

VÝCHOVA A UPLATNĚNÍ TECHNICKÝCH INŽENÝRŮ V XXI STOLETÍ

EDUKACJA ORAZ WYKORZYSTANIE INŻYNIERÓW W TECHNICE
XXI WIEKU



VĚDECKÉ REDAKTOŘI
J. FRIES, W. BIAŁY

VÝCHOVA A UPLATNĚNÍ TECHNICKÝCH INŽENÝRŮ V XXI STOLETÍ

EDUKACJA ORAZ WYKORZYSTANIE INŻYNIERÓW W TECHNICE
XXI WIEKU

RECENZENTI:

Doc. RNDr. Zdeněk BOHÁČ, CSc.

Doc. Ing. Jozef ŽARNOVSKÝ, PhD.

Každá kapitola monografie byla přezkoumána dvěma recenzenty.

Typografické autoři.

Návrhů a grafického zpracování obálky: Michał ZASADZIENÍ

ISBN 978-83-940150-5-3

© Copyright by Publisher PA NOVA SA. Gliwice
ul. Górnych Wałów 42, 44-100 GLIWICE, POLAND
tel. +4832 400 41 02
fax. +4832 400 41 10

All rights reserved

Printed in Poland



Gliwice 2015

OBSAH

prof. Ing. Josef JURMAN, CSc.	7
I. JURMAN CO MŮŽEME UDĚLAT PRO TO, ABY SE NOVÝ ČLOVĚK RYCHLE ZAPRACOVAL?	11
P. KOLLÁR, Y. NIKITIN, P. BOŽEK URČENIE HMOTNOSTI POLICE V UNIVERZÁLNO M POLICOVOM ZAKLADAČI MERANÍM MOMENTOTVORNÉHO PRÚDU MENIČA FREKVENCIE HLAVNÉHO POHONU	17
F. HELEBRANT, J. BLATA, D. CYMERYŠ PROJEKTY PODPORUJÍCÍ EDUKAČNÍ PROCES STUDENTŮ NA KATEDŘE VÝROBNÍCH STROJŮ A KONSTRUOVÁNÍ	24
M. HUDECZEK NIKOLA TESLA, PYRAMIDY A HUDECZKOVY SOUVISLOSTI	30
J. JURMAN, J. BLATA ČESKO-POLSKÝ PROJEKT PRO ROZVOJ VZDĚLÁVACÍHO SYSTÉMU	46
J. JURMAN POHLED NA VÝCHOVU A UPLATNĚNÍ KONSTRUKTÉRŮ V HORIZONTU 18 LET	52
J. KRÁSA SOUČASNÝ STAV A ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ STUDENTŮ TECHNICKÝCH SMĚRŮ	66
P. KLOUDA, V. MONI, I. CHOLEVOVÁ HODNOCENÍ MÍRY NEBEZPEČÍ VZNIKU PROCESU SAMOVZNÍCENÍ HNĚDÉHO UHLÍ NA SKLÁDKÁCH S POUŽITÍM MODERNÍCH NUMERICKÝCH METOD	71
P. KLOUDA, V. MONI, I. CHOLEVOVÁ DEGRADACE STAVU KULOVÉ DRÁHY ZAKLADAČE ZP 6600	81
M. KUČERA, P. BEŇO POŽADAVKY TECHNICKÉ PRAXE PRO ABSOLVENTY TECHNICKÝCH VYSOKÝCH ŠKOL	93
V. MONI , P. KLOUDA, , I. CHOLEVOVÁ APLIKACE PRO PREDIKCI SAMOVZNÍCENÍ UHLÍ - PREDISAM	101
M. PROCHÁZKA VÝROBA TĚŽKÝCH OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ – POŽADAVKY NA TECHNICKOU ODBORNOST A KVALIFIKACI ZAMĚSTNANCŮ	112
M. ŘEHOŘ, P. SCHMIDT, P. ČERMÁK VÝZKUM KONTAMINACE VÝSYPKOVÝCH ANTROPOZEMÍ MOSTECKÉ PÁNVE RIZIKOVÝMI STOPOVÝMI PRVKY	119

prof. Ing. Josef JURMAN, CSc.



ŽIVOTOPIS

Narozen: 27. 1. 1940 v Ostravě-Mar. Horách.

V roce 1958 ukončil studium na SPŠ strojnické v Opavě maturitou s vyznamenáním. Po absolvování střední školy pracoval v Krajském výkupním podniku jako konstruktér potravinářských zařízení. Roku 1959 nastoupil základní vojenskou službu. V r. 1962 nastoupil do n.p. Ostroj Opava jako konstruktér ocelových konstrukcí. Na základě odborného růstu se vypracoval na projektanta ocelových konstrukcí (1967-1970) a dále na funkci konstruktér-projektant důlních strojů (1971-1974).

V roce 1966 zahájil dálkové studium na VŠB v Ostravě. Studium úspěšně ukončil v roce 1972 obhajobou diplomové práce v oboru důlního strojírenství.

Od roku 1974 začal pracovat na katedře hornických strojů VŠB. V létech 1974-1978 zastával funkci pracovníka pro vědu a výzkum a od roku 1978 dosud je pedagogem. Od roku 1974 začal pracovat na katedře hornických strojů VŠB. V roce 1986 obhájil kandidátskou disertační práci na téma „Zjišťování tvrdých poloh v nadloží hnědouhelných lomů“ a získal vědeckou hodnost kandidáta technických věd. V roce 1989 byl jmenován docentem pro obor „Strojní zařízení hlubinných dolů“. V roce 1998 obhájil habilitační práci na téma „Hodnocení efektivnosti dobývacího procesu kolesových rýpadel s využitím vrtného monitoringu“ a habilitační přednášku na téma „Rypné odpory z hlediska poznatků rozpojování hornin“. V témže roce byl jmenován docentem pro obor „Strojní zařízení pro těžbu a zpracování užitkových nerostů“. V roce 2002 byl jmenován profesorem pro obor „Konstrukční a procesní inženýrství“, inaugurační přednáška na téma „Příspěvek k efektivnímu využití energie na kolese rypadla“. V letech 1980-1982 absolvoval postgraduální studium vysokoškolské pedagogiky.

DOSAŽENÉ VZDĚLÁNÍ A ZÍSKANÉ VĚDECKÉ HODNOSTI

- 1972 Ing. – VŠB v Ostravě, Fakulta strojní, obor „Strojní zařízení dolů a hutí“
- 1982 postgraduální studium vysokoškolské pedagogiky na Filozofické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci
- 1986 CSc. v oboru „Stavba výrobních strojů a zařízení“ na Fakultě strojní a elektrotechnické VŠB v Ostravě, téma disertační práce „Zjišťování tvrdých poloh v nadloží hnědouhelných lomů“
- 1989 jmenování docentem pro obor „Strojní zařízení hlubinných dolů“

- 1998 habilitace na Fakultě strojní VŠB-TU Ostrava, habilitační práce na téma „Hodnocení efektivnosti dobývacího procesu kolesových rýpadel s využitím vrtného monitoringu“, habilitační přednáška na téma „Rypné odpory z hlediska poznatků rozpojování hornin“, jmenování docentem pro obor „Strojní zařízení pro těžbu a zpracování užitečných nerostů“.
- 2002 jmenování profesorem pro obor „Konstrukční a procesní inženýrství“.

Vědecko-pedagogická práce na katedře hornických strojů je doplněna řadou dalších činností a aktivit:

- v letech 1980-1994 funkce tajemníka katedry,
- v letech 1980-1989 funkce požárního technika fakulty a člen požárně technické komise VŠB,
- v průběhu celého období aktivní činnost v ČSVTS na fakultě i při KR ČSVTS,
- od r. 1991 člen komise státních zkoušek pro obor „Strojní zařízení dolů“,
- v letech 1991-1992 zástupce Akademického senátu Fakulty strojní v Radě vysokých škol,
- v letech 1991-1992 člen ekonomické komise VŠB,
- v letech 1992-1993 funkce místopředsedy Akademického senátu Fakulty strojní,
- v letech 1992-1994 funkce předsedy Akademického senátu VŠB-TU Ostrava,
- od r. 1992 člen Asociace strojních inženýrů,
- v letech 1994-1997 registrován jako odborník pro obor vrtací techniky ve „Sdružení pro cenu ČR za jakost – Czech made“,
- od r. 1994 člen komise pro konání státních doktorských zkoušek v oboru „Stavba výrobních strojů a zařízení“,
- od r. 1994 člen komise pro obhajoby doktorských disertačních prací v oboru „Stavba výrobních strojů a zařízení“,
- v letech 1994-1996 člen vědecké rady FS VŠB-TU Ostrava,
- v letech 1994-1996 funkce zástupce vedoucího katedry,
- v letech 1998-1999 funkce tajemníka Akademického senátu VŠB-TU Ostrava,
- v letech 1999-2009 předseda komise pro státní závěrečné zkoušky pro inženýrské studium na FS ČVUT v Praze pro obor 23-42-8 – strojní inženýrství, transportní, stavební a zemědělské stroje,
- v letech 1999-2002 proděkan pro ekonomiku a legislativu na Fakultě strojní VŠB-TU Ostrava,
- v letech 1999-2005 zástupce Fakulty strojní VŠB-TU Ostrava v Radě vysokých škol,
- v letech 2001-2006 člen Oborové rady pro studijní program 2301 V Strojní inženýrství, obor Stavba výrobních strojů a zařízení,
- v letech 2001-2002 člen investiční komise VŠB-TU Ostrava,
- v letech 2001-2002 člen dislokační komise VŠB-TU Ostrava,

- v letech 2002-2009 člen zkušební komise pro státní doktorské zkoušky a obhajoby disertačních prací na FS ČVUT v Praze,
- v letech 2003-2007 člen Oborové rady Hornictví při HGF VŠB-TUO,
- od r. 2004 předsedou komise pro státní závěrečné zkoušky na Technické fakultě SPU v Nitře.

Kvality vědecké, pedagogické i odborné erudice byly oceněny:

- Fakultou strojní ČVUT v Praze udělením „Pamětní Zvoníčkovy medaile“ za spolupráci při rozvoji fakulty v oblasti konstrukce a stavby strojů. A dále
- Fakultou strojní VŠB-TU Ostrava „Zlatou medailí za rozvoj fakulty“.
- Slezská univerzita „Za zásluhy pro Slezské University“

ODBORNÉ ZAMĚŘENÍ

Prof. Jurman se zabývá problematikou vývoje, konstrukce a provozním nasazením strojů pro hlubinné a povrchové dobývání, konstrukcí a provozním nasazením vrtacích strojů v hlubinných dolech i lomech, hodnocením energetické náročnosti strojů, problematikou rozpojování hornin včetně provozního monitorování, ekologickými a ergonomickými aspekty provozu i konstrukčního řešení strojů.

- Počet vedených bakalářských a diplomových prací přesahuje 300.
- Počet vedených a úspěšně obhájených doktorských prací 8.
- Řada posudků doktorských a habilitačních prací.

PUBLIKAČNÍ ČINNOST

Celkový počet publikací činí přes 260, z čehož je: 8x spoluautorem odborné monografie, 8x autor příp. spoluautor vysokoškolských učebních textů, 100 publikovaných referátů na vědeckých konferencích (včetně 61 zahraničních), 14 článků v odborných časopisech, 26 článků v zahraničních časopisech 26 oponovaných a 49 neoponovaných vědecko-výzkumných a vědecko-technických zpráv, 1x autorské osvědčení. Je řešitelem příp. spoluředitelem 5 výzkumných projektů a grantů.

ŘEŠENÉ PROJEKTY

1. Centrum špičkových technologií pro hnědouhelné hornictví – subprojekt B – „Výzkum a vývoj nového dobývacího orgánu kolesového rypadla TC 2 při minimalizaci ekologických dopadů a minimalizaci spotřeby elektrické energie“ (r. 1999).
2. Centrum špičkových technologií pro hnědouhelné hornictví – subprojekt C – „Zvýšení provozní a funkční spolehlivosti DPD š. 1,2 až 1,8 m“ (r. 2000).

3. GA 105/02/1091 – „Komplexní měření provozních charakteristik in situ na velkostrojích s cílem zvýšení spolehlivosti a životnosti včetně inovačních procesů“ (r. 2002-2004)
4. GA 103/06/0617 – „Vliv použití progresivní techniky na urychlení technologických a měřicích procesů“ (r. 2006-2008).
5. FT-TA4/018 – „Moderní trendy zvyšování spolehlivosti zařízení pro povrchovou těžbu užitkových nerostů“
6. Program „Profesní přípravy specialistů – lídrů transferu inovací a moderních technologií do firem na polsko-českém pohraničí“ č PL.3.22/2.3.00/09.01517

CO MŮŽEME UDĚLAT PRO TO, ABY SE NOVÝ ČLOVĚK RYCHLE ZAPRACOVAL?

HOW CAN ONE SPEED UP THE INDUCTION PROCESS OF A NEW EMPLOYEE?

Business Success, spol. s r.o.

ABSTRAKT

Získávání nových lidí do firem a jejich úspěšné zapracování je životně důležitou činností. V praxi se velice často setkáváme s tím, že energie investovaná do nalezení nových lidí je ztracená při jejich zapracování. Nadějný nový člověk se v průběhu procesu zapracování ukáže jako nevyhovující, neschopný plnit zadané úkoly. Otázkou ovšem je, zda je vždy chyba na straně nového pracovníka. Dobře zpracovaný systém zapracování dokáže úspěšně zvládnout mnohem větší procento nových lidí. A pro vedoucí pracovníky to znamená méně stresových situací, více času na jejich vlastní práci a méně peněz vynaložených na vyhledávání a zaškolování nových lidí.

KLÍČOVÉ SLOVÁ

výchova, práce

ÚVOD

Jednou z klíčových otázek, kterou řeší vedoucí pracovníci snad ve všech organizacích, je kde získat dostatek kvalitních pracovníků a jak je následně rychle zaškolit tak, aby mohli plně zastávat svou práci. Do získávání nových pracovníků je investována často velká energie – jak časová, tak finanční. Když se podaří nového člověka získat, přichází klíčová fáze – co nejlépe a nejrychleji jej naučit vše, co bude k výkonu své práce potřebovat a poté jej nechat samostatně pracovat. Když se to podaří, je nový člověk na palubě a organizace je posílena o dalšího výkonného pracovníka. Ne vždy se to ale podaří. Stává se i to, že vedoucí po nějaké době zjistí, že nový pracovník neudělal to či ono, že nemá výsledky, atd. Je z toho rozladěný a většinou to po kratší nebo delší době končí rozvázáním pracovního poměru. Celá investice do získání a zaškolení nového pracovníka je ztracená a je možné začít znovu. Úměrně tomu, jak roste počet nepodařených zaškolených, klesá chuť se této oblasti věnovat a to má dalekosáhlé negativní důsledky pro chod celé organizace. Jak z této situace ven?

Obecně platí že když se nám něco nedaří jak bychom si představovali, věci běží jinak než bychom chtěli, je to známkou toho, že danou oblast nemáme dostatečně pod kontrolou. A necítíme se z toho dobře a pokud se to opakuje, máme dokonce tendenci se tomu vyhýbat. Naopak tam, kde se nám vše daří tak, jak chceme, nás to baví, tady nemáme problém vymýšlet, tvořit, čas pro nás nehraje roli.

Klíčem k řešení neúspěchů, tedy i v oblasti zaškolování nových pracovníků, je právě kontrola. Potřebujeme dostat celý tento proces pod kontrolu.

CO TO VLASTNĚ KONTROLA JE?

Princip kontroly je velice dobře čitelný například ve stavebnictví.

Prvním krokem při realizaci stavby je projekt – plány, harmonogramy, rozpočty apod. V této fázi je definováno, jak má celá stavba proběhnout. A pokud vše proběhne jak bylo naplánováno (bylo dodrženo zadání dané investorem i architektem, harmonogram i rozpočet), jsou všichni spokojeni. Toto nazvěme IDEÁLNÍM STAVEM.

IDEÁLNÍ STAV je to, čeho bychom chtěli dosáhnout a co je reálně dosažitelné. Není dobré to zaměnit za idealistické – nereálné. Například – v ideálním případě dojezu autem z Brna do Prahy v klidu za dvě hodiny. Toto je reálné. Ale chtít dojet z Brna do Prahy za hodinu je nereálné. Přesné nadefinování IDEÁLNÍHO STAVU je první nezbytnou podmínkou toho, abychom mohli mít danou věc pod kontrolou. Toto platí ve všech oblastech života – ať se jedná o projektování, obchodování, budování vztahů, servisní činnost, provozování restaurace,... Jednoduše řečeno – musíme přesně vědět, čeho chceme dosáhnout.

Pokračujme dále. Vraťme se k příkladu se stavbou. Máme tedy hotový projekt (IDEÁLNÍ STAV) a začíná se stavět. Celá stavba je rozdělena na jednotlivé etapy, mezi kterými jsou jasně definované kontrolní body – KONTROLNÍ DNY. Na kontrolním dni jsou přítomni všichni klíčoví pracovníci – investor, stavební dozor, stavbyvedoucí,... a ti provádějí kontrolu – mají v rukou projekt, harmonogramy a rozpočty (tedy mají definovaný IDEÁLNÍ STAV k příslušnému datu) a zjišťují jak to vypadá ve skutečnosti – zjišťují REÁLNÝ STAV.

REÁLNÝ STAV je to, co je v daný okamžik skutečně vykonáno, v jakém stavu sledovaný projekt, věc, apod. skutečně je. Tedy ne to, co někdo sdělil, vysvětlil, zdůvodnil. Při provádění kontroly vždy musím VIDĚT, ne naslouchat tomu, co mi říkají.

Na kontrolním dni se stává, že reálný stav neodpovídá definovanému ideálnímu stavu. Mezi ideálním a reálným stavem je odchylka. Tuto odchylku je nutné vidět, pochopit a provést odpovídající KOREKCI.

KOREKCE jsou kroky, které způsobí, že odchylka mezi REÁLNÝM a IDEÁLNÍM STAVEM se zmenší – v ideálním případě na nulu – REÁLNÝ STAV se shoduje s IDEÁLNÍM STAVEM.

Máme tedy definovány tři hlavní kroky, ze kterých se skládá kontrola:

- a) Přesně definovaný ideální stav.
- b) Zjištěný skutečný reálný stav.
- c) Provedená správná korekce zjištěné odchylky.

Asi se shodneme na tom, že tento jednoduchý mechanismus běžně používáme v řadě oblastí v životě. Je ale překvapující, jak často je tento životně důležitý postup opomíjen a sem spadá i zaškolování nových pracovníků.

Co se často honí hlavou vedoucího pracovníka při přijímání nového člověka – ať přicházejícího z jiného podniku nebo absolventa školy bez praxe – do firmy?

- Umí vůbec něco?

- Nebude stejný, jako ti před ním?
- Kde na něj vezmu čas?
- To jsem zvědavý, co mi ukáže!
- Ten člověk mně zase bude stát peněz!

Nežrídka je pohled na přicházejícího člověka negativní.

Vedoucí podvědomě očekává, že nový člověk bude mít výsledky srovnatelné s ním samotným nebo se staršími kolegy na podobné pozici velice rychle, nevěnuje mu dostatečnou pozornost. Často naprosto chybí systematická práce při zaškolování.

Výsledek?

- Nový pracovník nemá výsledky, cítí se neschopný, začíná být kritický nebo zlehčuje význam své práce a postupně se začíná dopouštět přestupků, možná dokonce způsobí svému zaměstnavateli škodu
- vedoucí je rozladěný, začíná na nováčka tlačit, znehodnocovat jej a často to končí výpovědí
- propuštěný pracovník získal negativní zkušenost a začíná vidět pracovní proces a vedoucí pracovníky negativně. To značně ovlivňuje jeho postoje při nástupu do dalšího zaměstnání
- rozčarovaný vedoucí při pohledu na ztracený čas i peníze, které do pracovníka investoval, ztrácí chuť přijímat a zaškolovat další

Když jako konzultant řeším se svým klientem neúspěchy při zaškolování nových pracovníků, často zjistím, že chybí některý z výše uvedených kroků kontroly. Někdy tam nenajdu ani jeden! Vzhledem k mé praxi na vedoucích místech mám poměrně dobrou představu o tom, co vše řeší vedoucí pracovník, kolik prostoru má na nové lidi a jak díky tomu zaškolování řeší. Kterých nejčastějších chyb se dopouští?

- Hodí jej do vody, ať se naučí plavat, aniž by mu dal jakýkoli zaškolovací plán.
- Nesdělí mu, co má být výsledkem jeho práce.
- Dá jej pracovníkovi XY, ten jej to naučí.
- Posadí si jej a vše mu ústně řekne, nejlépe vše najednou.
- Nekontroluje výsledky nového pracovníka.
- Nemůže tedy provádět žádné korekce.
- Když je situace neudržitelná, nového pracovníka propustí.

JAK POUŽÍT PRINCIP KONTROLY NA ZAŠKOLOVÁNÍ NOVÝCH PRACOVNÍKŮ?

1. Zpracujte si písemně, jakého pracovníka vlastně hledáte

Je nutné si definovat, koho vlastně hledám s ohledem na pracovní pozici, kterou bude zastávat. Co má daný člověk umět – odbornost, praxe, jazyky,... A také to, jaký má být po osobnostní stránce – komunikativní, zodpovědný,... Tím získáte představu IDEÁLNÍHO pracovníka, kterého hledáte (pozor, nesepte si idealistické požadavky, takového nenajdete!) a budete schopni rychle rozpoznat, zda adept, který se hlásí, vyhovuje nebo

nevyhovuje. Rozhodovat se tak budete na základě faktů a ne dojmů. Pokud toto nemáte zpracováno a máte negativní pohled na nové lidi a na jejich schopnost zapracovat se a plnit zodpovědně své povinnosti, nedivte se, že se to nedaří. Tento mechanismus funguje! Řídíte se takto zpracovaným IDEÁLNÍM STAVEM. Vypadá to možná absurdně, ale je to tak.

2. Jednoznačně definujte, co má být výsledkem práce na dané pracovní pozici, toto pracovníkovi při nástupu sdělte a ujistěte se, že pochopil

Tím máte zpracován IDEÁLNÍ STAV výsledků práce vašeho pracovníka. To, co po něm chcete. Pokud to nemáte jasně definováno a pracovníkovi tuto informaci nepředáte, on nemůže nikdy (ve vašich očích) nikdy dobře udělat svou práci. On si myslí, že pochopil, vy si myslíte, že je to jasné. Jenomže my v těchto věcech nepotřebujeme myslet, my musíme vědět!

Tato na první pohled elementární věc je často zcela opomíjena nebo je provedena velice všeobecně. Potom je příčinou rozepří mezi vedoucím a pracovníkem. Pracovník tvrdí, že mu to tak, jak to udělal, bylo vysvětleno a vedoucí je přesvědčen, že je snad jasné, že takto to být nemůže,... Jeden si o tom druhém myslí to své a řešení to nemá. Je to stejné, jako by ve fotbale nebylo přesně definováno, co je to gól. Umíte si představit, jak by to vypadalo? Pokud by nebyla rychle sjednána náprava, možná by fotbal zmizel z povrchu zemského! Naprosto jednoznačně definované očekávané výsledky jsou základním předpokladem pro fungování jakékoli aktivity.

3. Zpracujte si písemně, jak má proběhnout proces zaškolení

Zase – máme zpracován IDEÁLNÍ STAV procesu zaškolení. Udělejte to tak podrobně, jak je potřeba. Dbejte na to, aby to bylo reálně vykonatelné a dejte na jednotlivé kroky tolik času, kolik je reálně potřeba. A přesně definujte, jaké výsledky má mít nováček v které etapě a ty potom vyžadujte! Tento dokument bude nováčka provázet po celou dobu zaškolování a bude obsahovat všechny potřebné záznamy, aby bylo prokazatelné, že vše splnil a že je kvalifikovaný pro samostatnou práci na dané pracovní pozici.

Vyhnete se dlouhému a drahému vyčkávání, zda „se chytí“. Rychle bude jasné, že nový člověk není schopen plnit ani jednoduché dílčí úkoly a jen blázen by doufal, že zvládne plný výkon. Člověk, který ani po příslušném studiu a vysvětlení neumí ukázat a pojmenovat jednotlivé části motoru nikdy nebude automechanik schopný opravovat auta.

4. Zajistěte, aby se novému pracovníkovi měl kdo věnovat tak, aby to neohrozilo jeho vlastní pracovní výkon

Vyčleňte pracovníky, kteří budou zaškolování provádět, ze standardní produkce a dejte jim prostor pro zaškolování nových lidí. Jinak to budou logicky dávat na druhou kolej a výsledky tomu budou odpovídat. Ve větších firmách je běžné, že na zaškolování nových pracovníků jsou přímo určeni lidé i prostory.

Kontrolujte shora proces zaškolování, dělejte „kontrolní dny“, nespolehejte se na to, že to pověření pracovníci udělají. Tlaky, které jsou na ně vyvíjeny z jiných stran často způsobí, že

proces zaškolení je proveden pouze formálně nebo jde do ztracena. Zde zjišťujete REÁLNÝ STAV.

5. Zajistěte, aby po každé etapě zaškolovacího procesu proběhlo vyhodnocení a aby byla v případě potřeby provedena korekce nedostatků

Pracovníci pověřeni zaškolením nového pracovníka musejí znát proces zaškolení a plně chápat jeho význam pro firmu. Každý krok musí být správně proveden a zkontrolován. O splnění kroku je nutné provést záznam a pokud jsou u zaškolovaného pracovníka zjištěny nedostatky, musí být také zpracován postup pro jejich odstranění.

6. Zajistěte, aby byl celý proces zaškolování dokončen

Každou věc v životě je potřeba dovést až do konce – má-li být úspěšná. Zápas, ve kterém vítězí mužstvo začalo hrát na udržení skóre, často skončil vítězstvím soupeře. Oprava auta by měla končit provedením všech potřebných úkonů, aby zákazník neodjel například s nedotaženými šrouby kol. Proces zaškolení musí být splněn až do konce a tak je zajištěno, že zaškolovaný pracovník umí vše potřebné pro výkon své práce. Pokud tomu tak není, vyrábí zmetky, komplikuje život ostatním pracovníkům a ohrožuje tím celou firmu. Špatně zaškolený pracovník je také výsledkem něčí práce. Takže – někoho nezaškolit vůbec nebo zaškolit nedostatečně je něco, co přímo ohrožuje firmu jako celek a každého jednoho jejího pracovníka.

ZÁVĚR

Zaškolování nových pracovníků není jednoduchá a levná věc. Je ale bohatou praxí ověřeno, že je to velice dobrá investice! Každý vedoucí, ředitel nebo majitel mi potvrdil, že jeho firma stojí na lidech. Budovy, stroje, materiál, peníze, to jsou vše mrtvé věci, pokud nemáme lidi, kteří jsou schopni je oživit.

Tak na to myslíme i při zaškolování nově příchozích pracovníků. Jsou to ti, na kterých naše firmy budou stát v budoucnosti!

ABSTRACT

Hiring new people and their successful induction is a vital activity in any company. As evidenced by everyday practice, the energy invested in finding new employees is often wasted in their initial training. In the process of induction a promising new person can turn out incapable of performing his function and become unsuitable. However, the question is, whether or not it is entirely the new employee's fault. A well worked out system of initial training can successfully embrace much higher percentage of new people. This means less stress for executives, more time left for the job and less money spent on finding and training new people.

KEYWORDS

education, job

Ing. Ivo Jurman

Business Success, spol. s r.o.,
Studentská 6202/17,
70800 Ostrava Poruba, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: jurman@opa.success.cz

URČENIE HMOTNOSTI POLICE V UNIVERZÁLNOH POLICOVOM ZAKLADAČI MERANÍM MOMENTOTVORNÉHO PRÚDU MENIČA FREKVENCIE HLAVNÉHO POHONU

THE DETERMINATION OF THE SHELF MASS IN THE UNIVERSAL SHELF STACKER BY MEASURING THE TORQUE CURRENT OF THE FREQUENCY CONVERTER OF THE MAIN DRIVE

¹ KOVALSYSTEMS, a.s.

² Kalashnikov Izhevsk State Technical University

³ Slovenská technická univerzita

ABSTRAKT

Správne určenie hmotnosti police s jej obsahom je veľmi dôležité pre správnu funkciu univerzálneho policového zakladača (UPZ), životnosť pohonov a konštrukcie UPZ a preto, aby tieto prvky neboli preťažované. Váženie je možné vykonávať rôznymi priamymi metódami pomocou snímačov ťahu a tlaku ale aj nepriamou metódou, snímaním momentotvorného prúdu meniča frekvencie, ktorý riadi otáčky trojfázového asynchrónneho motora. Táto metóda nevyžaduje žiadnu doplnkovú konštrukciu ani prispôbenie ani doplnkové snímače či elektronický systém vyhodnotenia silového pôsobenia. Metóda váženia police v UPZ je založená na fakte, že momentotvorný prúd meniča je priamo úmerný súčtu hmotnosti police a extraktora a jeho hodnotu poskytuje takmer každý menič frekvencie. Oproti priamym metódam váženia police je zrejma ekonomická výhodnosť tejto metódy a presnosť je dostatočná pre prevádzku UPZ.

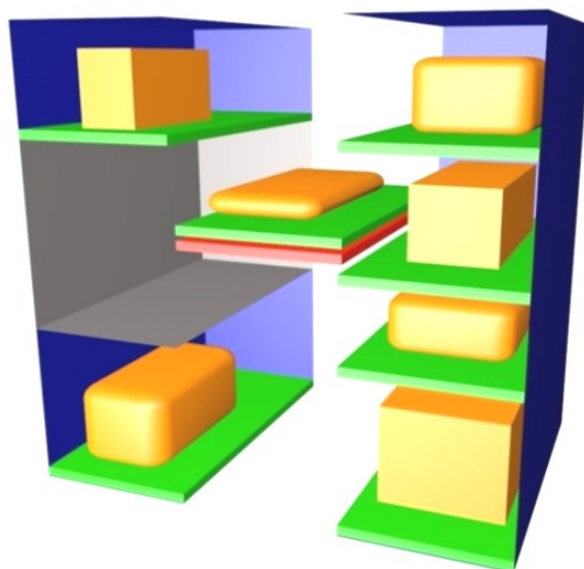
KLÚČOVÉ SLOVÁ

zakladač, váženie

ÚVOD

Univerzálny policový zakladač (obrázok 1) je zariadenie, ktoré umožňuje uskladňovať police s rôzne vysokým obsahom tak, aby bol minimalizovaný zvyškový priestor medzi najvyšším bodom obsahu police a dnom police umiestnenej nad ňou v určitom rastru.

Spravidla sú police umiestňované v dvoch vežiach, medzi ktorými sa pohybuje zariadenie na manipuláciu s policami – extraktor. V jednej z veží (zvyčajne prednej) je umiestnený výdajný otvor pre manipuláciu s obsahom police, prípadne s policou. Polož-odlož je akt pohybu a uloženia materiálu v sklade. Dôležité rozhodnutie v polož-odlož systéme je kde a koľko materiálov uložiť, keď existuje viacero módov alebo systémov uloženia vo viacerých skladoch [2].



Obr. 1. Schéma UPZ, modrá – veže UPZ, sivá – výdajný otvor, zelená – polica, červená – extraktor, žltá – predmety na policiach

Spravidla sú police umiestňované v dvoch vežiach, medzi ktorými sa pohybuje zariadenie na manipuláciu s policami – extraktor. V jednej z veží (zvyčajne prednej) je umiestnený výdajný otvor pre manipuláciu s obsahom police, prípadne s policou. Polož-odlož je akt pohybu a uloženia materiálu v sklade. Dôležité rozhodnutie v polož-odlož systéme je kde a koľko materiálov uložiť, keď existuje viacero módov alebo systémov uloženia vo viacerých skladoch [2]. Výhody UPZ pred tradičným systémom uskladňovania sú vysoké využitie priestoru, nižšie náklady na pracovnú silu a lepšie riadenie zásob [1]. Hmotnosť police s predmetmi na nej uloženými (ďalej len hmotnosť police) je dôležitý údaj pre zachovanie stability univerzálneho policového zakladača a zamedzenie preťaženia pohonov a konštrukčných dielov UPZ. V zásade je možné zisťovať hmotnosť police niekoľkými spôsobmi a v rôznych okamihoch pracovného cyklu UPZ.

Váženie police s nákladom je veľmi dôležitý údaj pre správnu funkciu hlavného pohonu pre zvislý pohyb extraktora. Ak je pohon sústavne preťažovaný, dochádza k nadmernému opotrebeniu nosných prvkov (ťažných remeňov, lán, reťazí, ...), čo prispieva k zväčšeným vôľam pri polohovaní extraktora a riziko nesprávneho navedenia police na polohu sa značne zvyšuje. Preťažovanie pohonu spôsobuje aj jeho zvýšené opotrebenie a podstatne znižuje životnosť nielen motora hlavného pohonu, ale aj konštrukčných a nosných prvkov. Preťažovanie police spôsobuje deformáciu profilov pre uloženie políc vo vežiach a tak isto aj prvkov police, ktoré slúžia na uchytenie, čím sa stávajú police nepoužiteľné pre činnosť UPZ.

Na váženie police je možné použiť dva typy metód – priamu a nepriamu. Priama metóda váženía police spočíva v používaní snímačov ťahových alebo tlakových síl, ktoré vyvolá pôsobenie hmotnosti na snímače. Táto metóda vyžaduje inštaláciu snímačov sily – tenzometrov a vyhodnocovacej elektroniky. Umiestnenie tenzometrov značne komplikuje konštrukčné riešenie UPZ, vyžaduje ďalšiu mechanickú konštrukciu, čím zvyšuje hmotnosť extraktora a znižuje efektívnu nosnosť zariadenia. Pre správne určenie hmotnosti police je

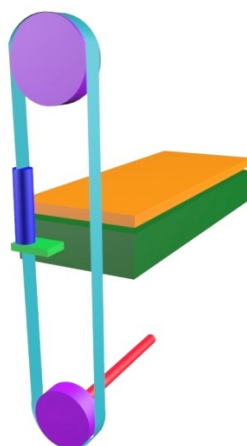
nutné výstupný signál z tenzometrických snímačov spracovať v elektronike váženia police, ktorá poskytuje na výstupe informáciu o hmotnosti police. Táto elektronika váženia police musí byť schopná spracovávať informácie súčasne z viacerých tenzometrických snímačov. Výstupný signál elektroniky pre meranie hmotnosti je spracovaný v riadiacej elektronike UPZ, avšak riadiaca elektronika UPZ musí byť doplnená o rozhranie, ktorým je schopná načítať informáciu o hmotnosti police. Všetky tieto prvky (tenzometrické snímače, elektronika váženia police, komunikačné rozhranie pre elektroniku váženia police) zvyšujú cenu UPZ a sťažujú konštrukčné riešenie UPZ. Priama metóda váženia police pomocou tenzometrických snímačov je veľmi presná, pri vážení je možné dosiahnuť presnosti až 0,1 kg. Taká vysoká presnosť váženia priamej metódy je pre funkciu zariadenia však zbytočná.

Nepriama metóda merania hmotnosti police vychádza z predpokladu, že hmotnosť police s extraktorom je vždy priamo úmerná momentu motora hlavného pohonu, ktorý je potrebný na zdvíhanie extraktora s policou pomalou rýchlosťou v ustálenom stave. Tento moment hlavného motora však musí prekonať hmotnosť extraktora a sily, ktoré vznikajú pri pohybe extraktora, napr. valivý odpor ťažného média, vodiacich kladiek a pod. V každom UPZ sú tieto sily rôzne a nie je ich možné exaktne určiť, pretože závisia od konštrukcie UPZ a nastavení pohyblivých prvkov pri montáži UPZ. Nepriama metóda merania hmotnosti však vychádza z predpokladu, že tieto sily sú konštantné a ich pôsobenie je nezávislé od hmotnosti police uloženej na extraktore. V tom prípade môžeme predpokladať, že po kalibrácii merania hmotnosti police je možné dosiahnuť hodnoverných a opakovateľných výsledkov. Kalibrácia merania hmotnosti police spočíva v odmeraní momentu motora hlavného pohonu pri prázdnom extraktore. Táto hodnota momentu je ekvivalentná pôsobeniu všetkých doplnkových síl a po zmeraní skutočného momentu je odčítaná od nameranej hodnoty. Rozdiel momentov je potom priamo úmerný hmotnosti police uloženej na extraktore.

Väčšina výrobcov meničov frekvencie pre napájanie trojfázového asynchrónneho motora s kotvou nakrátko poskytuje údaj o momente na hriadeli motora. Zvyčajne je táto hodnota udávaná v percentách nominálneho prúdu motora a sa volá momentotvorný prúd meniča. Keď hodnota momentotvorného prúdu dosahuje hodnoty 100%, potom motor dosahuje nominálny moment na hriadeli motora. Väčšinou je možné hodnotu tohto parametra zistiť na systémovej zbernici meniča frekvencie. V prípade použitia jednosmerného motora pre hlavný pohon extraktora, za hodnotu momentotvorného prúdu sa berie pomer skutočného a nominálneho prúdu motora.

METÓDA

Metóda váženia police meraním momentotvorného prúdu vychádza z mechanického modelu pohonu UPZ (obrázok 2). Na hnacom kolese (dole) je uchytený hnací motor s prevodovkou. Ten cez ozubený remeň zabezpečuje vertikálny pohyb extraktora, na ktorom je uložená polica.



Obr. 2. Mechanický model pohonu extraktora, bordová – hnacie a hnané koleso, modrá – remeň, zelená – extraktor, hnedá – polica, svetlo zelená – uchytenie extraktora na hnací remeň, červená – hnací hriadeľ

Zo štítkových údajov motora je možné zistiť nominálny výkon motora P_N , nominálne otáčky motora ω . Z týchto troch hodnôt zistíme nominálny moment M_N :

$$P_N = \omega * M_N \quad (1)$$

$$M_N = P_N / (2 * \pi * n_M) \quad (2)$$

Hodnota momentotvorného prúdu I_T je udávaná v % maximálneho prúdu meniča, pri nominálnom zaťažení motora je jeho hodnota 100%. Hodnota okamžitého momentu je M_S :

$$M_S = M_N * I_T \quad (3)$$

Z hodnôt okamžitého momentu na hriadeľ motora M_S , prevodového pomeru prevodovky i_P a rozmerov hnacieho kolesa r vypočítame silu pôsobiacu proti tiažovej sile police F_S :

$$F_S = M_S / r * i_P \quad (4)$$

Z hodnoty sily určíme hmotnosť police m_S :

$$m_S = F_S / g \quad (5)$$

Pri meraní hmotnosti prázdnej police nesenej extraktorom, hodnota momentotvorného prúdu je I_0 .

Hmotnosť police je možné určiť podľa (1), (2), (3), (4):

$$m_S = P_N * i_P * (I_M - I_0) / (2 * \pi * r * n_N * g) \quad (6)$$

Výsledkom je jednoduchá lineárna závislosť hmotnosti od hodnoty momentotvorného prúdu meniča frekvencie zvislého pohonu extraktora.

Momentotvorný prúd motora sa číta z komunikačnej zbernice meniča pri malej rýchlosti pohybu extraktora smerom nahor, frekvencia otáčok motora = 2 Hz. Väčšina výrobcov meničov frekvencie odporúča túto hranicu, pretože nad hodnotou 2 Hz je točivé magnetické pole motora, ktoré produkuje menič frekvencie, dostatočne stabilné a rozptýl hodnôt a tým aj chyba meranie je malá.

Ďalšou podmienkou merania hmotnosti je ustálenie síl po rozbehu a pri pohybe extraktora. Preto procedúra merania hmotnosti pozostáva z časového úseku t_0 , potrebného na ustálenie síl po rozbehu a až počas intervalu t_1 sa vykonáva váženie police.

VÝSLEDKY

Meranie hmotnosti bolo vykonané so závažiami o hmotnosti 20,5 kg, hmotnosť police je 17 kg. Merania boli vykonané na trojfázovom asynchrónnom motore. Štítkové údaje:

- nominálny príkon motora $P_N = 2,2$ kW
- nominálne otáčky motora $\omega_N = 1440$ ot/min, $n_N = 24$ Hz
- prevodový pomer prevodovky $n = 13,21 : 1$
- priemer hnacieho kolesa $D = 125$ mm, $r = 62,5$ mm
- priemerná hodnota momentotvorného prúdu $I_0 = 28,905\%$ pri záťaži = 0 kg

Zo vzťahu (5) po vyplýva

$$m_s = 3,1448 * I_T - 90,9 \text{ [kg, \%]} \quad (7)$$

pre určenie I_M z (6)

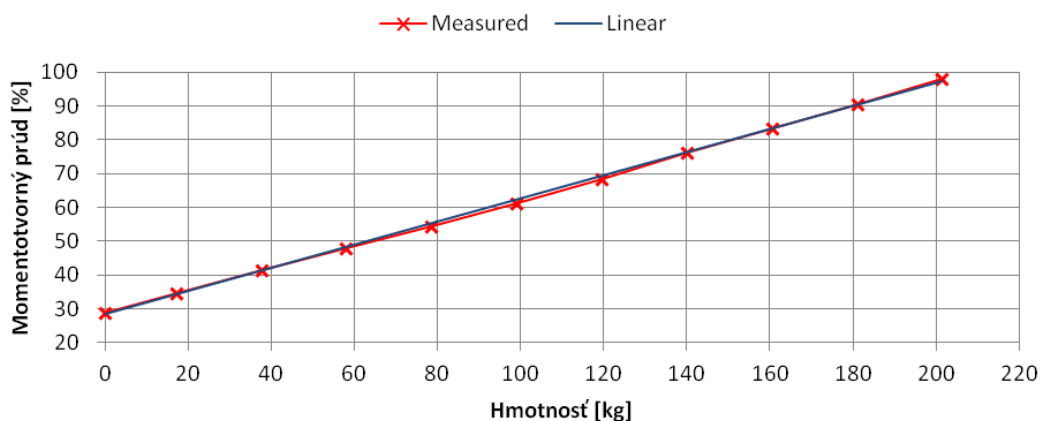
$$I_T = 0,318 * m_s + 28,905 \text{ [\%, kg]} \quad (8)$$

Tabuľka 1 obsahuje výsledky meraní závislosti momentotvorného prúdu od hmotnosti. Meranie bolo vykonané na prototype UPZ, hlavný pohon bol osadený IRC snímačom pre rýchlostnú reguláciu frekvenčného meniča, čím bolo stabilizované rotačné magnetické pole v motore. Pre každú hodnotu hmotnosti (0-201,5 kg) bolo vykonaných 10 meraní (tabuľka 1). Absolútna chyba merania nie je väčšia ako 2,521% momentotvorného prúdu, čo svedčí o dostatočnej presnosti metódy váženia. Závislosť veľkosti momentotvorného prúdu od hmotnosti je lineárna (6) a potvrdzujú to namerané hodnoty.

Tabuľka 1

Výsledky meraní momentotvorného prúdu so známym zaťažením

		Hmotnosť										
		0	17	37.5	58	78.5	99	119.5	140	160.5	181	201.5
Číslo merania	1	29.419	35.293	41.192	47.900	54.628	62.191	68.922	75.653	83.215	90.778	98.266
	2	29.419	34.461	41.192	47.066	54.628	60.527	68.922	76.485	82.383	89.946	97.434
	3	28.562	34.461	41.192	48.754	54.628	60.527	68.922	76.485	84.047	89.946	98.266
	4	28.562	35.293	42.024	48.754	54.628	61.359	68.090	75.653	83.215	90.778	98.266
	5	28.562	35.293	40.335	47.066	53.796	61.359	68.922	77.341	84.047	90.778	97.434
	6	29.419	34.461	41.192	48.754	54.628	62.191	68.090	76.485	84.904	89.946	97.434
	7	28.562	34.461	41.192	47.900	54.628	62.191	68.090	75.653	83.215	91.610	97.434
	8	29.419	33.604	42.856	47.066	53.796	61.359	68.090	75.653	83.215	90.778	99.098
	9	28.562	34.461	41.192	47.066	54.628	60.527	68.090	75.653	83.215	91.610	98.266
	10	28.562	35.293	42.024	47.900	54.628	61.359	68.922	75.653	82.383	90.778	98.266
Priemer		28.905	34.708	41.439	47.823	54.462	61.359	68.506	76.071	83.384	90.695	98.016
Abs. Chyba		0.857	1.689	2.521	1.688	0.832	1.664	0.832	1.688	2.521	1.664	1.664
Rel. Chyba		2.965	4.866	6.084	3.530	1.528	2.712	1.214	2.219	3.023	1.835	1.698



Obr. 3 Graf závislosti momentotvorného prúdu od hmotnosti Police

ZÁVERY

Nepriama metóda merania hmotnosti police v UPZ, ktorá je založená na meraní momentotvorného prúdu je vhodná pre použitie v policových zakladačoch pre svoju presnosť a jednoduché určenie hodnoty hmotnosti police. Jej najväčšou výhodou oproti priamym metódam váženia police je fakt, že nevyžaduje žiadne ďalšie snímače (snímače sily), ktorých zástavba v UPZ by bola komplikovaná ani ďalšiu vyhodnocovaciu elektroniku. Výsledkom tejto metódy je značná úspora nákladov na váženie police v UPZ oproti použitiu priamych metód merania hmotnosti.

REFERENCIE

- [1] Jeroen P. van den Berg - A.J.R.M. (Noud) Gademann, „Optimal routing in an automated storage/retrieval system with dedicated storage.“ IIE Transactions, vol. 31, no. 5, pp. 407-415, 1999. ISSN 0740-817X.
- [2] Riccardo Manzini et al., Warehousing in the Global Supply Chain : Advanced Models, Tools and Applications for Storage systems. Springer-Verlag London Limited, 2012. 483. ISBN 978-1-4471-2273-9.
- [3] Kollar P., „Analýza možných hardvérových a softvérových riešení použiteľných pre riadenie univerzálneho policového zakladača.“ Aimagazine automotive industry, vol. 7, no. 3, pp. 84–85. ISSN 1337-7612.

ABSTRACT

The correct determination of the shelf mass including content is very important for the proper function of a universal shelf stacker (USS), drives life and construction USS so that these elements were not overloaded. Weighing can be done by direct methods using various sensors tension and compression but also the indirect method, by the torque sensing of current frequency converter, which controls the speed of the three-phase asynchronous motor. This method does not require any additional construction or adaptation or additional sensors or electronic evaluation system power operation. Weighting method of shelf in USS is based on the fact that the torque converter current is proportional to the sum of the weight of the shelf and the extractor and its value provides almost every frequency converter. In contrast to the direct weighing method of the shelf it is obvious economic advantage of this method and the accuracy is sufficient for the operation of USS.

KEYWORDS

stacker, weighing

Ing. Pavol Kollár¹

Doc. Ing. Yuri Nikitin, PhD.²

Doc. Ing. Pavol Božek, CSc.³

¹ KOVALSYSTEMS, a.s.

Křížna 950/10, 018 61 Beluša, SLOVAKIA

e-mail: koval@kovalsystems.com

² Department of Mechatronic Systems,

Kalashnikov Izhevsk State Technical

University

Izhevsk 426069, Studencheskaya 42, RUSSIA

e-mail: nikitin@istu.ru

³ Slovak University of Technology

Faculty of Materials Science and Technology

Institute of Applied Informatics, Automation
and Mathematics

Hajdóczyho 1, 917 24 Trnava, SLOVAKIA

e-mail: pavol.bozek@stuba.sk

PROJEKTY PODPORUJÍCÍ EDUKAČNÍ PROCES STUDENTŮ NA KATEDŘE VÝROBNÍCH STROJŮ A KONSTRUOVÁNÍ

THE PROJECTS SUPPORTING THE EDUCATION PROCESS OF STUDENTS AT THE DEPARTMENT OF PRODUCTION MACHINES AND DESIGN

VŠB-TU Ostrava

ANOTACE

V přednášce budete stručně seznámeni se dvěma grantovými projekty na naší katedře. První projekt v programu přeshraniční spolupráce mezi ČR-SR o názvu „Další cesty a formy zvyšování vzdělávání, kvalifikace a dovedností studentů a pracovníků podniků s cílem vyššího uplatnění se na trhu práce“ se zaměřil na vytvoření laboratoří technické diagnostiky na obou stranách, na získání autorizace statutu schváleného školícího pracoviště pro tři obory technické diagnostiky, na videokonference sdílené na vytvořeném portálu a realizaci vědeckovýzkumné úlohy.

Druhý projekt v rámci institucionálního rozvoje v programu fondu rozvoje vysokých škol na „Integraci praktických zkušeností do předmětu Provoz, diagnostika a údržba strojů“. Jeho podstatou bylo především zapojení do přednáškové činnosti odborníků z provozní praxe.

KLÍČOVÁ SLOVA

grantový projekt, vzdělávání, technická diagnostika

MOTTO OBOU PROJEKTŮ

Základní ideou a cílem projektů bylo řešení zlepšení uplatnění studentů, budoucích odborníků a expertů na pracovním trhu, prohloubení spolupráce se zahraničními univerzitami a propojení bakalářského studia s provozní praxí.

PROJEKT Č.1

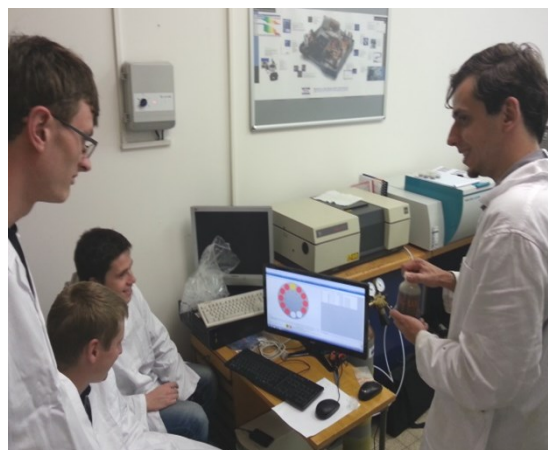
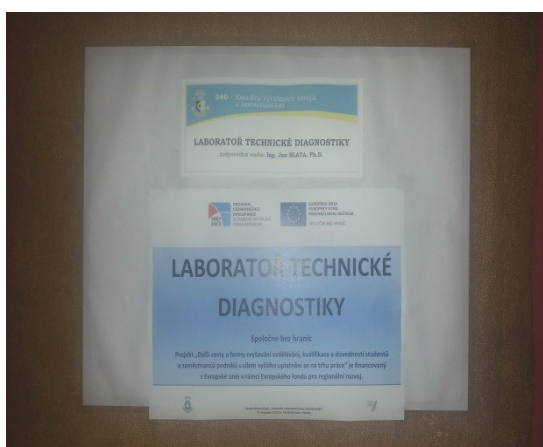
Projekt byl řešen v rámci programu přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Slovenskou republikou v období od 1.9.2013 do 30.9.2014. Název projektu byl „Další cesty a formy zvyšování vzdělávání, kvalifikace a dovedností studentů a pracovníků podniků s cílem vyššího uplatnění se na trhu práce“. Nositelem projektu, tzv. vedoucí partner byla katedra výrobních strojů Fakulty strojní VŠB-TU Ostrava a hlavním zahraničním partnerem byla katedra dopravní a manipulační techniky Fakulty strojní ŽU v Žilině.

Daný projekt měl poněkud širší záběr, týkal se nejen studentů, ale i pracovníků výrobních společností. Pak je logické, že jsme postupovali následujícími cestami na straně vedoucího partnera.

- Vytvoření diagnostické laboratoře jak na straně vedoucího partnera, tak hlavního zahraničního partnera a to zakoupením vybrané přístrojové techniky, která vhodně doplnila a zajistila potřebné naplnění projektových cílů. Tímto krokem jsme sledovali především rozvoj odborných znalostí a dovedností studentů.
- Vytvoření a získání autorizace statutu Schváleného školícího pracoviště (SŠP) Asociace technických diagnostiků České republiky, o.s. (ATD ČR, o.s.) pro tři následující profese, Technik diagnostik – tribodiagnostik, termografie a elektrických zařízení. Daným krokem jsme vytvořili pracoviště připravující a podílející se na udílení mezinárodně platného certifikátu pro dané profese ve spolupráci s ACM DTO CZ Ostrava, které je akreditováno pro tuto činnost ČIA.
- Zpracování studijních opor a všech dalších materiálů nutných k získání autorizace statutu SŠP.
- Uskutečnění videokonferencí, odborných seminářů a workshopů, odborných stáží a exkurzí na obou stranách a jejich společné sdílení na vytvořeném informačním portále projektu, čímž se vytvořilo virtuální vzdělávací místo – adresa <http://interdiago.vsb.cz/svk/>.

Na straně hlavního zahraničního partnera k uvedenému ještě přistoupilo.

- Vytvoření termodiagnostického místa na zkušebním standu železničního dvoukolí a kolejnice.
- Realizace řešení vědeckovýzkumné úlohy termo vibrodiagnostické analýzy kontaktu železničního dvoukolí a kolejnice experimentálně na reálných a simulačními výpočty na virtuálních modelech.
- Vytvoření počítačového pracoviště vybaveného systémem ANSYS k realizaci simulačních výpočtů na virtuálních modelech. Simulační výpočty zaměřit na analýzu rozložení teplotních polí a vibrací zatíženého železničního dvoukolí.
- Pokračování ve vytváření potřebných studijních opor s prvky e-learningu v návaznosti na existující výuku a připravovanou reakreditaci, resp. akreditaci nových předmětů směrem na provoz a údržbu strojů.



Obr. 1. Laboratoř technické diagnostiky



Obr.2. Osvědčení statutu Schváleného školícího pracoviště a platnost mezinárodního profesního certifikátu



Obr.3. Pohled na účastníky videokonferenci

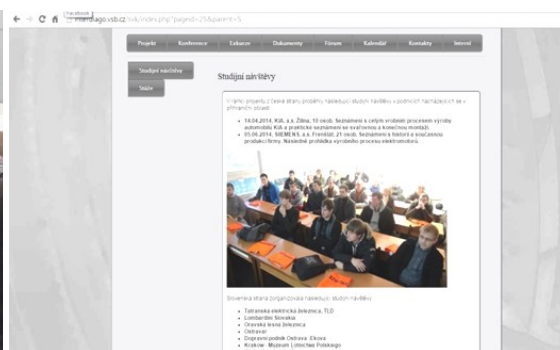
Tabulka č.1.

Seznam vzniklých studijních opor v rámci projektu

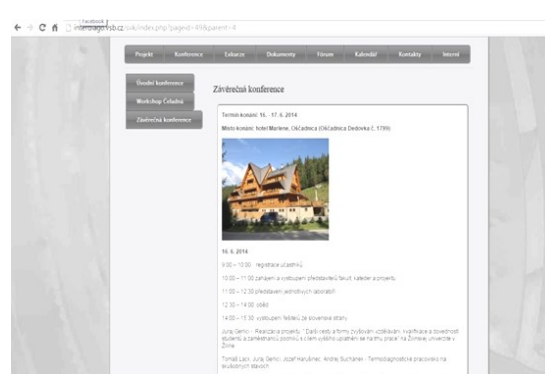
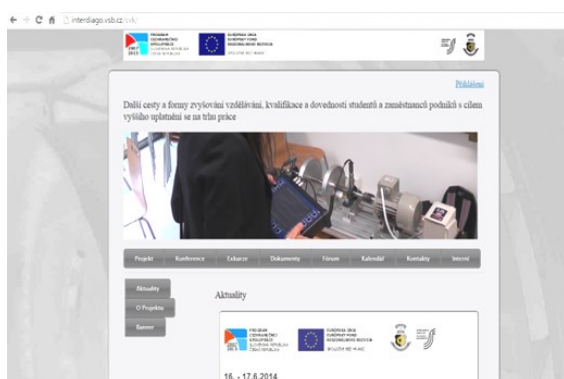
K výkonu funkce Technik diagnostik – tribodiagnostik	HELEBRANT, F., VOŠTA, J., BLATA, J. Studijní podklady tribo. VŠB-TU Ostrava, FS, katedra výrobních strojů a konstruování a TRIBO, o.s., Ostrava 2014, 159 s.
	HELEBRANT, F., HRABEC, L., BLATA, J. Metodické postupy rozborů maziv. VŠB-TU Ostrava, FS, katedra výrobních strojů a konstruování a TRIBO, o.s., Ostrava 2013, 75 s.
	POHLUDKA, T., HELEBRANT, F., HRABEC, L., BLATA, J. Typové úlohy tribo. VŠB-TU Ostrava, FS, katedra výrobních strojů a konstruování a TRIBO, o.s., Ostrava 2013, 80 s.
K výkonu funkce Technik diagnostik – termografie	SCHINDLEROVÁ, N., FRIES, J. Termodiagnostika. Učební texty, VŠB-TU Ostrava, FS, katedra výrobních strojů a konstruování, Ostrava 2014, 159 s.
	BLATA, J., HELEBRANT, F. Metodické podklady. Studijní podklady, VŠB-TU Ostrava, FS, katedra výrobních strojů a konstruování, Ostrava 2014, 28 s.
	BLATA, J. Typové laboratorní úlohy. Studijní podklady, VŠB-TU Ostrava, FS, katedra výrobních strojů a konstruování, Ostrava 2014, 12 s.
K výkonu funkce Technik diagnostik – elektrických zařízení	CHMELÍK, K., MIŠÁK, S., SOKANSKÝ, K. Technická diagnostika na elektrických zařízeních. VŠB-TU Ostrava, FEI a ATD ČR, o.s., Ostrava 2014, 171 s.
	PROKOP, L., MIŠÁK, S. Typové úlohy a metodické postupy. VŠB-TU Ostrava, FEI, Ostrava 2014, 42 s.



Obr.4. Závěrečný seminář a Workshop projektu



Obr.5. Odborné exkurze a studijní návštěvy ve skutečnosti a na sdíleném portále



Obr.6. Sdílený portál projektu

PROJEKT Č.2

Tento projekt byl řešen v rámci programu Institucionální rozvojové projekty FRVŠ v roce 2014 a jeho název byl „Integrace praktických zkušeností do předmětu Provoz, diagnostika a

údržba strojů. Tento předmět je přednášen studentům 1. ročníku, letním semestru, studijního programu Strojírenství, tzn. všem oborům a specializacím, což představuje cca 400 studentů.

Cílem předmětu je, aby studenti poznali, že efektivní využívání všech procesů spojených s údržbou je cestou nejlepšího možného využívání majetku a personálních zdrojů, takže v provozní praxi se musí řešit nejen požadavky a prostředky, ale také hodnocení její výkonnosti, organizace a řízení v souladu s výrobním procesem včetně zajištění bezpečnosti a akceptovatelného rizika provozu, reengineeringu apod. Údržba je pak nedílnou a integrující součástí každého výrobního procesu při jejím chápání jako procesně technické činnosti.

Z předchozího textu určitě logicky vyplývá, že participace odborníků z výrobních závodů na výuce, resp. přednáškách je cestou hlubšího poznání praktické aplikace údržbářských systémů. Takže v rámci projektu se uskutečnilo propojení teoretické výuky vedené akademickými pracovníky s praktickými zkušenostmi odborníků, kteří v rámci své pracovní činnosti se zabývají problematikou provozu, správy technických zařízení a nasazení metod technické diagnostiky, tedy činnosti vedoucí ke zvýšení produktivity výrobních strojů a zařízení. Uskutečnily se tři následující přednášky.

- Ing. Martin PROCHÁZKA – VÍTKOVICE Power Engineering, a.s.
Technologické postupy oprav a dokumentace strojních systémů.
- Ing. Petr KONEČNÝ – VÍTKOVICE, a.s., Tribotechnika
Pracovní náplň tribotechnika ve výrobní společnosti.
- Ing. Roman LATOCHA, Ph.D. – technický ředitel, VÍTKOVICE Heavy Machinery, a.s.
Údržba a její hlavní cíle ve výrobní společnosti.

Powepointová prezentace přednášek včetně videozáznamu uvedených odborníků z praxe byla umístěna na již zmíněném portále vytvořeném v rámci předchozího projektu <http://interdiago.vsb.cz/svk/>.

Nedílnou součástí projektu bylo také další možné formy vzdělávání řešitelského kolektivu formou účasti na odborných konferencích a seminářích zaměřených na technickou diagnostiku a současné trendy údržby. Získané znalosti samozřejmě budou zařazeny do výuky k prohloubení znalostí a dovedností studentů. Nelze opomenout i získání osobních kontaktů na zmíněných konferencích a seminářích.

DALŠÍ PROJEKTY

Nelze se nezmínit o dalších projektech, na kterých se katedra podílela jako partner, a které řešily problematiku týkající se vzdělávání zaměstnanců Moravskoslezského kraje a měly pozitivní vliv i na výuku studentů včetně vybavenosti laboratoře technické diagnostiky v dané problematice. Jednalo se o projekty v rámci programu vzdělávání pro konkurenceschopnost v Moravskoslezském kraji, které se na katedře řešily ve spolupráci s TRIBO, o.s.

- Tvorba systému dalšího profesního vzdělávání zaměstnanců strojírenských a hutních podniků v Moravskoslezském kraji. Reg. číslo CZ.1.07/3.2.07/02.0024

- Vzdělávání profesních pracovníků údržeb ve strojírenských a hutních podnicích v Moravskoslezském kraji. Reg. číslo CZ.107/3.2.07/03.010
- Specializační vzdělávání v oboru technická diagnostika – TRIBODIAGNOSTIKA. Reg. číslo CZ.1.07/3.2.07/04.0069

Uvedené projekty se výrazně podílely na vybavenosti laboratoře v oblasti tribodiagnostiky. V zájmu ucelenosti je nutné také uvést poznámku, že na vybavenosti laboratoře technické diagnostiky se podílela celá řada zde nespecifikovaných projektů, např. v oblasti vibrodiagnostiky a nedestruktivní diagnostiky projekt v rámci přeshraniční spolupráce Polská republika-Česká republika, v oblasti termografie projekt Hornicko-geologické fakulty, na kterém část katedry participovala, apod.

ZÁVĚR

Je zcela jednoduchý, ale podle nás nejvýstižnější. Bez těchto stručně nastíněných a dalších projektů bychom velmi těžko odpovídali na otázku – Jak chcete bez přístrojové techniky pro diagnostická provozní měření učit cokoliv o technické diagnostice a údržbě a mluvit o úrovni závěrečných prací v podobě bakalářských či diplomových?

ABSTRACT

In our presentation, we are going to introduce two grant projects at our department. The first project is a part of a cross-border cooperation between the Czech Republic and Slovakia. It is called "The Other Ways and Forms for Raising of Education, Qualification and Skills of Students and Workers in Companies in order to Aim a Better Employment in the Labour Market." It focused on establishing labs for technical diagnostics in both countries, on the authorization status for a certified educational workplace within three subjects of the technical diagnostics, on video conferences on a shared portal and the realization of a scientific and research task. The second project was developed as a part of the institutional development within a programme, which funds the development of universities. It is called "The Integration of Practical Experience into a Subject 'Service, diagnostics and machine maintenance'." It was focused on an integration into lectures of experts from the real operational practice.

KEYWORDS

grant projects, education, training, technical diagnostics

doc. Ing. František Helebrant, CSc.
Ing. Jan Blata, Ph.D.
Ing. Dariusz Cymerys

VŠB-TU Ostrava,
Fakulta strojní
17. listopadu 15/2172,
Ostrava-Poruba 708 33, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: frantisek.helebrant@vsb.cz
jan.blata@vsb.cz
dariusz.cymerys@vsb.cz

NIKOLA TESLA, PYRAMIDY A HUDECZKOVY SOUVISLOSTI

NIKOLA TESLA, PYRAMIDS AND HUDECZEK CONTEXT

HUDECZEK SERVICE, s. r. o.

ANOTACE

Přednáška je výsledkem dlouhodobé studie dostupných materiálů o Nikolovi Teslovi a hledání zdrojů a inspirací, ze kterých tento geniální vědec čerpal pro své vynálezy. Když jsem vyeliminoval možnost osvětlení pana Tesly nadpřirozenými bytostmi, došel jsem k závěru, že prapůvod vědy génia Tesly je v pyramidách obecně. Po tomto utvrzení svých myšlenek, jsem s kolegy začal experimentovat s jevy popsány N. Teslou v laboratoři fy HUDECZEK SERVICE, Albrechtice u Českého Těšína.

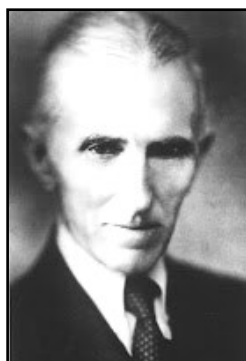
KLÍČOVÁ SLOVA

Nikola Tesla, pyramidy, točivé elektromagnetické pole, automobil na elektrický pohon, střídavý elektrický proud, vysoká frekvence, Teslův transformátor, rádio stanice, přenos zpráv a energie, pyramidy plnily úlohu generátoru energie, kultovní, hrobka, osvětlení bezdrátové, satelitní talíř, přijímače energie, horník ze svítící lampou, experimentální měření

ÚVOD

Okolo Nikoly Tesly se točí ohromné množství různých otázek a bílých míst v jeho životě. V současné době je mnoho výzkumníků přesvědčeno o tom, že Tesla nezemřel přirozenou smrtí, nýbrž že byl zavražděn, i když v jeho věku by konec konců přirozené úmrtí nebylo nic výjimečného. O Teslovi toho bylo skutečně velmi mnoho napsáno. Tento člověk byl skutečně ne-obyčejným zjevem na poli vědy 20. století, naplněný neuvěřitelným charismatem, skvělým způsobem využívající své vize, intuici a tvořivého génia. Mezi několika stovkami jeho vynálezů a patentů je třeba zmínit objev střídavého proudu nebo rádia, které je často neprávem přisuzováno Marconimu. Mnozí současní autoři hovoří o něm jako o "otci fyziky".

Těmito oficiálními objevy životní příběh tohoto génia zdaleka nekončí. V zákulisí se velmi dobře ví, jak intenzivně pracoval na objevu tzv. "volné" respektive "nulové energie", kterou byl schopen přenášet doslova vzduchem bez hmotného média. Nikola Tesla byl také autorem velkého množství elektrických a elektronických zařízení, která ve své době podléhala zvláštnímu zájmu americké armády a zpravodajských služeb. Byl autorem zhruba 360 různých patentů, které byly licencovány v 25 státech světa.



Obr. 1. Nikola Tesla

Dne 10. 7. 1856 narozen v srbské vesnici Smiljan, Rakousko-Uhersko, dnes republika Chorvatsko. Jeho otcem byl pop Srbské pravoslavné církve Milutin Tesla, matkou Djuka Tesla, rozená Mandič. Kromě Nikoly měli ještě jednoho syna a tři dcery. Otce zemřel, když byl Nikola ještě studentem.

V roce 1874 maturoval na Vyšším reálném gymnáziu v Karlovaci. Už jako dítě vykazoval náklonnost k vědě, většinu času četl knihy v otcově rozsáhlé knihovně.

V roce 1875-1878 se vystěhoval do Rakouska a stává se studentem elektrotechniky na Polytechnické fakultě ve Štýrském Hradci. Byl výtečným studentem, mezi kolegy i profesory byl velice oblíben pro svou nesmírnou inteligenci, sečtělost, přátelskost, veliký smysl pro humor, byl neskonale hodný. Už tehdy se v zasvěcených kruzích začalo šířit, že je géniem.

V roce 1880 studoval filosofii přírody na Karlově Univerzitě v Praze. Toto město si oblíbil pro příjemnou mentalitu zdejších lidí, která mu svou bezprostředností a otevřeností připomíná srbskou. Nepodařilo se mu sehnat dost peněz na to, aby dokončil studia v Praze.

V letech 1881 a 1882 žil v Budapešti, kde mu bylo nabídnuto místo v Centrálním telegrafickém úřadu. Zde začala kariéra jeho velkého vynalézání, sestrojil přístroj pro zesílení hlasu v telefonu.

V roce 1882, při jedné z procházek budapeštským parkem, došlo ke zlomu v jeho profesionální kariéře. Podle výpovědi svých přátel tam upadl do transu, začíná recitovat verše z Goetheho Fausta a cosi holí kreslit po zemi. Sám pak řekl, že se mu zobrazila myšlenka o vytváření točivého magnetického pole. Svůj nápad konzultoval s profesorem Pöschlem, ten na to řekl: „Pan Tesla možná uskuteční velká díla, ale toto se mu nikdy nepodaří. Znamenalo by to přinutit sílu podobnou působení zemské tíže, která působí jedním směrem, k tomu aby se přetvořila v sílu otáčivou. Bylo by to perpetum mobile, tedy nemožná idea“. Tesla v první chvíli opustil pod vlivem profesorovy autority svou myšlenku, brzy však došel k přesvědčení, že měl pravdu a začal pracovat na své teorii.

V roce 1883 dostal nabídku z pobočky Edisonovy Elektrické společnosti v Paříži. Tesla zde ono točivé magnetické pole skutečně konstruuje a sestrojil pracovní model indukčního motoru.

V roce 1884 se odstěhoval do USA a velice brzo začaly epochální objevy a vynálezy ve fyzice a elektrotechnice. Střídavý proud, indukční motor, transformátor proudu vysoké frekvence atd. Za pouhý rok zkonstruoval čtyřicet nových typů strojů, které měly vystřídat staré. Teslovy konstrukce byly jednodušší, dokonalejší, levnější, lehčí a měly mnohem větší výkonnost.

V roce 1885 opustil Edisona, založil vlastní společnost, patentoval první vynálezy z oblasti obloukového osvětlení. Kromě ekonomických neshod mezi Teslou a Edisonem byly neshody pohledů na cestu, jakou by se měla ubírat moderní fyzika. Tesla založil vlastní společnost s názvem Tesla Arc & Light Co. Společnost začala vyrábět první motory na střídavý proud. Svůj první patent přihlásil Americkému patentovému úřadu 6. 5. 1885.

Mezi lety 1887 a 1890 patentoval své nejznámější vynálezy z oblasti vícefázových střídavých proudů. Vyrobil celou řadu elektromotorů a generátorů na střídavý proud. Kromě dvoufázového, patentoval i třífázový indukční motor, který má dodnes v průmyslu největší význam. Na jejich základě a s Teslovou pomocí na Niagarských vodopádech byla vybudována první elektrárna na střídavý proud na světě. Dne 15. 11. 1896 bylo spuštěno první elektrizované město, kanadské Buffalo.

V roce 1889 pracoval ve Westinghouseově továrně, která začíná jeho vynálezy používat průmyslově.

V roce 1890 začal experimentovat s proudy vysoké frekvence, vynalezl generátor proudů vysokých frekvencí. V roce 1892 odjel do Evropy, žil v Londýně, Paříži a Bělehradě. Navštívil svou rodnou Liku.

V roce 1893 na světové výstavě v Chicagu zaznamenal ohromný úspěch s prezentací svých vynálezů. Jeho výroba a přenos střídavého proudu jsou tak fenomenální, že byl automaticky a bez výběrového řízení vybrán pro stavbu velké elektrárny na Niagarských vodopádech.



Obr. 2. Tesla se svými přáteli s bezdrátovou lampou drženou v ruce jeho přítele

V letech 1894-1895 vynalezl mechanické oscilátory a generátory elektrických kmitů. Vynalézal a patentoval v oblasti radiotechniky a rentgenových paprsků. První ukázal na jejich škodlivost pro lidské zdraví. Objevil i nový způsob elektrického osvětlení. Vzduchoprázdne

skleněné trubice v silném vysokofrekvenčním poli svítily bezdrátově. Objevil i fyziologické účinky střídavého proudu vysoké frekvence. Geniálním vynálezem byl Teslův transformátor bez železného jádra, který představoval v oboru vysokofrekvenčního elektromagnetického pole objev zásadního významu. V roce 1894 postavil Tesla vysílací radiostanici a konal s ní četné pokusy. Kromě toho pracoval na problému využití oscilátoru pro vícenásobnou telegrafii a telefonii a zkoumal povahu elektřiny. Vyřešil i problém bezdrátové telegrafie ve všech základních principech a prokázal možnost telekomunikace na velké vzdálenosti. Už tehdy bylo možné využít jeho poznatky průmyslově, ale Tesla měl jiné cíle. Především chtěl přenášet elektrickou energii bez vodičů. Po dvou letech práce zkonstruoval loď, která se dala řídit na dálku. Pohon obstarávaly akumulátory. Nikdo o ni však neprojevil zájem.

V roce 1895 došlo k požáru v Teslově laboratoři na Jižní Páté Avenue v New Yorku a ta celá shořela.

V roce 1897 zahájil Tesla přípravy ke stavbě velké radiostanice v Colorado Springs. Anténa byla vysoká sedmdesát metrů. Podobná byla i přijímací stanice, vzdálená od vysílací, tisíc kilometrů. Tehdy tvrdil, co všechno by mohla lidstvu poskytovat velká radiostanice. Měla sloužit k přenášení hovorů a hudebních pořadů, mohla řídit loď bez kompasu a zjišťovat její polohu, vzdálenost i rychlost, mohla přenášet texty i jiné psané doklady na dálku. Dnes už je to všechno uskutečněno, tenkrát to lidé chápali jako nesrozumitelnou fantazii.

V letech 1900-1905 na Long Islandu u New Yorku postavil obrovskou anténu hřibovitého tvaru o průměru dvaceti metrů a výšce padesáti sedmi metrů. Tuto anténu nazval „Světová stanice“ s cílem vyrobit globální systém přenosu zpráv a energie. Dokončení stanice však už bylo nad Teslovy síly, neměl další finanční prostředky. Za první světové války ji dalo zničit americké ministerstvo obrany, aby nemohla sloužit nepříteli.



Obr. 3. Teslová věž na Long Islandu u New Yorku

Tesla šel dál a vyzkoušel princip, který ho přivedl k názoru, že lze dosáhnout spojení s jinými planetami. Uvažoval, že máme-li vysílač o výkonu 1000 kW a využíváme tuto energii za jednu sekundu, dostáváme energii tisíc kilowattsekund. Využijeme-li však tuto energii v impulsu trvajícím tisícínou sekundy, dostaneme impuls o výkonu miliónu kilowattů. A právě na tomto principu byly po druhé světové válce vyslány signály k Měsíci a na základě časového rozdílu vyslaných a přijatých impulsů byla zjištěna jeho přesná vzdálenost od Země.

V roce 1907 byl vyroben první pracovní model Teslovy turbíny, kde je uplatněn nový princip využití fluidu za pomoci tření.

V roce 1909 poprvé propočítal a nakreslil aeromobil, udělal první testy s parní a plynovou turbínou.

V letech 1911-1913 zkoumal svoje parní turbíny v Edisonově centrále v New Yorku.

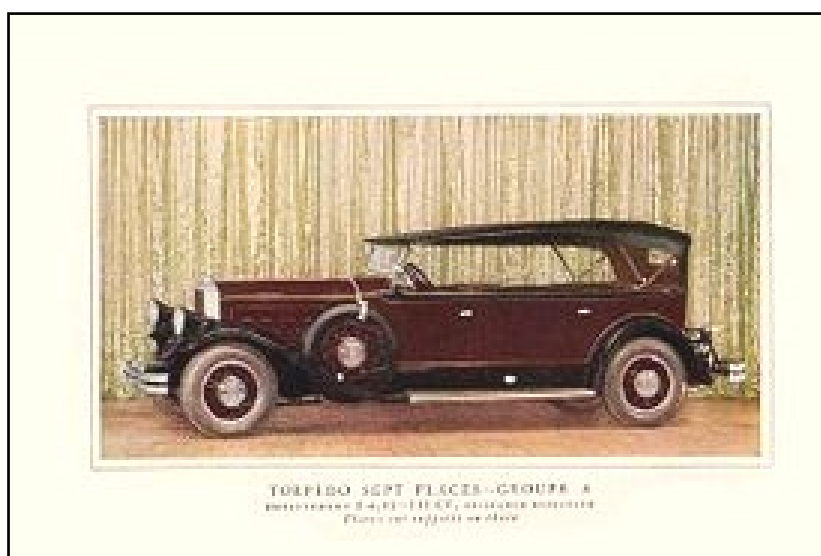
V roce 1913 získal základní patenty pro pumpu a turbínu kde uplatnil nový princip.

V roce 1914 patentoval několik typů tachometrů, zkonstruoval několik nových typů fontán.

V roce 1917 započal práce na turbodynamu.

V letech 1918-1920 spolupracoval se společností Alice Chalmers na výrobě svých nových parních a plynových turbín.

V letech 1920-1923 spolupracoval se společností Bud na výrobě automobilových motorů.



Obr. 4. V létě roku 1931, Nikola Tesla spolu s jeho synovcem Peterem Savo, nainstalovali řídicí krabici na předním sedadle zbrusu nového Pierce-Arrow cestovního vozu firmy v Buffalu, New York, který byl vybaven střídavým elektromotorem místo spalovacího a ujeli 500 mil

V roce 1928 dostal patent na vznášedlo s vertikálním vzletem (předchůdce vrtulníku).

V letech 1930-1935 se zabýval zlepšením procesu výroby železa, mědi a síry.

V roce 1936 předložil projekty z telegeodynamiky neboli možnosti přenosu energie mechanickou cestou skrze zemi.

V roce 1937 má automobilovou nehodu.

Dne 7. 1. 1943 umírá osamocen v hotelovém pokoji v New Yorku.

S více než 700 patenty je Nikola Tesla spolu s Faradayem považován za nejpłodnějšího vynálezce v dějinách. Na jeho počest dostala fyzikální jednotka magnetické indukce název Tesla (T). Dodnes je jediným Slovānem, po kterém je pojmenována fyzikální jednotka. Tesla nebyl jen průkopník využití střídavého elektrického proudu. Je autorem mnoha vynálezů, které reprezentují několik desítek tisíc stran textu a za nimiž se skrývá neúnavná práce mnoha let jeho plodného života.

Dnešní mladí nevědí, kdo byl Nikola Tesla, neboť nachází ve svých učebnicích u Teslových vynálezů jiná jména, těch, kteří je upravili a přizpůsobili pro nové využití. Např. objev točivého magnetického pole byl přisouzen Ferrarisovi, fyziologické účinky vysokofrekvenčních proudů, které Tesla už v roce 1891 patentoval, byly nazvány po d'Arsonvalovi, Teslovy vysokofrekvenční generátory jsou znāmy jako konstrukce Fesendena, Alexandersona a Goldschmidta. Totéž platí o jeho průkopnické práci v oboru bezdrátové telefonie a telegrafie, která byla přiznána Marconimu, bez ohledu na to, že Marconi použil Teslovy objevy a vynálezy. Marconi za ně dokonce dostal Nobelovu cenu. Komise, která mu jí udělila, zpětně přiznala omyl, podle stanov Nobelovy ceny jí však nebylo možno ani Marconimu odebrat ani Teslovi přidělit In memoriam. Dalším důvodem, proč Tesla dnes není tak populární jak by si zasloužil, je jistě fakt, že je jeho dílo laikům nesrozumitelné. „Každý ví co je to televize. Málokdo už ale ví, jak televize funguje. Způsob jakým funguje, to je z 90% Tesla“, řekl o tomto problému slavný vědec Stephen Hawking.

Tesla na sklonku života bydlel v hotelu New Yorker, osamocen a zapomenut. Zranění po automobilové nehodě mu nedovolilo opouštět hotelový pokoj. Nestěžoval si, osamocen prožíval celý svůj život, zcela zaujat jen svými velkými myšlenkami. Zemřel 7. 1. 1943 jako velice chudý muž ve svém hotelovém pokoji. Pohřeb byl financován srbskými imigranty. Bez nich by zřejmě skončil v hrobě beze jména, podobně jako W. A. Mozart. Při příležitosti pohřbu starosta New Yorku řekl: „Nikola Tesla zemřel. Zemřel jako chudý muž, ale byl jedním z nejužitečnějších lidí, kteří kdy žili. To, co vytvořil, je velké a jak čas bude ubíhat, bude se jeho dílo stávat čím dál tím větším“. Tesla si jako velký vlastenec přál odpočívāt v pokoji v Srbsku. V roce 1892 v jednom hovoru v Bělehradě prohlásil: „Ve mně může být něco, co může být mýlkou, jak tomu často bývá u mladších lidí, ale jestli se mi podaří vykonat byť část svých ideálů, bude to pro blahobyť celého lidstva. Jestli se to, v co doufám splní, nejsladší pomýšlení pro mě bude, že je to dílo jednoho Srba“. Urna s jeho popelem je uložena v muzeu Nikoly Tesly v Bělehradě.

PYRAMIDY

Tisíce turistů po celā léta proudí k egyptským pyramidām, aby se pokochali těmito monumentálními a tajemstvím obklopenými stavbami. Podle jedné z mnoha teorií měly být pyramidy náhrobkem faraónovým. To by mohlo být pravda. Podivné je jen to, že nikdy nebyla nalezena v pyramidách žádnā těla zemřelých. Když v 9. století po Kristu vstoupila do

Cheopsovy pyramidy oficiální delegace a za největších obtíží prozkoumala královu hrobku, našla velkou kamennou rakev prázdnou, aniž na ní byly známky předchozího porušení.



Obr. 5. Velká pyramida v Gize

Velká Cheopsova pyramida byla postavena kolem roku 10 050 př. n. l. Tím, že stavitelé do pyramidy zabudovali tytéž základní míry, jaké nacházíme u naší planety, zvýšili účinnost pyramidy tak, že se pyramida stala prvkem harmonizujícím s planetou, a tedy je schopna vibrovat v harmonických frekvencích se základní frekvencí Země, která je asi 7,63 Hz. Velká pyramida reaguje na vibrace z hlubin Země, je vodivá a vede skrze svoji hmotu široké spektrum vibračních frekvencí. Pyramidy plnily úlohu generátoru energie a byly zařízením, které povznáší vibrace celé egyptské společnosti. Pyramidy byly mezi sebou v kontaktu a pracovaly dohromady jako celek. Při záplavě Nilu, které trvalo kolem tří měsíců, se zaplavily kanály pod pyramidami. V této oblasti je pórovitá hornina se škvírami, a proto voda protékající pod pyramidami, přes den shora svítící slunce a v noci světlo z hvězd a planet a to vše generovalo energii. Nil byl v té době o 9 km blíže, než je v současném Egyptě. Tato energie byla transformována a povznášela vibrace celé společnosti, byla jejím zdrojem energie. Nasměrování energie ve Velké pyramidě také sloužilo k „Velkému zasvěcení“ a konečnému vzestoupení.

Základ slova pyramida tvoří slova pyro – oheň a amid – prostředek, tedy pyramida je zařízení s "ohněm uprostřed". Konstrukteři pyramidy byli lidé, kteří ovládali podstatné a základní stavební prvky vesmíru, a věděli, jak ji postavit, aby se tato stavba udržela. Znali dokonale průběh proudění sil na Zemi a pyramidy logicky projektovali a stavěli na základě těchto znalostí. Skutečnému středu pyramidy se říká královská komnata a to proto, že se v ní koncentruje největší množství energie, která jakoby v podobě plamene svíčky stoupá k vrcholu pyramidy. Pyramidální energie harmonizuje a doplňuje úbytek energie.

Tyto pyramidy prokazují vyspělé znalosti matematiky, geometrie, astronomie a technologie. Ti, kteří plánovali stavbu této obrovské pyramidy, měli schopnost vyjádřit své výjimečné matematické a astronomické znalosti ve stavebnictví. Stavitelé pyramid užívali technologii harmonické rezonance a užívali sílu zvuku, aby překonali sílu gravitace a

nadzvedli těžké kameny. Vycházející zvuk sladili s rezonanční frekvencí kamenů a pomocí zvukové rezonance zvedli daný kámen. Nevníмали velký kus kamene jako těžký předmět, ale spíše jako zhuštěnou formu energie. Pyramidy byly postaveny s pomocí harmonické rezonance a s užitím síly zvuku, stavitelé užívali při její stavbě energii z hvězd a hvězdných seskupení.

Odborníci na stavitelství a na lasery tvrdí, že na proražení žuly bylo použito ultrazvukového vlnění, a ne laser. Křemen vpuštěný do žuly vibruje souhlasně s vysokofrekvenčními ultrazvukovými vlnami a nebrání aktu řezání. Říká se, že Velká pyramida je největší, nejpřesněji postavená a nejpřesněji seřízená stavba, která na Zemi existuje. Velká pyramida je otisk extrémně velkého přístroje, který nemusí mít vnitřní komponenty, a která byla postavena velmi přesně s minimální tolerancí. Odborníci uvádí, že Velká pyramida byla velkým akustickým zařízením, a že svou velikostí a dimenzemi tato krystalická stavba vytvořila harmonickou rezonanci se Zemí a přeměnila vibrační energii Země na mikrovlnné záření. Dále uvádí, že komnaty a chodby pyramidy byly postaveny a nasměrovány s velkou přesností, aby maximalizovaly její akustické kvality.

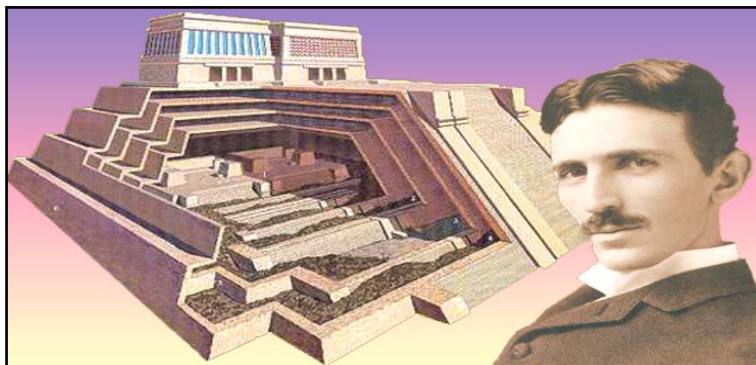


Obr. 6. Pyramidy v Gize

Pyramidy v Gize jsou vyrobeny z vápence, který částečně vede elektřinu, na povrchu jsou pokryty jiným typem vápence, který má skoro nulový obsah magnézia a funguje jako izolant. Pyramidy v Gize byly postaveny jako izolovaný drát. Granit v chodbách pyramidy je lehce radioaktivní, čímž napomáhá ionizaci vzduchu v chodbách, doslova elektrizuje vzduch. Pyramidy mají schopnost generovat, rozšiřovat, soustřeďovat a přenášet energii a vytváří pole, které povznáší celé lidstvo. Tato energie se postupně aktivuje. Starodávne civilizace potřebovaly tuto vysokofrekvenční energii pro svůj život, např. sloužila ke schopnosti maximálně využívat smysly, nabíjela energií žlázy, orgány, rozšiřovala mysl a byla celkově nezbytná pro zdravý styl života, k čemuž svým vývojem postupně směřujeme. Umístění tří hlavních pyramid v Gize je na Zemi seřazeno v přesném poměru tří hlavních hvězd v pásu Orionu. Spousta dalších hvězdných seřazení je zrcadlovým odrazem přesných umístění posvátných staveb, chrámů a památek. Pokud užíváme slova posvátná geometrie, říkáme, že stavitelé užívají v plánu stavby a při samé stavbě ten samý poměr a proporce, jaké se nacházejí v přírodě. Proč bychom neměli žít v rezonanci se zbytkem vesmíru a být v souladu s

matematicky popsanými grafickými útvary vzorci tvorby, aby to, co je v nás a mimo nás, odpovídalo, hodilo se, ladilo, rezonovalo a tvořilo naši společnou božskou přirozenost? Tvar pracuje jako anténa přijímající jemnohmotný tok energie. Kombinace krásy, tvaru a funkčnosti vytváří půvabnou rezonanci.

NIKOLA TESLA A PYRAMIDY



Obr. 7. Nikola Tesla a jeho mystický pohled do pyramidy

V kapitole 2 tohoto referátu jsou ve stručnosti uvedeny jenom některé geniální řešení Nikoly Tesly. Mnoho z nich bylo realizováno v technické praxi za jeho života a většina těch, které v jeho době byly příliš fantastické, jsou realizovány a využívány v současnosti. Teprve teď je začíná chápat vědecký a technický svět.

Při studiu velikánů vědecko-technických objevů se vždy pozastavuji nad tím, jak tito objevitelé došli k závěrům, které objevili. Sám jsem autorem několika patentů a před rokem 1989 jsem byl vyznamenán v Ostravsko karvinských dolech Ostrava, s. p. řádem Zasloužilý zlepšovatel a od tehdejšího ministra paliv a energetiky jsem obdržel dvě standarty za úsporu paliv a energie. Z této praxe je mi jasné, že člověk ve většině případů daný problém vylepší jenom o velmi málo v prvním kroku. Při dalších krocích zase jenom o kousek. Tuto skutečnost mi potvrdil profesor Horst Gondek, DrSc., když jsem zpracovával svou dizertační práci a když jsem s ním některé problémy konzultoval. Tehdy mi řekl „Nemyslete si, že vědu závratně posunete dopředu. Budete rád, když ji posunete jenom o malinkatý kousek“. Při dlouhodobém studiu prací Nikoly Tesly zjišťuji, že provedl v mnoha odvětvích matematiky, fyziky a základech elektrotechniky v obecném pojetí kolosální objevy a změny. Neposunul vědu jenom o kousíčky ale o epochální skoky, které jsou do dnešních dob v mnoha případech nesrozumitelné.

Při dostatečných znalostech prací Nikoly Tesly, které jsem získal z knížek v posledním období vydaných i v česku a taktéž z informací z internetových stránek, studiu dvou set jeho patentů v původní verzi, jsem nabyl přesvědčení, že prapůvod vědy génia Tesly je v pyramidách obecně. Předtím jsem vyeliminoval možnost osvětlení pana Tesly nadpřirozenými bytostmi.

Pyramidami se zabývám od roku 1971, kdy v tehdejší Československu vyšla v překladu kniha Ericha von Danikena *Vzpomínky na budoucnost*. Následně jsem našel v rodinné knihovně rodičů mé manželky mnoho knih vydaných před rokem 1948 zabývajících se problematikou pyramid. V roce 1978 jsem navštívil British Museum v Londýně a to především oddělení egyptských pyramid. Po roce 1989 nastala přímo invaze knih o pyramidách a taktéž pomocí internetových stránek lze získat mnoho a mnoho informací o této problematice. V září 2013 jsem navštívil v Praze výstavu hrobky Tutanchamona, kde byly vystaveny repliky.

Vysvětlení, že Nikola Tesla čerpal z poznatků o pyramidách, které v jeho mládí byly již dostupné a následně vytvářel podobenství s tehdejší úrovní vědy a techniky je v tom, že Nikola Tesla, v roce 1874 byl studentem na Vyšším reálném gymnáziu v Karlovaci kde jako nadaný student, vedl cvičení v oboru fyziky. Taktéž z jiných pramenů vyplývá, že byl oblíbencem profesorů tohoto institutu. Je jednoznačné, že měl volný přístup do gymnaziální knihovny a mohl studovat záhady pyramid a poznatky přenášet do tehdejší současnosti.

Dalším příkladem, že na základě studie starých knih a značné virtuální představivosti lze něco objevit, je Heinrich Schliemann, který studoval archeologii v Paříži a procházel Homérská místa, tedy místa o kterých Homér psal ve svých eposech. V následné publikaci říká, kde by měla ležet Trója. Tuto teorii byl schopen během několika let dokázat. V létech 1871-1873 objevil Homérovu Tróju-město, které pochází již z doby bronzové a leží ve východní části Turecka. To samé zjistil i o Mykénách 1874-1876. Zjistil, že obě města prošla čtyřmi etapami, řeckou, římskou, egyptskou a babylónsko-asyrskou. Schliemann objevil dvě nové civilizace a částečně se podílel na objevení Kréty.

To, že v době mladých let Nikoly Tesly byla dostupná literatura o pyramidách, svědčí fakt, že objevitel Tutanchamonovy hrobky Howard Carter, který hrobku našel v prosinci 1922 a ve svých devíti letech tj. v roce 1884 se fascinoval literaturou o egyptských pyramidách. Další skutečností, která potvrzuje mou představu o tom, že se Nikola Tesla pro své objevy inspiroval vykopanými a objevenými egyptskými artefakty je, že Nikola Tesla byl ve své době prvním učeným, který nazíral na celou egyptologii z pohledu matematika, fyzika a člověka, který se začal profesionálně zabývat jevy elektrotechnickými. Celou pravěkou archeologii popisují a definují lidé, humanisté. Tito lidé znají především dějiny v dané historické době, politické vědy, znají půdu, kameny, postupy jak s keramikou atd. Absolutně na věci nenazírají jako znalci technických věd. Nejhorší je na tom, že velké archeologické objevy učinili absolutní archeologičtí laici. Objevitel Tutanchamonovy hrobky Howard Carter byl původem kreslič najatý přes firmu, která v Egyptě archivovala vykopané nálezy v pyramidách. Objevitel Tróji Heinrich Schliemann byl úspěšným obchodníkem.

Od prvního čtení knihy Ericha von Danikena *Vzpomínky na budoucnost* v roce 1971 jsem postřehl kritiku autora knihy na téma, jak v pyramidách svítili. Autor uváděl různá vysvětlení od různých svítilen až po zrcadla. Nic neakceptoval. Plně s jeho vysvětlením jsem souhlasil.

Podrobným studiem posledních knih (*Údolí Králů*, autorů Kenta R. Weekse a Aralda de Luca a knihy *Slavní Faraoni*, autora T. G. H. Jamese), které jsem nabyt a především jejich

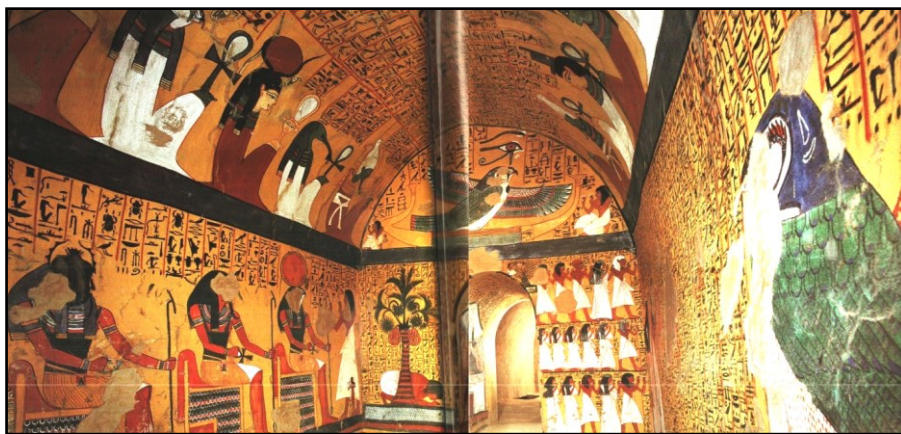
obrázků z různých prostor pyramid, jsem došel k závěru, jak v pyramidách svítily. K tomu mě přivedly znalosti Teslových řešení osvětlení v jeho laboratořích a v různých městech a na různých slavnostech.

Na obr. č. 8 je zobrazen kultovní Anch. Tak byl pojmenován. Nevím kým. Dle mého názoru je to svítidlo, které nosí především vladaři. Má dvojí účel. První, když se drží za rukojeť, tak svítí a druhý, když se drží za oko, působí jako zbraň, která vyzařuje energii. V současné době se tomu říká paralyzér. Na svítidle je jednoznačně vidět elektrický obvod, který zabezpečuje dvojí funkci – osvětlení a případnou obranu.



Obr. 8. Kultovní Anch. Tak byl pojmenován. Nevím kým. Dle mého názoru je to svítidlo

Foto z knihy Slavní Faraoni, autora T. G. H. Jamese



Obr. 9. Hrobka Pašedua v Dér el-Medíně, Pohled na vstup do pohřební komory

Foto z knihy Údolí Králů, autorů Kenta R. Weekse a Aralda de Luca

Na obr. č. 9. je hrobka Pašedua v Dér el-Medíně, pohled na vstup do pohřební komory. Foto z knihy Údolí Králů, autorů Kenta R. Weekse a Aralda de Luca. V komoře hrobky je jednoznačně vidět na pavlači sedící osoby, které drží svítidla a osvětlují spodní část komory. Ve spodní části komory sedí rodina faraona a drží osobní svítidla otočená k sebeobraně.

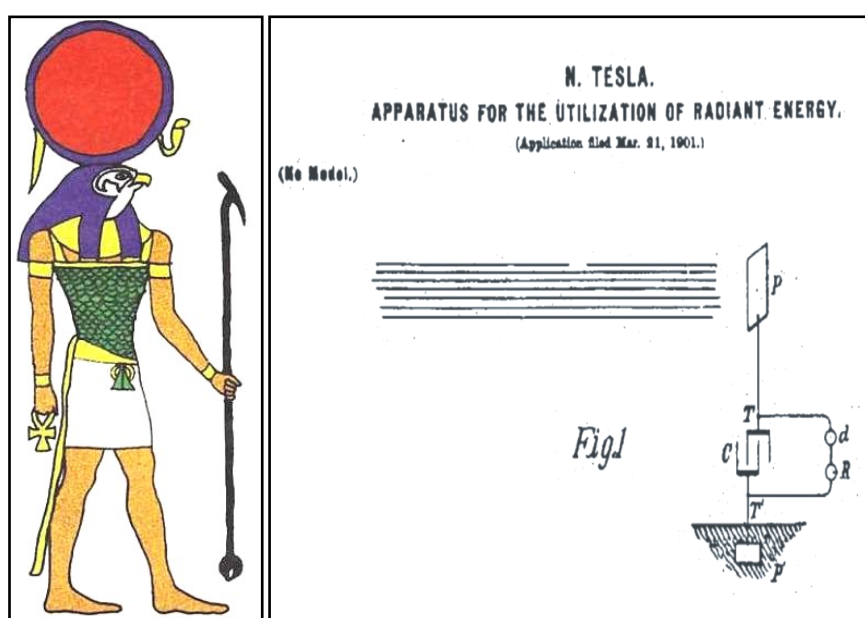
Příslušníci rodiny faraona drží vladařské tyče, které jsou v podstatě zemnicí tyče pro uzavření obvodu mezi vysílačem a přijímačem.



Obr. 10. Nikola Tesla se svou bezdrátovou lampou a bůh RE se svou lampou Anch

Nikola Tesla při studiích egyptských pyramid došel k názoru, že magické Anch je svítidlem a proto se snažil vytvořit osvětlení bezdrátové. To se mu v plné výši podařilo a jeho laboratoře byly tímto systémem osvětleny. V dostupné literatuře se o tom zmiňuje americký spisovatel a humorista Mark Twain, který byl velkým přítelem Nikoly Tesly. Tesla je na mnoha fotografiích s touto lampou jako by chtěl říci: „I v pyramidách se tak svítilo“.

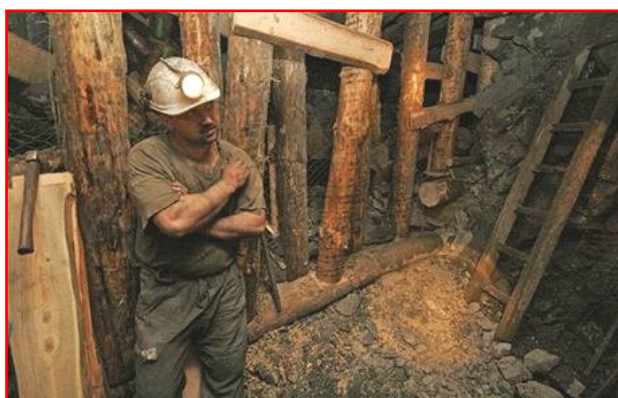
Jakou energií byly Teslovy lampy napájeny a jakou energií byly lampy (anch) napájeny v pyramidách? Stejnou.



Obr. 11. V levé části obrázku je faraon a v pravé části obrázku je výňatek z patentu Nikoly Tesly – přijímač energie

Na obr. č. 11. je uveden faraon a patentovaný Teslův obvod pro příjem a vysílání energie. Patent je z roku 1901. Z hlediska elektrického jsou oba obrázky identické. Nikolu

Teslu obrázek faraona inspiroval k vytvoření elektrického obvodu, který je uveden na pravé straně. Analýzou obrázku faraona dojdeme k těmto závěrům: faraon má na hlavě umístěn talíř (v dnešní hovorové řeči satelitní talíř). Talíř je připevněn k masce, kterou má faraon na hlavě. Vepředu talíře je umístěna hlava hada. V dnešním technickém poznání je to v podstatě satelitní konvertor. Celý organizmus faraona tvoří obvod, který signál zpracovává. Faraon v levé ruce drží tyč, která je pouhým uzemněním pokud má sandály a pokud ne, je uzemněn přímo chodidlem. V levé ruce drží Anch, svítidlo a také v podstatě ochrannou zbraň. Na pravé straně obrázku je schéma přijímače energie, které patentoval Nikola Tesla v USA 1901 roce. Toto schéma zapojení přijímače a vysílače energie Tesla využíval ke svým experimentům a také k osvětlení a k získávání energie pro pohon automobilu a dalším. Levá a pravá strana obrázku jsou identické. Místo talíře na hlavě faraona používá Tesla anténu. Místo těla faraona má Tesla kondenzátor a jiskřiště. Místo tyče faraona používá Tesla zemnicí desku. Faraon pomocí energie svítí nebo slouží na jeho obranu. Tesla může připojit za jiskřištěm další obvody, které dále energií zpracovávají. Například schéma jednoduchého rádia atd.



Obr. 12. Horník v podzemí se svítící lampou

Na obr. č. 12. je vyfocen horník ze svítící lampou. Lampu má na přilbě, aby mohl volně využívat své ruce. Kdyby tuto fotografii viděli, Egypťané před 4500 lety, též by uvažovali nad tím co má ten člověk na hlavě.

Každého napadne jakým způsobem a čím rozváděli energii egyptské v pyramidách a čím ji rozváděl energii Nikola Tesla. Na obr. č. 13. je uveden na levé straně transformátor egyptů a na pravé straně Teslův.

LABORATOŘ FA HUDECZEK SERVICE s.r.o. ALBRECHTICE

V průběhu studování egyptských a teslovských záležitostí, jsem došel k závěru, že tyto teoretické poznatky je nutno realizovat v laboratorní praxi. Začali jsme budovat dle literatury a poznatků jiných, pokročilejších, dva Teslovy transformátory, teslovou anténu a následně jsme zahájili různá experimentální měření viz obr. č. 14. První problémy nastaly tím, že

Teslovy názvy jednotlivých veličin a taktéž fyzikálních procesů ne vždy odpovídají názvům dnešní době. Velká kapacita pro Teslu je v současné době malý problém atd.



Obr. 13. Egyptský transformátor energie a Teslův transformátor energie



Obr. 14. Experimentální laboratoř fa Hudeczek Service, s.r.o., Albrechtice

ZÁVĚR

Na základě výše uvedeného musím konstatovat, že některým čtenářům mohu připadat jako malomyslný. Výsledek mého referátu je dán dlouhodobým studiem uváděných faktů, pozorování jevů, které probíhají v novodobých dějinách, jejich srovnáváním s minulostí, snahy pochopit některé Teslovy experimenty uváděné v dosud přístupné literatuře a taktéž přijít na způsob získávání energie, o které Nikola Tesla hodně mluvil a někdy i publikoval. Ne všechny jeho práce jsou doposud veřejnosti zpřístupněné. Je to velká škoda. Výsledek našich

práci je v současné době takový, že jsme neobjevili způsob získávání teslovské energie. Z doposud provedených experimentů a prostudováním literatury související s Teslou vyplývá jedno: musíme přestat myslet v intencích panů Newtona, Watta, Kirchhoffa, Ohma, Hertze, Ampéra a dalších. Bezpodmínečně musíme skoncovat s výpočty na úrovni trojčlenky a jiných matematických postupů a přistoupit na to, že ne vždy se dá vše vyjádřit matematicky na úrovni našeho poznání přírodních a lidských jevů.

Závěrem budu citovat pana Ralpha Ringa „Je třeba vždy pracovat s moudrostí matky přírody. Síla není nikdy nutná. Zákony fyzického světa jsou skutečně velmi jednoduché“. Pan Ralph Ring je vynikající investigativní technik, který jako mladý člověk na konci padesátých a na začátku šedesátých let 20. stol. pracoval v těsné blízkosti s Otisem T. Carrem. S pomocí mladého týmu výzkumníků Carr, který svého času pracoval s vynálezcem Nikolou Teslou, vybudoval množství zvláštních létajících strojů. Ralph Ring žije v USA a má v současné době 71 let.

LITERATURA

- [1] Von Daniken, E. Vzpomínky na budoucnost, 1. vydání, Praha, 1971
- [2] Seifer, Marc, J. Nikola Tesla Vizionář – génius – čaroděj, 1. vydání, Praha: TRITON Praha/Kroměříž, 2007, ISBN 978-807254-884-2
- [3] Wagner, D., COUSENS, G. Energie tachyonu, 1. vydání, Praha: PRAGMA Praha, 2001, ISBN 80-7205-825-8.
- [4] Tesla, N. Můj životopis a moje vynálezy, 1. vydání, Praha: Dialog Praha, 2012, ISBN 978-80-7424-042-3.
- [5] Tesla, N. Moje experimenty a patenty, 1. vydání, Praha: Dialog Praha, 2012, ISBN 978-80-7424-044-7.
- [6] Childress, D. Nikola Tesla a jeho tajné vynálezy, 1. vydání, Bratislava: Citadella Bratislava, 2012, ISBN 978-80-970875-0-0.
- [7] Tyldesley, J. Pyramidy, 1. vydání, Ostrava: DOMINO Ostrava, 2004, ISBN 80-7303-184-1.
- [8] Gahlin, L. Egypt bohové, mýty a náboženství, 1. vydání, Repo Productions CZ, 2001, ISBN 80-7234-186-3.
- [9] Weeks, K. R., DE LUCA, A. Údolí králů, hrobky a zádušní chrámy západních Théb, 1. vydání, REBO Productions, 2004, ISBN 80-7234-247-9.
- [10] James, T. G. H. Slavní faraoni, vydalo nakladatelství REBO Productions, 2011, ISBN 978-80-255-0460-4.
- [11] Dostupné informace na internetových stránkách.

ABSTRACT

This paper is the result of a long-term study of materials available on Nikola Tesla and the search for sources and inspirations from which this ingenious scientist drew inspiration for his inventions. When I eliminated the possibility of Mr Tesla being enlightened by supernatural beings, I concluded that the origins of genius Tesla's science are in pyramids in general. After this affirmation of my thoughts, my colleagues and I began to experiment with the phenomena described by Tesla in the Hudeczek Service Laboratory in Albrechtice by Český Těšín.

KEYWORDS

Nikola Tesla, pyramids, rotating electromagnetic field, electric cars, electric alternating current, high frequency, Tesla coil, radio station, message transfer and energy pyramids fulfill the role of an energy generator, the cult, tomb, lighting, wireless, satellite dish, receivers of energy, miner lamp shining from experimental measurements

Ing. Mečislav Hudeczek, Ph.D.

HUDECZEK SERVICE®, s.r.o.
Stonavská 340, 735 43 Albrechtice
u Českého Těšína, ČESKÁ EPUBLIKA
e-mail: hudeczek@hudeczek.cz

ČESKO-POLSKÝ PROJEKT PRO ROZVOJ VZDĚLÁVACÍHO SYSTÉMU

CZECH-POLISH PROJECT FOR EDUCATIONAL SYSTEM DEVELOPMENT

VŠB-TU Ostrava

ANOTACE

Ve spolupráci s partnerskou univerzitou je ATH v Bielsku-Bialej byl řešen projekt zaměřený na rozvoj vzdělávacího systému se zaměřením na zvýšení dynamiky hospodářského rozvoje a růst mezinárodní konkurenceschopnosti na česko-polském pohraničí. Konkrétním obsahem řešeného projektu byl program profesní přípravy specialistů – lídrů transferu inovací a moderních technologií do firem na česko-polském pohraničí.

KLÍČOVÁ SLOVA

výchova, projekt

ÚVOD

Projekt řeší rozvoj odborných dovedností studentů prostřednictvím praktického kontaktu s inovačními technologiemi, firmami a hospodářským prostředím v pohraničí v souladu s potřebami trhu práce. Obohacení vzdělávacích programů technických směrů na obou vysokých školách (VŠB-TU Ostrava a ATH v Bielsku-Bialej) o problematiku inovace a moderních technologií, např. využitím nové diagnostické metody, tzv. metody magnetické paměti kovů, považované za metodu XXI století. Zintenzivnění spolupráce partnerů, výměna zkušeností v oblasti odborného vzdělávání. Zlepšení profesní pozice studentů v pohraničí díky výuce sousedního jazyka (PL, CZ). Zlepšení odborného vzdělávání, zvláště znalostí a praktických dovedností studentů technických směrů na základě detailní analýzy potřeb trhu práce a intenzifikace spolupráce vysokých škol v oblasti přizpůsobení vzdělávání na technických oborech jeho aktuálním potřebám.

Cílovou skupinou projektu jsou obyvatelé polsko-českého pohraničí a to zvláště studenti obou partnerských vysokých škol, studující na technických oborech. V rámci této cílové skupiny se zachováním zásad rovných šancí a rovnoprávnosti pohlaví, byli vyčleněni studenti, kteří deklarovali zájem účastnit se jednotlivých činností projektu. Např. v programu vzdělávání budoucích specialistů-lídrů v oblasti transferu inovací a moderních technologií. Cílovými skupinami jsou rovněž didakticko-vědečtí pracovníci obou partnerských organizací, zabývající se především oblastmi technologií, podnikání, inovací a moderních technologií a jiné osoby zodpovědné za kvalitu výuky a budoucí profesní kariéry absolventů, dále také

proinovační podnikatelé z pohraničí, deklarující zájem účasti ve vzdělávacích činnostech projektu.

CÍLE PROJEKTU

Hlavním cílem projektu je dynamika hospodářského rozvoje a růst mezinárodní konkurenceschopnosti polsko-českého pohraničí prostřednictvím zlepšení odborného vzdělávání a zvláště znalostí a praktických dovedností studentů technických směrů a jejich znalosti sousedního jazyka na základě detailní analýzy potřeb trhu práce a intenzifikace spolupráce vysokých škol v oblasti přizpůsobení vzdělávání na technických oborech jeho aktuálním potřebám.

Ke specifickým cílům projektu patří rozvoj odborných dovedností studentů prostřednictvím praktického kontaktu s inovačními technologiemi, firmami a hospodářským prostředím pohraničí v souladu s potřebami trhu práce. Dále obohacení vzdělávacích programů technických směrů na obou vysokých školách o problematiku inovace moderních technologií. Zintenzivnění spolupráce partnerů a výměna zkušeností v oblasti.

Projekt je zaměřen na cílové skupiny obyvatel česko-polského pohraničí, zejména na studenty obou partnerských vysokých škol, studujících na technických oborech (u vedoucího partnera je to Katedra Budowy Maszyn i Informatyki, u českého partnera je to Katedra mechaniky a Katedra výrobních strojů a konstruování). V rámci této cílové skupiny se zachováním zásad rovných šancí, v tom rovnoprávnosti pohlaví, byli vyčleněni studenti, kteří deklarovali zájem účastnit se jednotlivých činností projektu, např. v programu vzdělávání budoucích specialistů-lídrů v oblasti transferu inovací a moderních technologií. Cílovými skupinami jsou rovněž: didakticko-vědečtí pracovníci partnerů, především učící v oblasti technologií, podnikání, novací a moderních technologií a jiné osoby zodpovědné za kvalitu výuky a budoucí profesní kariéry absolventů – proinovační podnikatelé z pohraničí, deklarující zájem účasti ve vzdělávacích činnostech projektu.

AKTIVITY PROJEKTU

Odborná náplň projektu

- a) Tematická analýza trhu práce v pohraničí z pohledu potřeb proinovačních firem zaměstnávat budoucí inženýry vzdělávané na obou školách.
- b) Transhraniční vzdělávací panel – soubor videokonferencí věnovaných inovacím, implementacím a novým technikám pro studenty, didaktický personál, podnikatele (obr. 1).
- c) Program vzdělávacích stáží pro polské i české studenty obou škol: kurs sousedního jazyka (40 hod.), program přednášek a školení s tematikou inovace, technologií a podnikání (3 zasedání, videokonference) stáže a studijní návštěvy v českých pohraničních firmách, certifikace odborné kvalifikace nejlepších studentů.

- d) Panel spolupráce a výměny zkušeností didakticko-vědeckého kádru a obohacení vzdělávacích programů obou škol o problematiku: inovace, technologických implementací, podnikání. Pořízení přístroje magnetické paměti kovů (obr. 2) u obou partnerů a výměna zkušeností s jeho aplikací
- e) Reklamní činnost na polské straně pohraničí.
- f) Závěrečná hodnotící konference.



Obr. 1.

Metal Magnetic Memory Method



Obr. 2.

Soulad projektu s regionálními strategiemi a koncepcemi

Projekt je plně v souladu se strategiemi regionu, především pak s Programem rozvoje Moravskoslezského kraje. Oblast souladu spatřujeme v oblasti vzdělávání a transferu inovací včetně rozvoje průmyslu v kraji, kde je tradiční strojírenský a hutní průmysl.

Strategické cíle:

- a) Cílená příprava lidských zdrojů pro strategická odvětví s vysokým růstem potenciálu a pozitivním dopadem na tvorbu HDP.
- b) Využití lidského potenciálu a rozšíření nabídky pracovních sil pro tradiční klíčová odvětví a profese.

Přeshraniční dopad

Široký transhraniční vliv projektu se váže na zlepšení znalostí a dovedností obyvatel pohraničí, vyplývající ze společných vzdělávacích činností Partnerů, mimo jiné společné vzdělávací prezentace, přednášky a případové studie (videokonference) polských a českých účastníků projektu, výuka sousedního jazyka, vzájemné studijní návštěvy a výměna zkušeností na odborných stážích v polských i českých firmách z pohraničí. Byl spuštěn polsko-český internetový portál, zpřístupňující informace o projektu a usnadňující vzájemnou komunikaci. Prohloubily se znalosti o transhraničním trhu práce, na základě výsledků tematické analýzy společně zrealizované oběma Partnery.

Studentům, účastníkům se projektu, byla vytvořena příležitost kontaktu s polskými i českými firmami, jako možnými budoucími zaměstnavateli. Nejlepší z nich získali certifikát získaných odborných kvalifikací (Certificate of Attendance). Byly vypracovány polsko-české vzdělávací programy v oblasti inovace, technologie a podnikání.

VÝSTUPY PROJEKTU

Spolupráce partnerů

Implementace projektu významně rozšiřuje dosavadní rozsah spolupráce obou partnerů v oblastech:

- a) Nabytí kompatibilního zařízení a technologie umožňující organizování společných videokonferencí.
- b) Vznik nových možností osobní komunikace díky výuce sousedního jazyka a vzájemné výměně zkušeností prostřednictvím společného internetového portálu s tematikou projektu.
- c) Vypracování vzorcových sylabů, umožňujících obohacení vzdělávacích programů v technických předmětech a v oblasti podnikání na obou školách.
- d) Vypracování polsko-českých publikací, dostupných didakticko-vědeckému personálu obou škol, obohacujících jeho odborné kompetence.
- e) Rozvoj přeshraničních vztahů v akademickém prostředí (didakticko-vědecký kádr, studenti) a rovněž navázání profesních kontaktů studentů s polskými a českými firmami, (stáže, výměny) s výsledkem vzniku trvalých profesních vztahů, podpořených znalostí sousedního jazyka.

Příspěvek projektu k rozvoji přeshraničních kontaktů

Rozvoj příhraničních kontaktů v rámci projektu zahrnuje hlavně společensko-ekonomickou sféru, v tom oblast profesního vzdělávání a jiné formy vzdělávání, jejichž cílem je rozvoj znalostí a dovedností studentů technických směrů v oblasti inovace a moderních technologií. Příhraniční kontakty budou realizovány prostřednictvím:

- a) Navazováním trvalých profesních kontaktů polskými i českými studenty v hospodářském prostředí pohraničí (m.j. transhraniční vzdělávací panel, studijní návštěvy a stáže ve firmách).
- b) Prohlubujícími se osobními vztahy (kontakty studentů i vyučujících, sloužící mimo jiné společnému vzdělávání a zdokonalování znalosti sousedního jazyka a lepšímu vzájemnému seznámení).
- c) Moderními formami elektronické komunikace (videokonference a polsko-český internetový portál).

ZÁVĚR

Hlavním cílem rozvoje polsko-českého pohraničí by mělo být moderní, znalostmi podporované hospodářství, otevřené inovacím a moderním technologiím, budující svou mezinárodní konkurenceschopnost na inženýrech s vysokými kvalitami, specialitech mimo jiné v oblasti inovací a technologií. Realizace projektu přinese ovoce v podobě zlepšení kvality profesního vzdělávání budoucích inženýrů, specialistů, kteří budou v budoucím

zaměstnání rozvíjet technologicky fungující firmy na polsko-českém pohraničí. Rovněž rozšíří vzájemné polsko-české kontakty, navázané v rámci projektu, usnadněné díky výuce sousedního jazyka, videokonferencím a internetovému portálu. Přispějí k budování informačního společenství, prohlubování integrace obyvatel pohraničí ve vztazích

studenti vysoké školy – podnikatelé. Prohloubení znalostí o transhraničním trhu práce dovolí oběma Partnerům lépe a efektivněji pracovat na cestě lepšího přizpůsobení profilu vzdělávání potřebám zaměstnavatelů z pohraničí.

Projekt přispívá ke zlepšení životních podmínek ve společném pohraničí a k posílení společného hospodářského území, vyplývající ze zlepšení přístupu obyvatel polsko-českého pohraničí k novodobému profesnímu vzdělávání v souladu s preferencemi trhu práce. Je výhodným tvůrčím činitelem pozice firem i kvality života obyvatel v pohraničí. Nalezení stabilního zaměstnání, které dává šanci profesnímu rozvoji, generuje růst kupní síly obyvatel pohraničí a motivuje další osobní rozvoj. Současně úroveň odborných kompetencí obyvatel pohraničí podmiňuje růstový potenciál fungujících firem, které hledají specialisty s danými znalostmi a dovednostmi, často rovněž se znalostí sousedního jazyka. Systémové změny zavedené prostřednictvím Partnerů v profesním vzdělávání budoucích inženýrů, v tom zavedení motivačních mechanismů, vzbudí snahu mladých lidí hledat zaměstnání v lokálních firmách, hlásících nedostatky specialistů-lídrů v oblasti inovace nebo budování vlastní podnikatelské činnosti.

Komplexní a profesionální odborná příprava studentů technických směrů vstupu na pohraniční pracovní trh je vázána na analýzu trhu a přípravu společné transhraniční didaktické cesty v oblasti inovace transferu technologií a přípravu speciálního vzdělávacího programu na obou školách. Ten vybaví studenty inovačními znalostmi diagnostiky zařízení v průmyslu, umožní naučit se sousední jazyk a usnadní získání kontaktů s budoucími zaměstnavateli z pohraničí.

LITERATURA

- [1] Jurman, J. – Fries, J. Úspěšnost na trhu práce. 1. vydání. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2013. 137 stran. ISBN 978-80-248-2990-6.
- [2] Blata, J. – Juraszek, J. Metody technické diagnostiky teorie a praxe. 1. vydání. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2013. 133 stran. ISBN 978-80-248-2997-5.

ABSTRACT

Ve spolupráci s partnerskou univerzitou je ATH v Bielsku-Bialej byl řešen projekt zaměřený na rozvoj vzdělávacího systému se zaměřením na zvýšení dynamiky hospodářského rozvoje a růst mezinárodní konkurenceschopnosti na česko-polském pohraničí. Konkrétním obsahem řešeného projektu byl program profesní přípravy specialistů – lídrů transferu inovací a moderních technologií do firem na česko-polském pohraničí.

KEYWORDS

výchova, projekt

Prof. Ing. Josef Jurman, CSc.,
Ing. Jan Blata, Ph.D.

VŠB-TU Ostrava,
Fakulta strojní
17. listopadu 15/2172
Ostrava-Poruba 708 33, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: josef.jurman@vsb.cz
jan.blata@vsb.cz

POHLED NA VÝCHOVU A UPLATNĚNÍ KONSTRUKTÉRŮ V HORIZONTU 18 LET

A VIEW ON EDUCATION AND APPLICATION OF DESIGNER IN THE NEXT 18 YEARS

VŠB-TU Ostrava

ANOTACE

V roce 1996 organizovala Katedra hornických strojů a Katedra výrobních strojů a konstruování Fakulty strojní VŠB-Technické univerzity Ostrava ve spolupráci s Inženýrskou akademií České republiky konferenci „Výchova konstruktérů na vysokých školách ve vztahu k českému strojírenství“. Cílem konference bylo analyzovat tehdejší situaci v oblasti tvůrčích pracovníků /konstruktérů a technologů) v našem průmyslu. Dnes po 18 letech na tematicky stejně zaměřené konferenci hodnotíme úroveň vzdělání a uplatnění absolventů VŠ technických směrů.

KLÍČOVÁ SLOVA

výchova, konstruování

ÚVOD

Prohlubující se krizový odliv tvůrčích inženýrských pracovníků z průmyslu i technických vysokých škol po roce 1990 konstatovali zástupci technických univerzit a významných průmyslových podniků na konferenci v roce 1966 [1, 2, 3, 4] a analyzovali tehdejší situaci z různých úhlů pohledu. Výsledkem byl katastrofální scénář tohoto znění: Neřešení tohoto stavu povede dle našeho názoru ke katastrofálnímu úpadku naší ekonomiky s nenapravitelnými následky. Bez účinné podpory vlády a parlamentu nejsou schopny vysoké školy a průmysl zvládnout tuto situaci vlastními silami. Katastrofální scénáře se vytvářejí proto, aby varovaly a aby se nenaplnily. V současné době můžeme závěry uvedené konference konfrontovat se skutečností současného stavu a formulovat názory na odpovědnost jednotlivých subjektů při dlouhodobém vedení a řízení společnosti.

ANALÝZA TEHDEJŠÍHO STAVU

Obecně platné zásady

Komplexní analýza tehdejšího a výhledově se prohlubujícího nedostatku technicky vzdělaných odborníků vycházela z obecně platných zásad:

- a) vzdělání národa financují daňoví poplatníci prostřednictvím vlády a ústavních orgánů, z čehož jednoznačně vyplývá odpovědnost představitelů státu za efektivní vynaložení těchto prostředků,

- b) základním úkolem vlády a ústavních činitelů je zajištění ekonomické prosperity státu a proto v oblastech, které reagují na signály tržního mechanismu se značným zpožděním (v tomto případě jde o výchovu technické inteligence), musí být použito centrálního řízení a plánování,
- c) každá společnost má omezený počet tvůrčích talentů a systém vzdělávací soustavy má povinnost tyto talenty vyhledávat a dále rozvíjet ku prospěchu celé společnosti,
- d) motivace a výchova mládeže k technickému vzdělávání musí být řízena státem a probíhat již na základních a středních školách,
- e) práce tvůrčího konstruktéra (koncepční pracovník s nápady a intuicí, který zajišťuje progres firmy) je určitou analogií s uměním a k jeho základním atributům patří talent, vzdělání, fantazie, zkušenosti, odvaha, přirozená autorita.

Pokles stavu technické inteligence

Důvody úbytku technické inteligence v konstrukčních a projektových odděleních podniků v letech 1990-1996 lze shrnout do následujících bodů:

- a) přirozený odchod do důchodu,
- b) snižování konstrukčních kapacit vedením podniku,
- c) nemožnost doplnit technické útvary novými absolventy škol,
- d) nejasná perspektiva podniku i jednotlivce,
- e) společenské nedocnění tvůrčí práce a nízká společenská prestiž inženýrských profesí,
- f) tvůrčí činnost a aktivita bývá často nežádoucí,
- g) minimální příp. žádný vývoj nových výrobků,
- h) nemožnost adekvátního finančního ohodnocení vlivem nezájmu vedení, nesolventnosti podniků nebo legislativním omezením (regulace mezd),
- i) postavení technika v podniku je mnohdy na nižším stupni než dělníka,
- j) příliv zahraničních firem s vysokými platovými nabídkami,
- k) tlak ze zahraničí do nákupu know-how,
- l) fluktuace mladých zaměstnanců a malý zájem o profesi konstruktér,
- m) vysoká publicita jiných činností (ekonomika, obchod, manažering apod.) ve srovnání s tvůrčí činností.

Důsledky poklesu stavu technické inteligence

Nedostatek tvůrčích a koncepčních pracovníků a snižování kapacit technických útvarů v podnicích může v konečném důsledku vést:

- a) k růstu věkového průměru konstrukčních a vývojových pracovišť,
- b) k narušení kontinuity výchovy a předávání zkušeností mladé inteligenci, což může vyvolat ochromení některých profesí,
- c) ke snižování konkurenceschopnosti výrobků na domácích i zahraničních trzích,
- d) k zániku řady podniků, pohlcení podniků zahraničními firmami a totální likvidace technické inteligence v ČR,

- e) k růstu nezaměstnanosti a poklesu životní úrovně,
- f) nedostatečné konstrukční a vývojové kapacity nemohou zajistit prosperitu podniku, snižuje se podíl vlastního know-how, zvyšuje se nákup konstrukčních činností, což vyvolá další odliv pracovníků v inženýrských profesích a další zaostávání v technické úrovni za vyspělými zeměmi.

Příčiny nezájmu o studium technických oborů

Analýzou aspektů působících na rozhodování mladé generace při výběru studijního zaměření byly definovány příčiny nezájmu o studium technických oborů:

- a) mnohé obory jsou podle proklamovaných trendů v médiích považovány za útlumové,
- b) studium technických oborů je považováno za obtížné,
- c) existuje vidina celoživotního vzdělávání,
- d) nízké finanční ohodnocení – přetrvávající nivelizace platů,
- e) nízká společenská prestiž inženýrských profesí,
- f) vysoká náročnost odpovědnost – výsledky práce jsou konkrétní, chyby adresné,
- g) deformované představy o společenské prospěšnosti technických profesí,
- h) neprosperující podniky a mnohdy nejasné perspektivy uplatnění a odborného růstu,
- i) negativní vliv mediálních prostředků, které na jedné straně prezentují úspěšné podnikatele, managery, finančníky, populární osobnosti a na straně druhé zdůrazňují negativní vlivy techniky na ekologii, přičemž význam tvůrčí technické práce pro rozvoj ekonomiky zůstává bez povšimnutí,
- j) absence technické výchovy v rodině, vymizení rodinných tradic pro volbu povolání,
- k) humanizace českého školství a výrazné redukování předmětů praktického charakteru ve vzdělávacích programech základních škol, včetně negativního vlivu feminizace,
- l) likvidace technických kroužků na školách,
- m) tržní chování středních škol, které jsou financovány ze státního rozpočtu podle počtu přijatých studentů – otevíráním řady tzv. atraktivních oborů na úkor oborů technických.

Důsledky nezájmu o studium technických oborů

Pokles zájmu o studium technických oborů se projeví:

- a) v nemožnosti vychovat potřebný počet absolventů VŠ v oborech požadovaných průmyslovými podniky,
- b) v možnosti snižování náročnosti studia a výchově méně kvalitních absolventů,
- c) v možnosti zániku v současné době neatraktivních oborů a rozpadu odborných kateder,
- d) v tržním chování VŠ a otevírání studijních oborů nikoli podle celospolečenské prospěšnosti, nýbrž podle signalizovaných zájmů o atraktivní obory,
- e) v odchodu kvalifikovaných pedagogů i mimo resort školství pro nejasnou perspektivu,

- f) ve výchově profesí, ze kterých se postupně v průběhu několika let vytvoří armáda nezaměstnaných, ale vysokoškolsky vzdělaných lidí s minimální možností rekvalifikace,
- g) v nezájmu mladých inženýrů o pedagogické působení na technických fakultách VŠ, narůstání věkového průměru pedagogického sboru, přerušení kontinuity výchovy mladých pedagogů a postupný zánik technického školství v ČR.

Z provedené analýzy jednoznačně vyplývá, že k zajištění prosperity strojírenských podniků a tím i státu je nutné vytvořit systém výchovy kvalitní technické inteligence, což vyžaduje okamžité, iniciativní a koordinované řešení ze strany vládních orgánů (MŠMT, MPO, Rady vlády pro vědu a technologii), škol všech stupňů a průmyslových podniků za plné podpory vlády a ústavních orgánů.

DOPORUČENÍ Z R. 1996 PRO PRŮMYSLOVÉ PODNIKY, VYSOKÉ ŠKOLY, VLÁDU A PARLAMENT

V závěrech jsou definovány doporučené aktivity jednotlivých subjektů, které mohou výrazně ovlivnit technickou vzdělanost národa nejen po stránce kvantitativní, ale i kvalitativní.

Doporučené aktivity průmyslových podniků

a) vlastní

- nepodceňovat nebezpečí vylidnění konstrukčních a vývojových pracovišť,
- v hierarchii podniku vymezit odpovídající postavení konstrukčním, projekčním a vývojovým pracovištím a zahrnout jejich perspektivu do dlouhodobé strategie firmy,
- podporovat a prosazovat tvůrčí činnosti,
- personální politiku orientovat na odborný růst technických pracovníků,
- mzdovou politiku zaměřit na odpovídající ohodnocení inženýrských profesí a stabilizaci technických útvarů,
- vytvořit optimální podmínky tvůrčím pracovníkům, což představuje zajímavou práci v dobrém kolektivu, odpovídající hmotné zabezpečení, dobré technické vybavení, pocit, že jeho práce přispívá k prosperitě podniku, možnost dalšího vzdělávání atd.

b) k vysokým školám

- spolupracovat s VŠ při koncipování obsahové náplně výuky technických oborů,
- podporovat přednáškovou činnost špičkových pracovníků podniku na VŠ zaměřenou na výsledky výzkumu a vývoje,
- podporovat odborné exkurze a praxe studentů technických oborů,
- umožňovat bezplatné i placené odborné stáže mladým pedagogům, doktorandům a studentům zpracovávajícím diplomovou práci,
- podílet se na výběru témat diplomových prací zaměřených na konkrétní úkoly podniku,

- specifikovat požadavky na profil absolventa z pohledu jeho budoucího uplatnění,
- podporovat spolupráci s VŠ na výzkumných a vývojových úkolech,
- využívat možnosti sdružování prostředků podniků a VŠ k vybudování vědecko-technických parků, specializovaných pracovišť, autorizovaných zkušeben apod.,
- vytvořit předpoklady pro spolupráci personálních a propagačních útvarů s VŠ,
- využívat možnosti informovat studentskou obec o podniku a možnostech uplatnění prostřednictvím studijních oddělení fakult VŠ,
- finančně motivovat studenty formou poskytování stipendií, dotování zahraničních stáží apod.,
- společně s VŠ vyvíjet trvalý tlak na vládu a parlament k řešení otázek technické vzdělanosti.

c) k základním a středním školám

- podporovat odborné a informativní exkurze,
- podporovat technické kroužky na základních a středních školách,
- spolupracovat se středními školami při zvyšování znalostí z oblasti průmyslu a vytváření pozitivního vztahu k technice.

d) ostatní

- prosazovat zvýšení prestiže a společenského uplatnění strojních inženýrů,
- propagovat tvůrčí technické činnosti v podnikovém a regionálním tisku,
- podporovat technické časopisy pro mládež.

Doporučené aktivity vysokých škol

a) vlastní

- základním úkolem vysokých škol musí být vyhledávání a výchova technických talentů, jejich motivace ke studovanému oboru a budoucímu uplatnění,
- zvýšit přitažlivost technických oborů zavedením odborných přednášek již v prvním ročníku a tak umožnit aplikaci teoretických znalostí v odborných cvičeních a seminářích a vést studenty k technickým oborům,
- v maximální míře respektovat požadavky na absolventa technických oborů, znalost cizích jazyků, kvalitní teoretické znalosti a praktické dovednosti, aktivní přístup k řešení problémů, talent a zájem dělat profesi, logické myšlení, základní znalost ekonomie a ekologie, zásady práce s lidmi, vysoká kvalita odvedené práce,
- pro výchovu konstrukčních oborů zajistit špičkové odborníky s minimálně desetiletou praxí v konstrukci, projekci a vývoji a k tomu změnit podmínky pro uznání jejich kvalifikace a získání akademických hodností s příslušným finančním ohodnocením a společenským postavením,
- rozhodující mírou se podílet na technickém pokroku a k tomu vytvářet na VŠ kvalitní technické a intelektuální zázemí,

- zapojovat studenty a pedagogy do řešení úkolů základního i aplikovaného výzkumu formou praxí, diplomových a disertačních prací v průmyslových podnicích,
 - vyžadovat na vládě a parlamentu úpravu dosud nedůstojného koeficientu náročnosti inženýrských oborů (1,6 srovnej s chemií 2,8 a veterina 3,4),
 - usilovat o pedagogické vzdělání vysokoškolských učitelů technických oborů formou postgraduálních kurzů.
- b) k průmyslovým podnikům
- ve spolupráci s podniky prosazovat technickou vzdělanost na nižších stupních škol.
- c) ostatní
- využívat intenzivní mediální kampaně ke zdůraznění potřeb a perspektiv technického vzdělání.

Doporučené aktivity státu

- a) definovat cíle vzdělávací politiky státu ve vztahu k hospodářskému rozvoji ČR (MŠMT, MH, MPO),
- b) optimalizovat strukturu pomaturitního vzdělávání a vyjasnit v ní postavení, dislokaci a úlohu vyšších odborných škol (MŠMT, MPO),
- c) vytvořit vhodné podmínky pro vzdělání a realizovat regulaci v příslušných oborech s cílem zajistit optimální rozložení pracovních sil,
- d) stimulovat vznik malých a středních podniků s technologickou orientací a vznik vědeckotechnologických parků u vysokých škol (MPO, MH),
- e) prosazovat preference stipendií v konstrukčních oborech,
- f) stimulovat zájem o technické obory špičkových absolventů středních škol (MPO, MŠMT),
- g) vytvořit systém účinné podpory VŠ technického směru:
 - úpravou nedůstojného koeficientu náročnosti technických oborů,
 - zavedením programu na podporu rozvoje těchto oborů (obdobu Program – věda na VŠ) – (MŠMT),
 - zastoupením technických oborů v Akreditační komisi vlády ČR,
 - daňové zvýhodnění podniků podporujících vzdělanost (MF),
 - hospodářská autonomie vysokých škol (právo vlastnit majetek, vícezdrojové financování),
- h) prognózování potřeby konstruktérů v jednotlivých oborech (statistika),
- i) při sestavování rozpočtu vyčlenit větší objem finančních prostředků na technický rozvoj a vědu a podporovat rozvoj nových oborů, které umožňují přechod k vyšším technologiím zejména v oblastech, které jsou před restrukturalizací průmyslu (MPO),
- j) využívat veřejných sdělovacích prostředků ke zdůrazňování závislosti prosperující ekonomiky na technické vzdělanosti (vláda), zvýšit počet technicky zaměřených pořadů pro mládež apod.,

- k) dotovat vydávání technických knih, populárně technické literatury a časopisů (MŠMT, MPO),
- l) na základních školách v povinném učebním plánu zvýšit podíl technických předmětů nad 10% (MŠMT),
- m) na středních školách zajistit komplexní informace o reálných možnostech uplatnění, o perspektivách a o současné i výhledové situaci na trhu práce atd.
- n) MŠMT, MPSV),
- o) oživit, příp. zavést technické, přírodovědné a jiné zájmové kroužky na základních a středních školách za přímé účasti odborníků z praxe (MŠMT),
- p) pro zvýšení odpovědnosti studentů zavést finanční postihy za opakované zkoušky a za opakování ročníku (MŠMT),
- q) zvýšit roli Rady vlády pro vědu a technologii (vláda, parlament)..

HISTORIE NÁZORŮ, MYŠLENEK A ANALÝZ

Pro názornost je zde uveden stručný chronologický přehled názorů, myšlenek a zkušeností na výchovu a uplatnění technické inteligence ve sledovaném období, které byly publikovány v Bulletině Asociace strojních inženýrů.

- a) Tam, kde dnes stačí dobré znalosti, schopnost tvrdě pracovat a stoprocentně žít se svou prací, tam zítra budou požadovány navíc další vlastnosti: výborné mezinárodní dorozumívací schopnosti, přehled o širších souvislostech vlastní činnosti, zkušenosti z práce v zahraničí a z toho vyplývající dobré mezinárodní kontakty. Tyto požadavky vyplývají i z neustále se prohlubující internacionalizace podnikání. Již dnes je celá řada předních firem organizována globálně: svůj výzkum provádějí v jedné zemi, výrobu tam, kde je nejlevnější a prodejní síť budují po celém světě. Znalost jazyků, mezinárodního práva, financování operací zahraničního obchodu, přehled o světovém trendu vývoje v dané oblasti výroby jsou, spolu s pochopením mentálních a kulturních zvláštností všech různorodých spolupracovníků a partnerů, pro vrcholové manažery mezinárodních společností zcela samozřejmou věcí [5].
- b) Základním posláním každé vysoké školy je získávat a šířit vědomosti. Od „technické univerzity“ se pak očekává, že bude získávat a šířit spektrum vědomostí souvisejících s moderní technikou. Na závěr z Workshopu 93 na ČVUT [6] bylo konstatováno:
 - absolventech: Český výchovný systém neprodukuje dostatečný počet a kvalitu absolventů pro oblast vědy a technologií, které naše společnost a hospodářství potřebuje.
 - prioritách: Priority českého systému technického vzdělávání nejsou zcela v souladu s budoucími potřebami naší společnosti a našeho hospodářství.
 - vědecko-výzkumné politice: Akademická obec a s ní těsně svázaná obec vědecko-výzkumná nemají ani politickou sílu, ani politickou dovednost, aby byly schopny efektivně soutěžit o veřejné zdroje potřebné k řešení svých problémů.

- c) Budoucnost vysokého školství v České republice bude charakterizována vysokým stupněm nejistoty, pokud jde o vládní politiku a o finanční zdroje [7].
- d) Do strojírenských oborů dnes zařazujeme nejen klasické disciplíny konstrukční a technologické, ale mnoho nových jako automatizace, informatika, životní prostředí, biomedicílní a rehabilitační inženýrství, ekonomika a management strojírenství, materiálové inženýrství, mechatronika a další. Velká část výrobní sféry našeho národního hospodářství spadá do této oblasti. V souvislosti s požadavkem na růst hrubého domácího produktu je třeba si uvědomit, že chtějí-li ekonomové prodávat, musí to strojaři vyrobit. Hrubý domácí produkt nelze realizovat pouze ve službách, v bankách, v obchodě [8].
- e) Co třeba udělat k uznání profesní způsobilosti inženýra na mezinárodní úrovni? Při analýze podmínek technického pokroku zůstává nepopíratelnou úlohou poslání inženýra – tvůrce z hlediska jeho odpovědnosti za technické dílo, zejména za jeho provozní, spolehlivou, bezpečnou, v neposlední řadě i ekologicky nezávadnou funkci. Inženýr – tvůrce má ve svých rukou značné hodnoty a musí dbát na optimální využití vynaložených prostředků. Z těchto hledisek nelze technickou tvůrčí činnost ponechat výhradně tzv. tržním podmínkám a mechanismu.
Podle čeho tedy posuzovat profesní způsobilost?
Profesní způsobilost lze získat trvalým celoživotním studiem, praxí i znalostí celého systému s daným oborem souvisejících zákonů a norem. Do kritérií profesní způsobilosti je nutno zahrnout i morální aspekty, protože kupříkladu čím dál ve větší míře je nezbytná i tvůrčí etika [9].
- f) Ekonomické změny v naší společnosti v posledních několika letech vyvolaly značné rozdíly mezi soukromým a státním sektorem, do něhož patří věda a výzkum. Přitom nebyly vytvořeny mechanismy, které by v tržním systému ochránily tyto instituce od jejich degenerace příp. úplného rozpadu.
Byla podceněna skutečnost, že tržní mechanismy mohou fungovat jen ve společnosti se zaběhanou ekonomikou a že společnost musí být natolik bohatá, aby byla schopna myslet dopředu v takovém časovém měřítku, které odpovídá časovému měřítku vědecko-výzkumné základny.
Věda a výzkum jsou ve skutečnosti vysoce kvalifikovanými službami společnosti, které dokážou více než kdokoli jiný sektor zúročit každou korunu do nich vloženou. Tento vklad se přitom nevrací okamžitě, ale během několika let.
Investice do tohoto odvětví nelze dávat po malých částkách, poněvadž výchozí náklady musí být realizovány v okamžiku, kdy jsou poprvé zapotřebí. Věda a výzkum nemůžou proto existovat ve společnosti, která jim nevytvoří podmínky. Odpovědnost za udržení a za úroveň vědecko-výzkumné základny a vysokých škol technických nenesou už dnes tyto instituce samy. Tuto odpovědnost má parlament a vláda, popřípadě ta část naší společnosti, pro níž tyto instituce pracují [10].
- g) Postřehy ze 7. zasedání senátu ASI [11]:

- feminizace na středních školách nevede žáky k zájmům o techniku,
- zajistit popularizaci technických profesí na středních školách,
- pro zájem o technické studium je nutné vytvořit materiální podmínky,
- tržní chování v průmyslu vůči technikům,
- důraz na dobré pracovní podmínky a příjemné pracovní prostředí.

h) Po roce 1989 se názor na inženýrství zatemnil. V maloměstské ideologii hlavní není tvorba, ale kšeft. Spontánní trh (jeho „neviditelná ruka“) byl povýšen na regulátora. Ikony českého průmyslu, někdy i více než stoleté, byl svaleny a namnoze rozchváčeny. Vynikající technické školství pojednou jakoby bylo jen přítěží. Pobláznění rodiče posílají děti studovat na bankéře, právníky, velké ředitele a velkoobchodníky. Hlubinné společenské tendence se však nepoddávají snadno, mají svou setrvačnou sílu, která je přenáší do nové budoucnosti. Znovu máme velký podíl průmyslové výroby, ale spočívající namnoze na množství malých a středních podniků a živnostníků. Vědecký a inženýrský základ malé a střední průmyslové výroby je ovšem mnohem tenčí.

Ačkoli nedávná léta pustila vysokému technickému školství pořádně žilou, v poslední době se zájem o ně oživuje. Nadále jsme inženýrskou zemí. Na počet obyvatelstva jsme v Evropě na prvním místě, ve světě na druhém za Japonskem. Je třeba se znovu zamýšlet nad zhodnocením naší inženýrské minulosti [12].

i) Postavení a úloha vysokých škol, tvorba studijních programů a jejich uplatňování jsou dány zákonem. Každá škola, každá fakulta je však jedinečnou entitou se všemi zvláštnostmi i tradicemi. Studijní program odráží současné možnosti dané entity v oblasti personální, vědecko-výzkumné a materiální. Samozřejmě musí odrážet i stav společnosti v jednotlivých oborech lidské činnosti.

Podniková průmyslová sféra, která rovněž odráží stav společnosti, na rozdíl od vysokých škol, klade hlavní důraz na výstup, tj. materiální ztvárnění konkrétního výrobku a jeho úspěch na trhu. Výstupem vysokého školství je vysoce odborně vzdělaná lidské bytost – absolvent, který je vybaven teorií, experimentální praxí, technikami a návyky (a někdy i zlovyky).

Sjednotit požadavky zaměstnavatelů a škol bývá někdy problematické, a to případ od případu z hlediska konkrétního oboru. Je však, dá se říci, povinností vysokých škol vyslyšet požadavky zaměstnavatelů a na základě pedagogické a vědecké erudice tyto vhodně a v přiměřené míře zakomponovat do studijních programů [13].

j) Existující inženýrské obory lze v současnosti členit na dvě základní skupiny [14]: na klasická inženýrství vzniklá v době před globálním nasazením počítačů a novodobá inženýrství, vznikající v počítačovém období. Klasická inženýrství považujeme za všeobecně známá.

Novodobá inženýrství jsou charakterizována těmito atributy:

- Tvořivost – používání tvůrčích metod odstraňování překážek a bariér tvořivosti.

- Profesionalita, systémovost a týmovost činností – soudobá inženýrství nelze „realizovat“ amatérsky, nesystémově a individualisticky.
- Vědomé a cílevědomé využívání systémové metodologie, jako průniku systémového přístupu, myšlení, metod a algoritmů.
- Cílevědomá snaha o účelné využití všech progresivních prostředků vědy, techniky, informatiky a managementu.
- Základním přístupem k řešení problémů je komplexní modelování, jako průnik modelování datového, znalostního, teoretického a experimentálního, využívání identifikačních a simulačních přístupů.
- Využití všeho aplikovatelného ze systémového inženýrství.
- Vědomá snaha dosáhnout maximální pravděpodobnost splnění těchto ukazatelů: novost, realizovatelnost, funkčnost, spolehlivost, minimalizace rizik vzniku negativních jevů a respektování etických norem.
- Vědomá snaha po dosažení věrohodnosti výsledků všech činností a jejich prezentace v komunikovatelném a dokumentovatelném tvaru.

ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Od roku 1996 došlo v hospodářské sféře i ve školství k celé řadě významných vývojových změn, které nelze vždy považovat za progresivní. Není úkolem tohoto příspěvku zhodnotit všechny aspekty analýzy uvedené v lit. [1], ale několik podstatných probereme.

Tržní mechanismus ve školství

Ačkoliv aplikace tržního mechanismu ve středním a vysokém školství (financování škol podle počtu studentů) jednoznačně prokázala řadu negativ, ani vláda, ani parlament dosud nehledali vhodnější způsob financování. Můžeme konstatovat, co toto řešení přineslo:

- překotný nárůst studentů – na vysokých školách narostl počet studentů skoro na trojnásobek počtu roku 1989 (v současné době mírně klesá, ale spíše podle demografické křivky) – je přirozené, že uvedeného způsobu financování každý představitel využije k maximálnímu náboru studentů a to si vyžádalo vyšší počty pedagogů a výukových prostor,
- nezáměr o studium technických oborů – nedostatečné příprava ze středních škol pro studium technických oborů vyvolává ve studentech strach z matematiky, fyziky atd., dalším faktorem je obtížnost studia, nutnost celoživotního vzdělávání a pocit konkrétní odpovědnosti za výsledky své práce, v neposlední řadě negativně působí i mediální prostředky,
- finanční zatížení rozpočtu kapitoly školství – růst počtu studentů vedl k úměrnému růstu finanční částky na školy, což nemohlo jít do nekonečna,
- pokles kvality studentů přirozený – každá společnost, každé etnikum má omezený počet talentů, který nelze zvýšit administrativním rozhodnutím, takže se na studium dostávají i studenti, v jejichž maximálních možnostech je dosažení průměrnosti,

- pokles kvality studentů vyvolaný – pedagogové musí snižovat nároky na studenty, jelikož škola v zájmu svého přežití nemůže držet latku kvality vysoko-primární je kvantita,

Příklad 1: ředitel průmyslové školy nemůže otevřít pouze konstrukční obor, jelikož se přihlásí málo studentů a škola je na zavření.

Příklad 2: pedagog VŠ musí přizpůsobit kvalitu výuky nejslabším studentům, kterých je dost a při zkoušení nemůže od zkoušek vyhodit všechny neschopné, jelikož by připravil katedru a fakultu o finanční prostředky a sebe o plat.

- nezaměstnanost – na straně jedné vysoký počet studentů na vysokých školách představuje určité řešení nezaměstnanosti, na straně druhé VŠ vychovávají v řadě oborů (ekonomika, ekologie, práva atd.) potenciální, vysokoškolsky vzdělané, nezaměstnané, obvykle málo adaptabilní na jiný obor (ze strojaře ekonoma nebo manažera uděláš, ale naopak to nejde).

Jazykové vybavení

Po sametové revoluci se otevřely možnosti cestování, stáží, studijních pobytů a objevil se jeden z nejdůležitějších požadavků firem na jazykovou vybavenost absolventů minimálně jedním, spíše však dvěma světovými jazyky. Znalost jazyka je jedním ze základních atributů uplatnění na trhu práce. Dnes, po 25 letech, je s podivem, že většinu mladé generace tento fakt neoslovil. Každý racionálně uvažující rodič by měl nutit své děti tvrdým způsobem ke studiu jazyků od základní školy a každý student by si měl uvědomit, že jazyku jej žádná škola nenaučí, pokud sám nebude chtít. Rád bych zda přednesl kacířskou myšlenku: Přijímací pohovory na technické směry VŠ by měly být orientovány na matematiku a kvalitní znalost jednoho světového jazyka. Pak by se mohla výuka jazyka na VŠ orientovat pouze na vyšší kvalitu – znalost odborné tematiky, obchodní a právní tematiky apod. Matematika je základem technického vzdělání a učí studenty logicky myslet, což vytváří předpoklady jejich výborné adaptability. Ovšem, takhle nastavená laťka přijímacích zkoušek (nikoli pohovorů) by způsobila, že bychom měli na VŠ naprostý nedostatek studentů.

Školné

Velmi ožehavé téma, mnohokrát diskutované a v podstatě neřešené. Každý občan má právo na vzdělání se cituje v ústavě. To je sice pravda, ale na druhé straně je školství financováno z daní poplatníků a ti mají právo se ptát, jak bylo naloženo se svěřenými penězi. A proč se vychovávají absolventi VŠ v oborech, které národní hospodářství nepotřebuje nebo jich potřebuje pouze část. Řešení se přirozeně nabízí, ale je bolestivé a žádný poslanec si nezničí kariéru pro problém školného. Neviditelná ruka trhu vše nevyřeší. To se týká všech dlouhodobých záležitostí, kde se uvažuje v horizontu desetiletí, jako je energetika a rovněž školství. Za jak dlouho vychováme schopného inženýra? Bude-li mít dobrý technický základ ze střední školy, máme 5 let na VŠ a k tomu musíme připočítat dalších 5-10 let výchovy v podniku. Dostáváme se k horizontu 10-15 let a pokud budeme uvažovat s pracovníkem

koncepčním, musíme přidat dalších 5-10 let. A dostáváme se k zatracovanému pojmu „plánování“. Ale bez toho to zřejmě nepůjde.

V současné době není problém vytvořit software prognózující potřebu pracovníků v jednotlivých profesích národního hospodářství na 5, 10, 15 i více let, s pravidelnou úpravou podle měnících se podmínek. A tak by stát mohl s relativně malou chybou naplánovat počty absolventů VŠ v jednotlivých oborech. Školy by dostaly směrná čísla a tomu příslušné finanční částky. Vyšší zájem o některé obory by si škola řešila sama příslušným školným podle jednoduché zásady: Když chceš studovat profesi, kterou stát nepotřebuje nebo nepotřebuje v takové míře (v podstatě na ty bez státní dotace), tak si to zaplať. Tak by na těchto oborech studovali pouze studenti s maximálním zájmem a nasazením a s přesvědčením, že investované prostředky se jim vrátí. Ti nejlepší by získali vložené peníze zpět ve formě prospěchového stipendia. Výrazně by se zvýšila kvalita studia. Prostředky získané ze školného by škola musela použít zpětně na stipendia prospěchová, sociální a na podporu žádaných oborů s malým zájmem studentů. Jak jednoduché!!!! Chce to jen chtít.

A nakonec. Soukromé VŠ by měly fungovat bez jakékoli státní podpory.

ZÁVĚR

Zhodnotíme-li doporučené aktivity průmyslových podniků, vysokých škol a státu, definované před 18 lety, můžeme konstatovat, že stát (vláda a parlament) nejeví žádný zájem o přípravu budoucí technické inteligence, ani o její uplatnění. Přitom je to jediný subjekt, který má možnost komplexně řešit problémy prosperity celého hospodářství. A výchova elity národa je základním pilířem k úspěšné realizaci tohoto úkolu. Člověk potřebuje k realizaci cílů tři základní atributy: Potřebné vzdělání, chuť dosáhnout vytčených cílů a možnost realizovat tyto cíle. V tomto okamžiku si musíme položit otázku: který z uvedených atributů schází vládě a parlamentu, že nedokáže vytvořit podmínky pro efektivní výchovu technické inteligence a její maximální uplatnění ku prospěchu celé společnosti?

Je zřejmé, že řešení nastíněného problému je otázkou dlouhodobou a většinou nepopulární, ale za 25 let se snad dalo něco pozitivního udělat. Zatím má akademická obec a značná část národa pocit, že jakýkoliv zásah do školství je nesystémový a vede ke snížení kvality kdysi dobrého vzdělávacího systému. Navíc nastavený systém financování středních a vysokých škol způsobuje trvalý pokles kvality produkovaných absolventů – to je odezva z praxe. Školy a podniky mohou řešit jen malou část problémů – akreditovat nové, praxí vyžadované obory, ovlivnit skladbu předmětů, do určité míry reagovat na požadavky podniků apod. Pozitivní pro absolventy technických oborů je, že vždy najdou uplatnění.

Z dosavadních poznatků vyplývá, že zatím si musí pomoci podniky i školy samy a nečekat pozitivní řešení ze strany vlády a parlamentu. Otevření problematiky změny systému financování škol v parlamentu podle plánování, které by odpovídalo potřebám pracovních sil v jednotlivých odvětvích, by zřejmě byla politická sebevražda. Totéž platí o problematice školného a regulace počtu studentů směrnými čísly. Nelze tedy se změnou myšlení ve vládě a parlamentu počítat.

Poznatky, získané z referátů této konference budou zahrnovat názory a zkušenosti vysokých škol s výchovou technické inteligence na straně jedné a názory průmyslových podniků na kvalitu absolventů, na oborové zaměření, na jazykové znalosti a další schopnosti na straně druhé. Tak se vytvoří zpětná vazba k drobným korekcím studijních programů a profilu absolventa, směřujícím ke zvyšování kvality.

Motto:

Morita Akio, představitel firmy SONY, jeden z legendárních organizátorů japonského hospodářského vzestupu, řekl:

„Kdysi se mě paní Thatcherová ptala, jakou radu bych měl pro Anglii, a já řekl: Postarejte se prosím o to, aby si vaše společnost víc vážila inženýrů. Jenže jak se zdá, tuhle radu uslyšeli spíše v Jižní Koreji, na Tchaj-wanu, v Malajsku a dokonce v kontinentální Číně. Tam se společnost pohnula kupředu rychleji“.

LITERATURA

- [1] Závěry a doporučení konference „Výchova konstruktérů na vysokých školách ve vztahu k českému strojírenství“. VŠB-TU Ostrava 1996. 11 s
- [2] Jurman, J. Ekonomika a prosperita státu je přímo závislá na technickém vzdělání národa. Akademické fórum VŠB-TU Ostrava 1996, č. 5, s. 5-7.
- [3] Jurman, J. Workshop 97. Akademické fórum VŠB-TU Ostrava 1997, č. 1, s. 3.
- [4] Jurman, J. Kam povede úpadek technického vzdělání národa. Zpravodaj Hnědé uhlí, 1996, č. 4, s. 58-65. ISSN 1211-0655
- [5] Jen tvůrčí management má šanci. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1993, č. 3, s. 3-4.
- [6] Hanzl, S. Věda, výzkum a transfer technologií na ČVUT. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1993, č. 1, s. 1-4.
- [7] Hanzl, S. Čvut: představy o budoucnosti. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1994, č. 3, s. 1-10.
- [8] Zuna, P. 130 let Fakulty strojní ČVUT v Praze. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1994, č. 5, s. 1-2.
- [9] Technik se ptá Ing. Karla Engliše, člena pracovního výboru ASI ČR. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1994, č. 5, s. 16-17.
- [10] Cyrus, V. – Daněk, V. – Dvořák, R. Co Čech to výzkumník aneb likvidace výzkumu v České republice. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1995, č. 8, s. 14-16.
- [11] Zápis ze 7. zasedání senátu ASI dne 17. Ledna 1996. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 1996, č. 10, s. 19-20.
- [12] Jirásek, J., A. Česká inženýrská strategie. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 2003, č. 29, s. 23-25.
- [13] Vačkář, J. Role inženýrů v současné praxi a vliv zaměstnavatelů na tvorbu studijních programů. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 2004, č. 30, s. 7-11.
- [14] Janíček, P. O inženýrství. Bulletin Asociace strojních inženýrů. 2011, č. 53, s. 7-10.

ABSTRACT

In 1996 the Department of mining machines and Department of Production Machines and Design of the Faculty of Mechanical Engineering VŠB-Technical University of Ostrava, in cooperation with the Czech Engineering Academy hosted a conference: "Education of designers in universities in relation to Czech engineering". The aim of the conference was to analyze the situation in the field of creative workers/engineers and technologists) in our industry. Today, after 18 years, we evaluate the level of education and application of the university graduates of technical directions, on a conference with identical theme.

KEYWORDS

education, designing

Prof. Ing. Josef Jurman, CSc.,

VŠB-TU Ostrava,

Fakulta strojní

17. listopadu 15/2172

Ostrava-Poruba 708 33, ČESKÁ REPUBLIKA

e-mail: josef.jurman@vsb.cz

SOUČASNÝ STAV A ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ STUDENTŮ TECHNICKÝCH SMĚRŮ

STATUS AND VOCATIONAL EDUCATION OF TECHNICAL STUDENTS

NOEN, a.s.

ANOTACE

V České republice je nedostatek kvalitních absolventů technických vysokých škol. Tento nedostatek způsobuje kromě jiného i špatná image technicky vzdělaného člověka ve společnosti. Vzhledem k této špatné image volí technické obory málo studentů a i ti kteří tyto obory vystudují, se velmi často profesně zaměří jiným směrem, než vystudovali. Z hlediska praxe v projekčních firmách je potřeba, aby ze škol vycházeli absolventi s širším rozhledem. Současný stav českých vysokých škol produkuje úzce specializované absolventy, kteří nedokáží uchopit celé technické zadání. Vyžadují zpracování zadání přesně pro jejich specializaci a velmi těžko spolupracují s kolegy s dalšími specializacemi. Aktuálně je na trhu práce velký nedostatek absolventů se širším technickým rozhledem, kteří by mohli řídit vývoj a projekci větších technických celků. Nezbytnou součástí výchovy takových absolventů v budoucnosti je spolupráce vysokých škol s průmyslovými firmami.

KLÍČOVÁ SLOVA

vzdělávání, technické obory, všeobecný přehled, řízení, spolupráce, vysoké školy, technické firmy

V historicky krátké době, od počátku tohoto století, narostl počet studentů vysokých škol v České republice z 203,5 na 381,3 tisíc. V oblasti technických vysokých škol se ale jedná pouze o nárůst z 50 554 na 56 218 studentů (Český statistický úřad, 2014). Z těchto čísel se dá usuzovat na všeobecně známý fakt a to pokles zájmu o studium technických oborů. Naproti tomu, například společenské vědy, obchod a právo za stejné období podle tohoto zdroje zaznamenaly nárůst z 53 na 128 tisíc studentů.

Pokud se chceme zabývat otázkou, v jakém stavu je současné odborné vzdělávání studentů technických směrů, měli bychom si nejdříve položit otázku, jaký je obraz technicky vzdělaného člověka v naší společnosti. Tam totiž začíná vazba, která od tohoto obrazu vede přes sociální vazby, školu, rodinu k bodu, kdy se studenti střední školy rozhodují o své budoucí profesní dráze. V tu chvíli vybírají podle vzorů ze svého okolí. U někoho má vliv rodina, profese rodičů, přátel, touhy z mládí atd. Jiní volí také podle vzorů ve svém okolí, ale na volbu má vliv budoucí očekávaný plat, společenská prestiž a dalších kritéria. V takovém případě padne volba na techniku jen zcela výjimečně. Je tu ještě jedna skupina, která volí techniku až jako záchranný obor, pokud už nevyjdou práva, ekonomie či jiné společensky uznávanější obory. Netvrdím, že dobří jsou jen studenti z první uvedené kategorie, ti mají k

úspěchu ale nejbližší. I z dalších skupin mohou vzejít velmi úspěšní studenti a následně absolventi. Pokud k oboru najdou během studia vztah, určitě mohou ve svém oboru dosáhnout výborných výsledků.

V rámci mé pracovní náplně jsem v minulosti jako vedoucí projekce absolvoval desítky pohovorů nejen s čerstvými absolventy ale i uchazeči, kteří již vysokou školu absolvovali v dřívější době. Naprostá většina absolventů přichází ze školy s některou z představ, které jim utkvěly v hlavě nejen přímo vlivem školy, ale i přátel a společnosti ve které všichni žijeme.

Základní a velmi rozšířenou představou je to, že jako čerstvý absolvent všechno vím, na vše jsem byl ve škole připraven, nemusím se již nic dalšího učit. Tato představa se naštěstí dá velké části absolventů rozumně vyvrátit a většina se nechá přesvědčit o vhodnosti postupného zaškolování, dalšího samostudia a postupu od jednodušších úkolů ke složitějším. Zůstává ale přesto skupina „ukřivděných“, kteří těžce snášejí toto období pozvolného zkoušení a osobního rozvoje nového absolventa a odcházejí dříve, než se stihnou profesně zařadit. V lepším případě odchází zkusit štěstí do jiné firmy, v horším opouští vystudovaný obor.

Další, dosti rozšířenou, skupinou jsou absolventi, kteří se během studia úzce specializovali na určitý konkrétní detail oboru. Na tom by teoreticky nemělo být nic špatného. Problém je ovšem v tom, že svojí specializaci volí pouze podle toho, co je momentálně ve škole baví. Pro takového, většinou velmi schopného, studenta by určitě bylo přínosnější volit své budoucí profesní zaměření s ohledem na jeho budoucí možnost uplatnění na trhu práce. Jednou z možností, která se takovýmto studentům nabízí, je práce na částečný úvazek u některé profesně blízké firmy a to již během studia.

V naší společnosti zaměstnáváme studenty již od třetího ročníku. Studenti pracují na částečný úvazek, dostávají jednak jednoduchá zadání s krátkou dobou realizace a současně i rozsáhlejší celky „na zkoušku“. Díky tomu si mohou nejen sami prověřit, která část oboru by mohla být jejich další specializací a i nám toto umožňuje podrobně poznat možnosti konkrétního studenta, tak že ještě před dokončením studia již on i my víme, zda a na jakou pozici jej zaměstnáme. Takový student má možnost se v závěru studia specializovat tak, aby jeho specializace reflektovala možnost uplatnění na trhu práce, současně si může zvolit téma diplomové práce blízké své praxi. Případně, pokud studentovi nebo nám, cokoliv nevyhovuje, student včas odchází, a má ještě dostatek času na svou specializaci a hledání příležitosti v jiné společnosti.

Ne až tak rozsáhlá, ale přesto existující skupina absolventů přichází s představou, že jako právě dostudovaní inženýři jsou ideální k řízení skupiny lidí. Chybí jim ale jeden ze základních předpokladů nutných k řízení projekční skupiny a tím je, kromě zkušeností nejen s řízením, schopnost analýzy problému. Požadavky takových uchazečů při přijímacích pohovorech jsou pro většinu normálních projekčních firem naprosto nereálné (vysoký plat, telefon, notebook, auto atd.). Ve své snaze, dostat svých požadovaných benefitů již v začátku své profesní kariéry končí někteří z nich jako obchodní zástupci firem. Splní si tak své představy o hmotných i nehmotných benefitech, avšak zahodí své úsilí, které během studia vynaložili. Bohužel nástupní plat a podmínky obchodníka s technickými komponenty jsou mnohem

lákavější než nástupní podmínky technika v projekci. To je zapříčiněno dlouhou dobou nutnou k zaškolení každého absolventa a nalezení jeho vhodné pozice v celém týmu.

Projekce ovšem nabízí, těm co o to stojí, mnohem víc. Rozvoj vlastních technických řešení, uvádění těchto řešení do provozu, poučení se z vlastních chyb, možnost se neustále rozvíjet a rozšiřovat své poznání. Lidem, kteří mají o tento osobní rozvoj zájem, se volba profese projektanta v průběhu času vrátí a to jak v osobní tak finanční rovině. Bohužel si na to musí nějakou dobu počkat. Těch, kteří na počátku své profesní kariéry nepodlehnu výše uvedeným představám, není bohužel mnoho. Průmyslové firmy s vlastním vývojem takové lidi ale nezbytně potřebují nejen pro udržení se na trhu, ale samozřejmě i pro vlastní růst.

Naprostá většina absolventů technických oborů opouštějících vysoké školy je připravena řešit zadané úkoly. Co ale dokáže jen velmi malé procento z těchto absolventů, je analyzovat technický problém a následně zpracovat z této analýzy zadání a to jak pro sebe a svojí práci, tak pro řízení případného projekčního týmu. Ve své praxi pociťuji absolutní nedostatek lidí se všeobecným technickým rozhledem. Lidí, kteří jsou na základě samostatné analýzy problému schopni řídit skupinu specialistů napříč profesemi, která již řeší konkrétní úkoly, na něž byli ve škole studenti připravováni.

Školy, při množství studentů které vyučují, velmi těžko hledají model, na kterém by se studenti učili analyzovat problémy s přesahem do dalších oborů. Je pochopitelné, že pro školu je jednodušší a méně nákladné, koncipovat výuku takovým způsobem, že studenti dostávají svá konkrétní zadání, na která existují jasná řešení, která se následně jednoduše hodnotí.

Konkrétní technické problémy v praxi nejsou ohraničeny profesí daného studenta. Každá větší potřeba zákazníka přesahuje napříč mezi jednotlivými obory a nejen technickými. Absolventi, kteří se v praxi setkávají s reálnými výzvami, potřebují určitou zkušenost s řešením problémů s přesahem do jiných oborů. Práce na takových zadáních se vyznačuje rozbořením problému na dílčí problémy, které potřebují zpracovat svá zadání a ta následně koordinovat a korigovat tak, aby se v daném termínu začaly skládat v celek, který odpovídá řešení vstupního problému. Osobně chápu obtížnost takovéto výuky. Byl bych ale rád, pokud by se podařilo nalézt model, který by umožňoval studentům tyto mezioborové projekty vyzkoušet.

Je nasnadě, že ne každý je schopen analýzy problému, řízení a koordinace dílčích celků a konečné syntézy do finálního řešení. Ale pokud by se s těmito postupy studenti setkávali již během studia, výrazně by jim to usnadnilo začátky jejich profesní kariéry. Osobně bych tyto schopnosti očekával u absolventů magisterských oborů. Tam se ale většinou setkávám s jejich naprostou specializací na konkrétní úzkou část daného oboru. Jako příklad je možné uvést častou specializaci v oboru ocelových konstrukcí. Kde se najdou studenti specializovaní pouze na příhradové konstrukce. Očekávání takového studenta, že s touto specializací si vystačí po celou dobu své profesní kariéry, jsou bohužel mylná. Takový student buď včas pochopí nutnost svého dalšího vzdělávání, nebo bohužel v krátké době odchází za svou představou, že v jiné firmě to bude lepší. Určitě se najde několik profesí, kde je úzká

specializace výhodou. Tam je ale vhodné takovou specializaci volit již s ohledem na možnost v takové profesi dlouhodobě působit.

Analýza technického problému v praxi sebou přináší různé varianty možných řešení, které jsou závislé na celé řadě okolností. Tyto okolnosti nelze do typizovaných školních příkladů zahrnout. K tomu by bylo zapotřebí mnohem hlubší práce s každým studentem, na to ale školy nemají ani postavené osnovy a ani prostředky.

Určitě jsem tímto příspěvkem nechtěl pomlouvat či očerňovat české technické vysoké školství. Spíše jsem chtěl ukázat potřebu širšího rozvoje studentů již ve fázi jejich přípravy ve škole. V době, kdy studenti tráví ohromné množství času podrobným studiem různých detailů, podstatu těchto detailů si ale v současné době mohou kdykoliv zpětně nalézt na internetu vždy, když ji budou potřebovat. Proto by bylo z mého pohledu dostatečné, ukázat studentům kde a jak efektivně informace najít a hlavně jak s nimi dále pracovat. Co ale na internetu studenti nenajdou a s čím by bylo potřeba se během studia seznámit, je praktická zkušenost s řešením reálných úloh a ne jen školních příkladů s jednoznačným řešením, které je třeba dvakrát podtrhnout, aby je bylo možné rychle zhodnotit. Excelentní student, který vždy výborně zpracuje zadané školní příklady, není zárukou, že v reálném světě bude dosahovat stejně excelentních výsledků, jakých dosahoval ve škole. Proto se domnívám, že by škola měla více reflektovat reálné prostředí, v jakém se budou studenti po ukončení svých studií pohybovat. Toho samozřejmě školy nemohou dosáhnout sami. Je k tomu zapotřebí spolupráce s průmyslovými firmami, které by se na výchově a vzdělávání studentů měly podílet už od školy. Kritizováním stávajícího stavu a čekáním na změnu bez vlastního přičinění se žádné změny dosáhnout nedá. Proto se naše firma snaží profilovat studenty již během jejich studia, jak jsem již zmínil výše. Existují ovšem i další možnosti spolupráce. Spoluúčast na zadávání mezioborových projektů, exkurse studentů ve firmě i na našich zařízeních, přednášky odborníků z praxe ve škole atd. To jsou věci, které nyní podnikáme ve spolupráci s Ústavem konstruování na ČVUT a rádi bychom tuto spolupráci nabídli i ostatním technickým vysokým školám. Naším cílem při tomto snažení je získat takové kvalitní odborníky, které potřebuje ke svému růstu a rozvoji nejedna česká technická firma. Pokud by naše snaha našla oporu i u dalších firem a škol, mohlo by se to stát základem pro modifikaci způsobu vzdělávání studentů na našich vysokých školách. Následně by to v budoucnu mohlo vést i k vylepšení obrazu techniků v naší společnosti, což by ve svém důsledku mohlo zvýšit zájem o technické obory na vysokých školách. Úroveň vzdělanosti absolventů technických škol není určitě špatná, jen je zapotřebí současně s vývojem společnosti a technickým pokrokem korigovat a aktualizovat požadavky, které jsou na studenty kladeny.

LITERATURA

- [1] Český statistický úřad. (24. 12 2014). Studenti a absolventi vysokých škol v ČR celkem. Načteno z Český statistický úřad:
[http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/studenti_a_absolventi_vysokych_skol_v_cr_celkem/\\$File/1_vs_studenti_celkem_12.pdf](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/studenti_a_absolventi_vysokych_skol_v_cr_celkem/$File/1_vs_studenti_celkem_12.pdf)

ABSTRACT

In the Czech Republic is a lack of quality graduates from technical universities. This deficiency causes, among other things bad image of technically educated person in society. Therefore, technical fields selects a few students. Even one who graduated these courses are often professionally focusing in a different direction than studied. In terms of experience in design firms need to graduates of the schools came out with a wider view. The current state of Czech universities produce highly specialized graduates who fail to grasp the completely technical assignment. Require assignment precisely due to their specialization and very difficult to cooperate with colleagues from other specializations. Currently, the labor market a great shortage of graduates with a wider technical outlook, who could manage the development and design of larger technical units. An essential part of education of the students in the future will be cooperation between universities and industrial companies.

KEYWORDS

education, engineering courses, general knowledge, management, collaboration, universities, engineering companies

Ing. Jakub Krása, Ph.D.

NOEN, a.s.

Václavské náměstí 56,

110 00 Praha 1, ČESKÁ REPUBLIKA

e-mail: krasa@noen.cz

HODNOCENÍ MÍRY NEBEZPEČÍ VZNIKU PROCESU SAMOVZNÍCENÍ HNĚDÉHO UHLÍ NA SKLÁDKÁCH S POUŽITÍM MODERNÍCH NUMERICKÝCH METOD

EVALUATION OF SPONTANEOUS COMBUSTION OF COAL HEAPS GENESIS DANGER WITH APPLICATION OF MODERN NUMERIC METHODOLOGY

¹VÚHU, a.s.

²VŠB-TU Ostrava

ANOTACE

Příspěvek podává shrnující informaci o hodnocení míry nebezpečí vzniku samovznícení hnědého uhlí, realizované na základě analýzy rozsáhlé databáze informací o vývoji stavových veličin a složení desorbovaných plynů ve skladovaných tělesech hnědých uhlí získané z dlouhodobých komplexních měření prováděných u vybraných provozovatelů při těžbě a zpracování uhlí v předešlých etapách řešení projektu. V rámci řešení poslední etapy projektu došlo k posouzení výsledků teplotních obrazů získaných vyhodnocením pořízených termogramů s výsledky provozně odebraných plynových a uhelných vzorků, vlivu atmosférických podmínek (insolace, aerace, srážkové dotace vody, změny barometrického tlaku atd.), vlivu degradace uhelné hmoty, fyzikálně chemických faktorů, a vlivu dalších poruchových faktorů na procesy samovznícení uhlí. V oblasti plynometrie byly vyhodnoceny plynové vzorky odebrané in-situ a laboratorní plynové obrazy indikačních plynů samovznícení získané metodou tepelné oxidace s cílem nalezení korelace odhadu teploty ohniska samovznícení.

KLÍČOVÁ SLOVA

samovznícení, hnědé uhlí, skládky, hodnocení náchylnosti k samovznícení

HODNOCENÍ DAT S POUŽITÍM MODERNÍCH NUMERICKÝCH METOD

Na základě analýzy výsledků z provozních dlouhodobých měření uhelných těles došlo ke korekci modelu měření a k určení vlivu klimatických podmínek, vlivu degradace fyzikálně chemických faktorů a vlivu dalších poruchových faktorů na procesy samovznícení uhlí. V oblasti plynometrie byly stanoveny principy odhadu teploty ohniska samovznícení na základě rozborů provozních odběrů desorbovaných plynů s využitím laboratorně ověřených plynových obrazů indikačních plynů samovznícení. Výsledkem je časový popis vývoje teplotního pole, příslušejícího ohnisku záparu. Výpočty se provádí podle optimální potřeby analytickými nebo numerickými metodami, s využitím dostupných programů pro řešení parciálních diferenciálních rovnic, a zejména aparátem statistických metod.

Spojením statisticko-matematického popisu teplotního pole s fyzikálně-chemickou analýzou došlo k vytvoření zjednodušeného modelu ohniska záparu za účelem sledování vlivu konvektivní difúze kyslíku k ohnisku, atmosférických vlivů atd.

Cílem těchto teoretických postupů byla fabrikace podkladů k predikci vzniku a vývoje záparových reakcí, které se ve svém důsledku prezentují jako dynamické tepelné zdroje. Podkladem jsou fyzikálně-chemické parametry, získané experimentálně zahrnující rovněž poznatky z oblasti kritické teploty samovznícení uhlí a dynamiky samovznícení uhlí.

Na základě výše uvedeného byl tvořen matematicko fyzikální model teplotního pole deponie:

- matematicko-fyzikální diagnostika teplotního a tepelného pole a optimální teplotní mapování deponie (skládky, závalové partie).
- řešení nestacionární parciální diferenciální rovnice vedení tepla pro skladované těleso s Newtonovou okrajovou podmínkou na povrchu deponie a s tepelnými zdroji, prezentujícími vývoj záparové reakce.
- využití a interpretace experimentálně zjištěných fyzikálních a fyzikálně chemických veličin v teoretických výpočtech a modelech.
- návrhy některých experimentů a měření „in situ“ podle požadavků teorie.
- zohlednění experimentálních poznatků v oblasti dynamiky samovznícovacího procesu z oblasti inkubace a kritické teploty samovznícení uhlí.

MODEL SAMOVZNÍCENÍ UHELNÉ SUBSTANCE V DEPONII (3D CFD MODEL)

Model má dvě domény:

- Hromada – uhlí
- Vítr – obtékání hromady větrem

DOMÉNA UHLÍ

Hromada uhlí má tvar kužele:

průměr	14 m
výška	5,87 m
sklon stěny	40 °

Vlastnosti uhlí:

Vlhkost	wt [%]	1.7
Popel	wt [%]	3.0
Těkavé složky	wt [%]	33,5
Pevný uhlík	wt [%]	63,5
Permeabilita		$8,23 \cdot 10^{-10}$
Pórovitost	[%]	10
Zrno	[mm]	10÷20
Náchylnost k samovznícení	kategorie I – vysoce reaktivní ($q^{30} > 7,5 \text{ J.g}^{-1}$)	

Zdroj tepla:

Arrheniova rovnice:

$$r_{\text{ox}} = A \cdot \text{CO}_2 \cdot e^{-E/RT}$$

r_{ox}	oxidační rychlost	$1,144 \text{ s}^{-1}$
A	pre exponencial factor	13500 s^{-1}
CO_2	koncentrace oxygen	1
E	aktivační energie	$50,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
R	plynová konstanta	$8,3145 \text{ J.(mol.K)}^{-1}$
T	teplota	373 °K

Chemické reakce:

Při teplotě $T < T_{th}$ uhlí + $O_2 \rightarrow 0,1CO_2 + 0,4H_2O + 1,4(\text{oxi-uhlí})$

Při teplotě $T > T_{th}$ uhlí + $O_2 \rightarrow 0,2CO_2 + 0,01CO + 0,8H_2O + 0,7(\text{oxi-uhlí})$

Prvky modelu:

- Do hloubky 3 m hustá síť s výškou prvku do 0,1 m
- Uvnitř hromady výška prvku maximální (až 3 m)

DOMÉNA VÍTR

Hlavní parametry. Směr větru
Rychlost větru
Teplota větru

Časový průběh – záznam z meteorologické stanice. Je k dispozici.

Vítr ve výšce z: $v_z = v_{10} \cdot (z/10)^{0,22}$ $v_{10} = 4 \text{ m.s}^{-1}$

Model:

Uhelňá hromada umístěná do homogenní atmosféry.

Obtékání hromady – turbulentní.

Uvnitř hromady – laminární difuze s efektem vztlaku.

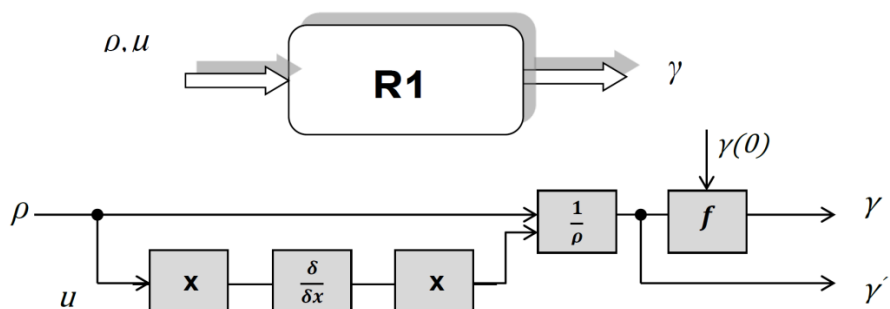
Hranice modelu – cca 10x rozměry hromady.

DYNAMICKÉ RELACE

Rovnice spojitosti – R1

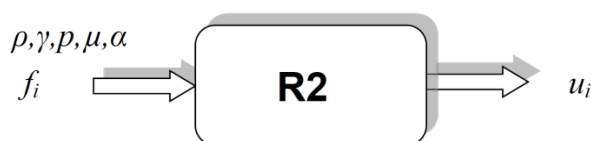
$$\frac{\delta}{\delta t} \rho \cdot \gamma + \frac{\delta}{\delta x_j} (\rho \cdot u_j) = 0$$

ρ	hustota směsi [kg.m^{-3}]; $\rho=1300$
u	složka vektoru rychlosti větru [m.s^{-1}]
γ	poréznost [kg.m^{-3}]; 0,15
μ	molekulární viskozita [Pa.s]
α	permeabilita porézní zóny [m^2]; cca $8,23 \cdot 10^{-10}$
p	statický tlak [Pa]; z výpočtu proudění
t	čas [s]
x	souřadnice polohy [m]



Rovnice momentová – R2

$$\frac{\delta(\rho \cdot y \cdot \mu_i)}{\delta t} + \frac{\delta(\rho \cdot u_j \cdot u_i)}{\delta x_j} = -\frac{\delta p}{\delta x_i} + \frac{\delta}{\delta x_j} \left(\mu \cdot \frac{\delta u_i}{\delta x_j} \right) + \rho \cdot f_i - \frac{\mu}{\alpha} u_i$$



Rovnice transportní – R3

$$\begin{aligned} \rho \cdot Y_i \cdot \gamma' + \rho \cdot \gamma \cdot Y_i' + \rho \cdot Y_i \cdot \rho' + \rho \cdot u \cdot \frac{\sigma Y_i}{\sigma x} + \gamma \cdot Y_i \frac{\sigma u}{\sigma x} + u \cdot Y_i \cdot \frac{\sigma \rho}{\sigma x} \\ = -\frac{\sigma J_i}{\sigma x_i} + R_i + S_i \\ \frac{\delta(\rho \cdot y \cdot Y_i)}{\delta t} + \frac{\delta(\rho \cdot u_j \cdot Y_i)}{\delta x_j} = -\frac{\delta}{\delta x_i} J_{j,i} + R_i + S_i \end{aligned}$$

- Y_i hmotnostní podíl složky i ve směsi [-]
 $J_{j,i}$ difúzní tok mezi složkami j a i [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$]
 R_i míra produkce složky i chemickou reakcí [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$]
 S_i míra produkce složky i přidáním z disperzní fáze [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$]
 Složky $\text{CO}_2, \text{CO}, \text{O}_2, \text{CH}_4$
 $J_{j,i}$ difúzní tok mezi složkami j a i

$$J_{j,i} = \rho \cdot D_{i,m} \frac{\delta Y_i}{\delta x_j}$$

- $D_{i,m}$ difúzní součinitel [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]



Rovnice energetická – R4

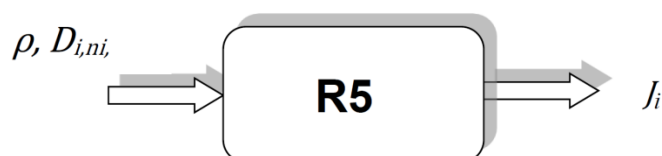
$$\begin{aligned} \frac{\delta T}{\delta t} (\rho_g \cdot y \cdot c_{pg} + (1 - \gamma) \rho_s \cdot c_{ps}) + \frac{\delta}{\delta x_j} (\rho \cdot u_j \cdot c_{pg} \cdot T) \\ = \frac{\delta}{\delta x_l} (\tau_{jl} \cdot u_j) + \frac{\delta}{\delta x_j} \left(\lambda \cdot \frac{\delta T}{\delta x_j} \right) + \frac{\delta}{\delta x_j} (J_{j,i} \cdot c_p \cdot T) + S_h \end{aligned}$$

T		teplota [°K]
ρ_s		hustota pevné složky [kg.m ⁻³]
ρ_g		hustota tekuté složky [kg.m ⁻³]
C_{ps}		specifické teplo pevné složky [J.kg ⁻¹ .K ⁻¹]; $c_{ps}=1090$
C_{pg}		specifické teplo tekuté složky [J.kg ⁻¹ .K ⁻¹]
λ_s		teplotní vodivost pevné složky [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]; $\lambda_s=0,3$
λ_g		teplotní vodivost tekuté složky [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
λ		teplotní vodivost efektivní [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
S_h		zdrojový člen [W.kg ⁻¹ .m ⁻³]



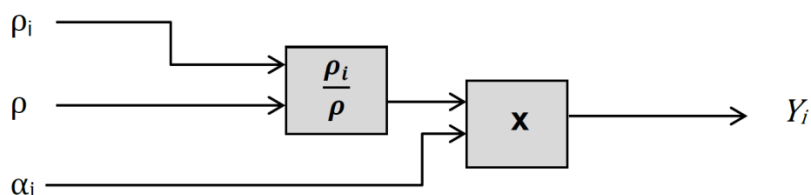
Rovnice difuzní tok – R5 (ve směru j)

$$J_i = \rho \cdot D_{i,ni} \cdot \frac{\sigma}{\sigma x} Y_i$$



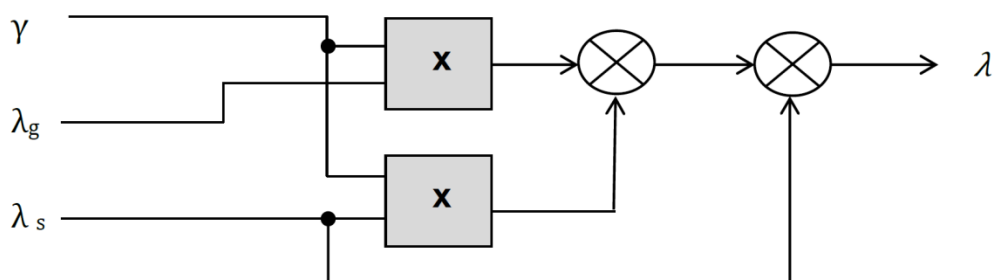
STATICKÉ RELACE

Hmotnostní podíl složky:



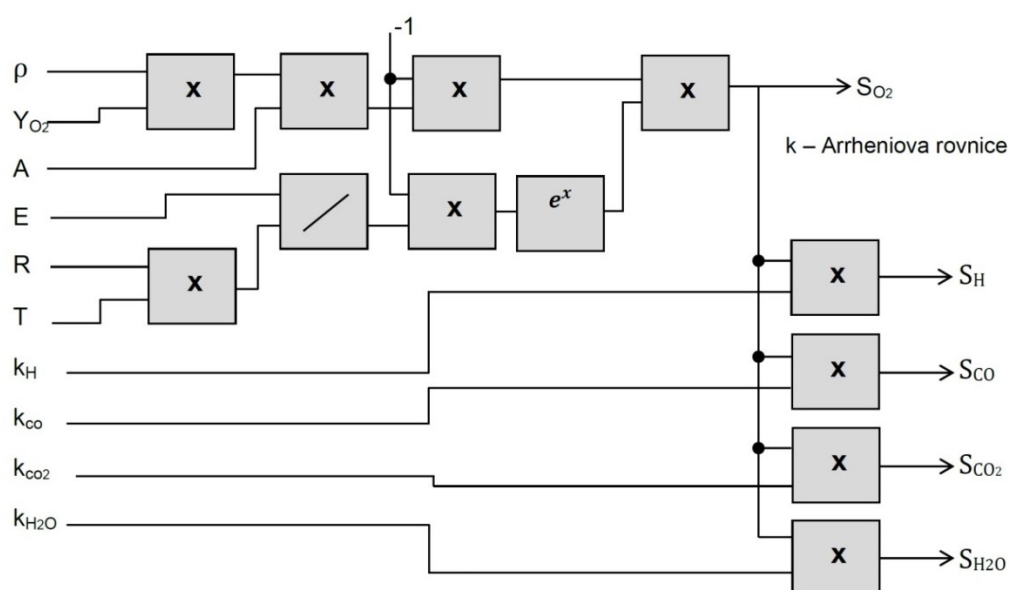
$$Y_i = \frac{\rho_i}{\rho} \cdot \alpha_i$$

Teplotní vodivost:



$$\lambda = \gamma \cdot \lambda_g + (1 - \gamma) \cdot \lambda_s$$

Míra vzniku složky:



Zdrojový člen:

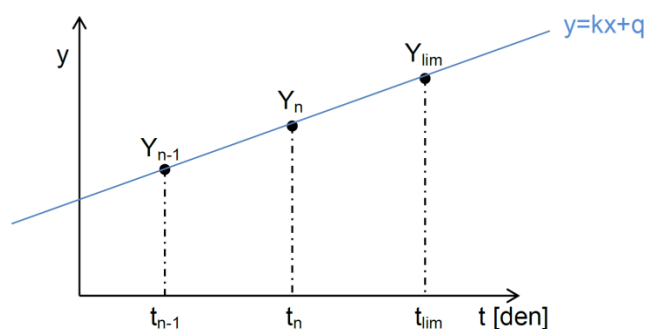
Kyslík	$S_{O_2} = -\rho Y_{O_2} A \cdot e^{\frac{-E}{RT}}$
Vodík	$S_h = const_h \cdot S_{O_2}$
Oxid	$S_{CO} = const_{CO} \cdot S_{O_2}$
Oxid	$S_{CO_2} = const_{CO_2} \cdot S_{O_2}$
Voda	$S_{H_2O} = const_{H_2O} \cdot S_{O_2}$

PREDIKCE DOBY DO SAMOVZNÍČENÍ

Hlavním cílem projektu je nalezení metody včasné predikce vzniku nevratného bodu stavu záparu hnědých uhlí ve skladovaných tělesech hnědouhelných paliv a pilířích těžných uhlí a hnědouhelných produktů, jak na straně dodavatelů (těžebních společností), tak na straně velkoodběratelů (energetika). Zejména z hlediska celoplošnosti, rychlosti a přesnosti lokalizace potenciálních míst nevratného stavu záparu směřujícímu k samovznícení.

Predikovaný časový interval do samovznícení od posledního měření:

Lineární trend:



$$t_{pred} = t_{lim} - t_n \quad t_{lim} = \frac{y_{lim} - q}{k}$$

$$k = \frac{y_n - y_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}; \quad q = y_n - k \cdot t_n$$

t čas [den]

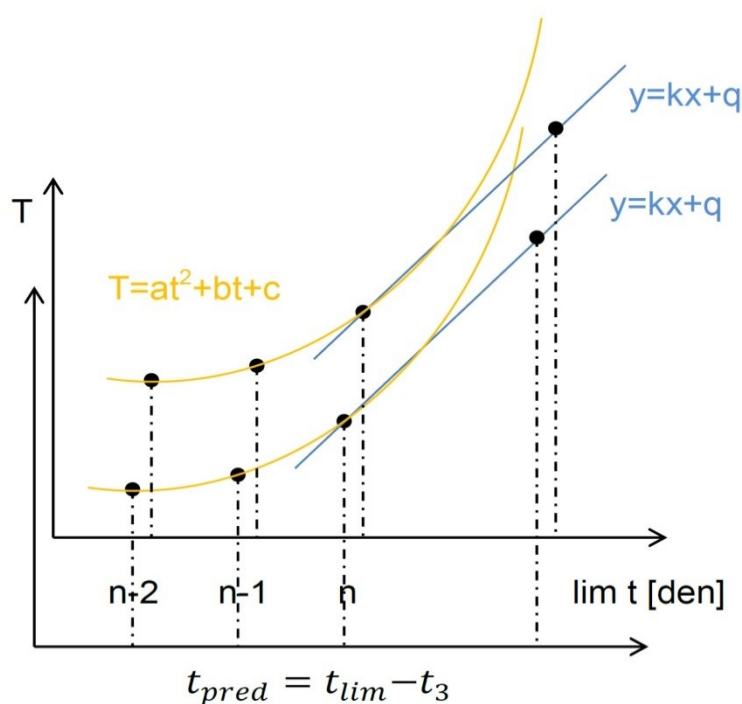
y ... veličina T, CH₄, CO₂, CO, O₂

resp. koeficienty k,q určit lineární regresí z následujících vztahů:

$$q = \frac{1}{n} [(y_{n-1} + y_n) - b(t_{n-1} + t_n)]; \quad n = 2$$

$$k = \frac{t_{n-1} \cdot y_{n-1} + t_n \cdot y_n}{2 \cdot (t_{n-1} \cdot t_n) - (t_{n-1}^2 + t_n^2)}$$

Kvadratický trend:



$$t_{lim} = \frac{1}{k} (T_{lim} - T_3 + k \cdot l_3) = \frac{1}{k} (T_{lim} - T_3) + t_3$$

$$t_{pred} = \frac{1}{k} (T_{lim} - T_3)$$

$$k = b + a \cdot t_3$$

Konstanty a, b, c se určí kvadratickou regresí pro poslední 3 odběry, tj. pro časy t_{n-2} , t_{n-1} , t_n a jim příslušné veličiny, tj. T, CO₂, CO, O₂, CH₄. Např. teploty T_{n-2} , T_{n-1} , T_n .

Pokud tato regrese není k dispozici jako subroutine, pak se koeficienty a, b, c určí ze vztahů:

$$a = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i - b \sum_{i=1}^n x_i - c \sum_{i=1}^n x_i^2 \right)$$

$$b = \frac{z_3}{z_1} - c \cdot \frac{z_2}{z_1}$$

$$c = \frac{z_1 \cdot z_6 - z_3 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_5 - z_2 \cdot z_4}$$

$$z_1 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

$$z_2 = \sum_{i=1}^n x_i^3 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n x_i$$

$$z_3 = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i$$

$$z_4 = z_3$$

$$z_5 = \sum_{i=1}^n x_i^4 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right)^2$$

$$z_6 = \sum_{i=1}^n y_i x_i^2 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_i^2$$

Kde:

$$X_1 = t_{n-2} \quad y_1 = t_{n-2} n = 3$$

$$X_2 = t_{n-1} \quad y_2 = t_{n-1} i = 1, 2, 3,$$

$$X_3 = t_n \quad y_3 = t_n$$

y představuje po řadě T, CO₂, CO, O₂, CH₄

ZÁVĚR

Představený způsob hodnocení míry nebezpečí vzniku samovzněcovacího procesu hnědého uhlí na skládkách vychází z číselného vyjádření hodnoty kritéria MHU sečtením bodového zatížení jednotlivých ukazatelů, jak jsou popsány v tomto článku. Ukazatelé ze skupiny D (dodatečné parametry) jsou ohodnoceny „zápornými“ body a představují tak způsob, jak zmírnit negativní bodové zatížení posuzované skládky. Verifikace tohoto nového způsobu hodnocení uhelných skládek byla realizována v tomto (závěrečném) roce řešení

projektu TA01020351 programu ALFA, kdy se k vypracovanému návrhu hodnocení vyjádřili odborníci se zkušenostmi se skládkováním uhlí. Výše uvedený text tak již představuje upravenou verzi hodnocení se zakomponovanými připomínkami oponentů a tvoří základní podklad pro vytvoření certifikované metodiky „**Hodnocení rizika vzniku procesu samovznícení uhlí na skládkách hnědého uhlí (KRITERIUM MHU)**“ a software „**Aplikace pro predikci samovznícení uhlí PREDISAM**“.

Výsledkem je predikce vzniku samovznícení, která umožní provést včasný zásah k odstranění hrozby důlního požáru ve sloji povrchových hnědouhelných lomů či na skládkách uhelných deponií.

Poděkování

Tento článek byl vypracován v rámci programu ALFA projektu TA01020351 za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím TAČR.

LITERATURA

- [1] Taraba, B., Voráček, V., Král, V.: Analýza případů samovznícení uhlí v dolech OKR - část I: Nový způsob hodnocení Rizika vzniku procesu samovznícení uhlí ve stěnových porubech. Uhlí, rudy, geologický průzkum. 2006, roč. 13, sv. 11, s. 34-37.
- [2] Taraba, B., Pavelek, Z., Janek, J., Voráček, V., Král, V.: Analýza případů samovznícení uhlí v dolech okr - část II: Hodnocení požárního ohrožení porubu z hlediska provedení adekvátních represivních zásahů. Uhlí, rudy, geologický průzkum. 2006, roč. 13, sv. 12, s. 28-31.
- [3] Taraba, B. Nízkoteplotní oxidace a samovznícení uhelné hmoty, Ostravská univerzita, 2003, (112 stran), ISBN 80-7042-832-5
- [4] Moni, V., Taraba, B.: Laboratorní šetření významu základních parametrů ovlivňujících oxidaci hnědých uhlí. Zpravodaj HU, č. 2 (2013) s. 17-24.
- [5] Chen, X.D., Stott, J.B.: The effect of moisture content on the oxidation rate of coal during near-equilibrium drying and wetting at 50°C. Fuel 72 (1993) s. 787.
- [6] Dobal, V., Sýkorová, I., Valeška F., Hemelíková, B.: Metody stanovení aktivity hnědých uhlí ke kyslíku, Výzkumná zpráva ÚGG ČSAV Praha, 1983.
- [7] Akgun, F., Arisoy A. Effect of particle size on the spontaneous heating of a coal stockpile. Combustion and Flame 99 (1994) s. 137-146.
- [8] Z. Michalec, V. Michalcová, B. Taraba: Modelování vlivu parametrů uhelné skládky na dynamiku samovznícovacího procesu. Zpravodaj HU, č. 1 (2013) s. 3-10.
- [9] Moni, V.: Vyhodnocení komplexních dlouhodobých měření na hnědouhelných skládkách. Zpravodaj HU, č. 2 (2014) s. 27-35.
- [10] Taraba B, Michalec Z, Michalcová V, Blejchař T, Bojko M, Kozubková M.: CFD simulations of the effect of wind on the spontaneous heating of coal stockpiles. Fuel 118 (2014) 107-112.
- [11] Taraba B, Peter R, Slovák V. Calorimetric investigation of chemical additives affecting oxidation of coal at low temperatures. Fuel Processing Technology 92 (2011) s. 712-715

ABSTRACT

This paper presents summarizing information about the solution of partial part of research problem of prognoses of deposited brown coal spontaneous combustion sources genesis. We will gradually describe the results of long term measurements carried out on selected brown coal heaps realized to 2013. The attention is devoted to characterization of key parameters. These parameters influence the genesis of combustion. The second problem is the comparison of results of thermal imaging with laboratory results of gas and coal samples sampled in situ, with the influence of atmospheric conditions (insolation, aeration, rainfall, atmospheric pressure changes etc.), with influence of coal mass degradation, physical and chemical factors and another failure factors to brown coal spontaneous combustion processes.

KEYWORDS

coal self-ignition, brown coal, heap, tendency for spontaneous combustion

Ing. Petr Klouda¹,
Ing. Vlastimil Moni, Ph.D.¹,
Ing. Iveta Cholevová, Ph.D.²

¹ VÚHU, a.s.,
tř. Budovatelů 2830/3,
434 01 Most, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: klouda@vuhu.cz
moni@vuhu.cz

² VŠB-TU Ostrava,
Katedra matematiky a deskriptivní geometrie
17. listopadu 15/2172
Ostrava-Poruba 708 33, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: iveta.cholevova@vsb.cz

DEGRADACE STAVU KULOVÉ DRÁHY ZAKLADAČE ZP 6600

DEGRADATION OF STACKER ZP 6600 BALL SHAPED TRACK

¹VÚHU, a.s.

²VŠB-TU Ostrava

ANOTACE

Příspěvek pojednává o šetření stavu kulové dráhy velkstroje ZP6600/Z79. Uvádí výsledky materiálových zkoušek, provedených na odebraných vzorkách a popisuje postup a výsledky numerického výpočtu stavu napjatosti metodou konečných prvků u spodního dílu kulové dráhy při jejím kontaktu s koulí.

KLÍČOVÁ SLOVA

kulová dráha, vzorek, materiálová zkouška, stav napjatosti, kontaktní napětí

ÚVOD

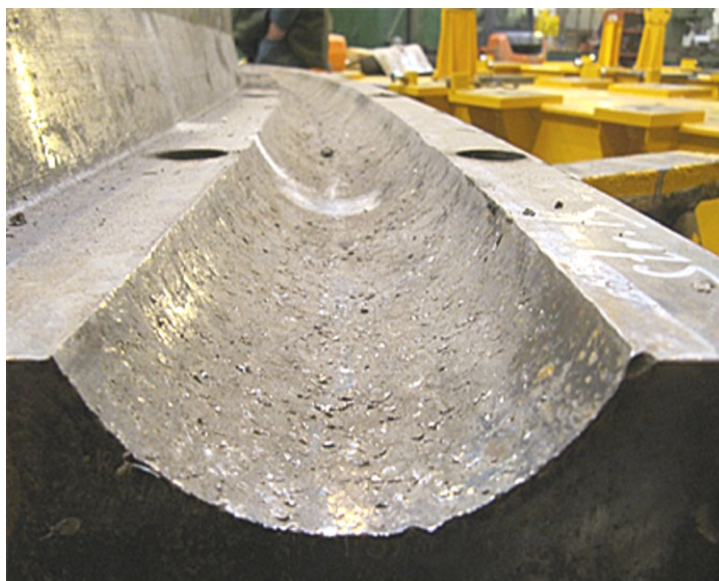
Na SD a. s. – Doly Bílina vznikla myšlenka náhrady kulové dráhy zakladače ZP 5500.5 kulovou dráhou ze zakladače ZP6600/Z79. Ta však byla již také opotřebena. Poloměr žlábků spodních segmentů dráhy a poloměr koulí byly prakticky totožné. Docházelo ke zvýšenému tření a vytrhávání materiálu dráhy. Rozhodnutí o renovaci zmíněné dráhy záviselo mimo jiné na zjištění hloubky degradace materiálu žlábků uvedené kulové dráhy. Zjištění hloubky degradace materiálu žlábků segmentů uvažované kulové dráhy provedli pracovníci SD a. s. – Doly Bílina ve spolupráci s pracovníky VÚHU a. s. Most. Byly provedeny materiálové zkoušky na odebraných vzorcích spodního dílu kulové dráhy velkstroje a numerická simulace stavu napjatosti v oblasti kontaktu koule a spodního dílu kulové dráhy. Výsledky byly podkladem k rozhodnutí o hloubce odsoustružené vrstvy materiálu k vytvoření nového žlábků spodního dílu kulové dráhy.

Materiálové zkoušky byly realizovány v externí kooperaci se společností UNIPETROL RPA s.r.o., zkušební laboratoř č. 1050 akreditovaná ČIA. Numerická simulace napjatosti byla provedena ve VÚHU a.s. na 3D modelu kontaktu metodou konečných prvků.

Zadávací parametry:

- spodní díl dráhy je zhotoven z oceli 15 341.9 zušlechtěné na mez pevnosti $R_m = 880 \div 1050$ Mpa,
- horní díl dráhy je zhotoven z oceli 16 540.8,
- koule jsou zhotoveny z oceli GCr15SiMn (G20Mn5; AISI 5210; DIN 100Cr6),
- celková hmotnost otočného svršku zakladače činí 1580t.

Na následujícím obrázku Obr. 1 je možno vidět povrchový stav žlábků spodního segmentu dráhy.



Obr. 1. Žlábek segmentu dráhy

MATERIÁLOVÉ ZKOUŠKY

Po konzultaci s materiálovou laboratoří byl proveden odběr vzorků z maximálně zatíženého spodního dílu kulové dráhy (označení Stv A). Byly odebrány tři dvojice vzorků označené 2s, 4s a 7s. V každé dvojici byl jeden vzorek (kratší) z nejnižšího bodu kulové dráhy a jeden vzorek z neexponované části spodního dílu vedle vlastní dráhy. Vlastní odběr byl proveden odvrtáním korunkovým vrtákem za pomalého posuvu a vydatného chlazení. Pohled na odebrané vzorky viz Obr. 2.



Obr. 2. Pohled na odebrané vzorky

Skladba zkoušek byla následující:

- chemické složení materiálu
- tvrdost v závislosti na hloubce dráhy
- metalografický rozbor.

Výsledky zkoušek jsou uvedeny v protokolu č. 399/13.

Chemické složení. Odpovídá uváděné oceli 15 341. Pouze obsah uhlíku je vyšší – 0,48%.
Dle ČSN je max. obsah uhlíku $0,43 \pm 0,02\%$.

Výsledky lze shrnout do následujících tabulek.

Tabulka tvrdosti

Hloubka /mm/	Tvrdost v dráze /HV10/			Tvrdost mimo dráhu /HV10/
	Vzorek 2s-2A	Vzorek 4s-4A	Vzorek 7s-7A	Vzorek 2s-2B
2	280	265	267	270
4		276		
6	289	269	259	290
8		263		
10	279	264	260	272
12		246		
14	299	249	267	277
16		259		
18		248		279
20	286	257	260	274

K získané tvrdosti lze přiřadit hodnoty pevnosti materiálu dle tabulek na serveru
http://www.taegutec.cz/innotool/prirucka_obrazeni_341.pdf

Tabulka pevnosti

Hloubka /mm/	Pevnost v dráze /MPa/			Pevnost mimo dráhu /MPa/
	Vzorek 2s-2A	Vzorek 4s-4A	Vzorek 7s-7A	Vzorek 2s-2B
2	900	850	856	865
4		884		
6	927	862	832	930
8		844		
10	896	847	835	871
12		788		
14	962	797	856	888
16		832		
18		794		896
20	918	826	835	877

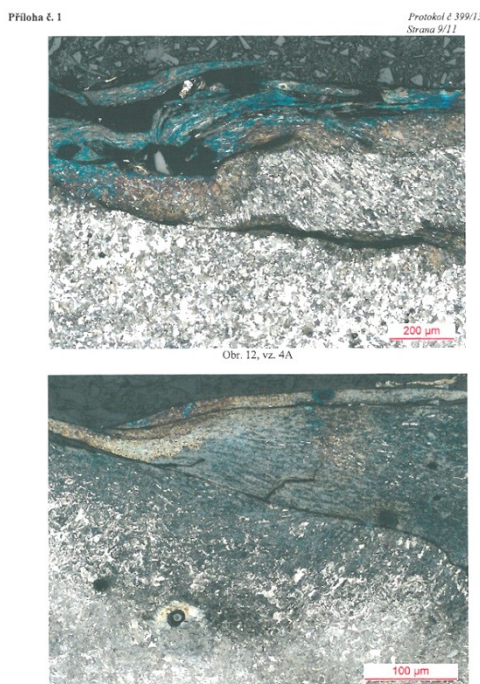
Je vidět, že pevnost materiálu není provozem dráhy výrazně ovlivněna.

Detailní výsledky provedených metalografických zkoušek jsou v protokolu č. 399/13 laboratoře. Zde je uvedeno pouze shrnutí výsledků protokolu.

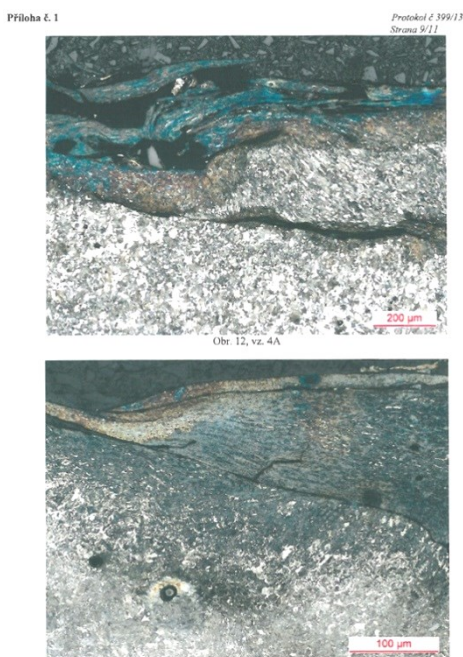
Mikroskopicky byly na vzorcích A ze spodního místa kulové dráhy (styku koulí se žlábkem dráhy) zjištěny trhliny a deformace struktury, které dosahují do hloubky maximálně 0,6 mm. Na vzorcích B z neexponované (nepracovní) plochy spodního dílu dráhy byly místy zjištěny deformace struktury, které dosahují do hloubky maximálně 0,16 mm.

Dle zjištěných skutečností je struktura žlábků dráhy ovlivněna provozem dráhy do hloubky max. 0,6 mm. Materiál dráhy není zcela homogenní.

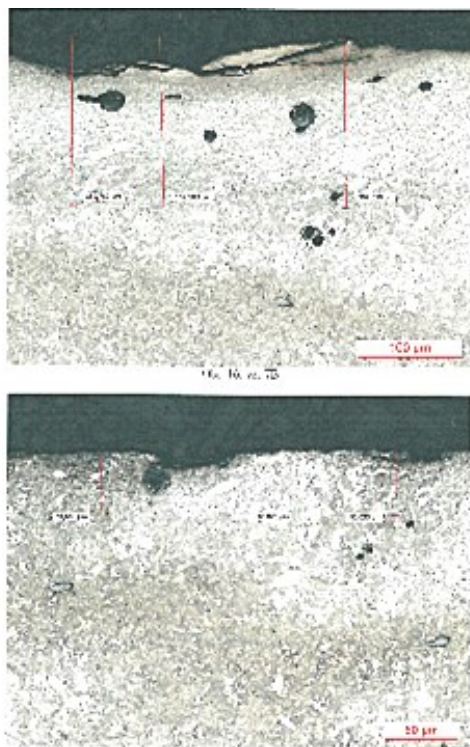
Výběr z protokolu je vidět na následujících obrázcích č. 3, 4 a 5.



Obr. 3. Hloubka trhlin ukázaných na obrázku č. 4



Obr. 4. Trhliny v materiálu vzorků, odebraných za spodní části žlábků dráhy



Obr. 5. Deformace v materiálu vzorků, odebraných mimo žlábk dráhy

SIMULACE STAVU NAPJATOSTI V KONTAKTU KOULE SE ŽLÁBKEM

Pro stanovení vnitřních a zejména kontaktních sil v kouli a spodním dílu kulové dráhy bylo použito softwarové vybavení COSMOS/DesignStar ver. 6.0 společnosti Structural Research and Analysis Corporation. Uvedený software používá deformační metodu konečných prvků.

Charakteristické hodnoty materiálu:

Spodní díl ocel 15 341.9	$f_u = R_m =$	880÷1050 MPa
	$f_y = R_K = \min$	475 MPa
	souč. kontrakce	$\nu = 0,3$
	tažnost	14%
	měrná hmotnost	7800 kg.m^{-3}
Koule ocel GCr15SiMn (AISI 5210)	$f_u = R_m = \min$	900 MPa
	$f_y = R_K = \min$	500 MPa
	tažnost	5%
	měrná hmotnost	7500 kg.m^{-3}

Geometrie

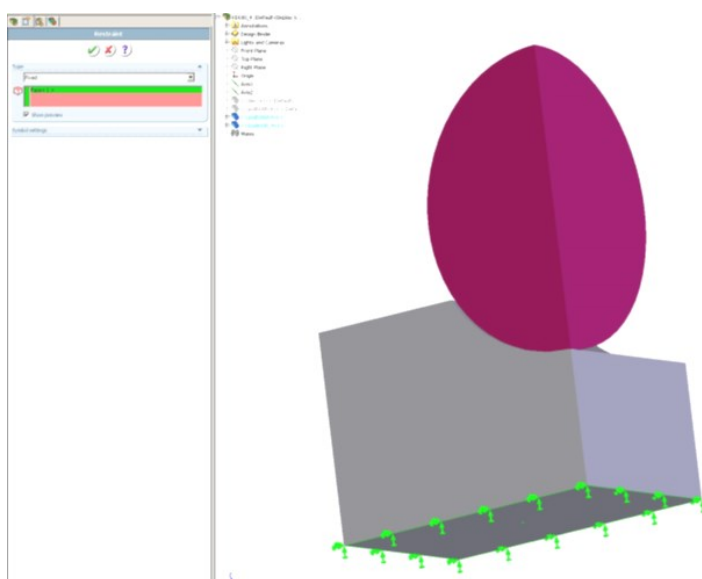
Rozměry a tvar výpočetního 3D modelu byly převzaty z výkresu č. V004693 „Obnova kulové dráhy zakladače ZP6600.10“. Byl vytvořen model sestávající z koule a spodního dílu dráhy. Rozměry obou entit byly provedeny tak, aby odpovídaly rozteči mezi koulemi. Model viz Obr. 6.

Podpěření – okrajové podmínky

Spodní díl dráhy je spodní plochou uložen na fixní podpoře. Svislé plochy spodního dílu, společně s chybějící symetrickou částí, mají tzv. symetrické uložení. Tj. uložení, které simuluje vnitřní síly ve společné ploše modelu a chybějící části. Obdobné symetrické uložení bylo aplikováno na příslušné plochy $\frac{1}{4}$ modelu koule. Viz Obr. 6, 7 a 8.

Údaje o modelu:

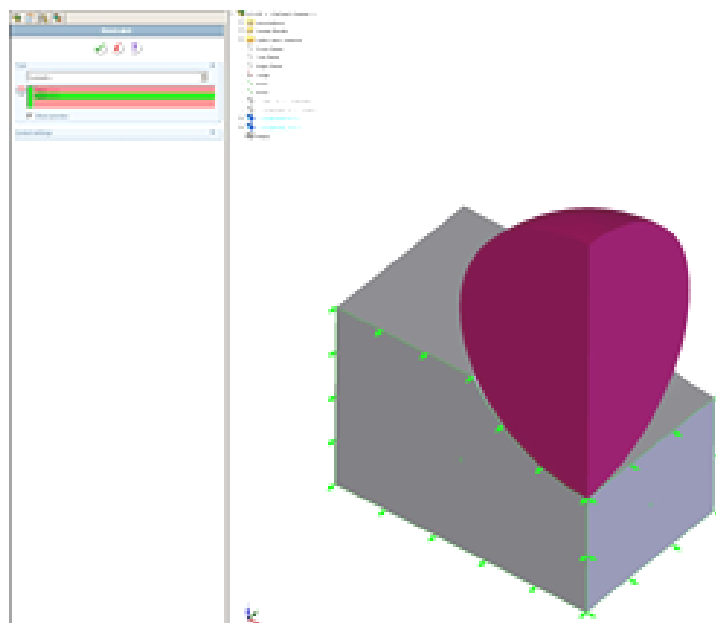
Na modelu byla vytvořena síť konečných objemových prvků typu TETRA10 o nominální velikosti 6,095 mm s lokálním zjemněním sítě ve stykových plochách koule se spodním dílem až na velikost prvku 0,2 mm.



Obr.6. Model kontaktu koule se žlábkem uložení v segmentu



Obr. 7. Symetrické uložení koule



Obr. 8. Symetrické uložení segmentu

Zatížení

Na kulovou dráhu velkostroje působí následující zatížení:

Zatížení stálé – vlastní tíha kulové dráhy a vlastní tíha otočného svršku velkostroje

Zatížení nahodilé:

zatížení třením při valení koulí,

zatížení od větru na velkostroj,

zatížení od náklonu velkostroje,

zatížení od vlastní hmoty materiálu na dopravních pásech.

Vlastní tíha kulové dráhy

Zatížení vlastní hmotou modelu generuje program automaticky pro tíhové zrychlení $g=10 \text{ m.s}^{-2}$.

Vlastní tíha otočného svršku

Hmotnost otočného svršku 1580 t působí na kulovou dráhu tíhovou silou $Q = 15800 \text{ kN}$. Ta se rozdělí na $N = 301$ koulí o vzájemné rozteči $s = 125 \text{ mm}$. Při maximální přípustné excentricitě zatížení $e = 3000 \text{ mm}$ je hodnota maximální tíhové síly F , působící na jednu kouli, $F_{\max} = 2Q/N = 31600/301 = 105 \text{ kN}$. Tedy dvojnásobek hodnoty při rovnoměrném rozdělení zatížení ($e = 0 \text{ mm}$). Hodnota jmenovitého zatížení koule $F_{jm} = 52,5 \text{ kN}$.

Zatížení třením při valení koulí

Odpory při valení činí cca 1% svislého zatížení koule. Zatížení se zanedbává.

Zatížení od větru na velkostroj.

Je obsaženo v odhadu vlastní tíhy otočného svršku (excentricita).

Zatížení od náklonu velkostroje.

Je obsaženo v odhadu vlastní tíhy otočného svršku (excentricita).

Zatížení od vlastní hmoty materiálu na dopravních pásech

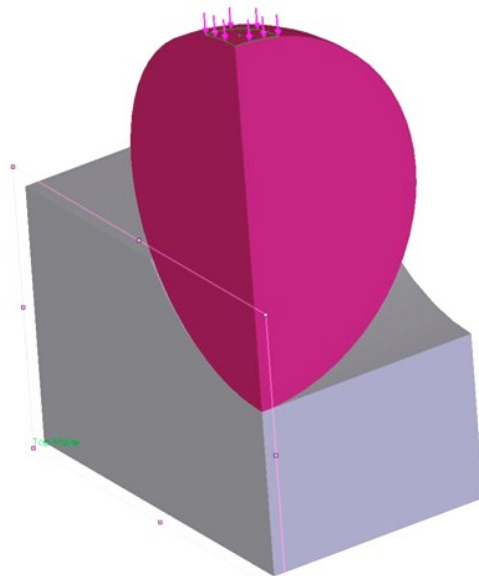
Předpokládaná hmotnost materiálu na dopravních pásech stroje činí 20 t, tj. 1,27% z celkové hmotnosti otočného svršku velkostroje. Zatížení lze zanedbat. Jeho vliv na excentricitu výsledné hmotnosti otočného svršku je již zohledněn v odhadu vlastní tíhy otočného svršku.

Zatížení modelu viz Obr. 9.

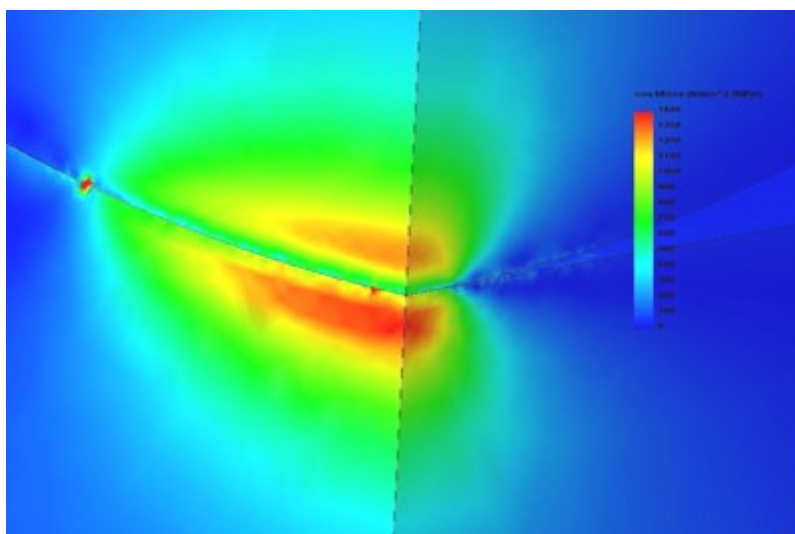
Efektivní napětí

Výpočet byl proveden lineární statikou pro 2 zatěžovací stavy. Pro zatížení koule jmenovitou silou $F_{jm} = 52,5 \text{ kN}$ a pro zatížení koule maximální silou $F_{max} = 105 \text{ kN}$. Kontakt obou těles byl ošetřen vazební podmínkou „žádná penetrace“.

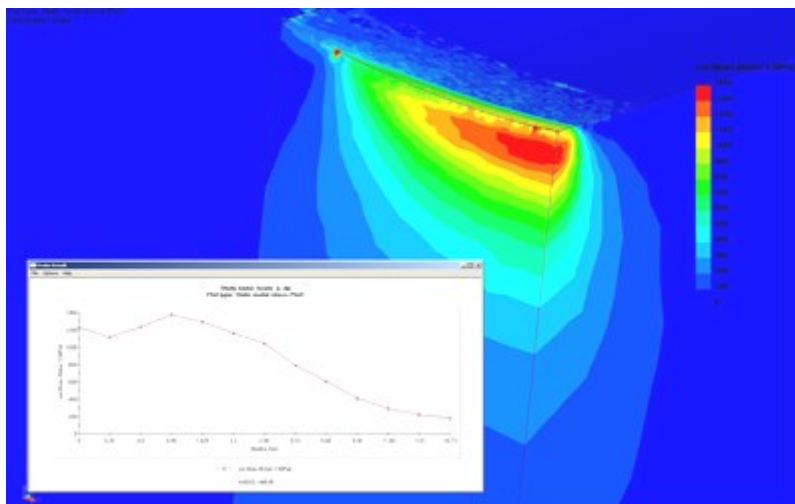
Na následujících obrázcích č. 10 a 11 jsou uvedeny grafickou formou výsledky pro **efektivní napětí podle teorie Von Mises** v hlavních rovinách příslušného elipsoidu.



Obr. 9. Zatížení modelu



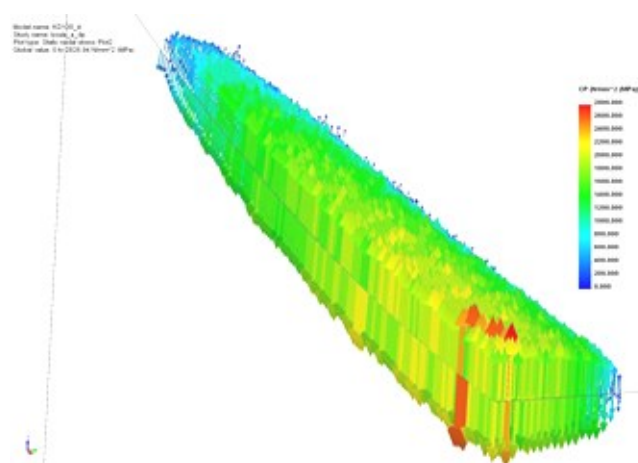
Obr. 10. Efektivní napětí pro zatížení 105 kN



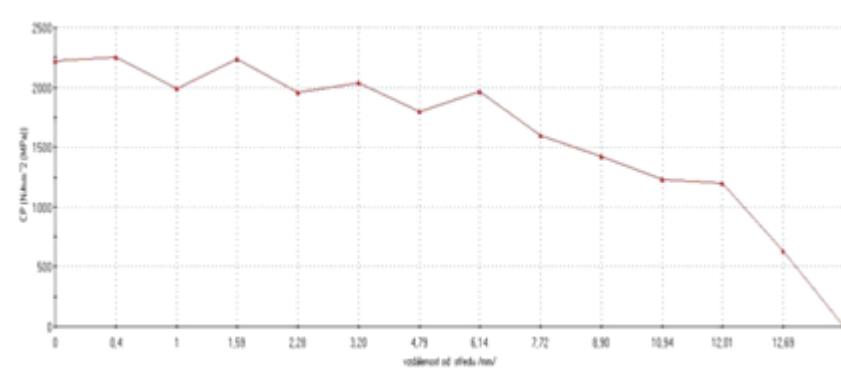
Obr. 11. Žlábek – efektivní napětí pro zatížení 105 kN v závislosti na vzdálenosti od středu kontaktu

Kontaktní tlaky

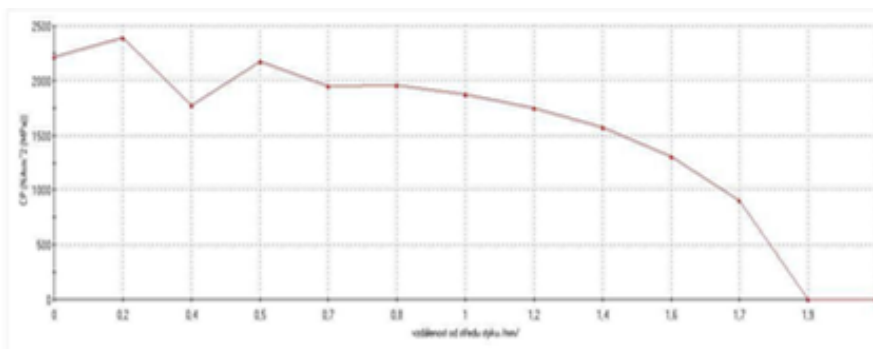
Na následujících obrázcích č. 12 a 14 jsou uvedeny grafickou formou výsledky pro **kontaktní tlaky** v hlavních rovinách příslušného elipsoidu. Delší osa elipsoidu leží v rovině průřezu žlábků dráhy, kratší osa je ve směru tečny ke dráze koulí.



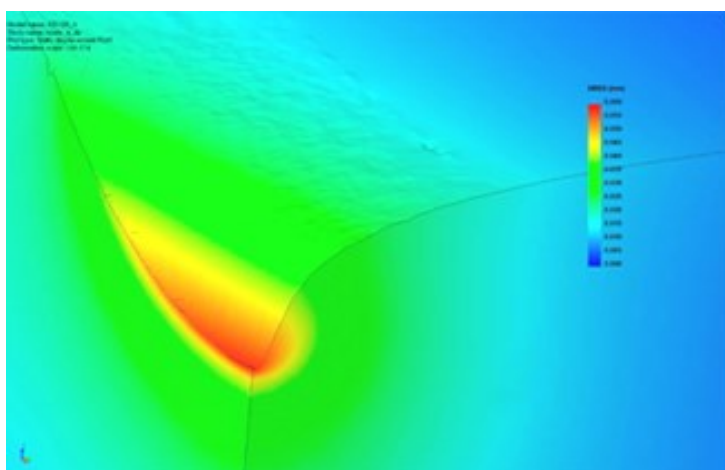
Obr. 12. ¼ elipsoidu kontaktních tlaků



Obr. 13. Kontaktní tlaky ve styku koule se spodním dílem pro zatížení 105 kN, delší osa elipsoidu; v závislosti na vzdálenosti od středu styku



Obr. 14. Kontaktní tlaky ve styku koule se spodním dílem pro zatížení 105 kN, kratší osa elipsoidu; v závislosti na vzdálenosti od středu styku



Obr. 15. Deformace žlábků dráhy v kontaktu pro zatížení 105 kN

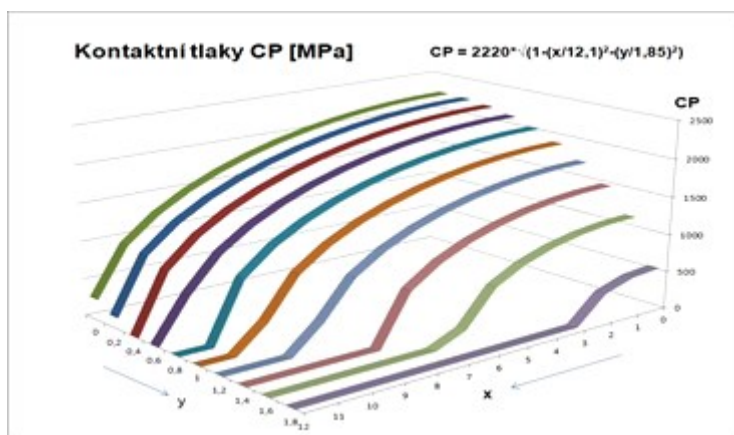
ZÁVĚR

Získané výsledky lze stručně zopakovat a shrnout následovně:

1. Chemické složení odpovídá udávané oceli. Obsah uhlíku však mírně překračuje normu – 0,48% místo max. 0,45%.
2. Tvrdost materiálu vzrůstá od povrchu do hloubky 4÷6 mm, potom klesá. Hodnoty tvrdosti leží v rozsahu 246÷299 HV10. Na vzorcích z drážky je tvrdost nižší o cca 7% oproti vzorkům odebraným mimo drážku. Na jednotlivých vzorcích změna tvrdosti s hloubkou nepřesahuje 10%.
3. Metalografický rozbor ukázal u vzorků z drážky trhliny a změnu struktury do hloubky 0,6 mm. Změna struktury spočívá především v nehomogenitě materiálu a výskytu dutin. U vzorků mimo drážku nejsou trhliny a nehomogenita je značně menší.
4. Kontaktní tlaky byly spočteny pro jmenovité a maximální zatížení koule. Maximální zatížení 105 kN odpovídá dvojnásobku jmenovitého zatížení a na stroji nebude nikdy překročeno. Vypočtené průběhy kontaktních tlaků mají tvar elipsoidu se středem v místě styku obou těles, hlavní osou vodorovnou a ležící v rovině průřezu drážky, vedlejší osou vodorovnou a ležící v rovině tečny ke dráze koulí. Průběhy kontaktních tlaků v těchto osách jsou pro maximální zatížení uvedeny v grafech na obrázcích č. 13 a 14. Kontaktní tlaky dosahují maximální hodnoty 2250 MPa ve středu styku těles.

Podle zákona elipsoidu klesají k nule. V hlavní ose ve vzdálenosti cca 12 mm. Ve vedlejší ose ve vzdálenosti cca 1,9 mm. Pro jmenovité zatížení koule (52,5 kN) kontaktní tlaky dosahují maximální hodnoty 1600 MPa ve středu styku těles.

5. Maximální deformace obou těles v místě kontaktu činí 0,06 mm. Viz Obr. 15.
6. Maximální efektivní napětí je ve středu kontaktu obou těles. Vyrůstá od povrchu do hloubky cca 1 mm (1400 MPa) a potom klesá. V hloubce 3,6 mm je již pod hranicí pevnosti materiálu 880 MPa. Průběh efektivního napětí může být v dobrém souladu s laboratorními nálezy ve smyslu plastizace materiálu v místech nehomogenit materiálu do hloubky cca 0,6÷1 mm.
7. Průběh kontaktních tlaků CP lze znázornit následujícím grafem, kde je rovněž specifikována rovnice elipsoidu.
8. Z výše uvedeného lze odvodit, že materiál spodního dílu kulové dráhy je provozem dráhy ovlivněn do hloubky cca 3,6 mm (trhlina, změna struktury, pěchování, úroveň napjatosti).
9. Před dalším použitím spodního dílu kulové dráhy se doporučuje odstranit vrchní vrstvu materiálu v drážce do hloubky 3,6 mm.



Poděkování

*Problém byl řešen a článek vznikl ve spolupráci se společnostmi SD a. s. – Doly Bílina a UNIPETROL RPA s.r.o.
Autor děkuje za spolupráci jejich pracovníkům, kteří se na řešení podíleli.*

LITERATURA

- [1] Hojdar, J., Helebrant, F., Gondek, H., Povrchové dobývací stroje I, Ostrava 1991
- [2] Klouda, P., Měření stavu kulové dráhy ZP6600/Z79 na DB, VÚHU a.s., č.TPD-002/14
- [3] SKF, Mechanismus poškození, Evolution 4/12
- [4] Šimůnek, J., Části strojů pro povrchovou těžbu – kolesová rýpadla, Ostrava 1985

ABSTRACT

This paper deals with the evaluation of the condition of the stacker ZP6600/Z79 ball shaped track. It shows the results of taken samples material analysis and describes the procedure and the results of the numerical calculation of the level of tenseness of the lower part of Z79 ball shaped track during the contact with the ball.

KEYWORDS

diagnostics, slewing gear ball race ring, control system, large machine, earth moving machine, measurement, operational reliability, productivity

Ing. Petr Klouda¹,
Ing. Vlastimil Moni, Ph.D.¹,
Ing. Iveta Cholevová, Ph.D.²

¹ VÚHU, a.s.,
tř. Budovatelů 2830/3,
434 01 Most, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: klouda@vuhu.cz
moni@vuhu.cz

² VŠB-TU Ostrava,
Katedra matematiky a deskriptivní geometrie
17. listopadu 15/2172
Ostrava-Poruba 708 33, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: iveta.cholevova@vsb.cz

POŽADAVKY TECHNICKÉ PRAXE PRO ABSOLVENTY TECHNICKÝCH VYSOKÝCH ŠKOL

REQUIREMENTS OF THE TECHNICAL PRACTICE FOR GRADUATES OF THE TECHNICAL UNIVERSITIES

Technická univerzita vo Zvolene

ANOTACE

V poslednej dobe sa podmienky v oblasti práce veľmi rýchlo a dramaticky zmenili. Na jednej strane je veľká rozmanitosť v zamestnaní, a na druhej strane špecializácie činností. To si vyžaduje vysokú úroveň odbornej prípravy, ktorá kombinuje teoretické vedomosti s odbornou spôsobilosťou. Tvorbu flexibilných študijných programov, ktoré by umožnili všeobecnú, komplexnú a medzisektorovú odbornú prípravu, s následnou špecializovanou odbornou prípravou interoperabilnou s praxou. Rozvoj kreativity je jedným zo základných požiadaviek na tvorbu učebných osnov. Potrebujú predmety, ktoré rozvíjajú intelektuálne schopnosti študentov, s uvažovaním technických, ekonomických a kultúrnych zmien a rozmanitosti, príležitosť rozvíjať iniciatívu a adaptabilitu.

KLÍČOVÁ SLOVA

technické vzdelávanie, zručnosti, absolventi, technické študijné programy

ÚVOD

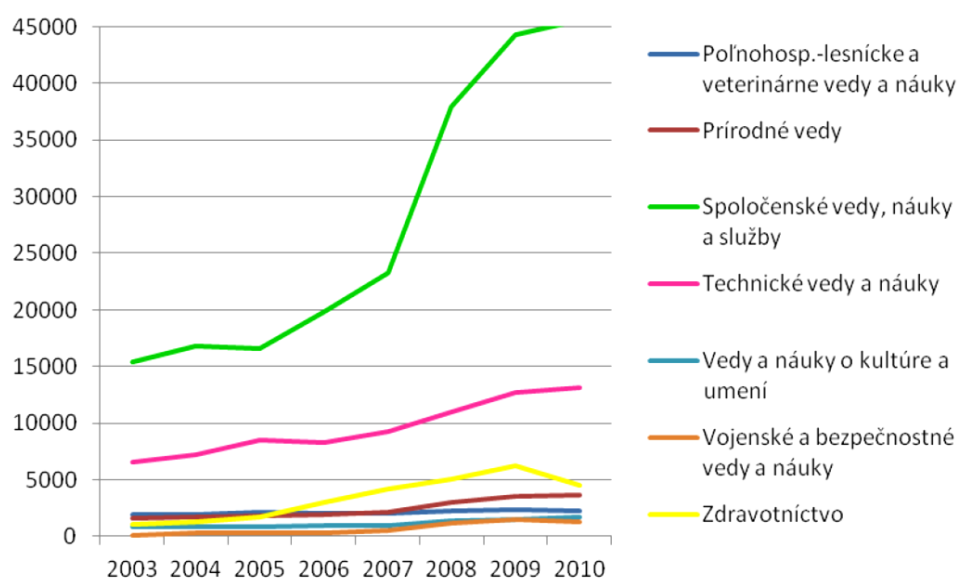
Trendy vo vzdelávaní študentov technicky orientovaných fakúlt vysokých škôl, ktorých kompetencie korešpondujú so štandardmi vedomostí a zručností pre pracovné a spoločenské prostredie 21. storočia vychádzajú z požiadavky trvalo udržateľného rozvoja spoločnosti s intenzívnym využívaním vedomostí. Okrem toho úroveň vysokého školstva odráža vyspelosť krajiny a je dôležitým predpokladom fungovania a rastu ekonomiky.

Ukončenie direktívneho plánovania v roku 1989 a pro-expanzívny model financovania školstva SR podnietili masifikáciu vysokého školstva vo všetkých jeho dimenziách: počet vysokých škôl sa od roku 1989 takmer ztrojnásobil a počet študentov zštvornásobil. Študijné programy spoločensko-vedných odborov praskajú vo švíkoch, hoci trh práce je nimi presýtený a signalizuje akútny deficit absolventov technických smerov. Pre zamestnávateľov majú kvôli poklesu kvality výučby a nekompatibilitate s praxou získané diplomy len minimálnu výpovednú hodnotu o pripravenosti uchádzača na prácu. Na trhu práce chýbajú kvalifikovaní kandidáti na existujúce pracovné pozície. Nekontrolovaný kvantitatívny rozmach vysokého školstva bez zaistenia kvalitatívneho štandardu prípravy absolventov v súlade s potrebami ekonomiky predstavuje vážnu bariéru ďalšieho rozvoja slovenskej spoločnosti.

Extenzívny rast vysokého školstva sa bohužiaľ neprejavil v proporcionálnom náraste záujmu o zamestnávateľmi najžiadanejšie odbory. Graf 1 ilustruje, ako sa masové

sprístupnenie vyššieho vzdelávania a najmä otvorenie vzdelávacieho trhu súkromným subjektom prejavilo v dopytom i ponukou ťahanom rozmachu spoločensko-vedných odborov. Dopytom, pretože spoločenské vedy (zelená krivka) sú študentmi považované za menej náročné ako technické odbory (ružová krivka). A ponukou, pretože pre prevádzkovateľov vzdelávacích inštitúcií sú hromadne žiadané spoločensko-vedné odbory investične menej náročné. Preto sa zameriavajú na masové poskytovanie výučby v odboroch ako sú právo, manažment, sociálna práca a ďalšie.

ANALÝZA TEHDEJŠIEHO STAVU



Graf 1. Zmeny v odborovej štruktúre absolventov VŠ (zdroj Ústav informácií a prognóz školstva)

Dôsledok je prebytok absolventov spoločenských vied na trhu práce a absencia technicky vzdelanej pracovnej sily. Pre porovnanie, v roku 2003 absolventi spoločenských vied tvorili 56% a technických vied 24% z celkového počtu 27 612 absolventov. Ako ilustruje graf 3, v roku 2010 už z celkového počtu 72 231 absolventov ukončilo vyše 63% štúdium v spoločenských vedách, z ktorých až 31,1% z nich tvorili absolventi ekonomických vied a 27,3% absolventi pedagogických vied, pričom 68,8% z týchto boli absolventi odboru sociálna práca. Na druhej strane, štúdium technických vied ukončilo iba 18% z celkového počtu absolventov.

Zamestnávateľia čoraz častejšie upozorňujú na rezervy rezortu školstva v napĺňaní dopytu po technicky zameraných absolventoch, napr. v oblasti strojárstva, biotechnológií, chémie, IT a elektrotechniky. Podľa nich je hlavným problémom klesajúcej popularity technických odborov nedostatočné prepojenie štúdia na prax a následná slabá pripravenosť absolventov na prechod na trh práce. Táto kritika však stále nenachádza odozvu v koordinovanom úsilí rezortu školstva a práce o priebežné zladžovanie produkcie VŠ a požiadaviek praxe. Napriek opakovaným výzvam profesijných zväzov, že vysoké školy a

priemysel majú príliš odlišný jazyk a hodnoty, nebol doteraz vytvorený mechanizmus na reflexiu potrieb hospodárstva pri tvorbe politiky vzdelávania.

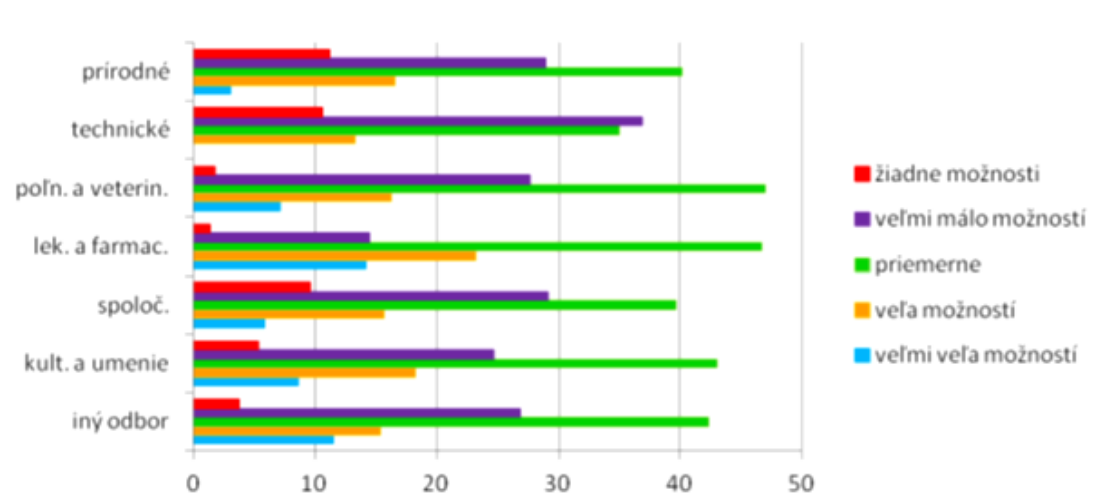
Jedným z cieľov tohto príspevku je preto poukázať na potrebu systematického zberu údajov o úspešnosti prepájania trhu vzdelávania a trhu práce. Snahou by malo byť vytvoriť nástroje a prostredie umožňujúce efektívnu spoluprácu akademickej a priemyselnej sféry na všetkých úrovniach. Predpokladom je zaviesť štandardizovaný systém monitoringu potrieb pracovného trhu a platformu na pravidelnú komunikáciu so školami, s cieľom zlepšiť priame prepojenie oboch sfér a efektívne využívanie verejných financií.

SPOKOJNOSŤ ABSOLVENTOV S PRÍPRAVOU NA VSTUP DO PRAXE

Dnes už nestačí len hovoriť o tom, že potrebujeme mať vzdelaných a kvalifikovaných ľudí. Je potrebné konať a to tak, aby absolventi, ktorí opúšťajú brány vysokých škôl, boli pre prax prínosom už po nástupe do prvého zamestnania. To však predpokladá zladenie požiadaviek praxe s ponukou vysokých škôl v oblasti odborovej štruktúry a kompetenčného profilu študentov. Žiaduce zosúladovanie však nie je možné bez dostatku spoľahlivých informácií o uplatniteľnosti a skúsenostiach absolventov s prechodom do praxe. V prostredí absentujúceho systému na zber spätnej väzby od absolventov je pri posudzovaní ich skúseností so vstupom na trh práce možné opierať sa väčšinou iba o čiastkové informácie z jednorazových prieskumov realizovaných napr. Ústavom informácií a prognóz školstva (ÚIŠP), firmou GfK Slovakia s.r.o v spolupráci s Akademickou rankingovou a ratingovou agentúrou (ARRA), alebo Inštitútom INEKO v spolupráci s Podnikateľskou alianciou Slovenska prípadne odchodnými komorami.

Z výsledkov prieskumu vyplýva, že až 67% respondentov poukazuje na nadmernú teoretickú orientáciu VŠ. Nedostatočnú prípravu na budúci výkon povolania pociťujú absolventi väčšiny odborov okrem lekárskeho a umeleckého, ktoré sa prirodzene bez kontaktu s praxou nezaobídu. Najmenej príležitostí na praktické oboznámenie sa so študovaným odborom deklarujú podľa nižšie uvedeného grafu študenti technických (47,5%), prírodných (40,2%) a spoločenských (38,8%) vied. Podľa prieskumu je dôsledkom tohto stavu nedostatočná pripravenosť vyše tretiny absolventov na výkon povolania, čo potvrdzujú i zamestnávateľi oslovení v prieskume. Podľa nich „v oblasti teoretických poznatkov sú absolventi pripravení viac ako priemerne, zatiaľ čo v praxi túto úroveň nedosahujú“ (Zvalová 2009). Ich úspešnosť v praxi potom závisí od schopnosti kompenzovať tieto nedostatky flexibilným využívaním disponibilných zručností.

Nerovnováha praktickej a teoretickej prípravy na prax a obmedzený prístup k informáciám o reálnom fungovaní sektorov, v ktorých majú absolventi pôsobiť, sú zároveň považované za vážnu prekážku ich budúcej spokojnosti so zamestnaním. Inak povedané, spokojnosť s prácou a zotrvanie v nej sú podmienené aj mierou využiteľnosti získanej kvalifikácie a celkovej spokojnosti s vyštudovaným odborom. Pre vysoké školy ako aj zamestnávateľov toto zistenie signalizuje značný priestor na zvyšovanie informovanosti absolventov o možnostiach uplatnenia a podmienkach výkonu povolania (graf 2).



Graf 2. Možnosť oboznámiť sa s praxou v priebehu štúdia podľa štúdiijného odboru (%)

Zaujímavý uhol pohľadu na otázku prepojenia výučby s praxou uvádza prieskum, ktorý bol realizovaný agentúrou GfK Slovakia s.r.o v spolupráci s Akademickou rankingovou a ratingovou agentúrou – optikou absolventov ako i pedagógov VŠ. Podľa neho si pedagógovia uvedomujú dôležitosť praktickej prípravy, no samotné vysoké školy podľa nich nevytvárajú dostatočné podmienky na previazanie výučby s praxou. Je šokujúce, že napriek tomuto tvrdeniu je 89% pedagógov presvedčených o dobrej praktickej pripravenosti absolventov. Tento dojem je podľa očakávaní v konflikte s názorom absolventov, pretože až 46% z oslovených respondentov udáva, že počas štúdia nemalo žiadnu možnosť absolvovania odbornej praxe.

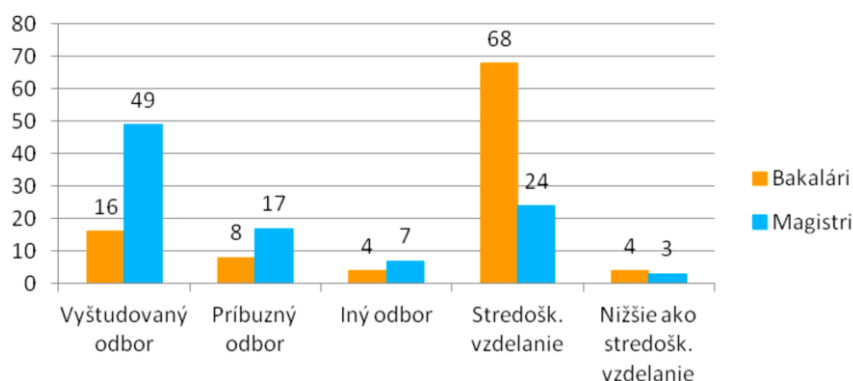
S tým súvisí aj ďalšie zistenie, že len 45% vedomostí a znalostí získaných na fakulte je podľa oslovených študentov úplne alebo dobre využiteľných v reálnej praxi. Zlepšenie v tejto oblasti by neprinieslo len všeobecne žiadané skvalitnenie kariérnej prípravy, ale napr. aj vyššiu lojalitu absolventov voči svojej alma mater ako kľúčového predpokladu pre budúcu spoluprácu a aj finančnú podporu školy jej absolventmi.

UPLATNENIE ABSOLVENTA A KOMPATIBILITA ZÍSKANÝCH KOMPETENCIÍ S OČAKÁVANAMI PRAXE

Deformácie vo vysokom školstve sa odhalia v plnom rozsahu, až keď sa diskusia o uplatniteľnosti absolventov preorientuje z povrchného sledovania ich zamestnateľnosti a príjmov na skúmanie väzby vyštudovaného odboru a pracovnej pozície. Vyššie spomínané prieskumy ÚIPŠ a GfK Slovakia s.r.o. naznačili okrem nedostatočnej praktickej prípravy absolventov na prax aj všeobecný kritický nesúlads v ponuke absolventov a dopyte zamestnávateľov.

Ako uvádza Zvalová 2009 (graf 3), „problémom je, že len necelé dve tretiny absolventov získavajú prvé pracovné uplatnenie vo vyštudovanom (44,4%) alebo príbuznom (15,9%) odbore u tretiny vysokoškolsky vzdelaných mladých ľudí vyžaduje prvé pracovné miesto len stredoškolské vzdelanie (31,4%). Takýto stav svedčí jednoznačne o disproporcii medzi

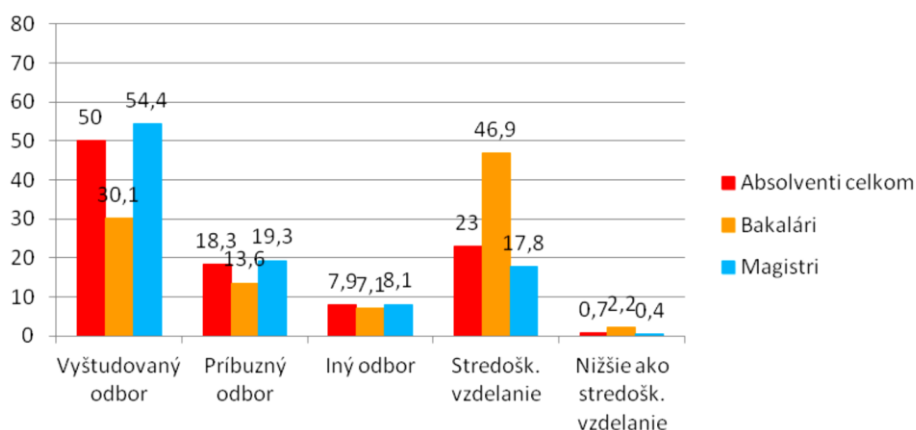
štruktúrou študijných odborov a potrebami trhu práce a nedostatočnej spätnej väzbe medzi vysokými školami a zamestnávateľmi“.



Graf 3. Miera uplatnenia získaného vzdelania u bakalárov a magistrov na ich 1. pracovnom mieste v praxi (%)

Zdroj: Zvalová, 2009

V súlade s týmto konštatovaním naznačuje analýza prechodu čerstvého absolventa medzi prvými zamestnaniami (t.j. počas prvých dvoch rokov od ukončenia štúdia VŠ) mierny, no stále ani zďaleka nie optimálny posun v prospech vyštudovaného odboru. Na rozdiel od prvej pracovnej pozície, analýza aktuálnej pozície absolventa síce konštatuje, že tri štvrtiny absolventov pracujú na pozícii vyžadujúcej vysokoškolské vzdelanie, no len polovica sa uplatňuje vo vlastnom odbore. Tento kritický stav, ilustrovaný aj v nasledujúcom grafe 4, ďalej dopĺňa skutočnosť, že ostatná štvrtina absolventov VŠ je dokonca zamestnaná na pozícii vhodnej pre kandidáta so stredoškolským vzdelaním (Srnanáková, Hrušovská 2009). Dôsledkom takéhoto neefektívneho využívania zdrojov sú štrukturálne deformácie trhu práce, ako napr. vyššie spomínané vytlačanie nižšie kvalifikovaných uchádzačov o zamestnanie absolventmi VŠ.



Graf 4. Absolvent VŠ podľa vzdelania požadovaného na aktuálnej pracovnej pozícii a stupňa dosiahnutého vzdelania (%)

Zdroj: Srnanáková a Hrušovská, 2009

Vysoké školy technického zamerania by mali pripraviť študenta predovšetkým na využívanie a tvorbu poznatkov s cieľom nadobudnutia ucelenej sústavy vedomostí, zručností a návykov v poznávacom procese a ich aplikácie v tvorivostnej sfére a produkcii nových poznatkov v oblastiach technickej činnosti. Už počas štúdia sa môže študent zúčastniť medzinárodných študijných programov, prostredníctvom ktorých mu škola umožní získať kľúčové kompetencie, ktoré prispievajú ku kvalitnej predpríprave vstupu do pracovného pomeru. Lepšie si osvojí cudzí jazyk, nadobudne skúsenosti s riadením organizácie a naučí sa pracovať v tíme. Po absolvovaní odborných tréningov a účasti na projektoch získa odborné zručnosti. V novom prostredí lepšie spozná svoje silné a slabé stránky a nadobudne nové kontakty a priateľov po celom svete. Okrem uvedených kľúčových kompetencií slovenský trh práce žiada od súčasného absolventa technických odborov aj:

- organizačné schopnosti,
- znalosti z metodiky riadenia projektov,
- schopnosť riadiť menší kolektív,
- zodpovednosť,
- komunikatívnosť,
- kooperácia,
- odolnosť voči stresovým situáciám,
- loajalita,
- bezúhonnosť,
- manuálna zručnosť,
- ochota učiť sa,
- schopnosť zaučiť sa,
- mobilita,
- spoľahlivosť,
- flexibilita,
- vysoká pracovné nasadenie.

Naopak najčastejšie požadovanými kompetenciami zahraničných podnikov a firiem, ktorými by mal absolvent disponovať, ak sa uchádza o ponúkanú prácu v oblasti „tvrdých“ odborov boli:

- analytické a organizačné schopnosti,
- schopnosť kreatívne, technicky a logicky navrhovať špecifiká pre rozvoj danej technickej oblasti v ktorej pôsobí,
- odbornosť v danej oblasti,
- kooperácia a komunikácia,
- vysoké pracovné nasadenie,
- prax, skúsenosti v priemysle technických produktov,
- schopnosť analyzovať daný problém a určovať priority,
- práca v tíme,

ZÁVĚR

Význam spolupráce technických univerzít s priemyselnou praxou je existenčný, pretože školy pripravujú študentov pre prax, pre trhové prostredie. Ak by ich okolie nepotrebovalo, nebol by dôvod na ich existenciu, pretože ich fungovanie je dominantne hrazené zo štátneho rozpočtu. Manažéri univerzít musia sledovať vývoj praxe a prispôsobovať sa dlhodobu (študijné programy a zamerania výskumu), ale aj krátkodobu najmä pružnými formami štúdia, reakciou na zmeny trhu práce. Hospodárska prax rozhoduje o tom, koľko absolventov sa uplatní v danom odbore. Preto je potrebné robiť preventívny prieskum trhu práce, pretože predvídať, správne prognózovať v dlhodobom horizonte je veľmi dôležité a v trhových podmienkach sa stáva konkurenčnou výhodou.

Spolupráca s priemyselnou praxou ovplyvňuje rozvoj výchovy a výskumu univerzít. Vzhľadom na to, že podniky sú odberateľmi produktov jednotlivých študijných odborov, priamo alebo nepriamo ovplyvňujú komplexnú činnosť vysokých škôl.

LITERATURA

- [1] Arra (2010-2014) Správa: Hodnotenie vysokých škôl a ich fakúlt. Bratislava.
- [2] Inštitút INEKO. 2011. Ako uľahčiť spoluprácu firiem a škôl.
- [3] Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky 2011-2014. Údaje za absolventov všetkých troch stupňov štúdia na verejných a súkromných VŠ v SR, dennej aj externej formy, vrátane študentov s iným ako slovenským štátnym občianstvom.
- [4] Srnánková, Ľ., Hrušovská, J. 2009. Absolvent vysokej školy na trhu práce. Aktuálna pozícia a podmienky zamestnávania. Academia XX (1/2009): 29-41.
- [5] Ústav informácií a prognóz školstva: Výročné štatistiky ÚIPŠ o vysokom školstve na Slovensku 2003 až 2013. <http://www.uips.sk/prehlady-skol/statisticka-rocenka-vysoke-skoly>
- [6] Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny: Štatistické výsledky o nezamestnanosti absolventov vysokých škôl k 31.5 a k 30.9. http://www.upsvar.sk/statistiky/nezamestnanost-absolventi-statistiky.html?page_id=1252
- [7] Zvalová, M. 2009. Hodnotenie faktorov súvisiacich s prácou a štúdiom cez optiku skúseností absolventov vysokých škôl. Academia XX (1/2009): 16-28.

ABSTRACT

Recently, the conditions in the field of work very quickly and dramatically changed. On the other hand, there is great diversity in employment and on the other side the specialization of activities. It requires a high level of training, which combines theoretical knowledge with competence. Creating flexible study programs which would allow the general, comprehensive and interdisciplinary training, followed by training as specialists interoperating with practice. Developing creativity is one of the basic requirements for the compilation of the curriculum. They need articles that develop intellectual abilities of students, refer to the technical, economic and cultural change and diversity, opportunity to develop initiative and adaptability.

KEYWORDS

technical education, experiences, graduates, technical study programs

doc. Ing. Marián Kučera, PhD.,
doc. Ing. Pavel Beňo, PhD.

Technická univerzita vo Zvolene
Fakulta environmentálnej
a výrobnjej techniky
Študentská ulica 26,
960 53 Zvolen, SLOVENSKÁ REPUBLIKA
e-mail: kucera@tuzvo.sk
beno@is.tuzvo.sk

APLIKACE PRO PREDIKCI SAMOVZNÍCENÍ UHLÍ - PREDISAM

APPLICATION OF PREDICTION OF SPONTANEOUS COMBUSTION OF COAL HEAPS PREDICAM

¹VÚHU, a.s.

²VŠB-TU Ostrava

ANOTACE

Příspěvek navazuje na řešení výzkumného projektu č. TA01020351 „Výzkum možností predikce vzniku záparů a následného samovznícení hnědouhelných paliv“ řešeného s podporou Technologické agentury ČR v letech 2011-2014, a ve shodě s realizovaným odborně orientovaným výzkumem a podává tak shrnující informaci o hodnocení míry nebezpečí vzniku samovznícení hnědého uhlí. Představený způsob hodnocení míry nebezpečí vzniku samovznícovacího procesu vychází z číselného vyjádření hodnoty kritéria MHU sečtením bodového zatížení jednotlivých ukazatelů a dalších výsledků dosažených řešením tohoto projektu. Dále z informací od provozovatelů skládek hnědouhelných paliv, těžených uhlí a hnědouhelných produktů, jak na straně dodavatelů (těžebních společností), tak na straně velkoodběratelů (energetika). Komplexní znalosti o predikci vzniku samovznícení umožní provést včasný zásah k odstranění hrozby důlního požáru ve sloji povrchových hnědouhelných lomů či na skládkách uhelných deponií. Tak se sníží pravděpodobnost nebezpečí vzniku požáru nebo i havárie transportních linek DPD, velkostrojů a technologie úpraven uhlí. Rovněž budou omezeny možnosti pracovních úrazů popálením hořícím uhlím a inhalací plyných produktů převážně nedokonalého hoření.

KLÍČOVÁ SLOVA

samovznícení, hnědé uhlí, skládky, hodnocení náchylnosti k samovznícení

ÚVOD

Norma ČSN 44 1315 „Tuhá paliva – Skladování“ stanoví způsoby skladování tuhých paliv a opatření sledující hospodárné a bezpečné skladování tuhých paliv v energetických výrobnách, průmyslových závodech, uhelných skladech, uhelných sklepech spotřebitelů. Tato norma ukládá nutnost kontroly povrchu skladovaných těles tuhých paliv, měření povrchové teploty a bodová měření vnitřní teploty. Toto měření vnitřní teploty nemá dostatečně vypovídací schopnost o distribuci teplot ve skladovaném tělese a navíc je při vytvoření dostatečně husté sítě měřících bodů časově i finančně náročné a u velkých těles i technicky nereálné. Doporučená bodová měření povrchové teploty teploměry nejsou schopna (v reálné síti měřících bodů a v reálném čase) podat celoplošný obraz teplotního stavu skládky. Nemohou tedy s dostatečnou pravděpodobností odhalit všechny zápary nacházející se v oblasti nezvratných teplot, dostatečně nemohou specifikovat kritické stavy, jejich teplotní projevy na povrchu a uvnitř uhelné akumulace (deponie a pod.), a to zejména ve vztahu k vnitřnímu stavu tělesa, přeneseně použitelnosti této metody k prognózování

vzniku záparů v podpovrchových ložiscích. Rovněž nezahrnují dosud nekvalifikované vlivy na dynamiku vývoje záparů.

To potvrzuje skutečnost, že i přes touto ČSN vyžadovaná kontrolní měření a opatření dochází často k předem neočekávaným vznikům záparů a požárů. Současný stav sledování tepelného stavu skladovaného tělesa neumožňuje dostatečnou identifikaci tepelného stavu skladovaného tělesa jak z hlediska prostorového, tak časového, a neumožňuje tedy ani efektivní predikci vzniku ohnisek záparů a požárů a jejich následnou včasnou likvidaci.

Přes soustavnou snahu výzkumníků ze všech vyspělých zemí světa nebyla dosud nalezena 100% spolehlivá metoda na včasnou indikaci samovzněcovacího procesu. Mezi nejrozšířenější metody včasné indikace a hodnocení stavu samovznícení patří hodnocení složení ovzduší a sledování tzv. indikačních plynů samovznícení uhelné hmoty. Druhou možností, jak rozvíjení samovzněcovacího procesu sledovat, je měření teploty. Teploměrné metody jsou založeny na identifikaci míst ve sledované lokalitě (uhelná sloj, skládka apod.) s anomálně zvýšenou hladinou teploty vůči okolní hmotě. Výše citovaný projekt si kladl za cíl využít obě zmíněné metody vztahující se k včasné detekci samovzněcovacího procesu současně, měřit oba zmíněné parametry v tzv. jedné časové doméně a vytvořit tak komplexní metodu, umožňující včas lokalizovat ložiska v kritickém stádiu záparu, zejména z hlediska celoplošnosti, rychlosti a přesnosti lokalizace potenciálních míst nevratného stavu záparu směřujícímu k samovznícení. Navržená metodika by měla být aplikovatelná jak na straně dodavatelů (těžebních společností), tak na straně velkoodběratelů (energetika). Aplikace pro predikci samovznícení uhlí PREDISAM je součástí balíčku výstupů projektu.

POSTUP SLEDOVÁNÍ PROCESU SAMOVZNÍCENÍ UHELNÉ SUBSTANCE NA DEPONII

Pro sledování a následnou predikci procesu samovznícení hnědouhelné hmoty byl stanoven následující postup:

- 1) Nasypání deponie.
- 2) Geodetické zaměření deponie.
- 3) Termovizní snímek deponie.
- 4) Větrná růžice pro dané období – od ČHMÚ.
- 5) Odběr laboratorních vzorků uhlí po obvodě deponie.
- 6) Volba měřicích míst:
 - Místo 1 nejteplejší ve směru nejčastěji vanoucího větru s nejmenší rychlostí.
 - Místo 2 maximální obsah CO₂ v hloubce 1 m.
 - Místo 3 maximální obsah CH₄ v hloubce 1 m.
 - Místo 4 minimální obsah O₂ v hloubce 1 m.
 - Místo 5 maximální obsah CO v hloubce 1 m.
- 7) Vytvořit soubor vstupních dat – 5 míst po 5 veličinách (T, CO₂, CH₄, O₂, CO) a čas t (t=0).
- 8) Program pro predikci samovznícení.

9) Realizace opatření, navržených programem během procesu sledování.

VÝPOČET GRADIENTŮ

Z parabolického trendu:

Gradient $g = 2.a.t_n + b$

$$a = \frac{y_{n-2} - y_{n-1}}{(t_{n-2} - t_{n-1}) * (t_{n-2} - t_n)} - \frac{y_{n-1} - y_n}{(t_{n-2} - t_{n-1}) * (t_{n-1} - t_n)}$$

$$b = \frac{y_{n-1} - y_n}{(t_{n-1} - t_n)} - a * (t_{n-1} + t_n)$$

Z lineárního trendu:

$$g = \frac{y_{n-1} - y_n}{(t_{n-1} - t_n)}$$

y_n hodnota vzorku veličiny odebraného v okamžiku t_n

y_{n-1} hodnota vzorku veličiny odebraného v okamžiku t_{n-1}

y_{n-2} hodnota vzorku veličiny odebraného v okamžiku t_{n-2}

t_n, t_{n-1}, t_{n-2} poslední, předposlední a před předposlední čas odběru vzorků veličin y
Hodnoty času t jsou ve dnech.

Gradient se počítá postupně pro všechna odběrná místa.

Gradient se počítá postupně pro všechny veličiny, tj. y po řadě představuje:

T teplota

CO_2 oxid uhličitý

CH_4 metan

O_2 kyslík

CO oxid uhelnatý

Tedy dostaneme gradienty $g_T, g_{CO_2}, g_{CH_4}, g_{O_2}, g_{CO}$ pro každé odběrné místo,

tj. $(g_T, g_{CO_2}, g_{CH_4}, g_{O_2}, g_{CO})_1, (g_T, g_{CO_2}, g_{CH_4}, g_{O_2}, g_{CO})_2, \dots, (g_T, g_{CO_2}, g_{CH_4}, g_{O_2}, g_{CO})_5$.

PREDIKCE DOBY DO SAMOVZNÍCENÍ

Predikovaný časový interval do samovznícení:

$$t_y = \frac{y_{lim} - y_n}{g_y}$$

y po řadě představuje: T, CO_2, CH_4, O_2, CO

Výsledný predikovaný časový interval do samovznícení:

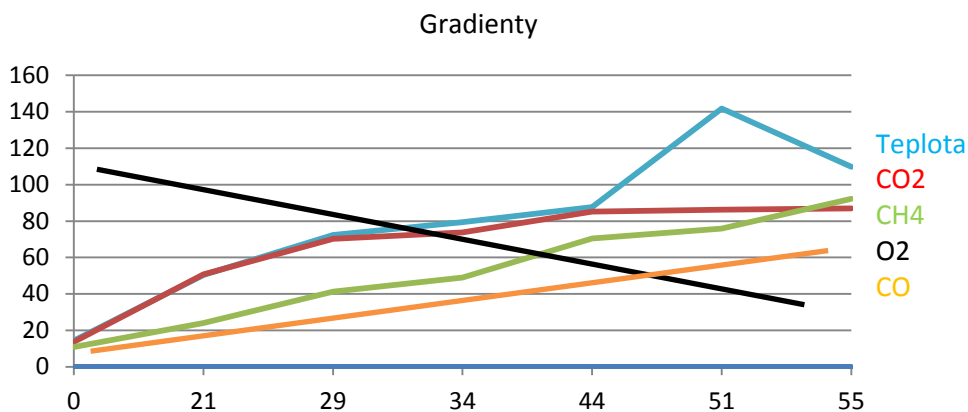
$$t_{pred} = \min [(t_T, t_{CO_2}, t_{CH_4}, t_{O_2}, t_{CO})_1, (t_T, t_{CO_2}, t_{CH_4}, t_{O_2}, t_{CO})_2, \dots, (t_T, t_{CO_2}, t_{CH_4}, t_{O_2}, t_{CO})_5]$$

Vzorkovací interval

Odběr dalšího vzorku hodnot všech veličin provést za dobu t_{sample} [den]

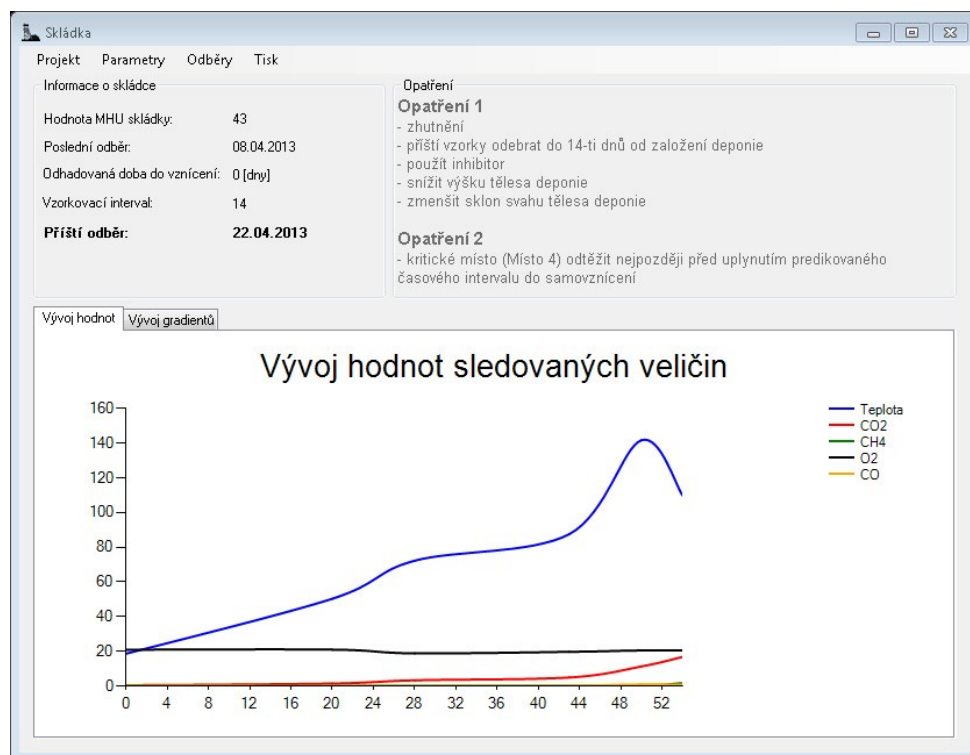
$$t_{\text{sample}} = t_{\text{pred}}/5$$

Datum příštího vzorkování = datum posledního vzorkování + t_{sample}



Graf časového průběhu gradientů sledovaných veličin

Pro jednotlivé křivky budou vybrána maxima ze zvolených 5 míst sledování.



Graf časového průběhu hodnot sledovaných veličin

Limitní hodnoty pro účely testování programu:

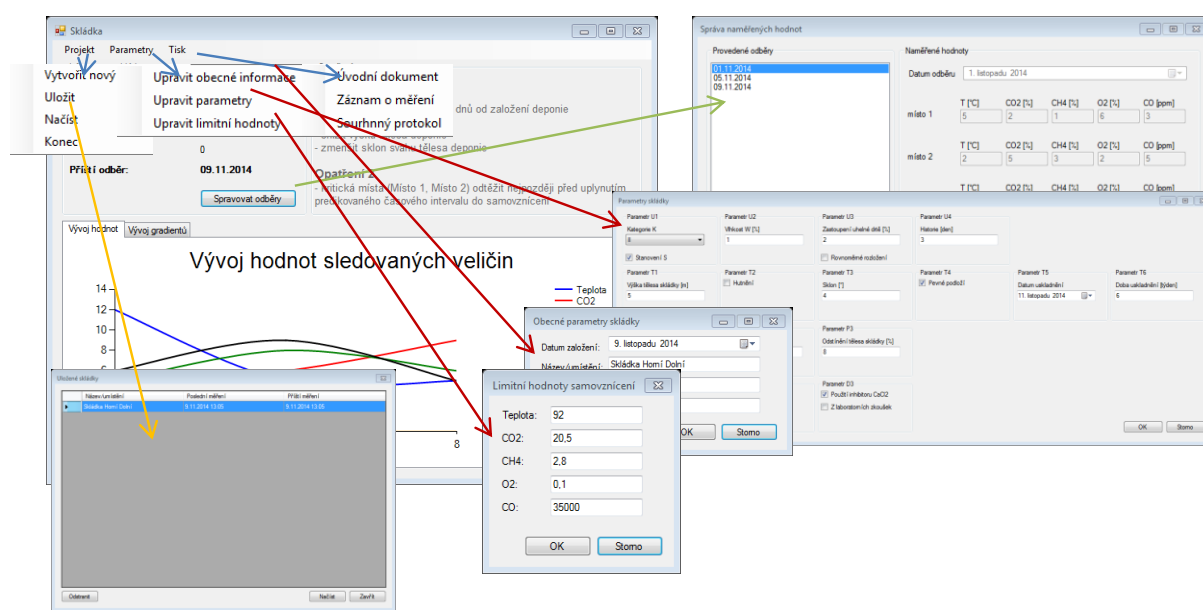
$$T_{\text{lim}} = 92^{\circ}\text{C}$$

$$\text{CO}_{2\text{lim}} = 20,5\%$$

$\text{CH}_{4\text{lim}} = 2,8\%$
 $\text{O}_{2\text{lim}} = 0,1\%$
 $\text{COlim} = 35000 \text{ ppm.}$

APLIKACE PRO PREDIKCI SAMOVZNÍCENÍ UHLÍ – PREDISAM

Základní přehled aplikace



Hlavní okno programu

Hlavní okno programu představuje skládku. Každá skládka je uložena do samostatného souboru pro-jektu. Tento projekt pak může být uložen a následně načten při budoucím zpracování. Skládka má definované obecné parametry (název, rozměry, umístění), parametry limitních hodnot pro samovznícení a parametry uloženého uhlí. Po provedení měření se do projektu skládky zadávají hodnoty od-běru. Na základě těchto hodnot se provádí odhad data provedení dalšího měření.

Hlavní okno programu je rozdělené do čtyř částí:

- navigační menu,
- informace o skladce,
- opatření,
- grafy vývoje veličin a gradientu.

Navigační menu

Navigační menu slouží k ovládání projektu skládky, pomocí něhož se provádí ukládání a načítání pro-jektů skládky, definice parametrů projektu (obecné informace, parametry skládky, limitní hodnoty) a tisk výstupních protokolů.

Části navigačního menu jsou:

- Projekt

- Vytvořit nový – zrušení současného projektu a založení nového
- Uložit – uložení projektu s veškerými zadanými hodnotami pro budoucí použití
- Načíst – výběr dříve uložených projektů
- Konec – ukončení programu
- Parametry
 - Upravit obecné informace – definice obecných parametrů projektu (rozměry, umístění, datum založení)
 - Upravit parametry skládky – parametry uhlí rozdělených do několika kategorií (U1, U2, U3,...)
 - Upravit limitní hodnoty – limitní hodnoty pro samovznícení
- Odběry
 - Spravovat odběry – zadávání naměřených hodnot
- Tisk
 - Úvodní dokument – úvodní protokol s parametry skládky
- Záznam o měření – protokol s hodnotami posledního měření
- Souhrnný protokol – souhrnný protokol s parametry skládky a všemi naměřenými hodnotami

Informace o skládce

Část hlavního okna s informacemi o skládce zobrazuje vypočtené hodnoty na základě zadaných hodnot parametrů. MHU je získáváno z parametrů skládky, konfigurovatelných v okně „Parametry > Upravit parametr skládky“. V případě, že hodnota MHU je vyšší než 35, je v části hlavního okna „Opatření“ zobrazena informace s nutností přijetí patřičného opatření.

Poslední odběr vychází z naměřených hodnot zadaných v okně „Správa naměřených hodnot“.

Odhadovaná doba do vznícení, vzorkovací interval a datum příštího odběru vychází také z naměřených hodnot. Datum příštího odběru definováno jako 1/5 predikované doby do vznícení. Pro případné záporné hodnoty predikovaného času do samovznícení je hodnota nastavena na 0.

Opatření

V případě překročení kritických hodnot program informuje o nutných opatřeních, které je nutné přijmout. Možná opatření jsou dvě:

- Opatření 1 – získané na základě hodnoty MHU. Opatření je nutné přijmout v případě, že hodnota MHU větší než 35.
- Opatření 2 – získané na základě predikované doby do samovznícení. Opatření je nutné přijmout v případě, že predikovaná doba do samovznícení je menší než 1 den.

Grafy vývoje veličin a gradientů

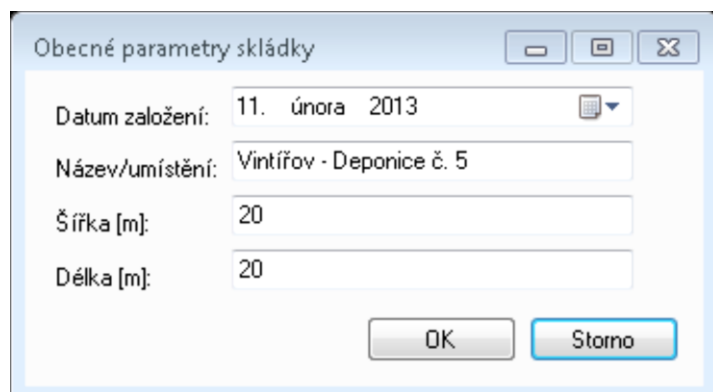
Po zadání naměřených hodnot během odběru vzorků jsou ve spodní části hlavního okna zobrazovány grafy s vývojem sledovaných veličin T, CO₂, CH₄, O₂ a CO. Druhá karta zobrazuje

graf vývoje gradientů, na základě nichž je následně vypočítávána odhadovaná doba do samovznícení.

Definice parametrů projektu

Obecné parametry

Obecné parametry (Parametry > Upravit obecné informace) definují základní informace o skládce. Žádná z těchto informací nevstupuje do výpočtů. Z tohoto důvodu jsou hodnoty spíše informativní, nicméně informace jsou zobrazovány v tiskových sestavách. Hodnota názvu a umístění skládky je použita jako identifikační parametr pro načtení projektu skládky.

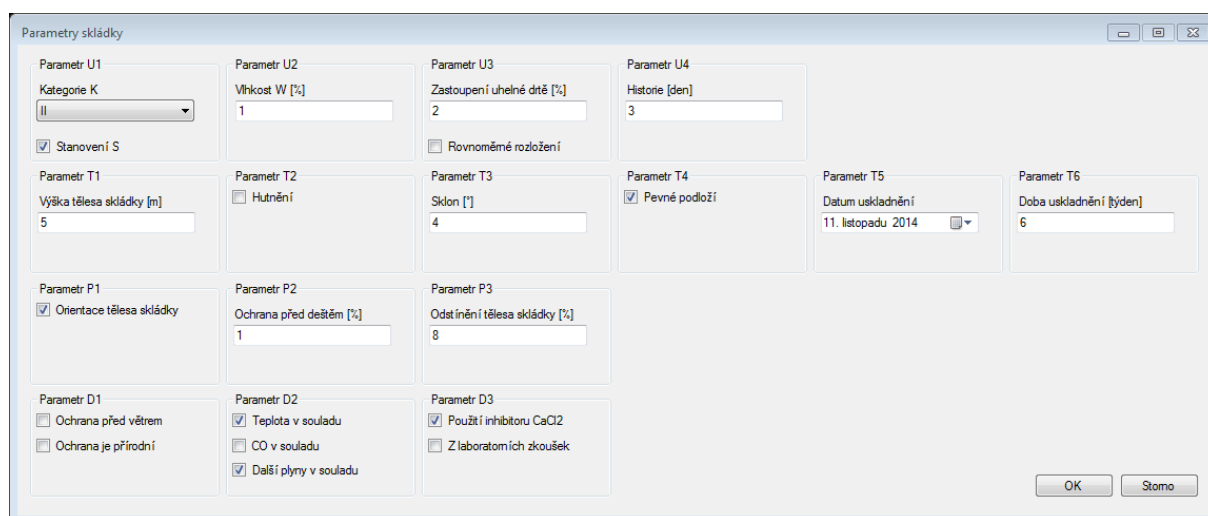


Parametry skládky

Okno s definicí parametrů skládky (*Parametry > Upravit parametry skládky*) je klíčovým oknem pro definici vstupních parametrů skládky. Z těchto hodnot je pak vypočítávána hodnota MHU. 5

Parametry jsou rozděleny podle kategorií do čtyř skupin (U, T, P, D).

Veškerá zaškrťovací pole definují hodnotu ANO (zaškrtnuto), NE (nezaškrtnuto). Do textových polí je možné vložit pouze desetinné číslo. Oddělovač desetinných míst je určen lokalizací operačního systému – na českém systému Windows je oddělovač čárka (např. tedy 10,5).



Parametry skupiny U

Parametr U1	Predispozice k samovznícení Kategorie k [I, II, III] Stanovení s [ANO, NE] Kategorie určená dle ČSN 44 1315
Parametr U2	Vlhkost W [%]
Parametr U3	Zastoupení [%] uhelné drtě (= uhlí s průměrem pod 3 mm) v zrnitostní skladbě skládkovaného uhlí Rovnoměrnost rozložení uhelné drtě r [ANO/NE]

Parametry skupiny T

Parametr T1	Výška tělesa skládky [m]
Parametr T2	Hutnění tělesa skládky [ANO, NE] dle ČSN 44 1315
Parametr T3	Sklon svahu tělesa skládky α [°]
Parametr T4	Pevné podloží tělesa skládky [ANO, NE]
Parametr T5	Roční období založení skládky Datum [dd,mm,rr]
Parametr T6	Doba uskladnění [týden]

Parametry skupiny P

Parametr P1	Orientace tělesa skládky o [ANO, NE] Delší boční stěna tělesa skládky je vůči převládajícímu směru větru orientována kolmo ($90 \pm 20^\circ$)
Parametr P2	Ochrana skládky před deštěm. Plocha chráněného povrchu skládky [%] z celkového povrchu skládky
Parametr P3	Odstínění tělesa skládky [%] Plocha odstíněného povrchu skládky [%] z celkového povrchu skládky

Parametry skupiny D

Parametr D1	Ochrana skládky před větrem. Je skládka ochráněna [ANO, NE] Je přírodní [ANO, NE]
Parametr D2	Monitoring skládky. Je teplota v souladu s certifikovanou metodikou C-065/13 [ANO, NE] Je plyn CO v souladu s certifikovanou metodikou C-064/13 [ANO, NE] Jsou další indikační plyny v souladu s certifikovanou metodikou C-064/13 [ANO, NE]
Parametr D3	Použití inhibitoru CaCl ₂ [ANO, NE] Z Laboratorních zkoušek [ANO, NE]

Parametry limitních hodnot

Konfigurace parametrů limitních hodnot probíhá v okně dostupném z navigačního menu (*Parametry > Upravit limitní hodnoty*). Zde se konfiguruje kritické hodnoty veličin teploty, CO₂, CH₄, O₂ a CO. V případě, že je některá tato mez překročena po zadání naměřených hodnot při odběru, program upozorní na nutnost přijetí patřičného opatření. Platnými hodnotami jsou desetinná čísla.

Správa odběrů

Okno správy odběrů (*Odběry > Spravovat odběry*) je klíčovým prvkem pro zadávání naměřených hodnot získaných při provádění odběrů. Okno je rozdělené na dvě poloviny.

Levá polovina okna zobrazuje data dříve provedených odběrů. Upravit nebo smazat je možné vždy pouze poslední provedené měření. To je z důvodu, že naměřené hodnoty jsou na sobě závislé při provádění odhadu doby do samovznícení.

Výběrem data měření v levé části okna se zobrazí hodnoty z daného měření v pravé části okna. Během prohlížení naměřených hodnot jsou všechny prvky zakázány.

Přidáním nového měření nebo úpravou posledního se vstupní prvky pro zadávání hodnot aktivují. Veškerá zadávaná data mohou být pouze celá nebo desetinná čísla. Datum provedení odběru musí být vždy později, než datum posledního provedeného odběru. Během aktivované pravé části okna je naopak levá část deaktivovaná. Pro její opětovnou aktivaci je nutné zadat hodnoty z měření uložit nebo zahodit.

ZÁVĚR

Na základě vyhodnocení značného množství pořízených dat (např. vnitřní teploty zahrnují téměř 3,7 miliardy hodnot z celkem 204 měřících míst), které byly pořízeny během realizovaných polních dlouhodobých měření i laboratorních šetření na vzorcích uhlí a následně zpracovány do přehledných tabulek a grafů, je možné učinit závěry, které jsou spolu s jednotlivými výsledky měření teplot a plynů součástí samostatných výstupů projektu (zprávy, studie, databáze, katalogy, certifikované metodiky, užitečný vzor, software atd.).

Představený způsob hodnocení míry nebezpečí vzniku samovzněcovacího procesu hnědého uhlí na skládkách umožní provést včasný zásah k odstranění hrozby důlního požáru ve sloji povrchových hnědouhelných lomů či na skládkách uhelných deponií.

Poděkování

Tento článek byl vypracován v rámci programu ALFA projektu TA01020351 za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím TAČR.

LITERATURA

- [1] Taraba, B., Voráček, V., Král, V.: Analýza případů samovznícení uhlí v dolech OKR - část I.: Nový způsob hodnocení Rizika vzniku procesu samovznícení uhlí ve stěnových porubech. Uhlí, rudy, geologický průzkum. 2006, roč. 13, sv. 11, s. 34-37.
- [2] Taraba, B., Pavelek, Z., Janek, J., Voráček, V., Král, V.: Analýza případů samovznícení uhlí v dolech okr - část II.: Hodnocení požárního ohrožení porubu z hlediska provedení adekvátních represivních zásahů. Uhlí, rudy, geologický průzkum. 2006, roč. 13, sv. 12, s. 28-31.
- [3] Taraba, B. Nízkoteplotní oxidace a samovznícení uhelné hmoty, Ostravská univerzita, 2003, (112 stran), ISBN 80-7042-832-5
- [4] Moni, V., Taraba, B.: Laboratorní šetření významu základních parametrů ovlivňujících oxidaci hnědých uhlí. Zpravodaj HU, č. 2 (2013) s. 17 -24.
- [5] Dobal, V., Sýkorová, I., Valeška F., Hemelíková, B.: Metody stanovení aktivity hnědých uhlí ke kyslíku, Výzkumná zpráva ÚGG ČSAV Praha, 1983.
- [6] Akgun, F., Arisoy A. Effect of particle size on the spontaneous heating of a coal stockpile. Combustion and Flame 99 (1994) s. 137-146.
- [7] Z. Michalec, V. Michalcová, B. Taraba: Modelování vlivu parametrů uhelné skládky na dynamiku samovznícovacího procesu. Zpravodaj HU, č.1 (2013) s. 3- 10.
- [8] Agkun, A., Essenhigh, R.H. Self-ignition characteristics of coal stockpiles: theoretical prediction from two-dimensional unsteady-state model. Fuel 80 (2001) s. 409-415.
- [9] Moni, V.: Vyhodnocení komplexních dlouhodobých měření na hnědouhelných skládkách. Zpravodaj HU, č. 2 (2014) s. 27 -35.
- [10] Moni, V. a kol. Výzkum možností predikce vzniku záparů a následného samovznícení hnědouhelných paliv (Rešeršní studie dosavadních poznatků a zkušeností), VÚHU Most, 2011.
- [11] Helebrant, F. – Moni, V. – Hudeczek, M. – Urban, P.: Technická diagnostika a spolehlivost – V. Termografie. VŠB -TU Ostrava 2008, 1. vydání, 72 s., ISBN 978-80-248-1942-6
- [12] Taraba, B. Nízkoteplotní oxidace a samovznícení uhelné hmoty, Ostravská univerzita, 2003, (112 stran), ISBN 80-7042-832-5
- [13] Taraba, B.: Reversible and irreversible interaction of oxygen with coal using pulse flowcalorimetry, Fuel 69 (1990) s.1191.
- [14] Moni, V.: Problematiky zvyšování bezpečnosti při provozování hnědouhelných skládek. In DIAGO 2013, 32. mezinárodní konference, Technická diagnostika Z1/2013, ročník XXII, ISSN 1210-311X.
- [15] Taraba, B. - Moni, V. – Zíma R.: Calorimetric study of basic parameters affecting oxidation of brown coal. In International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2013, Conference Centre Flamengo Grand Albená, Bulharsko, s. 273-280 -Volume I, ISSN 1314-2704.
- [16] Moni, V. - Taraba, B.: Laboratorní šetření významu základních parametrů ovlivňujících oxidaci hnědého uhlí. In Zpravodaj Hnědé uhlí 2/2013, VÚHU, a.s. Most 2013, s. 17-24, ISSN 1213-1660
- [17] MONI, V.: Dlouhodobá komplexní měření na hnědouhelné skládce. In Zpravodaj Hnědé uhlí 3/2013, VÚHU, a.s. Most 2013, s. 10-15, ISSN 1213-1660
- [18] Moni, V. – P. Klouda: Complex long time measurements carried out on lignite heap on Sokolovské uhelné a.s. In Systemy wspomagania w zarzadzaniu srodowiskiem 9/2013, ISSN 2299-0461, 2(10)2013, Polsko

ABSTRACT

This paper presents next information about the solution of partial part of research problem of prognoses of deposited brown coal spontaneous combustion sources genesis as a part of project TA01020351 – program ALFA. It represents complex information about spontaneous combustion of coal heaps genesis danger gained from 2011 to 2014. This new methodology based on numeric formulation of the criterion MHU gained by count up particular indicators and next results gained by the evaluation of the project TA01020351. The data from operators of brown coal dumps, miming coals and coal products are the second source (operators of mining companies and operators of power – producing companies). Complex knowledge about the prediction of spontaneous combustion of coal heaps can to enable the reduction of the danger of the fire of the transport lines DPD, the excavators and mining technology. This methodology can to enable the reduction of the industrial injuries. because of burning and the respiration of emissions.

KEYWORDS

coal self-ignition, brown coal, heap, tendency for spontaneous combustion

Ing. Petr Klouda¹,
Ing. Vlastimil Moni, Ph.D.¹,
Ing. Iveta Cholevová, Ph.D.²

¹ VÚHU, a.s.,
tř. Budovatelů 2830/3,
434 01 Most, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: klouda@vuhu.cz
moni@vuhu.cz

² VŠB-TU Ostrava,
Katedra matematiky a deskriptivní geometrie
17. listopadu 15/2172
Ostrava-Poruba 708 33, ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: iveta.cholevova@vsb.cz

VÝROBA TĚŽKÝCH OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ – POŽADAVKY NA TECHNICKOU ODBORNOST A KVALIFIKACI ZAMĚSTNANCŮ

PRODUCTION OF HEAVY STEEL STRUCTURES – REQUIREMENTS ARE ON THE EXPERTISE OF QUALIFIED EMPLOYEES

Vítkovice Power Engineering a.s.

ANOTACE

Příspěvkem informujeme odbornou veřejnost o probíhající zakázkové náplni a připravovaným projektům v rámci výroby těžkých ocelových konstrukcí ve společnosti VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., podnikatelské jednotce Ocelové konstrukce. Nároky zákazníků z celého světa kladou vysoké požadavky na jakost, termínová plnění. Tyto dvě oblasti významně ovlivňují oblasti příprav a realizace zakázek – konstrukce a projekce, technologická příprava výroby, útvar kapacitního plánování, organizace a řízení výroby. Rovnice je jednoduchá. Příprava ve vzdělání a výchově, musí dát člověku schopnost být pokrokový jak v myšlení, jednání, přístupu k samotné a samostatné práci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Metal Evolution, podnikatelská jednotka ocelové konstrukce, technické vzdělávání

VÝCHOVA A UPLATNĚNÍ – UVĚDOMĚNÍ SI SPOLEČENSKÉHO VÝZNAMU

Lidská práce byla vždy nezbytným předpokladem rozvoje společnosti i jednotlivce. Samotnou prací a jejími výsledky se člověk dostává do styku se společností a vytváří sám sebe – svou adaptabilitu, schopnost systémového myšlení a přístupu, samostatnost ve tvůrčím myšlení. Výchova, v našem případě technického pracovníka, je výsledkem mnohaleté práce rodiny, školských zařízení, společnosti i samotného jedince. Technická osobnost dále vzniká harmonickým spojením duševního bohatství a osobní morálky. V tomto příspěvku Vám představujeme novou výrobní strategii skupiny VÍTKOVICE MACHINERY GROUP a.s., a aktivity podpory vzdělávání.

NOVÁ OBCHODNÍ STRATEGIE SPOLEČNOSTI VÍTKOVICE MACHINERY GROUP A.S. (DÁLE JEN VMG)



Skupina Vítkovice Machinery Group (VMG), je největší český strojírenský holding a globální EPC kontraktor, staví svou obchodní strategii a marketing na schopnosti dodávat špičkové technologie. A také na faktu, že ve vybraných segmentech strojírenské produkce dostane klient dodávku na klíč včetně úplného servisu garantovaného skupinou. Tomu nově odpovídá také marketing a komunikační strategie značky – Metal Evolution.

Inženýringové obory a hromadnou produkci, rozdělené dříve do deseti pilířů skupiny, se podařilo propojit v kompaktní celek. Dnes značku VMG reprezentuje uzavřený výrobní cyklus, produkty s vlastním know-how a služby, které tvoří podstatnou část aktivit i přidané hodnoty tak, jak to odpovídá vývoji trhu napříč více než stovkou zemí, do kterých skupina vyváží. Poskytování know-how, produktů a služeb v uceleném řetězci je ve skupině po deseti letech investic, akvizic, výzkumu a vývoje (zejména na poli energetiky, green technologií a IT systémů) pevně ukotveno. VMG vytváří strukturovaný, ale semknutý řetězec. Značka skupiny bude takto prezentována na globálním trhu a přizpůsobí silnému uzavřenému řetězci technologií a služeb celou svou marketingovou strategii.

Spektrum vítkovických dodávek je široké, u všech oblastí je ale jednoznačně společným rysem spojení sil v rámci skupiny VMG, které zákazníkovi umožňuje realizovat celý jeho investiční záměr s jediným stabilním partnerem – nositelem značky Vítkovice.



Uzavřený výrobní cyklus

Metalurgie
Lodní program
Hřídele
Díly tlakových nádob
Ocelové láhve
Ozubení a převodovky
Nástroje a nářadí



Produkty s vlastním know – how

Povrchová těžba
Úprava a zpracování materiálu
Zařízení oceláren a válcoven
Petrochemie
Ekoengineering
Mosty a ocelové konstrukce
Halové systémy
Hromadné produkty
Jaderná energetika



Služby

Modernizace tech. linek
CNG program
Montáže a údržba
IT a průmyslová autom.
Zpracování spec.slitin
Technické expertizy, služby

SPOLEČENSKÁ ODPOVĚDNOST V OBLASTI VZDĚLÁVÁNÍ

Aktivity společnosti VMG, v oblasti celoživotního vzdělávání zaměstnanců, šíření povědomí o technickém učení, spolupráce se všemi stupni škol. Skupina VMG patří neodmyslitelně k Moravskoslezskému kraji a jeho krajskému městu Ostrava. Aktivity skupiny v rámci společenské odpovědnosti odrážejí její klíčové hodnoty, jimiž jsou vzdělanost, kreativita, inovace, tradice a hrdost na Moravskoslezský kraj a jeho obyvatele.

Skupina VMG se podílí na rozvoji vzdělávání v celém Moravskoslezském kraji. Podpora vzdělávání má mnoho podob, ale jeden hlavní cíl, kterým je zvýšení prestiže technických

oborů. VMG aktivně spolupracuje s Národním strojírenským klastrem. V oblasti podpory vzdělávání jde především o projekty na pro změnu vnímání technických oborů a strojírenství.

Společnost jako jedna z mála v zemi postupně buduje vlastní odborné a střední školství a podporuje talentované mladé vědce.

Pro základní školy pořádáme exkurze do výroby v rámci přípravy na budoucí povolání. Exkurze jsou určeny především chlapcům, pro které by mohly být přínosem při rozhodování o výběru budoucího povolání. Žáci středních škol mohou ve společnostech skupiny VMG absolvovat čtrnáctidenní praxe, které jim pomohou s dalším uplatněním na trhu práce. Pro studenty universit vypisujeme témata diplomových prací. Spolupráce s VŠB-TU má dlouholetou tradici a umožňuje studentům vypracovávat pod odborným vedením diplomové práce a podílet se na řešení vývojových úkolů z praxe. Studenti vysokých škol, nejen VŠB-TU Ostrava, mohou ve Vítkovicích absolvovat odborné stáže, praxe a následně zde nalézt pracovní uplatnění. VMG jsou novátorem v přístupu ke vzdělávání. Projekt „Uč se anglicky“ nemá v kraji, ani v ČR obdobu. VMG sponzorují výuku angličtiny pro studenty Strojní fakulty Vysoké školy báňské-Technické univerzity Ostrava a uskutečňují ji přímo ve výrobních prostorách a v návaznosti na výrobní procesy. Lidé z VŠB se ve spolupráci s VMG věnují také výzkumu a vývoji. Tato spolupráce umožňuje holdingu VMG určitým způsobem ovlivňovat i orientaci studijních programů.

VMG jsou rovněž leaderem v oblasti cooperative learning a společně s partnerskými středními a vysokými školami participují na přípravě technicky vzdělaných odborníků.

Podpora vzdělávání je jedním z hlavních cílů projektu NOVÉ VÍTKOVICE. Projekt nového využití industriálního dědictví získal finanční podporu z prostředků Evropské unie a rozpočtu ČR pro podporu využití potenciálu národního kulturního dědictví. Cílem je reaktivace hlavních částí Národní kulturní památky Vítkovice, jejich zpřístupnění veřejnosti a následné využití pro vzdělávací a kulturně-společenské aktivity tak, aby se NKP po realizaci projektu stala integrální součástí regionální infrastruktury kulturně společenského života a vzdělávacích aktivit.

FIREMNÍ STŘEDNÍ ŠKOLA – VÍTKOVICKÁ STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA A GYMNÁZIUM (VSPŠ)

Škola zůstává, jak tomu bývalo v historii, ryze průmyslovou školou. Vyčlenilo se z ní gymnázium, kde všichni žáci se připravují ryze ve specializovaných oborech. Skupina VMG tím přispívá k technické vzdělanosti v regionu, kde sama sídlí a kde si buduje dlouhodobé zázemí, včetně schopných nástupců současné generace techniků. Škola nabízí profese jako elektrikář, mechanik opravář motorových vozidel, obráběč kovů, strojní mechanik, hutník operátor, mechanik elektronik nebo mechatronik. Část oborů je po čtyřech letech ukončena maturitou.

Studenti mají možnost pobírat jak firemní, tak prospěchová stipendia. Vybraní podepisují na základě studijních výsledků stipendijní smlouvy s jednotlivými společnostmi skupiny VMG. VSPŠ škola navíc umožňuje, aby si její studenti už během studia našli cestu ke

svému budoucímu zaměstnavateli. Nejlepší absolventi získávají pracovní smlouvu v některé ze společností skupiny VMG.

DOLNÍ VÍTKOVICE: NOVÁ MĚSTSKÁ ČTVRŤ OŽILA V REŽII VÍTKOVIC

Návštěvnost někdejšího brownfieldu neustále roste. Loňský rok se počet návštěvníků blíží k 800 tisíců lidí. Mezi návštěvníky jsou studenti, účastníci odborných kongresů a konferencí i hudebních festivalů. Proměna Dolních Vítkovic v živou součást krajského města Moravskoslezského kraje se povedla díky skupině VMG, vlastníkově unikátní lokality, a vizím hlavního akcionáře skupiny Jana Světlíka.

V Dolních Vítkovicích vyrostla interaktivní expozice v budově někdejší energetické ústředny U6, multifunkční aula Gong v bývalé plynojemu, vyhlídková a naučná trasa na Vysoké peci č.1, prostor pro hudební festival Colours of Ostrava a teď i Velký svět techniky. Dolní Vítkovice nejsou skanzenem, ale živým prostorem. Konají se tu koncerty, sportovní soutěže, významné konference, výstavy nebo prostě jen zábavná odpoledne pro celé rodiny. Rekonstrukcí prochází díky péči skupiny VMG areál Dolu Hlubina, v němž vznikají ateliéry a tvůrčí dílny. V roce 2015 Dolní Vítkovice obohatí další atraktivní novinky – nástavba historické vysoké pece č. 1 podle návrhu uznávaného architekta Josefa Pleskota. Nástavba se stane symbolem ohně, který vždy nad pecí vzplál, když se produkovalo velké množství vysokopevního plynu. Přibudou zmíněné tvůrčí dílny. V plném provozu bude atraktivní Svět techniky a výtvarníci se postarají o doplnění prostoru o symbol Moravskoslezského kraje – sochu pohanského boha Radegasta.



MODERNÍ SVĚT TECHNIKY UPROSTŘED EVROPSKÉHO KULTURNÍHO DĚDICTVÍ

Symbolicky v den výročí narození Alberta Einsteina se loni veřejnosti poprvé představila budova Velkého světa techniky (Science and Technology Centra) v Dolních Vítkovicích. Nabízí unikátní exponáty, které lákají ke hře a **současně učí návštěvníky** znát přírodní zákony a vynálezy lidstva.

Svět techniky je nejaktuálnější ukázkou odpovědného vztahu skupiny VMG k domovskému regionu a **technickému vzdělávání**. Science and Technology Centrum je zábavní místo plné interaktivních exponátů, ukázek fungování přírodních zákonů, vědeckých objevů a nejmodernější techniky. Prostory pro popularizaci vědy a techniky jsou zasazeny doprostřed historických reálií Evropského kulturního dědictví Dolních Vítkovic, které se zrcadlí ve skleněné fasádě science centra. Tím je vítkovický Svět techniky naprosto jedinečný.

Hlavní objem stavby je vystavěn na půdorysu rovnoramenného trojúhelníku s pravým úhlem, který je zaoblen vloženým kruhovým segmentem. Přeponu trojúhelníku tvoří prosklená zrcadlová fasáda o délce 125 metrů a výšce 12,5 metru. Její postavení umožňuje zrcadlení dvojího obrazu: industriálních staveb a přírody. Vytváří se tu dva obrazy: reflexe industriální historie a jejího budoucího využití a zrcadlení přírody, která si našla cestu na bývalou haldu a sama z ní dělá vitální zárodek budoucího parku.

Budova science centra v Dolních Vítkovicích nabízí šanci na netradiční trávení volného času. Má všechno, i kinosál pro 200 lidí. S ním sousedí také přednáškový sál s hledištěm a pódiem, kde může probíhat výuka s interaktivními pokusy a hrami. Vejde se sem 80 až 100 osob. Celkově má Svět techniky pět pater, z toho tři expoziční. Jsou zde připraveny „technické hračky“ do celkem čtyř stálých světů:

EXPOZICE – SVĚTA TECHNIKY

- Dětský svět – děti chápeme jako budoucnost společnosti.
- Svět civilizace – kdo chce změnit svět, musí začít u sebe „Svět a Ty“.
- Svět vědy a objevů – struktura světa kolem nás a technologií, s nimiž se setkáváme.
- Svět přírody – oáza železa a fauny.

FILOZOFIE PODPORY VZDĚLANOSTI SKUPINY VÍTKOVICE MACHINERY GROUP

Skupina VMG se podílí na rozvoji vzdělávání v celém Moravskoslezském kraji. Podpora vzdělávání má mnoho podob, ale jeden hlavní cíl, kterým je zvýšení prestiže technických oborů. VMG aktivně spolupracuje s Národním strojírenským klastrem. V oblasti podpory vzdělávání jde především o projekty na pro změnu vnímání technických oborů a strojírenství.

Společnost jako jedna z mála v zemi postupně buduje vlastní odborné a střední školství a podporuje talentované mladé vědce.

PROFIL SPOLEČNOSTI VÍTKOVICE POWER ENGINEERING A.S. (DÁLE JEN VPE)

(fúze společností 1.6.2008)

HLAVNÍ OBORY

- | | |
|-------------------------------------|---|
| – Klasická energetika | Čističky odpadních vod |
| – Zařízení pro chemii a petrochemii | Ocelové konstrukce těžké |
| – Jaderná energetika | Ocel. konstrukce střední a lehké (HARD) |
| – Smaltované nádrže | Povrchové úpravy a zinkování |
| – Bioplynové stanice | Komplexní realizace investičních celků |

PODNIKATELSKÁ JEDNOTKA 813 OCELOVÉ KONSTRUKCE (DÁLE PJ 813 OK)

Počátek výroby r.1858.

Výrobní kapacita 36 000 tun ocelových konstrukcí za rok.

Stávající zakázková náplň

- Estakáda přes potok Porubka (3 200 tun).
- most Bratislava (5 300 tun).
- 2. etapa rekonstrukce městského stadionu Vítkovice (1 700 tun).

Dle cíle konference, předkládáme odborné veřejnosti tři hlavní oblasti, které považujeme v rámci dynamického rozvoje světového trhu (zejména v oblasti výroby těžkých ocelových konstrukcí) za důležité v rámci konkurenceschopnosti.

ANALÝZA VLASTNOSTÍ NOVÉHO ZAMĚSTNANCE PRO POTŘEBY PJ 813 OK

- Přístup k samotné a samostatné práci, vysoká adaptabilita.
- Jazyková vybavenost.
- Schopnost prezentovat a obhajovat svá řešení.
- Schopnost systémového myšlení a systémového přístupu, samostatné tvůrčí myšlení.
- Výrobně – technologická orientace.
- Rozšířené znalosti (orientace) v oblasti technologie výroby, technologické přípravy výroby, technické přípravy výroby, technické obsluhy výroby, projekce a konstrukce.
- Znalosti v oblasti péče o jakost výrobků a technická kontrola jakosti.

ROZVÍJENÍ A POSILOVÁNÍ SPOLUPRÁCE PJ 813 OK S VYSOKÝM UČENÍM (ZEJMÉNA VŠB-TU OSTRAVA)

- Témata Diplomových prací šk.rok 2014/2015. Provázanost s fakultou strojní – zejména katedrami 340 Výrobních strojů a konstruování a 345 Mechanické technologie.
 - hospodaření s energiemi,
 - hospodaření s nářadím,
 - ekonomicko technologický efekt generální opravy a modernizace těžkého obráběcího stroje,
 - řízení a sledování výroby prostřednictvím implementace čteček čárových kódů.
- Exkurze studentů na provozech VPE.
- Nabízíme podporu tvořivého myšlení studentů v rámci individuálního řešení technických úkolů během studia (praxe, výchova kádrů), získávání praktických zkušeností.

ZLEPŠENÍ ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ, ZVLÁŠTĚ ZNALOSTÍ BUDOUČÍCH INŽENÝRŮ ZA POMOCI

- Využití externích učitelů z praxe (pracovníci VMG, PJ 813 OK).
- Propojit výuku se získáváním praktických dovedností (výrobní inkubátory).
- Začlenit do výuky informace o špičkových technologiích.
- Promyšlené rozdělení výuky mezi bakalářské a magisterské studium.

ZÁVĚR

Od kvalifikace je nutno odlišovat vzdělání, tj. osvojení soustavy vědomostí, dovedností a návyků. Z této definice vyplývá, že vzdělání je pojem širší, který kromě kvalifikace pro výkon nějakého povolání zahrnuje řadu dalších stránek. Skupina VMG si je vědoma, že v rámci světové konkurence schopnosti je nutné věnovat neustálou péči v rozvoji vědomostí a znalostí svých zaměstnanců, nedílnou součástí také v přípravě a výchově budoucích (nových) pracovníků.

LITERATURA

- [1] Lacko, B.: Závěr sekce 1. Výuka strojních inženýrů na VŠ v technických znalostech a dovednostech. <http://asibrno.cz/archiv/17-strojni-inenyi-pro-xxi-stoleti.html>
- [2] Brabec, F., Schrogl. F.: Ekonomika, organizace a plánování strojírenské a elektrotechnické výroby II.díl, PRAHA: 1967, 428 stran. ISBN 04-312-67
- [3] www.vitkovice.cz
- [4] www.dolniblastvitkovice.cz
- [5] www.stcostrava.cz
- [6] www.metalevolution.cz

ABSTRACT

The paper inform professionals about ongoing custom content and upcoming projects within the production of heavy steel structures in VÍTKOVICE POWER ENGINEERING as the production unit of steel structures. Demands of customers from all over the world places high demands on quality, term performance. These two areas significantly affect the preparation and execution of contracts – construction and design, technological preparation of production, unit capacity planning, organization and management of production. The equation is simple. Preparation in education and training, must give the person the ability to be innovative both in thought, action, access to itself and independent work.

KEYWORDS

Metal Evolution, business unit steel structure, technical education

Ing. Martin Procházka

Vitkovice Power Engineering a.s.
PJ 813 Ocelové konstrukce,
ČESKÁ REPUBLIKA
e-mail: martin.prochazka@vitkovice.cz

VÝZKUM KONTAMINACE VÝSYPKOVÝCH ANTROPOZEMÍ MOSTECKÉ PÁNVE RIZIKOVÝMI STOPOVÝMI PRVKY

RESEARCH OF THE MOST BASIN ANTHROPOGENIC SOILS CONTAMINATION BY RISK TRACE ELEMENTS

¹ Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.

² Petr Čermák

ANOTACE

Součástí pedologického výzkumu oblasti Jezera Most je i dlouhodobé sledování distribuce rizikových stopových prvků. V rámci výzkumu byly získaná data porovnána se situací starších výsypkových lokalit a lidskou činností neovlivněných sedimentů mostecké pánve. Dosažené výsledky tohoto výzkumu uvádí tento příspěvek.

KLÍČOVÁ SLOVA

Sediment, antropozem, rizikové stopové prvky

ÚVOD

Povrchová těžba hnědého uhlí spolu s rozvinutou průmyslovou činností v oblasti mostecké pánve byla zejména v minulosti provázena rozsáhlou devastací krajiny a s tím souvisejícím zhoršeným životním prostředím. Při zahlazování báňské činnosti jsou realizovány rozsáhlé rekultivační práce, jejichž výsledkem je i vznik nových půd, určených pro zemědělské i lesnické účely.

Vytváření těchto antropozemí na různých geologických substrátech je provázeno i rizikem jejich potenciální kontaminace nežádoucími látkami z těchto substrátů a melioračních hmot používaných k rekultivačním účelům. Při úpravě půdních vlastností svrchního horizontu byly využívány živinami bohaté kaly, elektrárenské popele pro vylehčování terciérních jíílů, průmyslová hnojiva a komposty. Tyto látky mohou představovat potenciální další zdroj nárůstu kontaminace zejména; As, Cd, Hg, Pb, Cu, Cr, Ni a Zn [3]. Zvýšené zatížení antropozemí škodlivými látkami může vést až k jejich znehodnocení a proto je nezbytné věnovat i této problematice v průběhu prováděné technické a biologické rekultivace zvýšenou pozornost. V průmyslově intenzivně využívané krajině patří k dalším negativním vlivům i imise, pocházející z energetického a chemického průmyslu. Pozornost je třeba věnovat i přirozenému geologickému pozadí zemin objevujících se na rekultivovaných lokalitách. Nejrozšířenější horninou vyskytující se na povrchu rekultivovaných lokalit jsou terciérní jíly a dále i selektivně skrývané a navážené ornice, sprašové hlíny a slínovce.

V tomto příspěvku jsou stručně hodnoceny výsledky dlouhodobého výzkumu zemědělsky a lesnický rekultivovaných ploch hlavních výsypek mostecké pánve, výsledky výzkumu svahu a břehů jezera Most a výsledky analýz rostlých vzorků z libkovických vrstev mostecké pánve.

METODIKA TERÉNNÍCH PRACÍ A LABORATORNÍCH ANALÝZ

V případě hodnocení lesnické a zemědělské rekultivace na významných starých výsypkách mostecké pánve proběhlo pedologické mapování lokalit, na jehož základě byly vybrány typické zeminy lesnických a zemědělských rekultivací jednotlivých výsypek a proběhl odběr vzorků z povrchového horizontu 0-0,4 m. V případě zemin jezera Most bylo na základě pedologického mapování vybráno 9 sond o hloubce 0,6 m s charakteristickými zeminami pro dlouhodobé vzorkování a nalezeno 15 drobných sterilních a fyto toxických ploch. Z těchto stanovišť byly odebrány vzorky pro stanovení obsahu rizikových stopových prvků.

V obou případech byly stanoveny obsahy rizikových stopových prvků As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, V, Zn, Hg, které byly porovnány s limitním pozadím požadovaným pro půdy náležející do zemědělského půdního fondu dle vyhlášky MŽP ČR č. 13/1994 Sb. [1]. Limitní hodnoty rizikových prvků u lesních půd nejsou pro podmínky ČR stanoveny. Porovnáním obsahu rizikových prvků v jednotlivých horizontech lesních půd, lze částečně odvodit původ zátěže (geologické pozadí, imisní, smíšená). Vzorky půdy byly analyzovány v akreditovaných laboratořích VÚMOP, v.v.i. Po provedení rozkladu půd lučavkou královskou a ve výluhu 2mol.l^{-1} HNO_3 , byly v extraktu stanoveny kovy na atomových absorpčních spektrometrech firmy VARIAN (Austrálie) v rozsahu: VARIAN AA 240Z-ETA – elektrotermická atomizace se Zemanovou korekcí pozadí (stanovení Cd, V, Be), VARIAN AA 240-FAAS – plamenová technika (stanovení Cu, Co, Cr, Ni, Pb, Zn) a VARIAN AA 240-VGA – hydridová technika (stanovení As). Stanovení Hg bylo provedeno přímo na rtuťovém analyzátoru AMA 254 firmy Altec [2].

V případě třetího problémového okruhu byla metodika odběru vzorků a laboratorních analýz poněkud odlišná. Pro řešení bylo využito odběru vzorků z jádrového vrtu, který byl vybrán tak, aby pokrýval celý nadložní horizont západní části mostecké pánve včetně uhelné sloje. Při odběru bylo nadloží rozčleněno na intervaly cca 3 m, s přihlédnutím, k dílčím stratigraficky odlišitelným horizontům. Při cca 100 m mocnosti nadložních vrstev zemin nad uhelnou slojí bylo odebráno 35 vzorků zemin. Analytické rozbory byly provedeny v akreditovaných laboratořích VÚHU a.s. Byly realizovány analýzy rizikových stopových prvků As, Cd, Cr celk., Hg, Ni, Pb, V, Sn, Ag, Cu, Zn, Co, Mn, Be, Ni, Ba. Měření bylo doplněné o difrakční mineralogickou analýzu práškových vzorků.

Výsledky analýz vzorků z ploch zemědělské a lesnické rekultivace na jednotlivých výsypkách mostecké pánve

Výzkum proběhl na vybraných lokalitách, kde byly vzorkovány typické plochy se starou zemědělskou a lesnickou rekultivací.

Zemědělsky rekultivované výsypky představují nepřímou rekultivaci výsypkových substrátů, kdy dochází ke vzniku antropozemí humózních (převrstvení ornici o celkové mocnosti do 0,3 m) a antropozemí hluboko humózních (převrstvení ornici o celkové mocnosti více jak 0,3 m, nejčastěji 0,5 m). Dnes již málo využívanou variantu představují technologie vytváření půdních profilů vícevrstevných, tj. kdy dochází nejprve k překryvu povrchu výsypky sprašovou hlínou nebo slinitými horninami (v minulosti byly pro tyto účely použity i bentonity) a potom teprve ornici o vhodné mocnosti [4].

Hodnocené lesnický rekultivované antropozemě představují nejběžnější přímý způsob rekultivace nadložních zemin (zpravidla šedých miocenních jílu) založených na povrch výsypek. Výjimkou jsou pouze svahy výsypky Střimice I, kde došlo v důsledku půdního sesuvu k náročnější rekultivační úpravě výsypkových zemin bentonity [5]. V následujícím textu jsou charakterizovány zeminy hlavních lokalit a stáří provedené rekultivace.

Merkur – antropozem pelická, zastoupeny jsou tercierní montmorilloniticko-illiticko-kaolinitické jíly s obsahem fyzikálního jílu 75-80%. Stáří rekultivace 30 let.

Velebudice – antropozem pelická, zastoupeny jsou tercierní illiticko-kaolinitické jíly s obsahem fyzikálního jílu 40-50%. Stáří rekultivace 45 let.

Šverma – antropozem pelická, zastoupeny jsou tercierní illiticko kaolinitické jíly s obsahem fyzikálního jílu 40-50%. Stáří rekultivace 25 let.

Střimice I svahy – antropozem překrytá, byla zde realizována rekultivace texturálně lehčích výsypkových substrátů bentonity v dávce 3 000 t/ha. Stáří rekultivace 20 let.

Střimice I – antropozem částečně arenická, zastoupen je heterogenní substrát tvořený výsypkovými zeminami písčitymi až písčitohlinitými často s podílem vypálených jílu a zemin uhelné sloje. Stáří rekultivace 20 let.

Větrák – antropozem pelická, zastoupen je heterogenní substrát tvořený jíly, sprašovými hlínami, vypálenými jíly, bentonity a zeminami uhelné sloje. Stáří rekultivace 45 let.

Lotta Marie – antropozem, zastoupena je heterogenní směs jílovitých písků a sprašových hlín. Stáří rekultivace 50 let.

Václav – antropozem pelická, zastoupena je heterogenní směs tercierních jílu a jílovitých písků. Stáří rekultivace 40 let.

Úžín – antropozem, zastoupeny jsou tercierní montmorilloniticko-illiticko-kaolinitické jíly s obsahem fyzikálního jílu 20-25%. Stáří rekultivace 45 let.

Následující tabulky č. 1 a 2 ukazují obsah rizikových stopových prvků na zemědělsky a lesnický rekultivovaných plochách jednotlivých lokalit. Obrázek č. 1 ukazuje obsah As na jednotlivých lokalitách v závislosti na hloubce odběru.

Tab. 1

Obsah rizikových prvků v povrchovém půdním horizontu (0-0,2 m) u zemědělsky rekultivovaných ploch na výsypkách

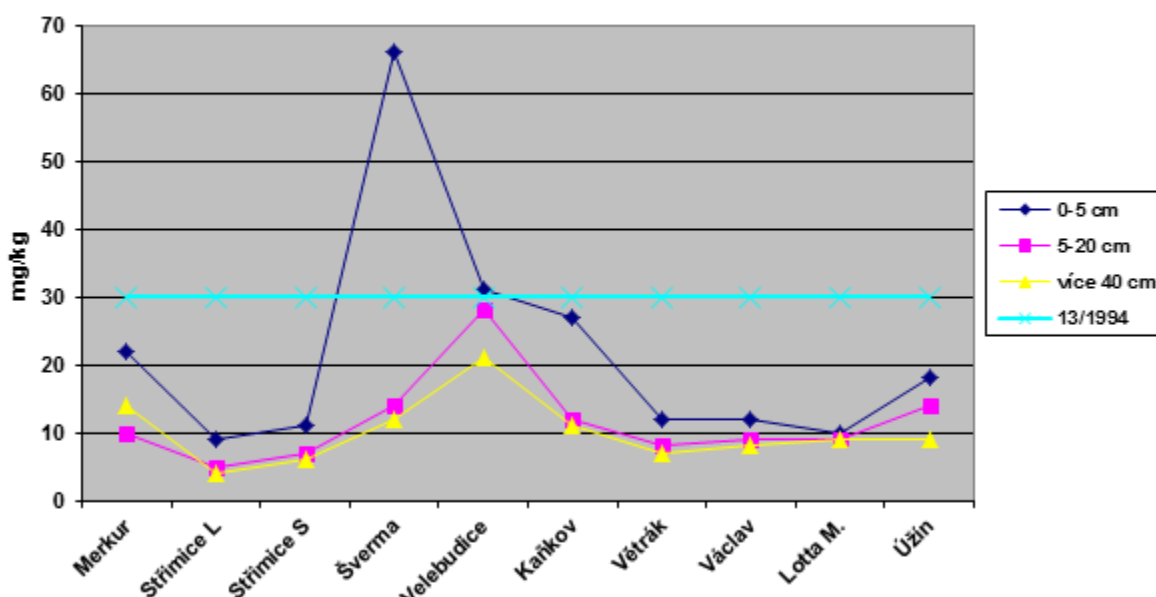
lokalita	obsah ve vzorku (mg · kg ⁻¹)											
	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	MO	Ni	Pb	V	Zn	Hg
Březno	17,0	4,7	0,18	14,9	16,4	23,5	0,82	31,9	38,1	94,6	40,6	0,14
Merkur I.	10,9	4,5	0,16	14,3	14,8	22,3	0,80	33,3	37,2	35,5	67,8	0,11
Merkur II.	26,5	6,5	0,18	17,2	20,2	26,7	0,84	29,0	84,4	49,4	49,4	0,12
Elizabeth	7,7	2,5	0,19	16,3	21,6	17,3	0,48	30,6	24,3	53,2	19,0	0,04
Hornojiřetínská výs.	33,6	4,2	0,19	26,2	26,3	24,6	0,63	67,3	32,4	46,0	99,2	0,16
Kopisty I.	30,9	2,3	0,14	12,6	12,2	17,4	0,64	16,6	28,2	57,4	29,3	0,11
Kopisty II.	11,3	2,7	0,13	13,1	14,9	11,1	0,44	19,4	15,1	28,6	21,3	0,08
Rudolice	7,1	2,6	0,11	15,4	9,9	13,9	0,93	20,3	19,1	48,3	28,3	0,27
Třískolupy	6,8	2,1	0,16	16,0	21,1	17,1	0,75	27,9	23,7	72,2	23,4	0,10
Střimice I.	26,7	2,7	0,25	16,3	18,7	24,6	1,21	28,6	31,6	56,1	40,0	0,10
Želenky	13,9	2,3	0,27	12,6	19,1	13,0	0,50	14,9	28,8	52,6	39,8	0,10
Úžín I.	29,3	1,4	0,32	17,6	20,5	27,6	1,53	42,4	48,8	88,1	71,0	0,45
Úžín II.	20,1	3,0	0,23	18,1	23,9	27,0	0,76	49,2	37,1	70,4	75,9	0,25
Vyhláška č.13/1994	30,0	7,0	1,0	50,0	200	100,0	5,0	80,0	140	220	200	0,8

Tab. 2

Obsah rizikových prvků v povrchovém půdním horizontu (0-0,2 m) u lesnický rekultivovaných ploch na výsypkách

lokalita	obsah ve vzorku (mg · kg ⁻¹)											
	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	MO	Ni	Pb	V	Zn	Hg
Merkur	17,5	2,1	0,27	16,9	50,1	27,2	0,52	36,9	27,3	86,3	115	0,06
Šverma	39,8	2,3	0,35	15,2	50,8	27,4	0,58	35,5	29,9	93,2	104	0,07
Velebudice	25,7	1,6	0,45	11,6	105,8	21,8	1,71	31,3	24,5	91,4	70,8	0,21
Střimice svahy	8,7	2,0	0,25	58,8	437,1	65,9	0,70	302	5,0	182	130	0,07
Střimice I.	7,0	1,4	0,07	6,8	45,5	11,1	0,67	16,7	11,5	50,8	40,8	0,04
Větrák	9,9	4,5	0,32	49,6	210,4	71,3	1,31	117	10,2	197	261	0,07
Lotta Marie	9,4	1,9	0,51	13,5	65,6	17,6	0,77	23,9	17,4	60,6	121	0,08
Václav	10,5	2,6	0,20	16,1	86,4	18,4	0,87	38,8	22,9	98,4	80,5	0,09
Úžín	17,2	1,6	0,69	16,5	33,8	33,8	1,02	30,7	37,9	62,5	131	0,09
Lom bentonitů	5,9	<0,1	0,14	69,2	359,2	192,7	0,74	217,0	<5,0	197	112	0,01
Vyhláška č.13/1994	30,0	7,0	1,0	50,0	200,0	100,0	5,0	80,0	140	220	200	0,8

Celkový obsah As u lesnický rekultivovaných antropozemí a jeho porovnání s vyhl.č.13/1994 Sb.



Obr. 1. Závislost obsahu As na hloubce odběru vzorku

Zjištěné obsahy rizikových stopových prvků byly porovnány s limitním pozadím požadovaným pro půdy náležející do zemědělského půdního fondu dle vyhlášky MŽP ČR č. 13/1994 Sb.).

Arsen: Zatížení tímto prvkem je výjimečně i nadlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 23-112% a u lesnických 24-133%.

Berylium: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 20-91% a u lesnických 20-64%.

Kadmium: Zatížení tímto prvkem podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 11-32% a u lesnických 7-69%.

Kobalt: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 25-52% a u lesnických 14-34% (výjimku mohou představovat pouze antropozemě ovlivněné bentonity, kde byl zaznamenán nárůst obsahu až na 102%).

Chrom: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 5-13% a u lesnických 17-53% (výjimku mohou představovat pouze antropozemě ovlivněné bentonity, kde byl zaznamenán nárůst obsahu až na 218%).

Měď: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 11-28% a u lesnických 11-34% (výjimku mohou představovat pouze antropozemě ovlivněné bentonity, kde byl zaznamenán nárůst obsahu až na 71%).

Molybden: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 1-30% a u lesnických 1-35%.

Nikl: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 19-84% a u lesnických 21-50% (výjimku mohou představovat pouze antropozemě ovlivněné bentonity, kde byl zaznamenán nárůst obsahu až na 310%).

Olovo: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 10-60% a u lesnických 4-27%.

Vanad: Zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 13-43% a u lesnických 23-45% (výjimku mohou představovat pouze antropozemě ovlivněné bentonity, kde byl zaznamenán nárůst obsahu až na 90%).

Zinek: zatížení tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 9-50% a u lesnických 20-60% (výjimku mohou představovat pouze antropozemě ovlivněné bentonity, kde byl zaznamenán nárůst obsahu až na cca 100%).

Rtuť: Zatížením tímto prvkem je podlimitní, u zemědělsky rekultivovaných výsypek dosahuje 5-50% a u lesnických 5-30% [6].

Výsledky analýz vzorků zemin břehu a svahů jezera Most

Hydrická rekultivace bývalého lomu Ležáky/Most dnes představuje v České republice unikátní rekultivační akci. Detailní výzkum oblasti jezera byl umožněn řešením výzkumného úkolu zadaného Technologickou agenturou České republiky. Součástí pedologické problematiky je i hodnocení výskytu rizikových stopových prvků. Pro zachování kontinuity výzkumu byla zachována metodika hodnocení sedimentů mostecké pánve využívaná již od 90. let 20. století (viz kapitola 2).

V rámci pedologického výzkumu byla oblast břehu a svahů rozčleněna na 3 relativně homogenní oblasti, v nichž bylo vyhloubeno 9 stálých sond pro dlouhodobé vzorkování (viz obrázek č. 2). V rámci detailního mapování bylo zatím nalezeno 15 drobných fytotoxických a sterilních plošek. Tyto lokality byly v letech 2012-2013 využity k odběru vzorků pro analýzy na rizikové stopové prvky [7].

Tab. 3

Obsah rizikových prvků v zeminách fytotoxických a sterilních plošek (svahy jezera Most)

Prvek	obsah ve vzorku (mg · kg ⁻¹)					
	plocha 1	plocha 2	plocha 3	plocha 4	plocha 5	plocha 6
As	3,1	10,5	5,3	14,1	4,1	1,9
Be	1,53	1,32	0,75	1,65	0,95	0,11
Cd	0,64	0,43	0,30	0,83	0,43	0,08
Co	14,9	16,1	19,1	21,3	9,9	4,2
Cr	44,5	48,9	21,5	55,4	36,2	8,1
Cu	33,8	44,2	26,1	53,2	32,8	4,6
Hg	-	-	-	-	-	-
Mo	2,66	3,01	1,98	3,25	1,66	0,18
Ni	31,4	28,6	16,4	33,6	18,3	6,25
Pb	28,6	35,2	22,5	46,8	32,8	9,3
V	23,9	28,6	9,7	31,5	18,6	8,5
Zn	63,2	88,5	23,6	86,2	24,7	11,2

Obsahy rizikových stopových prvků zjištěné v zeminách stálých odběrných sond jsou velmi nízké i ve srovnání se starými rekultivacemi hodnocenými v kapitole 3.1. Jde o kaoliniticko-illitické jílovce relativně nedávno přemístěné na povrch terénu. Poněkud vyšší obsahy rizikových stopových prvků byly zjištěny u fytotoxických plošek nalezených mapováním. Výsledky analýz u 6 z nich ukazuje tabulka č. 3.



Obr. 2. Situace kopaných sond na břehu jezera Most

Obsahy rizikových stopových prvků jsou v zeminách fytotoxických ploch vyšší nežli v případě základních odběrných sond. Poměrně výrazný rozdíl byl zjištěn mezi fytotoxickými ploškami s uhelnou hmotou (plochy 2 a 4) a plochami sterilními se zvýšeným obsahem sideritu (plochy 1, 3, 5, 6). Zvýšené obsahy rizikových stopových prvků v zeminách s uhelnou hmotou pravděpodobně způsobují přítomné sulfidy železa a produkty jejich rozpadu.

V žádném hodnoceném vzorku nebyly zjištěny nebezpečné obsahy rizikových stopových prvků. Veškeré zjištěné výsledky uvádějí dílčí výzkumné zprávy projektu TAČR [8].

Výsledky analýz vzorků zemin odebraných z libkovických vrstev západní části mostecké pánve

Tato část výzkumu byla oproti předcházejícím problémovým okruhům zásadně odlišná. Hodnocené vzorky byly odebrány z jádra vrtu vybraného tak, aby procházel celým masivem libkovických vrstev západní části mostecké pánve. Metodiku odběru vzorků, analýz i výběr rizikových stopových prvků uvádí kapitola č. 2. Limitní hodnoty vycházejí i v tomto případě z vyhlášky MŽP ČR č. 13/1994 Sb. pro zemědělské půdy.

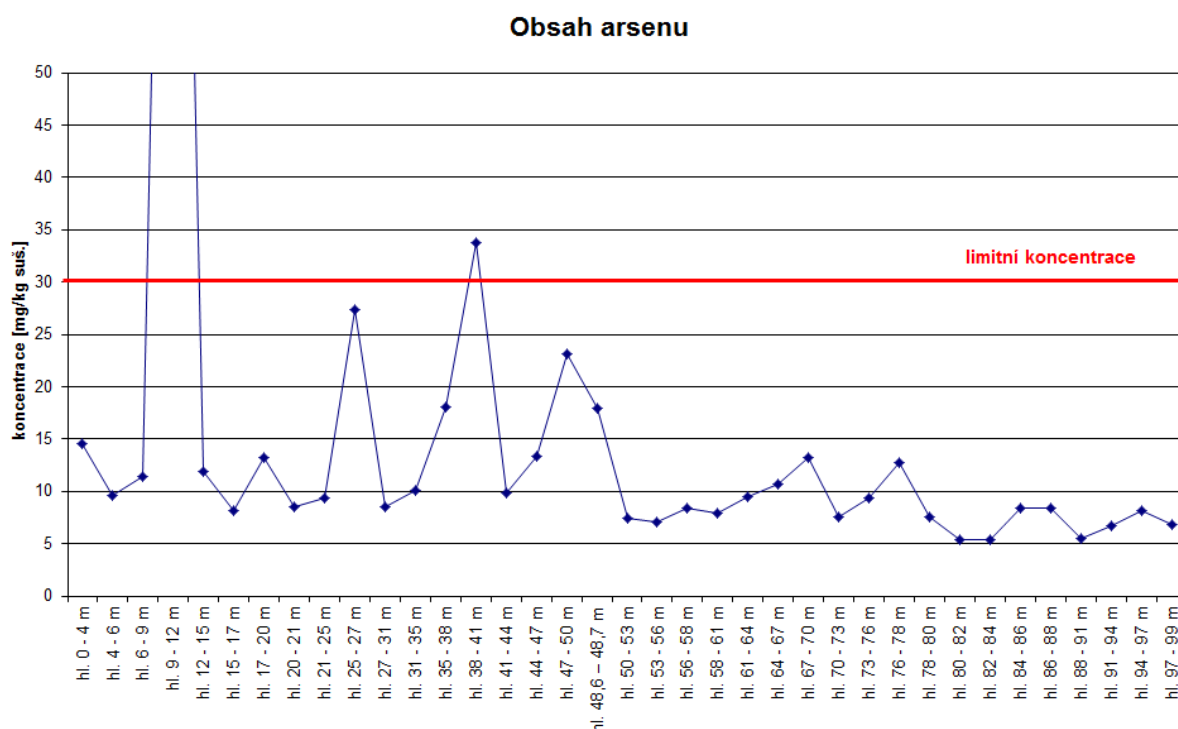
V tomto případě šlo o rostlé vzorky nadložních zemin. Zatímco u lokalit hodnocených v kapitolách 3.1 a 3.2 byla kontaminace hodnocených vzorků způsobena kombinací přirozeného geologického pozadí a antropogenních vlivů, tyto vzorky nejsou lidskou činností nijak dotčené a veškerá kontaminace pochází z přirozeného geologického pozadí.

Vzhledem k rozsahu analýz a faktu, že interpretace dat stále probíhá, nelze v rámci tohoto příspěvku uvést veškeré výsledky. U většiny hodnocených prvků se zjištěné obsahy pohybují pod limitními hodnotami a překračují je pouze v ojedinělých případech. Podle očekávání byla zjištěna extrémní koncentrace barya v oblasti výskytu crandallitového proplástku. Specifická je problematika arsenu.

Zjištěné výsledky obsahu prvku arsen se v ojedinělých případech pohybují nad limitní koncentrací, zejména pak v hloubkové úrovni do 50 m. Výrazněji zvýšená je pak zjištěná průměrná koncentrace u reprezentativního hloubkového horizontu 9-12 m. Jde přitom o hloubku, kde jsou již vzhledem k charakteru zemin (prakticky nepropustné jílovce) antropogenní vlivy vyloučeny.

Ve vazbě na zjištěné výsledky výskytu prvku arsen As v libkovických vrstvách západní části mostecké pánve se potvrzuje fakt, že výskyt tohoto kovu není vázán zejména v oblasti mostecké pánve pouze na uhelnou hmotu, ale prakticky na celý nadložní i povrchový horizont. Poněkud zvýšené obsahy arsenu v horizontu cca 0-50 m mohou souviset s blízkostí Krušných hor, pozoruhodná je i korelace poklesu obsahu As s úbytkem montmorillonitu. Tyto problémy budou předmětem dalšího výzkumu.

Závislost obsahu arsenu na hloubce odběru vzorku ukazuje následující obrázek č. 3.



Obr. 3. Závislost obsahu arsenu na hloubce odběru vzorku

MOŽNÉ ZDROJE KONTAMINACE RIZIKOVÝMI STOPOVÝMI PRVKY

Jednoznačné určení zdrojů stopových prvků v zeminách mostecké pánve představuje velmi náročný úkol. Na základě dosud realizovaných výzkumných prací lze předběžně definovat následující zdroje kontaminace:

- **Transfer toxických látek vznikajících při spalování uhlí z atmosféry do pedosféry** – v podmínkách průmyslových aglomerací v mostecké pánvi jde o logický a jednoznačný zdroj. Uplatňuje se však pouze při povrchu terénu a zatím zjištěné koncentrace nejsou příliš významné. Tento zdroj je jednoznačně antropogenního původu.
- **Materiály využívané pro zlepšení rekultivační využitelnosti hornin** – na lokalitách mostecké pánve připadají v úvahu zejména slínovce, spraše, bentonity, celulózové kaly a některá hnojiva. Potenciálně by mohlo jít o velmi významný zdroj stopových prvků. I tento zdroj je antropogenního původu.
- **Přítomnost uhelné hmoty a na ní vázaných minerálů, např. sulfidů železa** – jde o významný zdroj stopových prvků v zeminách, určených pro rekultivační účely. Tuto skutečnost je nezbytné při plánování rekultivačních prací vzít v úvahu. Tento zdroj sice tvoří přirozené geologické pozadí, na povrch terénu se však dostává zpravidla báňskou činností.
- **Přítomnost montmorillonitu v bentonitech** – způsobuje určité anomálie v nadlimitním obsahu některých rizikových prvků (Co, Cr, Cu, Ni, V – viz kap. 3.1). Tento zdroj je málo významný. Jde o přirozené geologické pozadí, bentonit však byl využíván při rekultivačních pracích.
- **Splachy z metamorfitů Krušných hor** – tento zdroj se projevuje pouze místně na některých lokalitách v blízkosti svahů Krušných hor. V určitých oblastech (např. sedimenty Komořanského jezera) je však nabohacení především arsenem jiným způsobem velmi obtížně vysvětlitelné. Potvrzen byl zvýšený výskyt As ve svahových hlínách v blízkosti Krušných hor. Rovněž poněkud zvýšený výskyt As v hodnoceném vrtu je pravděpodobně vysvětlitelný tímto způsobem. Jde o přirozené geologické pozadí, které není ovlivněno antropogenními vlivy.

ZÁVĚR

Příspěvek stručně shrnuje výsledky dlouhodobého výzkumu rizikových stopových prvků v zeminách a rekultivačních substrátech oblasti mostecké pánve. V jednotlivých kapitolách je porovnána situace starých zemědělských a lesnických rekultivací na různých lokalitách a stanovištích, situace mladé rekultivace na kaoliniticko-illitických jílovcích (jezero Most) a situace rostlých libkovických vrstev západní části mostecké pánve.

Kontaminace zemědělských a lesnických rekultivací na starých výsypkách je velmi málo významná. Poněkud problematickým prvkem u půdních profilů rekultivovaných k zemědělským účelům se stává na některých plochách pouze nadlimitní obsah As. Určité anomálie v nadlimitním obsahu některých rizikových prvků (Co, Cr, Cu, Ni, V) u antropozemí rekultivovaných k lesnickým účelům, se objevují na zeminách rekultivovaných bentonity. Na nepřevrstvených zeminách uhelné sloje lokálně opět stoupá obsah As. Vzhledem ke stáří rekultivací se zde významně uplatňuje transfer toxických látek vznikajících při spalování uhlí z atmosféry do pedosféry. Nejprůzračnější výsledky byly získány na relativně mladých rekultivacích svahu a břehů jezera Most, kde kontaminace rizikovými stopovými prvky

prakticky nepředstavuje problém. Nepatrně zvýšené obsahy As byly zjištěny pouze na některých malých fytotoxických ploškách. V případě rostlých libkovických vrstev západní části mostecké pánve se zjištěné obsahy pohybují pod limitními hodnotami a překračují je pouze v ojedinělých případech. Poněkud zvýšený je obsah As, zejména pak v hloubkové úrovni do 50 m.

Zatímco u starých rekultivovaných výsypkových lokalit a u rekultivace břehů jezera Most hodnocených v kapitolách 3.1 a 3.2 byla kontaminace hodnocených vzorků způsobena kombinací přirozeného geologického pozadí a antropogenních vlivů v různém poměru, rostlé vzorky z libkovických vrstev hodnocené v kapitole 3.3 nejsou lidskou činností nijak dotčené a veškerá kontaminace pochází z přirozeného geologického pozadí.

Z porovnání zjištěné kontaminace rizikovými stopovými prvky plyne značný význam přirozeného geologického pozadí jako zdroje stopových prvků v oblasti mostecké pánve. To by mělo být bráno v úvahu při hodnocení jednotlivých stanovišť z hlediska vyhlášek MŽP ČR.

Příspěvek byl realizován s podporou projektu „Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydrické rekultivace hnědouhelných lomů“, č. TA 01020592 Technologické Agentury ČR.

LITERATURA

- [1] Beneš S.: Obsahy a bilance prvků ve sférách životního prostředí II.část. MZe ČR Praha, 1994, s. 159.
- [2] Čermák P., Kohel J.: Hodnocení půdotvorného procesu antropozemí výsypek severočeské hnědouhelné pánve, jejich kategorizace a využití. Výstup z řešení výzkumného záměru MZe-M07-99-01-05. VÚMOP Praha, 2003, s. 63.
- [3] Čermák P., Ondráček V.: Findings from the application of coal combustion by-products (CCB) for forest reclamation on spoil bank of the North Bohemian Brown Coal Basin. Journal of FOREST SCIENCE, 55/3, 2009, s. 137-144.
- [4] Kohel J., Dederá F.: Vytváření antropogenních půd a jejich hodnocení. Závěrečná zpráva VE 01 „Hodnocení antropogenních půd“, IC – 4 „Hodnota půdy“. VÚMOP Praha, 1995, s. 20.
- [5] Podlešáková E., Němeček J., Vácha R.: Kontaminace půd severočeského regionu rizikovými prvky. Rostlinná výroba 40, 1994, s. 123-130.
- [6] Řehoř M.: Distribuce rizikových prvků v horninách rekultivovaných lokalit Dolů Bílina. Sborník „Konference 45 let české rekultivační školy“ Most, 1997, s. 77-80.
- [7] Řehoř M., Šafářová M., Fraštia M.: Výsledky pedologického výzkumu oblasti jezera Most v letech 2012-2013. Zpravodaj Hnědé uhlí. 3/2013, s. 24-30.
- [8] Řehoř M.: Pedologické hodnocení zemin oblasti jezera Most Průběžná zpráva za rok 2013, Most 2013

ABSTRACT

The long term evaluation of the risk trace elements distribution in the Most lake area is the important part of the geological research. We realised the comparison between results of Most lake area, situation of old dump localities and results of analyses of samples from the overburden massif without anthropogenic influence. Results of this research are described in this article.

KEYWORDS

sedimentary rocks, anthropogenic soil, risk trace element

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.¹

ing. Pavel Schmidt¹

ing. Petr Čermák, CSc.²

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.

třída Budovatelů 2830/3,

434 01 Most, ČESKÁ REPUBLIKA

e-mail: rehor@vuhu.cz

²Mšenská 323/6,

Praha 182 00, ČESKÁ REPUBLIKA

