

## OBSAH

1 ÚVOD.....	6
1.1 Výroba železa a oceli.....	6
1.2 Stavební ocelové konstrukce .....	7
1.3 Výhody a nevýhody ocelových konstrukcí.....	10
2 MATERIÁL OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	11
2.1 Železo a jeho slitiny.....	11
2.2 Ocel.....	11
2.2.1 Vliv uhlíku.....	11
2.2.2 Výroba oceli.....	11
2.2.3 Dezoxidace oceli.....	12
2.2.4 Tepelné zpracování.....	13
2.2.5 Vlastnosti oceli .....	13
2.2.6 Vliv dalších příměsí.....	16
2.2.7 Druhy oceli .....	17
2.3 Výrobky z oceli.....	18
2.3.1 Způsoby výroby .....	19
2.3.2 Hutní materiál .....	20
2.3.3 Tolerance za tepla válcovaného materiálu.....	25
2.3.4 Sortiment a cena válcovaných výrobků .....	25
3 VÝROBA A PROJEKTOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	26
3.1 Předpisy pro výrobu.....	26
3.2 Dílenská výroba.....	26
3.2.1 Skladování válcovaného materiálu .....	27
3.2.2 Znamenání .....	27
3.2.3 Stříhání.....	27
3.2.4 Řezání pilami .....	27
3.2.5 Tepelné řezání.....	28
3.2.6 Hoblování .....	28
3.2.7 Frézování .....	29
3.2.8 Broušení .....	29
3.2.9 Vrtání .....	29
3.2.10 Děrování .....	29
3.2.11 Ohýbání a kování .....	30
3.2.12 Svařovna .....	30
3.2.13 Dílenská předmontáž .....	30
3.2.14 Ochrana proti korozi .....	30
3.2.15 Kontrola kvality .....	31
3.3 Expedice výrobků .....	31
3.4 Oprávnění k výrobě ocelových konstrukcí .....	32
3.5 Video .....	32
3.6 Montáž ocelových konstrukcí na staveništi.....	32
3.7 Svařování.....	32
3.7.1 Druhy svařování.....	32
3.7.2 Svařování elektrickým obloukem .....	33
3.7.3 Svařování plamenem.....	36
3.7.4 Svařování elektrickým odporem.....	37

3.7.5	Přivařování trnů .....	37
3.7.6	Výroba svařovaných konstrukcí .....	38
3.8	Nýtování a šroubování .....	41
3.8.1	Nýtování .....	41
3.8.2	Šroubování .....	41
3.8.3	Šroubové spoje .....	43
3.9	Projektování .....	46
3.9.1	Projektová dokumentace .....	46
3.9.2	Výrobní dokumentace .....	50
4	ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ .....	51
4.1	Spolehlivost konstrukce .....	51
4.2	Zatížení .....	51
4.3	Únosnost .....	53
4.4	Mezní stavy .....	54
4.4.1	Mezní stav únosnosti .....	54
4.4.2	Mezní stav použitelnosti .....	55
4.5	Normy pro navrhování .....	55
4.6	Evropské normy .....	56
4.7	Navrhování podle ČSN .....	57
4.7.1	Zatížení .....	57
4.7.2	Únosnost .....	57
5	TAŽENÉ PRUTY .....	59
6	TLAČENÉ PRUTY .....	61
6.1	Úvod .....	61
6.2	Stabilita ideálního prutu .....	61
6.3	Lokální stabilita .....	63
6.4	Vzpěrná délka .....	64
6.4.1	Definice pro rovinné vybočení .....	64
6.4.2	Vzpěrná délka při vybočení zkroucením .....	64
6.4.3	Vzpěrná délka v různých rovinách .....	65
6.4.4	Vzpěrné délky izolovaných prutů .....	65
6.4.5	Vzpěrné délky prutových soustav .....	66
6.4.6	Teorie 2. řádu .....	68
6.5	Vzpěrná pevnost skutečného prutu .....	68
6.5.1	Obecně .....	68
6.5.2	Vliv geometrických imperfekcí .....	69
6.5.3	Souhrnný vliv všech imperfekcí .....	70
6.5.4	Imperfekce prutových soustav .....	72
6.5.5	Klasifikace ráků s posuvnými a neposuvnými styčníky .....	72
6.5.6	Vyztužené ráky .....	73
6.6	Únosnost tlačенého prutu .....	73
6.7	Členěné pruty .....	74
6.7.1	Pruty s příhradovým spojením .....	75
6.7.2	Pruty s rákovým spojením .....	76

7	OHYB .....	77
7.1	Globální analýza konstrukce.....	77
7.2	Klasifikace průřezů.....	78
7.3	Únosnost při ohybu.....	80
7.4	Ohyb ve dvou rovinách.....	82
7.5	Stabilita při ohybu .....	82
7.6	Hospodárny návrh.....	86
7.7	Průhyb a kmitání.....	86
7.8	Boulení stěn .....	87
7.9	Lokální břemena .....	91
7.10	Montážní styky .....	92
7.11	Příhradové nosníky .....	92
8	KROUCENÍ.....	94
9	KOMBINACE NAMÁHÁNÍ .....	96
9.1	Obecně.....	96
9.2	Tah a ohyb .....	96
9.3	Tlak a ohyb .....	97
9.4	Ohyb a kroucení.....	99
10	SPOJE.....	102
10.1	Obecně.....	102
10.2	Spoje svařované.....	103
10.2.1	Koutové svary .....	103
10.2.2	Tupé svary .....	107
10.2.3	Dlouhé svary .....	107
10.3	Šroubové spoje .....	107
10.4	Spoje nýtované.....	110
10.5	Spoje čepové.....	111
10.6	Rozdělení sil mezi spojovací prostředky .....	111
10.7	Hybridní spoje .....	113
11	ÚNAVA.....	114
11.1	Posuzování únavy v normách .....	115
11.2	Zásady konstruování .....	116
12	OCELOBETONOVÉ KONSTRUKCE.....	117
12.1	Úvod .....	117
12.2	Materiál.....	118
12.2.1	Beton.....	118
12.2.2	Výztuž.....	118
12.2.3	Ocel.....	119
12.2.4	Spřáhovací prvky .....	119
12.3	Zásady navrhování.....	120
12.4	Mezní stav únosnosti .....	120
12.4.1	Nosníky.....	120
12.4.2	Sloupy .....	128

12.5	Mezní stav použitelnosti .....	132
12.5.1	Průhyby .....	132
12.5.2	Trhliny v betonu .....	132
12.6	Plechobetonové desky .....	133
13	KOROZE .....	134
13.1	Obecně .....	134
13.2	Úprava povrchu .....	134
13.2.1	Odmaštění .....	135
13.2.2	Odstranění rzi a okují .....	135
13.3	Nátěry .....	135
13.4	Pokovování .....	136
13.5	Nerezavějící ocel .....	137
13.6	Patinující ocel .....	137
13.7	Konstrukční opatření .....	138
13.8	Ekonomika protikorozní ochrany .....	139
14	ÚČINKY POŽÁRU .....	141
14.1	Obecně .....	141
14.2	Vlastnosti oceli při vyšších teplotách .....	141
14.3	Únosnost konstrukčních prvků při vyšší teplotě .....	142
14.4	Ochrana proti požáru .....	144