

CIRCULARĂ AEROPORTUARĂ

CA: AP 3

Subiect Determinarea și exprimarea caracteristicilor de frânare ale suprafețelor de mișcare ude, acoperite cu zăpadă sau gheață

Data: 20.12.2006

1. Scop:

Prezenta Circulară Aeroportuară furnizează informații de specialitate cu privire la determinarea și exprimarea caracteristicilor de frânare ale suprafețelor de mișcare (piste, căi de rulare, platforme) ude, acoperite cu zăpadă sau gheață, în scopul reducerii riscului de producere a accidentelor de aviație în cazul fazelor de aterizare, decolare și rulaj la sol.

2. Bază:

- Codul aerian (Ordonanța Guvernului Nr. 29 din 1997 privind Codul Aerian, cu modificările și completările ulterioare);
- Anexa 14 ICAO: Aerodromuri – volumul I: „Proiectarea și exploatarea tehnică a aerodromurilor” (ediția a IV-a 2004 ,cu amendamentele ulterioare);
- Doc. 9137 ICAO: Manualul serviciilor de aeroport – partea a II-a: “Starea suprafețelor pavate ale pistelor de decolare/aterizare” (ediția a 4-a/2002).

3. Prevederi regulamentare

3.1 Codul aerian

Administratorii aerodromurilor civile au obligația de a asigura toate condițiile necesare pentru aterizarea și decolarea în siguranță a aeronavelor,(...) (Art. 28).

4. Mod de aplicare

4.1 Elaborarea unui program pentru determinarea și exprimarea caracteristicilor de frânare ale suprafețelor de mișcare presupune:

4.1.1 Studierea/ Cunoașterea stării suprafețelor de mișcare:

- verificarea caracteristicilor de frânare a pistelor noi sau a pistelor a căror suprafață a fost refăcută, dacă sunt ude (Cap. 3, par. 3.1.23, Anexa 14 ICAO);
- evaluarea periodică a alunecării pe piste betonate, ude (Cap. 9, par. 9.4.5, Anexa 14 ICAO);
- determinarea efectului produs asupra frânării în cazul în care caracteristicile de scurgere sunt insuficiente (Cap. 9, par. 9.4.8, Anexa 14 ICAO);
- determinarea frânării pe o pistă betonată care devine alunecoasă în condiții neobișnuite (Cap. 2, par. 2.9.8, Anexa 14 ICAO).

4.1.2 Desemnarea persoanelor specializate (dintre persoanele existente), disponibile pentru intervenții rapide, atunci când caracteristicile de frânare ale suprafețelor de mișcare se modifică:

- structura/organigrama grupului de persoane specializate;
- atribuții, responsabilități (completarea fișelor posturilor);
- program specific de instruire/pregătire inițială și periodică.

4.1.3 Dotarea persoanelor specializate cu mijloace tehnice adecvate, în funcție de posibilități și de metodele utilizate în vederea obținerii rezultatelor:

- cunoașterea mijloacelor tehnice;
- instrucțiuni de utilizare;
- măsuri de stocare și securitate;
- înregistrarea/evidența utilizării mijloacelor tehnice din dotare.

4.1.4 Elaborarea procedurii de operare, care trebuie să detalieze cel puțin:

- programarea controalelor (număr/periodicitate, persoane și mod de efectuare, etc.), în zilele sau în perioadele de an în care caracteristicile de frânare ale suprafețelor de mișcare se modifică din cauza condițiilor meteo nefavorabile, în asociere, eventual, cu celelalte controale zilnice (ex: verificarea stării pistei) și corelată cu orarul curselor aeriene;
- înregistrarea fiecărui control efectuat, cu observațiile corespunzătoare);
- circuitul informațional specific (legătura cu organul de control al traficului aerian și/sau cu alte servicii/persoane care au sau pot avea nevoie de informațiile legate de coeficientul de frânare al suprafețelor de mișcare);
- modalitățile de intervenție și de corelare a acțiunilor persoanelor specializate;
- metode adoptate pentru determinarea coeficientului de frânare;
- dotarea tehnică existentă și utilizarea acesteia;

4.2 Determinarea și exprimarea caracteristicilor de frânare

4.2.1 Măsurarea coeficientului de frânare pe suprafețele de mișcare

Se măsoară coeficientul de frânare în cazul în care o pistă este acoperită, parțial sau total, cu zăpadă sau gheață și se repetă această măsură ori de câte ori se schimbă condițiile meteo. În cazul în care este posibil ca și pe alte drumuri aeronautice în afară de piste, caracteristicile de frânare să fie insuficiente, se vor face măsurători și pe aceste drumuri, pentru a se evalua corect frânarea.

Măsurarea coeficientului de frânare reprezintă cea mai bună metodă de determinare a frânării la suprafață. Valoarea frânării la suprafață trebuie să fie valoarea maximă a frânării care se produce dacă la schimbarea direcției o roata glisează. Deși se pot utiliza diferite aparate de măsurare, dat fiind faptul că exploatarea necesită aplicarea unei metode uniforme pentru evaluarea și comunicarea coeficientului de frânare al unei piste, se va utiliza un singur echipament care să permită măsurarea continuă a frânării maxime pe toată lungimea pistei.

Frânarea pe o pistă trebuie să fie exprimată sub forma unor „informații asupra frânării” obținute fie cu ajutorul coeficientului de frânare μ măsurat, fie cu „evaluarea frânării”. Valorile numerice specifice lui μ sunt legate neapărat atât de proiectarea și construcția fiecărui aparat de măsurare a frânării, cât și de suprafața care face obiectul măsurătorii și viteza utilizată.

Din tabelul și expresiile descriptive corespunzătoare prezentate mai jos, rezultă date asupra frânării, culese numai în cazurile zăpezii compactate și a gheții și, în consecință, este important ca rezultatele să nu fie considerate ca având valori absolute aplicabile în toate condițiile.

În cazul în care caracteristicile suprafeței sunt modificate din cauza zăpezii sau a gheții iar frânarea ar fi totodată calificată ca „bună”, piloții nu trebuie să se aștepte la o suprafață la fel de bună ca cea a unei piste curate și uscate (pe care frânarea poate fi, în orice caz, mai bună decât frânarea necesară). Indicația „bună” este relativă și înseamnă că nu ar trebui să se întâmpine dificultăți în controlul direcției sau al frânării, în principal în cursul aterizării.

Coeficient măsurat	Evaluarea frânării	Cod
0,40 și mai mult	Bună	5
între 0,39 și 0,36	De la acceptabilă la bună	4
între 0,35 și 0,30	Acceptabilă	3
între 0,29 și 0,26	De la acceptabilă la mediocră	2
0,25 și mai puțin	Mediocră	1

Este necesară furnizarea de informații privind frânarea pe suprafață pentru fiecare treime din lungimea pistei. Treimile sunt identificate prin literele A, B și C, iar în informațiile comunicate serviciilor de trafic aerian, secțiunea A va fi întotdeauna cea care se află de acea parte a pistei în care numărul de identificare este cel mai mic. În cazul în care datele se transmit unui pilot în vederea aterizării, tronsoanele de pistă vor fi nominalizate ca prima, a doua sau a treia parte a pistei. Se înțelege că întotdeauna „prima parte”, este prima treime de pistă în sensul aterizării. Măsurătorile frânării se fac de-a lungul a două linii paralele cu axul pistei, situate la aproximativ 3 m de o parte și de alta a acestuia, sau la o distanță față de ax care să corespundă celei mai frecvente utilizări. Încercările au ca obiect determinarea coeficientului mediu de frânare pentru secțiunile A, B și C. Dacă se utilizează un aparat cu măsurare continuă a frânării, se vor obține valori medii plecând de la coeficienții înregistrați pentru fiecare secțiune. Distanța dintre două puncte consecutive de încercare trebuie să corespundă unei lungimi de aproximativ 10% din lungimea utilizabilă a pistei. Dacă se decide ca o singură linie de încercare pe o parte a axului pistei, furnizează indicații suficiente pentru toată pista, rezultă că trebuie efectuate trei încercări, pe fiecare treime a pistei. Rezultatele încercărilor și coeficienții medii de frânare calculați vor fi înscrisi pe un imprimat special (vezi *Manualul serviciilor de aeroport*, Partea 2).

Observație: În anumite cazuri, la cerere, vor trebui de asemenea, comunicate și cifrele cu privire la frânare de pe prelungirile de oprire.

Pentru măsurarea coeficienților de frânare pe pistele acoperite de zăpadă compactată sau gheață, se poate utiliza un aparat cu măsurare continuă a frânării (skidometru, dispozitiv de măsurare a frânării la suprafață, μ (miu)-metru sau un aparat de măsurare a frânării pe piste, ca de exemplu: GRIPTESTER). În anumite condiții ale suprafețelor, zăpadă compactată, gheață și straturi foarte fine de zăpadă uscată, se pot utiliza decelerometre cum ar fi de exemplu: Tapley metre sau Brakemetre Dynometre. Se pot utiliza și alte aparate de măsurare a frânării cu condiția de a fi stabilită corelația între acestea și unul sau mai multe tipuri menționate mai sus. Decelerometrele nu se vor utiliza pe zăpadă afânată sau zăpadă udă, deoarece aceste aparate pot da valori eronate privind frânarea.

Și alte aparate de măsurare a frânării pot da de asemenea valori eronate, în prezența anumitor combinații de contaminare, în funcție de temperatura aerului și a pavajului.

4.2.2 Determinarea caracteristicilor de frânare ale pistelor betonate ude

Pentru a determina caracteristicile de frânare „pistă udă”, evaluările trebuie făcute după construirea pistelor sau imediat după refacerea suprafețelor acestora. Valoarea obținută reprezintă frânarea pe partea centrală a pistei, care este relativ lungă și nu prezintă depuneri de cauciuc provenite din pneurile aeronavelor, și prezintă interes doar pentru exploatare, deoarece în general, este recunoscut că utilizarea pistelor diminuează frânarea. Evaluarea trebuie să fie făcută pe suprafețe curate. Dacă nu este posibilă curățirea unui drum aeronautic înainte de a se efectua măsurarea, este preferabil să se efectueze măsurătorile pe o secțiune curată din partea centrală a pistei avută în vedere și să se întocmească un raport preliminar.

Trebuie avut în vedere și faptul că pot fi reduse caracteristicile de frânare pe o pistă a cărei drenare nu este asigurată în totalitate, datorită pantelor greșite sau din cauza existenței unor depresiuni și deci, trebuie să se efectueze o încercare în condiții naturale reprezentative și anume în timpul unei averse de ploaie. Diferența dintre această încercare și cea precedentă, rezidă din faptul că adâncimea bălților de apă de pe porțiunile de pistă cu scurgere insuficientă este în mod normal mai mare pe timp de ploaie. Rezultatele celei de-a doua încercări permit o mai bună determinare a zonelor dificile, al căror coeficient slab de frânare poate duce la fenomenul de acvaplanare. Dacă circumstanțele nu permit efectuarea încercărilor în condițiile naturale ale unei ploi, aceasta poate fi simulată.

Dacă se procedează la măsurarea frânării pe o pistă udă, nu trebuie neglijat faptul că variațiile coeficientului de frânare în funcție de viteza sunt foarte limitate în prezența zăpezii compactate sau a gheții, dar acest lucru nu se întâmplă pe o pistă udă unde creșterea vitezei atrage după sine scăderea frânării. Totodată, factorul de descreștere a frânării scade pe măsură ce crește viteza. Printre factorii care influențează coeficientul de frânare a pneurilor pe suprafața pistei, textura acesteia are o importanță majoră. Dacă pista prezintă o macrotură bună care permite apei să treacă pe sub pneuri, frânarea va fi mai puțin afectată din cauza vitezei. Pe de altă parte, o suprafață cu o macrotură mediocră duce la o mai mare scădere a frânării pe măsură ce crește viteza. În consecință, dacă se efectuează măsurători pe piste, pentru a le determina caracteristicile de frânare cu scopul de a executa lucrări de întreținere în vederea îmbunătățirii acestora, viteza trebuie să fie atât de mare încât să favorizeze apariția acestor variații ale frânării, determinate de viteză.

Administratorul aerodromului trebuie să fixeze criteriile în ceea ce privește caracteristicile de frânare ale pistelor noi sau ale pistelor a căror suprafață a fost refăcută. Tabelul A-1 conține indicații privind stabilirea obiectivului de proiectare pentru suprafețele pistelor noi precum și privind stabilirea nivelului planificării lucrărilor de întreținere și a nivelului minim al frânării pentru suprafețele pistelor aflate în folosință.

Valorile frânării indicate în tabel sunt valori absolute destinate folosirii fără toleranțe. Ele au fost stabilite plecând de la rezultatele unui program de cercetare. Cele două pneuri de măsurare a frânării utilizate de μ (miu)-metru au fost pneuri cu bandă netedă executate dintr-un cauciuc cu compoziție specială, de tip A. În timpul încercărilor acestea au fost poziționate la un unghi închis de 15° față de axul longitudinal al remorcii. Pneurile care echipează skidometrul, vehiculul de măsurare a frecării față de suprafață, aparatul de măsurare a frânării pe piste și TATRA au fost pneuri cu bandă netedă din același cauciuc, de tip B. Pneul GRIPTESTER-ului (tip C) a avut banda netedă și aceeași compoziție a cauciucului ca și tipul B dar a fost mai mic.

Specificații privind pneurile (tipurile A,B și C) figurează în *Manualul serviciilor de aeroport*, Partea 2.

Tabelul A -1

Dispozitiv de măsurare	Pneu de încercare		Viteza pe timpul încercării (km/h)	Grosimea stratului de apă pe timpul încercării (mm)	Obiectivul de proiectare pentru suprafața unei piste noi	Nivelul de planificare a lucrărilor de întreținere	Nivel minim de frânare
	Presiune	Tip (kPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
μ (miu)-metru	A	70	65	1,0	0,72	0,52	0,42
	A	70	95	1,0	0,66	0,38	0,26
Skidometru	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehicul de măsurare a frecării de suprafață	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Aparat de măsurare a frecării pe suprafața pistei	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,54	0,41
Vehicul de masurare a frecarii TATRA	B	210	65	1,0	0,76	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,67	0,52	0,42
Remorca GRIPTESTER	C	140	65	1,0	0,74	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,64	0,36	0,24

Dispozitivele de măsurare a frânării utilizate cu pneuri fabricate dintr-un cauciuc ce prezintă un relief, diferit de cele din programul menționat mai sus sau presiuni de umflare, grosimi ale stratului de apă sau viteze diferite de program de mai sus vor da rezultate care nu vor putea fi corelate direct cu datele cuprinse în tabel. Valorile indicate în coloanele (5), (6) și (7) sunt medii reprezentative ale pistei sau ale unei părți mari din aceasta. Este de dorit ca măsurarea caracteristicilor de frânare ale unei piste dure (betonate), să se facă la mai multe viteze.

Se poate utiliza și un alt dispozitiv de măsurare a coeficientului de frecare cu condiția ca acesta să poată fi corelat cu cel puțin unul din dispozitivele menționate mai sus. *Manualul serviciilor de aeroport*, Partea 2, conține indicații privind metoda de determinare a valorilor frecării corespunzătoare obiectivului de proiectare, nivelului de planificare a întreținerii și nivelului minim de frecare în cazul unui dispozitiv de măsurare a coeficientului de frecare care nu este indicat în tabel.

5. Concluzii

5.1 Metodele utilizate pentru determinarea coeficientului de frânare sunt specifice fiecărui aeroport, prin datele concrete care le implică acestea.

5.2 Riscul producerii de accidente aviatice pe suprafețele de mișcare ale aeroportului poate fi redus considerabil prin eforturile susținute și concentrate ale:

- administratorului aeroportului, pentru implementarea unui program coerent și flexibil în acest domeniu (organizare, personal specializat, dotare tehnică adecvată, metode specifice, proceduri de lucru, etc.);

- piloților, personalului aeroportului și al agenților aeroportuari, pentru înregistrarea și raportarea tuturor incidentelor datorate stării suprafețelor de mișcare ale aeroportului;

5.3 Pentru determinarea și exprimarea caracteristicilor de frânare ale suprafețelor de mișcare, se va ține seama de prescripțiile producătorului formulate în cartea tehnică a echipamentului.

5.4 Informarea corespunzătoare în sezonul rece (SNOWTAM) cu privire la starea suprafețelor de manevră.

5.5 Raportarea la Autoritatea Aeronautică Civilă Română a tuturor incidentelor/ accidentelor datorate stării suprafețelor influențate de condițiile meteorologice nefavorabile.



DIRECTOR A/P.S.T.N.A.

Ovidiu TRĂICHIOIU