

|  |  |
| --- | --- |
| Stavebník: | **střední škola živnostenská a základní škola, planá** |
| Projekt: | **přístavba pro vybudování nových prostor pro učebny a dílny na ergoterapii pro praktickou školu a pro žáky základní školy** |
| Stupeň: | **Dokumentace pro realizaci stavby** |
| Část:  Profese: | **D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení** |
| Objekt: | p.p.č.: 1900, k.ú.: Planá u Mariánských lázní, 721280 |

**Technická zpráva**

Vypracoval: René Kubricht, Ing. Pavel Koníř 11/2022

[1. SEZNAM VÝKRESŮ 3](#_Toc123203081)

[1.1 Popis 3](#_Toc123203082)

[1.2 Použité normy a podklady 7](#_Toc123203083)

[1.3 Použité programy 7](#_Toc123203084)

[1.4 Materiály 7](#_Toc123203085)

[2. Ocelová konstrukce krovu 7](#_Toc123203086)

[2.1 Zatížení 7](#_Toc123203087)

[2.2 Posouzení ocelových konstrukcí 14](#_Toc123203088)

[3. Železobetonová konstrukce nástavby 19](#_Toc123203089)

[3.1 Zatížení 19](#_Toc123203090)

[3.2 Vnitřní síly na desce 31](#_Toc123203092)

[3.3 Vnitřní síly na průvlacích a sloupech 33](#_Toc123203093)

[3.4 Posouzení nových betonových konstrukcí 35](#_Toc123203094)

[4. Posouzení stávajících nosných konstrukcí 35](#_Toc123203095)

[4.1 Sloupy 35](#_Toc123203096)

[4.2 Patky 35](#_Toc123203097)

[5. Závěr 37](#_Toc123203098)

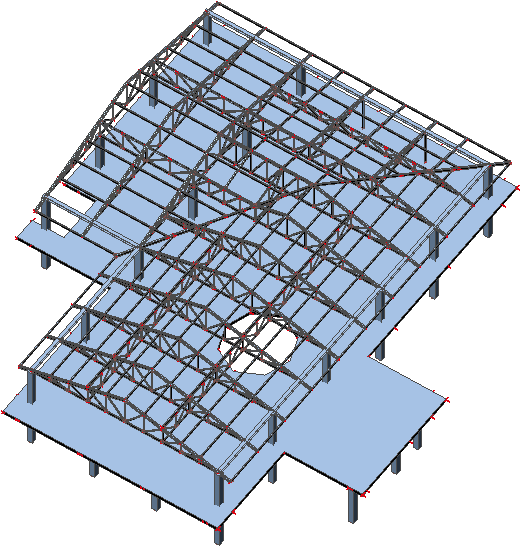
# SEZNAM VÝKRESŮ

## Popis

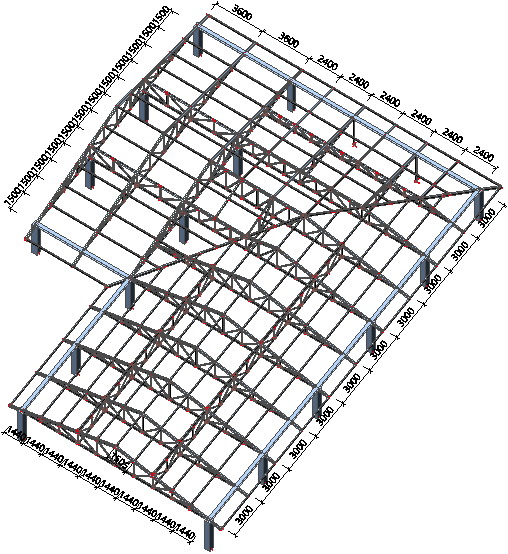
Statický výpočet se zabývá návrhem a posouzením hlavních konstrukčních prvků pro konstrukci nástavby na stávající budovu školy pro účely stavebního řízení.

Na stávající budově bude odstraněn krov a související prvky. Původní nosný systém je železobetonový sloupový, tuhost je zajištěna obvodovými zděnými stěnami. V tomto systému pokračuji i nástavba. Na stávajících hlavicích sloupů bude k výztužným propojovacím úhelníkům navařena pokračující výztuž pro nové sloupy (400/400 mm), rastr zůstává stejný. Nosná konstrukce dalšího patra je tvořena deskou tl. 220 mm s trámy (400/400 mm, 180 mm pod desku), pnutými mezi jednotlivými sloupy. Navazující sloupy pro horní patro pokračují v hlavní lodi bez vnitřních, pouze obvodové. Na tyto sloupy je uložena ocelová příhradová konstrukce krovu. Obvodové zdivo z keramických tvárnic tl. 400 mm je vyzděno na hranu ŽB desky, jako v nižších současných patrech.

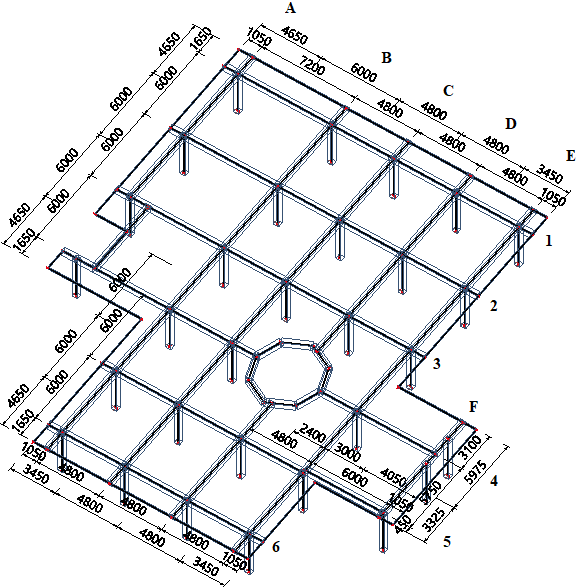
Dále je proveden návrh a posouzení hlavních prvků konstrukce. Dotčené stávající nosné konstrukce jsou zhodnoceny porovnáním se sousedním objektem, který má téměř shodné parametry.



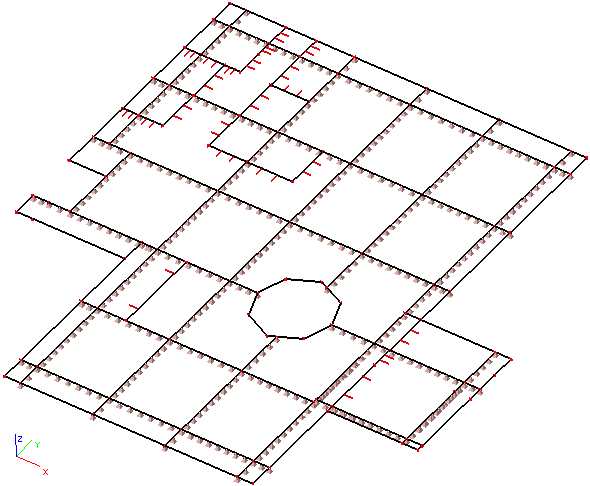
Obr. 1: Výpočetní model konstrukce



Obr. 2: Výpočetní model střechy



Obr. 3: Výpočetní model stropu - trámy



Obr. 4: Výpočetní model stropu - deska

## Použité normy a podklady

[1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

[2] ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

[2] ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

[3] ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

## Použité programy

[A] SCIA ENGINEER 2012.0

[B] Fine FIN EC – Ocel

[C] Fine EC – Beton 3D

## Materiály

Ocel: Konstrukční ocel S 235

Beton: C30/37

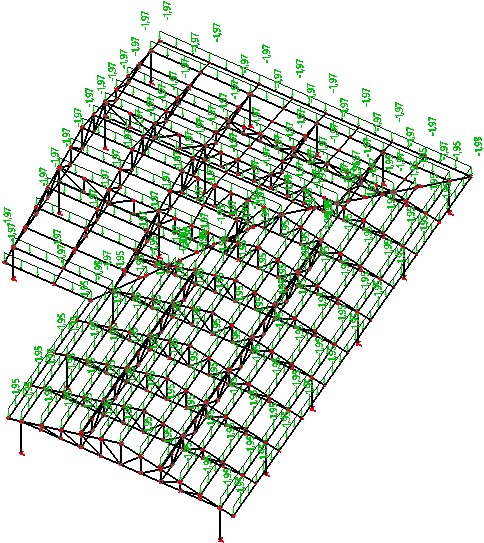
# Ocelová konstrukce krovu

## Zatížení

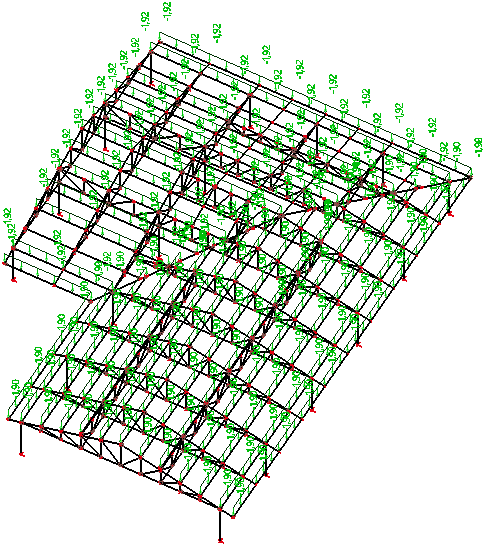
Zatížení střechy



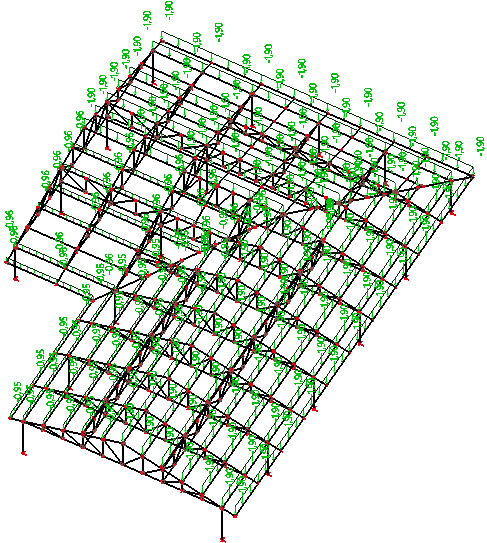




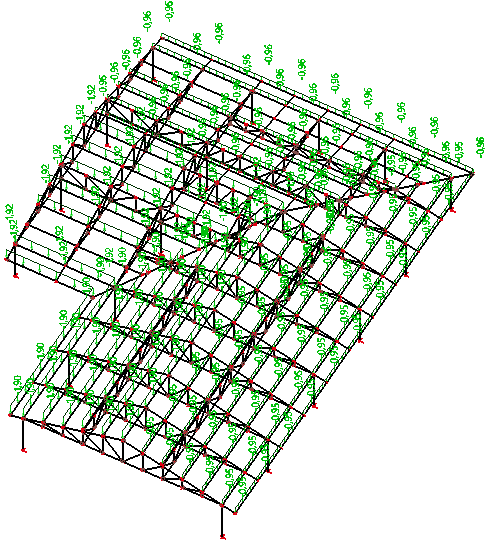
Obr. 5: Ostatní stálé zatížení (kN/m)



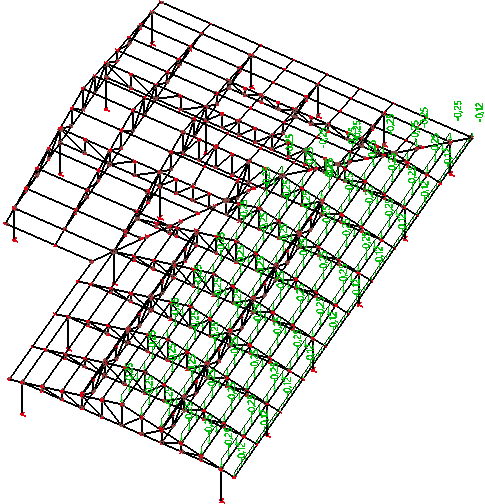
Obr. 6: Zatížení sněhem (kN/m), varianta I



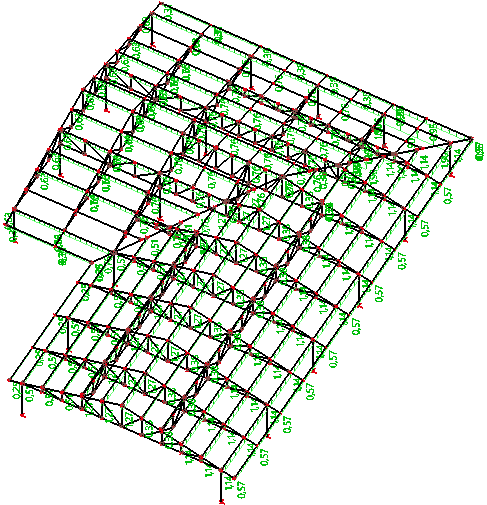
Obr. 7: Zatížení sněhem (kN/m), varianta II



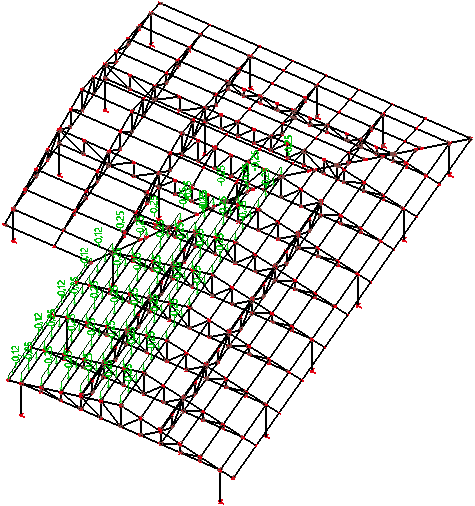
Obr. 8: Zatížení sněhem (kN/m), varianta III



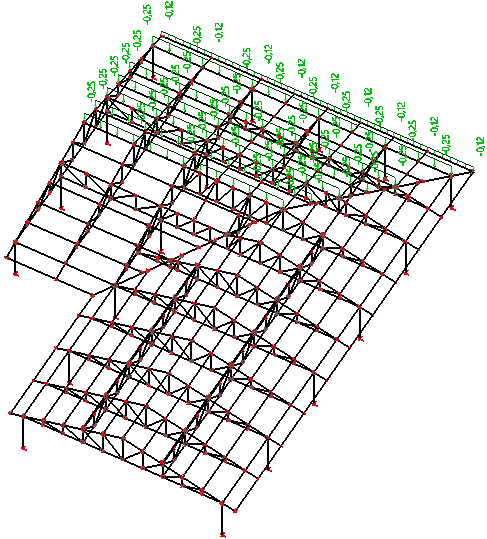
Obr. 9: Vítr, varianta I (kN/m)



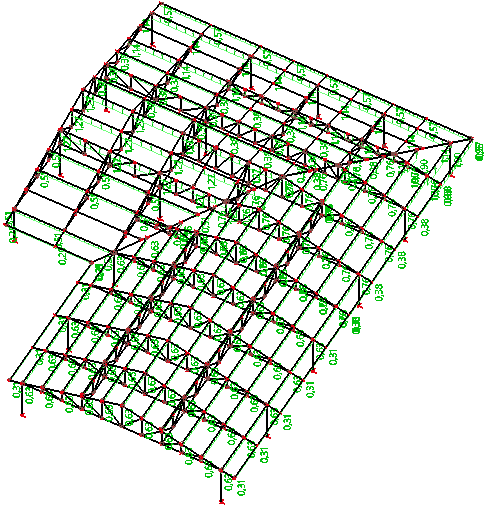
Obr. 10: Vítr, varianta II (kN/m)



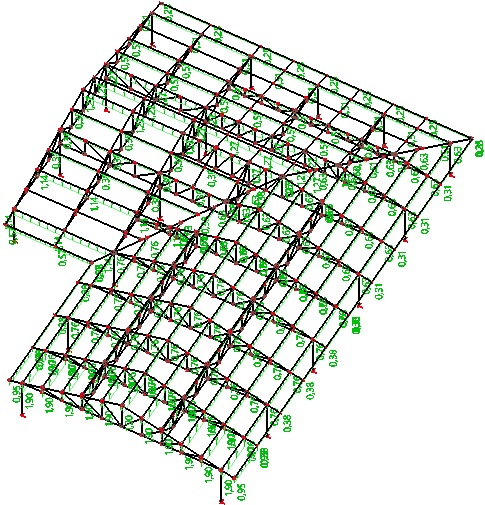
Obr. 11: Vítr, varianta IV (kN/m)



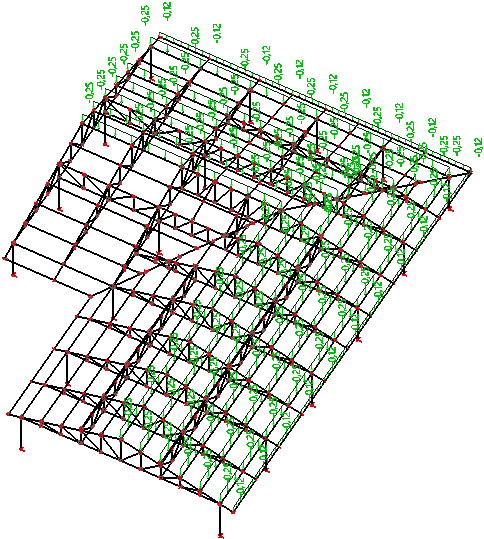
Obr. 12: Vítr, varianta V (kN/m)



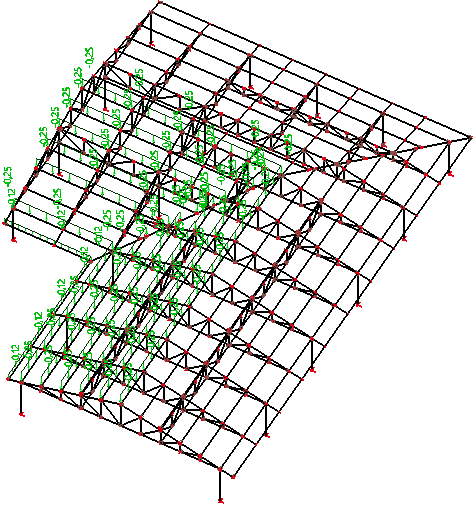
Obr. 13: Vítr, varianta VI (kN/m)



Obr. 14: Vítr, varianta VII (kN/m)



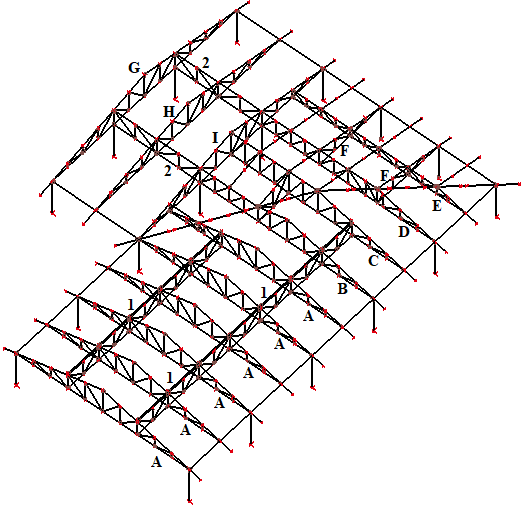
Obr. 15: Vítr, varianta VIII (kN/m)



Obr. 16: Vítr, varianta IX (kN/m)

## Posouzení ocelových konstrukcí

Navrhované konstrukce jsou modelovány v programu [A] a pak posouzeny v programu [B] v mezním stavu únosnosti (protokol je v příloze). Mezní stav použitelnosti je posouzen níže.



Obr. 17: Označení příhradových vazníků

### Vazník A

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas 2 x U160, dvě vnější diagonály 2 x L45/5, čtyři vnitřní diagonály 2 x L50/5, svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 15,2 mm ˂ δlim = 14400/250 = 57,6 mm… VYHOVUJE

### Vazník B

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas 2 x U160, diagonály ve vodorovné části 2 x L60/6, ostatní diagonály 2 x L50/5, svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 14,2 mm ˂ δlim = 14400/250 = 57,6 mm… VYHOVUJE

### Vazník C

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas 2 x U160, diagonály ve vodorovné části 2 x L60/6, ostatní diagonály 2 x L50/5, svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 14,8 mm ˂ δlim = 14400/250 = 57,6 mm… VYHOVUJE

### Vazník D

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas 2 x U160, diagonály ve vodorovné části 2 x L50/5, ostatní diagonály 2 x L45/5, svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 15,2 mm ˂ δlim = 14400/250 = 57,6 mm… VYHOVUJE

### Vazník E

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas v šikmé části 2 x U160, horní pas ve vodorovné části 2 x L80/8, diagonály 2 x L45/5, svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 9,5 mm ˂ δlim = 14400/250 = 57,6 mm… VYHOVUJE

### Vazník F

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas v šikmé části 2 x U160, , diagonály 2 x L45/5, svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti – průhyb (relativní deformace)

δv = 0,2 mm ˂ δlim = 6000/250 = 24 mm… VYHOVUJE

### Vazník G

Spodní pas 2 x L50/5, horní pas 2 x U160, diagonály 2 x L45/5, svislice nad sloupy 2 x L50/5, ostatní svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 1,1 mm ˂ δlim = 6000/250 = 24 mm… VYHOVUJE

### Vazník H

Spodní pas 2 x L50/5, horní pas 2 x U160, diagonály 2 x L45/5, svislice v průniku 2 x L50/5, ostatní svislice 2 x L45/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 1,1 mm ˂ δlim = 6000/250 = 24 mm… VYHOVUJE

### Vazník I

Spodní pas 2 x L80/8, horní pas 2 x U160, diagonály 2 x L45/5, svislice nad sloupy 2 x L80/8, ostatní svislice 2 x L50/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 5,2 mm ˂ δlim = 6000/250 = 24 mm… VYHOVUJE

### Ztužidlo 1

Spodní pas a horní pas 2 x L50/5, diagonály a svislice L50/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

zanedbatelný… VYHOVUJE

### Ztužidlo 2

Spodní pas a horní pas 2 x L80/8, diagonály a svislice 2 x L50/5.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 4,3 mm ˂ δlim = 7200/250 = 28,8 mm… VYHOVUJE

### Pomocné krokve (prosté nosníky)

Pomocné krokve z I 160.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 3,0 mm ˂ δlim = 3900/250 = 15,6 mm… VYHOVUJE

### Pomocné krokve (s konzolou)

Pomocné krokve z I 200.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

zanedbatelný… VYHOVUJE

### Vaznice

Vaznice z U 140.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 3,2 mm ˂ δlim = 3600/250 = 14,4 mm… VYHOVUJE

### Obvodové nosníky – průvlaky na sloupech

Nosníky z HEB 240, spojitý nosník.

V mezním stavu únosnosti vyhovující, viz protokol.

Mezní stav použitelnosti - průhyb

δv = 16,7 mm ˂ δlim = 7200/400 = 18 mm… VYHOVUJE

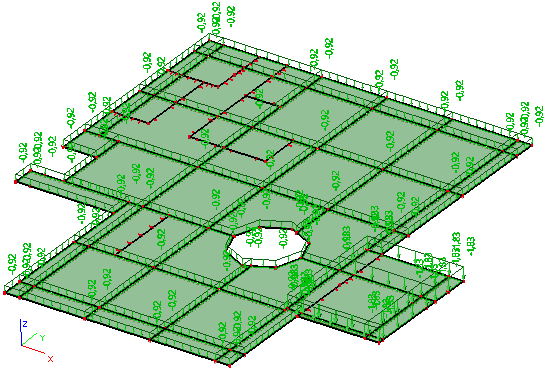
### Zavětrování v rovině střechy

Zavětrování v rovině střechy pomocí L50/5.

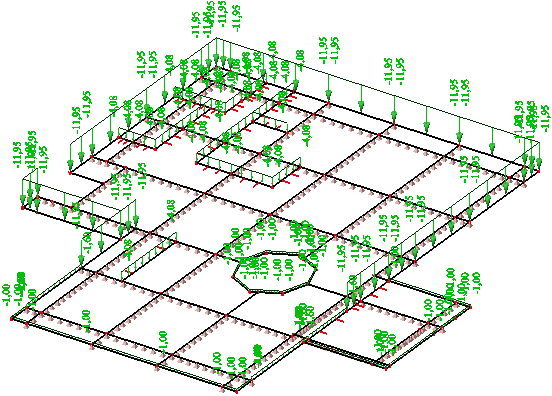
# Železobetonová konstrukce nástavby

## Zatížení

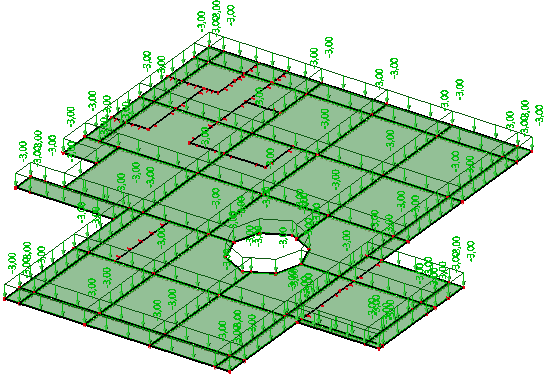
## 



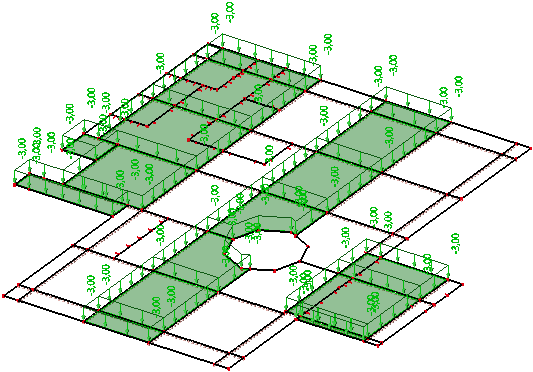
Obr. 18: Ostatní stálé zatížení na desce, plošné (kN/m2)



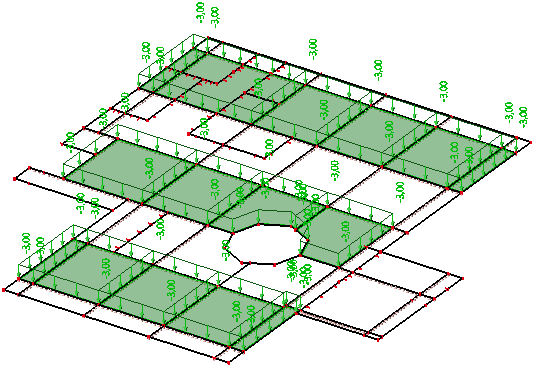
Obr. 19: Ostatní stálé zatížení na desce, stěny (kN/m)



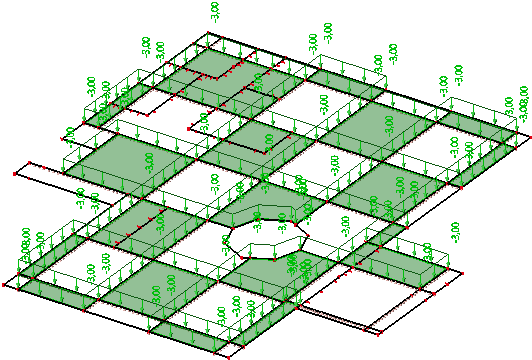
Obr. 20: Užitné zatížení, varianta 1 (kN/m2)



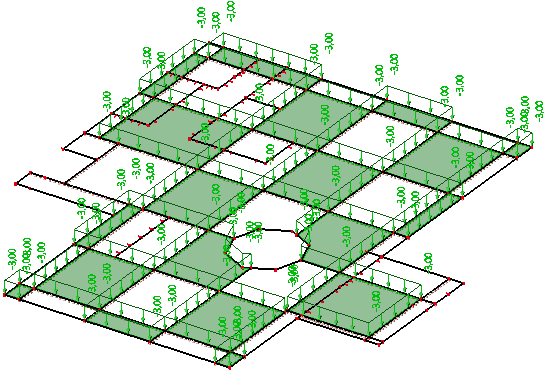
Obr. 21: Užitné zatížení, varianta 2 (kN/m2)



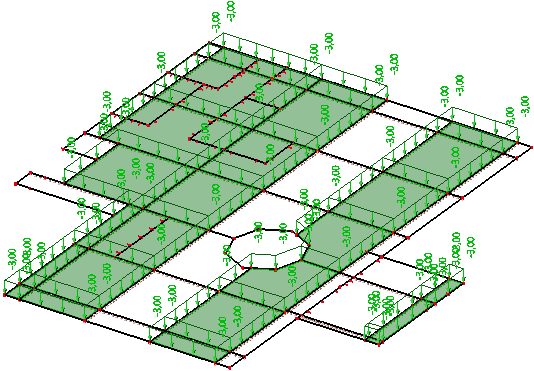
Obr. 22: Užitné zatížení, varianta 3 (kN/m2)



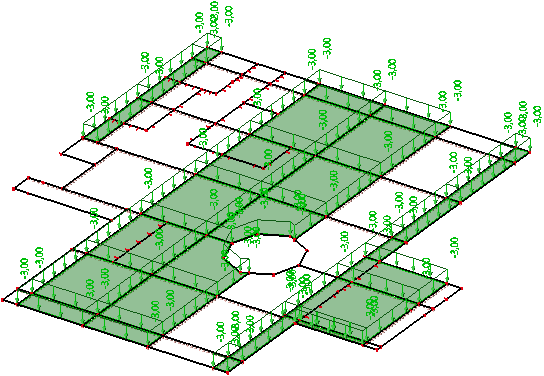
Obr. 23: Užitné zatížení, varianta 4 (kN/m2)



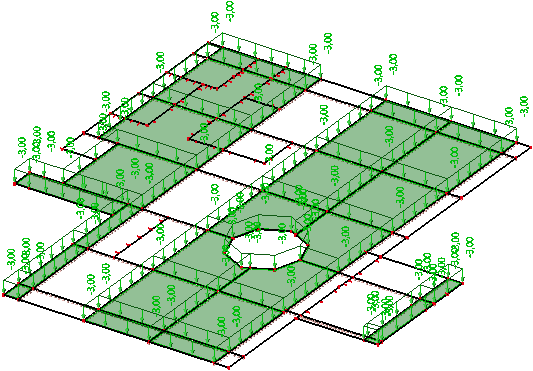
Obr. 24: Užitné zatížení, varianta 5 (kN/m2)



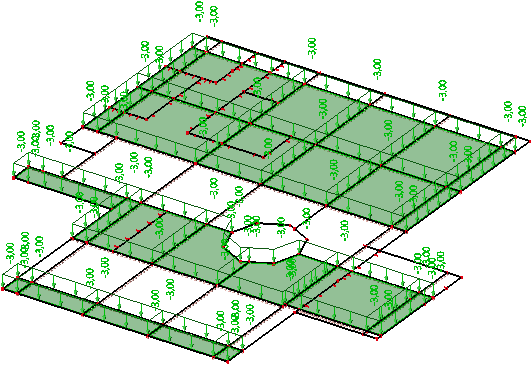
Obr. 25: Užitné zatížení, varianta 6 (kN/m2)



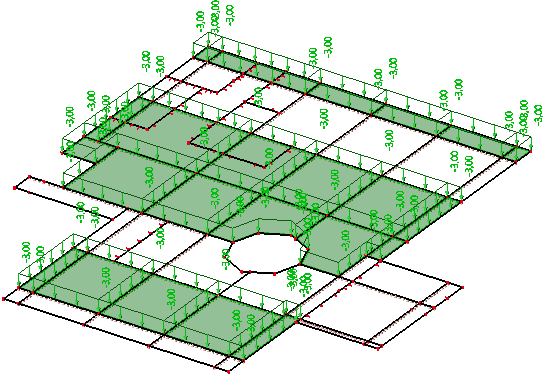
Obr. 26: Užitné zatížení, varianta 7 (kN/m2)



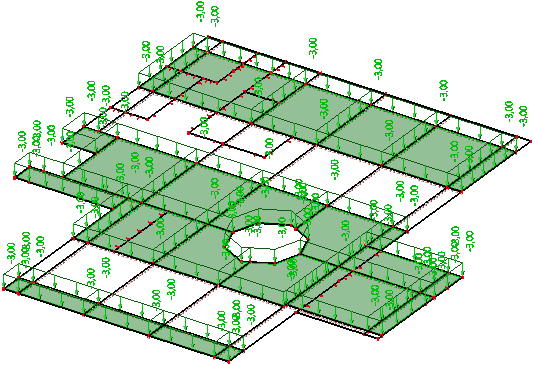
Obr. 27: Užitné zatížení, varianta 8 (kN/m2)



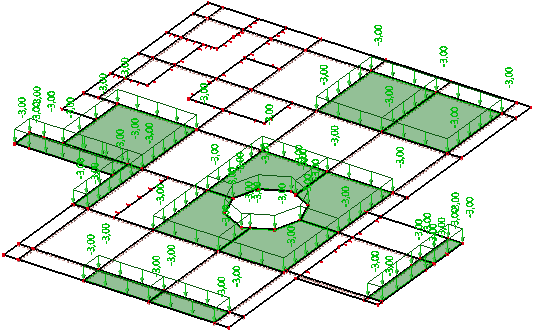
Obr. 28: Užitné zatížení, varianta 9 (kN/m2)



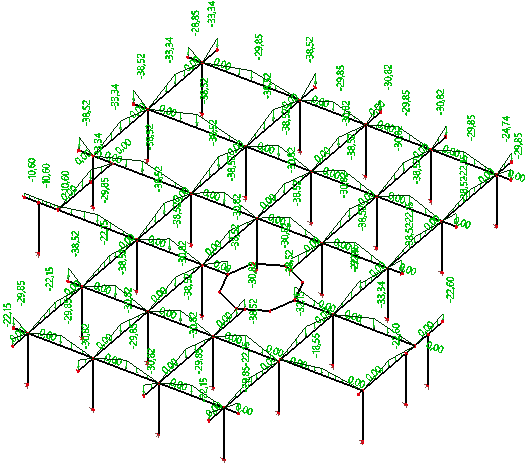
Obr. 29: Užitné zatížení, varianta 10 (kN/m2)



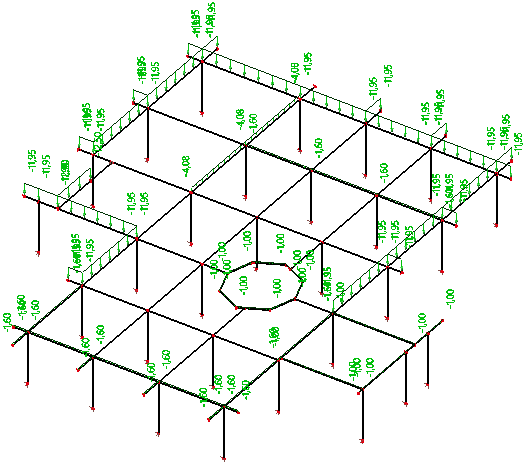
Obr. 30: Užitné zatížení, varianta 11 (kN/m2)



Obr. 31: Užitné zatížení, varianta 12 (kN/m2)

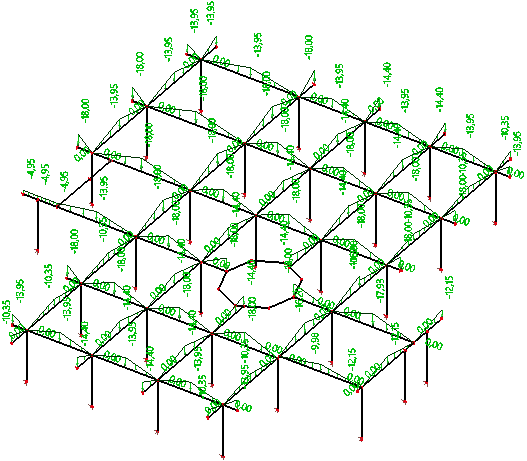


Obr. 32: Ostatní stálé zatížení, (kN/m)



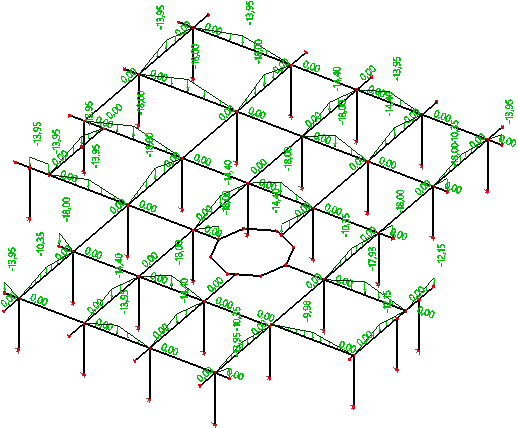
Obr. 33: Ostatní st. zatížení,

stěny (kN/m)



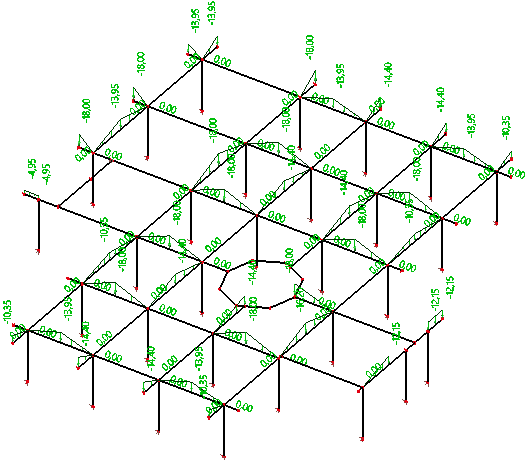
Obr. 34: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta A



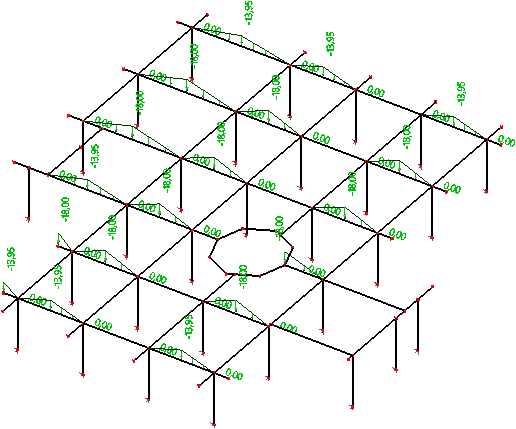
Obr. 35: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta B



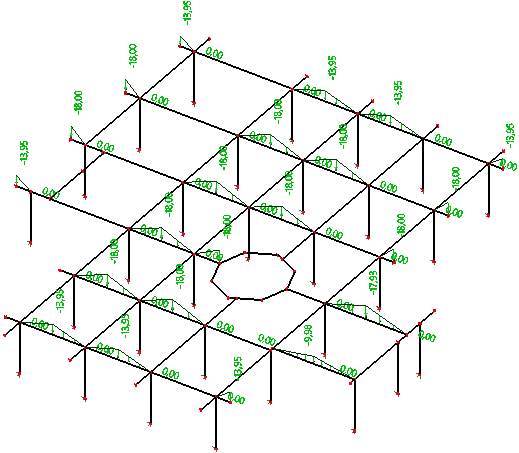
Obr. 36: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta C



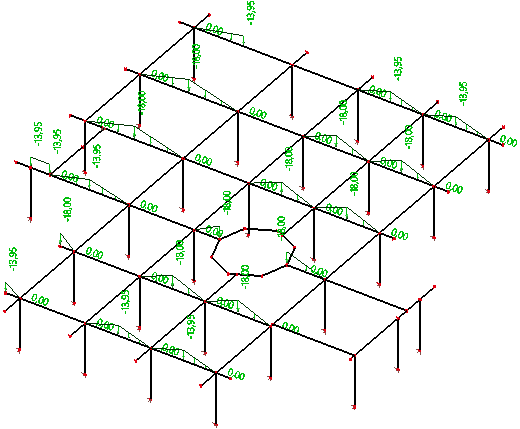
Obr. 37: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta D



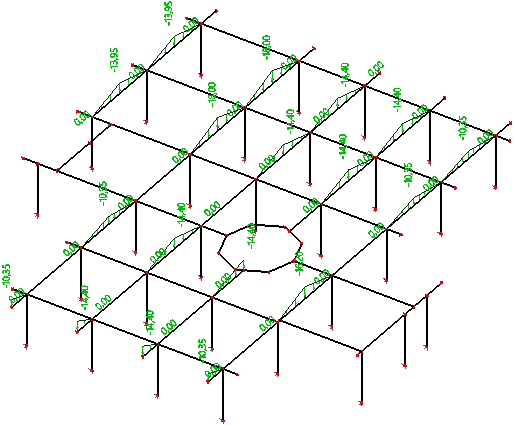
Obr. 38: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta E



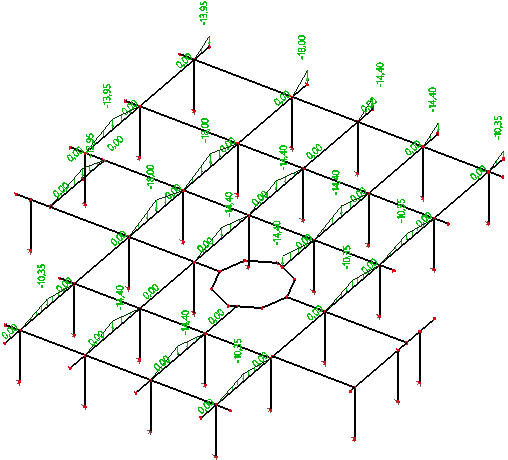
Obr. 39: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta F



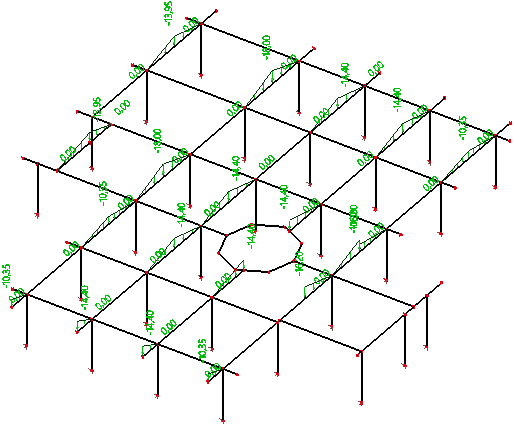
Obr. 40: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta G



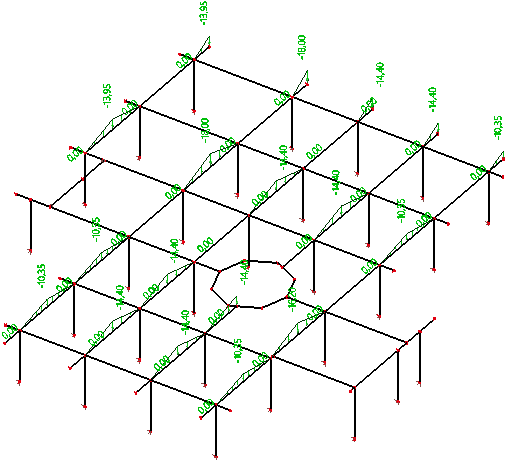
Obr. 41: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta H



Obr. 42: Užitné zatížení, (kN/m)

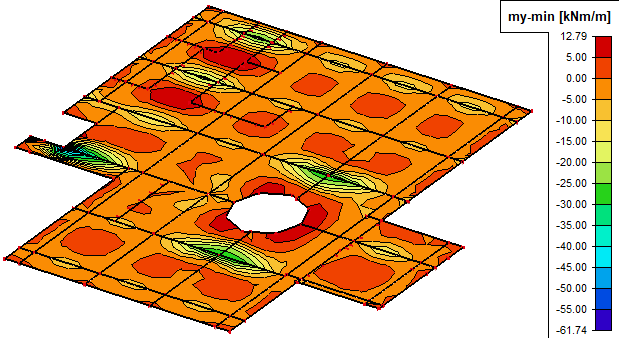
Varianta I



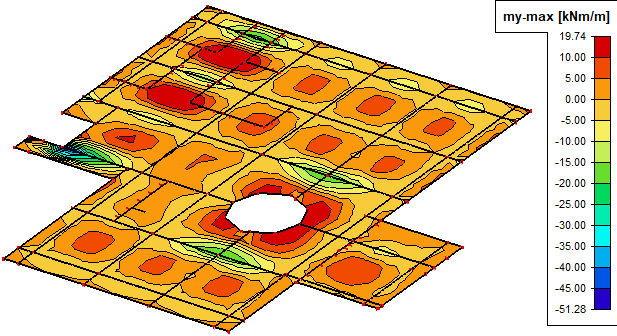
Obr. 43: Užitné zatížení, (kN/m)

Varianta J

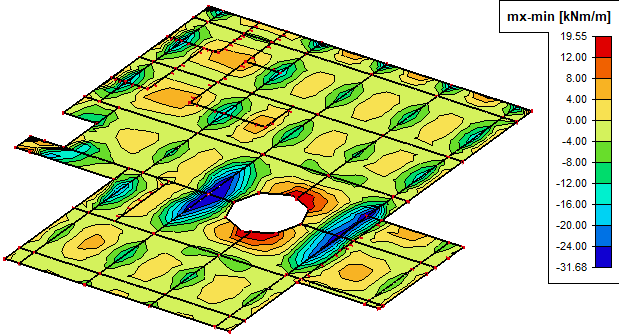
## Vnitřní síly na desce



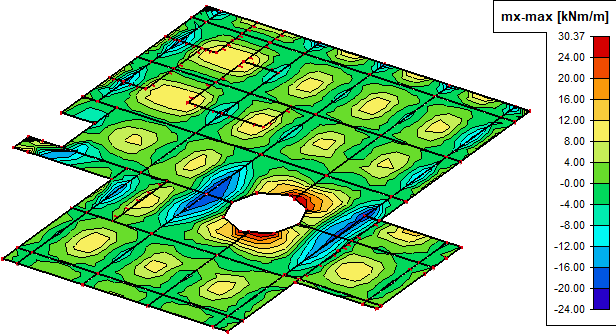
Obr. 32: Obálka návrhových momentů my-min



Obr. 33: Obálka návrhových momentů my-max

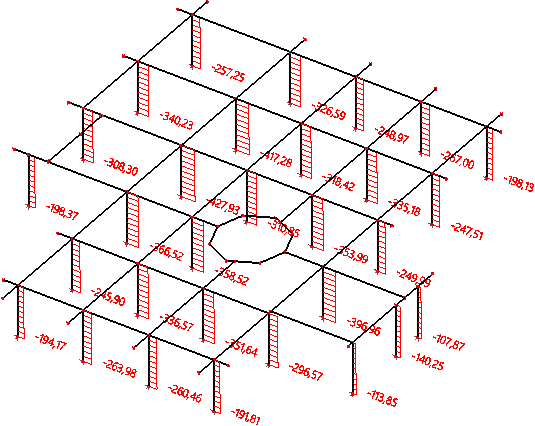


Obr. 34: Obálka návrhových momentů mx-min

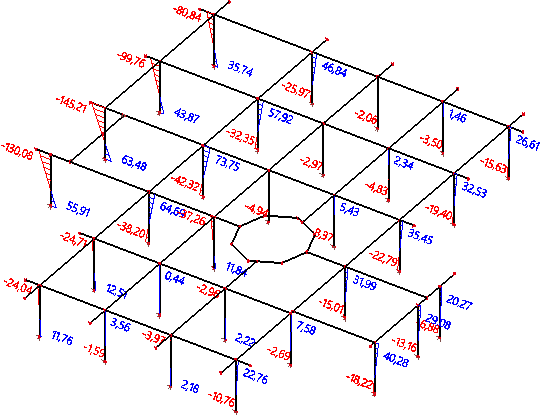


Obr. 35: Obálka návrhových momentů mx-max

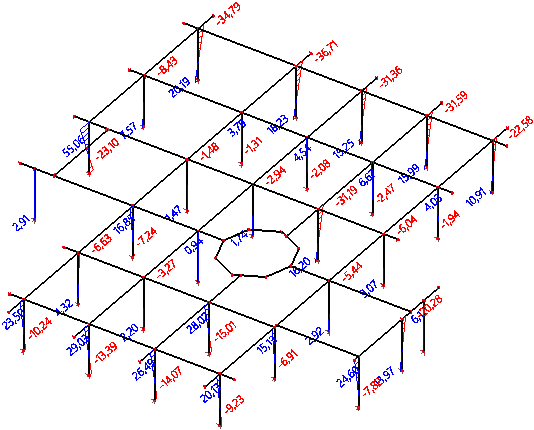
## Vnitřní síly na průvlacích a sloupech



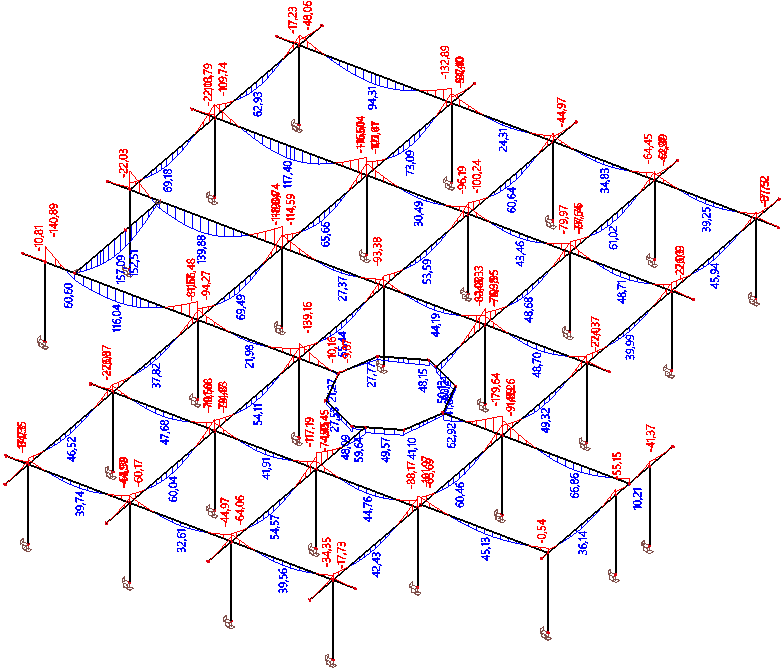
Obr. 36: Obálka návrhových normálových sil na sloupech (kN)



Obr. 37: Obálka návrhových ohybových momentů My na sloupech (kNm)



Obr. 38: Obálka návrhových ohybových momentů Mz na sloupech (kNm)



Obr. 39: Obálka návrhových ohybových momentů Mz na sloupech (kNm)

## Posouzení nových betonových konstrukcí

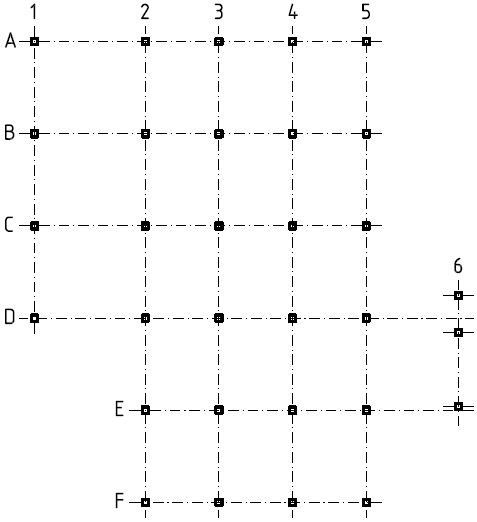
Navrhované konstrukce jsou modelovány v programu [A] a pak posouzeny v programu [C] v mezním stavu únosnosti (protokol je v příloze).

# Posouzení stávajících nosných konstrukcí

## Sloupy

Díky navýšení objektu dojde k přitížení stávajících sloupů a patek. Maximální návrhová síla ve sloupu je NEd = 2352,6 kN. Sloupy skeletu MS-71 mají průřez 390x390 mm. Beton B40 (odpovídá C35/45) , výztuž 4 Ø20, únosnost NRd = 4051,7kN > NEd = 2352,6 kN.

## Patky



Z původní *Závěrečné zprávy IGP* vyplývá, že je objekt založen převážně v zemině D20 – hlinítý písek (odpovídá F3). V místě sloupů A1 a B1 je v podloží možná přítomna zemina D21 (≈F5). Ta směrem k ose 6 mizí a je nahrazena B10 (písčitý štěrk, ≈G4). Tedy podloží se směrem od osy 1 k ose 6 zlepšuje. Podzemní voda neovlivňuje základovou spáru (trativod bude zkontrolován případně obnoven).

Ve výpočtu uvažuji konsolidované, odvodněné podmínky. Prefa patky mají plochu 1,5\*1,9 = 2,85 m2.

Obr. 40: Značení patek







Patky A2, B1, B2 a C2 jsou z prvotního výpočtu nevyhovující (protokol výpočtu je v příloze). Ostatní patky jsou i po přitížení (za výše uvedených předpokladů) vyhovující. Patky A1, A3, B3 a C1 jsou podle výpočtu vyhovující, ale vzhledem k téměř plnému využití (přes 95 % únosnosti) a ne zcela přesně známému podloží, jsou také navrženy pro předběžné posílení injektáží.

Patky B2 a C2 se nachází u bouraného schodiště. Při bourání bude tedy odstraněna i část podlahy a jejího podsypu, a kopanou sondou bude zjištěn přesný podloží základové spáry. Bude přivolán geolog, který určí základové zeminy v daných místech. Stejně tak bude zjištěno podloží u patky A2 z venku budovy.

Pod patky A1-3, B1-3, C1,2 a D2 (9 patek) je navržena trysková injektáž pro zlepšení základových poměrů. Přesný návrh bude proveden v dalším stupni PD a po získání doplňujících informací od geologa upřesněn.

# Závěr

Posuzované konstrukce nástavby jsou vyhovující v mezním stavu únosnosti a použitelnosti.

Základové konstrukce budou upraveny dle výše uvedených požadavků.

Vypracoval: Ing. Jan Mařík

Kontroloval: Ing. Leo Streubel

V Ústí nad Labem 19. 11. 2022

Následuje příloha