



METODICKÝ POKYN PRO MĚŘENÍ CHARAKTERISTIK TŘENÍ POVRCHU RWY (KALIBRAČNÍ MĚŘENÍ) NA LETIŠTÍCH V ČR





ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ

Sekce provozní
K Letišti 1149/23
160 08 PRAHA 6

Vydáno: 3. 6. 2019 / v. 3.0

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



Účinnost metodického pokynu, změn a oprav

Změny			Opravy		
Číslo změny	Datum účinnosti	Datum záznamu a podpis	Číslo opravy	Datum účinnosti	Datum záznamu a podpis
1	03. 06. 2019				
2	17. 09. 2019				
3	02. 07. 2021				



Kontrolní seznam stran

Strana	Datum	Strana	Datum	Strana	Datum
1	02. 07. 2021	26	02. 07. 2021		
2	02. 07. 2021	27	02. 07. 2021		
3	02. 07. 2021	28	02. 07. 2021		
4	02. 07. 2021	29	02. 07. 2021		
5	02. 07. 2021				
6	02. 07. 2021				
7	02. 07. 2021				
8	02. 07. 2021				
9	02. 07. 2021				
10	02. 07. 2021				
11	02. 07. 2021				
12	02. 07. 2021				
13	02. 07. 2021				
14	02. 07. 2021				
15	02. 07. 2021				
16	02. 07. 2021				
17	02. 07. 2021				
18	02. 07. 2021				
19	02. 07. 2021				
20	02. 07. 2021				
21	02. 07. 2021				
22	02. 07. 2021				
23	02. 07. 2021				
24	02. 07. 2021				
25	02. 07. 2021				



Obsah

Účinnost metodického pokynu, změn a oprav.....	3
Kontrolní seznam stran.....	4
Použité zkratky a odborná terminologie	6
Úvod.....	8
1. Účel	8
1.1 Rámec.....	8
1.2 Obecné požadavky pro užití CFME	8
1.3 Výsledky hodnocení měření charakteristik tření povrchu dráhy	10
2. Kalibrační měření.....	12
2.1 Měření charakteristik tření povrchu dráhy.....	12
2.2 Podmínky měření	12
2.3 Druhy měření	13
2.4 Rychlost vozidla provádějícího měření	15
2.5 Periodicita hodnocení.....	15
2.6 Měření charakteristik tření na pojezdových drahách pro rychlé odbočení	17
2.7 Hodnocení charakteristik tření povrchu dráhy.....	17
2.8 Užití samoskrápěcího systému.....	18
2.9 Klasifikace úrovně charakteristik tření	18
2.10 Potřeba údržby	19
2.11 Pokyny k hodnocení a nápravným opatřením	22
2.12 Záznamy.....	25
2.13 Hloubka textury povrchu	25
2.14 Hodnocení charakteristik tření bez CFME.....	26
3. Odborná způsobilost a údržba zařízení.....	28
3.1 Údržba	28
3.2 Odborná způsobilost obsluhy a kompetence	28



Použité zkratky a odborná terminologie

AD	Aerodrome	Letiště
ASDA	Accelerate-stop distance available	Použitelná délka přerušeného vzletu
ASTM	American Society for Testing and Materials (ASTM International) is a standards organisation: committee ASTM E17 has produced standards for test tyres to be used by all CFMEs recognised by ICAO.	Americká společnost pro testování a materiály (ASTM International) je standardizační organizace: výbor ASTM E17 stanovil standardy pro testovací pneumatiky pro všechna zařízení CFME schválených ICAO
CFE	Conducting Friction Evaluation	Systém zavedený provozovatelem letiště pro hodnocení naměřených koeficientů tření
CFME	Continuous Friction Measuring Equipment	Zařízení pro kontinuální měření tření
CHECK RUN	Run intended to confirm that the operation of the CFME remains constant. It is performed before Standard Runs	Kontrolní trasa měření určená k potvrzení, že CFME je správně zkalibrováno a provoz CFME bude konzistentní po celou dobu měření. Provádí se před sérií standardních měření
FAA	Federal Aviation Administration	Federální letecký úřad (USA)
FL	Friction Level	Úroveň tření, získaná zprůměrováním dílčích hodnot charakteristik tření v rámci měřeného úseku (např. 500 ft pro kalibrační měření) ¹
LDA	Landing Distance Available	Použitelná délka přistání
MFL	Minimum Friction Level, which will require NOTAM advice	Státem stanovená úroveň tření, pod kterou musí být dráha prohlášena „kluzká za mokra“
MPL	Maintenance planning level, when prompt corrective action is required	Státem stanovená úroveň tření, pod kterou musí být na dráze provedena údržba/přijata opatření za účelem zvýšení úrovně tření
MTOW	Maximum take-off weight	Maximální vzletová hmotnost

¹ Pro potřeby tohoto metodického pokynu se uvažuje úsek o délce 500 ft = 150 m



ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ

Sekce provozní
K Letišti 1149/23
160 08 PRAHA 6

Vydáno: 2. 7. 2021 / v. 3.0

NB	Narrow-body aircraft (one-aisle aircraft)	Letadla s jednou uličkou
ND/CFL (FAA)	New Design/ Construction Friction Level	Státem stanovená úroveň tření, která musí být dosažena po výstavbě / rekonstrukci dráhy a potvrzena opakovaným měřením do tří měsíců od stavebního zásahu
PORTIONS OF PAVEMENT	A rectangular area of the runway width running the declared length, referred to as the 'central' trafficked portion and two 'outer' portions.	Definovaná obdélníková plocha na RWY rozdělená na dílčí měřené úseky, přičemž pro potřeby vyhodnocení je vždy nutné definovat „měřený úsek“ a 2 přilehlé úseky
RET	Rapid Exit Taxiway	Pojezdová dráha pro rychlé odbočení
RWY	Runway	Vymezená pravoúhlá plocha na pozemním letišti upravená pro přistání a vzlety letadel
SMS	Safety Management System	Systém řízení provozní bezpečnosti
STANDARD RUN	Run intended to measure friction level/ to assess braking action.	Standardní trasa pro měření charakteristik tření
TEST WATER DEPTH	Test water depth (also known as nominal test water thickness). The water flow rate produced by the CFME's selfwetting equipment divided by the test speed multiplied by the width of application.	Zkušební vrstva vody (též známá jako jmenovitá zkušební tloušťka vody). Průtok vody vytvářený CFME se samoskrápěním vydělený rychlostí měření a vynásobený šířkou nástřiku
WB	Wide-body aircraft (multiple-aisle aircraft)	Letadlo s více uličkami
WET RWY SURFACE	A runway that is soaked but no significant patches of standing water are visible.	MOKRÁ RWY – povrch je nasycen, ale nestojí na něm voda



Úvod

Tento metodický pokyn je závazný pro měření charakteristik tření pro civilní letiště v ČR, na kterých je uskutečňován provoz proudových letadel. Popisuje měření charakteristik tření povrchu RWY pro potřeby údržby včetně stanovení způsobu hodnocení (kalibrační měření se samoskrápěním s využitím nízkotlaké pneumatiky).

1. Účel

Provozovatelé letišť v ČR jsou povinni stanovit režim údržby RWY / RET na základě pravidelných měření charakteristik tření těchto ploch. Měření tření stávajících povrchů se musí provádět pravidelně za účelem zamezení snížení tření pod minimální úroveň stanovenou státem. Intervaly měření musí být stanoveny tak, aby mohla být provedena údržba či speciální ošetření povrchu před vznikem závažné situace. Metodika stanovuje postupy pro tzv. „kalibrační“ měření pro potřeby sledování kvality povrchu a postupy pro provozní měření. Tato metodika se v dotčených částech odkazuje na úpravu schválenou EASA, CAA UK, popř. FAA. Tyto postupy musí být implementovány v rámci SMS jednotlivých letišť v termínu do 2 měsíců od nabytí účinnosti této metodiky nebo její změny.

1.1 Rámec

Metodika měření charakteristik tření na letištích v ČR se vztahuje na letiště se zpevněnou dráhou (RWY), jejíž vyhlášená délka v případě přerušného vzletu (ASDA) je větší než 1199 m a které jsou využívány proudovými letadly s MTOW vyšší než 2730 kg.

V případě pochybností o charakteristikách tření RWY je provozovatel letiště povinen v maximální možné míře respektovat ustanovení tohoto metodického pokynu i u letiště, resp. RWY, která nesplňuje výše uvedená kritéria.

1.2 Obecné požadavky pro užití CFME

Všechna letiště s provozem proudových letadel musí zajistit měření charakteristik tření s využíváním CFME. Letiště zaznamenávající provoz proudových letadel pouze v omezeném



rozsahu si mohou pro potřeby plánování údržby smluvně zajistit měření charakteristik tření odborně způsobilým dodavatelem.

1.2.1 Výchozí opatření

Pro pravidelná měření charakteristik tření se musí vycházet ze záznamů nejen z předcházejících měření CFME, ale také i z vizuálních kontrol. Důkladná vizuální kontrola povrchu za účelem identifikace nedostatků musí předcházet vlastnímu měření charakteristik tření na dráze. Pokud vizuální kontrola vede ke zjištění nesouladu oblasti zagumování se značením zaměřovacího bodu/dotykové zóny, provozovatel letiště musí provést kontrolu umístění/nastavení PAPI, v případě instalace systému ILS též harmonizaci s tímto systémem. Provozovatel letiště musí zajistit, aby měřicí zařízení zajišťující měření charakteristik tření byla vybavena příslušnou radiostanicí a umožňovala komunikaci se složkami Řízení letového provozu a aby všichni pracovníci byli obeznámeni s postupy pro pohyb MMP na provozních plochách nebo stanoví taková provozní opatření vylučující vliv měření charakteristik na bezpečnost letového provozu. Osoby, které se podílí na měření charakteristik tření, musí být proškoleny ve všech souvisejících postupech.

1.2.2 Kontrola zařízení

Provozovatel CFME musí zajistit, že měřicí zařízení je před provedením měření pro potřeby údržby nebo provozního měření v plně provozuschopném stavu v souladu s pokyny výrobce a s platným Osvědčením provozní způsobilosti. CFME musí být kontrolováno na technický stav, správně nastaveno a kalibrováno a samo vozidlo na technický stav, především brzd. Obsluha CFME, provádějící měření, musí dále zajistit pravidelnou údržbu zařízení, použití správného druhu měřicí pneumatiky a ujistit se, že její životnost je v rámci tolerance výrobce. Bližší pokyny pro provedení měření např. testovací rychlost, nominální zkušební tloušťka vody, testovací typ pneumatiky, zkušební tlak v pneumatikách a požadovaný stav pneumatik jsou uvedeny v tomto metodickém pokynu, respektive v příslušné příručce CFME, která je vydána výrobcem. Kalibrace CFME

Všechna CFME musí být kalibrována v mezích tolerance, jež je udávána výrobcem před provedením měření charakteristik tření. CFME, vybavené vlastním samoskrápěcím systémem, musí být pravidelně kontrolováno pro ujištění, že průtok vody je odpovídající a že množství vody



použité pro navození požadované hloubky vody je neměnné a aplikované rovnoměrně na přední část testovacího kola pro celý rozsah měřících rychlostí. Je-li součástí kalibrace měřícího zařízení použití nestanoveného měřidla, vlastník CFME zajistí jeho kalibraci a její platnost po dobu používání CFME pro měření charakteristik tření v souladu s metrologickým řádem (max. interval kalibrace 1 rok).



Obr. 1 – SARSYS Friction Tester s aktivovaným samoskrápěním

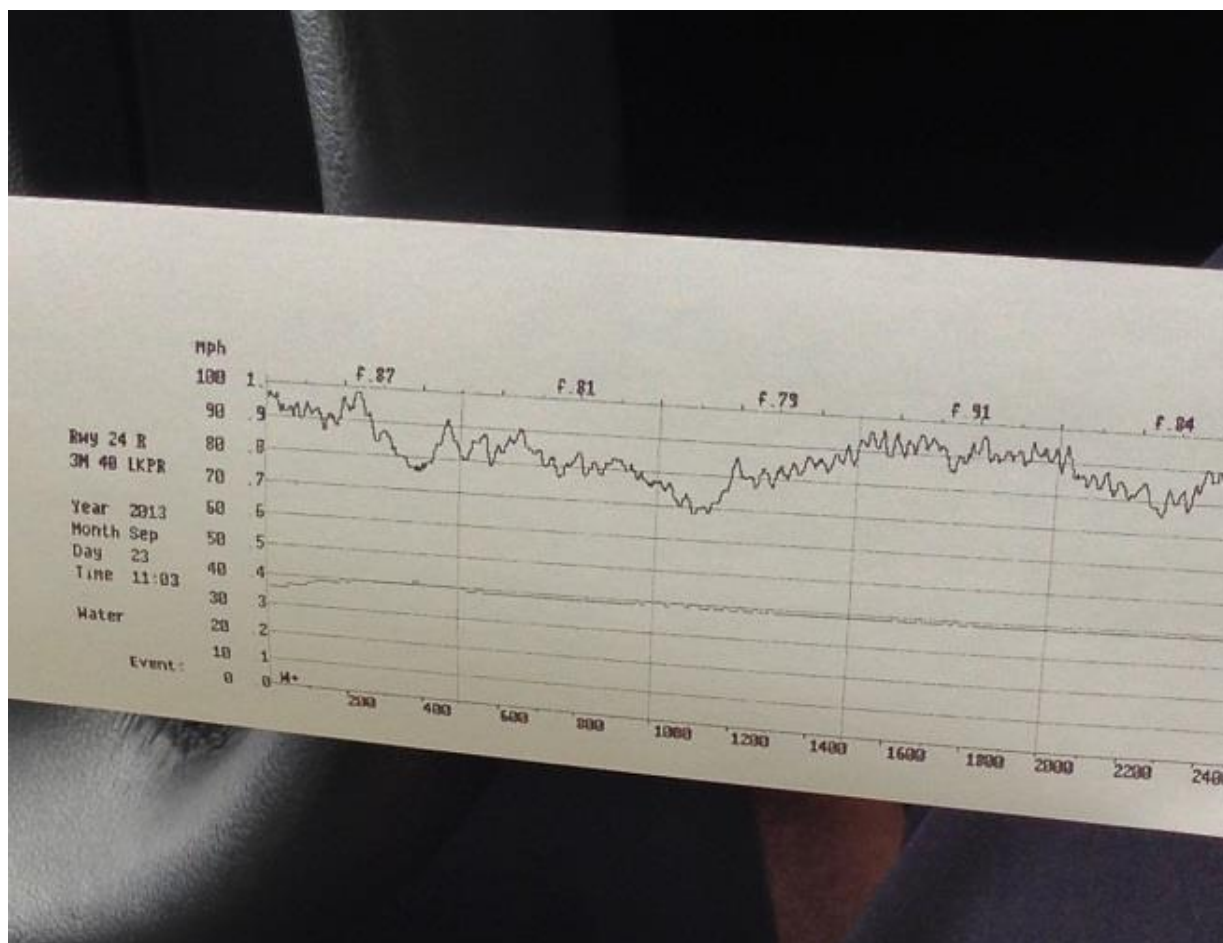
1.3 Výsledky hodnocení měření charakteristik tření povrchu dráhy

Provozovatel letiště musí využít software výrobce pro vyhodnocování dat ze CFME nebo exportovat nezpracovaná data do vhodného digitálního tabulkového formátu.

Pro potřeby kalibračního měření musí být hodnocení zpracované po 150 m (500 ft) úsecích (protokol v tabulkovém formátu). Tento postup je závazný pro celkové hodnocení charakteristik



tření příslušné dráhy. Při jeho nedodržení hrozí degradace charakteristik tření na hodnotu „kluzká za mokra“ (neboli „slippery when wet“) nebo dokonce uzavření dráhy.



Obr. 2 – Naměřené koeficienty tření



2. Kalibrační měření

2.1 Měření charakteristik tření povrchu dráhy

Je zřejmé, že příčinou zhoršení charakteristik tření na povrchu dráhy obvykle bývají vrstvy gumových nánosů od přistávajících letadel či jiné druhy kontaminantů. Zhoršení charakteristik tření může být ovšem způsobeno i stářím struktury povrchu, povětrnostními vlivy, opotřebením v důsledku provozu letadel nebo znečištěním. Tam, kde dráhy vykazují zhoršenou texturu povrchu, jsou vizuální kontroly v takovém případě nedostatečné. V oprávněných případech musí provozovatel provést měření hloubky textury povrchu dráhy za účelem stanovení přiměřeného nápravného opatření. Výchozím předpokladem pro správné posouzení charakteristik tření je používání CFME odborně způsobilým personálem.

2.2 Podmínky měření

Při provádění měření musí být povrch dráhy suchý (tj. bez mokrých míst, nejlépe za povětrnostních podmínek bez srážek) a měření musí být provedeno při teplotě vzduchu dle doporučení výrobce CFME. Měření musí být provedena v koordinaci se složkami Řízení letového provozu, aby během provádění CFE byly vytvořeny podmínky pro toto měření. Nezbytnou podmínkou je též koordinace se složkami Letecké meteorologické služby. Kalibrace CFME musí být provedena bezprostředně před měřením na letišti, jehož RWY je předmětem kalibračního měření.

Osoby odpovědné za měření musí brát v úvahu vliv bočního větru na hodnocení s využitím samoskrápěcího systému. V takových případech musí odpovědné osoby zkoordinovat výsledky/podmínky měření s výrobcem CFME.

Je-li RWY > 2 399 m, upravuje se interval měření dotykových zón (dále jen TDZ) a celé délky RWY, viz Tabulka 1 – Frekvence měření charakteristik tření.



2.3 Druhy měření

Měření charakteristik tření se skládá nejméně z jednoho kontrolního měření a ze série standardních měření.

2.3.1 Kontrolní měření (Check Run)

Kontrolní měření je navrženo tak, aby bylo potvrzeno, že CFME je plně funkční a bude konzistentní po celou dobu hodnocení charakteristik tření dráhy. Kontrolní měření musí být provedeno před sérií standardních měření za stejných podmínek. Kontrolní měření musí být provedeno v délce TDZ, resp. v celé délce dráhy při konstantní rychlosti na té části dráhy, která neprochází standardními měřeními. Kontrolní měření není součástí hodnocení charakteristik tření povrchu RWY.

Tam, kde je na dráze provedeno značení zaměřovacího bodu, musí být kontrolní měření naplánováno tak, aby měření bylo provedeno napříč značením dotykové zóny a středem značení zaměřovacího bodu. Následně se kontroluje rozsah naměřených hodnot tření a též údaje o rychlosti a tloušťce vrstvy vody.

2.3.2 Standardní měření (Standard Run)

Měření charakteristik tření musí začít min. 500 ft (150 m)² za prahem dráhy tak, aby bylo možné zajistit přiměřenou akceleraci CFME. Měření musí být provedeno při rychlostech 40 mph (65 km/h) a 60 mph (95 km/h)³, pro obě rychlosti s tolerancí ± 4 mph (± 7 km/h). Měření charakteristik tření musí být ukončeno přibližně 500 ft (150 m) od odletového konce dráhy, aby byla zajištěna bezpečná vzdálenost pro zastavení vozidla.

Pokud měření zahrnuje i úsek mimo práh dráhy (posunutý práh RWY), musí být dostupný další úsek dráhy pro provedení bezpečného zastavení a zabránění poškození majetku a případných zranění.

² Pro snadnější rozdělení úseků se pro potřeby tohoto metodického pokynu považuje 500 ft = 150 m.

³ Pro snadnější nastavení tempomatu se pro potřeby tohoto metodického pokynu považuje 60 mph = 95 km/h



Měření musí být provedeno v délce TDZ / v celé délce dráhy při konstantní rychlosti s tím, že musí být umožněno bezpečné zrychlení a zpomalení. Předpokladem pro udržení konstantní rychlosti vozidla při měření je instalace tempomatu, u kterého je ovšem nutné zkontrolovat přesnost. Při měření musí být brán ohled na varovné signály CFME (např. rychlost).

Měření musí být provedeno mimo podélné spáry nebo jiné významné podélné trhliny, popř. zapuštěná návěstidla. Provozovatel letiště musí zajistit, aby osoby provádějící CFE měly dostatečné prostředky pro vymezení vzdálenosti od osy RWY v prostoru jízdy (např. kuzelem – viz Obr. 1 a 3). To je důležité zejména v noci a při provádění měření v předepsané vzdálenosti od osy dráhy.

Pro měření u drah, u nichž vyhlášená délka přerušného vzletu (ASDA) nabývá hodnot cca 1200 m a které nejsou vybaveny dostatečnou plochou před prahy drah, musí vozidlo vybavené CFME splňovat vyšší požadavky na bezpečnost z důvodu nutnosti dosažení měřicí rychlosti a bezpečného zabrzdění na konci dráhy.

Odstup tras měření musí být odvozen od typu běžně provozovaných letadel, užívajících příslušné letiště. Pokud se stav povrchu znatelně neliší na obou stranách od středového značení od osy dráhy ve směru přistání letadel, je dostačující měření provedené jen na pravé straně od osy dráhy. Pro potřeby hodnocení obou směrů dráhy může CFME nahrát příslušná data při zpáteční cestě.

Odstup od osy dráhy pro vlastní měření charakteristik tření je odvozen od typu leteckého provozu, využívajícího příslušný směr dráhy:

A) Letiště s provozem NB

- Měření charakteristik tření musí být prováděno 10 stop (3 m) od osy na pravé straně dráhy.⁴

B) Letiště se smíšeným provozem NB a WB

- Měření charakteristik tření musí být pro určení nejhoršího stavu prováděno 10 a 20 stop (3 a 6 m) od osy po pravé straně dráhy.

⁴ Při provozu GA nad 40 % počtu pohybů musí být prováděno doplňkové měření charakteristik tření 5 stop (1,5 m) od osy na pravé straně dráhy



Obr. 3 – Vzdálenost od osy dráhy pro měření charakteristik tření

2.4 Rychlost vozidla provádějícího měření

Všechna schválená CFME uvedená v tabulce 2 musí být použita pro potřeby kalibračního měření při rychlostech 40 mph (65 km/h) a 60 mph (95 km/h); pro obě rychlosti s tolerancí ± 4 mph (± 7 km/h). Nižší rychlost se používá pro měření charakteristik tření, které je ovlivněno makrotexturou, znečišťujícími látkami nebo schopností dráhy odvádět vodu. Vyšší rychlost poskytuje údaj o mikrostruktuře povrchu dráhy. Kompletní měření musí zahrnovat měření při obou rychlostech.

2.5 Periodicita hodnocení

Provozovatel letiště s provozem proudových letadel musí plánovat pravidelná měření charakteristik tření každé dráhy, na které je takový provoz uskutečňován. Musí tedy stanovit takovou frekvenci měření, která umožní provést jakékoliv podstatné změny v charakteristikách tření na drahách tak, aby byla včas identifikována potřeba pro stanovení příslušné údržby v čase



dostatečném, než úroveň tření klesne pod úroveň MFL. Každá dráha určená pro provoz proudových letadel musí být měřena alespoň jednou ročně. V závislosti na množství a hustotě provozu na drahách je nutné provádět měření častěji na nejvíce používaných drahách. Zejména tyto dráhy potřebují kvůli zvýšenému množství gumových nánosů či zbytků z pneumatik letadel v dotykových zónách kvalifikované měření charakteristik tření v intervalu např. minimálně jednou měsíčně.

Tabulka 1 musí být použita jako vodítko pro plánování měření charakteristik tření. Tato tabulka je založena na základě průměrného počtu proudových letadel užívajících konkrétní dráhu. Většina NB letadel a WB letadel je zahrnuta v tomto průměrném počtu. V případě, že WB letadla představují více než 20 procent z celkového počtu letadel, musí provozovatel letiště vybrat pro stanovení minimální frekvence leteckého provozu na dané dráze nejbližší kratší interval z tabulky 1. Vzhledem k faktu, že provozovatelé letišť uchovávají údaje o úrovni tření za různých provozních podmínek, může být frekvence měření charakteristik tření upravena tak, aby zajistila, že hodnotitelé budou schopni předpovědět mezní podmínky charakteristik tření dráhy do doby, než budou přijata příslušná nápravná opatření.

Minimální počet celkových přistání proudových letounů v nejvytíženějším dni v roce	Minimální frekvence měření charakteristik tření
	RWY
30 a méně	1 x 1 rok
30 – 90	1 x 6 měsíců
90 – 150	1 x 3 měsíce
150 a více	1 x 1 měsíc

Tabulka 1 – Frekvence měření charakteristik tření

Pozn.: Každý směr RWY musí být hodnocen samostatně (např. RWY 10 a RWY 28).



Měření charakteristik tření na drahách obvykle vyžaduje stanovenou dobu, během které je měřená dráha nepřístupná leteckému provozu. Vzhledem k tomu, že čas měření není specifikován v průběhu celého dne, je vhodné zvolit takovou dobu, která nepovede k přerušení letového provozu po delší časový úsek. K dosažení plynulého měření charakteristik tření se doporučuje pro tyto potřeby umístit v blízkosti měřené vozovky cisternu s dostatečným množstvím vody. Osoby provádějící měření charakteristik tření na drahách by měly v této věci úzce spolupracovat především se složkami řízení letového provozu, letištní údržby a výborem leteckých dopravců.

2.6 Měření charakteristik tření na pojezdových drahách pro rychlé odbočení

Mimo výše uvedených standardních postupů měření charakteristik tření je nutné provést měření charakteristik tření na pojezdových drahách pro rychlé odbočení (RET) v případě pochybností ze strany provozovatele letiště nebo na základě podnětu ze strany posádek letecké obchodní dopravy či orgánů státního dozoru. Takové měření je nutné provést alespoň jedenkrát za rok při rychlosti 40 mph (65 km/h) v odstupech 3 a 6 m od středového značení. Začátek měření je shodný se začátkem osového značení příslušné pojezdové dráhy pro rychlé odbočení. Minimální délka měření jednoho úseku je 500 ft (150 m) a celkově tedy musí být pro hodnocení změřeno alespoň 1500 ft (450 m). Podmínky měření charakteristik tření jsou stejné jako u kalibračního měření RWY (neprovádí se kontrolní měření).

2.7 Hodnocení charakteristik tření povrchu dráhy

2.7.1 Analýza trendu

Charakteristika tření se bude měnit v průběhu času, protože naměřené charakteristiky tření povrchu dráhy se mění opotřebením, ohlazením makrostruktury, rozkladem, hromaděním gumových nánosů, působením počasí a dalšími přírodními vlivy. Provozovatelé letišť musí sledovat výsledky měření (hodnocení) a v závislosti na těchto výsledcích musí upravovat interval měření. Jestliže data shromážděná v minulosti indikují, že povrch dráhy se rychle zhoršuje, musí být vyžadováno častější měření (hodnocení) dráhy za účelem zajištění, že se charakteristiky tření nezhorší pod úroveň MFL. Pokud nemůže provozovatel letiště provádět pravidelná měření



v předepsaných intervalech, musí dokladovat a řádně zdůvodnit jakoukoliv odchylku od stanovené periodicity hodnocení.

Hodnoty charakteristik tření dráhy se mohou také podstatně změnit po údržbě dráhy a okolí, i když touto činností nemusí být dotčen povrch dráhy. Hodnocení charakteristik tření povrchu se tedy provádí po každé významné činnosti údržby na dráze a v jejím okolí vždy před tím než se dráha vrací do provozu po odstávce delší jak 30 dnů. Hodnocení charakteristik tření dráhy musí být provedeno např. na základě podnětů od pilotů, že je dráha kluzká nebo pokud jsou na dráze viditelné známky nánosů gumy, opotřebení, na základě požadavku ÚCL nebo z jakéhokoliv jiného závažného důvodu. Zvláště na nových površích nebo rekonstruovaných drahách musí provozovatel letiště provádět další doplňková měření charakteristik tření, a to kvůli stanovení jejich hodnot za nepříznivých povětrnostních podmínek a identifikování těch oblastí dráhy, na nichž se kontaminace (např. voda) může vyskytovat během krátké doby. Doplňková měření jsou požadována zvláště tam, kde dochází ke změnám podélného nebo příčného sklonu dráhy, případně kde dochází k lokálním deformacím rovinnosti povrchu RWY.

2.8 Užití samoskrápěcího systému

Kalibrační měření za účelem zjištění charakteristik tření dráhy se provádí na suché dráze s použitím CFME vždy se se zapnutou funkcí samoskrápění. Tryska je navržena tak, aby na měřeném povrchu bylo dosaženo vrstvy vody neměnné tloušťky 1 mm (0,04 palce) těsně před měřicí pneumatikou. Za těchto podmínek poskytuje CFME odborně způsobilým osobám kontinuální záznam charakteristik tření v jednotlivých úsecích dráhy, což umožňuje sledovat vývoj trendu stavu povrchu dráhy a porovnávat charakteristiky tření s definovanými tabulkovými hodnotami (MFL, MPL a ND/CFL) pro potřebu plánování údržby nebo nutnost přijmout nápravná opatření.

2.9 Klasifikace úrovně charakteristik tření

Čísla μ (hodnoty tření), naměřená pomocí CFME, musí být použita jako vodítko pro hodnocení zhoršených charakteristik tření dráhy a pro identifikaci vhodných nápravných opatření nutných k zajištění bezpečnosti leteckého provozu. V tabulce 2 jsou uvedeny hodnoty



koeficientů tření pro tři klasifikační stupně CFME, jež jsou certifikovány pro měřicí rychlosti 40 a 60 mph (65 a 95 km/h). Podmínkou použití CFME na letištích v ČR je vydané Oprávnění provozní způsobilosti pro daný typ zařízení.

Měřicí zařízení	65 km/h			95 km/h		
	MFL	MPL	ND/CFL	MFL	MPL	ND/CFL
Airport Surface Friction Tester ASFT Industries AB	0,50	0,60	0,82	0,34	0,47	0,74
SARSYS Friction Tester Scandinavian Airport and Road Systems AB (SARSYS)	0,50	0,60	0,82	0,34	0,47	0,74

Tabulka 2 – Klasifikace hodnot charakteristik tření pro povrchy RWY

2.10 Potřeba údržby

Přistávající letadla opotřebovávají mikrotextury a makrotextury povrchu drah. To v konečném důsledku způsobuje hromadění kontaminantů a postupné snižování hodnot povrchového tření až k bodu, od kterého může být snížena provozní bezpečnost. Tam, kde dochází k plnění letadel na drahách, je potřeba dbát zvýšené pozornosti na případný únik paliva, neboť palivo může vzhledem ke svým charakteristickým vlastnostem výrazným způsobem zhoršovat charakteristiky tření. Chemické ošetření letadel a dráhy v zimním provozu také přispívá ke snižování charakteristik tření. Když se naměřené hodnoty charakteristik tření přiblíží nebo klesnou pod úroveň MPL, musí být tabulka 1 ve spojení s tabulkou 3 použita jako nástroj pro plánování investic vhodné a včasné údržby pro odstranění nečistot a obnovení požadovaných charakteristik tření dráhy. Hromadění gumových nánosů je závislé na druhu a četnosti provozu přistávajících letadel (např. hmotnost letadla, počet kol, která dosedají na povrch, povětrnostní podmínky, délka drah a materiální složení konstrukce dráhy). Při procentuálním zastoupení více než 20 procent WB letadel z celkového počtu leteckého provozu přistávajícího na kterékoliv RWY, provozovatel letiště musí pracovat s nejbližší vyšší úrovní provozu (uvedené v tabulce 3) pro určení intervalu odstranění nánosů gumy. Zkušenosti a použití CFME umožní provozovateli letiště vyvinout specifický plán měření pro každou dráhu.



Obr. 4 – Součást vybavení pro měření charakteristik tření

Počet proudových letounů přistávajících denně na RWY	Intervaly odstranění kontaminace
méně než 30	1 x 2 roky
30 až 90	1 x 1 rok
90 až 150	1 x 6 měsíců
150 a více	1 x 3 měsíce

Tabulka 3 – Frekvence odstraňování gumových nánosů



2.10.1 Doporučené postupy pro odstranění znečišťujících látek

Pro odstraňování gumových zbytků nebo jiných znečišťujících látek na drahách je k dispozici několik metod či postupů pro jejich odstranění. Mezi tyto metody patří např. použití vysokého tlaku vody, chemické odstranění, brokování nebo mechanické broušení. Po odstranění znečišťujících látek z dráhy za použití některých z těchto metod musí provozovatel letiště provést následné měření charakteristik tření a zajistit, aby hodnoty μ byly obnoveny na požadované hodnoty. Provozovatel letiště dále musí zajistit, že naměřené hodnoty povrchu po celé délce dráhy budou vykazovat hodnoty vyšší než MFL. Účinnost postupů vedoucích k odstranění gumových nánosů nemůže být vyhodnocena pouze na základě vizuální inspekce. Velmi se doporučuje, aby finanční odměnění odborně způsobilých osob, odpovědných za odstranění znečišťujících látek z dráhy, bylo provedeno až na základě následného měření za použití CFME. Žádná z těchto metod nesmí být použita, pokud se na dráze nachází stojící voda, sníh, rozbředlý sníh nebo led. Stejně tak nesmí být použity chemické metody nebo metody založené na odstraňování vysokým tlakem vody, pokud hrozí, že by použité látky mohly zamrznout. Konečný úspěch daného postupu bude záviset na úrovni odborné způsobilosti obsluhy zařízení. Výsledky se mohou lišit od zcela neúčinných až po situaci, kdy všechny gumové nánosy budou odstraněny, ale základní povrch dráhy může být značně poškozen. Provozovatelé letišť musí zajistit, že před začátkem odstraňování kontaminace z dráhy, bude provedeno zkušební odstranění v testovacím úseku dráhy.



2.11 Pokyny k hodnocení a nápravným opatřením

Následující hodnocení a pokyny pro údržbu jsou doporučeny na základě tabulky 2 – Klasifikace hodnot charakteristik tření pro povrchy RWY. Tyto pokyny berou v úvahu, že špatné podmínky charakteristik tření pro krátké vzdálenosti na dráze nepředstavují bezpečnostní problém pro letouny, ale dlouhé, kluzké úseky na povrchu jsou vážným problémem vyžadujícím okamžité nápravné opatření.

I. Zhoršení charakteristik tření povrchu RWY pod úroveň MPL v rozsahu 500 ft (150 m)

Pokud je průměrná hodnota μ menší než úroveň MPL pro jeden úsek, ale nad úrovní MFL a přilehlé úseky jsou nad úrovní MPL, není vyžadované žádné nápravné opatření ke zvýšení charakteristik tření RWY. Tyto číselné údaje udávají, že hodnota tření se lokálně zhoršuje, ale celková situace je stále v přijatelném celkovém stavu. Provozovatel letiště musí kvůli možnosti zhoršování charakteristik tření stanovit takovou četnost měření, aby byla dostatečná k určení trendu vývoje charakteristik tření. Nápravným opatřením je zvýšení frekvence měření charakteristik tření o 100 procent (např. z původního intervalu 1 x 6 měsíců = > 1 x 3 měsíce).

II. Zhoršení charakteristik tření povrchu RWY pod úroveň MPL v rozsahu 1000 ft (305 m)

Pokud je průměrná hodnota μ menší než úroveň MPL pro dva a více navazující úseky, provozovatel letiště musí nechat provést hodnocení týkající se příčin a rozsahu zhoršení charakteristik tření dráhy a naplánovat a provést vhodná nápravná opatření. Nápravným opatřením je nutnost provést zvýšení charakteristik tření v termínu do 90 dnů.

III. Zhoršení charakteristik tření povrchu RWY pod úroveň MFL v rozsahu 500 ft (150 m)

Pokud je průměrná hodnota μ menší než úroveň MFL pro jeden úsek a přilehlé úseky jsou pod úrovní MPL, provozovatel letiště musí přijmout nápravná opatření za účelem odstranění nevhodných charakteristik tření. Před provedením těchto nápravných opatření musí provozovatel letiště zjistit všechny související podmínky, které vedly ke zhoršení a které si mohou vyžádat další nápravná opatření. Nápravným opatřením je nutnost provést opatření ke zvýšení charakteristik tření do 30 dnů a bezodkladně vydat NOTAM ve znění „RWY XX (nebo její specifická část) kluzká za mokra“ („slippery when wet“).



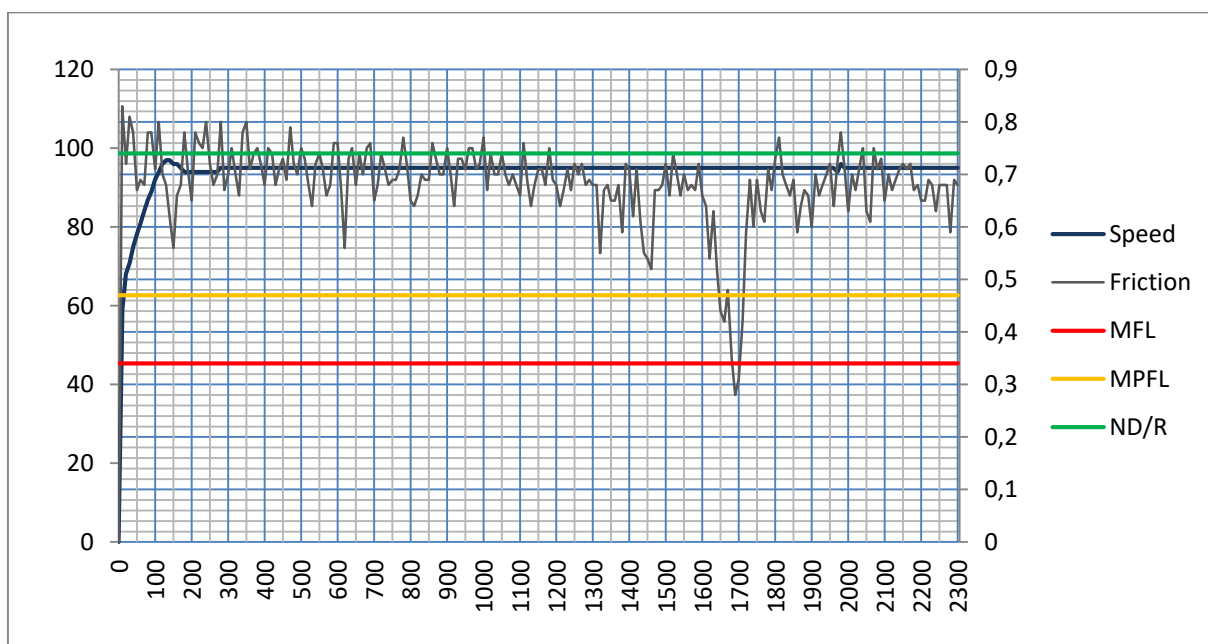
IV. Zhoršení charakteristik tření povrchu RWY pod úroveň MFL v rozsahu 1000 ft (300 m)

Pokud je průměrná hodnota μ menší než úroveň MFL pro dva a více navazující úseky, musí provozovatel letiště za mokra bez prodlení uzavřít příslušnou dráhu (nebo její specifickou část) a tuto skutečnost publikovat včetně přijetí vhodných nápravných opatření. Nápravným opatřením je nutnost provést okamžitě opatření ke zvýšení charakteristik tření a za mokra bezodkladně vydat NOTAM „RWY XX (nebo její specifická část) CLSD“; o této skutečnosti informovat ÚCL.

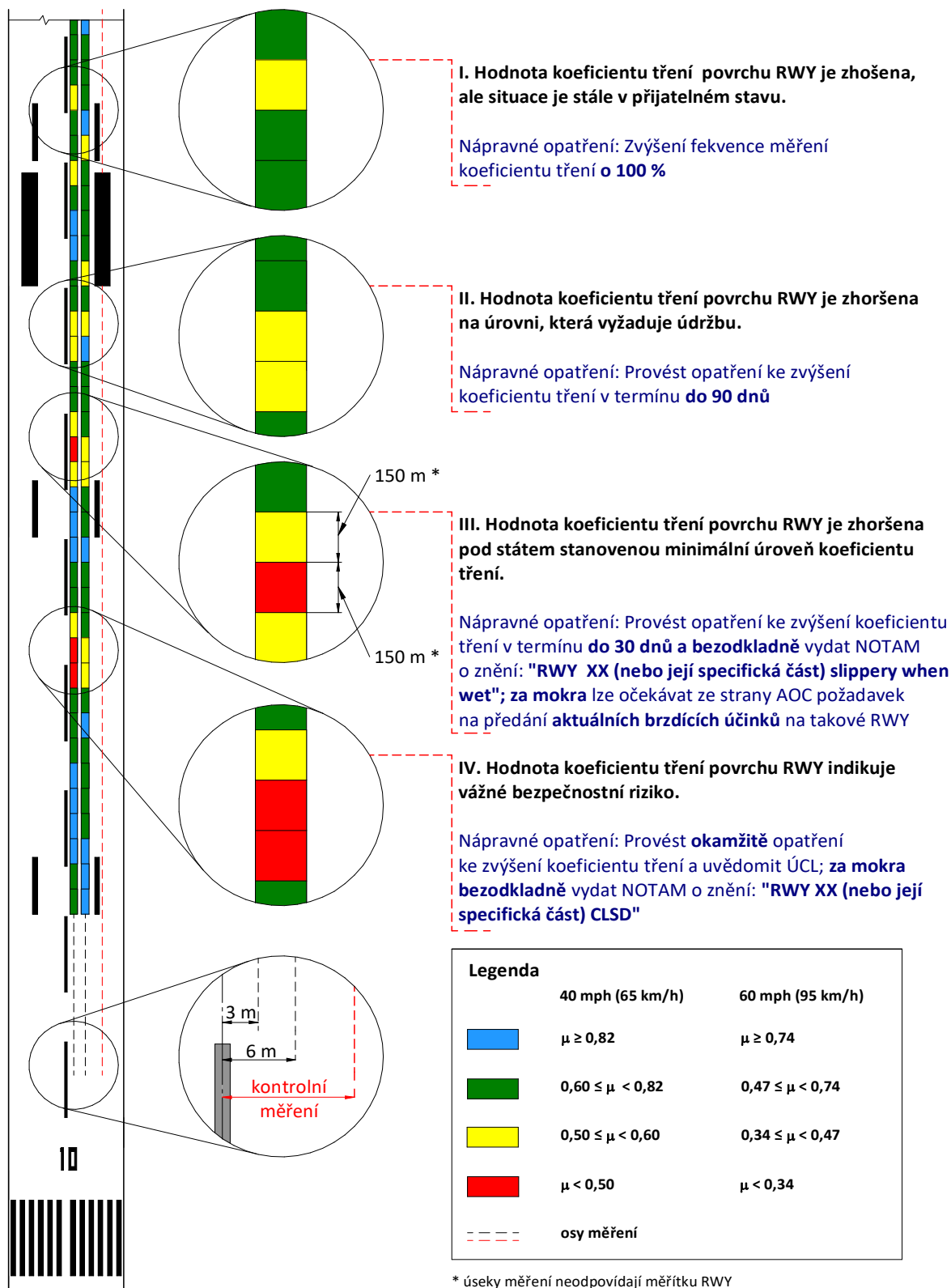
V. Nedosažení charakteristiky tření pro nově vybudované nebo rekonstruované dráhy

Pro nově vybudované nebo rekonstruované dráhy, které budou sloužit pro provoz proudových letounů, nesmí být hodnota charakteristik tření μ na dvou a více úsecích menší než úroveň ND/CFL (viz tabulka 2). Při nedosažení charakteristik tření i po opakovaném měření po třech měsících u nově vybudované nebo rekonstruované dráhy je nutné přijmout opatření k dosažení úrovně ND/CFL (např. provést čištění tlakovou vodou).

Každé měření musí být vyhodnoceno zvlášť. V případě souběhu nálezů v trase měření (neshody potvrzeny při obou rychlostech) či místě měření (neshody potvrzeny ve vzdálenosti 3 a 6 m) dle bodů I. – IV. postupuje provozovatel při stanovení nápravných opatření dle přísnějšího hlediska.



Obr. 5 – Grafický výstup z kalibračního měření



Obr. 6 – Grafické znázornění variant naměřených hodnot tření a příslušných nápravných opatření



2.12 Záznamy

Stejně jako u všech prvků SMS musí provozovatelé letiště zajistit, aby všechny příslušné záznamy o všech měřeních charakteristik tření povrchu drah byly uchovávány a to min. po dobu nejméně 36 měsíců ode dne měření.

Následující položky musí být zaznamenány pro každé měření a musí být k dispozici na základě vyžádání Úřadu pro civilní letectví nebo ostatních orgánů státního dozoru:

- Datum a čas měření včetně jména osoby provádějící měření.
- Označení měřené dráhy.
- Číslo měření a směr dráhy.
- Vzdálenost od osy a na které straně od osy bylo měření provedeno.
- Rychlost měření pro každé měření (v km/h).
- Délka měřeného úseku.
- Hloubka vody pro samoskrápění.
- Použitý typ pneumatiky.
- Hodnocení opotřebení pneumatik.
- Stav povrchu a teplota vzduchu.
- Identifikace kalibračního listu použitých měřidel
- Úrovně tření po 150 m úsecích.
- Výsledky hodnocení měření charakteristik tření povrchu dráhy
- Výsledky měření textury⁵

2.13 Hloubka textury povrchu

A) Nově vybudované RWY

Doporučená průměrná hloubka textury povrchu pro zajištění dobrých protiskluzových vlastností pro nově vybudované betonové a asfaltové povrchy je 0,045 palce (1,14 mm). Nižší hodnota udává nedostatek, který bude vyžadovat nápravu kvůli zhoršenému stavu povrchu.

⁵ V případě poklesu pod 1,14 mm hloubky textury



B) Stávající RWY

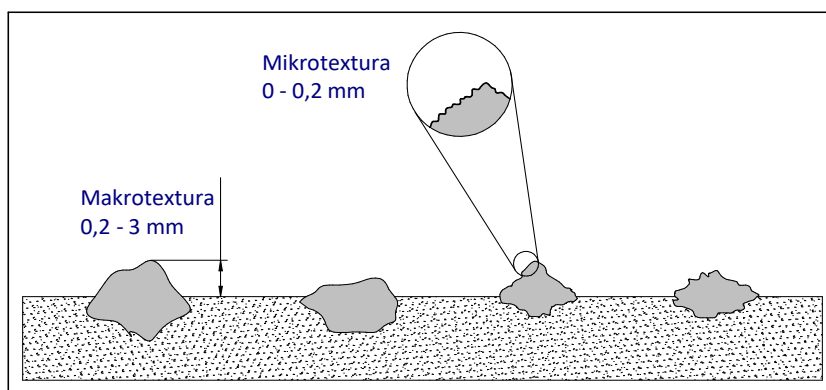
Pokud průměrné měření textury povrchu v oblastech dráhy (tj. dotyková zóna, středová část a dojezdová část) klesne pod 0,045 palce (1,14 mm), musí provozovatel letiště provést měření hloubky textury.

Pokud je průměrná hodnota měření hloubky textury povrchu dráhy v rozsahu pod 0,030 palců (0,76 mm), ale nad 0,016 palce (0,40 mm), musí provozovatel letiště plánovat údržbu za účelem odstranění nedostatku textury do 12 měsíců.

Pokud průměrná hodnota měření textury povrchu v oblastech dráhy klesne pod 0,010 palce (0,25 mm), musí provozovatel letiště provést taková opatření, jež odstraní nedostatek textury ve lhůtě 2 měsíců.

C) Retexturing

Retexturing povrchu dráhy musí zlepšit průměrnou hloubku textury minimálně na hodnotu 0,030 palce (0,76 mm).



Obr. 7 – Mikrotextura a makrotextura

2.14 Hodnocení charakteristik tření bez CFME

Výzkumy ukázaly, že vizuální hodnocení povrchu za účelem zjištění úrovně charakteristik tření nejsou spolehlivá. Pokud letiště není využíváno pro provoz proudových letounů, ale provozovatel letiště/ Úřad pro civilní letectví má podezření, že dráha nemá dostatečné charakteristiky tření, musí



být ze strany provozovatele zajištěno měření charakteristik tření s využitím CFME. Nicméně provádění vizuálních kontrol je důležité zejména pro zjištění jiných nedostatků stavu povrchu dráhy. Těmito nedostatky jsou např. problémy s odvodněním, zahrnující zhoršení odtokových poměrů drážek na povrchu dráhy nebo jiných strukturálních změn povrchu (výskyt výtluků aj.).



3. Odborná způsobilost a údržba zařízení

3.1 Údržba

Obdobně jako pro kalibrační měření tak i pro provozní měření musí být zajištěna odborná způsobilost obsluhy, údržba, kontrola a kalibrace zařízení, včetně použití příslušné pneumatiky. Pro toto ustanovení se uplatňují přiměřeně postupy, které jsou uvedeny u kalibračního měření (odborná způsobilost osob atd.), pokud není uvedeno výrobcem zařízení jinak. Přijatelné úrovně bezpečnosti měření charakteristik dráhy je dosaženo provedením pravidelné údržby výrobcem nebo provedením korelačních testů⁶ za účasti ostatních CFME za podmínek stanovených ÚCL min. 1 x ročně.

3.2 Odborná způsobilost obsluhy a kompetence

Měření charakteristik tření je do značné míry odvislé od osob, které zajišťují měření se zařízením CFME. Všechny osoby, které jsou pověřeny měřením s CFME, musí absolvovat školení a zároveň si v pravidelných intervalech udržovat odbornou způsobilost, která spočívá v povědomí o provozu a údržbě CFME a o schopnosti předávat spolehlivá data ze zařízení CFME. Odpovědné osoby dále musí být obeznámeny s faktory, které mohou ovlivnit přesnost měření. Vlastní přeškolení na příslušné CFME může být provedeno během běžného hodnocení za předpokladu, že je přítomna osoba, která již má příslušnou odbornou způsobilost. Pokud jsou další testy prováděny za účelem vzdělávání nebo udržování způsobilosti, mohou být výsledky zařazeny do systému hodnocení, pokud se ukáže, že jsou platné. Je-li služba CFME dodávána třetími osobami, provozovatel letiště musí ověřit/zajistit (cestou dodavatelského auditu), že taková osoba má dostatečnou odbornou způsobilost a znalost CFME pro dosažení cíle CFE.

Na letištích, kde se měření charakteristik tření povrchu RWY („kalibrační měření“) provádí maximálně jednou za rok a nepředpokládá se provoz na kontaminované RWY (neveřejná mezinárodní letiště), je vhodné zvážit nájem této služby cestou odborně způsobilého dodavatele.

⁶ Předmětem bezpečnostního posouzení provozovatele letiště



Osnova výcviku obsluhy CFME (výcvikový plán):

- I. Důvod výcvikového plánu.
- II. Všeobecná diskuze ohledně metodiky měření charakteristik tření.
- III. Všeobecná diskuze o příslušných předpisech.
- IV. Všeobecná diskuze ohledně standardů plánu.
- V. Důvod zavedení výcvikového plánu.
- VI. Všeobecná diskuze ohledně významu CFME.
- VII. Seznámení se se zařízením (CFME).
- VIII. Seznámení se se způsobem kalibrace zařízení.
- IX. Význam charakteristik tření.
- X. Jak vzniká tření.
- XI. Definování charakteristik tření.
- XII. Faktory ovlivňující podmínky tření.
- XIII. Stanovení standardů ASTM.
- XIV. Standardy pro měřicí pneumatiku.
- XV. Obsluha CFME.
- XVI. Možnosti výstupu měření (analogový, digitální).
- XVII. Údržba CFME.
- XVIII. Postupy pro měření charakteristik tření
- XIX. Postupy pro vydání příslušných NOTAMů / SNOWTAMů.
- XX. Kalibrace a provoz CFME.
- XXI. Praktická zkouška (pod dozorem instruktora/ inspektora).
- XXII. Praktická zkouška (bez asistence instruktora/ inspektora).
- XXIII. Písemná zkouška.
- XXIV. Vydání příslušného osvědčení Úřadem pro civilní letectví ČR.