

Postup řešení: Spřažené desky ve vícepodlažních budovách pro komerční a obytné účely

Dokument seznamuje s přehledem různých druhů spřažených desek, které se používají ve vícepodlažních budovách, shrnuje jejich výhody, popisuje klíčové otázky při návrhu a představuje informace pro úvodní návrh.

Obsah

1.	Druhy konstrukcí	2
2.	Využití výhod spřažených desek	4
3.	Návrhová hlediska	4

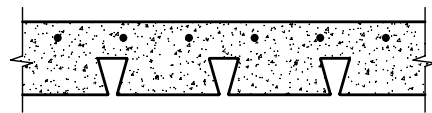

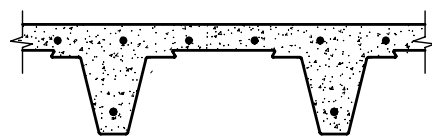
1. Druhy konstrukcí

Spřažené desky jsou relativně tenké stropní konstrukce, které používají ocelové plechy jako ztracené bednění v průběhu betonování desky, a zároveň jako spřahovacího prvku, který přenáší nahodilé zatížení. Desky se navrhují na rozpětí, které je rovno vzdálenosti mezi podporami tvořenými nosníky, zděnými nebo betonovými stěnami. Existují dva standardní typy spřažených desek:

- Tenké desky s typickou tloušťkou 100 to 180 mm,
- Vysoké desky s typickou tloušťkou 280 to 350 mm.

Výška profilu plechu desek se pohybuje od 35 do 80 mm u tenkých desek a od 200 do 225 mm u vysokých desek. Příčné řezy typických spřažených desek jsou ukázány na obrázku 1.1. Mohou být použity trapézové a samosvorné profily plechů, přičemž samosvorné profily jsou široce dostupné v celé Evropě.

Rozsah použití spřažených desek je ukázán v tabulce 1.1. Spřažené desky mohou být navrženy tak, aby spolupůsobily jako součást spřažených nosníků za použití spřahovacích prostředků. Krajní nosník ve spřažené konstrukci je ukázán na obrázku 1.2. Vysoké desky jsou používány jako součást systémů štíhlých stropů (slim floor), jak je ukázáno na obrázku 1.3.

	Výška profilu (mm)	Tloušťka desky (mm)
 (a)	35 - 80	100 - 180
 (b)	45 - 80	110 - 180
 (c)	200 - 225	280 - 350

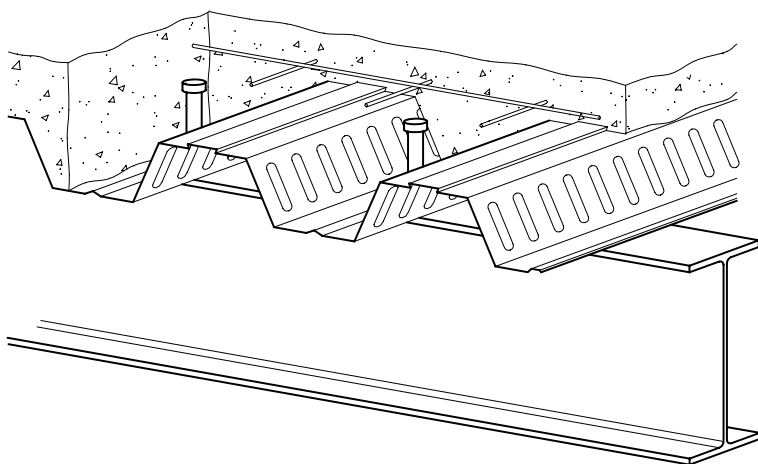
Legenda:

- (a) Samosvorné profily
- (b) Trapézové profily
- (c) Vysoké profily

Obrázek 1.1 *Různé tvary spřažených desek. (Je třeba upozornit, že všechny výrobky nejsou k dispozici ve všech částech Evropy.)*

Tabulka 1.1 *Rozsah použití sprážených desek*

Tvar plechu	Výška profilu (mm)	Tloušťka desky (mm)	Rozsah rozpětí (m)
1. Samosvorné profily	35 – 50	100 – 150	2 – 3,5
2. Trapézové profily	45 – 80	120 – 180	2,5 – 4,5
3. Vysoké profily	190– 225	270 – 350	4,5 – 8,5



Obrázek 1.2 *Konstrukční části ve sprážené konstrukci*



Obrázek 1.3 *Konstrukce štíhlých stropů za použití vysokých plechů*

2. Výhody použití spřažených desek

Výhody spřažených desek mohou být stručně shrnuty jako:

- Rychlost výstavby – není požadováno montážní lešení v případě běžných rozpětí – viz tabulka 3.1
- Malá hmotnost – 2,0 až 3,5 kN/m² (40-60% vlastní tíhy železobetonových desek)
- Přenos horizontálních sil – přenáší zatížení větrem, jak pro krátkodobé tak pro trvalé zatěžovací stavy
- Plechy slouží jako bezpečná pracovní plošina – rychlá montáž plechů
- Požární odolnost – R30 až R120 požární odolnost v závislosti na tloušťce desky a vyztužení
- Akustická izolace – 56 až 60 dB redukce zvuku šířeného vzduchem, což je dosaženo pružnou povrchovou vrstvou a stropem



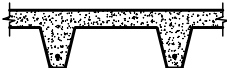
3. Návrhová hlediska

Konstrukční návrh spřažených desek v montážním zatěžovacím stavu závisí na vlastní tíze desky a montážním konstrukčním zatížení od 0,75 do 1,5 kN/m², které představuje zatížení působící v průběhu betonáže. Účinek spřažení závisí na pevnosti spřahovacích prvků nebo na soudržnosti mezi betonem a ocelovým profilem, které zajišťují odolnost pro následné nahodilé zatížení. Obvykle je účinek spřažení dostatečně spolehlivý, takže to je konstrukční podmínka, která omezuje návrh desky. Požární odolnosti může být dosaženo použitím různých rozměrů výztužné sítě.

Tabulka 3.1 ukazuje vlastnosti spojených spřažených desek pro maximální rozpětí. Plechy o výšce 50 a 60 mm vyžadují stropní nosníky ve vzdálenostech, které odpovídají konstrukčnímu uspořádání. Užitý jsou obvykle nosníky bez lešení (bez dočasného podepření), jak kvůli rychlosti, tak kvůli jednoduchosti při výstavbě. V těchto případech je typická tloušťka plechů od 0,9 do 1,2 mm. Pro montáž na lešení mohou být použity tenčí plechy (o tloušťce až 0,7 mm). Vyšší plechy mohou zabránit použití stropních nosníků, zvláště když je konstrukce v průběhu výstavby podepírána. Jednotliví výrobci poskytují pro své výrobky obsáhlé návrhové tabulky.

Požadavky na požární odolnost z hlediska minimální tloušťky desek a velikosti vyztužení jsou ukázány v tabulce 3.2, která je založena na výsledcích požárních zkoušek. Rozsah vyztužení je závislé na národních předpisech, zatímco minimální tloušťka desek je získána z EN1994-1-2. Pro rozpětí nebo tloušťku desky mimo toto rozmezí může být užitá inženýrská metoda pro návrh při požáru z EN1994-1-1.




Tabulka 3.1 Typické vlastnosti spřažené desky pro maximální rozpětí

Druh desky	Výška profilu (mm)	Tloušťka desky (mm)	Maximální rozpětí (m)		
			Bez lešení		Na lešení
			t = 0,9 mm	t = 1,2 mm	
	50	100	3,2	3,5	3,6
		120	2,9	3,2	4,2
		150	2,7	3,0	4,5
	60	120	3,2	3,6	4,0
		150	2,8	3,2	4,2
	200	300	5,5	5,0	7,0
		350			8,0

t = tloušťka oceli (třída S350)

Nahodilé zatížení = 3kN/m² plus 1kNm² pro příčky atd.

Tabulka 3.2 Typické požadavky požární odolnosti pro spřažené desky

Druh desky	Požární odolnost	Minimální tloušťka desky (mm)	Minimální vyztužení
	R60	100	A142
	R90	120	A193
	R120	130	A252
	R60	130	A142
	R90	140	A193
	R120	160	A252
	R60	280	16 mm bar
	R90	300	25 mm bar
	R120	320	32 mm bar

Všechny údaje jsou pro maximální rozpětí na konstrukci bez lešení

Požadavky na vyztužení závisí na národních předpisech

A142 = 142mm²/m vyztuže v desce

Nahodilé zatížení = 3 kN/m² plus 1 kN/m² pro příčky atd.

Quality Record

RESOURCE TITLE	Scheme Development: Composite slabs for multi-storey buildings for commercial and residential use		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	R.M. Lawson	SCI	Jan 05
Technical content checked by	G.W. Owens	SCI	May 05
Editorial content checked by	D.C. Iles	SCI	May 05
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G.W. Owens	SCI	26/5/05
2. France	A. Bureau	CTICM	26/5/05
3. Sweden	A. Olsson	SBI	26/5/05
4. Germany	C. Mueller	RWTH	11/5/05
5. Spain	J. Chica	Labein	20/5/05
6. Luxembourg	M. Haller	PARE	26/5/05
Resource approved by Technical Coordinator	G.W. Owens	SCI	09/5/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by	M. Eliášová	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald	CTU in Prague	