

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG
VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník XIII

ISSN 1336 - 2763

Číslo 4/december 2013

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY V EURÓPSKOM KONTEXTE NA PRAHU ROKU 2014

Čas nezadržateľne beží a zas stojíme na prahu nového roku. Rok 2014 bude už 10-tým rokom plného členstva Slovenskej spoločnosti údržby v európskej rodine údržbárov – EFNMS (Európskej federácii národných spoločností údržby). Je známym faktom, že inšpiráciou pre vytvorenie SSU bola práve EFNMS a uvedenie si, že aj údržba má už dlhé roky svoju organizáciu, ktorá presadzuje jej záujmy na európskej úrovni. Organizáciu, ktorá sa snaží byť medzinárodne uznávaným európskym mienkotvorcom a základnou sieťou znalostí a skúseností v oblasti údržby. Poslaním EFNMS je rozvíjať profesiu údržby, zlepšovať inovácie v údržbe a zvyšovať uvedenie si dôležitosti a významu údržby a asset manažmentu. EFNMS sa snaží ako nezávislá nezisková organizácia aktívne prispievať k spoločným cieľom svojich členov a zároveň spolupracovať s organizáciami podobného zamerania vo svete (podľa www.efnms.org).

Piliermi EFNMS sú jej výbory (pracovné skupiny). Zámerom je, aby štruktúra výborov odrážala oblasti údržby ako ich definuje „Maintenance Landscape“, ale na druhej strane vznik výborov vyvolávajú aktuálne trendy, tak ako to bolo pri vzniku dvoch najmladších výborov – EAMC (Európsky výbor pre asset manažment) a EHSEC (Európsky výbor pre ochranu zdravia, bezpečnosť a životné prostredie).

Výbor EHSEC sa aktívne snaží spolupracovať s európskou agentúrou OSHA v Bilbao. V rokoch 2010-12 tento výbor presadzoval európsku kampaň „Bezpečná údržba“ ktorej hlavným partnerom bolo práve EFNMS. V súčasnosti nadväzuje kampaňou zameranou na psychosociálne riziká (aj v údržbe). K tejto kampani sa EFNMS oficiálne prihlási na konferencii Euromaintenance 2014 v Helsinkách, kde sa zároveň bude konať špecializovaný workshop „Risk Management“ (v súlade s normou ISO 31000).

EFNMS sa prostredníctvom svojich členov aktívne zapája do tvorby európskych noriem. Vo fáze schvaľovania je prEN 16 664 - Údržba v rámci hmotného asset manažmentu. Zámerom komisie je vykonať prieskum v rámci členských krajín EFNMS o ukazovateľoch asset manažmentu definovaných v novej norme. Tento zámer bol prezentovaný aj na spoločnom rokovaní s výborom EMAC (výbor pre hodnotenie



údržby), ktorý chce zopakovať projekt bol zrealizovaný v rokoch 2000 – 2001 v severných krajinách. Nový európsky prieskum bude vychádzať z normy EN 13 341 – Ukazovatele výkonnosti údržby a zámerom je zrealizovať ho spoločne s prieskumom ukazovateľov asset manažmentu, čím by sa získali benchmarky, na ktoré sa vždy pýtajú manažéri firiem ako aj údržby. Účasť každého podniku bude preň automaticky znamenať prístup k získaným výsledkom a cennú informáciu na porovnanie sa s ostatnými v Európe. Pre úspech projektu je nevyhnutne potrebná podpora každej národnej spoločnosti EFNMS a jej členov.

EMAC spoločne so SMRP (USA a Kanada) sa pred niekoľkými rokmi výrazne angažoval pri spracovaní harmonizovaných globálnych ukazovateľov výkonnosti údržby a v budúcnosti sa očakáva harmonizácia ukazovateľov aj s ABRAMANom (Brazília), prípadne ďalšími organizáciami. Výsledkom by mala byť celosvetová ISO norma pre hodnotenie výkonnosti údržby, podobne ako je nová norma ISO 55000 Asset management, ktorej spracovaniu výrazne prispeli členovia EAMC.

Stále aktívnym je výbor ECC (certifikácia), predovšetkým v škandinávskych krajinách. Pokračuje v spolupráci s výborom ETC (vzdelávanie) a jedným z výstupov bude vydanie európskej normy prEN 15 628 - Kvalifikácia pracovníkov údržby, ktorá nadviaže na technickú správu CEN TR 15 628 vydanú v roku 2008 aj v slovenskom preklade. Nová norma vychádza z požiadaviek formulovaných v EFNMS a projektov v oblasti vzdelávania, ktoré zastrešovali jej členovia. Jedným z takých projektov je aj projekt Leonardo VEMT, výsledky ktorého budú slúžiť na posudzovanie vedomostí technikov údržby a budú sa dať použiť aj na ich certifikáciu v rámci EFNMS.

Vrcholným podujatím EFNMS je medzinárodná konferencia Euromaintenance, ktorá sa každé dva roky koná v niektorej členskej krajine. V roku 2014, 5. – 8. mája, to bude už 22. ročník a uskutoční sa v Helsinkách. Vráti sa do nich po dvanástich rokoch. Boli

to práve Helsinky 2002, kde boli po prvýkrát zástupcovia SSU a dá sa oprávnenne očakávať, že Fínska spoločnosť údržby Promaint sa úlohy organizátora zhostí aspoň tak dobre ako to urobila predtým. Konferencia bude tentoraz rozšírená o Svetový kongres údržby a asset manažmentu. Motto konferencie je: „Konkurencieschopnosť cez údržbu a asset manažment“. Bolo by dobré, aby tak ako v roku 2002, zas aj zo Slovenska prišli na túto prestížnu akciu manažéri údržby z popredných podnikov.

SSU ako člen EFNMS sa snaží zúčastňovať činnosti v pracovných výboroch, predovšetkým vo výbore pre hodnotenie údržby a bezpečnosť v údržbe EMAC a EHSEC. Snaží sa využívať ich výstupy ako inšpiráciu pre svoje aktivity. Viaceré majú svoju paralelu, ako je organizovanie konferencií či vydávanie časopisu. Je dobré byť účastníkom diania a mať priamy prístup k výsledkom.

Na konci roku je špeciálna príležitosť na vyslovenie vďaky za všetko dobré, za obetavú prácu vedenia SSU a všetkých jej členov a priaznivcov, ktorou sa priamo či nepriamo podieľali na jej rozvoji a dávali význam jej existencii. Zároveň je to príležitosť na vyslovenie priania do nového roku 2014, aby dobre slúžilo zdraviu a mysle a bolo veľa síl a chuti k zvládaniu výziev, ktoré určite prídu aj v nasledujúcom roku. Aby bol aspoň tak úspešný ako ten predchádzajúci.

Juraj Grenčík
predseda Predstavenstva SSU

Slovenská spoločnosť údržby má splnené podmienky pre zápis do registra určených právnických osôb pre prijímanie 2% podielu zaplatenej dane z príjmu za zdaňovacie obdobie roku 2013.

Registované pod číslom: NCR po 4135/2013
Údaje o prijímateľovi 2% zo zaplatenej dane:
IČO: 378 033 10
právna forma: 701, združenie
názov: Slovenská spoločnosť údržby
sídlo: Koceľova 15, 815 94 Bratislava

NASTAVENIE DÁVOK STAROSTLIVOSTI O ZDVÍHACIE ZARIADENIA NA ZÁKLADE POSÚDENIA RIZÍK V BEZPEČNOSTI, KVALITE A DOSTUPNOSTI

VILIAM ŠINDLER

MANAŽOVANIE RIZIKA STRATY FUNKČNOSTI ZARIADENIA

Cieľom manažovania rizika je mať spoľahlivé zariadenia v každom čase, v každom jeho režime a stave, pri každej činnosti na ňom alebo v jeho blízkosti.

Výsledkom a výstupom z manažovania rizik sú optimálne dávky starostlivosti pre zariadenie na základe optimalizovaných plánov pre inšpekciu, diagnostikovanie, mazacie úkony, Odborné prehliadky a odborné skúšky VTZ, čistenie, metrológiu, prípravu ND....

Manažovaním rizika straty funkčnosti uzla rozumieme vyhľadávanie rizika, jeho analyzovanie, posúdenie a ohodnotenie, prijatie opatrenia/ní na jeho zníženie a opätovné preskúmanie toho istého rizika, či ešte existuje, či je rovnako veľké alebo či riziko po znížení – zostatkové riziko - má prijateľnú (akceptovateľnú) úroveň. Zdrojom alebo príčinou pre riziko znesfunkčnenia uzla môže byť človek, jeho nesprávna, nevhodná, neúplná činnosť a pri činnosti používané nesprávne alebo nevhodné náradie a nástroje, škodlivé účinky prostredia v ktorom zariadenie pracuje (napr. vlhkosť, agresivita, teplota), zariadením spracovávaný alebo používaný (napr. technologické náplne) nesprávny alebo nevhodný materiál, látka, surovina (iný, ako predpísaný alebo dovoľený výrobcom zariadenia) a samotné zariadenie – jeho nesprávna, nevhodná, poškodená súčiastka.

MANAŽOVANIE SPOĽAHLIVOSTNÉHO RIZIKA V PODMIENKACH

U. S. STEEL KOŠICE, s.r.o

Systém manažovania spoľahlivostných rizik v podmienkach U. S. Steel Košice, s.r.o. je realizovaný v Informačnom Systéme Riadenia Údržby F2000 (ISRU). Za určenie dávok starostlivosti a manažovanie rizika straty funkčnosti je zodpovedný útvar Spoľahlivosť Zariadení (SZ) prostredníctvom Technológa Spoľahlivosti (TS).

Dávky starostlivosti sú zabudované do „Údržbárskej karty zariadenia“ v ISRU. Vykonávacie predpisy pre inšpekčnú činnosť, diagnostickú činnosť a pre údržbu a opravy sa nachádzajú vo forme plánov vykonávania činnosti a v zostavách štandardných pracovných príkazov na údržbu a opravy. Zároveň sú zapracované v ISRU (F2000) v príslušných moduloch pre opravy, v module Pracovné príkazy a v Katalógu údržbárskych činností vo forme obsahu

a termínovane predpísaných pracovných úloh pre kompetentných zamestnancov.

STROMOVÝ ROZPAD ZARIADENÍ

Informačný systém F2000, pomáha poskytovať údaje pre organizáciu a proces údržby. Základom je hierarchia majetku, ktorý je **zobrazený iba toľko krát, na koľkých pozíciách je používaný**. V tejto hierarchii sú objekty štruktúrované zoradené a usporiadané na rôznych úrovniach tak, aby mohli byť sledované vlastnosti objektov, poruchy a udalosti, poruchové a iné stavy, činnosti údržby, ekonomické a technické ukazovatele a iné.

Rozpad zariadení má v F2000 stromovú štruktúru, ktorá je charakteristická 4 základnými úrovňami. Úrovne rozpadu:

Super-linka – (S) úroveň členenia označujúca ucelené výrobné a podporné objekty vykonávajúce funkciu alebo vyrábajúce produkt. Pre objekty na tejto úrovni sa predpisuje druh odstávky, ktorá má priamy dopad na produkciu.

Linka – (L) rozdeľuje super linku na hlavné objekty vzťahujúce sa priamo na výrobný proces a objekty ktoré sú spoločné pre zabezpečenie funkcie viacerých objektov super-linky.

Agregát – (A) rozdeľuje linky na samostatné objekty ktoré plnia požadovanú funkciu v rámci výrobného procesu alebo ho podporujú (nie sú však schopné vyrábať samostatne).

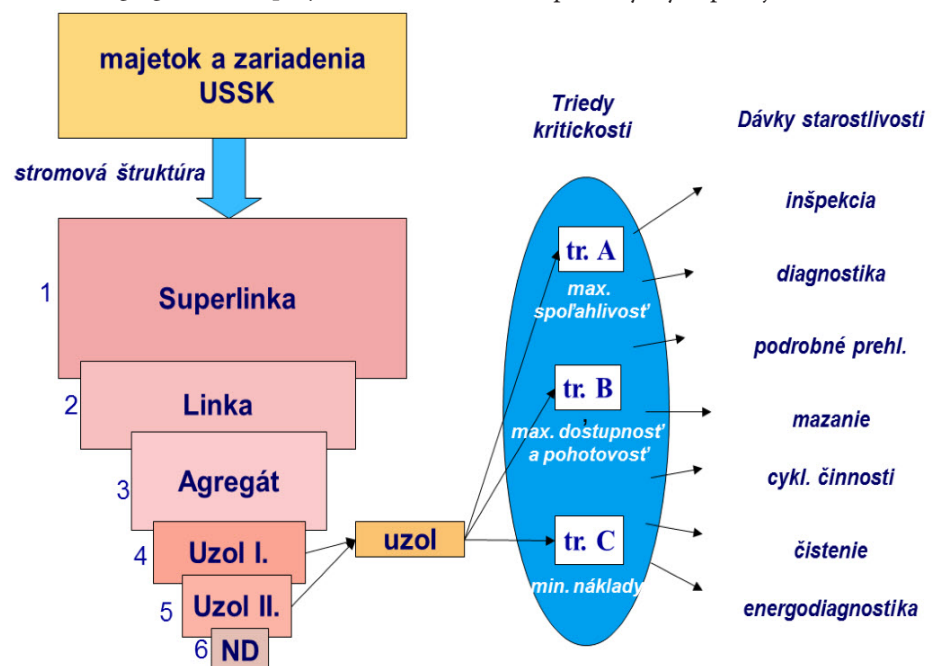
Uzol I. (skupina uzlov) – (U4) je úroveň členenia agregátu na skupiny zariadenia s

rovnakou funkciou, vlastnosťami, usporiadaním pre ktoré je požadovaný rovnaký typ a stratégia údržby. Skupiny zariadenia na všetkých úrovniach členenia uzlov sú rozdelené podľa typu (profesie) na: stroj, elektro, MaRT, stavebné a iné

Uzol II. – (U5) rozdeľuje skupinu uzlov na samostatné podskupiny, na ktoré sa priradzujú činnostné vety (úroveň 6), ktoré môžu byť označené ako opraviteľné časti zariadenia a v ISRU sú zaznamenané všetky počty pozícií, na ktorých sa nachádzajú. Pre podskupiny na tejto úrovni sa vyhodnocuje kritickosť a predpisuje činnosť údržby (dávky starostlivosti). Uzly označené ako opraviteľné a ak je požadované sledovať ich životný cyklus a životnosť, môžu mať pridelené jedinečné označenie (číslo jedinca), pomocou ktorého je sledovaný jeho pohyb a história. Má pridelenú triedu.

URČENIE KRITICKOSTI UZLOV

Pre analyzovanie, posúdenie a ohodnotenie rizika je potrebné rozdeliť uzly do tried kritickosti. Na to je vytvorený tím pre riadenie spoľahlivostných rizik v zložení: technologovia spoľahlivosti, inšpekční zamestnanci, zástupca obsluhy zariadenia a v prípade potreby sú prizývaní zástupcovia kvality, bezpečnosti práce, bezpečnosti VTZ a protipožiarnej bezpečnosti. Na čele tímu je Technológ spoľahlivosti ktorý so svojim tímom určí kritickosť uzlov zariadenia podľa bodových kritérií, posúdením vplyvu možných porúch na bezpečnosť ľudí a životného prostredia, kvalitu výrobu, chod zariadenia a náklady na odstránenie poruchy. Výstupom je zoznam uzlov



Schématické zobrazenie rozpadu zariadenia a k nim pridelené dávky starostlivosti

- pokračovanie na strane 3

rozdelený do skupín podľa kritickosti.

Kritéria určenia koeficientu kritickosti uzla - PV x VZ x PO

Pravdepodobnosť výskytu poruchy	PV
Význam poruchy pre výrobný proces	VZ
Pravdepodobnosť výskytu poruchy	PO

Kategórie Kritickosti uzlov

- A. uzly s údržbou orientovanou na max. spoľahlivosť, dávka starostlivosti je zameraná na maximálne zníženie rizika zlyhania tohto uzla napr preventívnou výmenou a pod.
- B. uzly s údržbou orientovanou na max. dostupnosť a pohotovosť, dávka starostlivosti je zameraná na sledovanie opotrebenia a príprave rýchlej výmeny ND
- C. uzly s údržbou orientovanou na minimálne náklady, starostlivosť nastavená na maximálne predĺženie funkčnosti uzla za podmienok minimálnych nákladov.

Na základe určenej kritickosti uzlov Technológ spoľahlivosti určí dávky starostlivosti zadefinovaním vecnej náplne, spôsobu a cyklu inšpekcie, v prípade použitia exaktných metód inšpekcie aj definíciou meraných parametrov a limitov normálneho stavu.

DÁVKY STAROSTLIVOSTI

Určenie optimálnej dávky starostlivosti pre konkrétny uzol je výsledkom procesu manažovania spoľahlivostných rizík. Dávky sú určované a zabezpečované na základe optimalizovaných plánov pre každý uzol. Dávka sa tak skladá z požiadavky na jej druh, objem výkonu a časovej požiadavky (cyklus). Určuje sa v nich aj výber vhodných pomôcok, nástrojov a náradia a definujú sa parametre, ktoré sú akcep-

tovatelné, alebo určujú stav zariadenia. Dávky starostlivosti sú predpisované v technickej dokumentácii, v technických podmienkach a odporučeniach výrobcu alebo dodávateľa, návode na obsluhu a údržbu, štatistiky porúch zariadenia s určením príčin a príznakov, prípadne sú určované vo všeobecne záväzných právnych a technických predpisoch. Môžu sa určovať aj na základe dlhodobých skúseností a potrieb, ktoré sú konkrétnemu uzlu doposiaľ priradované.

stred.	pozícia	úroveň	kód	výskyt	popis	
CP31	5	U	PF152	1	SPOJKA ZUBOVÁ DVOJITÁ FI 195	
Inšpekcia	RO-Level2	Diagnostika	Mazanie	Cykl. Čin.	Čistenie	Optech
Por.	Cykl.	Spôsob	Trv.	Naposledy	Cyklus pre činnosť	
1	G	K	3	13.8.2013	1 / 1 Mesiac	
					Názov pre činnosť	
					Spojka zubová dvojité	
					Popis pre činnosť	
					Skontroluj stav zaistenia veka, nábojov na kolese a na vstupnej hriadeľi k prevodovke, opotrebenie zubov a množstvo mazacieho tuku, stav skrutkových spojov.	

Dávky starostlivosti na jednotlivých kartách v ISRU F2000

Dávkami starostlivosti môžu byť jednak:

- štandardné (opakované preventívne) úkony – mazanie, inšpekcia, diagnostika, odborné prehliadky a odborné skúšky, čistenie a iné,
- jednorazové nápravné opatrenia technického alebo organizačného charakteru so stanovením konkrétnej zodpovednosti a termínu plnenia.

Cieľom zosúladienia a optimalizácie intervalov pre dávky starostlivosti je minimalizácia počtu plánovaných odstávok s ohľadom na cieľnú spoľahlivosť. Ide o rovnomerné pridelenie dávok, nafázované na najkratší cyklus a jeho násobky. Niektoré cykly je možné predlžovať, niektoré je možné prispôbiť skrátením podľa kvalifikovaného odhadu technológa spoľah-

livosti a zástupcu technologickej obsluhy po následnom posúdení manažmentom. Tu sa taktiež určuje, či predpísaná dávka starostlivosti bude vykonávaná za chodu zariadenia alebo za kludu (počas opravy, pri odstávke). Základnými dávkami sú nasledujúce činnosti:

Inšpekčná činnosť na technických zariadeniach

Základnou úlohou inšpekcie je poznať aktuálny technický stav zariadenia, poznať spôsob a úroveň udržiavania a obsluhy

zariadenia, požadovať a kontrolovať dodržiavanie predpísaného spôsobu a limitov prevádzkovania zariadenia, kontrolovať odstraňovanie vzniknutých nálezov, navrhovať zmeny cyklov kontrol pokiaľ si to vyžaduje technický stav zariadenia. Zamestnanci vykonávajúci inšpekciu kontrolujú technické zariadenie a vykonávajú dozor nad bezpečnou, spoľahlivou a hospodárnou prevádzkou výrobných agregátov. K tomu využívajú výsledky vlastných pozorovaní, diagnostických meraní, prípadne stanoviská špecializovaných útvarov a firiem. Na základe výsledkov z inšpekčných prehliadok nahrávajú svoje zistenia vo forme nálezu v programe F2000 a navrhujú dátum odstránenia nálezu. Stanovujú priority odstránenia nálezov (z pohľadu technologického). Konzultuje s Technológom a Plánovačom pri zadávaní spôsobu odstránenia nálezu. Ak inšpekčný zamestnanec zistí nález ktorý je nutné odstrániť ihneď, nahlasuje túto požiadavku kompetentným.

Diagnostická činnosť na technických zariadeniach

Diagnostická činnosť je zameraná na sledovanie a vyhodnocovanie technického stavu, trendu, na vypracovanie návrhu opatrení na predĺženie životnosti, spoľahlivosti a prevádzkyschopnosti diagnostikovaných zariadení, na určenie zostatkovej životnosti zariadenia. Pozostáva z navzájom spolupracujúcich skupín Vibračnej diagnostiky, Elektrodiagnostiky, Tepelno-technickej diagnostiky, Tribotechnickej diagnostiky, Nedeštruktívnej diagnostiky,

- pokračovanie na strane 4

Strom zariadení	body	Určenie Kritickosti uzla
Superlinka : Zdvíhacie zariadenia SVa		Riziko pre bezpečnosť práce a EMS
S - ZZCP - Zdvíhacie zariadenia SVa	N	Bezvýznamné - Dopad na človeka alebo prostredie je bezvýznamný
L - AK6 - Žeriavy žiharne	N	Riziko poruchy uzla na kvalitu výrobku
L - AKG - Žeriavy 4ST Tandem		Neexistuje - Kvalita výrobného procesu nie je ohrozená. Nevýznamný vplyv
A - EFD - Žeriav mostový 32/5t č.2	1	Pravdepodobnosť výskytu poruchy
U - B4305 - Pojazd mosta	1	Malá - Je nepravdepodobné, že porucha nastane. Uzol je spoľahlivý. Porucha by bola skôr výnimkou. Uzol pracuje iba občasne. Dynamika prevádzky je malá.
U - PF146 - Spojka zubová	1	Význam poruchy pre výrobný proces
U - PF149 - El. motor		Nevýznamný - Porucha nemá vplyv na výrobný proces, neobmedzuje výrobu. Existuje zások, paralelná prevádzka
U - PF151 - Prevodová skriňa	1	Pravdepodobnosť odhalenia poruchy
U - PF152 - Spojka zubová dvojt.	1	Veľká - Odhalenie poruchy a jej príčiny je pravdepodobné, dá sa ľahko identifikovať. Prejav poruchy je ľahko identifikovateľný.
	1	Náklady spojené s opravou po poruche
		Zanedbateľné - porucha jednoducho odstrániteľná, rýchla výmena prvku, náklady na odstránenie poruchy nepresiahnu 30% ceny prvku, rýchlo dostupný ND, čas a náklady na opravu nie sú podstatnou položkou.
	C	Trieda Kritickosti
		C - uzly s údržbou orientovanou na minimálne náklady, starostlivosť nastavená na maximálne predĺženie funkčnosti uzla za podmienok minimálnych nákladov

Stromový rozpad zariadení a určenie kritickosti v ISRU F2000

- pokračovanie zo strany 3

Energodiagnostiky a technickej diagnostiky ložísk a ustavovania zariadení.

Mazanie

Ochrana a adekvátne mazanie je základná požiadavka pre každú súčiastku výrobných zariadení. Redukcia opotrebenia a trenia medzi pohybujúcimi sa súčiastkami je podstatná pri ochrane zariadenia. Životnosť uzla v značnej miere ovplyvňujeme jeho mazaním. Prvotná dávka maziva je predpísaná v sprievodnom liste opravy uzla. Plán mazania je návod na spoľahlivé vykonávanie mazania. Po vykonaní celého mazacieho sa do F 2000 zaznamená vykonanie mazacích úkonov a generuje sa nový mazací plán na ďalšie obdobie.

Čistenie

Pravidelné čistenie je jednou zo základných častí údržby technologického zariadenia. Umývanie a čistenie môže odhaliť potenciálne poruchy a problémy ešte predtým ako sa stanú závažnými a predlžuje jeho životnosť.

Podrobné prehliadky konštrukcií

Cieľom týchto prehliadok je zhodnotiť konštrukčný stav a identifikovať nedostatky a riziká v konštrukciách kritických objektoch v prevádzke prostredníctvom inšpekcii. Kritický objekt je taký, ktorého porucha by mohla vyústiť do nebezpečných, zdraviu škodlivých a ekologicky nežiaducich následkov, neplánovaných obmedzení alebo pozastavení vo výrobe. V tejto kategórii sú aj zatažené konštrukcie, vystavené vplyvu korózneho prostredia.

Metrologické zabezpečenia kontrolných, meracích a skúšobných zariadení

Cieľom dávky metrologického zabezpečenia je popísaný výkon kalibrácie, validácie a merania za účelom zabezpečenia správnosti/vierohodnosti/opakovateľnosti kontrolných, meracích a skúšobných zariadení, ktoré majú priamy dosah na kvalitu výrobkov a na bezpečnosť prevádzky, pričom sa riadia metrologickými predpismi.

Cyklické činnosti

Cyklické činnosti sú súbor činností, ktoré nie sú zahrnuté v ostatných dávkach starostlivosti. Plány vykonávania týchto činností nie sú generované systémom podľa zadaných cyklov, ale prostredníctvom plánovača.

STANOVENIE LIMITOV PREVÁDZKOVANIA ZARIADENIA

Dávka starostlivosti by mala mať stanovené hraničné limity prevádzkového stavu resp. merateľné hranice opotrebenia. V uvažovanom príkladnom uzle zubovej spojky, zdvíhacieho zariadenia je stano-

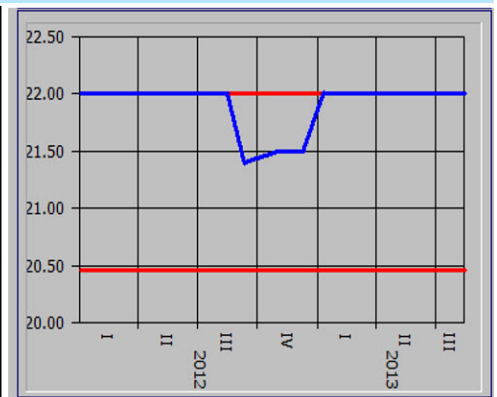
vený popis inšpekcie, ktorú je potrebné vykonať. Informačný systém umožňuje k stanovenej činnosti zaznamenať aj namerané skutočné parametre stavu uzla zistené počas výkonu prehliadky. Systém zobrazí aj trend opotrebenia uzla na základe ktorého je možné predikovať zostatkovú životnosť. Ak je zaznamenaný stav blížiaci sa hraničnému limitu na základe toho je stanovený termín odstránenia tohto stavu.

90 dní od dátumu vzniku nálezu, najneskôr však do termínu predikovania dosiahnutia „3“ stavu podľa vyhodnotenia trendu parametrov rozhodujúcich o životnosti.
Nevyhovuje – kód stavu 3 – bezodkladne na najbližšej oprave (doporučuje sa do 30 dní), ak nález neznesie odklad do najbližšej opravy,

Cykl.	Cyklus	Spôsob	Trvanie	Naposledy	Názov údržbárskej činnosti
E	1/1Týždeň	X	1	23.08.13	Kontrola opotrebenia hnacieho kolesa
I	1/6 Mesiac	K	1	13.06.13	Popis údržbárskej činnosti
G	1/1 Mesiac	C	1	08.08.13	Meraj opotrebenia nákolokov – maximálne opotrebenie nákolku (udávaj v mm) - zostávajúca časť nákolku:- stav 1 vyhovuje 100%-80%; stav 2 podmenečne vyhovuje 79% - 50%; stav 3 nevyhovuje viac ako 50% hrúbky nákolku
G	1/1 Mesiac	K	1	08.08.13	
F	1/ 2 Týždne	K	1	23.08.13	
G	1/1 Mesiac	C	1	08.08.13	
MJ	Hodnota pre stav 3	Hodnota pre stav 2	optimum	Počet. meraní	Popis merania
mm	17,5	28	35	1	Koleso A1 – Meraj zostávajúcu časť hrúbky nákolku
mm	17,5	28	35	1	Koleso A2 – Meraj zostávajúcu časť hrúbky nákolku
mm	17,5	28	35	1	Koleso B15 – Meraj zostávajúcu časť hrúbky nákolku
mm	17,5	28	35	1	Koleso B16 – Meraj zostávajúcu časť hrúbky nákolku

Popis merania uzla k činnosti inšpekcie v ISRU F2000

Zariadenie :	PF184		
Vyššia úroveň:	AKG – EFD – B4307/1		
Činnosť :	Kontrola lana Ø 22 mm		
Popis :	Kontrola ukotvenia lana (bubon, srdce),		
Typ : I	Cyklus : 1 x za mesiac		
Dátum :	04.01.12		
MERANIE			
Zadaj nameranú hodnotu	22	21,4	21,5
Zadaj presný počet zlomov na 6xD	0	4	4
Dátum	050812	120912	301012
Zadaj presný počet zlomov na 30xD	0	2	4



Zaznamenané a graficky zobrazené meranie opotrebenia uzla v ISRU F2000

NÁLEZ - ODCHÝLKA OD NOMINÁLNEHO STAVU

Na základe výsledku z inšpekčnej prehliadky je každá zistená odchýlka od predpísaného stavu zaznamenaná v ISRU F2000 vo forme nálezu aj s navrhnutým dátum odstránenia nálezu. Zaznamenaný nález ma definované stavy v závislosti od stupňa opotrebenia.

Tieto stavy sú:

Vyhovuje – kód stavu 1 – bez opatrení

Obmedzene vyhovuje – kód stavu 2 – nález odstrániť na najbližšej plánovanej oprave, najlepšie do

požadovať havarijné odstavenie zariadenia.

ŠTRUKTÚRA ÚDRŽBY PRE ZABEZPEČENIE DÁVK STAROSTLIVOSTI

Riadenie procesu údržby výrobných zariadení za účelom udržania spoľahlivého zariadenia je v tomto hutníckom podniku realizovaná kombinovanou údržbou v zložení:

- Centrálna údržba - títo údržbári sú zoskupení do jednoprofesných, alebo viacprofesných skupín a môžu pracovať kdekoľvek v podniku. Nie sú obmedzení

- pokračovanie na strane 5

Zariadenie : Uzol : BG307/1 - KOLESO POJAZDOVÉ HANANÉ

Stav	Dátum vzniku poruchy	Skutočný dátum odstránenia
Obmedzene vyhovuje – stav 2	05/08/2013 12:33	
Vyhovuje – stav 1	15/12/2010 13:15	28/12/2010 11:00
Vyhovuje – stav 1	04/09/2009 01:45	04/09/2009 03:00

Spôsob odstránenia	V oprave / zmene
Nález	Opotrebenie pracovných častí /porucha strojná
Dôsledok	Znížená produkcia/Opotrebené hnacie koleso
Popis príznaku	Hlučnosť
Popis príčiny	Iné

Zaznamenaný nález v stave „obmedzene vyhovuje“ v ISRU F2000

na špecifický priestor.

- Decentrálna (prevádzková) údržba - títo údržbári sú blízko výroby v malých dielňach rozdelení po profesiách, sú riadení z jednotlivých výrobov prevažne jedným pracovníkom, ktorí organizujú komplexné opravy.
- Operátorom vykonávaná údržba OPTECH - na princípoch Totálne produktívnej údržby TPM.
- Útvar Spôľahlivosť zariadení - pozostáva z Technologov spoľahlivosti, Plánovačov a Inšpekčných.

Zodpovednosti kľúčových pracovníkov pre zabezpečenie spoľahlivej prevádzky zariadenia:

Technológ spoľahlivosti: Identifikovať a riešiť kľúčové príčiny problémov na zariadeniach; Vyšetrovať nežiaduce udalosti v oblasti údržby; Nastavovať údržbárske procesy; Monitorovať kvalitu vykonávaných činností

Plánovač: Generovať plán preventívnych činností; Vytvárať plány opráv; Objednávať náhradné diely a monitorovať ich dodávky; Monitorovať náklady

Inšpektor: Vykonávať inšpekciu zariadení; Nahrávať nálezy; Stanovovať priority nálezov (z pohľadu technologického, nie z pohľadu nákladov)

Pracovník údržby integrovaný do obsluhy – tzv. Optech Hybrid (OTH): vykonávať činnosti jednoduchej inšpekcie na zariadení; kontrolovať tesnosti, stavu mazania, teploty, hlučnosti, hladiny a tlaku oleja, zápachu, iskrenia,; vykonávať mazacie činnosti a čistiace práce na zariadení; vykonávať jednoduché zásahy na zariadení a podieľať sa na opravách zariadenia.

NÁVRH DÁVKY STAROSTLIVOSTI PRE ŽERIAV

Typová karta

Pre urýchlenie, zjednodušenie definovania dávok starostlivosti na základe štandardizácie preventívnej a prediktívnej údržby sú Typové karty. Sú vytvárané odbornými útvarmi a pri výbere rešpektujú už existujúce činnosti v karte zariadenia aby nedochádzalo k duplicitě činnosti.

Typová karta zariadenia je vopred vytvorený súbor kontrolných činností (preventívnych a prediktívnych) spojený s určitým typom zariadenia. Je to súbor všetkých kontrolných činností ktoré je možné a potrebné vykonať pre zistenie stavu určitého typu zariadenia. Pre jeden typ zariadenia je možné vytvoriť a používať viac typových kariet (s rozdielnym rozsahom činností, cyklami a spôsobom). Typ zariadenia je špecifikáciou kódu, typu uzla (stroj., elektro,...) a triedy. K typovej karte zariadenia je možné predpísať aj meranie, sledovanie rôznych parametrov, ktoré slúži na sledovanie trendu stavu zariadenia. Použitie typovej karty zabezpečí jednotu v popise činností a určení cyklu pre vybraný typ zariadenia.

Z každej typovej karty je možné jednoduchým spôsobom prenášať celú definovanú činnosť priamo na konkrétny uzol konkrétneho žeravia.

Zdvíhacie zariadenie mostový žerjav je ideálnym zariadením na vytvorenie typovej karty. Takýchto zariadení sa v podniku nachádza veľké množstvo a obsahujú primerané množstvo uzlov.

Žerjav sa skladá z týchto základných typov uzlov: Koleso, Spojka, Brzda, Prevodovka, Lano, Elektromotor, Elektrorozvodyatď.

Ku každému tomuto typu uzla je potrebné predpísať preventívnu činnosť, ktorá je prevediteľná za kľudu či za chodu zariadenia. K činnosti je potrebné určiť cyklus s akým má byť vykonávaná. Z dôvodu neskoršieho plánovania týchto činností pre určité časové obdobie, je potrebné uviesť aj čas trvania výkonu činnosti napr. v minútach. Po naplánovaní činností pre jedného zamestnanca je potom zrejme či v určitom časovom úseku napr. pracovný týždeň je možné vykonať plán.

Cieľom je mať typovú kartu, ktorej činnosti nahradia doteraz rôzne popísané zväčša vizuálnu inšpekciu, presne popísanou jednotnou činnosťou aj s meraním parametrov aby bolo možné sledovať trend opotrebenia.

Typová karta na Mostový žerjav musí obsahovať informáciu o aký uzol ide či je vykonaná za kľudu či za chodu, trvanie, popis činnosti, hranice pre stav, resp. predpísané meranie niektorej veličiny

Príklady typových činností :

Uzol - Koleso hnacie

- Za chodu, 1x za týždeň, 2 minúty - Skontroluj povrch kolesa- výskyt prasklín na bokoch, rebrovani a okolo náboja; kontroluj obežný priemer kolesa- vypadané časti materiálu, vytlačený materiál po obvode; skontroluj celistvosť krycích a mazacích viek; maznice, mazničky, skrutkové spoje. Meraj teplotu ložísk: - stav 1 vyhovuje do 40 °C, stav 2 podmienične vyhovuje 40 – 60 °C , stav 3 nevyhovuje 60 °C a viac, meraj teplotu na ložiskách bezdotykovým teplomerom
- Za kľudu, 1x za mesiac, 2 minúty - Meraj opotrebenia nákolkov – maximálne opotrebenie nákolku (udávaj v mm) - zostávajúca časť nákolku:- stav 1 vyhovuje 100%- 80%; stav 2 podmienične vyhovuje 79% - 50%; stav 3 nevyhovuje viac ako 50% hrúbky nákolku.

Uzol - Zubová spojka jednoduchá (zdvih) a dvojité (pojzd)

- Za kľudu, 1x za 2 mesiace, 2 minúty - Zmeraj opotrebenie ozubenia rozdielom medzi dvoma pohonmi pomocou mŕtveho chodu prevodovky. Otáčaj brzdovým kotúčom vľavo a vpravo do jeho krajných polôh. Ryskami zaznač krajné polohy na kotúči. To isté vykonaj na druhom pohone. Meraj vzdialenosť rysiek v mm na kotúčoch. Porovnaj namerané hodnoty na oboch pohonoch. Rozdiel nesmie prekročiť hodnotu 20% (meranú v mm na oblúku po obvode kotúča): Stav 1 rozdiel 0- 15% ; stav 2 - rozdiel 16%- 20%; stav 3 - rozdiel 21% a viac
- Za kľudu , 1x za 3 mesiace, 2 minúty – Kontroluj vôle medzi ozubením náboja a objímky (hrnca) spojky špáromerom, kontrola drážkovaných profilov pred resp. po demontáži, kontrola tesnosti viek, mazacej náplne a upevňovacích skrutiek. Max. opotrebenie zuba je rovné 1/3 modulu zuba pri nekalených zuboch. Pri zuboch kalených max. dovolené opotrebenie zuba je rovné hrúbke zakalenej vrstvy zuba. Stav: - stav 1 - vyhovuje – 0 - 10%; stav 2 - podmienične vyhovuje 10%- 30%; stav 3 – nevyhovuje, rozdiel 30% a viac hrúbky zuba. Podobným spôsobom sú určené všetky činnosti typovej karty po jednotlivých tyloch uzlov s maximálne definovaným počtom meraní parametrov určujúcich opotrebenie ktoré má vplyv na zlyhanie uzla resp. skrátenie životnosti.

VYTVORENIE POZÍCIE OTH PRI OBSLUHE ZDVÍHACÍCH ZARIADENÍ

Pracovná pozícia tzv. Optech – hybrid (OTH). je vytvorená zlúčením pozície operátora a údržbára V určitých časových úsekoch vykonáva obsluhu zariadenia - operátor a v určitých časových úsekoch vykonáva údržbu a opravy zariadenia – údržbár. V prípade poruchy na danom zariadení, ju môže aj odstrániť resp. vypomôcť Údržbe.

Obsluha zdvíhacieho zariadenia – žeraviak je vhodná na vytvorenie OTH pozície. Ak žerjav práve neobsluhuje výrobné zariadenie z dôvodu technologickkej pauzy a obsluha v tom prípade - pokračovanie na strane 6

prípade musí byť prítomná pri zariadení, vzniká časový priestor na vykonanie určitých činností ktoré majú prínos k zvýšeniu spoľahlivosti žeriava. Na zvýšenie dostupnosti žeriava môže operátor-žeriavnik odstrániť drobné poruchy, ku ktorým momentálne privoláva zmenovú údržbu žeriavov.

Činnosti ktoré sú vhodné pre vykonávanie žeriavnikom - OTH:

- Kontrola olejových náplní – prevodovky, elektrohydraulické prvky,
 - Kontrola brzdových obložení pojazdu mosta a zdvihov, koncových spínačov a nábehov
 - Mazanie.
 - Čistenie plošín žeriavu, optických snímačov
 - Výmena uchopovacích čelustí
- Poruchy ktorých odstránenie môže vykonať žeriavnik – OTH:
- Nastavenie brzdy zdvihu a pojazdu mosta.
 - Nahodenie vypadnutej ochrany, ističa, poistky.
 - Výmena žiarovky osvetlenia kabíny aj mostu žeriava.

ZHODNOTENIE PRÍNOSU K SPOĽAHLIVOSTI A DOSTUPNOSTI ZDVÍHACÍCH ZARIADENÍ

Zdvíhacie zariadenia sú kľúčovou časťou výrobných zariadení pretože zabezpečujú viacero podporných funkcií bez ktorých by zariadenie nemohlo vyrábať. Žeriavy zabezpečujú plnenie liniek vsádzkou, od manipulácie s tekutým železom pri plynulom odlievaní, až po odoberanie hotovej výroby. Často krát neplánované odstavenie žeriava spôsobuje aj odstavenie výrobných linky, kde každá nevýroba je finančnou stratou.

Návrhom typovej karty dochádza k štandardizovaniu dávky starostlivosti v časti inšpekcie ktorá je asi najdôležitejšou dávkou čo povedie k zvýšeniu dostupnosti zariadenia.

Prenesením malej časti dávok starostlivosti a výkonu údržby na pozíciu operátor - OTH dosiahneme zväčšenie priestoru pre inšpekčných zamestnancov na vykonávanie inšpekcie s merateľným výsledkom a jej skvalitnenie. Tým že operátor – OTH odstráni jednoduché a zároveň najčastejšie sa vyskytujúce poruchy žeriavov, dosiahneme uvoľnenie činností pre zmenovú údržbu žeriavov a rýchlejšim zásahom operátorom aj vyššiu dostupnosť žeriavov.

VÁCLAV LEGÁT

1. Úvod

Má-li majetok prinášet v jeho etapě provozu požadované ekonomické efekty, nepopíratelně vyžaduje patřičnou údržbu. Management majetku a jeho údržby je velice náročný proces, který vyžaduje optimální zdroje, k nimž patří:

a) **kvalifikovaný personál,**

b) **infrastruktura:**

- technické informace,
- náradí a přístrojové diagnostické vybavení,
- náhradní díly a materiál,
- údržbářské dílny,

Zdroje pro vykonávání údržby je možno dále rozdělit podle jejich původu na:

a) **interní** (vlastní, režijní zdroje organizace),

b) **externí** (cizí, nakupované, outsourcing).

Univerzálním zdrojem výroby obecně a údržby strojů a zařízení zvláště jsou **finanční prostředky (zdroje)**, které jsou „společným jmenovatelem“ všech zdrojů údržby a umožňují uspokojování nezbytných personálních a materiálových potřeb.

Efektivní funkci údržby hmotného majetku (HM) výrazně ovlivňuje správný management zdrojů, tedy jejich optimalizace. **Optimalizace zdrojů** je založena na bilancování a vytvoření rovnováhy mezi požadavky (údržbářskými úkoly) na údržbu HM a kapacitami (zdroji) údržby včetně zdrojů finančními.

Ve světě se začíná uplatňovat metoda tvorby rozpočtu údržby od nuly (Zero-based Budgeting within Maintenance), který je založen na principu, že se nevychází z celkové hodnoty minulého rozpočtu, ale rozpočet se tvoří „**zdola nahoru**“. Rozpočtují se jednotlivé údržbářské procesy, a ty se postupně sčítají až na úroveň celkového rozpočtu

Cílem příspěvku je naznačení obecného postupu tvorby rozpočtu údržby od nuly, který přináší nejenom potenciál možných úspor v údržbě, ale navíc i zlepšení technického stavu HM.

2. PRINCIPY TVORBY ROZPOČTU ÚDRŽBY OD NULY

Stará a „osvědčená“ metoda tvorby rozpočtu je založena na těchto základech:

- Je založen na **přírůstkové** metodě.
- Vychází se z nákladů na údržbu **minulého** roku.
- Odhaduje se **koeficient** zvýšení nebo snížení rozpočtových nákladů.
- Při tvorbě koeficientu se **přihlíží** k očekávanému technickému stavu strojů a zařízení (SaZ), k obnově a ke zvýšení nebo snížení počtu SaZ, inflaci, růstu mezd apod.

Nový přístup k tvorbě rozpočtu v údržbě - **zero-based budgeting** – je založen na těchto principech:

- Při tvorbě rozpočtu se vychází z „**nulového**“ stavu, tj. nikoliv z rozpočtových nákladů minulého roku.

- Velikost rozpočtových nákladů se **zjišťuje po položkách**, tj. podle jednotlivých strojů, zařízení, výrobních linek, objektů apod.

- Současně se **posuzuje efektivita a nezbytnost všech údržbářských procesů**.

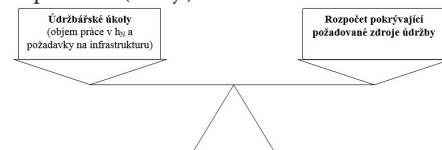
Tyto nové metodické přístupy v rozpočtování nákladů údržby mají své výhody a nevýhody. K hlavním **výhodám** patří:

- Efektivní **alokace zdrojů** založená na potřebách a přínosech spíše než na historii.
- Tlačí manažery hledat **efektivnější** způsoby zlepšování údržby.
- Odhaluje „**nafouklé**“ rozpočty.
- Vede manažery k **zodpovědnějšímu** rozhodování.
- Zlepšuje komunikaci a **koordinaci** uvnitř organizace.
- Identifikuje a **odstraňuje ztrátové** a zastaralé **procesy** údržby.
- Identifikuje **příležitosti pro outsourcing**.
- Vytváří **tlak na zjišťování** a koordinaci nákladů na údržbu s celkovými cíli organizace.
- Pomáhá identifikovat **ztrátové** procesy a **výdaje na údržbu** a umožňuje **doporučovat alternativní** údržbářské procesy.

K **nevýhodám** patří:

- Větší **pracnost** ve srovnání s přírůstkovou metodou tvorby rozpočtu.
- Obtížná aplikace pro **nehmotné výstupy**.
- Vyžaduje **specifickou přípravu a výcvik** z důvodu **vyšší složitosti** ve srovnání s přírůstkovou metodou tvorby rozpočtu.
- Ve velkých organizacích s velkým počtem dat může být proces zero-based budgeting **obtížně zvladatelný**.

Jak již bylo uvedeno, základní princip optimalizace zdrojů údržby – **rozpočtu** - musí být založen na vyvažování, vytváření rovnováhy mezi údržbářskými úkoly a údržbářskými kapacitami (zdroji) – viz obr. 1.



Obr. 1 Princip optimalizace (bilancování) zdrojů - rozpočtu - údržby

V praxi jde o balancování a bilancování mezi:

- **ztrátami** – ušlé tržby a zisk, prostoje, nižší jakost, horší BOZP, poškození životního prostředí, ztráta dobré pověsti apod.,
- **celkovými náklady na údržbu** na straně druhé (v obou případech vždy pro určitou kalendářní dobu a pro dané výrobní vybavení),

což vede k **optimalizaci** financování a k lepší tvorbě rozpočtů údržby v organizacích.

- pokračovanie na strane 7

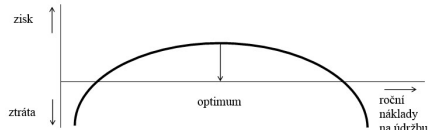
- pokračovanie zo strany 6

Snižování nákladů na údržbu má jistě své **hranice a omezení**. Budeme-li uvažovat **první krajní extrém** - žádnou údržbu (nulové náklady na údržbu), **výrobní zařízení se po první větší poruše zastaví** a přestane vyrábět výrobky - produkce bude nulová a místo očekávaného zisku dojde ke **ztrátě**.

Dáme-li určité **malé prostředky do údržby**, budeme zpravidla schopni **pouze odstraňovat vznikající poruchy** a na preventivní údržbu budou chybět kapacity. Při tomto režimu údržby budou vznikat a působit rovněž různé ztrátové činitele. Výroba již může produkovat, realizují se tržby a ztráta může **přecházet v zisk**.

Při **dalším zvyšování kapacity údržby** (dalším vkládání finančních prostředků) se začne zabezpečovat **preventivní údržba**, která sice způsobí růst prostojů v důsledku této preventivní údržby (bude-li vykonávána v průběhu požadovaného časového fondu výrobního zařízení), ale na druhé straně dojde ke zmírnění dalších nežádoucích ztrátových činitelů. Zapojíme-li do údržby i obsluhu výrobního zařízení a dosáhneme-li optimálního poměru mezi preventivní údržbou a údržbou po poruše, **ztrátové činitele budou minimální** a čistá výrobní produkce **optimální** a **dosahovaný hrubý zisk maximální**.

Další vkládání finančních prostředků do údržby půjde již prakticky **pouze do preventivní údržby** (vznik poruch a poruchových stavů je téměř již vyloučen), a tím i další zvyšování kapacity údržby již výrazně nesníží ztrátové činitele, ale pouze způsobí enormní růst preventivní údržby včetně prostojů (odstávek) výrobního zařízení v důsledku této údržby a **čistá produkce** a dosahovaný **hrubý zisk** v důsledku častých preventivních odstávek **bude klesat**, přičemž náklady na údržbu mohou při tomto režimu růst neúměrně vysoko a mohou mnohonásobně převýšit vlastní výrobní náklady - viz obr. 2.



Obr. 2 Očekávaná závislost zisku a ztrát na intenzitě financování údržby (např. na ročních nákladech na údržbu)

Má-li být optimalizace zdrojů úspěšná, je nezbytné nejdříve optimalizovat údržbářské úkoly.

3. KDE ZAČÍNÁ TVORBA ROZPOČTU OD NULY?

Tvorba rozpočtu od nuly začíná u optimalizace údržbářských úkolů a znamená správně odpovídat a reagovat na tyto otázky:

1. Jaká je **optimální struktura HM** s ohledem na vize, strategie a podnikatelské cíle organizace?
2. Na jakém **objektu** bude údržba vykonána, tedy na jeho specifikaci (umístění objektu, název a struktura objektu - jeho rozklad nejlépe až na součásti, resp. na úroveň

udržovaných objektů na nejnižším stupni rozčlenění)?

3. Jaký je **technický stav** jednotlivých objektů?
4. Co má být v rámci údržby vykonáno, resp. **popis strategie údržbářských úkolů** (programů údržby)?
5. Jaká je **plánovaná pracnost** jednotlivých údržeb a u větších údržeb (odstávek) jaká je plánovaná průběžná doba (jak dlouho bude údržba trvat)?
6. Jaké jsou **požadavky na náhradní díly** a materiál (NDM)?
7. Jaké jsou **plánované náklady** na jednotlivé údržby - úkoly?
8. Kdy má být údržba vykonána, resp. datum údržby stanovený na základě znalosti **intervalů periodické údržby** resp. na **diagnostickém rozhodnutí**?
9. **Kdo má údržbu vykonat** a v jakém konkrétním termínu a rozsahu (interní a/nebo externí zdroje)?
10. Jaký bude **objem údržby po poruše** - neplánované údržby a jaké bude vyžadovat zdroje?

Odpovědi na tyto otázky, resp. řešení vyplývajících problémů je náročný proces. Velkým pomocníkem jsou **metody tvorby strategie, plánování a rozvrhování údržby**. Postup tvorby celkové **strategie managementu majetku a jeho údržby** vyplývá z obr. 3. Pro optimalizaci zdrojů údržby jsou důležité všechny položky strategie údržby, ale přece jenom je možné zvýraznit význam procesů č. 8, 9, 10, 11, 13 a 14 [1].

Pro tvorbu rozpočtu údržby od nuly je velmi důležité správné **plánování údržby**, což je proces, jehož výsledkem je **plán údržby** pro nějaké časové období (zpravidla rok); jde vlastně o vytvoření zásobníku údržbářských úkolů s plánovanými daty jejich provedení a s **požadavky na zdroje**.

Plán údržby je definován jako *strukturovaný soubor úkolů, do něhož se zahrnují činnosti, postupy, zdroje a časové plánování nutné k provádění údržby*.

Rozvrhování **údržby** je proces, v němž se na základě vypracovaného plánu údržby přiřazují upřesněné prováděcí termíny, pracovníci a ostatní zdroje (uvolňují plánované finance, náhradní díly, materiál, přístroje, nástroje a další nutné údržbářské zařízení).

Proces plánování a rozvrhování údržby vyžaduje **vstupní data**, k nimž patří:

1. **Program preventivní údržby** (údržba prováděná v předem stanovených intervalech nebo podle předepsaných kritérií a zaměřená na snížení pravděpodobnosti poruchy nebo degradace fungování objektu) jednotlivých objektů HM, který obsahuje stručné specifikace (názvy) jednotlivých úkolů preventivní údržby (operací, zásahů), jejich periodicitu (intervaly, po nichž jsou údržby vykonávány), hodnoty diagnostických signálů, při jejichž dosažení je preventivní údržba vykonávána, pracnosti jednotlivých úkolů (v normohodinách, člověkodnech, člověkotýdnech apod.), požadavky na náhradní díly a materiál (NDM) (např. jaký a kolik

litrů oleje se musí vyměnit apod.). Program preventivní údržby obsahuje tyto druhy údržbářských úkolů:

- a) **revizní prohlídky**, které jsou dány zákonem, vládními nařízeními a jinými závaznými předpisy a přijatými bezpečnostními normami; mají charakter periodické údržby, jejichž intervaly jsou založeny na kalendářním čase (měsíc, rok).
- b) **rutinní preventivní periodická údržba** (čištění, mazání a výměna náplní, seřizování, plánované opravy); interval těchto zásahů může být uváděn jak v kalendářním čase (den, týden, měsíc, rok) nebo v době provozu (hodiny skutečné činnosti, motohodiny, ujeté km, počet cyklů apod.),

Postup tvorby celkové strategie managementu majetku a jeho údržby - obr. 3 strana 8.

- c) **preventivní diagnostická (prediktivní, proaktivní) údržba** (preventivní údržba, která se skládá z monitorování výkonosti a/nebo parametrů a z následných opatření) založená na aplikaci diagnostických prohlídek, případně na nepřetržitém **monitorování** (činnost vykonávaná buď ručně, nebo automaticky, zaměřená na pozorování skutečného stavu objektu) technického stavu zařízení; diagnostické prohlídky mají periodický charakter a interval těchto zásahů, pokud se nejedná o nepřetržitě monitorování, může být uváděn jak v kalendářním čase (den, týden, měsíc, rok) nebo v době provozu (hodiny skutečné činnosti, množství přepraveného plynu apod.); následující diagnostické údržby (opravy) založené na normativních diagnostických signálů již ovšem mají intervaly proměnné a musí být vždy plánovány případ od případu s využitím metod prediktivní údržby; úkolem proaktivní údržby je odstraňování příčin poruch; na obr. 4 jsou zobrazeny činnosti, které jsou předmětem plánování údržby.

2. **Soupis všech objektů**, které podléhají preventivní údržbě a jejich **rozčlenění** (úroveň dělení objektu z hlediska údržbářského zásahu) na jednotlivé prvky, na nichž je preventivní údržba prováděna. Soupis objektů musí obsahovat i specifikaci jejich umístění (lokalizaci, layout).

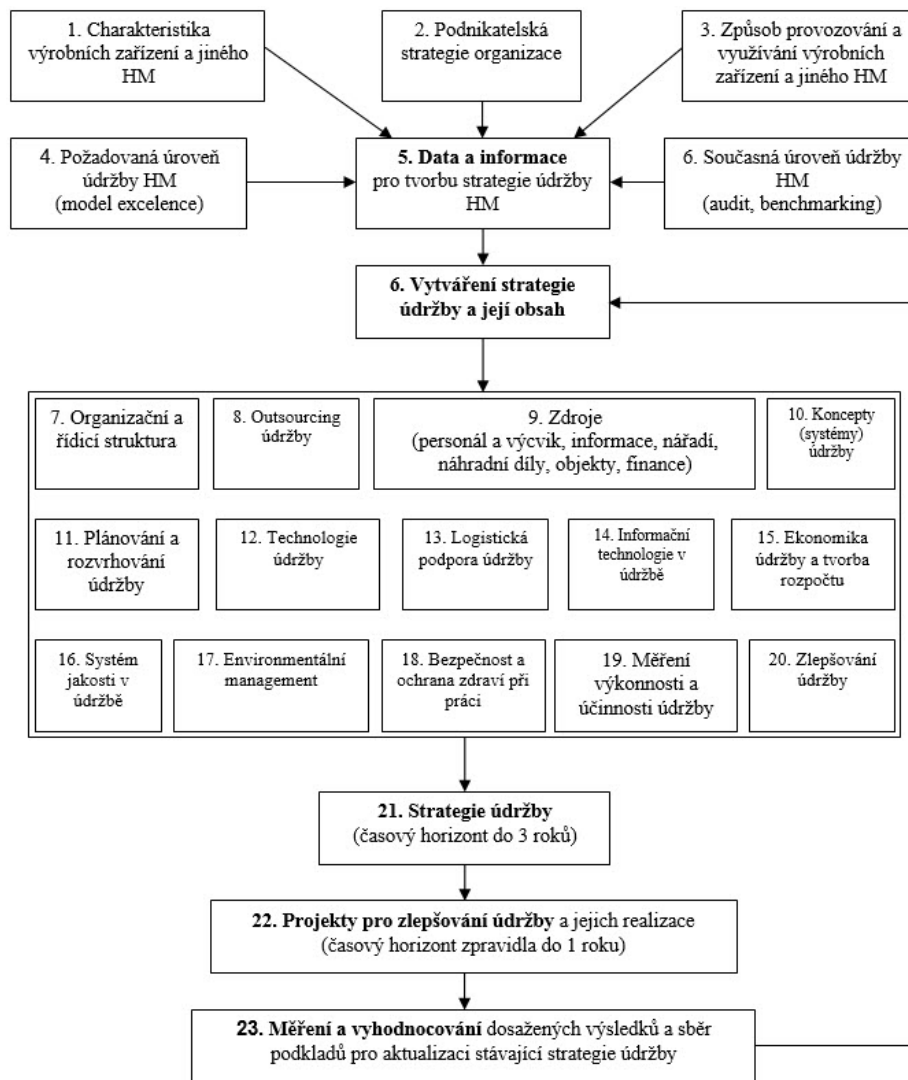
3. **Finanční kalkulace a sazby** (hodinové sazby pracovních nákladů, režie, ceny NDM, fakturační náklady externích organizací apod.).

4. **Odložené údržby po poruše** (údržba po poruše, s níž se nezačne ihned po zjištění poruchového stavu, ale která se odloží podle daných předpisů pro údržbu) vstupují do plánu údržby zpravidla s kratšími intervaly (doba mezi poruchou a jejím odstraněním - opravou), které se ovšem stanovují individuálně (z údržby po poruše se stává plánovaná údržba).

5. **Velké plánované opravy (odstávky)** připravované projektovým řízením na základě

- pokračovanie na strane 8

- pokračovanie zo strany 7



Obr. 3 Postup tvorby celkové strategie managementu majetku a jeho údržby

technických, inspekčních a diagnostických prohlídek a analýzy rizik; výstupy těchto projektů se vkládají do plánu údržeb individuálně jako rozsáhlé projekty.

6. **Údržba po poruše** (údržba prováděná po zjištění poruchového stavu a je zaměřená na uvedení objektu do stavu, ve kterém může vykonávat požadovanou funkci) - statisticky odhadnutý objem prací v normohodinách a v Kč.

7. **Technologické postupy údržby a oprav** jsou důležitým vstupem pro vlastní realizaci plánovaných údržeb a oprav, resp. pro jejich rozvrhování na úroveň pracovního příkazu; vykonavatel údržby musí dostat jasný pokyn co, jak, kdy, kdo (jaká profese a kvalifikace) a za kolik má údržbu udělat.

5. VSTUPNÍ DATA PRO TVORBU ROZPOČTU ÚDRŽBY OD NULY

Z uvedených vstupních dat je sestavován **plán údržby** zpravidla na roční období. Plán je sestavován pro jednotlivé provozy, jejich udržované objekty, obsahuje plánované údržbářské úkoly, jejich pracnosti a u velkých akcí i průběžné doby a finanční objemy. Proces plánování a rozvrhování údržby, **podpory tvorby rozpočtu od nuly** s počítačovou podporou přibližuje obr. 5.

Obr. 5 Proces plánování a rozvrhování úkolů a zdrojů údržby s počítačovou podporou [2]

Roční plán údržby má statický charakter (jeho dynamika má roční interval) a podává celou řadu užitečných informací a **podkladů pro tvorbu rozpočtu údržby od nuly**, k nimž patří:

1. Soupis všech udržovaných objektů.
2. Program preventivní údržby:
 - revizní prohlídky.
 - rutinní preventivní periodická údržba.
 - preventivní diagnostická (prediktivní) údržba.
3. Odložené údržby po poruše.
4. Velké plánované opravy (odstávky).
5. **Údržba po poruše.**
6. Technologické postupy údržby a oprav.
7. Detailní podklady pro tvorbu rozpočtu údržby od nuly:
 - **pracnost** (plánovaná) údržbářského úkolu v T_{pl} (hN),
 - **průběžná doba** údržbářského úkolu T_{pr} (h),
 - **interval** preventivních údržbářských úkolů $I_{prúu}$ (h),
 - **roční doba provozu** výrobního zařízení

Z **dobře sestavených optimalizovaných plánů - úkolů - údržby jednotlivých provozů** vyplývají i **požadavky na zdroje** (kapacity) údržby a jejich sumarizace umožňuje celopodnikovou tvorbu rozpočtu údržby od nuly. K tvorbě rozpočtu údržby od nuly přispívá i znalost optimalizovaných počtů údržbářů a optimalizovaná infrastruktura údržby.

- pokračovanie na strane 9

VÝZVA PRE ZÁUJEMCOV O VZDELÁVANIE „MANAŽÉR ÚDRŽBY“

Slovenská spoločnosť údržby, ako organizačný garant, a Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity, ako odborný garant dištančného vzdelávania, pozývajú záujemcov aby sa prihlásili do kurzu Manažér údržby. V prípade dostatočného záujmu (minimálne 12 účastníkov) je možné otvoriť ďalší beh.

Kurzy sú organizované v jarnom alebo jesennom behu. Pozostávajú z dvoch týždňových sústredení, na ktoré nadväzuje individuálne štúdium a konzultácie prostredníctvom e-learningu. Sústredenia môžu byť rozdelené aj na viac častí.

Predpokladaný termín začiatku ďalšieho kurzu je plánovaný na jar roka 2014.

Termín je možné po dohode zmeniť.

Miestom sústredení a obhajoby záverečných prác je Žilinská univerzita v Žiline, prípadne, ak viac vyhovuje, v mieste zabezpečenom účastníkmi kurzu.

Program celoživotného vzdelávania „**MANAŽÉR ÚDRŽBY**“ je určený pre absolventov technických odborných škôl, univerzít a vysokých škôl. Absolvovanie vysokoškolského štúdia nie je podmienkou.

MAXIMÁLNY POČET ÚČASTNÍKOV JEDNÉHO BEHU JE 14.

Cena pre jedného účastníka je:

Pre člena SSU 660.- €

Pre nečlena SSU 1 000.- €

ORGANIZÁCIA ŠTÚDIA

Podrobnejšie informácie o odbornom zameraní štúdia možno získať od odborného garanta:

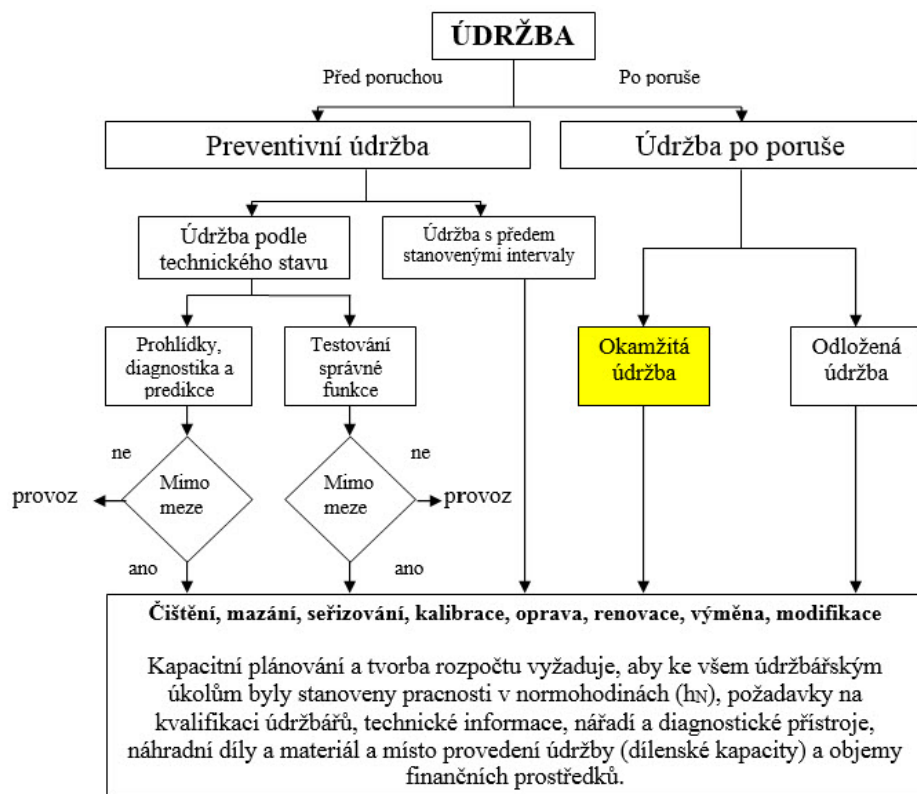
doc. Ing. Vladimír Stuchlý, Ph.D., tel: +421 41 513 2560

e-mail: vladimir.stuchly@fstroj.uniza.sk

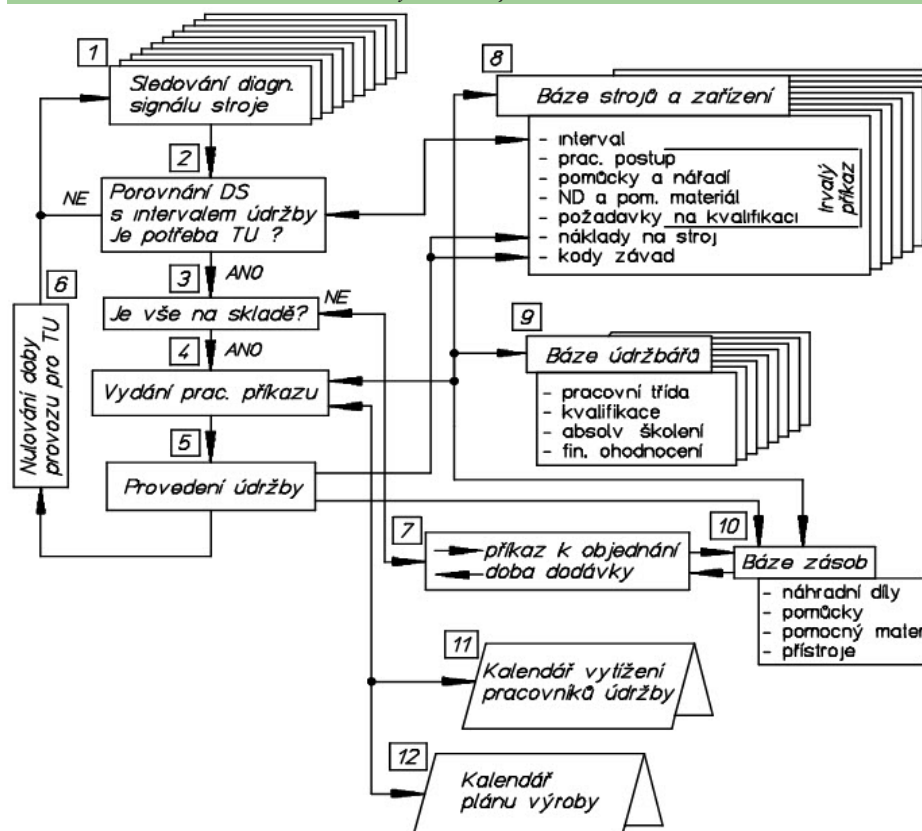
a od organizačného garanta:

doc. Ing. Juraj Grenčík, Ph.D., tel: +421 41 513 2553

e-mail: juraj.grencik@fstroj.uniza.sk



Obr. 4 Schéma údržbářských činností, které jsou předmětem plánování údržby (předmětem kauzálního plánování není okamžitá údržba po poruše – barevně označeno, její pracnost a náklady se stanovují statistickým odhadem)



Obr. 5 Proces plánování a rozvrhování úkolů a zdrojů údržby s počítačovou podporou [2]

5.1 POČTY ÚDRŽBÁŘŮ

- a) celkový počet interních údržbářů n_{int} se vypočítá ze součtu plánovaných pracností T_{pi} požadovaných (plánovaných) ročních údržbářských úkolů m zadávaných (určených) pro interní údržbu vynásobeného součinitelem k_1 ($k_1 > 1$) neplánované pracnosti údržby po poruše a ostatní činnosti interních údržbářů a z ročního časového fondu jedno-

ho údržbáře F_u takto

$$n_{int} = \frac{k_1 \sum_{i=1}^m T_{pi}}{F_u} \quad (1)$$

- b) celkový počet externích údržbářů n_{iext} se vypočítá ze součtu pracností T_{pi} požadovaných (plánovaných) ročních údržbářských úkolů n zadávaných (určených) pro externí

údržbu vynásobeného součinitelem k_2 ($k_2 > 1$) neplánované pracnosti údržby po poruše zajišťované externími údržbáři a z ročního časového fondu jednoho údržbáře F_u takto

$$n_{iext} = \frac{k_2 \sum_{i=1}^n T_{pi}}{F_u} \quad (2)$$

Poznámka: Detailní kalkulace počtu externích údržbářů je především záležitostí kontraktora. Volání ekonomických manažerů po kauzální tvorbě rozpočtů údržeb po poruše je pouze idealizovaným přáním; s ohledem na stochastický charakter údržby po poruše, mohou a musí být pro tvorbu této části rozpočtu rovněž použity pouze statistické metody predikce.

Požadavky na celkové počty údržbářů musí být dále specifikovány (rozděleny) na jednotlivé profese a kvalifikační stupně na základě technologických postupů a požadavků údržbářských procesů. Určování počtu údržbářů pro interní a externí údržby, resp. nastavení optimálního poměru mezi interní a externí údržbou je opět složitý proces a platí pro něj metody outsourcingu. Externí zdroje údržbářů by měly být požadovány a alokovány pro narázové údržbářské úkoly (zejména velké odstávky), pro úkoly, které celoročně nevytíží danou profesi interního údržbáře, dále, kdy interní údržbář nemá požadovanou kvalifikaci a dovednosti a obecně ve všech případech, kdy externí údržba splní požadované údržbářské úkoly s nižšími náklady a/nebo ve vyšší kvalitě ve srovnání s interní údržbou. Personální stavy manažerů, techniků a mistrů údržby se řídí podle počtu manuálně pracujících údržbářů, podle složitosti údržbářských procesů a podle stupně outsourcingu.

5.2 INFRASTRUKTURA

Všechny položky infrastruktury vytvářejí náklady, a tím i požadavky na rozpočet. Pro tvorbu rozpočtu údržby od nuly je nezbytné, aby tyto položky byly nejdříve rovněž optimalizovány a teprve potom vkládány do vytvářeného rozpočtu.

- a) **technické informace** mají přicházet od dodavatelů HM tak, aby každý udržovaný objekt byl vybaven, pokud to jeho charakter vyžaduje, touto dokumentací: technické údaje, návod k obsluze, návod k údržbě, katalog náhradních dílů (seznam komponentů), uspořádání výměnných komponentů, detailní nákresy pro demontáž, opravu a montáž, mazací plán, jednoduché schéma zapojení všech energetických obvodů, logické schéma funkce, schéma zapojení napájecích a kontrolních obvodů, schéma potrubí a přístrojů, nákres umístění součástí v určité části zařízení, nákres rozmístění určitého zařízení, zpráva o zkoušce (protokol, atest) a revizní zpráva; technické informace slouží i pro **výcvik údržbářů** jako důležitá pomůcka,
- b) **nářadí a přístrojové diagnostické vybavení** je rovněž důležitým zdrojem pro vykoná-
- pokračování na strane 10

- pokračovanie zo strany 9

vání údržby a každý údržbář podle výkonu jeho profese musí být vybaven základním konfekčním i speciálním nářadím pro údržbu jednotlivých objektů; diagnostické vybavení musí vycházet z programů diagnostické údržby jednotlivých objektů a z důkladného posouzení efektivity jeho využití včetně posouzení outsourcingu celého diagnostického procesu,

c) **náhradní díly a materiál** (NDM) patří k relativně nákladným zdrojům a vyžadují uplatňovat speciální logistické metody (ve srovnání s řízením materiálových zásob pro výrobu) řízení zásob NDM; jde především o řízení jejich položkové struktury (co držet na skladě a co ne) a jejich množství; pro plánované údržby řídíme zásoby principem tažným a pro údržbu po poruše principem tlačným; nadměrné zásoby vedou ke ztrátám z vázaného kapitálu a nedostatečné zásoby vedou k logistickým prostojům a ke ztrátám výroby,

a) **údržbářské dílny** dotvářejí materiálovou infrastrukturu údržby a mají umožňovat provádění údržby a oprav mimo stanoviště HM (zejména strojů a výrobního zařízení); jejich kapacita musí být přizpůsobena údržbářskému úkolu a velikosti strojů a zařízení; v této souvislosti je třeba ještě poznamenat, že údržba je v některých případech prováděna přímo na stanovišti HM a nebo ve výrobní organizaci; řešení údržbářských dílen (servisů) je nejlépe propracováno v automobilovém průmyslu a kapacita těchto servisů je řízena počtem ročně prodaných automobilů.

Na těchto úvahách musí být založena základní **strategie financování údržby od nuly** v organizacích. Konkrétní hodnotu optimálních finančních zdrojů pro určité období lze získat na základě analýzy požadavků na údržbu (pomocí preventivních a diagnostických prohlídek a monitorování technického stavu) jednotlivých strojních skupin, strojů, výrobních linek a dalšího hmotného majetku. Součtem přes m plánovaných údržbářských úkolů a jejich nákladů N_{pi} v daném roce dostaneme celkové roční náklady na plánovanou údržbu N_{rup} , čili

$$N_{rup} = \sum_{i=1}^m N_{pi} \quad (3)$$

a celkové roční náklady na údržbu (plánovanou i neplánovanou) N_{ru} dostaneme vynásobením ročních nákladů na plánovanou údržbu N_{rup} součinitelem k_3 ($k_3 > 1$) celkových nákladů neplánované údržby, čili

$$N_{ru} = k_3 N_{rup} \quad (4)$$

V nákladových položkách úkolů interní údržby musí být zahrnutý pracovní, materiálové a režijní náklady a v nákladech úkolů externí údržby fakturační ceny [5, 6].

6. ZÁVĚR

Lze shrnout, že plánování finančních zdrojů pro údržbu – **tvorba rozpočtu** údržby od nuly – je náročný proces, který sestává z několika kroků směřujících k jejich optimalizaci:

- Tvorba rozpočtu od nuly** (Zero-based Budgeting) v údržbě znamená, že nevycházíme z minulého rozpočtu, ale z analýzy úkolů plánované i neplánované údržby.
- Analýza úkolů a infrastruktury údržby** spočívá v **přezkoumání programů údržby** pro jednotlivé stroje a zařízení (periodická údržba, diagnostická prediktivní údržba, údržba po poruše) s cílem jejich **optimalizace a v přezkoumání požadavků na infrastrukturu**.
- Tvorba věcného ročního plánu údržbářských úkolů** musí být založena na **optimalizovaných programech** údržby jednotlivých strojů a zařízení včetně požadavků na NDM.
- Věcný plán odstávek (údržbáři, NDM a režie)** musí vycházet z metod projektového managementu a řízení rizik.
- Rozdělení (alokace) věcného ročního plánu údržbářských úkolů interní a externí údržbě** (outsourcing).
- Přiřazení pracností** v h_p požadavků na **kompetence** interních údržbářů a požadavků na **infrastrukturu**.
- Výpočet optimálního počtu** interních údržbářů.
- Požadavky na **neplánované údržbářské úkoly** (údržbu po poruše) se stanovuje **statistickým odhadem** na základě dat z minulého období **pomocí součinitelů** (jinak to nejde).
- Stanovení **hodinových mzdových sazeb a realistické režie**.
- Sumarizace **mzdových, materiálových a režijních nákladů** interní údržby.
- Sumarizace **externích nákladů** údržby.
- Výsledný roční rozpočet** nákladů na údržbu od nuly na principu **Zero-based Budgeting**.

POUŽITÁ LITERATURA:

- LEGÁT, V.: Kolik systémů managementu údržby směřuje k její excelenci? Konference Národní fórum údržby 15. a 16. 5. 2006, vydavatel Žilinská univerzita 2006, s. 32-40, ISBN 80-8070-541-0
- LEGÁT, V. – JURČA, V.: Management jakosti v údržbě. ČSJ Praha 1999.
- Maintenance Management Manual. UNIDO Vienna 1994. ISBN 92-1-106292-6
- LEGÁT, V., 2003: Management údržby zaměřený na peníze. In: Sborník druhé mezinárodní konference ÚDRŽBA 2003, ISSN 80-213-1065-0, 2003, s. 19 – 26
- LEGÁT, V. – POŠTA, J. – JURČA, V. – FLEGL, R. – HRNČÍŘ, P.: Systémy managementu jakosti a spolehlivosti v údržbě. ČSJ Praha 2007. ISBN 978-80-02-01949-7
- LEGÁT, V. a kol.: Management a inženýrství údržby. Kamil Mařík - Professional Publishing 2013, 570 s., ISBN 978-80-7431-119-2

Autor:

prof. Ing. Václav Legát, DrSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, katedra jakosti a spolehlivosti strojů,

Kamýcká 129, 165 21 Praha – Suchbátka

Tel.: +420 22438 3268, E-mail: legat@tf.czu.cz

ČASOPIS ÚDRŽBA

ÚDRŽBA časopis pracovníků údržby
Šéfredaktor: doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Zástupca šéfredaktora:

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Redakčná rada:

Ing. Michal Abrahámfy

Ing. Dušan Belko

Ing. Gabriel Dravecký

Ing. Peter Herman

Ing. Vendelín Íro

prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.

Ing. Marko Rentka

Ing. Anton Vrba

prof. Ing. Peter Zvolenský, PhD.

Ing. Michal Žilka

Adresa redakcie:

K DMT Sjf Žilinská univerzita,

Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Inzertné oddelenie:

K DMT Sjf Žilinská univerzita,

Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Tel. ústredňa s automatickou predvolbou:

041 513 2551, fax: 041 565 2940

Internet: <http://www.udrzba.sk>

e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk

REDAKCIA:

Pracovníci redakcie:

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Ing. Roman Poprocký

Vedúci čísla: doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Vydáva: SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ

ÚDRŽBY, 4 x za rok

Projekt: Katedra obnovy strojov a zariadení ©

Tlač: MIRA Foto & Design Studio,

Dolné Naštice

Registrácia MK SR

Registračné číslo: EV 1196/08

Tematická skupina: B 6

Dátum registrácie: 9. 5. 2001

pre inzerujúcich do časopisu ÚDRŽBA:

titulná strana: 330 €

ďalšie strany obálky: 200 €

inzercia resp.

reklamný článok v časopise: 166 €

Linky:

<http://www.udrzba.sk/>

Žilinská univerzita v Žiline

<http://www.uniza.sk>

Strojnícka fakulta Žilinská univerzita

<http://fstroj.uniza.sk/>

Katedra dopravnej a manipulačnej techniky

<http://kdmt.uniza.sk/>

Maintworld Magazine

<http://www.maintworld.com/>

<http://www.efnms.org>

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Kocelová 15,

815 94 Bratislava

Tel./fax: (+421) 02 55410343

mobil: (+421) 0905 234433

e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk

PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE FIRMY INSEKO S PRODUKTOM INFOR EAM U ZÁKAZNÍKOV SLOVNAFT, STREDO-SLOVENSKÁ ENERGETIKA A NAFTA

MIROSLAV ŠANDOR

1. ÚVOD

Príspevok prehľadovo popisuje na konkrétnych zákazníkoch ich základné požiadavky a

očakávania od EAM systémov a príklady ich riešenia a výsledkov nasadenia v informačnom systéme pre správu a riadenie údržby majetku Infor EAM od americkej firmy Infor.

2. SLOVNAFT, A.S.

V nasledujúcej časti sú výňatky z oficiálnej prípadovej štúdie (Slovnaft Case Study) spravovanej firmou Infor.

Výzvy a stratégie

Ako vedúca petrochemická spoločnosť v regióne strednej a východnej Európe prevádzkuje Slovnaft celý rad výrobných a logistických zariadení, ktoré vyžadujú pomerne náročnú údržbu. Riadenie tohto majetku bolo v minulosti, zabezpečené pomocou technologicky zastaraného terminálového systému. Počet týchto terminálov bol vzhľadom na veľké množstvo pracovníkov údržby veľmi nedostačujúci, čo komplikovalo prístup k dôležitým informáciám a zároveň ich vkladanie a úpravy. Efektivita a produktivita práce údržby tak bola veľmi nízka.

Pri stanovovaní celopodnikovej stratégie týkajúcej sa komplexného pokrytia procesov informačným systémom preto spoločnosť Slovnaft okrem iného identifikovala potrebu pokryť procesy z pohľadu nákladovosti a efektivity, ktoré sú v danom odvetví veľmi dôležité. Boli podrobne zmapované údržbové procesy a definované kritéria, ktoré mal budúci systém spĺňať. Medzi tieto kľúčové kritéria na systém patrila aj komplexnosť riešenia vrátane poruchovej, preventívnej a prediktívnej údržby, riadenia údržbárskych skladov a nákupu, a zabezpečenie účtovania údržbových procesov.

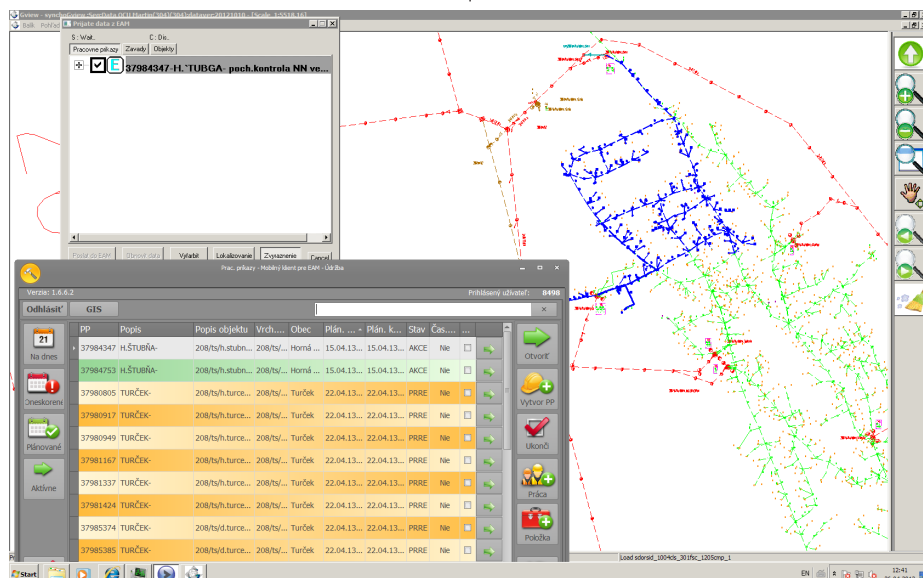
Obchodne špecifické riešenie

Ako celopodnikový systém bolo zvolené riešenie Oracle Applications, avšak modul riešenia pre údržbu integrovaný v tomto balíku nespĺňal požadované kritéria. Preto bolo vypísané nové výberové konanie špecificky zamerané na pokrytie oblasti EAM. Z pohľadu najlepšieho splnenia kritérií, a výhodného pomeru cena/výkonu bolo zvolené riešenie Infor EAM (pôvodne Datastream MP5, neskôr Datastream 7i).

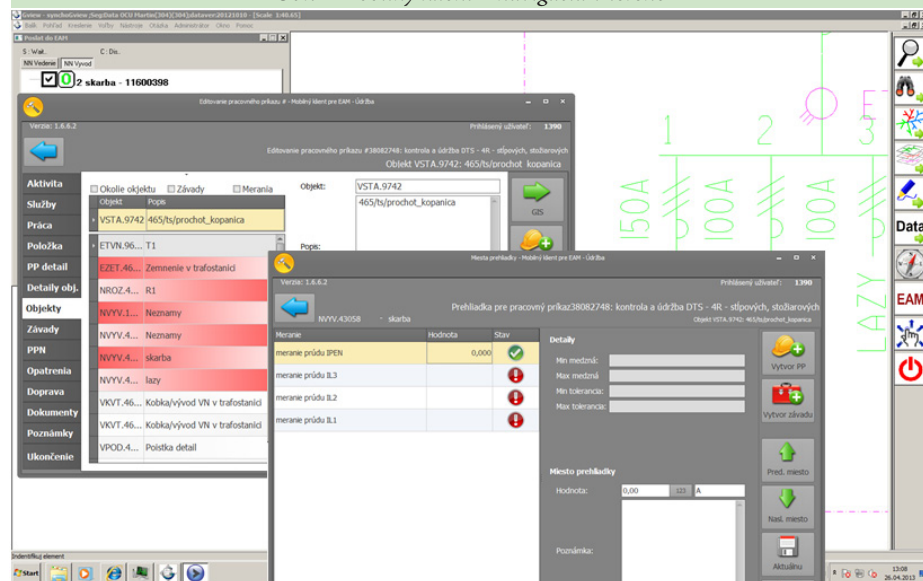
Riešenie bolo implementované spoločnosťou INSEKO, a.s., ktorá je partnerom firmy Infor pre oblasť EAM riešení v Českej a Slovenskej republike. V súčasnej dobe Slovnaft prevádzkuje verziu Infor EAM 8.4 Enterprise Edition vo verzii Extended, ktorú využíva pre správu podnikového majetku rozmiestneného po celom Slovensku. Riešenie, s ktorým pracuje zhruba 200 používateľov, riadi procesy údržby v obchodných divíziách rafinérií, logistiky a čiastočne tiež facility managementu. Riešenie je integrované s celopodnikovou ERP aplikáciou, ako aj s inými systémami (diagnostika, DMS, SAP, GIS,...).

Viditeľné prínosy a budúce výzvy

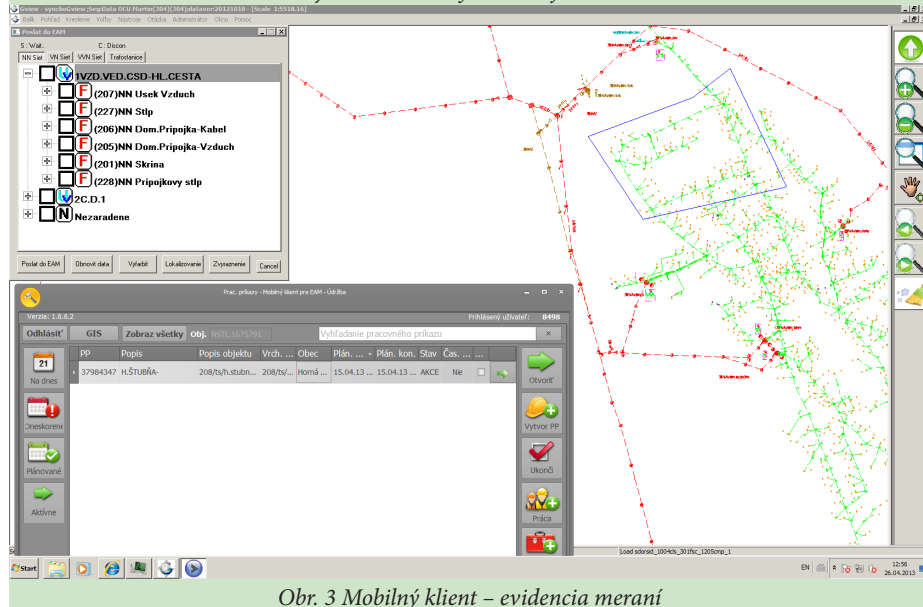
Popri značnom technologickom zlepšení poskytol systém Infor EAM informácie až na stôl všetkým pracovníkom údržby, vrátane možnosti ich zadávania a úprav. Boli splnené všetky funkčné požiadavky, ktoré boli na systém kladené v priebehu výberového konania. Systém teraz umožňuje vytvárať hierarchie, sledovať históriu údržby na rôznych úrovniach tejto hierarchie z pohľadu technického či nákladového a mať k dispozícii viac než len okamžité informácie, ktoré boli k dispozícii predtým.



Obr. 1 Mobilný klient – navigácia v teréne



Obr. 2 Mobilný klient – identifikácia objektov cez tzv. ohradu



Obr. 3 Mobilný klient – evidencia meraní

Informácie uložené v systéme zaručujú bezproblémový prechod zodpovedností na nových zamestnancov v prípade, že napr. dôjde k odchodu pracovníkov do penzie, alebo z iných dôvodov. Do budúcnosti chce spoločnosť vylepšiť systém správy podnikového majetku o podporu geografických informácií a prepojiť tieto informácie s existujúcim EAM riešením, pretože stále častejšie komunikuje údržba s projekčnými kancelármi, ktoré dodávajú informácie v elektronickej forme. Prepojenie s takýmto GIS riešením potom zlepši celkovú produktivitu práce pracovníkov v údržbe, zautomatizuje celý rad procesov ako napr. zadávanie zákaziek a ušetrí čas venovaný rutinnému vyhľadávaniu.

3. STREDO-SLOVENSKÁ ENERGETIKA, A.S.

Ďalší z veľkých zákazníkov, kde cieľom nasadenia nového systému riadenia zdrojov údržby bolo udržanie prevádzky elektrifikačnej sústavy s optimálnymi nákladmi. Pri implementácii bolo potrebné zohľadniť špecifiká pre túto oblasť.

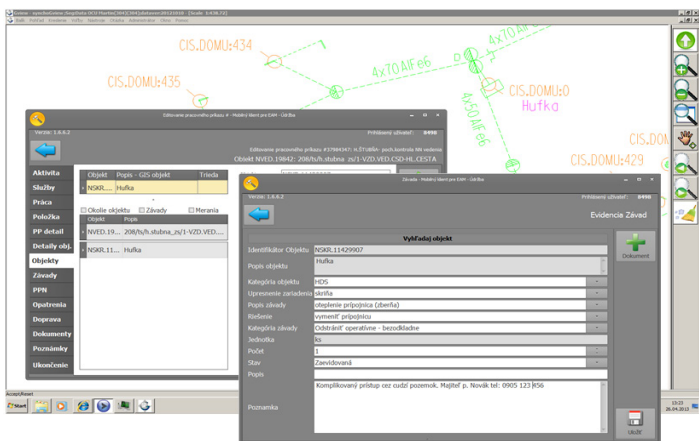
Hlavnou podmienkou bola spolupráca s GIS aplikáciou, kvôli presnej lokalizácii objektov v teréne. Dôraz bol kladený na mobilného klienta pre prácu priamo v teréne.

Predchádzajúci stav riadenia údržby:

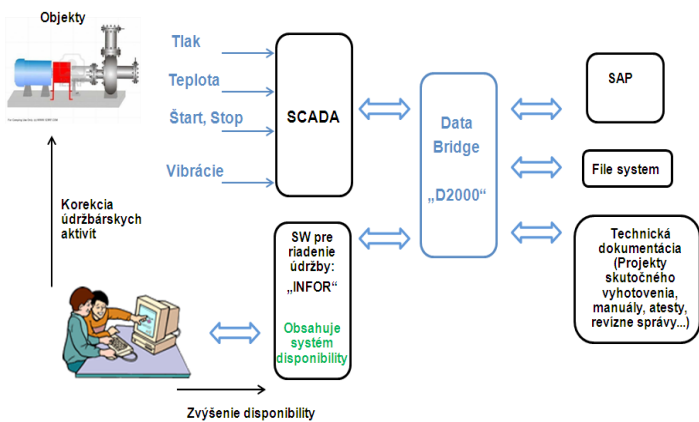
- a) ručný spôsob plánovania cez Excel súbory
- b) ručná, telefonická kooperácia medzi rôznymi IS
- c) duplicitná evidencia prác
- d) komplikovaná tvorba reportov
- e) zložité výpočty KPI

Očakávania od nasadenia Infor EAM:

- a) lepšie smerovanie investícií v závislosti od výsledkov údržby
- b) zjednodušenie plánovania údržby a sprehľadnenie nákladov
- c) integrácia s ostatnými systémami
- d) zjednotenie údajov do jednej systémovej platformy, prístupnej všetkým centráram údržby v SSE
- e) zvýšenie efektívnosti využitia zdrojov (ľudia, materiál, doprava,...)



Obr. 4 Mobilný klient – zber závad



Obr. 5 Očakávaný tok údajov v Infor EAM

SLEDOVANIE NEDISPONIBILITY A DISPONIBILITY S OBMEDZENÍM NA STREDISKÁ

Skupina	Dátum sprac. OD							Dátum sprac. DO						
%	Spracovanie													
	Základ: 96463 Pozice: Pouchta merania - PANAME TRICS													
	Udržba: *Kadim 3 Nevoja - 0 Dns cas: 06.09.2013 10:22 Dns uk.: 24.09.2013 18:59													
Lokalita	01.09.13	02.09.13	03.09.13	04.09.13	05.09.13	06.09.13	07.09.13	08.09.13	09.09.13	10.09.13	11.09.13	12.09.13	13.09.13	14.09.13
CA 3.Stav.	O24.0	O24.0	O24.0	O19.0										
CA TK7-B	24.0	24.0	24.0	19.0										
CA Sondy	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0	T24.0
ZS1	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0
ZS2	S24.0	S24.0	S24.0	S19.0										
ZS3-Sondy	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0	S24.0
ZS4	S24.0	S24.0	S24.0	S19.0										
ZS5-údržba														
ZS6	S11.8	S24.0	S19.0											
ZS7	O24.0	O24.0	O24.0	O19.0										
ZS6 Sondy	S24.0	S24.0	S24.0	S19.0										
CAG	S24.0	S24.0	S24.0	S19.0										
CAG - KS				V9.3	V19.0									
ZS02	T24.0	T24.0	T24.0	T19.0										
ZS03	T24.0	T24.0	T24.0	T19.0										
Nafta a.s.	S24.0	S24.0	S24.0	S19.0										
Doh	Po	Ut	St	Št	Ph	So	Nb	Po	Ut	St	Št	Ph	So	Nb

Obr. 6 Prehľad aktuálnej nedisponibility a rezervovanej disponibility

tovnej uzávierky, mzdovej uzávierky, uzávierky nákladov a fakturácie

- f) zvýšenie hustoty a dostupnosti informácií o stave zariadenia (závady, merania,...)
- g) štandardizácia procesov a evidencie
- h) rýchla dostupnosť dát pre štatistiky a vyhodnotenia
- i) zjednodušenie účtovnej uzávierky, mzdovej uzávierky, uzávierky nákladov a fakturácie.

4. NAFTA, A.S.

Ide o najväčšieho skladovateľa zemného plynu v podzemných zásobníkoch a lídra v prieskume a ťažbe uhľovodíkov na Slovensku.

Požiadavky a očakávania kladené na Infor EAM:

- a) automatizácia procesov, administrácia technickej dokumentácie, okamžitý prístup k informáciám
- b) detailnejšie a komplexnejšie plánovanie kapacít, náhradných dielov, projektové plánovanie
- c) okamžitý a komplexný prehľad o disponibilite zariadení
- d) prediktívna údržba, údržba na základe stavu zariadenia
- e) detailné sledovanie kritických zariadení
- f) analýzy dát
- g) prepojenie s existujúcimi systémami v NAFTA, a.s.
- h) Infor EAM nastaviť podľa procesov údržby v NAFTA, a.s.
- i) využívať v maximálnej miere štandardné funkcionality systému
- j) sledovanie nákladov
- k) rezervácia a objednávanie náhradných dielov
- l) údržba podľa stavu zariadenia
- m) projektové plánovanie (odstávky po jednotlivých technologických celkoch)

Veľký dôraz je kladený na tzv. systém disponibilite zariadení, ktorý dáva prehľad, ktoré zariadenia sú disponibilné, disponibilné s obmedzením alebo nedisponibilné. Toto je dôležitá informácia pre dispečerov z obchodného hľadiska, aby bolo možné splniť zmluvné dodávky plynu.

Disponibilita integrovaná do Infor EAM umožňuje:

- a) sledovanie aktuálnej disponibilite jednotlivých zariadení
- b) plánovanie nedisponibility zariadení (prevenčívna údržba)
- c) rezervácia disponibilite
- d) zmena plánovanej disponibilite

Počas rezervovanej disponibilite musí byť zabezpečená funkčnosť daného zariadenia a nesmú byť na ňom vykonávané údržbové zásahy spôsobujúce nedisponibilitu.

5. ZÁVER

Každý zákazník je iný a má iné požiadavky na informačný systém údržby. Snahou firmy INSEKO je pri každom projekte presne zanalyzovať tieto požiadavky a nastaviť implementovaný EAM podľa potrieb zákazníka. Produkt Infor EAM od firmy Infor umožňuje pokryť tieto rôznorodé požiadavky svojou komplexnosťou a flexibilitou.

Autor:
 Ing. Miroslav Šandor
 Konzultant EAM systémov
 INSEKO, a.s.
 Bytčická 2, 010 01 Žilina, Slovakia
 Tel.: +421 41 507 03 94
 Mob.: +421 905 243 258
 E-mail: miroslav.sandor@inseko.sk

- f) zlepšenie súčinnosti jednotlivých útvarov a organizačných zložiek
- g) Zlepšenie sledovania a kontrola plnenia aktuálnych ale i strategických cieľov spoločnosti (KPI)

Mobilný klient – očakávania:

- a) odstránenie papierovania
- b) adresnejšia a presnejšia evidencia
- c) tvorba podkladov pre štatistiky a KPI
- d) komplexnosť údajov pre pracovníkov v teréne
- e) lokalizácia a navigácia v teréne – Integrácia MGIS
- f) presnejšia identifikácia objektov údržby

Mobilný klient – prínosy zavedenia:

- a) spresnenie informácií pre pracovníkov v teréne
- b) lepšia koordinácia pracovníkov v teréne
- c) zníženie miery nepresnosti zbieraných dát
- d) zvýšenie presnosti evidencie času výkonu
- e) zvýšenie adresnosti nákladov na objekty údržby
- f) zvýšenie hustoty a dostupnosti informácií o stave zariadenia (závady, merania,...)
- g) štandardizácia procesov a evidencie
- h) rýchla dostupnosť dát pre štatistiky a vyhodnotenia
- i) zjednodušenie úč-