

# OBSAH

<b>Předmluva</b>	Náplň a poslání učebnice . . . . .	21
<b>Úvod</b>	Silniční inženýrství, jeho rozvoj, význam a vztah k ostatním oborům stavebního inženýrství; jeho poslání v národním hospodářství ČSSR . . . .	23
<b>I. DOPRAVA A PLÁNOVÁNÍ SILNIČNÍ DOPRAVY</b>		
<b>1. Význam a poslání dopravy v národním hospodářství</b>		
1.1	Druhy doprav, jejich základní charakteristiky a výkony . . . . .	28
1.11	Stručná základní charakteristika dopravy a dosažené výkony . . . . .	30
1.111	Železniční doprava . . . . .	30
1.112	Automobilová silniční doprava . . . . .	31
1.113	Městská doprava . . . . .	32
1.114	Vodní doprava . . . . .	33
1.115	Potrubiční doprava . . . . .	33
1.116	Letecká doprava . . . . .	34
1.117	Vesmírná doprava . . . . .	34
1.118	Závěr k národohospodářskému významu dopravy . . . . .	34
1.2	Požadavky kladené na vnitrostátní a mezinárodní dopravu . . . . .	35
<b>2. Silniční doprava</b>		
2.1	Základní charakteristika silniční dopravy . . . . .	36
2.2	Vývoj silniční dopravy a její politický, kulturní a hospodářský význam	
	Rozvoj automobilismu v ČSSR a v zahraničí . . . . .	39
2.21	Základní fondy v celkové a silniční dopravě . . . . .	39
2.22	Rozvoj automobilismu v ČSSR a ve světě . . . . .	40
2.3	Silniční doprava v plánech národohospodářského rozvoje . . . . .	43
<b>II. PLÁNOVÁNÍ A VÝSTAVBA SILNIČNÍ A DÁLNIČNÍ SÍTĚ</b>		
<b>3. Silniční a dálniční síť v ČSSR</b>		
3.1	Historický vývoj a současný stav . . . . .	46
3.11	Cesty a silnice ve starověku . . . . .	46
3.12	Silnice ve středověku . . . . .	48
3.13	První obnova silnic v Evropě — Rozvoj silnic v SSSR . . . . .	48
3.14	Cesty a silnice v ČSR a ve SSR . . . . .	52
3.15	Silnice na území ČSSR v údobí druhé obnovy evropských silnic a dnešní stav jejich třídění . . . . .	53
3.16	Vznik a vývoj dálnic . . . . .	56
3.2	Třídění pozemních komunikací . . . . .	60
3.21	Třídění komunikací z hlediska státně politické a hospodářskopolitické dopravní důležitosti (pro účely správní) . . . . .	60

3.22	Třídění silnic a dálnic podle ČSN 73 6101/1963. Projektování silnic a dálnic (pro účely plánovací a projekční) . . . . .	61
3.23	Třídění cest a silnic podle ostatních hledisek . . . . .	63
3.231	Cesty pro potahovou dopravu a pěší frekvenci . . . . .	63
3.232	Ostatní hlediska pro třídění silnic . . . . .	63
3.232.1	Třídění silnic podle způsobu užívání . . . . .	63
3.232.11	Veřejné silnice . . . . .	63
3.232.12	Příjezdné silnice . . . . .	64
3.232.13	Soukromé silnice . . . . .	64
3.232.14	Třídění silnic podle dopravních předpisů . . . . .	64
3.232.15	Třídění pozemních komunikací podle vlastnictví . . . . .	64
3.232.16	Místní komunikace v zastavěné oblasti . . . . .	64
3.232.17	Třídění silnic podle tvaru území . . . . .	65
3.3	Kategorizace státních silnic a dálnic . . . . .	66
3.31	Stupeň nehodovosti . . . . .	71
3.32	Mez hospodárnosti . . . . .	73
3.4	Třídění silnic podle mezinárodního významu . . . . .	75
3.41	Mezinárodní silniční síť T tábora socialistických zemí . . . . .	75
3.42	Mezinárodní síť evropských zemí E . . . . .	77

#### 4. Průzkum silničního ruchu

4.1	Účel, cíle a náplň dopravních průzkumů a rozborů . . . . .	79
4.11	Sčítání dopravy . . . . .	80
4.12	Druhy sčítání dopravy . . . . .	80
4.121	Podle doby, v níž nebo po kterou je prováděno . . . . .	80
4.122	Podle počtu a rozmístění sčítacích stanovišť . . . . .	81
4.123	Podle vzniku provádění . . . . .	82
4.123.1	Přímé dopravní sčítání . . . . .	82
4.123.2	Nepřímé dopravní sčítání . . . . .	82
4.124	Členění dopravního sčítání podle užšího zaměření . . . . .	82
4.124.1	Základní sčítání . . . . .	82
4.124.2	Směrové sčítání . . . . .	83
4.124.3	Sčítací šetření . . . . .	83
4.2	Intenzita silničního ruchu . . . . .	83
4.3	Základní průzkum silničního ruchu, jeho cíle a metody . . . . .	85
4.31	Základní sčítání dopravy prováděné nezávisle na uživateli silnice . . . . .	85
4.311	Všeobecné dočasné sčítání . . . . .	85
4.312	Průběžné sčítání . . . . .	87
4.312.1	Automatický sčítač na pneumatickém principu . . . . .	87
4.312.2	Automatický sčítač na elektromagnetickém principu . . . . .	88
4.312.3	Automatický sčítač na principu fotoelektrické buňky . . . . .	89
4.312.4	Elektronkový sčítač sovětské výroby . . . . .	89
4.32	Sčítání s aktivní účastí uživatelů komunikace čili směrové sčítání dopravy . . . . .	89
4.33	Výsledky sčítání . . . . .	90
4.4	Průzkum rychlostí . . . . .	91
4.41	Charakteristiky rychlosti . . . . .	91
4.42	Druhy rychlosti vozidel . . . . .	92
4.421	Okamžitá rychlost . . . . .	92
4.422	Průměr okamžitých rychlostí . . . . .	92
4.423	Cestovní rychlost . . . . .	92
4.424	Průměr cestovních rychlostí . . . . .	92
4.425	Průměrná rychlost v prostoru . . . . .	92
4.426	Návrhová rychlost . . . . .	92
4.427	Průměrná návrhová rychlost komunikačního tahu . . . . .	92
4.428	Použitelná (maximální) rychlost . . . . .	93
4.429	Použitelná (maximální) rychlost při volné jízdě . . . . .	93
4.430	Jízdní rychlost . . . . .	93
4.44	Vývojové tendence rychlostí . . . . .	93
4.5	Kapacita pozemních komunikací . . . . .	95
4.51	Základní pojmy . . . . .	95
4.511	Kapacita komunikací v údobí 1950 až 1965 — podle HCM 1950 . . . . .	96



20.442.4	Šířka vozovky větví a její příčný sklon . . . . .	579
20.442.5	Vyústění větví . . . . .	580
20.442.6	Bezpečnostní opatření a dopravní značky . . . . .	581
20.442.7	Cesty pro pěší . . . . .	591
20.45	Mimoúrovňová okružní křižovatka . . . . .	581
20.46	Útvarová křižovatka . . . . .	582
20.47	Přednosti a nevýhody mimoúrovňových křižovatek . . . . .	582

## V. TRASOVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

### 21. Trasování a projektování silnic a dálnic

21.1	Základní pojmy . . . . .	584
21.2	Postupné fáze projektování . . . . .	584
21.21	Přípravné práce a předběžné úvahy . . . . .	584
21.22	Předběžná prohlídka území . . . . .	585
21.23	Polní práce . . . . .	585
21.24	Hydrologický, geologický a půdní průzkum . . . . .	585
21.25	Kancelářské práce . . . . .	585
21.3	Projektová a rozpočtová dokumentace . . . . .	585
21.31	Přípravná dokumentace . . . . .	585
21.32	Projektová dokumentace . . . . .	585
21.33	Realizační dokumentace . . . . .	587
21.4	Mapové podklady a pomůcky při trasování . . . . .	587
21.41	Topografické mapy . . . . .	587
21.42	Speciální mapy . . . . .	588
21.43	Katastrální mapy . . . . .	588
21.44	Státní mapy . . . . .	588
21.5	Vyhledávání trasy v mapových podkladech . . . . .	588
21.6	Určování trasy v terénu . . . . .	588
21.7	Grafické provedení projektových příloh . . . . .	588
21.8	Technickoekonomické zhodnocení trasy . . . . .	588
21.81	Posouzení variant silniční trasy podle doby návratnosti investic . . . . .	589
21.82	Porovnání variant podle virtuální délky . . . . .	589
21.821	Virtuální délka podle zatížení motoru . . . . .	589
21.822	Virtuální délka podle rychlosti jízdy . . . . .	589
21.823	Virtuální délka podle spotřeby pohonných hmot . . . . .	591
21.83	Porovnání variant podle technicko-dopravních a ekonomických ukazatelů . . . . .	592
21.84	Využití samočinných počítačů pro technickoekonomické srovnání variant silničních tras . . . . .	594

## VI. VYUŽITÍ PROGRESÍVNÍCH METOD V PROJEKTOVÁNÍ SILNIC A DÁLNIC

### 22. Využití samočinných počítačů v projektování pozemních komunikací

22.1	Obecné využití samočinných počítačů . . . . .	596
22.2	Princip samočinných počítačů, jejich základní charakteristiky, druhy, způsoby vyjádření informací . . . . .	598
22.3	Sestava a vybavení počítačů . . . . .	602
22.31	Vstupní a výstupní jednotka . . . . .	603
22.311	Vstupní jednotka . . . . .	603
22.312	Výstupní jednotka . . . . .	604
22.32	Ústřední výpočetní jednotka . . . . .	604
22.321	Operační (aritmetická a logická) jednotka . . . . .	604
22.322	Řadič . . . . .	604
22.33	Paměti . . . . .	605
22.331	Vnitřní paměť . . . . .	605
22.332	Vnější paměť . . . . .	605
22.34	Počítače používané v ČSSR při projektování pozemních komunikací . . . . .	607

22.4	Algoritmus, blokové schéma, program, podprogramy, programovací jazyky, vhodnost díloh řešených na počítači . . . . .	608
22.5	Výpočetní technika v ČSSR (stav k r. 1969) . . . . .	614
22.6	Možnosti využití samočinných počítačů v silničním stavitelství . . . . .	615
22.7	Grafické zpracování výsledků . . . . .	617
22.8	Perspektiva dalšího rozvoje využití samočinných počítačů v projektování silnic a dálnic . . . . .	618

### 23. Využití fotogrammetrie v projektování silnic a dálnic

23.1	Princip fotogrammetrické metody . . . . .	619
23.2	Letecké snímky, jejich vyhotovení a využití . . . . .	620
23.3	Fotogrammetrické podklady v projektování komunikací . . . . .	623
23.31	Mapy . . . . .	623
23.32	Vrstevnicové plány . . . . .	623
23.33	Fotogrammetrické měření příčných řezů . . . . .	624
23.4	Zhodnocení, přesnost a hospodárnost fotogrammetrických podkladů projektování . . . . .	624
23.5	Použití letecké fotogrammetrie při projektování silnic a dálnic . . . . .	625
23.6	Použití fotogrammetrie a samočinných počítačů při zpracovávání podrobného projektu pozemní komunikace . . . . .	625
23.61	Cíle a metody podrobného projektování . . . . .	625
23.62	Výpočet osy komunikace . . . . .	626
23.63	Stejnorodá pásma . . . . .	627
23.64	Interpolace bodů terénu . . . . .	627
23.641	Číselné zobrazení terénu pomocí počítačů — metoda sítě bodů . . . . .	627
23.642	Vytyčování . . . . .	629
23.65	Podélný řez . . . . .	629
23.66	Rozsah zemních prací . . . . .	630
23.67	Perspektivy . . . . .	630
23.68	Nezávislé programy . . . . .	630
23.7	Souhrnné zhodnocení fotogrammetrické metody a samočinných počítačů v projektování silnic a dálnic . . . . .	630

## VII. TUNELY A GALERIE NA SILNICÍCH A DÁLNICÍCH

### 24. Silniční a dálniční tunely a jejich vybavení

24.1	Všeobecně . . . . .	634
24.2	Předvídaná dopravní intenzita a kapacita tunelů . . . . .	634
24.21	Podmínky provozní . . . . .	636
24.22	Podmínky prostředí . . . . .	636
24.23	Druh dopravy . . . . .	637
24.24	Rychlost . . . . .	637
24.3	Příčný řez tunelem a šířkové uspořádání . . . . .	638
24.31	Dimenzování potřebného prostoru pro vozidla i pěší . . . . .	638
24.32	Vliv systému navrženého větrání . . . . .	639
24.33	Vliv geologických poměrů . . . . .	639
24.34	Vliv způsobu výstavby . . . . .	640
24.4	Směrové a výškové poměry silničních tunelů . . . . .	641
24.5	Tunelová výstroj . . . . .	642
24.51	Vozovka v tunelu . . . . .	642
24.52	Osvětlení tunelu . . . . .	642
24.53	Obložení v tunelu . . . . .	643
24.54	Větrání tunelů . . . . .	643
24.541	Podélné větrání . . . . .	648
24.542	Příčné větrání . . . . .	648
24.543	Polopříčné větrání . . . . .	650
24.544	Kombinace větracích systémů . . . . .	651
24.6	Galerie . . . . .	651

## VIII.

BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ A OSTATNÍ VYBAVENÍ  
NA SILNICÍCH A DÁLNICÍCH

<b>25.</b>	<b>Bezpečnostní zařízení na pozemních komunikacích</b>	
25.1	Záchytná bezpečnostní zařízení . . . . .	654
25.11	Zábradlí . . . . .	657
25.111	Lehká zábradlí . . . . .	657
25.112	Svodidlová zábradlí . . . . .	657
25.12	Svodidla . . . . .	661
25.121	Oboustranná svodidla na středním dělicím pásu . . . . .	661
25.122	Svodidla na mostech a objektech . . . . .	663
25.13	Pružidla . . . . .	666
25.14	Parapetní zídky . . . . .	667
25.2	Vodící bezpečnostní zařízení (sloupky s odrazovkami, odrazovky) . . . . .	667
25.3	Zvláštní vodící zařízení (zebrování, dočasné uzávěry) . . . . .	669
25.4	Vodorovné značky . . . . .	670
25.5	Směrové tyče a směrové desky . . . . .	671
	Tabulka A . . . . .	672
	Tabulka B . . . . .	673
<b>26.</b>	<b>Seznam literatury</b> . . . . .	674
<b>27.</b>	<b>Osobní a věcný rejstřík</b> . . . . .	681
<b>28.</b>	<b>Samostatné přílohy projektu (pod páskou):</b>	
	I. Mimoúrovňová křižovatka „Šternov“ — 1:1000,	
	II. Příčné řezy — 1:1000	
	III. Podélný profil přeložky — 1:2000/200	



4.511.1	Teoretická (mezni) kapacita . . . . .	96
4.511.2	Možná kapacita . . . . .	98
4.511.3	Praktická kapacita . . . . .	98
4.511.4	Kapacita podle ČSN 73 6101/1963 . . . . .	100
4.511.41	Základní kapacita . . . . .	100
4.511.42	Návrhová kapacita . . . . .	100
4.512	Nové pojetí kapacity komunikace podle HCM 1965 . . . . .	100
4.512.1	Jediný pojem kapacity komunikace o různých funkčních úrovních . . . . .	100
4.512.2	Funkční úrovně a funkční intenzity podle jízdních rychlostí . . . . .	102
4.512.21	Pojem funkční úrovně a funkční intenzity . . . . .	102
4.512.22	Faktory ovlivňující funkční úroveň . . . . .	103
4.512.23	Funkční úrovně A až F v charakteristickém slovním popisu . . . . .	105
4.513	Obehá poznámka k dimenzování pozemních komunikací z hlediska jejich kapacity . . . . .	106
4.52	Prvky ovlivňující kapacitu pozemní komunikace . . . . .	107
4.521	Vliv sklonu nivelety na kapacitu komunikace . . . . .	107
4.522	Kapacita komunikace při plynulé dopravě za ideálních podmínek . . . . .	109
4.523	Kapacita při přetřžitě dopravě . . . . .	109
4.524	Výpočet kapacity dálnice a expresních silnic (celková v jednom směru) ve funkci jejich charakteristik . . . . .	109
4.524.1	Kapacita komunikace vypočtená přímo . . . . .	109
4.524.2	Intenzity funkční úrovně (celková v jednom směru) . . . . .	110
4.524.21	Výpočet funkční intenzity přímo z kapacity za ideálních podmínek . . . . .	111
4.524.22	Výpočet funkční intenzity z její maximální hodnoty za ideálních podmínek . . . . .	111
4.524.23	Výpočet funkční intenzity z kapacity odpovídající stávajícím podmínkám . . . . .	112
4.524.3	Určení kapacity a funkční úrovně z mezních hodnot funkční úrovně . . . . .	112
4.524.4	Závěr ke kapacitě pozemních komunikací . . . . .	113
4.53	Průplety a průpletové úseky . . . . .	114
4.531	Základní pojmy průpletu . . . . .	114
4.532	Typy průpletových úseků . . . . .	115
4.532.1	Jednoduché průpletové úseky . . . . .	116
4.532.11	Prostý průpletový úsek . . . . .	116
4.532.12	Smišený průpletový úsek . . . . .	116
4.532.2	Složité průpletové úseky . . . . .	116
4.532.3	Izolovaný průpletový úsek . . . . .	116
4.532.4	Úseky násobných průpletů . . . . .	117
4.532.5	Tečné a sečné průplety . . . . .	117
4.533	Návrh průpletů . . . . .	118
4.6	Pasport silnic . . . . .	122
4.7	Výstavba silniční a dálniční sítě v ČSSR . . . . .	124

### III. PROJEKTOVÁNÍ SILNIC A DÁLNIC

#### 5. Konstrukční prvky a názvosloví silnic a dálnic

5.1	Silnice, dálnice a jejich součásti . . . . .	126
5.2	Trasa, niveleta a osa pozemní komunikace . . . . .	128
5.21	Silniční (dálniční) trasa . . . . .	129
5.22	Osa komunikace . . . . .	130
5.23	Niveleta silnice . . . . .	130
5.24	Zásady trasování . . . . .	131
5.3	Silniční a dálniční tělesa v příčném řezu . . . . .	131
5.31	Násypy . . . . .	132
5.32	Výkopy . . . . .	133

#### 6. Silniční doprava

6.1	Druhy dopravy na silnicích a dálnicích . . . . .	136
6.2	Uživatelé silnic a dálnic . . . . .	136
6.3	Dopravní předpisy . . . . .	137

<b>7.</b>	<b>Dopravní prostředky v silniční dopravě</b>	
7.1	Potahová vozidla . . . . .	138
7.1.1	Potahová vozidla s ocelovými obručemi . . . . .	138
7.1.2	Potahová vozidla opatřená pneumatikami . . . . .	139
7.2	Osobní a nákladní automobily . . . . .	140
7.3	Traktory a speciální vozidla . . . . .	141
7.4	Parametry motorových vozidel z hlediska projektování komunikací . . . . .	142
7.4.1	Rozměry vozidel . . . . .	142
7.4.2	Osové tlaky a celková hmotnost vozidel . . . . .	142
7.4.3	Dovolená rychlost vozidel . . . . .	145
7.4.4	Jednotkové vozidlo jako měřítko dopravního množství . . . . .	146
<b>8.</b>	<b>Vozidlo a jízdní dráha</b>	
8.1	Základní pojmy a charakteristiky pneumatik . . . . .	147
8.1.1	Vývoj a druhy obručí kol vozidel . . . . .	147
8.1.2	Účel, funkce a konstrukce pneumatiky . . . . .	148
8.2	Vztahy mezi obručí kol automobilu a povrchem vozovky . . . . .	150
8.2.1	Chování obručí pod účinkem vertikálního zatížení . . . . .	150
8.2.2	Smyková napětí ve styku obručí s vozovkou . . . . .	153
8.2.3	Pasmyk — příčné vychýlení obručí . . . . .	154
8.3	Základy teorie pohybu motorového vozidla po komunikaci . . . . .	156
8.3.1	Výkon motoru a tažná síla vozidla . . . . .	156
8.3.1.1	Vznik tažné síly . . . . .	156
8.3.1.2	Valení, smyk a skluz kola . . . . .	158
8.3.1.3	Velikost tažné síly . . . . .	159
8.3.1.4	Účinek tažné síly . . . . .	161
8.3.2	Odpory pohybu vozidla . . . . .	163
8.3.2.1	Valivý odpor . . . . .	163
8.3.2.2	Odpor ze sklonu silnice . . . . .	165
8.3.2.3	Odpor vzduchu . . . . .	165
8.3.2.4	Odpory setrvačných sil . . . . .	166
8.4	Dynamika jízdy automobilu . . . . .	167
8.4.1	Odpružení vozidla a pojem pohodlí . . . . .	167
8.4.1.1	Odpružené a neodpružené části automobilu . . . . .	167
8.4.1.2	Zlepšení odpružení vozidel . . . . .	169
8.4.1.3	Pojem pohodlí jízdy . . . . .	169
8.4.2	Rovnice pohybu motorového vozidla, dynamický faktor a dynamická charakteristika automobilu a jejich význam pro navrhování silnic . . . . .	170
8.4.2.1	Dynamický faktor, drsnost vozovky a brzdění . . . . .	172
8.4.3	Druhy pohybu motorového vozidla na komunikaci . . . . .	173
8.4.3.1	Rovnovážná rychlost vozidla . . . . .	173
8.4.3.2	Nerovnoměrný pohyb vozidla (zpožděný do stoupání) . . . . .	174
8.4.3.3	Jízda s kopce . . . . .	175
8.5	Pohyb soupravy vozidel . . . . .	176
8.6	Stabilita vozidla v pohybu . . . . .	177
8.6.1	Obecná rovnice stability a mezní rychlosti ve funkci charakteristik silnic . . . . .	177
8.6.2	Brzdění vozidel a brzdná dráha . . . . .	181
8.6.2.1	Tření ve styku obruče s vozovkou a jeho měření . . . . .	181
8.6.2.1.1	Přístroje pro měření drsnosti klasickým způsobem . . . . .	182
8.6.2.1.1.1	Způsoby krátkodobého měření koeficientu smykového tření . . . . .	182
8.6.2.1.1.2	Drsnoměr Leroux pro měření drsnosti povrchu vozovek . . . . .	182
8.6.2.1.1.3	Dynamometrický vozík II-61 CVVL-SVŠT . . . . .	184
8.6.2.1.1.4	Způsoby měření střední hodnoty koeficientu smykového tření . . . . .	185
8.6.2.1.1.5	Způsoby měření tření při valení . . . . .	186
8.6.2.1.1.5.1	Stradograf . . . . .	186
8.6.2.1.1.6	Přístroje s vymezeným smykáním . . . . .	187
8.6.2.1.1.7	Mikroprofilograf CVVL-SVŠT . . . . .	187
8.6.2.1.1.8	Faktory ovlivňující koeficienty tření . . . . .	188
8.6.2.1.1.8.1	Nejdůležitější faktory ovlivňující koeficienty tření . . . . .	188
8.6.2.2	Dynamika brzděného vozidla . . . . .	191
8.6.2.3	Postupné brzdění vozidla, postřeh a reakce řidiče . . . . .	192
8.6.2.4	Brzdná dráha . . . . .	193



8.624.1	Brzdná dráha v přímé . . . . .	193
8.624.2	Brzdná dráha v oblouku . . . . .	198
8.624.3	Brzdění motorem . . . . .	199
8.63	Stabilita vozidla . . . . .	199
8.631	Stabilita vozidla proti smyku vně zatáčky . . . . .	200
8.632	Stabilita vozidla proti smyku dovnitř zatáčky . . . . .	201
8.633	Stabilita vozidla proti jeho překocení kolem vnějšího kola . . . . .	202
8.634	Stabilita vozidla při výhlednici vnějších sil kolmé k vozovce . . . . .	202
8.7	Rovnost povrchu vozovky, vznik nerovností, způsoby měření a vliv na kvalitu a bezpečnost jízdy . . . . .	203
8.71	Vznik nerovností, jejich příčiny, druhy a charakteristiky . . . . .	204
8.711	Kritéria rovnosti povrchu živčivých vozovek . . . . .	206
8.711.1	Nerovnosti v příčném směru . . . . .	207
8.711.2	Nerovnosti v podélném směru . . . . .	210
8.711.3	Nerovnosti způsobené trhlinami ve vozovce . . . . .	210
8.712	Kritéria povrchu vozovky z cementového betonu . . . . .	212
8.72	Přístroje pro měření rovnosti povrchu vozovek . . . . .	213
8.721	Přístroje pro přímé měření rovnosti . . . . .	213
8.721.1	Příložené latě . . . . .	213
8.721.2	Profilografy . . . . .	214
8.721.21	Německý stabilní nosníkový profilograf . . . . .	214
8.721.22	Anglický vlečný nosníkový profilograf . . . . .	215
8.721.23	Japonský vlečný nosníkový profilograf . . . . .	215
8.721.24	Československý vlečný laťový profilograf SSŽ . . . . .	215
8.721.25	Československý stabilní nosníkový profilograf VÚT . . . . .	216
8.721.3	Pohyblivé přístroje pro přímé měření rovnosti . . . . .	217
8.721.31	Viagrafy . . . . .	217
8.721.311	Vahadlový viagraf . . . . .	217
8.721.312	Kompenzační viagraf . . . . .	219
8.721.313	Ostatní přístroje . . . . .	222
8.721.314	Závěr . . . . .	222
8.722	Přístroje pro nepřímé měření rovnosti povrchu vozovky . . . . .	223
8.722.1	Francouzský indikátor pohodlí jízdy . . . . .	223
8.722.2	Dynamický analyzátor podélného profilu francouzské ústřední silniční laboratoře . . . . .	226
8.722.3	Československý profilograf VVSL-ČVUT 1969 . . . . .	226
8.722.4	Přístroje založené na bezkontaktním měření rovnosti povrchu vozovky . . . . .	229
8.73	Normativní požadavky na rovnost povrchu vozovek . . . . .	229
8.8	Klasifikace vozovek z hlediska drsnosti jejich povrchu . . . . .	230

## 9. Pohyb vozidel ve sledu

9.1	Charakteristiky dopravního proudu . . . . .	232
9.11	Chování účastníků dopravy . . . . .	232
9.12	Základní charakteristiky dopravního proudu . . . . .	233
9.13	Okamžitá rychlost jednotlivých vozidel v dopravním proudu . . . . .	235
9.14	Odstupy vozidel v dopravním proudu . . . . .	237
9.2	Délka rozhledu . . . . .	238
9.21	Délka rozhledu pro bezpečné zastavení vozidla před překážkou . . . . .	238
9.22	Délka rozhledu pro předjíždění . . . . .	242
9.23	Délka rozhledu při vyhýbání . . . . .	246
9.3	Návrhová rychlost a hlediska pro její volbu . . . . .	247

## 10. Bezpečnost silniční dopravy

10.1	Nehoda a nehodovost jako míra bezpečnosti dopravy . . . . .	249
10.2	Rozsah silničních nehod podle statistiky . . . . .	250
10.3	Nehodovost ve vztahu k intenzitě dopravy a ke komunikaci . . . . .	255
10.4	Aktualizovaný přínos zvýšeného stupně nehodovosti na automobilových silnicích a dálnicích k rentabilitě jejich výstavby . . . . .	258
10.41	Výpočet úspor v bezpečnosti silniční dopravy . . . . .	258
10.42	Rentabilita výstavby dálnice z hlediska bezpečnosti dopravy . . . . .	259
10.421	Pojem aktualizace přínosu . . . . .	259



10.422	Výpočet rentability . . . . .	260
10.5	Opatření pro snížení nehodovosti . . . . .	265
<b>11. Trasa komunikace v plánu</b>		
11.1	Směrové prvky silniční osy . . . . .	266
11.11	Přímé úseky trasy . . . . .	267
11.12	Směrové oblouky . . . . .	269
11.2	Kruhový oblouk . . . . .	269
11.21	Určení minimálního poloměru kruhového oblouku . . . . .	269
11.22	Návrh kruhového oblouku . . . . .	273
11.3	Kruhový oblouk s přechodnicemi . . . . .	275
11.31	Přechodnice — účel a použití . . . . .	275
11.311	Klotoida . . . . .	279
11.312	Lemniskata . . . . .	281
11.313	Kubická parabola . . . . .	283
11.314	Porovnání přechodnicových křivek . . . . .	283
11.32	Délka přechodnice — podmínky příznivého perspektivního vzhledu . . . . .	284
11.33	Vytyčovací prvky kruhového oblouku s klotoideickou přechodnicí při zachování poloměru zatáčky . . . . .	290
11.331	Podmínky použití přechodnice a obecná studie její trasy . . . . .	290
11.332	Výpočet prvků klotoidy . . . . .	292
11.332.1	Minimální délka klotoideické přechodnice . . . . .	292
11.332.11	Z příčného rázu . . . . .	292
11.332.12	Z doby průjezdu přechodnicí . . . . .	292
11.332.13	Ze stoupání vzestupnice . . . . .	292
11.332.2	Úhel $\tau$ tečny bodu klotoidy s osou X . . . . .	293
11.333	Vytyčovací prvky klotoidy pomocí pravouhlých souřadnic . . . . .	294
11.34	Vytyčovací prvky kruhového oblouku s klotoideickou přechodnicí při zachování středu kruhového oblouku . . . . .	299
11.35	Nesymetrické klotoideické přechodnice . . . . .	301
11.36	Přechodnice mezi dvěma kruhovými oblouky . . . . .	302
11.4	Průběžný klotoideický oblouk . . . . .	304
11.5	Náhradní kruhový oblouk jako přechodnice . . . . .	306
11.6	Rozhled ve směrovém oblouku . . . . .	308
11.61	Grafická metoda řešení rozhledu v oblouku . . . . .	308
11.62	Dostředný příčný sklon vozovky . . . . .	310
11.7	Sled směrových oblouků . . . . .	312
11.71	Protisměrné oblouky . . . . .	312
11.72	Stejnosměrné oblouky . . . . .	315
11.8	Hodnocení trasy v plánu . . . . .	317
<b>12. Trasa komunikace v podélném řezu</b>		
12.1	Výškové návrhové prvky . . . . .	319
12.11	Podmínky pro volbu nivelety . . . . .	319
12.2	Sklon nivelety . . . . .	322
12.21	Maximální sklony . . . . .	322
12.22	Minimální sklon z hlediska zajištění odvodnění vozovky . . . . .	324
12.3	Návrh trasy a nivelety s ohledem na stanovený podélný sklon . . . . .	324
12.31	Vliv území na volbu nivelety a ztracený spád . . . . .	324
12.32	Sestrojení řídicí čáry ve vrstevnicové mapě nebo plánu . . . . .	325
12.33	Vyhledání řídicí čáry přímo v území . . . . .	327
12.331	Při použití nivelačního stroje . . . . .	327
12.332	Při použití sklonoměru . . . . .	328
12.4	Návrh nivelety, jejich lomů a výškových oblouků . . . . .	328
12.41	Lomy nivelety . . . . .	329
12.42	Výpočet výškového mnohoúhelníku nivelety . . . . .	330
12.43	Druhy výškového zaoblení . . . . .	331
12.44	Rozhled ve výškovém oblouku . . . . .	335
12.441	Rozhled na jednosměrné vozovce . . . . .	335
12.442	Rozhled na obousměrné vozovce . . . . .	341
12.45	Nejmenší poloměry výškových vypuklých oblouků podle ČSN 73 6101/1963 . . . . .	342

12.5	Návrh vyduťých výškových oblouků . . . . .	344
12.61	Minimální poloměry vyduťých vertikálních oblouků podle ČSN 73 6101/1963	344
12.52	Rozhled ve vyduťém výškovém oblouku při noční jízdě . . . . .	344
12.53	Rozhled při podjezdech . . . . .	345
12.6	Postup při řešení nivelety a zhodnocení navržené trasy . . . . .	346
12.61	Shrnutí postupu při řešení nivelety a výškových zaoblení . . . . .	346
12.62	Zásady pro výškové vedení trasy . . . . .	347
12.63	Sladění směrového a výškového vedení trasy . . . . .	347

### 13. Uspořádání silnic a dálnic v příčném řezu

13.1	Všeobecné zásady návrhu . . . . .	349
13.2	Šířkové uspořádání v příčném řezu . . . . .	350
13.21	Výhledová kapacita pro stanovení šířky silnic a dálnic . . . . .	351
13.3	Šířka jízdních pruhů a vozovek silnic a dálnic . . . . .	351
13.31	Jednopruhová vozovka . . . . .	352
13.32	Dvoupruhová vozovka . . . . .	352
13.33	Třípruhová vozovka . . . . .	356
13.34	Vozovky více než třípruhové . . . . .	357
13.341	Čtyřpruhová vozovka . . . . .	357
13.342	Vozovky dálnic . . . . .	358
13.4	Rozšíření vozovky ve směrovém oblouku . . . . .	358
13.41	Způsob rozšíření vozovky . . . . .	363
13.5	Krajnice . . . . .	365
13.51	Šířka krajnice . . . . .	365
13.52	Zpevněná část krajnice . . . . .	366
13.53	Nezpevněná část krajnice . . . . .	367
13.54	Zvýšená krajnice — chodník . . . . .	367
13.6	Příčný sklon povrchu vozovky a krajnic . . . . .	367
13.61	Oboustranný příčný sklon vozovky . . . . .	367
13.62	Jednostranný (dostředný) příčný sklon vozovky . . . . .	368
13.63	Výsledný sklon vozovky . . . . .	369
13.7	Přechod z příčného řezu v přímé do příčného řezu v oblouku — vstoupnice, sestupnice a klopení vozovky v oblouku . . . . .	369
13.8	Přídavné pruhy a stezky . . . . .	374
13.81	Další jízdní pruh . . . . .	374
13.82	Pruh pro pomalá vozidla . . . . .	374
13.83	Pruhy pro místní provoz . . . . .	374
13.84	Rychlostní pruhy — zpomalovací a zrychlovací . . . . .	374
13.85	Pásy pro cyklisty a pro chodce . . . . .	375
13.9	Rozměry prvků příčného řezu silnic a dálnic . . . . .	378
13.91	Všeobecné zásady . . . . .	378
13.92	Třídění a technické znaky silnic a dálnic v ČSSR . . . . .	378
13.921	Silnice . . . . .	378
13.922	Dálnice . . . . .	381
13.10	Šířkové rozměry bývalých státních a okresních silnic v ČSSR . . . . .	389
13.11	Šířka komunikací na mostech a v podjezdech . . . . .	389
13.111	Uspořádání a volná šířka mostu a podjezdu v příčném řezu . . . . .	390
13.112	Šířka vozovky . . . . .	390
13.113	Šířka krajnic . . . . .	390
13.114	Odrasné pruhy . . . . .	390
13.115	Chodníky na mostech . . . . .	391
13.116	Chodníky v podjezdech . . . . .	391
13.12	Průřezný obrys komunikace na mostech a v podjezdech . . . . .	392
13.13	Svahy zemního tělesa silnic a dálnic . . . . .	392
13.14	Zdivo v silničním stavitelství . . . . .	393
13.141	Účel a druhy silničních zdí . . . . .	393
13.142	Statické řešení opěrných a zárubních zdí . . . . .	393
13.143	Rozměry opěrných zdí . . . . .	396
13.144	Zárubní zdi . . . . .	399
13.145	Obkladní zdi . . . . .	402
13.146	Zdivo nasucho . . . . .	402
13.147	Opěra z vyztužené zeminy . . . . .	403



13.15	Pozemek komunikace a ochranná pásma silnic a dálnic . . . . .	404
13.151	Šířka pozemku komunikace . . . . .	404
13.152	Účel a šířka ochranného pásma silnic a dálnic . . . . .	404

#### 14. Stabilita zemního tělesa silnic a dálnic a návrh sanace jeho poruch

##### 15. Odvodnění silnic a dálnic

15.1	Všeobecné pojmy . . . . .	406
15.2	Příkopy a rigoly . . . . .	406
15.21	Tvar příkopu . . . . .	408
15.22	Tvar rigolu . . . . .	409
15.23	Průtokové množství vody . . . . .	410
15.231	V příkopu . . . . .	410
15.232	V rigolu . . . . .	412
15.24	Podélný sklon (spád) dna příkopu a rigolu . . . . .	414
15.3	Trativody, kanalizace, vpusti, vsakovací studny a skluzy . . . . .	414
15.31	Trativody . . . . .	414
15.32	Kanalizace . . . . .	415
15.33	Vpusti . . . . .	415
15.34	Vsakovací jámy . . . . .	417
15.35	Plošné odvodnění . . . . .	417
15.36	Skluzy . . . . .	417
15.4	Propustky a mosty . . . . .	418
15.41	Výpočet odtokového množství vody z povodí přiléhající k propustku . . . . .	418
15.42	Dimenzování průtočného profilu propustku . . . . .	420
15.43	Úprava křídel vtoku a výtoku propustku . . . . .	424
15.44	Druhy propustků . . . . .	426
15.441	Trubní propustky . . . . .	426
15.441.1	Trouby z prostého cementového betonu . . . . .	427
15.441.2	Trouby ze železového betonu . . . . .	432
15.441.3	Uložení trub . . . . .	433
15.441.4	Prefabrikované součásti propustku . . . . .	433
15.441.5	Výpočet trubních propustů . . . . .	434
15.442	Deskové propustky . . . . .	435
15.443	Klenuté propustky . . . . .	436
15.443.1	Kruhová klenba . . . . .	436
15.443.2	Propustky s parabolickou klenbou . . . . .	438
15.444	Zvláštní druhy propustků . . . . .	439
15.444.1	Trouby z ocelových plechů . . . . .	439
15.444.2	Dřevěné propustky . . . . .	440

##### 16. Točky

16.1	Základní pojmy a druhy toček . . . . .	441
16.2	Navrhování toček . . . . .	444
16.21	Souměrná točka . . . . .	444
16.211	Základní oblouk se středem ve vrcholu osového polygonu . . . . .	444
16.212	Postup výpočtu vytyčovacíh prvků souměrné točky . . . . .	447
16.213	Základní oblouk se středem uvnitř vřeholového úhlu osového polygonu . . . . .	449
16.214	Základní oblouk se středem vně vřeholového úhlu osového polygonu . . . . .	450
16.22	Nesouměrná točka s protisměrnými oblouky . . . . .	451
16.23	Nesouměrná točka s dvěma stejnosměrnými oblouky . . . . .	451
16.24	Návrhové prvky toček podle ČSN 73 6101/1963 . . . . .	452
16.25	Návrh nivelety silnice v točce . . . . .	455
16.26	Odvodnění točky . . . . .	455

##### 17. Metody prověření prostorového účinku trasy a začlenění komunikace do krajiny

17.1	Trasa jako prostorová křivka . . . . .	457
17.2	Metody perspektivního zobrazení komunikací . . . . .	459
17.21	Rankova prostorová perspektiva . . . . .	461
17.211	Početní metoda . . . . .	461

17.212	Grafická metoda . . . . .	464
17.213	Graficko-početní metoda . . . . .	465
17.214	Kombinace perspektivy s fotosnímkiem krajiny . . . . .	465
17.215	Zhodnocení Rankovy metody perspektivního zobrazení komunikací . . . . .	467
17.216	Perspektiva pomocí přístrojů . . . . .	467
17.216.1	Univerzální Foersterův přístroj pro perspektivní zobrazení . . . . .	467
17.216.2	Automatický výpočet a vykreslení perspektiv . . . . .	470
17.3	Metody modelového zobrazení . . . . .	473
17.31	Plastický model území s komunikací . . . . .	473
17.32	Model silniční koruny z lepenky nebo z plastických hmot . . . . .	473
17.33	Metoda stereoskopického zobrazení . . . . .	474
17.34	Hosův univerzální prostorový osový model . . . . .	474
17.35	Model vytvořený příčnými profily . . . . .	475
17.4	Začlenění komunikace do krajiny . . . . .	475
17.41	Všeobecné zásady . . . . .	475
17.42	Komunikace v násypu . . . . .	475
17.43	Komunikace v odřezu . . . . .	475
17.44	Komunikace v zářezu . . . . .	476
17.5	Druh a rozsah ozelenění silnic a dálnic . . . . .	476
17.51	Účel a druh ozelenění . . . . .	476
17.511	Osázení stromy a keři . . . . .	476
17.512	Komunikace v lese . . . . .	477
17.6	Zvláštní úkoly prostorového uspořádání . . . . .	477
17.61	Ochrana před hlukem . . . . .	477
17.62	Ochrana komunikace před sněhem . . . . .	478

## 18. Návrh zemních prací

18.1	Všeobecně o zemních pracích . . . . .	480
18.2	Základní pojmy a názvosloví . . . . .	481
18.3	Výpočet objemu (kubatury) zemních prací . . . . .	481
18.31	Šířka a plocha území zabraného silničním tělesem . . . . .	481
18.32	Plochy svahů zemního tělesa . . . . .	483
18.33	Určení plochy příčných řezů . . . . .	484
18.331	Planimetrování ploch . . . . .	484
18.332	Grafická metoda . . . . .	485
18.333	Analytická metoda . . . . .	486
18.34	Výpočet kubatury výkopů a násypů v přímé . . . . .	487
18.341	Určení kubatur s použitím obrazce ploch . . . . .	488
18.342	Přibližná metoda zjišťování kubatury . . . . .	489
18.343	Určení objemu zemních prací pomocí nomogramů a z příčných řezů . . . . .	492
18.344	Ostatní přibližné metody . . . . .	494
18.344.1	Metoda ekvidistantních příčných řezů . . . . .	494
18.344.2	Metoda střední výšky násypu či výkopu . . . . .	495
18.344.3	Metoda statického momentu . . . . .	497
18.344.4	Závěr k metodám zjišťování kubatur zemních prací . . . . .	497
18.35	Výpočet kubatury zemního tělesa v okolí přechodného řezu . . . . .	497
18.36	Výpočet kubatury zemního tělesa v obloukové trase . . . . .	500
18.37	Progresivní metoda výpočtu kubatury zemních prací pomocí samočinných počítačů . . . . .	502
18.38	Rozvoz hmot po trase . . . . .	502
18.381	Všeobecně . . . . .	502
18.382	Obraz ploch, výsledný obraz ploch, příčné vyrovnání hmot . . . . .	502
18.383	Objem zemin podle stavu nakypění . . . . .	504
18.384	Podélné vyrovnání hmot . . . . .	506
18.385	Hmotnice . . . . .	506
18.385.1	Konstrukce a vlastnosti hmotnice . . . . .	506
18.385.2	Dopravní moment a střední dopravní vzdálenost . . . . .	509
18.385.3	Stanovení polohy vyrovnávací přímký zajišťující minimum dopravních nákladů . . . . .	511
18.386	Zvláštní případy hmotnice . . . . .	513
18.386.1	Profily s nevyrovnanými kubaturami . . . . .	513
18.386.2	Podružné vyrovnávací přímký . . . . .	515
18.387	Shrnutí postupu při grafickém řešení rozvozu hmot . . . . .	515



## IV. STYK SILNICE S JINÝMI KOMUNIKACEMI

### 19. Křížení komunikací

19.1	Základní pojmy a názvosloví . . . . .	518
19.2	Osy stýkajících se komunikací jsou rovnoběžné . . . . .	521
19.3	Osy komunikací se vzájemně křížují . . . . .	521
19.31	Křížení silnic a dálnic se železnicí . . . . .	521
19.311	Křížení v úrovni (železniční přejezdy) . . . . .	522
19.312	Rozhled na železničních přejezdech . . . . .	523
19.313	Mimoúrovňové křížení na tratích s elektrickým, parním nebo motorovým pohonem . . . . .	524
19.32	Křížení s vodními toky . . . . .	526

### 20. Křižovatky silnic a dálnic ve volné trati

20.1	Všeobecné zásady a názvosloví úrovnňových křižovatek . . . . .	527
20.2	Dopravní ruch na křižovatce a jeho usměrnění . . . . .	530
20.3	Podmínky bezpečné a plynulé jízdy na křižovatce . . . . .	533
20.31	Rozhled na křižovatce . . . . .	533
20.32	Směrové oblouky při odbočování . . . . .	537
20.33	Šířka pruhů vozovek větví . . . . .	539
20.34	Zrychlovací a zpomalovací pruhy . . . . .	539
20.35	Kapacita prosté úrovnňové křižovatky . . . . .	541
20.4	Navrhování křižovatek . . . . .	541
20.41	Všeobecné zásady . . . . .	541
20.42	Výchozí podklady . . . . .	544
20.421	Výhledová dopravní intenzita . . . . .	544
27.422	Povaha a skladba dopravy . . . . .	545
20.423	Návrhová rychlost . . . . .	545
20.424	Tvar povrchu území . . . . .	545
20.425	Velikost pozemkové plochy . . . . .	545
20.426	Stavební a udržovací náklady křižovatky a provozní úspory . . . . .	545
20.43	Typy křižovatek . . . . .	545
20.431	Křižovatky s možnými střetnými body . . . . .	545
20.431.1	Úrovnňové křižovatky . . . . .	545
20.431.11	Průsečná kolmá křižovatka . . . . .	546
20.431.12	Úrovnňové křižovatky s usměrněnou dopravou . . . . .	547
20.431.121	Všeobecné zásady . . . . .	547
20.431.122	Dělicí a směrovací ostrůvky . . . . .	547
20.431.123	Typy úrovnňových stykových křižovatek . . . . .	550
20.431.124	Rozšířená průsečná křižovatka . . . . .	551
20.431.125	Křižovatky s rychlostními pruhy . . . . .	552
20.431.126	Křižovatky se středními dělicími pásy . . . . .	555
20.431.2	Dopravní značky . . . . .	556
20.431.3	Okružní křižovatky . . . . .	557
20.431.31	Základní pojmy . . . . .	557
20.431.32	Návrh konstrukce . . . . .	558
20.431.33	Použití okružní křižovatky, její přednosti a nevýhody . . . . .	563
20.432	Křižovatky bez střetných bodů . . . . .	564
20.432.1	Úrovnňové křižovatky s řízenou dopravou . . . . .	564
20.432.11	Kapacita křižovatky s dopravou řízenou . . . . .	565
20.432.12	Koordinace světelných signálů (zelená vlna) . . . . .	566
20.432.2	Mimoúrovnňové křižovatky . . . . .	567
20.432.21	Použití mimoúrovnňové křižovatky . . . . .	567
20.432.22	Základní prvky konstrukce mimoúrovnňové křižovatky . . . . .	567
20.432.23	Základní typy konstrukcí mimoúrovnňových křižovatek . . . . .	568
20.44	Návrhové prvky křižovatek . . . . .	569
20.441	Konstrukce mostů . . . . .	577
20.442	Větve . . . . .	578
20.442.1	Směrové prvky větví křižovatky . . . . .	578
20.442.2	Podélný sklon větví křižovatky . . . . .	579
20.442.3	Výsledný tvar větví křižovatky . . . . .	579