

## Postup řešení: Přehled konstrukčních systémů jednopodlažních budov

*Tento dokument popisuje řadu konstrukčních systémů běžně používaných pro jednopodlažní budovy velkých rozpětí. Popisy zahrnují hlavní konstrukční systém, sekundární konstrukce jako ztužení, vaznice a paždíky podpírající plášť.*

### Obsah

1.	Přehled využití jednopodlažních budov	2
2.	Podstata návrhu	2
3.	Řešení typického rámu	6
4.	Přípoje	18
5.	Poděkování	20

# 1. Přehled využití jednopodlažních budov

Jednopodlažní budovy nacházejí uplatnění pro široké množství objektů od malých bytů po zastřešení největších ploch, jako jsou výstavní haly či stadiony. Tento dokument je zaměřen na objekty středních rozpětí mezi 20 a 60 m. Velké budovy budou využívat více lodí a mohou dosáhnout i 100 000 m<sup>2</sup>.

Tento typ budovy byl původně využíván zejména pro průmyslové objekty a toto označení je stále hojně užíváno. Může to ale být zavádějící, protože rozličných možností využití takových objektů je celá řada a tyto často slouží i veřejnosti. Typické příklady využití takových objektů jsou prodejny, distribuční, odpočinková a sportovní centra.

Široké využívání objektů veřejnosti a zvýšený důraz na úspory energie vedou k důkladnějšímu řešení z hlediska estetiky, izolace, vzduchotěsnosti atd. Výraz „průmyslové objekty“ byl proto nahrazen výrazem „jednopodlažní budovy“ zahrnujícím širší oblast využití. Používá se i hovorové označení „haly“.

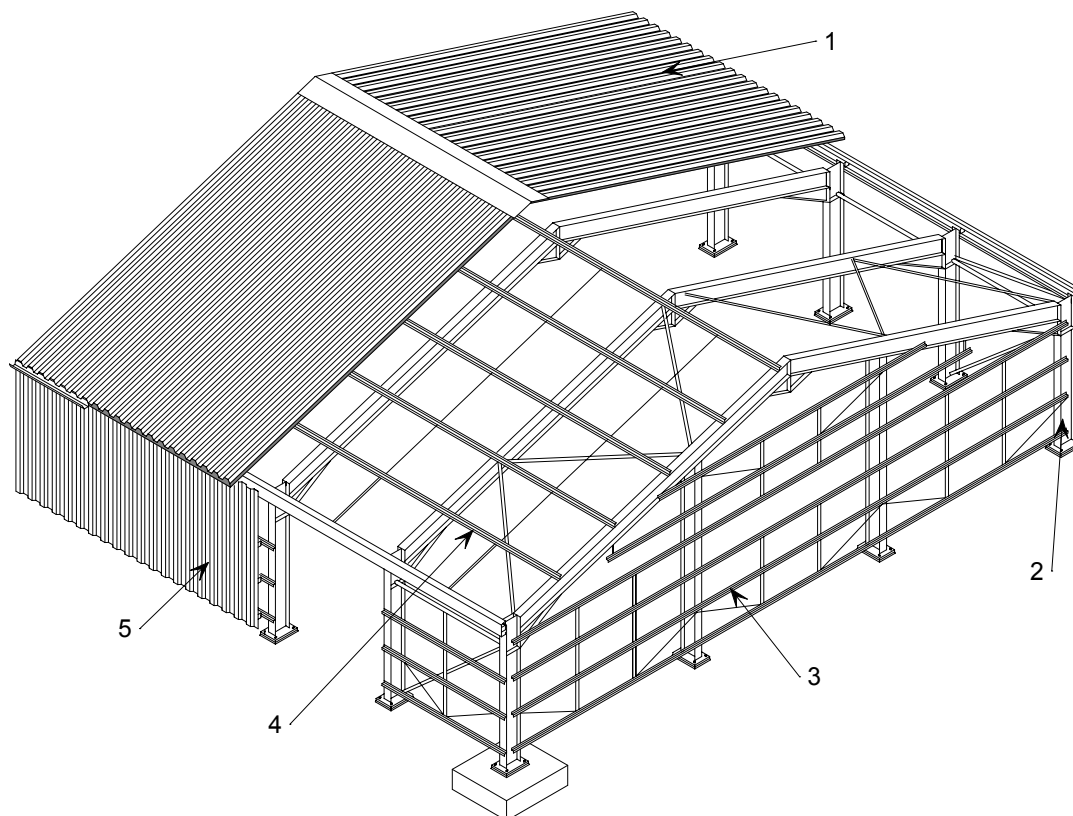
Ačkoliv ve vzhledu objektů došlo k významným změnám, základní konstrukční formy se změnily jen málo. Vyvíjely se spíše detaily k ukotvení nových typů opláštění, jak je popsáno v dalších částech.

## 2. Podstata návrhu

### 2.1 Přehled prvků

Nejběžnějším konstrukčním řešením příčné vazby je rámová konstrukce, ale používají se i další konstrukční prvky jako vazníky či konstrukce se sloupy a nosníky. V tomto odstavci je zvolena rámová konstrukce jako typický, obecně použitelný tvar, ale komentáře k návrhovým postupům mohou být použity i pro jiné konstrukce. Poznamenejme, že v některých zemích může docházet k odlišnostem. Například severské země často ukládají střešní plášť přímo mezi příčle rámů a využívají jeho stěnového působení, takže není třeba přidávat ztužidla. Pokud je konstrukce takto koncipována, odpadá dále potřeba návrhu rámových rohů, ale stěnová ztužidla nebo stěnová diafragmata musí být příslušně upravena.

Obrázek 2.1 představuje typickou budovu s ocelovým opláštěním.



Legenda:

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 1. Ocelový střešní plášť | 4. Vaznice       |
| 2. Hlavní ocelový rám    | 5. Stěnový plášť |
| 3. Stěnové pažďíky       |                  |

### **Obrázek 2.1** Typická jednopodlažní budova

V dokumentech [SS018](#) a [SS019](#) jsou popsány různé typy opláštění. Opláštění je běžně uloženo na vaznicích (střecha) a pažďících (stěny), i když zvyklosti se mohou v různých oblastech lišit. Vaznice a pažďíky jsou často za studena válcovány z galvanizovaných svitků do Z či U průřezů (nebo obdobných) a překlenují vzdálenosti mezi rámy.

Běžná rozpětí jsou 1,5 až 2,0 m pro opláštění a 6 až 8 m pro sekundární prvky.

V některých zemích bývá vzdálenost mezi rámy menší a používá se upravené opláštění, které se ukládá přímo na rámy. V jiných zemích byl zase vyvinut trapézový plech s vysokou vlnou, který přenáší zatížení až na rozpětí 6 až 10 m.

Rozsah rozponů ráků je mezi 15 a 60 m, ale nejhospodárnější jsou obvykle rozpory mezi 20 a 30 m.

Návrh rámu je založen buď na plastické nebo pružné teorii. Plastický návrh se používá pokud je opláštění uloženo na vaznice a pažďíky a ty jsou schopny stabilizovat prvky rámu, což je pro hospodárný návrh nezbytné. Pružný návrh se používá, pokud opláštění je uloženo přímo na rámy.

Plastický návrh vede k hospodárnějšímu využití materiálu.

## 2.2 Konstrukční pravidla pro rámové konstrukce

Stejně jako u jiných konstrukcí je třeba spolehlivě přenést působící zatížení prostřednictvím základů do podloží. Základními druhy zatížení u jednopodlažních budov jsou vlastní tíha, sníh a vítr, i když v některých oblastech mohou být důležité i seismické účinky. Některé budovy navíc mají podhledy a technologická zařízení zavěšená na rámech nebo sekundárních nosných prvcích.

Svislá zatížení, stanovená podle příslušných částí EN 1991, jsou přenášena do rámu prostřednictvím opláštění a vaznic. Rámy jsou navrhovány jako nezávislé rovinné konstrukce.

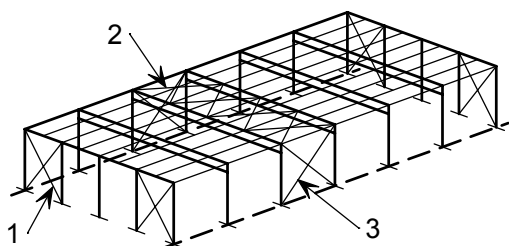
Podobně jako svislá zatížení i vodorovná zatížení jsou přenášena nezávisle jednotlivými rámy.

Obvykle se předpokládá použití kloubových patek sloupů a tuhých rámových rohů. Takto lze provést například svařované rámy s náběhy v rozích. Takový návrh je obvykle spolehlivější než řešení s vetknutými patkami, při němž je obtížnější vystihnout skutečné chování základu v zemině. V některých oblastech (kde je chování podloží dostatečně prověřeno) se ovšem vetknuté sloupy z válcovaných průřezů používají. Ohybová únosnost sloupů je potom po celé jejich výšce konstantní.

U kyvných konstrukcí vazeb může být navržen větrový nosník, který přenáší zatížení do ztužených štítových vazeb. Toto uspořádání nevyžaduje náročné tuhé rámové rohy, a také snižuje průřezy sloupů.

Vodorovná zatížení působící kolmo na rovinu hlavních vazeb se přenášejí do stěnových ztužidel, která poté zajistí jejich přenos do základů.

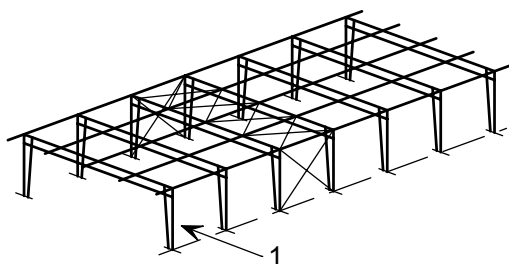
Obrázek 2.2 ilustruje základní případy.



Legenda:

- 1 Štítová ztužidla
- 2 Střešní ztužidla
- 3 Podélná ztužidla

(a) Řešení se ztuženými štítovými vazbami



Legenda:

- 1 Rámová štítová vazba

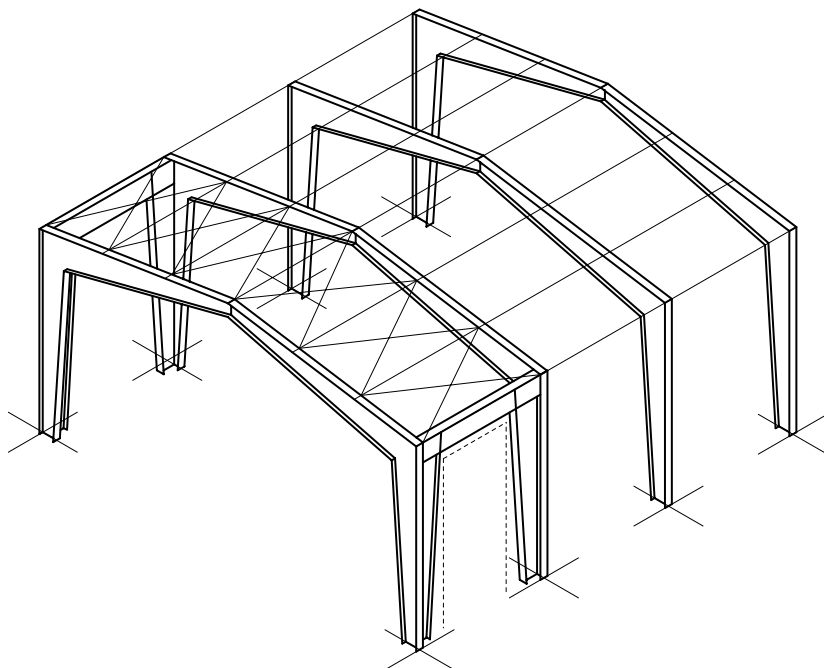
(b) Řešení s rámovými štítovými vazbami

### **Obrázek 2.2** *Typická konstrukční řešení rámových konstrukcí budov*

Na obrázku 2.2(a) je podélné ztužidlo umístěné nedaleko středu budovy. Toto řešení je výhodné s ohledem na objemové teplotní změny. Zatížení ze štítových stěn ovšem musí být přeneseno střešními prvky až do ztuženého pole. Do koncových polí se proto často umísťuje příčné střešní ztužidlo.

Ztužující pole v podélném směru nemusí být v místech střešních ztužidel. Okapová vaznice potom přenáší zatížení mezi oběma systémy. Někdy je to nutné i proto, aby bylo možné umístit velká okna či vrata do nejpříznivější polohy z hlediska potřeb provozu a ne jen z hlediska statiky konstrukce. Pokud nastane problém s umístěním příhradového ztužidla, lze použít rámové ztužení (obrázek 2.3).

Pokud jsou koncové vazby rámové jako na obrázku 2.2, není potřeba přidávat štítová ztužidla.



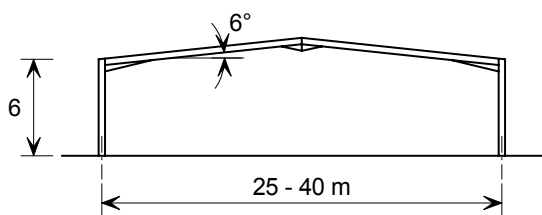
**Obrázek 2.3** Rámové ztužení v podélném směru

Na obrázcích jsou ztužidla ve tvaru X, ale lze použít také trubkové ztužení W či K dimenzované na tah i tlak. Může se tím usnadnit montáž.

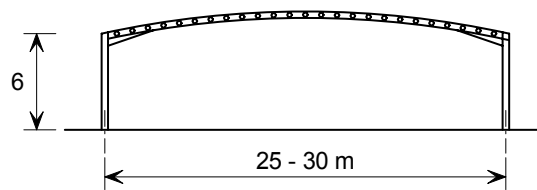
## 3. Konstrukční řešení typických vazeb

### 3.1 Rámové konstrukce

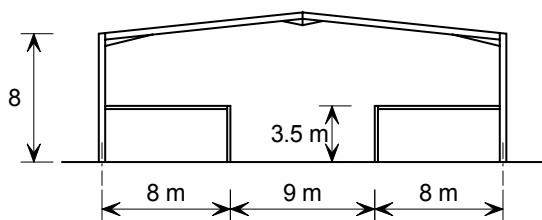
Převládajícím konstrukčním řešením hlavní příčné vazby je ocelová rámová konstrukce. Rámové konstrukce mohou být tvořeny válcovanými profily nebo automaticky svařovanými I-profily. Příklady základních řešení jsou na obrázku 3.1.



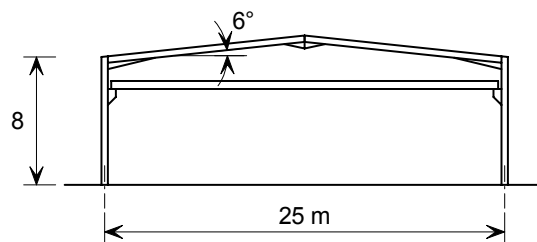
(a) Rámová konstrukce – střední rozpětí



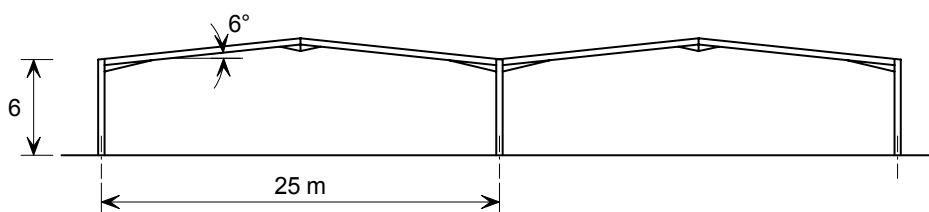
(b) Zakřivená rámová konstrukce



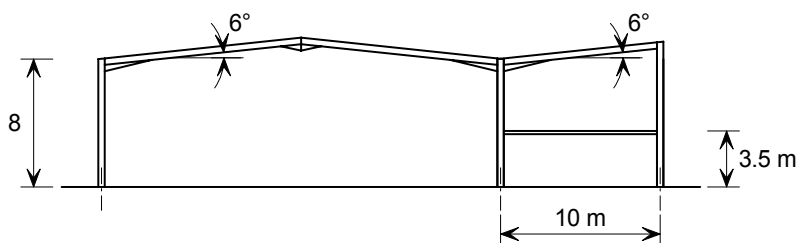
(c) Rámová konstrukce s mezipatrem



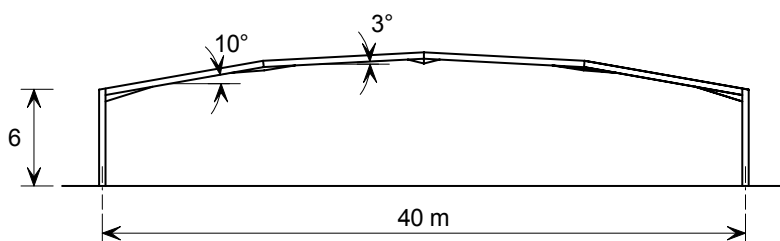
(d) Rámová konstrukce s mostovým jeřábem



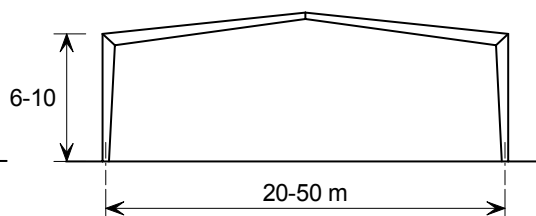
(e) Dvojlodní rámová konstrukce



(f) Rámová konstrukce s vestavbou kanceláří



(g) Mansardová rámová konstrukce



(h) Rámová konstrukce ze svařovaných prvků

Obrázek 3.1 Různá řešení rámové konstrukce

Výše uvedené rozměry jsou jen orientační, obecně lze navrhnout celou škálu rozměrů, které budou hospodárné. Pro velké objekty je obecně hospodárnější rozdělit je do 20 až 30 m úseků, které zajistí potřeby uživatele a příliš neomezí provoz vloženými sloupy. Vzdálenosti rámových konstrukcí jsou mezi 4,5 a 10 m, přičemž pro vaznicové systémy je nejběžnější vzdálenost 6 až 8 m a pro bezvaznicové systémy s přímým uložením pláště 4,5 m.

Jak již bylo zmíněno, tyto konstrukce jsou používány pro mnoho rozličných účelů, nejen jako původně zamýšlené průmyslové haly. Při hledání optimálních řešení pro konkrétní použití vyvinuli konstruktéři řadu variant konstrukcí a opláštění tak, aby výsledné řešení bylo pro daný účel co nejatraktivnější. Příkladem může být použití zvýšených atik (obrázek 3.2), kterými je zakrytý skutečný, šikmý tvar střechy. Jednoduchý kvádrový tvar bez rušivých elementů je architektonicky přitažlivý. Dalším příkladem esteticky zajímavého řešení je použití perforovaných prvků předsazených před fasádu (obrázek 3.3).



**Obrázek 3.2** *Typická rámová konstrukce a sekundární prvky*





**Obrázek 3.3** *Perforované prvky v rámové konstrukci*

Obrázek 3.4 ilustruje jak může nový typ konstrukce zvýšit estetiku objektu. Konstrukteři dokáží demonstrovat moderní myšlení při zachování hospodárnosti výsledného díla.



**Obrázek 3.4** *Netradiční momentové přípoje v průmyslovém objektu*

## 3.2 Alternativy s příhradovými střešními prvky

Řešení s příhradovými prvky je vhodnou alternativou zejména v případech, kdy je třeba překonat velké rozpory. Použití rámových konstrukcí je omezeno škálou dostupných profilů a neumožňuje vytvářet velké vzdušné konstrukce, typické pro velké rozpory. Příhradové konstrukce mohou být vyrobeny z U, Z-profilů, nebo z trubek.

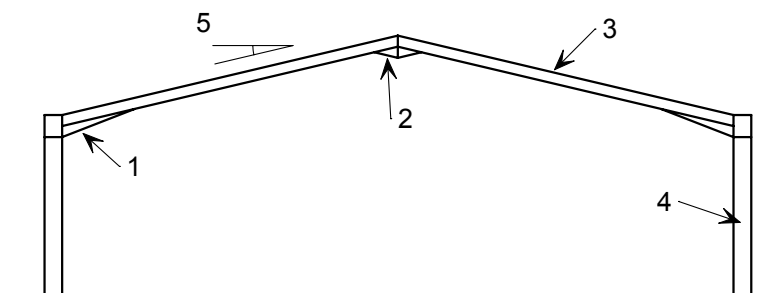
Stejně jako u rámových konstrukcí existuje několik modifikací, které mohou naplnit konkrétní potřeby zákazníka a zajistit požadovaný vzhled objektu.

Příčná stabilita prvků může být zajištěna navržením rámového rohu v místě přípoje nosníku na sloup, navržením větrových ztužidel v rovině střechy nebo využitím stěnového působení opláštění (v posledních dvou případech je nutno prvky vhodně zajistit na štítových stěnách; v některých zemích se stěnový účinek opláštění uvažovat nesmí).

## 3.3 Rámové konstrukce

Tato část obsahuje podrobnější přehled uspořádání běžných řešení.

### 3.3.1 Rámová konstrukce se šikmou střechou



Legenda:

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. Okapový náběh   | 4. Sloup         |
| 2. Vrcholový náběh | 5. Sklon střechy |
| 3. Příčel          |                  |

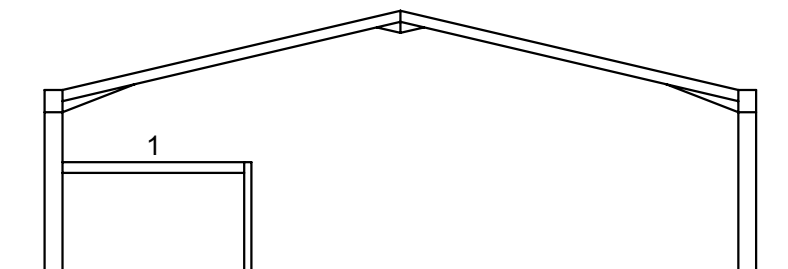
#### **Obrázek 3.5** Symetrická rámová konstrukce o jednom poli

Symetrická rámová konstrukce o jednom poli (obrázek 3.5) má obvykle:

- Rozpon mezi 15 m a 60 m (20 – 30 m je nejvhodnější)
- Výšku k okapu mezi 5 a 10 m (5-6 m je konstrukčně nejvýhodnější, ale investoři často vyžadují vyšší budovy)
- Sklon střechy mezi 5° a 10° (6° je běžný sklon)
- Vzdálenost rámu mezi 5 m a 8 m (větší vzdálenosti odpovídají většímu rozponu rámu)
- Náběhy příčel u okapu a pokud je to nutné i ve vrcholu

Použití náběhů v rozích a ve vrcholu umožňuje snížit výšku příčle a vytvořit v těchto místech hospodárné přípoje. Náběhy se obvykle zhotovují ze stejných profilů jako příčel.

### 3.3.2 Rámová konstrukce s vestavbou

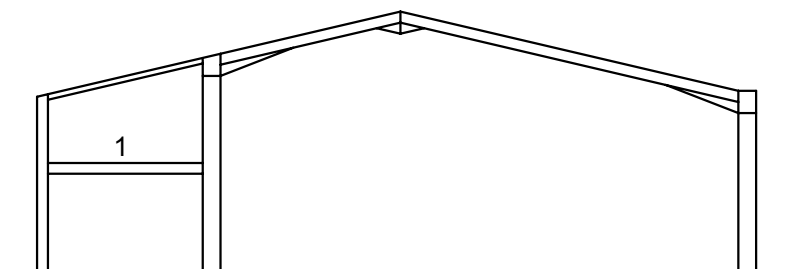


Legenda: 1. Vnitřní mezipatro

#### **Obrázek 3.6 Rámová konstrukce s vestavbou**

Někdy je požadováno v rámci rámové konstrukce vytvoření kancelářských prostor, což je možné provést pomocí vložené vestavby (Obrázek 3.6), která může být částečná, nebo plná. Vestavbu je možné i staticky využít pro stabilizaci hlavní konstrukce. Vnitřní mezipatro často vyžaduje zvláštní protipožární ochranu.

### 3.3.3 Rámová konstrukce s přístavbou



Legenda: 1. Vnější přístavba

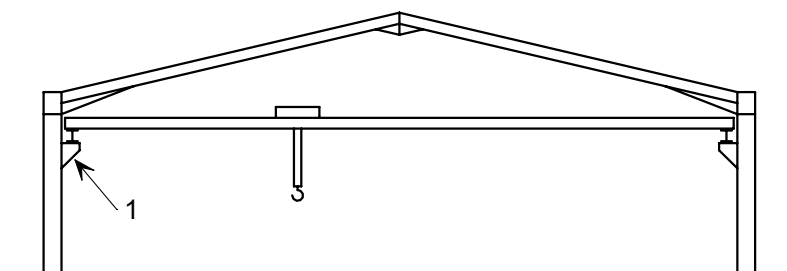
#### **Obrázek 3.7 Rámová konstrukce s přístavbou**

Umístěním kanceláří vně hlavní konstrukce se vytvoří nesymetrická rámová konstrukce (obrázek 3.7). Výhodou tohoto uspořádání je, že masivní sloupy a náběhy nezasahují do kancelářských prostor. Obvykle je stabilita přístavby zajištěna hlavním rámem objektu. Kanceláře jsou často umístěny ke štítům objektu a jejich konstrukce jsou většinou spíše skeletové než rámové.

### 3.3.4 Rámová konstrukce s jeřábem na konzolách

Pokud provoz objektu vyžaduje použití mostového jeřábu, výrazně to ovlivňuje dimenze nosné konstrukce. Jeřáb vyvolává nezanedbatelné svislé i vodorovné síly, které mají vliv na výpočet.

Pokud jde o jeřáb s relativně malou nosností (cca do 20 t), může být jeřábová dráha uložena na konzoly umístěné přímo na sloupech (obrázek 3.8). Použitím táhla nebo vetknutých sloupů lze snížit deformace rámových rohů. Posunutí sloupu v úrovni jeřábové větve může být rozhodujícím kritériem pro návrh rámové konstrukce.

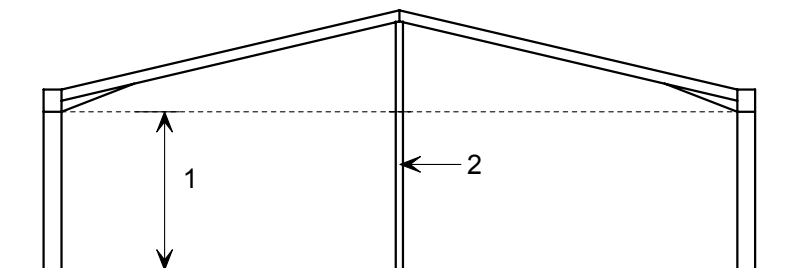


Legenda: 1. Konzola

**Obrázek 3.8** Rámová konstrukce s jeřábem na konzolách

Těžké jeřáby je výhodnější ukládat na zvláštní samostatné sloupy, které mohou být pro zajištění stability spojeny příhradovými prvky s vlastními sloupy rámové konstrukce.

### 3.3.5 Rámová konstrukce s podpěrou



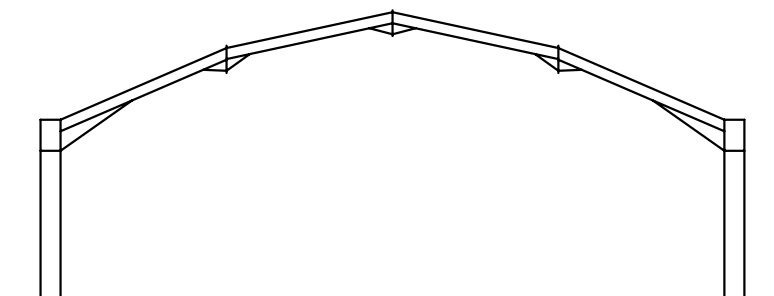
Legenda: 1. Světla vnitřní výška  
2. Podpěra

**Obrázek 3.9** Rámová konstrukce s podpěrou

Pokud je rozpon objektu větší než 30 m a není vznesen provozní požadavek zabráňující použití vnitřních sloupů, potom rámová konstrukce s podpěrou (obrázek 3.9) může výrazně snížit průřez příčle a vodorovné síly v patách sloupů. Toto řešení výrazně sníží náklady na ocelovou konstrukci i základy.

Tento typ konstrukce je někdy nazýván „rámová konstrukce o jednom poli s podpěrou“, ale ve skutečnosti staticky působí jako konstrukce o dvou polích.

### 3.3.6 Mansardová rámové konstrukce

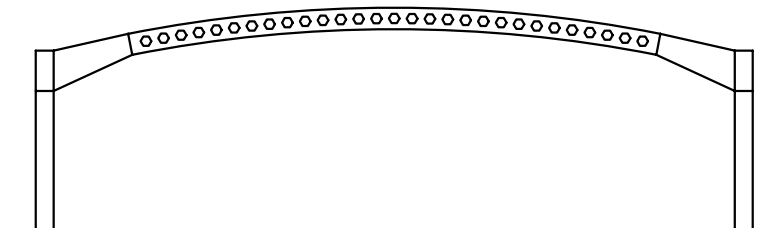


**Obrázek 3.10** Mansardová rámové konstrukce

Mansardová rámová konstrukce sestává ze soustavy příčlí a náběhů (obrázek 3.10). Je vhodná v případech, kdy je třeba překlenout velký rozpon, ale výška u okapu má být co nejmenší.

Mansardová konstrukce s táhlem může být dobrým řešením v případech, kdy je omezoována vodorovná deformace v místech okapů.

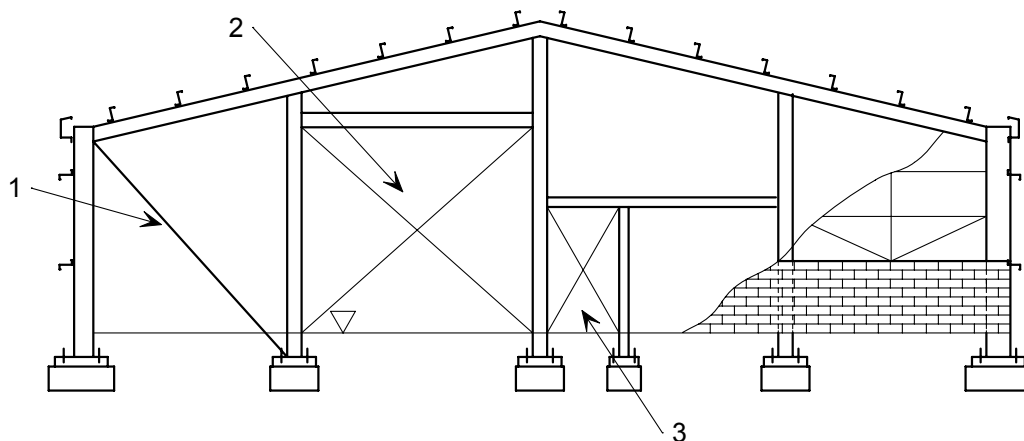
### 3.3.7 Perforovaná rámová konstrukce



*Obrázek 3.11 Perforovaná rámová konstrukce*

Perforované prvky se často používají v zakřivených příčlích. Pokud je v takové konstrukci nutno provádět montážní styky, je nezbytné je navrhnout tak, aby nenarušovaly estetiku konstrukce.

### 3.3.8 Štítové prutové konstrukce



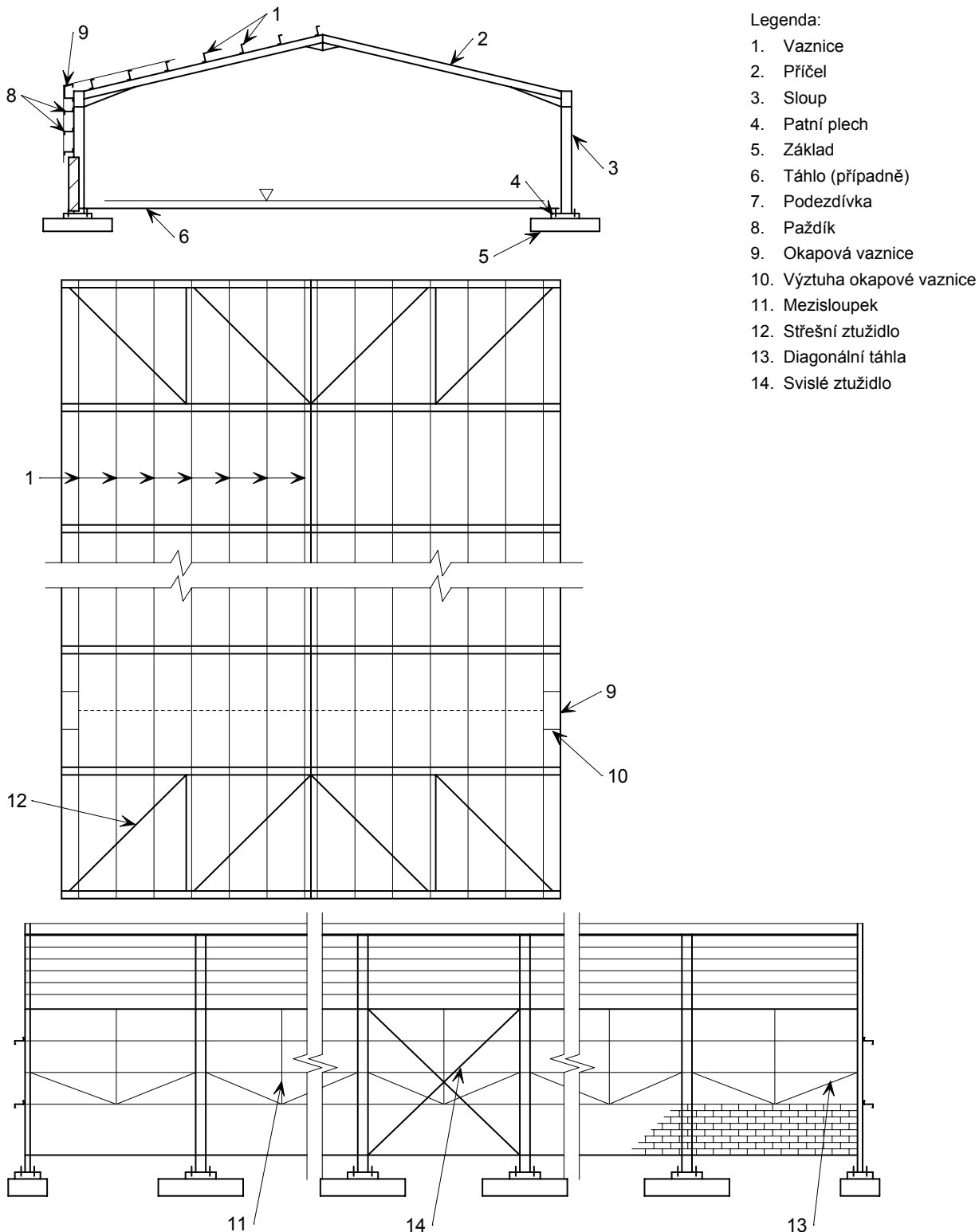
Legenda: 1. Štítové ztužení  
2. Průmyslová vrata  
3. Dveře

*Obrázek 3.12 Štítová konstrukce*

Štítové stěny jsou umístěny na koncích objektu. Častěji jsou tvořeny soustavou sloupů a prostě podepřených nosníků než rámovými prvky. Stabilita takových konstrukcí se zajišťuje ztužujícími prvky (obrázek 3.12). Pokud se předpokládá budoucí rozšíření objektu, doporučuje se použít i pro štítovou vazbu stejnou konstrukci jako u vnitřních ráhů.

### 3.4 Typický tvar budovy

Na obrázku 3.13 je znázorněna typická prutová rámová konstrukce včetně sekundárních prvků.



**Obrázek 3.13** Přehled konstrukčních prvků budovy s rámovou konstrukcí



Rámová konstrukce je tuhá ve své rovině, ale je nutné ji zajistit proti vybočení z roviny. Obvykle se toho docílí pomocí střešního ztužidla (obvykle trubkové prvky) umístěného mezi dvě sousední vazby. Styčníky tohoto větrového ztužidla je vhodné využít i pro připojení sloupků štítové vazby. Vaznice a paždíky podpírají opláštění a stabilizují ocelovou rámovou konstrukci proti klopení. Trubkové prvky lze použít pro přenášení tahových i tlakových sil a navíc zvyšují stabilitu během montáže. Rovněž mohou být použity úhelníky, popř. také lana či ploché pásky, kdy se uvažuje jen s jejich tahovým namáháním.

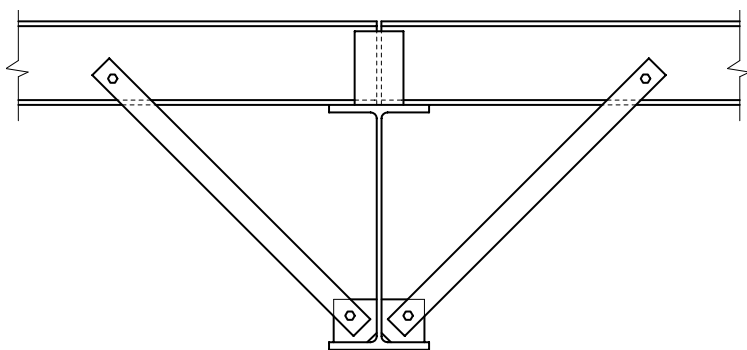
Montáž hlavní i sekundární konstrukce se provádí obvykle pomocí autojeřábů, jak je vidět z obrázku 3.14. Vzdálenost mezi vaznicemi se snižuje v oblastech s větším klimatickým zatížením a v místech, kde je to nutné pro zajištění příčle, např. poblíž okapu či úžlabí.



*Obrázek 3.14 Montáž moderní rámové konstrukce*

### **3.5 Sekundární prvky**

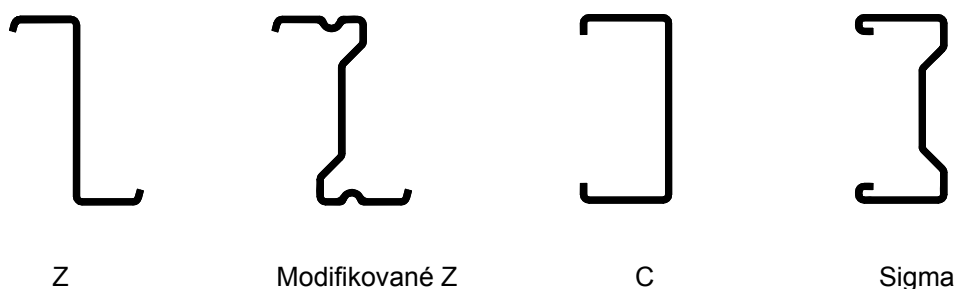
Buď je opláštění ukládáno přímo mezi hlavní rámové konstrukce nebo je použit systém vaznic a paždíky. Návrh sekundárních prvků je vzájemně provázán s návrhem hlavní konstrukce. Ať už je použit jakýkoliv návrhový postup, je nezbytné navrhnout systém pro zajištění tlacených pásnic. Z toho vychází i návrh vaznic stabilizujících příčle (obrázek 3.15).



**Obrázek 3.15 Stabilizující systém**

Vaznice a paždíky se obvykle navrhují v osových vzdálenostech 1,5 až 2,0 m pro zajištění příčlím a sloupů. Tato vzdálenost je hospodárná i pro většinu typů opláštění.

Z ekonomických důvodů jsou vaznice a paždíky obvykle z profilů Z či C (nebo jejich modifikací) tvarovaných za studena. Na obrázku 3.16 jsou některé typické tvary.



**Obrázek 3.16 Typické průřezy vaznic a paždíků**

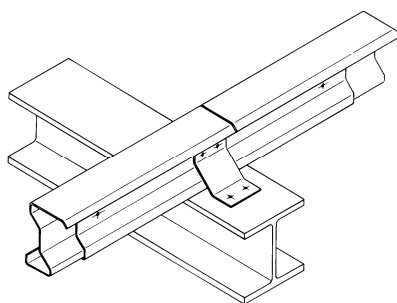
Vyrábí se řada velikostí a tlouštěk. To umožňuje hospodárně navrhovat prvky pro velký rozptyl rozpětí a zatížení pro rozličné jednopodlažní objekty stavěné v celé Evropě.

Přípoje profilů k příčlím a sloupům by měly být distanční, protože přímé uložení by mohlo způsobit jevy, se kterými se v návrhu obvykle nepočítá. Většina výrobců vytvořila pro své produkty také zatěžovací tabulky. Často jsou ověřovány testovacími programy a slouží k dosažení maximální úspory materiálu. Je nutné důsledně dodržovat konstrukční pokyny a detaily udávané výrobcem, aby nebyly porušeny testovací podmínky.

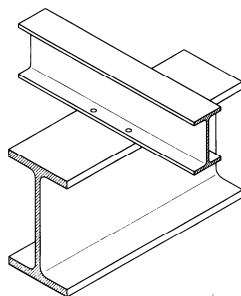
Válcované profily se mohou použít jako vaznice a paždíky pro opláštění ukládané na velké rozpětí. Toto uspořádání zvyšuje zatížení přenášené ze střešního systému.

Obrázek 3.17 znázorňuje podrobnosti typického přípoje.

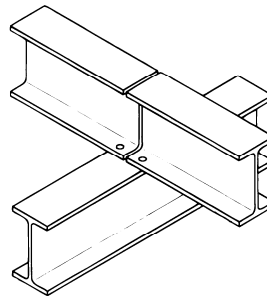




Uložení spojitě za studena tvarované Z-vaznice



Uložení spojitě válcované vaznice



Uložení prosté válcované vaznice

**Obrázek 3.17** Možnosti řešení uložení vaznic na příčel

Více informací o návrhu vaznic je uvedeno v T2006.

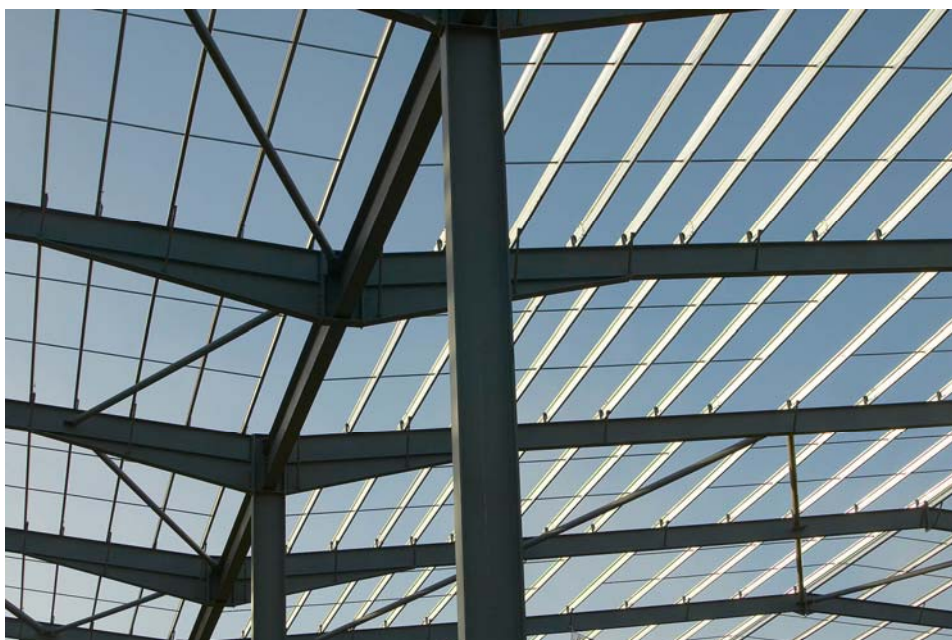
### 3.6 Úžlabní průvlaky pro “hit” a “miss” rámy

U vícelodních rámových konstrukcí se běžně používají úžlabní průvlaky a vynechávají se některé sloupy. Nejčastěji se každý druhý sloup vynechá a úžlabí je rámu leží na úžlabním průvlaku který je uložen na zbylých vnitřních sloupech, jak je vidět na obrázku 3.18. Toto uspořádání se často označuje jako „hit“ a „miss“ rámy. Rámy se sloupy jsou „hit“ rámy. Někdy se vynechává více než jeden sloup z dvojice, ovšem toto schéma vyžaduje velmi dlouhé průvlaky a snižuje celkovou tuhost a stabilitu konstrukce, protože rámy se sloupy musí stabilizovat rámy bez sloupů.

Úžlabní průvlaky mohou být buď prostě podepřené nebo spojitě probíhat přes podpírající sloupy. Volba obvykle závisí na zvážení relativní ceny těžšího prostého nosníku a ceny obtížnějších přípojů spojitěho nosníku. Spojitost většinou umožní snížit výšku nosníku, zřejmě budou ale potřeba náběhy pro jednodušší provedení přípoje na sloup. To obvykle nepředstavuje zásadní problém.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat přípojům průvlaků na sloup, kde může dojít ke kolizi s přípoji příčelí, zejména pokud je sloup v těchto místech opatřen výztuhami. První návrh sloupu je obvykle příliš malých rozměrů na to, aby se mezi pásnice sloupu vešel průvlak.

Úžlabní průvlaky často pomocí rámových rohů tvoří se sloupy jeden či více rámu k zajištění stability konstrukce. Potom odpadá nutnost použití příhradových ztužidel v řadách vnitřních sloupů, což bývá často nemožné pro zamýšlené použití budovy.



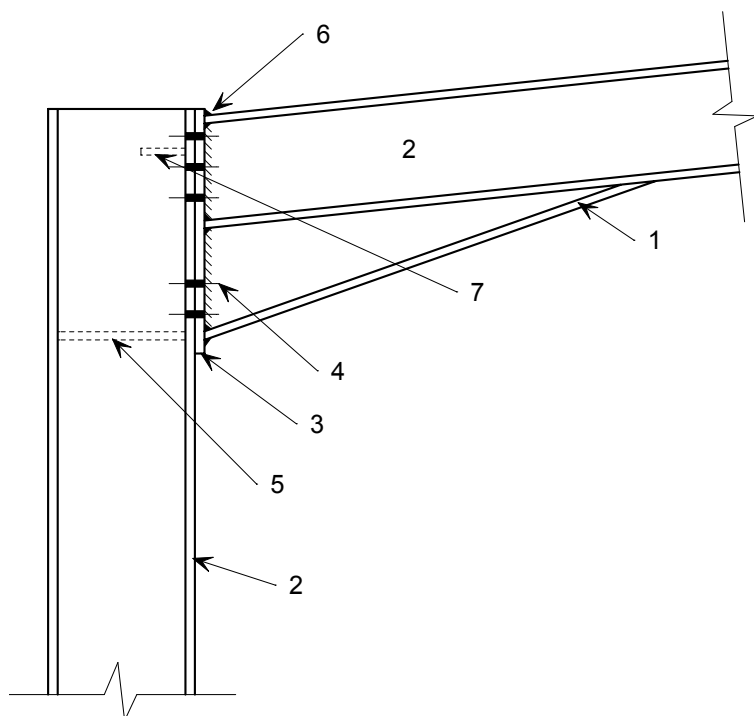
*Obrázek 3.18 Detaily úžlabního průvlaku pro “hit” a “miss” rám  
(Zdroj fotografie: Kingspan Metl-con Ltd)*

## 4. Přípoje

Tato část pokrývá základní typy přípojí rámových konstrukcí. O přípojích příhradových nosníků je pojednáno v dokumentu [SS050](#).

Základními třemi přípoji v rámové konstrukci o jednom poli jsou rámový roh, vrchol a patka sloupu. Je o nich podrobněji pojednáno v dokumentu [SS051](#).

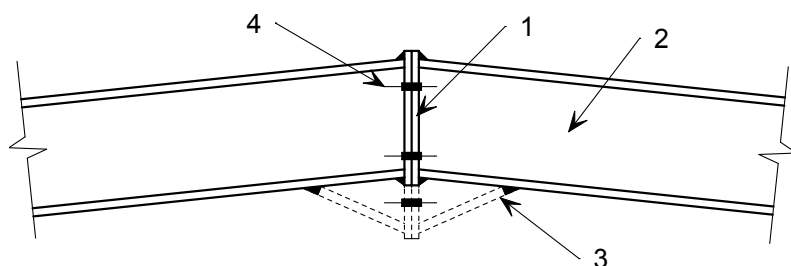
Rámový roh se nejčastěji konstruuje s průběžnými sloupy v kombinaci s příčlemi opatřenými čelními deskami, jak je vidět na obrázku 4.1. Někdy se sloup s rozšířenou částí příčle vyrobí jako jeden montážní díl a šroubový přípoj se provede na části příčle s konstantním průřezem.



Legenda:

1. Okapový náběh
2. Válcovaný průřez
3. Čelní deska
4. Šrouby tříd 8.8 nebo 10.9
5. Tlaková výztuha pokud je třeba
6. Svary tažené pásnice
7. Tahová výztuha pokud je třeba

**Obrázek 4.1** Typický rámový roh v rámové konstrukci



Legenda:

1. Čelní deska
2. Válcovaný průřez
3. Vrcholový náběh pokud je třeba
4. Šroub tříd 8.8 nebo 10.9

**Obrázek 4.2** Typický vrcholový přípoj v rámové konstrukci

V zájmu snížení výrobních nákladů se doporučuje navrhovat rámové rohy bez výztuh.

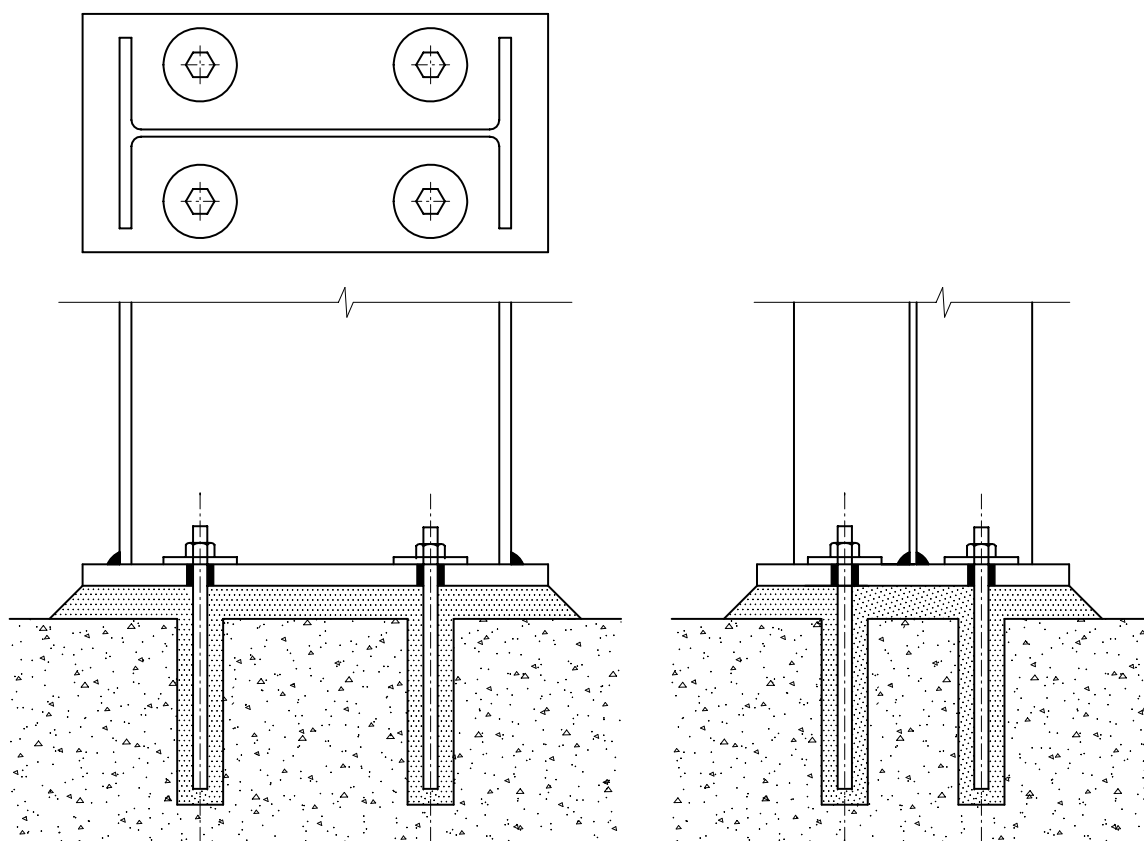
V takovém případě je ovšem někdy nutné zohlednit nižší tuhost rámového rohu v globální analýze konstrukce, tj. její vliv na rozdělení vnitřních sil a na deformace konstrukce.

EN 1993-1-8 udává návrhový postup, který tyto efekty zohledňuje.

Vrcholový přípoj se často navrhuje obdobně (obrázek 4.2). Pokud rozpon rámu nepřesahuje transportní limity, je navržení vrcholového přípoje nemoderní. Projektant či stavitel by se měl také snažit pokud možno vyhnout vytvoření náběhu ve vrcholu, protože také představuje zvýšení výrobních nákladů.

Patka sloupu se obvykle navrhuje jednoduchá s většími tolerancemi (obrázek 4.3), aby se minimalizovaly eventuální problémy v navázání ocelářských pracovních čt na betonářské.

Ve většině případů se patky navrhují jako kloubové, aby rozměr základu byl co možná nejmenší. Důležité je si uvědomit, že je nutno přenést vodorovné síly. Vetknuté patky mohou být použité jen pokud je k dispozici spolehlivá informace o základových poměrech. Ačkoliv patka je principiálně kloubová, pro zvýšení bezpečnosti se doporučuje použití čtyř kotevních šroubů, které pomohou zabránit pádu sloupů během montáže.



**Obrázek 4.3** *Typické příklady kloubových patek v rámové konstrukci*

## 5. Poděkování

Některé diagramy a obrázky v tomto dokumentu byly převzaty z *Annex 4-A (best practice – industrial sector)* zprávy *Eurobuild in steel – Evaluation of client demand, sustainability and future regulations on the next generation of building design in steel*, která byla zpracována v rámci programu ECSC steel RTD v roce 2006.

## Quality Record

<b>RESOURCE TITLE</b>	Scheme development: Overview of structural systems for single-storey buildings		
<b>Reference(s)</b>			
<b>ORIGINAL DOCUMENT</b>			
	<b>Name</b>	<b>Company</b>	<b>Date</b>
<b>Created by</b>	Graham Raven	SCI	
<b>Technical content checked by</b>	G W Owens	SCI	
<b>Editorial content checked by</b>			
<b>Technical content endorsed by the following STEEL Partners:</b>			
<b>1. UK</b>	G W Owens	SCI	23/5/06
<b>2. France</b>	A Bureau	CTICM	23/5/06
<b>3. Sweden</b>	B Uppfeldt	SBI	23/5/06
<b>4. Germany</b>	C Müller	RWTH	23/5/06
<b>5. Spain</b>	J Chica	Labein	23/5/06
<b>Resource approved by Technical Coordinator</b>	G W Owens	SCI	14/7/06
<b>TRANSLATED DOCUMENT</b>			
<b>This Translation made and checked by:</b>	J. Dolejs	CTU in Prague	18/5/07
<b>Translated resource approved by:</b>	T. Vraný	CTU in Prague	28/7/07
<b>National technical contact</b>	F. Wald	CTU in Prague	