

## A. PRVKY OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

1. Úvod . . . . .	2
1.1 Z historie kovových konstrukcí . . . . .	2
1.2 Výhody a nevýhody kovových konstrukcí . . . . .	3
1.3 Použití a význam kovových konstrukcí . . . . .	3
2. Materiály . . . . .	4
2.1 Ocel . . . . .	4
2.1.1 Výroba a druhy ocelí . . . . .	4
2.1.2 Některé vlastnosti ocelí . . . . .	5
2.1.3 Zkoušení vlastností ocelí . . . . .	6
2.1.4 Křehký lom . . . . .	10
2.1.5 Běžné konstrukční oceli . . . . .	10
2.2 Konstrukční prvky . . . . .	10
2.2.1 Odlitky . . . . .	10
2.2.2 Válcované výrobky . . . . .	11
2.2.3 Výlisky . . . . .	13
2.2.4 Výkovky . . . . .	14
2.2.5 Dráty a drátěná lana . . . . .	14
2.2.6 Tenkostěnné průřezy . . . . .	14
2.2.7 Svařované trubky . . . . .	16
2.3 Slitiny hliníku . . . . .	16
3. Navrhování kovových konstrukcí . . . . .	19
3.1 Dispoziční řešení . . . . .	19
3.2 Statický výpočet . . . . .	19
3.3 Výpočet podle mezních stavů . . . . .	20
3.3.1 Mezní stavy únosnosti . . . . .	20
3.3.2 Mezní stavy použitelnosti . . . . .	21
3.4 Výkresy . . . . .	21
4. Výroba a montáž kovových konstrukcí . . . . .	23
4.1 Přehled prací . . . . .	23
4.2 Opracování a stroje . . . . .	24
4.2.1 Obrábění kovů . . . . .	24
4.2.2 Stříhání a řezání . . . . .	24
4.2.3 Řezání kyslíkem . . . . .	24
4.2.4 Děrování a vrtání. Broušení . . . . .	25
4.2.5 Rovnání. Ohýbání. Kování . . . . .	25
4.3 Spojování . . . . .	25
4.3.1 Nýtování . . . . .	26
4.3.2 Šroubování . . . . .	26
4.3.3 Svařování . . . . .	27
4.4 Doprava na staveniště a montáž . . . . .	29
4.5 Ochrana proti korozi . . . . .	29
4.5.1 Nátěry . . . . .	29
4.5.2 Pokovování . . . . .	30
4.5.3 Jiné antikoroziční vrstvy . . . . .	30
4.5.4 Oceli typu COR-TEN a Atmofix - patinující oceli . . . . .	30
4.5.5 Ochrana hliníku a jeho slitin proti korozi . . . . .	31

	Str.
5. Navrhování a posuzování prvků a spojů ocelových konstrukcí . . . . .	32
5.1 Spoje . . . . .	34
5.1.1 Spoje šroubované a nýtované . . . . .	34
5.1.2 Spoje třecí . . . . .	38
5.1.3 Spoje svařované . . . . .	39
5.1.4 Spoje kontaktní . . . . .	46
5.2 Tah a prostý tlak . . . . .	46
5.3 Vzpěrný tlak . . . . .	47
5.3.1 Pruty celistvé centricky tlačené . . . . .	48
5.3.2 Pruty členěné centricky tlačené . . . . .	49
5.4 Ohýbané pruty . . . . .	53
5.4.1 Deformace ohýbaných prutů . . . . .	55
5.4.2 Průřezy ohýbaných prutů . . . . .	55
5.5 Prvky spřažené ocelobetonové . . . . .	57
5.6 Tenkostěnné prvky . . . . .	59
6. Detaily ocelových konstrukcí . . . . .	62
6.1 Plnostěnné nosníky . . . . .	62
6.2 Prolamované nosníky . . . . .	62
6.3 Příhradové a Vierendeelovy nosníky . . . . .	63
6.4 Uložení ocelových konstrukcí . . . . .	64
<b>B. KONSTRUKCE POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ</b>	
7. Zatížení . . . . .	65
8. Průmyslové haly . . . . .	67
8.1 Dispozice průmyslových hal . . . . .	67
8.2 Prostorová tuhost haly . . . . .	68
8.3 Obvodové stěny . . . . .	68
8.3.1 Výplně obvodových stěn . . . . .	68
8.3.2 Kostra stěn . . . . .	69
8.4 Střešní konstrukce . . . . .	72
8.4.1 Střešní pláště . . . . .	72
8.4.2 Vaznice . . . . .	73
8.4.3 Vazníky . . . . .	78
8.4.4 Zavětrování . . . . .	82
8.5 Jeřábové dráhy . . . . .	84
8.5.1 Druhy jeřábů . . . . .	84
8.5.2 Jeřábové dráhy a jejich části . . . . .	86
8.6 Sloupy . . . . .	87
8.6.1 Statické působení v příčném a podélném směru . . . . .	87
8.6.2 Kotvení ocelových konstrukcí . . . . .	89
8.6.3 Sloupy vetknuté . . . . .	90
8.6.4 Sloupy kloubově uložené . . . . .	90
8.7 Podélné ztužení řad sloupů . . . . .	91
8.8 Světlíky . . . . .	91
9. Patrové budovy s ocelovou kostrou . . . . .	95
9.2 Stropní konstrukce . . . . .	96
9.2.1 Stropní desky . . . . .	97
9.2.2 Stropní nosníky . . . . .	100
9.3 Sloupy . . . . .	104
9.3.1 Styky sloupů . . . . .	105

	Str.
9.3.2 Patky a kotvení sloupů . . . . .	107
9.4 Nosné systémy ocelových koster . . . . .	108
9.4.1 Systémy koster vícepatrových budov . . . . .	108
9.4.2 Vazby kyvné . . . . .	109
9.4.3 Vazby tuhé . . . . .	110
9.4.4 Kombinace tuhých a měkkých vazeb . . . . .	111
9.5 Příklady realizovaných staveb . . . . .	114
9.6 Požární bezpečnost . . . . .	121
10. Haly velkých rozpětí . . . . .	123
10.1 Účel a dispoziční řešení . . . . .	123
10.2 Příklady hal velkých rozpětí . . . . .	123
<b>C. KOVOVÉ KONSTRUKCE MOSTNÍHO STAVITELSTVÍ</b>	
11. Ocelové mosty . . . . .	127
11.1 Úvod . . . . .	127
11.2 Mosty pozemních komunikací . . . . .	128
11.3 Železniční mosty . . . . .	133
11.4 Lávky pro chodce . . . . .	136
11.5 Výroba a montáž ocelových mostů . . . . .	137
<b>D. SPECIÁLNÍ KOVOVÉ KONSTRUKCE</b>	
12. Ocelové konstrukce vodního stavitelství . . . . .	140
12.1 Vodní stavby a ocelové konstrukce . . . . .	140
12.2 Hradicí stěna . . . . .	140
12.3 Hradicí tělesa jezových uzávěrů . . . . .	140
12.3.1 Hradidlové uzávěry . . . . .	140
12.3.2 Hradlové uzávěry . . . . .	142
12.3.3 Pokloповé uzávěry . . . . .	142
12.3.4 Stavidlové uzávěry . . . . .	143
12.3.5 Segmentové uzávěry . . . . .	144
12.3.6 Válcové uzávěry . . . . .	144
12.3.7 Hydrostatické uzávěry . . . . .	145
12.4 Některé další vodní stavby . . . . .	145
13. Speciální ocelové konstrukce . . . . .	147
13.1 Nádrže, plynoměry, zásobníky, sila a potrubí velkých rozměrů . . . . .	147
13.2 Věže a stožáry . . . . .	149
<b>E. EKONOMIKA</b>	
14. Ekonomika ocelových konstrukcí . . . . .	153
14.1 Úvod . . . . .	153
14.2 Výrobní a pořizovací náklady . . . . .	153
14.3 Cena ocelových konstrukcí v rámci stavby . . . . .	154
14.4 Oceňování projektových prací ocelových konstrukcí . . . . .	155
14.5 Závěr . . . . .	158
<b>F. DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE</b>	
15. Úvod . . . . .	159
16. Materiály . . . . .	159
16.1 Mechanické vlastnosti dřeva . . . . .	160

	Str.
16.1.1 Vliv vlhkosti na pevnost dřeva . . . . .	160
16.1.2 Trvalá pevnost dřeva . . . . .	160
16.1.3 Vliv teploty na pevnost dřeva . . . . .	161
16.2 Výpočtové charakteristiky . . . . .	161
16.3 Modul pružnosti dřeva . . . . .	161
16.4 Hmoty na bázi dřeva . . . . .	161
16.4.1 Překlíčky . . . . .	164
16.4.2 Dřevovláknité desky tvrdé . . . . .	164
16.4.3 Dřevotřískové desky . . . . .	164
17. Prvky a základy výpočtu dřevěných konstrukcí . . . . .	165
17.1 Prvky dostředně tažené . . . . .	167
17.2 Prvky dostředně tlačené a vzpěrná pevnost . . . . .	168
17.2.1 Prostý tlak . . . . .	168
17.2.2 Vzpěrná pevnost celistvých prutů . . . . .	168
17.2.3 Vzpěrná pevnost složených a členěných prutů . . . . .	171
17.3 Prvky namáhané ohybem . . . . .	174
17.3.1 Prvky namáhané tahem a ohybem . . . . .	176
17.3.2 Prvky namáhané tlakem a ohybem . . . . .	176
17.4 Prvky namáhané na otláčení . . . . .	177
17.5 Prvky namáhané smykem . . . . .	178
18. Spojovací prostředky . . . . .	179
18.1 Hřebíky . . . . .	180
18.2 Záchytka typu Bulldog . . . . .	183
18.3 Tuchschererovy kroužky . . . . .	184
18.4 Svorníky a kolíky /roubíky/ . . . . .	184
18.5 Spoje s kovovými spojkami . . . . .	187
18.6 Lepení . . . . .	188
18.6.1 Požadavky na výrobu lepených konstrukcí . . . . .	188
18.6.2 Nastavování lamel u lepených konstrukcí . . . . .	193
18.6.2.1 Podélné lepené spoje . . . . .	194
18.6.2.2 Příčné lepené spoje . . . . .	195
18.6.2.3 Styčnickové lepené spoje . . . . .	196
18.6.3 Výhody a nevýhody lepených konstrukcí . . . . .	196
19. Navrhování konstrukcí ze dřeva a hmot na bázi dřeva . . . . .	198
19.1.1 Vrstvené /lamelové/ lepené nosníky . . . . .	198
19.1.2 Složené lepené nosníky z prken nebo fošen . . . . .	198
19.1.3 Plnostěnné nosníky se stojinou na bázi dřeva . . . . .	199
19.1.4 Konstruktivní zásady . . . . .	202
19.2 Sbíjené konstrukce . . . . .	203
19.2.1 Jednoduché sbíjené nosníky - složené prvky . . . . .	203
19.2.2 Plnostěnné sbíjené nosníky . . . . .	204
19.3 Příhradové konstrukce . . . . .	205
19.3.1 Příhradové konstrukce spojované kovovými spojovacími prostředky . . . . .	207
19.3.1.1 Příhradové konstrukce s kovovými spojkami . . . . .	208
19.3.2 Lepené příhradové konstrukce . . . . .	209
19.4 Obloukové konstrukce . . . . .	210
19.5 Lomené trojúhelníkové nosníky . . . . .	213
19.6 Lepené armované nosníky . . . . .	214

	Str.
19.7 Trámové rošty - složené průřezy . . . . .	214
19.7.1 Určení počtu spojovacích prostředků . . . . .	216
19.7.2 Konstruktivní zásady . . . . .	216
19.8 Rámové konstrukce . . . . .	216
19.9 Nosné panely s dřevěnými žebry . . . . .	218
19.10 Mezní stav použitelnosti . . . . .	218
19.10.1 Mezní hodnoty průhybu . . . . .	219
20. Prostorové vyztužení dřevěných konstrukcí . . . . .	221
20.1 Příčné větrové ztužidlo . . . . .	221
20.2 Podélné ztužidlo . . . . .	222
20.3 Zabezpečení vnitřního rohu rámu . . . . .	222
21. Krovky . . . . .	223
22. Prostorové konstrukce . . . . .	225
22.1 Lamelové klenby . . . . .	225
22.2 Skořepinové konstrukce . . . . .	226
23. Ekonomika dřevěných konstrukcí . . . . .	227
24. Literatura . . . . .	228