

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00338

(22) Data de depozit: 17/06/2020

(41) Data publicării cererii:
30/12/2021 BOPI nr. 12/2021

(71) Solicitant:
• INCD-INSEMEX PETROȘANI,
STR.GEN.VASILE MILEA, NR.32-34,
PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• CIOCLEA DORU, STR.1 DECEMBRIE
1918, BL.65, SC.2, ET.1, AP.15,
PETROȘANI, HD, RO;
• CHIUZAN EMERIC, STR.TIMIȘOAREI,
NR.8, AP.3, PETROȘANI, HD, RO;
• GĂMAN GEORGE ARTUR,
STR. INDEPENDENȚEI, BL. 3, AP. 15,
SC. 1, ET. 3, PETROȘANI, HD, RO;
• GHICIOI EMILIAN,
STR. GEN. VASILE MILEA, BL.17, SC.1,
AP.9, ET.4, PETROȘANI, HD, RO;

• GHERGHE ION, STR. AVIATORILOR
BL. 62A, AP. 33, PETROȘANI, HD, RO;
• RĂDOI FLORIN,
STR. NICOLAE TITULESCU NR. 69, BL. D8,
SC. 2, AP. 51, VULCAN, HD, RO;
• BOANTĂ CORNELIU, STR. LUNCA NR. 6,
PETRILA, HD, RO;
• IANC NICOLAE, STR. 1 DECEMBRIE
1918, BL. 124, AP. 28, PETROȘANI, HD,
RO;
• TOMESCU CRISTIAN,
STR.GENERAL VASILE MILEA, BL.28C,
SC.2, AP.37, PETROȘANI, HD, RO;
• MORAR MARIUS SIMION,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.97, AP.12,
PETROȘANI, HD, RO;
• MATEI ADRIAN, STR. TAIA NR. 106,
PETRILA, HD, RO;
• DRĂGOESCU RĂZVAN, STR.PĂCII,
BL.14, SC.II, AP.29, PETROȘANI, HD, RO

(54) METODĂ DE DETERMINARE INVAZIVĂ CONTINUĂ
A VITEZEI AERULUI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de determinare invazivă continuă a vitezei aerului, prin determinarea indirectă a vitezei medii de curgere a aerului și care ia în considerare întreaga suprafață de măsurare. Metoda, conform invenției, constă în aceea că se alege locul de măsurare, după care se determină parametrii de stare ai aerului utilizați pentru aplicarea corecției necesare pentru densitate, după care se stabilesc suprafețele echivalente, și se determină centrele de greutate, după aceea se configurează sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice, și totale a aerului, și se montează în faza inițială sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, apoi se montează la locul de măsurare sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, după care se conectează sistemul de determinare continuă a presiunii medii, se colectează datele rezultate în urma măsurătorilor continue, în final se stabilește indirect viteza medie la nivelul suprafeței de măsurare.

Revendicări: 1
Figuri: 2

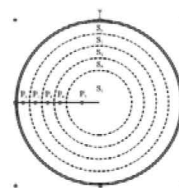


Fig. 1

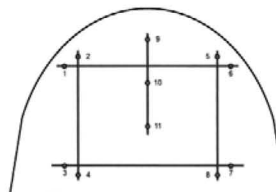


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



12

METODĂ DE DETERMINARE INVAZIVĂ CONTINUĂ A VITEZEI AERULUI

Invenția se referă la o metodă de determinare invazivă continuă a vitezei aerului.

Încadrându-se perfect conceptului de calitate a muncii, securitatea și sănătatea muncii sunt cuprinse în programele actuale, în vederea identificării metodelor și mijloacelor eficiente pentru prevenirea accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale, conferind totodată acestei probleme cu implicații economice și sociale un caracter nobil și profund umanitar.

Punctul de plecare în optimizarea activității de prevenire a accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale într-un sistem îl constituie evaluarea riscurilor din sistemul respectiv.

Evaluarea riscurilor presupune identificarea tuturor factorilor de risc din sistemul analizat și cuantificarea dimensiunii lor pe baza combinației dintre doi parametri: gravitatea și frecvența consecinței maxime posibile asupra organismului uman.

În spiritul Legii Securității și Sănătății în muncă nr. 319/2006, care transpune Directiva Consiliului nr. 89/391/EEC conducătorii agenților economici, prin obligațiile și răspunderile stabilite, sunt singurii responsabili de sănătatea și securitatea salariaților lor.

Conceptul fundamental al acestei noi legi, plasează conducătorul unității în centrul activității de prevenire a riscurilor și de asigurare a sănătății și securității salariaților săi. De asemenea activitatea de prevenire a riscurilor profesionale trebuie să fie o preocupare constantă a tuturor participanților în procesul de muncă.

Toate riscurile trebuie să fie tratate în următoarea ordine de priorități:

- să fie eliminate;
- să fie controlate la sursă;
- să fie reduse la minimum prin diferite mijloace (elaborarea de tehnologii de lucru sigure);
- în măsura în care persistă, să fie prevăzută utilizarea de echipament individual de protecție.

Riscurile întâlnite în minerit sub formă de pericole potențiale se pot transforma în accidente de muncă, îmbolnăviri profesionale sau catastrofe, ca urmare a unei perturbări instantanee a procesului de muncă.

În cazul exploatării subterane a cărbunilor se utilizează rețelele de lucrări miniere care prezintă un grad de complexitate ridicat putând atinge lungimi cumulate de zeci de kilometri.

Pe parcursul procesului de extragere a cărbunilor se degajă cantități importante de gaze explozive (metan și omologi ai metanului, hidrogen etc.) în anumite condiții pot conduce la apariția fenomenului de explozie.



Principala măsură de prevenire a exploziilor este realizarea unei ventilații corespunzătoare la nivelul lucrărilor miniere subterane.

Aerisirea lucrărilor miniere are drept scop atingerea a patru obiective principale:

- să asigure concentrația minimă de oxigen (19 % vol.) la nivelul lucrărilor miniere active;
- să asigure diluarea corespunzătoare a gazelor explozive /toxice/asfixiante/radioactive ;
- să preia căldura degajată de procesele tehnologice care se desfășoară în subteran, de masivul de roci și de zăcământ (energie geotermică), de procesele de oxidare a substanțelor minerale organice, și să o evacueze la suprafață;
- să preia umiditatea existentă în lucrările miniere subterane și să o evacueze la suprafață.

Pentru evitarea situațiilor periculoase la nivelul sistemelor de aeraj este necesară pe de o parte optimizarea rețelelor de aeraj iar pe de altă parte monitorizarea continuă a parametrilor aerodinamici la nivelul stațiilor principale de ventilație.

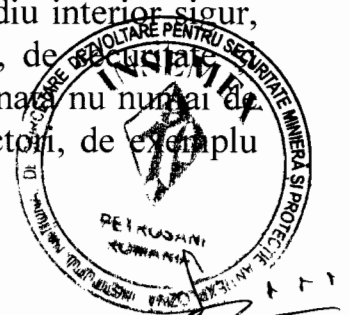
Optimizarea rețelelor de aeraj se realizează prin rezolvarea computerizată cu ajutorul programelor specializate și reprezintă una dintre cele mai importante priorități în ceea ce privește asigurarea condițiilor optime de sănătate și securitate în muncă la exploatarea subterană a cărbunilor. Programele specializate pot simula sistemele de ventilație în funcțiune, care includ parametrii cum ar fi: debitele de aer și distribuția lor în sistem, pierderile de presiune prin frecare, etc., pentru fiecare lucrare minieră.

De asemenea cunoașterea în timp real a variației parametrilor aerodinamici la nivelul stațiilor principale de ventilație conduce la realizarea modelării, rezolvării respectiv a simulărilor cu acuratețe maximă la nivelul rețelelor de ventilație. Aceste informații sunt extrem de utile pentru personalul responsabil cu aerajul, deoarece cu ajutorul lor se pot lua decizii pertinente pentru asigurarea condițiilor de securitate și sănătate pentru lucrători.

Aspectele legate de ventilația minieră sunt valabile și la nivelul ventilației industriale de la suprafață.

Problema ventilației industriale a apărut ca urmare a gravelor probleme de poluare care apar atât în mediul din zonele industriale cât și a incintelor industriale. Înainte de a aborda un studiu de ventilație industrială trebuie pusă problema dacă nu există un mijloc mai simplu de a reduce sau suprima cauzele poluării sau de a reduce poluarea prin modificarea procesului de producție sau a modului de concepere și execuție a instalației de ventilație propriu zise.

Punerea în funcțiune a unui sistem de ventilație industrială apare ori de câte ori la un loc de muncă se produc noxe, pentru a menține un mediu interior sigur, sănătos, productiv și confortabil în condiții de igienă a muncii, de sănătate a personalului lucrător unde această nevoie este determinată nu numai de gradul de ocupare umană ci și de cele mai multe ori de alți factori, de exemplu procesele de producție.



Pentru a alege o instalație de ventilație trebuie făcută o analiză a locului de muncă ce urmează a fi aerisit astfel încât soluția aleasă să rezolve problema de evacuare a noxelor dar să și respecte confortul personalului lucrător.

În ariile în care pot apărea cantități și concentrații periculoase de gaz inflamabil sau vapori inflamabili, trebuie aplicate măsuri preventive pentru a reduce riscul de explozie. În acest sens a fost adoptat Standardul SR EN 60079-10:2004 „*Aparatură electrică pentru atmosfere explozive gazoase. Partea 10: Clasificarea ariilor periculoase*”, având rol de a expune criteriile esențiale în raport cu care riscul de aprindere poate fi evaluat, și de a face recomandări în ceea ce privește parametrii de proiectare și control, utilizabili pentru a se reduce acest risc.

Acest standard SR EN 60079-10:2004 se referă la clasificarea ariilor periculoase în care pot apărea riscuri cauzate de gaze inflamabile sau vapori inflamabili, pentru a permite alegerea și instalarea corectă a aparaturii utilizabile în astfel de arii periculoase, și se aplică acolo unde poate exista un risc de aprindere cauzat de prezența gazelor inflamabile sau vaporilor inflamabili, în amestec cu aerul, în condiții atmosferice normale.

Ventilația poate fi realizată prin mișcarea aerului provocată de vânt și /sau prin gradientele de temperatură sau prin mijloace artificiale precum ventilatoarele. Astfel, sunt recunoscute două tipuri principale de ventilație:

- a. ventilație naturală;
- b. ventilație artificială, generală sau locală.

Ventilația naturală se realizează sub influența forțelor naturale, care sunt vântul și/sau gradientelor de temperatură. În aer liber, ventilația naturală este adesea suficientă pentru a asigura dispersia întregii atmosfere explozive care ar apărea în arie.

Ventilația artificială se produce prin vehicularea aerului cu ajutorul ventilatoarelor.

Deși ventilația artificială este utilizată în principal într-o încăpere sau într-un spațiu închis, ea poate fi utilizată, de asemenea, în aer liber pentru a compensa reducerea sau împiedicarea ventilației naturale datorită obstacolelor.

Ventilația artificială a unei arii poate fi fie generală fie locală și, în ambele cazuri, corespund diferite grade de mișcare și de înlocuire a aerului.

Mișcarea aerului necesară pentru ventilație, este asigurată prin mijloace artificiale, de exemplu ventilatoare sau exhaustoare. Sistemul de ventilație generală deservește întreaga încăpere și determină deplasarea întregului volum de aer al acesteia, sau cel puțin al întregului volum al zonei ocupate (clădire prevăzută cu ventilatoare în pereți și/sau în acoperiș pentru a îmbunătăți ventilația generală a clădirii; în aer liber, amplasarea adecvată a ventilatoarelor, pentru a îmbunătăți ventilația generală a ariei).

Ventilația artificială locală se aplică asupra sursei de degajare sau obiectului ventilat, astfel;

- un sistem exhaustor de aer /vapori asociat unui echipament de producție care degajă în mod permanent sau periodic vapori inflamabili;



- un sistem de ventilație forțată sau exhaustoare, asociat unei arii cu mici dimensiuni ventilate local, unde se așteaptă, de altfel, apariția unei atmosfere explozive.

Pentru controlul modului de funcționare a sistemelor de ventilare industrială subterană sau de suprafață este necesară determinarea vitezei aerului.

Determinare vitezei aerului a captat atenția cercetătorilor și practicienilor încă de la începutul utilizării sistemelor de ventilare.

Majoritatea metodelor de măsurare a vitezei constau în utilizarea echipamentelor de măsurare mecanice de tip anemometru care pot fi anemometre cu palete sau cu cupe. De asemenea se utilizează anemometre electronice cu palete sau cu senzori. Anemometrele mecanice sau electronice se poziționează la nivelul suprafeței de măsurare și prin planimetrare se determină o viteză medie pe secțiunea analizată. Dezavantajul acestor metode constau în gradul relativ mare de incertitudine generat de faptul că intervine direct factorul uman.

Pentru monitorizarea continuă la nivelul unei lucrări miniere sau a unei tubulaturi de ventilație se utilizează echipamente de măsurare electronice cu senzori montate la punct fix. Dezavantajul acestor metode constau în gradul relativ mare de incertitudine generat de faptul că viteza punctiformă măsurată de senzor este diferită de viteza medie la nivelul secțiunii analizate.

Totodată se utilizează și metode de determinare indirectă a vitezei aerului pe baza valorii presiunii dinamice în secțiunea analizată cu ajutorul tuburilor Pitot-Prandtl. Dezavantajul acestei metode constă în complexitatea și volumul mare de măsurători respectiv faptul că se pretează doar pentru măsurarea indirectă a vitezei la nivelul tubulaturilor.

În prezent la nivel mondial această problematică se focalizează pe dezvoltarea și aplicarea unor metode care se bazează pe diversificarea echipamentelor și instrumentelor de măsurare inclusiv cu transmitere la distanță și on - line. Toate metodele de măsurare se bazează pe determinarea directă sau indirectă a vitezei aerului în puncte de măsurare /7; 8;9;11/.

În prezent la nivel național se utilizează metode de determinare a vitezei aerului care utilizează echipamente de măsură mecanice sau electronice însă nu este cunoscută nici o metoda de determinare invazivă continuă a vitezei aerului care să ia în considerare toată secțiunea de măsurare / 1;2,4;5,6,10;12;13/.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în stabilirea unei metode de determinare invazivă continuă a vitezei aerului prin considerarea întregii secțiuni de măsurare.

Prezenta invenție se bazează pe determinarea invazivă continuă a vitezei aerului care să ia în considerare toată secțiunea de măsurare, prin alegerea locului destinat stației de măsurare, urmată de determinarea suprafeței de măsurare, după care se determină parametrii de stare necesari corecției densității aerului, se stabilesc suprafețele echivalente din cadrul suprafeței de măsurare, se determină geometric centrele de greutate, după care se configurează sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice, și totale a aerului, după care se montează în faza inițială sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, se montează la locul de măsurare a sistemului de



determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului și se conectează sistemul de determinare continuă a presiunii medii, se colectează datele rezultate în urma măsurătorilor continue, în final se stabilește indirect viteza medie la nivelul suprafeței de măsurare.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- metoda permite determinarea vitezei medii la nivelul întregii secțiuni de măsurare ;
- de asemenea metoda permite determinarea vitezei medii a aerului în mod continuu;
- metoda permite determinarea vitezei medii a aerului fără prezența permanentă a personalului lucrător;
- de asemenea metoda permite măsurarea cu acuratețe maximă a presiunii/depresiunii în punctele care definesc centrele de greutate ale secțiunilor echivalente din cadrul secțiunii de măsurare;
- metoda permite măsurarea cu acuratețe maximă a presiunii/depresiunii medii la nivelul secțiunii de măsurare;
- de asemenea metoda permite determinarea matematică indirectă a vitezei medii la nivelul secțiunii de măsurare pe baza presiunii/depresiunii medii;
- oferă informații vitale pentru personalul tehnic cu responsabilități în domeniul ventilației industriale subterane și de suprafață.
- se pretează la orice galerie, canal, tunel sau tubulatură pe care se vehiculează debite de aer mari.

În continuare se prezintă un exemplu de aplicare a metodei de determinare invazivă continuă a vitezei aerului, **conform invenției** în legătură cu fig. nr.1 și fig. nr. 2, care reprezintă:

fig. 1 - „ Stabilirea punctelor de măsurare la nivelul unei conducte de ventilație circulare”.

fig. 2- „ Stabilirea punctelor de măsurare la nivelul unei galerii”.

Metoda de determinare invazivă continuă a vitezei aerului, **conform invenției**, constă în parcurgerea mai multor etape /3/ după cum urmează:

Etapa 1 –Alegerea locului de măsurare. Pentru alegerea locului de măsurare se analizează structura rețelei de aeraj, a canalului ventilatoarelor active din cadrul stațiilor principale de aeraj, a tunelului respectiv a rețelei sistemului de ventilație industrială și se aleg zonele reprezentative unde curgerea aerului este preponderent laminară. Astfel locul de amplasare trebuie să fie la o distanță suficientă în raport cu poziția ventilatorului sau a secțiunilor de intrare și ieșire din tunel de exemplu astfel încât să permită transformarea curgerii turbulente în curgere laminară a aerului. În acest sens se pot alege locurile de măsurare amplasate pe circuitele principale de aeraj, la nivelul galeriilor de aeraj de bloc, la nivelul canalelor de aeraj, la nivelul tunelurilor respectiv anterior sau posterior poziției ventilatorului în coloană la o distanță cuprinsă între două și cinci diametre. În cazul în locul de măsurare este amplasat în rețele de lucrări miniere subterane, acesta trebuie ales în secțiunile de lucrări miniere orizontale care au o lungime de minimum 4 m, susținere uniformă și lipsită de obstacole.



Etapa 2 – Determinarea suprafeței de măsurare. Pentru această etapă se măsoară dimensiunile relevante și se determină matematic secțiunea lucrării miniere, tunelului sau tubulaturii. În condițiile în care secțiunea la locul de măsurare este neregulată sau neconvențională atunci se procedează la împărțirea secțiunii totale în mai multe secțiuni cu formă regulată iar valoarea secțiunii totale neregulate este dată de suma secțiunilor cu formă regulată.

Etapa 3 – Determinare parametrilor de stare ai aerului utilizați pentru aplicarea corecției necesare pentru densitate.

Parametrii de stare utilizați sunt temperatura și presiunea atmosferică. Determinarea temperaturii, presiunii absolute se realizează pentru evaluarea condițiilor de microclimat la locurile de muncă și pentru efectuarea corecțiilor necesare determinării valorii reale a debitului de aer.

Pentru măsurarea parametrilor de stare ai aerului sunt utilizate următoarele tipuri de aparate, astfel:

- ❖ temperatura aerului se măsoară cu ajutorul termometrului cu mercur și alcool, cu termografe și termo-higro-barografe (cu înregistrarea în timp a variației de temperatură), cu psihrometru Assman care are în dotare două termometre, respectiv cu aparate electronice multifuncționale dotate cu senzori de temperatură;
- ❖ presiunea absolută se măsoară cu barometrul aneroid, termo-higro-barografe și barografe (cu înregistrarea în timp a variației presiunii aerului) respectiv cu aparate electronice multifuncționale dotate cu module de presiune.

Pentru măsurarea temperaturii aerului se procedează astfel: se amplasează termometrul sau senzorul de temperatură în secțiunea transversală a coloanei de tuburi sau galeriei, canalului, tunelului unde se dorește măsurarea acestui parametru, se menține aproximativ 5 minute pentru a prelua temperatura mediului ambiant, după care se citește valoarea de pe scala termometrelor obișnuite sau de pe ecranul aparatului electronic.

La efectuarea corecțiilor care afectează valoarea reală a debitului de aer se utilizează temperatura absolută a aerului care rezultă din relația:

$$T = 273,16 \pm t \quad [\text{K}]$$

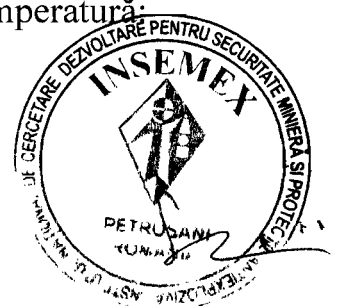
în care:

t - temperatura mediului ambiant, °C.

Pentru măsurarea presiunii absolute a aerului se folosește barometrul aneroid. Acesta se amplasează la locul de măsurare, iar după un anumit timp se citește valoarea indicată de pe cadranul acestuia. În cazul măsurării presiunii absolute a aerului cu aparate electronice dotate cu module de presiune și temperatură, se pornește aparatul iar pe ecran apare afișată presiunea absolută a aerului care poate fi măsurată în mmHg, Pa, HPa.

Densitatea aerului, ρ , depinde de presiunea statică care este specifică curgerii aerului și este funcție de presiunea atmosferică și de temperatură:

$$\rho = 0,462 \frac{p}{t + 273,16} \quad [\text{Kg/m}^3]$$



Etapa 4 – Stabilirea suprafețelor echivalente. La nivelul suprafeței de măsurare vitezele punctiforme variază funcție de poziția punctului de măsurare în raport cu centrul lucrării miniere, tunelului sau tubulaturii. Astfel vitezele cele mai mari se regăsesc în zona centrală și scad cu cât ne apropiem de pereții lucrării miniere, tunelului sau tubulaturii. Pentru a obține o viteză medie la nivelul întregii secțiuni de măsurare este necesară divizarea secțiunii totale în secțiuni echivalente fig. nr.1. Acest lucru se realizează prin analiza geometrică a secțiunii de măsurare. Suprafețele echivalente rezultă din divizarea în secțiuni egale a secțiunii totale.

Etapa 5 – Determinarea centrelor de greutate. Această acțiune se realizează în urma stabilirii suprafețelor echivalente și constă în identificarea geometrică a centrelor de greutate specifice fiecărei suprafețe echivalente fig. nr. 2.

Etapa 6 – Configurarea sistemului de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice, și totale a aerului. Configurarea sistemului de măsurare se realizează pe baza centrelor de greutate specifice suprafețelor echivalente. Sistemul de determinare continuă a presiunii este format din ansamble și subansamble care pot fi configurate în așa fel încât să acopere toată suprafața de măsurare și în mod special să permită amplasarea elementelor de măsurare a presiunii/depresiunii statice dinamice și totale în toate punctele care reprezintă centrele de greutate specifice suprafețelor echivalente.

Etapa 7 – Montarea inițială a sistemului de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului. După etapa de configurare a sistemului de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice, și totale a aerului se realizează montarea inițială a ansamblelor și subansamblele sistemului pe o suprafață orizontală sau verticală similară ca formă și mărime cu suprafața de măsurare. Se montează elementele de măsurare în punctele corespunzătoare centrelor de greutate aferente suprafețelor echivalente. După această fază se marchează poziția fiecărui ansamblu și subansamblu și se demontează subansamblele sistemului de măsurare la o mărime care să permită transportul acestora la locul de măsurare.

Etapa 8 – Montarea la locul de măsurare a sistemului de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului. Ansamblele și subansamblele odată ce sunt transportate la fața locului, se realizează montarea acestora la locul de măsurare ținând seama de marcajele realizate în etapa anterioară. Se fixează sistemul de măsurare și se verifică din nou elementele de măsurare care constau din tuburi Pitot - Prandtl.

Etapa 9 – Conectarea sistemului de determinare continuă a presiunii medii. Această fază constă în racordarea elementelor de măsurare la ansamblul de omogenizare a presiunii/depresiunii respectiv la aparatul de măsură de tipul depresiometrelor mecanice sau electronice. Aparatul de măsură se poziționează la o distanță convenabilă și sigură în raport cu locul de măsurare în așa fel încât să nu influențeze regimul de curgere al aerului. Racordarea se realizează cu ajutorul unor furtune flexibile de preferință din silicon.

Etapa 10 – Colectarea datele rezultate în urma măsurătorilor continue. După finalizarea faza de conectare a sistemului de determinare continuă a presiunii medii se derulează etapa de colectare continuă a datelor fără intervenția unui operator la



locul de măsurare. Datele colectate pot fi înregistrate continuu sau periodic. Parametrii măsurăți și anume presiunea/depresiunea statică, dinamică sau totală, în funcție de opțiunea dorită, reprezintă valorile medii instantanee sau periodice la nivelul întregii secțiuni de măsurare.

Etapa 11 – Stabilirea indirectă a vitezei medii la nivelul suprafeței de măsurare. Curgerea aerului în conducte constituie unul din procesele de bază ale ventilării și condiționării aerului. Cunoașterea acestui fenomen și a legilor după care se conduce este indispensabilă pentru întocmirea calculului de dimensionare a rețelelor de conducte și pentru determinarea energiei necesare deplasării aerului.

Pentru măsurarea vitezei de curgere a aerului în galerii, tuneluri, canale sau coloane de tuburi, se determină depresiunea dinamică a curentului de aer din interiorul acestora.

Pentru calcularea vitezei medii de curgere a aerului se utilizează valorile presiunii/depresiunii dinamice medii măsurate cu ajutorul sistemului de determinare continuă a presiunii și înregistrate cu ajutorul aparatului de măsură.

Valoarea medie finală a vitezei de curgere a aerului în galerii, tuneluri, canale sau coloane de tuburi se determină cu relația:

$$V_m = \sqrt{\frac{2 g h_d}{\rho}} \quad [\text{m/s}]$$

în care: g – accelerația gravitațională m/s^2 ;

h_d – depresiunea (presiunea) dinamică medie măsurată, Pa;

ρ - densitatea aerului, kg/m^3 ;

Valoarea finală a vitezei medii de curgere a aerului se stabilește după aplicarea corecției densității aerului

$$\rho = 0,462 \frac{Pa + \frac{h'_s}{13,6}}{t + 273,15}, \quad [\text{Kg/m}^3]$$

Unde: Pa - presiunea atmosferică (mm Hg);

h_s – depresiunea statică (Pa);

h'_s - citire efectuată la depresiometru pentru presiunea statică [Pa].

Aplicarea metodei de determinare invaziv continuă a vitezei aerului, cuprinde următoarele etape: se alege locul de măsurare, după care se determină suprafața de măsurare, se determină parametrii de stare ai aerului utilizați pentru aplicarea corecției necesare pentru densitate, după care se stabilesc suprafețele echivalente, fig. nr. 1, și se determină centrele de greutate fig. nr. 2, după aceea se configurează sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice, și totale a aerului, și se montează în faza inițială sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, apoi se montează la locul de măsurare sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, după care se conectează sistemul de determinare continuă a presiunii medii, se colectează datele rezultate în urma măsurătorilor continue, în final se stabilește indirect viteza medie la nivelul suprafeței de măsurare.



Metoda de determinare invaziv continuă a vitezei aerului, a fost concepută în cadrul INCD INSEMEX Petroșani și poate fi utilizată pentru orice galerie, canal, tunel sau coloană de tuburi.

Metoda de determinare invaziv continuă a vitezei aerului a fost testată cu rezultate bune la exploatarea minieră Livezeni din bazinul minier Valea Jiului cu efect direct asupra managementului rețelelor complexe de aeraj.

Aplicarea metodei de determinare invaziv continuă a vitezei aerului a rezultat ca o necesitate a eficientizării managementului rețelelor sau sistemelor de ventilație industrială precum și pentru creșterea gradului de securitate și sănătate în muncă la nivelul incintelor industriale subterane și de suprafață cu pericol de formare a atmosferelor explozive.

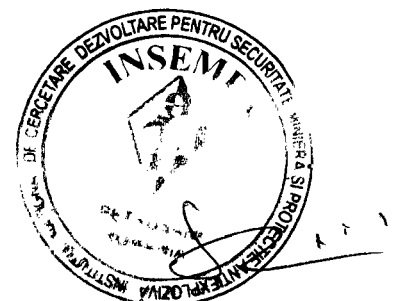
Bibliografie

- [1] **Băltărețu F., Matei I.** – *Ghid practic pentru proiectarea și verificarea instalațiilor de aeraj parțial*, **Ministerul Minelor, Petrolului și Geologiei, 1987.**
- [2] **Băltărețu R., Teodorescu C., Gontean Z., Matei I.** - *Aeraj și protecția muncii în mină*, **Editura Tehnică, București, 1970.**
- [3] **Chiuzan E.,** - *Stabilirea metodelor și mijloacelor de determinare a parametrilor aerodinamici aferenți stațiilor principale de ventilație*, **studiu INCD INSEMEX Petroșani, PN 16 43 02 13/2017.**
- [4] **Cristea A.** – *Ventilarea și condiționarea aerului – Vol. I*, **Editura Tehnică, București, 1968.**
- [5] **Cristea A., Niculescu N.** – *Ventilarea și condiționarea aerului – Vol. II*, **Editura Tehnică, București, 1971.**
- [6] **Cristea A., Terețean T.Ș.** – *Ventilarea și condiționarea aerului – Vol. III*, **Editura Tehnică, București, 1976.**
- [7] **Euler de Sousa** – *Mine Ventilation*, **A.A. Balkema Publishers, Lisse, Netherlands, 2002.**
- [8] **Goodfellow H., Tahti E.** - *Industrial ventilation design guidebook*, **Academic Press, San Diego, California, USA, 2001.**
- [9] **Ksenofontova A.I.** – *Îndrumător pentru aerajul minelor*, **Editura Tehnică, București, 1962.**
- [10] **Matei, I., Moraru, R, ș.a.** - *Ingineria mediului și ventilația în subteran*, **Editura Tehnică București, 2000.**
- [11] **Patterson, A. M.,** *The Mine Ventilation Practitioner's DATA BOOCK*, **M.V.S. of South Africa 1992.**
- [12] **Teodorescu, C., Gontean, Z., Neag, I.** - *Aeraj minier*, **Editura Tehnică București, 1980.**
- [13] **Voicu V.** – *Combaterea noxelor în industrie*, **Editura Tehnică, București, 2002.**



Revendicări:

Metoda de determinare invaziv continuă a vitezei aerului, prin determinarea indirectă a vitezei medii de curgere a aerului și care ia în considerare întreaga suprafață de măsurare, **caracterizată prin aceea că**, se alege locul de măsurare, după care se determină suprafața de măsurare, se determină parametrii de stare ai aerului utilizați pentru aplicarea corecției necesare pentru densitate, după care se stabilesc suprafețele echivalente, și se determină centrele de greutate, după aceea se configurează sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice, și totale a aerului, și se montează în faza inițială sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, apoi se montează la locul de măsurare sistemul de determinare continuă a presiunii medii statice, dinamice și totale a aerului, după care se conectează sistemul de determinare continuă a presiunii medii, se colectează datele rezultate în urma măsurărilor continue, în final se stabilește indirect viteza medie la nivelul suprafeței de măsurare.



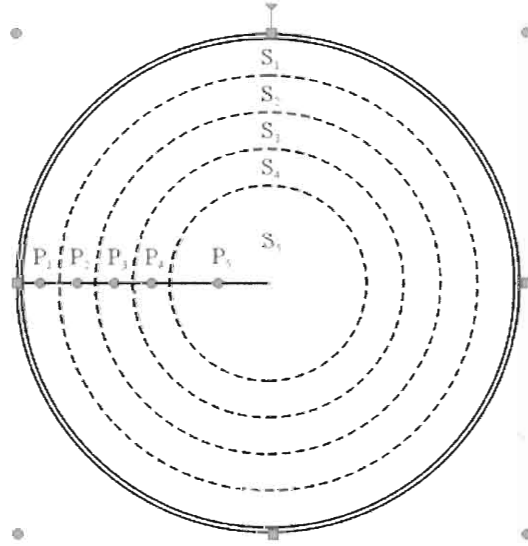


Fig. nr.1

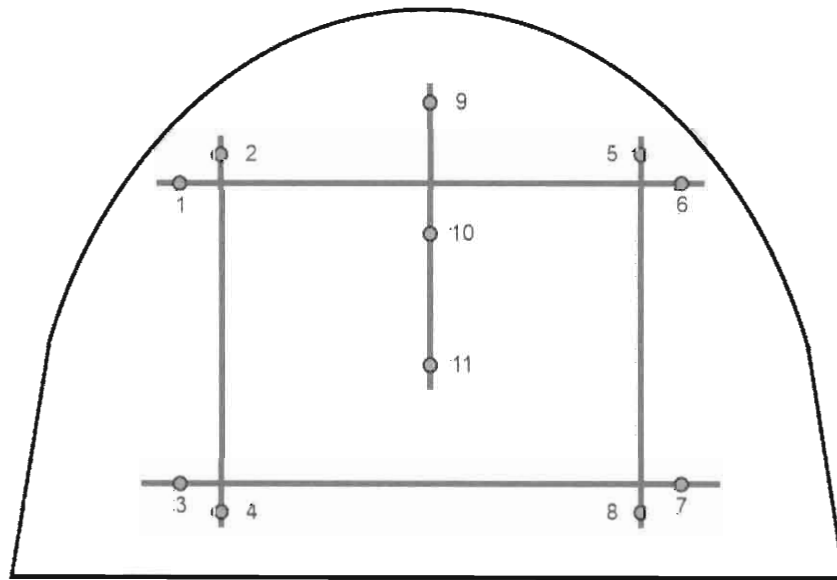


Fig. 2

