

Obsah

	Úvod	15
1.	Teorie konstrukcí pozemních staveb v souvislosti s nedostatky panelových konstrukcí	21
1.1	Vztah mezi teorií a výrobou v oboru pozemních staveb	21
1.2	Nové tendence v konstruování objektů pozemních staveb	22
1.2.1	Situace v panelové výstavbě	24
1.2.2	Nedostatky v dosavadním projektování nosných částí panelových objektů	25
1.2.2.1	Přístup ke konstrukčnímu systému	25
1.2.2.2	Výběr vnějších účinků	30
1.2.2.3	Hlavní směry ve zkvalitňování projekce nosných částí panelových objektů	36
1.3	Oblast použití panelových konstrukcí ve výstavbě	37
1.4	Závady panelových konstrukcí	40
1.4.1	Závady panelových konstrukcí v oblasti HSV	41
1.4.2	Závady panelových konstrukcí v oblasti SPD	43
1.4.3	Problémy spojené s odstraňováním závad	45
	Literatura	47
2.	Zvláštnosti konstrukčních systémů vícepodlažních objektů využívajících panelové konstrukce	48
2.1	Definice konstrukčního systému	48
2.2	Vývoj konstrukčního systému	53
2.3	Posuzování konstrukčních systémů vícepodlažních objektů	59
2.4	Použití panelových konstrukcí u stěnových a kombinovaných konstrukčních systémů	60
2.4.1	Podélně rozmístěné stěny	60
2.4.2	Příčně rozmístěné stěny	62
2.4.3	Stěny soustředěné v těžišti objektu	62
2.4.4	Stěny rozmístěné po obvodu objektu	64
	Literatura	70
3.	Technologické otázky panelových konstrukcí	71
3.1	Výběr materiálu a jeho vliv na jakost dílců	71
3.1.1	Vliv druhu a jakosti kameniva	72
3.1.1.1	Vliv kameniva na pevnost betonu	72

3.1.1.2	Vliv kameniva na pružnost betonu	75
3.1.1.3	Vliv kameniva na objemové změny betonu	76
3.1.1.4	Vliv kameniva na trvanlivost betonu	78
3.1.2	Vliv druhu a jakosti pojiva	79
3.1.2.1	Vliv cementu na pevnosti betonu	79
3.1.2.2	Vliv cementu na pružnost betonu	80
3.1.2.3	Vliv cementu na objemové změny betonu	80
3.1.2.4	Vliv druhu cementu na trvanlivost betonu	84
3.1.3	Vliv skladby betonové směsi	84
3.1.3.1	Vliv skladby betonové směsi na pevnosti betonu	85
3.1.3.2	Vliv skladby betonové směsi na pružnost betonu	95
3.1.3.3	Vliv skladby betonové směsi na objemové změny betonu	96
3.1.3.4	Vliv skladby betonové směsi na trvanlivost betonu	104
3.1.4	Vliv ostatních hmot na vlastnosti betonu	104
3.1.4.1	Vliv jakosti a množství vody	105
3.1.4.2	Vliv přísad na vlastnosti betonu	105
3.1.4.3	Vliv výtuhové oceli na vlastnosti betonu	106
3.2	Vliv výrobních postupů na jakost betonových dílců a konstrukcí	107
3.2.1	Vliv stálosti materiálových zdrojů	108
3.2.2	Vliv technicko-ekonomického výběru výrobních hmot	108
3.2.3	Vliv dávkování složek betonové směsi	108
3.2.4	Vliv způsobu a dokonalosti míchání betonové směsi	110
3.2.5	Vliv dopravy betonové směsi	111
3.2.6	Vliv vytzužování betonových dílců a konstrukcí	112
3.2.7	Vliv ukládání betonové směsi	113
3.2.8	Vliv zhutňování	115
3.2.9	Dokončovací povrchové úpravy	118
3.2.10	Vliv urychlování tvrdnutí betonu	119
3.2.10.1	Jevy probíhající při UTB ohřevem	120
3.2.10.2	Vliv UTB ohřevem na mechanicko-fyzikální vlastnosti betonu	124
3.2.11	Odformování výrobků a příprava forem	129
3.2.12	Vliv ošetřování výrobků	130
3.2.13	Vliv skladování	131
3.2.14	Souhrn vlivů výrobní technologie na jakost betonových stavebních dílců	131
3.3	Vliv výrobního zařízení na jakost betonových stavebních dílců	132
3.3.1	Vliv zařízení pro čištění forem a pro nanášení odbedňovacích přípravků na jakost betonových dílců	134
3.3.2	Vliv vytvářecích prostředků a přípravků na jakost betonových dílců	135
3.3.2.1	Vliv zařízení na ukládání a rozprostírání směsi na jakost výrobků	137
3.3.3	Vliv zhutňovacího zařízení na jakost betonových dílců	137
3.3.4	Vliv zařízení pro dokončovací úpravy na jakost betonových dílců	141
3.3.5	Vliv zařízení pro UTB ohřevem na jakost betonových dílců	141
3.3.6	Vliv vybavení dozrávacích skládek na jakost betonových dílců	142
3.4	Doprava a manipulace s hotovými výrobky	143
3.5	Montáž panelových konstrukcí	147
3.5.1	Způsoby montáže	147
3.5.2	Výběr jeřábu	149
3.5.3	Montáž	153
3.5.3.1	Montáž na klíny	159
3.5.3.2	Technologie montáže na stavěcí šrouby	161
3.5.3.3	Technologie montáže na injektážní zvedáky	163
3.5.4	Bezpečnostní opatření	163
3.6	Styky a spoje	168

3.6.1	Rozdělení styků podle technologie	168
3.6.2	Možnost kombinace různých typů styků na jednom objektu	171
3.6.3	Podmínky pro kvalitní provedení spojů	171
	Literatura	172
4.	Rozbor vnějších účinků působících na vícepodlažní panelové objekty	174
4.1	Idealizace nosné konstrukce	175
4.2	Charakteristické skupiny vnějších účinků	177
4.3	Specifické zvláštnosti působení jednotlivých idealizovaných účinků	179
4.3.1	Vodorovné rovnoměrné zatížení	180
4.3.2	Vodorovné trojúhelníkové zatížení	181
4.3.3	Vodorovná síla na volném konci	183
4.3.4	Vodorovná síla v obecné poloze	184
4.3.5	Svislá síla na volném konci	185
4.3.6	Svislá síla v obecné poloze	186
4.3.7	Svislá síla rovnoměrně rozdělená po výšce	187
4.3.8	Dilatace svislého prvku	187
4.3.9	Moment na volném konci	188
4.3.10	Svislý pokles vetknutí svislého prvku	188
4.3.11	Pootočení v místě vetknutí	189
4.4	Rozbor konkrétních účinků	190
4.4.1	Vlastní hmotnost nosné konstrukce	190
4.4.1.1	Zavedení účinku	190
4.4.1.2	Idealizace účinku	191
4.4.1.3	Namáhání nosné konstrukce	191
4.4.1.4	Vyrovňávání nestejných primárních zatížení	191
4.4.1.5	Dosavadní a výstižnější způsob vyšetřování účinku	193
4.4.1.6	Vliv montáže na namáhání konstrukce	195
4.4.1.7	Závažnost účinku a možnosti úpravy	198
4.4.1.8	Jiné účinky působící podobně	198
4.4.2	Vlastní tíha konstrukcí dokončovacího cyklu	198
4.4.2.1	Zavedení účinku	198
4.4.2.2	Idealizace účinku	198
4.4.2.3	Namáhání konstrukce	199
4.4.2.4	Vliv sledu montáže	200
4.4.2.5	Závažnost účinku	200
4.4.3	Funkční zatížení	200
4.4.3.1	Zavedení účinku	200
4.4.3.2	Idealizace účinku	201
4.4.3.3	Namáhání konstrukce	201
4.4.3.4	Snížení účinku	201
4.4.3.5	Závažnost účinku	201
4.4.4	Zatížení větrem	201
4.4.4.1	Zavedení účinku	201
4.4.4.2	Idealizace účinku	204
4.4.4.3	Namáhání konstrukce	204
4.4.4.4	Možnosti úpravy účinku	204
4.4.4.5	Závažnost účinku	205
4.4.4.6	Účinky působící podobně	205
4.4.5	Objemové změny vlivem teploty	205
4.4.5.1	Zavedení účinku	205
4.4.5.2	Idealizace účinku	206
4.4.5.3	Podmínky působení	206
4.4.5.4	Namáhání konstrukce	206
4.4.5.5	Základní zatěžovací stavy	207
4.4.5.6	Úprava účinku	208

4.4.5.7	Závažnost účinku	208
4.4.5.8	Účinky podobně působící	209
4.4.6	Objemové změny vlivem vlhkosti	209
4.4.6.1	Zavedení účinku	209
4.4.6.2	Idealizace účinku	210
4.4.6.3	Namáhání konstrukce	210
4.4.6.4	Základní zatěžovací případy	213
4.4.6.5	Úprava účinku	213
4.4.6.6	Závažnost účinku	213
4.4.6.7	Účinky podobně působící	214
4.4.7	Dotvarování	214
4.4.7.1	Zavedení účinku	214
4.4.7.2	Idealizace účinku	214
4.4.7.3	Namáhání konstrukce	215
4.4.7.4	Úprava účinku	216
4.4.8	Rozdílné deformace základového podloží	216
4.4.8.1	Zavedení účinku	216
4.4.8.2	Idealizace účinku	216
4.4.8.3	Namáhání konstrukce	216
4.4.8.4	Závažnost účinku	217
4.4.8.5	Úprava účinku	217
4.4.8.6	Účinky působící podobně	218
4.4.9	Způsob a kvalita montáže	218
4.4.9.1	Vliv tolerancí	218
4.4.9.2	Vliv nedokonalého vyplnění spár	219
4.4.9.3	Ostatní účinky	219
4.4.10	Mimořádné účinky	219
4.4.10.1	Seizmická	220
4.4.10.2	Výbuch uvnitř objektu	222
4.4.10.3	Rázy letadel	222
4.4.10.4	Náraz vozidla	222
4.4.10.5	Otřesy vyvolané dopravou	223
4.4.10.6	Poddolování	223
5.	Kvantitativní rozbor konstrukčních systémů etážových objektů	225
5.1	Charakteristika konstrukce etážového objektu	225
5.2	Charakteristika vnějších účinků	226
5.3	Metoda početního vyšetřování napjatosti a deformace konstrukčních systémů etážových objektů	227
5.3.1	Přístup ke konstrukčnímu systému	227
5.3.2	Značení při výpočtu	228
5.3.3	Vlastní řešení	231
5.4	Konkrétnější charakteristika vyšetřované konstrukce etážového objektu	241
5.5	Konkrétnější charakteristika vnějších účinků	241
5.6	Metoda početního vyšetřování napjatosti a deformace konstrukčních systémů etážových objektů charakterizovaných v odstavcích 5.4 a 5.5	243
5.6.1	Vlastní řešení	244
5.6.1.1	Vodorovné zatížení rovnoměrně rozdělené	247
5.6.1.2	Vodorovné zatížení rozdělené podle trojúhelníka	258
5.6.1.3	Vodorovné osamělé břemeno na volném konci	260
5.6.1.4	Moment na volném konci	262
5.6.1.5	Svislé osamělé břemeno na volném konci	264
5.6.1.6	Svislé břemeno rovnoměrně rozdělené po výšce	270
5.6.1.7	Nestejně oteplení jednotlivých svislých prvků	273
5.6.1.8	Nestejně smrštění jednotlivých svislých prvků	280

5.6.1.9	Svislé posunutí základové spáry	282
5.6.1.10	Pootočení základové spáry	285
5.6.2	Některé problémy řešení značně nesymetrických konstrukčních systémů	288
5.6.2.1	Hlavní osy setrvačnosti některých svislých prvků neleží v rovinách rovnoběžných s osami X a Y	288
5.6.2.2	Střed smyčku konstrukčního systému neleží v rovině výslednice vnějších účinků způsobujících ohybový moment	296
5.6.3	Vnější účinek působí na část příčného průřezu svislého prvku	304
5.6.4	Vyjádření vlivu tolerancí v osazení svislých prvků	314
5.7	Použití samočinného počítače pro statické výpočty panelových objektů	318
	Literatura	326
6.	Zvláštnosti v chování panelových konstrukcí a rozbor příčin jejich poruch	327
6.1	Styky mezi jednotlivými stěnovými panely	329
6.2	Přechod mezi fasádním obvodovým pláštěm a vnitřní nosnou konstrukcí	331
6.3	Naddverní a nadokenní překlady	345
6.4	Problémy nejvyšších a nejnižších podlaží	347
6.5	Chování obvodových pláštů	353
6.5.1	Chování jednovrstvých celostěnových obvodových pláštů	354
6.5.2	Chování jednovrstvých obvodových pláštů parapetních s meziokenními vložkami PSV	355
6.5.3	Chování vícevrstvých obvodových pláštů parapetních s meziokenními vložkami PSV	356
6.5.4	Chování vícevrstvých celostěnových obvodových pláštů	359
6.5.5	Chování obvodových pláštů parapetních s meziokenními vložkami HSV	372
7.	Styky a spoje panelových objektů	373
7.1	Styky a spoje jako prvky způsobující přetržitost konstrukce	373
7.2	Technologické požadavky	376
7.3	Statické požadavky	377
7.4	Ostatní funkční požadavky	378
7.5	Styky stropních a stěnových panelů	379
7.5.1	Funkční požadavky	381
7.5.2	Konstrukční řešení	381
7.5.3	Technologie provádění styků z hlediska statických požadavků	384
7.5.4	Statické požadavky, výpočet únosnosti	385
7.5.4.1	Zatížení styku	385
7.5.4.2	Statické schéma styku	389
7.5.4.3	Výpočet únosnosti styku	391
7.5.5	Experimentální vyšetřování. Tvary zkušebních těles	399
7.5.6	Styky stropních a stěnových panelů — jednostranné	405
7.5.6.1	Funkční požadavky	405
7.5.6.2	Konstrukční řešení, statické požadavky, výpočet únosnosti	406
7.5.6.3	Zvláštnosti jednostranných styků	409
7.5.7	Shrnutí problematiky navrhování a působení styků	410
7.6	Svislé styky mezi stěnovými panely	413
7.6.1	Funkční požadavky	414
7.6.2	Konstrukční řešení	414
7.6.2.1	Úprava stykových ploch stěnových panelů	416
7.6.2.2	Vyztužování svislých prvků	417

7.6.3	Technologické otázky provádění svislých styků	417
7.6.4	Statické požadavky, výpočet únosnosti	418
7.6.4.1	Statické schéma	418
7.6.4.2	Zatížení svislých styků	418
7.6.4.3	Únosnost svislých styků, výpočet únosnosti	420
7.6.5	Experimentální vyšetřování	427
7.6.5.1	Zkušební sestavy	427
7.6.6	Styky mezi stěnovými (vnitřními) a obvodovými panely	428
7.6.6.1	Styk vnitřní stěny s obvodovým pláštěm jednovrstvým nebo několikavrstvým s tuhým spojením jednotlivých vrstev	431
7.6.6.2	Obvodový plášť sendvičový	434
7.6.6.3	Styky zavěšených dílců obvodového pláště	434
7.6.7	Rozbor navrhování a působení svislých styků	436
7.7	Styky mezi stropními panely	438
7.7.1	Statické požadavky	439
7.7.2	Konstrukční řešení, výpočet únosnosti	444
7.7.2.1	Výpočet únosnosti	445
7.8	Naddveřní a nadokenní překlady (nadpraží)	446
7.8.1	Statické schéma, namáhání	446
7.9	Styky panelové konstrukce po obvodě objektu	449
7.9.1	Funkční požadavky	449
7.9.2	Konstrukce styků po obvodě objektu	450
7.9.2.1	Ochrana proti pronikání srážkové vody	450
	Literatura	456
8.	Pravidla pro konstruování panelových objektů	458
8.1	Řešení konstrukčního systému	458
8.1.1	Tuhost stropní konstrukce	459
8.1.2	Tuhost konstrukčního systému	459
8.1.3	Izolace konstrukčního systému, chránící před některými účinky vnějšího prostředí	460
8.1.4	Citlivost konstrukčního systému k účinkům vnějšího prostředí	461
8.1.5	Tlaková rezerva ve svislých prvcích	462
8.1.6	Přenášení svislého zatížení	462
8.1.7	Souvislost nosné konstrukce s konstrukcemi dokončovacích cyklů	463
8.2	Pravidla navrhování styků panelové konstrukce	464
8.2.1	Kritéria statické způsobilosti styků	465
8.2.2	Hlavní požadavky na styky z hlediska bezpečnosti konstrukce při mimořádných účincích	468
8.3	Závažnost vnějších účinků	474
8.3.1	Vlastní tíha konstrukcí	475
8.3.2	Užitné zatížení	475
8.3.3	Tlak — sání větru	475
8.3.4	Změna teploty	476
8.3.5	Smršťování betonu	476
8.3.6	Poddajnost základového podloží	476
8.3.7	Mimořádné účinky	477
8.4	Možnosti řešení rozporu mezi požadavkem hromadnosti výroby a montáže panelů a různorodými požadavky konstrukce, dispozice a výtvarného řešení	477
8.4.1	Charakteristické znaky průmyslové výroby	477
8.4.2	Vymezení podmínek hromadné výroby	478
8.4.2.1	Modulové rozměry a modulové sítě	478

8.4.2.2	Panelové řady	478
8.4.2.3	Výpočet panelových řad pro zvolené modulové sítě	479
8.4.3	Podmínky montáže	490
8.4.3.1	Jednotná technologie	490
8.4.3.2	Rozdělení prací mezi výrobu a stavbu	490
8.5	Úkoly výzkumu při dalším rozvíjení panelových konstrukcí	491
8.5.1	Orientace výzkumu	491
8.5.1.1	Společenské souvislosti a cíle výzkumu	491
8.5.1.2	Užitná hlediska v orientaci výzkumu	492
8.5.1.3	Výrobní hlediska v orientaci výzkumu	493
8.5.2	Směry zdokonalování konstrukcí panelových objektů	494
8.5.2.1	Zdokonalování užitných vlastností objektů	494
8.5.2.2	Zdokonalování technologických vlastností objektů	495
8.5.2.3	Zdokonalování konstrukčních prvků a systémů	497
8.5.2.4	Vývojové tendence stavebních děl	498
8.5.3	Zatěžovací vlivy a účinky	500
	Literatura	500