



TSC 06.610 : 2003

LASTNOSTI VOZNIH POVRŠIN RAVNOST

Uporaba: ni obvezna

Pripravil:

Tehnični odbor za pripravo tehničnih
specifikacij za javne ceste TO 06.

Soglasje ministra:

Soglasje ministra, pristojnega za promet, je bilo
izdano, dne 31.3. 2003, pod št. 2641-6/2001/26-0403.

Soglasje ministra, pristojnega za graditev, je bilo
izdano, dne 5.7.2001, pod št. 343-9/98.

Ključne besede:

Lastnosti vozni površin, meritve stanja vozni površin, vzdolžna ravnost, prečna ravnost, varnost vožnje,
udobnost vožnje.

Objava izdaje:

Sporočila - objave, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, št. 9 / 2003.

Izdajatelj:

Tehnično specifikacijo za javne ceste je založila in izdala Direkcija Republike Slovenije za ceste.

VSEBINA

1	Predmet tehnične specifikacije.....	3
2	Referenčna dokumentacija	3
3	Pomen izrazov	3
4	Osnovni postopki meritev	4
5	Oprema za meritve	5
5.1	Oprema za meritve prečne ravnosti	5
5.1.1	Merilna letvo s klinom	5
5.1.2	Profilograf	5
5.2	Oprema za meritve vzdolžne ravnosti	5
6	Izvajanje meritev.....	6
6.1	Meritve prečne ravnosti	6
6.1.1	Z merilno letvo	6
6.1.1.1	Postopek	6
6.1.1.2	Izrednotenje rezultatov.....	7
6.1.2	S profilografom	7
6.1.2.1	Postopek	7
6.1.2.2	Izrednotenje rezultatov.....	8
6.2	Meritve vzdolžne ravnosti	8
6.2.1	Z merilno letvo	8
6.2.2	S profilografom	8
6.2.3	S profilometrom	8
6.2.3.1	Postopek	8
6.2.3.2	Izrednotenje rezultatov.....	8
7	Kriteriji za oceno stanja.....	9
7.1	Odstopanje ravnosti pri novogradnjah.....	9
7.2	Indeks IRI pri novogradnjah.....	9
7.3	Odstopanje ravnosti na obstoječih cestah.....	10
7.4	Indeks IRI na obstoječih cestah.....	11
7.5	Globina zastajanja vode	11
7.6	Izračun manjvrednosti.....	11

1 Predmet tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija za javne ceste TSC 06.610 Lastnosti vozni površin – Ravnost določa tehnične osnove za meritve in vrednotenje ravnosti vozni površin.

Namen meritev ravnosti vozni površin je opredeliti varnost vožnje po njih in vpliv na trajnost voziščne konstrukcije ter na udobnost vožnje.

Meritve ravnosti so v cestogradnji pogojene

- za ugotavljanje skladnosti izvedenih del na novozgrajenih vozni površinah in
- za spremljanje stanja obstoječih vozni površin v sklopu gospodarjenja.

Izvedena dela so skladna z zahtevami, če so zagotovljene načrtovane vertikalne in horizontalne omejitve na vozni površini.

S spremljanjem stanja obstoječih vozni površin je treba ugotoviti naslednje značilne oblike neravnin:

- povišanje: greben, grbina, nariv, guba
- poglobitev: kadunja, jama, žleb, rega
- kombinacija povišanj in poglobitev: valovi, perilnik, izbočenje, vbočenje
- ostale: stopnja, pregib.

Za ovrednotenje neravnin na vozni površini je merodajen njihov vpliv na vozila oziroma potnike in sicer ne samo oblika in velikost neravnin (višina, globina, dolžina), ampak tudi zaporedje (število in porazdelitev) in usmeritev (glede na os ceste).

2 Referenčna dokumentacija

Tehnična specifikacija TSC 06.610 je zasnovana na naslednji referenčni dokumentaciji:

ASTM Standard E 1703/E 1703M – 95 Standard test method for measuring rut depth of pavement surfaces using a straightedge

ASTM Standard E 867 – 97, Standard terminology relating to travel surface characteristics

CEN/TC 227/WG 5 N 93 E.Rev.1, Surface characteristics, Terminology, CEN, Brussels, december 1998

FEHRL Technical note ISSN 1362-6019, FILTER – Inventory of High-Speed longitudinal and transverse road evenness measuring equipment in Europe, 1999/01

ISO 8608: 1995 Mechanical vibration – Road surface profiles-Reporting of measured data

prEN 00227-132: 1999 Surface characteristics, Longitudinal and transverse profiles in the unevenness and megatexture ranges

prEN 00227-133: 1999, Road and airfield surface characteristics, Parameters for transverse evenness and dynamic methods of measurements

prEN 13036-7: 1998, Road and airfield surface characteristics, Irregularity Measurement of Pavement Courses: Straightedge Test

Terminološki slovar za cestogradnjo, DRC, Ljubljana, 1994

World Bank Technical paper number 46, Guidelines for conducting and calibrating road roughness measurements, 1986

ZTV Asphalt – StB 94: 1994 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt

V tehnično specifikacijo TSC 06.610 so z datiranimi in nedatiranimi referencami vključena določila drugih publikacij. Pri datiranih referencah morajo biti poznejša dopolnila ali spremembe upoštevane, če so vključene z dopolnilom ali revizijo. Pri nedatiranih referencah pa velja zadnja izdaja referenčne publikacije.

3 Pomen izrazov

V tej tehnični specifikaciji imajo uporabljeni strokovni izrazi naslednji pomen:

IRI Mednarodni indeks neravnosti (International Roughness Index, Internationaler Unebenheitsindex) je indeks, ki opisuje stanje vzdolžne ravnosti vozne površine, izvrednoten z matematično simulacijo odziva vozila na vzdolžni profil vozišča v eni kolesni sledi, upoštevajoč model simulacije četrtine avtomobila.

Interval vzorčenja (test point interval, Messpunktabstand) je razdalja med dvema zaporednima mernima točkama.

Kolesna sled (wheel pass, Radspur) je območje na vozišču, kjer se najpogosteje odvija promet; na enem prometnem pasu sta dve kolesni sledi.

Kolesnica (rut, Spurrinne) je vzdolžni žleb, ki nastane v območju kolesne sledi zaradi preoblikovanja v voziščno konstrukcijo in/ali podlago vgrajenega materiala.

Nariv (shoving/swelling, Wulst) predstavlja odstopanje nad povezavo dveh točk na niveletu vozišča oziroma prometnem pasu.

Neravnost (unevenness, Unebenheit) je odstopanje dejanske oblike površine posamezne plasti v voziščni konstrukciji od načrtovane oblike.

Postopek z letvo (measuring rod method, Messverfahren mit Latte) je postopek za določanje globine kolesnice ali za meritev odstopanje od ravne referenčne linije med dvema točkama na vozni površini.

Prečni nagib (crossfall/cross slope, Querneigung) je razlika v višini robov prometnega pasu pravokotno na os ceste (v %).

Prečni prerez (profil) (cross section, Querprofil) je prerez skozi cestno telo, pravokoten na vzdolžno os ceste.

Profilometer (profilometer, Profilmessgerät) je naprava za meritve profila vozišča na posameznih prometnih pasovih v prečni ali vzdolžni smeri.

Prometni pas (traffic lane, Verkehrsstreifen) je del vozišča, primerno širok za premikanje ene vrste vozil v eni smeri, vključno z označbami.

Ravnost (evenness/smoothness, Ebenheit) je geometrijska lastnost (vozne površine), ki vpliva na varnost vožnje in trajnost voziščne konstrukcije; merodajna je tudi za udobnost vožnje.

Teoretična globina zastajanja vode (theoretic water hold-up depth, theoretische Wasserstautiefe) je globina neravnine med namišljeno horizontalno linijo, položeno čez točko grebena prečnega prereza ob kolesni sledi in najnižjo točko v kolesni sledi.

Vozišče (carriageway, Fahrbahn) je enakomerno neprekinjeno utrjeni del cestišča, primeren za vožnjo vozil.

Voziščna konstrukcija (pavement, Fahrbahnbefestigung) je del utrditve prometne površine, ki sestoji iz ene ali več nosilnih plasti in obrabne plasti.

Vzdolžni prerez (profil) (longitudinal section, Längsprofil) je grafični prikaz razvitega navpičnega prereza v vzdolžni osi ceste ali vzporedno z njo.

4 Osnovni postopki meritev

Osnovni postopki meritev ravnosti vozišč so

- prečno na smer osi ceste,
- vzdolžno, tj. v smeri osi ceste in
- v poljubni smeri na os ceste.

Ravnost vozne površine je treba preveriti na osnovi

- odstopanja pod merilno letvo ali
- posnetka dejanskega prereza.

Z načinom preverjanja je opredeljena tudi ustrezna oprema.

Z meritvami ravnosti prečno in v poljubni smeri na os ceste je treba določiti

- razlike med višinami navidezne povezovalne (referenčne) črte med dvema točkama na površini vozišča na izbrani medsebojni oddaljenosti (praviloma 4 m) in površine vozišča (praviloma v kolesnih sledeh, tj. globine kolesnic),
- višine grebenov in globine žlebov ter
- globine zastajanja vode v kolesnicah.

Za te meritve so uveljavljeni postopki

- z merilno letvo in klinom ter
- s profilografom,

v določenih pogojih tudi niveliranje.

Z meritvami ravnosti vzdolžno, tj. v smeri osi ceste, je treba določiti

- dejanski vzdolžni profil površine ter
- prekomerne razlike med načrtovanimi in dejanskimi višinami površine, vključno njihovo dolžino,

in iz vrednotiti indeks ravnosti.

Za te meritve so uveljavljeni postopki

- z merilno letvo in klinom,
- s profilografom in niveliranjem stojišč ter
- s profilometrom.

5 Oprema za meritve

Oprema za meritve prečne in vzdolžne ravnosti mora v grafičnem ali digitalnem zapisu zagotoviti točnost vertikalnega zapisa ≤ 1 mm in horizontalne lokacije neravnin.

Vsa oprema za meritve ravnosti mora biti po ustreznem postopku umerjena in za to opremljena z veljavnim certifikatom.

5.1 Oprema za meritve prečne ravnosti

5.1.1 Merilna letev s klinom

Merilna letev za meritve ravnosti mora biti dolga 4 m. Za meritve globine zastajanja vode v kolesnicah je primerna krajša merilna letev (npr. dolga 2 m), opremljena z vodno tehcnico.

Merilna letev mora biti iz zdravega lesa (s kovinskim merilnim robom), lahke kovine ali umetne snovi. Praviloma mora imeti pravokoten prerez, širok najmanj 25 mm. Prerez merilne letve mora zagotoviti primeren odpornostni moment. Sredina merilne letve mora biti označena.

Merilni klin mora biti iz kovine, dolg do 300 mm in širok 25 do 35 mm. Nagib merilne ploskve mora znašati 10 do 15°, merilna ploskev pa označena z merilom za višino (globino) v mm.

Merilni rob letve in merilna ploskev klina na nobenem mestu ne sme odstopati od umerjene ravnine za več kot $\pm 0,5$ mm.

5.1.2 Profilograf

Profilograf sestoji iz dveh osnovnih sklopov:

- merilne letve s stojalom in
- opreme za grafični zapis.

Merilna letev mora biti iz zdravega lesa ali iz lahke kovine. Površina letve za naleganje opreme za grafični zapis mora biti ravna (referenčna ravnina). Obdelava merilne letve mora zagotavljati neovirano vodenje opreme za grafični zapis.

Kovinski stojali, prirejeni za pritrditev merilne letve, morata zagotoviti stalno višino površine letve, namenjene za naleganje opreme za grafični zapis. Stojali sta lahko opremljeni s kolesi za vožnjo ali prirejeni za stabilno postavitev.

Premična oprema za grafični zapis sestoji iz

- drsnega tipala vozne površine (praviloma merilno kolo), pritrjenega na prenosno ročico s pisalom in
- valja za registriranje profila.

Oprema za grafični zapis meritev mora zagotoviti veren prikaz dejanskega profila (v ustreznem merilu).

Grafični zapis merjenega prereza (profilogram) je v merilu višin 1 : 1 in merilu dolžin 1 : 25.

Profilograf mora zagotoviti natančnost grafičnega zapisa višin ± 1 mm in dolžin ± 5 mm.

5.2 Oprema za meritve vzdolžne ravnosti

Glede na številne različne izvedbe sodobne opreme za meritve vzdolžne ravnosti, tj. profilometrov, so pogojene naslednje osnovne značilnosti:

- primernost za meritve v prometnem toku (npr. za hitrosti vožnje 40 do 120 km/h)
- digitalni zapis
- registriranje kratkih, srednjih in dolgih valov (npr. dolžine od 0,8 do 30 m)
- interval vzorčenja do 10 cm
- točnost merjenja razdalj do $\pm 0,3$ %.

V manjšem obsegu pa je mogoče izvršiti meritve vzdolžne ravnosti vozne površine z opremo, v osnovi namenjeno za meritve prečne ravnosti, tj. merilno letvo s klinom in profilografom.

Značilnosti profilometra, ki izpolnjuje navedene osnovne zahteve, morajo biti naslednje:

- meritve temeljiti na vztrajnostni referenci
- merilnik vertikalnih pospeškov nameščen na vzmeteni masi standardnega osebnega vozila
- vertikalna razdalja do površine vozišča je merjena z brezkontaktnim merilnikom kota nihajne roke (merilnega) kolesa vozila.

Razlika analogno izračunanega dvojnega integrala pospeškov in pomika kolesa mora zagotoviti električni signal filtriranega vzdolžnega profila kot funkcijo poti v frekvenčnem pasu od 0,4 do 12 Hz, kar predstavlja v območju merilnih hitrosti dolžine valov (neravnin) od 0,8 do 30 m.

Voznik mora imeti na posebnem panelu prikazovalnik prevožene poti (v m) in hitrosti vožnje (v km/h). Za označevanje značilnih točk na ali ob cesti so potrebni trije različni signali, ki so lahko zabeleženi – skupaj s časovnim merilom za kontrolo hitrosti vožnje – na posebnem kanalu prenosnega računalnika.

6 Izvajanje meritev

Osnovni pogoj za izvajanje meritev ravnosti je predhodno očiščena vozna površina vseh tujkov.

Vsaka meritev ravnosti mora biti dokumentirana z naslednjimi podatki:

- mesto meritev: številka ceste, stacionaža, prometni pas, vrsta plasti
- datum meritev
- uporabljena merilna oprema: vrsta, značilnosti
- način meritev: prečno, vzdolžno, poljubno
- rezultati meritev: največja odstopanja ravnosti.

6.1 Meritve prečne ravnosti

Meritve prečne ravnosti vozne površine morajo biti izvršene

- na novozgrajeni vozni površini na stikih in robovih vgrajenih pasov,
- na obstoječi vozni površini pa tako, da je predvsem določeno odstopanje v obeh kolesnih sledeh.

Slednje je treba določiti glede na

- odstopanje od načrtovanega prečnega prereza in
- globino zastajanja vode v kolesnicah.

Na novozgrajenih vozni površini je treba izvršiti meritve ravnosti pred pripustitvijo prometa.

6.1.1 Z merilno letvo

6.1.1.1 Postopek

Merilno letvo je treba položiti na izbrano mesto, tako da – na najmanj dveh točkah – dobro nalega.

V primeru meritve odstopanja od načrtovanega ali obstoječega prereza morata biti točki naleganja vsaka na svoji polovici merilne letve, lahko na poljubnem mestu (slika 1 in 2), tako da je mogoče odčitati vrednosti h .



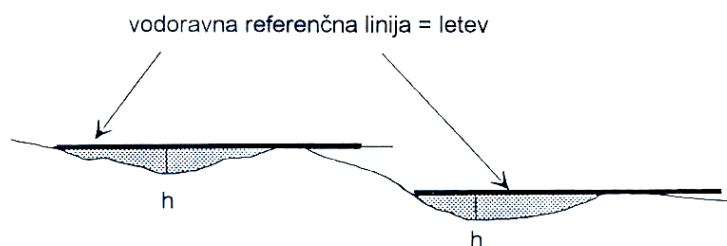
Slika 1: Postavitev merilne letve za določitev odstopanja posameznih neravnin h na vozni površini



Slika 2: Postavitev merilne letve za določitev odstopanja posameznih neravnin h na vozni površini

V primeru meritve globine zastajanja vode v kolesnicah mora vodoravno postavljena merilna letva na enem koncu nalegati na površino,

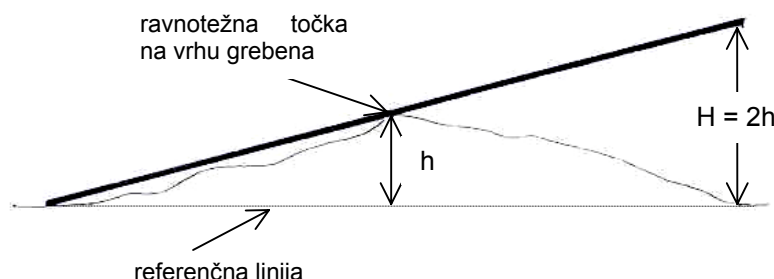
druga točka naleganja pa mora biti na drugi polovici merilne letve (slika 3), tako da je mogoče odčitati vrednosti h .



Slika 3: Postavitev (krajše) merilne letve za določitev globine zastajanja vode v kolesnicah

V primeru meritve višine grebena mora merilna letev nalegati na površino na sredini in na nižji

polovici letve (izmerjeno odstopanje = dvakratni višini grebena – slika 4).



Slika 4: Postavitev merilne letve za določitev višine grebena h

V primeru meritve poseda robu vozne površine mora biti dvignjeni konec letve poravnan z robom.

Z vstavljanjem merilnega klina pod letev med dvema bližnjima točkama naleganja ali na koncu merilne letve je treba ugotoviti največje odstopanje merilnega roba letve od merjene površine.

6.1.1.2 Izvrednotenje rezultatov

Izmerjene vrednosti odstopanj ravnosti vozne površine je treba navesti za vsak vozni pas posebej in na enoto dolžine ter zaokrožiti na mm.

Na osnovi predpisanih mejnih vrednosti odstopanj ravnosti in izmerjenih vrednosti je treba določiti osnove za obračun.

6.1.2 S profilografom

6.1.2.1 Postopek

Odvisno od izvedbe stoji je merilna letev profilografa postavljena na mestu meritve prečnega prereza vodoravno ali vzporedno z referenčno ravnino vozne površine.

Opremo za grafični zapis prečnega prereza vozne površine je treba postaviti na površino letve, prirejeno za ustrezno vodenje opreme, praviloma na desno krajišče.

Med počasnim pomikanjem opreme po letvi se vsa odstopanja ravnosti, ki jih zazna merilno kolo (drsno tipalo), s prenosno ročico in pisalom na njenem drugem koncu neposredno prenesejo na registrirni valj.

6.1.2.2 Izvrednotenje rezultatov

Grafični zapis merjenega prereza vozne površine omogoča neposredno določitev vseh značilnih odstopanj ravnosti za vsak vozni pas posebej in na enoto dolžine in na tej osnovi tudi določitev osnov za obračun.

Morebitno potrebno vodoravno referenčno ravnino za določitev prečnega nagiba vozne površine v merjenem prerezu je treba zagotoviti z niveliranjem stojišč.

6.2 Meritve vzdolžne ravnosti

6.2.1 Z merilno letvo

Pogoji za meritve, postopek meritev in izvrednotenje rezultatov meritev vzdolžne ravnosti voznih površin z merilno letvo in klinom so v pretežni meri podobne opisanim v tč. 6.1.

Obseg tovrstnih meritev ravnosti je omejen na krajše odseke (dolge do 20 m), praviloma določene na osnovi ocene stanja vozne površine s predhodnim prevozom z vozilom.

Pri meritvah mora biti merilna letve tako postavljena, da je pri vsaki postavitvi letve zagotovljen preklap polovice dolžine. Največje odstopanje ravnosti je treba določiti – kot merodajno za oceno – vsakokrat na obeh polovicah merilne letve. Upoštevati je treba samo rezultate, ugotovljene z merilnim klinom med dvema točkama naleganja letve.

6.2.2 S profilografom

Postopek meritve vzdolžne ravnosti voznih površin s profilografom je enak opisanemu v tč. 6.1.2.1.

Na grafičnem zapisu merjene vzdolžne ravnosti vozne površine je treba z ustrezno programsko opremo ločeno določiti odstopanja, ki presegajo mejne in skrajne mejne vrednosti ter ustrezne dolžine teh odstopanj.

6.2.3 S profilometrom

Osnovni pogoj za zanesljivost rezultatov meritev vzdolžne ravnosti vozne površine s profilometrom za dinamične meritve vzdolžnega profila je umeritev merilnika profila in merilnika prevožene poti, ki mora biti na ustrezen način preverjena oziroma dokazana.

6.2.3.1 Postopek

Postopek meritev vzdolžne ravnosti s profilometrom je treba z ustrezno programsko opremo računalniško voditi. Pogojuje pa naslednja opravila:

- pripravo računalnika v stanje pripravljenosti za zajemanje podatkov
- zagotovitev potrebne hitrosti vožnje pri meritvi, ki je odvisna od značilnosti ceste
- zagotovitev položaja merilnega vozila na sredini prometnega pasu
- vklop in na koncu merjenega odseka izklop zajemanja podatkov meritev.

6.2.3.2 Izvrednotenje rezultatov

Meritve vzdolžne ravnosti s profilometrom morajo za merjeni odsek opredeliti:

- število posameznih odstopanj ravnosti in njihovo dolžino v območju med mejno in skrajno mejno vrednostjo,
- število posameznih odstopanj ravnosti in njihovo dolžino v območju nad skrajno mejno vrednostjo,
- vrednosti indeksa IRI za določeno dolžino ali na enoto dolžine kot tudi povprečno za merjeni odsek.

Pogojen rezultat izvrednotenja meritev vzdolžne ravnosti v sklopu ugotavljanja skladnosti izvršenih del je ustrezno finančno ovrednotenje.

Zapis rezultatov meritev mora biti shranjen v datoteki.

Račun indeksa IRI (International Roughness Index) mora potekati po algoritmu Svetovne banke, ki je izpeljan za gibanje modela četrtine vozila po izmerjeni vozni površini. Vrednost indeksa IRI mora biti izvrednotena kot povprečna vrednost vseh nagibov vzdolžnega prereza RS v posameznih točkah n glede na prejšnjo točko, po enačbi

$$IRI = \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^n RS_i$$

Vrednosti indeksa IRI morajo biti izvrednotene za posamezne 50 m dolge odseke in celoten obravnavani odsek ceste.

7 Kriteriji za oceno stanja

7.1 Odstopanje ravnosti pri novogradnjah

Za opredelitev ravnosti površin vezanih plasti materialov, vgrajenih v voziščne konstrukcije pri novogradnjah, so določene mejne vrednosti. Če v ustrezni tehnični specifikaciji ali pogodbenih določilih niso določene drugačne

mejne vrednosti, je treba za oceno ravnosti upoštevati vrednosti, navedene v razpredelnici 1.

7.2 Indeks IRI pri novogradnjah

Mejne vrednosti indeksa IRI so določene glede na gostoto prometa (PLDP) in prometno obremenitev (NOO 82 kN) v razpredelnicah 2, 3 in 4.

Razpredelnica 1: Mejne vrednosti neravnin h_m in h_{sm} za površine vezanih plasti v voziščnih konstrukcijah pri novogradnjah

Vrsta plasti v voziščni konstrukciji	Enota mere	Velikost neravnine	
		mejna – h_m	skrajna mejna – h_{sm}
- vezana spodnja nosilna	mm	15	20
- vezana zgornja nosilna	mm	10	15
- vezana obrabnonosilna	mm	10	15
- vezana obrabnozaporna	mm	$4^1 / 6^2 / 8^3$	$6^1 / 8^2 / 10^3$
- vezana obrabna			
- vezana zaporna			

Legenda:

¹ – na AC in HC

² – na G in R1

³ – na ostalih R in L cestah

Razpredelnica 2: Mejne vrednosti indeksa vzdolžne ravnosti IRI_{20m} in IRI_{20sm} pri novogradnjah – določitev posameznih neravnin

Razvrstitev prometa	Vrednost indeksa IRI	
	mejna IRI_{20m}	skrajna mejna IRI_{20sm}
- srednja ali večja gostota (PLDP > 2000 vozil) in srednja ali težja prometna obremenitev (> 80 NOO 82 kN/dan)	2,0	2,6
- majhna gostota (PLDP do 2000 vozil) in lažja prometna obremenitev (do 80 NOO 82 kN/dan)	4,0	4,6

Razpredelnica 3: Mejne vrednosti indeksa vzdolžne ravnosti IRI_{100m} in IRI_{100sm} pri novogradnjah

Razvrstitev prometa	Vrednost indeksa IRI	
	mejna IRI _{100m}	skrajna mejna IRI _{100sm}
- srednja ali večja gostota (PLDP > 2000 vozil) in srednja ali težja prometna obremenitev (> 80 NOO 82 kN/dan)	1,2	1,8
- majhna gostota (PLDP do 2000 vozil) in lažja prometna obremenitev (do 80 NOO 82 kN/dan)	3,0	3,8

Razpredelnica 4: Mejne vrednosti indeksa vzdolžne ravnosti IRI₁₀₀ in IRI_{100sm} po končani garancijski dobi 5 let

Razvrstitev prometa	Vrednost indeksa IRI	
	mejna IRI _{20m}	skrajna mejna IRI _{20sm}
- srednja ali večja gostota (PLDP > 2000 vozil) in srednja ali težja prometna obremenitev (> 80 NOO 82 kN/dan)	1,8	2,5
- majhna gostota (PLDP do 2000 vozil) in lažja prometna obremenitev (do 80 NOO 82 kN/dan)	3,8	4,5

7.3 Odstopanje ravnosti na obstoječih cestah

Za opredelitev ravni uporabnosti obstoječih vozniških površin glede na ravnost je treba določiti

- homogene odseke, če se izvaja meritve kontinuirno ali
- na vsakih 100 m¹ vozišča najmanj 1 merilno mesto, če se izvaja meritve z merilno letvo;

povprečna vrednost največjih odčitkov (na posameznem merilnem mestu) na homogenem odseku, dolgem najmanj 300 metrov, je merodajna za oceno.

Mejne vrednosti ravnosti za oceno uporabnosti vozniških površin na obstoječih cestah glede na velikost nastalih neravnin h so navedene v razpredelnici 5.

Razpredelnica 5: Mejne vrednosti ravnosti za oceno uporabnosti vozne površine na obstoječih cestah glede na velikost neravnine h

Razvrstitev prometa	Ocena stanja				
	zelo dobro	dobro	mejno	slabo	zelo slabo
	Velikost neravnine h (mm)				
- srednja ali večja gostota (PLDP > 2000 vozil) in srednja ali težja prometna obremenitev (> 80 NOO 82 kN/dan)	< 6	6 do 10	10 do 14	14 do 18	> 18
- majhna gostota (PLDP do 2000 vozil) in lažja prometna obremenitev (do 80 NOO 82 kN/dan)	< 8	8 do 12	12 do 16	16 do 20	> 20

7.4 Indeks IRI na obstoječih cestah

Za opredelitev ravni uporabnosti obstoječih vozniških površin glede na vrednost indeksa IRI je treba določiti homogene odseke, na katerih je na dolžini najmanj 300 m povprečna vrednost neravnin večja od mejne vrednosti h_m v razpredelnici 1.

Informativne mejne vrednosti za oceno uporabnosti vozniških površin na obstoječih cestah glede na indeks IRI_{100} so navedene v razpredelnici 6.

7.5 Globina zastajanja vode

Mejne vrednosti globin zastajanja vode v kolesnicah na vozniški površini so navedene v razpredelnici 7.

Razpredelnica 6: Mejne vrednosti indeksa vzdolžne ravnosti IRI_{100} za oceno uporabnosti vozne površine na obstoječih cestah

Razvrstitev prometa	Ocena stanja				
	zelo dobro	dobro	mejno	slabo	zelo slabo
Velikost indeksa IRI_{100}					
- srednja ali večja gostota (PLDP > 2000 vozil) in srednja ali težja prometna obremenitev (> 80 NOO 82 kN/dan)	< 1,2	1,2 do 1,5	1,5 do 2,2	2,2 do 3,1	> 3,1
- majhna gostota (PLDP do 2000 vozil) in lažja prometna obremenitev (do 80 NOO 82 kN/dan)	< 2,6	2,6 do 3,5	3,5 do 4,3	4,3 do 4,9	> 4,9

Razpredelnica 7: Mejne vrednosti globin zastajanja vode h_m in h_{sm} v kolesnicah

Mejna hitrost vožnje na cesti	Enota mere	Globina zastajanja vode	
		mejna – h_m	skrajna mejna – h_{sm}
$V \leq 70$ km/h	mm	8	10
$V > 70$ km/h	mm	4	6

7.6 Izračun manjvrednosti

Za ovrednotenje pomanjkljive ravnosti na merjeni novozgrajeni vozniški površini oziroma določitev manjvrednosti, tj. finančnih odbitkov, je treba upoštevati, da

- kakovost do mejne vrednosti h_m pomeni popolno zadovoljitev zahtev, tj. polno finančno vrednost in
- kakovost nad skrajno mejno vrednostjo h_{sm} stanje brez finančne vrednosti.

Količnik vpliva pomanjkljive kakovosti K je treba določiti po enačbi

$$K = \frac{h_m}{h_{sm} - h_m}$$

Obseg stanja merjene površine s kakovostjo med mejno in skrajno vrednostjo je treba finančno ovrednotiti po enačbi

$$FO = \left(\sum O^2 \times PD \right) \times C$$

kjer pomeni:

FO – finančni odbitek (v SIT)

O – odstopanje od mejne vrednosti, določeno po enačbi

$$O = K \frac{h - h_m}{h_m}$$

h – dejansko (izmerjeno) odstopanje ravnosti

PD – obseg pomanjkljivo zgrajene površine na posameznem vozniškem pasu (m^2)

C – cena za enoto (SIT/ m^2)

Ljubljana, april 2003