

Vysokoškolská učebnica oboznamuje v prvom celku so základnými princípmi mechaniky vlakovej dopravy, vplyvmi pôsobiacimi na pohyb vlaku, odvodením vlakovej rovnice a so základnými zákonitosťami pohybu vozidiel pri posune. Druhý celok oboznamuje s technológiou železničných staníc. Tretím celkom je charakteristika technickej základne vlakových staníc a ich technológia. Zaoberá sa tiež úlohou lubrizačných systémov v prevádzkových procesoch železničných staníc.

Učebnica je určená predevsádkým študentom Žilinskej univerzity v Žiline, študijného programu Železničná doprava, ako aj tuctch škôl príbuzného zamerania a inžinierom pracujúcim v železničnej doprave.

Jozef Majerčák - Jozef Gašparík - Peter Blaho

ŽELEZNIČNÁ DOPRAVNÁ PREVÁDZKA

Technológia železničných staníc



J. Majerčák a kol. ŽELEZNIČNÁ DOPRAVNÁ PREVÁDZKA Technológia železničných staníc



prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD.
doc. Ing. Jozef Gašparík, PhD.
Ing. Peter Blaho, PhD.

ŽELEZNIČNÁ DOPRAVNÁ PREVÁDZKA
Technológia železničných staníc

Vydala Žilinská univerzita v Žiline
2015

Vysokoškolská učebnica oboznamuje v prvom celku so základnými princípmi mechaniky vlakovej dopravy, vplyvmi pôsobiacimi na pohyb vlaku, odvodenie vlakovej rovnice a základnými zákonitosťami pohybu vozidiel pri posune. Druhý celok oboznamuje s technológiou železničných staníc. Třažiskom je popis technickej základne vlakotvorných staníc a ich technológia. Zaoberá sa tiež úlohou informačných systémov v prevádzkových procesoch železničných staníc.

Učebnica je určená predovšetkým študentom Žilinskej univerzity v Žiline, študijného programu železničná doprava, ako aj iných škôl príbuzného zamerania a inžinierom pracujúcim v železničnej doprave.

Učebnica vznikla s podporou Slovenskej vedeckotechnickej spoločnosti dopravy a grantu VEGA 1/0188/13 „Prvky kvality integrovaného dopravného systému pri efektívnom poskytovaní verejnej služby v doprave v kontexte globalizácie“.

Vedecký redaktor: prof. Ing. Miloslav Seidl, PhD.

Recenzenti: prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
Ing. Ján Juriga

Vydala Žilinská univerzita v Žiline v EDIS – vydavateľstve ŽU

© 2015 J.Majerčák, J.Gašparík, P.Blaho, PhD., ISBN

OBSAH

ÚVOD	5
1. ZÁKLADNÉ POJMY ŽELEZNIČNEJ DOPRAVNEJ PREVÁDZKY	7
1.1. Definície odborných termínov dopravnej prevádzky	7
1.2. Druhy vlakov	10
1.3. Číslovanie vlakov	12
1.4. Prevádzkové parametre vlaku	14
2. DY NAMIKA POHYBU KOLAJOVÝCH VOZIDIEL	16
2.1. Pravidlá označovania veličín	17
2.2. Základné zákonitosti pohybu vozidiel	17
2.2.1. Rovnomerný pohyb zrýchlený (spomalený)	19
2.2.2. Grafické znázornenie pohybu v železničnej prevádzke	20
2.2.3. Rovnomerný pohyb po kružnici	21
2.2.3.1. Prevýšenie koľaje v oblúku	22
2.2.3.2. Nevyrovnané priečne zrýchlenie	24
2.2.3.3. Najvyššia dovolená rýchlosť pri prejazde oblúkom	25
2.3. Vplyvy pôsobiace na pohyb vlaku	26
2.3.1. Vozidlové odpory	27
2.3.1.1. Odpor ložísk	27
2.3.1.2. Valivý odpor	30
2.3.1.3. Odpor vzduchu (aerodynamický odpor)	32
2.3.2. Traťové odpory	34
2.3.2.1. Odpor sklonu	34
2.3.2.2. Odpor v oblúku	36
2.3.2.3. Odpor na výhybkách	37
2.3.2.4. Odpor v tuneli	38
2.3.2.5. Trasa konštantného odporu	38
2.3.3. Celkový odpor železničných vozidiel	39
2.3.4. Merný jazdný odpor vlaku	41
2.4. Ťažná sila hnacích vozidiel	42
2.4.1. Ťažná sila indikovaná	42
2.4.2. Ťažná sila na obvode hnacích kolies	44
2.4.3. Ťažná sila na spriahadle	45

2.4.4. Trvalá a hodinová ťažná sila	45
2.4.5. Adhézia a adhézna ťažná sila	46
2.4.6. Trakčná charakteristika.....	48
2.5. Kinetická energia vozidla (vlakú)	51
2.6. Rovnica pohybu vlaku (diferenciálna rovnica pohybu vlaku, vlaková rovnica)	54
2.7. Medzná hmotnosť vozňovej súpravy.....	57
2.8. Tabuľky technického normatívu hmotností.....	58
2.9. Brzdenie vlakov	59
2.9.1. Mechanika trecej brzdy.....	59
2.9.2. Brzdiaca hmotnosť	61
2.9.3. Brzdiace percento.....	62
3. POSUN.....	64
3.1. Posun hnacím dráhovým vozidlom (rušňom).....	65
3.1.1. Rozdelenie a druhy posunu	65
3.1.1.1. Posun zachádzaním	66
3.1.1.2. Posun jednotlivými odrazmi	67
3.1.1.3. Posun sériovými odrazmi	68
3.1.1.4. Posun skupinovými odrazmi.....	68
3.1.1.5. Posun plynulým rozradňovaním.....	69
3.2. Určenie času posunu	69
3.2.1. Fázy posunu	69
3.2.2. Tabuľky pre výpočet času posunu.....	74
3.3. Posun na spádovisku.....	79
3.3.1. Pohyb samotného vozňa	79
3.3.2. Rýchlostná výška, stratová výška, čiara rýchlostných výšok	81
3.4. Metódy posunu pri rozradňovaní a zostave vlakov	83
3.4.1. Stupňovité metódy zostavy viacskupinových vlakov	85
3.4.2. Násobné (simultánne) metódy.....	87
4. TECHNOLÓGIA A RIADENIE MIESTNYCH DOPRAVNÝCH PROCESOV ..	88
4.1. Členenie železničných staníc a ich organizačné usporiadanie	88
4.1.1. Členenie železničných staníc	88
4.1.2. Zamestnanci vlakotvornej stanice	90
4.1.3. Organizačná štruktúra a usporiadanie železničnej stanice	93
Riadiaci a správny aparát železničnej stanice	93

Organizačná schéma technického úseku	93
Organizačná schéma dopravného úseku	94
Organizačná schéma úseku Krízového riadenia a ochrany (KRaO)	95
Organizačná schéma Technickej kancelárie (TK)	95
4.2. Zostava technológie prevádzkových procesov	95
4.2.1. Klasifikácia prevádzkových činností	95
4.2.2. Legislatíva upravujúca technológiu práce železničných staníc.....	96
4.2.3. Zásady spracovania technológie prevádzkových procesov	97
4.2.4. Zostava technologických postupov prevádzkových procesov	98
5. TECHNOLÓGIA PRÁCE MEDZIĽAHLEJ A ÚSEKOVEJ STANICE.....	108
5.1. Technológia práce medziľahlých staníc.....	108
5.2. Technológia práce úsekových staníc	110
6. TECHNICKÁ ZÁKLADŇA ZRIADŇOVACÍCH STANÍC	111
6.1. Koľajisko.....	111
6.2. Pozemné stavby	116
6.3. Zabezpečovacie zariadenia.....	117
6.4. Posunovacie prostriedky	120
6.5. Zariadenia na reguláciu rýchlostí odvesov	121
6.6. Zariadenia na mechanizáciu a automatizáciu spádovísk.....	129
6.7. Zariadenia pre koľajové vozidlá.....	138
6.8. Zariadenia na zber, spracovanie a prenos informácií	140
7. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PREVÁDZKOVÝCH PROCESOV VO VLAKOTVORNÝCH STANICIACH.....	142
7.1. Obsluha tranzitných nákladných vlakov	142
7.1.1. Činnosti pred príchodom tranzitného vlaku.....	143
7.1.2. Činnosti v čase príchodu tranzitného vlaku.....	143
7.1.3. Činnosti po príchode tranzitného vlaku.....	143
7.2. Obsluha súprav vozidiel cieľových nákladných vlakov.....	145
7.2.1. Činnosti pred príchodom vlaku	145
7.2.2. Činnosti počas príchodu vlaku.....	146
7.2.3. Činnosti po príchode vlaku.....	146
7.3. Rozradňovanie súprav vozidiel	150
7.3.1. Rozradňovanie na výľážnej koľaji	151
7.3.2. Rozradňovanie na spádovisku (zvážnom pahorku).....	152

7.4. Obsluha súprav vozidiel východiskových nákladných vlakov	158
7.4.1. Stláčanie a spájanie vozidiel	159
7.4.2. Zhromažďovanie súprav vozidiel.....	161
7.4.2.1. Riešenie z hľadiska okamihu ukončenia rozrad'ovania skupín vozňov .	162
7.4.2.2. Riešenie z hľadiska jednotkového časového intervalu	168
7.4.2.3. Stanovenie kritického časového intervalu	169
7.4.2.4. Zhromažďovanie vozňov na normatív vyt'aženia	170
7.4.2.5. Zhromažďovanie vozňov na čas	171
7.4.3. Zostava súprav vozidiel východiskových nákladných vlakov.....	173
7.4.4. Príprava súprav vozidiel východiskových nákladných vlakov na odchod ..	174
8. SÚLAD MIESTNYCH DOPRAVNÝCH PROCESOV.....	177
8.1. Technologické pomôcky ku grafikonu vlakovej dopravy	179
8.1.1. Grafikon prevádzkových procesov stanice	179
8.1.2. Plán prevádzkových procesov stanice	183
8.1.3. Vyhodnotenie zostaveného grafikonu prevádzkových procesov stanice	184
8.1.3.1. Metodika zostavy technickej správy ku GPPS.....	184
8.1.3.2. Pobytové normatívy vozňov	186
8.2. Súlad technologických postupov.....	191
9. MIESTNE INFORMAČNÉ SYSTÉMY	192
9.1. Informačný systém Železničného podniku	194
9.1.1. Úloha informačného systému dopravcu.....	194
9.1.2. Informačné pokrytie a funkčná náplň.....	194
9.1.3. Technické prostredie a okolie IS	195
9.2. Prevádzkový informačný systém ŽSR.....	196
9.2.1. Filozofia PIS	196
9.2.2. Technické prostredie PIS.....	197
9.3. INOVÁCIA riadenia a miestnych informačných systémov	198
9.3.1. Dispozičný systém VICOS	198
9.3.2. Systémy na zisťovanie polohy zásielky a železničné mobilné siete	202
9.3.2.1. Globálny systém určenia polohy GPS	203
9.3.2.2. Globálny systém mobilnej komunikácie pre železničné aplikácie GSM-R	203
ZOZNAM SKRATIEK.....	206
POUŽITÁ LITERATÚRA	208
ZOZNAM PRÍLOH.....	210

ÚVOD

Kvalita železničnej dopravy je závislá od kvalitnej činnosti predovšetkým v železničných staniciach. Na zvládnutie požiadaviek kladených na technológiu železničných staníc a na dosiahnutie potrebnej výkonnosti staníc je potrebné uplatňovať nové prístupy v organizovaní miestnych prevádzkových procesov. Zároveň je potrebné zosúladiť činnosť jednotlivých organizačných zložiek a subjektov pôsobiacich na železničnom trhu.

Učebné texty sústredené v tejto učebnici sú určené najmä pre študentov bakalárskeho študijného programu železničná doprava, ktorí už absolvovali disciplíny zamerané na získanie základných poznatkov zo železničnej dopravnej prevádzky, ale i odborníkom z praxe. Publikácia obsahuje kapitoly z mechaniky železničnej dopravy, v ktorých je zhrnutý základ mechaniky pohybu koľajových vozidiel ako predpoklad k miestnym dopravným procesom. Následne je priblížená technická základňa vlakových staníc, pričom kľúčovou problematikou je technológia vlakových staníc. Technologické postupy v členení na obsluhu tranzitných vlakov, cieľových vlakov, rozrad'ovanie súprav a obsluhu súprav vozidiel východiskových vlakov predstavujú jadro dopravných procesov vo vlakovnej stanici. Komplexnú podporu technologických procesov zabezpečujú informačné systémy, ktorých poznanie a neustály vývoj umožňuje lepšie riadenie a koordináciu miestnych dopravných procesov v nadväznosti na sieťové a líniové dopravné procesy.

Autori ďakujú za cenné a podnetné pripomienky, ktoré sa mohli vyskytnúť i napriek starostlivej korektúre.

V Žiline december 2013

Kolektív autorov