

# ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG  
VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník XIV

ISSN 1336 - 2763

Číslo 4/december 2014

## SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY V RODINE ÚDRŽBÁROV EURÓPY - UŽ 10 ROKOV

JURAJ GREŇČÍK

„Posledné októbrové dni mali pre Slovenskú spoločnosť údržby mimoriadny význam. Na Valnom zhromaždení Európskej federácie národných spoločností údržby bola naša spoločnosť, po trojročnom období asociovaného člena, prijatá za riadneho člena, ako prvá z krajín bývalého východného bloku. Členstvo v Európskej federácii nebol náš cieľ, ale významný prostriedok pre naplnenie jedného z pilierov nášho strategického zámeru – spolupracovať s organizáciami v zahraničí, ktoré majú podob-

né poslanie ako naša spoločnosť. Európska federácia národných spoločností údržby dáva tejto spolupráci systémový rámec. Usiluje o vytvorenie synergických hodnôt z hodnôt vytvorených na národných úrovniach. Je teraz na nás aby sme ponúkli tejto veľkej rodine údržbárov Európy to, čo dobré sme vytvorili my, aby sme mohli bez ostychu brať z bohatstva vytvoreného jej ostatnými členmi. Som presvedčený že máme potenciál, aby sme vytvorili hodnoty o ktoré je a bude záujem. Prajem všetkým členom našej spoločnosti, ale aj všetkým,

ktorí sa akýmkoľvek spôsobom podieľajú na vytváraní hodnôt v oblasti riadenia údržby, aby členstvo v EFNMS bolo novým impulzom v našej neľahkej práci.“

Tieto riadky napísal pred desiatimi rokmi prvý predseda SSU, Adolf Murín po 8. zasadnutí Predstavenstva (BoD) EFNMS a 4. zasadnutí Valného zhromaždenia (GA) EFNMS, ktoré sa konalo v dňoch 29. a 30. októbra 2004 v Bratislave. Obidve akcie vtedy organizačne zabezpečovala Slovenská spoločnosť údržby. Ako sprievodná akcia sa deň predtým konal workshop Ben-

### Členovia EFNMS

1. BEMAS - Belgium
2. AEM - Spain
3. AFIM - France
4. AIMAN - Italy
5. APMI - Portugal
6. CSPU - Czech Republic
7. DDV - Denmark
8. DOTS - Serbia
9. DVS - Slovenia
10. FMPRO - Switzerland
11. GFIN - Germany
12. HDO - Croatia
13. HMS - Greece
14. LTPIA - Lithuania
15. MFA - Austria
16. NFV - Norway
17. NVDO - Netherland
18. Promaint - Finland
19. SDE - United Kingdom
20. SSU - Slovakia
21. UTEK - Sweden



## ZLEPŠENIE SYSTÉMU ÚDRŽBY VO VÝROBNOM PODNIKU

FRANTIŠEK PETRÍK

Tento článok je krátkym prehľadom z diplomovej práce „Zlepšenie systému údržby vo výrobnom podniku“, ktorá bola vypracovaná na Ústave výrobných systémov, environmentálnej techniky a manažmentu kvality, Strojníckej fakulty, Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, v akademickom roku 2012/2013.

### 1 ÚVOD

Citát z jednej publikácie J. Košturiaka: „Častým dôvodom strát a nízkej produktivity v slovenských podnikoch sú straty zapríčinené zlým stavom strojov a zariadení“, dobre vystihuje súčasnú situáciu nielen na Slovensku, ale v celosvetovom meradle. Preto je veľmi dôležité zaoberať sa systémom údržby strojov a zariadení a hľadať riešenia pre jeho zlepšenie.

Súčasný trend údržby kladú čoraz väčšie nároky na operátorov, údržba strojov a zariadení nie je už len záležitosťou pracovníkov údržby, ako tomu bolo v minulosti. Treba venovať pozornosť každodennej starostlivosti o stroje a zariadenia, nie reagovať na poruchu, až po jej vzniku. Z toho vyplýva, že hlavnou úlohou údržby v dnešnej dobe, je nielen odstraňovať poruchy po ich vzniku, ale snažiť sa im predchádzať. To je možné dosiahnuť zapojením operátorov strojov a zariadení do systému údržby, pretože oni sú prví, ktorí dokážu odhaliť abnormality na stroji a včas na ne zareagovať. K tomuto môže veľmi významne napomôcť štandardizácia údržby. To znamená vypracovanie tzv. štandardu, ktorý bude obsahovať obrázok stroja s vyznačenými servisnými miestami, popis jednotlivých servisných úkonov, ktoré ma operátor stroja vykonať denne, týždenne a pod.

Tento článok obsahuje návrhy pre zlepšenie systému údržby, konkrétne návrh štandardizácie údržby a návrh štandardu LOTO. Štandardizácia údržby je podľa môjho názoru jedným z najväčších prínosov pre zlepšenie systému údržby. V mojej diplomovej práci som sa zaoberal i kategorizáciou porúch, systémov hlásenia porúch, analýzami a výpočtami MTTR, MTBF a disponibilitou strojov a zariadení, ale v tomto článku nie sú uvedené.

Žiadny systém údržby nemôže fungovať, bez spolupráce operátorov strojov a zariadení s oddelením údržby a bez ochoty operátorov, udržiavať a starať sa o stroj tak, aby na ňom nevznikali i menšie poruchy, ktoré by mohli mať za následok vznik závažnejších porúch, ktorými by sa už muselo zaoberať oddelenie údržby. Za dobrý stav a chod zariadení a strojov bude vždy zodpovedať človek.

### 2 ŠTANDARDIZÁCIA ÚDRŽBY

Jedna z definícií hovorí: „Štandardizácia predstavuje proces vyvážania pravidiel zameraných na usporiadanie určenej činnosti.“ Výsledkom je štandard – predpis alebo dokument, kvantitatívne alebo kvalitatívne vyjadrujúci určitý záver alebo záväzné pravidlo chovania. Základom pre kvalitné riadenie údržby je stanovenie komplexných štandardov, teda súbor všetkých opatrení vedúcich k efektívnemu procesu údržby a riadenia údržby.

Súčasný trend údržby je prenesenie čo najväčšieho počtu úkonov údržby na pracovníka – obsluhu stroja. Cieľom štandardizácie údržby je presné určenie zodpovedností za jednotlivé úkony údržby, resp. stanoviť kto má činnosti vykonať a ako ich má urobiť, aby údržba bola v požadovanej kvalite. Servisné body sú určené podľa dokumentácie a v prehľadnej podobe prenesené do štandardov údržby. Štandard by mal byť vypracovaný v prehľadnej podobe, obsahovo, či vizuálne. Pri postupovaní podľa štandardu treba, brať ohľad i na poruchy menšieho rozsahu, neignorovať ich, ale odstrániť ich a dať pokyn oddeleniu údržby pre modifikáciu, či doplnenie štandardu. Súčasťou štandardu by mal byť i štandard LOTO, ktorý informuje obsluhu, údržbu o potrebnosti stlačenia stop tlačidla, zastavenia činnejši časti stroja, či úplného odstavenia stroja od elektrického prúdu. Na základe dôležitosti potrebných údajov na štandarde som sa rozhodol pre nasledujúcu podobu štandardu uvedenú v Tab. 1.

Tab. 1 Obsah štandardu

Názov stroja:	Označenie	Servisné body	Popis servisných úkonov	Zodpovednosť	Interval kontrol				Spôsob kontroly	Záznam	LOTO
					D	T	M	1/2R			
Poloha stroja:											
Štandard vypracoval:											
Štandard schválil:											
Obrázok stroja :											
Pokyny pre pracovníkov údržby pri poruche :									Revízia:	Spracoval:	
Postup odstavovania zariadenia :									Dátum:	Schválil:	

Obrázok v štandarde, umožní obsluhu stroja alebo údržbe rýchly prehľad o polohe servisných bodov. V popise servisných úkonov je vymedzená činnosť, ktorú vykonáva pracovník alebo údržba, podľa stanovenej zodpovednosti vyjadrenej v štandarde. Najčastejšími úlohami obsluhy stroja sú mazanie a čistenie stroja, či kontrola mechanického poškodenia a tesnosti hadice. Úlohami údržby, teda mechanika, sú napríklad výmena filtra hydrauliky, kontrola funkcie krútenia. Vyčistenie, dotiahnutie spojov, zabezpečuje elektromechanik. Dôležitou súčasťou štandardu je interval kontrol, ktorý sa najčastejšie vykonáva denne, týždenne, mesačne, polročne, či ročne.

Kontrola strojov a zariadení sa vykonáva najčastejšie funkčne a vizuálne, v menej častých prípadoch sluchom. Spoločnosť si pred vypracovaním štandardu stanoví, o ktorých poruchách sa bude robiť záznam.

#### 2.1 ŠTANDARD ÚDRŽBY BRÚSKY BPH 320

Z množstva strojov a zariadení v spoločnosti Konštrukta Industry a.s., v ktorej som vypracoval diplomovú prácu som aplikoval vypracovanú formu štandardu pre brúsku BPH 320. Brúška BPH 320 je stroj určený na brúsenie rovinných plôch. Používa sa hlavne pri dokončovacích operáciách, kedy sa z obrobku odoberá malé množstvo materiálu, resp. obrobok dostáva presný tvar.

Štandardy údržby budú umiestnené na každom stroji na viditeľnom mieste, aby bola obsluha stroja nútená vykonávať činnosti údržby v intervaloch určených štandarodom. Pracovníci urobia záznam o vykonaní servisného úkonu ak je v štandarde uvedené: „urobiť záznam o vykonaní servisného úkonu.“ Fotodokumentáciu a zoznam servisných úkonov, spolu so zodpovednosťou za ich vykonanie som vypracoval na základe dokumentácie stroja, konzultácie s oddelením údržby, vedením a samotnými pracovníkmi. Zoznam všetkých servisných činností na stroji BPH 320 je uvedený v Tab. 3, ktorý tvorí základ pre definovanie servisných bodov použitých v štandarde.

Vypracovaný štandard údržby pre zariadenie BPH 320 je na Obr. 1. Štandard obsahuje 22 servisných bodov, ďalšie servisné body sú uvedené v prílohe.

Takisto bol vytvorený rovnaký štandard údržby brúsky BPH 320 s určením jednotlivých časov uvedených v Tab. 2, ktorý bude k dispozícii na oddelení údržby, pre potreby plánovania výroby a výpočet ukazovateľov MTBF, MTTR a disponibility.

Výhodou je, že získame prehľad o tom, ako dlho trvajú jednotlivé operácie na strojoch a následne môžeme určiť celkovú dobu potrebnú na vykonanie všetkých úkonov údržby.

#### 2.1.1 ČIASTKOVÝ ŠTANDARD ÚDRŽBY BRÚSKY BPH 320

Štandard údržby poskytuje prehľad ser-

- pokračovanie na strane 3

Tab.2 Ukážka potrebných časov na výkon servisných úkonov

Zodpovednosť	Pracovník						
Servisný bod	1	2	3	4	5	6	7
Čas potrebný na výkon činností (min.)	1	0,5	0,5	0,5	0,5	4	2

Tab. 3 Ukážka zoznamu servisných činností na stroji BPH 320

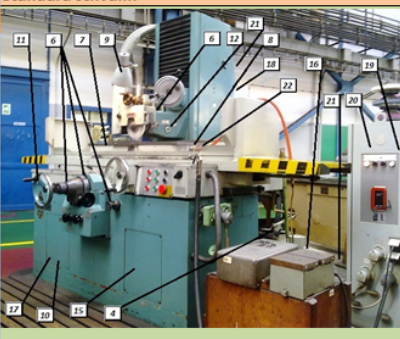
Interval	Servisné činnosti				
denne	kontrola stavu brúsneho prachu	kontrola čistoty pracoviska, okolia stroja (podlaha, skrinky na náradie, vane na triesky)	kontrola mechanického poškodenia odsávacej hadice	kontrola stavu osvetlenia stroja	kontrola nastavenia nástrojov, ich upnutie a opotrebenie
týždenne	kontrola koncentrácie emulzie a PH	kontrola stavu odkalovača, oceľové piliny sa musia oddeľovať od emulzii	kontrola mechanického poškodenia klinového remeňa	premazávať všetky vodiace plochy	
mesačne	kontrola stavu oleja podľa olejovoznačenia (ak je menej ako ¾ doplniť)	kontrola premazávania mazníc pred začatím a počas práce na stroji			
½ ročne	pritiahnutie hydraulickej hadice				
ročne	nastavenie tlaku hydrauliky	výmena filtra			

livých úkonov. Podobne ako v celkovom štandarde i čiastkový štandard poskytuje prehľad o intervale jednotlivých úkonov a povinnosť vykonania záznamu. Príklad čiastkového štandardu je uvedený v Tab. 4 a uvádza činnosti, za ktoré je zodpovedný pracovník. Čiastkové štandardy pre ďalšie operácie, ktoré vykonáva mechanik a elektromechanik sa vypracujú analogicky podľa čiastkového štandardu pre pracovníka.

### 2.1.2 LOTO ŠTANDARD BRÚSKY BPH 320

V dnešnej dobe by sa mali podniky a ich vrcholové vedenie zamerať nie na technický, ale ľudský aspekt v spoločnosti a hlavne bezpečnosť svojich pracovníkov, čo zabezpečia štandardy LOTO (Lockout/Tagout), ako súčasť štandardov údržby. Prvoradou úlohou štandardov LOTO je odstránenie výskytu pracovných úrazov náhodným (nechceným) spustením stroja, elektrickým prúdom, zabezpečenie prípojných miest tak, aby po odpojení a odstránení zostatkových energií nemohlo prísť k nekontrolovanému spusteniu stroja. Štandard LOTO, informuje obsluhu – operátora stroja, údržbu – pracovníka údržby o potrebnosti stlačenia stop tlačidla, zastavenia vretena stroja, či úplného odstavenia stroja od elektrického prúdu.

Ďalšou úlohou štandardu LOTO je upozorniť operátora stroja alebo pracovníka údržby na uskutočnenie vypnutia stroja a zariadenia, ktoré vykonáva špecifickú funkciu. Príkladom je zariadenie, ktoré pracuje so stlačeným vzduchom,

Názov stroja: BPH 320 /1	Označenie	Servisné body	Popis servisných úkonov	Zodpovednosť	Interval kontrol					Spôsob kontroly	Záznam	LOTO	
					D	T	M	1/2R	R				
Poloha stroja: Loď 1	1	Odsávanie	Kontrola stavu brúsneho prachu	pracovník		X				vizuálne	NIE	E1	
Štandard vypracoval:	2	Páka	Kontrola stavu brúsneho prachu	pracovník	XV					funkčne	NIE	E1	
Štandard schválil:	3	Olejovoznačenie	Kontrola stavu hladiny oleja	pracovník	XR					vizuálne	NIE	E1	
	4	Odkalovač	Kontrola funkcie krútenia, čistenie	pracovník		X				vizuálne	NIE		
	5	Hadica odsávania	Kontrola povrchu a tesnosti hadice	pracovník	XR					vizuálne	NIE		
	6	Maznice	Kontrola mazania, premazávať v pravidelných intervaloch (10 mazníc)	pracovník			X			funkčne	NIE		
	7	Magnet	Kontrola upínania priložením železa, kontrola odmagnetovania	pracovník	XR					funkčne	ÁNO		
	8	Hadica	Kontrola mechanického poškodenia a tesnosti	pracovník	XR					vizuálne	ÁNO	E1	
Pokyny pre pracovníkov údržby pri poruche : INFORMOVAŤ O PORUČE NADRIADENÉHO, AKTIVOVAŤ STOP TLAČIDLO, ZABEZPEČIŤ VYPNUTÝ STAV ROZVÁDZAČA,										Revízia:	Spracoval:		
POUŽÍVAŤ OCHRANNÉ PROSTRIEDKY										Dátum:	Schválil:		
Postup odstavenia zariadenia : AKTIVOVAŤ STOP TLAČIDLO AK NIE JE UVEDENÉ INAK													
Kontrolu môže vykonávať len vyškolený personál a pracovník údržby za dodržiavania bezpečnostných predpisov !													
Počas údržby sa nepovolajú osoby nesmú zdržovať v blízkosti zariadenia !													
Zariadenie môže byť počas kontroly a údržby v prevádzke a hrozí riziko zranenia !													
Zariadenie sa nesmie čistiť stlačeným vzduchom !													

Obr.1 Ukážka štandardu údržby brúsky BPH 32

visných bodov obsluhy stroja, pomocou obrázka. Avšak čiastkový štandard údržby poskytuje prehľad o tom, čo konkrétne sa má na danom stroji vykonať, resp.

aký je požadovaný stav alebo optimálna hodnota. Čiastkový štandard poskytuje detailný obraz servisného bodu, činnosť a inštrukcie, náradie na vykonanie jednot-

kde i po vypnutí zariadenia, môže tento vzduch ohroziť bezpečnosť operátora zariadenia.

- pokračovanie na strane 4

Tab. 4 Ukážka čiastkového štandardu BPH 320 – zodpovednosť pracovníka

Názov stroja: BPH 320 / 2													
Poloha stroja: Loď 1													
Štandard vypracoval:													
Štandard schválil:													
P.č.	Činnosť	Detail zariadenia	Inštrukcie/Požadovaný stav	Zodpovednosť	Použité náradie	Interval kontrol					Záznam	LOTO	
						D	T	M	1/2R	R			
1	Kontrola stavu brúsneho prachu		Vyprázdiť ak je naplnená zberná nádoba	pracovník		X						NIE	E1
2	Kontrola stavu brúsneho prachu, oklepávať		10-krát oklepať	pracovník		XV						NIE	E1
3	Kontrola stavu hladiny oleja		doplniť ak je menej ako 1/4 nádrže oleja	pracovník		XR						NIE	E1
4	Kontrola funkcie krútenia, čistenie		Oceľové piliny sa musia oddelovať od emúzií	pracovník		X						NIE	
5	Kontrola povrchu a tesnosti hadice		Žiadne mechanické poškodenie	pracovník		XR						NIE	

Obr. 2 Ukážka LOTO štandardu brúsky BPH 320

LOTO						
Názov stroja: BPH 320						
Poloha stroja: Loď 1						
Spracoval:						
Schválil:						
Bod LOTO	E0	E1	E2	E3	E4	E5
Lokalizácia	Stop tlačidlo	Hlavný vypínač stroja	Odstavenie otáčok vretena	Vypínanie odsávania	Vypínanie hydrauliky	Vypínanie magnetu
Činnosti pre zabezpečenie	Stlačenie STOP tlačidla	Vypnúť, uzamknúť, kľúč uschovať u seba	Vypnúť	Vypnúť	Vypnúť	Vypnúť
Ovrenie zabezpečenia	Vizuálna kontrola a kontrola sluchom chodu stroja	Vizuálna kontrola displeja centrálného	Vizuálna kontrola a kontrola sluchom otáčok stroja	Kontrola brúsneho prachu	Kontrola stavu oleja, výmena filtra	Kontrola funkčnosti magnetu
Typ údržby	preventívna údržba	preventívna údržba	preventívna údržba	preventívna údržba	preventívna údržba	preventívna údržba

### Procedúra Lockout – Uzamknúť:

- umiestnenie špeciálneho uzáveru a visiaceho zámku na miesto, ktoré je kritické pre uvoľnenie zdroja energie,
- informácia pre ostatných užívateľov, že na zariadení prebieha oprava/odstávka a zariadenie je z tohto dôvodu odpojené/vypnuté,
- zamedzenie nežiaducej manipulácie so zdrojom energie, ktorá by mohla viesť k zraneniu, usmrteniu alebo škode na majetku.

### Procedúra Tagout – Označiť:

- označenie uzáveru visačkou, ktorá informuje ostatných užívateľov, že na zariadení prebieha oprava/odstávka a zariadenie je z tohto dôvodu odpojené/vypnuté,
- uvodenie informácie o odpojení (zodpovedný pracovník, dátum dokončenia). Na zadnú stranu je možné umiestniť text s popisom krokov pred odpojením zariadenia,
- podpis na visačke potvrdzuje vykonanie daného úkonu.

## 3 ZÁVER

Oblasť autonómnej údržby je popísaná v mnohých publikáciách, ale aplikácia tejto teórie predstavuje v rámci jednej spoločnosti vždy unikátne riešenie, ktoré berie do úvahy organizáciu výroby, údržbu, používané zariadenia, atď.

Tento článok obsahuje návrhy pre vytvorenie štandardov, ktoré považujem za jeden z hlavných prvkov pre zavedenie Totálne produktívnej údržby. Štandardizácia údržby zaručí, že obsluha stroja bude vedieť, ktoré činnosti sa majú vykonať pred alebo počas práce na zariadení.

Zároveň by som chcel upozorniť, že tento článok môže v budúcnosti slúžiť ako návod pre vypracovanie štandardov pre stroje a zariadenia.

#### Autor:

Ing. František Petřík

STU v Bratislave, SĽF. Autor získal cenu SSU za diplomovú prácu za rok 2013

## Vzdelávacie aktivity KDMT v spolupráci s SSU

VLADIMÍR STUHLÝ

JURAJ GREŇČÍK

### VZDELÁVANIE MANAŽÉR ÚDRŽBY

Jedným zo základných strategických cieľov SSU, je aktívne pôsobiť v oblasti vzdelávania pracovníkov údržby.

Do programu vzdelávania sú zapojené slovenské vysoké školy, ktoré majú v študijných programoch odbory priamo alebo nepriamo venované údržbe (Žilinská univerzita v Žiline, vtedy katedra obnovy strojov a zariadení, teraz katedra dopravnej a manipulačnej techniky - DMT), ako hlavný garant, ďalej TU v Košiciach a SPU v Nitre). Do výučby sú zaangażovaní odborníci z praxe (v oblasti diagnostiky a vyhradených technických zariadení). Prehľad prednášok a cvičení je v tabuľke.

Č.	Predmet	Počet hodín	
		P	L
	1. semester		
01	Organizácia údržby a údržbové systémy	6	
02	Bezpečnosť technických systémov	6	
03	Použitie výpočtovej techniky v údržbe	4	6
04	Inžinierska štatistika a pravdepodobnosť	6	
05	Údržba vyhradených technických zariadení	6	
06	Opravné technológie	6	
	Spolu	34	6
	Spolu 1. semester	40	
	2. semester		
07	Kvalita a spoľahlivosť technických systémov	6	
08	Koncepcia údržby TPM	6	
09	Apriórna spoľahlivosť a RCM	4	
10	Plánovanie a benchmarking údržby	6	
11	Technická diagnostika a prediktívne metódy údržby	6	
12	Informačné systémy údržby	6	6
	Spolu	34	6
	Spolu 2. semester	40	
	3. semester		
15	Odborná exkurzia	0	30
16	Záverečná práca „Projekt údržby podniku“	0	30
	Spolu	0	60
	Spolu 3. semester	60	
	CELKOM	140	

Poznámky: P – prednáška; L – laboratórne cvičenia

# RIADENIE BEZPEČNOSTI PREVÁDZKY DISTRIBUČNEJ SIETE S VYUŽITÍM MODELU HTS V SPOLOČNOSTI SPP - DISTRIBÚCIA, A.S.

IGOR HAAS  
ANDREJ HAJŠEL

Základným poslaním systému „Hodnotenie technického stavu“ (HTS) plynárenských zariadení (PZ) je udržanie vysokej úrovne bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky distribučnej siete. Metodika HTS objektivizuje rozhodovací proces pri určovaní spôsobu starostlivosti o PZ počas ich prevádzky a pri ich výbere pre zaradenie do plánu obnovy. Umožňuje preto optimalizovať investičné a prevádzkové náklady počas celého životného cyklu zariadenia pri zachovaní primeranej miery bezpečnosti jeho prevádzky.

Systém HTS začal vznikať v roku 2004 ako požiadavka na zjednotenie hodnotenia plynárenských zariadení. Hlavnou úlohou bolo na základe najnovších poznatkov riadenia aktív a jednotného systému pravidiel poskytnúť informácie o stave zariadení a o následných aktivitách zaisťujúcich ich bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu prevádzku.

Systém HTS sa na základe poznatkov a zistení pri hodnotení, pripomienok odborníkov v tejto oblasti a na základe požiadaviek vedenia spoločnosti každoročne vylepšoval a stal sa tak jedným z kľúčových procesov v SPP - distribúcia, a.s.



Obr. 1 Certifikát systému manažérstva kvality STN EN 9001:2008

V roku 2010 dokonca získala SPP - distribúcia, a.s., certifikát systému manažérstva kvality STN EN ISO 9001:2008 pre „Vývoj metodiky hodnotenia technického stavu plynárenských zariadení a proces hodnotenia technického stavu plynárenských zariadení“, ktorý sa každoročne obnovuje.

## AKO HTS FUNGOVALO NA ZAČIATKU?

Systém HTS pri svojom vzniku posudzoval zariadenia na základe rizikových faktorov zoskupených v hlavných kritériách (rizikové faktory – kľúčové technické a ekonomické ukazovatele). Hlavné kritériá opisovali plynárenské zariadenia z hľadiska funkčnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti. Princípom hodnotenia bolo priradenie bodov zariadeniu v každom kritériu. Body kvantifikovali reálny stav a pozíciu zariadenia v konkrétnych prevádzkových podmienkach. Následne sa toto hodnotenie prepočítavalo cez váhový koeficient kritérií, a ich súčtom sa získaval výsledný index HTS a BS (index bezpečnosti a spoľahlivosti), kde index HTS určoval zaradenie zariadenia do investičného plánu a index BS do plánu údržby.

## ZÁSADNÉ ZMENY A VYLEPŠENIE HTS – PROJEKT „UPGRADE HTS“

SPP - distribúcia, a.s., sa v roku 2011 rozhodla pristúpiť k väčšej zmene vtedajšieho hodnotenia technického stavu PZ. Rozhodnutie pristúpiť k zmene hodnotenia vyplývalo z viacerých požiadaviek, ale najmä z potreby prioritizácie projektov vybraných na rekonštrukciu a adresnosti rekonštrukčného výberu.

Cieľom projektu „Upgrade HTS“ bolo vytvoriť systém hodnotenia, ktorý by reflektoval aktuálne požiadavky spoločnosti, jednoduchým a efektívnym spôsobom vyhodnocoval technický stav zariadení a adresne identifikoval najrizikovejšie homogénne úseky plynárenskej siete určené na zvýšenie údržby, prípadne na obnovu.

Nový model HTS zabezpečuje:

- hodnotenie rovnorodých jednotiek,
- použitie výlučne faktorov s vysokou relevantnosťou,
- lepšie využitie údajov zo SAP/GIS (geografický informačný systém),
- plná automatizácia a tým minimalizácia rizika subjektívneho hodnotenia,
- zvýšenie transparentnosti a jednoduchosti celého procesu hodnotenia.

Ako prvé, a z pohľadu verejnosti jednoznačne najrizikovejšie, sme vybrali hodnotenie miestnych sietí, ktorého upgrade bol dokončený v roku 2012. V roku 2013 sme pristúpili k zmene hodnotenia vysokotlakových plynovodov a regulačných staníc.

## HODNOTENIE MIESTNYCH SIETÍ

HTS pre miestne siete posudzuje zariadenia na základe rizikových faktorov zoskupených v 5 kritériách. Kritériá opisujú nízkotlakové a stredotlakové plynovody z hľadiska funkčnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti. Princípom hodnotenia je priradenie únikov k prislúchajúcemu úseku plynovodu, troch faktorov okolitého prostredia, ktoré majú priamy vplyv na stav plynovodu, a rok jeho uvedenia do prevádzky. Pod pojmom „úsek plynovodu“ sa chápe homogénna celistvá časť plynovodu, ktorá má rovnaký rok uvedenia do prevádzky, tlakovú hladinu, dimenziu a materiál. K úseku plynovodu patria aj všetky prislúchajúce plynovodné prípojky (tie nemusia spĺňať podmienku homogenity). Keďže v tlakových podmienkach miestnych sietí sa vyskytujú rôzne typy materiálov, musíme k nim pristupovať rozdielne.

Tab. 1 – Kritériá HTS pre miestne siete

	Kritérium	Oceľ	Plast
1.	Únikovosť	Áno	Áno
2.	Vek potrubia	Áno	Áno
3.	Stav izolácie	áno	Nie
4.	Katódová ochrana	Áno	Nie
5.	Možnosti interferencie - blúdivé prúdy	Áno	Nie

### kritérium: ÚNIKOVOŠŤ

Hodnotí sa počet zemných únikov za posledných 5 rokov na každom úseku osobitne. Tu pracujeme s tzv. „štandardizáciou únikov“ - rozlišujeme rôznu váhu únikov vzhľadom na objekt (potrubie, zvar, armatúra), na ktorom sa únik detekoval, a vzhľadom na spôsob, akým únik nastal (príčina). Rozdielna váha únikov vznikla z dôvodu potreby rozlíšiť ich vplyv na nutnosť obnovy plynovodu. Sleduje sa preto objekt, na ktorom únik nastal, a zároveň či je to len bodový únik, alebo ide o plošnú degradáciu potrubia.

### kritérium: VEK

Obdobie využívania plynovodu predstavuje jeden zo zásadných vplyvov na jeho technický stav. Keďže podmienky okolia plynovodov sú na Slovensku maximálne diverzifikované, museli sme pristúpiť ku každému úseku osobitne. Preto sme sa po mnohých úvahách rozhodli zmeniť bežný pohľad na vek ako obyčajnú veličinu merajúcu časové obdobie od uvedenia do prevádzky po súčasnosť. Vypracovali sme

- pokračovanie na strane 6

inovatívny spôsob, ako zohľadniť vplyvy okolia na vek plynovodu - tzv. „Relatívny vek“. Preto ďalšie rizikové faktory ako stav izolácie, katódová ochrana a možnosť interferencie - blúdivé prúdy zvyšujú, resp. znižujú skutočný vek hodnoteného plynovodu, čím zrýchľujú, resp. spomaľujú jeho starnutie a dosiahnutie hraničnej životnosti.

#### **kritérium: STAV IZOLÁCIE**

Veľmi dôležitým faktorom determinujúcim životnosť plynovodov je izolácia potrubia. Samotná kategorizácia a nastavenie vplyvu na celkovú životnosť bola určená zodpovednými a skúsenými odborníkmi z našej spoločnosti. V rámci projektu „kontrola stavu povlakov“ sme dospeli k rozdeleniu stavu izolácie do troch kategórií: vyhovujúci, štandardný a nevyhovujúci stav.

#### **kritérium: KATÓDOVÁ OCHRANA**

SPP - distribúcia, a.s., v minulosti realizovala pomerne rozsiahly a komplexný program výstavby systémov aktívnej protikorózneho ochrany miestnych sietí, ktorá preukázateľne prispieva k predĺžovaniu životnosti ocelových plynovodov.

#### **kritérium: RIZIKO INTERFERENČNÉHO VPLYVU – BLÚDIVÉ PRÚDY**

Jedným z negatívnych vplyvov na životnosť plynovodov je prítomnosť blúdivých prúdov. Tie sa nachádzajú v blízkosti jednosmerných zdrojov interferencie (niektoré železničné a všetky elektrické trate). Podľa potenciálu, vzdialenosti a typu zdroja rozlišujeme vplyv na vysoký, stredný a žiadny.

#### **Metodika výpočtu „Relatívneho veku“**

Skúsme odbočiť od plynárenského prostredia a uveďme si jednoduchý príklad na dvoch mužoch, ktorí majú totožný vek päťdesiat rokov. Prvý z nich sa celý život venoval športu, turistike a jeho stravovacie návyky boli v súlade s pravidlami zdravej výživy. Nikdy nefajčil a nekonzumoval alkohol v nadmernom množstve. Naopak, druhý muž žil bohémskym životom. Nešportoval, jedol nezdravé, masné jedlá a medzi jeho pravidelnú rutinu patrili alkohol a cigarety.

Reálne majú obidvaja päťdesiat rokov, no po lekárskej prehliadke je zrejme, že prvý muž má telo ako štyridsiatnik a druhý ako šesťdesiatnik.

Rovnako v plynárenstve úsek plynovodu, ktorý má dobrý stav izolácie, je katódovo chránený a nenachádza sa pod vplyvom blúdivých prúdov, má technický stav oveľa lepší, ako úsek, ktorý má narušenú izoláciu, je bez katódovej ochrany a v blízkosti

ktorého sa nachádza železničná trať s jednosmerným zdrojom interferencie.

#### **Výstupy z vyhodnotenia**

Každý úsek je ohodnotený počtom štandardizovaných únikov za posledných 5 rokov, prerátaných na jeden kilometer, a relatívnym vekom. Odborníkmi z SPP - distribúcia, a.s., boli určené kritické hranice pre únikovosť a relatívny vek. Ak daný úsek prekročí buď jednu alebo druhú hranicu, je zaradený do procesu postupnej obnovy siete. Čím horší je technický stav potrubia, tým vyššie je jeho BS skóre, čo vplyva na častejší výkon jednej z najdôležitejších aktivít preventívnej údržby – merania tesnosti plynovodov.

#### **HODNOTENIE VYSOKOTLAKOVÝCH PLYNOVODOV**

Vyhodnocovacou jednotkou v tejto oblasti je najnižší stavebný prvok VTL siete – úsek plynovodu (musí spĺňať podmienky homogenity ako pri miestnych sieťach a jeho súčasťou sú všetky prislúchajúce vysokotlakové prípojky). Pre vnútorne inšpektovateľné plynovody je vyhodnocovacou jednotkou inšpekčná trasa – úsek VTL siete od vstupnej po výstupnú čistiacu komoru. HTS posudzuje zariadenia na základe rizikových faktorov zoskupených v 3 kritériách (Tab. č. 2). Princípom hodnotenia je priradenie všetkých relevantných záznamov (hlásení z údržby) k prislúchajúcemu úseku plynovodu a všetkých relevantných záznamov o charaktere plynovodu z pohľadu inšpektovateľnosti vnútornou inšpekciou, polohy zariadenia v intraviláne resp. extraviláne, dimenzie, tlakovej hladiny a jeho veku.

Tab. 2 – Kritériá HTS pre VTL plynovody

	Kritérium	Váha kritérií
1.	Únikovosť	50 %
2.	Defekty	30 %
3.	Okolité vplyvy	20 %

Pri únikoch a defektoch platí princíp štandardizácie ako pri miestnych sieťach v rámci päť ročnej histórie. V hodnotení je aplikovaná tzv. kritická príčina, ktorá ak sa pri úniku alebo defekte zaznamená, znásobuje jeho váhu v štandardizácii.

Tretie kritérium zohľadňuje okolité vplyvy prostredia ako nedostatočné krytie, zosuv pôdy a podmytie. Prihliada sa na to, či ide o prípojku alebo plynovod, ako aj materiál, z akého je daný potrubný systém zhotovený.

#### **Výpočet HTS skóre**

Všetky štandardizované hlásenia z údržby sa vynásobia prislúchajúcou váhou kritéria a následne spočítajú. Výslednú

hodnotu dostaneme po vynásobení koeficientom dimenzie. Každá dimenzia má totiž svoj koeficient významu línie podľa toho, aká tlaková úroveň sa v systéme vyskytuje. Táto výsledná hodnota sa nazýva HTS skóre, ktoré slúži na potenciálne zaradenie úseku do rekonštrukčného programu.

Podobne ako pri miestnych sieťach, aj tu existuje únosná hranica rizika v rámci HTS skóre, takže ak ju sledovaný úsek prekročí, splní primárnu podmienku na následné zaradenie do programu inšpekcie potrubia metódou MMM (Metal Magnetic Memory), ktorou musí byť potvrdená potreba obnovy, resp. opravy časti potrubia. Aby na úseku prebehla inšpekcia metódou MMM, musí úsek splniť sekundárne podmienky, ako sú minimálny vek a poloha (intravilán/extravilán). Inšpekcií nie sú podrobené celé úseky plynovodov, nakoľko úseky môžu merať aj niekoľko desiatok kilometrov. Inšpekcia sa teda sústreďuje na tzv. kritické zóny plynovodov, čo sú miesta s výskytom zaznamenaných únikov alebo defektov, rozšírené o dĺžku stanoveného rozsahu pozdĺž potrubného systému.

Rovnako ako pri miestnych sieťach aj tu platí, že čím horší je technický stav potrubia, tým vyšší je jeho index BS, čo aj v tomto prípade vplyva na častejší výkon merania tesnosti plynovodov.

#### **HODNOTENIE REGULAČNÝCH STANÍC**

Vyhodnocovanou jednotkou sú nasledovné časti RS:

- technológia,
- elektro,
- kotolňa – predohrev plynu,
- stavba.

Princípom hodnotenia technického stavu je priradenie relevantných záznamov (hlásení z údržby) k jednotlivým častiam RS. Každé hlásenie (tab. č. 3) je priradené ku konkrétnej RS a následne k jednej zo spomínaných hodnotených častí RS. V rámci hlásenia sa taktiež identifikuje takzvaný „obraz škody“, ktorý stručne opisuje problém, ktorý na časti RS nastal.



Tab. 3 - Zjednodušený príklad hlásenia z údržby

Technické miesto	Číslo hlásenia	Kritérium	Objekt	Časť objektu	Obraz škody
RS01607	10352874	Únikovosť	Bezpečnostné zariadenia tlaku plynu	Bezpečnostný rýchlozáver	Únik plynu

Hlásenia sú rozdelené do troch relevantných kritérií, ktoré ovplyvňujú hodnotenie technického stavu časti RS (pozri v ďalšom texte). V rámci HTS sú pre hodnotenie technického stavu časti RS relevantné iba hlásenia, ktoré sú opakované. Opakované hlásenia sú také, ktoré sa na rovnakej časti objektu vyskytli v priebehu 5 rokov minimálne dvakrát.

#### kritérium: ÚNIKOVOSŤ

Kritérium berie do úvahy úniky na časti RS za posledných 5 rokov. V rámci kritéria majú úniky pridelený takzvaný koeficient závažnosti, ktorý určuje ich váhu na celkovej HTS skóre. Váhy únikov sú dané obrazom škody.

#### kritérium: PORUCHOVOSŤ

Kritérium berie do úvahy poruchy na časti RS za posledných 5 rokov. Poruchy majú taktiež pridelený koeficient závažnosti, pričom sa aplikuje rovnaký princíp ako pri únikoch – váha poruchy na celkovej HTS skóre je daná obrazom škody.

#### kritérium: POŠKODENIA

Kritérium berie do úvahy poškodenia na časti RS za posledných 5 rokov. Zdroj hlásení je zhodný ako v prípade únikov a porúch, čiže SAP PM. V rámci pridelenia koeficientu závažnosti sa aplikuje rovnaký princíp ako v predchádzajúcich kritériách.

#### Výpočet HTS skóre

HTS skóre je pre jednotlivé časti RS vypočítané jednoduchým súčtom hodnôt

koeficientov závažnosti, ktoré sú pridelené jednotlivým hláseniam respektíve ich korešpondujúcim obrazom škody. Koeficienty závažnosti jednotlivých únikov, porúch a poškodení boli určené na základe interného expertného posudku.

Pri prekročení hranice stanovenej interným expertným posudkom a po splnení sekundárnej podmienky, že rozloženie týchto opakovaných hlásení sa nachádza na minimálne polovici objektov danej časti RS, nasleduje proces verifikácie hlásení:

- Verifikácia korektnosti hlásení – kontroluje sa, či je v hlásení správne zadaný „Objekt“, „Časť objektu“, „Obraz škody“ a „Príčina“.
- Verifikácia relevantnosti hlásení – kontroluje sa, či sa hlásenie týka technického stavu časti RS.
- Verifikácia kompletnosti hlásení – kontroluje sa, či na danej časti RS už neprebehla výmena problematických komponentov.

Po ukončení procesu verifikácie hlásení sa pristupuje k rozhodnutiu, či problematickú časť RS rekonštruovať alebo nie.

BS skóre slúži na plánovanie určitých preventívnych činností (v súčasnosti Obhliadka RS, Odborná skúška RS VTL, či Odborná skúška RS STL) a stanovenie frekvencie ich výkonu. Princípom vyhodnotenia BS je priradenie relevantných záznamov respektíve hlásení k jednotlivým RS iba v časti „Technológia“ a taktiež

zohľadnenie veku tejto časti RS. Hlásenia týkajúce sa časti RS „Kotolňa (predohrev plynu)“, „Elektro“ a „Stavba“ nevstupujú do výpočtu BS skóre.

#### ZÁVER

Nový systém hodnotenia technického stavu plynárenských zariadení reflektuje súčasne požiadavky spoločnosti, jednoduchým a efektívnym spôsobom vyhodnocuje technický stav zariadení a adresne identifikuje najrizikovejšie homogénne úseky plynárenskej siete určené na zvýšenú údržbu, prípadne na obnovu.

Implementácia nového systému hodnotenia technického stavu prináša niekoľko výhod oproti pôvodnému systému. Medzi najdôležitejšie z nich patrí zvýšenie transparentnosti a jednoduchosti celého procesu vyhodnocovania, lepšie využitie údajov zo SAPu a GISu za účelom minimalizovania potreby manuálnej práce (takmer plná automatizácia a tým minimalizácia rizika subjektívneho hodnotenia) a najmä možnosť lepšej kalibrácie váh na základe histórie hodnotení.

#### Autori:

Mgr. Igor Haas  
Ing. Andrej Hajšel  
SPP - distribúcia, a.s.  
Mlynské nivy 44/b  
825 11 Bratislava 26  
Slovenská republika  
igor.haas@distribucia.sk  
andrej.hajsel@distribucia.sk

## 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 2015.**

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.**

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 2014. Registračné číslo bude zverejnené na webovej stránke SSU.

**PRÍJEM 2% PODIELU ZAPLATENEJ DANE Z PRÍJMU POUŽIJE SSU NA VZDELÁVANIE MANAŽÉR ÚDRŽBY.**

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, PhD., tel: +421 41 513 2560

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

a od organizačného garanta:

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

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

MARTIN VRANA

**Annotation**

Definition of the concept Real-time Maintenance Management. Solution proposal of maintenance-process data collection, its processing and presentation in the form suitable for operational decision making. All with the aim of minimisation of maintenance-employees' administrative strain and maximisation of data relevancy and time-availability for managing employee in maintenance. Optimization of information flow among managing and field maintenance employees and definition of the concept „Paperless Maintenance“. Presentation of the model Maintenance management support using iWi product - case model.

**1. ÚVOD**

V súčasnosti je na riadenie procesu údržby v podnikoch využívaná rada informačných systémov, ktoré viac alebo menej podporujú proces riadenia údržby.

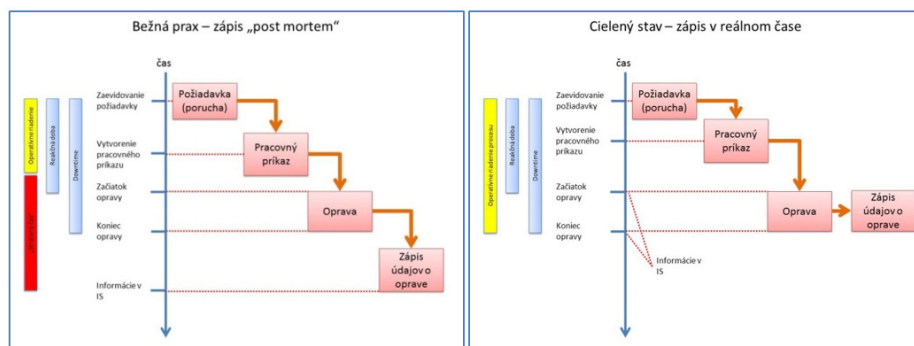
Používanie informačného systému na riadenie údržby sa stalo bežnou vecou. Vo väčšine prípadov je to žiaľ len na evidenciu údajov potrebných pre tvorbu reportov a prehľadov pre manažment podniku a nie je plne využívaný potenciál, ktorý informačný systém na riadenie údržby vo všeobecnosti poskytuje.

Hlavnou príčinou tohto stavu je absencia údajov z výkonu údržby, ktoré sú potrebné na objektívne riadenie procesu. Nie že by potrebné údaje neboli obsiahnuté v informačnom systéme – problémom je kedy a v akej kvalite sú do informačného systému vložené.

Bežnou praxou je zápis údajov o výkone údržby na „papierový“ pracovný príkaz a ich následné vloženie do informačného systému s veľkým časovým oneskorením (na konci smeny, raz za týždeň či mesiac). Pričom takýto spôsob zápisu „post mortem“ je vhodný len pre tvorbu štatistík a prehľadov, ale pre potreby riadenia procesu údržby je veľmi nepostačujúci, a taktiež je potrebné uvažovať aj o kvalitatívnej stránke takto evidovaných údajov.

Pre optimálne riadenie procesu údržby je nevyhnuté mať údaje o stave „rozpracovanosti“ úloh údržby v reálnom čase, respektíve s minimálnym časovým oneskorením, aby mohol riadiaci pracovník údržby operatívne reagovať na zmeny prostredia.

Výkonný pracovník (údržbár) by musel bezprostredne po ukončení výkonu (opravy) zaevidovať všetky potrebné údaje do informačného systému v dostatočnej



Obr. 1 Schéma časovej následnosti pri vstupe údajov do IS

kvalite, čo by bez správneho nástroja kladlo na výkonných pracovníkov nadmernú administratívnu záťaž, ktorá by ich odvádza od ich hlavnej činnosti, ktorou je výkon údržby.

Ak by sme poskytli údržbárovi kvalitný a jednoduchý nástroj, ktorým by bol spojený s informačným systémom, otvorí sa nám možnosť zaviesť do procesu riadenia údržby pojem „bezpapierová údržba“ a možnosť získavať údaje o výkone údržby v reálnom čase.

**„Bezpapierová údržba“ predstavuje teda údržbu, pri ktorej sa údaje o výkone údržby nezapisujú na papier (pracovný príkaz, kniha údržby) ale priamo do informačného systému, a taktiež údaje o úlohách, ktoré je potrebné vykonať sú prístupné priamo v informačnom systéme.**

**Pod pojmom „zber údajov v reálnom čase“ pre potreby údržby, rozumieme zápis údajov o zmene stavu či inej sledovanej veličiny bezprostredne po zmene, či s minimálnym časovým oneskorením (rádovo v minútach).**

**1.1 AKÉ POŽIADAVKY BY MALI BYŤ KLADENÉ NA TAKÝTO NÁSTROJ ?**

1. mobilita – zariadenie musí byť mobilné aby ho údržbár mohol mať so sebou pri výkone údržby (PDA, tablet ...)
2. on-line prepojenie s informačným systémom – pomocou siete WIFI či iného typu pripojenia do počítačovej siete podniku
3. jednoduchosť ovládania – intuitívne ovládanie, rýchlosť, možnosť ovládať aj za zhoršených podmienok
4. komplexnosť – údaje a funkcie dostupné cez takýto nástroj musia pokryť všetky potreby údržbára, bez nutnosti ďalších pomocných nástroj (samozrejme na evidenciu výkonu)

**1.2 AKÉ ÚDAJE BY SA MALI EVIDOVAŤ PRE PODPORU PROCESU RIADENIA ÚDRŽBY ?**

Hlavne:

1. zahájenie práce na úlohe – kto (pracovník / skupina), kedy (dátum a čas)
2. ukončenie práce na úlohe – kedy (dátum a čas)
3. stav sledovaných parametrov - hodnota

Z tých hlavných údajov je možné vytvoriť prehľad o stave „rozpracovanosti“ úloh údržby pre riadiaceho pracovníka. Pričom je potrebné aby zahájenie práce bolo označené v systéme bezprostredne po zahájení a ukončenie hneď po ukončení. Stav sledovaných parametrov nám umožní operatívne zaradiť úlohu údržby na odstránenie nežiaduceho stavu (teplota, vibrácie a podobne)

Ďalšie údaje - kód činnosti, kód poruchy, použité ND a podobne, ktoré je možné sledovať slúžia hlavne na podporu štatistických a prehľadových funkcií v informačnom systéme.

**2. RIEŠENIE IWI**

V spoločnosti Inseko a.s., sa venujeme implementácií systémov na riadenie údržby už od roku 1997. Zameriavame sa najmä na produkty od firmy INFOR – modul MP2 a Infor EAM. Oba sú robustnými, stabilnými a praxou overenými systémami na riadenie údržby v širokom spektre odvetví priemyslu.

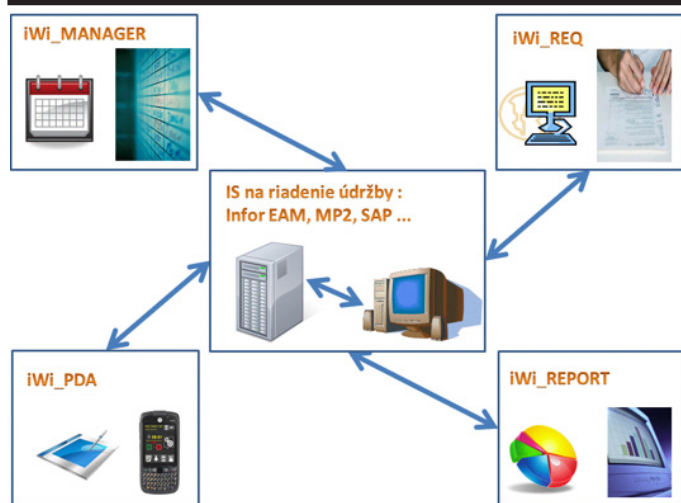
Pre potreby „bezpapierovej údržby“ sme pre našich klientov vyvinuli modul IWI (Inseko Web Interface), ktorý je tým nástrojom, ako sme ho definovali v úvode.

Naším cieľom nebolo len vytvoriť nástroj, ale ponúknuť riešenie, ktoré posunie využitie informačného systému na riadenie údržby na novú kvalitatívne vyššiu úroveň.

Základom riešenia je samozrejme informačný systém na riadenie údržby (MP2, Infor EAM, SAP, alebo aj iný). S nasadením modulu IWI ako nadstavby informačného systému.

**inseko**®





Obr. 2 Prepojenie modulov IWI na nadradený IS

### 3. MODUL IWI

Modul IWI je rozdelený do viacerých oblastí:

#### Výkon údržby : IWI\_PDA

- zoznam úloh údržby (adresný)
- evidencia výkonu,
- prístup k údajom evidovaným v informačnom systéme (schémy, návody, dokumentácia ...),
- prístup k zoznamu ND, vytvorenie požiadavky na výdaj

Optimalizované pre zariadenia PDA (napr. Motorola AS400)

#### Skladové hospodárstvo : IWI\_MTZ

- prepojenie na automatizovaný sklad ND (Rotomat)
- prepojenie na externé IS na riadenie MTZ

#### Riadenie a plánovanie : IWI\_MANAGER

- preplánovanie úloh v rámci operatívneho plánu
- vizualizácia vyťaženia kapacít na mesačnej / dennej báze

#### Štatistiky a prehľady : IWI\_REPORT

- zobrazenie reportov a prehľadov v prostredí internetového prehliadača
- vizualizácia stavu údržby (LCD panely)
- export dát MS Excel

#### Výroba : IWI\_REQ

- vytvorenie hlásení o poruche a požiadaviek na údržbu
- zobrazenie stavu hlásenia (požiadavky)
- verifikácia údajov (odsúhlasenie)

#### 2.1 IWI-PDA

Ako hardwarové vybavenie pre modul IWI\_PDA – určený pre výkonných pracovníkov údržby bolo použité PDA zariadenie Motorola AS400, ktoré spĺňa požiadavky

na používanie v priemyselnom prostredí a poskytuje všetky potrebné funkcionality - Wifi, čítačka čiarového kódu, dotykové ovládanie v kombinácii s kerty klávesnicou, mobilný telefón.

Modul IWI\_PDA je možné používať na prenosných zariadeniach (PDA, Tablet) s OS Windows, Android, iOS.

Pomocou mobilného zariadenia a modulu IWI\_PDA má pracovník údržby po ruke nástroj, ktorým môže on-line komunikovať s informačným systémom na riadenie údržby, získavať a odosielať potrebné dáta bez obmedzení a časových strát.

Pomocou vhodne zvoleného systému čiarových kódov umiestnených na zariadeniach vo výrobe je možné docieľiť zrýchlenie a spresnenie vyhľadávania v zoznamoch a minimalizovať chybu ľudského faktora pri nesprávnom výbere. Čiarový kód je možné použiť ako:

- identifikáciu objektov údržby
- identifikáciu materiálu na ND
- identifikáciu možných kódov činností údržby na zariadení
- identifikáciu možných kódov príčin porúch na zariadeniach
- a iné

Dáta o výkone údržby sa dostávajú do IS včas, čím podporujú proces riadenia údržby, keď riadiaci pracovník má reálny prehľad o stave rozpracovanosti údržby, kapacitnej bilancii, nových operatívnych úlohách a na ich základe môže operatívne reagovať na zmeny a zároveň výkonní pracovníci sú pomocou modulu IWI\_PDA okamžite informovaní o zmenách v pláne úloh.



Obr.3 Základné obrazovky IWI\_PDA

Modulom IWI je možné spojiť údaje z rôznych IS používaných v podniku do jedného prostredia a predložiť ich užívateľovi (údržbárovi) vo forme ktorá je prispôbená presne pre jeho potreby.

### 2.2 IWI\_REQ, IWI\_MANAGER, IWI\_REPORT

Moduly IWI\_REQ (requestor), IWI\_MANAGER, IWI\_REPORT je možné používať na všetkých bežných PC v prostredí internetového prehliadača (os WINDOWS, LINUX ...)

Obrázky na strane 10.

Obr.4 Základné obrazovky IWI\_REQ

Obr.5 Základné obrazovky IWI\_MANAGER – denný pohľad

Obr.6 Základné obrazovky IWI\_MANAGER – pohľad na pracovníkov

Obr.7 Základné obrazovky IWI\_REPORT – parametre a MTBF

Obr.8 Základné obrazovky IWI\_MANAGER – typy grafov

### 3. ZÁVER

Cieľom tohto príspevku bolo poukázať na potrebu venovať sa pri optimalizácii procesu riadenia údržby aj oblasti zberu dát a komunikácie výkonných pracovníkov s informačným systémom na riadenie údržby.

Popis všetkých funkčných vlastností modulu IWI ako nadstavby k informačnému systému na riadenie údržby vzhľadom na ich rozsiahlosť nie je súčasťou príspevku. V prípade záujmu o prezentáciu vlastností modulu IWI je možné dohodnúť si stretnutie individuálne u Ing. Martina Bukovinského, email: martin.bukovinsky@inseko.sk, tel.: +421 903 264 367.

**Autor:**

**Ing. Martin Vrana**

Bytčická 2, 010 08 Žilina, Slovakia

(+421 - 41) 50 70 395, (+421) 917 404 427,

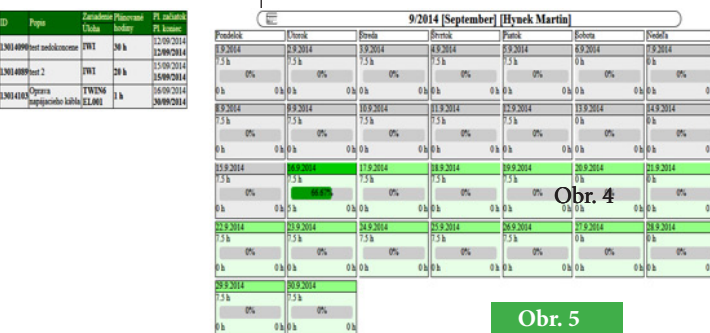
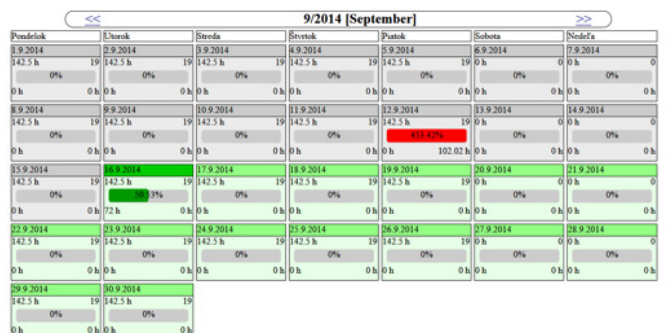
martin.vrana@inseko.sk

**Ziadateľ** Str.údržby  
**Zariadenie** TWIN6  
**Úloha** EL001  
**Popis** Oprava napájacieho kábla  
**Pl.začiatok** 16.09.2014  
**Pl.ukončenie** 30.09.2014  
**Komentár** Kábel po mechanickom prerušení  
**Odštvávka** oÁno • Nie / 1

Zoznam požiadaviek pre ZH

p.c id požiadavky	stredisko	popis	zariadenie	dátum požiadavky	stav	pl.zob./koniec
79	13014104	S1	104	16.09.2014 09:56:00	1	16.09.2014 30.09.2014
77	0	S1	1022	16.09.2014 09:56:00	0	16.09.2014 30.09.2014
78	13014103	S1	Oprava napájacieho kábla	16.09.2014 09:55:00	1	16.09.2014 30.09.2014

Obr. 4



Obr. 4

Obr. 5

ID	Popis	Zariadenie	Plánované	Pl. ukončenie	Pr. ukončenie	Pr. začiatok	Pr. koniec
13014099	test napájacieho kábla	TWI	30 h	12.09.2014	12.09.2014	12.09.2014	12.09.2014
13014099	test 2	TWI	20 h	15.09.2014	15.09.2014	15.09.2014	15.09.2014
13014104	Oprava napájacieho kábla	TWIN6	1 h	16.09.2014	16.09.2014	16.09.2014	16.09.2014

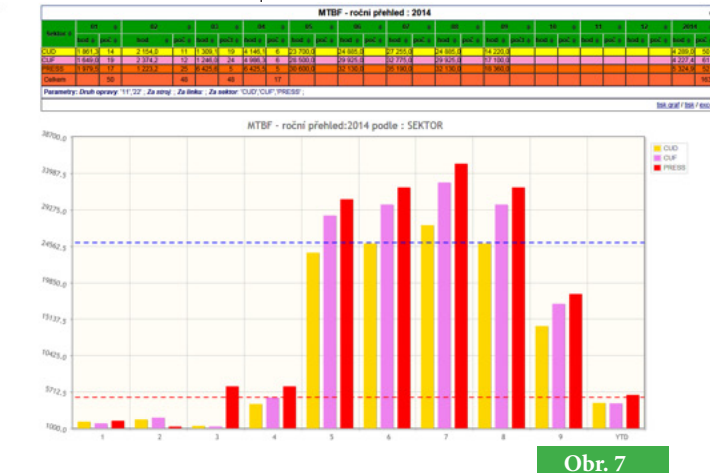
Prehľad zaplňovaných dielov: Novák Jaroslav

ID	Popis	Zariadenie	Plánované	Pl. ukončenie	Pr. ukončenie	Pr. začiatok	Pr. koniec
13014099	test napájacieho kábla	TWI	30 h	12.09.2014	12.09.2014	12.09.2014	12.09.2014
13014099	test 2	TWI	20 h	15.09.2014	15.09.2014	15.09.2014	15.09.2014
13014104	Oprava napájacieho kábla	TWIN6	1 h	16.09.2014	16.09.2014	16.09.2014	16.09.2014

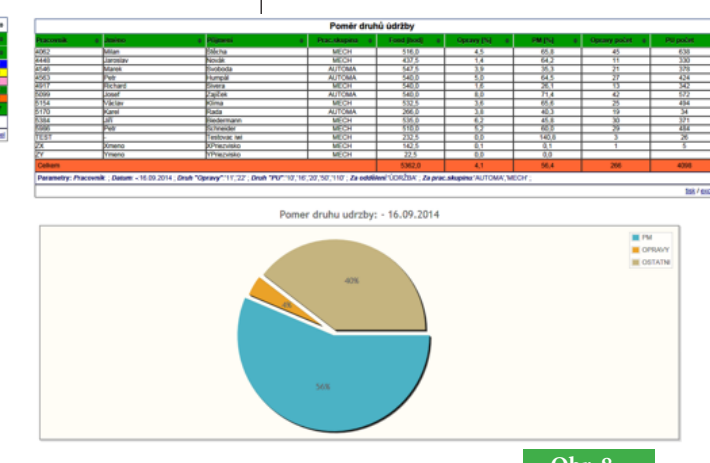
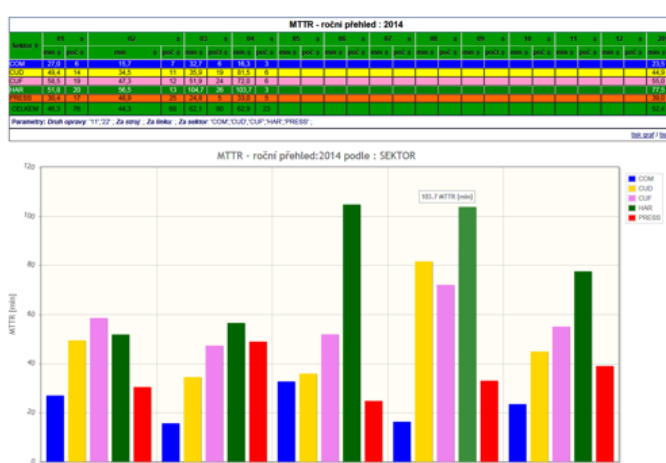
Obr. 6

**REPORT**

ID	REPORT	Popis	Veľkosť
1	TEST REPORT	TEST	1.00
1001	Záznam práce IW	Záznam práce IW	1.00
10015	Záznam práce IW	Záznam práce IW	1.00
10015	Downtime - roční prehľad	Downtime - roční prehľad	1.00
10015	Downtime - za obdobie	Downtime - za obdobie	1.00
10025	MTTR - roční prehľad	MTTR - roční prehľad	1.00
10025	MTTR - za obdobie	MTTR - za obdobie	1.00
10025	MTBF - roční prehľad	MTBF - roční prehľad	1.00
10025	MTBF - za obdobie	MTBF - za obdobie	1.00
10025	MTBF - roční prehľad - prídel pre strop	MTBF - roční prehľad - prídel pre strop	1.00
10045	Analýza záložní	Prídelové záložní / Časová náročnosť	2.00
10013	Elektrická pracovnosť	Elektrická pracovnosť	1.00
10010	plánovanie	plánovanie	1.00
10020	Plánovacia vyťaženosť skupiny	Plánovacia vyťaženosť skupiny	1.00
10008	test	test	1.00
10018	Úroveň služieb PM - roční prehľad	Úroveň služieb PM - roční prehľad	1.00
10021	Stav služieb PM - za obdobie	Stav služieb PM - za obdobie	1.00
10019	Pomery druhů údržby	Pomery druhů údržby	1.00
10023	Náklady podle druhů údržby	Náklady podle druhů údržby	1.00
10019	spotřeba ND	spotřeba ND	1.00
10023	spotřeba ND podľa SZ	spotřeba ND podľa SZ	1.00



Obr. 7



Obr. 8

- pokračovanie zo strany 1

chmarking údržby podľa ukazovateľov EFNMS. Tradične sa uskutočnili rokovania pracovných skupín. V Bratislave boli na programe rokovania pracovných skupín WG 5 Vzdelávanie, WG 6 Certifikácia a WG 7 Benchmarking. Uskutočnilo sa vtedy spoločné rokovanie pracovných skupín WG 5 a WG 6, ktoré majú k sebe prirodzene blízko. V Bratislave sa ujal funkcie predsedu EFNMS Hans Overgaard z Dánska, ktorý vystriedal jej dlhoročného dovtedajšieho predsedu, Arja Klijna z Holandska.

Je dobré si pripomenúť, že samotný vznik SSU iniciovali práve ľudia z prostredia EFNMS. V roku 2000 sa konala konferencia Euromaintenance 2000 vo švédskom Göteborgu, ktorej sa zúčastnil spomínaný prvý predseda SSU, Adolf Murín, a kde ho inšpirovali najmä stretnutia s predsedom Švédskej spoločnosti údržby UTEK, v tom čase prezidentom EFNMS, Janom Frånlundom, a predsedom Chorvátskej spoločnosti údržby, HDO, Ivanom Ivancicom, k založeniu podobnej spoločnosti aj na Slovensku. Udalosť nabrali rýchly spád a SSU bola už v roku 2000 oficiálne registrovaná a veľmi rýchlo nasmerovala svoje aktivity aj smerom k Európe.

10 rokov je pomerne dlhá doba, aby sa dalo bilancovať, čo sa za tento čas podarilo a čo nie. Za toto obdobie sa veľa zmenilo vo svete a zmeny nemohli obísť ani EFNMS. Zaujímavé je, že najčastejšie sa v EFNMS za toto obdobie menili predsedovia. Aj keď podľa stanov môže predseda zotrvať vo svojej funkcii 3 krát za sebou po 3 roky, ani jeden nezostal viac ako jedno obdobie a postupne sa vystriedali až štyria predsedovia - po Hansovi Overgaardovi nasledoval Hans Klemme-Wolff zo Švajčiarska, po ňom ďalší Švajčiach - Alex Stuber a od roku 2013 je predsedom Herman Baets z Belgicka. Zmeny predsedov možno odzrkadľujú aj náročné obdobie vo svetovej ekonomike - nástup hospodárskej krízy v roku 2008, keď aj EFNMS začala viac hľadať svoje nové smerovanie a aktivity.

Vrcholným podujatím EFNMS je medzinárodná konferencia Euromaintenance, ktorú hneď dva roky po založení EFNMS (v roku 1970) každé 2 roky od roku 1972 organizuje niektorá členská krajina a tak v roku 2014 sa konal v Helsinkách už jej 22. ročník. Ak som spomenul zmeny, tak aj v tejto tradícii bude zmena - o rok sa v Antverpách, Belgicko, uskutoční špeciálna konferencia Euromaintenance 2015 a pravidelné „veľké“ Euromaintenance 2016 bude v roku 2016 v Aténach. Uvidíme, či špeciálne zostane ojedinelé, alebo sa stane tradíciou striedanie „veľkých“ a „špeciálnych“ konferencií.

Trendom dnešných čias je globalizácia. Odrazilo sa to aj na konferencii Euromaintenance 2016, ktorá mala aj prívlastok 6. Svetového kongresu o údržbe a asset managemente. Dodajme,

že prvý sa konal v roku 2004 v Brazílii a v roku 2006 Euromaintenance v Bazileji, Švajčiarsko, malo tiež prívlastok svetového kongresu, v tomto prípade druhého. Odrazom globalizácie v údržbe (a asete managemente) je GFMAM - Global Forum on Maintenance and Asset Management, ktoré bolo založené v roku 2000 a jej zakladajúcimi členmi sú Abramam - Brazília, AM Council - Austrália, EFNMS - Európa, FI - Južná Amerika, GSMP - oblasť Arabského zálivu a SMRP - USA.

Prejavy globalizácie ale možno vidieť aj v aktivitách jednotlivých pracovných skupín EFNMS, ktoré sa od roku 2011 nazývajú výborami EFNMS. Výstupom spolupráce pracovnej skupiny Benchmarking údržby EFNMS a skupiny z SMRP (USA) bolo vydanie publikácie GMARI (Global Maintenance and Reliability Indicators), ktorá obsahuje harmonizované globálne ukazovatele výkonnosti údržby založené na európskej norme EN 15 341 a ukazovateľoch výkonnosti SMRP. Podľa Toma Svantessona, predošlého predsedu skupiny za EFNMS, možno v budúcnosti očakávať globálnu ISO normu s ukazovateľmi výkonnosti údržby.

Podobnú globálnu aktivitu vidno na jednom z nových výborov EFNMS - európskeho výboru pre asset management (EAMC), kde aj s prispením jeho viacerých členov boli vydané v roku 2014 normy radu ISO 55000 práve v oblasti asset managementu (manažérstva majetku), a možno očakávať, že budú dominovať nielen v oblasti údržby, ale aj komplexného prístupu k starostlivosti o hmotný majetok v celom jeho životnom cykle. Podľa definície je hmotný majetok to, čo má hodnotu alebo potenciálnu hodnotu pre organizáciu a tým sa zvyšuje aj význam údržby, lebo je **prostriedkom zachovania hodnoty majetku**.

Ďalšie trendy v globalizácii možno vidieť napríklad v činnosti výboru pre certifikáciu, kde sa rozbiehajú certifikácie aj za hranicami Európy a snažia sa hľadať spoločné kritériá hodnotenia. Spolu s výborom pre vzdelávanie bola spracovaná a už aj publikovaná norma EN 15 628 - Údržba. Kvalifikácia pracovníkov údržby. Táto norma by mala byť vydaná v roku 2015 aj v slovenskom preklade, pričom spracovateľom bude opäť SSU.

Najmladší výbor EFNMS pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci zo svojej podstaty nepozná hranice svojej činnosti. Aktívne sa na jeho práci podieľa aj prof. Hana Pačaiová.

Čo dodať? Sme radi, že sme členmi veľkej rodiny údržbárov v Európe a vo svete. Aj keď táto rodina nie je bez chýb, je lepšie byť v nej ako byť osamotení.

## ČASOPIS ÚDRŽBA

ÚDRŽBA časopis pracovníkov 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 Ľro  
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](mailto:ssu.kocelova@mail.t-com.sk)

REDAKČIA:

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 €

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 2014.

Registračné číslo bude zverejnené na webovej stránke SSU.

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

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Koceľová 15,

815 94 Bratislava

Tel./fax: (+421) 02 55410343

mobil: (+421) 0905 234433



## KONFERENCIA TT SK 2014 - TRANSFER TECHNOLOGIÍ NA SLOVENSKU A V ZAHRAŇIČÍ

PAVOL KLUCHO

Konferencia sa konala dňa 8. októbra 2014 v Bratislave budove CVTI SR v rámci implementácie národného projektu: Národná infraštruktúra pre podporu transferu technológií na Slovensku – NITT SK.



Usporiadatelia podujatia zabezpečili významných reprezentantov z domova a zo zahraničia, aby prezentovali vo svojich prednáškach dosiahnuté výsledky činností a aktivít v tejto významnej oblasti transferu technológií do praxe.

Transfer technológií je proces prispôbenia výsledkov výskumu, patentov alebo originálnych nápadov do praktickej aplikácie vo výrobe.

Tento proces má niekoľko fáz, zahrňujúcich výskum, inžinierstvo, analýzu trhov, výber najvhodnejšieho výrobcu a prirodzene právnu ochranu pre výrobcu, vynálezcu, majiteľa patentu atď.

Jedným z najdôležitejších prvkov priemyselnej inovácie je uvádzanie nových a moderných produktov na trh, nových technologických postupov, lacnejší spôsob výroby a pod.

Vo vyspelých priemyselných krajinách tomuto procesu napomáhajú Centrá pre transfer technológií do praxe.

U nás existujú v niektorých inštitúciách, ako sú napr. STU a ďalšie Univerzity, SAV a iné tzv. Kancelárie pre transfer technológií, poznatkov a ochranu duševného vlastníctva. V tejto oblasti odznali viaceré prednášky.

Národný systém podpory transferu technológií na Slovensku, budovaný v rámci projektu NITT SK, ako uviedol M. Kubiš (CVTI SK), prináša výsledky v podobe úspešne realizovaných spoluprác s Centrami transferu technológií takmer všetkých vedeckovýskumných inštitúcií na Slovensku.

O stave Transferu technológií na STU v Bratislave, predniesla svoj príspevok (L. Rybanská), týkajúci sa prijatej smernice o ochrane a správe práv priemyselného vlastníctva,

ktorá určila kompletný postup od nahlásenia vzniku predmetu priemyselného vlastníctva pôvodcami až po jeho komercializáciu.

M. Janovčík zo Žilinskej univerzity prezentoval Transfer technológií v prostredí Žilinskej univerzity v Žiline. Uviedol aktuálny

prehľad o aktivitách, výsledkoch a perspektívach transferu technológií v nadväznosti na napĺňanie dlhodobých rozvojových výskumných zámerov.

Na TU Zvolen, ako uviedla D. Kačíková, sa pripravuje Univerzitný vedecký park ENVIRO - TECH, ktorý bude slúžiť k zabezpečeniu prenosu výsledkov vysokoškolskej vedy, techniky a umenia do hospodárskej a spo-

transfer technológií, komercializácie duševného vlastníctva, vytvárania start – up spoločností a partnerstiev so súkromnou sférou.

O **Transfere technológií** vo Fínsku, ako nástroja na zlepšenie podnikania, založeného na vede, predniesla Riika Reitzer z Univerzity v Jyväskylä.

Vo Fínsku od 1. januára 2007 platí zákon vzťahujúci sa na univerzitné vynálezy, na základe ktorého fínske univerzity zaviedli procesy na technologický transfer a komercializáciu výsledkov vedeckého výskumu a know - how.

Tento zákon podnietil aj Európsku komisiu (EK), ktorá vyzvala (2008) krajiny, aby vyvinuli úsilie na lepšie uplatnenie vedomostí takým spôsobom, aby prinášali sociálny a ekonomický úžitok. V októbri 2010 EK prehlásila, že si dáva za cieľ vytvorenie **Európskej inováčnej únie**.

O politike USA v oblasti Transferu technológií a jej implementácie na Bostonskej univerzite, referoval Ashley J. Stevens. Jeho



prezentácia poskytla prehľad o zmenách v oblasti inovácií v USA v priebehu viac ako 30 – tich rokov od účinnosti Bayh - Dole - ho zákona, ktorý zaviedol do manažovania rozvoja technológií na akademických pracoviskách model inštitucionálneho vlastníctva a ten sa postupne rozšíril aj do Európy a ostatného sveta.

Z a ú s p e c h o m Bostonskej univerzity stojí:

- stabilita v personálnom obsadení,
- vôľa a odvaha experimentovať s novými modelmi a
- cit pre vystihnúť správneho momentu na prispôbenie modelu meniacemu sa prostrediu a podmienkam.

Počas konferencie prebehla živá diskusia k predneseným príspevkom, na ktorej odpovedali na otázky domáci, ale najmä zahraniční prednášatelia.

Konferencia bola veľmi dobre pripravená a účastníci získali mnohé vzácne informácie o stave transferu technológií nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí, a to v Nemecku, Fínsku a USA.

V Bratislave, 15. novembra 2014.

**Autor:**

Text/Foto: Dr. Pavol Kluchó  
SSTT Bratislava

ločenskej praxe v 15 – tich odborných činnostiach.

V ďalšej časti Konferencie nasledovali prednášky významných odborníkov a vedcov zo zahraničia.

Prednáška, ktorú prezentoval Stefano Vazzoler sa týkala Transferu technológií na Technickej univerzite v Drážďanoch (TUD) - nová kancelária pre transfer.

Táto univerzita (TUD) je najväčšou technickou univerzitou v Nemecku. Hneď po zjednotení Nemecka sa transformovala na univerzitu, ktorá pokrýva všetky oblasti akademického vzdelávania. TUD optimálne prepája výsledky akademického výskumu s potrebami spoločnosti a priemyslu.

Patenty a technologický transfer sú podstatou stratégie, prijatej na TUD a má počtom registrovaných patentov vedúce postavenie pri úspešnej komercializácii formou zakladania spoločností start - up.

Univerzita má vybudované Kancelárie na