

Postup řešení: Stěnová diafragmata v plášťovém chování

Tento dokument informuje o důležitých okolnostech, které je nutné uvažovat při použití stěnových diafragmat. Rovněž jsou uvedeny hlavní kroky při návrhu s plášťovým chováním.

Obsah

1.	Všeobecně	2
2.	Použití návrhu s plášťovým chováním	2
3.	Návrh s plášťovým chováním	3
4.	Literatura	4

1. Všeobecně

Zastřešení mnoha budov je provedeno kovovým pláštěm. V mnohých zemích se běžně používá návrh využívající stěnového působení pláště, což umožňuje navrhovat střechy bez ztužidel. V některých zemích, z pojišťovacích důvodů, však návrh s plášťovým chováním není dovolen. Pokud je v plochých střechách ztužení vyloučeno z architektonických nebo ekonomických důvodů, je návrh s plášťovým chováním atraktivní. Návrhem lze dosáhnout značných materiálových úspor i pracnosti.

Návrh s plášťovým chováním zahrnuje chování celého konstrukčního systému budovy. Nezbytné je proto vyjasnit úlohy týkající se stability celé konstrukce. Projektanti musejí mít dostatečné znalosti týkající se detailního návrhu plechových střešních desek a dodavatelé musejí dobře rozumět prostorovému chování střešních diafragmat a následkům plynoucím z jakéhokoliv poškození konstrukce.



Obrázek 1.1 Hala, u níž bylo použito návrhu s plášťovým chováním

2. Použití návrhu s plášťovým chováním

Střešní desky i stěny z trapézových plechů mají významnou únosnost ve své rovině jako diafragmata. Budova tak získává další tuhost z jejich stěnového chování, kterou lze využít pro stabilitu konstrukce. Plášťového chování lze využít k přenosu zatížení větrem a dalších vodorovných sil (např. od mostových jeřábů) do štítů a do obvodových stěn a rovněž k přenesení zatížení ze střešní roviny do základů. Vaznice, paždíky, krokve a středně velké sloupy připojené ke stěně pláště lze v důsledku plášťového chování považovat za příčně podepřené. Střešní plášť lze rovněž v případě šikmých střech využít k přenosu části svislého zatížení od sněhu a stálého zatížení a dále k roznosu příčných zatížení od mostových jeřábů do několika vazeb.

Při uvažování plášťového chování je důležité mít na paměti:

- Pokud je délka budovy pětikrát delší než její šířka, je nebezpečí, že průhyby jsou tak velké, že střešní plášť není schopen zajistit kontakt s vrcholy sloupů.
- Návrh s plášťovým chováním nelze použít pro stěny zatížené napětím způsobeným rozdíly teplot mezi konstrukcí a pláštěm.
- Malé otvory v plášti, mající plochu menší než 15% celkové plochy pláště, lze připustit bez jakýchkoliv dalších výpočtů, pokud otvory nejsou umístěny uvnitř krajní části se šířkou rovnou čtvrtině délky haly.
- Větší otvory lze připustit, pokud se provedou další výpočty, viz [1, 2, 3].
- Při použití plášťového chování nelze připustit prodloužení budovy v budoucnosti, ani změnu užívání, jinak je nutno to zvážit při návrhu.
- Při montáži může být nezbytné dočasné vyztužení.

Plášťové chování stěnových diafragmat v obvodových stěnách může být uvažováno jako alternativa k zavětrování. V praxi se však málo využívá, neboť projektant si nemůže být jist, zda stěny budou v budoucnu v tomto ohledu funkční. Rovněž velké otvory ve stěnách pro dveře a okna mohou být důvodem, aby se plášťové chování stěn jako zavětrování neuvažovalo. Navíc, jelikož dočasné zavětrování je často nezbytné v době montáže, může být ponecháno jako trvalé a plášťového chování není zapotřebí.

3. Návrh s plášťovým chováním

Návrh s plášťovým chováním obvykle postupuje podle níže uvedených kroků. Podrobnější popis lze nalézt v [1, 2, 3, 4]. Mnoho výrobců, aby své výrobky prodali, navrhuje konstrukce s plášťovým chováním bez poplatku.

- Stanovení zatížení a příslušných zatěžovacích kombinací.
- Určení druhu plášťových diafragmat.
- Výpočet smykových sil a momentů.
- Stanovení únosnosti pláště (podle dat výrobce)
- Stanovení únosnosti připojovacích prostředků (podle dat výrobce)
- Návrh pláště na příčné zatížení.
- Stanovení zatížení na plášťová diafragmata od větru.
- Návrh pláště.
- Návrh přípojů.
- Uvážení vlivů teploty (není-li budova tepelně izolována).
- Návrh podporových botek vaznic (pokud jsou vaznice zahrnuty do plášťového chování).
- Kontrola průhybů.

4. Literatura

- 1 Höglund, T., Stabilisation by stressed skin diaphragm action, SBI Publication 174, Västervik, 2002.
- 2 European recommendations for the application of metal sheeting acting as a diaphragm, ECCS Publication No 88, 1995.
- 3 Bryan, E. R., and Davies, J. M., Steel diaphragm roof decks, Granada, 1981
- 4 Davies, J. M., and Bryan, E. R., Manual of stressed skin diaphragm design, Granada, 1982

Quality Record

RESOURCE TITLE	Scheme development: Stressed skin diaphragm action		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Emma Unosson	SBI	
Technical content checked by	Anders Olsson	SBI	
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	23/5/06
2. France	A Bureau	CTICM	23/5/06
3. Sweden	B Upfeldt	SBI	23/5/06
4. Germany	C Müller	RWTH	23/5/06
5. Spain	J Chica	Labein	23/5/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	14/7/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by:	F. Wald	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald	CTU in Prague	