

# SO01 – OBJEKT VOZOVNY

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### D.1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

**Stavebník :** **Dopravní podnik Ostrava a.s.**  
Poděbradova 494/2  
702 00 Ostrava - Moravská Ostrava

**Akce :** **PD – Areál tramvaje Poruba – Hala vozovny - Rekonstrukce střechy**

**Stupeň :** Dokumentace pro provádění stavby  
**Zodp. projektant :** Ing. Róbert Černaj  
**Vypracoval :** Ing. Róbert Černaj  
**Zakázkové číslo :** **08/24**  
**Číslo přílohy :** 08/24-D.1.2-a-01  
**Datum :** 08/2024

Počet stran: 10

**OBSAH**

<b>A</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>2</b>
<b>A.1</b>	<b>Všeobecně .....</b>	<b>2</b>
<b>A.2</b>	<b>Účel dokumentace.....</b>	<b>2</b>
<b>A.3</b>	<b>Vysvětlení zkratk a značek.....</b>	<b>2</b>
<b>A.4</b>	<b>Právní a technický rámec, literatura .....</b>	<b>2</b>
<b>A.5</b>	<b>Lokalizace zájmového objektu .....</b>	<b>4</b>
<b>B</b>	<b>Stavebně-konstrukční řešení.....</b>	<b>4</b>
<b>B.1</b>	<b>Popis nosné konstrukce.....</b>	<b>4</b>
<b>B.2</b>	<b>Popis stavebního záměru .....</b>	<b>8</b>
<b>B.3</b>	<b>Popis bouracích prací .....</b>	<b>8</b>
<b>B.4</b>	<b>Všeobecné zásady bouracích prací.....</b>	<b>8</b>
<b>B.5</b>	<b>Zatížení.....</b>	<b>9</b>
<b>B.6</b>	<b>Použité materiály .....</b>	<b>10</b>
<b>C</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>10</b>
<b>C.1</b>	<b>Metodika statického návrhu.....</b>	<b>10</b>
<b>C.2</b>	<b>Posouzení .....</b>	<b>10</b>

# A Úvod

## A.1 Všeobecně

Předmětem projektu je návrh a posouzení nosných konstrukcí střechy areálu tramvaje v rámci její rekonstrukce.

<b>Projekt:</b>	<b>PD – Areál tramvaje Poruba – Hala vozovny – Rekonstrukce střechy</b>
<b>Část:</b>	D.1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
<b>Místo:</b>	parc. č. 423/13, 423/5, 381/2, k. ú. Pudlov
<b>Stupeň:</b>	Dokumentace pro stavební povolení
<b>Stavebník:</b>	Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
<b>Gen. projektant:</b>	Ing. Vladimír Cigánek, Rolnická 180, 735 51 Bohumín Pudlov
<b>Statika:</b>	Ing. Róbert Černaj – statika staveb, Hronovická 498, Pardubice 530 02

Posudek vypracoval, může ho potvrdit a podat případné vysvětlení:

Ing. Róbert Černaj  
*Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb - reg. č. 3000314*

## A.2 Účel dokumentace

Účelem této části projektové dokumentace je posouzení a návrh stavebně-konstrukčního řešení střechy stávajícího objektu haly vozovny areálu tramvaje Poruba pro projekt její rekonstrukce. Výstupem analýzy je posouzení průřezů a tloušťek jednotlivých nosných elementů na mezní stavy dle platných norem a vyhlášek v rámci řešeného stupně projektu.

## A.3 Vysvětlení zkratk a značek

PD	Projektová dokumentace
RD, BD	Rodinný dům, Bytový dům
GD	Generální zhotovitel
GP	Generální projektant
TDS, TDI	Technický dozor stavebníka, technický dozor investora
TP	Technické předpisy
NOK	Nosná konstrukce
SP	Statický posudek
TP	Cihla plná
NDT	Nedestruktivní zkoušky
DSP	Dokumentace pro stavebné povolení
DPS	Dokumentace pro provedení stavby
MŠ	Místní šetření
STP	Stavebně-technický průzkum
ŽB	Železobeton
MZK	Mechanicky zpevněné kamenivo
ŠP	Štěrkopísek
ŠD	Štěrkodrt'

## A.4 Právní a technický rámec, literatura

ČSN 73 0038:2014	Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplňující ustanovení
ČSN 73 1201:2010	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN 73 2604	Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
ČSN EN 206:2014	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

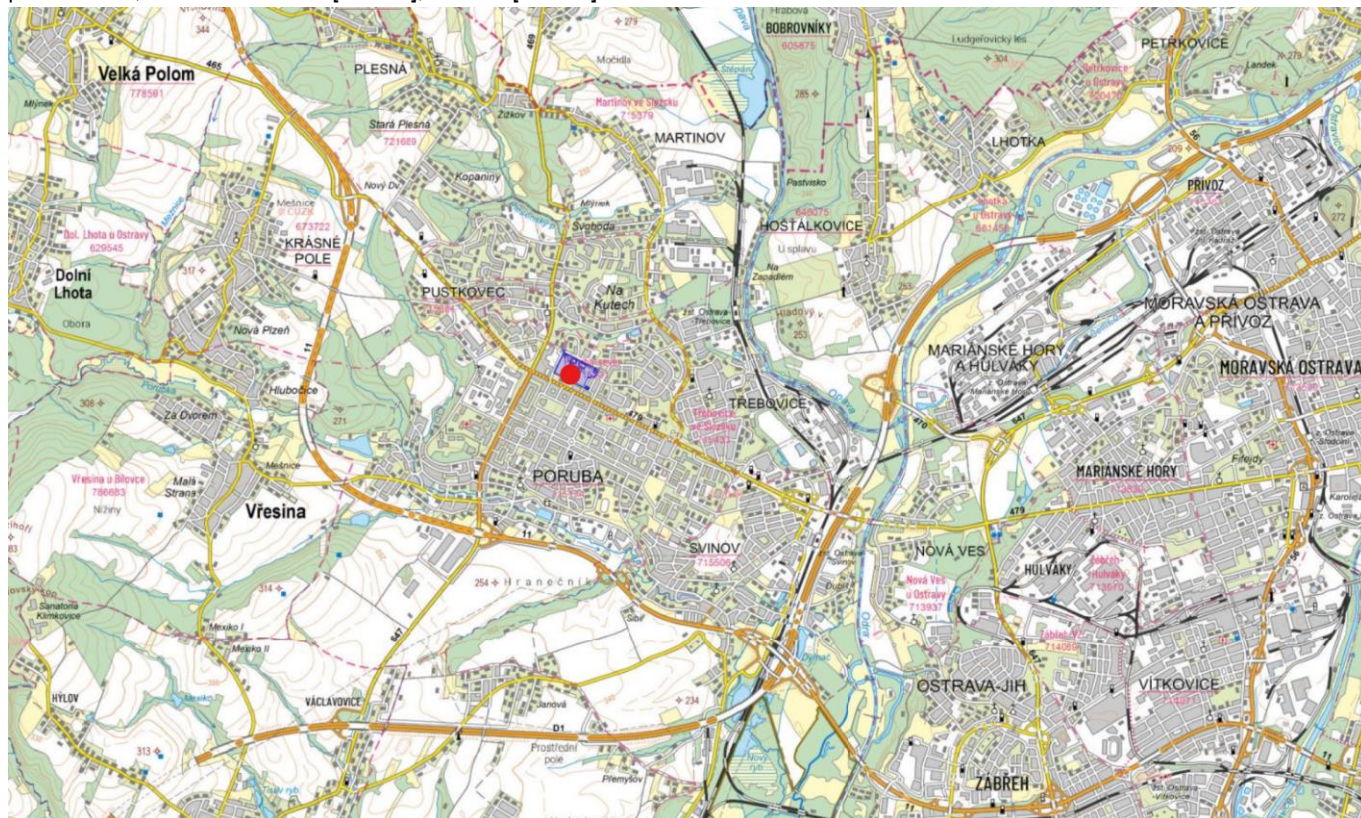
ČSN EN 1090-1+A1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2+A1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí – oprava 1
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3, Z4; NA ed.A; ed. 2
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb – oprava 1; změny Z1, Z2; NA ed.A
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru - oprava 1, 2, 3; NA ed.A
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem – oprava 1; změny A1, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5; NA ed.A; ed.2 – změna A1
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem – oprava 1, 2, 3; změny Z1, Z2, Z3; NA ed.A - změna A1; ed. 2
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou – oprava 1, 2; změny Z1, Z2; NA ed.A
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změny A1, Z1, Z2, Z3; ed. 2 – změna A1, Z1; NA ed.A
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; změna NA ed.A
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změna A1, Z1, Z2, Z3; NA ed.A, ed. 2 – oprava 1, změna A1
ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-2: Obecná pravidla: Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; změna Z1; NA ed.A
ČSN EN 1993-1-8	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků – oprava 1, 2; změna Z1, Z2, Z3; NA ed.A; ed. 2
ČSN EN 1994-1-1	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby - oprava 1; změna Z1, Z2, Z3; NA ed.A; ed. 2
ČSN EN 1994-1-2	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí. Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – opravy 1, 2; změna A1, Z1; NA ed.A
ČSN EN 1996-1-1+A1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce – Na ed.A
ČSN EN 1996-1-2	Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; změna Z1; NA ed.A; ed.2
ČSN EN 1996-2	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva – oprava 1; změna Z1; NA ed.A
ČSN EN 1996-3	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí – oprava 1; NA ed.A
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla – oprava 1; změna NA ed.A
ČSN ISO 2394:2016	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.
ČSN ISO 13822:2014	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.
ČSN EN ISO 12944	Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy
ČSN EN ISO 14713-2	Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 2: Žárové zinkování ponorem
Vyhláška č. 499/2006	Sb., částka 163 z 10.11.2006 o dokumentaci staveb ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb.,

**Projekční podklady:**

- Projektová dokumentace ASŘ – stupeň DSP, Ing. Vladimír Cigánek, 06/2024
- Původní prováděcí dokumentace konstrukce střechy, Dopravní podnik Ostrava a.s., 11/56-12/57

## A.5 Lokalizace zájmového objektu

parc. č. 1703, k. ú. Poruba-sever [715221], Ostrava [554821]



(zdroj: <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/>)

## B Stavebně-konstrukční řešení

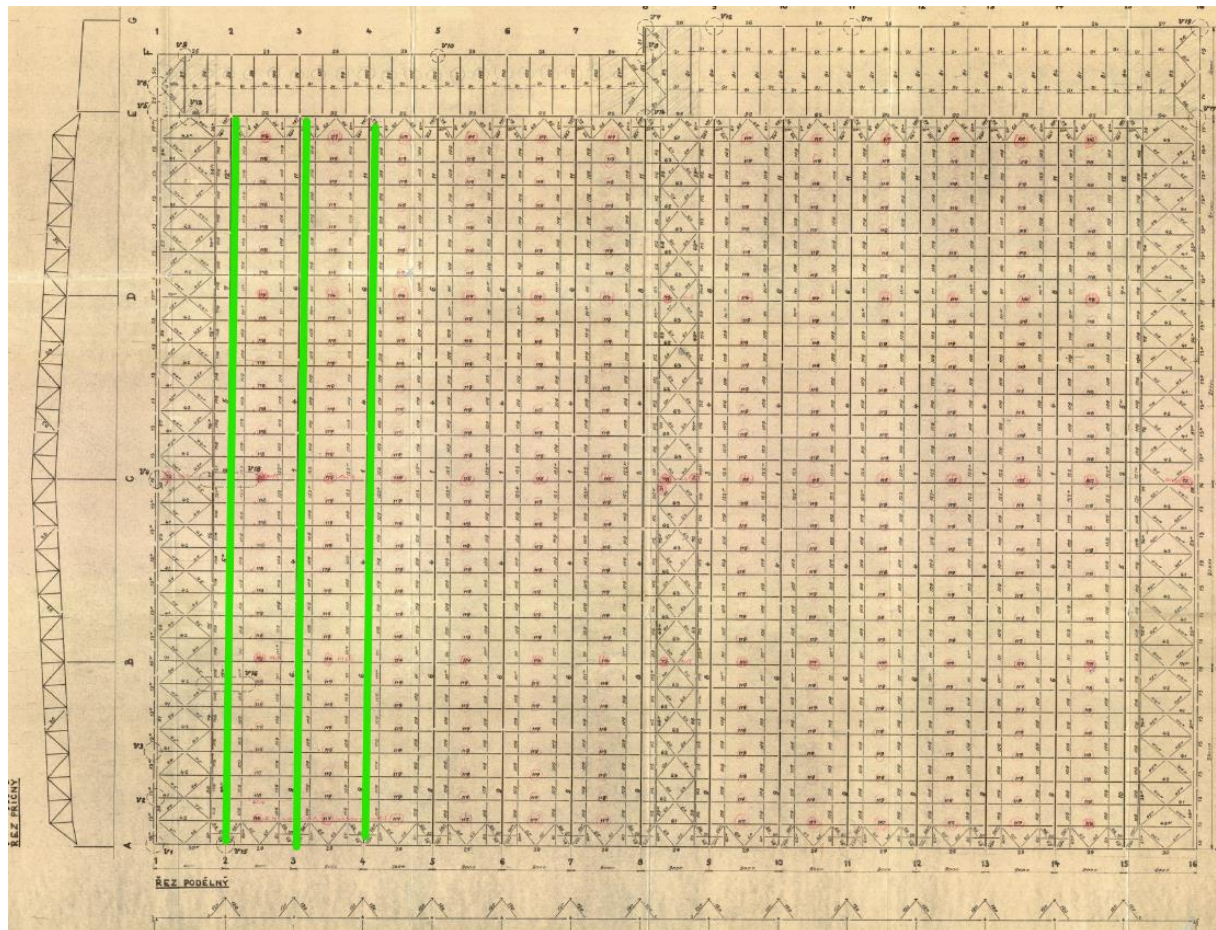
### B.1 Popis nosné konstrukce

Řešeným objektem je hala vozovny areálu tramvaje Poruba dopravního podniku Ostrava a.s. Jedná se o ocelovou konstrukci rozdělenou do hlavní části a přístavby.

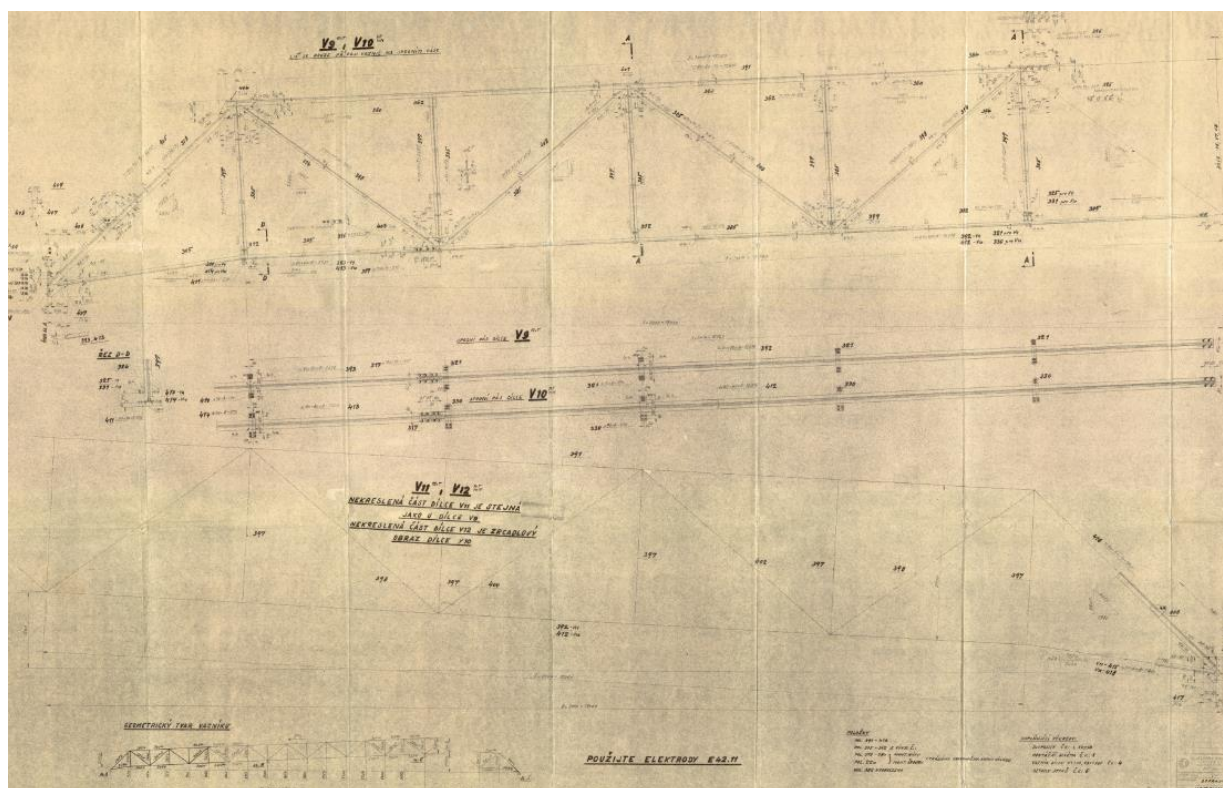
Hlavní část tvoří ocelové sloupy v rastrovém modulu 24x9 m, na kterých jsou uloženy hlavní příhradové nosníky o rozponu 4x24 m ve vzájemné vzdálenosti á 9 m. Nosníky zároveň tvoří světlíky střechy pomocí diagonál v jejich příčném řezu. Jsou výškově umístěny tak, že jejich spodní povrch lícuje úroveň a spád střechy. Nosník je složen z prvků dvojice průřezu L různých velikostí dle umístění v průběhu vnitřních sil. Modul příhradoviny je dělen á 3 m. Kolmo na nosníky jsou uloženy vaznice většinou průřezu I140, lokálně v značně menšině svařovaných průřezů I v místě většího zatížení nebo horizontálního ztužení střechy. Vaznice jsou uloženy na rozpon 9 m ve vzájemné vzdálenosti á 3 m. Na rozpon 5,23 m jsou vyneseny pomocí diagonál světlíku a pokračují dál až k spodní hraně příhradového nosníku.

Vedlejší část – střechy přístavby tvoří levá a pravá část. Levou část střechy vynášejí ocelové nosníky průřezu I220, I260 a svařence I180+I160, uloženy jsou na rozpon 8 m ve vzájemné vzdálenosti á 3 m. Pravou část vynášejí vzpěradlové nosníky z hornou pásnicí z dvojice L80x80x9 a spodní pásnice 70x10, která vynáší vzpěry trubky TR25x2,6.



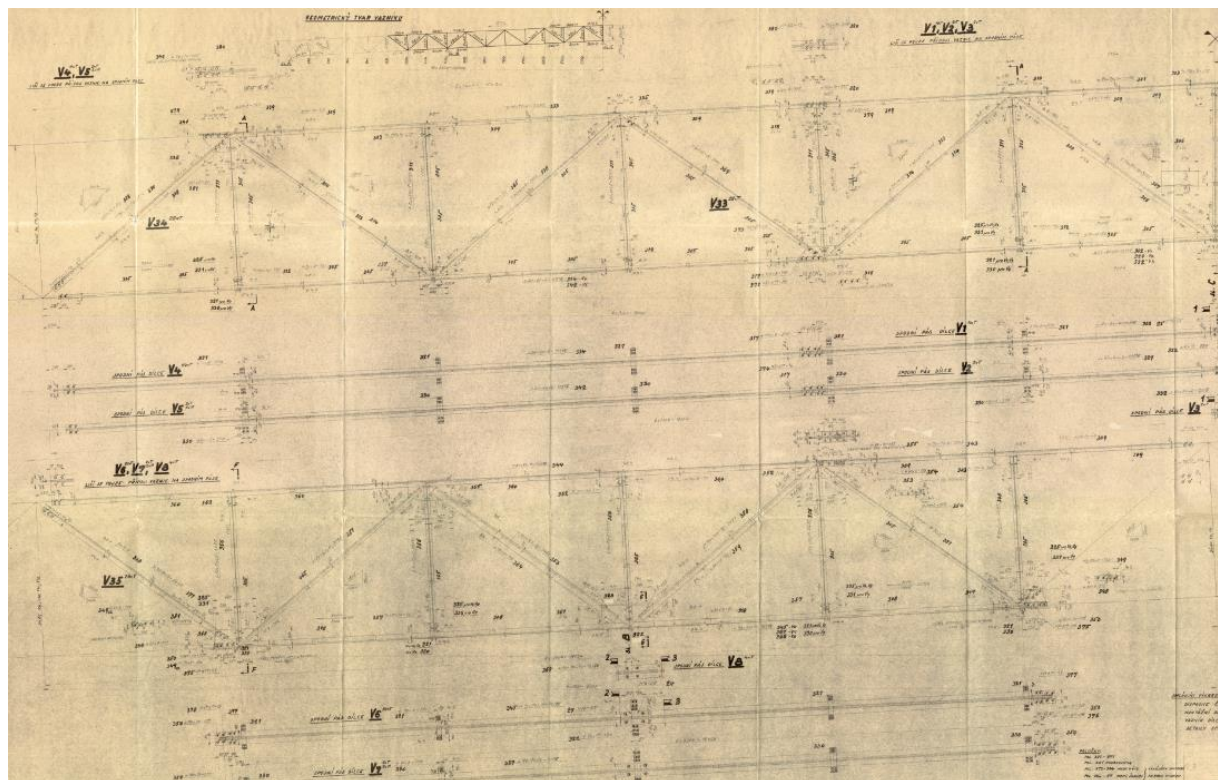


Půdorys střechy hlavní příhradové nosníky V1-V12

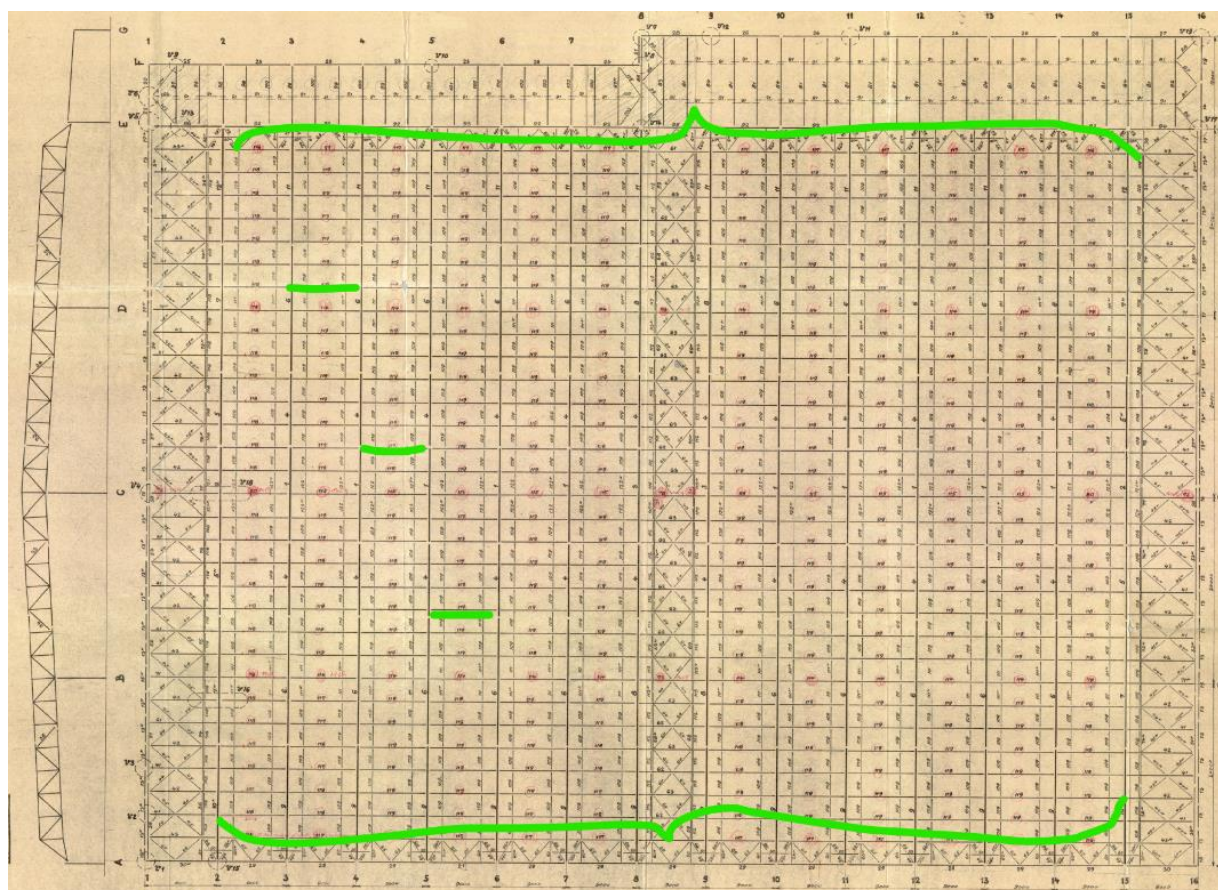


Detail uložení při obvodové stěně V1-V12



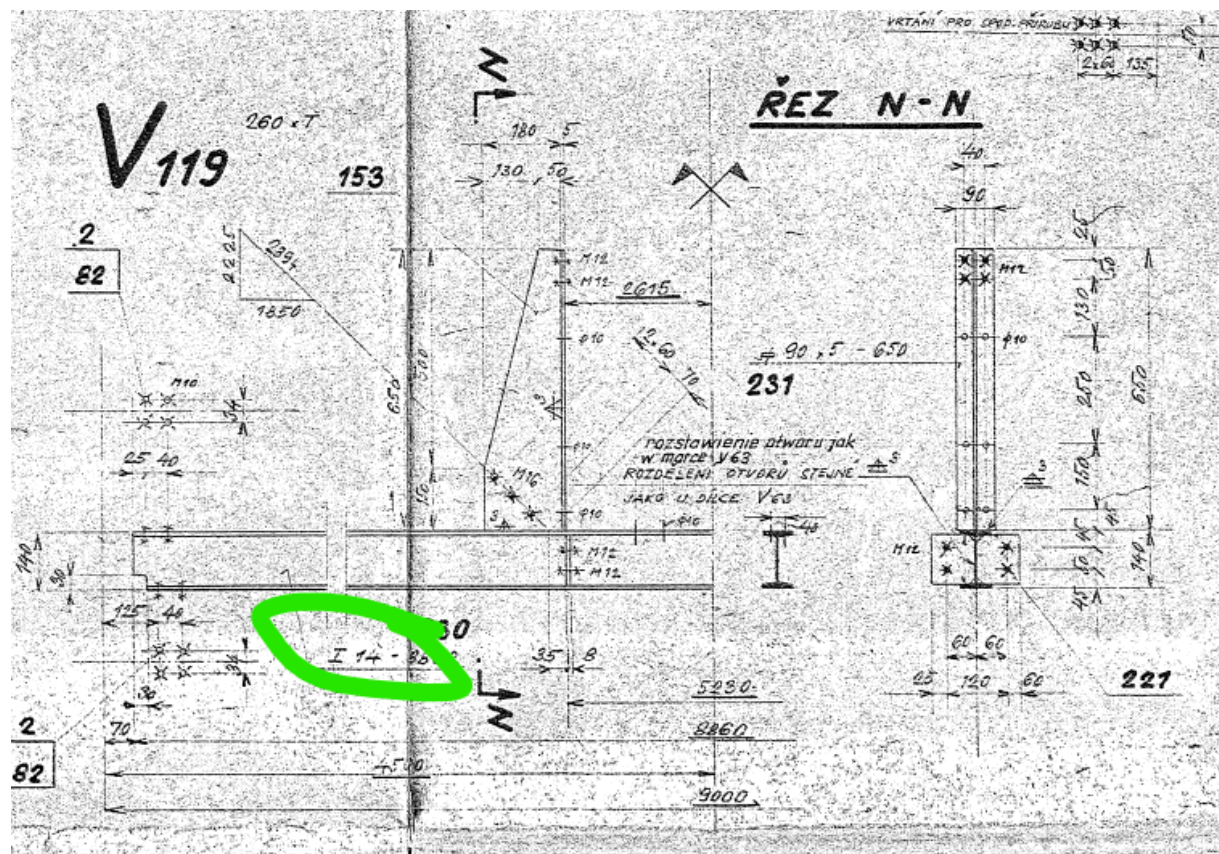


Detail uložení na vnitřní sloupy V1-V12

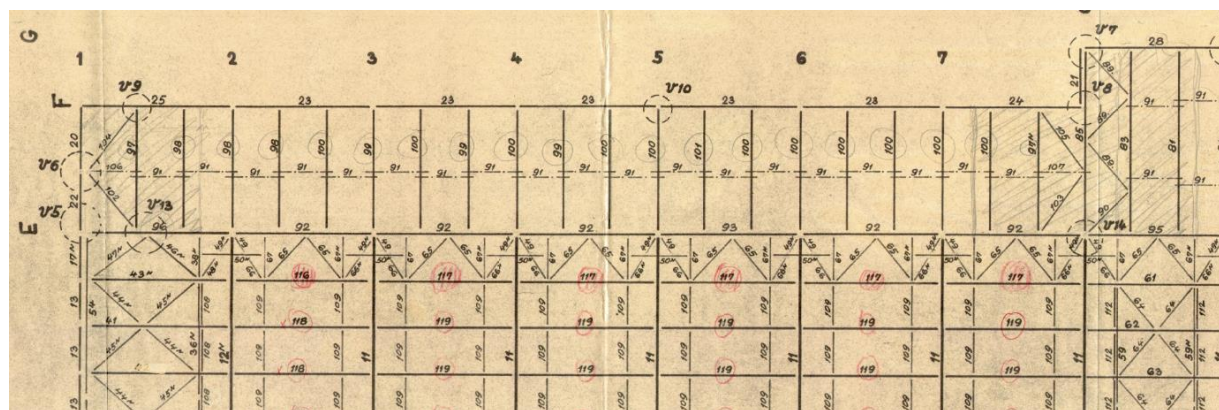


Půdorys střechy vaznice V114 a V119

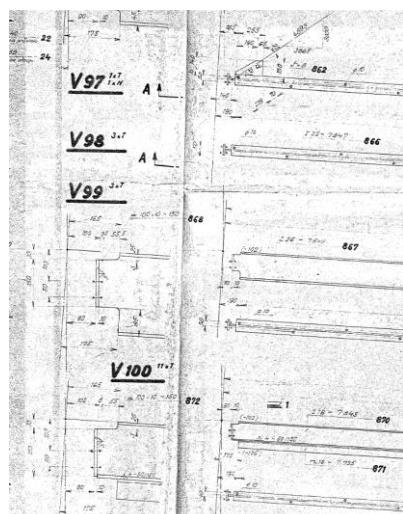




### Detail průběhu vaznice při nesení diagonálou světlíku

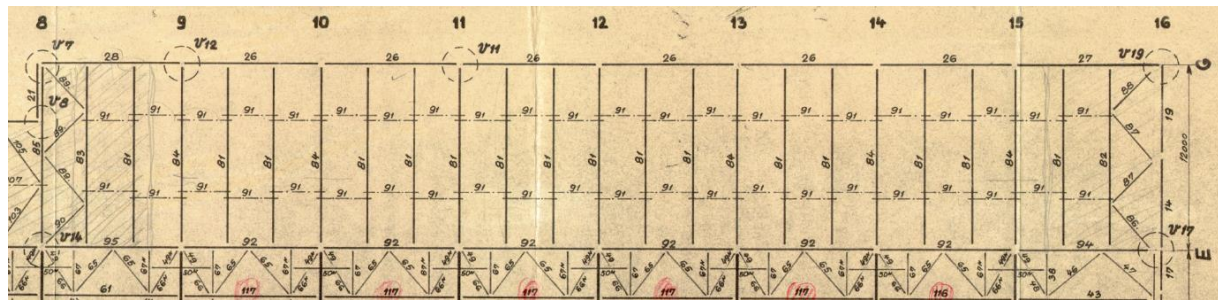


Levá část přístavby

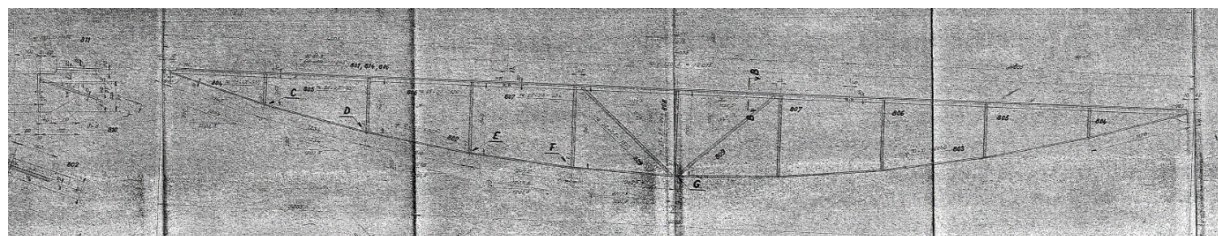


### Nosníky levé části přístavby





Pravá část přístavby



### Nosníky pravé části přístavby

## B.2 Popis stavebního záměru

Stavebním záměrem je rekonstrukce střechy celého objektu. To znamená odstranění stávajících skladeb střechy v celé její ploše včetně světlíku a její nahrazení novou skladbou z aktuálních a funkčních materiálů. Nosní konstrukce střechy bude ponechána a po odstranění skladeb střechy obhlédnuta pro identifikaci míst/detailů určených k sanaci, nebo rekonstrukci. Následně se na stávající vaznice uloží nová nosná vrstva skladby střechy. V případě hlavního objektu se jedná o trapézový plech TR85/280 tl. 0,88; 0,75. V případě přístavby se nejdříve uloží nové vaznice průřezu Z kolmo na stávající nosníky na rozpon 3 m. Následně se uloží trapéz tak, aby respektoval orientaci i spád hlavní konstrukci střechy.

Vzhledem k nové střeše, která představuje jiné zatížení než bylo původně uvažováno, se navrhuje lokálně nosné konstrukce zesílit nebo doplnit o koňstrukční prvky – k tomuto slouží výkresová část projektové dokumentace, která podrobně zdokumentováva návrh zesílení.

### B.3 Popis bouracích prací

V rámci projektu se uvažuje s kompletní odstranění střešních vrstev – myslí se skladby střechy včetně nosní vrstvy po její hlavní nosnou konstrukci. Následovat bude obhlídka stavu ocelové konstrukce a její případná sanace, nebo rekonstrukce.

## B.4 Všeobecné zásady bouracích prací

Demontáž musí být prováděna v souladu s:

- a) Bourací práce musejí být provedeny dle vyhl. 234/1990 Sb.
- b) O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích – ČÁST DESÁTÁ §62-§70.
- c) Zákon č.225/2012 Sb.
- d) Nařízení vlády č.591/2006 Sb.

Důležitá část z výše zmiňované vyhlášky:

1. Před zahájením bouracích prací je nutno vymezit ohrožený prostor a zajistit jej proti vstupu nepovolaných fyzických osob.
2. Zhotovitel zajistí, že při provádění bouracích prací nedojde k ohrožení či narušení statiky okolní zástavby. V tomto případě není požadováno statické zajištění sousedních staveb.
3. Materiál z bourané části stavby je nutno průběžně odstraňovat, aby nedošlo k přetížení podlah nebo stropních konstrukcí následkem jeho nahromadění.
4. Bourací práce nesmí být přerušeny, pokud není zajištěna stabilita těch částí bourané konstrukce, které nebyly dosud strženy. Tento požadavek platí i v případě neplánovaného přerušení bouracích

prací například z důvodu náhlého zhoršení povětrnostní situace.

5. Při ručním bourání smějí být konstrukční prvky odstraněny pouze tehdy, nejsou-li zatíženy.

6. Ruční bourání stropů s dřevěnou nosnou konstrukcí se smí provádět tehdy, jsou-li zdi nad ní odstraněny, nosné prvky jsou odkryty a ze stropů je odklizen vybouraný materiál.

7. Bourací práce na pracovištích uspořádaných tak, že fyzické osoby provádějící tyto práce mohou být ohroženy padajícími předměty nebo materiálem z pracoviště nad nimi, se smí provádět pouze tehdy, jsou-li provedena opatření stanovená v technologickém postupu k zajištění bezpečnosti fyzických osob při takovém způsobu.

**Při bouracích pracích, stejně tak jako při ostatních stavebních pracích, musí být dodržena příslušná ustanovení zákona č.225/2012 Sb. a nařízení vlády č.591/2006 Sb.**

Mezi základní zásady, které je nutno při bouracích pracích respektovat patří například:

1. Bourací práce se smí provádět pouze podle technologického postupu, který je stanoven v dokumentaci bouracích prací. U rekonstrukcí staveb musí být technologický postup bourání součástí projektu pro provedení stavby.
2. Před započítím bouracích prací je nutno odborně odpojit příslušné větve vnitřních rozvodů elektroinstalace, vodovodu, atd. Ty je pak nutno zajistit proti použití. Pokud se jedná o demolici celého objektu, pak se totéž týká příslušných přípojek.
3. Před začátkem bourání je nutno zabezpečit všechny otvory v obvodových stěnách.
4. Bourání se provádí s maximální opatrností, postupně po jednotlivých podlažích shora dolů. Nejdříve se vybourají vnitřní konstrukce, pak obvodové stěny. Zdivo se musí rozebírat, nesmí se strhávat najednou. Výjimku tvoří pouze samostatně stojící konstrukce (zdi, pilíře, komíny, apod.).
5. Při provádění bouracích prací je nutno průběžně sledovat ostatní konstrukce. V případě, že se projeví závady vyvolané bouráním, je třeba provést vhodné zajištění.
6. Bourání nesmí být přerušeno, pokud není zajištěna stabilita bourané konstrukce (např. Obvodové zdi), nebo její části.
7. Pokud se narazí při bourání na uměleckou nebo historickou památku, musí být práce v nejbližším okolí nálezů zastaveny. Následně se uvědomí příslušný památkový ústav, který rozhodne o dalším postupu.
8. Bourání střešních konstrukcí (např. krovů) strháváním pomocí lan a tažných strojů je možno provádět pouze tehdy, jestliže byla učiněna opatření k zajištění stability zbývajících konstrukcí a částí stavby.
9. Vybouraný materiál je nutno postupně odstraňovat tak, aby nemohlo dojít k přetížení stropů. Dále musí být skladován takovým způsobem, aby neomezoval další průběh bouracích či jiných prací na stavbě.
10. Pomocné konstrukce vybudované uvnitř nebo vně objektu se nesmějí zatěžovat vybouraným materiálem, ani se nesmí přes ně materiál strhávat (pokud nejsou k tomuto účelu navrženy).
11. Při bourání zdí, které stabilizují převislé konstrukce, je nutno vždy zajistit tyto konstrukce tak, aby nemohlo dojít ke ztrátě jejich stability.
12. Trámy, nosníky a jiné předměty se musí spouštět jednotlivě po lanech, popřípadě po šikmých plochách, které musí být zajištěny, aby předmět nemohl vypadnout.
13. Drobné předměty a stavební suť se musí spouštět výtahy nebo uzavřenými skluzy, nikoliv volně shazovat. Dolní konec skluzu musí být opatřen mokřým pytlovým rukávem.
14. Při bourání musí být zamezeno prášení a jinému obtěžování okolí (např. vibracemi).
15. Ruční bourání dřevěných stropů se smí provádět pouze tehdy, pokud jsou stěny nad nimi odstraněny, nosné prvky odkryty a ze stropů je odklizen vybouraný materiál.
16. Při bourání vertikálních nosných konstrukcí (stěn, sloupů) možno přistoupit pouze po podchycení navazujících horizontálních nosných konstrukcí (stropů, průvlaků). To je možné lokálními stojkami v případě prutových prvků jako dřevěné trámy, nebo nosníky, nebo celoplošně stojkami v rastru cca 1x1 m při rovinných prvcích jako desky nebo klenby

## B.5 Zatížení

Základní hodnoty zatížení, z nich vyplývající zatěžovací stavy a jejich kombinace se uvažují dle EC 1.

### Zatížení stálé



Vlastní hmotnost nosných konstrukcí vyplývá z jejich geometrie a materiálu;

Skladovací hala:

- skladba střechy 0,5 kN/m<sup>2</sup>
- podhled lokálně přístavba 0,3 kN/m<sup>2</sup>

#### Zatížení klimatické

- Zatížení sněhem, oblast II 1,0 kN/m<sup>2</sup> – součinitel tvaru ploché střechy 0,8; světlíky 0,2; návěje za světlíky 1,32
- Zatížení větrem, oblast II 25,0 m/s

**V rámci zatížení se neuvažuje s přitížením výstavbou fotovoltaické elektrárny. Konstrukce by byla na dané přitížení nevyhovující!**

## B.6 Použité materiály

Ocelové konstrukce	S235
Trapéz	S320
Z Vaznice	S350

# C Závěr

## C.1 Metodika statického návrhu

Statický návrh byl vypracován na základě 3D a 2D výpočtového modelu složeného z prutových a plošných prvků. Zatížení bylo aplikované na plochy a plošné panely, které v případě prutových prvků přepočítaly zatížení na liniové na základě jejich zatěžovacích šířek. Výsledkem byly vnitřní síly, napětí a deformace na prvcích, na základě kterých byly průřezy posouzené dle současně platných norem a vyhlášek.

## C.2 Posouzení

Ze statického výpočtu jasně vyplývá, že navrhnutou nosnou konstrukci je možné využívat na účely, na které je určená a značná většina konstrukce VYHOVUJE pro navrhované zatížení. Konstrukce je bezpečná a požadovaná spolehlivost je zaručená v rámci celé návrhové životnosti za podmínky dodržení požadavků, technologických postupů a odpovídající kvality materiálů. Vaznice hlavní části objektu nevyhovující v napojení na světlík/vazník z důvodu návějí sněhem. Možná eliminace návěje např. zábranami proti skluzu ze světlíku. Případně zesílit napojení na hlavní vazník.

**V rámci posouzení se uvážila možnost přitížení výstavbou FVE. Konstrukce by byla na dané přitížení nevyhovující!**

Upozornění:

- Projektant nenese žádnou zodpovědnost za změny uskutečněné bez písemného souhlasu projektanta.
- Zhotovitel je povinný změny a úpravy konstrukčního řešení konzultovat s projektantem statiky.
- V případě změny použití typových výrobků uvažovaných v projektu, je potřebné použít výrobky minimálně stejných technických parametrů, jaké mají navrhované typy.
- Zhotovitel je povinný používat také technologické a výrobní procesy, které nemění fyzikální ani mechanické vlastnosti navrhovaných materiálů.

Přílohy: 1) Statický výpočet

Vypracoval: Ing. R. Černaj 08/2024