

IMPLEMENTACE ANALÝZ SPOLEHLIVOSTI V PROSTŘEDÍ PROJEKTOVĚ ŘÍZENÉ ORGANIZACE

Implementation of the Reliability Analyses in the Enterprise Environment Based on Project Control

Petr Kolář

Abstrakt: Managers in organizations have usually many of responsibilities and they often use methodology of the project control to clarify task system and also they need the effective way to regulation of the timesheet. Many of these managers need have reliability data by hand. Their work can be supported by MS Project and MS Project Server.

Key words: Reliability analyses, Human factor, Project control, MS Project

1. Projektové řízení s podporou aplikace MS Project

Manažeři, kteří koordinují plánování, průběh a hodnocení libovolných projektů, jsou nuceni pracovat s velkým množstvím informací. Neobejdou se bez SW podpory a jedním z nejpoužívanějších nástrojů je MS Project. Aplikace MS Project slouží k **plánování, sledování a řízení** projektů a ke komunikaci s projektovým týmem. **Projekt** je standardně chápán jako *plán práce*, který má na konci nějaký výsledek. Ať už je to marketingová kampaň, uvedení nového produktu, stavba domu, či provádění údržby. Projekt lze rozdělit na malé dílčí části – **úkoly**. K úkolům se přiřazují **zdroje**. Ty mohou být buď *pracovní*, tedy lidé, kteří odvádějí práci a tím posouvají projekt kupředu, nebo *materiálové*, které se během plnění projektu spotřebovávají (např. olej, mazivo). Ke každému zdroji i úkolu je možno definovat **náklady**, a to jak *fixní* tak *variabilní*.

Pomocí tzv. *Směrného plánu* lze porovnávat plánované a ve skutečnosti realizované údaje včetně **kritické cesty** a provádět optimalizace. Lze nadefinovat tzv. **rezervoár zdrojů**, ze kterého lze zdroje čerpat a koordinovat. Pracovníci, kteří se účastní na více projektech, mohou modelovat různé situace změn **priorit projektů**, změny zdrojů či termínů zahájení nebo dokončení projektu a sledovat, jak by se taková změna promítla v reálu.

V této aplikaci lze definovat a používat množství **datových polí** různých datových typů. Lze mezi nimi definovat výpočty a ověřování. Datová pole jsou databázovým způsobem relačně připojena k úkolům či zdrojům. Jakákoli pole lze zobrazit v uživatelsky nadefinovaných **tabulkách, grafech a tiskových pohledech**. Všechna data lze jednoduše exportovat do externích databází a aplikací.

V příspěvku je ilustrováno, jak lze do MS Project nadefinovat oborové řešení, konkrétně oblast **spolehlivosti**. Pro uživatele je pak velice výhodné, že má všechna jeho pracovní data uchována a analyzována v jediné SW aplikaci. Konkrétní ukázkou je aplikace metod *TESEO, FMEA* a jsou předvedeny dvě možnosti použití metody *FMECA*.

V prostředí větší organizace podléhající zejména projektovým metodám řízení lze implementovat MS Project Server, který definuje zejména role jednotlivých pracovníků ve vztahu k projektům, jejich oprávnění k využití projektových informací. **Projektový server** se také stává robustním datovým úložištěm využívajícím obvykle MS SQL Server, projektová data pak mohou být jednoduše využívána i jinými aplikacemi.

2. Metodika definice projektu

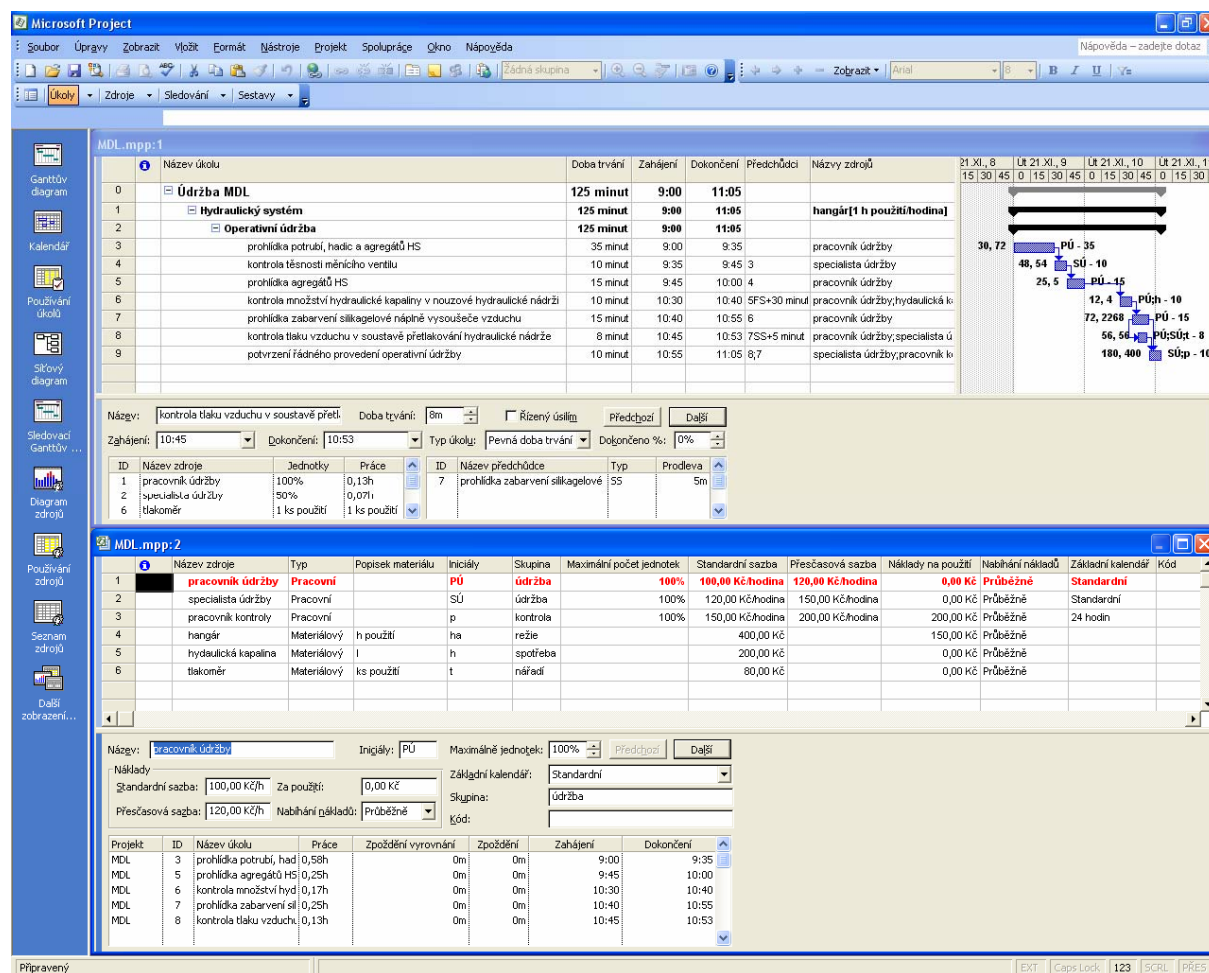
Definice úkolů

Základní definování projektu zpravidla obsahuje vyjmenování pracovních úkolů a jejich detailnější popis. Veškeré údaje je možno definovat pomocí různých tabulek a grafických zobrazení. Obr. 1 ilustruje kombinované zobrazení, kde v horní části okna je nejběžnější pohled na proces zadávání úkolů. Je použito zobrazení **Ganttova diagramu** – v horní části okna je jedná Zadávací tabulka a jedná po pravé straně *Ganttův graf*, v dolní části okna je použito rozdělení okna, konkrétně *Zdroje a předchůdci*.

V *Zadávací tabulce* jsou zobrazeny nejpoužívanější sloupce datových polí o konkrétních úkolech, další data lze zadávat např. v dialogovém okně Informace o úkolech.

V *Ganttově grafu* jsou zobrazeny grafické pruhy symbolizující časovou alokaci úkolů, jejich dobu trvání a pomocí šipek jsou zobrazeny funkční návaznosti jednotlivých úkolů. U pruhů mohou být zobrazeny různé údaje, v ukázce jsou po levé straně *Míra rizika* a *Rizikové číslo*, po pravé straně *Iniciály zdroje* a *Doba trvání úkolu*.

V dolní části jsou zobrazeny detailnější informace o přiřazení zdrojů na úkol (úkol č. 8) a detailní informace o předchůdcích (úkolech, na který tento navazuje).



Obr. 1 – Kombinované zobrazení Ganttova diagramu a seznamu zdrojů

Definice zdrojů

Další podstatnou částí je definice zdrojů. Obr. 1 ve spodním okně ilustruje nejběžnější pohled na proces zadávání úkolů. Je použito zobrazení **Seznam zdrojů**, okno je rozděleno na *Zadávací tabulku* v horní části obrazovky a v dolní části je zobrazen *Plán práce* vybraného zdroje. Červená barva u zdroje informuje, že daný zdroj je

přetížen, tj. pracuje s větší intenzitou než mu byla přidělena (např. pracuje na více úkolech najednou, nebo přesáhl svoji denní pracovní dobu).

Pracovní zdroje je možné definovat jako *konkrétní zdroje* (jméno a příjmení) nebo jako *obecné zdroje* (např. kontrolor). Při definici úkolů je pak možné definovat konkrétní osobu, která bude na úkolu pracovat, nebo definovat obecně dovednosti, které musí zdroj mít ke splnění úkolu a dosazení konkrétních osob provést později ručně či automaticky z *Rezervoáru zdrojů* podle dovedností a časové dostupnosti pracovníků.

Definice nákladů

Pro *úkoly*, *zdroje* a jejich eventuální *chyby* lze kompletně nadefinovat **fixní** a **variabilní** náklady.

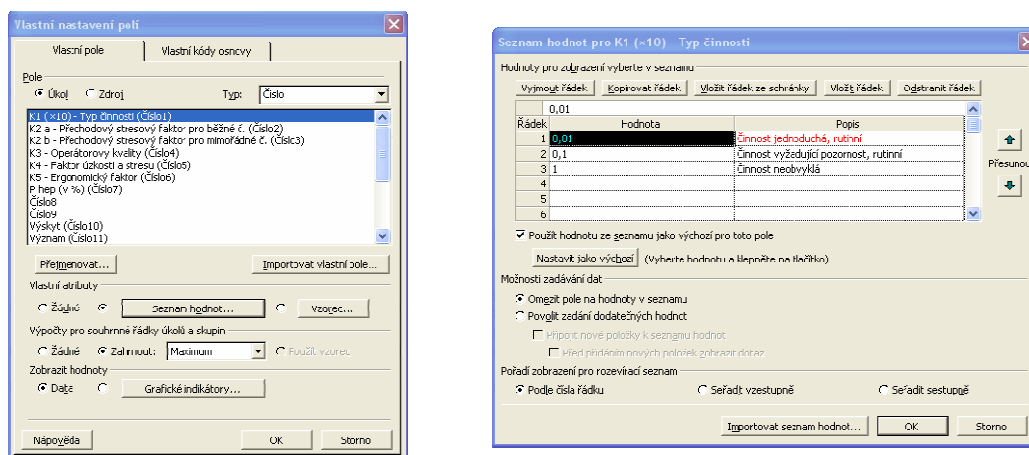
Obvykle je použito zobrazení **Ganttova diagramu**, tabulka **Náklady** včetně **Ganttova grafu**, kde okno je rozděleno a v dolní části okna je rozdělení **Náklady zdroje**. V tomto okně lze tedy řešit velké množství rozličných ekonomických údajů včetně *Toku peněz*.

Druhý způsob zjišťování nákladů je možný pomocí zobrazení **Seznam zdrojů** s rozdělením **Nákladů zdrojů**.

3. Pokročilá nastavení projektu

Definice vlastních datových polí

Pro jednotlivé úkoly a zdroje je možno definovat i desítky **datových polí** všech datových typů, které jsou buď zadávány uživatelem, vybírány ze seznamu připravených hodnot, nebo jsou vypočítávány pomocí vzorců. MS Project má integrováno mnoho algebraických, pojmenovaných, databázových i agregačních funkcí. Ty mohou být použity i pro *Souhrnné úkoly*, v ukázkách je pro souhrnné úkoly použita funkce maximum.



Obr. 2 – Definice vlastních datových polí pro TESEO

Jednotlivá datová pole se definují pomocí snadno pochopitelných dialogových oken. Jako ukázka je na Obr. 2 uvedena definice datového pole pro metodu TESEO, K1 – Typ činnosti včetně definice přednastavených hodnot, mezi kterými se je možno při vyplňování konkrétních dat přepínat pomocí rozbalovacích seznamů.

Definice vlastních tabulek

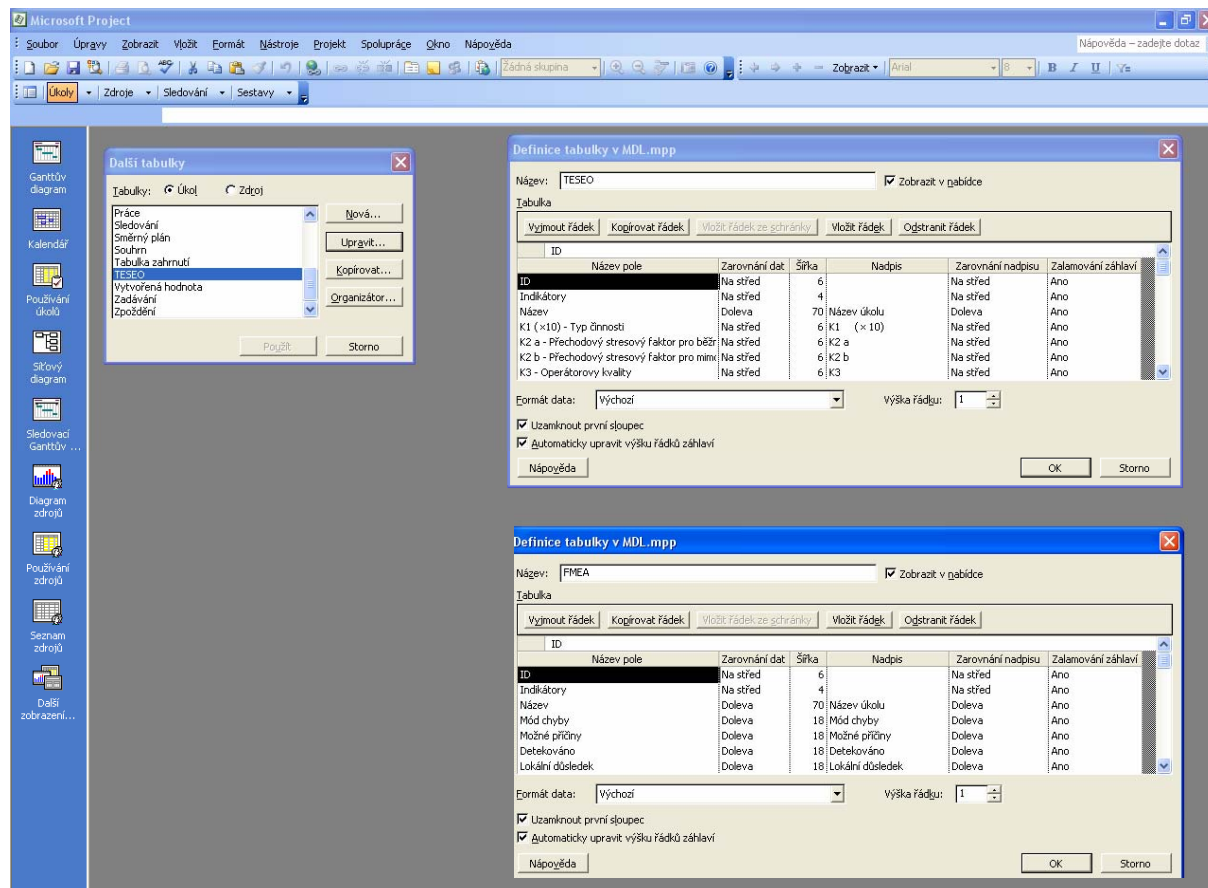
Flexibilitu programu bylo využito k vytvoření tabulek pro metody:

- TESEO - expertní kvantitativní hodnocení lidského selhání
- FMEA - kvalitativní analytická metoda aplikovaná v tomto případě na oblast lidského selhání
- FMEA 1 - kvantitativní analytická metoda aplikovaná v tomto případě na oblast lidského selhání – standardní podoba
- FMEA 2 - kvantitativní analytická metoda aplikovaná v tomto případě na oblast lidského selhání – rozšířená podoba

Tabulky se definují v jednoduchých dialogových oknech. Na Obr. 3 je předvedena definice tabulek TESEO a FMEA.

Tabulky mohou být použity nejen pro zobrazení požadovaných datových polí na obrazovce, ale také jako základní seznam datových polí pro definici **Tiskových sestav** a **Exportních schémat**.

Při použití *MS Project Server* lze v rámci definice *uživatelských oprávnění* mimo jiné nadefinovat, kteří uživatelé mohou zobrazovat jednotlivé pohledy, tabulky, sestavy a zobrazení.



Obr. 3 – Definice vlastních tabulek TESEO a FMEA

Definice vlastních sestav

Všechny informace z *MS Project* je možno přehledně zobrazit či vytisknout pomocí sestav. Lze vytvořit sestavy kombinující plánovací, ekonomické a personální údaje s údaji o spolehlivosti, rizikovosti a možných chybách. Definování sestavy je opět jednoduché.

4. Pracovní prostor spolehlivostní analýzy

Kompletní zobrazení analýz spolehlivosti tedy může vypadat velmi přehledně a systematicky, viz Obr. 4. V horním okně je zobrazena tabulka TESEO včetně *Ganttova grafu*, ve střední části tabulka FMEA, v dolní části vlevo tabulka FMECA 1 a vpravo tabulka FMECA 2.

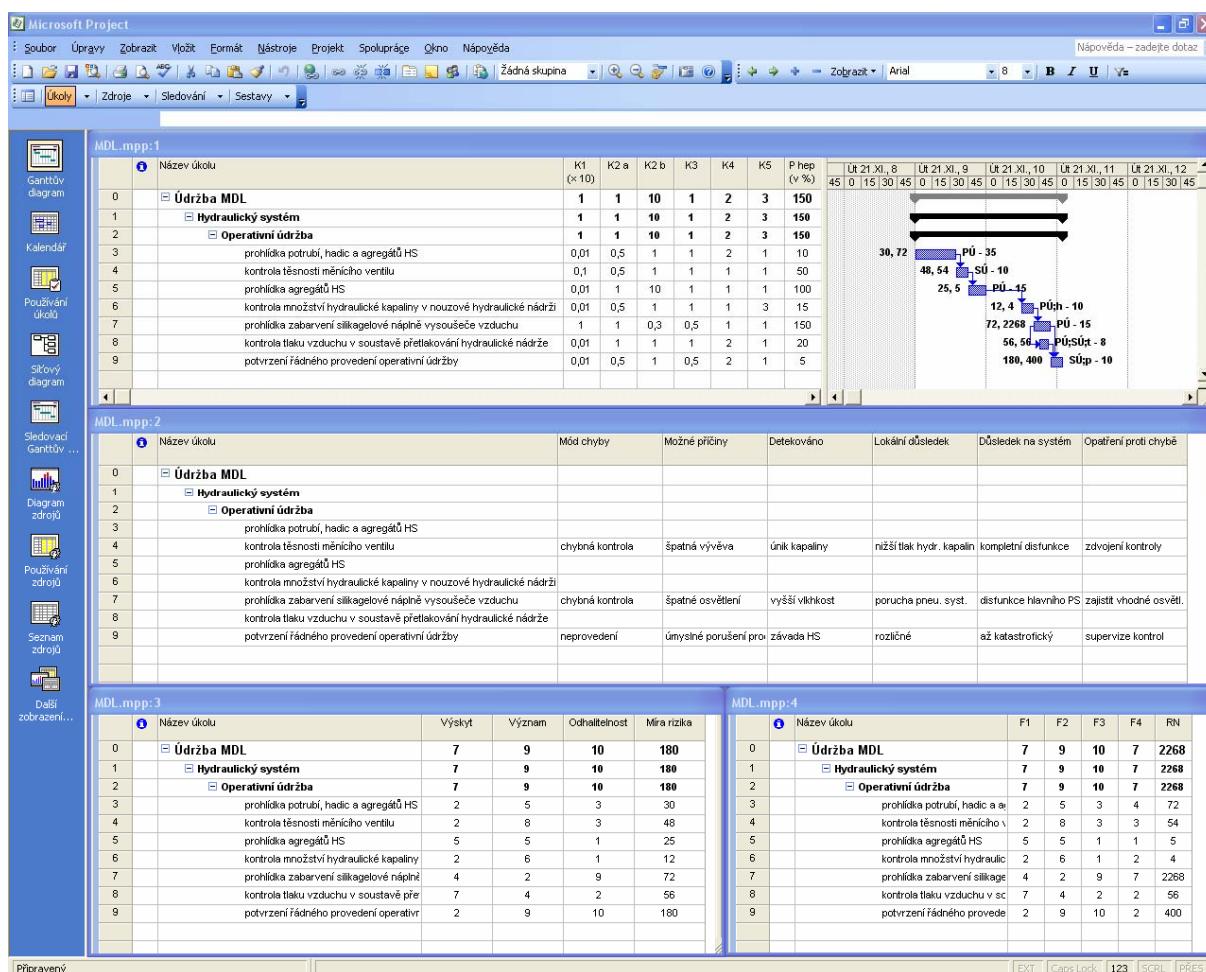
Takové rozvržení pracovní plochy programu *MS Project* je možno uložit pomocí funkce *Uložit pracovní prostor*.

Nové metody a postupy v oblasti přístrojové techniky, automatického řízení a informatiky
Ústav přístrojové a řídicí techniky ČVUT v Praze, odbor automatického řízení a inženýrské
informatiky
Technická 4, 166 07 Praha 6

Všechny tabulky jsou k sobě relačně provázány přes pole **ID úkolu**, což je primární klíč těchto čtyř tabulek. **Typ relace** je **1:1**, ve všech tabulkách jsou pro snazší orientaci zobrazena tato pole:

- ID
- Indikátory
- Název úkolu

Nejpřehlednějším způsobem vytvoření relačního vztahu **1:N** je použití některé úrovně osnovy souhrnných úkolů pro konkrétní chyby. Pro každý pracovní úkol je pak možné nadefinovat velké množství konkrétních chyb a pro každou definovat konkrétní data a vlastnosti pomocí tabulek TESEO, FMEA, FMECA 1 a FMECA 2.



Obr. 4 – Pracovní prostor hodnocení spolehlivosti

5. Závěr

Pracovníci spolehlivosti a manažeři v systému TQM jsou neustále zahlceni nejrůznějšími informacemi. V nich se potřebují dobře orientovat a soustředit se na stěžejní data. V tomto úsilí jim velmi pomůže využití výpočetní techniky a kvalitního programového vybavení.

Specializovanou problematikou spolehlivosti je hodnocení lidského faktoru. Analýza lidského selhání a zejména adekvátní reakce na něj je profesně rozmanitou disciplínou. V procesu návrhu pracovních procesů ji může víceméně samostatně řešit technolog např. pomocí metody FMEA návrhu uzpůsobené pro řešení problematiky lidského faktoru. Častěji však k hodnocení a zlepšování pracovních postupů a požadavků na personál dochází díky konkrétním lidským chybám v praxi. Taková selhání řeší s pracovníkem primárně personální pracovník či manažer. Eliminaci možných selhání typu nedodržení doby provedení úkolu dle předdefinovaných normohodin řeší projektový manažer.

Tito pracovníci potřebují zakalkulovat spolehlivost a rizika selhání do analýz rizik a kritických cest projektů, což obvykle provádějí pomocí CRM systémů či speciálních aplikací. Velmi často využívaným SW je právě MS Project, a to jednak z důvodu snadného propojení do jiných systémů a jednak pro relativně nízkou cenu tohoto SW. Je tedy nanejvýš efektivní zakomponovat i analýzy spolehlivosti do SW, který již používají.

References

- [1] ČSN EN ISO 9001:2001 *Systémy managementu jakosti – Požadavky*
- [2] ČSN IEC 60300-3-1:2003 *Management spolehlivosti – Část 3-1: Pokyn k použití – Techniky analýzy spolehlivosti – metodický pokyn*
- [3] Cézová, E. - Dohnal, G. - Havel, M. - Kolář, P. - Mykiska, A. *Hodnocení provozní technologičnosti pro hydraulickou soustavu malého dopravního letadla se zahrnutím vlivu lidského činitele a nákladů* [Výzkumná zpráva]. Praha: ČVUT, Fakulta strojní, 2006. TANDEM 2006-01. 65 s.
- [4] Dohnal, G. - Havel, M. - Kolář, P. - Mykiska, A. - Wretzl, O. *SW podpora hodnocení provozní technologičnosti* [Výzkumná zpráva]. Praha: ČVUT v Praze, 2006. TANDEM 2006-02. 60 s.
- [5] Kolář, P. *Analýza vlivu spolehlivosti lidského faktoru na PT* In: Zajišťování provozní spolehlivosti v etapě návrhu. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, s. 20-25.
- [6] Kolář, P. *MS Project jako nástroj pro analýzu spolehlivosti* In: Request '06. Praha: Centrum pro jakost a spolehlivost výroby, 2007, s. 178-186. ISBN 978-80-01-03709-6.
- [7] Mykiska, A. *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. Praha: ČVUT 2006. ISBN 80-01-02868-2. 206 s.