

Informační list 1

E K O N O M I C K É Ú V A H Y O
K O M P L E X N Í V Ý Z B R O J I
P O V R C H O V Ý C H D O L Ů

Zpracováno dle originálu „Ökonomische Betrachtungen zur komplexen Tagebauausrüstung“ od Prof. Dr.-Ing.G.Hollwega. Tento článek je uveden v časopise Bergbautechnik č.1 z roku 1963, str. 4-12

Autor se v úvodu svého článku zabývá analýzou několika základních ekonomických otázek jako je význam vlastních nákladů, jejich skladba, jednoduchá reprodukce základních prostředků, rentabilita, produktivita atd. a v souvislosti s tím je toho názoru, že strojírenství může účelnou konstrukcí strojů pro povrchové doly ovlivnit náklady na jejich údržbu a tím i celkové náklady. Zabývá se potom rozsáhlým zjištěním nejpříznivějších ukazatelů, jejichž ekonomický význam předkládáme ve stručném shrnutí.

Ukazatele pro stroje povrchového dobývání

Všeobecné

Jako ukazatel je uvažován poměr mezi provozní vahou strojů a jejich výkonem. Provozní vahou stroje se rozumí váha konstrukce včetně váhy zátěže a mazadel, které jsou v pohonech strojů, jakož i pohyblivé předměty výzbroje na stroji bez náhradních dílů. Váhu konstrukce tvoří strojní zařízení, elektrická výzbroj, dopravní pásy, jeřáby a kočky, nátěr a pevně vestavěné části jako podlahy, stěny atd.

Ukazatelem je rovněž výkon stroje. Vzniká otázka, zda se má brát v úvahu teoretický nebo efektivní výkon stroje. Jsou aspekty, které mluví pro obě řešení. Teoretický výkon strojů je konstruktivně určen a pro rypadla, zakladače a skryvkové mosty musí být jasně definován. Pro kolesová bezkomorová rypadla nebyl ještě vypracován závazný způsob zjišťování teoretického výkonu. Tím není ještě stanoveno, do jaké míry musí být brán zřetel na okruh určování teoretického výkonu. Teoretický výkon skryvkových mostů je stanoven podle platného způsobu určování výkonem hlavního pásu. Stanovením teoretického výkonu není množství konstrukce ještě dostatečně definováno, protože je značně ovlivněno výškou

řezu. Autor je však toho názoru, že se zřetelem na součin teoretického výkonu a výšky řezu dochází k přehodnocení výšky řezu. Bylo tedy přezkoušeno, jaké souvislosti vyvstávají, je-li porovnávána provozní váha stroje se součinem z teoretického výkonu a druhou odmocninou z výšky řezu. V článku je graficky vyjádřen průběh křivek pro ukazatele pro skřývkové mosty, pro kolesová a pro korečková rypadla.

Ukazatele pro kolesová rypadla

Již na podzim 1960 byly pro tehdy známé velkostroje v NDR, NSR a ČSSR znázorněny vztahy mezi provozní vahou, teoretickým výkonem a výškou řezu, popř. odmocninou z výšky řezu. K tomu je třeba podotknout, že stroje s podstatně vyšším výkonem $3\,000\text{ m}^3/\text{h}$ jsou t.č. jenom v NSR. V rozmezí 1 500 a 2 500 m^3/h se projevují různé souvislosti. U strojů, vyrobených v NDR, znamená zvýšení teoretického výkonu strojů značné zvýšení podílu - provozní váha : teoretický výkon, kdežto u velkostí v NSR se v rozmezí 3 000 a 5 000 m^3/h podíl oproti hodnotám u 1 000 m^3/h jen nepatrně horší. Křivka pro relaci provozní váha: teoretický výkon x výška řezu probíhá jako parabola.

Pro třetí relaci, tedy při zřeteli výšky řezu jako hodnota druhé odmocniny jeví se u strojů v NSR velmi plochá parabola a nelze očekávat zlepšení hodnot nad 5 000 m^3/h . U strojů v NDR má křivka zvláštní průběh, totiž u strojů do 1 800 m^3/h křivka klesá a pak velmi progresivně stoupá. U kolesových rypadel se výkon nezvyšuje ve stejné míře jako se zvyšuje provozní váha. Stavba strojů s vyšším výkonem je podle toho relativně nákladnější než stavba malých strojů, což bylo již dříve dokázáno. Tato relace je však značně závislá na druhu půdy. Zvýšení výkonu stroje souvisí všeobecně se zvýšením výšky řezu, takže není možné tyto ovlivňující hodnoty od sebe odloučit. Je třeba uvažovat o tom, jaká ekonomický význam má zvýšení výšky řezu. Dodatečné zřízení pracovní plošiny pro kolesové rypadlo na ca 1 000 m dlouhém řezu stojí přibližně 400 tisíc marek. Vzhledem k tomu, že dnes činí nejmenší délka řezu 2 km, by zrušení jedné pracovní plošiny znamenalo snížení nákladů o ca 800 tisíc marek. S kolesovými rypadly středního výkonu se nechají zvládnout výšky řezu o 15 m. Zvýšení řezu na 25 m by tedy znamenalo úsporu nákladů v částce asi 600 tisíc marek. Jsou-li např. 2 kolesová rypadla typu Rs 630 s provozní vahou à 675 t. nahrazena kolesovým rypadlem typu Rs 1 200 s 1 900 t provozní vahou, zvyšuje se pro-

vozní váha o 550 t. To odpovídá nákladům ve výši ca 3 mil. marek, proti kterým stojí snížení nákladů 600 tisíc marek, které vzniklo ze snížení zařízení kolejí na jedné pracovní plošině. Je zapotřebí si všimnout, že náklad na udržování kolejí se podstatně sníží ušetřením pracovní plošiny. Počítá-li se s 12 pracovními silami pro údržbu kolejí dodatečné pracovní plošiny, vzniká roční úspora ve mzdách nejméně 100 tisíc marek. K tomu se řadí ještě materiálové úspory, takže se zvýšení odpisů určitě vyrovná.

Ukazatele pro korečková rypadla

Autor znázornil pro korečková rypadla na kolejích popř. na housenicích tytéž závislosti mezi teoretickým výkonem stroje, výškou řezu a odmocninou z výšky řezu na provozní váze stroje a při tom se jasně ukázalo, že podíl provozní váha : teoretický výkon má u středních strojů při 1 500 m³/h optimum, jedná-li se o kolejová rypadla. Toto optimum je u housenicových strojů dokonce při 1 100 m³/h. Ostatní křivky, jako výška řezu popř. její druhá odmocnina ukazují více nebo méně klesající tendenci.

Je však nepravděpodobné, že stroj s větším výkonem a s větší výškou řezu se nechá specificky laciněji stavět než korečkové rypadlo s menšími ukazateli výkonu. Na základě průměru z roku 1960 byly znázorněny opět tytéž relace k efektivnímu výkonu v m³ rostlé půdy připadající na 1 hod. čistého času rýpání. Byla zjištěna velká rozdílnost jednotlivých hodnot, což jest odůvodněno závislostí efektivního výkonu na druhu půdy. V této souvislosti je třeba uvažovat do jaké míry může být relace mezi teoretickým a efektivním výkonem konstruktérem ovlivněna a jak daleko je tato relace ovlivněna provozní dispozicí. Při rýpání pevných zemin klesá výkon oproti rýpání písku nebo šterku ve vztahu k efektivnímu výkonu přibližně o 20%, ve vyjimečných případech dokonce o 30%. A má-li pevná zemina vysoký rypný odpor, může dojít ještě k vyšším ztrátám výkonu, takže se nepodaří dosáhnout normálního plnění koreček. Nedostačující hloubka a výška řezu jakož i nepříznivý tvar korečku mohou mít za následek snížení efektivního výkonu stroje. Konstruktor může tedy dostatečným měřením rypných odporů ovlivnit efektivní výkon stroje.

Specifická spotřeba energie při dobývání skrývky

Autor ukazuje na určitém počtu šetřených strojů, že specifická spotřeba energie v kWh/m³ rostlé zeminy při zvýšení výkonu strojů všeobecně klesá i když jenom v omezeném rozsahu. Důvody pro to mohou být v ovlivnění rypného odporu v důsledku příznivého tvaru koreček velkstrojů.

Je též pozoruhodné, že specifická spotřeba energie u koleso-
vých rypadel je podstatně nižší než u korečkových rypadel a může
klesnout až na polovinu spotřeby pro korečková rypadla. Důvod je
možno spatřovati v úspornější práci kola proti korečkovému ře-
tězu a v nepatrné spotřebě při pojíždění kolesového rypadla.

Několik ekonomických údajů pro nasazení pomocných strojů

V povrchových dolech je hodně pomocných prací, které se mu-
sí převážně vykonávat ručně. Při tom se jedná často o fyzicky
namáhavé práce, které je nutno, již ze společenského aspektu, na-
hradit mechanickou prací. Nasazení těchto pomocných strojů musí
být ovšem ekonomické, tj. nemá znamenat jen úsporu pracovních sil,
nýbrž i snížení nákladů nebo při nejmenším jejich udržení na do-
savadní výši. Je třeba v povrchových dolech mechanizovat kromě
údržbářských kolejářských prací také až dosud ručně nebo pomocí
jednoduchých zdvihacích náčiní vykonávané přepravní práce u těž-
kých montážních kusů.

V NDR byl zkonstruován otočný jeřáb na housenicovém podvozku
o provozní váze 15 t o nosnosti 5 t, jehož pořizovací hodnota či-
ní 104 tisíce marek, který slouží k ulehčení těžkých prací s pře-
pravou při opravách strojů. Tento stroj může být vybaven jeřábo-
vým hákem, zvedacím magnetem nebo motorovým drapákem. Tento po-
mocný stroj se zvláště osvědčil při opravách skrývkových mostů a
rypadel a při dopravě ponorných čerpadel. Konstrukce housenic
neodpovídá však ještě zcela požadavkům při nasazení v lomu.

Pro ekonomičnost je však rozhodujícím činitelem dosažené
časové vytížení. Autor dále znázornil závislost hodinových a
ročních nákladů na časovém vytížení pomocných strojů a vysvětluje
výpočet. Odpisy, které představují značný podíl nákladů, byly
stanoveny sazbou 10%, nezávisle na časovém vytížení. Vzniká nyní
otázka, zda je ekonomicky správné stanovit odpisovou sazbu aniž
by se přihlédlo k provoznímu času. Takové názory by mohly vést ke

klouzavé odpisové sazbě, která při žádné provozní době činila 3 nebo 5 % a při prakticky možné maximální provozní době 70 % by se musela zvýšit na 10 nebo 15 %. Takový způsob odepisování není dosud přípustný. Je přece jenom správnější zůstat při odpisovém procentu, nezávislém na provozní době, neboť pomocné stroje podléhají značnému morálnímu opotřebení a dopravou mimo provozní dobu dochází rovněž k opotřebení. Náklady nabíhají kromě odpisů, tj. mzdy, pohonné látky, opravy atd. stoupají v podstatě úměrně s provozní dobou. V rozmezí časového vytížení mezi 30 a 100% zvýší se hodinové náklady o ca 60%. Zlepšením časového vytížení na 30 až 50% se projeví snížení hodinových nákladů o ca 13 %.

Z těchto čísel vyplývá, že ekonomické nasazení pomocných strojů je zajištěno jediné tehdy, když systematickou organizací prací se docílí zvýšení časového vytížení pomocných strojů na 30 - 50% kalendářní doby. Je tedy třeba důkladně rozvážit, které práce se nechají těmito stroji ulehčit a urychlit. Autor uvádí na příkladu, že použitím jeřábu na housenicovém podvozku při opravě skřývkového mostu se ušetřilo 150 plánovaných opravářských hodin, takže bylo možno vytěžit navíc kolem 158 000 m³ skřívky a dodatečně odkrýt 75 000 tun uhlí.

VÚHU - TEI / St.