

Stanovení obecného výpočtu absolutní plynodajnosti dolu počáteční – PD_p po ukončení hornické činnosti, použitelného pro libovolný důl OKR

Vladimír Dragon¹

Determination of general calculus for the absolute gass discharge of the mine, initial – PD_p. After finishing the mining activity, usable for any mine in the Ostrava-Karviná distrikt (OKD)

The forecasting of the development of gas capacity in OKR mines after termination of mining activities is solved in the submitted paper. Based on theoretical consideration there is proposed a proper calculation of absolute initial gas capacity of the mine PD_p. (m³ CH₄.24 hours⁻¹).

Vývoj plynodajnosti dolů OKR po ukončení hornické činnosti

Při stanovení plynodajnosti dolu po ukončení hornické činnosti jak uvádí Dragon (1989), lze vycházet z úvahy, že: „V době ukončení těžby a ražby v dobývacím prostoru dolu, tj. ukončením dlouhodobého, umělého porušování rovnovážného napětového stavu horského masivu (v uhlonosném souvrství), bude v důsledku této činnosti probíhat i nadále exhalace metanu do vyexploatovaných prostor. V tomto období bude exhalace CH₄ maximální. V důsledku postupného vyrovnávání porušeného rovnovážného napětového stavu horského masivu se bude exhalace CH₄ zmenšovat, až v době opětovného vzniku rovnovážného napětového stavu horského masivu ustane.,,

Depresní spád, vyvolaný důlní degazací v oblastech degazovaných zdrojů bude i po ukončení hornické činnosti dolu nezměněn, tj. v tomto období bude veličinou konstantní. Degazovaný objem plynu bude stálý.

V případě zatopení existujících důlních prostor přítokem důlních vod projevy absolutní počáteční plynodajnosti dolu ustanou.

Absolutní plynodajnost dolu počáteční – PD_p

Na základě předchozí úvahy lze provést výpočet absolutní plynodajnosti dolu počáteční PD_p. (m³ CH₄.24 hod⁻¹). Bude to veličina, která stanovuje plynodajnost absolutní dobývacího prostoru bezprostředně po ukončení těžební a ražební činnosti dolu, po zastavení chodu hlavních ventilátorů.

Ve vztahu k další možné prognóze vývoje plynodajnosti dobývacího prostoru to bude určující hodnota. Bezprostředně po ukončení hornické činnosti (zastavení chodu hlavních ventilátorů) bude mít maximální hodnotu. V průběhu dalšího období se bude, v důsledku snižování exhalace CH₄ do vyexploatovaných prostor, zmenšovat.

Objem absolutní plynodajnosti počáteční v čase bude mít tedy, v souvislosti s dozníváním geomechanických jevů, klesající průběh, až k množství objemu plynu uvolňujícího se z kolektorů a důlních vod.

Stanovení absolutní počáteční plynodajnosti a její následný rozbor bude mít zásadní význam pro stanovení dalšího postupu možného zvýšení či stabilizace těžného množství metanu.

Podmínky stanovení absolutní počáteční plynodajnosti – PD_p

Pro stanovení absolutní počáteční plynodajnosti lze vycházet z podmínek stavu vývoje plynodajnosti dolu v určitém, vhodně stanoveném období před ukončením hornické činnosti dolu. V konkrétně řešeném stavu vývoje plynodajnosti libovolného dolu je takto určené období individuální. Je podmíněno konkrétními přírodními a technicko-provozními podmínkami dobývání daného konkrétního dolu.

Pro určení tohoto období, tj. období pro výpočet absolutní počáteční plynodajnosti PD_p, lze postupovat dle takto stanoveného obecně platného způsobu posouzení a zhodnocení základních zájmových oblastí a stavu dolu.

Jde o posouzení a zhodnocení:

- geologie a hydrologie ložiska,
- konkrétní charakteristiky dobývacího prostoru,
- předpokládaného vývoje hornické činnosti,
- vývoje plynových poměrů,
- vývoje těžby slojového plynu z jednotlivých typů degazovaných zdrojů,

¹ Dr. Ing. Vladimír Dragon, Vysoká škola báňská – TU Ostrava, Institut hornického inženýrství a bezpečnosti (Recenzované a revidovaná verzia dodaná 10.2.2003)

- vydatnosti a stálosti jednotlivých typů existujících degazačních zdrojů,
- absolutní plynodajnosti dolu před ukončením těžební činnosti.

Jako podklad pro výpočet absolutní počáteční plynodajnosti PD_p je vhodné použít dostupných údajů větrných a degazačních výkazů dolů OKR .

Výpočet absolutní plynodajnosti dolu počáteční – PD_p .

Vlastní výpočet vychází z rovnice (1) dle Prokopa (1990), stanovující absolutní plynodajnost PD ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$) v období těžby dolu (chodu hlavních ventilátorů). Platí:

$$PD = DG + EX \quad (m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}) \quad (1)$$

- kde: PD - absolutní plynodajnost ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 EX - exhalace (pozvolné uvolňování) CH_4 do důlních děl za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 DG - degazované množství CH_4 za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$).

V okamžiku ukončení ražební a těžební činnosti po zastavení chodu hlavních ventilátorů nastává stav popsany rovnicí (2). Platí:

$$PD_p = DG + EX_p \quad (m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}) \quad (2)$$

- kde: PD_p - absolutní plynodajnost dolu počáteční ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 DG - degazované množství CH_4 za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 EX_p - exhalace dolu počáteční CH_4 za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$), tj. exhalace z:
 obnaženého povrchu uhelných slojí a hornin CH_4 za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 existujících kolektorů CH_4 za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 důlních vod CH_4 za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$).

Ze vhodně určeného období před ukončením hornické činnosti dolu pak lze za použití dostupných údajů větrných, resp. degazačních výkazů, nepřímo stanovit EX_p dolu bezprostředně po ukončení hornické činnosti dolu, tj. po zastavení chodu hlavních ventilátorů, takto - platí:

$$EX_p = EX_{D.C.} - EX_{H.Č.} \quad (m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}) \quad (3)$$

- kde: EX_p - exhalace dolu počáteční za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 $EX_{D.C.}$ - exhalace dolu celková za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 $EX_{H.Č.}$ - exhalace CH_4 za 24 hodin bezprostředně související s hornickou činností dolu, tj. exhalace CH_4 za 24 hodin uvolněného (rozpojeného) uhlí a hornin během ražby a těžby ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$).

Pro toto období je $EX_{D.C.}$ a $EX_{H.Č.}$ určena rovnicemi (4) a (5). Platí:

$$EX_{D.C.} = \sum_1^n EX_{V.J.} \quad (m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}) \quad (4)$$

- kde: $EX_{D.C.}$ - exhalace dolu celková za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 $\sum_1^n EX_{V.J.}$ - exhalace oblastí výdušných jam dolu 1 až n za 24 hodin ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$).

Dále platí:

$$EX_{H.Č.} = \sum_1^n EX_{H.Č.V.J.} \quad (m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}) \quad (5)$$

- kde: $EX_{H.Č.}$ - exhalace CH_4 za 24 hodin bezprostředně související s hornickou činností dolu, tj. exhalace CH_4 za 24 hodin uvolněného (rozpojeného) uhlí a hornin během ražby a těžby ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$),
 $\sum_1^n EX_{H.Č.V.J.}$ - exhalace CH_4 za 24 hodin bezprostředně související s hornickou činností dolu, tj. exhalace CH_4 za 24 hodin uvolněného (rozpojeného) uhlí a hornin během ražby a těžby konanou ve větrní oblasti výdušné jámy 1 až n ($m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}$).

Úpravou rovnice (3) podle rovnice (4) a (5) získáme rovnici (6), platí:

$$EX_p = \sum_1^n EX_{V.J.} - \sum_1^n EX_{H.Č.V.J.} \quad (m^3 CH_4.24 \text{ hod}^{-1}) \quad (6)$$

kde: $\sum_1^n EX_{V.J.}$ - exhalace oblastí výdušných jam dolu 1 až n za 24 hodin ($m^3 CH_4 \cdot 24 \text{ hod}^{-1}$),

$\sum_1^n EX_{H.Č.V.J.}$ - exhalace CH₄ za 24hodin bezprostředně související s hornickou činností dolu, tj.

exhalace CH₄ za 24hodin uvolněného (rozpojeného) uhlí a hornin během ražby a těžby konanou ve větrné oblasti výdušné jámy 1 až n ($m^3 CH_4 \cdot 24 \text{ hod}^{-1}$).

Dosažením rovnice (6) do rovnice (2) je dán obecný tvar rovnice (7) výpočtu absolutní plynodajnosti dolu po ukončení hornické činnosti – PD_p, použitelný pro libovolný důl OKR. Platí:

$$PD_{P.} = \left(\sum_1^n EX_{V.J.} - \sum_1^n EX_{H.Č.V.J.} \right) \quad (m^3 CH_4 \cdot 24 \text{ hod}^{-1}) \quad (7)$$

Závěr

Stanovení absolutní plynodajnosti dolu po ukončení hornické činnosti – PD_p je určující pro řešení následných opatření v okruhu problematiky řešení nebezpečí nekontrolovatelného výstupu metanu v etapě po likvidaci dolu i v etapě jeho likvidace. Je rovněž určující pro navržení technických prostředků pro případnou těžbu metanu po ukončení hornické činnosti dolu.

Literatura

DRAGON, V.: Metoda optimálního zvýšení těžby karbonského plynu vzhledem k přírodním a technicko – provozním podmínkám dobývání důlního závodu Paskov Dolu Paskov o.z.. Doktorandská disertační práce, Ostrava, červen 1998.

PROKOP, P.: Plynodajnost a degazace. Skripta ES VŠB, Ostrava, 1990.