



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

SKLADOVACÍ HALA S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ

STORAGE HALL WITH ADMINISTRATIVE PART

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Žáček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL ŠTRBA, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Libor Žáček
Název	Skladovací hala s administrativní částí
Vedoucí práce	Ing. Michal Štrba, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Normativní předpisy:

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- [3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem,
- [4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [5] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- [6] ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků.

Další doporučená literatura:

- [7] Faltus, F.: Ocelové konstrukce pozemního stavitelství, Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 1960, DT 624.014.2,
- [8] Pilgr., M.: Kovové konstrukce - Navrhování prvků ocelových konstrukcí, CERM Brno, 2019, ISBN 978-80-7623-018-7,
- [9] Studnička, J., Macháček, J.: Ocelové konstrukce 20, ČVUT, 2002, ISBN 80-01-02529-2.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Navrhněte a posudte ocelovou nosnou konstrukci skladovací haly v Uherském Hradišti. Součástí objektu bude i administrativní část a celkové půdorysné rozměry objektu zvolte 24 x 40 m a výšku 9,0 m. Další parametry vyplynou z architektonických a koncepčních požadavků na objekt, přičemž konkrétní typ konstrukce a dimenze prvků budou vybrány na základě optimalizovaného statického řešení. Veškerá posouzení proveďte v souladu s platnými normativními předpisy.

Předepsanými přílohami práce jsou:

- technická zpráva (vč. postupu montáže),
- statický výpočet hlavních nosných částí konstrukce, včetně spojů a vybraných detailů (dle specifikace vedoucího),
- výkresová dokumentace (včetně výkazu prvků) v rozsahu stanoveném vedoucím práce.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je návrh a posouzení ocelové nosné konstrukce skladovací haly s administrativní částí. Navržený objekt se nachází v Uherském Hradišti. Půdorysný rozměr objektu je 24 x 40 m a výšky 9,0 m. Hlavní nosná konstrukce je navržena jako dvoukloubový rám z válcovaných profilů IPE. Vaznice a paždíky jsou navrženy z tenkostěnných profilů. Stropní konstrukce v administrativní části je navržena jako spřažená betonová deska v trapézovém plechu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ocelová konstrukce, dvoukloubový rám, válcované profily, příčel, sloup, spřažená deska, tenkostěnné profily, průvlak, stropnice, kotvení,

ABSTRACT

The subject of the bachelor's thesis is the design and assessment of the steel load-bearing structure of a storage hall with an administrative part. The proposed building is located in Uherské Hradiště. The floor plan of the building is 24 x 40 m and the height is 9.0 m. The main load-bearing structure is designed as a two-hinged frame made of rolled IPE profiles. The girders and axillars are designed from thin-walled profiles. The ceiling structure in the administrative part is designed as a composite concrete slab in trapezoidal sheet.

KEYWORDS

steel structure, two-hinged frame, rolled profiles, rung, column, composite slab, thin-walled profiles, primary beam, secondary beam, column anchorage,

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Libor Žáček *Skladovací hala s administrativní částí*. Brno, 2022. 19 s., 171 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových
a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Michal Štrba, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Skladovací hala s administrativní částí* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 22. 4. 2022

Libor Žáček
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Skladovací hala s administrativní částí* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22. 4. 2022

Libor Žáček
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Michalu Štrbovi, Ph.D., za odbornou pomoc a cenné rady které mi při řešení mé bakalářské práce poskytnul.

Dále bych rád poděkoval mé rodině a přátelům kteří mě po celou dobu mého studia podporovali.

Obsah bakalářské práce:

Textová část práce:

- 1) Titulní list
- 2) Zadání
- 3) Abstrakt a klíčová slova
- 4) Bibliografická citace
- 5) Prohlášení o původnosti práce
- 6) Poděkování
- 7) Obsah bakalářské práce
- 8) Úvod
- 9) Technická zpráva
- 10) Závěr
- 11) Seznam použitých zdrojů
- 12) Seznam příloh

ÚVOD

Cílem bakalářské práce je návrh a posouzení ocelové konstrukce skladovací haly s administrativní částí v Uherském Hradišti o půdorysném rozměru 24×40 m. Konstrukce haly je rozdělena do 7 příčných vazeb, osová vzdálenost mezi jednotlivými vazbami 7 a 6 metrů. Příčná vazba je navržena jako dvoukloubový rám z válcovaných profilů. První 3 vazby jsou rozděleny na dvě patra spřaženou ocelobetonovou deskou. Prostorová tuhost celé konstrukce je zajištěna systémem táhel DETAN od společnosti HALFEN.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

SKLADOVACÍ HALA S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ

STORAGE HALL WITH ADMINISTRATIVE PART

A – TECHNICKÁ ZPRÁVA

A - TECHNICAL REPORT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Žáček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL ŠTRBA, Ph.D.

BRNO 2022

Obsah

1	Úvod	1
2	Materiál	1
3	Zatížení	1
3.1	Zatížení stálé	1
3.2	Zatížení proměnné	2
4	Vnitřní síly	2
5	Základní prvky hlavní nosné konstrukce	2
5.1	Sloupy	2
5.2	Příčel	3
5.3	Štítové sloupy	3
5.4	Ztužidla	3
5.5	Vaznice	3
5.6	Paždíky	4
5.7	Průvlaky	4
5.8	Stropnice	4
5.9	Vnitřní sloupy	4
6	Povrchová úprava konstrukce	5
7	Výroba a montáž konstrukce	5
8	Výkaz materiálu	6
9	Třída provedení	6
10	Zdroje	7
11	Seznam příloh:	8

1 Úvod

Cílem bakalářské práce je návrh a posouzení ocelové konstrukce skladovací haly s administrativní částí v Uherském Hradišti o půdorysném rozměru 24×40 m. Vazba v příčném směru je navržena jako dvoukloubový rám, sloupy jsou navrženy z válcovaných profilů IPE 600 ke kterým jsou tuhým šroubovým přípojem připojeny příčle z válcovaných profilů IPE 600. Příčle jsou ve vrcholu spojeny mezi sebou tuhým šroubovým přípojem. Rámy jsou rozděleny do šesti modulů. Dvě pole jsou rozděleny na dvě patra spřaženou ocelobetonovou deskou. Stropní konstrukce je tvořena průvlaky a stropnicemi, na kterých je položen trapézový plech a přivařeny spřahovací trny. Výška ve vrcholu rámové konstrukce dvou polí dosahuje 9,0 metrů. Přiléhající skladovací část dosahuje výšky rámu ve vrcholu 6,0 metrů. Vaznice jsou navrženy z tenkostěnných Z profilů METSEC. Stabilita konstrukce je zajištěna systémem stěnových a střešních ztužidel DETAN společnosti HALFEN. Vchod do administrativní části je zajištěn vstupními dveřmi ve štítové stěně. Do skladovací části byly umístěny sekční vrata. Hala bude opláštěna sendvičovými panely Kingspan.

2 Materiál

Hlavní nosná konstrukce je navržena z oceli S355 JR. Příčná ztužidla systém DETAN společnosti HALFEN jsou navržena z oceli S520 viz. příloha D. Stropnice jsou navrženy v oceli S235 JR. Tenkostěnné vaznice a paždíky jsou navrženy z oceli S450 viz. příloha D. Styčnickové plechy a patní desky jsou navrženy z oceli S355 JR. Spřahovací trny jsou navrženy z oceli S235J2G3+C450 viz. příloha D.

Beton na základové konstrukce je navržen C20/25. Beton na spřaženou desku je navržen C25/30.

Šrouby v přípojích příčle ke sloupu, průvlaku ke sloupu a stropnic k průvlaku jsou navrženy pevnostní třídy 8.8. Šrouby ve spojení příčlí ve vrcholu jsou navrženy pevnostní třídy 6.8. Kotevní šrouby jsou navrženy svorníkové kotvy fischer FAZ II 24.

3 Zatížení

3.1 Zatížení stálé

3.1.1 Vlastní tíha konstrukce

Vlastní tíha konstrukce je vygenerována softwarem Dlubal RFEM 5.26 na základě použitých dimenzí jednotlivých prvků.

3.1.2 Střešní konstrukce

Střešní plášť tvoří izolační sendvičový panel Kingspan KS1000 FF.

Způsob upevnění na konstrukci pomocí přiznaných kotevních prvků.

Hmotnost 23,52 kg/m²

Stálé zatížení 0,2352 kN/m²

3.1.3 Opláštění budovy

Opláštění budovy tvoří izolační sendvičový panel Kingspan KS1000 TL.

Způsob upevnění na konstrukci pomocí přiznaných kotevních prvků.

Hmotnost 14,14 kg/m²

Stálé zatížení 0,1414 kN/m²

3.2 Zatížení proměnné

3.2.1 Zatížení sněhem

Místo stavby: Uherské Hradiště

Sněhová oblast: II

Typ krajiny: normální

Zatížení plným sněhem: $s = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Zatížení návějí sněhu: $s = 4,0 \text{ kN/m}^2$

3.2.2 Zatížení větrem

Místo stavby: Uherské Hradiště

Větrová oblast: II

Kategorie terénu: II

Základní rychlost větru $v_b = 25 \text{ m/s}$

3.2.3 Užité zatížení

Střecha kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

Doporučené hodnoty zatížení podle ČSN EN 1991-1-1 [4]

$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

$Q_k = 1,0 \text{ kN}$

4 Vnitřní síly

Vnitřní síly byly vypočítány softwarem Dlubal RFEM 5.26 na základě použitých dimenzí jednotlivých prvků a kombinací na základě zatěžovacích stavů. Viz. příloha C

5 Statický model

Statická analýza byla provedena v programu Dlubal RFEM 5.26. Model konstrukce byl vytvořen jako prutový model. Způsob výpočtu lineární.

6 Základní prvky hlavní nosné konstrukce

6.1 Sloupy

Sloupy jsou navrženy z válcovaných profilů IPE 600 z oceli S355 JR. V místě připojení příčle ke sloupu je sloup vyztužen plechy P20 v úrovni obou pásnic příčle. Sloupy jsou kloubově uloženy a jsou kotveny čtyřmi svorníkovými kotvami fischer FAZ II 24 do

základových patek z betonu C 20/25. Kotvy zároveň přenášejí smykové síly, které v kotvení vznikají. Roznos zatížení je zajištěn patním plechem tloušťky 20 mm. Vyrovnání betonu pod patním plechem je zajištěno podlitím z Epoxidové injektážní malty CB-G EG HILTI tl. 25 mm.

6.2 Příčel

Příčle jsou navrženy z válcovaných profilů IPE 600 z oceli S355 JR. Příčel je ke sloupu připojena tuhým šroubovým přípojem. Přípoj je proveden pomocí 12 šroubů M30×100-8.8-SB, přes čelní desku přivařenou k příčli pomocí koutových svarů tloušťky 7 mm. Aby bylo dosaženo požadovaného sklonu střešních rovin jsou příčle na konci zkoseny pod úhlem 9,5°. Příčle jsou ve vrcholu mezi sebou spojeny tuhým šroubovým spojem. Přípoj je proveden pomocí 12 šroubů M24×90-6.8-SB přes čelní plech tloušťky 20 mm, který je k příčli přivařen pomocí koutových svarů tloušťky 4 mm na stojně a 5 mm na pásnicích.

6.3 Štítové sloupy

Štítové sloupy jsou navrženy z válcovaných profilů IPE 330 z oceli S355 JR. Sloupy jsou navrženy jako kyvné pruty, připojení k příčli je navrženo tak aby sloupy v místě připojení netvořily podporu příčle. Sloupy jsou kotveny dvěma svorníkovými kotvami fischer FAZ II 24 do základových patek z betonu C 20/25. Kotvy zároveň přenášejí smykové síly, které v kotvení vznikají. Roznos zatížení je zajištěn patním plechem tloušťky 20 mm. Vyrovnání betonu pod patním plechem je zajištěno podlitím z Epoxidové injektážní malty CB-G EG HILTI tl. 25 mm.

6.4 Ztužidla

Příčná ztužidla jsou navržena DETAN průměr 16 mm z oceli třídy S520 společnosti HALFEN. Ztužidla jsou navržena mezi příčnými vazbami A-B, D-E a F-G viz. výkres číslo 01 – DISPOZICE. Připojení ztužidel ke sloupu a příčli je kloubové pomocí přivařených plechů a čepů. Z důvodu možného rozkmitání ztužidel jsou ztužidla opatřena napínáky. Příčná ztužidla budou v konstrukci zajišťovat celkovou tuhost v příčném směru a přenášet zatížení vzniklé v příčném směru.

6.5 Vaznice

Vaznice nad administrativní částí jsou navrženy z tenkostěnných profilů průřezu 232Z25 společnosti voestalpine konstrukční systém METSEC. Návrh tenkostěnných vaznic proveden pomocí softwaru Profilform designer verze 3.2.0.2. Vaznice působí jako spojitý nosík o dvou polích, uspořádání vaznic systém SLEEVED jednopólové délky. Spojitost vaznic je zajištěna spojením vaznic nad středním rámem pomocí spojky. Osová vzdálenost mezi jednotlivými vaznicemi je 2,0 m. Připojení vaznice k příčli je pomocí kotevních botek s výztuhou.

Vaznice nad skladovací částí jsou navrženy z tenkostěnných profilů průřezu 262Z25 společnosti voestalpine konstrukční systém METSEC. Návrh tenkostěnných vaznic proveden pomocí softwaru Profilform designer verze 3.2.0.2 a návrhových tabulek konstrukčního systému METSEC. Vaznice v poli přiléhající k administrativní části jsou

navrženy jako prosté nosníky systém uspořádání vaznic BUTT prostý nosník osová vzdálenost je z důvodu zatížení návějí sněhu 1,0 m. Vaznice ve zbylých třech polích působí jako spojitý nosík o třech polích, uspořádání vaznic systém SLEEVED jednopoloové délky. Spojitost vaznic je zajištěna spojením vaznic nad středním rámem pomocí spojky. Osová vzdálenost je z důvodu zatížení návějí sněhu 1,0 m. Připojení vaznice k příčli je pomocí kotevních botek s výztuhou.

6.6 Paždíky

Paždíky jsou navrženy z tenkostěnných profilů průřezu 172C20 společnosti voestalpine konstrukční systém METSEC. Návrh tenkostěnných paždíků proveden pomocí softwaru Profilform designer verze 3.2.0.2. paždíky působí jako spojitý nosík o maximálně třech polích, uspořádání paždíků systém SLEEVED. Spojitost paždíků je zajištěna spojením jednotlivých profilů pomocí spojky. Z důvodu zajištění tuhosti paždíků musí být mezi paždíky navrženy vzpěry v tomto případě jsou navrženy dvě vzpěry mezi jednotlivými paždíky vždy ve třetině délky paždíku. Připojení paždíků ke sloupu je pomocí kotevních botek s výztuhou.

6.7 Průvlaky

Průvlaky jsou navrženy z profilů IPE 330 z oceli třídy S355 JR. Průvlaky tvoří podpory pro spřažené stropnice. Připojení ke sloupům je kloubové pomocí plechu tloušťky 8 mm a 5 šroubů M16×40-8.8-SB. Horní a dolní pásnice průvlaku musí být z konstrukčních důvodů upravena (seříznuta) viz. výkres 05 – DETAILS.

6.8 Stropnice

Stropnice jsou navrženy z profilů IPE 330 z oceli S235 JR. Stropnice je navržena jako spřažená s betonovou deskou pomocí spřahovacích trnů typu SD z oceli třídy S235J2G3+C450. Žebra trapézového plechu jsou orientována kolmo na osu stropnice. Spřažení je navrženo částečné, vzdálenost mezi jednotlivými trny 250 mm. Připojení k průvlaku je kloubové pomocí plechu tloušťky 8 mm přivařeného k průvlaku a dvou šroubů M12×40-8.8-SB. Ze stropnice bude odstraněna část horní pásnice, aby bylo možné vsunutí stropnice mezi příruby průvlaku a zároveň byly horní pásnice průvlaku a stropnice v jedné rovině, viz. výkres 05 – DETAILS.

6.9 Vnitřní sloupy

Vnitřní sloupy jsou navrženy z válcovaných profilů HEA 160 z oceli S355 JR. Sloupy jsou navrženy jako kyvné pruty, ke sloupu jsou pomocí kloubových přípojů připojeny průvlaky. Sloupy jsou kotveny dvěma svorníkovými kotvami fischer FAZ II 24 do základových patek z betonu C 20/25. Roznos zatížení je zajištěn patním plechem tloušťky 20 mm. Vyrovnání betonu pod patním plechem je zajištěno podlitím z Epoxidové injektážní malty CB-G EG HILTI tl. 25 mm.

7 Povrchová úprava konstrukce

Prvky hlavní nosné konstrukce budou opatřeny protikorozním nátěrem. Základní jednosložkový nátěr tloušťky 100 µm a následně povrchový jednosložkový nátěr tloušťky 100 µm.

8 Výroba a montáž konstrukce

Každý rám je rozdělen na 4 části (2 sloupy a 2 příčle). Sloupy a příčle se na stavbu přivezou běžnou kamionovou dopravou (nejdelší rozměr – příčel délka 11 916 mm) Ve sloupech a v příčlích budou již z výroby vyvrtány díry pro montáž vaznic a paždíků, dále budou již z výroby přivařeny patní desky a čelní plechy ve kterých budou vyvrtány otvory pro šrouby a kotvy a plechy pro montáž ztužidel. Na příčlích, které budou ve vazbě A, E a G viz. výkres 01 – DISPOZICE budou přivařeny plechy pro montáž čelních sloupů.

Postup montáže:

- 1) Základní terénní úpravy a srovnání plochy
- 2) Provedení výkopových prací
- 3) Betonáž základových patek
- 4) Vyvrtání děr pro svorníkové kotvy
- 5) Vztyčení vnitřních sloupů v administrativní části
- 6) Sešroubování příčných vazeb F a G na zemi
- 7) Vztyčení příčných vazeb F a G pomocí jeřábu
- 8) Montáž sloupů ve štítové stěně v příčné vazbě G
- 9) Montáž průvlaků a stropnic mezi vazbami F a G
- 10) Osazení a napnutí ztužidel pomocí napínáků mezi vazbami F a G
- 11) Sešroubování příčné vazby E a vztyčení pomocí jeřábu
- 12) Montáž průvlaků a stropnic mezi vazbami E a F
- 13) Montáž vaznic a paždíků mezi vazbami E, F a G
- 14) Položení trapézového plechu a následné přivaření trapézového plechu spřahovacími trny ke stropnici
- 15) Vytvoření bednění a vybetonování desky (betonáž bez podepření)
- 16) Sešroubování příčné vazby D a vztyčení pomocí jeřábu
- 17) Osazení a napnutí ztužidel pomocí napínáků mezi vazbami D a E
- 18) Montáž vaznic a paždíků mezi vazbami D a E
- 19) Sešroubování příčných vazeb A a B na zemi
- 20) Vztyčení příčných vazeb A a B pomocí jeřábu
- 21) Montáž sloupů ve štítové stěně v příčné vazbě A
- 22) Osazení a napnutí ztužidel pomocí napínáků mezi vazbami A a B
- 23) Sešroubování příčné vazby C a vztyčení pomocí jeřábu
- 24) Montáž vaznic a paždíků mezi vazbami A, B, C a D
- 25) Podlití patních plechů.
- 26) Opláštění konstrukce

V každém kroku montáže je potřeba zajistit stabilitu konstrukce.

9 Výkaz materiálu

ČÍSLO	PRVEK	PRŮŘEZ	MATERIÁL	CELKOVÁ DÉLKA [m]	CELKOVÁ HMOTNOST[t]
1	SLOUP	IPE 600	S355	74,00	9,06
2	PŘÍČEL	IPE 600	S355	194,65	23,84
3	VAZNICE	262 Z 25	S450	476,00	3,74
4	VAZNICE	232 Z 25	S450	168,00	1,22
5	PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO	KR 16 (DETAN)	S520	556,42	0,88
6	ŠTÍTOVÝ SLOUP	IPE 300	S355	50,00	2,11
7	PRŮVLAK	IPE 330	S355	72,00	3,54
8	STROPNICE	IPE 300	S235	203,50	8,59
9	SLOUP	HEA 160	S355	18,00	0,55
10	PAŽDÍKY	172 C 20	S450	817,66	4,03
11	VRCHOLOVÁ SPOJKA AA	L 45×2	S250	7,00	0,01
12	VZPĚRY VAZNIC A PAŽDÍKŮ ASB	L 45×2	S250	192,00	0,28
HMOTNOST KONSTRUKCE [t]					57,85
HMOTNOST PŘÍPOJŮ cca 3% [t]					1,74
CELKOVÁ HMOTNOST KONSTRUKCE [t]					59,59

10 Třída provedení

Třída následků: CC2
Výrobní kategorie: PC1
Kategorie použitelnosti: SC1

Třída provedení EXC2

11 Zdroje

- [1] Izolační sendvičové panely - PUR panely, IPN, QuadCore | Kingspan | Česká republika. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © Kingspan Group [cit. 04.02.2022]. Dostupné z: <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely>
- [2] Oblasti zatížení sněhem, větrem a zemětřesením | Dlubal Software. Object moved [online]. Copyright © [cit. 04.02.2022]. Dostupné z: <https://www.dlubal.com/cs/reseni/online-sluzby/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim>
- [3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem,
- [4] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- [5] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

- [6] ČSN EN 1993-1-5 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-5: Boulení stěn
- [7] Plechy s různými úpravami | FOINIA STEEL spol. s r.o.. Prodej hutního materiálu | FOINIA STEEL spol. s r.o. [online]. Copyright © 2022 FOINIA STEEL spol. s r.o., [cit. 21.05.2022]. Dostupné z: <https://www.foiniasteel.cz/plechy>

- [8] ČSN EN 1994-1-1 ed. 2 - Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

- [9] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- [10] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
- [11] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [12] ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků.
- [13] Faltus, F.: Ocelové konstrukce pozemního stavitelství, Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 1960, DT 624.014.2,
- [14] Pilgr., M.: Kovové konstrukce – Navrhování prvků ocelových konstrukcí, CERM Brno, 2019, ISBN 978-80-7623-018-7,
- [15] Studnička, J., Macháček, J.: Ocelové konstrukce 20, ČVUT, 2002, ISBN 80-01-02529-2.

12 Seznam příloh:

- B – Statický výpočet
- C – Výstup ze statického programu
- D – Technické listy výrobců
- E – Výkresová dokumentace