

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY NÁVRHU KONSTRUKCÍ Z OCELE

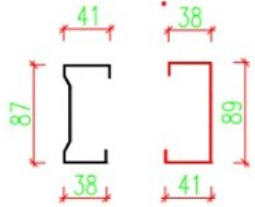
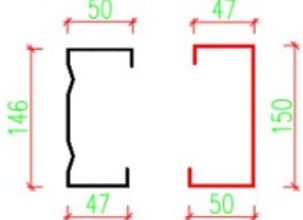
1. Co je konstrukční systém z ocele

- tento systém je ucelený nosný konstrukční systém určený pro realizaci objektů bytové, průmyslové a zemědělské výstavby.

Jedná se o rámový (stěnový) nosný systém, jehož jednotlivé díly - profily z ocelového pozinkovaného plechu (s průřezem ve tvaru písmene „C“), se mezi sebou spojují pomocí spojovacích prvků (vruty, šrouby), čímž následně vzniká relativně tuhá stěnová konstrukce.

Takto vzniklá rámová konstrukce se v dalším kroku vyplňuje tepelnou izolací z minerálních vláken s následným oboustranným opláštěním sádkartonovými, sádrovláknitými či dřevostěpkovými (OSB) deskami a tvoří tak tuhé jádro, na které se v další fázi realizace aplikuje z vnější strany tepelněizolační plášť (ETICS) a z vnitřní strany potom obecně pohledové konstrukce ze sádkartonu (interiérová předstěna). Postup opláštění je tedy identický jako u realizace dřevostaveb - jediným rozdílem je však použitý materiál kostry (skeletu) - zmíněný ocelový plech.

Profily vznikají postupným protlačováním původně ocelového svitku tvarovacím strojem. Dodáváme na trh celkově 2 typy těchto „C“profilů, které odpovídají hloubce (šířce) samotné konstrukce: **89 mm a 150 mm***, přičemž tabulka níže uvádí jejich základní technické parametry:

profil C 89: 	tloušťka plechu:	jakost oceli:	hmotnost/1bm:	povrchová úprava:
	0,75 mm	S 550	1,107	Z 275
	0,95 mm	S 550	1,402	Z 275
	1,15 mm	S 550 / 350	1,697	Z 275
	1,55 mm	S 350	2,287	Z 275
	1,95 mm	S 350	2,878	Z 275
profil C 150: 	tloušťka plechu:	jakost oceli:	hmotnost/1bm:	povrchová úprava:
	1,15 mm	S 350	2,390	Z 275
	1,95 mm	S 350	4,005	Z 275

**v brzké budoucnosti bude sortiment doplněn o profil šířky 250 mm*

2. Rovinatost podkladu:

Požadavky na přesnost provedení, pevnost a dimenzi betonového základu

Normy ČSN a EN nejsou jednotné v tom, jak by se mělo při měření místní rovinnosti postupovat. Předložený dokument stanovuje kritéria a požadavky pro měření rovinnosti a místní rovinnosti podkladních povrchů přihlédnutím k požadavkům norem ČSN 73 0205, ČSN 73 0212-3, ČSN 74 4505 ČSN EN 13670 a DIN 18202.

Místní rovinnost povrchu se kontroluje na vztažnou vzdálenost 2 m, doporučuje se měřit na 2m lati.

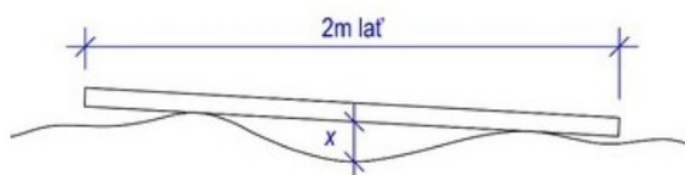
Veškeré požadavky na rovinatost uvedené v tomto dokumentu jsou stanoveny maximální hodnotou, požadavky na dimenzi a pevnost podkladu jsou stanoveny minimální hodnotou.

Uvedené hodnoty pro betonový základ musí být před realizací montáže splněny.

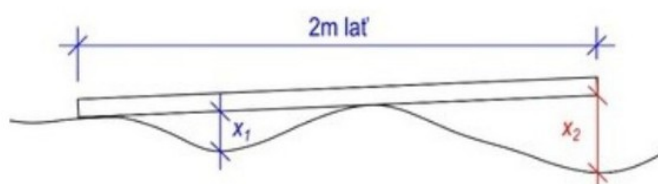
2.1. Požadavky na rovinnost povrchu betonového základu

Měření rovinnosti horního povrchu základu se provede v minimálně 5-ti místech na každých 100 m² základu, a to v místech pod budoucími stěnami montované nadzemní konstrukce z tenkostěnných ocelových profilů.

Rovinnost podkladu se provádí měřením na lati dlouhé 2,0 m dle následujících schémat:



Naměřená odchylka je dimenze x



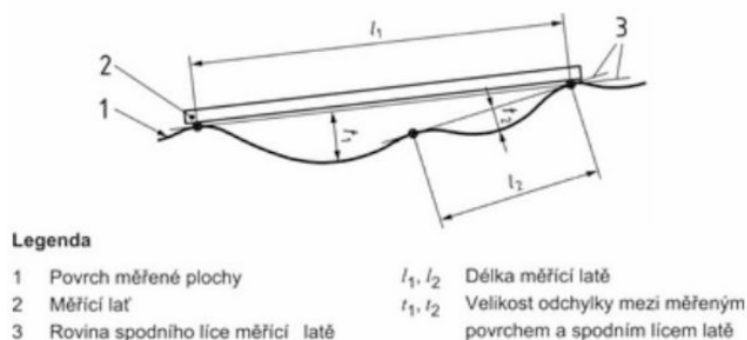
Naměřená odchylka je dimenze x_1 , odchylka x_2 se neuvažuje

Pro místní rovinnost horní hrany základu na délce 2,0 m jsou stanoveny maximální hodnoty odchylek rovinnosti:

- **$X = 3,0 \text{ mm}$** v případě, když zakládací profil montované konstrukce **bude kotven na úroveň čisté podlahy**
- **$X = 5,0 \text{ mm}$** v případě, když zakládací profil montované konstrukce **bude kotven na horní úroveň základu před pokládkou podlahy**

Pro eliminaci drobných nerovností se doporučuje kotvit základový profil montované konstrukce podložený pásem z asfaltového modifikovaného pásu.

Pro rovinatost horní hrany základu na délce 10,0 m je stanovena maximální mezní odchylka rovinnosti konců latě



Mezní odchylka na délce 10 m:

- **t = 20 mm** na povrchu nedokončené horní plochy základu – hrubý povrch
- **t = 15 mm** na povrchu dokončené horní plochy základu – betonový hladký povrch
- **t = 12 mm** na povrchu s dokončenou čistou podlahou

2.2. Požadavky na pevnost povrchu betonového základu

Je požadována pevnost betonu povrchu základu min. 25 MPa.

2.3. Požadavky na pevnost povrchu betonového základu

Min. dimenze základové konstrukce je požadována 180 mm.

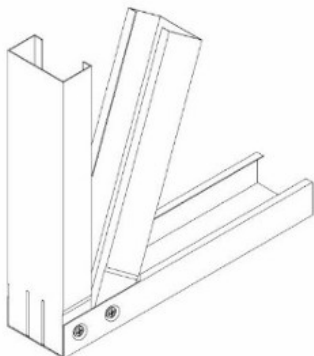
Tloušťka základové konstrukce je požadována z důvodu kotvení montované nadzemní konstrukce pomocí mechanických nebo lepených kotev $\varnothing 10$ mm nebo $\varnothing 12$ mm. Dimenzi a délku kotev navrhuje statik. Tloušťku základu navrhne statik dle požadované únosnosti, minimální tl. však musí být 180 mm.

Pro optimalizaci kotvení a vyšší únosnost kotev (popřípadě menší délku kotev) je doporučeno oboustranné vyztužení základové konstrukce (jak při dolním, tak i při horním povrchu) betonářskou výztuží.

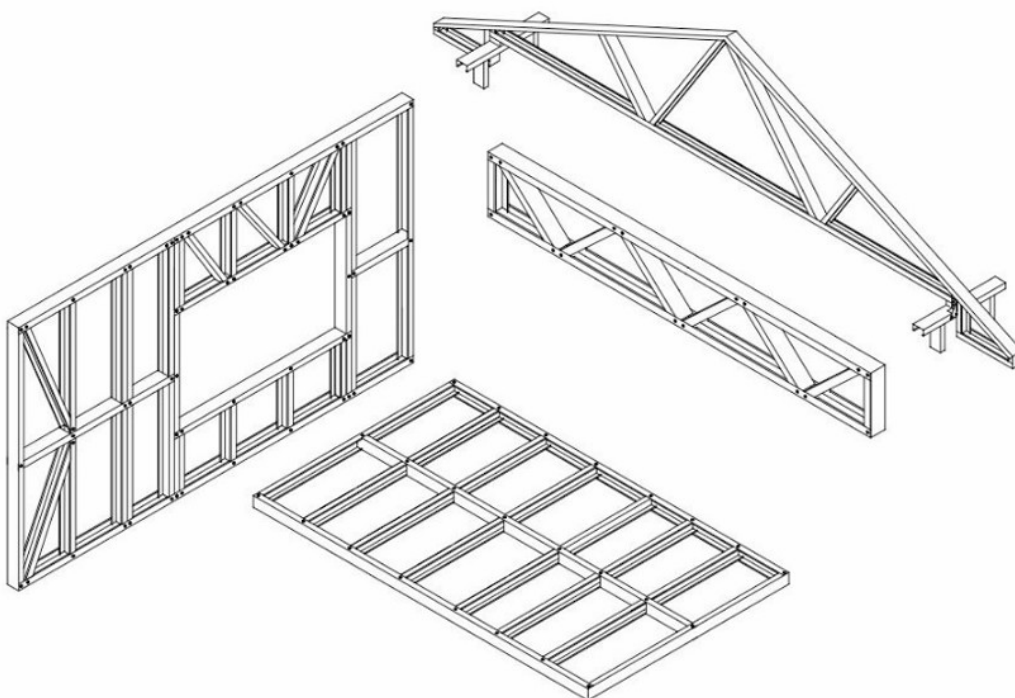
3. Zásady konstrukčního návrhu ocelového systému

Jak bylo uvedeno výše, po vzájemném smontování jednotlivých profilů – viz obr. 1, vznikají plošné (2D) rámy – stěny a stropní či střešní vazníky -viz obr.2.

Detail styku sloupku, vzpěry a spodní pásnice



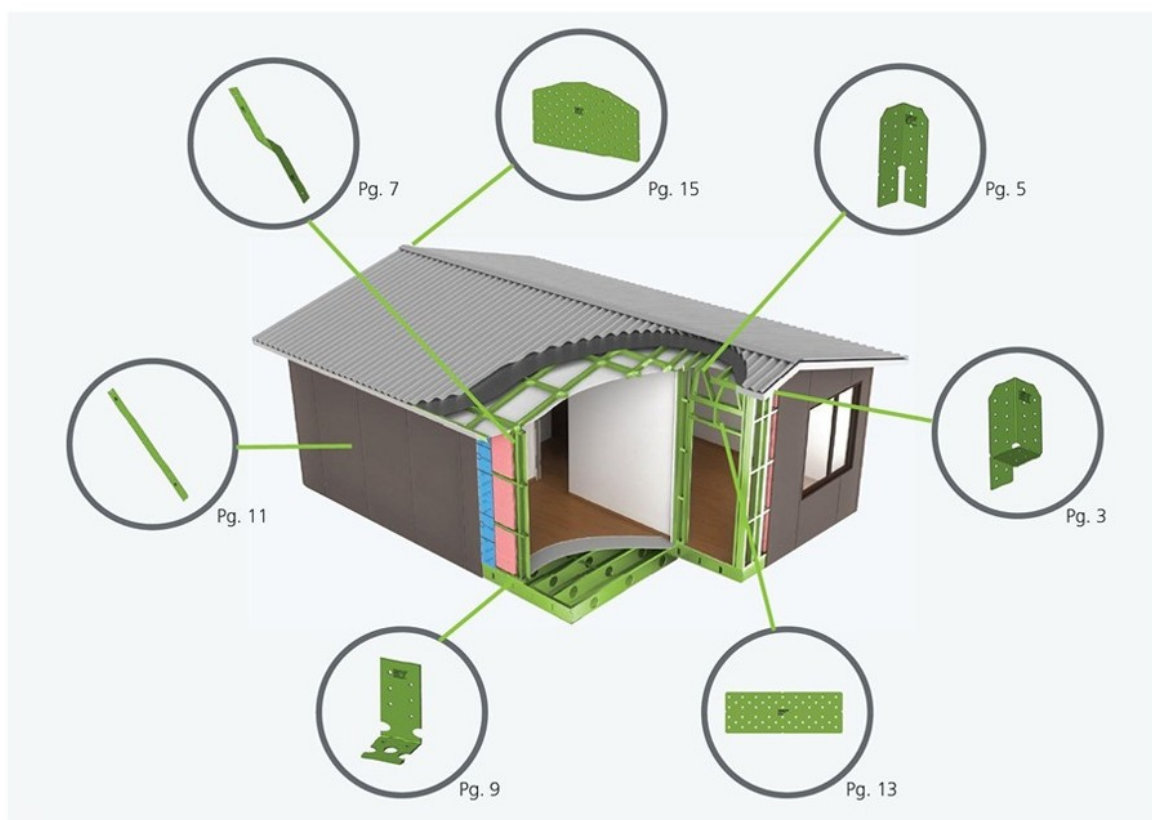
Obr.1 – detail spojení profilů v rohu rámové stěny



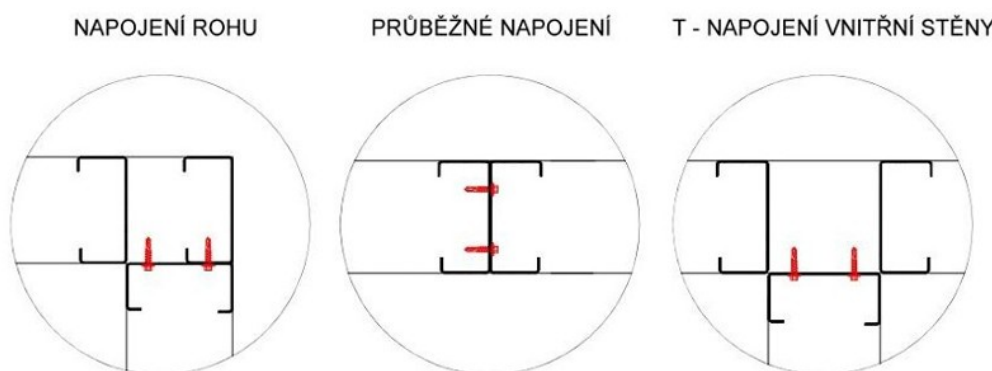
Obr.2 – sortiment (2D) rámových prvků – stěny, stropní a střešní vazníky, smartpanely...

Jednotlivé rámy se mezi sebou následně spojují pomocí plošných spojovacích prostředků (příložek) – viz obr.3 nebo pomocí šroubů a vznikají tak prostorové (3D) konstrukce, které se po opláštění (spojení s konstrukčními deskami - OSB/sádrovlákno), stávají velmi tuhými.

Běžně je proto možné tyto konstrukce navrhovat jako vícepatrové (až do 6ti nadzemních podlaží) – konkrétní řešení a výběr profilové řady je vždy podmíněno statickým posouzením.



Obr.3 – sortiment 2D + 3D dodávaného originálního příložkového kování fy Framecad



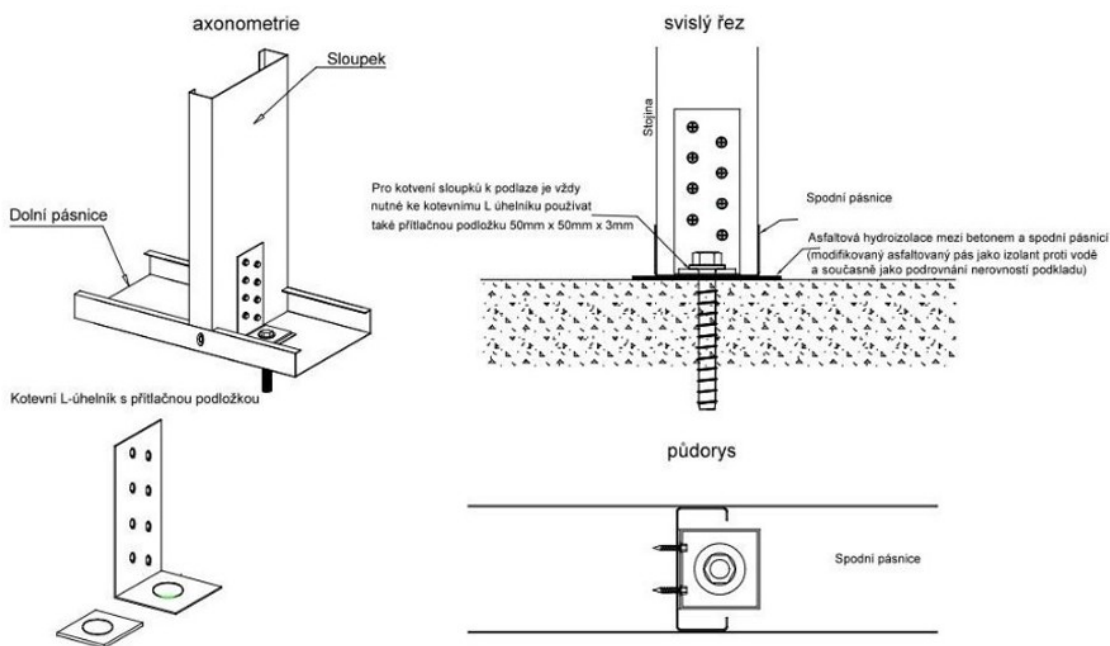
-ve všech níže zobrazených variantách probíhá spojování jednotlivých stěnových rámců pomocí minimálně vždy 6 kusů vrutů

Obr.4 – detailní zobrazení typického napojování jednotlivých rámců stěn pomocí vrutů

Uvedené řešení dovoluje z tohoto příhradového systému realizovat sloupy, konstrukce stěn, stropů, střech a rámců (halové objekty).

Kotvení stěn k podkladu:

Stěnové rámy se kotví vždy do únosného (betonového či železobetonového) podkladu a to pomocí kotevních úhelníků s podložkou a příslušnou kotvou do betonu – viz obr. 5. Typ, množství kotev a kotevní délky stanovuje statik vždy individuálně ve výrobní dokumentaci pro každý projekt. Zobecněním však lze říci, že kotevní úhelníky s podložkou a kotvou do betonu, jsou umístěny vždy u stojiny (sloupku) rámové konstrukce stěny a od sebe vzdáleny max. 900 mm. Současně je třeba kotvit vždy konce stěnových ráků i obě strany u dveřních otvorů. Maximální vzdálenost kotvy od stojiny (sloupku) je 90 mm.



Obr.5 – axonometrie, svislý řez a půdorys kotvení stojin rámové stěny

Stěnové rámy:

Stěnové rámy ohraničují obvod stavby a dělí vnitřní prostor na jednotlivé části. Rozměry stěnového rámu jsou stanoveny vždy individuálně u každého projektu, přičemž platí:

-maximální rozměry nosného stěnového rámu: délka 6,0 m * výška: 3,0 m

Právě výše uvedené maximální rozměry stěnového rámu jsou limitovány faktorem dopravy, omezenou manipulací v dílně/na staveništi a zejména direktivně stanovenými rozměry panelu (limitující výška) při provádění požární zkoušky v akreditované zkušebně.

Obvodový rám stěny, tak i vnitřní svislé stojky jsou tvořeny z „C“ profilů, které jsou mezi sebou osově vzdálené po max. 625 mm (a méně). Tato vzdálenost je dána výrobními rozměry deskových obkladových materiálů, které se k opláštění stěn, stropů a střech konstrukcí používají.

Podlahové, stropní a střešní vazníkové (příhradové) rámy:

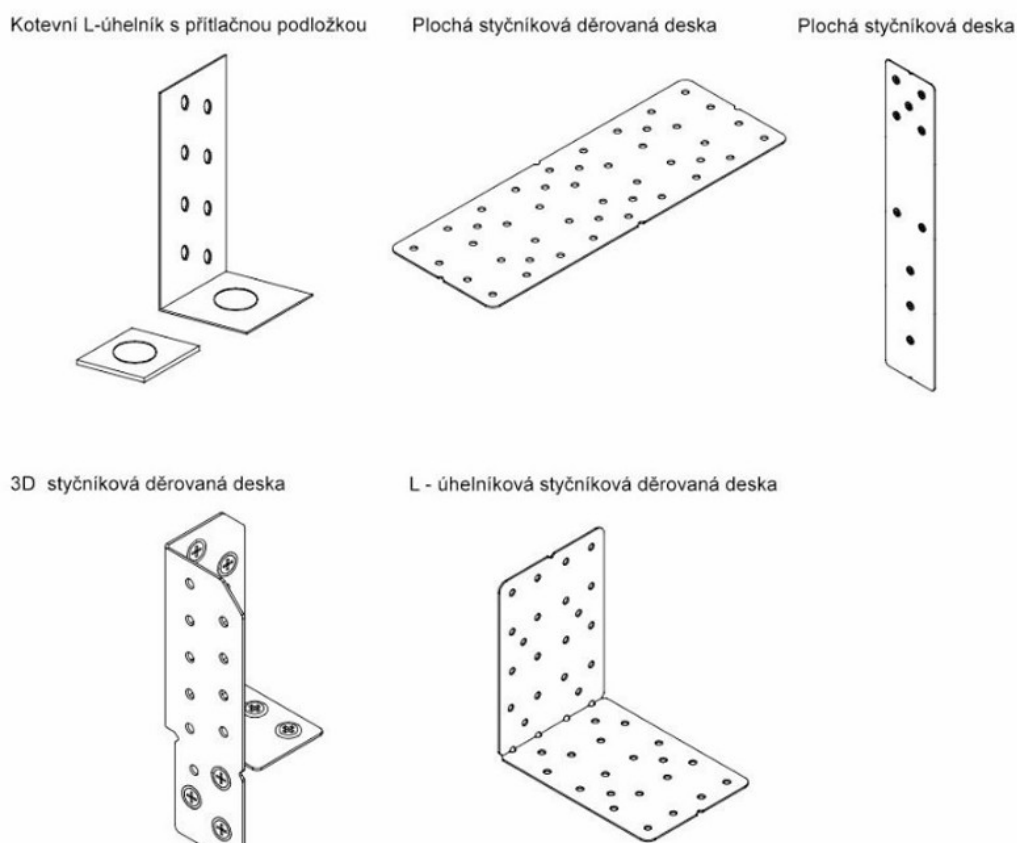
Příhradové konstrukce ráků podlah, stropů a střech jsou v zásadě identickými konstrukcemi jako rámy stěnové, avšak mají významně sníženou výšku, která se pohybuje od cca 300 mm výše.

Obvodový rám vazníku těchto dílců, stejně tak i vnitřní šikmé vzpěry jsou opět tvořeny z „C“ profilů. Sklon a počet vzpěr určuje vždy statický výpočet. Rozteč mezi jednotlivými příhradovými dílci položených na stěnové rámy, je rovněž 625 mm nebo lépe dvojnásobkem (tedy 1250 mm). V tomto případě se potom tyto dílce doplňují tzv. „smartpanelem“ (vodorovný rámový dílec spojený s příhradovým rámem - tvar konstrukce písmene „T“), čímž se při dvojnásobné vzdálenosti těchto ráků docílí optimálního ztužení stropu či střechy.

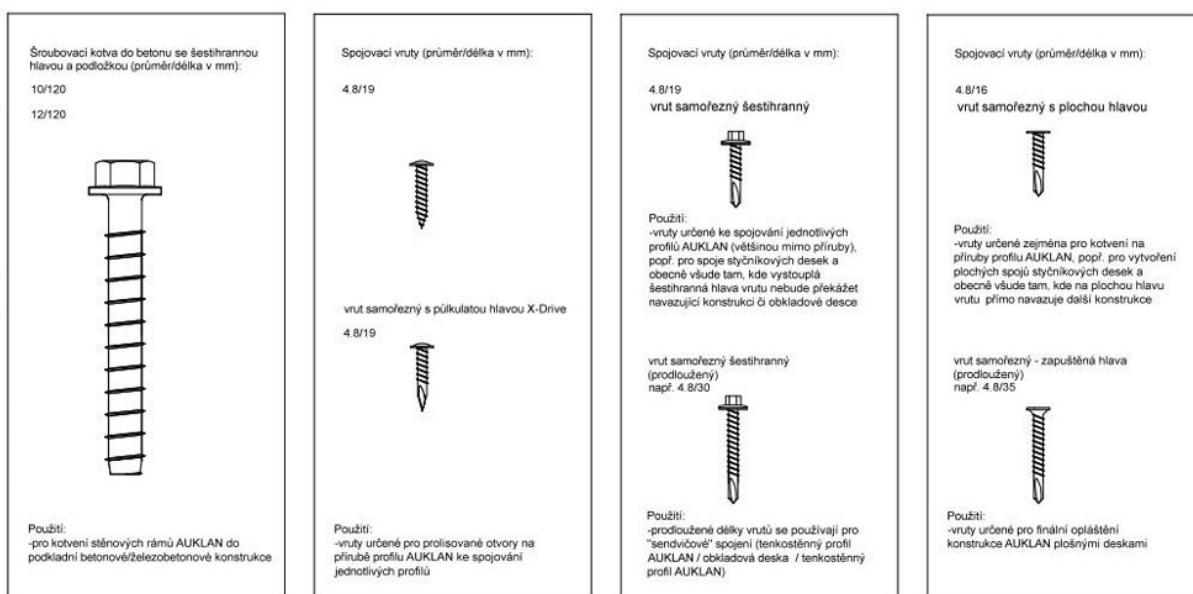
Při návrhu příhradové konstrukce vazníků podlahy, stropu a střechy je doporučeno umísťovat osy těchto dílců na osy stojin stěnových ráků z titulu optimálního přenosu vnitřních sil.

Spojování (příhradových) ráků:

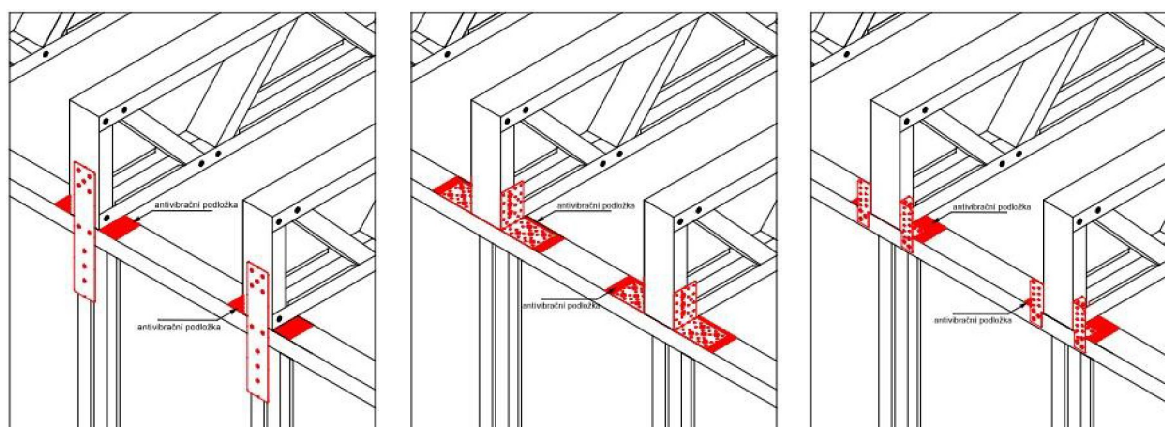
Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, garanci vysoké tuhosti samotné nosné ocelové konstrukce, zajišťuje příložkové kování pro spojení jednotlivých rámových dílců a vlastní spojovací prvky – celkový výčet, včetně spojování jednotlivých rámových dílců přehledně zobrazují obr. 6, 7 a 8.



Obr.6 – sortiment příložkového kování od fy Framacad v detailu



Obr.7 – sortiment spojovacích prostředků rámových dílců a příložkového kování



Obr.8 – možnosti užití příložkového kování při spojování vazníkových příhrad stropu, resp. střechy s rámem stěny

Dimenzování příhradových rámu stropů a střech:

Níže uvedená tabulka předkládá orientační dimenzi (výšku) příhradových rámu stropu či střechy pro překlenutí konkrétního rozponu objektu. Konkrétní dimenzi nosníků je třeba vždy staticky posoudit!

Zatížení v kPa odpovídá liniovému zatížení vztaženému na 1bm délky rámu od stálého i nahodilého zatížení (sníh).

Zatížení stálé (kPa):	Zatížení nahodilé (kPa):	Šířka (hloubka) systému (mm):	Tloušťka materiálu/jakost	Rozteč mezi příhradami (mm):	Rozpon objektu (m):	Výška* vazníku (mm):
1	2	89	1.15/350	625	6	300
1	2	89	1.15/350	625	7	350
1	2	89	1.15/350	625	8	450
1	2	89	1.15/350	625	9	600
1	2	150	1.15/350	625	8	450
1	2	150	1.15/350	625	9	550
1	2	150	1.15/350	625	10	650
1	2	150	1.15/350	625	11	750
1	2	150	1.15/350	625	12	900

*Uvedené výšky nosníků jsou s vyztuženou horní a dolní pásnicí