových lístků pro údržbu SW a má být zahrnuto do odhadu nákladů na SW.

7. SW dostupný na skladě a licenční poplatky

Používání SW dostupného na skladě má výhody a nevýhody, a odhadce potřebuje porozumět rizikům, která přichází, když se s nimi počítá. Jednou výhodou je, že doba vývoje může být kratší. SW může poskytnout více uživatelských funkcionalit než zákaznický SW a může být dostatečně flexibilní, aby vyhověl rozmanitému hardwaru a provozním prostředím. Může být také nakoupeno zabezpečení help desku s komerční licencí, která může pomoci snížit náklady na údržbu SW.

Mezi stinné stránky SW dostupného na skladě patří křivka osvojování znalostí spojená s jeho používáním, stejně tak, jako jeho integrace do nového programového prostředí. Navíc, většina SW dostupného na skladě je vyvíjena pro široké spektrum uživatelů, a to vede k určení pouze obecných funkcí. Specifičtější funkce musí být přizpůsobeny a doplněny a může být požadován „glue-kód“ (také znám jako „spageti-kód“), který umožňuje SW spolupracovat s dalšími aplikacemi. A protože zdrojový kód obvykle nebývá zákazníkům SW dostupného na skladě poskytován, může se interní zabezpečení SW jevit jako obtížné. Pokud dojde k aktualizaci, může být nutné SW reintegrovat s existujícím zákaznickým kódem. Čili může být chybou si myslet, že SW dostupný na skladě bude nutně představovat laciné řešení.

Odhadce mívá sklon podhodnotit úsilí, které přichází před a po implementaci

SW code, costs are associated with help desk support that need to be included in the software's operation and support phase. Effort will be spent on trouble calls and generating defect tickets for SW maintenance and should be included as part of the SW cost estimate.

7. Commercial-Off-The-Shelf (COTS) SW and licenses fees

Using COTS SW has advantages and disadvantages, and estimators need to understand the risks that come with relying on it. One advantage is that development time can be faster. The SW can provide more user functionality than custom SW and may be flexible enough to accommodate multiple hardware and operating environments. Also, help desk support can be purchased with the commercial license, which can help reduce SW maintenance costs.

Among the drawbacks to COTS SW is the learning curve associated with its use, as well as integrating it into the new program's environment. In addition, most COTS SW is developed for a broad spectrum of users, so it tends to address only general functions. More specific functions must be customized and added, and 'glue-code' (also known as 'spaghetti code') may be required to enable the SW to interact with other applications. And, because the source code is usually not provided to customers of COTS software, it can be hard to support the SW in-house. When upgrades occur, the SW may have to be reintegrated with existing custom code. Thus, it can be wrong to think that COTS SW will necessarily be an inexpensive solution.

Estimators tend to underestimate the effort that comes before and after

SW dostupného na skladě. Například definice požadavků, návrh a zkoušení celého systému musí být přesto provedeno. Špatně definované požadavky mohou skončit volbou softwaru, který nebude optimální a (navíc) bude vyžadovat vývoj nového kódu, aby se uspokojily všechny požadavky. Toto neočekávané úsilí zvýší náklady a způsobí zpoždění programu. Pro efektivní užívání softwaru je navíc důležitý odpovídající výcvik a přístup k podrobné dokumentaci.

Pro získání práva k používání SW dostupného na skladě se musí zaplatit licenční poplatky. Příjmy z licenčních poplatků umožňují poskytovateli COTS SW provádět aktualizace SW.

7. Software pro podnikové plánování zdrojů (ERP)

Software pro podnikové plánování zdrojů se vztahuje na systém administrativního SW založeného na COTS SW v organizaci. Účelem ERP je integrovat informační a podnikové procesy – včetně lidských zdrojů, financí, výroby a prodeje – aby bylo umožněno informacím, jakmile jednou vstoupí do systému, být sdíleny všude v organizaci. ERP systémy zrychlují zefektivnění podnikového procesu, s nímž se počítá u zlepšených operací, které mohou v budoucnu vést k úsporám. Dosáhnout úspor vyžaduje rozsáhlou znalost podnikových procesů, takže uživatel bude optimalizovat automatizaci, dovednosti programovat a management změn v nových pracovních procesech. Ačkoliv ERP systém je konfigurovaným COTS softwarem, a má s ním být jako s takovým zacházeno, je zde na něj poukázáno, kvůli specifické obtížnosti odhadu nákladů na jeho implementaci a trvání.

Uvnitř systému ERP jsou tisíce souborů – sestavených z databázových tabulek – které je zapotřebí konfigurovat tak, aby

implementing COTS software. For example, requirements definition, design, and testing of the overall system must still be conducted. Poorly defined requirements can result in less than optimal SW selection, necessitating the development of new code to satisfy all requirements. This unexpected effort will raise costs and cause program delays. In addition, adequate training and access to detailed documentation are important for effectively using the software.

License fees need to be paid for COTS SW, to obtain the right to use the software. Income from license fees allow the provider of the COTS SW to make upgrades to the SW.

8. Enterprise Resource Planning (ERP) Software

ERP SW refers to the implementation of an administrative SW system based on COTS SW throughout an organization. The ERP's objective is to integrate information and business processes – including human resources, finance, manufacturing, and sales – to allow information entered once into the system to be shared throughout an organization. ERP systems force business process reengineering, allowing for improved operations that can lead to savings down the road. To achieve savings requires an extensive knowledge of business processes so that users will optimize automation, programming skills, and change management in the new work processes. Although an ERP system is configured COTS SW and should be treated as such, it is highlighted here because of the unique difficulty of estimating its implementation costs and duration.

At the heart of an ERP system are thousands of packages – built from database tables – that need to be

Příloha G

vyhovovaly koncovým podnikovým procesům. Každá tabulka má rozhodovací přepínač, který otevírá specifickou dráhu pro rozhodování. Tím, že se samy nakonfigurují na jediný způsob provedení úlohy, dosáhnou určité jednotky přímé integrace do jednoho systému. Rozhodnutí, které přepínače v tabulkách vybrat, vyžaduje hluboké porozumění existujícím, podnikem řízeným procesům. Jakmile jsou totiž přepínače vybrány, dojde k zefektivnění těchto podnikových procesů tak, aby vyhovovaly způsobu ERP, jak podnikat. Výsledný management změn a skupování od konečných uživatelů jsou rozhodující pro konečný úspěch ERP systémů.

Odhadci nákladů a auditoři potřebují být informováni o dalších rizicích spojených se zavedením ERP. Tato rizika jsou specifická pro systém ERP a doplňují rizika uvedená v kapitole 5 hlavní části textu:

- výcvik,
- integrace a zkoušení SW připojení,
- rozhraní se staršími systémy,
- přizpůsobení potřebám zákazníka,
- zpracování a analýza dat,
- ověřování instalace,

Další náklady spojené se zavedením ERP systému zahrnují základy pro přidání doplňků ("bolt-ons"), což jsou samostatné doplňující soubory SW, které dodají schopnost, již nenabízí ERP systém. Tyto doplňkové soubory jsou spojeny se systémem ERP pomocí programových rozhraní standardních aplikací nebo rozšiřitelným schématem značkovacího jazyka, což umožňuje datům procházet mezi oběma systémy. Je třeba identifikovat a odhadnout

configured to match end business processes. Each table has a decision switch that opens a specific decision path. By confining themselves to only one way to do a task, stove-piped units become integrated under one system. Deciding which switches in the tables to choose requires a deep understanding of the existing business operating processes. Thus, as table switches are picked, these business processes become reengineered to conform to the ERP's way of doing business. As a result, change management and buy-in from the end users are crucial to the ERP system's ultimate success.

Cost estimators and auditors need to be aware of the additional risks associated with ERP implementation stated below. These risks are specific ERP system risks and are additional to the risks stated in Chapter 5 of the main body text:

- Training
- Integrating and testing SW links
- Interfacing with legacy systems
- Customizing
- Converting and analyzing data
- Following up installation

Other costs associated with ERP system implementations include costs for adding "bolt-ons," which are separate supplemental SW packages that deliver capability not offered by the ERP system. Bolt-ons connect to the ERP system using standard application programming interfaces or extensible markup language schema, which allow for data to pass between both systems. Costs for interfacing the bolt-on with the ERP system need to be identified and

náklady na rozhraní mezi doplňkovými soubory a systémem ERP. Počet, typ, složitost a funkční rozsah doplňků, které bude třeba integrovat, dodatečně ovlivní náklady na rozhraní.

9. Infrastruktura a služby informačních technologií

Služby informační technologie (IT), které probíhají mimo vývoj a údržbu SW (například náklady na hardware, help desk, instalace aktualizace, výcvik) mohou tvořit většinu nákladů životního cyklu.

Právě systémy jako jsou lodě, letadla a centra řídicí úkoly mají hlavní IT infrastrukturu a služby, které tvoří jejich komponenty. Ve skutečnosti u některých IT systémů se přes 90 % nákladů vynaloží na infrastrukturu a služby potřebné k jejich zabezpečení a chodu. Přitom pokud se hovoří o nákladech, úspěších, poruchách a výzvách u IT systémů, v naprosté většině se jedná pouze o části SW, ale součásti služeb IT a infrastruktury jsou ignorovány. A aby to bylo ještě složitější, pro odhady IT systémů nebo sítí existuje bezpočet definic infrastruktury IT. Jednou z užitečných definic je ta, která obsahuje vybavení, systémy, software a služby používané společně napříč organizací, bez ohledu na úkol, program nebo projekt. IT infrastruktura také slouží jako základ, na němž jsou vystavěny úkol, program, nebo systémy specifické pro projekt a schopnosti. V této kapitole se zabýváme odhadem služeb informačních technologií, hardwarovými systémy a zařízeními potřebnými k zabezpečení SW a systémů.

Odhad IT je do jisté míry jednodušší než odhad pro vývoj SW, protože IT infrastruktura a služby jsou více hmatatelné. Avšak odhady IT jsou zatíženy problémy, jako jsou:

estimated. In addition, the number of bolt-ons that need to be integrated, as well as the type, complexity and size of the bolt-on functionality, will drive the cost of the interface.

9. Information Technology Infrastructure and Services

Information Technology (IT) services outside SW development and maintenance (for example, hardware cost, help desk, upgrade installation, training) can make up a majority of lifecycle costs.

Even systems such as ships, aircraft, and mission control centers have major IT infrastructure and services components to them. In fact, some IT systems encounter over 90 percent of their costs in the infrastructure and services required to support and run them. Yet when we read of costs, successes, failures, and challenges in IT systems, the vast majority of the systems typically refer to the SW portions only, ignoring the IT services and infrastructure components. Making matters more difficult for those estimating IT systems or networks are the numerous definitions of IT infrastructure. One useful definition is that it consists of the equipment, systems, software, and services used in common across an organization, regardless of mission, program, or project. IT infrastructure also serves as the foundation on which mission, programme, or project-specific systems and capabilities are built. We discuss in this section estimating the information technology services, hardware systems, and facilities required to support SW and systems.

IT estimation is in some ways simpler than SW development estimation, since IT infrastructure and services are more tangible. However, IT estimation is fraught with issues such as:

Příloha G

- Jaké jsou náklady na systémové inženýrství pro definování IT systému?
- Jaký výpočetní výkon je potřeba k zabezpečení systému?
- Kolik personálu help desku je potřeba k zabezpečení X uživatelů?
- V jaké rozumné výši mohou být náklady, a přitom jsou ještě uskutečňovány inovace?
- Jak může být kvantifikována hodnota investic do IT oproti nákladům?
- Jak provést nákup a leasing rozhodnutí ovlivňujících výdaje a rentabilitu?
- Jak můžeme udělat optimalizaci nákladů a přínosů mezi technologií a náklady?
- Jaký druh aplikačních iniciativ je zapotřebí k zabezpečení obchodu?
- Kolik prodejců a kolik rozhraní s prodejci je zapotřebí k chodu IT provozu?
- Kolik stran bude IT infrastruktura zabezpečovat? Kolik je požadavků na IT a jak jasně definované nebo stabilní se jeví, aby se vyrovnaly s cíli obchodu? Předpokládejme služby zabezpečující help desk pro aplikace a vybavení, náklady na zařízení, náklady na pokračující instalaci, údržbu, opravy a řešení problémů, výcvik zaměstnanců, a to jak obecný výcvik, tak samovzdělávání.
- What is the cost of the system engineering to define the IT system?
- How much computing power is needed to support a system?
- How many help desk personnel are needed to support X users?
- How can costs be contained while still achieving innovation?
- How can the value of the IT investment be quantified against its costs?
- How do buy and lease decisions affect expenses and profitability?
- How can we make trade-offs between technology and costs?
- What kind of application initiatives are needed to support the business?
- How many vendors and how much vendor interface is required to run the IT operation?
- How many sites does the IT infrastructure support? How many and how clearly defined or stable are the requirements for the IT to align itself with the business goals? Consider help desk support services for applications and equipment; facilities costs; costs of on-going installation, maintenance, repair, and troubleshooting; employee training, both formal training and self-training.

Mnoho prodejců nabízí IT infrastrukturu buď jako platformu „SW jako službu“ nebo jen jako „cloud computing“. Prodejci ovládaný hardware pro IT infrastrukturu může být realizovatelný,

Many vendors offer IT infrastructure either as a “SW as a service” platform or as just “cloud computing.” Vendor-operated IT infrastructure hardware can be viable if issues such as loss of

pokud problémy jako je ztráta řízení, bezpečnost a potenciální zdroje sdílení, jsou přípustné. Avšak taková prodejci ovládaná infrastruktura obvykle neeliminuje náklady na pokračující IT služby, které jsou poskytovány uživatelům zabezpečením help desku, lokální práci na počítači, výcviku v nastavení systému, a dalšími službami infrastruktury.

Odhadce nákladů si musí být vědom, že tyto náklady mají být brány v úvahu, ať už je infrastruktura vlastněna státem, pronajata nebo vlastněna a provozována prodejci na základě smlouvy se státem.

Obecné prvky IT infrastruktury, které mají být brány v úvahu:

- finanční,
- logistika a vybavení,
- časový rozvrh,
- personál (pracovní kategorie),
- management projektu a systémové inženýrství,
- technici (rezervní kapacity ale také jejich doba zotavení),
- energie, bezpečnost a obecné zařízení,
- licence,
- výcvik,
- smlouvy na úroveň služeb,
- očekávání uživatelů.

10. Práva k duševnímu vlastnictví

Duševní vlastnictví (IP) se vztahuje k duševním dílům, u nichž je podle zákona stanoven monopol pro stanovené vlastníky. Práva k duševnímu vlastnictví (IPRs) jsou ochranou poskytovanou tvůrcům IP a zahrnuje ochranné známky, autorská práva, patenty, průmyslové ochranné

control, security, and potential resource sharing are acceptable. However, such vendor-operated infrastructure does not usually eliminate the costs of ongoing IT services to provide users help desk support, local computing, setup training, and other infrastructure services.

The cost estimator must be aware that these costs should be considered, whether the infrastructure is to be owned by the government, leased, or owned and operated by vendors under contract with the government.

Common elements for IT Infrastructure that should be considered are:

- Financial
- Logistics and equipment
- Schedule
- Personnel (labour categories)
- Project management and system engineering
- Technical (reserve capacity but also refreshment)
- Power, security and general facilities
- Licenses
- Training
- Service Level Agreements
- User expectations

10. Intellectual Property Rights

Intellectual Property (IP) refers to creations of the intellect for which a monopoly is assigned to designated owners by law. Intellectual Property Rights (IPRs) are the protections granted to the creators of IP, and include trademarks, copyright, patents, industrial design rights, and in some

Příloha G

známky a v některých jurisdikcích i obchodní tajemství. Umělecká díla, včetně hudby a literatury, stejně tak, jako objevy, vynálezy, slova, fráze, symboly a návrhy mohou být všechny chráněny jako duševní vlastnictví.

V případě, že obsluha platí dodavateli za vyvinutí nějakého specifického SW, může obsluha žádat o IPRs, jestliže dodá dodavateli základní algoritmus (duševní vlastnictví) kódu. V takovém případě bude IPR poskytnuto obsluze bez jakýchkoliv nákladů. Jiný způsob u dodavatele může redukovat cenu oplátkou za IPRs. Nyní může prodat SW dalším stranám a profitovat. Licenční poplatky nebo autorské honoráře účtované za SW dostupný na skladě plní ten stejný účel. Tyto poplatky umožní výrobcí softwaru udržovat a aktualizovat software. Viz také kapitolu 7 nahoře v této příloze.

V případě, že obsluha chce sama provádět údržbu SW, potřebuje mít IPRs. Strana, která vlastní IPRs, si za ně účtuje poplatek.

Práva duševního vlastnictví jsou na různých úrovních, které určují rozdílná práva přístupu k SW.

jurisdictions trade secrets. Artistic works including music and literature, as well as discoveries, inventions, words, phrases, symbols, and designs can all be protected as intellectual property.

In case an operator pays a contractor to develop some specific SW, the operator can ask for the IPR if he delivers the basic algorithms (intellectual property) for the code to the contractor. In that case the IPR will be provided at no cost to the operator. The other way around the contractor can reduce his price in return for IPRs. Now he can sell the SW to other parties as well to make a profit. License fees or royalties charged for the use COTS software fulfil the same purpose. These fees allow the producer of the software to maintain and update the software. See also chapter 7 in this annex above.

In case an operator wants to maintain SW himself, he needs to have IPRs to do so. The party that owns the IPR charges an IPR fee for this.

IPRs come at different levels that determine different rights of access to the SW.

(VOLNÁ STRANA)

(VOLNÁ STRANA)

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: **7. července 2020**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zpracoval	Datum zpracování	Poznámka
1	18. 10. 2023	Úř OSK SOJ / Odbor obranné standardizace	18. 10. 2023	

Upozornění: Oznámení o českých obranných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.
V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.

Rok vydání: 2023, obsahuje 92 listů
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471/4, 160 01 Praha 6
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
oos.army.cz
NEPRODEJNÉ
