

	OBSAH	3
	PREDSLOV	9
1	ZÁKLADNÉ POJMY	19
2	VYBRANÉ GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	25
2.1	Klasifikácia zemín	25
2.1.1	<i>Zrornosť</i>	26
2.1.2	<i>Obsah organických častíc</i>	29
2.1.3	<i>Presadavé zeminy</i>	30
2.2	Charakteristiky stavu zeminy	30
2.2.1	<i>Uľahnutosť (hutnosť) hrubozrnných zemín</i>	30
2.2.2	<i>Konzistencia jemnozrnných zemín</i>	31
2.2.3	<i>Objemová a merná hmotnosť</i>	31
2.2.4	<i>Pórovitosť</i>	32
2.3	Priepustnosť a kapilarita	32
2.3.1	<i>Priepustnosť</i>	33
2.3.2	<i>Kapilarita</i>	34
2.4	Filtračná stabilita	36
2.5	Namrzavosť zemín	38
2.5.1	<i>Kritériá namrzavosti podľa charakteristík zeminy</i>	39
2.5.2	<i>Kritériá namrzavosti podľa charakteristík zeminy a klimatických pomerov</i>	43
2.5.3	<i>Kritérium namrzavosti zohľadňujúce hraničné podmienky pre tvorenie ľadových šošoviek</i>	43
2.5.4	<i>Kritériá hodnotenia namrzavosti založené na rýchlosti mrazových zdvihov – priame skúšky namrzavosti</i>	44
3	VPLYV KLIMATICKÝCH A HYDROLOGICKÝCH POMEROV NA PODVALOVÉ PODLOŽIE	47
3.1	Klimatické charakteristiky a tepelný režim podvalového podlažia	48
3.1.1	<i>Klimatické charakteristiky</i>	49
3.1.1.1	<i>Index mrazu</i>	50
3.1.1.2	<i>Priemerná ročná teplota vzduchu</i>	55
3.1.2	Tepelný režim podvalového podlažia	57
3.1.2.1	<i>Fyzikálna podstata vývoja tepelného poľa podvalového podlažia</i>	58
3.1.2.2	<i>Vplyv snehovej pokrývky na tepelný režim</i>	59
3.1.3	Tepelno-technické vlastnosti materiálov podvalového podlažia	63

3.1.3.1	<i>Základy teórie šírenia tepla</i>	66
3.1.3.2	<i>Metodika stanovenia mernej tepelnej kapacity</i>	69
3.1.3.3	<i>Metodika stanovenia koeficientu tepelnej vodivosti</i>	73
3.1.3.4	<i>Verifikácia hodnôt tepelno-technických charakteristík stavebných materiálov aplikovaných do konštrukcie podvalového podložia</i>	84
3.1.4	Tepelný odpor konštrukcie železničnej trate	91
3.2	Hydrologické pomery podvalového podložia a vodný režim	92
3.2.1	Základné poznatky o pôsobení vlhkosti	94
3.2.2	Voda v zeminách	94
3.2.2.1	<i>Pohyb vody v zemine pri kladných teplotách</i>	96
3.2.2.2	<i>Pohyb vody v zemine pri záporných teplotách</i>	98
3.2.3	Hodnotenie vodného režimu	99
3.2.4	Vplyv vody na teleso železničného spodku	102
3.2.4.1	<i>Stanovenie vlhkosti zemín in labo</i>	103
3.2.4.2	<i>Stanovenie vlhkosti zemín in situ</i>	103
3.3	Vplyv pôsobenia mrazu na podvalové podložie	117
3.3.1	Fyzikálno-matematický model premrzajúcej zeminy	118
3.3.2	Tlaky a zdvihy vznikajúce počas premrzania zemín	120
3.3.3	Tvorenie ľadových formácií v zeminách	124
3.3.4	Primárne a sekundárne účinky mrazu	126
3.4	Vplyv vyšších teplôt vzduchu a slnečného žiarenia	128
3.5	Vplyv vetra	128
3.6	Zhrnutie vplyvu nedopravného zaťaženia na konštrukciu podvalového podložia	128
4	STANOVENIE HĽBKY PREMŔZANIA ŽELEZNIČNEJ TRATE	133
4.1	Matematické spôsoby stanovenia hĺbky premrzania	134
4.2	Experimentálne sledovanie hĺbky premrzania	137
4.2.1	Charakteristika Skúšobného stendu KŽSTH	138
4.2.2	Sledované parametre tepelného režimu na Skúšobnom stende KŽSTH	146
4.2.3	Stanovenie hĺbok premrzania konštrukcií pokusných polí	150
4.3	Numerické modelovanie vplyvu klimatických charakteristík na konštrukciu železničnej trate	160
4.3.1	Vytvorenie softvérového modelu železničnej trate	161
4.3.2	Komparácia experimentálne a numericky stanovenej hĺbky premrzania konštrukcie železničnej trate	164
4.3.3	Stanovenie parametrov ovplyvňujúcich dosahované hodnoty hĺbky premrzania pomocou numerického modelovania	167

4.3.3.1	<i>Vplyv snehovej pokrývky a hodnoty n_f koeficientu</i>	168
4.3.3.2	<i>Vplyv priemernej ročnej teploty vzduchu</i>	172
4.3.4	Aktualizácia návrhového nomogramu pre dimenzovanie ochrannej vrstvy zemnej pláne	174
4.3.5	Záver z numerického modelovania tepelného režimu konštrukcie železničnej trate	178
5	DIMENZOVANIE KONŠTRUKČNÝCH VRSTIEV TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU NA NEDOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE	181
5.1	Charakteristika konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku	181
5.1.1	Úlohy a usporiadanie ochranných vrstiev	182
5.1.2	Požiadavky na materiál ochranných vrstiev	184
5.1.2.1	<i>Technické požiadavky na kamenivo do ochranných vrstiev</i>	184
5.1.2.2	<i>Ekologické požiadavky na kamenivo do ochranných vrstiev</i>	186
5.1.2.3	<i>Konštrukčné usporiadanie a uloženie ochranných vrstiev</i>	187
5.2	Stanovenie požadovaných konštrukčných hrúbok ochrannej vrstvy	192
5.2.1	Súčasná metodika dimenzovania konštrukčných hrúbok ochranných vrstiev používaná na ŽSR	193
5.2.2	Návrh úpravy súčasnej metodiky dimenzovania konštrukčných hrúbok ochrannej vrstvy na ŽSR	199
5.2.2.1	<i>Mapa návrhových hodnôt indexu mrazu</i>	200
5.2.2.2	<i>Mapa priemerných ročných teplôt vzduchu</i>	201
5.2.2.3	<i>Návrhový nomogram na stanovenie hrúbky ochrannej vrstvy</i>	202
5.2.2.4	<i>Spôsoby ochrany zemnej pláne voči účinkom mrazu</i>	204
5.2.2.5	<i>Stanovenie hĺbky premrzania konštrukcie železničnej trate</i>	205
5.2.2.6	<i>Návrhové hodnoty súčiniteľov tepelnej vodivosti λ materiálov podvalového podlažia</i>	207
5.2.3	Metodiky dimenzovania konštrukčných hrúbok ochrannej vrstvy vybraných európskych železničných správ	209
5.2.3.1	<i>Dimenzovanie ochrany zemnej pláne v Českej republike</i>	209
5.2.3.2	<i>Dimenzovanie ochrany zemnej pláne v Spolkovej republike Nemecko</i>	213
5.2.3.3	<i>Dimenzovanie ochrany zemnej pláne v Nórsku</i>	219
6	APLIKÁCIE VYBRANÝCH TEPELNOIZOLAČNÝCH MATERIÁLOV DO OCHRANNÝCH VRSTIEV NAMRZAVEJ ZEMNEJ PLÁNE	225
6.1	Aplikácia extrudovaného polystyrénu do konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku	226
6.1.1	Charakteristika materiálov a použitých metód	227

6.1.2	Numerická metóda – program SoilVision®-SVHEAT	228
6.1.3	Komparácia dosiahnutých výsledkov – experimentálna a numerická metóda	231
6.1.4	Charakteristika postupu pre konštrukciu návrhového nomogramu	233
6.1.5	Vplyv zmeny klimatických charakteristík na premrzanie konštrukcie železničnej trate	238
6.1.6	Charakteristika výsledkov a získaných poznatkov	239
6.2	Aplikácia kompozitného penobetónu do konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku	242
6.2.1	Charakteristika materiálov a použitých metód	243
6.2.2	Experimentálna metóda – experimentálne pole	244
6.2.2.1	<i>Stanovenie deformačnej odolnosti modifikovanej konštrukcie telesa železničného spodku</i>	246
6.2.2.2	<i>Stanovenie klimatických charakteristík modifikovanej konštrukcie telesa železničného spodku</i>	247
6.2.3	Numerická metóda	250
6.2.4	Komparácia výsledkov experimentálnej a numerickej metódy.	252
6.2.5	Nomogram pre návrh modifikovanej konštrukcie telesa železničného spodku	254
6.2.6	Charakteristika výsledkov a získaných poznatkov	261
6.3	Aplikácia penového skla do konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku	262
6.3.1	Charakteristika použitého materiálu	263
6.3.2	Charakteristika použitých metód merania	264
6.3.3	Metodika stanovenia premrzania konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku – numerická analýza	267
6.3.4	Charakteristika výsledkov a získaných poznatkov	269
6.3.4.1	<i>Deformačná odolnosť konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku</i>	270
6.3.4.2	<i>Odolnosť modifikovanej konštrukcie voči nedopravnému zaťaženiu – návrhový nomogram</i>	273
6.3.5	Charakteristika výsledkov a získaných poznatkov	278
7	MATEMATICKÝ MODEL NA VÝPOČET HLĚBKY PREMRZNUTIA KONŠTRUKCIE ŽELEZNIČNEJ TRATE	281
7.1	Matematický model pre modifikovanú konštrukciu telesa železničného spodku pre aplikáciu extrudovaného polystyrénu	284
7.2	Matematický model pre modifikovanú konštrukciu telesa železničného spodku pre aplikáciu kompozitného penobetónu	287

7.3	Matematický model pre modifikovanú konštrukciu telesa železničného spodku pre aplikáciu penového skla	291
7.4	Ďalšie matematické modely pre modifikovanú konštrukciu telesa železničného spodku	294
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	299
	ZOZNAM REKLÁM	311