

# Návrh ocelové konstrukce odsíření teplárny v ArcelorMittal Ostrava

Pro projekt odsíření teplárny ve společnosti ArcelorMittal Ostrava realizovala společnost PARS building sro návrh, realizační a dílenskou dokumentaci nosné ocelové konstrukce. V článku jsou popsána specifika tohoto projektu.



**Jaromír Tomek** (1955) ČVUT - autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, statiku a dynamiku staveb (ČKAIT č. 0003924). Vedoucí projekční kanceláře PARS building sro. Soustřeďuje se na návrh atypických nosných konstrukcí se zřetelem na estetiku. Více než 30 let zkušeností v oboru. Příkladů nosných konstrukcí staveb: Nile House, Danube House, Amazon Court projektu River City Praha, City Tower Praha, Diamond Point Praha, Mafra-Anděl park Smíchov Praha, Autobusový Terminál v Hradci Králové, Nadace Luise Vuittona v Paříži a další.

## POPIS OBJEKTU

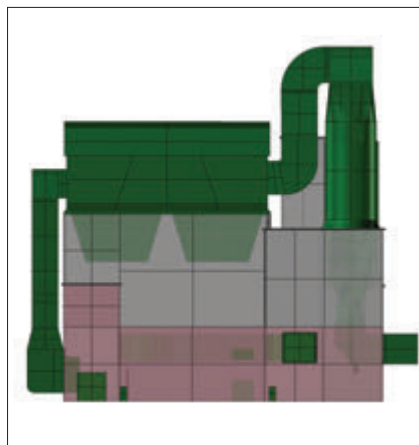
Jedná se o několikapodlažní průmyslový objekt pro technologické účely, který má zastavěnou půdorysnou plochou přibližně 50 x 40 metrů a včetně technologie dosahuje výšky cca 50 metrů. Nejvyšší bod ocelové konstrukce, což je střecha výtahové věže, dosahuje výškové úrovně cca 43 metrů. Objekt je dispozičně rozdělen na tři hlavní části:

- konstrukce pod sily a absorbéry,
- konstrukce pod filtry,
- konstrukce schodiškové věže s výtahovou šachtou.

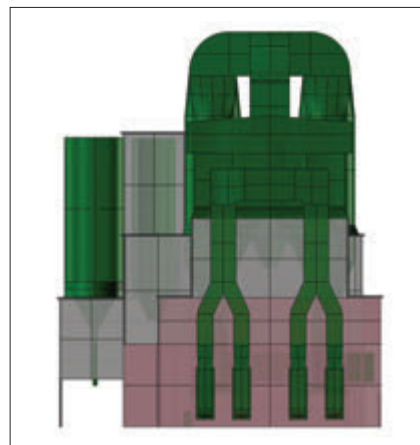
Všechny tyto hlavní konstrukce jsou propojeny uzavřeným prostorem komunikačních lávek. Nad komunikačním prostorem je lávka propojující filtr s komínem. Celková hmotnost ocelové konstrukce činí cca 820 tun (výrobní skupina EXC3 - Certifikát provádění ocelové konstrukce dle EN 1090-2). Návrh se řídí normami ČSN EN 1993, 1994, 1998 (třída významu - III, třída náhledů - CC2).

Schodišková věž propojuje jako hlavní komunikační prostor všechny hlavní podlaží stavby. Výtahová šachta je situována uprostřed schodiškové věže mezi schodiškovými rameny. Schodišková věž je oddělena od ostatních konstrukcí. Podlahy a stupně jsou z roštů. Konstrukce pod sily a absorbéry nese hlavní zatížení, které je uloženo na střeše. Konstrukce pod filtry nese vlastní filtr. Objekt obsahuje dmychadlovnu, rozvodny a velín. Konstrukce jsou propojeny na úrovni 4,05 a 16,45 metru.

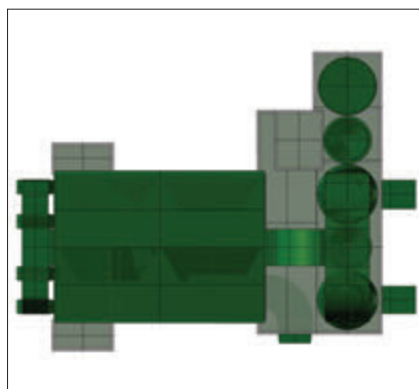
Hlavní nosné sloupy profilu H jsou svařované z ocelových plechů. Vnější rozměr sloupů je vždy 400 x 400 mm. Nosná ocelová konstrukce je v příčném i podélném směru ztužená trubkovými



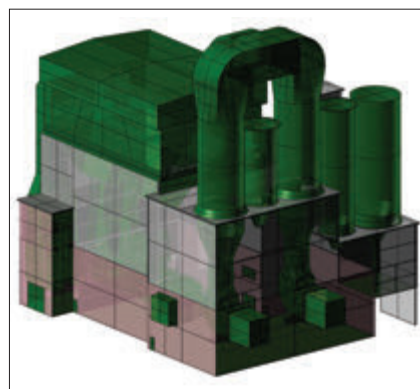
Pohled boční



Pohled boční



Půdorys



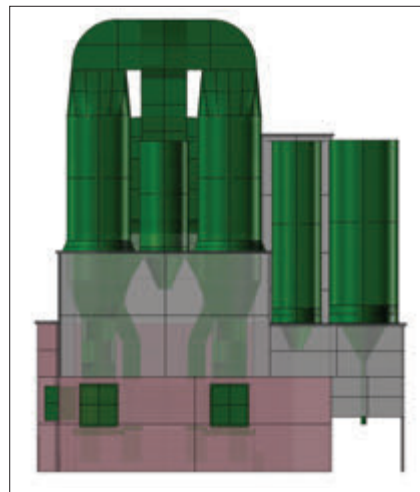
Axonometrie

ztužidly. Stropní konstrukce jsou ze spřažených ocelobetonových desek o celkové tloušťce 150 mm. Smykové spojení mezi železobetonovou deskou a konstrukcí zajišťují hlavové svorníky.

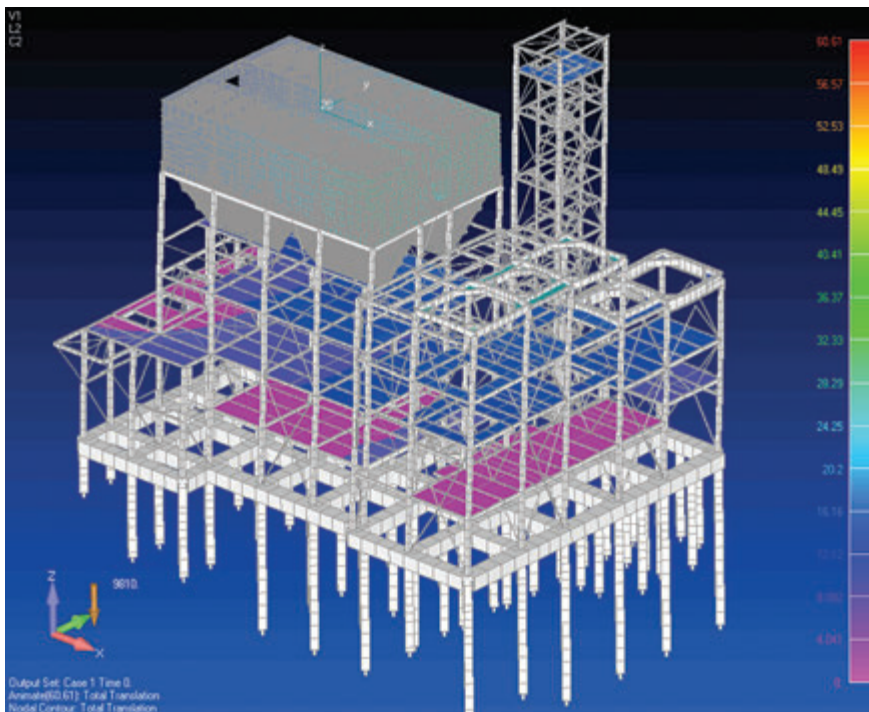
Konstrukce je v přízemní části opláštěna těžkým obvodovým pláštěm a v nadzemních částech lehkým obvodovým pláštěm. Kotvení konstrukce je provedeno na předem zabetonované, resp. dodatečně vlepené kotvení šrouby průměru M48 až M64. Konstrukce je šroubovaná pomocí vysokopevnostních šroubů.

Globální 3D výpočtový model konstrukce byl proveden z liniových elementů, poddajnost podloží byla modelována pružinami. Pro projekt byly využívány produkty: AutoCad, Tekla-Structures, SolidWorks, Rhinoceros, Nastran a XFlow.

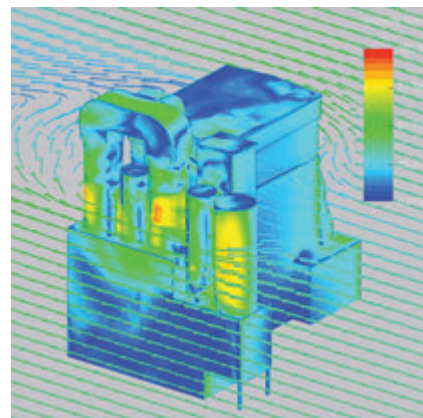
Výpočet zatížení větrem byl proveden podle normy ČSN EN 1991-1-4. Rozdělení tlaků na pláště



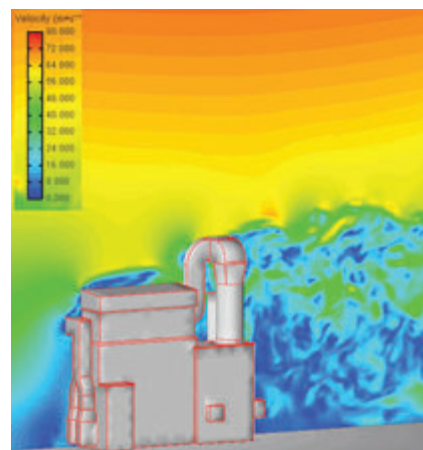
Pohled boční



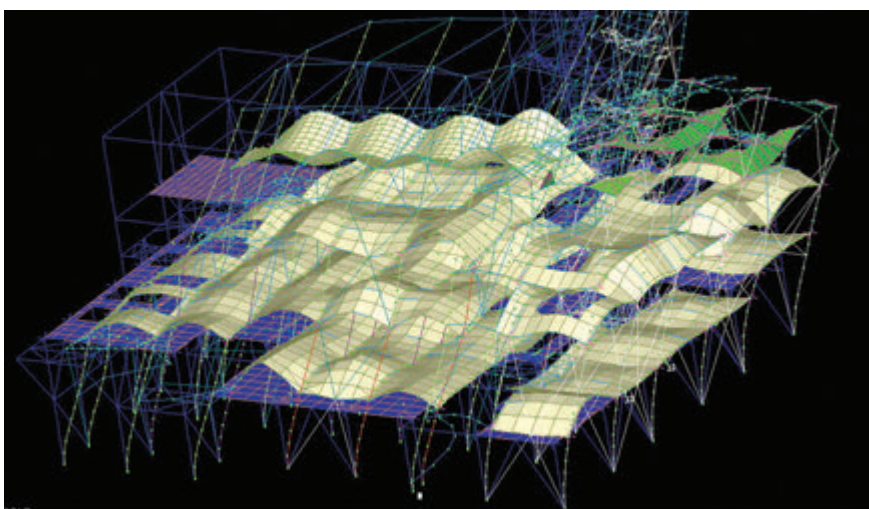
3D výpočtový model



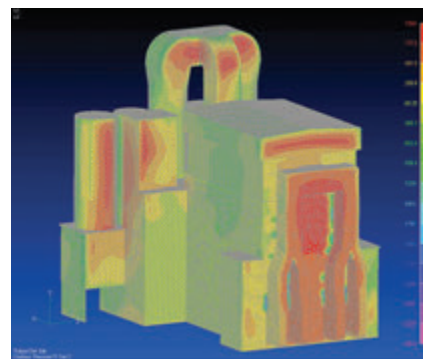
Výpočet proudění



Výpočet proudění



Deformace konstrukce od spektra odezvy-modální analýza

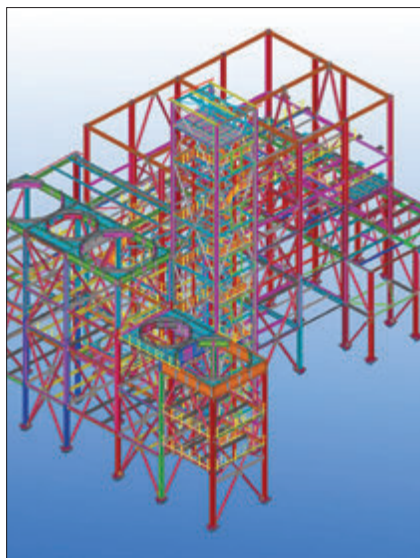


Rozdělení tlaků od větru na plášť budovy pro jeden směr

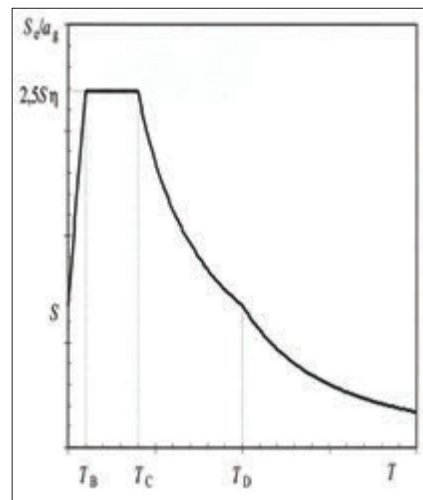
bylo kontrolováno výpočtem numerického větru z proudění na 3D modelu pomocí programu XFlow.

Konstrukce je v seismické oblasti podle ČSN EN 1998-1 (0,08 až 0,1g), proto byl požadavek ji navrhnout jako seismicky odolnou. Norma klade velký důraz na jednoduchost konstrukce, na celkovou tuhost stropních desek a na posílení odolnosti spojů. Konstrukce není pravidelná ani z hlediska rozmístění setrvačných hmot a ani z hlediska rozmístění ztužení v dispozici konstrukce. Nelze proto použít zjednodušený výpočet, pro transienční analýzu schází akcelerogramy.

Výpočet účinku zemětřesení byl proveden modální analýzou pomocí spektra odezvy. Seismický model obsahoval polotuhé styčníky a neobsahoval podlaží. Výsledky byly interpretovány s přiměřenou rezervou. Návrh probíhal po etapách, proto bylo nutné provést několik výpočtů, kterými se postupně zpřesňovaly údaje. Souběžně s návrhem a projektem realizační a dílenské dokumentace

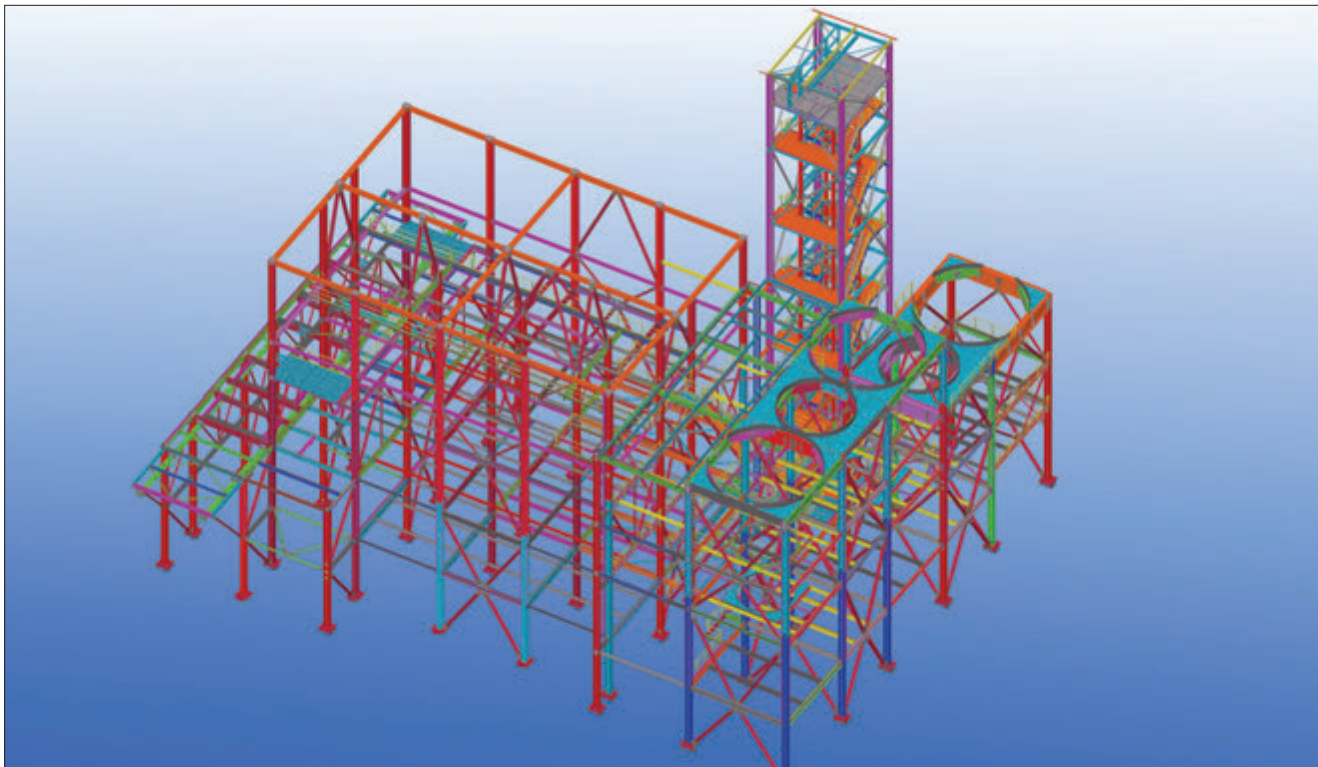


3D model pro výrobní dokumentaci

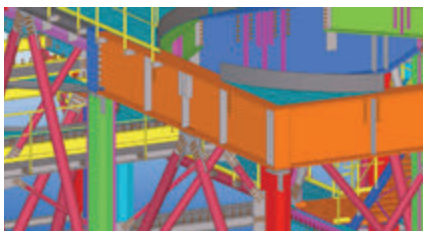


Charakteristická křivka spektra odezvy pro modální analýzu





3D model pro výrobní dokumentaci



Detail 3 D modelu

se připravovala výrobní a montážní dokumentace. Důvodem souběhu dílenského výkresu ocelové konstrukce a realizační dokumentace bylo splnění krátkých termínů pro návrh i výrobní přípravu. Jednalo se přibližně o čtyři měsíce soustředěné práce. Spolehlivost návrhu se kontrolovala přímo ve 3D modelu, ve kterém jsou obsaženy i spoje, šrouby, svary a podobně.

**Ing. Jaromír Tomek, PARS building, s.r.o., tomek@pars.cz, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, statiku a dynamiku staveb (ČKAIT)**



**PARS building s.r.o.** ([www.pars.cz](http://www.pars.cz)) je projekční kancelář, která od roku 1991 poskytuje komplexní služby v projektové a inženýrské přípravě staveb. Společnost spolupracuje s odborníky s mnoha technických oborů a klade velký důraz na prediktivní inženýrství. Metoda konečných prvků je standardní součástí návrhu, od které se odvíjí ověření návrhu i optimalizace a pomocí které se hledají úspory v technickém řešení při zachování vysoké míry bezpečnosti a spolehlivosti. Při návrhu se uplatňují zkušenosti s řešením velkých úloh s velkým množstvím vstupních dat a s komplikovanými okrajovými podmínkami. Analýza je podporována zkušenostmi na straně praktické i teoretické.

**Orientace společnosti:**

- Komplexní projektové služby pro občanské a průmyslové stavby.
- Pevnostní výpočty nosných konstrukcí a jejich částí.
- Architektonicky exponované konstrukce (ocelové, skleněné, lanové konstrukce a membrány).
- Dílenská dokumentace.



Obdobná reference z poslední doby: Návrh ocelové nosné konstrukce provozu aglomerace ArcelorMittal Ostrava

**Design of the Steel Structure for Desulphurization of the Heating Plant in ArcelorMittal Ostrava**

PARS Děčín, spol s.r.o. carried out the design, implementation and works documentation for the steel load-bearing structure for the desulphurization project in the heating plant of the metallurgical company ArcelorMittal Ostrava. The article covers the specifics of the project.

**Проект стальной конструкции десульфации теплоэлектростанции «ArcelorMittal Ostrava»**

Для проекта десульфации теплоэлектростанции на металлургическом предприятии «ArcelorMittal Ostrava» компания «PARS» предоставила проект и производственную документацию несущей стальной конструкции. В статье описана специфика этого проекта.