

Ing. Jiří K o n v a l i n k a, VÚHU

Poruchovost ve vztahu k plánované údržbě technologických celků

Snížení poruchovosti strojního zařízení je jedním ze základních prostředků zvýšení spolehlivosti jeho provozu. Tak jsou vytvářeny předpoklady k plnění požadavků stále vyšších výkonů. Nikdy nebude možné zkonstruovat a skutečně využívat ve velmi proměnlivých podmínkách povrchového dobývání takové výrobní prostředky, které by pracovaly bez závad. V současné době se spotřebuje na odstranění následků poruch a jejich příčin mnoho času, čímž se značně omezuje produkční činnost těchto výkonných a nákladných zařízení. Problematika omezování poruch, hlavně cestou předcházení jejich výskytu, je nedílnou součástí ekonomické optimalizace výrobní činnosti. Patří do oblasti takticko-strategického řízení výroby a může při správném řešení velmi pozitivně ovlivnit její výsledky.

Není pochyb o tom, že existuje přímá souvislost především mezi poruchovostí strojního zařízení a péčí, která je mu věnována hlavně při preventivních prohlídkách a opravách. Tím není nijak zmenšován význam vlivu vnějších podmínek provozu, organizace práce i bezprostředního řízení (vedení) stroje a samotné jeho konstrukce na poruchovost. Péče o stroje a zařízení zůstává pravděpodobně nejdůležitějším činitelem, ovlivňujícím jejich stav. Součástí této péče je vedle prevence a odstranování poruch i bezpečná identifikace a omezování příčin jejich vzniku.

Studie "Poruchovost jednotlivých částí technologických celků ve vztahu k jejich plánované údržbě" (VÚHU-duben 1972) se zabývá časovými faktory obou částí uvedené souhrnné péče o stroje a zařízení v rámci technologických celků s pásovou dopravou v souvislosti s poruchovostí některých jejich konstrukčních uzlů. Podkladem pro to je dvouleté až tříleté sledování provozních ukazatelů technologických komplexů na dolech Merkur a Březno, nár. podniku Nástup v Tušimicích, pomocí samo-

činného počítače ICL 1901 závodu organizace a techniky řízení OR-SHD v Mostě. Nemohly být zatím při řešení brány v úvahu další, neméně důležité komponenty udržování a oprav strojů - pracovní náplň a rozdělená hodnotová spotřeba (náklady). Ve srovnání s časovým faktorem péče o zařízení nejsou o nich zdaleka takové informace. Zprostředkovaně vstupuje kvalita práce do těchto pozorování pouze formou náročnosti jako podchycená pracnost, ne však zcela průkazně.

Na druhé straně poskytuje však rozsah sledování počítačem i možnost zjištění, jak je využíván čas pro údržbu zbývajících článků technologických celků, jsou-li tyto nuceně mimo provoz pro poruchu na některé jeho součásti. Získání takového časového rozpadu, spolu s relativně dobrou specifikací činností uvnitř jeho jednotlivých částí, nebylo před použitím počítače vůbec možné. To dovolilo vypracovat návrh vstupních ročních časových limitů preventivní péče o hlavní konstrukční části a uzly jednotlivých strojů a zařízení uvnitř technologických celků. Přitom jde v podstatě jen o vnitřní přerozdělení časů, určených na plánovanou péči o ně. Rámec stanoveného globálního absolutního času na PPO za rok v obvyklé výši 1400 hodin nebyl nikde překročen. Účelem byl přesun těžiště údržbářských i opravářských činností do těch míst, která to vyžadovala svou poruchovostí. Základem pro stanovení takových limitů byla pracnost oprav a preventivní péče, vycházející ze sledování technologických celků na lomech Merkur (1., 2. a 3. řez skryvky) a Březno (2. řez skryvky). Tam je také směřován návrh hlavně z hlediska absolutních hodnot ukazatelů, které vznikají na podkladě plánovaných těžeb.

Časová studie o poruchovosti jednotlivých částí technologických celků ve vztahu k jejich plánované údržbě obsahuje vedle návrhů PPO ve smyslu shora uvedeném také úvahy o celkovém počtu hodin, který se z ročního časového fondu metodicky přiděluje na plánovanou preventivní péči o stroje. Ukazuje se, že např. u zakladačů je toto množství času zčásti nevyužito a jsou zde možnosti ho snížit. Zůstává však otázkou, jak odstranit disproporci ve spotřebě času na opravy mezi organicky spojenými základními články technologického celku a hlavně, jak a k

čemu využít takto získaného času na jeho jednotlivé a po tu dobu izolované části.

Ke zprávě je připojen i stručný popis základních pracovních podmínek na jmenovaných závodech v době sledování. Také výsledky výrobní činnosti jsou v ní částečně zhodnoceny. Všechny tyto doprovodné momenty zájem jsou též zahrnuty v samostatné tabulkové části. Podstata práce však spočívá v návrhu ročních plánovaných oprav, jehož část je dále uvedena.

První řez dolu Merkur, ze kterého je příklad vzat, je osazen kolesovým rypadlem SRs 1500/60, pásovou dopravou B=1600 mm (8 sekcí s dopravní vzdáleností 6 km) a pásovým zakladačem ZP 5000/74. V roce 1971 vytěžil tento komplex 10,032 mln m³ zeminy. Je počítáno s celkovou dobou 1400 hodin za rok na PPO, které by podle propočtů pracnosti měly stačit, protože skutečnosti byly v minulých letech nižší. Podle vysledované časové náročnosti většiny prací a úkonů v rámci týdenních plánovaných oprav a prevence možno pro lepší využití času doporučit místo týdenních 12 hodin, 16 hodin na dekádu. V osmihodinových pracovních směnách je to i organizačně přijatelnější. Ke změnám v celkových hodnotách tím prakticky nedojde.

Přehled doby spotřebované na odstranění poruch (P) spolu s dobou využitou k tomu účelu při poruše na jiné části technologického celku (S) a doby plánovaných oprav (PO) dle základního členění na rypadlo SRs 1500/60 od 1.3.1970 do 31.12.1971 je na následujícím grafu. Ve studii je podobný graf doplněn propočty pracnosti.

Z grafu vysvítá: Větší počet hodin, věnovaný v roce 1971 na PO, měl téměř ve všech případech - výjimku tvoří rýpací a nabírací zařízení - kladný vliv na poruchovost (P). Je samozřejmé, že ke snížení samotné poruchovosti přispělo i využití času při poruše na jiném zařízení k údržbářským i opravářským pracím (S). Na rýpacím a nabíracím zařízení se vyskytla v roce 1971 opakovaná a celkem neobvyklá porucha na hlavních ložiskách kolesového hřídele, snad způsobená jeho deformací.

PO ————— hodin							1970 Základní členění 1971	1970 členění 1971	P ————— S hodin						
700	600	500	400	300	200	100			100	200	300	400	500	600	700
1835,7							I. Pásové dopravníky na stroji		.....	.....					
1134,5							II. Rýpací a nabírací zařízení		.....	.....					
							III. Elektrovybavení		.....	.....					
							IV. Housenicový podvozek		.....	.....					
							V. Konstrukce stroje		.....						
							VI. Navijáky a vrátky		.....	...					
							VII. Výsuv a zdvih		...						
							VIII. Otoč		....	..					
							IX. Zabezpečovací a spoj.zařízení		-						

Z těchto skutečností se potom vychází v návrhu PPO, který je přehledně zpracován na připojené tabulce, jež má svůj protějšek ve studii.

Funkční uzel, konstrukční část	Jednotka	1970	1971	Ø	Návrh PO
I. Pásové dopravníky na stroji P+S	$\% T_z$ děl.h/10 ⁶ m ³	1,27 75	0,46 114		
PO	hod děl.hod děl.h/10 ⁶ m ³	426 1426 172	1836 5415 541	1131 3421 375	900 4510 451
podíl pracnosti	%	20,2	37,8		31,9
II. Rýpací a nabírací zařízení P+S	$\% T_z$ děl.h/10 ⁶ m ³	0,67 59	3,65 193		
PO	hod děl.hod děl.h/10 ⁶ m ³	407 1312 147	1135 3450 345	771 2381 260	800 4010 401
podíl pracnosti	%	17,2	34,5		28,4
III. Elektrovybavení P+S	$\% T_z$ děl.h/10 ⁶ m ³	0,94 48	0,70 79		
PO	hod děl.hod děl.h/10 ⁶ m ³	233 398 49	701 1882 188	467 1140 125	640 1920 192
podíl pracnosti	%	5,6	13,7		13,6
IV. Housenicový podvozek P+S	$\% T_z$ děl.h/10 ⁶ m ³	2,87 263	0,64 49		
PO	hod děl.hod děl.h/10 ⁶ m ³	290 1160 141	454 1442 144	372 1301 142	408 1630 163
podíl pracnosti	%	16,5	13,5		11,6
Pracnosti PO (I+II+III+IV)	děl.hod	4296	12 189		12 070
Pracnosti PO (V+VI+VII+VIII+IX)	děl.hod	2736	2119		2030
Jejich podíl z celk.pracnosti PO	%	38,9	14,8		14,4
Celková pracnost PO stroje	děl.hod	7032	14 308		14 100

- I. Relativně malá poruchovost pásových dopravníků na stroji je v roce 1971 také výsledkem časově objemné preventivní opravářské péče. Navrhovaných 900 hodin plánované péče o tyto části kolesového ry-padla vycházejí především z předpokládané pracnosti 4510 děl. hod a z toho vyplývajícího jmenovitého počtu dělníků použitých k této práci (je vyšší než byl v průběhu sledovaných let). Aby se udržel relativně nízký stav poruchovosti z roku 1971, je nutné využít doby prostojů a poruch jiných částí stroje nebo technologického celku.
- II. U rýpacího a nabíracího zařízení došlo vlivem již zmíněné závady ke zvýšení počtu hodin poruch přes nárůst času věnovaného PO. Stanovená pracnost na péči o tento exponovaný konstrukční uzel ve výši 4010 hodin a rok měla stačit. Je vyšší než maximum v roce 1971, jehož absolutní komponenta času je v návrhu snížena vlivem počtu dělníků, který je stejně jako v předchozím případě vyšší než v minulosti.
- III. Elektrovybavení vykazuje zvyšující se potřebu hodin na plánovanou péči. Její růst v roce 1971 na trojnásobek časové hodnoty roku 1970 snížil poruchovost celkem napatrně - o 0,24 % základního časového fondu. Proto takový podíl pracnosti a vyšší návrh počtu dělníků ve srovnání s uplynulým obdobím.
- IV. Pokles poruchovosti housenicového podvozku je celkem v relaci se zvýšenou péčí v "PO" a "S". Návrh tedy zůstává částečně nad průměrnou hodnotou s určitou rezervou především v počtu pracovníků, která je u tohoto podvozku v našich podmínkách na místě.
- Pro výpočet měrné pracnosti - $\text{děl.h}/10^6 \text{ m}^3$ - byly zatím použity koeficienty 0,8 - 0,9, jejichž přesnost a oprávněnost je úměrná dosti krátké době sledování. Slouží ve spojení s plánovanou velikostí těžby ke stanovení předpokladů celkových hodnot pracnosti a společně s počty dělníků i ke zjištění absolutního času na PO. Ztráty 10 až 20 % při této činnosti, které jsou takto indikovány, mohou být samozřejmě předmětem diskuse. S jistotou lze však říci, že by tuto hodnotu neměly

v budoucnu překročit, neboť především ztracený čas, který je v nich skryt, nejvíce ovlivňuje produkční činnost těchto výkonných zařízení na povrchových dolech.

Podobným způsobem jsou ve studii zpracovány návrhy na plánovanou preventivní péči o všechny základní části a zařízení hlavních procesů dobývání skrývky technologickými celky s pásovou dopravou na 1., 2. a 3. řezu lomu Merkur a 2. řezu lomu Březno.

Z celé problematiky zůstávají stranou dva důležité momenty: specifikace nákladů na údržbářské a opravářské práce, a faktická pracovní náplň takových činností.

Sledování účelového členění nákladových druhů je připraveno k postupné realizaci v rámci stejného projektu, podle něhož je prováděno sledování technicko-provozních ukazatelů pomocí samočinného počítače.

Faktická pracovní náplň nebude postižitelná beze zbytku nikdy. Technologické postupy základních oprav ve formě normativů by byly kvalitativním skokem v tomto smyslu. S tím však souvisejí i otázky, na které by bylo možno odpovědět v relativně krátkém čase. Je to například podíl dílenských pracovišť na údržbě a opravách, kde zatím není mnoho spolehlivých podkladů a informací.

Tyto úvahy přesahují však rámec článku, jehož účelem je seznámit širší okruh zájemců s jednou ze základních prací našeho ústavu, která se této problematiky dotýká. Vzhledem k náročnosti a závažnosti řešení takových úkolů předkládáme závěry článku a hlavně studie, která si nečiní nárok na autoritativnost, k otevřené diskusi. Jsme přesvědčeni, že jenom tak je možno postupně vyřešit problém velkého ekonomického dosahu, který je svým charakterem zcela racionalizační.