

Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební  
Ústav kovových a dřevěných konstrukcí  
Veveří 331/95, 602 00 Brno



**Akce**

## **KULTURNÍ DŮM MILOVICE DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

**Dílčí část – profese**

### **D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ**

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Vypracovali:**

Prof. Ing. Jindřich Melcher, DrSc.  
Prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.  
Ing. Milan Pilgr, Ph.D.  
Ing. Michal Štrba, Ph.D.  
Bc. Jan Břečka  
Marián Mudrík

Brno, červenec 2019

## Obsah

<b>1 Úvod</b>	3
<b>2 Základní údaje</b>	3
<b>3 Podklady</b>	3
<b>4 Skladba nosné ocelové konstrukce zastřešení a základní technické a geometrické parametry</b>	4
<b>5 Zatížení</b>	5
5.1 Stálá zatížení	5
5.2 Proměnná zatížení	6
<b>6 Popis konstrukčního řešení</b>	6
6.1 Střešní plášť	6
6.2 Střešní vaznice	7
6.3 Střešní vazník	7
6.4 Ztužidla	9
6.5 Nosná konstrukce podhledu	10
<b>7 Materiál</b>	10
7.1 Hmotnost ocelové konstrukce	11
<b>8 Ochrana ocelové konstrukce</b>	11
8.1 Protikorozní ochrana	11
8.2 Protipožární ochrana	11
<b>9 Výroba a montáž ocelové konstrukce</b>	12
<b>Literatura</b>	12
<b>Normy</b>	12

## 1 Úvod

Obsahem dílčí části (profese) „D.2.1 Stavebně konstrukční řešení – Nosná ocelová konstrukce zastřešení“ dokumentace pro provedení stavby akce „Kulturní dům Milovice“ je statický a konstrukční návrh nosné ocelové konstrukce zastřešení.

Nově navržená ocelová střešní konstrukce nahrazuje stávající konstrukci zastřešení tvořenou železobetonovými příhradovými vazníky uloženými na železobetonových sloupech. Rozpětí stávajících železobetonových vazníků činí  $l \approx 24$  m, osové vzdálenosti (rozteče) vazníků jsou 6 m, což vyplývá z uspořádání stávajících železobetonových sloupů.

Při návrhu nové konstrukce zastřešení bylo nutno dodržet základní geometrické parametry a z nich vyplývající požadavky na půdorysné a výškové uspořádání. Nová ocelová konstrukce zastřešení bude uložena na stávajících železobetonových sloupech. Při návrhu ocelové střešní konstrukce bylo nutno dodržet rozpětí a rozteče vazníků a výškové úrovně horního povrchu střešního pláště a líce úložné plochy stávajícího železobetonového sloupu. S ohledem na návaznost krajních vazníků (v obou štítových stěnách) na konstrukci štítové stěny bylo nutno respektovat i výškovou úroveň spodního líce stávajícího vazníku.

Tato dokumentace pro provedení stavby není podkladem pro přímou výrobu prvků ocelové konstrukce. Ocelová konstrukce musí být vyrobena na základě dílenské dokumentace.

## 2 Základní údaje

Akce:	Kulturní dům Milovice
Investor / Lokalita:	Město Milovice / Milovice
Generální projektant:	Hexaplan International, spol. s r.o.
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro provedení stavby
Dílčí část – profese:	D.1.2 Stavebně konstrukční řešení – Nosná ocelová konstrukce zastřešení
Zhotovitel:	Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební Ústav kovových a dřevěných konstrukcí Veveří 331/95, 602 00 Brno
Datum vypracování:	červenec 2019

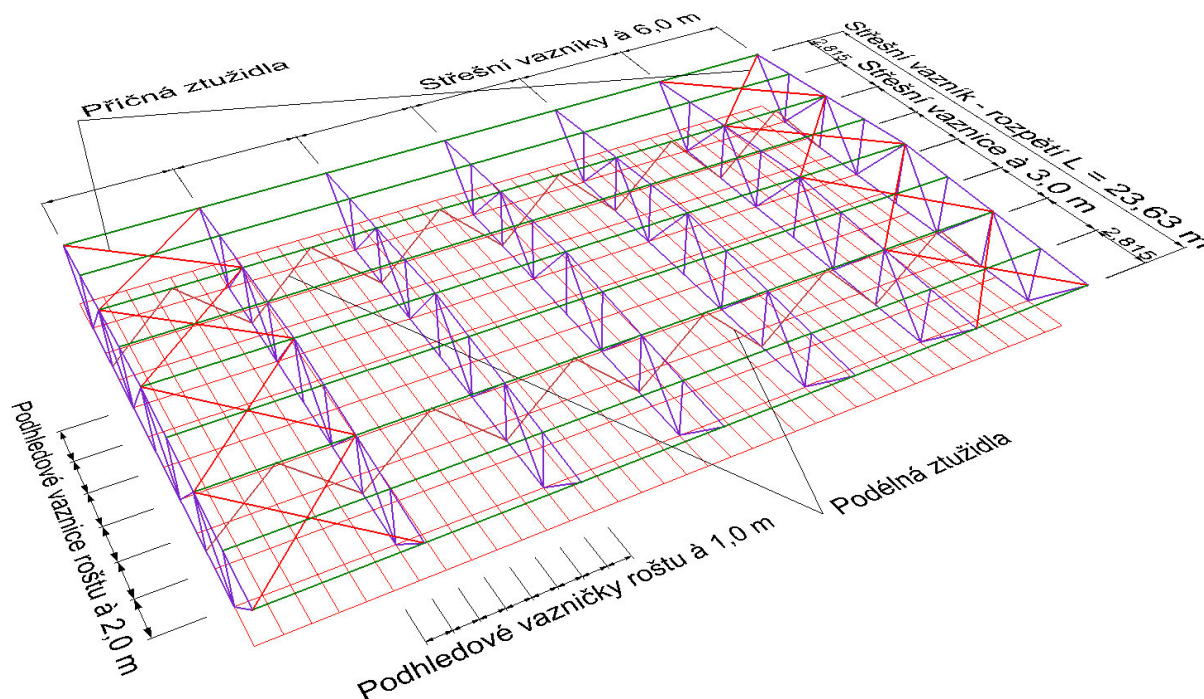
## 3 Podklady

Podkladem pro vypracování dokumentace pro provedení stavby nosné ocelové konstrukce zastřešení byly podklady dodané generálním projektantem, firmou Hexaplan International, spol. s r.o.

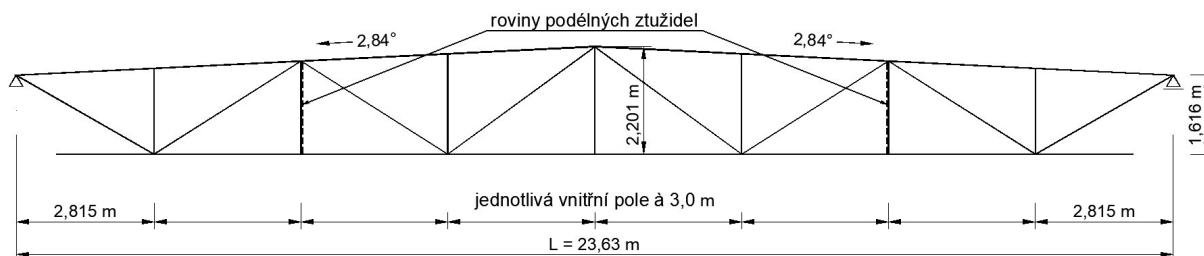
Projekt byl vypracován v souladu s aktuálně platnými normativními dokumenty, zejména evropskými normami pro zatížení a navrhování ocelových konstrukcí, a souvisejícími předpisy. Podrobný seznam použitých zdrojů je uveden v závěru tohoto dokumentu.

## 4 Skladba nosné ocelové konstrukce zastřešení a základní technické a geometrické parametry

Nosná ocelová konstrukce zastřešení je tvořena systémem 7 ocelových příhradových vazníků o rozpětí  $L = 23,63$  m uložených na stávajících železobetonových sloupech v osových vzdálenostech 6 m. Horní pás sedlového vazníku je ve sklonu  $2,84^\circ$ . Ve styčnicích horního pásu vazníku, tj. ve vzdálenostech 3 m (půdorysně) jsou uloženy plnostěnné vaznice o rozpětí  $l = 6$  m. Vaznice vynášejí nosnou část střešního pláště tvořenou trapézovým plechem, do něhož je vybetonována železobetonová deska.



Obr. 1



Obr. 2

Prostorová tuhost konstrukce je zabezpečena příčnými a podélnými ztužidly. V konstrukci jsou 2 příhradová příčná (větrová) ztužidla umístěná v krajních polích mezi krajním a prvním vnitřním vazníkem, tj. při obou štítových stěnách. Příčná ztužidla přenášejí účinky zatížení od

podélného větru působícího na panely štitových stěn v úrovni střešních vazníků. V konstrukci jsou 2 příhradová podélná ztužidla umístěná v podélných svislých rovinách ve vzdálenosti 12 m, symetricky vůči středu rozpětí vazníku. Svislá podélná ztužidla zejména zabezpečují stabilitu konstrukce při montáži.

Na spodních pásech vazníků je uložena nosná konstrukce (rošt) pro připojení podhledu, ramp pro osvětlení a ozvučení a obslužných lávek, která je tvořena systémem podélných a příčných nosníků, tzv. podhledových vaznic a vazniček. Podhledové vaznice o rozpětí 6 m rozmístěné ve vzdálenostech 2 m jsou uloženy na spodních pásech vazníků. Podhledové vazničky o rozpětí 2 m rozmístěné po 1 m jsou uloženy na podhledové vaznice.

Prostorová skladba nosné ocelové konstrukce zastřešení a geometrický tvar střešního vazníku jsou zřejmé ze schémat na obr. 1 a 2.

## 5 Zatížení

Zatížení na konstrukci zastřešení bylo stanoveno podle požadavků evropských norem pro zatížení konstrukcí [12], [13] a [14]. Kombinace zatížení byly stanoveny podle zásad pro navrhování konstrukcí stanovených požadavky evropské normy [11].

Pro zpracování statického výpočtu byl použit výpočtový software Scia Engineer, verze 18.0, č. licence 554679, pomocí něhož byl proveden výpočet vnitřních sil a posouzení prutů střešního vazníku.

### 5.1 Stálá zatížení

Stálá zatížení tvoří vlastní tíha všech nosných prvků konstrukce zastřešení, včetně ztužidel, vlastní tíha střešního pláště, vlastní tíha nosné konstrukce pro připojení podhledu, vlastní tíha obslužných lávek, podhledu ze SDK desek a ramp pro osvětlení / ozvučení.

Vlastní tíha vazníku byla automaticky vygenerována výpočtovým SW Scia Engineer, verze 18.0.

Ostatní stálá zatížení byla stanovena z hmotností konstrukčních prvků a použitých materiálů, příp. s použitím normy [12].

#### 5.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce

Nosná část střešního pláště (trapézový plech + beton)	2,15 kN/m <sup>2</sup>
Vrstvy střešního pláště	0,15 kN/m <sup>2</sup>
Vlastní tíha vaznice	0,262 kN/m
Vlastní tíha vazníku	generováno výpočtovým SW
Vlastní tíha příčného ztužidla	stanoveno z hmotnosti profilů
Vlastní tíha podélného ztužidla	stanoveno z hmotnosti profilů

### 5.1.2 Ostatní stálá zatížení

Podhled ze SDK desek	0,35 kN/m <sup>2</sup>
Obslužné lávky (odhad)	0,30 kN/m <sup>2</sup>
Nosný rošt podhledu (podhledové vaznice a vazničky)	0,18 kN/m <sup>2</sup> (odhad)
Rampy pro osvětlení/ozvučení (vl. tíha jedné rampy)	6,00 kN (na jeden vazník)

## 5.2 Proměnná zatížení

Proměnná zatížení představují klimatická zatížení, tj. zatížení sněhem a větrem, a dále užitná zatížení, tj. provozní zatížení na obslužných lávkách a zatížení osamělým břemenem.

### 5.2.1 Klimatické zatížení – zatížení sněhem

Zatížení sněhem bylo stanoveno podle normy [13] a s použitím mapy sněhových oblastí (viz [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)) pro sněhovou oblast I (lokalita Milovice):

Charakteristická hodnota zatížení sněhem  $s_k = 0,59 \text{ kN/m}^2$

### 5.2.2 Klimatické zatížení – zatížení větrem

Zatížení větrem bylo stanoveno podle normy [14] pro větrnou oblast I (lokalita Milovice) a kategorii terénu III, tlak a sání větru podle tvaru a sklonu střechy:

Základní rychlost větru  $v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$

### 5.2.3 Užitná zatížení – provozní zatížení na obslužných lávkách

Užitná zatížení byla stanovena s použitím normy [12] podle účelu objektu:

Char. hodnota provozního zatížení obslužných lávek  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Char. hodnota zatížení osamělým břemenem  $Q_k = 1,0 \text{ kN}$

## 6 Popis konstrukčního řešení

### 6.1 Střešní plášť

Nosná část střešního pláště je tvořena monolitickou železobetonovou deskou vybetonovanou do trapézových plechů, které budou sloužit jako ztracené bednění. Spolupůsobení trapézového plechu se železobetonovou deskou při přenosu zatížení v provozním stavu se neuvažuje.

Trapézový plech bude přenášet pouze svoji vlastní tíhu, vlastní tíhu čerstvého betonu a montážní zatížení v průběhu betonáže. Plech s ŽB deskou zabezpečuje horní pás vaznice proti klopení, a proto je třeba na montáži plech připojit k vaznici ve vzdálenostech cca 300 mm.

Trapézový plech je uložen na střešních vaznicích rozmístěných ve vzdálenostech 3 m, tzn. trapézový plech působí na rozpětí  $l = 3$  m. Je použit pozinkovaný trapézový plech z oceli S235, symetrický (tj. stejná normální a reverzní poloha), bez vnitřních výztuh stěn, s výškou žebra plechu 50 mm a tloušťkou plechu 1 mm.

Železobetonová deska z betonu C25/30 má celkovou tloušťku 100 mm, tj. 50 mm betonu v žebrech trapézového plechu, dalších 50 mm betonu nad plechem. Železobetonová deska je opatřena nosnou výztuží průměru alespoň 6 mm v každém žeburu plechu (min. Ø6, betonářská ocel B500) a dále konstrukční výztuží v plné části desky proti potrhání betonu (kari síť 4/100 × 4/100, ocel B500).

Skladba nenosných vrstev střešního pláště byla převzata z podkladů dodaných zadavatelem (podrobná skladba viz Statický výpočet – Zatížení).

## 6.2 Střešní vaznice

Střešní vaznice jsou uloženy na horním pásu příhradového vazníku, ve styčnicích, tj. ve vzdálenostech 3 m půdorysně, resp. 3,004 m měreno po délce pásu vazníku. Střešní vaznice působí staticky jako prostý nosík o rozpětí  $l = 6$  m.

Střešní vaznice je plnostěnná z válcovaného profilu IPE 220. Přípoj střešní vaznice na horní pás vazníku je proveden pomocí šroubů a připojovacího úhelníku, který je přivařen ke stoličce přivařené na úložný plech horního pásu vazníku.

V krajních polích (při obou štítových stěnách) je střešní vaznice součástí příčných ztužidel. Ve svislých podélných rovinách umístěných ve vzdálenosti 12 m symetricky vůči rozpětí vazníku (v rovinách 2. a 6. svislice vazníku) je střešní vaznice součástí dvojice svislých podélných ztužidel a tvoří pásy ztužidel.

Z důvodu zajištění tuhosti štítových stěn budou železobetonové panely obvodového pláště štítových stěn kotveny k vaznicím v krajních polích (při obou štítových stěnách). Kotvení panelů obvodového pláště štítové stěny bude provedeno pomocí chemických kotev osazených do otvorů vyvrtaných v panelu a připojovacího T-prvku s oválným otvorem.

## 6.3 Střešní vazník

Střešní vazník je konstrukčně řešen jako sedlový příhradový nosník kosoúhlé soustavy s podružnými svislicemi. S ohledem na tvar a sklon střechy je horní pás vazníku ve sklonu 2,85°, resp. 5 %. Osová výška vazníku uprostřed rozpětí je 2,201 m, délka vnitřních příhrad vazníku je 3,0 m, délka krajních příhrad je 2,815 m.

Vazníky jsou uloženy na stávající železobetonové sloupy, body uložení jsou v krajních styčnicích horního pásu vazníku. Vazník působí staticky jako prostý příhradový nosník o rozpětí  $L = 23,63$  m, které je dáno vzdáleností sloupů v příčném směru. Rozteč vazníků daná vzdáleností sloupů v podélném směru je 6 m.



### 6.3.1 Pásky vazníku

Horní pás vazníku je navržen z rovnoramenného úhelníku profilu L 250 × 22 orientovaný do žlábků. Spodní pás vazníku je navržen z válcovaného profilu IPE 360, z důvodu velkého zatížení působícího na spodní pás mimostyčně.

### 6.3.2 Diagonály vazníku

Diagonály v 1., 2., 7. a 8. příhradě jsou dvojice rovnoramenných úhelníků profilu L 120 × 10, diagonály ve 3. až 6. příhradě dvojice rovnoramenných úhelníků profilu L 60 × 6. Tažené (sestupné) diagonály (1., 3., 6. a 8. příhrada) jsou navrženy jako dvojice prutů navzájem nespojených. Tlačené (vzestupné) diagonály (2., 4., 5. a 7. příhrada) jsou ze statických důvodů navrženy jako složený členěný prut se spojovacími vložkami ve třetinách délky prutu.

### 6.3.3 Svislice vazníku

Všechny svislice jsou dvojice rovnoramenných úhelníků profilu L 55 × 5. Tlačené svislice (1., 3., 5. a 7.) jsou ze statických důvodů navrženy jako složený členěný prut se spojovacími vložkami ve třetinách délky prutu. Tažené svislice (2., 4. a 6.) jsou z důvodu připojení prutů podélného ztužidla (v rovinách 2. a 6. svislice) a z důvodu symetrie styčnickového plechu (střední, tj. 4. svislice) navrženy jako dvojice prutů uspořádaných do kříže.

### 6.3.4 Dílenské spoje vazníku

Přípoje výplňových prutů k hornímu a spodnímu pásu vazníku, které budou provedeny jako dílenské, jsou svařované na styčnickový plech. Koutové připojovací svary svislic a diagonál jsou provedeny podélně při odstávající a přilehlé přírubě úhelníku a jejich dimenze a délky jsou navrženy s ohledem na namáhání přilehlé a odstávající příruby. Všechny svary jsou provedeny na plnou únosnost.

Svařovaný přípoj krajní (sestupné) diagonály k hornímu pásu vazníku (v místě uložení na sloup) je z důvodu stísněné výšky v uložení na sloup atypický, včetně dimenzí připojovacích svarů, tvaru styčnickového plechu a šikmého ukončení prutu diagonály.

### 6.3.5 Montážní spoje vazníku

Montážní spoje vazníku, které dělí vazník na 3 dílce, jsou šroubované a jsou umístěny do 3. a 6. příhrady. Šroubovaný montážní spoj horního (tlačeného) pásu vazníku je proveden šrouby M20 na čelní desku a přenáší tlakovou sílu kontaktem. Šroubovaný montážní spoj spodního pásu vazníku namáhaného tahem a ohybem (mimostyčné zatížení) je proveden pomocí šroubů M24 a příložek v přírubě a ve stojně IPE profilu spodního pásu. Montážní diagonály (tažené) jsou připojeny šrouby M16 na styčnickový plech.



### 6.3.6 Kotvení vazníku – uložení na sloup

Vazníky jsou uloženy na stávající železobetonové sloupy, body uložení jsou v krajních styčnicích horního pásu vazníku. Styčnickový plech krajního styčnicku vazníku bude opatřen kotevním plechem, který bude kotven do sloupu pomocí chemických osazených do otvorů vyvrtaných v horní úložné ploše sloupu.

## 6.4 Ztužidla

### 6.4.1 Příčné ztužidlo

V konstrukci zastřešení jsou provedena dvě příčná (větrová) ztužidla při obou štítových stěnách, mezi krajním a sousedním vnitřním vazníkem. Příčné ztužidlo je provedeno v rovině horních pásů vazníku jako příhradový nosník složené soustavy (se zkříženými diagonálami) o rozpětí rovném rozpětí vazníku, tj.  $L = 23,63$  m, a teoretické výšce 6 m (vzdálenost vazníků). Svislice ztužidla tvoří vaznice, pásy ztužidla jsou horní pásy vazníků.

Staticky působí příčné ztužidlo jako prostý příhradový nosník, diagonály jsou uvažovány jako netuhé v tlaku, tj. jsou dimenzovány na tah za předpokladu, že diagonály v tlaku nepůsobí.

Diagonály příčného ztužidla jsou navrženy jako dvojice rovnoramenných úhelníků profilu  $L 60 \times 6$  a provedeny jako dvojice prutů navzájem nespojených. Jsou dimenzovány na stabilní síly vyvozené v horním pásu vazníku a ověřeny na tlak / sání větru působícího na štítovou stěnu.

Přípoje diagonál příčného ztužidla k hornímu pásu vazníku a k vaznici jsou provedeny jako šroubované pomocí šroubů M16 na styčnickové plechy.

### 6.4.2 Podélné ztužidlo

V konstrukci zastřešení jsou provedena dvě svislá podélná ztužidla probíhající po celé délce budovy v rovinách 2. a 6. svislice vazníku, tj. symetricky vůči středu vazníku ve vzájemné vzdálenosti 12 m. Podélné ztužidlo je provedeno jako příhradový nosník tvaru K o rozpětí  $l = 6$  m (vzdálenost vazníků) a teoretické výšce 1,9 m (výška vazníku, resp. svislice vazníku v rovině ztužidla). Pás ztužidla tvoří střešní vaznice.

Diagonály podélného ztužidla jsou navrženy jako dvojice rovnoramenných úhelníků profilu  $L 60 \times 6$ . Jsou dimenzovány na vzpěrný tlak vyvozený svislým zatížením vaznice. Diagonály jsou provedeny jako složený členěný prut se spojovacími vložkami ve třetinách délky prutu.

Přípoje diagonál podélného ztužidla ke střešní vaznici jsou provedeny jako šroubované pomocí šroubů M16 na styčnickový plech.

Podélné ztužidlo plní zejména funkci zabezpečení stability vazníků při montáži.

## 6.5 Nosná konstrukce podhledu

Nosnou konstrukcí podhledu se rozumí rošt nesený spodním pásem střešního vazníku a tvořený systémem podélných a příčných nosníků (tzv. podhledových vaznic a vazniček) pro připojení podhledu, obslužných lávek a ramp pro osvětlení / ozvučení.

Podhledová vaznice i vaznička jsou z válcovaných profilů IPE, které z důvodu připojení SDK podhledu lícují plochami spodních přírub.

Přípoje podhledové vaznice ke spodnímu pásu vazníku a podhledové vazničky k podhledové vaznici jsou šroubované a jsou provedeny principiálně stejně, pomocí připojovacích úhelníků přišroubovaných jednou přírubou ke stojině podhledové vaznice, resp. podhledové vazničky, a druhou přírubou čelně na plech spodního pásu vazníku, resp. na stojinu podhledové vaznice. Uvedený způsob připojení umožňuje lepší sesazení konstrukce roštu (ve srovnání např. s čelní deskou) s ohledem na výrobní tolerance.

### 6.5.1 Podhledová vaznice

Podhledovými vaznicemi se rozumí podélné nosníky roštu, které jsou uloženy na spodních pásech vazníků a rozmístěny ve vzájemných vzdálenostech 2 m. Podhledová vaznice působí staticky jako prostý nosník na rozpětí 6 m (vzdálenost vazníků).

Podhledová vaznice je navržena z válcovaného profilu IPE 180. Podhledová vaznice je připojena na spodní pás vazníku k podélnému plechu přivařenému na spodní přírubu profilu IPE 360 pásu vazníku. Přípoj podhledové vaznice ke spodnímu pásu vazníku je proveden pomocí nerovnoramenných připojovacích úhelníků profilu L 80 × 60 × 6, které jsou kratší přírubou připojeny šrouby M16 ke stojině podhledové vaznice a delší přírubou šrouby M20 k plechu spodního pásu vazníku.

### 6.5.2 Podhledová vaznička

Podhledovými vazničkami se rozumí příčné nosníky roštu, které jsou nesené podhledovými vaznicemi a rozmístěny ve vzájemných vzdálenostech 1 m. Podhledová vaznička působí staticky jako prostý nosník na rozpětí 2 m (vzdálenost podhledových vaznic).

Podhledová vaznička je navržena z válcovaného profilu IPE 120. Přípoj podhledové vazničky k podhledové vaznici je proveden pomocí rovnoramenných připojovacích úhelníků profilu L 80 × 6, které jsou jednou přírubou připojeny šrouby M12 ke stojině podhledové vazničky a druhou přírubou šrouby M16 ke stojině podhledové vaznice.

## 7 Materiál

Ocel	pevnostní třída S 235
Šrouby	jakost 5.6
Beton	C25/30 (betonová deska – nosná část střešního pláště)

## 7.1 Hmotnost ocelové konstrukce

Hmotnost ocelové konstrukce zastřešení je stanovena z teoretických délek prutů, nezahrnuje hmotnost styčnickových plechů, přípojovacích prvků a příložek ani přídavky na svary.

Prvek / dílec	hmotnost 1 prvku / dílce [kg]	ks	hmotnost celkem [t]
Střešní vaznice	157,0	54	8,480
Střešní vazník	4 020,0	7	28,100
Diagonála příčného ztužidla	46,0	32	1,470
Diagonála podélného ztužidla	38,6	24	0,926
Podhledová vaznice	113,0	72	8,140
Podhledová vaznička	20,8	330	6,860
<b>Celkem</b>			<b>54,000</b>

Celková hmotnost ocelové konstrukce z oceli S 235 je 54 tun.

## 8 Ochrana ocelové konstrukce

### 8.1 Protikorozní ochrana

Ochrana ocelové konstrukce bude provedena pomocí ochranného antikorozního nátěru dle ČSN 03 8260 a ČSN EN ISO 12 944-5 pro stupeň agresivity prostředí C3 – střední a s minimální životností nátěru 10 let.

### 8.2 Protipožární ochrana

Posouzení požární odolnosti z hlediska únosnosti jednotlivých prvků, za předpokladu, že nejsou proti požáru chráněny, prokázalo:

Střešní vaznice profilu IPE 220 nesplňuje požadavky ani na požární odolnost 10 min.

Spodní pás vazníku profilu IPE 360 nevyhoví na požární odolnost R 15; splňuje požadavky na požární odolnost maximálně 10 min.

Podhledová vaznice profilu IPE 180 nevyhoví na požární odolnost R 15; nesplňuje požadavky ani na požární odolnost 10 min.

Podhledová vaznička profilu IPE 120 vyhoví na požární odolnost R 15.

Ocelovou konstrukci je třeba chránit proti požáru s výjimkou podhledových vazniček, které vyhoví na požární odolnost (z hlediska únosnosti nechráněného nosníku) R 15.

## 9 Výroba a montáž ocelové konstrukce

Výroba všech montážních dílců bude probíhat ve výrobním závodě dle ČSN EN 1090-2 Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Střešní vazník je rozdělen na 3 montážní dílce, které budou vyrobeny a jednotlivě dopraveny na stavbu, stejně jako střešní vaznice, pruty ztužidel, nosníky podhledu a montážní materiál.

Jako první budou osazeny střešní vazníky v krajních polích (při štítových stěnách), na které budou uloženy střešní vaznice. Vazníky budou při montáži stabilizovány podélnými ztužidly. V krajních polích budou namontována příčná ztužidla. Bude postupováno od krajních polí ke středu. Postup montáže bude upřesněn v závislosti na konkrétních podmínkách, prostorových a přístupových možnostech staveniště, mechanizace a montážních prostředků.

## Literatura

- [1] FERJENČÍK, P., SCHUN, J., MELCHER, J., VOŘÍŠEK, V. a CHLADNÝ, E. *Navrhovanie ocelových konštrukcií. 1. časť*. Bratislava: Alfa, 1986, 616 s.
- [2] MELCHER, J. a STRAKA, B. *Kovové konstrukce. Konstrukce průmyslových budov (skriptum)*. Praha: SNTL, 1985, 218 s.
- [3] LEHAR, F. a kol. *Detaily a dílce ocelových konstrukcí průmyslových budov I. Konstrukční řešení*. Praha: SNTL, 1969, 344 s.
- [4] MAREK, P., FIRBASOVÁ, V., KÁRNÍKOVÁ, I., MELCHER, J. a STUDNÍČKA, J. *Kovové konstrukce pozemních staveb*. Praha: SNTL, 1985, 656 s.
- [5] WALD, F. a kol. *Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí*. Praha: ČVUT, 2005, 336 s. ISBN 80-01-03157-8.
- [6] až [10] neobsazeno

## Normy

- [11] ČSN EN 1990 (73 0002) *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: ČNI, 2004.
- [12] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: ČNI, 2004.
- [13] ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*. Praha: ČNI, 2005.
- [14] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*. Praha: ČNI, 2007.
- [15] ČSN 73 0038 *Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení*. Praha: ÚNMZ, 2014.

- [16] ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: ČNI, 2006.
- [17] ČSN EN 1993-1-2 (73 1401) *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru*. Praha: ČNI, 2006.
- [18] ČSN EN 1993-1-8 (73 1401) *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků*. Praha: ČNI, 2006.
- [19] ČSN EN 1090-2+A1 (73 2601) *Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce*. Praha: ÚNMZ, 2012.