

# Projekt statické části rekonstrukce zadaného objektu

**Autor diplomové práce: Bc. Ondřej Skala**

**Vedoucí diplomové práce: doc. Dr. Ing. Luboš Podolka**

# Projekt statické části rekonstrukce zadaného objektu



Pohled na sanovaný objekt  
Zdroj: [www.ambiancehotel.cz](http://www.ambiancehotel.cz).



# Cíl práce

Cílem práce je pro zadaný objekt vypracovat alternativní řešení statických poruch, které budou multikriteriálním hodnocením vyhodnoceny. Práce bude pro každou variantu sanace obsahovat statický výpočet, postup provádění sanace, výkresovou část zobrazující statické řešení sanace.

Sanované stavební konstrukce:

- Krov
- Dřevěné stropní konstrukce v nadzemních podlažích
- Klenbový strop nad 1. podzemním podlažím

# Definované hypotézy nebo výzkumné otázky

Výzkumný problém práce je zvolení vhodné technologie sanace nevyhovující konstrukce v závislosti na podmínkách v dotčeném území.

Sanované stavební konstrukce:

- Krov
- Dřevěné stropní konstrukce v nadzemních podlažích
- Klenbový strop nad 1. podzemním podlažím

# Použité metody

- Multikriteriální hodnocení realizovatelných metod sanace
- Metoda komparace metod sanace

# Sanace krovu

# Sanace krovu

## Stanovení optimální sanační metody

Hodnocená kritéria a jejich váha:

- A. Uvolnění prostoru podkroví nutné pro změnu dispozice (uvolnění prostoru) – váha 50%
- B. Technologická náročnost a lhůta provádění (technologická náročnost) – váha 30 %
- C. Předpokládané finanční náklady na alternativu (finanční náklady) – váha 15%
- D. Požadavek na zachování původního stavebního materiálu (původní stavební materiál) – váha 5%

Ohodnocení kritéria pro jednotlivé varianty

Škála hodnocení byla zvolena v intervalu od 0 do 5, kde 0 je nejhorší hodnocení a 5 nejlepší hodnocení.



# Sanace krovu

## Stanovení optimální sanační metody

### Multikriteriální hodnocení sanace krovu

Alternativa řešení	1. původní konstrukce	2. částečné nahrazení konstrukčních prvků	3. kompletní výměna krovu
Hodnocené kritérium			
A. uvolnění prostoru	$50 \times 0 = 0$	$50 \times 2 = 100$	$50 \times 5 = 250$
B. technologická náročnost	$30 \times 5 = 150$	$30 \times 2 = 60$	$30 \times 4 = 120$
C. finanční náklady	$15 \times 5 = 75$	$15 \times 4 = 60$	$15 \times 4 = 60$
D. původní stavební materiál	$5 \times 5 = 25$	$5 \times 4 = 20$	$5 \times 0 = 0$
<b>Celkové bodové ohodnocení</b>	250	240	<b><u>430</u></b>

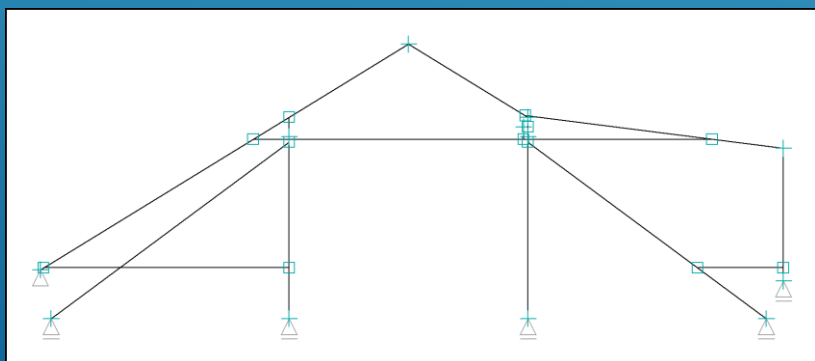
Zdroj: Vlastní.

# Sanace krovu

## Vytvoření statického modelu konstrukce, předběžné dimenzování a statický posudek

Dřevěný krov je navržen jako klasická vaznicová soustava se stojatými stolicemi. Hlavní vazný trám, který je součástí klasické vaznicové soustavy, je nahrazen ocelovými válcovanými nosníky skrytými ve stropní konstrukci nad 6. nadzemním podlažím.

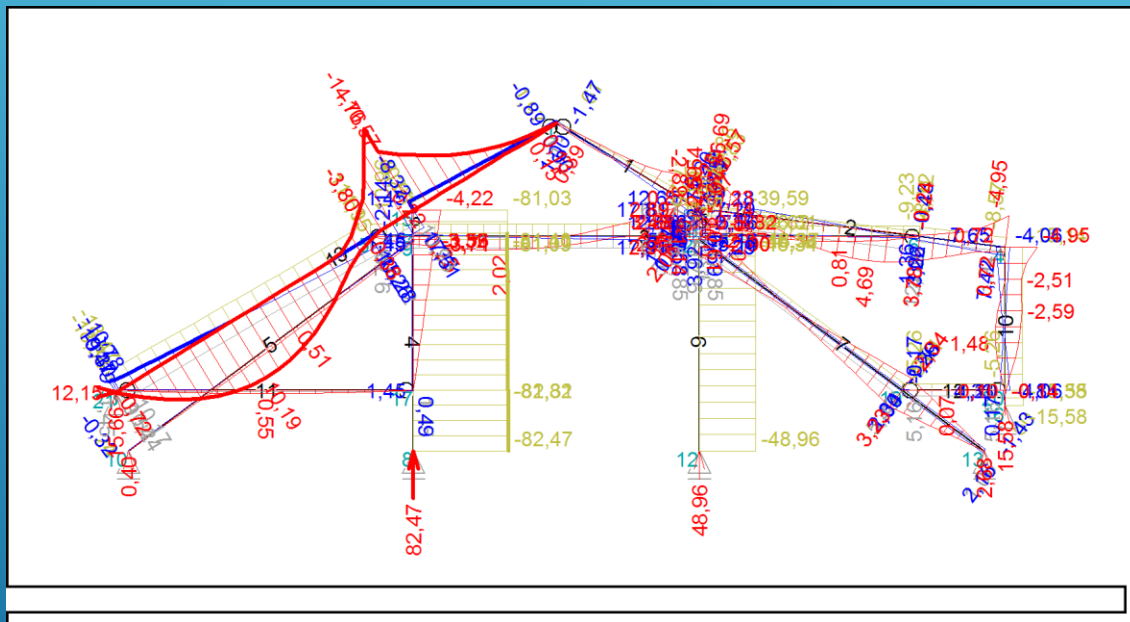
Výpočet a posouzení bylo provedeno v programu FIN EC.



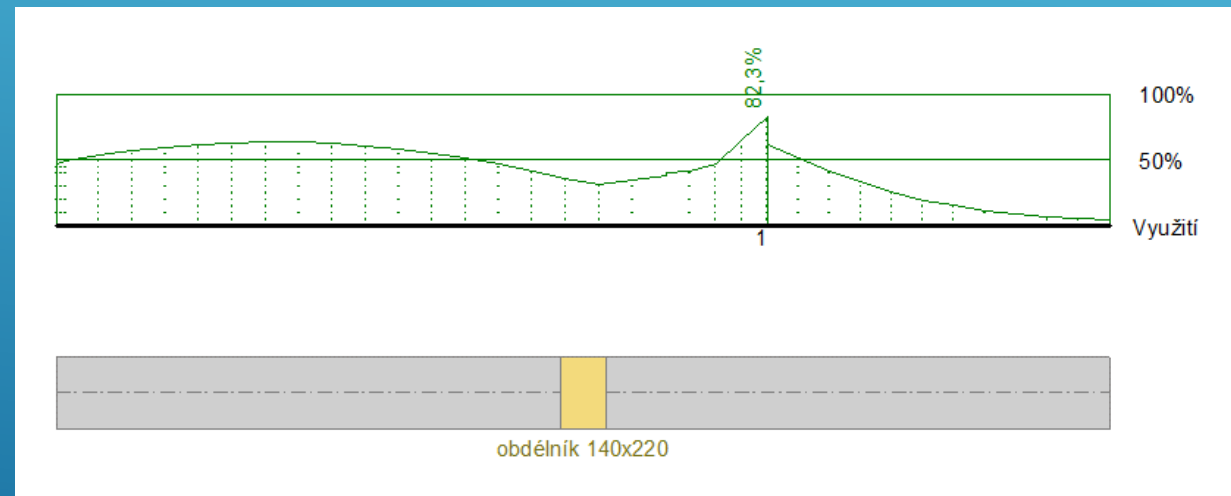
Statický model plné vazby krovu  
Zdroj: Vlastní.

# Sanace krovu

## Vytvoření statického modelu konstrukce, předběžné dimenzování a statický posudek



Průběh vnitřních sil na řezu A-A v programu FIN EC  
Zdroj: Vlastní.



Příklad posouzení prvku v programu FIN EC  
Zdroj: Vlastní.



# Sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

# Sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

## Stanovení optimální sanační metody

Hodnocená kritéria a jejich váha:

- A. Uvolnění prostoru v důsledku únosnosti nutné pro změnu dispozice (uvolnění prostoru - variabilita) – váha 40%
- B. Technologická náročnost při provádění a lhůta výstavby (technologická náročnost) – váha 25%
- C. Požadavek na podepření konstrukce během montáže a betonáže konstrukce (pomocná montážní konstrukce) – váha 25%
- D. Předpokládané finanční náklady na alternativu (finanční náklady) – váha 10%

Ohodnocení kritéria pro jednotlivé varianty

Škála hodnocení byla zvolena v intervalu od 0 do 5, kde 0 je nejhorší hodnocení a 5 nejlepší hodnocení.

# Sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

## Stanovení optimální sanační metody

### Multikriteriální hodnocení sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

Alternativa řešení	1. ponechání dřevěného stropu	2. ocelobetonový strop	3. polomontovaný strop MIAKO
Hodnocené kritérium			
A. uvolnění prostoru - variabilita	$40 \times 1 = 40$	$40 \times 5 = 200$	$40 \times 4 = 160$
B. technologická náročnost	$25 \times 4 = 100$	$25 \times 5 = 125$	$25 \times 3 = 75$
C. pomocná montážní konstrukce	$25 \times 5 = 125$	$25 \times 5 = 125$	$25 \times 0 = 0$
D. finanční náklady	$10 \times 3 = 30$	$10 \times 1 = 10$	$10 \times 3 = 30$
<b>Celkové bodové ohodnocení</b>	295	<b><u>460</u></b>	265

Zdroj: Vlastní.

# Sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

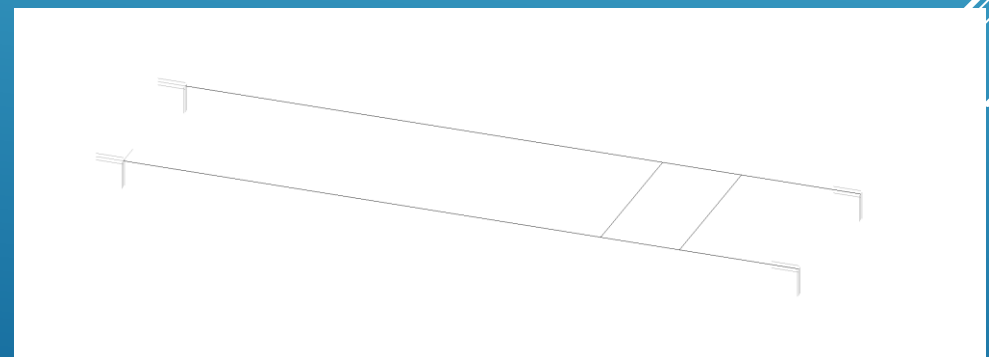
## Vytvoření statického modelu konstrukce, předběžné dimenzování a statický posudek

Stropní konstrukce v nadzemních patrech jsou navrženy jako ocelobetonové konstrukce skládající se ze stropnice a plechobetonové spřažené desky.

Část výpočtu a posouzení byla provedena v programu FIN EC.



Statický model prostého nosníku stropnice  
Zdroj: Vlastní.

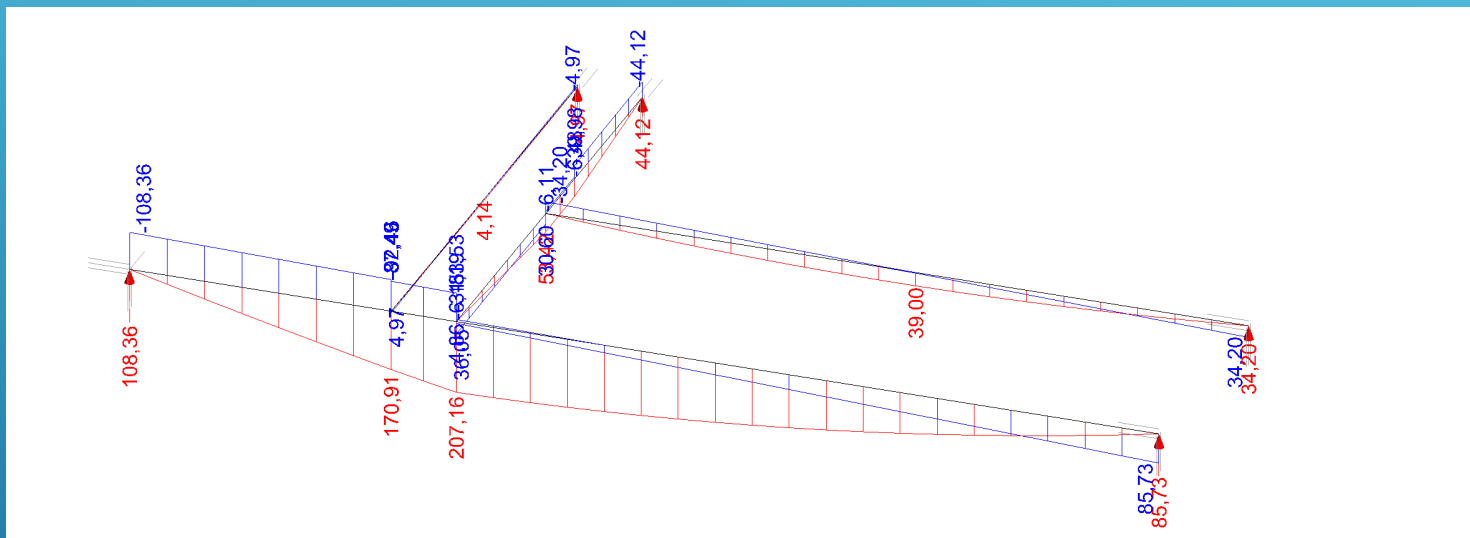


Statický model roštové konstrukce v místě prostupu  
Zdroj: Vlastní.

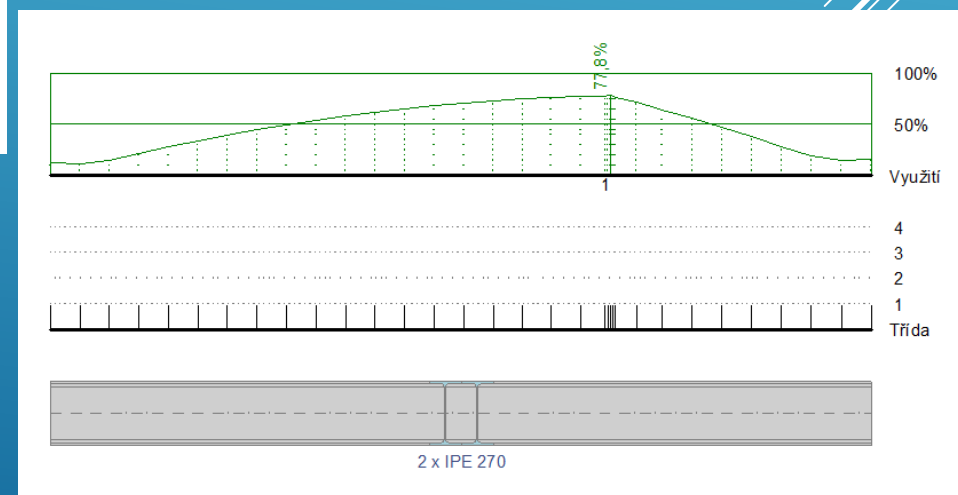


# Sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

## Vytvoření statického modelu konstrukce, předběžné dimenzování a statický posudek



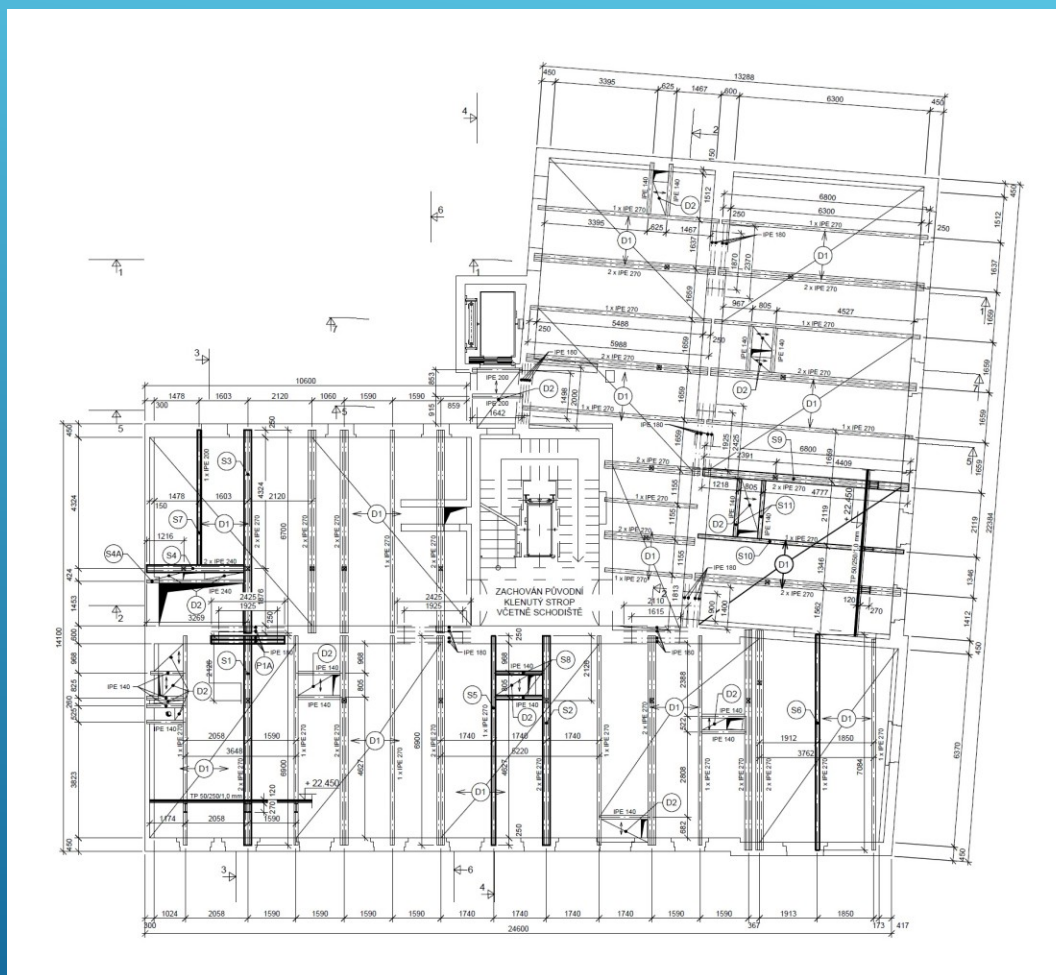
Průběh vnitřních sil na roštu v 6. NP v programu FIN EC  
Zdroj: Vlastní.



Příklad posouzení prvku v programu FIN EC  
Zdroj: Vlastní.

# Sanace stropních konstrukcí v nadzemních podlažích

## Vypracování výkresové dokumentace a technologického postupu sanace



Půdorys ocelobetonové konstrukce stropu 6. nadzemního podlaží  
Zdroj: Vlastní.

# Sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

# Sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

## Stanovení optimální sanační metody

Hodnocená kritéria a jejich váha:

- A. Průkazné zajištění sanované konstrukce (průkaznost provedení sanace) – váha 50%
- B. Technologická náročnost při provádění a lhůta výstavby (technologická náročnost) – váha 20%
- C. Předpokládané finanční náklady na alternativu (finanční náklady) – váha 20%
- D. Zvýšení zatížení svislých konstrukcí (zvýšení zatížení) – 10%

Ohodnocení kritéria pro jednotlivé varianty

Škála hodnocení byla zvolena v intervalu od 0 do 5, kde 0 je nejhorší hodnocení a 5 nejlepší hodnocení.

# Sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

## Stanovení optimální sanační metody

### Multikriteriální hodnocení sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

Alternativa řešení	1. sanace helikální výztuží	2. odlehčení konstrukce	3. nová konstrukce klenby
Hodnocené kritérium			
A. průkaznost provedení sanace	$50 \times 3 = 150$	$50 \times 4 = 200$	$50 \times 5 = 250$
B. technologická náročnost	$20 \times 4 = 80$	$20 \times 2 = 40$	$20 \times 3 = 60$
C. finanční náklady	$20 \times 3 = 60$	$20 \times 3 = 60$	$20 \times 2 = 40$
D. zvýšení zatížení svislých konstrukcí	$10 \times 5 = 50$	$10 \times 2 = 20$	$10 \times 5 = 50$
<b>Celkové bodové ohodnocení</b>	340	320	<b><u>400</u></b>

Zdroj: Vlastní.

# Sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

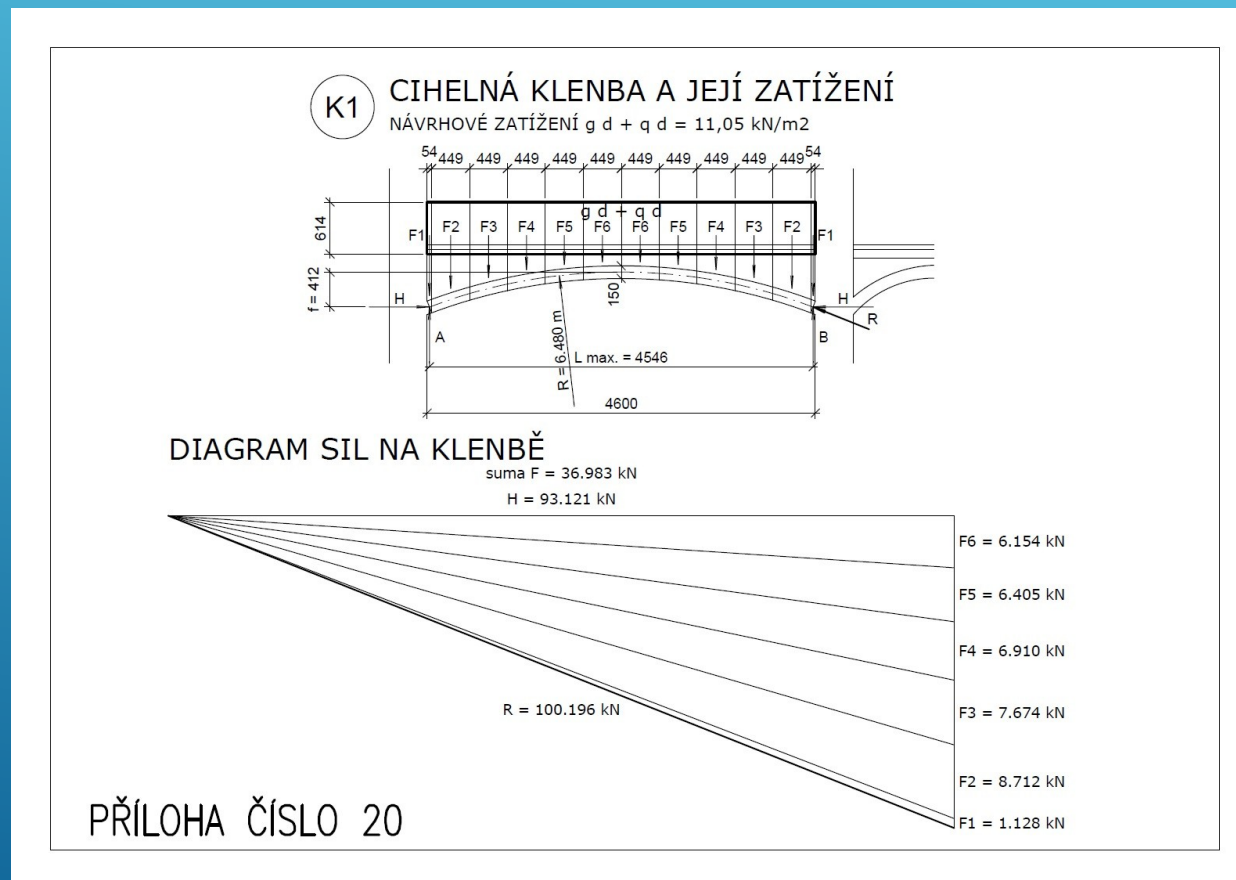
## Vytvoření statického modelu konstrukce, předběžné dimenzování a statický posudek

Stropní konstrukce je navržena jako valená klenba s válcovou střednicovou plochou. Kruhový segment je o poloměru 6,48 m, maximální světlost klenby v objektu je 4,546 m a předpokládaná tloušťka je stanovena na 0,15 m.

Celý výpočet vnitřních sil a posouzení bylo provedeno ručně pomocí proužkové metody.

# Sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

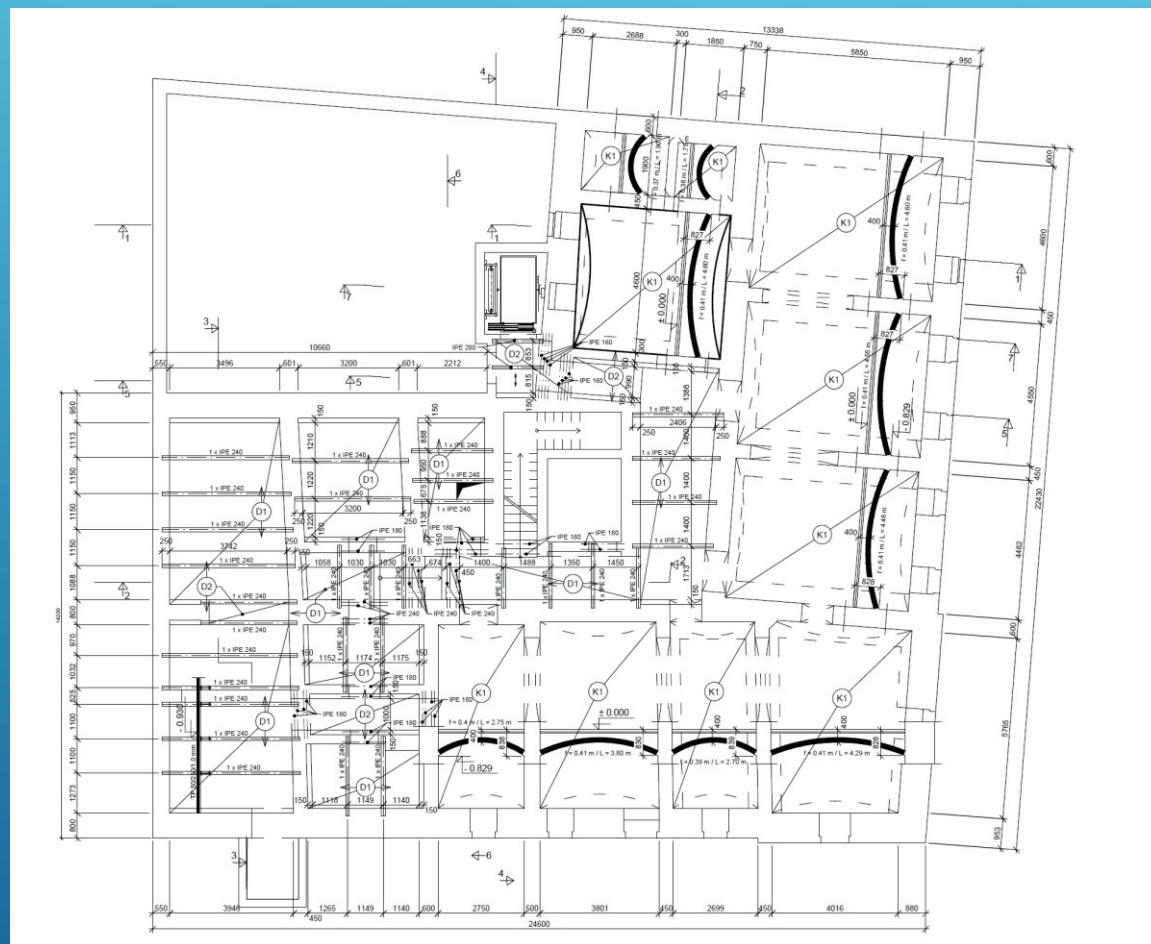
## Vytvoření statického modelu konstrukce, předběžné dimenzování a statický posudek



Zatížení a vnitřní síly na cihelné valené klenbě  
Zdroj: Vlastní.

# Sanace stropních konstrukcí v 1. podzemním podlaží

## Vypracování výkresové dokumentace a technologického postupu sanace



Půdorys cihelné valené klenby a ocelobetonové konstrukce stropu 1. podzemního podlaží  
Zdroj: Vlastní.



# Dosažené výsledky a přínos práce

Výsledkem diplomové práce je projekt sanovaných konstrukcí nabízející :

- Jednoduchou technologickou proveditelnost,
- prodloužení životního cyklu budovy,
- zvýšení variability využití interiéru objektu,
- bezpečné provádění prací při sanaci.

# Stručné a závěrečné shrnutí

Sanační práce jsou navrženy tak, aby byly využity dnes moderní přístupy při rekonstrukcích stavebních objektů. Moderní postupy jsou možné provést díky tomu, že se nejedná o památkově chráněný objekt.

# Odpovědi na otázky vedoucího a oponenta diplomové práce

Jak by se případně zesílily svislé konstrukce a základy, pokud by nevyhovovaly pro změněné zatížení v objektu, uveďte možné příklady řešení a vzájemně jejich vhodnost porovnejte.

# Odpovědi na otázky vedoucího a oponenta diplomové práce

## Zesílení svislých zděných nosných konstrukcí:

- Ocelové objímky a spínání (rychlá montáž bez významného zvětšení rozměrů konstrukce),
- obetonování nebo obezdění (vysoké zvýšení únosnosti konstrukce za předpokladu jejího rozměrového zvětšení),
- ztužující žebra (konstrukce nemusí vyhovovat z estetických důvodů)
- strukturální zesilovací injektáž (využití původní konstrukce bez nutnosti osazení nových nosných prvků).

# Odpovědi na otázky vedoucího a oponenta diplomové práce

## Zesílení základových konstrukcí:

- Zvýšení rozměrů jak plošné, tak i výšky průřezu (velmi účinné, ale technologicky často neproveditelné zesílení),
- zpevnění ocelovými objímkami a spínání (rychlá montáž bez významného zvětšení rozměrů konstrukce),
- strukturální zesilovací injektáž (využití původní konstrukce bez nutnosti osazení nových nosných prvků),
- podchycení základů překladem s mikropiloty (výhodná metoda v případě únosné zeminy ve větších hloubkách),

# Odpovědi na otázky vedoucího a oponenta diplomové práce

## Zesílení základových konstrukcí:

- podchycení základů tryskovou injektáží (rychlý způsob podchycení základových konstrukcí),
- zpevnění podloží injektážní směsí (velmi drahá metoda bez možnosti důkladné kontroly).

**DĚKUJI ZA POZORNOST**