

D.1.2.2 STATICKÝ POSUDEK

MATEŘSKÁ ŠKOLA MŠENÉ-LÁZNĚ

OBEC MŠENÉ-LÁZNĚ
PROSEK 174
MŠENÉ-LÁZNĚ

T-PROJEKT

ing. Miloslav Tůma
Riegerova 653
413 01 Roudnice n.L.
email : tprojekt@gzcom.cz
tel/fax: 416 841 710, mob.603 475 691

1. Identifikační údaje

Název akce:	MATEŘSKÁ ŠKOLA, MŠENÉ-LÁZNĚ
Místo stavby:	Mšené-lázně, areál základní školy
Investor:	Obec Mšené-lázně, Prosek 174, Mšené-lázně
Stupeň dokumentace:	Projekt pro realizaci stavby

2. Úvod

Předmětem statického posudku je návrh a posouzení nosných konstrukcí objektu novostavby mateřské školy ve Mšených-lázních.

3. Použité podklady

Rozpracovaný projekt pro realizaci stavby od firmy BAUBE, Roudnice n.L.

4. Popis konstrukce

Jedná se o zděnou stavbu, zasazenou do terénního svahu. Proto má objekt dvě menší podzemní podlaží a jedno velké nadzemní podlaží, které již leží nad úrovní koruny svahu. Patra, která jsou nazvaná jako 1.PP a 2.PP nejsou celá pod zemí. Pod zemí je pouze jižní a východní stěny přilehlé ke svahu. Severní stěna je volná a stojí na níže položeném terénu.

Základy

Základy jsou navrženy jako betonové pasy z prostého betonu C12/15, které jsou betonovány do výkopu do nezámrzné hloubky

Základový pas pod stěnou s vjezdovými vraty do garáží v2.NP je z důvodu velkých otvorů mezi nimiž zůstávají pouze relativně malé pilíře navržen jako železobetonový pas z betonu C16/20.

Nad částí základových pasů kde 1.NP nenavazuje na spodní patra jsou vyžděny stěny z bednicích betonových tvárnic tl.400 mm, které budou vyplněny betonem C20/25 a vyztuženy pruty průměru 12. Svislá výztuž je navržena u obou povrchů ve velikosti 12 mm po 500 mm a vodorovně budou do každé druhé spáry vloženy 2 pruty 12 mm . Svislá výztuž bude zatažena do desky podkladního betonu, kde bude navázána na výztuž ze sítí, aby byla zajištěna dostatečná stabilita těchto stěn. **Jelikož stabilita těchto stěn bude zabezpečena až po provázání výztuže a zabetonování desek podkladního betonu, bude nutno tyto stěny v době zavážení a hutnění podkladních vrstev podlah zabezpečit pomocí dočasné podpůrné konstrukce** - předpokládají se svislé trámy 120/120 po 2 m a k tomu horní a dolní vzpěry, které budou zabezpečeny proti posunutí.

Výtahová šachta bude založena na základové železobetonové desce tl. 300 mm z betonu C25/30.

2.PP

Nejnižší spodní patro je z větší části navrženo z betonových bednicích tvárnic tl.400 mm, které budou vyplněny betonem C20/25 a vyztuženy pruty průměru 12. Svislá výztuž je navržena u obou povrchů ve velikosti 12 mm po 500 mm a vodorovně budou do každé druhé spáry vloženy 2 pruty 12 mm . Strop nad 2.PP je navržen ze železobetonové monolitické stropní desky tl.250 mm z betonu C25/30. Výztuž je především ze sítí 7-150/150, které jsou doplněny v místech větších momentů pruty průměru 12 mm.

1. PP

Druhé spodní patro má z betonových prolévaných tvárnic tl.300 mm pouze jižní stranu, která je pod terénem a 2 m dlouhé ztužující úseky ve štítových stěnách. Ostatní stěny jsou již z keramických broušených cihel lepených na celou plochu. Strop nad 1.PP je navržen ze železobetonové monolitické stropní desky tl.250 mm z betonu C25/30. Výztuž je především ze sítí 7-150/150, které jsou doplněny v místech větších momentů pruty průměru 12 mm.

V této úrovni je též zastropena vstupní věž, jejíž strop je tvořen žb.deskou tl.150 mm.

Monolitické stropní konstrukce jsou zde navrženy z důvodu zabezpečení maximální možné tuhosti objektu.

1.NP

Horní patro - je zděné z keramických tepelně izolačních cihel. Koruna zdi bude ukončena ztužujícím železobetonovým věncem, na který budou uloženy stropní železobetonové předpínané panely tl.250,320,400 podle požadované únosnosti a vzdálenosti nosných stěn. Ztužující věnec je ve spádu střechy, aby nebylo nutno vyvářet velké vrstvy spádových hmot. Podél světlíků jsou z důvodu zvýšeného zatížení výměnami navrženy předpínané železobetonové panely tl. 400 mm.

Prostor nad schodištěm v 1.NP a nad výtahovou šachtou je zastropen železobetonovou lomenou deskou, která má ve vodorovné části tloušťku 250 mm a v šikmé části tloušťku 180 mm.

Návrh stropních panelů provede vybraný dodavatel.

Výtahová šachta a schodiště

Výtahová šachta a schodiště jsou navrženy z monolitického železobetonu C25/30.

Výtahová šachta je své spodní a horní části tvořena žb. stěnami tl.300 mm. Ve střední části je

tvořena sloupy které jsou pospojovány stropy a schodnicemi schodiště či mezipodesty.

Schodiště je železobetonové . Nosná deska tl.100 mm je oboustranně uložena na přilehlých stěná nebo je na jedné straně uložena na stěnu a na druhé vetknuta do železobetonové schodnice obdélníkového průřezu 100/500 mm.

5. Použité materiály:

Ocelové konstrukce:

- | | |
|----------|--|
| - ocel | S235 |
| - beton | základové pasy z prostého betonu - C12/15
vyztužené zákl. pasy, beton pro výplň bet. tvárnic - C16/20
stropní desky, schody a výtahová šachta - C25/30 |
| - výztuž | ocel 10505, síť KARI |

6. Předpokládané zatížení konstrukce:

Návrh je proveden s respektováním ČSN EN 1991 a dle požadavků technologie.

Mimo vlastní tíhu konstrukce je uvažováno následující užité zatížení :

Stropy nad 2.PP a 1.PP:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| - stálé dle složení konstrukce | |
| - od příček | 1,0 kN/m ² |
| - součinitel zatížení | 1,35 |
| - užité | 300 kg/m ² |
| - součinitel zatížení | 1,5 |

Střecha - strop nad 1.NP :

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - stálé - dle skladby konstr. | 7,6 kN/m ² |
| - součinitel zatížení | 1,35 |
| - nahodilé - sníh | 70 kg/m ² |
| - součinitel zatížení | 1,5 |

7. Posudek jednotlivých prvků

7.1. Střecha

7.1.1 Nosnou konstrukci střechy na většině budovy tvoří stropní předpínané železobetonové stropní panely jejichž tloušťku a výztuž navrhne dodavatel

- pro možnost volného výběru dodavatele stropních panelů dále uvádím zatížení stropních panelů spiroll bez jejich vlastní tíhy :

VÝPOČET ZATÍŽENÍ STŘECHY

Popis zatížení	tloušťka m	objem.hmot. kN/m3	norm. zat. kN/m2	souč. zat.	výp. zat. kN/m2
Stálé zatížení					
substrát+rostliny	0,15	20,00	3,00	1,35	4,05
izolace+ochrana	0,025	10,00	0,25	1,35	0,34
tep.izolace	0,3	0,50	0,15	1,35	0,20
parotěsná izolace	0,005	10,00	0,05	1,35	0,07
bet. mazanina se sítí tl.50-100 mm	0,075	25,00	1,88	1,35	2,53
stropní panely					
sádkart.podhled + technologie	1	0,25	0,25	1,35	0,34
Stálé celkem			5,58	1,35	7,53

Nahodilé zatížení					
sníh			0,70	1,5	1,05
Nahodilé celkem			0,70	1,50	1,05

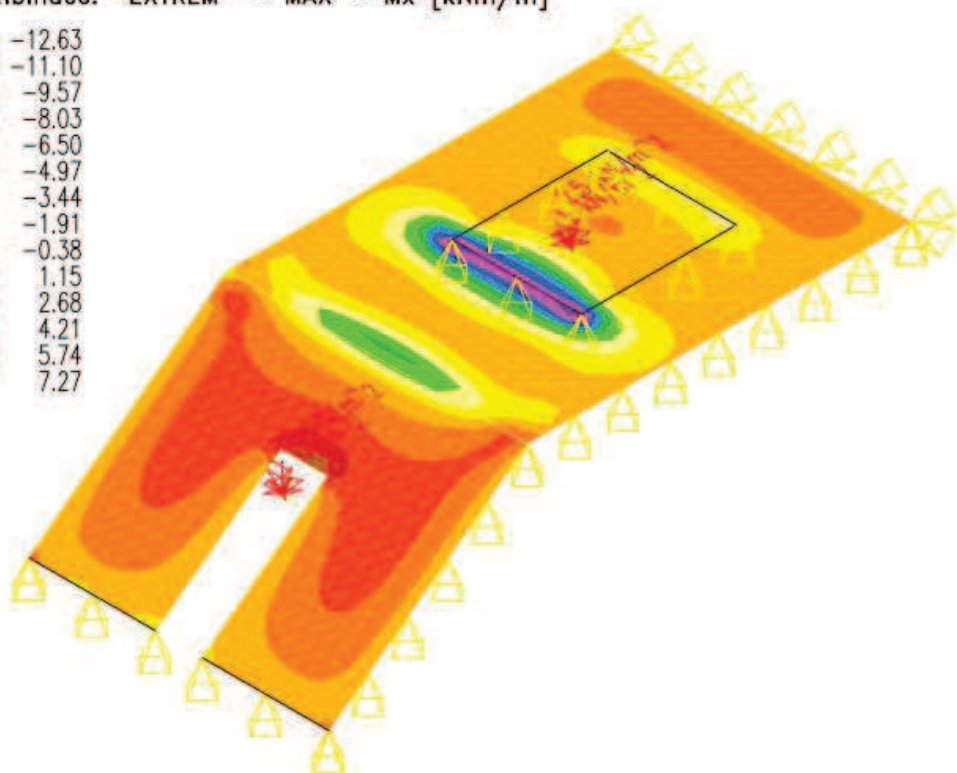
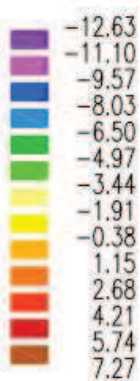
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ (kN/m2) :	6,28	1,37	8,58
------------------------------------	-------------	-------------	-------------

7.1.2. Střecha nad schodišťovým prostorem a a výtahovou šachtou je navržena jako železobetonová lomená deska .

Výpočet byl proveden v programu RENEX metodou konečných prvků.

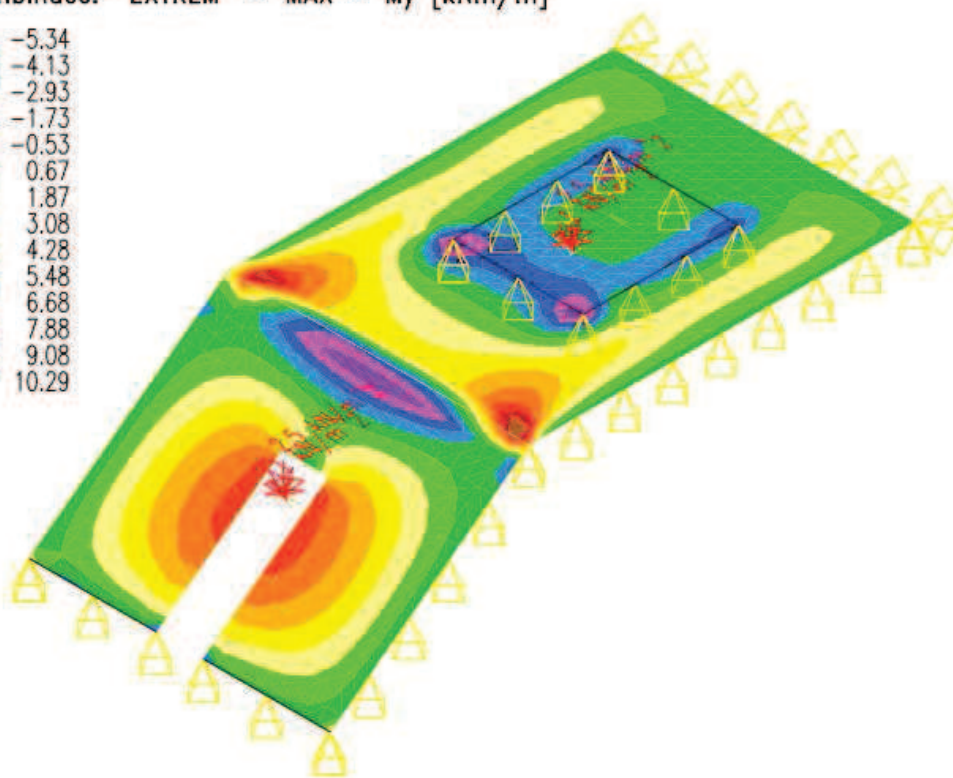
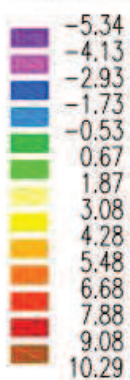
Průběh ohybových momentů M_x :

Kombinace: "EXTREM" - MAX - M_x [kNm/m]



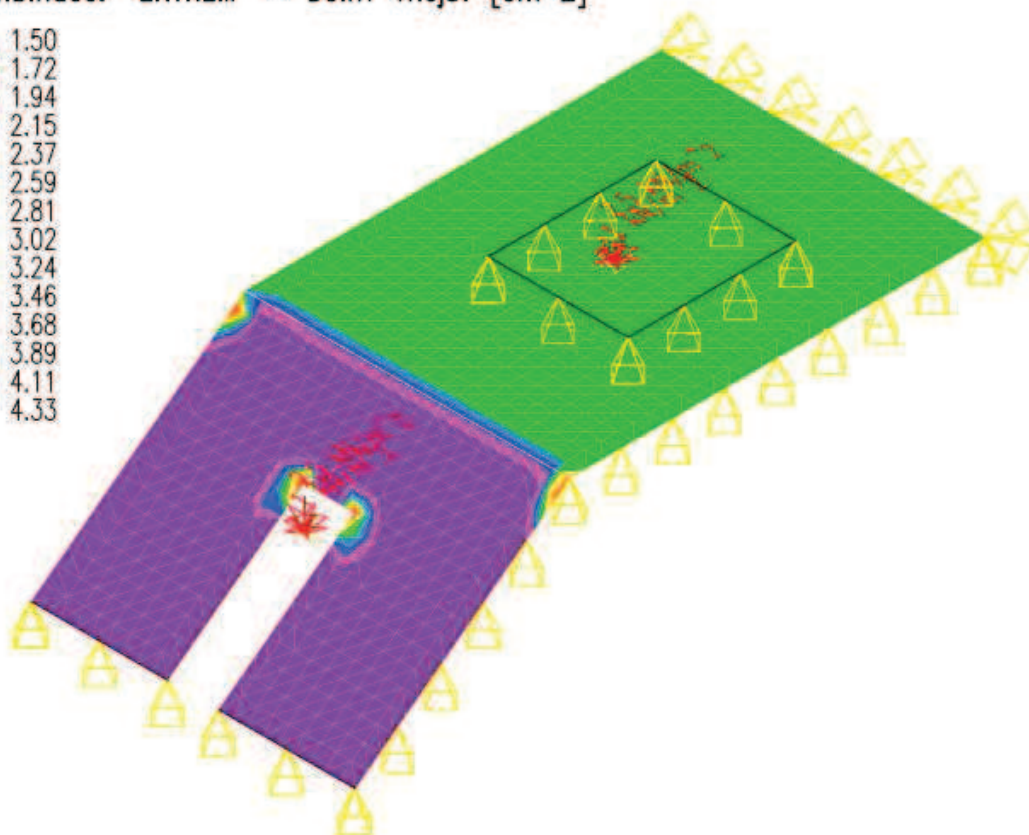
Průběh ohybových momentů M_y :

Kombinace: "EXTREM" - MAX - M_y [kNm/m]



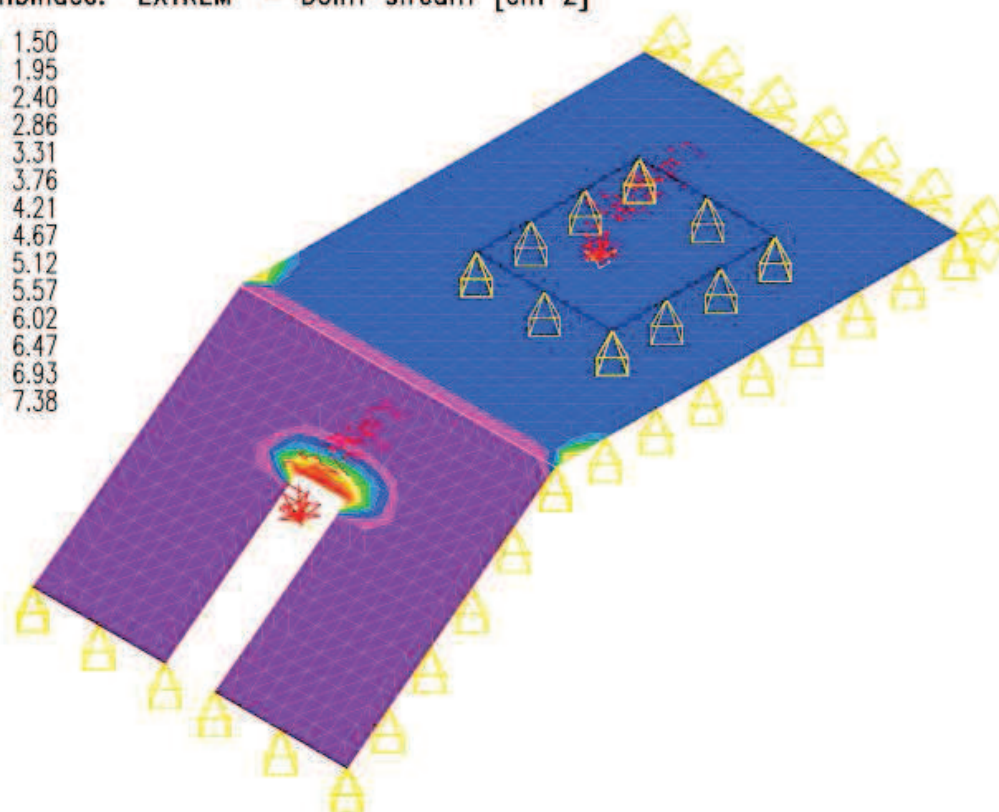
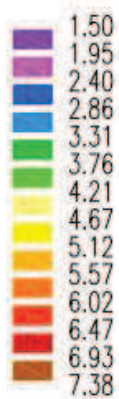
Min. vyztužení - dolní - spodní vrstva

Kombinace: "EXTREM" - Dolní vnější [cm²]



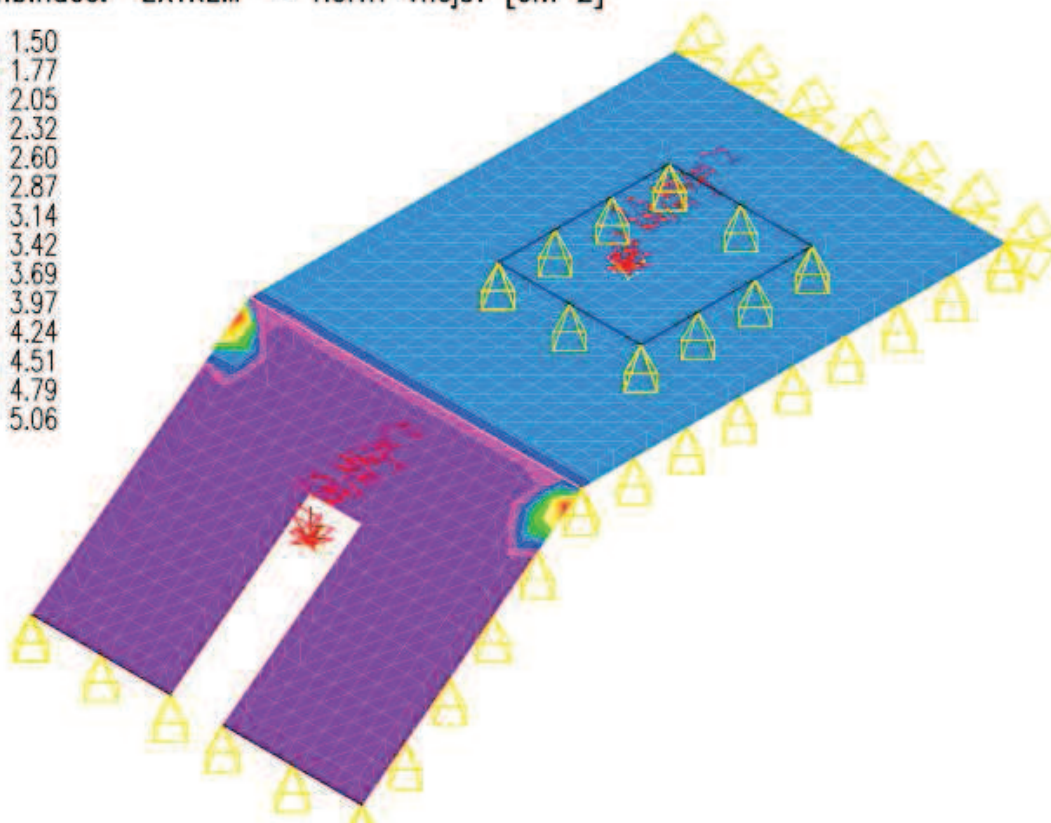
Min. vyztužení - dolní - horní vrstva

Kombinace: "EXTREM" - Dolní střední [cm²]



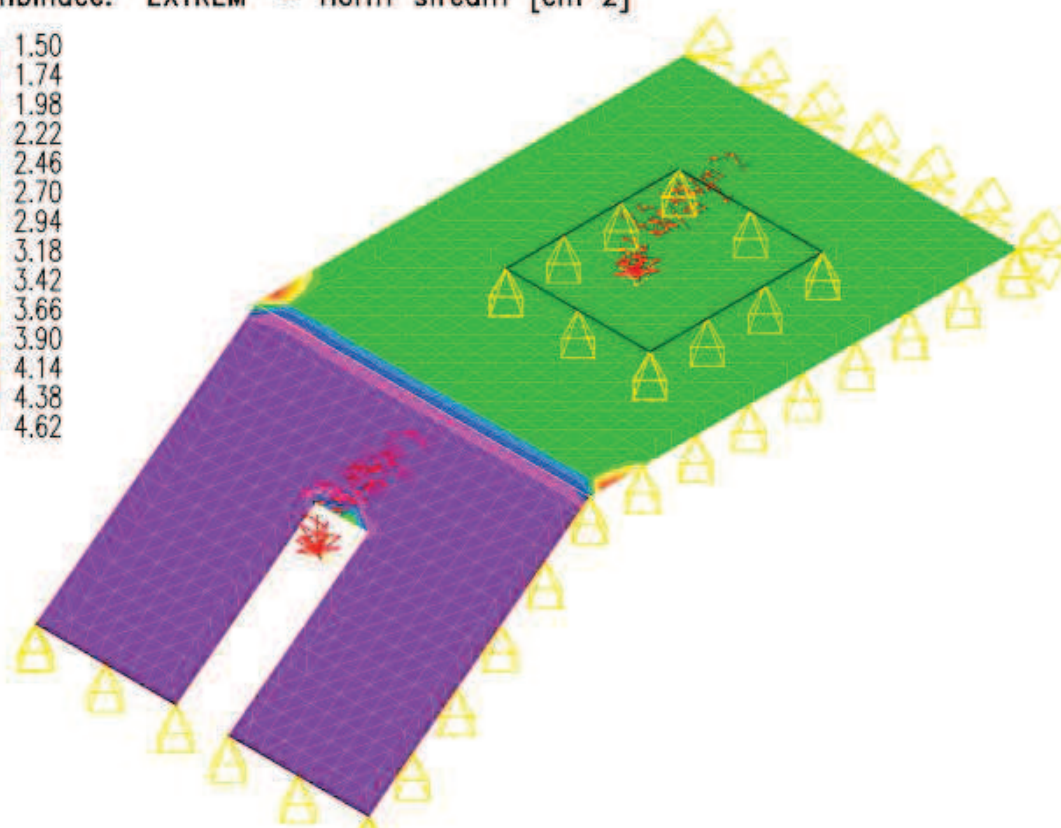
Min. vyztužení - horní - horní vrstva

Kombinace: "EXTREM" - Horní vnější [cm²]



Min. vyztužení - horní - spodní vrstva

Kombinace: "EXTREM" - Horní střední [cm²]

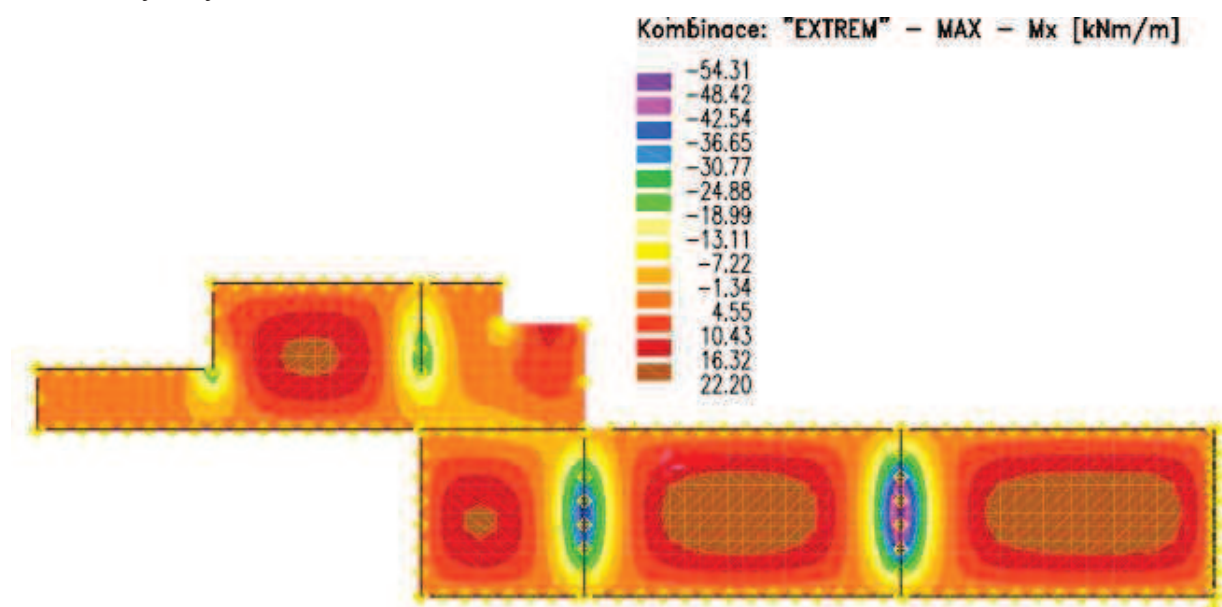


7.2. Stropy

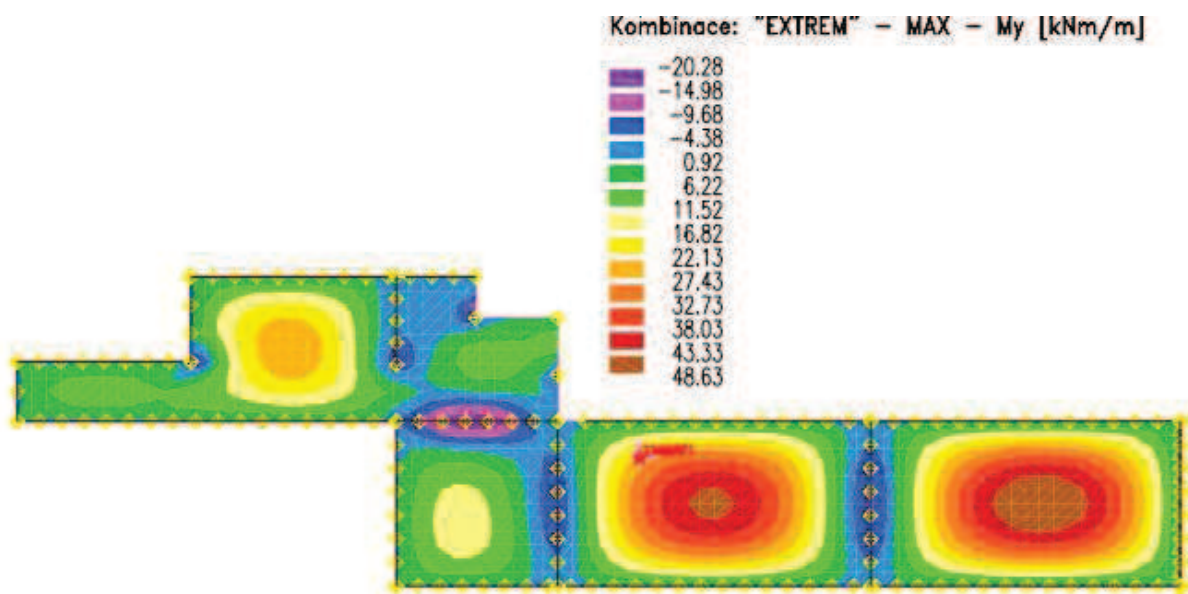
7.2.1 Stropy ve vícepodlažní části jsou navrženy jako železobetonové monolitické tl.250 mm, které zabezpečují příznivé přitížení a zavětrování stěny přilehlé ke svahu.

Desky jsou si obdobné v obou podlaží. Pouze ve vyšším podlaží je rozsah stropu menší. Výsledky průběhu momentů a minimálního vyztužení byly u obou desek obdobné. Proto jsou dále v posudku znázorněny pouze průběhy momentů a minimálního vyztužení pro větší strop nad 2.pp

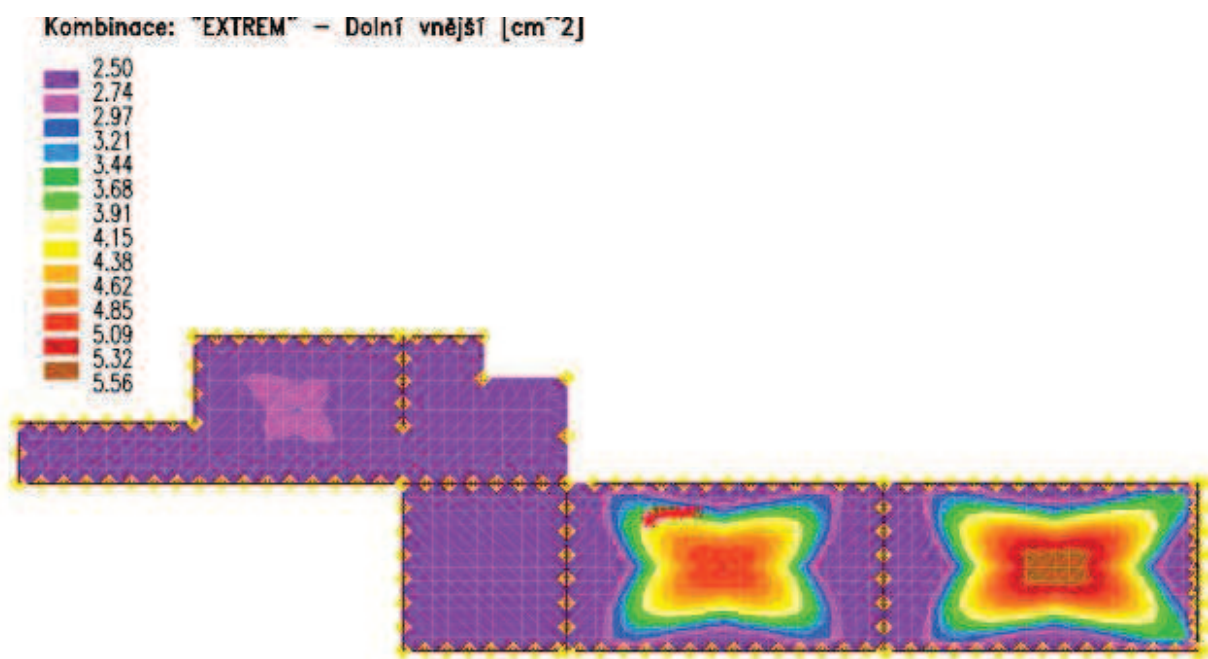
Průběh ohybových momentů M_x :



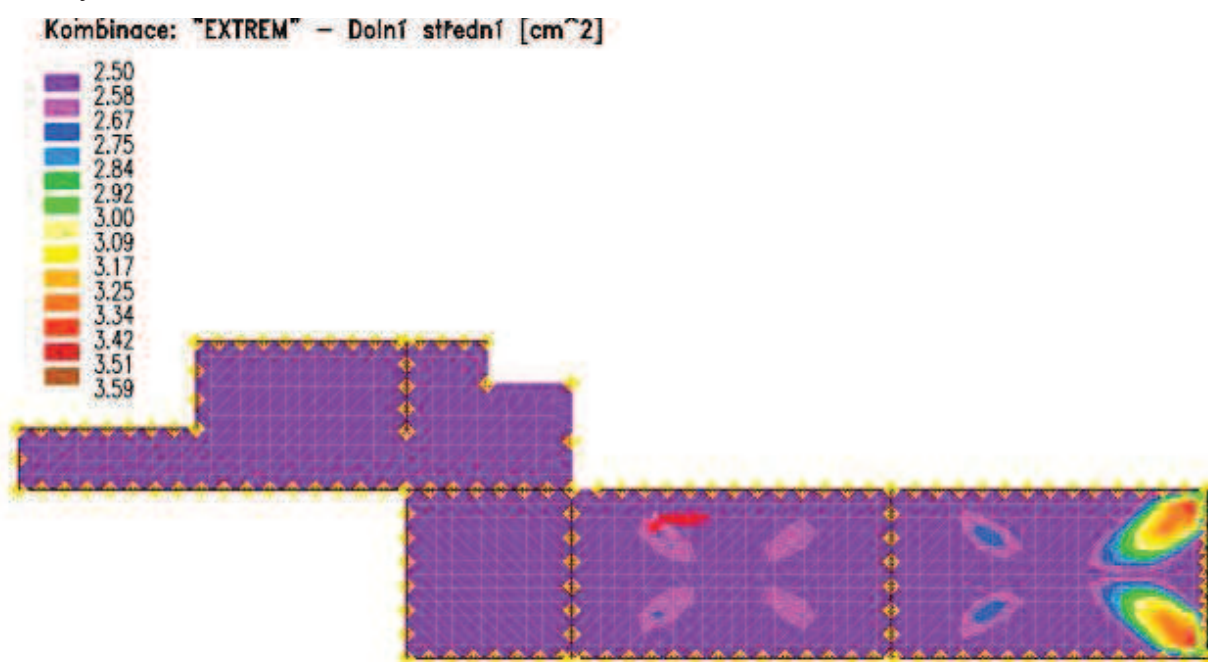
Průběh ohybových momentů M_y :



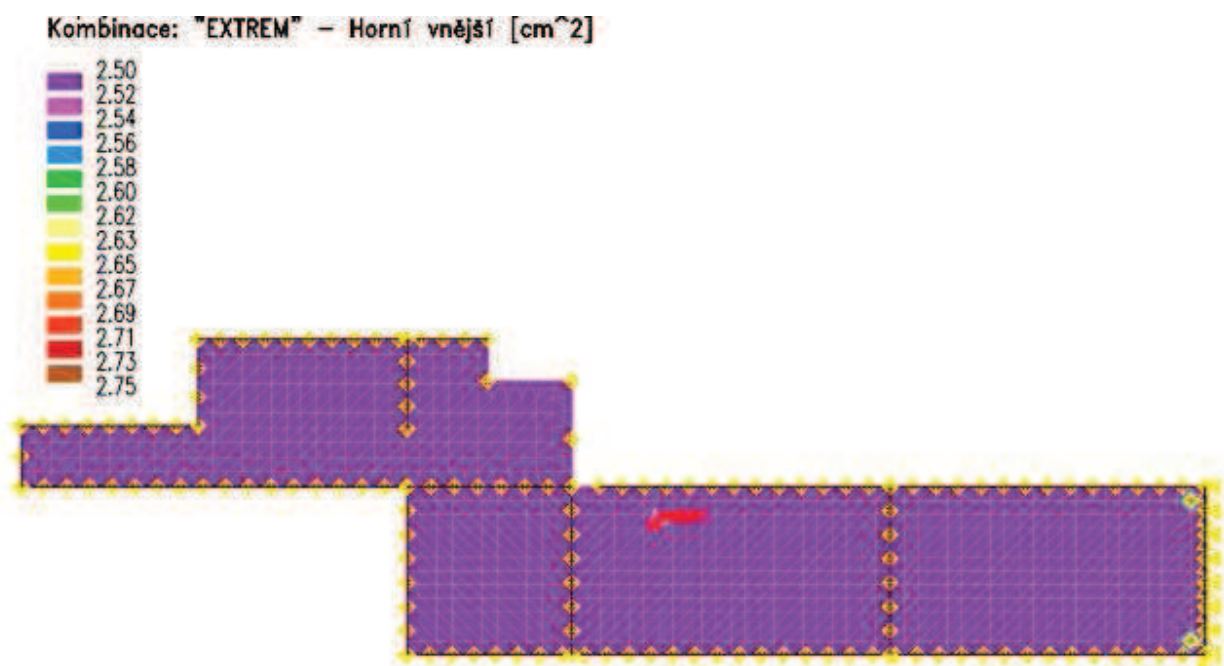
Min. vyztužení - dolní - spodní vrstva



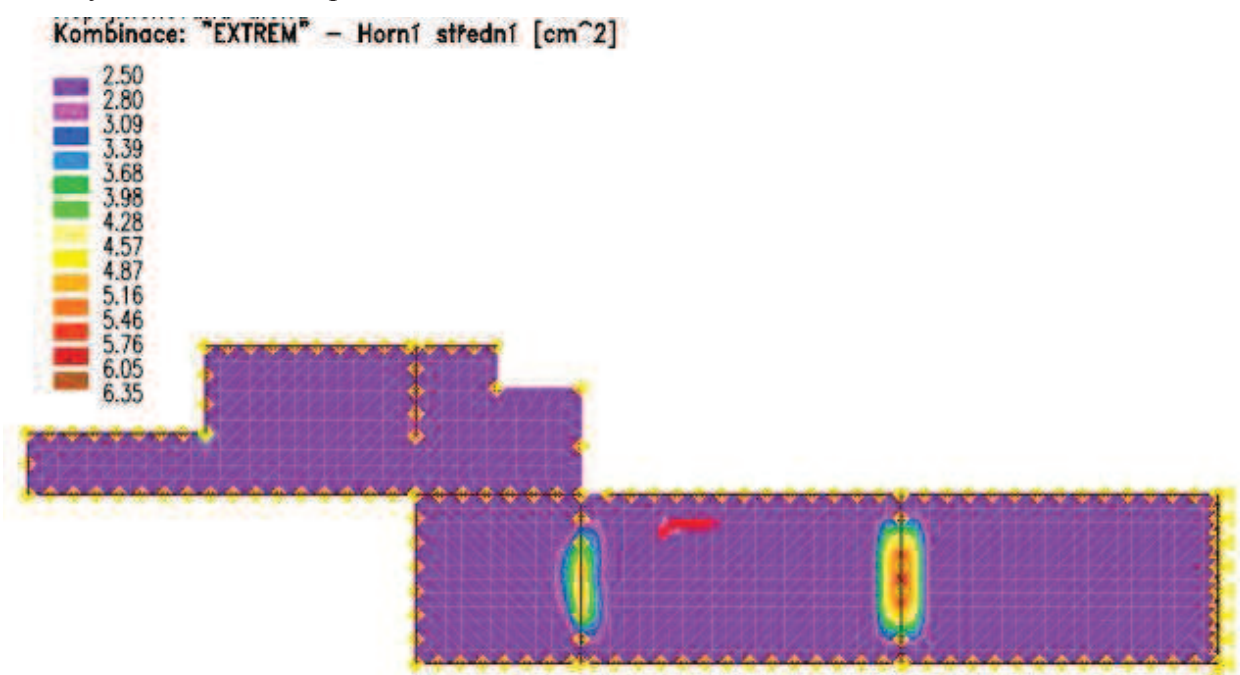
Min. vyztužení - dolní - horní vrstva



Min. vyztužení - horní - horní vrstva



Min. vyztužení - horní - spodní vrstva



7.3. Schodiště a výtahová šachta

Hlavní schodiště je navrženo železobetonové deskové na jedné straně kotvené do přilehlé nosné stěny a na druhé straně do schodnice obdélníkového průřezu 150 x 550 mm

Výtahová šachta je železobetonová částečně z monolitického betonu. Šachta je částečně tvořená stěnami (2.PP a horní dojezd) a částečně sloupy v rozích mezi nimiž jsou vetknuty schodnice schodišťových ramen a mezipodest

Posouzení jednotlivých prvků žb. konstrukce bylo provedeno programem FINE 10

POSOUZENÍ SCHODNICE

Vstupní data: Schody-R3

Geometrie konstrukce:

x [m]	Podpora	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m3]
0.000	kloub	0.100	-	-
3.000	kloub	0.300	-	-
6.000	kloub	0.100	-	-

Průřez dílce: obdélník

Výška průřezu h = 0.50 m

Šířka průřezu b = 0.15 m

Materiál: Beton: C16/20, Podélná výztuž: 10505 R, Tříminky: 10505 R

Podélná výztuž:

Horní 2x R12
Dolní 2x R12

Smyková výztuž:

Počátek [m]	Konec [m]	Výztuž.	Profil [mm]	Střihů	Vzdál. [m]	Počet
0.000	6.000	ANO	6.0	2	0.200	31

Posouzení dílce - souhrnný výpis: Schody-R3

Posouzení podélné výztuže:

Výpočet pro obálku zatěžovacích případů.

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Maximální využití 23.54% pro x = 3.000m

Md = -9.91kNm , Mu = -42.12kNm

Stupně vyztužení vyhovují, únosnost průřezů vyhovuje.

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení smykové výztuže:

Typ prvku : trám

Výpočet pro obálku zatěžovacích případů.

V celém prvku je únosnost prostého betonu dostačující pro přenos

smykových sil. Qd = 15.20kN < Qbu = 22.50kN

Maximální využití 67.56% pro x = 3.150m

Qd = 15.20kN , Qu = 22.50kN

Únosnost prvku na smyk vyhovuje.

Výpočet kolmých trhlin:

Výpočet pro obálku zatěžovacích případů.
Prostředí - běžné

Trhliny nevzniknou, na prvku nebyl nikde překročen moment na mezi vzniku trhlin.

Celkové přetvoření prvku:

Výpočet pro všechny zatěžovací případy - obálka přetvoření.
Prostředí - běžné; $t_1=28$; $t_2=36500$

Maximální deformace prutu je 0.1mm v bodě $x = 1.417m$

ŽB.PRVEK VYHOVUJE

POSOUZENÍ SLOUPŮ VÝTAHOVÉ ŠACHTY

Vstupní data: SLOUP

Geometrie dílce

Délka dílce = 3.30m

Průřez dílce: obdélník

Výška průřezu $h = 0.30$ m

Šířka průřezu $b = 0.30$ m

Materiál: Beton: C16/20, Podélná výztuž: 10505 R, Třmínky: 10505 R

Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru = 3.30 m

Vzpěrná délka kolmo na osu y = 3.30 m

Vzpěrná délka kolmo na osu z = 3.30 m

Posouzení dílce: SLOUP

Výsledky: Kritický řez dílce - průřez 1

Stupně vyztužení

Stupeň vyzt. horní části průř. [%] = 0.447

Stupeň vyzt. dolní části průř. [%] = 0.447

Stupeň vyzt. levé části průř. [%] = 0.447

Stupeň vyzt. pravé části průř. [%] = 0.447

Minim. stupeň vyzt. tahovou výztuží [%] = 0.067

Minim. stupeň vyzt. tlak. výztuží [%] = 0.110

Posouzení průřezu pro zadaná zatížení:

S tlačenou výztuží není počítáno.

Součinitel geometrie průřezu $\gamma_{a,u} = 0.943$

($N < 0 \Rightarrow$ tlak ; $M_y > 0 \Rightarrow$ spodní vlákna tažená

$M_z > 0 \Rightarrow$ vlákna vlevo tažená)

N	M_y	M_{yd}	M_z	M_{zd}	M_{uy}	M_{uz}	Výsl.
[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
-352.00	0.00	-4.94	0.00	0.00	-49.53	0.00	Vyhovuje

Mezní normálové síly: $N_{eu} = -780.69$ kN, $N_{teu} = 341.23$ kN

Průřez na namáhání $M+N$ VYHOVUJE

7.4. Nosné stěny

Nosné stěny jsou zděnné z keramických broušených cihelných bloků pevnosti P10 na celoplošnou tenkovrstvou maltu. Zdivo má pro danou stavbu dostatečnou rezervu v únosnosti. Nejslabším prvkem je meziokenní pilíř v obvodové stěně v 1.PP (nad garážovými vraty).

Nosné stěny a pilíře v 2.PP jsou z betonových tvárnic ztraceného bednění tl. 400 mm, které mají dostatečnou rezervu v únosnosti.

POSOUZENÍ MEZIOKENNÍ PILÍŘE 1000 x 400 V 1.PP

- provedeno programem FINE 10

Posouzení zděného průřezu: MEZIOKENNÍ PILÍŘ

Vstupní data: MEZIOKENNÍ PILÍŘ

Průřez: obdélník

Výška průřezu $h = 0.400$ m

Šířka průřezu $b = 1.000$ m

Materiál: keramické nosné cihly pevnosti P10

Namáhání v rovné spáře.

Třída zdiva $P = 10.0$

Třída malty $M = 5.0$

Pevnost v tlaku $R_d = 1.250$ MPa

Pevnost v tahu $R_t = 0.120$ MPa

Součinitel přetvárnosti $\alpha = 1000.0$

Zatížení

N_d [kN]	N_{ser} [kN]	N_{lt} [kN]	e [m]	e_{lt} [m]
326.00	296.00	270.00	0.020	0.010

Tlaková síla N působí v těžišti průřezu, kladná excentricita e je směrem nahoru.

Ostatní vstupní data

Vzpěrná délka = 2.75 m

Typ konstrukce - pilíř

Součinitel $k_6 = 1.00$

Výsledky: MEZIOKENNÍ PILÍŘ

Posouzení štíhlosti prutu:

$\Gamma_{rel} = 0.958$

$\Gamma_{rel} = 0.944$

$\lambda = 23.82 < 86.60 = \lambda_{lim}$

Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	K_{lt} [-]	η [-]	e [m]	N_d [kN]	N_{ud} [kN]	Výsl.
1	0.920	0.085	0.020	326.00	378.18	O.K.

Průřez VYHOVUJE

7.5. Základy

Založení stavby je navrženo na betonových pasech, které budou většinou z prostého betonu. Pouze vyznačené pasy budou vyztuženy - především pas pod severní stěnou v místě garážových vrat, kde je stěna tvořena pouze zděnými betonovými sloupy.

Podle geologického posudku je v místě stavby únosná zemina horninového typu s minimální únosností $R_d = 300 \text{ kPa}$

Posouzení středních základových pasů mezi hernami

Zatížení 1 bm střední stěny :

Popis zatížení	hmotnost kN/m ²	zat.plocha, výška m		norm.zat. kN/m	souč.	výp.zat. kN/m
- od střechy - rozpon 11 m	8,50	11,00		93,50	1,4	130,90
						0,00
- stěna 1.PP - tl.0,4, keram	4,40	3,50		15,40	1,35	20,79
- tíha základů	0,70	0,60		9,66	1,35	13,04
				118,56	1,39	164,73

- tíha základu	šířka	výška
----------------	-------	-------

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE

- účinná šířka základu	0,70 m		
- napětí v zákl.spáře	235,33 kPa	<	300

ZÁKLADY VYHOVUJÍ .

Posouzení obvodových pasů pod 2.PP

Zatížení 1 bm obvodové stěny 2.PP :

Popis zatížení	hmotnost kN/m2	zat.plocha, výška m	norm.zat. kN/m	souč.	výp.zat. kN/m
- od střechy - rozpon 6 m	8,50	3,00	25,50	1,37	34,94
- stěna 1.NP - ker. tl.0,4 m	3,20	3,00	9,60	1,35	12,96
- strop nad 1.pp - rozpon 6m	9,70	3,00	29,10	1,38	40,16
- stěna 1.PP - bet. tl.300	7,20	3,00	21,60	1,35	29,16
- strop nad 2.pp	9,70	3,00	29,10	1,38	40,16
- stěna 2.PP - bet. tl.400	9,60	3,00	28,80	1,35	38,88
- tíha základů	0,70	0,60	9,66	1,35	13,04
			153,36	1,36	209,29

- tíha základu	šířka	výška
----------------	-------	-------

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE

- účinná šířka základu	0,70 m		
- napětí v zákl.spáře	298,99 kPa	<	300

ZÁKLADY VYHOVUJÍ.

8. Závěr

Navržené konstrukce vyhovují ustanovením příslušných norem. Stavbu musí provádět odborná firma za dodržení všech technologických předpisů pro daný typ konstrukce i předpisů BOZP.

Praha, duben 2013
Zpracoval: ing. Miloslav Tůma