



## Uplatňování spolehlivosti produktu ve strojním podniku

Lukáš Bebr<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra technologie obrábění, fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, Česká republika. E-mail: bebrl@kto.zcu.cz

**Produkty na trhu se rychle mění a tím vznikají nové tlaky z různých oblastí během výroby produktu. Vznikají též nové požadavky na produkty, aby splňovali rostoucí nároky ze strany zákazníka. Spolehlivost je obecná vlastnost produktu, spočívající ve schopnosti plnit požadované funkce při zachování provozních ukazatelů v daných mezích a v čase podle stanovených technických podmínek. Je tedy zřejmé, že spolehlivost představuje parametr kvality produktu. Může být součástí kvality a je u jednotlivých oborů rozdílná. Příspěvek je zaměřený na vysvětlení jednotlivých základních pojmů a definic, které popisují spolehlivost produktu ve strojních oborech. Komplexními a dílčími vlastnostmi spolehlivého produktu mohou být tedy bezpečnost, udržovatelnost, opravitelnost, životnost, pohotovost a skladovatelnost. Pozornost je také soustředěna na spolehlivost ve výrobních procesech, ale i ve vývoji a plánování výroby, až k finálnímu produktu. Dále jsou zde popsány některé z metod, používané pro zjišťování míry spolehlivosti produktu. Tím zákazník obdrží produkt, který zcela vyhovuje svou spolehlivostí pro daný účel a danou střední dobu života.**

**Klíčová slova:** spolehlivost, strojní podnik, bezpečnost, životnost, pohotovost

### 1 Úvod

Současná doba vyžaduje v technických oblastech stále nové poznatky a metody vedoucí ke kontinuálnímu zlepšování a produktivitě celého podniku.

Změny technologie vedou k tomu, že jsou produkty méně poruchové a současně stále rychleji a více zastarávají (nebo jsou méně moderní). Tyto dvě protichůdné situace podporují cyklus plýtvání.[1]

Stoupající nároky trhu ze strany zákazníků staví podniky před nové úkoly. Proto je důležité se těmito úkoly zabývat, řešit a získané poznatky aplikovat do praxe. Požadavky rostou nejen na stroje, přesnost a procesy, ale hlavně na produkty. Vzhledem k tomu se v posledních letech začíná proto uplatňovat nejen kvalita produktu, ale i jeho spolehlivost.

Samotné pochopení, co si vlastně pod pojmy spolehlivost a produkt představit, může být komplikované. Proto je vhodné si některé pojmy, definice a souvislosti nejdříve objasnit.

### 2 Vysvětlení definic a pojmů

#### 2.1 Spolehlivost

Co znamená vůbec pojem spolehlivost? Jak ho lze popsat a definovat? Spolehlivost není jen ústní závazek, ale měli bychom ji chápat jako samozřejmost a nezbytnost pro každý dobrý obchodní vztah. Můžeme označovat něco, co pořád provádí svoji službu za spolehlivé a něco, co někdy úplně svoji službu vypoví, jako nespolehlivé? Je to velice široká oblast, platná jak pro lidský faktor, jak pro lidi, tak i pro technická zařízení, přístroje a produkty.

Z normy: „Spolehlivost = používá se pouze pro obecný nekvantitativní popis.“ [2]

Definice z normy ČSN 010102 (platnost: od 01. 01. 1981, do 01. 09. 1993) zní: „obecná vlastnost objektu spočívající ve schopnosti plnit požadované funkce při zachování hodnot stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a v čase podle stanovených technických podmínek“. Jednalo se tedy o objektivní, obecnou a komplexní vlastnost. Většina odborníků však považovala toto vymezení základního termínu za méně vhodné. Podle zavedených a platných norem v užším pojetí vyjadřuje norma ČSN IEC 50(191):1993 (nahrazující ČSN 010102), a pak ČSN EN 60300-1:2003, spolehlivost jako termín pro popis pohotovosti a ovlivňujících činitelů (nebo též časově závislých znaků), které ji ovlivňují: bezporuchovost, udržovatelnost a zajištění údržby (viz. obrázek č. 1).

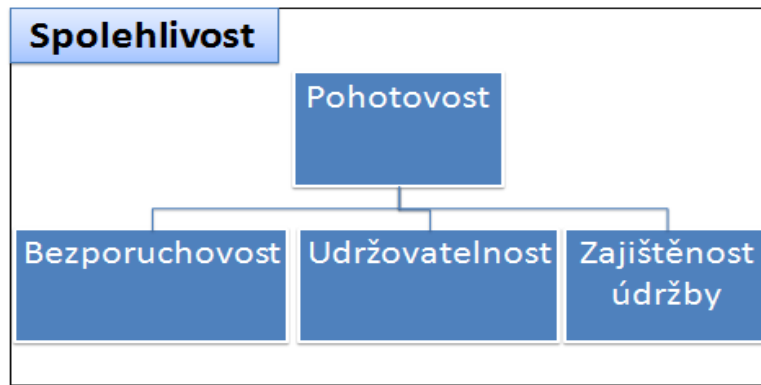
Obecnými ukazateli spolehlivosti se v pravděpodobnostním pojetí spolehlivosti rozumí funkce nebo hodnoty, používané pro popis náhodné proměnné nebo náhodného procesu. Pro vyčíslení hodnot a ukazatelů spolehlivosti se proto využívá teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. [3]

Pohotovost - schopnost objektu být ve stavu schopném plnit požadovanou funkci v daných podmínkách, v daném časovém okamžiku nebo intervalu, za předpokladu, že jsou zajištěny požadované vnější podmínky. [3]

Bezporuchovost - schopnost objektu plnit požadovanou funkci v daných podmínkách a v daném časovém období. [3]

Udržovatelnost - schopnost objektu v daných podmínkách používání setrvat ve stavu nebo se vrátit do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci, jestliže se údržba provádí v daných podmínkách a používají se stanovené postupy a prostředky. [3]

Zajištěnost údržby - schopnost organizace poskytující údržbářské služby zajišťovat dle požadavků v daných podmínkách (vztahují se jak na vlastní objekt, tak na podmínky používání i údržby) prostředky potřebné pro údržbu podle dané koncepce údržby. [3]

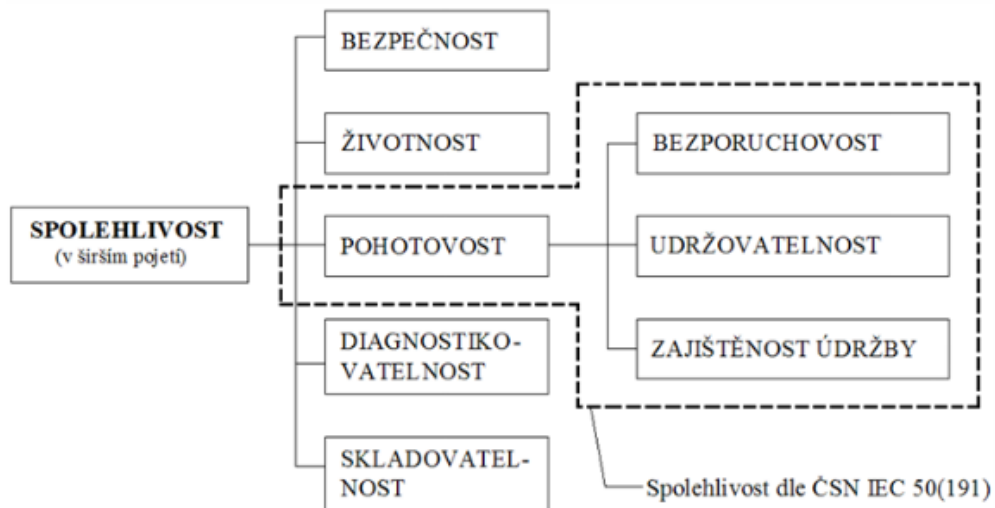


Obr. 1 Spolehlivost - definice[4]  
Fig. 1 Dependability – definition

Spolehlivost lze však definovat i jinak, jak můžeme nalézt v následující normě:  
ČSN EN 62508:2011 – Návod pro lidská hlediska spolehlivosti  
Schopnost fungovat tak, jak je požadováno, a tehdy, když je požadováno.  
Pozn.:

1. Mezi charakteristické znaky spolehlivosti se zahrnují pohotovost a inherentní nebo vnější faktory, které je ovlivňují, jako jsou: bezporuchovost, odolnost vůči povrchovým stavům, zotavitelnost, integrita, zabezpečení, udržovatelnost, životnost a zajištěnost údržby.
  2. Spolehlivost se též používá popisně, jako **nadřazený termín pro charakteristiky kvality produktu** nebo služby, které se vztahují k času, a lze je vytvářet i jako stupeň, míru, důvěru ve splnění nebo pravděpodobnost splnění definovaného souboru charakteristik.
  3. Specifikace pro charakteristiky spolehlivosti běžně zahrnují: funkci, kterou má produkt plnit; dobu, po kterou má tato funkce trvat; a podmínky skladování, používání a údržby. Mohou být do nich rovněž zahrnuty požadavky na bezpečnost, účinnost a hospodárnost v průběhu životního cyklu.
- [5]

Tento terminologický popis znázorňuje přehledně i následující obrázek č. 2.



Obrázek 2: Spolehlivost – definice z terminologického slovníku [6]  
Fig. 2 Dependability – definition from dictionary of terms

## 2.2 Charakteristika produktu

Produkt samotný je popsán jako výsledek procesu<sup>1</sup> a lze rozdělit do několika kategorií. Může to být jakékoliv zboží nebo služba. Jak ale nahlízet na produkt, aby splňoval na něj kladené požadavky, ale také byl spolehlivý?

<sup>1</sup> NÁRODNÍ POZNÁMKA – Termín produkt je synonymem termínu výrobek pouze ve významu vyrobený předmět, tedy hardware nebo materiál apod. (tj. pokud jde o výsledek výrobního procesu), nikoli již v dalších významech. [7]

Produkt lze rozdělit dle normy ČSN EN ISO 9000:2006 do čtyř generických kategorií, které jsou:

- Služby (přeprava),
- Software (počítačové programy),
- Hardware (mechanická část motoru)
- Zpracované materiály (mazivo).

[8]

### 3 Spolehlivost produktu u jednotlivých oborů

Produkt, jehož spolehlivost se studuje, zkoumá nebo zkouší, může být obráběcí stroj, přístroj, nástroj, průmyslový robot, manipulátor, nosník, nosník na stavbě, technologický systém nebo výrobní linka apod.[9] V různých oborech mohou proto spolehlivost produktu charakterizovat různé dílčí a komplexní vlastnosti:

- Elektrotechnické výrobky – bezporuchovost, udržovatelnost a zajištěnost údržby
- Strojní obory – bezpečnost, životnost, pohotovost, skladovatelnost
- Stavební konstrukce – únosnost, použitelnost, trvanlivost

[10]

#### 3.1 Spolehlivost produktu pro strojní obory

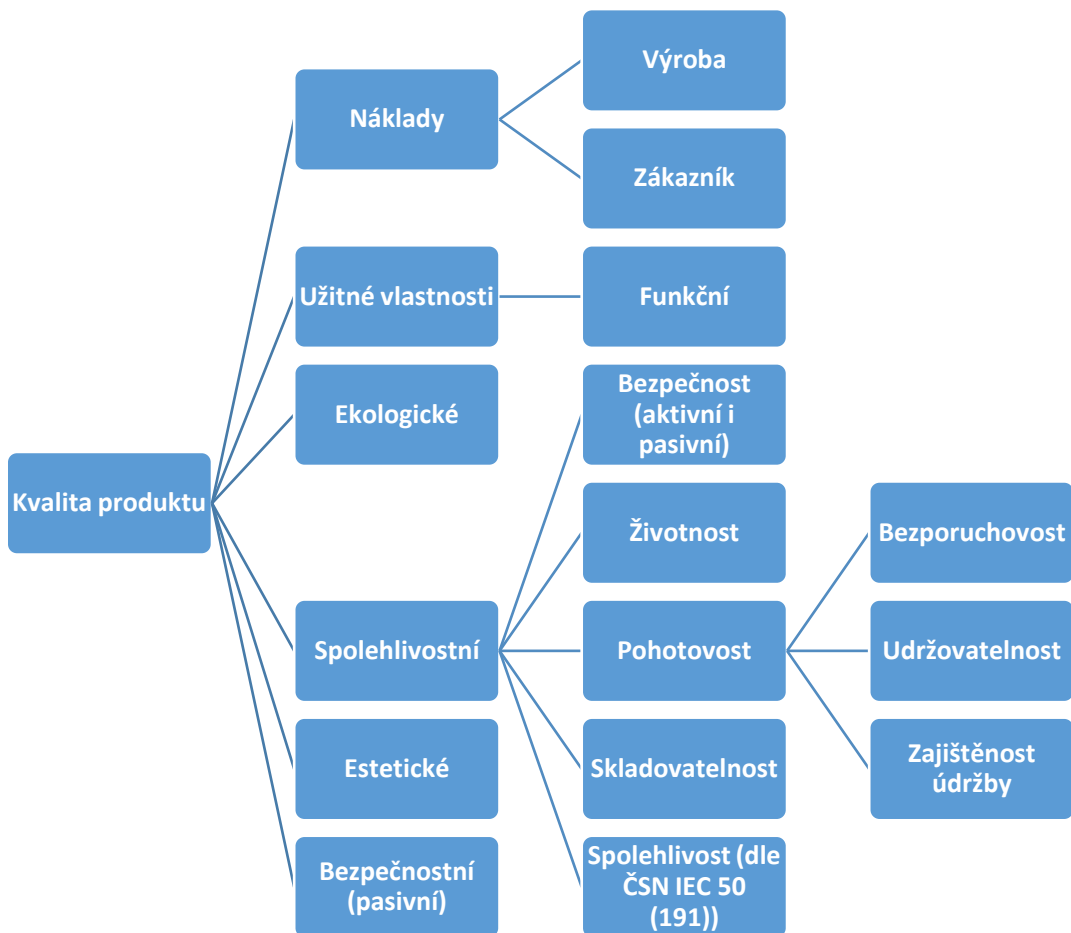
Téma spolehlivost produktu se zabývá otázkou, jak se produkt chová v reálných provozních podmínkách. Pro objektivní posouzení spolehlivosti je nutné identifikovat a následně analyzovat jednotlivé složky doby využívání. Zejména se jedná o to, jak dlouho produkt jeho činnost udrží, než musí být případně opraven nebo nahrazen. Poznatky těchto poměrů poruch jakož i změn význačných technických vlastností během časového období fáze využití se používají k tomu, aby se vytvářely ve fázi vývoje a výroby produkty takové, že budou uspokojeny požadavky zákazníka na životnost a s tím spojené náklady na životní cyklus výrobku.

Jak lze sledovat na obrázku č. 3, velmi důležitým kvalitativním znakem produktu je tedy nejen kvalita, ale také spolehlivost. Zvláštností je, že se netvoří jako funkční, ekologické, ergonomické, estetické a další znaky kvality, ale během celého životního cyklu produktu je nutno vytvářet předpoklady a podmínky, aby požadované spolehlivosti bylo dosaženo s dostatečnou jistotou.

Znalost ukazatelů spolehlivosti umožňuje také vypracování normativních podkladů pro údržbu, opravy, provozní nasazení a využití daných výrobků.[9]

Z hlediska zodpovědnosti za vývoj nového produktu a jeho používání nebo provozu, je třeba systematicky zvažovat 3 faktory:

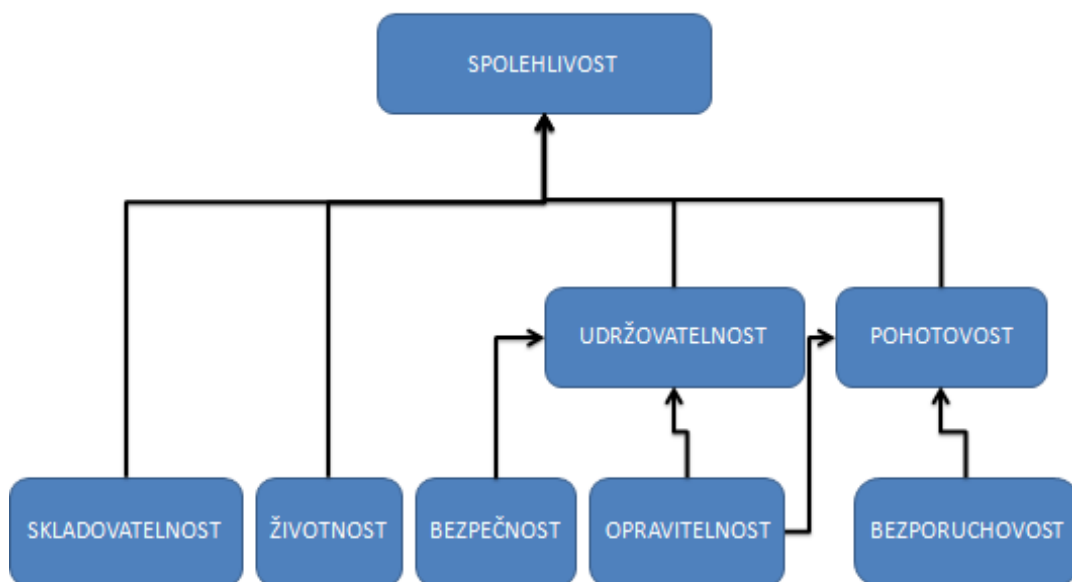
- zda bude výkonnost (včetně spolehlivosti) produktu splňovat očekávání a potřeby konečného uživatele,
- jaké budou náklady na celý životní cyklus, tj. náklady na vývoj produktu, provoz, údržbu, případně likvidaci produktu,
- zda bude produkt dostupný na trhu ve vhodném čase, tj. tehdy, když je požadován.



Obr. 3 Vyjádření kvality a spolehlivosti produktu[11]

Fig. 3 Formulation of the quality and dependability of the product

Spolehlivost jako obecná vlastnost integruje soubor dílčích a komplexních vlastností produktu, jak můžeme vidět na obrázku č. 4.



Obr. 4 Schematická analýza spolehlivosti jako dílčích a komplexních vlastností[9](vlastní úprava)

Fig. 4 Schematic analysis of dependability as partial and complex properties (self modification)

Pojmy definované dle obrázku č. 4 pro strojní obory:

### **Pohotovost**

Je komplexní vlastnost, zahrnující bezporuchovost a opravitelnost objektu v podmínkách provozu, Pohotovost se vyjádří jako pravděpodobnost, že se produkt bude nacházet v libovolně zvoleném okamžiku v provozuschopném stavu. [9]

### **Bezpečnost**

Stav, ve kterém je riziko ohrožení zdraví, života osob, životního prostředí nebo majetku omezeno na přijatelnou úroveň. [9]

### **Udržovatelnost**

Charakterizuje způsobilost produktu k předcházení a zjišťování příčin vzniku jeho poruch a k odstraňování jejich následků předepsanou údržbou a opravou.

Udržovatelnost jako komplexní vlastnost zahrnuje preventivní a regresivní udržovatelnost. [9]

### **Opravitelnost**

Vyjadřuje způsobilost objektu ke zjišťování příčin vzniku poruch a odstraňování jejich následků opravou. Číselně se vyjádří např. pravděpodobností provedení opravy ve stanovené době, střední dobou opravy, střední pracností opravy. Pro opravitelnost se někdy používá pojem regresivní udržovatelnost. [9]

### **Životnost**

Schopnost objektu plnit požadovanou funkci v daných podmínkách používání a údržby do mezního stavu, který lze charakterizovat ukončením užitečného života, ekonomickou nebo technickou nevhodností, či jinými závažnými důvody. Číselně se vyjádří např. technickým životem s předepsanou pravděpodobností, středním technickým životem, střední dobou používání. [9]

### **Skladovatelnost**

Je schopnost objektu zachovávat nepřetržitě provozuschopný stav po dobu skladování a přepravy za předepsaných podmínek. Kvantifikuje se například střední dobou skladovatelnosti. [9]

### **Bezporuchovost**

Tato definice je totožná s definicí v kapitole 2.

## **4 Spolehlivost procesů**

Spolehlivost produktu však nemusíme ovlivňovat pouze podle spolehlivostní ukazatelů popsanych v předchozí kapitole, ale můžeme ji též ovlivnit přes procesy, které vedou k jeho vytvoření.

Typické procesy pro technické podniky jsou dva. Prvním je proces, kdy jeho produkt je funkčně způsobilý samostatně plnit požadavky zákazníka. Druhou, častější variantou jsou dílčí a návazné procesy, kdy jejich produkty jsou vstupem do dalšího procesu řazeného v technologické a časové návaznosti. Zde se stanovuje struktura vazeb a vytváří se tak systém výroby. Z této druhé varianty je zřejmé, že lze finální produkt, do značné míry, během jeho výroby ovlivnit, aby splňoval kritéria spolehlivostního charakteru.

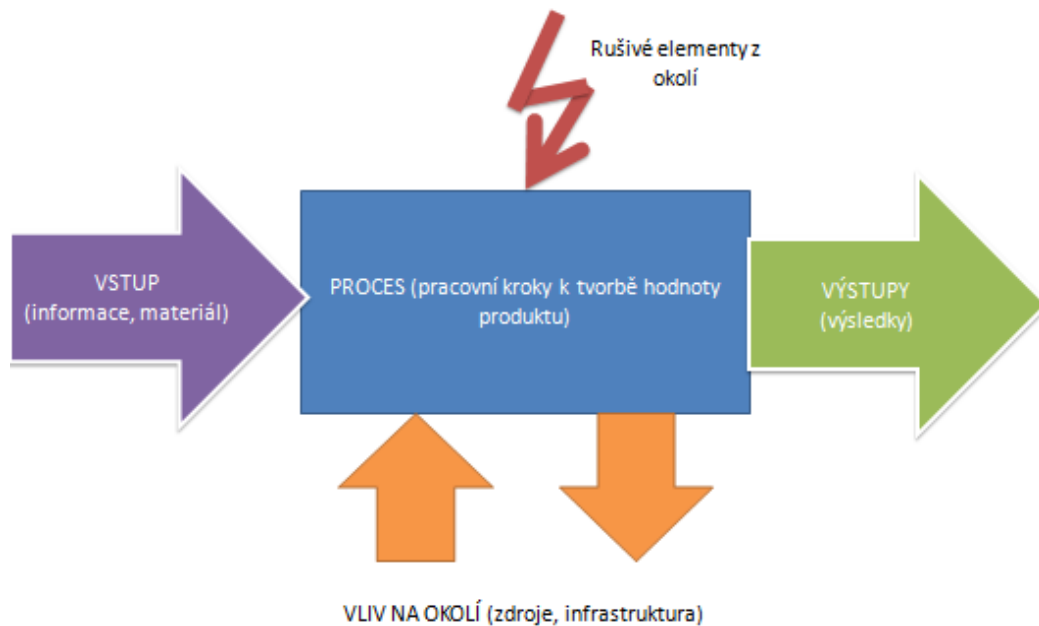
Technici se snaží o tvorbu systémů spjatých s technickými obory jako otevřené systémy (ve všech etapách životního cyklu). [10]

Činnosti a procesy nelze vytvářet živelně (důsledky všech etap životního cyklu na veřejné zájmy – stát vytváří prostřednictvím zákonů regulační systém a dohlíží na dodržování). [10]

Spolehlivost je znakem kvality procesu stejně jako znakem kvality produktu. Spolehlivost procesu zároveň určitým způsobem odráží jeho stabilitu, a její hodnocení by se tedy mělo stát důležitým prvkem při hodnocení jeho způsobilosti.

Spolehlivost procesu je komplexnějším pojmem než spolehlivost technických systémů. V oblasti spolehlivosti procesů se plně projevuje systém „člověk-stroj-prostředí“. [12]

Hlavní podstatou procesu je transformace vstupů na výstupy (viz. obrázek č. 5). Spolehlivost procesu tedy vyjadřuje časovou stabilitu tohoto děje – vyjadřuje pravděpodobnost, že k této transformaci v určitém časovém úseku dojde (splnění požadavku na výstup z procesu). Pokud dojde k situaci, že výstupy z procesu nejsou v souladu s požadavky na výstupy, jedná se o poruchu procesu. V takovém případě je třeba proces nebo jeho část zopakovat. [12]



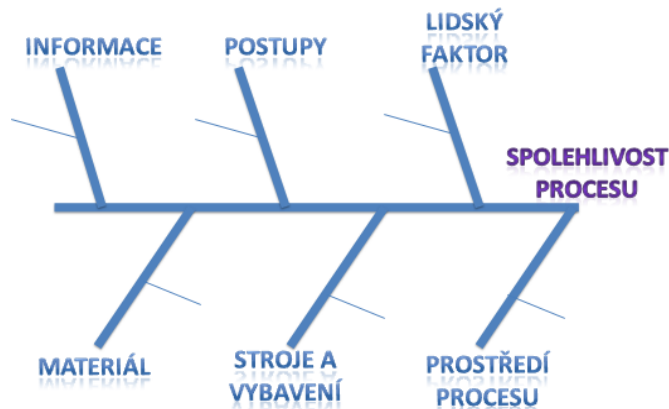
Obr. 5 Model procesu

Fig. 5 Process model

Faktory, které ovlivňují spolehlivost podnikových procesů, lze rozdělit například do šesti základních kategorií (viz. obrázek č. 6):

- Materiál
- Stroje a vybavení
- Prostředí procesu
- Lidský faktor
- Postupy
- Informace

[12]



Obr. 6 Základní kategorie diagramu příčin-následků pro analýzu spolehlivosti procesu [12]

Fig. 6 Basic categories of diagram cause-consequences for the dependability analysis of the process

Podle tohoto rozdělení je vhodné také strukturovat opatření pro zvyšování spolehlivosti procesů.

Pro zvýšení výroby a dodávání produktů zákazníkům, je třeba především přestat na podnik pohlížet jako na tzv. „černou skříňku“ přeměňující vstupy na výstupy a pohlédnout do jeho útrob jako na složitý kybernetický systém. Výsledný dodavatelský proces je totiž výsledkem složení celé řady dílčích výrobních i nevýrobních procesů. Na spolehlivosti těchto dílčích procesů závisí spolehlivost celku i výsledná spolehlivost produktu. [12]

## 5 Analýzy pro stanovení ukazatelů spolehlivosti

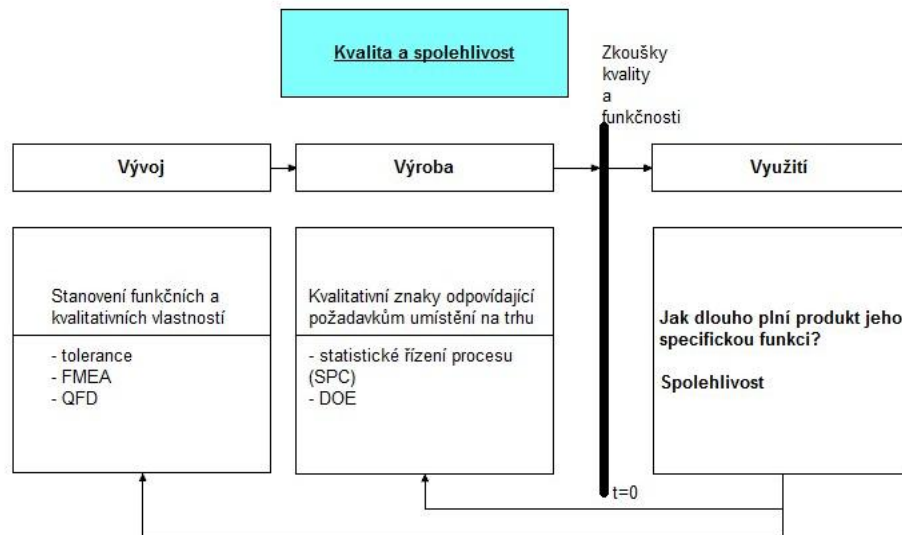
Spolehlivost na rozdíl od funkčních parametrů, které se stanovují u produktu povolenými tolerancemi (dle ISO) je kvantifikována pouze ukazateli, které byly popsány v kapitole č. 3, mají, jak už bylo řečeno pravděpodobnostní charak-

ter, a tedy formou předpovědi. Hodnoty ukazatelů se dají určit až během užívání produktu sběrem údajů. Tyto data se získávají:

- ze zkoušek prováděných v období vývoje, zejména u kritických a nově vyvinutých prvků či podsystémů produktu,
- z funkčních zkoušek prováděných před předáním zákazníkovi,
- z provozních zkoušek spolehlivosti, které jsou chápány jako určení či ověření hodnot ukazatelů spolehlivosti při provozu produktu u jednotlivých zákazníků.

[13]

Jak můžeme pozorovat i na schématu (viz obrázek č. 7), je možné využívat mnohých metod kvality, aby byla zajištěna kvalita, ale také spolehlivost produktů k požadovanému termínu předání produktu zákazníkovi.



Obr. 7 Spolehlivost jako část kvality  
Fig. 7 Dependability as part of quality

Jsou to například kvalitativní metody FMEA, FTA, RBD (metoda blokového diagramu bezporuchovosti) a ETA (metoda analýzy spolehlivosti objektu).

### 5.1 Analýza způsobů a důsledků poruch

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis - FMEA) je vhodná pro analýzu systémů, resp. přesně vymezených a definovaných částí systémů (subsystémů) s jednoduchou funkční strukturou. Metoda FMEA umožňuje analyzovat až několik tisíc prvků systému.[14]

Je to tedy metoda pro hodnocení problémů, které mohou nastat během procesu a je založená na deterministickém způsobu analýzy. Umožňuje identifikaci poruch s významnými důsledky pro systém, neboli hledáme pomocí ní příčiny chyb a snažíme se jim předcházet. Při této analýze se postupuje od základních prvků zařízení, pro které jsou známé spolehlivostní parametry, k důsledku poruchy těchto prvků. Popsatelné prvky jsou pak sestaveny do spolehlivostního modelu a je hodnocen vliv poruch jednotlivých prvků na systém. Výsledkem analýzy jsou spolehlivostní ukazatele.

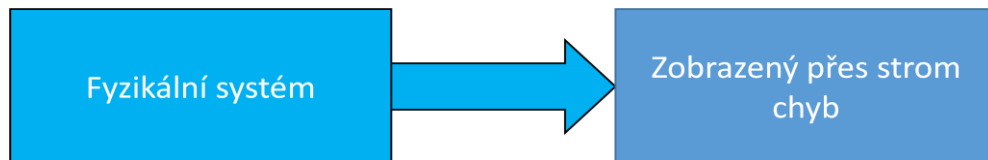
Nevýhodou této metody je, že nezahrnuje do výsledků vliv obsluhy zařízení ani poruchy způsobené softwarovými chybami. Vliv těchto jevů lze sledovat jinými metodami, např. Analýzou příčin a následků (Cause-Consequence Analysis CCA).

### 5.2 Analýza stromu poruchových stavů

Metoda FTA (Fault tree analysis - FTA) je deduktivní metoda analýzy spolehlivosti systémů. V případě provedení aplikace pouze v rozsahu použití Booleovy logické funkce pro popis vzniku/nevzniku poruchového stavu je metodou kvalitativní. Je zaměřena na zjištění možností vzniku poruchových stavů a výskytu provozuschopných stavů, tj. na zjištění a analýzu podmínek a faktorů, které způsobují výskyt definované nežádoucí události.

Rozšířením kvalitativního stupně metody FTA o vyjádření ukazatelů spolehlivosti, které charakterizují pravděpodobnost vzniku poruchového stavu, se z ní stává metoda kvantitativní. [14]

FTA se dá tedy označit jako vědecká metoda, vycházející z nežádoucího jevu a znázorňuje příčiny nedostatků v grafickém zobrazení (viz obrázek č. 8.).



Obr. 7.: Základní koncept FTA Obr. 8 Základní koncept FTA  
Fig. 8 Basic concept FTA

Tak lze analyzovat všechny kombinace jevů, vedoucích k nežádoucímu stavu systému a optimalizovat daný systém z hlediska vzniku poruch. Vychází se ze známé poruchy systému a hledají se jejich základní příčiny nebo kombinace, které mohou mít za následek právě nebezpečnou událost způsobující vznik poruchy systému. Toto schéma znázorňujeme ve stromové struktuře. Metodou můžeme zjistit správnost návrhu systému. FTA je vhodná pro spolehlivostní a bezpečnostní kontroly složitých systémů v průmyslu. Oproti FMEA postupujeme v analýze opačně, ale pro obě metody provádíme systémovou analýzu.

Rozlišujeme tři typy FTA: k preventivnímu zabezpečování jakosti, k potvrzení koncepce systému a jako řešení problému.

Nejprve je nutné definovat vrcholovou událost a rozdělit systém na prvky, podobně jako u analýzy FMEA. Vrcholovou událost považujeme za vnější projev poruchy systému (např. nefunkčnost) a je vrcholem stromu. Pak následují prvky, které mohou událost spustit. Tímto způsobem popíšeme celý systém, pouze lidské selhání je nezachytitelné. Z takto sestaveného stromu chyb lze určit žádané spolehlivostní ukazatele celého systému. Lze provádět dva základní typy analýzy FTA a to kvalitativní analýzu nebo kvantitativní. Kde u kvalitativní analýzy vyšetřujeme strukturu stromu chyb. Druh a způsob propojení stromu dává informace o významu jednotlivých stavů. Kvantitativní analýza vypočítá z pravděpodobnosti výskytu jednotlivých stavů poruchové chování komplexního systému.

## 6 Závěr

Uplatnění spolehlivostních faktorů na vyráběné produkty ve strojním podniku by mělo být dalším krokem, jak zvýšit konkurenceschopnost firmy na světovém trhu. Bohužel si musí zákazník též uvědomit, že pokud bude klást pořád vyšší požadavky na produkt, poroste i jeho cena. Proto by měla být stanovena míra spolehlivosti, jakou bude od produktu požadovat, aby byl zvolen kompromis mezi cenou a spolehlivostí, nebo cenou a následky u produktů, kde vnímáme vysoké riziko nebezpečí při poruše.

Jak uvádí příspěvek spolehlivostní faktory lze nejen analyzovat uvedenými metodami a následně ovlivnit jejich parametry. Také mohou být ovlivněny procesy vedoucí k vytvoření produktu. Na spolehlivosti dílčích procesů pak závisí i výsledná spolehlivost produktu. Díky těmto analýzám faktorů spolehlivosti a snahám o zlepšení spolehlivosti procesů mohou být provedeny technicko-organizační opatření.

Díky těmto opatřením zákazník obdrží produkt, který zcela vyhovuje svou spolehlivostí pro daný účel a danou střední dobu života.

## Poděkování

Tento příspěvek byl vytvořen v rámci projektu SGS-2013-031: Výzkum a vývoj pro inovace v oboru strojírenská technologie - technologie obrábění.

## Literatura

- [1] ČSN EN 62309:2005 Spolehlivost produktů obsahující opakovaně použitelné díly – Požadavky na funkčnost a zkoušky. ČNI, Praha 2005.
- [2] ČSN EN 60300-2:2004 Management spolehlivosti – Část 2: Směrnice pro management spolehlivosti
- [3] Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií. Citováno: 10. 01. 2015, Dostupné z: [www.vubp.cz/%2Findex.php/%2Fcomponent/%2Fdocman/%2Fdoc\\_download/%2F153-vykladovy-terminologicky-slovník-nkterych-pojm-pouivanych-v-analyze-a-hodnoceni-rizik-pro-uely-z&ei=UsFxU8nrB4bE0QXOwICoDg&usg=AFQjCNH7FCkdv9PcEWDZzt87w5ymXxZK3A&bvm=bv.66330100,d.d2k&cad=rja](http://www.vubp.cz/%2Findex.php/%2Fcomponent/%2Fdocman/%2Fdoc_download/%2F153-vykladovy-terminologicky-slovník-nkterych-pojm-pouivanych-v-analyze-a-hodnoceni-rizik-pro-uely-z&ei=UsFxU8nrB4bE0QXOwICoDg&usg=AFQjCNH7FCkdv9PcEWDZzt87w5ymXxZK3A&bvm=bv.66330100,d.d2k&cad=rja)
- [4] Citováno: 10. 01. 2015; Dostupné z: <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=191-02-05>
- [5] ČSN EN 62508:2011 Návod pro lidská hlediska spolehlivosti. ČNI, Praha 2011.



- [6] FUCHS, P., PELANTOVÁ, V.: *Řízení jakosti a spolehlivosti*. Učební texty verze 2009. Citováno: 06. 05. 2014  
Dostupné z: <http://www.slideserve.com/thai/r-zen-jakosti-a-spolehlivosti-vera-pelantov-pavel-fuchs-verze-2009>
- [7] ČSN EN ISO 9001:2009 Systémy managementu jakosti - Požadavky. ČNI, Praha 2009.
- [8] ČSN EN ISO 9000:2006 Systémy managementu jakosti – Základní principy a slovník. ČNI, Praha 2006.
- [9] PROKOP, J.: *Spolehlivost výrobků jako určující kritérium jejich jakosti*. Strojírenská technologie prosinec 2003, roč. VIII, č. 4. S. 20-25.
- [10] Citováno: 10. 01. 2015; Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2283153/>
- [11] LÁNSKÝ, M., MAZÁNEK, J.: *Diagnostika a informační diagnostické systémy I*. Univerzita Pardubice, 1998 Citováno: 10. 01. 2015; Dostupné z: [http://www.lss.fd.cvut.cz/vyuka/bezpecnost-a-spolehlivost-systemu/2FTichyBSS\\_3%202520rocnik\\_jakost\\_audit\\_normy.pdf](http://www.lss.fd.cvut.cz/vyuka/bezpecnost-a-spolehlivost-systemu/2FTichyBSS_3%202520rocnik_jakost_audit_normy.pdf)
- [12] FLEGL, R.: *Podnikové procesy a jejich spolehlivost*, ISQ Praha Citování: 10. 01. 2015; Dostupné z: <http://www.statspol.cz/cs/wp-content/uploads/2013/05/request2006/sbornik/flegl.pdf>
- [13] TICHÝ, T. Bezpečnost a spolehlivost systémů. Učební texty. Citováno: 10. 01. 2015, Dostupné z: [http://www.lss.fd.cvut.cz/vyuka/bezpecnost-a-spolehlivost-systemu/TichyBSS\\_3%20rocnik\\_jakost\\_audit\\_normy.pdf/view](http://www.lss.fd.cvut.cz/vyuka/bezpecnost-a-spolehlivost-systemu/TichyBSS_3%20rocnik_jakost_audit_normy.pdf/view)
- [14] ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST, ZABEZPEČOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI, Materiály k setkání odborné skupiny pro spolehlivost, 12.09. 2001, Praha. Citováno 10. 01. 2015, Dostupné z :[www.csj.cz](http://www.csj.cz)

## Abstract

**Article:** Application of the dependability of the product in the machinery company

**Authors:** Lukáš Bebr, Ing.

**Workplace:** Department of machining technology (KTO), Faculty of mechanical engineering, University of West Bohemia in Pilsen

**Keywords:** dependability, machinery company, safety, durability, availability

Products on the market changes quickly and it creates new press from many spheres during the creation of a product. There also appear new requirements on products, so they would fulfill demands of customers. The rising demands of the market from customers puts companies for new challenges. Therefore, it is important to deal with those tasks and lessons learned to deal with in the practice. The requirements grow not only on the machine, precision and processes but mainly on the products. Since in the last years, therefore, that not only the product quality but also its dependability. Understanding what you actually mean by reliability and product can be complicated. Therefore, it is useful to some definitions and explains the context first.

Dependability is a general characteristic of a product consisting of an ability to fulfill required functions while maintaining operating indicators in given limits and in time in accordance to set technical conditions. It is obvious that dependability represents a parameter of a product's quality. It can be part of quality and is different at each fields. Report is focused on explanation of individual basic concepts definitions, which describes dependability of a product in machinery fields. Safety, maintainability, reparability, durability, availability and storability could be complex and fractional features of the dependable product.

For increasing production and supply dependable products to customers, it is necessary first to stop on the company viewed as a process of transforming inputs into outputs, but to begin to identify the internal processes in progress. The resulting process is the result of a series of partial composite manufacturing processes and non-manufacturing processes. On the dependability of these sub-processes depends the reliability of a whole also the resulting dependable product.

Attention is also focused to dependability in manufacturing processes, but also in development and planning of a manufacture up to a final product. Furthermore some of the methods are described, which are used for a detection of a degree of product's dependability. Thereby a customer receives a product, which completely fits by its dependability to given purpose and given medium time of durability.

