



REKONSTRUKCE TĚŽNÍHO STROJE 2B 6021 ŠKODA

Zdeněk Koval¹, René Gadatsch², Pavel Chýlek², Zdeněk Sadový²

Klíčová slova: těžní zařízení, svislá doprava hlubinných dolů

Abstrakt:

V roce 1968 byl uveden do provozu na OKD, a.s. Dole Paskov, závod Staříč výše uvedený těžební stroj. Nejprve byl určen pro těžbu a jízdu z 3.patru, následně pak z 5.patru a tedy hloubky 1121m (rok 1996). Na základě rozhodnutí OBÚ v Ostravě bylo nutno provést modernizaci vybraných celků těžebního stroje.

1. Úvod

Z titulu efektivity provozu a snížení náročnosti údržby je nutno zařízení modernizovat.

2. Rozsah modernizace

Na OKD, a.s., Dole Paskov, závodě Staříč je na těžním zařízení (dále jen TZ) vtažné jámy II/4, oddělení "A" provozován těžní stroj (dále jen TS) typu Škoda 2B 6021. Tento byl vyroben v 60-tých letech minulého století firmou ŠKODA PLZEŇ a po jeho instalaci v roce 1967 byl v následujícím roce uveden do trvalého provozu. Původně bylo předmětné TZ vyloženo na úroveň 3. těžního patra (těžební hloubka -755 m). V roce 1996 byla na TZ realizována podstatná změna a toto bylo vyloženo na úroveň 5. těžního patra (těžební hloubka -1121 m), což bylo důsledkem přesunu nosných těžebních kapacit do větších hloubek.

Na základě závazného příkazu vydaného OBÚ v Ostravě zajistil Důl Paskov (stejně jako ostatní VOJ) posouzení stavu všech provozovaných těžních zařízení z hlediska nejnovějších technických požadavků k zajištění jejich bezpečného provozu. Na Dole Paskov toto realizovala fa INCO engineering s.r.o. a na základě jejich zjištění bylo ve spolupráci s VŠB - TU Ostrava, fakultou strojní v dubnu 2008 navrženo optimální řešení plánované modernizace. Rozsah modernizací byl již před touto studií stanoven "Rozhodnutím" OBÚ v Ostravě spisové značky S 0378/2007 ze dne 30. 11. 2007, které mimo jiné stanovilo komplexní výměnu stávajících brzdových strojů BV 810, výměnu vn rozvaděčů napájení TS a modernizaci rozvaděčů pomocných pohonů i návěštního zařízení. Nad rámec stanovených modernizací pak výše zmíněná studie VŠB rozhodně doporučila výměnu stávajících brzdových čelistí a táhel, na nichž se objevovaly zřejmé znaky vyžilosti a opotřebením vč. únavových mikrotrhlin na samotných čelistech, detekovaných metodou nedestruktivní defektoskopie.

Výměna vn rozvaděčů napájení TS proběhla v předstihu, s ohledem na neudržitelný stav původního zařízení, již v prosinci 2008. Její realizace se na základě vyhraného výběrového řízení s úspěchem zhostila fa DIOS Jedlink, s.r.o.

OKD, a.s., Důl Paskov vypsala na sklonku loňského roku výběrové řízení na realizaci modernizace s výše popsáním zadáním, jehož vítězem se stala fa INCO engineering s.r.o. Po podpisu smlouvy byla vítěznou firmou vypracována projektová dokumentace samotné modernizace. Stěžejním prvkem byla náhrada původních brzdových strojů BV 810 elektropneumatickým systémem Sistonik PR6K/B. Jedná se o moderní brzdový systém zkonstruovaný přímo pro účely probíhajících modernizací. Nahrazuje zastaralý elektromechanický systém ovládání tlakovzdušných brzdových strojů včetně složitých pákových převodů na stanovišti strojníka. Přináší výhody elektronické regulace tlaku, použití moderních pneumatických prvků, systému několikanásobného jistění, řízení pomocí

¹ Ing. Zdeněk Koval, OKD, a.s. Důl Paskov, závod Staříč, tel.: +420 55 849 2727, Česká republika

² René Gadatsch, Pavel Chýlek, Zdeněk Sadový, tel.: +420 55 849 2525, e-mail: pavel.chylek@okd.cz

programovatelných automatů, rozsáhlý soubor zabezpečení, ať už programových kontrol, prostředků autodiagnostiky a dalších, které by zabraly celé stránky detailnějšího popisu. Systém zabezpečení je řešen jako duální. To znamená, že tvoří uzavřený celek s minimálními elektrickými zásahy do původního stroje. Správná funkce systému Sistonik PR6K/B je ve všech provozních režimech trvale monitorována a současně několikanásobně jistěna. V oblasti pneumatických obvodů je to z hlediska koncepčního existence tří na sobě nezávislých pneumatických okruhů zajišťujících pojistné brzdění. Díky promyšlené konstrukci a důvtipnému systému zabezpečení dosahuje Sistonik PR6K/B velmi dobré regulace brzdě síly stejně jako vysoké úrovně provozní bezpečnosti a spolehlivosti. Jeho zapojení do pneumatických a elektrických obvodů modernizovaného těžního stroje je snadné a jeho nároky na údržbu jsou minimalizovány.

V tomto konkrétním případě, kdy modernizace spočívá pouze v instalaci systému Sistonik PR6K/B (jen modernizace napájení a řízení brzd), je přínosné, že mezi programovými kontrolami prováděnými duplicitně v systému jsou kontroly rychlosti těžního stroje (kontrola 115% jmenovité rychlosti, spojitá kontrola dojezdové rychlosti, kontrola přejezdové rychlosti, kontrola hloubkoměru a další). Tato skutečnost, spolu s možností vyvedení údajů vnitřního hloubkoměru na pult strojníka, způsobuje, že aplikace předmětného systému napájení a řízení brzd vede ke značnému zvýšení provozní bezpečnosti modernizovaného těžního stroje.

Dalším významným prvkem modernizace je instalace technologického regulátoru Modulex, který obsahuje silovou a regulační část v rozsahu potřebném pro řízení rychlosti motoru TS s pohonem W-L soustrojím. Vzhledem k pozdějšímu plánovanému nahrazení W-L soustrojí, bude regulační skříň provedena tak, aby jí bylo možno řídit tyristorový měnič kotevního obvodu v 12-ti pulzním reverzačním zapojení. Modulex rovněž nahradí ve své funkci stávající rotační zdroje budícího proudu pro těžní motor a pro buzení řídicího dynamu včetně regulačních obvodů a odporů.

Náhradě stávajících rozvaděčových skříní řízení, pomocných pohonů a důlní signalizace není myslím potřeba věnovat větší prostor, i když provedení a kvalitativní skok kupředu spolu s minimálními nároky na údržbu zanedbatelně rozhodně nejsou.

Na první pohled pak rozhodně celé akci dominuje instalace moderní klimatizované a zvukotěsné kabiny strojníka TS, jejímuž interiéru dominuje nový ovládací pult v ergonomickém provedení. Tento je vybaven digitálním hloubkoměrem a rychloměrem a průmyslovým PC, celou řadou kontrolních a ovládacích prvků. V neposlední řadě pak dvěma velkoplošnými dotykovými displeji, z nichž jeden tvoří výstup zabudovaného počítačového tachografu ET 02 a druhý realizuje centrální systém vizualizace provozních a poruchových stavů. K ručnímu řízení TS slouží dva joystickové ovladače, kde pravým ovládá strojník TS pohon a levým jízdní brzdu.

Konečnou fází celé modernizace byla výměna stávajících brzdových čelistí a táhel. Jejich výměnou jsme museli naplnit ustanovení Vyhlášky ČBÚ č. 415/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů, a to dosažení minimální bezpečnosti $K=7$, přičemž původní systém byl navržen pro min. bezpečnost $K=5$. Nově navržené brzdové čelisti byly tedy vyrobeny se stejnou geometrií a byla provedena úprava stojin změnou montážních otvorů ve stojině, která oproti předchozí verzi má menší vrubový účinek. Čelisti byly svařeny z ocelových plechů o tloušťce 20 mm z konstrukční oceli s vyšší mezí kluzu, s označením S690QL. Svařenec čelisti byl žíhán na snížení pnutí. Uvedená ocel S690QL dosahuje v dané tloušťce pevnosti 760 MPa, meze kluzu 690 MPa a je určena pro vysoce namáhané svařované konstrukce pracující za normálních i nízkých teplot. Ze stejného materiálu S690QL byly vyrobeny i konzoly čelistí, které kotví čelisti k základním deskám čelistí. Ostatní části, méně namáhané, tj. táhla, oka táhel a vahadlo byly vyrobeny z materiálů 11523 eventuelně 11503.1. Čepy byly vyrobeny z oceli 14220 a jsou cementovány a kaleny. Pro oka táhel a dolních ok brzdových čelistí byla zvolena technologie nalisovaných samomazných pouzder.

Literatura:

- [1] Folta, Z., Přeček, H., Havlík J.: *The dynamics of the mine hoist conveyance*. In Doprava a logistika - Transport and Logistic - dvojjazyčný (slovensko-anglický) časopis. Číslo 7, Košice-Beograd: TU Košice, listopad 2004, s. 32...40. ISSN 1451-107X.
- [2] Folta Z., Přeček, H.: *Problem with cracking of rope disc welds*. In proceedings MPES 2000 - Ninth International Symposium on Mine Planning & Equipment Selection. Rotterdam (Netherlands): A. A. Balkema, 2000, s. 555 ... 558. ISBN 90-5809-178-3.
- [3] Folta Z., Přeček H.: *The Pit Equipment Working Life Prolongation*. In Proceedings the 14th international conference on automation in mining ICAMC2001. Helsinki (Finland): Helsinki University of technology, 2001, s. 341 ... 346. ISBN 951-22-5615-0.
- [4] Folta, Z., Přeček, H.: *Cracking of the disc mining machine welds*. In *Sborník VII. konferencja naukowo techniczna „Trwalość elementów i węzłow konstrukcyjnych maszyn gorniczych TEMAG 99“*. Ustroń (Polsko): TEMAG 1999, s. 63...67. ISBN 83-909287-4-4.

- [5] Přeček, H., Folta Z.: Comparison of the shaft equipment diagnostics regulation. In *Sborník konference Technická diagnostika strojů a výrobních zařízení DIAGO 2001*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2001, s. 188...192. ISBN 80-7078-869-0.
- [6] Přeček, H., Folta, Z.: The limiting terms of the traffic subsystem mine hosting vessel - shaft steel equipment. In *Sborník mezinárodní vědecké konference k 50 založení FS*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2000. Publikace vydána na CD - ROM.

Recenzia/Review: *doc. Ing. Jozef Krešák, PhD.*