

Ing. František H o c h m a n n, VÚHU

Technologické a technické podmínky pro vývoj dobývacího stroje, vhodného pro selektivní těžbu

1.0 Úvod

Článek stručně uvádí hlavní technologické a technické podmínky, které byly formulovány v roce 1985, pro vývoj dobývacího stroje, vhodného pro lomovou selektivní těžbu hnědého uhlí a hlušin. Na pokyn odboru technického rozvoje a racionalizace GŘ koncernu SHD byly zpracovány v k.ú.o. Výzkumný ústav pro hnědé uhlí v Mostě, a to za úzké součinnosti a spoluúčasti k.ú.o. Báňské projekty Teplice, koncernových těžebních podniků SHD a zástupce koncernu HDB Sokolov. Vycházelo se ze zásady, že dobývací stroj, vhodný pro selektivní těžbu, bude součástí technologického celku TC 1N. Přehled hlavních použitých podkladů, pojednávajících o jednotlivých problémech, je podrobněji uveden v kapitole 15. tohoto článku.

2.0 Údaje o výhledové potřebě kolesových rypadel řady TC 1

Báňské řešení "Prognózy rozvoje revíru SHD" /13/ je zpracováno na základě tradičních parametrů technologických celků. Z tohoto báňského řešení vyplývající dodávky rypadel řady TC 1 (včetně předpokládané obnovy) jsou po pětiletých obdobích přehledně uvedeny v tabulce č. 13 dílu VI "Prognózy" a jsou od r. 1990 tyto:

- a) Základní varianta 85 ks rypadel do r. 2200.
- b) Velká varianta 62 ks rypadel do r. 2150.
- c) Reálná varianta 37 ks rypadel do r. 2050.
- d) Malá varianta 21 ks rypadel do r. 2020.
- e) Územní varianta 30 ks rypadel do r. 2050.

3.0 Způsoby nasazení a některé názory na koncepci dobývacího stroje, vhodného pro technologický celek TC 1 N

Dobývací stroj, vhodný pro selektivní těžbu, musí být způsobilý dobývat uhelné sloje s výskytem i bez výskytu závalových polí a dále uhelné sloje se složitě kvalitativně strukturovanou vertikální i horizontální stavbou, ve kterých bude nutno selektivně dobývat vrstvy uhlí a hlušinových proplástků o mocnosti 0,5 m. V praktickém procesu dobývání se nelze vyhnout místní přibírce nadloží a podloží. Podle /1/ se předpokládá nasazení TC 1N také v odklizových řezech včetně lokálního odtěžení starých výsypek. Na základě současné úrovně znalostí a zkušeností lze konstatovat, že k realizaci uvedených záměrů je nejvhodnější kolesové rypadlo přizpůsobené daným podmínkám. Dobývací stroj je kombajnového typu a kolesová rypadla s malými délkovými parametry jsou pro dobývání závalových polí nevhodné. Z výsledků porad zástupců GŘ koncernu SHD, koncernových těžebních podniků a koncernových účelových organizací BPT a VÚHU, konaných v únoru a březnu 1985, vyplynuly pro koncepční záměry mj. tyto závěry:

- a) Uvažovat dvojí provedení technologického celku TC 1N, a to pro uhlí a pro odkliz. Přitom se nevylučuje použití odklizového rypadla pro těžbu uhlí (a opačně) v podmínkách odpovídajících parametrům strojů.
- b) Uvažovat, že pro odkliz vyhovuje dobývací stroj K 800 R v rozsahu již navržené inovace s doplněním požadavku překonávání neúčinných prostorů (např. poháněcích stanic PD) bez použití pásových vozů. Pro všeobecné nasazení do uhelných řezů není K 800 R vhodný zejména vzhledem k jeho malé stoupavosti a malé měrné rypné síle /2/, vyplývající z relativně malého instalovaného výkonu motorů pohonu kola. Ještě je nutno poznamenat, že jedna z udávaných výhod /12/, totiž "snímací výška nejméně 24 m" je využitelná jen při zcela vysunutém a zvednutém kolesovém výložníku, tedy v tom případě, že rypadlo K 800 R by pracovalo obdobně jako nevýsuvné.

c) Navrhnout vývoj nového kolesového rypadla určeného převážně pro nasazení v uhelných lomech a maximálně přizpůsobeného pro selektivní dobývání závalových polí a nízkých technologických lávek uhlí a hlušiny. Stejné rozhodnutí bylo učiněno již dříve v souvislosti s řešením problematiky inovace rypadla KU 300 v letech 1976-1979. Za vedení OTOR GŘ SHD spolupracovaly tehdy na jejím řešení k.ú.o. VÚHU Most a BP Teplice, koncernové těžební podniky a Uničovské strojírný Uničov. Tehdy bylo přijato stanovisko, že stávající rypadlo KU 300 vykazuje konstrukční, ale i technologické nedostatky, jejichž odstranění by vyžadovalo značné rekonstrukce, a že proto bude vhodnější zahájit vývoj nového stroje s tím, že bude v maximální míře využito osvědčených prvků ze stávajícího stroje. Vývoj rypadla v US Uničov byl zahájen v roce 1978 a pozastaven počátkem r. 1979.

4.0 Těžební výkonnost

Podle výsledku porady /1/ se pro inovační záměr předpokládají tyto roční výkonnosti:

varianta TC 1N pro uhlí: 2,5 - 3,5 mil. m³ rostl.,

varianta TC 1N pro odkliz: 4 - 5 mil. m³ rostl.

Pro inovační záměr tzv. rypadla do závalových polí, připravovaný v sedmdesátých letech, byla rozbořem stanovena roční výkonnost 3,5 - 4 mil. m³ rostl. a z toho byla odvozena teoretická výkonnost rypadla 1 900 m³ syp.h⁻¹ /3/, /4/. Vzhledem k tomu doporučujeme volit roční výkonnost TC 1N na uhlí 3,5 mil. m³ rostl.

5.0 Instalovaný výkon motorů pohonu kola

Jedním ze základních vstupních parametrů pro stanovení instalovaného výkonu motorů pohonu kola je měrná rypná síla. Ve vztahu k dobývané hornině odpovídá její hodnota měrnému rypnému odporu. Přes řadu výhrad se pro stanovení velikosti

rypných odporů využívá ČSN 27 7013. Jako maximální hodnota střední měrné rypné síly F_{MP} při jmenovité výkonnosti rypadla se požaduje 100 kNm^{-1} s okamžitým přetížením o 80 %. Tytéž hodnoty byly požadovány pro inovační záměr tzv. rypadla do závalových polí /4/, přičemž rozbořem (XII/84) bylo potvrzeno, že není nutné je měnit /2/.

6.0 Základní báňsko-technologické požadavky na dosahové parametry kolesového výložníku rypadla

Dosahové parametry kolesového výložníku musí zajistit odtěžení bloku při výšce řezu 16 m, sklonu bočního a čelního svahu 60° a hloubce bloku min. 5,0 m, a to i tehdy, jestliže bude nutno selektivně odtěžovat prvou horní technologickou lávku o výšce 0,8 - 1,0 m. Uvedený výškový parametr byl opětovně projednán na poradě zástupců GŘ koncernu SHD, koncernových těžebních podniků a koncernových účelových organizací BPT a VÚHU v březnu 1985 a neliší se od dříve navrhovaného pro inovační záměr /4/.

7.0 Problematika výsuvného a nevýsuvného kolesového výložníku

Problematika výsuvného a nevýsuvného kolesového výložníku je aktuální zejména při dobývání závalových polí. Při dosud realizovaném dobývání závalových polí se osvědčila výsuvná kolesová rypadla. I z teoretického hlediska se jeví jako vhodná proto, že při dobývání nepravidelných útvarů uhlí a hlusiny, při obnažování těžkých důlních objektů ve stařinách apod., musí být pohyb kola mnohdy velmi často měněn v krátkých intervalech a ve všech směrech. U nevýsuvného stroje by se jednalo o častý pohyb celého rypadla a tím tedy o častou změnu i na konci nakládacího výložníku. S nevýsuvným rypadlem při dobývání závalových polí nejsou významnější zkušenosti. Přesto v roce 1979 studijně zpracované rypadlo do závalových polí KU 630 je navrženo /5/ jako nevýsuvné. Argumentuje se tím, že výsuv lze

teoreticky nahradit pohybem celého stroje při spolehlivé funkci podvozků a při velké manévrovatelnosti stroje, kterou zaručuje dvouhousenicový podvozek, dále že realizací výsuvu by se hmotnost rypadla zvětšila, a tím by také musel být navržen jiný než dvouhousenicový podvozek, že výsuv kola lze částečně nahradit výsuvem navrženého teleskopického nakládacího výložníku, že nevýsuvný stroj je jednodušší, pro údržbu příznivější, tužší apod. V dřívějším návrhu parametrů pro inovační záměr /4/ se požaduje kolesový výložník výsuvný, přičemž se zároveň požaduje zvážit možnost nevýsuvného výložníku. Později, a to dne 12. 7. 1978, byly zadávací podmínky pro rypadlo do závalových polí upřesněny usnesením na poradě /6/ za účasti zástupců GŘ SHD, GŘ HDBS, VÚHU, BPT, DJF, DVIL, DNT, VZMA a SU. Příslušná část usnesení zní takto: "V zásadě se doporučuje bezvýsuvový stroj za předpokladu dokonalého bezporuchového a dobře manévrovatelného housenicového podvozků". Vzhledem k tomu, že se nevyskytly žádné nové fundované argumenty pro jednoznačné vyvrácení nebo potvrzení shora uvedeného usnesení a k jednotnému závěru se nedošlo ani na uvedených poradách, konaných v únoru a březnu 1985, bylo doporučeno /11/ se přidržet uvedeného usnesení s tím, že pro porovnání bude zadáno také zpracování konstrukční studie výsuvného rypadla.

8.0 Základní báňsko-technologické požadavky, související s pojezdovým systémem rypadla

- a) Maximální sklon pojezdové roviny 1:6,2 ($1:9 \pm 1:20$).
Vyrovnávání horní stavby rypadla ve všech směrech /1/.
- b) Střední měrný tlak na podložku maximálně 0,125 MPa /1/.
- c) Rychlost pojezdu plynule regulovatelná do $10 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ /4/.
- d) Vysoká manévrovatelnost všemi směry především u varianty bez výsuvu.
- e) Bezpečnost stroje proti zaboření do nezavalených dutin při práci v závalových polích. V souladu s výsledky výzkumu a vývoje, popř. s možnostmi dovozu ze zahraničí vybavit

stroj geofyzikálním zařízením pro indikaci nezavalených dutin do dostatečné hloubky před pojezdem rypadla.

9.0 Základní báňsko-technologické požadavky, související s nakládacím systémem rypadla

- a) Spolehlivá funkce nakládacího systému i při nestejně výškové poloze pracovní plošiny rypadla oproti plošině porubního dopravníku až do skutečné hodnoty ± 6 m /7/.
- b) Přejít neúčinného prostoru poháněcích stanic v porubní pásové lince a tvorbu zátinek u poháněcích a vratných stanic je nutno provádět bez vloženého mezičlánku (např. pásového vozu) a bez přesuvných manipulací porubních PD i při nestejně výškové poloze pracovní plošiny rypadla oproti plošině PD podle bodu 9a.
- c) Maximální délka nakládacího výložníku (vzdálenost osy PD od osy rypadla) se požaduje 50 m, přičemž se doporučuje výložník řešit jako teleskopický s dráhou zasunutí ca 20 m popř. s otočným koncem délky ca 20 m. /3/, /4/. Konkrétní navržené hodnoty a uspořádání musí být sladěny s parametry porubních pásových linek a s návrhem technologie dobývání.
- d) Podpěrný podvozek nakládacího výložníku musí umožnit manipulace i při těžbě rypadla a vyhovovat stejným podmínkám pro pojezd jako hlavní podvozek rypadla /4/.
- e) Požaduje se co nejmenší úhel přiblížení kolesového a nakládacího výložníku. Konkrétní navržená hodnota musí být sladěna s parametry a uspořádáním nakládacího výložníku a porubní pásové linky a s návrhem technologie dobývání.
- f) Předávání těživa z nakládacího výložníku na porubní PD řešit variantně. Pro realizaci plynulé předúpravy proudu těživa na uhlí a výkliz navrhnout zařízení pro rychlou změnu směru kontinuálního proudu těživa buď na porubní uhelnou pásovou linku (i v případě, že nad ní bude umístěn drtič) nebo na zakládací zařízení - např. pásový vůz - pro příčné

zakládání výklizu. Pokud nebude vyřešeno automatické ovládání směrovacího zařízení, je nutno navrhnout stanoviště obsluhy výsypného (směrovacího) zařízení včetně příslušného osvětlení tak, aby obsluha viděla na nakládací pás rypadla a mohla ovládat směrovací zařízení podle kvality těživa. V tom případě se doporučuje volit pokud možno malou rychlost pásu nakládacího výložníku s cílem zlepšit možnost rozlišování těživa při plynulé předúpravě.

10.0 Základní báňsko-technologické požadavky na koleso a kolesový výložník zejména v souvislosti se selektivním dobýváním

- a) Minimální úhel špičky kolesového výložníku ve vodorovné a svislé rovině - nejvíce však 35° /7/. Za účelem co největší možnosti proniknutí řezné části kola do závalů je žádoucí uvolnit obě strany kola od jakéhokoli zařízení v jeho spodní části a přední části (3 kvadranty) a pokud možno realizovat přesah bočních hran korečků přes těleso kola.
- b) K realizaci co možná nejostřejší selektivity při dobývání závalových polí zvážit možnost vizuálního sledování obou stran kola řidičem např. aplikací průmyslové televize nebo jinak.
- c) Při konstrukci dopravních cest na rypadle umožnit odstraňování zbytků výztuže, tj. dřeva a jiných cizích předmětů, které se dostanou na pás kolesového výložníku při dobývání závalových polí.
- d) Opatřit stroj detektorem ocelových předmětů.
- e) Řešit koleso tak, aby bylo hospodárné selektivní dobývání nízkých technologických lávek již od jejich výšky 0,5 m. Při dobývání nízkých lávek nesmí rypadlo vykazovat nepřiměřené kmitání kolesového výložníku.

V souvislosti s tím:

- Navrhnout rychlost otoče horní stavby rypadla v takovém rozsahu, aby jejím zvyšováním mohlo být v maximální míře kompenzováno snížení okamžité výkonnosti rypadla v důsledku příp. zmenšení příčného průřezu štěpiny při dobývání nízké lávky. Skutečná průměrná výkonnost za dobu dobývání technologické lávky o výšce 0,5 m se musí pohybovat alespoň v rozmezí 50-60 % skutečné průměrné výkonnosti, dosahované při dobývání lávky o výšce rovnající se poloměru kola, a alespoň v rozmezí 75 - 100 % za dobu dobývání technologické lávky o výšce 1,0 m.
- Navrhnout tři rychlosti kola, a to asi $2,0 \text{ m.s}^{-1}$, $2,5 \text{ m.s}^{-1}$ a $3,0 \text{ m.s}^{-1}$. Vypracovat variantu pohonu kola s plynulou regulací otáček ať již cestou regulované pod-synchronní kaskády nebo stejnosměrného motoru.
- V závislosti na hodnotách rychlostí otoče a kola řešit tvar rypných orgánů kola tak, aby byla zaručena jejich správná funkce i při zvýšené rychlosti otoče při dobývání nízkých lávek.
- Volit velký počet korečků, minimálně 13 - 12.
- Volit malý průměr kola, maximálně 7,5 m.
- Pohon zdvihu musí zaručovat vysokou přesnost výškového nastavení kola v určité poloze. Velikost rychlosti zdvihu musí být plynule měnitelná.
- Pro těžbu obecně ukloněných uhelných a hlušinových technologických lávek musí být zajištěna možnost rýpání při současně pracujícím zdvihu.
- Požaduje se možnost dokonalého osvětlení dobývaného bloku s tím, že toto osvětlení bude řešeno i s ohledem na výskyt mlh.

11.0 Zjišťování kvality těživa na stroji

Požaduje se vytvořit na rypadle technické podmínky pro průběžné zjišťování kvality těživa.

12.0 Požadavek na řešení kabin osádky rypadla z hlediska hygieny práce a na protipožární ochranu stroje

Při řešení kabin osádky rypadla z hlediska hygieny práce a protipožární ochrany stroje je nutno věnovat zvláštní pozornost důslednému uplatnění jednak platných hygienických předpisů a nařízení, jednak případných dalších požadavků hygienického a protipožárního dozoru, vyplývajících ze skutečnosti, že rypadlo může pracovat také v místech s výskytem zápar a hořících stařin.

13.0 Kusovitost těživa a zařízení k rozrušování kamenitých proplástků

Kusovitost těživa musí vyhovovat ustanovení československé státní normy pro šířku pásu 1200 mm. Dále se nabízí možnost vypracovat variantu návrhu rypadla (zejména nevýsuvného) s přídatným zařízením k rozrušování kamenitých proplástků a čoček /9/, /10/. Jeho podstatnou částí je rotační dobývací orgán běžně využívaný k rozpojování kamenitých hornin v hlubinných dolech a úspěšně vyzkoušený při rozpojování pelosideritových čoček o tloušťce až 30 cm v uhelném lomu Březno v roce 1985. Zařízení by bylo odnímatelné a mohlo by být připojeno k rypadlu jen v případě výskytu proplástků nebo čoček v řezu.

14.0 Závěr

Uvedené hlavní technologické a technické podmínky pro vývoj dobývacího stroje, vhodného pro lomovou selektivní těžbu hnědého uhlí a hlušin a formulované v r. 1985, je nutno považovat za otevřený materiál, který musí být upřesňován a doplňován v souladu s rychlým rozvojem zejména techniky. Materiál může být využit, alespoň částečně, také při případné inovaci jakéhokoliv kolesového rypadla určeného k nasazení do uhelných lomů s výskytem závalových polí a nízkých lávek uhlí a hlušiny, které bude nutno těžit selektivně.