

Ministerstvo dopravy pôšt a telekomunikácií SR
Sekcia dopravnej infraštruktúry

TP: 10/2006

TECHNICKÉ PODMIENKY

System hospodárenia s vozovkami

účinnosť od: 01.08.2006

júl 2006

Obsah

1	Úvodná kapitola.....	2
1.1	Predmet technických podmienok.....	2
1.2	Účel TP.....	2
1.3	Použitie TP.....	2
1.4	Výpracovanie TP.....	2
1.5	Distribúcia TP.....	2
1.6	Účinnosť TP.....	2
1.7	Nahradenie predchádzajúceho predpisu.....	3
1.8	Súvisiace a citované právne predpisy.....	3
1.9	Súvisiace a citované normy.....	3
1.10	Súvisiace a citované technické predpisy.....	3
2	Základné termíny a definície	4
3	System hospodárenia s vozovkami	5
3.1	Uzlový lokalizačný systém.....	6
3.2	Rozhodovací proces pri návrhu poradia stavieb na rehabilitáciu.....	7
3.3	Výber úsekov ciest na rehabilitáciu.....	7
4	Hodnotenie stavu vozoviek z hľadiska prevádzkovej spôsobilosti	8
4.1	Hodnotenie na základe vizuálnych prehľadok.....	8
4.2	Hodnotenie na základe nerovností.....	9
5	Hodnotenie únosnosti vozoviek.....	10
5.1	Analýza stavu vozoviek z hľadiska únosnosti.....	10
5.2	Výpočet zvyškovej životnosti.....	10
5.3	Výpočet potrebnej hrúbky zosilnenia.....	11
6	Návrh technológie a ceny stavebnej úpravy	11
7	Výpočet užívateľských nákladov podľa prevádzkovej spôsobilosti cestnej vozovky a ekonomická efektívnosť návrhu technológie opravy	13
8	Zostavenie poradia stavieb podľa naliehavosti opravy	16
	PRÍLOHA 1 (ZÁVÄZNÁ) ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	17
	PRÍLOHA 2 (ZÁVÄZNÁ): INDIKAČNÁ KARTA VSTUPOV.....	18
	PRÍLOHA 3 (INFORMATÍVNA) ODPORÚČANÝ SYSTÉM HOSPODÁRENIA S VOZOVKAMI PRE DIAĽNICE A RÝCHLOSTNÉ CESTY	19
P 3.1	Princíp systému.....	19
P 3.2	Hodnotenie stavu vozoviek z hľadiska prevádzkovej spôsobilosti.....	19
P 3.2.1	Hodnotenie na základe vizuálnych prehľadok.....	19
P 3.2.2	Hodnotenie na základe nerovností.....	20
P 3.3	Hodnotenie únosnosti vozoviek.....	20
P 3.4	Návrh technológie a ceny stavebnej úpravy.....	20
P 3.5	Výpočet ekonomickej efektívnosti navrhnutej stavebnej úpravy.....	21
P 3.6	Zostavenie poradia stavieb podľa naliehavosti opravy.....	21
P 3.7	Časový harmonogram.....	21
	PRÍLOHA 4 (INFORMATÍVNA): ODPORÚČANÝ SYSTÉM HOSPODÁRENIA S VOZOVKAMI PRE CESTY II. A III TRIEDY	22
P 4.1	Princíp systému.....	22
P 4.2	Výber úsekov podľa postupu A.....	22
P 4.3	Výber úsekov podľa postupu B.....	24
P 4.4	Výber úsekov podľa postupu C.....	26
P 4.5	Návrh technológie a ceny stavebnej úpravy.....	26
P 4.6	Výpočet ekonomickej efektívnosti navrhnutej stavebnej úpravy.....	26
P 4.7	Zostavenie poradia stavieb podľa naliehavosti opravy.....	28
P 4.7.1	Zostavenie poradia stavieb pre postup A.....	28
P 4.7.2	Zostavenie poradia stavieb pre postup B.....	29
P 4.7.3	Zostavenie poradia stavieb pre postup C.....	29
P 4.7.4	Zostavenie celkového poradia stavieb.....	29

1 Úvodná kapitola

1.1 Predmet technických podmienok

Technické podmienky *Systém hospodárenia s vozovkami* (ďalej len SHV) určujú zásady postupu pri výbere úsekov ciest na rehabilitáciu (obnovu krytu, alebo zosilnenie), zber dát (premenných a nepremenných) a ich spracovanie na návrh technológie opravy, technické a ekonomické vyhodnotenie.

1.2 Účel TP

Účelom TP SHV je zabezpečenie efektívneho využívania vozoviek cestných komunikácií (C, R, D) za konkrétnych dopravno-prevádzkových a klimatických podmienok a materiálových, technologických a finančných možností. Sledovaným efektom je dosiahnutie potrebnej technickej úrovne a optimálneho hospodárenia s finančnými prostriedkami pri minimalizácii výdajov všetkých druhov.

1.3 Použitie TP

Technické podmienky sú určené pracovníkom SSC, ktorí vykonávajú činnosti týkajúce sa predmetu TP. Ide najmä o pracovníkov oddelenia hospodárenia s vozovkami, oddelenia správy a údržby a príslušných pracovníkov IVSC. Predpis môžu využiť aj pracovníci Národnej diaľničnej spoločnosti a.s. (NDS a.s.) a vyšších územných celkov (VÚC), pretože v jeho prílohách sú uvedené odporúčania pre systém hospodárenia s vozovkami pre diaľnice a rýchlostné cesty (v správe NDS a.s.) a taktiež aj pre cesty II. a III. triedy (v správe VÚC).

1.4 Vypracovanie TP

Tieto TP sa spracovali ako revízia TP SSC 02/2000 na základe objednávky SSC Bratislava. Spracovateľom technických podmienok je Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta. Zodpovedným riešiteľom je doc. Dr. Ing. Jozef Komačka (tel. 041/5135949, e-mail: komacka@fstav.utc.sk).

1.5 Distribúcia TP

Elektronická verzia predpisu je zverejnená na internetovej stránke MDPT (www.telecom.gov.sk, dopravná infraštruktúra, technické predpisy) a na webovej stránke SSC Bratislava (www.ssc.sk, technické predpisy).

1.6 Účinnosť TP

TP nadobúdajú účinnosť odo dňa uvedeného na titulnej strane.

1.7 Nahradenie predchádzajúceho predpisu

Tieto TP nahrádzajú v plnom rozsahu technický predpis TP SSC 02/2000 Systém hospodárenia s vozovkami, platný od mája 2000.

1.8 Súvisiace a citované právne predpisy

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

1.9 Súvisiace a citované normy

STN 73 6100 Názvoslovie pozemných komunikácií

STN 73 6104 Klasifikácia medzinárodných ciest

STN 73 6114 Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie

STN 73 6121 Stavba vozoviek. Hutnené asfaltové vrstvy

STN 73 6129 Stavba vozoviek. Postreky a nátery

STN 73 6130 Stavba vozoviek. Emulzné kalové vrstvy

STN 73 6134 Stavba vozoviek. Emulzný mikrokoberec

STN EN 13036-7 Povrchové vlastnosti vozoviek. Skúšobné metódy. Časť 7: Meranie nerovností vrstiev vozovky latou (73 6171)

STN 73 6177 Meranie protišmykových vlastností povrchu vozovky

STN 73 6179 Rehabilitácia cementobetónových vozoviek pomocou asfaltových zmesí

STN 73 6190 Statická zaťažovacia skúška podložia a podkladných vrstiev vozoviek

STN 73 6192 Rázová zaťažovacia skúška netuhých vozoviek a podloží

STN 73 6193 Meranie priehybu netuhých vozoviek deflektografom

STN 73 6195 Hodnotenie protišmykových vlastností povrchu vozoviek

1.10 Súvisiace a citované technické predpisy

[1] TP 9A/2005 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Diaľnice, rýchlostné cesty a cesty. Technické podmienky, MDPT SR, september 2005

[2] Užívateľská príručka – Uzlový lokalizačný systém siete cestných komunikácií SR. SSC Bratislava - Cestná databanka, október 1998

[3] TP SSC 02/2002 Katalóg porúch asfaltových vozoviek, SSC Bratislava, 2002.

[4] TP SSC 13/2006 Vykonávanie a vyhodnocovanie podrobných vizuálnych prehliadok asfaltových vozoviek, SSC Bratislava, marec 2001

[5] Systém ekonomického hodnotenia prevádzkovej spôsobilosti a výkonnosti cestných vozoviek. ŽU v Žiline, september 1998

[6] TP 12/2005 Katalóg technológií na opravy základných typov porúch vozoviek. Technické podmienky, MDPT SR, september 2005

- [7] TP 02/2006 Meranie a hodnotenie únosnosti asfaltových vozoviek pomocou zariadenia FWD KUAB. Technické podmienky, MDPT SR, apríl 2006
- [8] TP SSC 04/2000 Meranie a hodnotenie nerovností vozoviek pomocou zariadenia PROFILOGRAPH GE, SSC Bratislava, máj 2000
- [9] TP SSC 05/2000 Meranie a hodnotenie drsnosti asfaltových vozoviek pomocou zariadenia SKIDDOMETER BV11, SSC Bratislava, máj 2000
- [10] TP SSC 07/2002 Rýchle vizuálne prehliadky zariadením VIDEOCAR. Vykonávanie a vyhodnocovanie, SSC Bratislava, október 2002
- [11] TP 01/2004 Opravy a rekonštrukcie vozoviek. Zosilňovanie asfaltových vozoviek. Technické podmienky, MDPT SR, február 2004

2 Základné termíny a definície

Termíny použité v tomto predpise sú uvedené v STN 73 6100, STN 73 6114 ako aj ďalších súvisiacich STN a TP 9A/2005 (pozri 1.9 a 1.10). Na účely tohto predpisu sa dopĺňajú nasledovné definície:

systém hospodárenia s vozovkou (SHV) je proces sledujúci efektívne využívanie vozoviek cestnej siete v daných úsekoch, v určitých prevádzkových podmienkach, zahrňujúcich sústavne organizovanú údržbu, opravy a obnovu vozoviek, z hľadiska čo najhospodárnejšieho vynakladania finančných, materiálových a energetických prostriedkov;

cestná databanka je časť informačného systému o cestnej sieti obsahujúci údaje (dáta) premenných a nepremenných parametrov;

uzlový lokalizačný systém (ULS) je lokalizačný systém určujúci polohu každého miesta a úseku na cestnej sieti, pomocou uzlových bodov;

nepremenné parametre sú geometrické a stavebné parametre, nemenné bez vedomého zásahu a stavebnej činnosti; patria sem: geometrické vedenie trasy, pasportizačné údaje, križovatky a cestné objekty;

premenné parametre sú dopravno-prevádzkové parametre, ktoré sa menia počas používania vozovky najmä vplyvom dopravného zaťaženia a klimatických účinkov; napr.: únosnosť vozovky, nerovnosť povrchu, stav povrchu, drsnosť, dopravné parametre,...);

prevádzková spôsobilosť vozovky je schopnosť vozovky plniť vyžadované prevádzkové funkcie vyjadrené okamžitými hodnotami premenných parametrov (drsnosť, rovnosť povrchu, stav povrchu vozovky, a pod.);

prevádzková výkonnosť vozovky je miera schopnosti vozovky odolávať namáhaniu do dosiahnutia medzného stavu únosnosti; vyjadruje sa spravidla počtom opakovaní zaťaženia návrhovou nápravou;

únosnosť vozovky je schopnosť vozovky plniť požiadavky bezpečnosti konštrukcie vozovky, charakterizované napätím resp. pretvorením v kritickej vrstve vozovky (vo vrstve ovplyvňujúcej bezpečnosť vozovky) alebo priehybovou čiarou a jej charakteristikami,

zvyšková doba životnosti vozovky je doba od poslednej opravy alebo dostavby, prípadne od diagnostiky prevádzkovej spôsobilosti vozovky do ukončenia jej zvyčajného užívania (potreba ďalšej opravy, rekonštrukcie a pod.);

funkčná spôsobilosť vozovky je súhrn vlastností vozovky charakterizovaný prevádzkovou spôsobilosťou a prevádzkovou výkonnosťou; je výsledkom komplexného hodnotenia vozovky a zahrňuje schopnosť vozovky umožniť bezpečnú, plynulú, rýchlu, hospodárnu a pohodlnú premávku;

rehabilitácia vozovky (oprava) je činnosť, spojená s udržiavaním vozovky v takom stave, aby mohla bez väčších problémov zabezpečovať prevádzku cestných vozidiel; rehabilitácia sú súvislé i miestne opravy povrchu vozoviek, obnova obrusnej vrstvy, zosilnenie vozovky, prípadne jej rekonštrukcia;

nerovnosť povrchu vozovky je poškodenie povrchu vozovky vyjadrované výškovými odchýlkami v porovnaní s projektovanou plochou; rozoznáva sa: pozdĺžna nerovnosť a priečna nerovnosť;

drsnosť povrchu vozovky je vlastnosť povrchu krytu vozovky charakterizovaná vzťahom pneumatiky a povrchu vozovky;

vnútorné výnosové percento (VVP); VVP je hodnota, ktorá vyjadruje rentabilitu investície pri použití úrokovej miery, čím zohľadňuje meniacu sa hodnotu peňazí v čase, sleduje náklady aj socio-ekonomické výnosy počas celej životnosti investície.

3 Systém hospodárenia s vozovkami

Odbor cestnej databanky, oddelenie Diagnostiky vozoviek (oddelenie DV), vykonáva zber údajov o premenných technických parametroch úsekov vozoviek navrhnutých na rehabilitáciu. Spracovanie nazbieraných údajov a stanovenie poradia dôležitosti opráv na základe vnútorného výnosového percenta (VVP) je pre Slovenskú správu ciest vykonávané na oddelení Hospodárenia s vozovkami (oddelenie HV). Pri plnení týchto úloh je nevyhnutná úzka spolupráca s príslušnými správcami cestných komunikácií a ďalšími odbormi a oddeleniami SSC.

Na zabezpečenie prevádzky Systému hospodárenia s vozovkami (SHV) sú dôležité najmä činnosti:

- zber údajov o stave povrchu vozoviek vybraných úsekov, podrobnými vizuálnymi prehliadkami a ich analýza,
- meranie pozdĺžnych a priečných nerovností povrchu vozoviek diagnostickým zariadením PROFILOGRAPH GE,
- meranie priehybu vozoviek dynamickou zaťažovacou skúškou diagnostickým zariadením FWD KUAB na určenie únosnosti vozoviek,
- vyplnenie ďalších potrebných údajov o vybraných úsekoch vozoviek do indikačných kariet vstupov (IKV),
- analýza stavu vozoviek z hľadiska únosnosti,
- návrh technológie a ceny stavebnej úpravy s doplnením do IKV,
- analýza ekonomickej efektívnosti,
- zostavenie poradia stavieb na opravy vozoviek.

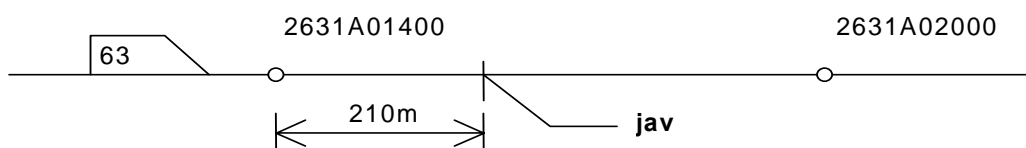
3.1 Uzlový lokalizačný systém

Dôležitou podmienkou kvalitného fungovania SHV je používanie Uzlového lokalizačného systému (ULS), ktorý umožňuje jednoznačne určiť polohu každého javu na cestnej sieti. Na základe presnej lokalizácie hodnoteného úseku v ULS, je možné získať potrebné údaje o všetkých parametroch k príslušným analýzám úseku.

Uzlový lokalizačný systém (zápis uzlov, vyhľadávanie uzlov v teréne, atď.) je podrobne popísaný v užívateľskej príručke Uzlový lokalizačný systém cestnej siete SR (pozri 1.10 - [2]).

Na nasledujúcich schémach sú uvedené príklady lokalizácie bodového a súvislého javu na cestnej komunikácii.

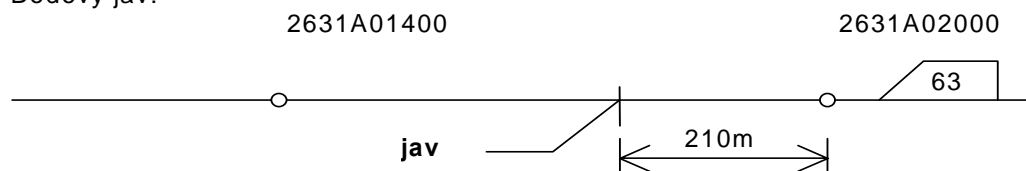
Bodový jav:



Lokalizácia bodového javu:

Cesta	Počiatkový uzol	Koncový uzol	Staničenie [m]
I/63	2631A01400	2631A02000	210

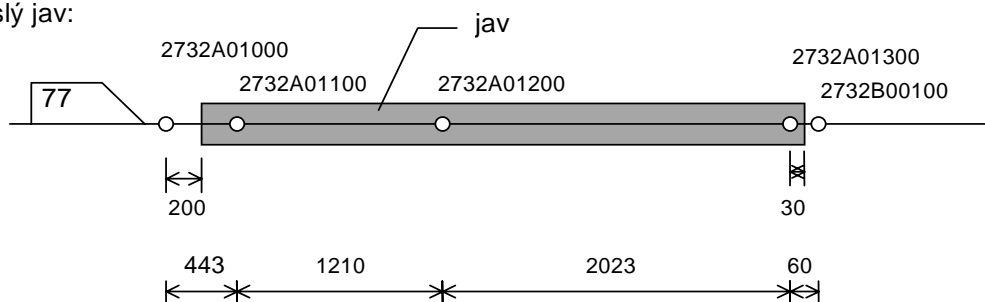
Bodový jav:



Lokalizácia bodového javu:

Cesta	Počiatkový uzol	Koncový uzol	Staničenie [m]
I/63	2631A02000	2631A01400	210

Súvislý jav:



Lokalizácia súvislého javu:

Základný popis:

Cesta	Začiatok javu	Stanič. [m]	Koniec javu	Stanič. [m]	Dĺžka[m]	Popis javu
I/77	2732A01000	2732A01100 200	2732A01300	2732B00100 30	3506	napr: konštrukcia vozovky

Podrobný popis:

I/77	2732A01000	2732A01100	200	2732A01000	2732A01100	443	243
	2732A01100	2732A01200	0	2732A01100	2732A01200	1210	1210
	2732A01200	2732A01300	0	2732A01200	2732A01300	2023	2023
	2732A01300	2732B00100	0	2732A01300	2732B00100	30	30
							<u>3506 m</u>

3.2 Rozhodovací proces pri návrhu poradia stavieb na rehabilitáciu

Postup pri návrhu poradia stavieb na rehabilitáciu (výber úsekov, získavanie dát a ich spracovanie, návrh zosilnenia a ekonomické vyhodnotenie) vyplýva zo schematickeho znázornenia na obrázku 1.

3.3 Výber úsekov ciest na rehabilitáciu

Do konca apríla príslušného roka dodajú správcovia ciest požiadavky na zaradenie úsekov cestných komunikácií (C, D, R) na rehabilitáciu. Táto požiadavka musí byť podložená výsledkami aktuálnej podrobnej vizuálnej prehliadky. Súčasťou požiadavky sú:

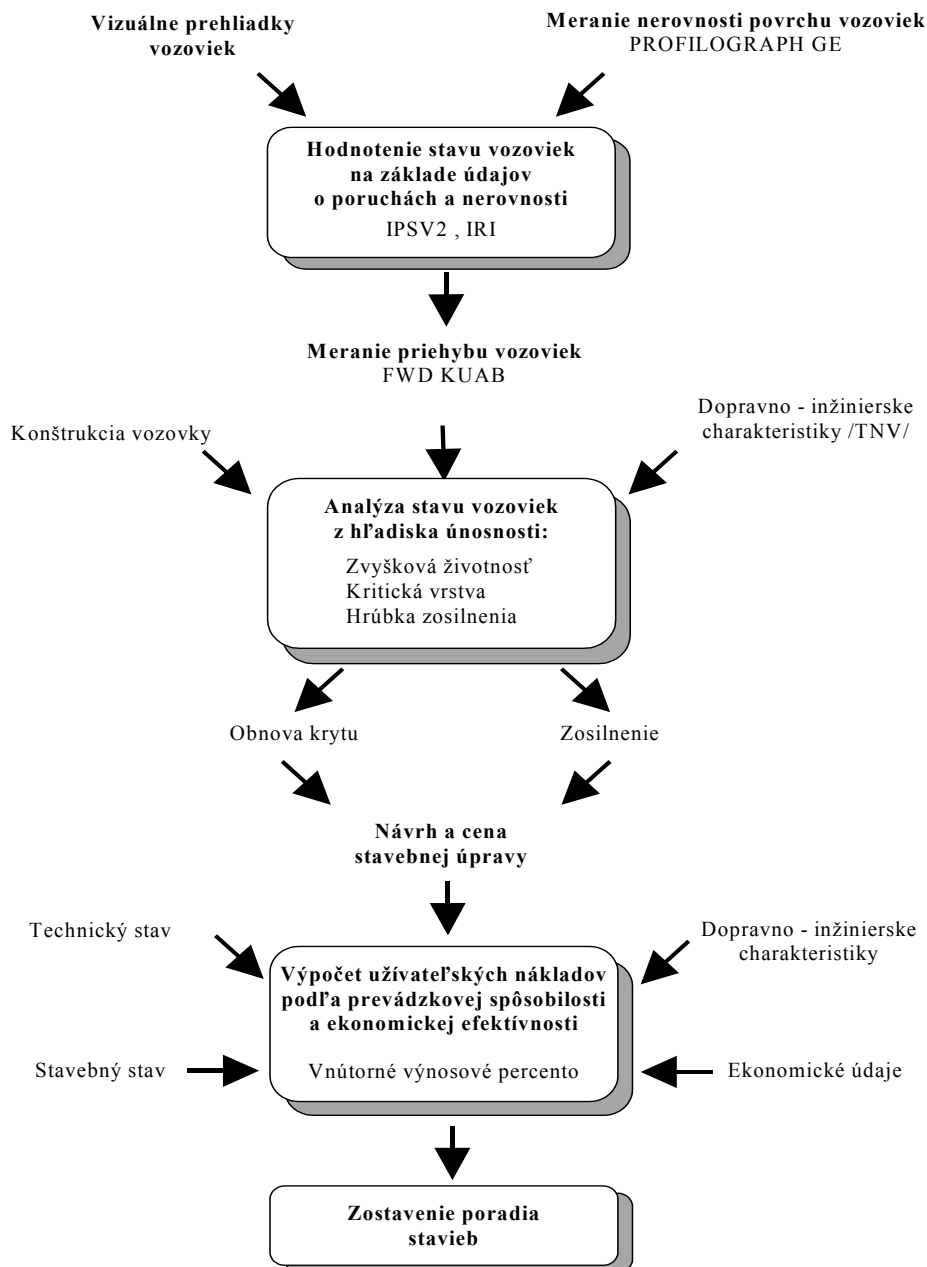
- popis úsekov v ULS (doplnený aj slovným popisom začiatku a konca úseku),
- údaje z vizuálnej prehliadky (súbory cesty.dbf a zber.dbf),
- vyplnená indikačná karta vstupov (IKV).

Pri výbere úsekov správcovia vyberajú úseky cestných komunikácií na rehabilitáciu (zosilnenie) podľa nasledujúcich kritérií:

- stav povrchu,
- dôležitosť cestného ťahu,
- intenzita dopravy.

Poznámka 1: Úseky, kde následné zosilnenie alebo obnova krytu neodstráni príčinu porúch (napr. úseky s neutržiavaným odvodňovacím systémom, zosuvy a pod.) sa nenavrhujú.

Úseky, na ktoré neboli pridelené finančné prostriedky, môžu byť v nasledujúcom roku opätovne zaradené do zoznamu stavieb na rehabilitáciu po aktualizovaní údajov z vizuálnych prehliadok.



Obrázok č. 1 Schéma rozhodovacieho procesu pri návrhu poradia stavieb na rehabilitáciu

4 Hodnotenie stavu vozoviek z hľadiska prevádzkovej spôsobilosti

Pri hodnotení stavu vozoviek z hľadiska prevádzkovej spôsobilosti sa využívajú údaje o stave (množstve a druhu porúch) a rovnosti povrchu vozovky.

4.1 Hodnotenie na základe vizuálnych prehliadok

Na hodnotenie úsekov na základe vizuálnych prehliadok platí technický predpis TP 13/2006 (pozri 1.10 - [4]). Druh a rozsah porúch vozoviek zisťujú a zaznamenávajú správcovia ciest pri vizuálnej prehliadke komunikácie pochôdzkou po komunikácii. Poloha sledovaného úseku je určená podľa ULS.

Výsledkom (výstupom) vizuálnej prehliadky je databázový súbor s údajmi o poruchách (zber.dbf). Na hodnotenie sa údaje o poruchách dopĺňajú hodnotami pozdĺžnych a priečných nerovností, ktoré sa merajú zariadením PROFILOGRAPH GE (meranie zabezpečuje oddelenie DV). Na hodnotenie stavu povrchu na základe porúch a nerovností sa používa výpočtový program PORUCHY, ktorý umožňuje vybrať dva spôsoby výpočtu, a to výberový a komplexný. Vo výberovom výpočte sa uvažuje iba s poruchami, ktoré signalizujú porušenie konštrukcie vozovky a zníženie prevádzkovej výkonnosti (únosnosti). V komplexnom výpočte sa stav povrchu hodnotí na základe výskytu všetkých porúch.

Kritériom na hodnotenie je programom vypočítaná číselná hodnota parametra IPSV2 (index porušenia stavu vozovky) vypočítaná na základe plochy porúch a priečných nerovností podľa komplexného výpočtu. Klasifikácia stavu vozovky na základe hodnôt tohto parametra pre cesty I. triedy je uvedená v tabuľke č.1.

Tabuľka č.1 Kritéria klasifikácie stavu povrchu vozovky ciest I. triedy

Číselná hodnota IPSV 2	Klasifikačný stupeň	
5,03 – 4,0	1	výborný stav
3,99 – 3,0	2	dobry stav
2,99 – 2,0	3	vyhovujúci stav
1,99 – 1,5	4	nevyhovujúci stav
< 1,5	5	havarijný stav

Pre diaľnice a rýchlostné cesty platí informatívna Príloha 3. Pre cesty II. a III. triedy platí informatívna Príloha 4.

4.2 Hodnotenie na základe nerovností

Podkladom na hodnotenie sú priečne a pozdĺžne nerovnosti namerané v zmysle technického predpisu SSC Bratislava TP 04/2000 ([8]). Meranie zabezpečuje oddelenie DV. Hodnotenie sa vykonáva na základe hodnoty medzinárodného indexu nerovnosti „IRI“ (vypočítanej z nameraných pozdĺžnych nerovností) a hĺbky vyjazdenej koľaje (určenej z meraní priečnej nerovnosti).

Pozdĺžna aj priečna nerovnosť vozoviek je klasifikovaná v 5 stupňovej klasifikačnej stupnici. Hodnotiaci krok je 20 metrov (pre orientačný výber nevyhovujúcich úsekov je hodnotiaci krok 100 metrov). Klasifikácia pre cesty I. triedy na základe hodnôt IRI a hĺbky koľaje je v tabuľke č. 2.

Tabuľka.2 Kritéria klasifikácie stavu vozovky ciest I. triedy na základe hodnôt IRI a hĺbky koľaje

Klasifikačný stupeň	Hodnota IRI (m.km ⁻¹)	Hĺbka koľaje (mm)
1	≤ 1,9	≤ 5,0
2	1,91 – 3,3	5,01 – 10,0
3	3,31 – 5,0	10,01 – 15,0
4	5,01 – 10,0	15,01 – 25,0
5	> 10,0	> 25,0

Pre diaľnice a rýchlostné cesty platí informatívna Príloha 3. Pre cesty II. a III. triedy platí informatívna Príloha 4.

5 Hodnotenie únosnosti vozoviek

Na základe sumarizácie požiadaviek podľa dôležitosti cestných ťahov, závažnosti výsledkov vizuálnych prehliadok (výberový výpočet, v ktorom vstupujú do výpočtu poruchy signalizujúce stratu únosnosti) a závažnosti hodnôt IRI na hodnotených úsekoch, vykoná oddelenie DV meranie únosnosti vozoviek meracím zariadením FWD KUAB podľa zostaveného harmonogramu.

Meranie a hodnotenie vozoviek z hľadiska únosnosti je vykonávané v zmysle technických podmienok MDPT SR TP 02/2006 (pozri 1.10 - [7]). Na vybranom úseku cesty sa meria únosnosť vozovky 40 m krokom (alebo kratším) obojsmerne s 50% posunom merania (šachovnicovo), takže výsledky sú najmenej každých 20 m.

Na hodnotenie je potrebné mať k dispozícii aktuálne údaje o konštrukcii vozovky (skladba jednotlivých vrstiev a ich hrúbky) a údaje o zaťažení dopravou TNV. Tieto údaje vyplňujú správcovia ciest v indikačnej karte vstupov (IKV), ktorá sa zasiela ako súčasť požiadavky na zaradenie úseku cesty na rehabilitáciu. Údaje o konštrukcii vozoviek musia byť lokalizované v ULS ako súvislé javy.

Výsledkom hodnotenia únosnosti je vypočítaná zvyšková životnosť a potrebná hrúbka zosilnenia vozovky hodnoteného úseku.

5.1 Analýza stavu vozoviek z hľadiska únosnosti

Na hodnotenie únosnosti úsekov na základe meraní zariadením FWD KUAB sa využíva počítačový program CANUV (Celková ANALýza Únosnosti Vozovky).

Z nameraných hodnôt zariadením KUAB a ďalších údajov (konštrukcia vozovky, TNV, ...) sa pomocou programu CANUV vypočíta zvyšková životnosť a hrúbka potrebného zosilnenia vozovky pri zadanej požadovanej zvyškovej životnosti vozovky, s určením kritickej vrstvy konštrukcie.

Analýzu stavu vozoviek z hľadiska únosnosti vykonáva príslušný správca cesty. Pre potreby Slovenskej správy ciest je výpočet vykonávaný na oddelení HV.

5.2 Výpočet zvyškovej životnosti

Metodika výpočtu zvyškovej životnosti vozoviek využíva návrhovú metódu na dimenzovanie vozoviek, pri zachovaní trojvrstvého systému vytvoreného pri spätnom výpočte modulov pružnosti programom OPMEKO z nameranej priehybovej krivky. Do výpočtu sú prevzaté moduly pružnosti podložia, podkladu a krytu určené spätným výpočtom. Vypočítaná hodnota modulu pružnosti bitúmenovej vrstvy je upravená vzhľadom na teplotu, pri ktorej sa uskutočnilo meranie priehybov. Tým vzniká sústava so všetkými parametrami potrebnými pre výpočet radiálnych napätí na spodnej hrane oboch vrstiev a vertikálnych napätí na podloží.

Pri výpočte zvyškovej životnosti sa uvažuje s dvomi kritériami:

1. kritérium vzniku trhlín,
2. kritérium únosnosti podložia.

5.3 Výpočet potrebnej hrúbky zosilnenia

V nadväznosti na výpočet zvyškovej životnosti pokračuje výpočet hrúbky zosilnenia. Pridaním zosilňovacej vrstvy vzniká štvorvrstvový systém, ktorý sa posudzuje podobne ako trojvrstvový, to znamená podľa kritéria vzniku trhlín a podľa kritéria únosnosti podložia. Po výpočte potrebnej hrúbky zosilnenia v každom bode, nasleduje homogenizácia hrúbok zosilnenia podľa požadovaného rozsahu hrúbok v sekcii. Vypočítaná hrúbka zosilnenia sa uvažuje z asfaltovej zmesi AB I, resp. AB II. Po určení potrebnej hrúbky zosilnenia v jednotlivých sekciách odovzdá oddelenie HV príslušnému správcovi tieto výstupy na vypracovanie návrhu konkrétnej stavebnej úpravy v hodnotenom úseku a na stanovenie jej ceny.

6 Návrh technológie a ceny stavebnej úpravy

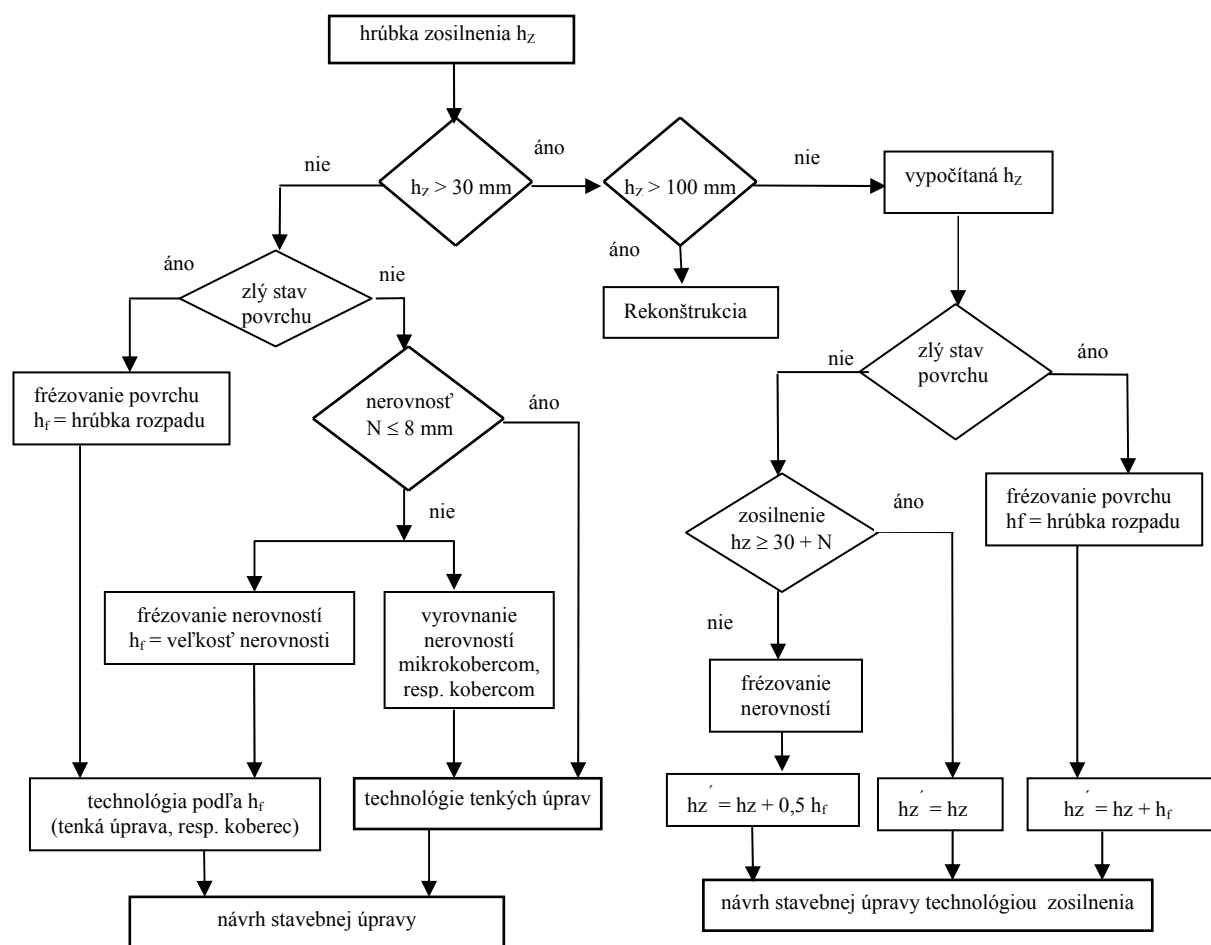
Výsledky vyhodnotenia vizuálnej prehliadky, hodnotenia nerovností a únosnosti slúžia ako podklad pri návrhu technológie opravy. Hlavným kritériom pre návrh technológie na homogénnom úseku je vypočítaná potrebná hrúbka zosilnenia pre požadovanú zvyškovú životnosť vozovky.

Ak je vypočítaná hrúbka zosilnenia menšia alebo rovná 30 mm (t.j. vozovku nie je potrebné zosilňovať), avšak na základe komplexného hodnotenia výsledkov vizuálnej prehliadky alebo hodnoty priečných nerovností je vozovka v nevyhovujúcom stave, navrhuje sa niektorá z technológií súvislej údržby krytu vozovky.

Pri vypočítaných hrúbkach zosilnenia v rozsahu 40 mm – 100 mm sa navrhuje zosilnenie vozovky novou asfaltovou vrstvou.

Ak je vypočítaná hrúbka zosilnenia väčšia ako 100 mm, úsek komunikácie sa navrhuje na rekonštrukciu (obr. 2). Pri návrhu hrúbky zosilnenia (vypočítaná hrúbka zosilnenia v rozsahu 40 mm – 100 mm) treba zohľadniť aj stav povrchu a hodnoty priečných nerovností. Pri nevyhovujúcom stave povrchu je potrebné odfrézovať určitú hrúbku, ktorá by mala byť dostatočná na odstránenie prevažnej väčšiny porúch. Frézovaním sa zároveň odstránia aj prípadné nadmerné priečne nerovnosti. Výsledná hrúbka zosilnenia je potom súčtom vypočítanej hrúbky zosilnenia a hĺbky frézovania. Ak stav povrchu vyhovuje, výsledná hrúbka zosilnenia sa navrhuje iba s prihliadnutím na hodnoty priečných nerovností. Toto posúdenie sa robí preto, aby hĺbka priečných nerovností nebola väčšia ako hrúbka zosilnenia. Kritériom je, aby hrúbka zosilnenia presahovala maximálnu hodnotu priečnej nerovnosti aspoň o 30 mm. V prípade ak táto podmienka nie je splnená, navrhne sa odfrézovanie priečných nerovností (podľa veľkosti priečných nerovností). Výsledná hrúbka zosilnenia sa potom navrhne ako súčet vypočítanej hrúbky zosilnenia a 50 % z hrúbky odfrézovania.

***Poznámka 2:** Pri realizácii stavebných prác, pri preberaní hotovej stavebnej úpravy a pred ukončením záručnej lehoty sa musia rešpektovať ustanovenia príslušných STN, TKP a TP.*



Obrázok č. 2 Schéma postupu pri návrhu stavebnej úpravy

V prípade, že vypočítaná hrúbka zosilnenia je maximálne 30 mm, nie je potrebné vozovku zosilňovať. V takom prípade sa navrhne technológia súvislej údržby krytu. Aj pri návrhu technológie súvislej údržby sa pri návrhu prihliada na stav povrchu a hĺbku priečných nerovností. Ak je stav povrchu vozovky nevyhovujúci, navrhne sa odfrézovanie a technológia súvislej údržby sa zvolí tak, aby sa jej hrúbka minimálne rovnala odfrézovanej hrúbke. V prípade vyhovujúceho stavu povrchu a hĺbke nerovností väčšej ako 8 mm je potrebné vykonať opatrenia na splnenie požiadaviek technologických noriem na rovnosť povrchu pred kladením vrstvy. Nerovnosti väčšie ako 8 mm je potrebné odfrézovať do takej hĺbky, aby zostávajúce nerovnosti neprekročili limit 8 mm. V prípade plánovaného použitia emulzných mikrokobercov (prípadne aj asfaltového koberca tenkého do hrúbky 30 mm) je možné namiesto frézovania uvažovať s vyplnením nerovností zmesou emulzného mikrokoberca v zmysle STN 73 6134. Na dlhších úsekoch opravovaných ciest je v určitých prípadoch vhodné použiť na vyrovnanie vozovky kombináciu frézovania a vyrovnania povrchu s následnou realizáciou tenkých úprav.

Pri návrhu zosilnenia, alebo obnovy krytu vozovky je potrebné rešpektovať príslušné technické normy a technologické predpisy, najmä STN 73 6121, STN 73 6134, a technické podmienky TP 9A/2005 a

TP 12/2005 (pozri 1.10 - [1], [6]). Obrusné vrstvy vozoviek s triedou dopravného zaťaženia I.-III., najmä v úsekoch s pomalou a zastavujúcou dopravou, odporúčame navrhovať z asfaltových zmesí obsahujúcich modifikované asfalty, ktoré sú odolné aj voči plastickým deformáciám.

Po skompletizovaní potrebných údajov (dĺžka úseku, šírka úseku, cena stavebnej úpravy, smerové a výškové vedenie trasy, návrhová rýchlosť, obmedzenie rýchlosti, dopravno-inžinierske charakteristiky, prekážky plynulosti dopravy, štatistické údaje o cenách PHM, straty času, stav povrchu vozovky) sa vykoná výpočet užívateľských nákladov a ekonomickej efektívnosti rehabilitácie vozovky.

7 Výpočet užívateľských nákladov podľa prevádzkovej spôsobilosti cestnej vozovky a ekonomickej efektívnosti návrhu technológie opravy

Návrhom technologických variantov stavebnej úpravy vozovky (technológie opráv vozovky alebo jej povrchových vlastností) končí technická časť prioritného systému. Priradením obstarávacích nákladov k jednotlivým navrhnutým stavebným úpravám začína ekonomickej časť systému. Tieto náklady vstupujú spolu s užívateľskými efektmi do rozhodovacieho procesu o ekonomickej efektívnosti navrhnutého technologického variantu stavebnej úpravy. Obstarávacie náklady stavebnej úpravy vozovky sú priradené z knižnice technológií podľa navrhutej technológie a dopravného zaťaženia.

Kvantifikácia užívateľských nákladov podľa prevádzkovej spôsobilosti je významnou súčasťou Systému ekonomického hodnotenia prevádzkovej spôsobilosti a výkonnosti vozoviek (obr. 3). Umožňuje stanoviť užívateľské efekty v predpokladanom čase využívania opravenej, resp. obnovennej vozovky. Ide o rozdiel medzi vyššími nákladmi, ktoré by užívatelia mali ak by sa technológia stavebnej úpravy nerealizovala a nižšími nákladmi, ktoré by užívatelia mali ak by sa navrhnutá technológia realizovala. Očakávaný pokles nákladov užívateľov pri využívaní vozovky po jej stavebnej úprave je podstatne vyšší ako očakávané obstarávacie náklady na technológiu opravy vozovky alebo obnovy jej povrchových vlastností.

Vlastná kvantifikácia nákladov je pomerne zložitý proces. Najskôr sa užívateľské náklady vypočítajú na základe modelovania cestovnej rýchlosti podľa nepremenných parametrov. V ďalšom postupe sa vypočítajú užívateľské náklady podľa stavu prevádzkovej spôsobilosti vozovky, a to využitím koeficientov HDM 4. Osobitne náročnou časťou je stanovenie cestovnej rýchlosti podľa prevádzkovej spôsobilosti vozovky, pretože táto spolu s bezpečnosťou sú rozhodujúcimi kritériami hodnotenia technického stavu vozovky a umožňujú aj výpočet užívateľských nákladov.

Rozhodnutie o výbere optimálnej technológie pre stavebnú úpravu sa vykoná porovnaním jej očakávaných prínosov z predpokladaných nákladov, ktoré vyvolá počas jej životného cyklu, t.j. od začatia prípravy stavebnej úpravy do skončenia fyzickej životnosti použitej technológie.

Ekonomické kritériá posudzovania výhodnosti navrhutej technológie stavebnej úpravy sú:

- Vnútorne výnosové percento;

- Čistá súčasná hodnota;
- Rok návratnosti.

Uvedené kritéria zohľadňujú komplexne všetky technické a ekonomické účinky stavebnej úpravy a osobitne rešpektujú záujmy zákazníkov predmetnej stavebnej úpravy vozovky.

Na účel hospodárenia s vozovkami je využívaná metóda vnútorného výnosového percenta. Je založená na porovnávaní prínosov a nákladov, ktoré oprava vozovky vyžaduje alebo vyvolá. Spočíva v zistení takej úrokovej miery, pri ktorej sa súčasná hodnota očakávaných výnosov rovná nákladom na opravu. Metóda udáva predpokladanú výnosnosť nákladov na opravu, ktorá sa môže porovnávať s požadovanou výnosnosťou. Čím vyššie je vnútorné výnosové percento (VVP), tým je predpokladaná výnosnosť vyššia. VVP musí byť vyššie ako úroková miera úveru.

Do výpočtového programu na výpočet vnútorného výnosového percenta je potrebné zadať:

Technické údaje:

Premenné parametre:

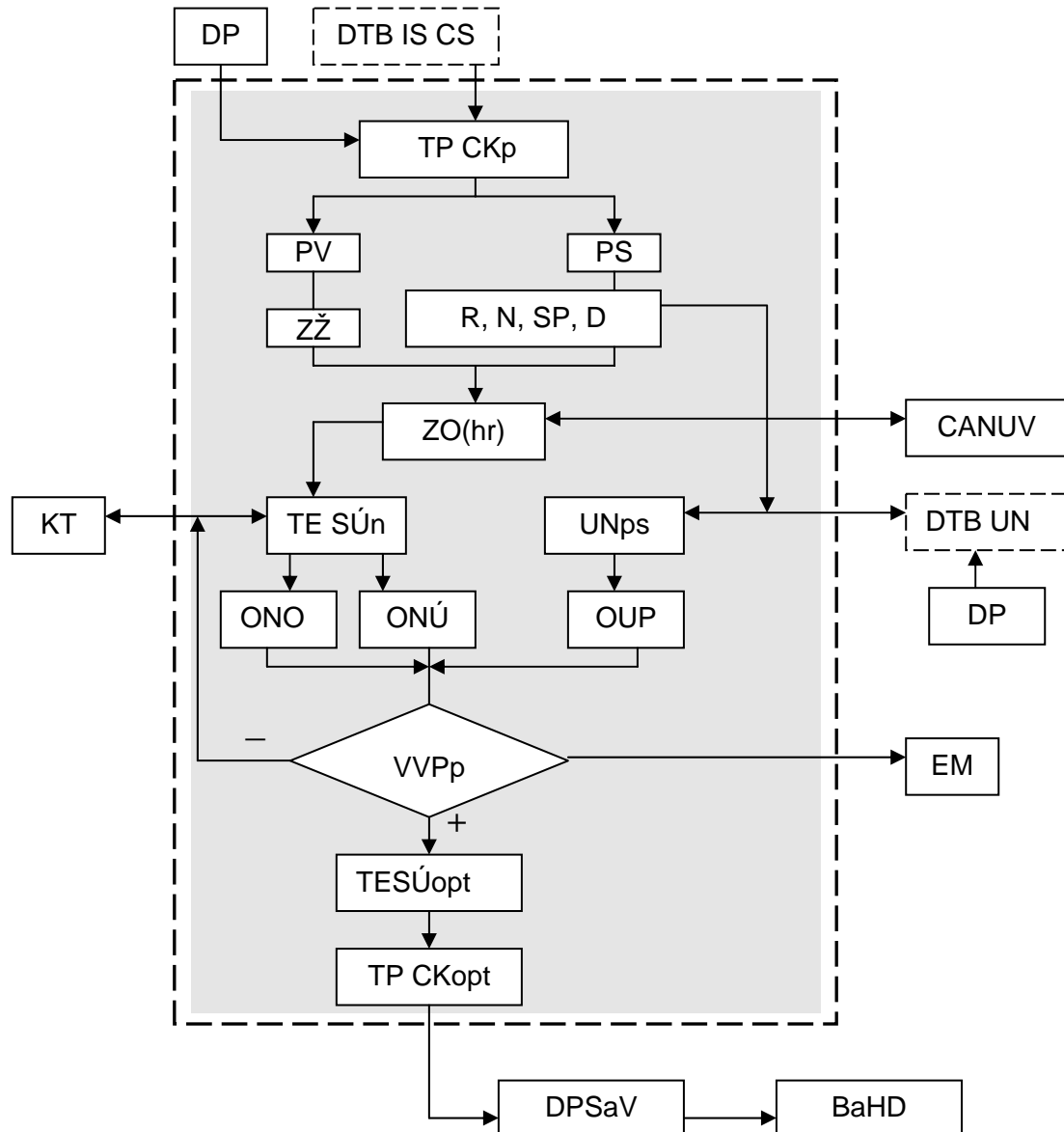
- Prevádzková spôsobilosť
 - Pozdĺžna nerovnosť (mm / m)
 - Priečna nerovnosť (mm)
 - Stav povrchu (%)
 - Drsnosť
- Dopravné zaťaženie
 - Počet nákladných vozidiel s hmotnosťou < 3.5 tony (voz. / 24 h)
 - Počet nákladných vozidiel s hmotnosťou 3 – 12 ton (voz. / 24 h)
 - Počet nákladných vozidiel s hmotnosťou > 12 ton (voz. / 24 h)
 - Počet autobusov (voz. / 24 h)
 - Počet osobných vozidiel (voz. / 24 h)
 - Počet motorových vozidiel celkom (voz. / 24 h)

Nepremenné parametre:

- Smerové vedenie ($^{\circ}$ / km)
- Výškové vedenie (%)
- Kategória cestnej komunikácie (b / Vn)
- Prekážky plynulosti dopravy (počet)
- Intravilán (km)
- Extravilán (km)

Ekonomické údaje

- Obstarávacie náklady stavebnej úpravy (mil. Sk)
- Životnosť technológie stavebnej úpravy (roky)
- Rok začatia stavebnej úpravy
- Rok skončenia stavebnej úpravy



Obrázok č. 3 Znáozornenie Systému ekonomického hodnotenia prevádzkovej spôsobilosti a výkonnosti

Skratky v grafe na obrázku 3 :

- DP – dopravné parametre;
- DTB IS CS – informačný systém o cestnej sieti Slovenskej republiky;
- TP CKp – technické (nepremenné, premenné parametre) parametre pred vykonaním stavebnej úpravy,
- TP CKopt – technické (nepremenné, premenné parametre) parametre optimálne, po vykonaní stavebnej úpravy,
- PV – prevádzková výkonnosť; PS – prevádzková spôsobilosť; ZŽ – zvyšková životnosť v rokoch;
- R- pozdĺžna nerovnosť v mm/m; N- priečna nerovnosť v mm; SP- stav povrchu vozovky v %; D – drsnosť;
- ZO(hr) – návrh hrúbky zosilnenia v mm; KT – knižnica technológií;
- CANUV – návrh hrúbky zosilnenia a variantov technológií stavebnej úpravy;
- TE SÚn – návrh technológie stavebnej úpravy (opravy vozovky alebo obnovy jej povrchu);
- Unps - užívateľské náklady podľa prevádzkovej spôsobilosti vozovky v Sk;
- DTB UN – databáza užívateľských nákladov;
- OUP – očakávané užívateľské prínosy, resp. efekty z vykonanej stavebnej úpravy vozovky v Sk;
- ONO – očakávané obstarávacie náklady spojené s vykonaním opravy vozovky v Sk;
- ONÚ – očakávané obstarávacie náklady spojené s vykonaním obnovy povrchových vlastností v Sk;
- VVPp – prijateľné vnútorné výnosové percento v %;
- EM – databáza ekonomických metód;
- TE SÚopt – optimálny návrh technológie stavebnej úpravy (opravy vozovky alebo obnovy jej povrchu);
- DPSaV – dostatočná prevádzková spôsobilosť a výkonnosť cestnej komunikácie;
- BaHD – bezpečnosť a hospodárnosť dopravy;

8 Zostavenie poradia stavieb podľa naliehavosti opravy

Poradie stavieb je zostavené podľa hodnôt vnútorného výnosového percenta, ktoré sú výsledkom programu pre výpočet ekonomickej efektívnosti. Toto poradie spracuje oddelenie HV do konca októbra príslušného roka. Spomínaný zoznam predloží k rozhodovaciemu procesu na úsek Správy a údržby, ktorý zostavuje plán opráv na príslušný rok.

RÍLOHA 1 (ZÁVÄZNÁ) ČASOVÝ HARMONOGRAM

Druh činnosti	Činnosť vykonáva	Mesiac											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Školenie k SHV	oddelenie HV ¹⁾												
Zaslanie zoznamu úsekov navrhovaných na rehabilitáciu v rámci SHV	príslušné IVSC ²⁾												
Vykonanie vizuálnych prehliadok a zaslanie súborov cesty.dbf a zber.dbf													
Zaslanie indikačnej karty vstupov ČAST 1 na oddelenie HV (body I – X v IKV)	príslušné IVSC												
Meranie pozdĺžnej a priečnej nerovnosti zariadením PROFILOGRAPH GE	oddelenie DV ³⁾												
Vyhodnotenie vizuálnych prehliadok	oddelenie HV												
Diagnostika únosnosti (meranie priehybu) vozoviek zariadením FWD KUAB	oddelenie DV												
Vyhodnotenie únosnosti (výpočet potrebnej hrúbky zosilnenia)	oddelenie HV												
Zaslanie výsledkov vyhodnotenia vizuálnych prehliadok a únosnosti na jednotlivé IVSC													
Návrh stavebnej úpravy (druh navrhutej úpravy a jej cena)	príslušné IVSC												
Zaslanie indikačnej karty vstupov ČAST 2 (vyplnený druh navrhutej úpravy a jej cena) na oddelenie HV (body XI – XIV v IKV)													
Ekonomické hodnotenie (výpočet vnútorného výnosového percenta)	oddelenie HV												
Zostavenie poradia úsekov na základe hodnôt vnútorného výnosového percenta a jeho zaslanie na jednotlivé IVSC													
Zaslanie zoznamu úsekov realizovaných v minulom roku na základe SHV	príslušné IVSC												

¹⁾ HV - Hospodárenie s vozovkami

²⁾ IVSC - Investičná výstavba a správa ciest

³⁾ DV – Diagnostika vozoviek

PRÍLOHA 2 (ZÁVÄZNÁ): INDIKAČNÁ KARTA VSTUPOV

- I. Číslo cesty a názov akcie (úseku):
Staničenie v uls: začiatok úseku :
koniec úseku :
dĺžka úseku v m :
- II. Pozdĺžny sklon v %:
Popis celého úseku:
Staničenie v uls (od – do) _____ sklon v % _____.
- III. Smerové vedenie:
Výpis všetkých oblúkov:
Staničenie v uls (od – do) _____ polomer oblúka v m _____.
- IV. Kategória cesty (resp. šírka), návrhová rýchlosť v_n :
Šírkové usporiadanie úseku:
Staničenie v uls (od – do) _____ kategória (resp. šírka v m) _____.
- V. Predpísaná rýchlosť:
Staničenie v uls (od – do) _____ rýchlosť v km/h _____.
- VI. Konštrukcia vozovky a hrúbky jednotlivých vrstiev:
Staničenie v uls (od – do) _____ rozpis vrstiev a ich hrúbok v cm _____.
- VII. Prekážky plynulosti dopravy (križovatka, žel. priecestie, iné):
Staničenie v uls (od – do) _____ (spomalenie – S; zastavenie- Z) _____.
- VIII. Intravilán obcí:
Staničenie v uls (od – do) _____ názov obce _____.
- IX. Dátum a druh poslednej stavebnej úpravy povrchu vozovky pred požadovanou úpravou:
.....
- X. Dopravné zaťaženie v roku úpravy (N1, N2, N3, A, O, S, NV) :
.....
- XI. Rok opravy: XII. Životnosť technológie úpravy v rokoch:
- XIII. Náklad na úpravu (doplní sa po určení technológie):
- XIV. Názov technológie :

Poznámka: Údaje v bodoch X. a XI. vyplnía SSC Bratislava, ostatné údaje poskytujú jednotlivé IVSC (prípadne aj príslušné org. zložky NDS a.s. alebo VÚC).

PRÍLOHA 3 (INFORMATÍVNA) ODPORÚČANÝ SYSTÉM HOSPODÁRENIA S VOZOVKAMI PRE DIAĽNICE A RÝCHLOSTNÉ CESTY

P 3.1 Princíp systému

Odporúčaný systém hospodárenia pre diaľnice a rýchlostné cesty má za cieľ udržať kontinuitu systému, ktorý sa používal pred rozdelením správy cestnej siete medzi NDS a.s., SSC a VÚC. Pre diaľnice a rýchlostné cesty sa odporúča rovnaký systém ako pre cesty I. triedy. Znamená to, že sa používajú údaje o:

stave povrchu vozovky z hľadiska výskytu porúch,
 pozdĺžnej nerovnosti vyjadrenej parametrom IRI,
 priečnej nerovnosti reprezentovanej hĺbkou koľaje,
 únosnosti vozovky.

Všetky vstupné údaje o premenných parametroch je potrebné lokalizovať v zmysle Uzlového lokalizačného systému (pozri 1.10-[2]).

Výber úsekov diaľnic a rýchlostných ciest na rehabilitáciu vykonávajú pre NDS a.s. Strediska správy a údržby diaľnic (SSÚD/SSÚR) najmä na základe stavu povrchu vozovky.

Pokiaľ ide o postup pri návrhu poradia stavieb na rehabilitáciu, je rovnaký ako postup pri cestách I. triedy uvedený v kap. 3 na obr. 1. Odlišnosti v postupe hodnotenia diaľnic a rýchlostných ciest sú uvedené v nasledujúcich podkapitolách.

Všetky činnosti SHV včítane dodržania časového harmonogramu prebiehajú podľa kap.3 až 8 ako pre cesty I. triedy, pričom správca diaľnic (NDS a.s. prostredníctvom SSÚD/SSÚR) vykonáva činnosti, ktoré sú priradené IVSC.

P 3.2 Hodnotenie stavu vozoviek z hľadiska prevádzkovej spôsobilosti

Na hodnotenie sa využívajú rovnaké údaje, ako pri cestách I. triedy (údaje o stave a rovnosti povrchu vozovky).

P 3.2.1 Hodnotenie na základe vizuálnych prehliadok

Hodnotenie stavu povrchu vozovky sa vykonáva rovnako ako pri cestách I. triedy (kap. 4.1). Kritéria klasifikácie na základe číselnej hodnoty IPSV2 sú v tab. P 3.1.

Tabuľka P 3.1 Kritéria klasifikácie stavu povrchu vozovky diaľnic a rýchlostných ciest

Číselná hodnota IPSV 2	Klasifikačný stupeň	
5,03 – 4,0	1	výborný stav
3,99 – 3,0	2	dobrý stav
2,99 – 2,0	3	vyhovujúci stav
1,99 – 1,5	4	nevyhovujúci stav
< 1,5	5	havarijný stav

P 3.2.2 Hodnotenie na základe nerovností

Meranie pozdĺžnych a priečných nerovností sa vykonáva rovnako ako pri cestách I. triedy (kap. 4.2). Kritéria hodnotenia sú uvedené v tab. P3.2.

Tabuľka P 3.2 Kritéria klasifikácie rovnosti povrchu vozovky diaľnic a rýchlostných ciest

Klasifikačný stupeň	Hodnota IRI (m.km ⁻¹)	Hĺbka koľaje (mm)
1	≤ 1,9	≤ 5,0
2	1,91 – 3,3	5,01 – 10,0
3	3,31 – 5,0	10,01 – 15,0
4	5,01 – 8,0	15,01 – 20,0
5	> 8,0	> 20,0

P 3.3 Hodnotenie únosnosti vozoviek

Diagnostika a hodnotenie únosnosti sa vykonáva na tých úsekoch, ktoré boli na základe hodnoty parametra IPSV2 hodnotené klasifikačným stupňom 3 až 5.

Diagnostika sa vykonáva podľa TP 02/2006 (pozri 1.10-[7]), pričom sa použije deflektometer typu FWD (FWD KUAB vo vlastníctve SSC Bratislava, alebo iné FWD, ktorý spĺňa všetky podmienky a požiadavky uvedené v TP 02/2006 ([7])).

Po doplnení údajov o zložení konštrukcie vozovky (lokalizované v ULS ako súvislé javy) a dopravnom zaťažení je vykonaná analýza, ktorou je vypočítaná zvyšková životnosť a potrebná hrúbka zosilnenia vozovky v jednotlivých diagnostikovaných bodoch hodnoteného úseku. Na výpočet je možné použiť program CANUV (Celková ANalýza Únosnosti Vozovky), ktorý používa SSC Bratislava pri cestách I. triedy. Po výpočte potrebnej hrúbky zosilnenia v každom bode, nasleduje homogenizácia hrúbok zosilnenia podľa požadovaného rozsahu hrúbok v sekcii. Vypočítaná hrúbka zosilnenia je uvažovaná z asfaltovej zmesi AB I, resp. AB II.

Po určení potrebnej hrúbky zosilnenia v jednotlivých sekciách správca vypracuje návrh konkrétnej stavebnej úpravy v hodnotenom úseku a stanoví jej cenu. V prípade, že na základe výpočtu potrebnej hrúbky zosilnenia vozovky nie je potrebné zosilňovať, avšak na základe komplexného hodnotenia výsledkov vizuálnej prehliadky alebo hodnoty priečných nerovností je vozovka v nevyhovujúcom stave, navrhuje sa technológia súvislej údržby krytu vozovky (kap. P 3.4).

P 3.4 Návrh technológie a ceny stavebnej úpravy

Návrh technológie stavebnej úpravy vykoná správca podľa postupu uvedeného v kap. 6 tohto technického predpisu (vrátane obr.2). Výsledný návrh spolu s cenou úpravy (vrátane DPH) a ostatnými doplňujúcimi údajmi požadovanými v indikačnej karte vstupov (IKV) pošle správca na oddelenie HV SSC Bratislava.

P 3.5 Výpočet ekonomickej efektívnosti navrhutej stavebnej úpravy

Výpočet ekonomickej efektívnosti je vykonávaný programom na výpočet užívateľských nákladov a ekonomickej efektívnosti opravy vozovky v zmysle metodiky SSC Bratislava (pozri 1.10-[5]). Jeho výsledkom je vnútorné výnosové percento pre navrhovanú stavebnú úpravu na danom úseku. Výpočet vykonáva správca. Základné vstupné ekonomické údaje do programu sú zabezpečované v spolupráci s oddelením HV SSC Bratislava.

P 3.6 Zostavenie poradia stavieb podľa naliehavosti opravy

Poradie stavieb je zostavené podľa hodnôt vnútorného výnosového percenta, ktoré sú výsledkom programu pre výpočet ekonomickej efektívnosti. Toto poradie spracuje príslušný správca komunikácie (NDS a.s.) za metodickéj pomoci oddelenia HV SSC Bratislava. Výsledné poradie hodnotených úsekov diaľnic a rýchlostných ciest je poskytnuté oddeleniu HV SSC Bratislava.

P 3.7 Časový harmonogram

Časový harmonogram postupu prác v rámci systému SHV pre diaľnice a rýchlostné cesty určuje príloha 1 tohto predpisu, pričom správca týchto komunikácií (NDS a.s. prostredníctvom SSÚD/SSÚR) vykonáva tie činnosti, ktoré sú priradené IVSC.

PRÍLOHA 4 (INFORMATÍVNA): ODPORÚČANÝ SYSTÉM HOSPODÁRENIA S VOZOVKAMI PRE CESTY II. A III TRIEDY

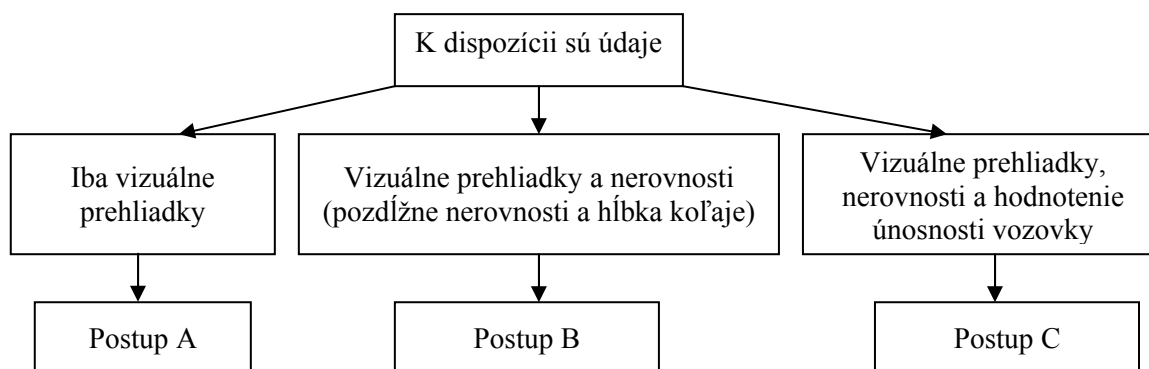
P 4.1 Princíp systému

Odporúčaný systém hospodárenia pre cesty II. a III. triedy je navrhovaný variantne podľa dostupnosti údajov o:

- stave povrchu vozovky z hľadiska výskytu porúch,
- pozdĺžnej nerovnosti vyjadrenej parametrom IRI,
- priečnej nerovnosti reprezentovanej hĺbkou koľaje,
- únosnosti vozovky.

Všetky vstupné údaje o premenných parametroch je potrebné lokalizovať v zmysle Uzlového lokalizačného systému (pozri 1.10 - [2]).

Výber úsekov ciest II. a III. triedy na rehabilitáciu vykonávajú pre jednotlivé VÚC organizácie vykonávajúce údržbu vozoviek v danom VÚC (Strediska správy a údržby, regionálne správy ciest a pod.). Základným podkladom pre výber úsekov na rehabilitáciu sú výsledky vizuálnych prehliadok a hodnotenie stavu povrchu vozoviek. Postup prác pri výbere úsekov na rehabilitáciu určuje obr. P.4.1.



Obrázok P.4.1 Určenie postupu prác pri výbere úsekov na rehabilitáciu v závislosti na množstve vstupných údajov

P 4.2 Výber úsekov podľa postupu A

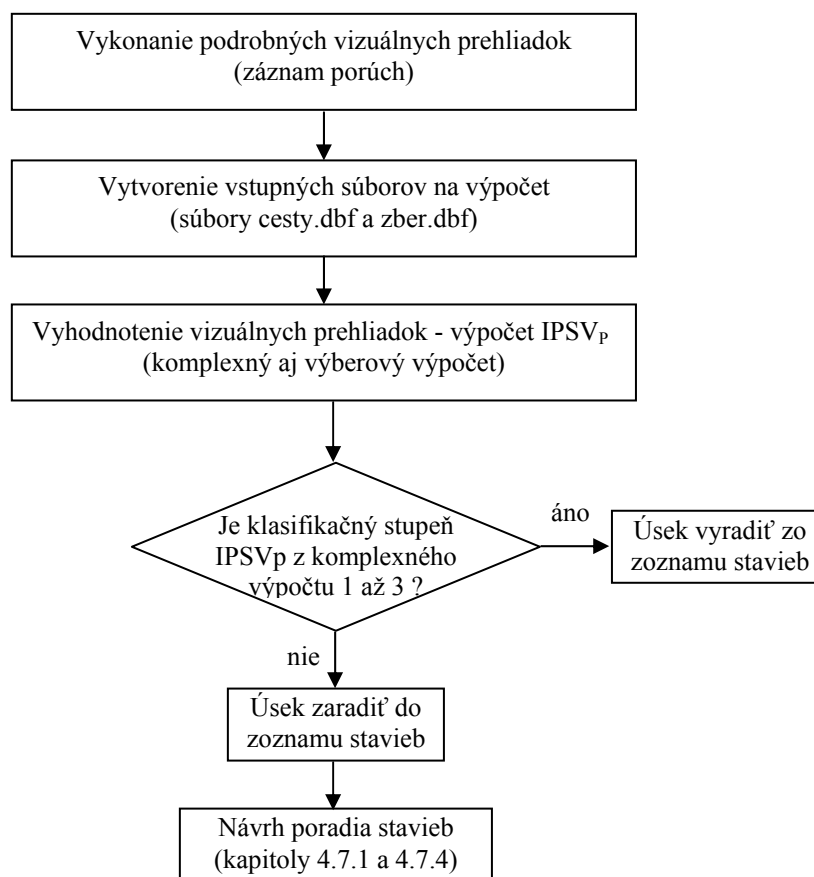
Vizuálne prehliadky sa vykonávajú v zmysle metodiky na vykonávanie a vyhodnocovanie podrobných vizuálnych prehliadok asfaltových vozoviek (pozri 1.10-[4]). Výsledkom (výstupom) vizuálnej prehliadky je hodnota parametra indexu porušenia stavu vozovky na základe porúch (IPSV_p) vypočítaná programom PORUCHY. Hodnota IPSV_p môže byť určená výberovým alebo komplexným spôsobom výpočtu. Keďže v tomto prípade sú vizuálne prehliadky jediným podkladom pre rozhodovanie, ako rozhodovacie kritérium pre výber úsekov na rehabilitáciu sa používa hodnota parametra IPSV_p vypočítaná v komplexnom výpočte.

Na určovanie klasifikačných stupňov stavu povrchu na základe parametra $IPSV_p$ platia kritériá uvedené v tab. P 4.1.

Tabuľka P 4.1 Kritéria klasifikácie stavu povrchu vozovky ciest II. a III. triedy

Číselná hodnota $IPSV_p$ z komplexného výpočtu	Klasifikačný stupeň	
5,03 – 4,0	1	výborný stav
3,99 – 3,0	2	dobry stav
2,99 – 2,0	3	vyhovujúci stav
1,99 – 1,5	4	nevyhovujúci stav
< 1,5	5	havarijný stav

Výber úsekov na rehabilitáciu sa uskutočňuje podľa schémy na obr. P.4.2.



Obrázok P 4.2 Postup prác pri výbere úsekov na základe parametra $IPSV_p$

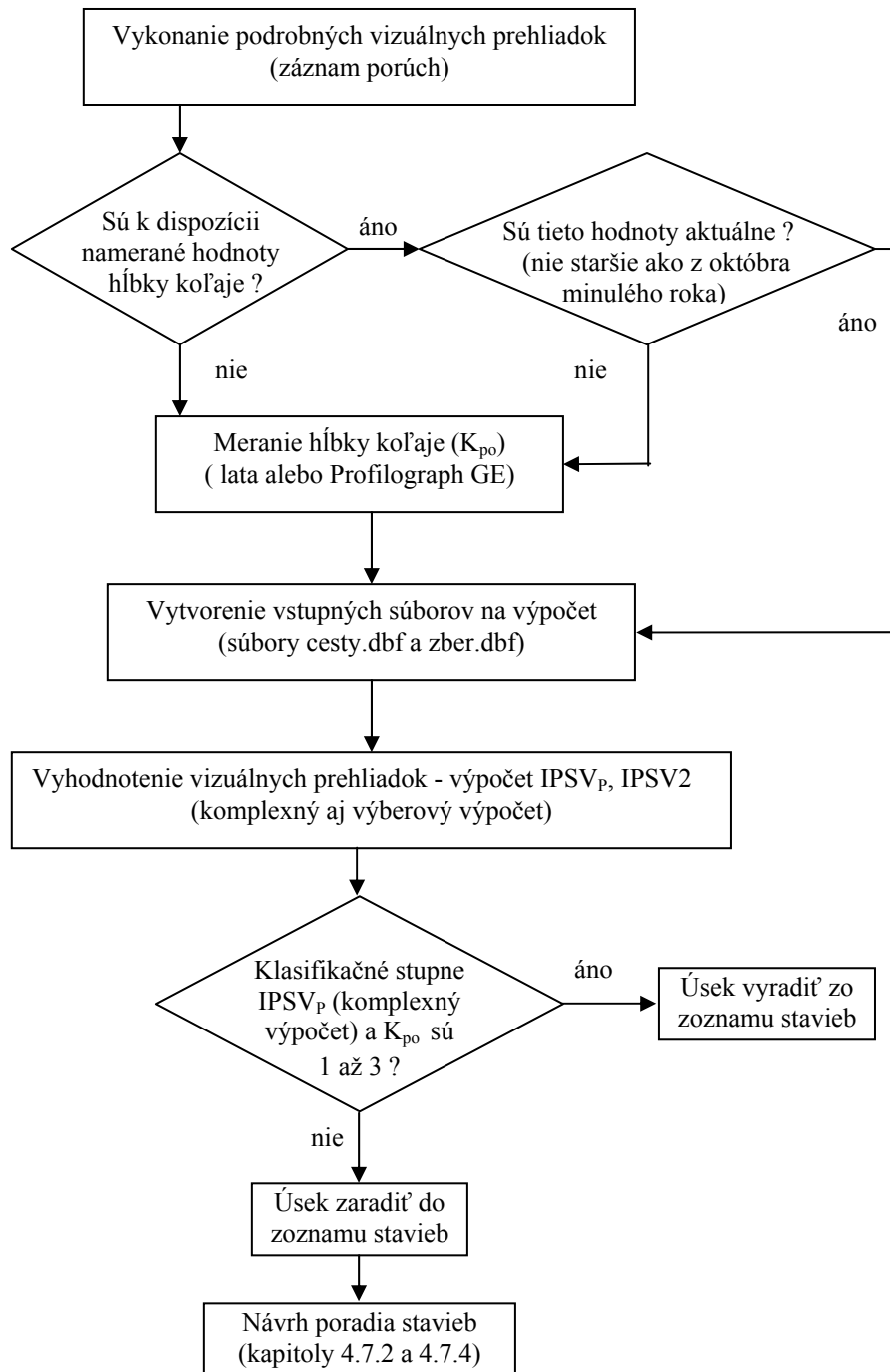
P 4.3 Výber úsekov podľa postupu B

V prípade, že pre rozhodnutie o rehabilitácii úseku sa okrem vizuálnych prehliadok použijú aj hodnoty priečných nerovností (hlbka koľaje K_{po}), ich hodnoty sa môžu získať buď meraním pomocou trojmetrovej laty v zmysle STN EN 13036-7, alebo zariadením PROFIOGRAPH GE (meranie zabezpečuje oddelenie DV SSC Bratislava). V prípade použitia zariadenia PROFIOGRAPH GE sa meranie priečných nerovností vykonáva v zmysle TP SSC 04/2000 (pozri 1.10-[8]). Meranie priečných nerovností nemusí byť vykonané v roku, kedy sa navrhujú úseky na rehabilitáciu. Ak sa návrh úsekov na rehabilitáciu na základe vyhodnotenia vizuálnych prehliadok a hĺbky koľaje uskutoční do konca mája príslušného kalendárneho roka, je možné využiť aj hodnoty hĺbky koľaje namerané v predchádzajúcom roku, ak boli namerané v októbri až decembri (nepredpokladá sa výrazný nárast hĺbky koľaje v zimnom a jarnom období, pretože teplota asfaltových vrstiev je nízka na to, aby vznikali koľaje z dôvodu malej odolnosti asfaltových zmesí proti tvorbe trvalých deformácií). Z výsledkov vizuálnych prehliadok a meraní priečných nerovností (hlbky koľaje) sa vytvorí vstupný súbor pre výpočtový program PORUCHY, ktorý sa používa pre výpočet indexu porušenia stavu vozovky. V tomto prípade je taktiež možné použiť komplexný alebo výberový výpočet. Rozhodovacími kritériami pre výber úsekov na rehabilitáciu sú hodnoty (a z nich odvodené klasifikačné stupne) parametrov $IPSV_p$ (vypočítaný v komplexnom výpočte) a hĺbky koľaje K_{po} . Na určovanie klasifikačných stupňov stavu povrchu na základe parametra $IPSV_p$ platia kritériá uvedené v tab. P 4.1. Klasifikačné stupne podľa hĺbky vyjazdenej koľaje sa určujú v súlade s tabuľkou P 4.2.

Tabuľka P 4.2 Kritéria klasifikácie priečnej nerovnosti povrchu vozoviek ciest II. a III. triedy

Klasifikačný stupeň	Hĺbka koľaje K_{po} (mm)	
	Cesty II. triedy	Cesty III. triedy
1	$\leq 5,0$	$\leq 10,0$
2	5,01 – 10,0	10,01 – 15,0
3	10,01 – 15,0	15,01 – 20,0
4	15,01 – 25,0	20,01 – 30,0
5	$> 25,0$	$> 30,0$

Výber úsekov na rehabilitáciu sa uskutočňuje podľa schémy na obr. P.4.3.



Obrázok P 4.3 Postup prác pri výbere úsekov na základe parametra IPSV_p a hĺbky koľaje K_{po}

P 4.4 Výber úsekov podľa postupu C

V prípade, že sa správca rozhodne pri výbere úsekov na rehabilitáciu využiť aj hodnotenie únosnosti vozovky, je potrebné vykonať diagnostiku a následné hodnotenie únosnosti vozovky. Aby sa predišlo diagnostike na úsekoch, kde by pravdepodobne únosnosť vyhovovala, merania priehybu sa odporúča vykonávať iba na tých úsekoch, kde je hodnota indexu porušenia stavu vozovky vypočítaná na základe porúch $IPSV_p < 2,0$ (klasifikačné stupne 4 a 5) a zároveň hĺbka koľaje pri cestách II. triedy $K_{po} > 15$ mm a pri cestách III. triedy $K_{po} > 20$ mm (opäť v oboch prípadoch klasifikačné stupne 4 a 5).

Diagnostika a hodnotenie únosnosti sa vykonáva podľa kapitoly P.3.3. Výpočet potrebnej hrúbky zosilnenia vykoná buď správca, alebo tento výpočet za neho vykoná oddelenie HV SSC Bratislava na základe vzájomnej dohody a po zaslaní všetkých potrebných podkladov.

Po určení potrebnej hrúbky zosilnenia v jednotlivých sekciách správca vypracuje návrh konkrétnej stavebnej úpravy v hodnotenom úseku a na stanovenie jej ceny. Ak výpočet potrebnej hrúbky zosilnenia vykonalo oddelenie HV SSC Bratislava, toto oddelenie odovzdá príslušnému správcovi výsledky výpočtu na vypracovanie návrhu konkrétnej stavebnej úpravy v hodnotenom úseku a stanovenie jej ceny.

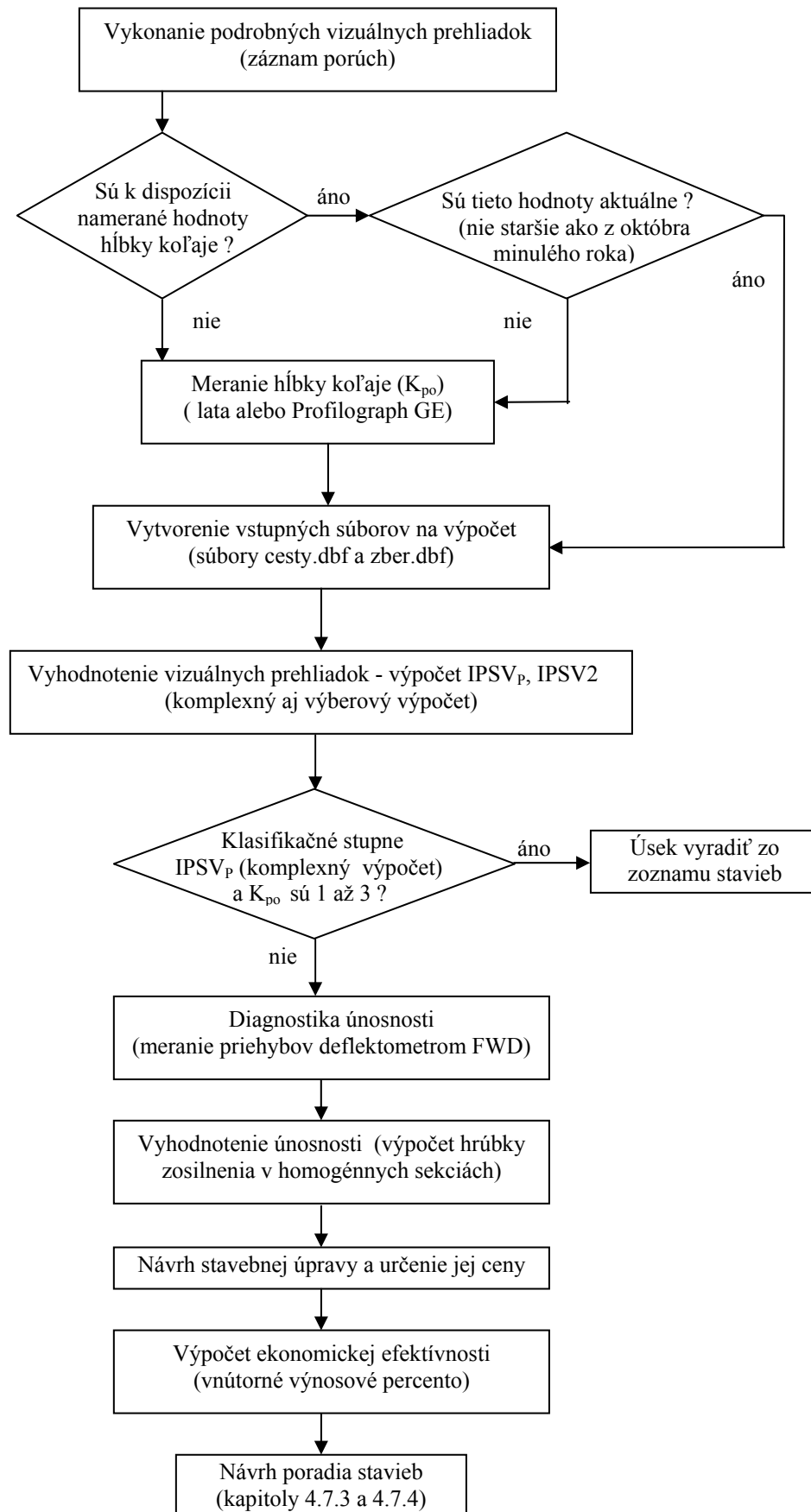
P 4.5 Návrh technológie a ceny stavebnej úpravy

Ak sa pri návrhu úsekov na rehabilitáciu použili výsledky vizuálnej prehliadky doplnené prípadne o hodnoty hĺbky koľaje, pre návrh technológie je možné použiť schému uvedenú na obr. P 4.5. V prípade, že boli použité aj výsledky hodnotenia únosnosti vozovky, odporúča sa pre návrh technológie použiť postup uvedený v kap. 6 tohto technického predpisu (vrátane obr.2).

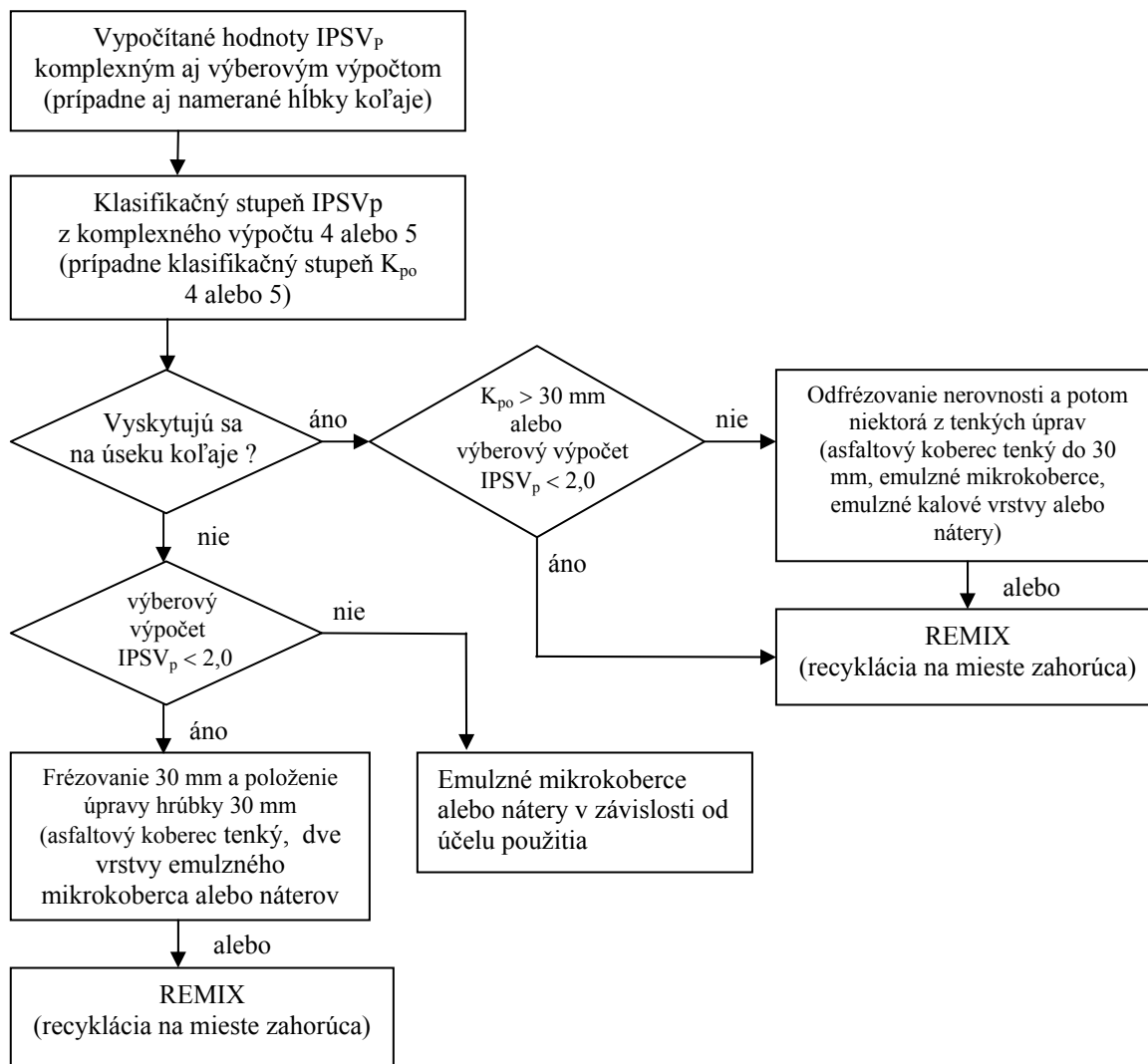
P 4.6 Výpočet ekonomickej efektívnosti navrhutej stavebnej úpravy

Výpočet ekonomickej efektívnosti sa vykonáva iba v prípade, že pri rozhodovaní o návrhu úsekov na rehabilitáciu boli použité nielen údaje o poruchách a hĺbke koľají, ale aj výsledky diagnostiky a hodnotenia únosnosti vozovky.

Výpočet vykonáva správca v spolupráci s oddelením HV SSC Bratislava. Na výpočet ekonomickej efektívnosti sa používa program uvedený v kap. 7. Jeho výsledkom je vnútorné výnosové percento pre navrhovanú stavebnú úpravu na danom úseku.



Obrázok P 4.4 Postup prác pri výbere úsekov na základe hodnotenia stavu povrchu, rovnosti a únosnosti



Obrázok P 4.5 Odporúčaná schéma postupu pri návrhu stavebnej úpravy bez hodnotenia únosnosti vozovky

P 4.7 Zostavenie poradia stavieb podľa naliehavosti opravy

Poradie stavieb spracuje príslušný správca komunikácie v dvoch úrovniach. V prvej úrovni sa zostavuje poradie stavieb v rámci jednotlivých postupov použitých na výber stavieb pre rehabilitáciu (postup A až C). V druhej úrovni sa zostavuje celkové poradie, zahŕňajúce všetky použité postupy.

P 4.7.1 Zostavenie poradia stavieb pre postup A

Pri návrhu poradia stavieb iba na základe výsledkov vizuálnych prehliadok (bez hodnotenia hĺbky koľaje a únosnosti) sa pre každý úsek vypočíta hodnota indexu zohľadňujúceho okrem stavu povrchu aj intenzitu dopravy zo vzťahu:

$$IPD_A = \left(100 - \left(100 / 5,03 \times IPSV_p\right)\right) \times 0,5 + S / 200$$

kde: IPD_A - index zohľadňujúci stav povrchu a intenzitu dopravy pri postupe A
 $IPSV_p$ - hodnota indexu porušenia stavu povrchu na základe porúch určená komplexným výpočtom
 S - počet všetkých vozidiel na danom úseku uvedený v sčítaní dopravy

Po výpočte indexu pre všetky úseky sa poradie úsekov pre postup A vytvorí ich usporiadaním podľa číselnej hodnoty IPD_A od najvyššej po najnižšiu (na prvom mieste úsek s najvyššou hodnotou IPD_A).

P 4. 7. 2 Zostavenie poradia stavieb pre postup B

Pri návrhu poradia stavieb na základe výsledkov vizuálnych prehliadok a hĺbky koľaje (bez hodnotenia únosnosti) sa pre každý úsek vypočíta hodnota indexu zohľadňujúceho okrem stavu povrchu aj intenzitu dopravy zo vzťahu:

$$IPD_B = (100 - (100 / 5,03 \times IPSV_2)) \times 0,5 + S / 200$$

kde: IPD_B - index zohľadňujúci stav povrchu a intenzitu dopravy pri postupe B
 $IPSV_2$ - hodnota indexu porušenia stavu povrchu na základe porúch a nerovností určená komplexným výpočtom
 S - počet všetkých vozidiel na danom úseku uvedený v sčítaní dopravy

Po výpočte indexu pre všetky úseky sa poradie úsekov pre postup B vytvorí ich usporiadaním podľa číselnej hodnoty IPD_B od najvyššej po najnižšiu (na prvom mieste úsek s najvyššou hodnotou IPD_B).

P 4. 7. 3 Zostavenie poradia stavieb pre postup C

V prípade, že navrhnutá úprava bola vykonaná na základe výsledkov hodnotenia únosnosti vozovky, odporúča sa zostaviť poradie stavieb podľa hodnôt vnútorného výnosového percenta, ktoré sú výsledkom programu pre výpočet ekonomickej efektívnosti (na prvom mieste úsek s najvyššou hodnotou vnútorného výnosového percenta).

P 4. 7. 4 Zostavenie celkového poradia stavieb

Celkové poradie všetkých úsekov pre všetky použité postupy sa určuje podľa nasledujúceho princípu:

1. Úseky vybrané podľa postupu C (v poradí určenom pri postupe C),
2. Úseky vybrané podľa postupu B (v poradí určenom pri postupe B),
3. Úseky vybrané podľa postupu A (v poradí určenom pri postupe A),

Výsledné poradie hodnotených úsekov je poskytnuté oddeleniu HV SSC Bratislava.