



KIV/ASWI 2007/2008

(Normy pro) systémy řízení jakosti

Where quality is pursued, productivity follows.



Proč řízení jakosti

- Snaha o kvalitu výroby (práce) na úrovni celé organizace
 - nestačí spoléhat na snahu jednotlivců
 - » příliš mnoho vazeb
 - » fluktuace lidí ⇒ nutnost zavést systém
- Problém se týká všech oblastí podnikání
 - výrobní odvětví (vč. softwarového průmyslu)
 - doprava a logistika
 - ostatní služby
 - kontrola výrobků a služeb

Přístup systémového řízení jakosti

- Premisa: pokud je kvalitní proces návrhu a výroby, bude kvalitní i produkt
- *QA systém* = soustava organizačních postupů a technických nástrojů, které mají zajistit tvorbu kvalitních produktů či poskytování kvalitních služeb (tj. to, že budou odpovídat požadavkům)
 - proaktivní přístup: snaha zajistit správnost výrobků během vývoje a výroby, nikoli až odstraňováním nekvalitních při výstupní kontrole
 - zvláště významné pro software



"In God we trust,
all others bring data."

- W. Edwards Deming



Systemy × normy řízení jakosti

- Základní kameny
 - » QA techniky (oponentury, testování, ...)
 - » rozumný proces (analýza, plánování, ...)
 - » řízení procesu (plánování, management)

- Obecně známé zejména normy pro systémy QA
 - systém = ...
 - » konkrétní podoba v konkrétní organizaci
 - norma = specifikace požadované úrovně a vlastností systému
 - » obecné měřítko pro hodnocení systémů
 - » *nikoli návod*, jak systém složit, zavést, provozovat



Složky systémů řízení jakosti

System se týká celé organizace ⇒ všech pracovníků

- Organizační prvky
 - » podpora vedení
 - Manažer + oddělení pro otázky kvality
 - Interní kontroly – dokumentace, postupů
- Dokumentace
 - » normy a záznamy
 - Standardy a definice – obecný popis (vlastností) systému
 - Politika jakosti – přístup ke kvalitě
 - Příručka jakosti – popis procedur
 - Plány pro celý vývojový cyklus
 - Záznamy – o dosažené kvalitě, průběhu vývoje, vzdělávání, ...
- Audit
 - » důkaz o kvalitě pro zákazníky/klienty
 - Certifikační (registrační)
 - Průběžný – periodická kontrola



Základní normy

- ISO 9000 (revize 1994, 2000)
 - » norma ISO, EU, ČR
 - » výrobní sféra i služby
- CMM (Capability Maturity Model),
CMMI (CMM Integration)
 - » Carnegie Mellon University, USA (1993, 2000)
 - » pro softwarový průmysl
- Další „lokální“ a související standardy
 - TickIT (Velká Británie)
 - SPICE - ISO/IEC 15504 (USA)

nikoli standardy



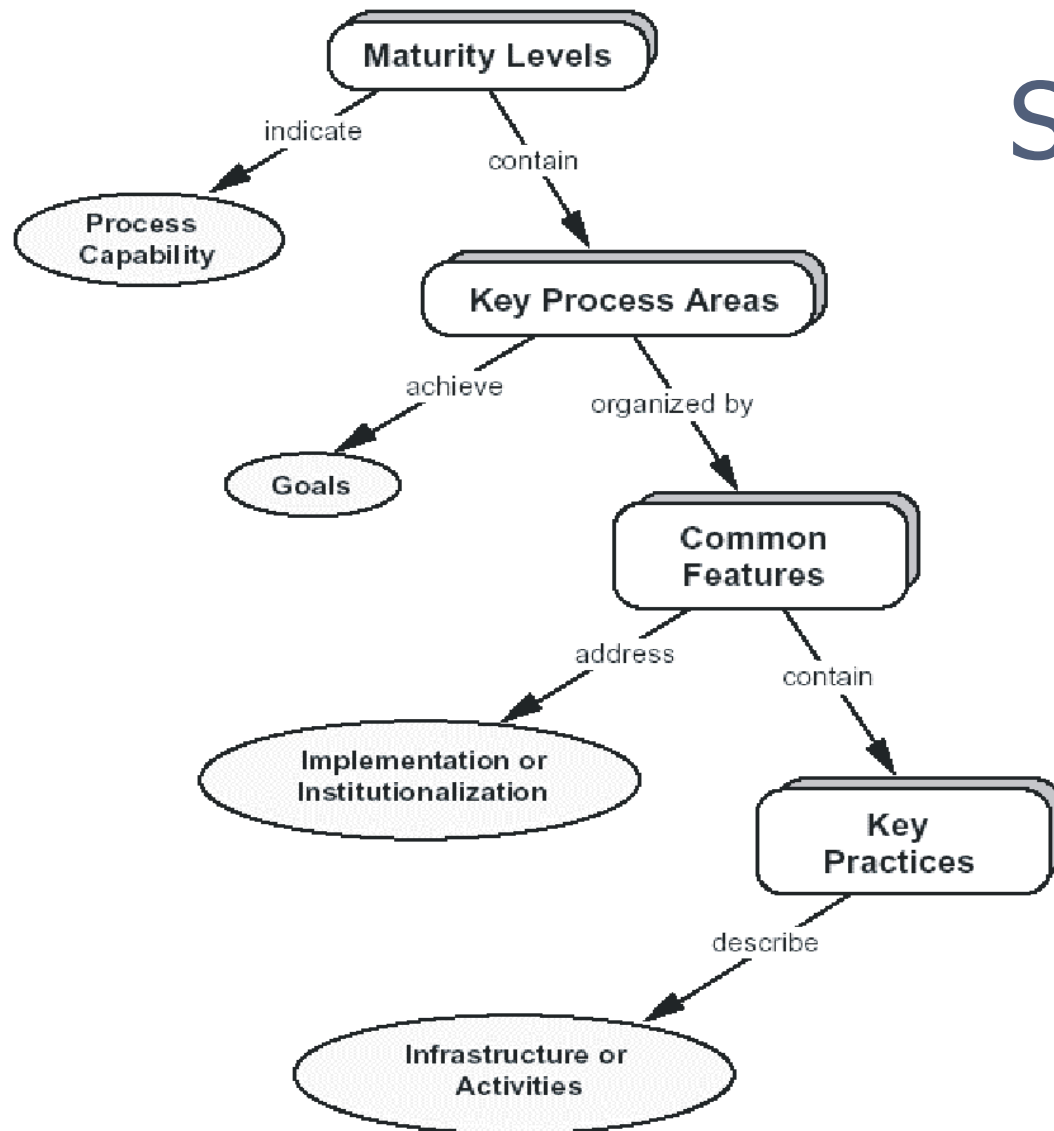


CMM (Model vytrálosti SW procesu)

» <http://www.sei.cmu.edu/cmml/>

- Způsob hodnocení SW procesů a jejich zařazení do úrovní vytrálosti na základě klíčových prvků ovlivňujících efektivitu a kvalitu
 - » z úrovně plyne pravděpodobnost dosažení kvalitního produktu
- Účel
 - vodítka pro zlepšení kvality tvorby software
 - kritéria pro výběr subdodavatelů
- Vznik
 - 1991 Software Engineering Institute CMU; Humprey, Paulk
 - na základě studia procesů používaných v praxi vč. nejkvalitnějších
 - » NASA, Lockheed Martin, Motorola, General Motors

Struktura CMM



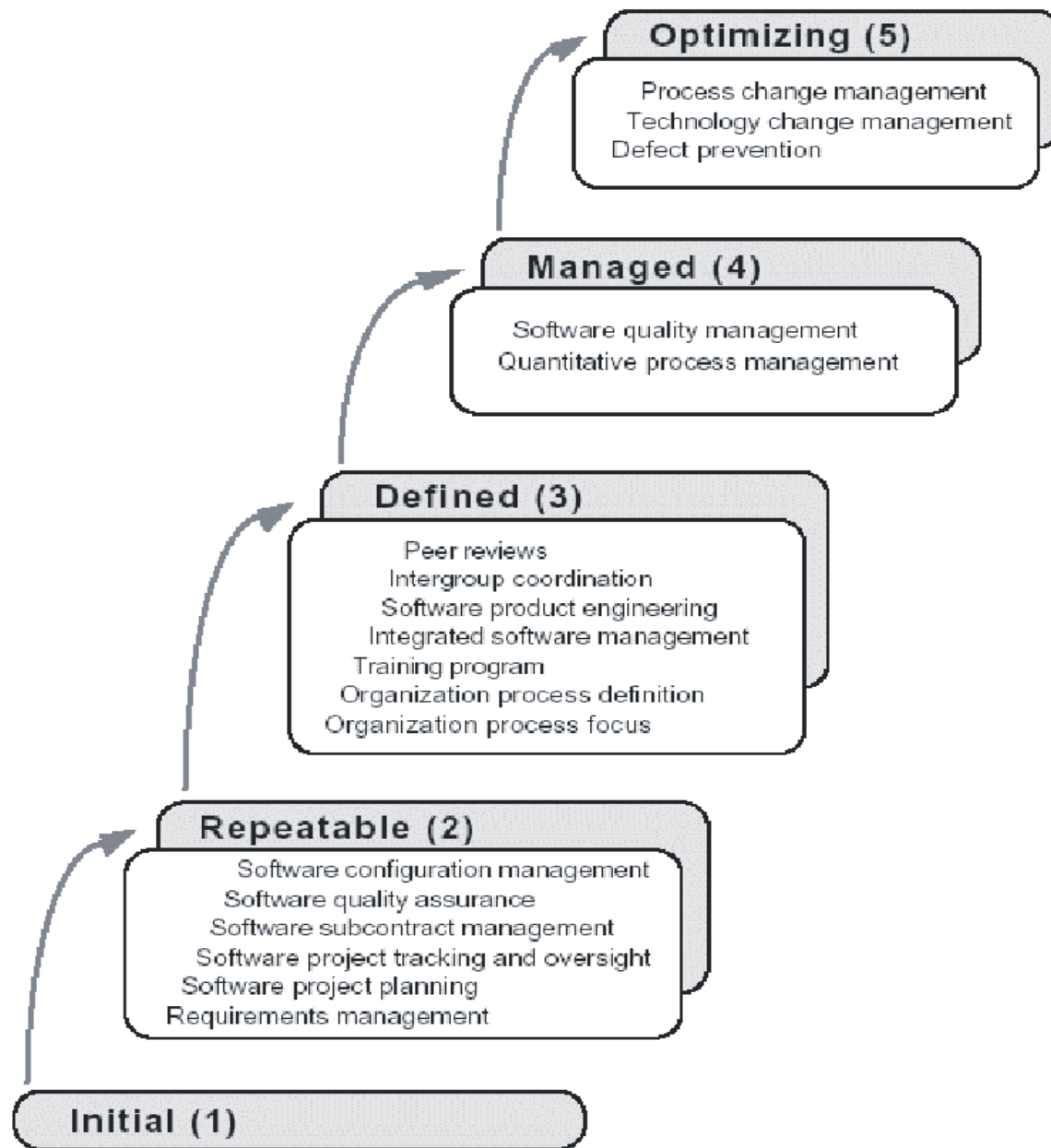
úroveň vyzrálosti
procesu (*maturity levels*)

vyzrállost procesu = míra stability (v rámci projektu, mezi projekty), schopnosti detekce a opravy chyb, efektivity, predikovatelnosti výsledků

způsobilost (*capability*) = co je možné od organizace čekat v oblasti kvality

klíčové oblasti (*key process areas*) = na co je třeba se zaměřit pro další zkvalitnění procesu

klíčové techniky (*key practices*) dávají návod jak toho dosáhnout

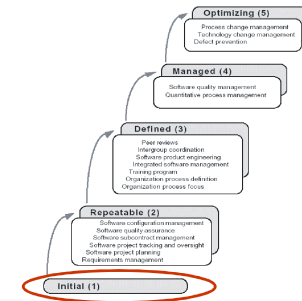


Úrovně CMM

Proces je

- počáteční
- opakovatelný
- definovaný
- řízený
- optimalizující

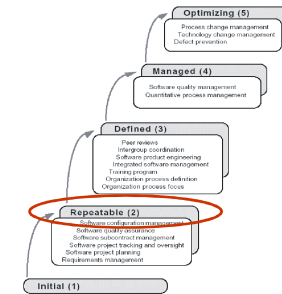
Úrovně CMM: 1



■ Počáteční (*initial*)

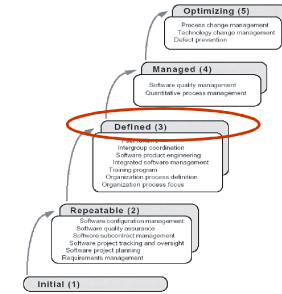
- ad-hoc proces (postupy a nástroje podle momentální znalosti nebo nápadu bez celkové strategie), nestabilní až chaotický (není zřejmé, co kdo dělá a proč, kdy co bude hotovo)
- úspěch projektu závisí na silných integrujících osobnostech, chybí základní prvky managementu projektu (plánování, kontrola, kompetence, ...)
- problémy zpracovávají neorganizovaně, výsledkem je „code-and-fix“ přístup, zpoždění dodávky a/nebo omezení funkčnosti
- proces je *nepredikovatelný*

Úrovně CMM: 2



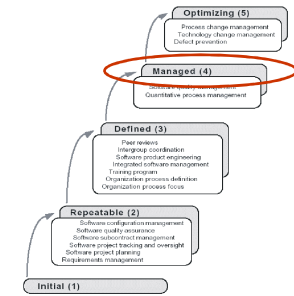
- Opakovatelná (*repeatable*)
 - stabilní manažerské postupy (plánování, sledování projektu)
 - používání v minulosti osvědčených metod a zkušeností vč. dat dle potřeby (všechny oblasti -- odhady, management, analýza, testování, SCM, ...)
 - důraz na analýzu požadavků (DSP) a spolupráci se subdodavateli
 - proces je *disciplinovaný*: ví se, jak zopakovat předchozí úspěchy

Úrovně CMM: 3



- Definovaný proces (*defined*)
 - standardní manažerské i inženýrské postupy jsou popsány a integrovány do jednotného základního („standardního“) procesu, který je přizpůsobován pro potřeby jednotlivých projektů
 - definování a organizované úpravy standardního procesu má na starosti vyčleněná skupina pro QA
 - firma zajišťuje program školení jako mechanismus pro zlepšování znalostí a pro seznamování s definovanými postupy (vč. motivace pro jejich zavedení)
 - proces je *standardní a konzistentní*: funkčnost, cena a termíny jsou pod kontrolou, existuje všeobecné srozumění s postupy, rolí a zodpovědností

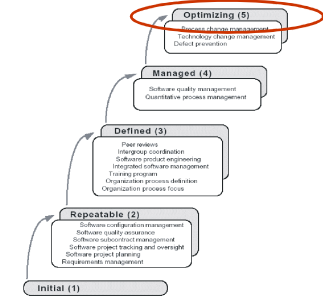
Úrovně CMM: 4



■ Řízený proces (*managed*)

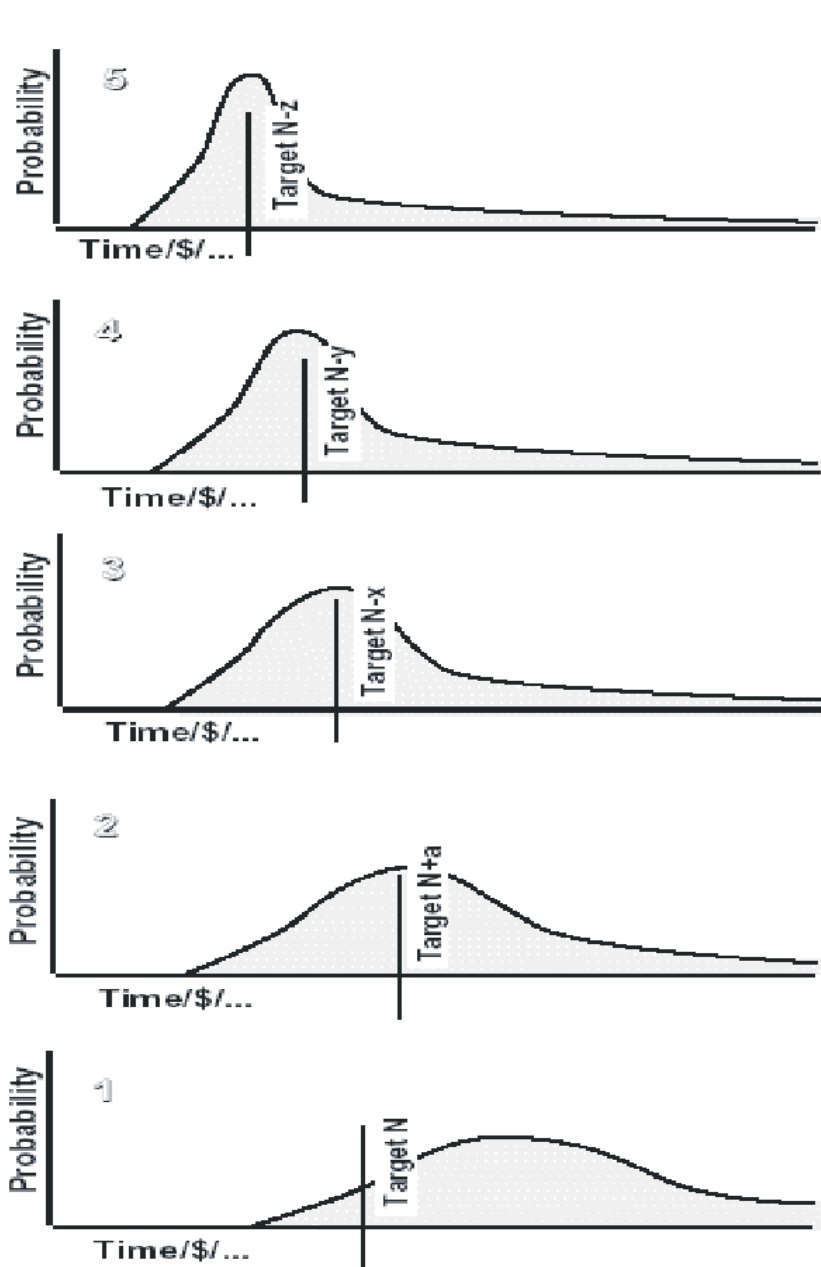
- sbírají se naměřená statistická data o produktech i procesu \Rightarrow management se může rozhodovat na základě kvantitativních (tj. jednoznačných) údajů
- lze určit odlišit náhodné fluktuace od slabých míst produktu i procesu a podle toho včas reagovat
- řízení kvality spočívá ve snaze odstranit závažné výkyvy (variace v datech)
- proces je *predikovatelný*: termíny, cena i kvalita jsou v rámci měřitelných a plánovatelných mantinelů

Úrovně CMM: 5



- **Optimalizující proces (*optimizing*)**
 - cíl firmy: produkovat systematicky kvalitní výstupy a kvalitu stále zvyšovat
 - analyzují, vyhodnocují a do procesu se zapracovávají nové technologie a nejlepší postupy tak, aby bylo dosahováno maximální možné efektivity
 - proaktivně se identifikují a analyzují (na základě historických dat) slabé stránky procesu a detekují se příčiny tak, aby se předešlo vzniku chyb a problémů; poznatky jsou využívány v nových projektech
 - proces je *kontinuálně zlepšovaný*

úroveň procesu



Důsledky použití CMM

CMMI: Následovník

The Capability Levels

5 Optimizing	
4 Quantitatively Managed	
3 Defined	
2 Managed	
1 Performed	
0 Incomplete	

- Capability Maturity Model[®] Integration (CMMI)
 - SEI CMU 2002; v1.1 (2006 v1.2)
 - lepší vazba na ostatní modely a standardy
 - širší sada nejlepších technik
- Rozdělení na 4 oblasti znalostí
 - business: systém, software, integrované, služby
 - aktivity: procesní, projektové, inženýrské, podpůrné
- Implementace
 - průběžná (po KPA) × postupná (po úrovních)



ISO 9000-2000

- Standardy (normy) systémů zabezpečení kvality
 - co má systém obsahovat, ne jak se to dělá
 - 8 principů pro řízení jakosti
 - 5 oblastí požadavků na systém zabezpečení kvality
- Důraz na
 - procesní přístup k tvorbě produktu
 - kontrolu procesů
 - certifikaci jako indikaci pro zákazníka
- Obsahuje normy
 - ISO 9000 – základy, zásady a slovník
 - ISO 9001 – systémy řízení jakosti
 - ISO 9004 – směrnice pro zlepšování výkonnosti

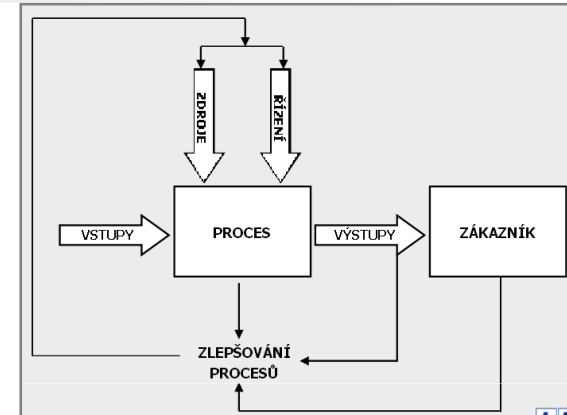


Základní principy

- Zaměření na zákazníka
- Efektivní vedení
- Zapojení pracovníků
- Procesní přístup
- Systémový přístup
- Podpora soustavného zlepšování
- Rozhodování na základě faktů
- Spolupráce s dodavateli

Procesy související s QA

- řízení jakosti
- zjišťování externích omezení
- plánování
- kontrola dokumentace
- udržování záznamů
- stálé zlepšování
- interní audit
- přezkoumání systému
- monitoring a měření
- správa nedostatků
- řízení zdrojů
- školení a vzdělávání
- interní komunikace
- průzkum trhu
- návrh produktu
- nákup
- produkce
- poskytování služeb
- ohodnocení potřeb zákazníka
- komunikace se zákazníkem



Procesy nutno vytvořit, zdokumentovat, implementovat, monitorovat a vylepšovat.

Požadavky na systém řízení jakosti

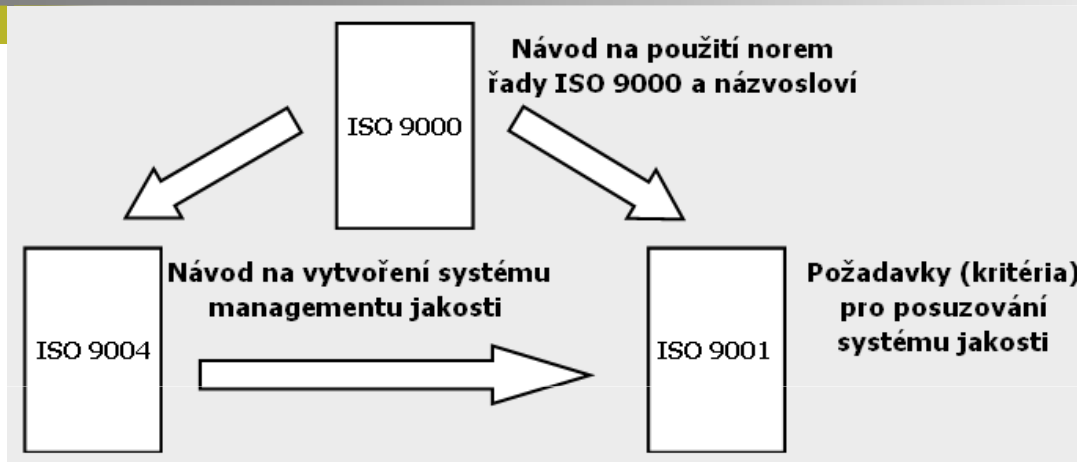
- **Systém**
 - vytvořit systém řízení jakosti
 - zdokumentovat jej
- **Management má**
 - podporovat kvalitu
 - uspokojovat zákazníky
 - vytvořit politiku jakosti
 - plánovat kvalitu
 - kontrolovat systém
 - provádět přezkoumání
- **Pracovat se zdroji**
 - poskytovat kvalitní zdroje
 - mít kvalitní personál
 - vytvořit kvalitní infrastrukturu
- **Kontrolovat a řídit**
 - plánování tvorby produktu
 - procesy komunikace se zákazníkem
 - tvorbu produktu
 - nákup; operační činnosti
 - monitorovací zařízení
- **Řešit problémy**
 - vytvořit opravné procesy
 - monitorovat a měřit kvalitu
 - mít správu nevyhovujících produktů
 - analyzovat informace o kvalitě
 - zlepšovat kvalitu



Závazky vrcholového vedení

- Vytvářet a rozvíjet politiku a cíle jakosti
- Sdělovat organizaci politiku a cíle jakosti
- Zajišťovat stanovení, pochopení a splnění požadavků zákazníků
- Sdělovat organizaci důležitost plnění požadavků zákazníků
- Identifikovat, vytvářet a uplatňovat odpovídající procesy
- Identifikovat a zajišťovat potřebné zdroje
- Provádět přezkoumání systému managementu
- Jmenovat představitele managementu

Zavádění a použití ISO 9000



- a) určování potřeb a očekávání zákazníků a jiných zainteresovaných stran
- b) stanovování politiky jakosti a cílů jakosti organizace
- c) určování procesů a odpovědností nezbytných pro dosažení cílů jakosti
- d) určování a poskytování zdrojů nezbytných pro dosažení cílů jakosti
- e-f) zavádění a aplikování metod k měření efektivnosti a účinnosti každého procesu
- g) určování prostředků pro zabránění vzniku neshod a pro odstraňování jejich příčin
- h) zavádění a aplikování procesu pro neustálé zlepšování systému řízení jakosti



Audit a registrace

DODAVATEL → ORGANIZACE → ZÁKAZNÍK

- Registrační audit → ISO 9000 certifikace
 - ohodnocení systému externí organizací (auditor)
 - dotazník → popis QA systému
 - procházení pracovišť a lidí podle náznaků
- Odchytky od standardu:
 - nepodstatné -- nevedí registraci
 - podstatné (chybějící oblasti, procedury atd)
- Průběžný audit
 - kontrola dodržování ISO
 - možnost odebrání certifikace



Změny oproti ISO 9000-1994

- Snížení počtu norem
 - 9001 zahrnuje původní 9001, 9002, 9003
 - přizpůsobení struktury ISO 14000
- Zjednodušení a zpřehlednění
 - osm základních principů managementu
 - požadavek na zlepšování, spokojenost majitelů
 - vodítka pro malé organizace
- Obsahová inovace
 - směrem k aktuálnímu vývoji managementu jakosti a TQM
 - od kontroly procesu k uspokojení zákazníka
 - od předepisující formy standardu k volnosti v rozhodnutí, co je či není pro organizaci důležité



Hodnocení systémů řízení jakosti

■ Klady:

- produkty podle specifikací
- zlepšená kvalita produkce
- zlepšená komunikace se zákazníkem i uvnitř firmy

... projeví se nejvíce tam, kde nebylo žádné zaměření na kvalitu

■ Zápory

- někdy hlavně kontrola spíš než kvalita
- softwarový proces často zcela nepredikovatelný
- vyžadováno zvenku
- lze předstírat
- nedůvěra k dodavateli
- negativní motivace lidí

Korelace ISO 9000-1994 a CMM

Key Process Areas	Not Satisfied	Fully Satisfied	
Process Change Management	██████████	██████████	Optimizing
Technology Change Management	██████████	██████████	
Defect Prevention	██████████	██████████	
Software Quality Management	██████████	██████████	Managed
Quantitative Process Management	██████████	██████████	
Peer Reviews	██████████	██████████	Defined
Intergroup Coordination	██████████	██████████	
Software Product Engineering	██████████	██████████	
Integrated Software Management	██████████	██████████	
Training Program	██████████	██████████	Repeatable
Organization Process Definition	██████████	██████████	
Organization Process Focus	██████████	██████████	
Software Configuration Management	██████████	██████████	
Software Quality Assurance	██████████	██████████	
Software Subcontract Management	██████████	██████████	
Software Project Tracking & Oversight	██████████	██████████	
Software Project Planning	██████████	██████████	
Requirements Management	██████████	██████████	



Jiné přístupy

- W.E.Deming
 - » Out of the Crisis (1986)
 - kvalita designem ne inspekci
 - dlouhodobé vztahy, budování důvěry
 - pozitivní motivace hrdostí na dobrou práci
 - vedení nikoli kontrola lidí
 - » základ japonského přístupu
- Statistické řízení procesu
 - měření variací ve výstupech procesu, limity variací
 - zjištění příčin překročení limitů → odstranění
 - Six Sigma program (cíl: maximální kvalita, spokojenost zákazníka)
 - » 6. sigma normálního rozdělení = $3.4 : 1 \times 10^6$



Jiné standardy

- ISO/IEC 15504
 - » SPICE - Sw Process Improvement and Capability dEtermination
 - rámec pro hodnocení sw procesů
 - blízko CMMI
- Obsahuje
 - referenční model procesů a způsobilostí
 - » procesy, jejich účel a výstupy
 - » vyhodnocení způsobilosti podle úrovní atributů
 - požadavky a návod na hodnocení
 - » cíl: opakovatelnost, spolehlivost
 - » rámcový návod jak provádět hodnocení

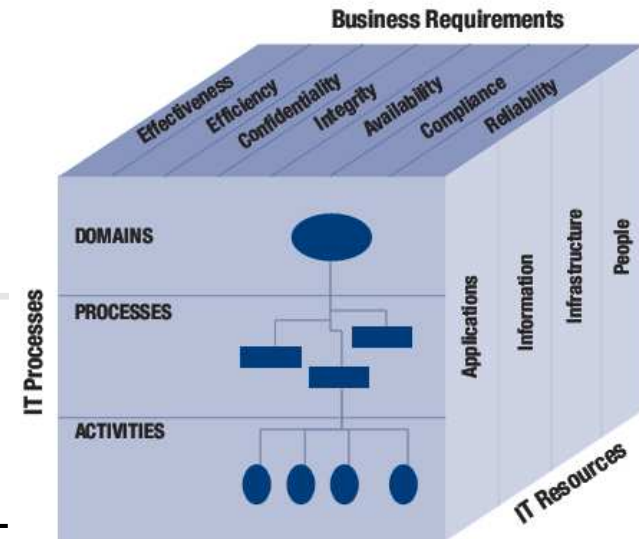
ITIL, COBIT

■ ITIL = IT Infrastructure Library

- <http://www.itil.co.uk/>
- best practice for IT Service management
- focus on people, processes and technology issues, addresses the strategic business value generated by the IT organisation
- guidance on the provision of quality IT services, and on the accommodation and environmental facilities needed to support IT

■ COBIT

- www.isaca.org/cobit/
- IT governance and control framework for aligning IT with business objectives, delivering value and managing associated risks
- guidance to implement effective governance over the IT that is pervasive and intrinsic throughout the enterprise
- IT-specific control issues from a business perspective





Zavádění systému řízení jakosti

- Základem je motivace lidí ke kvalitní práci
 - příklad vedení
 - firemní kultura
 - odměňování

Zavádění systému řízení jakosti

- dogmaticky
 - podle normy/příručky se vyrobí „ten správný“ systém
 - je třeba jej vnutit lidem
- pragmaticky
 - systém je navržen na základě znalosti účelu, principů, vzorů řešení
 - ... a s ohledem na lokální potřeby, zvyklosti, způsoby práce
 - lidé se jej postupně učí
 - podle jejich připomínek se doplňuje ⇒ jsou zataženi do jeho tvorby



Zdroje informací

- Knihy a dokumenty
 - ČSN EN ISO 9001-1994
 - W.Humphrey: Managing the Software Process
 - » Addison-Wesley 1989
- Internet
 - ISO 9000: <http://www.iso.ch/>
 - CMMI: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>