

Obsah

1. ÚVOD.....	11
1.1. ÚLOHA A FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE NAVRHOVANIE VOZOVIEK.....	11
1.2. ZÁKLADNÉ POJMY A ROZDELENIA POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ	12
1.2.1. Rozdelenie a súčasti pozemných komunikácií	12
1.2.2. Definícia a triedenie ciest a diaľnic	13
1.2.3 Vlastníctvo a správa pozemných komunikácií.....	15
1.2.4. Orgány štátnej správy pre pozemné komunikácie	17
1.3. STAV CESTNEJ SIETE SR K 1.1.2019	18
1.4. ZÁKLADNÉ ROZDELENIA A TERMINOLÓGIA VOZOVIEK POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ	20
1.4.1. Rozdelenie vozoviek pozemných komunikácií a spevnených plôch	20
1.4.2. Všeobecná terminológia v navrhovaní vozoviek	25
1.4.3. Terminológia asfaltových vozoviek	26
1.4.4. Terminológia cementobetónových vozoviek	27
1.5. ZÁKLADNÉ NEGATÍVNE VPLYVY A PREMISA NAVRHOVANIA VCOZOVIEK	28
1.6. ZÁKLADNÉ IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE NAVRHOVANÝCH VOZOVIEK	29
1.7. LITERATÚRA	32
2. DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE VOZOVIEK.....	33
2.1. CHARAKTER DOPRAVNÉHO ZAŤAŽENIA VOZOVIEK POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ.....	33
2.2. KATEGORIZÁCIE VOZIDIEL PRE ÚČELY NAVRHOVANIA VOZOVIEK	33
2.3. KATEGORIZÁCIA VOZIDIEL PODĽA ZÁKONA Č. 725/2004 Z.Z.....	34
2.4. NAJVÄČSIE PRÍPUSTNÉ HMOTNOSTI VOZIDIEL A JAZDNÝCH SÚPRAV	36
2.4.1. Vymedzenie základných pojmov.....	36
2.4.2. Najväčšie prípustné hmotnosti vozidiel a jazdných súprav v SR.....	37
2.4.3. Najväčšie prípustné hmotnosti vozidiel vybraných krajín EU.....	39
2.5. ÚČINKY CESTNÝCH MOTOROVÝCH VOZIDIEL NA VOZOVKU	40
2.6. VÝPOČET NÁVRHOVÉHO DOPRAVNÉHO ZAŤAŽENIA	42
2.6.1. Návrhová náprava.....	42
2.6.2. Prepočet vozidiel na návrhovú nápravu pre asfaltové vozovky	43
2.6.3. Výpočet návrhového dopravného zaťaženia pre asfaltové vozovky.....	46
2.6.4. Klasifikácie dopravného zaťaženia	49
2.7. VÝPOČET DOPRAVNÉHO ZAŤAŽENIA VYBRANÝCH VOZOVIEK	50
2.7.1. Výpočet dopravného zaťaženia netuhej vozovky MK v Dolnom Hričove	50
2.7.2. Výpočet dopravného zaťaženia polotuhej vozovky cesty II/584 v Demänovskej Doline	52
2.7.3. Výpočet dopravného zaťaženia nízkohlučnej vozovky DP Lietavská Lúčka - Žilina.....	53
2.7.4. Výpočet dopravného zaťaženia CB vozoviek.....	55
2.7.5 . Výpočet dopravného zaťaženia vozovky z dlažby	59
2.7.6. Rekapitulácia vypočítaných dopravných charakteristik vozoviek 1 až 10.....	60
2.8. LITERATÚRA	61
3. KLIMATICKÉ CHARAKTERISTIKY V NAVRHOVANÍ VOZOVIEK.....	63
3.1. ZÁKLADNÉ KLIMATICKÉ FAKTORY DETERMINUJÚCE KVALITU VOZOVIEK	63
3.2. CHARAKTERISTIKY KLIMATICKÝCH PODMIENOK	64
3.2.1. Priemerná denná teplota vzduchu.....	64
3.2.2. Charakteristiky zimného obdobia.....	68
3.2.3. Určovanie indexov mrazu na základe nadmorskej výšky	70
3.3. VODNÝ A TEPLOTNÝ REŽIM VOZOVIEK.....	72
3.3.1. Vymedzenie základných pojmov a definícii.....	72
3.3.2. Nepriaznivé klimatické účinky na vozovky	72
3.3.3. Teplotný režim vozoviek	74
3.3.4. Vodný režim podložia	77
3.4. VÝPOČET POTREBNÉHO TEPELNÉHO ODPORU VOZOVKY	79
3.5. NÁVRHOVÉ HODNOTY SÚČINITEĽOV TEPELNEJ VODIVOSTI	80
3.6. VÝPOČET POTREBNÉHO TEPELNÉHO ODPORU VYBRANÝCH VOZOVIEK.....	81
3.6.1. Výpočet potrebného tepelného odporu netuhej vozovky MK v Dolnom Hričove	81

3.6.2. Výpočet $R_{v,potr}$ polotuhej vozovky cesty II/584 v Demänovskej Doline	82
3.6.3. Výpočet $R_{v,potr}$ nízkohlučnej vozovky diaľnice D1 Lietavská Lúčka - Žilina	83
3.6.4. Výpočet potrebného tepelného odporu CB vozoviek	84
3.6.5. Výpočet potrebného tepelného odporu vozoviek z dlažby	85
3.6.6. Rekapitulácia vypočítaných dopravných charakteristik vozoviek 1 až 10	87
3.7. KLIMATICKÉ CHARAKTERISTIKY ŽSK ZOHĽADŇUJÚCE KLIMATICKÉ OTEPLOVANIE	87
3.8. LITERATÚRA	89
4. PODLOŽIE VOZOVIEK POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ	91
4.1. ZÁKLADNÁ TERMINOLÓGIA	91
4.2. ZEMNÉ KONŠTRUKCIE V PODLOŽIACH VOZOVIEK	93
4.2.1. Všeobecne o zemných konštrukciach a zeminách	93
4.2.2. Základná geotechnická klasifikácia	93
4.3. ZEMINY A ICH CHARAKTERISTIKY V KONŠTRUKCIÁCH VOZOVIEK	95
4.3.1. Určovanie čiary zrnitosti	95
4.3.2. Určovanie konzistenčných vlastností zemín	97
4.3.3. Určovanie základných geotechnických charakteristik zemín	99
4.4. NAJPOUŽÍVANEJŠIE CHARAKTERISTIKY ZEMÍN V PODLOŽÍ VOZOVIEK	100
4.5. LABORATÓRNE URČOVANIE ZHUTNITEĽNOSTI ZEMÍN	100
4.6. METODIKA LABORATÓRNEHO URČOVANIA CBR	104
4.6.1. Termíny, definície a značky	104
4.6.2. Skúšobné prístroje a pomôcky	105
4.6.3. Príprava skúšobnej vzorky	106
4.6.4. Postup a výhodnotenie skúšky	107
4.7. PREVOD HODNÔT CBR NA NÁVRHOVÉ DEFORMAČNÉ CHARAKTERISTIKY	111
4.7.1. Teoretické prepočty hodnôt CBR na modul pružnosti podložia	111
4.7.2 Požadované hodnoty únosnosti podložia vozoviek	113
4.8. NÁVRH ZLEPŠENIA MÁLO ÚNOSNÉHO PODLOŽIA	114
4.8.1. Boussinesqova teória pružného polopriestoru	114
4.8.2. Dvojvrstvový systém s využitím teórie pružného polopriestoru	114
4.9. SPÔSoby ZLEPŠOVANIA ÚNOSNOSTI PODLOŽIA VOZOVIEK	118
4.10. LITERATÚRA	121
5. NÁVRH A POSÚDENIE NETUHÝCH A POLOTUHÝCH VOZOVIEK	123
5.1. ROZŠÍRENIE ASFALTOVÝCH VOZOVIEK V PODMIENKACH SLOVENSKA	123
5.2. DEFINÍCIA ASFALTOVEJ VOZOVKY A MOŽNOSTI VÝPOČTU NAPÄTI V JEJ KONŠTRUKCII	123
5.3. ZÁKLADNÉ PREDPISY NAVRHOVANIA A POSUDZOVANIA ASFALTOVÝCH VOZOVIEK	124
5.4. ZÁKLADNÉ ODPORÚČANIA TP 033 PRE NÁVRH ASFALTOVÝCH VOZOVIEK	125
5.5. NÁVRH VOZOVKY DIALENIČNÉHO PRIVÁDZAČA LIETAVSKÁ LÚČKA – ŽILINA	129
5.5.1. Konštrukčné zloženie polotuhej vozovky – vozovka 4	129
5.5.2. Nízkohlučné kryty asfaltových vozoviek	129
5.6. POSÚDENIE POLOTUHEJ VOZOVKY DIALENIČNÉHO PRIVÁDZAČA ŽILINA – VOZOVKA 4	132
5.6.1. Dopravné a klimatické údaje posúdenia vozovky	132
5.6.2. Mechanické charakteristiky podložia a konštrukčných vrstiev vozovky	133
5.6.3. Výpočet napäti asfaltových vozoviek	134
5.6.4. Posúdenie vozovky DP Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka	135
5.7. POSÚDENIE NETUHEJ VOZOVKY MIESTNEJ KOMUNIKÁCIE – VOZOVKA 1	139
5.7.1. Konštrukčné zloženie netuhej vozovky 1	139
5.7.2. Dopravné a klimatické údaje posúdenia vozovky	139
5.7.3. Posúdenie vozovky 1 miestnej komunikácie v Dolnom Hričove	139
5.8. POSÚDENIE VOZOVKY 2 a 3	141
5.8.1. Konštrukčné zloženie vozoviek 2 a 3	141
5.8.2. Dopravné a klimatické údaje posúdenia vozoviek 2 a 3	142
5.8.3. Výpočet napäti konštrukčných vrstiev vozoviek 2 a 3	142
5.8.4. Posúdenie návrhov vozoviek 2 a 3 podľa TP 033	144
5.9. POSÚDENIE VOZOVKY Z DLAŽBY – VOZOVKA 10	146
5.9.1. Konštrukčné zloženie vozovky parkoviska pre osobné automobily	146
5.9.2. Dopravné a klimatické údaje posúdenia vozovky 10	146
5.9.3. Posúdenie návrhu vozovky z dlažby	146
5.10. REKAPITULÁCIA VÝSLEDKOV POSÚDENIA NETUHÝCH A POLOTUHÝCH VOZOVIEK	150

5.11. LITERATÚRA	151
6. NAVRHOVANIE ZMESÍ DO ASFALTOVÝCH VRSTIEV VOZOVIEK	153
6.1. ASFALTOVÉ ZMESI	153
6.2. DRUHY ASFALTOVÝCH ZMESÍ	156
6.3. OZNAČOVANIE ASFALTOVÝCH ZMESÍ.....	157
6.4. ZLOŽENIE ASFALTOVEJ ZMESI.....	158
6.5. VLASTNOSTI ASFALTOVÝCH ZMESÍ	161
6.6. PREUKAZOVANIE KVALITY ASFALTOVÝCH ZMESÍ	171
6.6.1. Skúška typu.....	172
6.6.2. Kontrolné skúšky výrobcu asfaltovej zmesi	173
6.6.3. Kontrolné skúšky asfaltovej zmesi odobraté na stavbe	175
6.6.4. Preberacie skúšky hotovej vrstvy	176
6.7. NÁVRH ZLOŽENIA ASFALTOVÝCH ZMESÍ.....	177
6.8. ŠPECIFICKÉ ASFALTOVÉ ZMESI.....	182
6.8.1. Liaty asfalt.....	182
6.8.2. Asfaltová zmes s vysokým modulom tuhosti	183
6.8.3. Nízkoteplovná asfaltová zmes	185
6.9 LITERATÚRA	187
7. ROZPOČTOVANIE VOZOVIEK POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ.....	189
7.1. KALKULAČNÉ PODKLADY	189
7.2. SMERNÉ ORIENTAČNÉ OCEŇOVACIE NÁSTROJE A KLASIFIKAČNÉ SYSTÉMY STAVEBNÝCH PRÁC	189
7.2.1. Triednik stavebných konštrukcií a prác.....	190
7.2.2. Triednik stavebných prác	191
7.2.3. Štruktúra SON a cenové rady.....	191
7.3. ZOSTAVENIE POLOŽKOVÉHO ORIENTAČNÉHO ROZPOČTU VOZOVKY S VYŽITÍM ORIENTAČNÝCH OCEŇOVACÍCH NÁSTROJOV	193
7.3.1. Všeobecné podmienky použitia SON pre oceňovanie práce na pozemných komunikáciách a letiskách	193
7.3.2. Vytvorenie užívateľského konta práca so zákazkami	195
7.3.3. Vyhladávanie položiek v cenníku a zápis položky do rozpočtu	197
7.3.4. Vytvorenie vlastnej položky, importovanie súčasného rozpočtu, práca v rozpočte	201
7.4. ZOSTAVENIE POLOŽKOVÉHO PONUKOVÉHO ROZPOČTU VOZOVKY	204
7.4.1. Vytvorenie kalkulácie z orientačného rozpočtu a výber nosných položiek.....	206
7.4.2. Použitie firemnnej databázy pre ocenenie položiek firemnými cenami a vyčlenenie subdodávok	207
7.4.3. Kalkulácia priamych nákladov s využitím technicko-organizačných variantov položiek.....	208
7.4.4. Kalkulácia priamych nákladov s využitím oceňovacích podkladov	211
7.4.5. Kalkulácia nepriamych nákladov.....	212
7.5. LITERATÚRA	216
8. VÝPOČET STAVEBNÝCH NÁKLADOV VOZOVIEK.....	217
8.1. UKAZOVATELE ROZPOČTOVÝCH CIEN VOZOVIEK V KALKULAČNOM ČLENENÍ	217
8.1.1. Vozovka 1 - asfaltová netuhá vozovka miestnej komunikácie TDZ VI	218
8.1.2. Vozovka 2 - asfaltová polotuhá vozovka cesty III triedy s vrstvou penobelitom TDZ IV	219
8.1.3. Vozovka 3 - asfaltová polotuhá vozovka cesty III. triedy TDZ IV	220
8.1.4. Vozovka 4 – „Nízkohlučná“ asfaltová diaľničná vozovka TDZ II	221
8.1.5. Vozovka 5 – Tuhá CB vozovka v tuneli TDZ I.....	222
8.1.6. Vozovka 6 – Tuhá CB diaľničná vozovka TDZ I	223
8.1.7. Vozovka 7 – Netuhá asfaltová vozovka TDZ IV	224
8.1.8. Vozovka 8 – Polotuhá asfaltová vozovka TDZ IV	225
8.1.9. Vozovka 9 – Tuhá CB vozovka TDZ IV	226
8.1.10. Vozovka 10 – Vozovka dlažby pre vnútrosne-areálové komunikácie.....	227
8.2. TECHNICKO-ORGANIZAČNÉ VARIANTY VÝSTAVBY VOZOVIEK – OCEŇOVACIE PODKLADY	228
8.2.1. Oceňovacie podklady – Asfaltová netuhá vozovka, TDZ VI.....	229
8.2.2. Oceňovacie podklady – Polotuhá asfaltová vozovka, TDZ IV	232
8.2.3. Oceňovacie podklady – Tuhá CB vozovka v tuneli TDZ I.....	235
9. NÁVRH NOVÝCH CB VOZOVIEK.....	239
9.1. ŠPECIFIKÁCIA MOŽNOSTÍ NAVRHOVANIA CB VOZOVIEK V PODMIENKACH SLOVENSKA	239

9.2. NAVRHOVANIE CB VOZOVIEK PODĽA KATALÓGU KONŠTRUKCIÍ VOZOVIEK 2011	239
9.3. NAVRHOVANIE CB VOZOVIEK PODĽA STN 73 6123 A TP 098.....	249
9.3.1. Termíny a definície podľa STN 73 6123.....	249
9.3.2. Škáry cementobetónových krytov a ich vystužovanie	250
9.3.3. Zásady návrhu konštrukcie cementobetónovej vozovky	252
9.3.4. Návrhová únosnosť podložia CB vozoviek	253
9.3.5. Konštrukčné zásady návrhu CB vozoviek podľa TP 098.....	255
9.4. POSUDZOVANIE CB VOZOVIEK PODĽA TP 098.....	258
9.4.1. Predmet, účel, použitie a princípy posúdenia prostredníctvom TP 098.....	258
9.4.2. Vstupné údaje posúdenia vozovky tunela Ovčiarsko.....	259
9.4.3. Posúdenie CB vozovky tunela Ovčiarsko z hľadiska ochrany proti premrzaniu	260
9.4.4. Vstupné údaje posúdenia mechanickej účinnosti CB vozovky.....	261
9.4.5. Výpočet napäti pomocou upravených vzorcov Westergaarda.....	262
9.4.6. Výpočet napäti pomocou vplyvových plôch podľa Picketta a Raya	264
9.4.7. Výpočet napäti programom LAYMED	267
9.4.8. Výpočet napäti pomocou MKP	268
9.4.9. Výpočet napäti od teplotného namáhania	271
9.4.10. Posúdenie na jednorazové zaťaženie.....	273
9.4.11. Posúdenie na opakovane zaťaženie pre nevystužené škáry	274
9.5. REKAPITULÁCIA VÝSLEDKOV POSÚDENIA CB VOZOVIEK.....	276
9.6. LITERATÚRA	279
10. REHABILITÁCIE VOZOVIEK POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ	281
10.1. VYMEDZENIE POJMU REHABILITÁCIE VOZOVIEK	281
10.2. ZÁKLADNÁ TERMINOLÓGIA PORÚCH STAVIEB.....	282
10.3. ZÁKLADNÁ TERMINOLÓGIA A KLASIFIKÁCIA PORÚCH CB VOZOVIEK	284
10.4. MECHANIZMY VZNIKU, VÝVOJA A PREHĽAD PORÚCH VOZOVIEK	288
10.5. ZÁKLADNÁ TERMINOLÓGIA REHABILITÁCIÍ CB VOZOVIEK	292
10.6. ZÁKLADNÉ PREDPOKLADY A PLÁNOVANIE REHABILITÁCIÍ CB VOZOVIEK	293
10.6.1. Východiskové podklady rehabilitácií CB vozoviek.....	293
10.6.2. Úroveň cestnej siete	294
10.6.3. Projektová úroveň	297
10.7. NÁVRH REHABILITÁCIE CB VOZOVIEK.....	298
10.7.1. Východiskové podklady návrhu rehabilitácie	298
10.7.2. Technológie údržby a opráv vozoviek	298
10.7.3. Návrh rekonštrukcie / zosilnenia vozovky	302
10.7.4. Zosilnenie CB vozoviek	305
10.8. DOKUMENTÁCIA PRE VYKONANIE REKONŠTRUKCIE	311
10.9. POSÚDENIE, NÁVRH REHABILITÁCIE A STANOVENIE PREDPOKLADANÝCH NÁKLADOV NA ODSTRÁNENIE PORÚCH CB VOZOVKY TUNELA	314
10.9.1. Predmet posúdenia.....	314
10.9.2. Východiskové podklady posúdenia	316
10.9.3. Obhliadka CB vozovky tunela	319
10.9.4. Posúdenie nerovností povrchu krytu CB vozovky tunela.....	322
10.9.5. Zhodnotenie stavu CB krytu vozovky tunela.....	333
10.9.6. Stanovenie celkových predpokladaných nákladov na odstránenie porúch CB krytu vozovky a drenážneho systému tunela	333
10.10. LITERATÚRA	335