

## Obsah svazku dvacátéhočtvrtého.

### PRVNÍ ČÁST.

#### Stavivo. Konstruktivní prvky. Předpisy.

<i>I. Podstata železového betonu . . . . .</i>	1
A. Vysvětlení pojmu a konstruktivní zásada . . . . .	1
B. Vlastnosti, jež umožňují trvalé spojení . . . . .	1
C. Výhody a vady staveb ze železového betonu	
a. Výhody . . . . .	2
b. Nedostatky . . . . .	2
D. Úřední předpisy . . . . .	3
<i>II. Konstruktivní prvky a o vnějších silách . . . . .</i>	5
A. Rovná deska a trám . . . . .	5
a. Nosník prostý . . . . .	6
b. Nosník vetknutý . . . . .	6
c. Nosník spojitý . . . . .	7
d. Deska podepřená po celém obvodě. . . . .	9
e. Krakorec a nosník s přečnávajícími konci . . . . .	11
f. Trám průřezu obdélníkového . . . . .	11
B. Trám s deskou. . . . .	12
C. Sloup (pilíř, vrpěra) . . . . .	14
D. Klenby (oblouky) . . . . .	16
E. Tenkostěnné bání a skořepinové konstrukce vůbec . . . . .	17
F. Rámy . . . . .	19
G. Nosníky příhradové a Vierendeelovy . . . . .	20
<i>III. Zatížení předepsaná pro betonové stavby . . . . .</i>	21
<i>IV. Vlastnosti železa (oceli) a betonu . . . . .</i>	23
A. Železo (ocel) . . . . .	23
B. Beton . . . . .	29
a. Cement . . . . .	29
b. Kamenné součásti . . . . .	35

c. Voda . . . . .	43
d. Poměr míšení betonové směsi . . . . .	43
1. Množství cementu . . . . .	44
2. Množství vody . . . . .	47
e. Pevnost betonu v tlaku . . . . .	48
1. Jakost cementu . . . . .	49
2. Množství cementu . . . . .	49
3. Vlastnosti kamenných součástí . . . . .	50
4. Množství vody . . . . .	50
5. Vliv stáří . . . . .	51
f. Druhy betonu co do pevnosti . . . . .	54
g. Pevnost betonu v prostém tahu, smyku a soudržnosti . . . . .	56
h. Pružnost betonu . . . . .	57
i. Pevnost v ohybu . . . . .	61
1. Beton prostý . . . . .	62
2. Beton železový . . . . .	64
k. Ustanovení normy o vnitřních silách . . . . .	67
1. Dovolená namáhání betonu . . . . .	68
m. Souvislost napětí oceli a betonu . . . . .	70
n. Účinek teploty, smršťování a dotlačování . . . . .	70
o. Vodotěsnost . . . . .	71
p. Opotřebivost betonu . . . . .	73
r. Odolnost betonu proti škodlivinám . . . . .	73
s. Tepelná roztaživost a vodivost . . . . .	74
Literatura . . . . .	75

## DRUHÁ ČÁST.

### Výpočty.

<i>I. Značky veličin ve statickém výpočtu . . . . .</i>	76
<i>II. Způsob a rozsah statického výpočtu . . . . .</i>	77
<i>III. Všeobecná ustanovení normy o projektu . . . . .</i>	78
<i>IV. Normální napětí trámů namáhaných na ohyb . . . . .</i>	79
A. Obecný průřez . . . . .	79

B. Obdélník s jednoduchou výztuží . . . . .	82
a. Posouzení průřezu . . . . .	82
1. Výpočet za vyloučeného tahu . . . . .	82
2. Napětí betonu v tahu . . . . .	83
3. Úprava vzorců pomocí stupně vyztužení . . . . .	84
b. Návrh průřezu . . . . .	86
1. První způsob . . . . .	87
2. Druhý způsob . . . . .	89
3. Výpočet plochy výztuže, je-li dána výška $h$ . . . . .	90
$\alpha$ . Přesný způsob . . . . .	90
$\beta$ . Způsoby přibližné . . . . .	91
C. Obdélník vyztužený při obou površích . . . . .	92
a. Posouzení průřezu . . . . .	92
1. První způsob . . . . .	92
2. Druhý způsob . . . . .	93
3. Třetí způsob . . . . .	93
b. Návrh průřezu . . . . .	95
1. Dána tloušťka $h$ . . . . .	96
$\alpha$ . První způsob . . . . .	96
$\beta$ . Druhý způsob . . . . .	96
$\gamma$ . Třetí způsob . . . . .	97
$\delta$ . Čtvrtý způsob . . . . .	97
2. Návrh, je-li dán poměr $F'_a : F_a$ . . . . .	100
D. Trám s deskou, je-li v žebru tlak. . . . .	102
E. Trám s deskou s jednoduchou výztuží v žebru . . . . .	103
a. Posouzení průřezu $\mathbf{T}$ . . . . .	103
1. Spolupůsobící šířka desky . . . . .	103
2. Vlastní posouzení . . . . .	104
$\alpha$ . Neutrálná osa jde deskou . . . . .	104
$\beta$ . Neutrálná osa protíná žebro . . . . .	105
b. Návrh průřezu $\mathbf{T}$ . . . . .	110
1. Neutrálná osa jde deskou . . . . .	111
2. Neutrálná osa jde žebrem . . . . .	111
3. Dáno $h$ a osa jde žebrem. . . . .	113

F. Trám s deskou vyztužený při obou površích . . . . .	114
a. Posouzení průřezu . . . . .	114
1. První způsob . . . . .	114
2. Druhý způsob . . . . .	115
b. Návrh průřezu . . . . .	116
1. Dána výška $h$ . . . . .	116
2. Dán poměr $F'_a : F_a$ . . . . .	118
G. Návrh průřezu <b>T</b> a průřezu obdélníkového s ohledem na cenu	125
a. Průřez <b>T</b> , jde-li osa deskou . . . . .	126
b. Průřez obdélníkový . . . . .	127
c. Průřez <b>T</b> , jde-li osa žebrem . . . . .	128
d. Poznámka o stanovení cen betonu, oceli a dřevění . . . . .	129
H. Některé zvláštní tvary průřezové . . . . .	132
a. Průřezy <b>T</b> vyztužené tuhými profily . . . . .	133
b. Průřez <b>I</b> , průřez truhlíkový a žlabový . . . . .	134
c. Průřezy křížové . . . . .	134
d. Průřezy mající nad neutrálnou osou trojúhelník . . . . .	135
e. Průřezy mající nad neutrálnou osou lichoběžník s kratší stranou v ose neutrálné . . . . .	136
f. Průřezy se šikmými náběhy nad osou . . . . .	137
g. Průřezy mající nad neutrálnou osou lichoběžník s delší stranou v ose neutrálné . . . . .	139
h. Pravidelný osmiúhelník . . . . .	140
i. Průřez kruhový . . . . .	142
k. Průřez mezikružný . . . . .	145
l. Průřez úhelníkový . . . . .	147
J. Grafické stanovení neutrálné osy a napětí . . . . .	152
a. Průřez obecný . . . . .	152
1. Vylučuje-li se tah v betonu . . . . .	153
2. Dbá-li se taženého betonu . . . . .	154
b. Průřez obdélníkový . . . . .	155
1. Obdélník jednoduše vyztužený . . . . .	155
2. Obdélník dvojité vyztužený . . . . .	156
K. Průhyb nosníků a zatěžkáci zkouška . . . . .	157
<i>V. Tangenciální napětí trámů namáhaných na ohyb . . . . .</i>	<i>159</i>
A. Napětí v témž průřezu . . . . .	159
a. Trámy stálého průřezu . . . . .	159
b. Trámy proměnné výšky . . . . .	163

B. Největší tangenciální napětí v různých průřezech . . . . .	163
C. Výpočet příčných výztuh . . . . .	164
a. Nejmenší přípustná šířka trámu . . . . .	164
b. Délka, na kterou je příčných výztuh třeba . . . . .	165
c. Podélná tangenciální síla připadající na výztuhy . . . . .	166
d. Výpočet tréminků podle staršího způsobu . . . . .	167
e. Výpočet ohybů podélných želez . . . . .	169
1. Hlavní napětí v tahu . . . . .	169
2. Umístění ohybů . . . . .	170
f. Výpočet ohybů a tréminků podle normy . . . . .	172
<i>VI. Napětí v soudržnosti u trámů namáhaných ohybem.</i> . . . . .	177
A. První způsob výpočtu . . . . .	177
B. Druhý způsob výpočtu . . . . .	178
<i>VII. Rozdělení materiálu</i> . . . . .	181
<i>VIII. Výpočet sloupů a vzpěr namáhaných dostředným tlakem</i> 186	
A. Prostý tlak . . . . .	187
B. Vzpěrný tlak . . . . .	191
C. Vzpěry z ovinutého betonu . . . . .	193
a. Výpočet podle normy . . . . .	193
b. Výpočet součtovou rovnicí únosnosti . . . . .	195
D. Sloupy z ovinuté litiny . . . . .	196
<i>IX. Výpočet sloupů a vzpěr namáhaných mimostřed. tlakem</i> 197	
A. Prostý tlak s ohybem . . . . .	198
a. Napětí od ohybu je menší než od tlaku . . . . .	202
1. Posouzení průřezu . . . . .	202
2. Návrh průřezu . . . . .	203
$\alpha$ . Průřez obdélníkový vyztužený souměrně . . . . .	204
$\beta$ . Průřez obdélníkový vyztužený nesouměrně . . . . .	206
3. Příklady na návrh a posouzení obdélníkového průřezu namáhaného mimostředním tlakem . . . . .	206
b. Napětí od ohybu je větší než od tlaku. Tah dovolen . . . . .	210
1. Posouzení průřezu . . . . .	211
2. Návrh průřezu . . . . .	212

3. Průřez tvaru $\mathbf{T}$ . . . . .	215
$\alpha$ . Posouzení průřezu $\mathbf{T}$ . . . . .	215
$\beta$ . Návrh průřezu $\mathbf{T}$ . . . . .	216
c. Napětí od ohybu je větší než od tlaku. Tah vyloučen . . . . .	219
1. Posouzení průřezu . . . . .	219
$\alpha$ . Průřez obecný . . . . .	219
$\beta$ . Průřez obdélníkový . . . . .	224
$\gamma$ . Průřez tvaru $\mathbf{T}$ . . . . .	232
$\delta$ . Průřez kruhový . . . . .	234
$\varepsilon$ . Průřez mezikružný . . . . .	240
1) Řešení počtářské . . . . .	240
2) Řešení grafické . . . . .	245
d. Střed napětí mimo osu souměrnosti . . . . .	247
1. Napětí betonu v tahu je přípustno . . . . .	247
2. Napětí betonu v tahu je vyloučeno . . . . .	248
B. Mimostředný tlak štíhlých prutů . . . . .	248
a. Dbá-li se ohnutí prutu . . . . .	248
b. Mimostředný vzpěrný tlak . . . . .	251
C. Návrh průřezu namáhaného mimostředným tlakem za vyloučeného tahu . . . . .	252
a. Průřez obdélníkový . . . . .	252
1. Výpočet výšky a plochy výztuže . . . . .	253
$\alpha$ . Volí se poměr ploch $F'_a : F_a$ . . . . .	253
$\beta$ . Výztuž jednoduchá . . . . .	256
$\gamma$ . Výztuž souměrná . . . . .	257
$\delta$ . Návrh za zmenšeného dovoleného namáhání oceli . . . . .	257
$\varepsilon$ . Návrh průřezu, zvolí-li se stupeň vyztužení . . . . .	260
$\zeta$ . Nejmenší výška průřezu . . . . .	263
$\eta$ . Tabulka pro výšku průřezu a plochy výztuže, je-li $\varphi = 3\%$ . . . . .	265
$\theta$ . Návrh obdélníkového průřezu, zvolí-li se stupeň vyztužení $\varphi_a$ a $\varphi'_a$ . . . . .	267
2. Výpočet výztuže, je-li známa výška obdélníkového průřezu . . . . .	268
3. Průřez daných rozměrů s nejmenší plochou výztuže . . . . .	270
b. Návrh průřezu tvaru $\mathbf{T}$ . . . . .	273

X. Části ze železového betonu namáhané na tah a ohyb . . . 275

- A. Průřez obdélníkový . . . . . 276  
 a. Posouzení průřezu . . . . . 276  
 b. Návrh průřezu . . . . . 280

XI. Části namáhané na kroucení . . . . . 283

- A. Napětí v kroucení . . . . . 284  
 B. Výpočet výztuže . . . . . 284  
 a. Průřez kruhový . . . . . 285  
 α. Výztuž z prutů podélných a třmínek . . . . . 285  
 β. Výztuž ze šroubovic . . . . . 286  
 b. Průřez obdélníkový . . . . . 287

XII. Nové způsoby výpočtu konstrukcí ze železového betonu . 291

- A. Stupeň bezpečnosti . . . . . 291  
 B. Navrhování podle zásad přijatých ruskou normou . . . . . 299  
 a. Stupeň bezpečnosti průřezu . . . . . 299  
 b. Sloupy s obyčejnými sponami . . . . . 300  
 c. Sloupy ovinuté . . . . . 300  
 d. Vzpěrný tlak . . . . . 301  
 e. Průřezy namáhané na tah . . . . . 301  
 f. Prostý ohyb . . . . . 302  
 1. Obdélný průřez s jednoduchou výztuží . . . . . 302  
 α. Návrh . . . . . 303  
 β. Posudek . . . . . 304  
 2. Obdélný průřez vyztužený oboustranně . . . . . 307  
 3. Průřez T . . . . . 309  
 4. Výpočet smykové výztuže . . . . . 312  
 g. Průřezy namáhané kombinací tlaku s ohybem . . . . . 313  
 1. Obdélný průřez namáhaný na ohyb s tlakem . . . . . 313  
 2. Výstředný tlak . . . . . 314  
 h. Obdélný průřez namáhaný na ohyb s tahem . . . . . 317  
 i. Průřezy namáhané kroucením . . . . . 318

Literatura . . . . . 318

Abecední seznam . . . . . 320