

Ministerstvo dopravy pôšt a telekomunikácií
Sekcia dopravnej infraštruktúry

TP 14/2006

**Meranie a hodnotenie drsnosti vozoviek pomocou
zariadení
SKIDDOMETER BV11 a PROFILOGRAPH GE**

Technické podmienky

účinnosť od: 1.1. 2007

December 2006

OBSAH

1	ÚVODNÁ KAPITOLA.....	2
1.1	PREDMET TECHNICKÝCH PODMIENOK	2
1.2	NAHRADENIE PREDCHÁDZAJÚCEHO PREDPISU	2
1.3	SÚVISIACA LEGISLATÍVA.....	2
1.4	CITOVANÉ NORMY	2
1.5	SÚVISIACE TECHNICKÉ PREDPISY, METODIKY A OSTATNÉ ODBORNÉ PUBLIKÁCIE.....	2
1.6	VYPRACOVANIE TP	3
1.7	DISTRIBÚCIA TP	3
1.8	ÚČINNOSŤ TP	3
2	VŠEOBECNÉ ÚDAJE.....	3
2.1	ZÁKLADNÉ TERMÍNY A DEFINÍCIE.....	3
3	ÚČEL MERANIA A HODNOTENIA DRSNOSTI ASFALTOVÝCH VOZOVIEK.....	5
4	MERACIE ZARIADENIA.....	5
4.1	ZÁKLADNÉ SÚČASTI MERACIEHO ZARIADENIA SKIDDOMETER	5
4.2	TECHNICKÉ PARAMETRE ZARIADENIA SKIDDOMETER	5
4.3	SPOĽAHLIVOSŤ MERACIEHO ZARIADENIA SKIDDOMETER	6
4.4	PODMIENKY MERANIA POZDĹŽNEHO TREŇIA	6
4.5	PODMIENKY MERANIA MAKROTEXTÚRY	6
5	MERANIE A HODNOTENIE DRSNOSTI VOZOVIEK.....	7
5.1	MERANIE POZDĹŽNEHO TREŇIA ZARIADENÍM SKIDDOMETER	7
5.1.1	<i>Príprava zariadenia</i>	7
5.1.2	<i>Rozsah merania</i>	7
5.1.3	<i>Rýchlosť merania</i>	8
5.1.4	<i>Počet meraní</i>	8
5.1.5	<i>Skúšobný protokol</i>	8
5.2	MERANIE MAKROTEXTÚRY ZARIADENÍM PROFILOGRAPH	8
5.2.1	<i>Príprava zariadenia</i>	8
5.2.2	<i>Rozsah merania</i>	8
5.2.3	<i>Rýchlosť merania</i>	9
5.2.4	<i>Počet meraní</i>	9
5.2.5	<i>Skúšobný protokol</i>	10
5.3	MERANIE MAKROTEXTÚRY PIESKOM	10
5.4	VYHODNOTENIE MERANIA POZDĹŽNEHO TREŇIA	10
5.4.1	<i>Vyhodnotenie merania pozdĺžneho trenia parametrom M_u</i>	12
5.5	VYHODNOTENIE MERANIA MAKROTEXTÚRY	12
5.5.1	<i>Stanovenie priemernej hĺbky profilu MPD</i>	14
5.5.2	<i>Hodnotenie makrotextúry</i>	14
5.6	HODNOTENIE TREŇIA	14
5.7	METODIKA HODNOTENIA PROTIŠMYKOVÝCH VLASTNOSTÍ ASFALTOVÝCH VOZOVIEK POMOCOU INDEXU <i>IFI</i>	16
5.7.1	<i>Výpočet IFI</i>	16
6	KLASIFIKÁCIA STAVU DRSNOSTI MERANÉHO ÚSEKU.....	17
6.1	KRITÉRIA HODNOTENIA DRSNOSTI NA ZÁKLADE PARAMETRA <i>M_U</i> A <i>IFI</i>	17
6.2	REPREZENTATÍVNA HODNOTA DRSNOSTI NA ZÁKLADE PARAMETRA <i>M_U</i> ALEBO <i>IFI</i>	18
6.3	STANOVENIE HOMOGÉNNYCH ÚSEKOV	18
7	ÚDRŽBA A KALIBRÁCIA MERACÍCH ZARIADENÍ.....	18
7.1	ÚDRŽBA MERACIEHO ZARIADENIA SKIDDOMETER.....	18
7.2	KALIBRÁCIA ZARIADENIA SKIDDOMETER.....	19
7.3	ÚDRŽBA MERACIEHO ZARIADENIA PROFILOGRAPH	19
7.4	KALIBRÁCIA MERACIEHO ZARIADENIA PROFILOGRAPH.....	19

1 Úvodná kapitola

1.1 Predmet technických podmienok

Technické podmienky (ďalej len TP) *Meranie a hodnotenie drsnosti vozoviek pomocou zariadení SKIDDOMETER BV11 a PROFILOGRAPH GE* určujú zásady pri meraní a hodnotení drsnosti vozoviek s použitím meracieho zariadenia **SKIDDOMETER FRICTION TESTER BV11 (ďalej SKIDDOMETER)** na určenie šmykového trenia a zariadenia **PROFILOGRAPH GE (ďalej PROFILOGRAPH)** na určenie makrotextúry povrchu. Šmykové trenie a makrotextúra povrchu slúžia na výpočet medzinárodného indexu trenia *IFI* (International Friction Index), ktorý je hodnotiacim parametrom drsnosti vozoviek podľa týchto TP. TP stanovujú technické parametre zariadenia na meranie, podmienky merania, postup prípravy a výkonu merania. Taktiež predpisujú potrebné údaje v skúšobnom protokole a popisujú spôsob vyhodnotenia merania.

Hodnotenie drsnosti parametrom *IFI* podľa týchto TP je možné len v prípade použitia oboch popisovaných zariadení. TP stanovujú tiež orientačný prepočet na ekvivalentné hodnoty drsnosti na základe údajov, získaných len zariadením SKIDDOMETER a inými meracími metódami, normatívne popísanými v SR.

TP sú určené najmä pre pracovníkov SSC, ale aj pre iných užívateľov výsledkov meraní podľa týchto TP.

1.2 Nahradenie predchádzajúceho predpisu

Tieto technické podmienky nahradzujú v plnom rozsahu technický predpis - TP SSC 05/2000 *Meranie a hodnotenie drsnosti asfaltových vozoviek pomocou zariadenia SKIDDOMETER BV11*.

1.3 Súvisiaca legislatíva

Zákon č.135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov.

1.4 Citované normy

STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6177	Meranie protišmykových vlastností povrchu vozovky
STN 73 6195	Hodnotenie protišmykových vlastností vozoviek
STN EN ISO 13473-1 (73 6177)	Charakterizovanie textúry vozovky s použitím profilov povrchu. Časť 1: Stanovenie priemernej hĺbky profilu (ISO 13473-1:1997)

1.5 Súvisiace technické predpisy, metodiky a ostatné odborné publikácie

- [1]. TP 9A/2005 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Diaľnice, rýchlostné cesty a cesty (MDPT SR, september 2005)
- [2]. TP SSC 04/2000 Meranie a hodnotenie nerovností vozoviek pomocou zariadenia PROFILOGRAPH GE, SSC Bratislava, máj 2000
- [3]. TP 10/2006 Systém hospodárenia s vozovkami (MDPT, júl 2006)
- [4]. Užívateľská príručka – Uzlový lokalizačný systém siete cestných komunikácií SR (SSC Bratislava - Cestná databanka, október 1998)
- [5]. Metodika meraní premenných parametrov vozoviek pri opakovaných meraniach (správa úlohy ZoD č. 04-95-97 pre SSC Bratislava, Stavebná fakulta STU Bratislava, 12/97)

- [6]. Prevádzková a technická príručka pre prácu so zariadením SKIDDOMETER FRICTION TESTER BV11 od výrobcu (firma AEC, Švédsko)
- [7]. Čelko, J. – Kováč, M. – Tabak, M.: Hodnotenie drsnosti vozoviek v súlade s európskym štandardom. Záverečná správa z riešenia úlohy RVT. Stavebná fakulta ŽU Žilina, 11/2003
- [8]. *Calculating International Friction Index of Pavement Surface*, ASTM Standard Practice E-1960, Vol. 04.03, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, Pa., 1999 (Výpočet medzinárodného indexu trenia povrchu vozovky. Norma ASTM E-1960, časť 04.03, Americká spoločnosť pre skúšanie a materiály, 1999)
- [9]. International PIARC Experiment to Compare and Harmonize Texture and Skid-Resistance Measurements. PIARC Technical Committee on Surface Characteristics C1, 1995 (Medzinárodný experiment Svetovej cestnej asociácie pre porovnanie a zosúladenie merania textúry a drsnosti. Technický výbor Svetovej cestnej asociácie pre povrchové charakteristiky C1, 1995)
- [10]. Profilograph Greenwood Engineering Aps. Technická príručka. SSC 1996

1.6 Vypracovanie TP

Na základe objednávky SSC technické podmienky spracovala: Stavebná fakulta Žilinskej univerzity, Katedra cestného staviteľstva v spolupráci so SSC Bratislava. Riešiteľmi sú prof. Ing. Ján Čelko, CSc. (jan.celko@fstav.uniza.sk) a Ing. Matúš Kováč, PhD. (kovac@fstav.uniza.sk).

1.7 Distribúcia TP

Distribúcia TP sa zabezpečí zverejnením na webovej stránke MDPT a SSC: na adresách: www.telecom.gov.sk (doprava, dopravná infraštruktúra, cestná infraštruktúra, technické predpisy), prípadne na www.ssc.sk (technické predpisy) a ich schválenie je zverejnené v Spravodajcovi MDPT.

1.8 Účinnosť TP

Technické podmienky nadobúdajú účinnosť od dátumu schválenia na titulnej strane TP.

2 Všeobecné údaje

2.1 Základné termíny a definície

Termíny použité v tomto predpise sú uvedené v STN 73 6100, STN 73 6177, STN 73 6195 a TP 9A/2005. Na účely týchto TP sa dopĺňajú nasledovné definície:

drsnosť vozovky - vlastnosť povrchu krytu vozovky charakterizovaná vzťahom pneumatiky a povrchu vozovky, vyjadrená medzinárodným indexom trenia, prípadne **súčiniteľom trenia**; základným prvkom spolupôsobenia je textúra povrchu, vyjadrená jeho mikrotextúrou a makrotextúrou

Poznámka č.1:

Z hľadiska trecej sily sú vysoké hodnoty mikrotextúry i makrotextúry žiaduce. Mikrotextúra predstavuje súhrn výstupkov na jednotlivých zrnách kameniva krytu a makrotextúra súhrn výstupkov povrchu krytu. Zjednodušene možno povedať, že mikrotextúra zabezpečuje vysokú základnú úroveň trenia a makrotextúra je potrebná k vytvoreniu kanálikov na odtok vody z povrchu komunikácie na styku vozovka – pneumatika. Oba faktory sa vo vzájomnej súčinnosti stávajú jedným zo základných faktorov bezpečnej premávky na cestnej komunikácii. Charakteristiky vzájomnej interakcie sú však výrazne rozdielne podľa lokalizácie komunikácie z pohľadu klimatických vplyvov, podľa času merania, použitého zariadenia a pod. Z tohto dôvodu je ich sledovanie a hodnotenie potrebné vykonať komplexne, s dôrazom na okrajové a počiatkové podmienky.

šmykľavosť vozovky - povrchová vlastnosť, vyjadrujúca spolupôsobenie pneumatiky a vozovky

súčiniteľ trenia - vyjadrenie spolupôsobenia pneumatiky a povrchu vozovky, závislé od zaťaženia, rýchlosti a teploty; podľa spôsobu merania je charakterizovaný ako:

1. súčiniteľ pozdĺžneho trenia f_p ,
2. súčiniteľ bočného trenia KBT ,
3. súčiniteľ trenia kyvadlom f_k

meraná veličina - údaj, vyjadrujúci sledovaný parameter; v prípade SKIDDOMETRA je to parameter Mu , popisujúci pozdĺžne trenie

súčiniteľ pozdĺžneho trenia - vzťah medzi normálovou a tangenciálnou silou pri šmykovom trení pneumatiky o povrch vozovky v pozdĺžnom smere.

šmýkanie kolesa je klzanie povrchu pneumatiky v styku s vozovkou, kedy jej obvodová rýchlosť (alebo jej zložka v smere pohybu) je menšia ako rýchlosť pohybu

hlbka makrotextúry zistená pieskom h_p - ukazovateľ priemernej hĺbky makrotextúry povrchu. Metóda nazývaná „získovanie hĺbky textúry pieskom“ umožňuje jednoduché merania opisujúce textúru povrchu. Táto metóda získavania hĺbky textúry však nie je dostatočne presná, závisí od vykonávajúceho pracovníka a môže sa použiť iba na povrchoch, kde je čiastočne alebo úplne vylúčená premávka vozidiel. V súvislosti s rozvojom bezkontaktných techník merania profilu povrchu je vhodné nahradiť merania hĺbky textúry pieskom meraniami odvodenými zo záznamov profilu

priemerná hĺbka profilu – MPD (Mean Profile Depth) - priemerná hodnota hĺbky profilu na určitej vzdialenosti

priemerná hĺbka textúry – MTD (Mean Texture Depth) - hĺbka textúry získaná v prípade metódy získavania hĺbky textúry pieskom

odhadnutá hĺbka textúry – ETD (Estimated Texture Depth) sa používa, ak sa priemerná hĺbka profilu (MPD) použije na výpočet priemernej hĺbky textúry (MTD) pomocou transformačnej rovnice

súčiniteľ trenia získaný kyvadlom $TRRL f_k$ - parameter straty kinetickej energie pri trení gumového elementu kyvadla o mokrý povrch vozovky

koeficient SRI (Skid Resistance Index) - charakteristika hodnotenia vlhkej vozovky získaná kombináciou šmykového odporu a textúry, ktorá po stanovení príslušných koeficientov výpočtu pre každé zariadenie, by mala predstavovať rovnakú hodnotu odolnosti vozovky proti šmyku pre všetky zariadenia

medzinárodný index trenia - IFI (International Friction Index) - základná hodnotiacia veličina šmykového odporu; predstavuje hodnotenie vlhkého trenia kombináciou šmykového odporu a textúry; na hodnotenie drsnosti povrchu vozovky parametrom IFI je potrebné realizovať merania veľkokapacitnými zariadeniami na meranie koeficientu trenia v kombinácii s meracou metódou na hodnotenie makrotextúry ako jedného z parametrov výpočtu koeficienta IFI

systém hospodárenia s vozovkou - SHV - proces sledujúci efektívne využívanie vozoviek cestnej siete v daných úsekoch, v určitých prevádzkových podmienkach, zahŕňujúcich sústavne organizovanú údržbu, opravy a obnovu vozoviek, z hľadiska čo najhospodárnejšieho vynakladania finančných, materiálových a energetických prostriedkov (pozri aj 1.5, TP 10/2006)

V súčasnosti existujú tri veľkokapacitné meracie princípy: preklz, bočná sila a zablokované koleso. Hodnotenie drsnosti pozostáva z dvoch zložiek, pričom jedna je závislá na makrotextúre a druhá na meraní trenia. Stanovenie IFI teda pozostáva z dvoch základných krokov:

1. hodnotenie makrotextúry,
2. hodnotenie trenia.

3 Účel merania a hodnotenia drsnosti asfaltových vozoviek

Účelom merania a hodnotenia drsnosti asfaltových vozoviek je stanovenie kvality krytu vozovky z hľadiska odporu voči šmyku vozidla. Skúška sa používa na:

- a) zber dát pre Cestnú databanku (CDB); úseky sú vyberané na základe analýzy potrieb naplňania dátových súborov, pričom sa rozlišujú súbory na hodnotenie cestnej siete a súbory pre použitie v Systéme hospodárenia s vozovkami (SHV) na hodnotenie konkrétneho úseku,
- b) spracovanie projektovej dokumentácie stavebných úprav; úsek je jednoznačne špecifikovaný rozsahom projektovej dokumentácie,
- c) opakované meranie sledovaných úsekov na stanovenie degradačných modelov; výber úsekov musí zodpovedať podmienkam, stanovenými metodikou meraní premenných parametrov vozoviek pri opakovaných meraniach,
- d) meranie pre správcov cestnej komunikácie na jeho požiadanie; výber úseku zabezpečuje správca.

4 Meracie zariadenia

Na meranie a hodnotenie drsnosti vozoviek v rámci CDB sa používa meracie zariadenie **SKIDDOMETER FRICTION TESTER BV11** firmy Airport Equipment Company AEC zo Švédska.

Meranie makrotextúry je realizované zariadením **PROFILOGRAPH GE**, používaným na meranie nerovností vozoviek. Zariadenie je podrobne popísané, vrátane parametrov v TP SSC 04/2000 (pozri 1.5).

4.1 Základné súčasti meracieho zariadenia SKIDDOMETER

Meracie zariadenie pozostáva zo samostatného prívesu, ťahaného klasickým dodávkovým vozidlom s otvorenou korbou, upravenou na prevoz zariadenia a 1 200 l nádrže na vodu. Vlastné zariadenie sa skladá z:

- kovového rámu,
- troch kolies rovnakej veľkosti prepojených reťazovým prevodom,
- prepojovacieho kábla medzi meracím zariadením a počítačovou jednotkou,
- vyhodnocovacej počítačovej jednotky MI-90, umiestnenej v ťahacom vozidle,
- notebooku s komunikačným softvérom Fricshow,
- vyhodnocovacieho softvéru,
- vodného čerpadla a dávkovača vody ,
- 1 200 litrovej nádrže na vodu, umiestnenej na korbe ťažného vozidla,
- zdvíhacieho mechanizmu na nakladanie zariadenia pri dlhších presunoch.

4.2 Technické parametre zariadenia SKIDDOMETER

Zariadenie umožňuje meranie pozdĺžneho trenia kontinuálnym zaznamenávaním šmykového odporu pomocou nezávislého meracieho kolesa s pomerom preklzu 17 %. Konštantný preklz zabezpečuje

najlepšie brzdiace účinky, simulujúce použitie antiblokového systému ABS. Krútiaca sila brzdeného kolesa sa meria špeciálnym meničom.

Meranie rýchlosti privesu sa uskutočňuje pulzovým kódovačom. Kontinuálny záznam okamžitej hodnoty súčiniteľa trenia ako funkcie dĺžky merania je prenášaný do záznamového zariadenia MI-90 v ťažnom vozidle. Celý merací systém je napájaný prúdom z batérie ťažného vozidla s napätím 12 V.

Hmotnosť vozíka je 360 kg, šírka meranej stopy 75 mm, dĺžka 118 mm pri zaťažení skúšobnej pneumatiky 1000 N a hustením 140 kPa. Celý systém má automatickú kontrolu kalibrácie jednotky.

4.3 Spoľahlivosť meracieho zariadenia SKIDDOMETER

Na základe sledovania opakovateľnosti merania pri rovnakých počiatočných a okrajových podmienkach sa stanovila 95%-ná spoľahlivosť meracieho zariadenia, reprezentovaná chybovým rozsahom $\pm 2\sigma$ (σ - smerodajná odchýlka).

4.4 Podmienky merania pozdĺžneho trenia

Pri meraní je potrebné dodržať nasledovné podmienky:

- teplota vzduchu pri meraní nie je špecifikovaná, avšak z hľadiska bezpečnosti prevádzky je pre zvlhčovanie vozovky pred meracím kolesom meranie pod bodom mrazu nevhodné; z toho dôvodu sa odporúča merania realizovať len pri teplote nad 0°C, s výnimkou merania pre okamžité hodnotenie stavu povrchu;
- meranie pre SHV sa vykonáva na suchom povrchu vozovky pri jeho zvlhčovaní v predpísanom množstve vody na jednotku plochy, ktorá musí tvoriť vodný film hrúbky 1 mm;
- na hodnotenie okamžitého stavu vozovky môže byť povrch pokrytý vrstvou snehu alebo ľadu, pričom sa dodatočné zvlhčovanie nevykonáva;
- meranie sa nesmie uskutočniť na vozovke s výtlkmi, preliačninami, miestnymi opravami, rozsiahlejším poškodením povrchu a na znečistenej vozovke;
- pri parkovaní vonku za chladného počasia je potrebné nastaviť teplotu v ťažnom vozidle na hodnotu pracovnej teploty počítača (rozsah 10 °C až 40 °C podľa údajov výrobcu);
- parkovanie sústavy sa odporúča vonku vzhľadom na rovnosť teploty merania a sústavy, pri parkovaní v garáži je potrebné pred meraním zabezpečiť vyrovnanie teplôt;
- zariadenie sa nesmie otáčať a cúvať so spusteným meracím kolesom.
- hĺbka dezénu na pneumatikách meracieho zariadenia je min. 1 mm;
- tlak v pneumatikách vonkajších kolies meracieho zariadenia musí byť 170 kPa a v pneumatike meracieho kolesa 140 kPa.

Meranie sa môže vykonávať v priebehu celého roka, pokiaľ sú splnené predošlé podmienky.

4.5 Podmienky merania makrotextúry

Meranie makrotextúry zariadením PROFILOGRAPH sa realizuje súčasne s meraním nerovností vozovky. Na meranie makrotextúry platia podmienky stanovené pre meranie nerovností, pričom je potrebné špeciálne dodržať nasledovné predpoklady:

- Merania sa nesmú vykonať počas dažďa alebo sneženia. Ak nebolo preukázané, že zariadenie pracuje správne aj na mokrych alebo vlhkých povrchoch, povrch musí byť počas meraní suchý.

- Povrch musí byť čistý a musia sa odstrániť akékoľvek cudzie predmety. Rovnako treba mať na pamäti, že optické meracie systémy nemusia správne fungovať na novo položených asfaltových povrchoch, ktoré sú lesklé a tmavé. Ak sa skúška vykonáva počas kladenia krytu, príčinou chybných údajov môžu byť skreslenia spôsobené teplotnými rozdielmi vo vzduchu nad skúšaným povrchom .

5 Meranie a hodnotenie drsnosti vozoviek

Meranie drsnosti vozoviek na hodnotenie parametrom *IFI* sa skladá z dvoch samostatných postupov, z ktorých sa získajú vstupy hodnotenia:

- a) meranie a hodnotenie pozdĺžneho trenia zariadením SKIDDOMETER,
- b) meranie a hodnotenie makrotextúry zariadením PROFIOGRAPH.

Merania uvedenými zariadeniami sa musia realizovať za rovnakých teplotných a poveternostných podmienok, pričom časový odstup meraní jednotlivými zariadeniami nesmie byť väčší ako 3 mesiace.

Meranie makrotextúry zariadením PROFIOGRAPH je možné nahradiť stanovením hĺbky makrotextúry metódou vysypania pieskom. Táto metóda je však nepresná, vysoko subjektívna a odporúča sa len v krajnom prípade, ak nie je možné použitie zariadenie PROFIOGRAPH.

5.1 Meranie pozdĺžneho trenia zariadením SKIDDOMETER

5.1.1 Príprava zariadenia

Zariadenie pripraví na meranie zaškolená obsluha podľa *Prevádzkovej a technickej príručky*. Príprava musí zahŕňať najmä:

- kontrolu stavu zariadenia s dôrazom na stav pneumatík (vrátane meracej),
- kontrolu naplnenia a tesnosti vodnej nádrže,
- kontrolu prepojenia s ťažným vozidlom,
- bežnú kontrolu vozidla,
- kontrolu počítačového systému,
- ďalšie kontrolné úkony, predpísané výrobcom zariadenia.

5.1.2 Rozsah merania

Rozsah merania je stanovený jeho počiatočnými a okrajovými podmienkami:

- lokalizovanie úseku v rámci ULS,
- maximálna dĺžka meracieho úseku je obmedzená kapacitou kropiaceho zariadenia pri meraní vlhkého povrchu za suchého počasia (cca 5 km – 8 km),
- meranie pre Cestnú databanku sa realizuje v 1000 m intervaloch, pri ktorých je vždy prvých 200 m meraných a 800 m prechádzaných so zdvihnutým meracím kolesom,
- merania pre ostatné účely sú realizované kontinuálne,
- zápisový krok koeficientu trenia je 2 m.

5.1.3 Rýchlosť merania

Meranie sa uskutočňuje pri konštantnej rýchlosti na celom meracom úseku v zásade 60 km.h⁻¹, 80 km.h⁻¹ a 100 km.h⁻¹, najviac však pri maximálne povolenej rýchlosti na úseku. O rýchlosti rozhoduje vedúci merania podľa miestnych podmienok. Na diaľnici a na letiskových vozovkách je maximálna meracia rýchlosť 130 km.h⁻¹ v priamom úseku.

5.1.4 Počet meraní

Meranie sa uskutočňuje v stope zodpovedajúcej prejazdu pravého kolesa vozidla. Merané úseky musia spĺňať podmienku homogenity z hľadiska polohy trasy v teréne, dopravných podmienok a pridružených javov.

Pre jednotlivé typy merania platia nasledovné podmienky početnosti merania:

- pre CDB a SHV na úrovni hodnotenia cestnej siete min. 1-krát v každom jazdnom pruhu pri rýchlosti podľa stavu a povrchu vozovky; ak je > 20 % z dĺžky meraného úseku nevyhovujúcich (vykročenie zo smeru, spomalenie, znečistená vozovka, zastavenia a pod.) je nutné v tej istej jazdnej stope meranie zopakovať,
- na porovnávacie merania minimálne 2-krát pri rôznych rýchlostiach podľa dopravných podmienok,
- na spracovanie projektovej dokumentácie minimálne 2-krát pri rôznych rýchlostiach podľa vedenia trasy,
- na tvorbu degradačných modelov sa stanoví podľa metodiky tvorby degradačných modelov drsnosti,
- pre správcu cestnej komunikácie pri hodnotení na úrovni projektu podľa jeho požiadania, min. 3-krát v každom smere pri rýchlosti, zodpovedajúcej druhu komunikácie, stavu povrchu, vedenia trasy a dopravných pomerov.

5.1.5 Skúšobný protokol

Skúšobný protokol z merania sa musí spracovať po každom meraní, bez ohľadu na jeho účel. Musí obsahovať základné údaje o meraní, zahrňujúce:

1. dátum merania,
2. lokalizáciu meraných úsekov,
3. meno obsluhy zariadenia,
4. zvláštne okolnosti merania, potrebné na jeho vyhodnotenie.

Podrobnejšie spracovanie nie je potrebné, nakoľko podrobné údaje sú súčasťou prvotného spracovania údajov pomocou implementovaného výpočtového systému.

5.2 Meranie makrotextúry zariadením PROFILOGRAPH

5.2.1 Príprava zariadenia

Zariadenie pripraví na meranie zaškolená obsluha podľa TP SSC 04/2000 (pozri 1.5).

5.2.2 Rozsah merania

Podľa STN EN ISO 13473-1 je minimálna požadovaná meraná dĺžka aj pri optimálnom kontinuálnom meraní nasledujúca:

- 10 rovnomerne rozmiestnených profilov na 100 m skúšobného úseku, pričom každý profil musí mať dĺžku najmenej 100 mm,
- pre homogénny skúšobný úsek postačuje celkovo 16 rovnomerne rozmiestnených profilov, bez ohľadu na dĺžku skúšobného úseku,
- pri povrchoch s periodickými textúrami, napr. pri ryhovaných alebo drážkovaných povrchoch, musí celková dĺžka profilu, okrem požiadaviek uvedených vyššie, zahŕňať aj minimálne 10 periód textúry.

Pri meraní sa môžu v dôsledku špeciálnych fotometrických vlastností povrchu alebo pri zatičení svetla v hlbokých miestach profilu vyskytnúť neplatné odčítania. Ak sa v dôsledku týchto odčítaní stane signál z profilometra podstatne nižší alebo vyšší, ako je skutočný profil, je potrebné tieto hodnoty z merania vylúčiť.

Pri vyhodnotení nameraného profilu je potrebné potlačiť sklon pomocou výpočtu regresnej priamky a následným odpočítaním tejto priamky (alternatívou je použitie vhodného vysoko pásmového filtrovania). Pokiaľ sa takáto možnosť pri spracovaní v danom prostredí zariadenia nevyskytuje, zariadenie ju vykonáva automaticky a tento úkon je možné preskočiť.

Rozsah merania je stanovený jeho počiatočnými a okrajovými podmienkami, definovanými v užívateľskej príručke zariadenia a v TP SSC 04/2000.

Pri komunikáciách, ktoré sú v prevádzke, sa textúra mení po šírke vozovky. V tomto prípade je poloha merania v priečnom smere obvykle určená v závislosti od plánovaného využitia údajov.

5.2.3 Rýchlosť merania

Rýchlosť, pri ktorej sa profil zaznamenáva, musí byť taká, aby sa splnili požiadavky na snímanie a šírku pásma.

5.2.4 Počet meraní

Merania a výpočty je vhodné vykonávať na celom skúšobnom úseku, to znamená, že ak je profil zaznamenaný v pozdĺžnom smere na celom skúšobnom úseku, malo by sa použiť 100% meranej priamky (vylúčia sa iba merania zaťažené hrubou chybou). Pri charakterizovaní dlhého skúšobného úseku je však dôležité zabezpečiť, aby bola textúra dostatočne homogénna a umožňovala získať reprezentatívnu hodnotu. Pre používateľa je nevyhnutné dôkladne zvážiť určenie minimálneho počtu vzoriek potrebných na charakterizovanie nehomogénnej vozovky.

Pre jednotlivé typy merania platia nasledovné podmienky početnosti merania:

- pre CDB a SHV na úrovni hodnotenia cestnej siete min. 1-krát v každom jazdnom pruhu pri rýchlosti podľa stavu a povrchu vozovky; ak je > 20% z dĺžky meraného úseku nevyhovujúcich (vykročenie zo smeru, spomalenie, znečistená vozovka, zastavenia a pod.) je nutné v tej istej jazdnej stope meranie zopakovať,
- na porovnávacie merania a spracovanie projektovej dokumentácie minimálne 2-krát v jednom smere,
- na tvorbu degradačných modelov sa stanoví podľa metodiky tvorby degradačných modelov drsnosti,
- pre správcu cestnej komunikácie pri hodnotení na úrovni projektu podľa jeho požiadania, min. 2-krát v každom smere pri rýchlosti, zodpovedajúcej druhu komunikácie, stavu povrchu, vedenia trasy a dopravných pomerov.

5.2.5 Skúšobný protokol

Skúšobný protokol z merania sa musí spracovať po každom meraní, bez ohľadu na jeho účel. Musí obsahovať základné údaje o meraní, obsahujúce:

1. dátum merania,
2. lokalizáciu meraných úsekov,
3. meno pracovníka -obsluhy zariadenia,
4. zvláštne okolnosti merania, potrebné na jeho vyhodnotenie.

Podrobnejšie spracovanie nie je potrebné, nakoľko podrobné údaje sú súčasťou prvotného spracovania údajov pomocou implementovaného výpočtového systému.

5.3 Meranie makrotextúry pieskom

Na stanovenie koeficientu IFI sa namiesto merania makrotextúry zariadením PROFILOGRAPH môže použiť meranie a hodnotenie makrotextúry pieskom podľa STN 73 6177 a STN 73 6195. Hodnota h_p sa stanoví pre hodnotiacu sekciu v súlade s meraním parametra Mu ako priemerná hodnota makrotextúry na danom úseku.

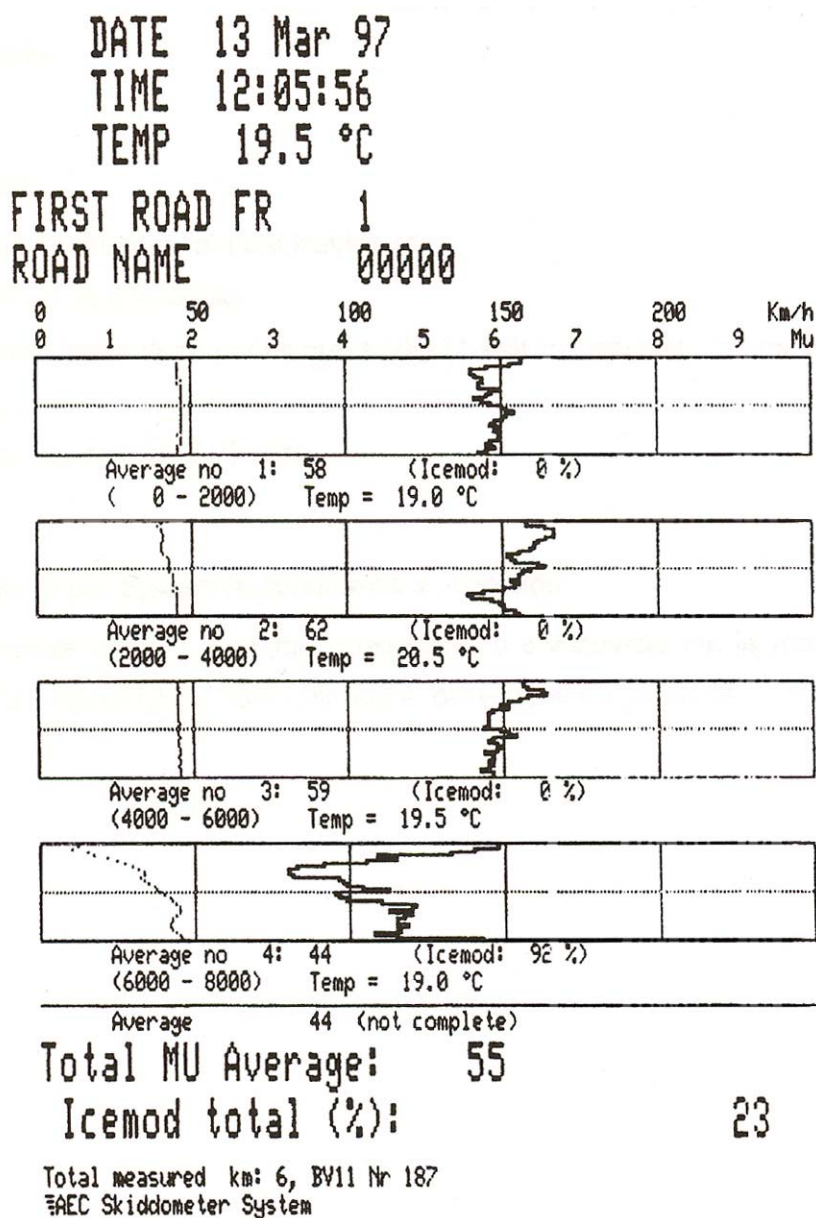
5.4 Vyhodnotenie merania pozdĺžneho trenia

Skúška je prvotne automaticky vyhodnocovaná softvérom, ktorý je súčasťou jednotky MI-90. Namerané veličiny sú zobrazené graficky a taktiež v textovej forme ukladané do špeciálnych súborov, určených na ďalšie spracovanie.

Grafický výstup umožňuje orientačné a rýchle hodnotenie úseku. Obsahuje základné údaje o podmienkach merania a grafické vyjadrenie stavu drsnosti meraného úseku. Vzor výstupu je uvedený na obr.1.

Vo výstupe sú uvedené:

- dátum merania,
- čas merania,
- teplota vzduchu,
- označenie cesty,
- meracia rýchlosť (v grafe),
- hodnota $100.Mu$ (v grafe),
- priemerná hodnota $100.Mu$ za celý úsek.



Obr. 1 Grafický výstup z meracieho zariadenia

Počtný výstup je reprezentovaný textovým súborom s príponou *.frc. Názov súboru určí obsluha a umožňuje jej orientáciu pri následnom hodnotení úsekov. V názve je povinná identifikácia zariadenia „S“. Vzorový výstup s popisom jednotlivých položiek je uvedený na obr.2.

Počtný súbor sa môže ďalej spracúvať v grafickom prostredí CDB SSC, prípadne softvérom SKID (spracovateľ ŽU Žilina). Spracovanie spočíva v kontrole správnosti merania z pohľadu lokalizácie úseku a transformovaní údajov do databázového tvaru.

Konvertované súbory vstupujú do programových prostriedkov na spracovanie premenných parametrov a sú ukladané do centrálnej databázy pre ďalšie využitie v rámci SHV, príp. pre iné použitie.

- | | |
|-------------|---------------------|
| 02 | - kód riadku |
| 02 | |
| 10 981007 | - dátum |
| 11 11:03:58 | - čas |
| 31 m | - dĺžková jednotka |
| 32 c | - teplotná jednotka |

30 21.0	- teplota
28 61	- číslo cesty
29 01	- smer merania
UZ 3562A00200 3872B00100 200	- lokalizácia počiatku
UK 4562A00300 1478C00200 1590	- lokalizácia konca
2A 01000	- perióda merania (1000 m)
2B 00200	- dĺžka merania (200 m)
40 136 064	- 136 = 2xMu
40 136 065	- 65 = rýchlosť
40 137 065	
40 142 064	
40 137 066	
40 138 065	
40 140 065	
40 141 068	
40 141 069	
60	- označenie konca periódy
40 141 064	
40 142 064	
40 139 064	
40 156 078	
40 157 079	
60	
50 72	- 50 = kód konca merania
0E	- 72 = priemerné Mu za celé meranie

Obr. 2 Výstupný súbor zo zariadenia SKIDDOMETER

5.4.1 Vyhodnotenie merania pozdĺžneho trenia parametrom Mu

V prípade hodnotenia drsnosti len na základe zariadenia SKIDDOMETER sa použije tabuľka 1, pričom metodika merania a hodnotenia je podľa 5.1 a 5.4. Hodnoty, získané pri rýchlosti merania 60 km.h⁻¹ sa prepočítavajú na rýchlosť 80 km.h⁻¹ pomocou vzťahu (1), získané pri rýchlosti 100 km.h⁻¹ podľa vzťahu (2):

$$Mu_{80} = 0,93 \cdot Mu_{60} \quad (1)$$

$$Mu_{80} = 1,16 \cdot Mu_{100} \quad (2)$$

Hodnoty, namerané pri rýchlosti 130 km.h⁻¹ sa prepočítavajú rovnako ako pre rýchlosť 100 km.h⁻¹ podľa vzťahu (2).

5.5 Vyhodnotenie merania makrotextúry

Vyhodnocovací softvér, ktorý je súčasťou dodávky zariadenia umožňuje prezentovať výstupy merania v rôznych formátoch, ktorý volí obsluha. Ako najvýhodnejší z hľadiska možnosti ďalšieho spracovania sa javí formát *.xls. Dáta v súbore sa píše do dvoch stĺpcov (obr.3):

1. **Distance** - staničenie predstavuje lokalizáciu nameraných údajov po dĺžke merania.
2. **MPD** predstavuje priemerné hodnoty hĺbky makrotextúry v mm za daný interval.

Distance, MPD I
0.0000, 0.8040
100.0000, 0.8815
200.0000, -5.00500500500500544E0025
300.0000, -2.5E0025
400.0000, -2.50250250250250272E0025
500.0000, 0.8655
600.0000, -2.5E0025
700.0000, 1.0003
800.0000, 0.8280
900.0000, 0.7930
1000.0000, 0.6275
1100.0000, 0.6045
1200.0000, 0.6646
1300.0000, 0.5593
1400.0000, 0.5497
1500.0000, -2.5E0025
1600.0000, -2.50250250250250272E0025
1700.0000, -2.50250250250250272E0025
1800.0000, 0.5411
1900.0000, 0.5923
2000.0000, 0.9971
2100.0000, -2.5E0025
2200.0000, 1.1068
2300.0000, 1.1973
2400.0000, 1.0509
2500.0000, -2.50250250250250272E0025
2600.0000, -5.00500500500500544E0025
2700.0000, 0.9070
2800.0000, 0.6900
2900.0000, 0.9861
3000.0000, -2.5E0025

Obr. 3 Výstupný súbor zo zariadenia PROFILOGRAPH

Pre potreby týchto TP stačí vyhodnocovať nameraný profil v intervale 2 m, čo zodpovedá vyhodnocovaciemu intervalu zo zariadenia SKIDDOMETER, ktorým sa meria drsnosť vozovky charakterizovaná parametrom Mu .

5.5.1 Stanovenie priemernej hĺbky profilu *MPD*

Priemerná hĺbka profilu (*MPD*) sa vypočíta (podľa STN EN ISO 13473-1) ako rozdiel priemeru dvoch maximálnych hodnôt a priemernej hodnoty profilu. Priemer profilu je obvykle nulový v dôsledku vysoko pásmového filtrovania alebo potlačenia sklonu.

5.5.2 Hodnotenie makrotextúry

Na určovanie parametra makrotextúry (*T_x*) existuje viacero spôsobov. Najrozšírenejším spôsobom je určovanie hĺbky mikronerovností pieskom (Mean Texture Depth - *MTD*). Podľa Svetovej cestnej asociácie PIARC je najlepším parametrom na popísanie makrotextúry na určenie drsnosti na mokrej vozovke štatistický výpočet priemernej hĺbky profilu (Mean Profile Depth – *MPD*). Výhodou tohto postupu je, že pri súčasných laserových a počítačových možnostiach možno tento parameter zisťovať pri prevádzkovej rýchlosti vozidiel.

Časť výpočtu parametra *IFI*, charakterizujúca makrotextúru povrchu je vyjadrená koeficientom S_0 pre výpočet priemernej hĺbky profilu.

Výpočet zložky S_0 po meraní textúry zariadením PROFILOGRAPH sa vykoná podľa vzťahu:

$$S_0 = a + b.MPD \quad (3)$$

kde: a a b sú regresné konštanty určované pre každý typ merania makrotextúry, pričom pre podmienky SR platí, že:

$$a = -15,00$$

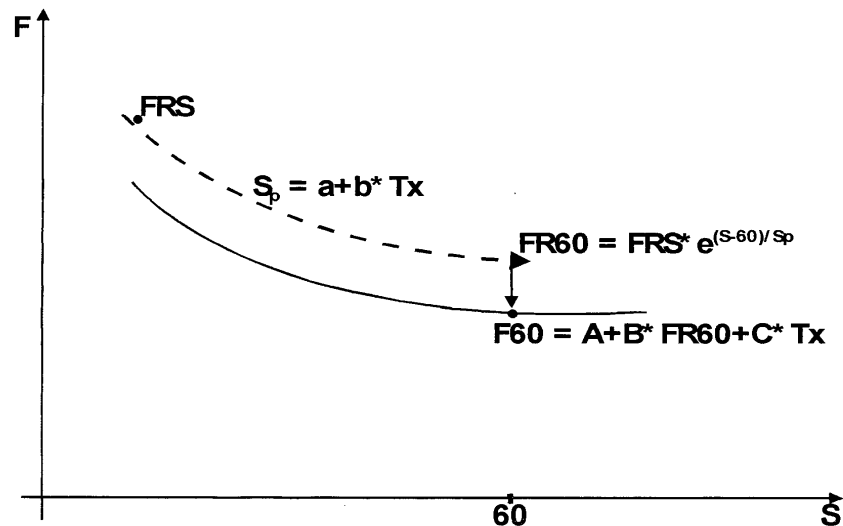
$$b = 68,16$$

MPD je priemerná hĺbka profilu nameraná zariadením PROFILOGRAPH.

S_0 je rýchlostný parameter závislý na textúre povrchu.

5.6 Hodnotenie trenia

Výstupom z každého meracieho zariadenia je určitá hodnota koeficientu trenia. Aby sa táto mohla porovnávať s hodnotami získanými z iných zariadení a následne ďalej využiť na určenie parametra *IFI*, je nutné ju prepočítať na dohodnutú preklzovú rýchlosť (Slip Speed – *S*) 60 km.h⁻¹ (obr. 2). Veľkosť tejto preklzovej rýchlosti závisí od typu zariadenia a od jeho meracej rýchlosti – v .



Obr. 2 Závislosť trenia od rýchlosti

Pre prepočet platia nasledovné vzťahy:

$S = V$, ak má meracie zariadenie zablokované koleso

$S = V \cdot \text{per cento preklzu}$, ak zariadenie používa fixný preklz, čo znamená, že ak je preklz 17% potom $S = 0,17 \cdot \text{meracia rýchlosť}$

$S = V \cdot \sin(Q)$, pri zariadeniach s vychýleným kolesom, kde Q = uhol odklonu kolesa.

Získané hodnoty koeficientu trenia (všeobecne označované ako FRS) zo zariadenia s preklzovou rýchlosťou S je potrebné prepočítať na jednotnú dohodnutú preklzovú rýchlosť $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, pri ktorej sa vyrovnávajú vplyvy mikro a makrotextúry na trecie sily (obr. 3), pomocou nasledujúceho vzťahu:

$$FR60 = FRS \cdot e^{\frac{S-S_R}{S_0}} \quad (4)$$

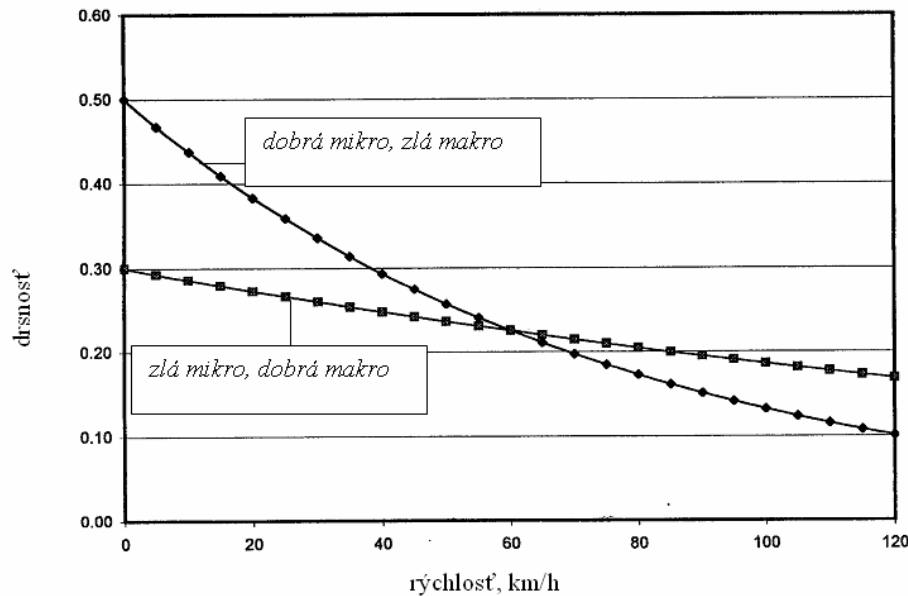
kde: $FR60$ je upravená hodnota trenia pre systém s preklzovou rýchlosťou $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,

FRS je skutočne nameraná hodnota koeficientu trenia zo zariadenia s jeho vlastnou preklzovou rýchlosťou S ,

S je preklzová rýchlosť prepočítaná podľa typu zariadenia na základe vyššie uvedených vzťahov,

S_R je dohodnutá referenčná preklzová rýchlosť, na ktorú sa parameter IFI prepočítava,

S_0 je rýchlostný parameter závislý na textúre povrchu.



Obr. 3 Vzťah medzi rýchlosťou a textúrou vozovky

5.7 Metodika hodnotenia protišmykových vlastností asfaltových vozoviek pomocou indexu *IFI*

Na základe analýz merania a hodnotenia drsnosti vozoviek bola stanovená metodika výpočtu koeficientu *IFI* na základe merania hodnoty šmykového trenia zariadením SKIDDOMETER a doplňujúceho údaju makrotextúry nameranej metódou vysypania pieskom alebo merania laserovou metódou zariadením PROFILOGRAPH. Vstupné údaje pre výpočet koeficientu *IFI* sú nasledovné:

- hodnota šmykového trenia zo zariadenia SKIDDOMETER, vyjadrená parametrom Mu ,
- údaj o meracej rýchlosti zariadenia SKIDDOMETER,
- priemerná hĺbka profilu (Mean Profile Depth – *MPD*), stanovená zariadením PROFILOGRAPH alebo hodnota makrotextúry sledovaného úseku h_p , stanovená ako priemerná hodnota makrotextúry meranej pieskom na danom úseku.

5.7.1 Výpočet *IFI*

Parameter *IFI* sa po uplatnení predošlých vzťahov vypočíta:

$$IFI = A + B.FR60 \quad (5)$$

Kombináciou rovníc (3) a (4) dostávame výsledný vzťah pre výpočet koeficientu *IFI*:

$$IFI = A + B.FRS.e^{\frac{S-S_R}{S_0}} \quad (6)$$

kde: A , B sú kalibračné konštanty určené zvlášť pre každé meracie zariadenie. Pre SKIDDOMETER boli stanovené nasledovne:

$$A = 0,101$$

$$B = 0,78$$

$$S_R = 60 \text{ km h}^{-1}$$

Hodnota indexu trenia sa na základe vstupných údajov a uvedených konštánt potom vypočíta podľa vzťahu (7) nasledovne:

$$IFI = 0,101 + 0,78 \cdot Mu \cdot e^{\frac{0,17 \cdot v - 60}{S_0}} \quad (7)$$

kde: $S_0 = 68,16 \cdot MPD - 15,0$ (8)

Mu je hodnota šmykového trenia zo zariadenia SKIDDOMETER v je rýchlosť meracieho zariadenia SKIDDOMETER, $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$,

MPD je priemerná hĺbka profilu nameraná zariadením PROFILOGRAPH,

S_0 je rýchlostný parameter závislý na textúre povrchu.

Na výpočet hodnoty IFI sa upravil výpočtový program SKID, vytvorený v rámci tvorby metodiky hodnotenia drsnosti vozoviek zariadením SKIDDOMETER. Upravený program vyberie z databázy premenných parametrov hodnotu priemernej hĺbky profilu MPD , resp. hodnotu makrotextúry meranej pieskom pre hodnotený úsek a vypočíta koeficient IFI .

6 Klasifikácia stavu drsnosti meraného úseku

Hodnotenie stavu drsnosti je spracované z pohľadu potrieb Systému hospodárenia s vozovkou ako 3-stupňové. Podkladom na stanovenie kritériálnych úrovní sú platné STN na hodnotenie drsnosti. Keďže v STN (pozri 1.4), nie je zahrnuté hodnotenie merania zariadením SKIDDOMETER, ani parametrom IFI , hodnotenie je stanovené na základe porovnania s dvoma normovými metódami, jeho štatistickým spracovaním na základe multikritériálnej regresie a prepočtom na rýchlosť $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Pri návrhu hraničných hodnôt sa berú do úvahy aj zahraničné metódy hodnotenia drsnosti zariadením SKIDDOMETER.

6.1 Kritéria hodnotenia drsnosti na základe parametra Mu a IFI

Klasifikácia drsnosti asfaltových vozoviek podľa koeficientu IFI je uvedená v tabuľke 1. Tabuľka obsahuje hodnotenie podľa parametra Mu , získaného len z merania zariadením SKIDDOMETER bez merania makrotextúry a hodnotenie podľa parametra IFI . Hodnota Mu je vypočítaná podľa vzťahov (1,2) uvedených v kapitole 5.4.1 a parameter IFI je vypočítaný podľa vzťahu (7) kapitoly 5.7.2. Hodnotenie je rozdelené podľa návrhovej rýchlosti komunikácie.

Klasifikácia stavu drsnosti

Tabuľka 1

Klasifikácia	podľa Mu		podľa IFI	
	$v_n \geq 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	$v_n < 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	$v_n \geq 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	$v_n < 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
Návrh. rýchlosť Hodnotenie				
vozovka nevyhovuje	$Mu < 0,53$	$Mu < 0,53$	$IFI < 0,23$	$IFI < 0,15$
vozovka vyhovuje	$0,53 < Mu \leq 0,79$	$0,53 < Mu \leq 0,68$	$0,23 < IFI \leq 0,45$	$0,15 < IFI \leq 0,30$
vozovka v dobrom stave	$Mu > 0,79$	$Mu > 0,68$	$IFI > 0,45$	$IFI > 0,30$

Pri kontrole vozoviek diaľnic a ciest I. triedy pred ukončením záručnej lehoty musí byť hodnota $Mu > 0,66$ pre rýchlosť $v_n > 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a hodnota $IFI > 0,34$. Pre ostatné typy komunikácií musí byť hodnota

$Mu > 0,60$ a hodnota $IFI > 0,22$ Na účely preberacieho konania sa hodnotenie drsnosti vykonáva po 2 mesiacoch prevádzky, pričom dosiahnuté hodnoty musia byť minimálne na úrovni vozovky v dobrom stave podľa tabuľky 1.

Na porovnanie a možnosť orientačného prepočtu parametra IFI na hodnoty Mu , hodnoty hĺbky makrotextúry zistenej pieskom a hodnoty pozdĺžneho trenia zistenej kyvadlom, sú v tabuľke 2 uvedené ekvivalentné hodnoty drsnosti pre uvedené tri metódy merania. Vzhľadom na odlišné metódy merania a hodnotenia uvedených veličín je možné tabuľkové ekvivalentné hodnoty považovať len za orientačné. Hodnotu Mu , získanú meraním pomocou zariadenia SKIDDOMETER nie je možné priamo prepočítať na koeficient IFI . K prepočtu je potrebné meranie makrotextúry pieskom alebo laserovým meraním textúry povrchu pomocou zariadenia PROFILOGRAPH.

Ekvivalentné hodnoty drsnosti

Tabuľka 2

Piesok – h_p <i>MTD</i>	PROFILOGRAPH <i>MPD</i>	Kyvadlo – f_k <i>BPT</i>	SKIDDOMETER <i>Mu</i>	<i>IFI</i>
0,22	0,41	46	0,53	0,15
0,55	0,95	60	0,68	0,30
0,80	1,36	71	0,79	0,45

6.2 Reprezentatívna hodnota drsnosti na základe parametra Mu alebo IFI

Reprezentatívnu hodnotu drsnosti (podľa parametra IFI alebo hodnoty Mu) pre určený vyhodnocovací krok predstavuje pri:

- jazdom pruhu - priemer nameraných hodnôt z jednotlivých meraní pri dodržaní minimálnej početnosti meraní podľa kapitoly 5.1.4. a 5.2.4,
- jazdom páse menšia (nepriaznivejšia) hodnota z meraní jednotlivých jazdných pruhov.

Vyhodnocovací (hodnotiaci krok) je zvolený podľa účelu merania. Na potreby CDB a SHV na úrovni hodnotenia cestnej siete je hodnotiaci úsek 100 m, prípadne max. 200 m a na potreby hodnotenia na úrovni projektu je max. dĺžka hodnotiaceho úseku 20 m.

6.3 Stanovenie homogénnych úsekov

Homogénne úseky sú vytvárané v rámci hodnotiaceho softvéru. Základným krokom homogenizácie je 20 m úsek, reprezentovaný priemernou hodnotou drsnosti. Pre homogenizáciu úsekov platí zásada SHV, ktorá za základ zmeny homogénneho úseku berie 25% rozdiel nameraných hodnôt.

7 Údržba a kalibrácia meracích zariadení

7.1 Údržba meracieho zariadenia SKIDDOMETER

Údržba zariadenia je predpísaná v dennom, týždennom, mesačnom a ročnom cykle.

1. denná údržba – zahrňuje kontrolu hĺbky dezénu na pneumatikách (min. 1 mm);
2. týždenná údržba – zahrňuje kontrolu tlaku v pneumatikách: meracie koleso 140 kPa, vonkajšie kolesá 170 kPa;
3. mesačná údržba – zahrňuje premazanie ložísk, kontrolu kývných ramien kolies, kontrolu káblov a spojení;
4. ročná údržba je komplexného charakteru a zahrňuje:

- dôkladné očistenie a opravu náteru,
- kontrolu ložísk, tlmičov a pruženia,
- premazanie reťazí,
- kontrolu vychýlenia kývných ramien,
- kontrolu spojenia,
- výmenu oleja v nábojoch pevných kolies,
- kontrolu kalibrácie.

7.2 Kalibrácia zariadenia SKIDDOMETER

Kalibrovanie zariadenia sa musí realizovať v predpísaných intervaloch, a to:

- pred uvedením do prevádzky,
- v pravidelných intervaloch podľa potreby (min. 1x ročne) sa kalibruje merač dĺžok pracovníkmi, ktorí zariadenie prevádzkujú,
- v 3 ročných intervaloch u výrobcu.

O kalibrácii sa musí spracovať dokument, obsahujúci všetky kalibračné údaje, spôsob ich získania a podrobnosti o realizovaných zásahoch na zariadení. Pri zanedbaní kalibrácie v predpísaných intervaloch zariadenie nie je spôsobilé pre reprezentatívny zber dát o stave drsnosti cestných komunikácií.

7.3 Údržba meracieho zariadenia PROFILOGRAPH

Údržba zariadenia je popísaná v TP SSC 04/2000 (pozri 1.5).

7.4 Kalibrácia meracieho zariadenia PROFILOGRAPH

Kalibrácia zariadenia sa musí vykonať pomocou kalibračného povrchu, ktorý má známy profil. Maximálna zvislá odchýlka kalibrácie od teoretického profilu povrchu musí byť 0,05 mm.

Kalibračný postup sa musí zostaviť tak, aby sa získala maximálna štandardná neistota hodnoty MPD 5 % alebo 0,1 mm, podľa toho, ktorá z týchto hodnôt je menšia.