

Odběr a rozbor vzorků inertního prachu a směsí uhelného a inertního prachu

ČSN 44 6405

Sampling and Analysis of Inert Dust Samples and Coal and Inert Dust Mixtures Enlèvement et analyse de dessind'indolent poussière et de mélange de carbon et poussière Abnahme und Analyse der Proben des Inertstaub und der Kohlund Inertstaubmischung

Tato norma je podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách závazná v rozsahu působnosti Slovenského banského úradu na základě jeho požadavku.

Tato norma stanoví postup při odběru a rozboru vzorků inertního prachu a směsi inertního a uhelného prachu (dále jen prachová směs) v uhelných dolech prováděných za účelem kontroly poprašování a zneškodňování uhelného prachu 1).

## I. NÁZVOSLOVÍ

1. Inertní prach - vápencový prach nebo jiný inertní prach určený k poprašování důlních děl a zneškodňování usazeného uhelného prachu z hlediska možnosti vzniku a přenosu výbuchu v dole 1).
2. Poprašování - rozprášení inertního prachu v důlním díle za účelem inertizace usazeného uhelného prachu a omezení možnosti vzniku a přenosu výbuchu 1) uhelného prachu.
3. Radiometrický analyzátor - přístroj k nepřímému stanovení obsahu hořlavých součástí ve vzorku prachové směsi radiometrickou metodou.
4. Kontrolní etalon - příslušenství radiometrického analyzátoru se stálou hodnotou odrazu záření a s přesně stanovenou odpovídající výchytkou měřidla sloužící k seřízení, kalibraci a kontrole stálosti údajů analyzátoru.

5 až 10 na doplňky.

## II. ODBĚR A ROZBOR VZORKŮ INERTNÍHO PRACHU

11. Účelem odběru a rozboru vzorků inertního prachu je ověření jeho vlastností 2).
12. Pro odběr a úpravu vzorků inertního prachu platí ČSN 72 2202.
13. Rozbor inertního prachu zahrnuje stanovení:
  - a) granulometrického složení (nadsítného a podsítného),
  - b) hygroskopičnosti,
  - c) rozvířitelnosti 3)
  - d) volného oxidu křemičitého a jiných fibroplastických a toxických látek.

1) Vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb. a SBÚ č. 21/1989 Zb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí.

2) Požadavky na inertní prach jsou uvedeny ve vyhlášce ČBÚ č. 22/1989 Sb. a SBÚ č. 21/1989 Zb. Rozbor vzorků inertního prachu zajišťuje jeho výrobce, který se zásilkou inertního prachu dodává prohlášením, že zásilka vyhovuje požadavkům na inertní prach nebo uvede odvolání na příslušné normy jakosti. Odběratel provádí rozbor tehdy, lze-li předpokládat, že došlo ke zhoršení jakosti inertního prachu.

3) Zařízení pro zkoušení rozvířitelnosti prachu vlastní Vědeckovýzkumný uhelný ústav v Ostravě-Radvanicích.

Federální úřad pro normalizaci a měření

28480

---

ČSN 44 6405

14. Granulometrické složení se určuje podle ČSN 72 1213 na sítích o jmenovité délce strany ok 0, 5 mm, 0, 71 mm a 1, 0 mm podle ČSN 15 3105.

15. Hygroskopičnost inertního prachu se určuje takto:

a) váženka s víčkem vně zabroušeným o průměru 50 mm, výšce 50 mm a hmotnosti  $m_1$  se až po okraj naplní vzorkem inertního prachu zbaveným volné vody,

b) váženka se vzorkem se uzavře víčkem a zjistí se hmotnost váženky se vzorkem  $m_2$ ,

c) váženka se vzorkem se umístí v exsikátoru nad nádobou s vodou, sejme se víčko a v uzavřeném exsikátoru se ponechá 10 dnů při laboratorní teplotě,

d) po 10 dnech se váženka se vzorkem uzavře víčkem, vyjme se z exsikátoru a zjistí se její hmotnost  $m_3$ ,

e) hygroskopičnost  $H$  v % hmotnosti se vypočte podle vztahu:

$$m_3 - m_2 \quad (1)$$

$$H = 100 \cdot \frac{m_3 - m_2}{m_2 - m_1}$$

$$m_2 - m_1$$

Hmotnost se určuje v gramech na 0, 01 g.

16. Rozvířitelnost inertního prachu se určuje bezprostředně po stanovení hygroskopičnosti podle ČSN 01 5140 část 10 s vyhovujícím hodnocením - dobře nebo velmi dobře rozvířitelný prach.

17. Volný oxid křemičitý a jiné fibroplastické a toxické látky<sup>2)</sup> se určují podle ČSN 72 0105 a jiných norem v Dodatku.

18 až 20 na doplňky

III. ODBĚR VZORKŮ UHELNÉHO PRACHU A PRACHOVÉ SMĚSI

Odběr vzorků uhelného prachu

21. Odběr vzorků uhelného prachu v důlních dílech se provádí za účelem stanovení intenzity usazování uhelného prachu a míst a lhůt pro odběr vzorků prachové směsi<sup>4</sup>). Vzorky uhelného prachu se odebírají dvěma způsoby:

a) na vodorovných policích,

b) pomocí vzorkovnic.

Povrch polic nebo otvory vzorkovnic nesmějí být zastíněny před větrným proudem. Doba usazování musí obsáhnout celý pracovní cyklus ve sledovaném místě a musí být nejméně jeden den.

Intenzitu usazování uhelného prachu a lhůty pro odběr vzorků směsí uhelného a inertního prachu lze také určit na základě výsledků odběrů a rozborů vzorků prachové směsi v daném místě.

22. Odběr vzorků uhelného prachu na vodorovných policích se provádí tak, že podél stěn důlního díla v dolní třetině průřezu se umístí 2 až 4 police s hladkou (např. plechovou) horní plochou, na kterých se usazuje prach. Hmotnost vzorku prachu sebraného z polic musí být větší než 2 g a určuje se na 0, 1 g.

23. Odběr vzorků uhelného prachu pomocí vzorkovnic se provádí tak, že se v místech podle čl. 22 umístí vzorkovnice (např. igelitové sáčky zavěšené do rámečků) s předem určenou hmotností a se standardní plochou otvoru. Po ukončení měření se vzorkovnice uzavřou a určí se jejich hmotnost v gramech na 0, 1 g.

Poznámka: Doporučuje se vzorkovnice izolovat od okolí, např. vložením vzorkovnice upevněné k rámečku do kovové válcové nádoby s úchytem pro zavěšení.

24. Intenzita usazování uhelného prachu  $I_p$  v g. m<sup>-3</sup>. d<sup>-1</sup> se vypočte podle vztahu:

4) Místa a lhůty pro odběr vzorků určuje organizace s ohledem na vyhlášku CBU č. 22/1989 Sb. a SBÚ č. 21/1989 Zb.

2

---

ČSN 44 6405

kde  $b$  je světlá šířka důlního díla na počvě v m,

$m$  hmotnost odebraného vzorku v g,

$S$  plocha světlého průřezu důlního díla v m<sup>2</sup>,

$S_1$  plocha polic nebo otvorů vzorkovnic v m<sup>2</sup>,

$t$  doba usazování prachu ve dnech.

25. Lhůta pro odběr vzorků prachové směsi  $T$  ve dnech se vypočte podle vztahu:

$$T = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot S \cdot M \cdot V}{I_p}$$

(3)

kde  $k_1$  je součinitel závislý na způsobu zneškodňování uhelného prachu podle ČSN 44 6401: při poprašování inertním prachem  $k_1 = 1$ , při smáčení vodou  $k_1 = 3$ , při použití vody se smáčedlem  $k_1 = 5$  a při použití chemických prostředků  $k_1 = 20$ ,  $k_2$  součinitel závislý na obsahu methanu v ovzduší:

Dovolená koncentrace CH <sub>4</sub> v % obj. 1)	0, 5	0, 75	1, 0	1, 5	2, 0
$k_2$	0, 75	0, 6	0, 5	0, 35	0, 25

SMV spodní mez výbušnosti odebraného usazeného uhelného prachu podle ČSN 83 2062 v g. m-3.

26 až 30 na doplňky

Odběr vzorků prachové směsi

31. Odběr vzorků prachové směsi se provádí do vzorkovnice, např. láhve z umělé hmoty se širším hrdlem a šroubovým uzávěrem, který se ihned po odběru těsně uzavře. Každá vzorkovnice musí být opatřena trvalým číslem a označením dolu.

32. O každém odběru prachové směsi se musí vyhotovit záznam<sup>5)</sup> podle vzoru v příloze. Vzorek musí být předán laboratoři nejdéle do tří dnů po odběru.

33. Vzorek se musí odebírat tak, aby se zabránilo unášení jemných částic prachu větrným proudem, např. zastíněním větrů v místě odběru.

34. Odebraný vzorek prachové směsi se proseje sítem o jmenovité délce strany oka 1, 0 mm podle ČSN 15 3105. Podsítné tvoří laboratorní vzorek, nadsítné - odpad. Hmotnost laboratorního vzorku musí být nejméně 100 g.

35. Vzorek prachové směsi se odebírá dvěma způsoby:

a) v souvislém pásu důlního díla,

b) z různých míst důlního díla.

36. Při odběru prachové směsi v souvislém pásu se po obvodu průřezu dlouhého díla vymeze pás o šířce 30 až 50 cm, zasahující oba boky, počvu, popř. i strop díla, pokud se na něm ve větší míře usazuje prach. Vzorek prachové směsi se odebírá z vymezeného pásu tak, že se plochým vlasovým štětcem smete na lopatku, folii nebo papír z celého pásu vrchní část vrstvy usazeného prachu avšak ne vyšší než 5 mm. Smetá se prach z výstuže, výstroje a počvy díla ve vymezeném pásu.

5) Záznam se vyhotoví třikrát, z toho jeden obdrží pracovník určený vedoucím organizace a zbývající dva se předají laboratoři s odebraným vzorkem.

3

---

ČSN 44 6405

37. Při odběru prachové směsi z různých míst důlního díla se na úseku dlouhého díla o délce 5 až 15 m zvolí n odběrových míst, avšak nejméně 10, z toho polovina musí být na bocích a stropě díla a polovina na jeho počvě. Postup při smetání prachu na lopatku, folii nebo papír je stejný jako v čl. 36.

Hmotnost dílčích vzorků má být nejméně 10 g.

38 až 40 na doplňky

#### IV. ROZBOR VZORKŮ PRACHOVÉ SMĚSI

41. Rozbor vzorků prachové směsi se provádí za účelem stanovení obsahu hořlavých součástí v této směsi a kontroly účinnosti zneškodňování uhelného prachu podle ČSN 44 6401.

42. Rozbor vzorků prachové směsi musí být uskutečněn nejpozději do tří dnů po jejich obdržení v laboratoři.

43. Pro rozbor vzorků prachové směsi se používá:

- a) přesná vážková metoda,
- b) zjednodušená vážková metoda,
- c) radiometrická metoda.

Přesná vážková metoda

44. Přesnou vážkovou metodou se zjišťuje obsah:

- a) vody  $W^*$  podle ČSN 44 1377 v % hmotnosti,
- b) popela  $A^*$  podle ČSN 44 1378 v % hmotnosti.
- c) oxidu uhličitého  $CO_2$  podle ČSN 44 1357 v % hmotnosti.

Obsah hořlavých součástí v laboratorním vzorku  $O_h$  v % hmotnosti se vypočte podle vztahu:

$$O_h^* = 100 - (W^* + A^* + CO_2^*) \quad (4)$$

45 až 50 na doplňky Zjednodušená vážková metoda 6)

51. Obsah hořlavých součástí se určuje nejméně ze dvou navážek téhož vzorku:

- a) vzorek prachové směsi se promíchá a do porcelánových misek se naváží po 1 až 2 g vzorku,
- b) misky se vzorky se umístí na kovový nebo porcelánový stojan, se kterým se vloží do chladné nebo nejvýše na 300 °C vyhřáté muflové pece, kde se umístí do pásma stálé teploty,
- c) teplota v peci se pak pozvolna zvyšuje na  $(460 \pm 20)$  °C a při této teplotě se vzorky žíhají pět hodin,
- d) stojan s miskami se vyjme z pece, misky se v exsikátoru vychladí na laboratorní teplotu a určí se jejich hmotnost,
- e) provede se kontrolní žíhání, každé po dobu půl hodiny tak dlouho, až je úbytek hmotnosti vzorku menší než 0,001 g.

Obsah hořlavých součástí  $O_h$  v % hmotnosti se vypočte podle vztahu:

$$O_b = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$$

(5)

kde  $m_1$  je hmotnost navážky v g,

$m_2$  hmotnost zbytku navážky po žíhání v g.

Hmotnost se určuje v gramech na 0,0002 g.

Za konečný výsledek se považuje aritmetický průměr výsledků nejméně dvou souběžných stanovení téhož vzorku, které vyhovují čl. 71.

52 až 55 na doplňky

6) Zjednodušená vážková metoda se smí použít pouze za účelem kontroly účinnosti poprášení inertním prachem.

4

---

ČSN 44 6405

Radiometrická metoda

56. Radiometrická metoda se používá k nepřímému stanovení obsahu hořlavých součástí pomocí radiometrického

analyzátoru7).

57. Pro každý analyzátor a uhelnou sloj je nutno připravit samostatnou srovnávací křivku8) a tabulku funkčních hodnot

58. Srovnávací křivka se vypočítá a sestrojí tak, že se přesnou vážkovou metodou stanoví obsah hořlavých součástí u deseti až patnácti vzorků a zjistí se odpovídající výchylky měřidla analyzátoru, které se zapisují do tabulky. Podle hodnot v tabulce se sestrojí srovnávací křivka. Současné se stanoví i střední výchylka kontrolního etalonu - aritmetický průměr z maximální a minimální výchylky měřidla.

59. Před začátkem a po skončení měření každé skupiny vzorků se ověří výchylka kontrolního etalonu. Její střední hodnota se uvede v záznamu měření. Změní-li se střední výchylka etalonu, musí se provést nové měření a kontrola správnosti tabulky funkčních hodnot

60. Obsah hořlavých součástí se zjišťuje takto:

a) měrná nádoba přístroje se naplní vzorkem, který se upěchuje destičkou a jeho povrch se pečlivě uhladí šablonou (plnění nádoby vzorkem se musí vždy provádět stejným způsobem),

b) vzorek se proměří a zjistí se maximální a minimální výchylka měřidla,

c) vypočte se aritmetický průměr výchylky měřidla a v tabulce funkčních hodnot nebo na srovnávací

křivce se určí obsah hořlavin, který se zapíše do záznamu.

61. Správnost funkce analyzátoru se kontroluje každé tři měsíce tak, že se u pěti vzorků o různém obsahu hořlavých součástí (od 10 do 30 %) porovnájí hodnoty zjištěné přesnou vážkovou a radiometrickou metodou. V případě zjištění většího rozdílu než 2 % obsahu hořlavých součástí u některého vzorku, provede se nová kalibrace přístroje).

62 až 70 na doplňky

Výsledky stanovení obsahu hořlavých součástí

71. Výsledky stanovení obsahu hořlavých součástí musí být:

a) u přesné vážkové metody - podle ČSN 44 1377, ČSN 44 1378 a ČSN 44 1357,

b) u ostatních metod - při dvou souběžných stanoveních obsahu hořlavin téhož vzorku stejnou metodou nesmí být rozdíl mezi výsledky větší než 1 % obsahu; je-li rozdíl větší, provede se další stanovení a za výsledek se považuje aritmetický průměr dvou nejbližších hodnot v rozmezí přípustného rozdílu (je-li hodnota třetího stanovení v rozsahu přípustného rozdílu ke každému z obou stanovení, považuje se za výsledek zkoušky aritmetický průměr všech tří stanovení.

DODATEK

Souvisící čs. normy

Citované normy

ČSN 01 5140 část 10 Průmyslové hořlavé prachy. Metody zkoušení. Stanovení rozviřitelnosti prachu proudem vzduchu

ČSN 15 3105 Kontrolní tkaniny

ČSN 44 1357 Tuhá paliva Metody stanovení obsahu oxidu uhličitého z uhličitánů

ČSN 44 1377 Tuhá paliva. Stanovení obsahu vody

ČSN 44 1378 Tuhá paliva. Stanovení obsahu popela

ČSN 44 6401 Zneškodňování usazeného uhelného prachu

7) Např. radiometrický analyzátor se zdrojem záření  $\beta$ , typ MNG-202 Tesla Liberec.

8) Při stejném chemickém složení popelovin různých uhelných slojí lze použít stejnou srovnávací křivku (tabulku).

9) Pro tyto účely se obvykle uchovává několik vzorků o známém obsahu hořlavých součástí.

5

---

ČSN 44 6405

ČSN 72 0105 Základní postup rozboru silikátů

ČSN 72 1213 Fyzikální a mechanické zkoušky vápence

ČSN 72 2202 Vápna, vápence a dolomity - vzorkování

ČSN 83 2062 Bezpečnost práce. Prachovzdušné směsi. Metoda stanovení spodní meze výbušnosti

Další související normy

ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích

ČSN 44 1304 Tuhá paliva. Metody odběru a úpravy vzorků pro laboratorní zkoušení

ČSN 72 1216 Chemický rozbor vápence

ČSN 72 1217 Vápenec. Jakost

ČSN 72 1220 Mleté vápence