

OBSAH

Předmluva	15
Patenty	17
Deset pokynů projektantům předpjatých konstrukcí a stavebním závodům	18
Použité značky	19
Kapitola 1. Základní pojmy v nauce o předpjatém betonu	25
Kapitola 2. Stavební hmoty	41
Kapitola 3. Kotvení a nastavování předpínací výztuže	103
Kapitola 4. Napínací zařízení a různé způsoby napínání	156
Kapitola 5. Stupeň předpětí	196
Kapitola 6. Význam soudržnosti oceli s betonem	203
Kapitola 7. Posuvnost předpínací výztuže a její odpor proti klouzáni	229
Kapitola 8. Zainjektování předpínací výztuže, kterým se dosahuje její soudržnosti s betonem	267
Kapitola 9. Zavedení předpínací síly do konstrukčního prvku	279
Kapitola 10. Zásady stavební výroby konstrukcí	300
Kapitola 11. Výpočet předpjatých konstrukcí	339
Kapitola 12. Výpočet vlivu smršťování a dotlačování betonu	408
Kapitola 13. Posouzení bezpečnosti proti porušení	442
Kapitola 14. Stabilita předpjatých konstrukčních prvků	485
Kapitola 15. Chování předpjaté konstrukce při opakovaném namáhání	489
Kapitola 16. Zvláštní případy předpínání betonových konstrukcí	491
Kapitola 17. Bezpečnost proti ohni	547
Kapitola 18. Význačnější lomové zkoušky předpjatých konstrukcí	554
Kapitola 19. Pokyny pro vlastní stavbu, konstrukci bednění, lešení a pod.	555
Kapitola 20. Historický vývoj	566
Seznam literatury	584
Věcný rejstřík	592

OBSAH KAPITOL

Kapitola 1

1. Základní pojmy v nauce o předpjatém betonu

1.1 Malá pevnost betonu v tahu	25
1.2 Obecné úvahy o předpětí	26
1.3 Ztráty předpětí ze smršťování a dotlačování	28
1.4 Nutnost používání velmi pevných ocelí	29
1.5 Podmínky pro výpočet konstrukcí a dovolená namáhání	30
1.6 Velká odpovědnost u staveb z předpjatého betonu	30
1.7 Druhy předpjatého betonu	31
1.8 Druhy předpínací výztuže	33
1.9 Předpínací síla a namáhání oceli	34
1.10 Napětí betonu	35
1.11 Bezpečnost proti porušení	37
1.12 Kritické zatížení („výstražné“ zatížení)	38
1.13 Bezpečnost proti vzniku trhlin	38
1.14 Zabezpečení proti trhlinám	39
1.15 Přednosti předpjatého betonu	39

Kapitola 2

2. Stavební hmoty

2.1 Ocel	41
2.11 Požadavky na předpínací ocel	41
2.12 Druhy ocelí	45
2.121 Přirozeně tvrdé oceli	45
2.122 Patentované dráty tažené za studena	46
2.123 Patentované dráty tažené za studena s dodatečným popouštěním (uměle zestárlé)	50
2.124 Oceli tvářené za studena	50
2.125 Zušlechtěné oceli	52
2.13 Dotvarování, tečení (dotahování, relaxace) ocelí	56
2.131 Výsledky zkoušek	56
2.132 Posuzování předpínací výztuže podle plastického protažení (podle technické meze dotvarování)	60
2.133 Jak čelíme účinku tečení oceli	60
2.14 Vliv vysoké teploty na předpínací výztuž	61
2.15 Vliv příčného tlaku na pevnost předpínací výztuže	62
2.16 Napětí v ohnuté výztuži	64
2.17 Trvalá pevnost předpínací oceli v opakovaném namáhání	65
2.171 Trvalá pevnost oceli v opakovaném namáhání	66
2.172 Snížení trvalé pevnosti oceli v opakovaném namáhání následkem kotvení a stykování	67
2.173 Nejmenší požadovaná hodnota pulsující složky napětí (nejmenší dynamická pevnost) v opakovaném namáhání při základním (výchozím) napětí $\sigma_{dol} = \sigma_{ev}$	72
2.2 Beton	72
2.21 Požadované vlastnosti	72
2.22 Pružnost betonu	79
2.23 Smršťování betonu	83
2.231 Faktory působící na smršťování	83
2.232 Časový průběh smršťování	84
2.233 Velikost smrštění konstrukcí z předpjatého betonu	85
2.24 Dotlačování betonu	87
2.241 Závislost dotlačení na napětí σ a na modulu pružnosti E	87
2.242 Časový průběh dotlačování	88
2.243 Závislost součinitele dotlačování na podnebních podmínkách a na stáří betonu	89
2.244 Závislost součinitele dotlačení na vodním součiniteli, na množství cementu a malty a na rozměrech konstrukce	92
2.245 Vliv mineralogického složení kameniva	95
2.246 Dotlačení uvažované u předpjatého betonu	95
2.25 Měření smrštění a dotlačení na hotových stavbách	96
2.251 Most Sandö ve Švédsku	96
2.252 Most přes Neckar v Heilbronnu (Böckinger Brücke)	97
2.253 Most přes Neckar v Neckargartachu	99
2.254 Jiná měření	99
2.26 Pevnost betonu	99
2.261 Statická pevnost v tlaku	99
2.262 Statická pevnost v tahu	101
2.263 Trvalá statická pevnost v tlaku	101
2.264 Trvalá pevnost v tlaku při opakovaném namáhání	101
2.27 Použití lehkých betonů pro předpjaté konstrukce	102

Kapitola 3

3. Kotvení a nastavování předpínací výztuže	103
3.1 Kotvení pouhým uložením v betonu	103
3.11 Hákové kotvy	103

3.12	Smyčkové kotvy	110
3.13	Kotvení soudržností (přilnavostí, třením a nerovným povrchem výztuže)	116
3.2	Zvláštní způsoby kotvení (ocelovými kotvami)	123
3.21	Šroubové kotvy s válcovým dříkem	123
3.22	Šroubové kotvy s kuželovým dříkem	127
3.23	Klínové zakotvení	127
3.24	Zakotvení kabelovými hlavicemi	138
3.25	Zakotvení nalisovanými objímkami	140
3.26	Zakotvení pěchovanou hlavou	141
3.27	Zakotvení kroužky se vzepřenými hroty	145
3.28	Zakotvení talířovými pružinami (pružinovými podložkami)	146
3.29	Zakotvení klínovými prstenci	147
3.210	Zakotvení soudržností ztvrdlé injekční malty (zainjektované kotvy)	148
3.3	Nastavování předpínací výztuže	150
3.31	Šroubové objímky	150
3.32	Klínové objímky	150
3.33	Styky na tvrdo letované	152
3.34	Nastavování lan propletením	152
3.35	Nastavování lan svorkami	152
3.36	Nastavování pouhým zabetonováním	152
3.37	Nastavování ovinutím předpjatou šroubovicí	155
3.38	Nastavování nalisovanou objímkou	155

Kapitola 4

4.	Napínací zařízení a různé způsoby napínání	156
4.1	Mechanická zařízení	156
4.2	Hydraulické lisy	158
4.3	Používané lisy	161
4.31	Napínací zařízení firmy Seidner v Riedlingen (Württembersko)	161
4.32	Malý lis BBR	162
4.33	Napínací lis značky Heilitbau	162
4.34	Magnelův lis	163
4.35	Freyssinetův lis vzor 1951	163
4.36	Napínací lis značky PIV (patent Dywidag)	165
4.37	Napínací lis Leoba	166
4.38	Napínací lis BBR na 80 t	166
4.39	Napínací zařízení na 200 t pro lana s kotevními hlavicemi	167
4.310	Velký hydraulický lis na 200 až 500 t	168
4.311	Hrncové lisy	170
4.312	Lisy s dvousměrným chodem pístu	172
4.313	Talířové a krabicové lisy	172
4.314	Lisy na vhánění klínů	173
4.315	Zvláštní napínací zařízení pro kruhové nádrže	174
4.4	Předpínání	175
4.41	Přípravné práce	175
4.42	Volba počátku předpínání	175
4.421	Stupňovité předpínání	177
4.43	Pořadí předpínání	178
4.44	Postup předpínání	178
4.441	Měření protažení	178
4.442	Nepřesnosti v protažení	181
4.443	Přesnost protažení	181
4.444	Rovnoměrnost napětí uvnitř kabelů	181

4.5 Zvláštní způsoby předpínání	182
4.51 Napínací bloky	182
4.52 Napínání rozepřením spár	185
4.53 Napínání příčným posunutím kabelů	186
4.54 Napínání kloubovou pákou	188
4.55 Napínací smyčky	189
4.56 Výztuž dodávaná na stavbu v napjatém stavu	191
4.57 Předpínání zahříváním	193
4.58 Předpínání betonových nosníků ovinutím souvislou napjatou výztuží ..	194
4.59 Jiné způsoby předpínání	195

Kapitola 5

5. Stupeň předpětí	196
5.1 Obecné připomínky	196
5.2 Úplné předpětí	197
5.3 Omezené předpětí	197
5.4 Částečné předpětí	201
5.5 Volba stupně předpětí s hlediska hospodárnosti	202

Kapitola 6

6. Význam soudržnosti oceli s betonem	203
6.1 Úvodní poznámka	203
6.2 Působení soudržnosti	203
6.21 Ochrana výztuže před rezavěním — pruty tenké a tlusté	203
6.22 Vliv soudržnosti na bezpečnost konstrukce proti porušení	204
6.3 Nutný stupeň soudržnosti	206
6.4 Částečná soudržnost	208
6.5 Napětí v soudržnosti	208
6.51 Obecné připomínky	208
6.52 Napětí v soudržnosti betonu s ocelí v nosníku stálého průřezu s rov- ným předpínacím prutem	209
6.53 Napětí v soudržnosti betonu s ocelí nosníku stálého průřezu s před- pínacím prutem parabolicky zakřiveným	210
6.54 Napětí v soudržnosti betonu s ocelí v nosníku s parabolickým horním obrysem a s přímým předpínacím prutem	213
6.55 Průběh a velikost napětí v soudržnosti	215
6.56 Napětí v soudržnosti ve stadiu napjatosti 2	218
6.57 Dovolené namáhání v přilnavosti a v soudržnosti	219
6.6 Pevnost v soudržnosti (odpor proti klouzáni výztuže v betonu)	219
6.61 Zkoušky s kruhovými trubkami a s válcovanými pruty z kruhové oceli	220
6.62 Zkoušky s čtverhrannými plechovými pouzdry a s kabely z drátě- ných lanek	221

Kapitola 7

7. Posuvnost předpínací výztuže a její odpor proti klouzáni	228
7.1 Stavební postup a prostředky k dosažení podélné posuvnosti předpínací výztuže	228
7.11 Předpínací výztuž s kluzným nátěrem	228

7.12	Předpínací výztuž obalená	229
7.13	Předpínací výztuž v plechových pouzdrech	229
7.14	Předpínací výztuž v betonovém kanálku	233
7.15	Předpínací výztuž v otevřené drážce nebo v žlábků	234
7.2	Odpor předpínací výztuže proti skluzu	235
7.21	Tření následkem radiálních složek napínací síly	235
7.22	Tření vznikající vklíněním napínaných drátů	237
7.221	Nesprávné uspořádání drátů	237
7.222	Postupně napínané dráty	238
7.223	Tlak betonové směsi	238
7.23	Brzdění délkového protahování obvodových drátů	239
7.24	Součinitel tření a skutečná hodnota tření	239
7.241	Zkoušky ke stanovení součinitele tření μ	239
7.242	Poznámky k součinitelům tření	242
7.243	Skutečné tření předpínací výztuže	244
7.244	Výsledky anglických zkoušek	245
7.245	Tření přímé předpínací výztuže	247
7.25	Měření tření předpínací výztuže na stavbě	247
7.3	Účelné uspořádání kabelů z několika drátů pro zmenšení tření	249
7.4	Prostředky a pomůcky k překonání třecího odporu	260
7.41	Pomocná napínací místa	260
7.42	Pomocná předpínací výztuž	264
7.43	Zahřívání	264
7.44	Zmenšování tření vibračními nárazy	266

Kapitola 8

8.	Zainjektování předpínací výztuže, kterým se má dodatečně dosáhnout její soudržnosti s betonem a ochrany před korozí	267
8.1	Injekční malta	267
8.2	Injektování	271
8.21	Injektování za teplého počasí	271
8.22	Injektování za chladného počasí	275
8.3	Zkoušení injekční malty	275
8.4	Zařízení k injektování	277

Kapitola 9

9.	Zavedení předpínací síly do konstrukčního prvku	279
9.1	Předpínací síla soustředěná v jednom prutu	279
9.11	Dostředná jednotlivá síla	279
9.12	Mimostředná jednotlivá síla	283
9.13	Několik sil vedle sebe	285
9.14	Několik sil nad sebou	285
9.15	Předpínací síla působící šikmo k čelní ploše	289
9.2	Předpínací síla rozdělená na několik nebo na velký počet drátů	291
9.21	Ovinuté kotvy	291
9.22	Smyčkové kotvy	291
9.23	Napínací bloky	294
9.3	Zavádění spustředěných předpínacích sil do větších konstrukčních celků ..	295

Kapitola 10		300
10. Zásady navrhování předpjatých konstrukcí		300
10.1 Prostý nosník		300
10.11 Konstrukční výška, poloha předpínací výztuže $v \frac{l}{2}$ (v polovině rozpětí), průřez nosníku a velikost předpínací síly V		303
10.12 Poloha předpínací výztuže při různých tvarech nosníků		311
10.13 Uspořádání kotev		312
10.2 Spojitý nosník		312
10.21 Konstrukční výška a tvar průřezu		313
10.22 Průběh předpínací výztuže		318
10.23 Tření předpínací výztuže ve spojitém nosníku		321
10.24 Průběh sil nad vnitřními podporami		322
10.3 Rámové konstrukce		328
10.4 Zásady pro ukládání nenapínané výztuže		328
10.41 Nenapínaná výztuž v tlakové oblasti		329
10.42 Příčná výztuž		332
10.5 Poloha a vzdálenosti předpínacích prutů		332
10.51 Výšková poloha předpínacích prutů		332
10.52 Mezery mezi předpínacími pruty		332
10.53 Umístění předpínací výztuže po šířce průřezu		333
10.6 Spínání hotových konstrukčních prvků		334

Kapitola 11		339
11. Výpočet předpjatých konstrukcí		339
11.1 Co se má vypočítat		339
11.2 Základy statického výpočtu		341
11.21 Obecné údaje		341
11.22 Zásady		341
11.3 Výpočet průřezových hodnot		344
11.31 Konstrukční prvky s výztuží napínanou před betonováním — sou- držnou se ztvrdlým betonem		344
11.32 Konstrukční prvky předpínané po ztvrdnutí betonu — prvky se zainjektovanou výztuží		345
11.33 Konstrukce předpjaté kluznou výztuží		345
11.34 Účelné uspořádání výpočtu průřezových hodnot		346
11.4 Obecné úvahy o silách působících v průřezu a výpočet napětí		346
11.41 Průřezové síly		347
11.42 Normální podélné napětí σ_x		347
11.43 Smykové napětí		348
11.431 Nosník s průřezem stálé výšky		348
11.432 Smykové napětí v nosníku s proměnnou výškou průřezu		349
11.44 Příčné napětí σ_y		351
11.45 Hlavní napětí		352
11.5 Dimensování		354
11.51 Diagramy pro dimensování obdélníkových průřezů		354
11.511 Návrh průřezových hodnot a výpočet napětí v různých případech		359
11.512 Posouzení navrženého průřezu		362

11.52	Jednoduché vzorce pro obdélníkové průřezy a srovnání předpětí úplného a omezeného	363
11.521	Úplné předpětí	363
11.522	Omezené předpětí	365
11.53	Návrhové diagramy pro průřez T (žebrový), průřez I a komůrkový	366
11.531	Příklady na předběžný návrh pomocí diagramů 11.V až 11.XI	374
11.54	Výpočet potřebné předpínací síly	376
11.541	Návrh předpínacího prutu	377
11.55	Zabezpečení proti trhlinám	378
11.551	Opatření proti trhlinám v tahové části průřezu	378
11.552	Opatření proti trhlinám v tlakové části průřezu	379
11.6	Konstrukce se staticky určitým uložením — provozní zatížení	379
11.7	Konstrukce staticky neurčité — provozní zatížení	380
11.71	Účinek předpětí na staticky neurčité veličiny	380
11.72	Nosník o dvou polích s parabolickou předpínací výztuží	383
11.721	Předpínací síla působí v čelech nosníku v těžištní ose	383
11.722	Působíště předpínací síly v čelech nosníku neleží v jeho těžištní ose	389
11.723	Zvláštní případ předpínací výztuže — přímé v obou polích a lomené nad střední podporou	392
11.73	Nosník o více než dvou polích	393
11.731	Symetrický nosník o třech polích	393
11.732	Obecnější případy	394
11.733	Proměnný moment setrvačnosti	395
11.74	Vetknutý nosník	397
11.741	Oboustranné vetknutí, parabolický předpínací prut, stejná výšková poloha v čelech nosníku	398
11.742	Oboustranné vetknutí, parabolický předpínací prut, nestejná výška v čelech nosníku	400
11.743	Oboustranné vetknutí, přímý předpínací prut	401
11.744	Oboustranné vetknutí, libovolně zakřivený předpínací prut	401
11.745	Přímý předpínací prut s mezilehlým zakotvením	402
11.746	Jednostranné vetknutí, parabolický předpínací prut, libovolná výška působíště předpínací síly v čelech nosníku ...	403
11.747	Jednostranné vetknutí, polygonální předpínací prut, libovolná výška působíště předpínací síly v čelech nosníku.	404
11.75	Pokyny pro používání metody rozdělování sil a momentů podle Crosse, Kaniho a method jiných autorů k výpočtu předpjatých konstrukcí několikrát staticky neurčitých	404

Kapitola 12

12.	Výpočet vlivu smršťování a dotlačování betonu	408
12.1	Úvodní poznámky	408
12.2	Úbytek předpínací síly následkem smrštění a dotlačení betonu	409
12.21	Výpočet úbytku předpínací síly smršťováním a dotlačováním betonu v dostředně stlačovaném elementárním hranolu — výpočet diferenčním počtem v závislosti na intervalu zkrácení φ	409
12.22	Výpočet úbytku předpínací síly následkem smrštění a dotlačení betonu v dostředně stlačovaném hranolu z diferenciální rovnice podle Dischingera	414
12.23	Přibližný výpočet úbytku předpínací síly následkem smršťování a dotlačování betonu v dostředně tlačných konstrukčních prvcích	415
12.24	Další zjednodušení výpočtu úbytku předpínací síly způsobeného smršťováním a dotlačováním betonu, vychází-li se od V_∞ (od konečné hodnoty předpínací síly)	418

12.25	Výpočet úbytku předpínací síly následkem smršťování a dotlačování betonu v ohýbaném konstrukčním prvku pomocí náhradních vláken podle Busemanna	419
12.26	Úbytek předpínací síly při předpínací výztuži v horním i dolním pásu	422
12.27	Stručné shrnutí pro výpočet úbytku předpínací síly	422
12.3	Přetvoření nosníků staticky určitých, způsobené předpětím, smrštěním a dotlačením	424
12.31	Zkrácení nosníku	424
12.32	Ohybová čára předpjatého nosníku po smrštění a dotlačení betonu	425
12.321	Ohybová čára od zatížení vlastní vahou g a od předpětí v	428
12.322	Ohybová čára při účinku smršťování betonu	432
12.323	Závěr	433
12.4	Vliv smršťování a dotlačování betonu na vnitřní síly konstrukcí staticky neurčitých	434
12.41	Úvodní připomínky	434
12.42	Ubývání vnitřních sil následkem dotlačování betonu, vznikají-li tyto síly ve staticky neurčité konstrukci jednorázovým krátkodobým popuštěním podpory	435
12.43	Ubývání vnitřních sil dotlačováním betonu, vznikají-li tyto síly ve staticky neurčité konstrukci pomalým a dlouhodobým popuštěním podpory nebo z jiné podobné příčiny, nebo také: pokles napětí ze smršťování způsobený dotlačováním	437
12.5	Shrnutí vlivů smršťování a dotlačování betonu na vnitřní síly a napětí v předpjatých konstrukcích staticky neurčitých	440

Kapitola 13

13.	Posouzení bezpečnosti proti porušení	442
13.1	Úvodní poznámky k porušení ohýbané konstrukce zlomem	442
13.11	Různé případy porušení ohýbané konstrukce zlomem	442
13.12	Stupeň bezpečnosti a požadovaný moment na mezi únosnosti	444
13.13	Zatížení kritické a lomové	445
13.14	Nejmenší hodnota μ_z (nejmenší stupeň vyztužení tahové části průřezu)	446
13.2	Návrhový ohybový moment na mezi pevnosti (mezní moment vnitřních sil)	448
13.21	Podklady pro výpočet	448
13.22	Grafické určování momentu na mezi únosnosti (mezního momentu) podle Mörsche	451
13.221	Porušení tlakové oblasti, $D_{Br} < Z_{Br}$	452
13.222	Porušení ocelových vložek, $Z_{Br} < D_{Br}$	453
13.223	Průřezy jiné než obdélníkové	454
13.224	Ohyb a normální síla	455
13.23	Praktický výpočet mezního momentu (lomového momentu) a sestavení diagramů	455
13.24	Výpočet mezního momentu s přihlédnutím k nenapínané výztuži	461
13.241	Obecné odvození	461
13.242	Použití diagramů 13.I až 13.III s přihlédnutím k nenapínané (měkké) výztuži	466
13.25	Početní řešení momentu na mezi únosnosti podle Rüsche	468
13.3	Bezpečnost proti porušení u konstrukcí staticky neurčitých	470
13.31	Spojité nosníky — Ohyb v případě porušení 1b a 1c	470
13.311	Změny stavu napjatosti a průběh přetváření	470
13.312	Krajní pole spojitého nosníku	472
13.313	Vnitřní pole spojitého nosníku	473
13.32	Spojité nosníky — ohyb, případ porušení 2	474
13.33	Obecné konstrukce staticky neurčité	474

13.4	Bezpečnost proti porušení u ohýbané konstrukce s nesoudržnou předpínací výztuží	475
13.5	Bezpečnost proti porušení smykem	477
13.51	Volně uložený konec nosníku	477
13.52	Spojité nosník nad vnitřní podporou	481
13.521	Posouzení pomocí složek šikmých sil tahových a tlakových	482
13.522	Posouzení výpočtem hlavního tahového napětí na části průřezu po výšce	484

Kapitola 14

14.	Stabilita předpjatých konstrukčních prvků	485
14.1	Vzpěrnost předpjatého prvku	485
14.2	Vzpěrnost předpjatých desek a plošných konstrukcí	486
14.3	Vybočení předpjatých prefabrikovaných nosníků	487

Kapitola 15

15.	Chování předpjaté konstrukce při opakovaném namáhání	489
15.1	Při úplném předpětí	489
15.2	Při omezeném předpětí	489
15.3	Lomové zatížení při opakovaném namáhání	490

Kapitola 16

16.	Zvláštní případy předpínání betonových konstrukcí	491
16.1	Předpínání válcových nádrží	491
16.11	Popis předpjatých nádrží	491
16.12	Předpínání jednotlivými předpínacími pruty	499
16.13	Předpínání ovíjením	500
16.14	Předpínání obručemi	503
16.15	Předpínání krabicovými lisy	505
16.2	Předpjaté betonové trouby	506
16.21	Trouby ovinuté po ztvrdnutí betonu	506
16.22	Trouby s ocelovou výztuží napínanou před ztvrdnutím betonu ..	508
16.23	Trubní spoje	510
16.3	Vozovky z předpjatého betonu	511
16.31	Obecné poznámky	511
16.32	Napětí v betonových vozovkách	511
16.33	Účelný stupeň předpětí betonových vozovek	513
16.331	Předpětí podélné	513
16.332	Předpětí příčné	514
16.34	Stavební možnosti předpínání — příklady vozovek z předpjatého betonu	514
16.35	Návrhy a úvahy o dalším vývoji	520
16.351	Předpínání ocelovými lany	520
16.352	Předpínání příčnými klíny bez předpínacích ocelových vložek	522
16.4	Předpjaté betonové pražce	526
16.5	Předpjaté betonové stožáry a sloupy	529

16.6 Předpjaté skořápkové konstrukce	530
16.61 Úvodní poznámky	530
16.62 Několik příkladů předpjatých skořepin	533
16.7 Předpjaté základové kotvy.....	544

Kapitola 17

17. Bezpečnost proti ohni	547
17.1 Všeobecné připomínky	547
17.2 Požární zkoušky	547
17.21 Zkouška ústavu Building Research Station of the Ministry of Works, Londýn, únor 1949. Zpráva o zkoušce č. 73	547
17.22 Zkouška ústavu Building Research Station of the Ministry of Works, Londýn, srpen 1949. Zpráva o zkoušce č. 94	548
17.23 Zkouška ústavu Building Research Station of the Ministry of Works, Londýn, červenec 1950. Zpráva o zkoušce č. 140	549
17.24 Holandská požární zkouška	550
17.25 Zkoušky ústavu Building Research Station, Londýn 1952, s nosníky předpjatými po ztvrdnutí betonu	550
17.3 Působení nízkých teplot	551
17.4 Závěry z požárních zkoušek	552

Kapitola 18

18. Význačnější lomové zkoušky předpjatých konstrukcí	554
--	------------

Kapitola 19

19. Pokyny pro vlastní stavbu, konstrukci bednění, lešení a pod.....	555
19.1 Předpínací výztuž	555
19.2 Podpěrné lešení a bednění	559
19.3 Postup betonování	563
19.4 Betonování	564
19.5 Předpínání	564
19.6 Stavební dozor	564
19.7 Úrazová zábrana	565

Kapitola 20

20. Historický vývoj	566
Seznam literatury	584
Rejstřík	592

Věnováno autorem jeho učitelům

prof. Dr Ing. e. h., Dr Ing. h. c. Otto Grafovi
prof. Dr Ing. e. h. Emilu Mörschovi †
prof. Dr Ing. Karlu Schaechterlovi