

# Řešení pohonů dopravních tras v energetice a těžebním průmyslu

Týmy inženýrů společností TESPO Engineering a VONSCH poskytují komplexní řešení elektrických pohonů už několik let individuálně i společně. Jednou z trendových oblastí posledního období je řešení pohonů dopravních tras v energetice a těžebním průmyslu. V energetice jde o zauhlování, odškvárování, dopravu vápence a dalších materiálů v elektrárnách a teplárnách na tuhá paliva. Tyto realizace patří z pohledu pohonářské techniky mezi nejnáročnější. Vzhledem k tomu, že tandem TESPO Engineering–VONSCH má zvládnuté tyto náročné technologie, je jen samozřejmostí, že se svými řešeními a produkty podílí i na ostatních aplikacích v energetice, jako jsou výroba a rozvody tepla, chemické úpravy vod atd. V těžebním průmyslu se jedná nejčastěji o dopravu uhlí, rudy, písku, štěrku, kamene, vápence, kaolinu a jiných materiálů (obr. 1). V této oblasti má tým inženýrů VONSCH navíc zkušenosti s řešeními trakčních trolejových pohonů důlních lokomotiv např. pro ruské železнодороžné doły anebo akumulátorových trakcí pro turecké uhelné doły.

## Technická řešení pohonů dopravních tras

Správný technický návrh nových pohonů dopravních tras jako i jejich modernizace vedou:

- ke zvýšení komfortu přepravy;
- ke zvýšení bezpečnosti při práci;
- dosahování úspor.

Každá realizace těchto pohonů vyžaduje vysoce odborný přístup. Při návrhu je potřeb-

né zvážit více požadavků na zařízení a též vliv okolí. Mezi nejdůležitější požadavky a vlivy okolí patří:

- rozsah regulace, správné dimenzování pohonů s ohledem na trvalý provoz a vyskytující se přetížení – tzv. zatěžovatel pohonu, z čehož vyplývá dostatečně robustní systém mechanického návrhu;
- požadavky na systém řízení technologie (ovládání z nadřazeného systému, ruční ovládání, blokace pohonů při poruchách, blokace při nájezdech na koncové vypínače apod.);
- prostředí, ve kterém bude technologie pracovat (chemické vlivy, vlhkost, teplota okolí, výbušnost prostředí, mechanické vibrace);
- správné dimenzování elektrické regulace s ohledem na výskyt elektrických přepětí při napájení z pohyblivých sběrnic vedení, při napájení z troleje, dimenzování dostatečného rozsahu výstupních proudů měničů s ohledem na momentové přetížení motorů;
- dodržení požadavků evropských norem (EN) zejména u zařízení projektovaných do uhelného provozu s nebezpečím výbuchu (ČSN EN, ATEX a související předpisy);
- zabezpečení vhodné a přehledné diagnostiky pracovních stavů a případných poruch;
- u jeřabových aplikací je třeba též zvážit stupeň bezpečnosti zařízení (např. snímání skutečných otáček rotoru pohonu, dvojitá blokace elektrických obvodů, okamžitě odpinání silových obvodů v případě poruchy).



Obr. 1 Přeprava štěrku – betonárka Brno (využití frekvenčního měniče VQFREM 400)

Realizace dodávek technologií, které jsou zmíněné v následujícím textu, splňují tyto požadavky a vlivy akceptují.

## Rekonstrukce zauhlovacích tras – Elektrárna Mělník

Jedním z prvků modernizace dopravní techniky v uhelném hospodářství energetiky je regulace otáček motoru vozíků a vyhrnova-

cích růžic pomocí měničů frekvence. Přebudování klasické regulace si vyžaduje i úpravy zadávací části, napájení shrnovacích zařízení, automatického snímání polohy a automatického přepínání směrů. To všechno přispívá ke zvýšení komfortu a bezpečnosti při práci.

Regulovaný pohon vyhrnovacích růžic vozíků se v elektrárnách standardně řešil pomocí motoru, variátoru a převodovky.



Obr. 2 Rekonstruované vyhrnovací vozíky – Elektrárna Mělník



Obr. 3 Měnič frekvence VQFREM s unikátním systémem chlazení

Nejslabším článkem tohoto pohonu byl variátor. Opotřebením rotačních přenosových sestav vedlo k nepřesné regulaci, resp. k problematickému udržení nově nastavených otáček. Tyto technické vlastnosti se dále promítaly v náročném a drahém servisu a vedly k hledání technicky dokonalejšího a spolehlivějšího zařízení. Součástí celkové rekonstrukce zauhlovacích tras v Elektrárně Mělník byla i dodávka nových pohonů osmi vyhrnovacích vozíků (obr. 2). Dodávka TESPO engineering se skládala ze tří hlavních částí:

- pohony vyhrnovacích růžic o výkonech 15 kW: pohony vyhrnovacích růžic byly původně realizované pomocí variátoru na výstupu motoru a velké šnekové převodovky. Tespo engineering navrhl nové řešení s čelní patkovou převodovkou RCV 602P/6.03 s přírubou na motor velikosti 160 B5. Přírubový elektromotor s výkonem 15 kW, 1 455 ot/min, 400 V s úpravou pro řízení frekvenčním měničem, termistory ve vinutí a v krytí IP 65;
- pohony pojezdů vozíků: původní pohony byly nahrazeny planetovou převodovkou 306 L3/HC s přírubou na motor velikosti

100 B5 a elektromotorem v krytí IP 65; ■ měnič frekvence VQFREM v krytí IP 56 s unikátním systémem chlazení (obr. 3) a použitím síťové tlumivky.

Extrémně náročné prostředí provozu si vyžádalo unikátní řešení chlazení frekvenčního měniče. Tým inženýrů TESPO engineering-VONSCH vyvinul toto řešení již před 10 lety, aby tak reagoval na požadavky zákazníků volajících po spolehlivém chlaze-



Obr. 4 Důlní lokomotiva napájená z troleje v ruském železaružném dolu



Obr. 6 Programování trolejové důlní lokomotivy pro ruský niklový důl

ní měniče v prašném prostředí bez nutnosti časté údržby a kontroly. Měnič frekvence je umístěn do skříňně rozváděče, ve které je vytvořen průchozí vzduchový kanál s krytím IP 56. V tomto kanálu je i chladič měniče, který je přes stěnu kanálu přišroubován k vlastnímu měniči.

Uvedené řešení zabezpečí oddělení proudícího chladičového vzduchu od vlastního vnitřku rozváděče s měničem. Již není třeba používat filtrační mřížky na vstupu chladičového vzduchu a není nutná jejich častá výměna. Nedochází k přehřátí měniče v důsledku zanesení filtrační mřížky. Předmětem dodávky byla samozřejmě dokumentace elektro, uvedení do provozu a nastavení.

### Řešení pohonů vyhrnovacích vozíků pro teplárnu Košice

V Teplárně Košice se jednalo o komplexní rekonstrukci původní linky vyhrnovacích vozíků VV21 a VV23 od projektu přes montáž až po uvedení do provozu.

V této rekonstrukci byla zahrnuta výměna vyhrnovací růžice společně s převodovkou

a novým elektrickým pohonem řízeným frekvenčním měničem VQFREM 400 ve speciálním provedení se zvýšenou odolností vůči přepětím a momentovým přetížením. Pojezd vyhrnovacích vozíků byl realizovaný pomocí softstartérů SINAM 400. Realizována byla rovněž kompletní výměna energo-řetězů za nové (Wampfler) s modernizačními koncovými vypínači a zautomatizování celého procesu pohybu vozíku po hale.



Obr. 5 Důlní lokomotiva napájená z baterie pro turecký uhelný důl (prašné prostředí)

Zároveň byly respektovány požadavky objednavatele na místní ovládání a ovládání z blízkého velína propojením přes původní řídicí systém. Jednotlivé mechanické konstrukční prvky byly projektované a dodané ve smyslu nové evropské směrnice ATEX (prostředí s nebezpečím výbuchu).

### Řešení pohonů důlních lokomotiv

Společnost VONSCH je již dlouho známá řešením trakčních pohonů od prvního slovenského elektromobilu LEA přes akumulátorové vozíky MVA až po současné řešení pohonů důlních lokomotiv.

Hlavní trakční pohon důlních lokomotiv je řešený využitím asynchronních motorů řízených vektorovými trakčními střídači VONSCH napájenými ze stejnosměrné troleje (obr. 4) nebo pro důlní lokomotivy určené do výbušného prostředí napájené z trakční baterie (obr. 5). Hardwarové obvody střídačů jsou přizpůsobené pro zvýšený výskyt rušivých signálů v napájecí soustavě. Samozřejmostí je brzdny provoz motorů a chod motorů v nadsynchronních otáčkách. Součástí elektrovybře jsou i pomocné obvody trakčních zařízení, např. regulace pískovačů, hydrauliky, nabíječky baterií pomocných obvodů apod. Inženýři firmy VONSCH vyvinuli také speciální řídicí systém s bohatými možnostmi využití v trakčních aplikacích (obr. 6). Řídicí systém lokomotivy se stará o řízení a diagnostiku všech elektricky řízených částí –

hydraulický systém, chladičový systém, ovládací a monitorovací prvky a umožňuje i synchronní řízení dvou propojených lokomotiv z jedné kabiny. Dále umožňuje ovládání pantografu. Řídicí systém je možné propojit s vizualizačním systémem v PC, který zabezpečuje přesnou a rychlou diagnostiku u provozovatele. U lokomotiv napájených z baterií řídicí systém kromě uvedeného zabezpečuje kontrolu důležitých uzlů, nadřazenou regulaci pro optimální činnost trakční baterie, komunikaci mezi řídicím pultem a elektroskříní určených do prostředí s nebezpečím výbuchu, které splňují podmínky standardu ATEX.

Nejaktuálnějšími řešeními inženýrů firmy VONSCH v oblasti pohonů důlních lokomotiv jsou:

- přenos stavu měničů pomocí modulů Wi-Fi do vzdáleného počítače;
- dlouhodobé monitorování stavu lokomotiv (např. 1 týden) a zaznamenávání údajů na klíč USB v nastavených intervalech (např. každých 5 s);
- propojení řídicího systému s rádiovým dálkovým ovládním při vyklápení vozíků.

Ing. Zdeněk Horák  
Tespo engineering, s. r. o.  
Ing. Pavol Šperka  
VONSCH, spol. s r. o.

**VONSCH**  
elektrické pohony

#### Kontakt:

**VONSCH, s. r. o.**  
Budovateľská 13, 977 03 Brezno  
tel.: 00421 486713021 až 26  
fax: 00421 486713020  
e-mail: vonsch@vonsch.sk  
www.vonsch.sk  
www.vonsch.cz



**Výhradní zástupce pro ČR:**  
**TESPO engineering, s. r. o.**  
Roubalova 7a  
602 00 Brno  
tel.: 543 331 296 až 7  
e-mail: info@tespo-eng.cz