




GENERÁLNÍ PROJEKTANT:   <b>ATELIÉR VELEHRADSKÝ</b>  Vystavistě 1, 603 00, Brno / IČ: 292 63 140 / <a href="mailto:atelier@velehradsky.cz">atelier@velehradsky.cz</a> / +420 547 221 936		SCHÉMA OBJEKTU:  		Č. PARÉ:	AUTORIZACE:
NÁZEV AKCE: Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci	ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: Ing. Hana Šeligová	DATUM: 22.2.2021 FORMÁT:			
STAVEBNÍK: Univerzita Palackého v Olomouci	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	MĚŘÍTKO: POČET A4: 25			
MÍSTO STAVBY: Olomouc, Hněvotínská	VYPRACOVAL: Ing. Lukáš Panna	STUPEŇ PD: DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY STAVEBNÍ OBJEKT: OBJEKT SO 01			
SUBDODAVATEL: RECOC s.r.o., středisko Ostrava 28. října 864/273 CZ 709 00 Ostrava tel. +420 596 632 476 <a href="mailto:ostrava@recoc.cz">ostrava@recoc.cz</a> 		ČÁST PD: DOKUMENTACE OBJEKTŮ <b>D</b> PROFESNÍ ČÁST: D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ ČÍSLO REVIZE:			
<div> <div>1449</div> <div>DPS</div> <div>SO 01</div> <div>D.1.2</div> <div>STATICKÝ VÝPOČET</div> </div>					

**Projektová dokumentace pro provádění stavby**

**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**D.1.2 b) Podrobný statický výpočet**

**Stavba:**

**Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**

**Objekt SO 01**

**Zpracovatel:**

**RECOC, spol. s r.o.**

středisko Ostrava

28- října 864/273, 709 00 Ostrava

**Projektant:**

**Ing. Hana Šeligová**

**Projekční tým:**

**Ing. Lukáš Panna**



## 1 Obsah

1	Obsah .....	2
2	Soubor použitých norem a literatury .....	3
2.1	Řada norem ČSN .....	3
2.2	Technická pravidla České betonářské společnosti ČBSI .....	3
2.3	Zákony a vyhlášky .....	3
3	Použité podklady a literatura .....	3
4	Použité programy .....	3
5	Uvažovaná zatížení .....	4
6	Použité materiály .....	5
6.1	Betony podle ČSN EN 1992-1-1 (ČSN EN 206) .....	5
6.2	Betonářská výztuž podle ČSN EN 1992-1-1 .....	5
7	Charakteristika konstrukce .....	6
7.1	Základové poměry .....	6
7.2	Založení, spodní stavba .....	6
7.3	Horní stavba .....	7
8	Výpočetní model .....	8
8.1	Výpočetní program .....	8
8.2	Celkové modely .....	8
8.3	Dimenzování .....	8
9	Výpočetní aparát - FEM výpočty .....	9
9.1	Program RENEX3D .....	9
9.1.1	Charakteristika programu .....	9
9.1.2	Použité prvky .....	9
9.1.3	Použití programu .....	10
9.1.4	Dělení na konečné prvky .....	10
9.1.5	Souřadnicové systémy .....	10
9.1.6	Interakce s podložím .....	13
9.1.7	Zatížení a jejich kombinace .....	13
9.1.8	Hromadné posudky tyčových prvků .....	13
9.2	Programy FINE – geotechnické programy GEO 5 .....	14
9.2.1	Charakteristika programu .....	14
9.2.2	Návrhové přístupy .....	14
9.2.3	Součinitelé výpočtu .....	14
9.2.4	Návrhová situace .....	14
9.3	Programy FINE EC .....	15
9.3.1	Charakteristika programu .....	15
10	Zatěžovací stavy a jejich kombinace .....	15
10.1	Kombinace podle metodiky EN 1990:2004 .....	15
10.2	Názvy zatěžovacích stavů a kombinací v programu RENEX 3D .....	17
11	Závěr .....	17
12	Seznam příloh .....	19

## 2 Soubor použitých norem a literatury

### 2.1 Řada norem ČSN

ČSN 73 1201:2010	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN EN 206+A1:2018	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí – <a href="#">oprava 1</a>
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – <a href="#">oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed. 2</a>
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb – <a href="#">oprava 1; změny Z1, Z2; NA ed. A</a>
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem – <a href="#">oprava 1; změny A1, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5; NA ed. A; ed.2 - změna A1</a>
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem – <a href="#">oprava 1, 2, 3; změny Z1, Z2, Z3; NA ed. A, - změna A1; ed.2</a>
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou – <a href="#">oprava 1, 2; změny Z1, Z2; NA ed. A</a>
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění – <a href="#">oprava 1, 2; změny Z1, Z2, Z3, Z4; NA ed. A</a>
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – <a href="#">oprava 1, 2; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - změna A1, Z1</a>
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – <a href="#">oprava 1; změna NA ed. A</a>
ČSN ISO 2394:2016	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.

### 2.2 Technická pravidla České betonářské společnosti ČBSI

01 Statické výpočty, 1. Vydání 2006

### 2.3 Zákony a vyhlášky

Zákon č. 183/2006 Sb o územním plánování a stavebním řádu v platném znění –  
Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb, v platném znění (Vyhláška č. 405/2017 Sb.,  
částka 144 ze 7.12.2017 o dokumentaci staveb ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb. a vyhláška č. 169/2016 Sb.)

## 3 Použité podklady a literatura

- [1] Architektonicko-stavební řešení, výkresová dokumentace, Ateliér Velehradský, s. r. o.
- [2] Zpráva IG a HG průzkumu, 03/2020, BALUN geo s.r.o. Ing. Hana Turková, Ing. Dan Balun
- [3] Základní korozní průzkum, EKOS SLUŽBY
- [4] FEM, principy a praxe metody konečných prvků, Kolář, V., Němec, I., Kanický, V. a navazující manuály k programům NEXX.
- [5] Manuál k programu RENEX3D, RECOC, spol. s r.o., 2013

## 4 Použité programy

Programy RENEX - © FEM consulting Brno s.r.o., RECOC, spol. s r.o.,  
Preprocesory a postprocesory RECOC-BETON - © RECOC, spol. s r.o.,

FIN - © FINE s.r.o.

Tabulkové procesory Excel, © RECOC, spol. s r.o.

Hilti Profis Anchor - © HILTI s.r.o.

## 5 Uvažovaná zatížení

Zatížení jsou uvažována podle podkladů převzatých z [1] a z příslušných norem ČSN EN 1991-1-1 až 1991-1-7. Přehled zatížení je uveden v příloze tohoto výpočtu.

Stálá zatížení byla vypočtena podle podkladu [1].

Užitná zatížení byla převzata normovými hodnotami z Tabulky 6.2(CZ), 6.8(CZ) a 6.10(CZ) ČSN EN 1991-1-1.

Konkrétně byly použity minimální hodnoty:

**Tabulka 6.2(CZ) – Užitná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb**

Kategorie zatěžovaných ploch	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
<b>kategorie A</b>		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
<b>kategorie B</b>	2,5	4,0
<b>kategorie C</b>		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5
<b>kategorie D</b>		
– D1	5,0	5,0
– D2	5,0	7,0

**Tabulka 6.8(CZ) – Užitná zatížení garáží a dopravních ploch pro vozidla**

Kategorie dopravních ploch	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
<b>Kategorie F</b>		
Celková tíha vozidla: ≤ 30 kN	2,5	20
<b>Kategorie G</b>		
30 kN < celková tíha vozidla ≤ 160 kN	5,0	120

### NA.2.9 Článek 6.3.4.2 Střechy – Hodnoty zatížení, odstavec (1)

Pro stanovení užitných zatížení střešů kategorie H se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.10(CZ). Předpokládá se, že rovnoměrné zatížení  $q_k$  působí na ploše  $A = 10 \text{ m}^2$ . Viz také 3.3.2(1).

**Tabulka 6.10(CZ) – Užitná zatížení střešů kategorie H**

Střeška	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
<b>Kategorie H</b>	0,75	1,0

### NA.2.10 Článek 6.4 Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn, odstavec (1) (tabulka 6.12)

Pro stanovení charakteristických hodnot přímkového zatížení  $q_k$  se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.12(CZ).

**Tabulka 6.12(CZ) – Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn**

Zatěžované plochy	$q_k$ [kN/m]
<b>Kategorie A</b>	0,5
<b>Kategorie B a C1</b>	1,0
<b>Kategorie C2 – C4 a D</b>	1,0
<b>Kategorie C5</b>	5,0
<b>Kategorie E</b>	2,0 <sup>1)</sup>
<b>Kategorie F</b>	viz příloha B
<b>Kategorie G</b>	viz příloha B

<sup>1)</sup> Tato hodnota se u užitných ploch kategorie E považuje za hodnotu minimální, podle způsobu používání se zvyšší.

Zatížení a jejich kombinace byly generovány dle platných norem ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991:

- Stálé zatížení představuje vlastní tíha konstrukce automaticky generovaná programem z průřezových charakteristik a z průměrné objemové hmotnosti použitého materiálu.
- Ostatní stálé zatížení ve svislém směru je reprezentováno:  
Skladbami kompletačních konstrukcí střechy a podlahy jiné stálé zatížení nebylo objednatelem specifikováno.
- Proměnná zatížení jsou rozdělena na užitná a klimatická:  
užitná:
  - plošné zatížení v místnostech –  $5,0 \text{ kN/m}^2$
  - zvýšené plošné zatížení v místnostech –  $10,0 \text{ kN/m}^2$
  - na schodištích –  $5,0 \text{ kN/m}^2$
  - plošné zatížení střechy  $1,5$  a  $2,5 \text{ kN/m}^2$Součinitel pro zatížení užitné je  $\gamma = 1,5$ .
- klimatická
  - Zatížení sněhem je uvažováno dle Mapy sněhových oblastí na území ČR hodnotou  $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$  (souč. expozice  $1,0$ , tep. součinitel  $1,0$ , součinitel tvaru ploché střechy  $0,8$ ); součinitel zatížení pro zatížení sněhem je  $\gamma = 1,5$ .
  - Celý areál se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí“ z hlediska klimatických zatížení větrem je objekt zařazen do II. větrové oblasti s referenční rychlostí větru  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$  a terénu kategorie III –předměstské oblasti; součinitel zatížení pro zatížení větrem je u objektu  $\gamma = 1,5$ .

## 6 Použité materiály

Ve výpočtech jsou použity následující fyzikálně mechanické vlastnosti materiálů. Moduly pružnosti jsou uvažovány tabulkovými hodnotami, pokud není ve výpočtu výslovně uvedeno jinak. Pokud by se na stavbě z libovolného důvodu nepodařilo těchto teoretických hodnot dosáhnout, je nutno informovat statika a s největší pravděpodobností provést přepočet s hodnotami garantovanými dodavatelem betonové směsi. Přiřazení materiálů ke konstrukcím je uvedeno v přílohách SV.

### 6.1 Betony podle ČSN EN 1992-1-1 (ČSN EN 206)

Značka	EN 206	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [GPa]	$\gamma$ [ $\text{kg/m}^3$ ]
C25/30	C25/30	33	2,6	31	2500
C30/37	C30/37	38	2,9	33	2600
C35/45	C35/45	43	3,2	34	2600

Poznámka : objemová tíha je uvedena včetně výztuže

### 6.2 Betonářská výztuž podle ČSN EN 1992-1-1

Značka	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{yd}$ [MPa]	$E_s$ [GPa]
B 500B	500	434,8	200
KARI	500	434,8	200
BSt 550	550	478,3	200

## 7 Charakteristika konstrukce

### 7.1 Základové poměry

V zájmové oblasti byly provedeny inženýrsko-geologický průzkum [2], ve kterém byly stanoveny fyzikálně – mechanické vlastnosti základové půdy přímo v oblasti budoucího objektu kampusu. Pro stanovení geologických a základových poměrů v místě výstavby, byly provedeny tři průzkumné vrtly s konečnou hloubkou 10m pod stávajícím terénem. Pro potřeby návrhu hlubinného založení zasahujícího pod úroveň provedených průzkumných vrtů, byly v lokalitě staveniště provedeny 2 sondy dynamické penetrace do hloubky 26m. Sondy provedla firma Terratest s.r.o. a vyhodnocení včetně geotechnické interpretace byly předány zpracovateli hlubinného založení.

Začátek citace z IGP

#### **GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY**

Lokalita průzkumu je umístěna v západní části města Olomouc. Jedná se o bývalý vojenský areál. V současné době by zde mělo dojít k rozšíření Fakulty Lékařské a Fakulty Zdravotních věd Univerzity Palackého. V současné době se na posuzované ploše nachází bývalé dělostřelecké garáže a před nimi plocha zpevněná betonovými panely. Terén posuzované plochy je rovinný, uměle upraven navážkami. Původní terén je z širšího pohledu mírně svažité v celkovém sklonu směrem k severu.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované ploše i v celém širším okolí tvořeno neogenními sedimenty. Jedná se o pestré písky, štěrky, silty a jíly. Dané sedimenty byly zachyceny ve všech provedených sondách. Dochází zde ke střídání jílu a písků, případně jejich kombinaci, tedy písčitého jílu a zajiňovaných písků. Z hlediska zatřídění dle ČSN 73 1005 se jedná o zeminy třídy F8-CH, F4-CS, S5-SC, S3-S-F případně F6-Cl, dle ČSN EN ISO 14688 se jedná o zeminy třídy siCl, saCl, sasiCl, clSa až Sa. Konzistence zemin je částečně ovlivněna podzemní vodou a pohybuje se od měkké až tuhé po pevnou. Kvartérní pokryv je tvořen výhradně jílovitopísčitémi zeminami třídy F4-CS, resp. sasiCl. Jejich konzistence se pohybuje od tuhé po pevnou. Nejsvrchnější vrstva byla ve všech provedených sondách tvořena navážkou sahající do hloubky maximálně 1,4 m. Nelze však vyloučit ani výskyt mocnějších navážek, zejména potom v místě stávajících konstrukcí. Hladina podzemní vody byla zastížena poměrně hluboko, v úrovni 8,4 m až 9,9 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může dojít ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda středně agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům, charakterizované stupněm XA2 a to z důvodu zvýšených hodnot agresivního CO<sub>2</sub>.

#### **GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY**

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby. Vzhledem k tomu, že se jedná o bývalý vojenský areál, je třeba upozornit na možný výskyt navážek. V rámci provedených průzkumných sond sahalo navážky do hloubky maximálně 1,4 m pod stávající terén, nelze však vyloučit ani výskyt mocnějších navážek, zejména potom v místě stávajících konstrukcí.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům, způsobeným především nerovnoměrně uloženými podložími vrstvami, ale také předpokládanému výskytu navážek, doporučuji důslednou spolupráci s geotechnikem při provádění zemních a základových prací, aby byly vyloučeny významné anomálie v geotechnických parametrech základové půdy v jednotlivých částech půdorysu projektovaného objektu.

Konec citace z IGP [2]

### 7.2 Založení, spodní stavba

Založení objektu je navrženo hlubinné na vrtaných pilotách. Základová deska nebude s pilotami provázána výztuží a nebude tak docházet k přerušení hydroizolace. Piloty jsou rozmístěny pod sloupy a železobetonové stěny. Pod sloupy Ø600mm je navržena dvojice pilot s převázkou 1,5x3,2m, výšky 0,80m. Převázka bude

umístěna pod hydroizolaci a bude kryta ochranným betonem hydroizolace tl. 50mm. Návrh pilot je řešen samostatnou částí projektové dokumentace.

Pod střední částí objektu, mezi osami A-B a cca 5-11 bude umístěna sklolaminátová nádrž SHZ o průměru 2,4m. Výkop pro umístění nádrže je navržen do hloubky -3,85m a pro šachtici -4,6 od úrovně  $\pm 0,00$ . O tuto hloubku je snížena účinná výška pilot dotčených výkopem.

Pilotová opěrná stěna zajišťující zářez odkopu terénu je řešena samostatnou částí projektové dokumentace objektu SO-00.2. V hlavě opěrné stěny bude monolitický železobetonový práh, na který budou uložena prefabrikovaná schodišťová ramena

Základová spára bude chráněna před povětrnostními vlivy. Pokud nebudou dosaženy při statické zatěžovací zkoušce parametry požadované pro pojezd stavební techniky, bude provedena náhrada hutnějším štěrkovým podsypem, jehož výška bude určena podle zatěžovacích zkoušek na rostlé zemině.

Požadované vlastností pláň pod základovou deskou pro pojezd stavební techniky:

$E_{def2} = 20\text{MPa}$ ,  $E_{def2}/E_{def1} = \max 2,5$ .

### 7.3 Horní stavba

Nosnou konstrukci tvoří železobetonový monolitický skelet, tvořený sloupy a vnitřními stěnami komunikačních jader se stropními deskami opatřenými hlavicemi nebo přímo podporovanými sloupy. Obvodové sloupy jsou navrženy  $\varnothing 400\text{mm}$  a v kontaktu se stropní deskou je obvod ztužen lemuujícím trámkem výšky 150mm pod deskou a šířky 650mm. Obvodové sloupy jsou různě ukloněné směrem ven z objektu nebo dovnitř. Tento odklon od svislice se mění po podlažích. Vnitřní sloupy jsou navrženy průřezu  $400 \times 400\text{mm}$  a  $\varnothing 600\text{mm}$ . Osová rozteč vnitřních sloupů je v podélném směru 5,5m, 5,4m, 7,685m, 8,315m. Osová rozteč v příčném směru je 7,25m a 4,875m. Sloupy čtvercového průřezu jsou rozmístěny kolem ztužujících jader tvořených monolitickými železobetonovými stěnami tl. 250mm. Jádra jsou dvě. Situovány jsou do krajních třetin půdorysného rozměru. Do jader jsou umístěna schodiště, výtahové šachty a instalační šachtice. Stropní desky jsou navrženy tloušťky 250mm. Nad některými sloupy jsou lokálně zesílené hlavicemi na celkovou tloušťku 350mm. Hlavice mají půdorysný rozměr 1,8x1,8m. Stropní deska nad 2.NP je v prostoru nad aulou zesílena na 300mm. Rozpětí stropní desky nad aulou je přibližně 14m. Deska je podepřena čtyřmi sloupy  $\varnothing 600\text{mm}$  a na ně uloženým trámem a monolitickou stěnou ve 3. a 4.NP. Trámy v úrovni stropní desky 2.NP jsou navrženy šířky 750 a výšky 500mm včetně desky. Ve stropní desce nad aulou je kruhový otvor průměru 10,14m, který je lemován železobetonovou kónickou stěnou propojující desku nad 2.NP s deskou nad 3.NP. Stropní desky jsou tak propojeny železobetonovým kuzelem s vnitřním průměrem podstavu 10,14m a horním vnitřním průměrem 7,08m. Propojení desek 2.NP a 3.NP stěnou kužele je zásadní pro funkci stropní konstrukce na rozpětí 14m a je nutné to respektovat i v procesu výstavby, zejména nutností ponechání stojek bednění až do vyhotovení stropní desky nad 3.NP. Do stěny kužele jsou rozmístěny po obvodě prostupy. Po obvodě paty stěny kužele jsou rozmístěny 4 otvory cca  $1,0 \times 1,0\text{m}$ . V prostoru nad aulou je situována strojovna vzduchotechniky. Stropní deska nad 4.NP tloušťky 250mm, je v prostoru mezi železobetonovými stěnami na rozpětí 14m ztužena příčně orientovanými trámy šířky 300mm, výšky 950mm. Trámy jsou otočeny nad stropní desku do prostoru střechy. Ve střeše jsou umístěny 2 světlíky  $7,0 \times 9,13\text{m}$ . Otvory pro světlíky navazují na stěnu jádra a budou lemovány železobetonovým trámem výšky 950mm nad desku.

Do základové desky a stropních desek 1-4.NP budou do horní hrany po obvodě osazeny kotevní prvky pro montáž fasády. Pozice kotevních prvků je zobrazena na samostatných výkresech. Osazení kotevních prvků bylo voleno tak, aby nebránilo provázání výztuže a zabetonování sloupů vyššího patra. Na samostatných výkresech jsou také zobrazeny vytyčovací body obvodu základové a stropních desek. Obvod je tvořen lomenou čarou, nikoliv vyhlazenou křivkou. Pozice a souřadnice vytyčovacích bodů úzce souvisí s navrženou fasádou a byly poskytnuty zpracovatele části ASŘ.

Komunikace mezi podlažími je zajištěna dvěma schodišti a výtahy umístěnými mezi železobetonové stěny ztužujících jader. Schodiště budou mít prefabrikovaná ramena uložená ozubem do podesty a mezipodesty. V uložení budou ramena osazena na pryžové pásy a budou od stěn oddělena systémovou deskou pro akustickou separaci. Mezipodesta bude uložena do monolitických stěn přes systémové akusticky tlumící prvky. Navržen je systém s akusticky tlumícím bedním boxem osazeným do stěn, do kterého se uloží výztuž

mezipodesty. Schodiště v hlavním prostoru mezi 1. a 2.NP má dvě nástupní ramena a jedno výstupní rameno. Schodiště je navrženo jako monolitické. Dvě železobetonová prefabrikovaná schodiště pro přístup do objektu z úrovně terénu za opěrnou stěnou, budou uložena na ozub do podesty v úrovni stropní desky nad 1.NP. Podesty staticky fungující jako konzoly, budou do stropní desky napojeny pomocí prvků zajišťující přerušení tepelných mostů.

Základová deska tl. 300mm je po obvodě ztužena pásem šířky 900 a výšky 450mm včetně desky. Část desky mezi osami 2-B je lemována pásem výšky 1150mm z důvodu nižší úrovně okolního terénu. Vlevo od osy 1 je k objektu přisazena železobetonová rampa. Rampa je navržena jako deska ve spádu uložená na základové pásy. Rampa překonává výškový rozdíl od -1,1 do +0,00. Z čela je ke konstrukci rampy osazené prefabrikované rameno schodiště. Deska rampy je od základové desky oddílována.

Provedení monolitických stěn kolem schodišť a většiny obvodových sloupů je z architektonického hlediska navrženo v pohledové kvalitě třídy PB3 (viz bod 9). Ve stěnách jader je řada prostupů pro vzduchotechniku. Pozice prostupů budou před provedením ověřeny s aktuální dokumentací profesí.

## 8 Výpočetní model

### 8.1 Výpočetní program

Výpočty nosné konstrukce objektu byly obecně prováděny metodou konečných prvků (Finite Element Method) programem RENEX3D.

Výpočty byly prováděny na celkových modelech konstrukce. Byly použity 1D prvky (pro trámy a sloupy), 2D skořepinové prvky pro modelování stropních desek a stěn.

### 8.2 Celkové modely

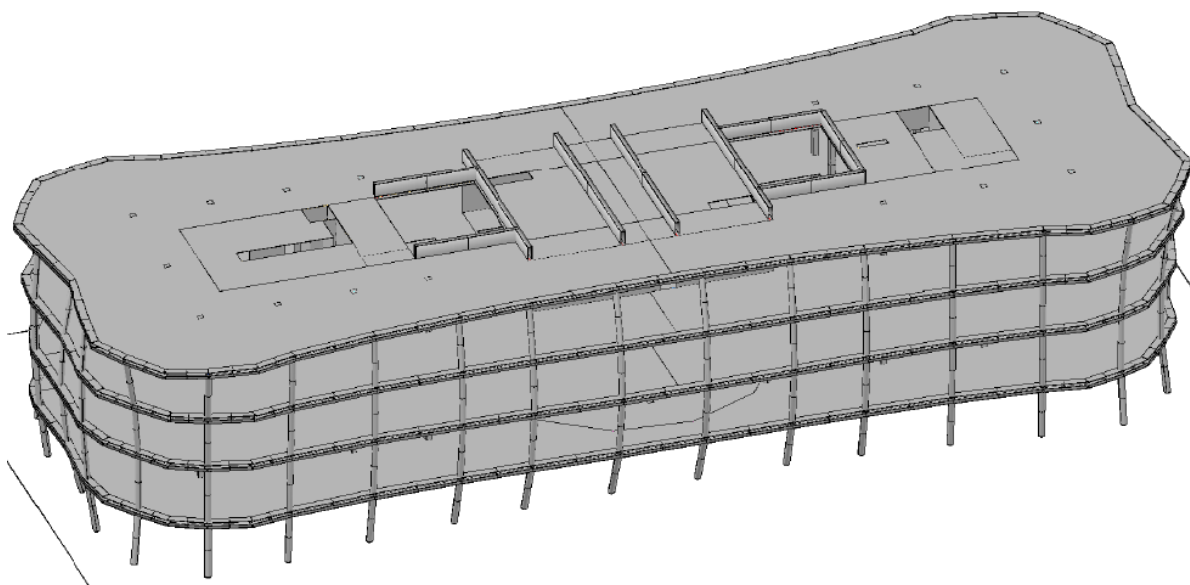
Celkový model konstrukce modeluje provozní stavy budovy ve stádiu užívání. Opisy vstupních dat výpočtu, jako jsou fyzikální parametry jednotlivých konstrukcí, geometrie konstrukce a její zatížení, jsou uvedeny v samostatných přílohách.

### 8.3 Dimenzování

Návrhy jednotlivých průřezů a dimenzování bylo provedeno buď v rámci výpočetního programu Renex 3D, nebo prostřednictvím programového systému FINE a GEO.

Obrázek 1 schéma výpočetního modelu





## 9 Výpočetní aparát - FEM výpočty

### 9.1 Program RENEX3D

#### 9.1.1 Charakteristika programu

Konstrukce jako celek, její dílčí části nebo části dané postupem výstavby jsou řešeny metodou konečných prvků, konkrétně programem RENEX3D. Program RENEX3D používá řešiče a matematický aparát vyvinutý Prof. Dr. Ing. Vladimírem Kolářem DrSc., doc. Ing. Ivanem Němcem CSc. a řadou dalších staticů a matematiků v Dopravoprojektu Brno jako programy řady NEXX. Jeho vývoj v současné době pokračuje ve firmě FEM Consulting Brno. Řešiče jsou použity i v programech řady NEXIS, ESA a Dlubal Software. Vyznačují se značnou robustností a obrovskou numerickou stabilitou. Obstojí i ve srovnání s programy jako je ANSYS, DIANA a MARC, v lecčem je dokonce předčí. Metoda konečných prvků umožňuje řešení velkých a složitých konstrukcí s prakticky libovolnými okrajovými podmínkami mj. svoji stabilitou a robustností použitých řešičů. Model používá konečné prvky v deformační variantě. Obecně lze říci, že MKP je zobecněná Ritz-Galerkinova variační metoda, užívající básových funkcí s malým kompaktním nosičem, úzce spjatým se zvoleným rozdělením řešené oblasti na konečné prvky.

Ve výpočtu jsou použity plošné 2D prvky, které v sobě zahrnují membránový a ohybový stav namáhání. Použitý model umožňuje libovolnou kombinaci popsanych 2D prvků s prvky jednorozměrnými, ale i prostorovými. Jednorozměrné, tedy prutové prvky, mohou být připojovány excentricky k střednicové rovině plošného prvku. Dále jdou použity i prvky prostorové, tzv. bricky.

#### 9.1.2 Použité prvky

Pro systém NEXX byl nejprve vyvinut vlastní trojúhelníkový prvek s maticí tuhosti řádu 27, mající v každém vrcholu všech 6 stupňů volnosti bodu Cosseratova 2D kontinua a ve středech stran po třech stupních volnosti. Průběhy rotací jsou podél stran linearizovány. K tomuto prvku byl vyvinut plně kompatibilní 1D prvek s maticí tuhosti řádu 15, což je přirozený důsledek 6 parametrů na obou koncích a 3 parametrů ve středu prvku. Lze je klasifikovat jako statické řešení Cosseratovského modelu plošné a prutové konstrukce. V dalším vývoji byly trojúhelníkové 2D prvky nahrazeny praktičtějšími čtyřúhelníkovými při zachování šíře básových funkcí. V určitých oblastech (určité okrajové podmínky, zahušťování sítě) jsou používány oba typy prvků. Systém NEXX pracuje s deformační variantou MKP a využívá výhradně kompatibilní elementy. Pro ohyb plošných i



prutových prvků je možno použít jak Kirchhoffovu tak Mindlinovu teorii. Prvky byly v poslední době doplněny o analogický prostorový prvek – brick, který je s popsánými 1D a 2D prvky plně kompatibilní.

Z hlediska fyzikálních vlastností materiálů modelovaných prvků jsou úlohy řešeny jako finitní, pomocí členů matice fyzikálních konstant lze vystihnout vazby mezi napětími a deformacemi (ortotropie apod).

Pro modelování předpínací výztuže jsou použity speciální prutové prvky, které jsou k navazujícím plošným prvkům připojovány s excentricitami vyplývajícími z vertikálního trasování jednotlivých kabelů. Předpínací síla je vnášena jako poměrné přetvoření kabelu po odečtení krátkodobých ztrát (ztráty třením, pokluzem v kotvě a relaxací lana). Jsou automaticky generovány dva stavy, jeden po vnesení předpětí do konstrukce a druhý na konci uvažované životnosti konstrukce. Tím, že jsou tyto prvky pevně spjaty se zbytkem konstrukce, reagují na její deformace zvyšováním resp. snižováním napětí v lanech. Dlouhodobé ztráty, zejména ztráty dotvarováním betonu, jsou automaticky řešeny v nelineárních modulech zohledňujících nelineární pracovní diagramy betonu a oceli a vznik a rozvoj trhlin v betonu.

### 9.1.3 Použití programu

Program RENEX3D je použit pro veškeré lineární i nelineární (fyzikálně i geometricky) výpočty, dále pak pro dimenzování potřebných ploch výztuže pro 2D prvky, výpočet šířky trhliny atd. V případě použití předpínací výztuže jsou doplňkové (staticky neurčité) síly, které předpjetí na konstrukci vyvozuje, přenášeny přímo z grafických programů jako samostatné zatěžovací stavy. Byl implementován samostatný prutový prvek s excentrickým připojením, který pomocí poměrného přetvoření umožňuje řešit přesně spolupůsobení betonové konstrukce s přepínací výztuží. V případě nelineárního výpočtu i včetně ztrát přetvořením konstrukce, dotvarováním atd.

Kromě výpočtů lineárních umožňuje i lineárně a fyzikálně nelineární analýzu, dynamické a stabilitní výpočty. Do systému byl implementován modul vyvinutý v RECOC, který umožňuje řešení železobetonových skořepin s uvažováním fyzikálně nelineárního chování betonového průřezu včetně vlivu dotvarování. Dále byly implementovány prvky pro výpočet sendvičových konstrukcí včetně vzdušného bricku (modelování dvojskel apod.) a prvky pro modelování cihelného zdiva.

### 9.1.4 Dělení na konečné prvky

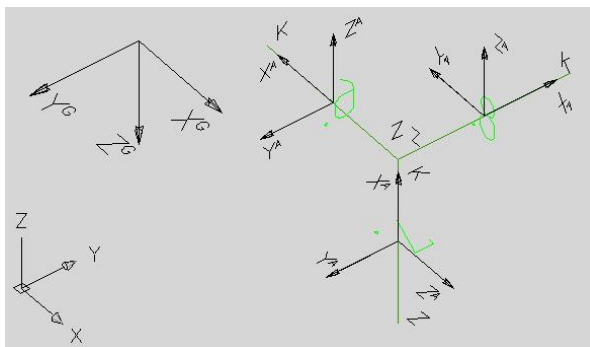
Dělení na konečné prvky se provádí automaticky generátorem. Ve výpočtech celků konstrukcí nebo jejich částí daných postupem výpočtu je základní velikost prvku jeden metr. V místech anomálií konstrukce program automaticky prvky přizpůsobuje geometrii, v místech předpokládaných lokálních zvýšení namáhání konstrukce jsou prvky zahuštěny.

Ve výpočtech subkonstrukcí a zejména konstrukcí dimenzovaných nebo řešených s ohledem na mezní stavy použitelnosti, odpovídá velikost dělení jedno až dvojnásobku tloušťky dotčených prvků. Stropní desky jsou dimenzovány na patrovém výseku. Vertikální nosné konstrukce pod i nad deskou jsou redukovány na polovinu jejich výšky a opatřeny na koncích kloubovými podporami. Jedná se pochopitelně o určité zjednodušení, ale ve většině praktických příkladů vnáší do výpočtu minimální chybu. Konstrukce, u nichž toto zjednodušení nelze použít, jsou řešeny na celkovém modelu s patřičně zjemnělou sítí konečných prvků. U patrových výseků jsou sloupy modelovány buďto pomocí bricků, nebo je do desky vložen deskový prvek půdorysných rozměrů rovných průřezu sloupu s výrazně zvýšenou tuhostí, tak aby byla potlačena teoretická konvergence vnitřních sil k nekonečnu v lomových bodech. Tyto makroprvky neprobíhají procesem dimenzování.

Pro odladění hustoty dělení byla firmou RECOC provedena celá řada kontrolních výpočtů.

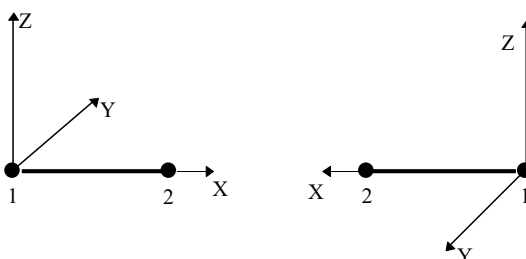
### 9.1.5 Souřadnicové systémy

Konstrukce je modelována v globálním souřadnicovém systému –  $X^G, Y^G, Z^G$ .



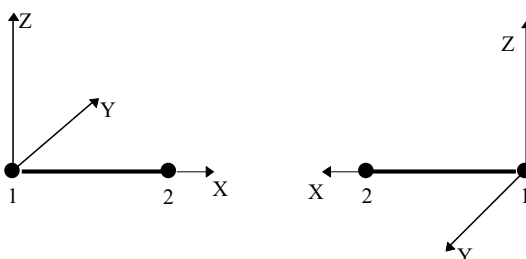
Obrázek 2 Globální souřadný systém

Pro každý prutový prvek je zaveden lokální souřadný systém –  $X^L$ ,  $Y^L$ ,  $Z^L$ . Ty jsou definovány následovně:  
U vodorovného prutu rovnoběžného s globální osou X:



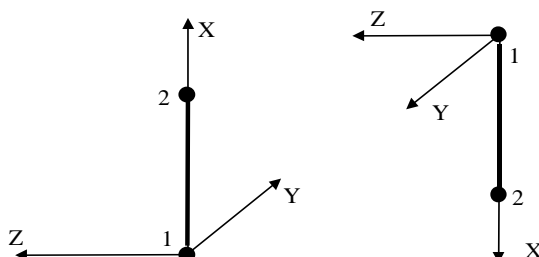
Obrázek 3 Axiální souřadný systém prutů

U vodorovného prutu rovnoběžného s globální osou Y:



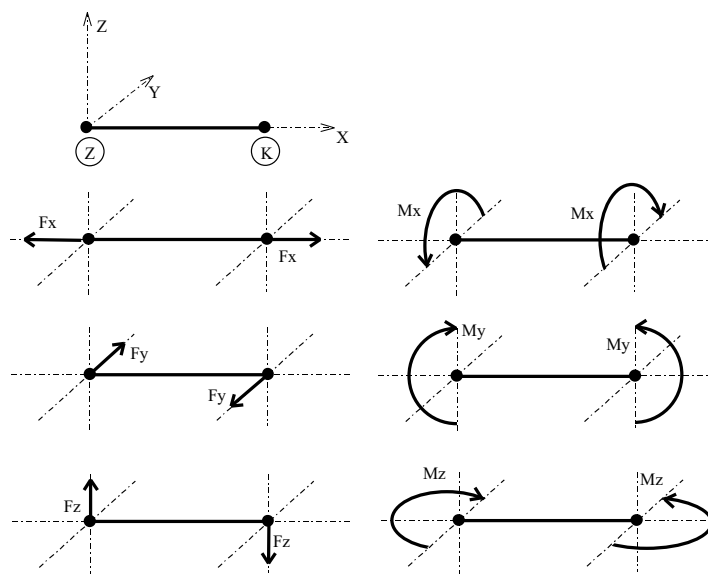
Obrázek 4 Axiální souřadný systém prutů

U svislého prutu rovnoběžného s globální osou Z:



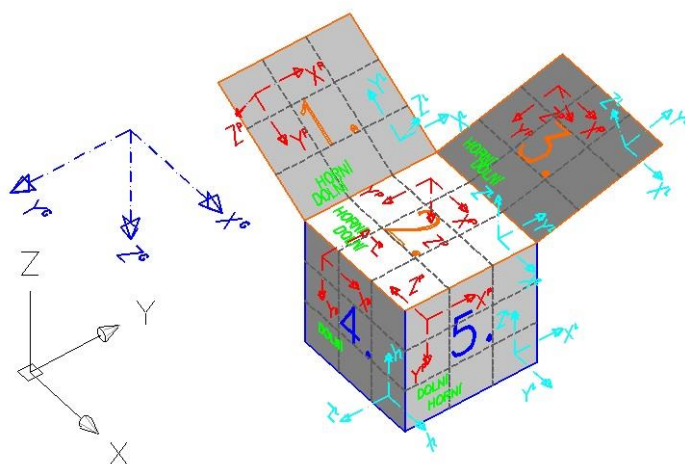
Obrázek 5 Axiální souřadný systém prutů

Z uvedeného vyplývají i konvence vnitřních sil na prutech:



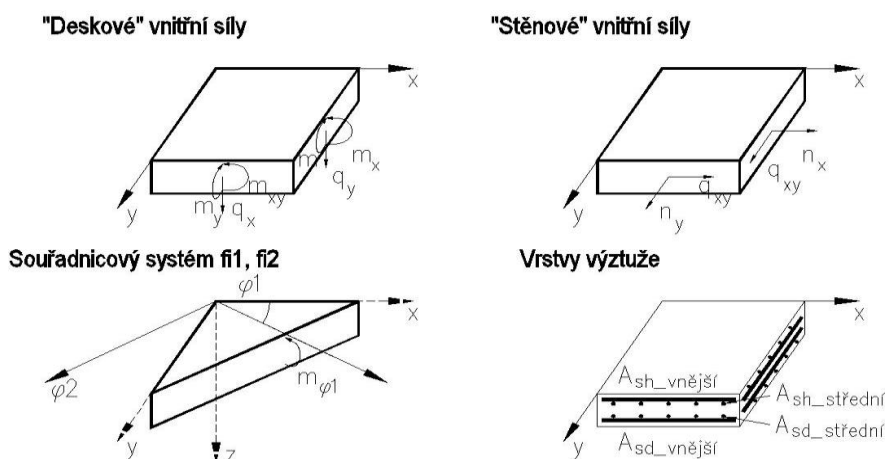
Obrázek 6 Konvence vnitřních sil na prutech

Plošné prvky mají také lokální souřadnicový systém, ten je však pomocný. Deskostěnové prvky mají další systém - planární –  $X^p$ ,  $Y^p$ ,  $Z^p$ , na obrázku vpravo. Definice a konvence jsou patrné z obrázku.



Obrázek 7 Souřadné systémy plošných deskostěnových prvků

Znaménková konvence a značení vnitřních sil a poloh výztuže je tato:



Obrázek 8 Konvence vnitřních sil na plošných prvcích

### 9.1.6 Interakce s podložím

Pro interakci se základovou půdou používá RENEX3D dvouparametrické Pasternakovo podloží. Hodnoty  $c_1$  a  $c_2$  jsou generovány pomocí iteračních výpočtů v souladu s postupy použitými v programu SOILIN. Pilotové základy jsou modelovány pomocí pérových konstant, daných výpočtem piloty s ohledem na její sedání. V některých případech jsou modelovány kloubovými podporami. Piloty, stejně jako další geotechnické konstrukce, jsou řešeny pomocí programů FINE.

### 9.1.7 Zatížení a jejich kombinace

Zatížení je buďto generováno automaticky – vlastní tíha konstrukce - (v provozních hodnotách) nebo zadáváno (v provozních nebo extrémních hodnotách). Hodnoty stálých zatížení jsou počítány v tabulkovém procesoru Excel, užitná nepodkračují příslušné normové hodnoty, jejich skutečná hodnota se řídí požadavky klienta a technologů. Zatížení je možné zadávat silové plošné konstantní velikosti nebo s lineárním nárůstem, liniové a bodové silové nebo momentové a zatížení poměrnými přetvořeními.

Kombinace (obalové plochy zatěžovacích stavů) vystihují nejnejpříznivější kombinace jednotlivých zatěžovacích stavů na konstrukci nebo její části podle účelu příslušného výpočtu.

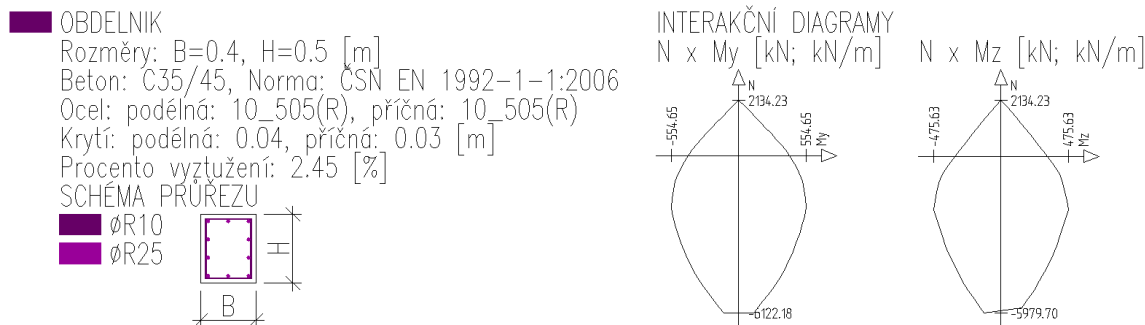
Dimenzovací programy pracují obecně s obalovou plochou kombinací.

Program umožňuje automatické generování kombinací zatěžovacích stavů definovaných symbolickými rovnicemi v EC. V ČSN EN 1990:2004, rovnice číslo (6,9a) až (6,12b) a (6,14a) až (6,16b). Bližší viz samostatná kapitola Zatěžovací stavy a jejich kombinace.

### 9.1.8 Hromadné posudky tyčových prvků

Železobetonové prutové prvky obdélníkového průřezu mohou být hromadně posuzovány na kombinaci vnitřních sil normálová síla + dva ohybové momenty nebo na kombinaci normálová síla a obě posouvající síly. Kromě geometrie průřezu a navrhovaného betonu jsou u těchto prvků vloženy i informace o podélné a příčné výztuži. Podle metodiky ČSN EN 1992-1-1:2006 jsou stanoveny interakční diagramy  $N \times M_y$  a  $N \times M_z$ . Tyto informace jsou vykresleny ve vstupních údajích. Pro příslušnou normálovou sílu je stanoven průvodič z bodu  $[0, 0, 0]$  bodem  $[N, M_y, M_z]$  a je vyšetřován jeho průsečík s plochou obalové 3D plochy ve vztahu k vnitřním silám. Poměr průvodiče z bodu  $[0, 0, 0]$  do bodu  $[N, M_y, M_z]$  a z bodu  $[0, 0, 0]$  do průsečíku s interakční plochou je vykreslován jako využití příslušné části tyčového prvku. Každý průřez prvku je testován na všechny možné kombinace závislých a nezávislých veličin pro veškeré stavy, které mohou nastat podle symbolických rovnic definujících jednotlivé kombinace podle ČSN EN 1990:2004, rovnice číslo (6,9a) až (6,12b) a (6,14a) až (6,16b). Využití průřezu je vykreslováno ve výstupech ze statického výpočtu, hodnota 1,00 odpovídá 100% využití. Ve výpočtu je zahrnut vzpěr.

Fyzikální vlastnosti: Interakční diagram [–]



Obrázek 9 Grafický výstup průřezu prutu

Výpočtové algoritmy jsou stejné, jaké jsou použity v programech FINE.

## 9.2 Programy FINE – geotechnické programy GEO 5

### 9.2.1 Charakteristika programu

GEO5 je soubor programů pro geotechnické výpočty, které jsou založené jak na analytických postupech, tak i na metodě konečných prvků. Programy mají stejné uživatelské rozhraní a vzájemně spolu komunikují. Každý ze samostatných programů řeší určitou geotechnickou úlohu.

GEO5 podporuje obecné posouzení pomocí Stupně bezpečnosti, obecné posouzení podle teorie Mezních stavů, posouzení podle Eurokódů EN 1997, včetně Národních příloh, posouzení podle LRFD 2003, LRFD 2012 a posouzení podle národních norem (SNIP – Rusko, GB - Čína).

Dimenzování betonových konstrukcí je prováděno podle souboru norem ČSN EN 1992.

### 9.2.2 Návrhové přístupy

Prvním důležitým krokem při výpočtu podle Eurokódu je volba návrhového přístupu. Všechny návrhové přístupy počítají se součiniteli redukcí zatížení ( $F$  – force). Tyto součinitele přenásobují veškeré síly vstupující do výpočtu.

**Návrhový přístup 1** dále zavádí redukci parametrů zemin ( $M$  – materiál). Tento přístup vyžaduje provést výpočet dvakrát pro dvě návrhové situace (redukuje se buď  $F$ , nebo  $M$ ) a je nutné vybrat nejhorší variantu.

**Návrhový přístup 2** zavádí redukci parametrů odporu ( $R$  – resistance), která snižuje výsledné vzdorující síly (síly vzdorující, moment na překlopení ...).

**Návrhový přístup 3** redukuje parametry zemin ( $M$ ) a zatížení ( $F$ ) současně. Rozlišuje zatížení konstrukce (STR) a geotechnické (GEO), které mají různé součinitele.

### 9.2.3 Součinitelé výpočtu

Programy umožňují zvolit resp. zadat dílčí součinitele výpočtu pro zvolený návrhový přístup. Program obsahuje standardní součinitele podle EN a součinitele podle zpracovaných Národních příloh - všechny součinitele je ale možné také měnit. Dílčí součinitelé výpočtu také mohou být různé pro jednotlivé návrhové situace.

### 9.2.4 Návrhová situace

Program zavádí návrhové situace ve smyslu EN 1990 – trvalou, dočasnou, mimořádnou a seismickou. Návrhová situace se volí vždy pro fázi budování konstrukce. Návrhová situace určuje, která sada dílčích součinitelů bude použita pro výpočet.

## 9.3 Programy FINE EC

### 9.3.1 Charakteristika programu

Programový systém FINE je soubor programů určených pro statické a dynamické výpočty rovinných či prostorových prutových konstrukcí a jejich dimenzování. Řada programů řeší problémy analyticky, část metodou konečných prvků. Veškeré posudky jsou prováděny v souladu s platnými ČSN EN.

## 10 Zatěžovací stavy a jejich kombinace

### 10.1 Kombinace podle metodiky EN 1990:2004

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v trvalých a dočasných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.4 a 2.5:

*Pozn.:*

*Složené závorky „{ }“ představují výběrovou množinu, z níž je do kombinace vybírán vždy nejvíce nepříznivý účinek požadované veličiny.*

- a) EQU – ztráta statické rovnováhy konstrukce - tab. A1.2(A)(CZ)

$$\begin{aligned} 1,1G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \\ 0,9G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10})$$

- b) STR – porucha, o níž rozhoduje pevnost konstrukčního materiálu - tab. A1.2(B)(CZ) -1 (bez geotechnických zatížení)

$$\begin{aligned} 1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \\ 1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$\begin{aligned} 1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \\ 1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

- c) GEO – porucha, o níž rozhoduje odolnost základové půdy - tab. A1.2(B)(CZ), A1.2(C)(CZ) (obsahuje geotechnická zatížení)

$$1,00G_{kj,\text{sup/inf}} + \{1,3Q_{k,1}; 0\} + \{1,3\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$\begin{aligned} 1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \\ 1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$\begin{aligned} 1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \\ 1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v seizmických návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{\gamma_I A_{Ek}; A_{Ed}\} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.12a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v mimořádných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + A_d + \{\psi_{1,1}; \psi_{2,1}\} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.11a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů použitelnosti dle ČSN EN 1990 čl. A1.4, tabulka A1.4:

d) Charakteristická

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + Q_{k,1} + \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.14})$$

e) Častá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.15})$$

f) Kvazistálá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.16})$$

Zatížení je ve smyslu ČSN EN podle proměnnosti v čase klasifikováno takto:

$G$	– stálá zatížení,
$S$	– geotechnická stálá,
$P$	– zatížení od předpětí (stálá))
$Q$	– proměnná zatížení
$A$	– mimořádná zatížení
$G_{k,j,\text{sup}}$	– horní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (95% kvantil)
$G_{k,j,\text{inf}}$	– dolní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (5% kvantil)
$Q_{k,1}$	– charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	– charakteristická hodnota i-tého proměnného zatížení
$\psi_0$	– součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení
$\psi_1$	– součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení
$\psi_2$	– součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení

Zatížení	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Kategorie A: obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F: dopravní plochy; tíha vozidla $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: dopravní plochy; $30\text{kN} < \text{tíha vozidla} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: střechy	0,7	0,2	0
Zatížení sněhem, stavby umístění $H > 1000\text{m n. m.}$	0,7	0,5	0,2
Zatížení sněhem, stavby umístění $H \leq 1000\text{m n. m.}$	0,5	0,2	0
Zatížení větrem	0,6	0,2	0
Zatížení teplotou (ne od požáru)	0,6	0,5	0



## 10.2 Názvy zatěžovacích stavů a kombinací v programu RENEX 3D

Názvy zatěžovacích stavů jsou programem generovány s prefixem, který charakterizuje způsob automatického nakládání s příslušným zatěžovacím stavem v rámci symbolických rovnic podle ČSN EN.

Název zatěžovacího stavu má formát: **ABBC\_jméno**

- A** – typ zatížení podle EC (*G* – stálá zatížení, *S* – geotechnická stálá, *P* – zatížení od předpětí (stálá), *Q* – proměnná zatížení, *A* – mimořádná zatížení)
- BB** – pořadové číslo v typu zatížení *A*
- C** – kategorie proměnných zatížení podle výše uvedené tabulky
- \_** – oddělovací znak
- Jméno** – uživatelem definovaný název zatěžovacího stavu

Kombinace jsou generovány automaticky podle uživatelem zvolené symbolické rovnice. Název kombinace má opět automaticky generovaný prefix, který umožňuje kontrolu, o jaký typ symbolické rovnice se jedná.

Název kombinace má formát: **AABBB\_C\_jméno**

- AA** – typ kombinace (pro MSÚ jsou to: *TD* – trvalá a dočasná, *MI* – mimořádná, *SE* – seismická, pro MSP jsou to: *CH* – charakteristická, *CA* – častá, *KV* – kvazistálá),
- BBB** – typ porušení dle 6.4.1 jen pro MSÚ (*EQU* – ztráta stability, *STR* – porucha, kde rozhoduje pevnost materiálů, *GEO* – porucha nebo nadměrná deformace základové půdy, *FAT* – není předmětem této normy, zadává se uživatelsky – viz následující odstavec.
- \_C** – postup výpočtu, používá se pouze při výpočtech pro MSÚ. U rovnic typu *EQU* se postupuje vždy podle tab. A1.2(A)(CZ), u kombinací typu *STR\_1* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a a u *STR\_2* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10b, u kombinací typu *GEO\_1* podle tab. A1.2(C)(CZ), *GEO\_2* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a, *GEO\_3* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10b, *GEO\_4* podle tab. A1.2(C)(CZ)+ A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a. Hodnoty příslušných součinitelů  $\gamma$  jsou uvedeny v následující tabulce. Kombinace typu *MI\_1* a *MI\_2* se liší použitím součinitelem  $\psi_1$  nebo podle tab. A1.3(CZ) výraz 6.11a/b.

U kombinací pro MSP jsou použity znaky **\_**.

- \_** – oddělovací znak
- Jméno** – uživatelem definovaný název kombinace

	$\gamma_G -$	$\gamma_G +$	$\gamma_S -$	$\gamma_S +$	$\gamma_Q$	$\gamma_P$	$\gamma_A$
TDEQU__	1,100	0,900	1,100	0,900	1,050	1,200	-
TDSTR_1	1,350	1,000	1,350	1,000	1,500	1,200	-
TDSTR_2	1,148	1,000	1,148	1,000	1,500	1,200	-
TDGEO_1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,300	1,100	-
TDGEO_2	1,350	1,000	1,350	1,000	1,500	1,200	-
TDGEO_3	1,148	1,000	1,148	1,000	1,000	1,000	-
TDGEO_4	1,350	1,000	1,000	1,000	1,5/1,3	1,000	-

*Poznámka: Symbol – značí nepříznivý účinek daného zatížení, + příznivý,  
Hodnota 1,148 je součinem 1,35\*0,85*

## 11 Závěr

Konstrukce jsou obecně navrženy v souladu se souborem platných norem ČSN.

Statický výpočet prokázal, že konstrukce, tak jak jsou navrženy, vyhovují ustanovení platných norem jak z hlediska mezních stavů únosnosti, tak z hlediska mezních stavů použitelnosti. Současně jsou navrženy s ohledem na maximální možnou hospodárnost a z toho vyplývajícího vlivu na životní prostředí.



V Ostravě dne 22.02.2020

Ing. Hana Šeligová  
Autorizovaný inženýr  
pro statiku a dynamiku  
ČKAIT 1102172

Ing. Lukáš Panna

## 12 Seznam příloh

<i>Příloha P1</i>	<i>ZATÍŽENÍ</i>
<i>Příloha P2</i>	<i>VSTUPNÍ ÚDAJE</i>
<i>Příloha P3</i>	<i>VNITŘNÍ SÍLY, POSUDKY</i>
<i>Příloha P4</i>	<i>SCHODIŠTĚ</i>

**Projektová dokumentace pro provádění stavby**

**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**D.1.2 b) Podrobný statický výpočet**

**Stavba:**

**Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**

**Objekt SO 01**

**Příloha P1**

**ZATÍŽENÍ**

Zatěžovací stav:		PODLAHY V PATŘE - typ P1				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Součinitel zatížení g <sub>F</sub> [-]	Návrhové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
DLAŽBA-KERAMICKÁ BET. MAZANINA + STEPROCK HD EPS 200 NOSNÁ KONSTRUKCE	Keramická dlažba	15	2200	0,330	1,35	0,446
	Betonová mazanina se sítí	70	2300	1,610	1,35	2,174
	Deska z kamenné vlny	15	214	0,032	1,35	0,043
	Polystyrenová deska	50	30	0,015	1,35	0,020
CELKEM		150		1,987	1,350	2,683

Zatěžovací stav:		PODLAHY V PŘÍZEMÍ - typ P0				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Součinitel zatížení g <sub>F</sub> [-]	Návrhové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
DLAŽBA-KERAMICKÁ BET. MAZANINA + STEPROCK HD EPS 200 NOSNÁ KONSTRUKCE	Keramická dlažba	15	2200	0,330	1,35	0,446
	Betonová mazanina se sítí	70	2300	1,610	1,35	2,174
	Deska z kamenné vlny	15	214	0,032	1,35	0,043
	Polystyrenová deska	150	30	0,045	1,35	0,061
CELKEM		250		2,017	1,350	2,723

Zatěžovací stav:		SKLADBA STŘECHY R1				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Součinitel zatížení g <sub>F</sub> [-]	Návrhové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
ROZCHODNÍKOVÁ ROHOŽ DEK S5 STŘEŠNÍ SUBSTRÁT EXTENZIVNÍ GEOTEXTILIE NOPOVÁ FOLIE (HDPE) GEOTEXTILIE IZOLACE PVC NETEX EPS 200 NETEX glastek al 40 NOSNÁ KONSTRUKCE	Rohož DEK S5	40	800	0,320	1,35	0,432
	Střešní substrát DEK plně nasycený	160	1150	1,840	1,35	2,484
	Filtrační vrstva	4	500	0,020	1,35	0,027
	Drenážní folie	20	950	0,190	1,35	0,257
	Filtrační vrstva	4	500	0,020	1,35	0,027
	Izolační PE folie	2	1200	0,024	1,35	0,032
	Netkaná textilie	4	400	0,016	1,35	0,022
	Polystyrenová deska	350	30	0,105	1,35	0,142
	Netkaná textilie	2	400	0,008	1,35	0,011
	Asfaltový pás 4mm	4	1140	0,046	1,35	0,062
CELKEM		590		2,589	1,350	3,495

Zatěžovací stav:		SKLADBY STĚN A PŘÍČEK				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Součinitel zatížení g <sub>F</sub> [-]	Návrhové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
FASÁDA AL - SLOUPKOPŘÍČKOVÁ	výplň trojsklo			0,5	1,35	0,675
HELUZ AKU Z 17,5 BROUŠENÁ	Zdicí tvarovky	175	1354	2,370	1,35	3,199
HELUZ 11,5 BROUŠENÁ	Zdicí tvarovky	115	1183	1,360	1,35	1,837
FERMACEL 2	Sádrovláknitá deska	12,5	1150	0,144	1,35	0,194
ISOVER AKU	Akustická izolace - desky	100	40	0,040	1,35	0,054

#### Zatížení fasádou

liniové zat. na obvodu desky	FASÁDA AL - SLOUPKOPŘÍČKOVÁ	podlaží	výška [m]	Char. Zatížení
		1.NP	4,10	2,05 [kN/m]
		2.NP	4,50	2,25 [kN/m]
		3.NP	4,00	2,00 [kN/m]
		4.NP	4,00	2,00 [kN/m]
		atika	1,30	0,65 [kN/m]

#### Zatížení stěnou

HELUZ AKU Z 17,5 BROUŠENÁ	HELUZ AKU Z 17,5 BROUŠENÁ	podlaží	výška [m]	Char. Zatížení
		1.NP	3,85	9,12 [kN/m]
		2.NP	4,25	10,07 [kN/m]
		3.NP	3,75	8,89 [kN/m]
		4.NP	3,75	8,89 [kN/m]

Obvodová stěna auly		Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Součinitel zatížení g <sub>F</sub> [-]	Návrhové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Materiál název	Materiál popis					
FERMACEL 2	Sádrovláknitá deska	15	1150	0,173	1,35	0,233
HELUZ AKU Z 17,5 BROUŠENÁ	Zdicí tvarovky	175	1354	2,370	1,35	3,199
ISOVER AKU	Akustická izolace - desky	100	40	0,040	1,35	0,054
FERMACEL 2	Sádrovláknitá deska	15	1150	0,173	1,35	0,233
CELKEM				2,75		
výška [m]		4,25		11,71	[kN/m]	

#### Zatížení stěnou

HELUZ 11,5 BROUŠENÁ	liniové zat. na obvodu desky	podlaží	výška [m]	Char. Zatížení
		1.NP	3,85	5,24 [kN/m]
		2.NP	4,25	5,78 [kN/m]
		3.NP	3,75	5,10 [kN/m]
		4.NP	3,75	5,10 [kN/m]

Zatěžovací stav:		TRAFOSTANICE - SKLADBA STŘECHY				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Součinitel zatížení g <sub>F</sub> [-]	Návrhové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
glastek al 40 LIAPORBETON NOSNÁ KONSTRUKCE	Asfaltový pás 4mm	8	1140	0,091	1,35	0,123
	Lehký beton	175	2000	3,500	1,35	4,725
CELKEM		183		3,591	1,350	4,848

## Zatížení sněhem

Podle: ČSN EN 1991-1-1, Z1, Z2, Z3

sněhová oblast:

II

$$s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

změna Z1

součinitel expozice:

$$C_e = 1,0$$

Normální typ krajiny: plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům.

NA.2.13

tepelný součinitel:

$$C_t = 1,0$$

NA.2.14

sněhové zábrany :

NE

Kapitola č. 5.3.2 a 5.3.3 odstavec (2)

sklon střechy:

$$\alpha_1 = 0,00^\circ$$

$$\mu_1(\alpha_1) = 0,80$$

$$\mu_2(\alpha_1) = 0,80$$

$$\alpha_2 = 0,00^\circ$$

$$\mu_1(\alpha_2) = 0,80$$

$$\mu_2(\alpha_2) = 0,80$$

$$\alpha_{12} = 0,00^\circ$$

$$\mu_2(\alpha_{12}) = 0,80$$

zatížení sněhem na střechu:

$$s_i = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$a_{12} = \frac{(a_1 + a_2)}{2}$$

(5.1)

Zatížení sněhem na průmět střechy:

$$s_1(\alpha_1) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

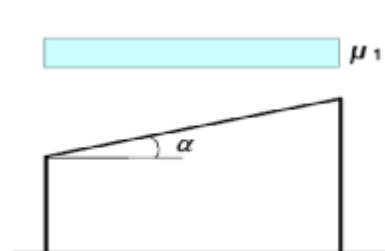
$$s_1(\alpha_2) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

Přepočtení zatížení z průmětu na šikmý nosník:

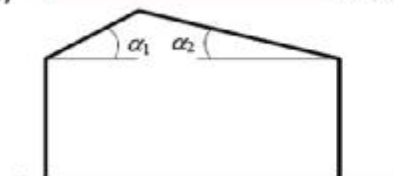
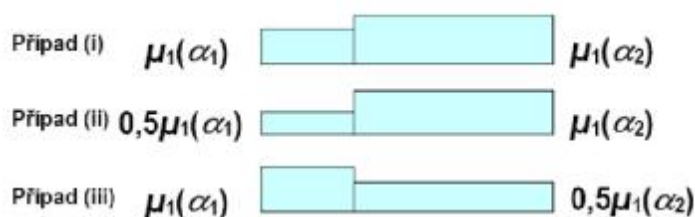
$$s_1(\alpha_1) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

$$s_1(\alpha_2) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

uspořádání zatížení na střeše:



Pultová střecha



Případ (i)  $\mu_1(\alpha_1)$   $\mu_1(\alpha_2)$   $\mu_1(\alpha_1)$   $\mu_1(\alpha_2)$

Případ (ii)  $\mu_1(\alpha_1)$   $\mu_{12}(\bar{\alpha})$   $\mu_1(\alpha_2)$   $\bar{\alpha} = (\alpha_1 + \alpha_2)/2$



Vícelodní budovy

$$s_2(\alpha_1) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2(\alpha_2) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2(\alpha_{12}) = 0,800 \text{ kN/m}^2$$

## ZATÍŽENÍ VĚTREM

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

Výchozí základní rychlost větru

$$v_{b,0} = 22,5 \text{ [m/s]} \quad \text{pro oblast}$$

I

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 22,5 \text{ [m/s]}$$

Kategorie terénu

III

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)

$$z_0 = 0,3 \text{ [m]}$$

$$z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

$$c_0(z) = 1,0$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$r = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$k_l = 1,0$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ [m]}$$

$$z_{max} = 200 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \left( \frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,21539$$

Součinitel drsnosti terénu Intenzita turbulence

$$c_r(z) = k_r \ln \left( \frac{z}{z_0} \right) \quad l_v(z) = \frac{k_l}{c_0(z) \ln(z/z_0)} \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad l_v(z) = l_v(z_{min}) \quad z < z_{min}$$

Střední rychlost větru

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b$$

Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7I_v(z)] / 2 r v_m^2(z)$$

### ROZMĚRY BUDOVY

$$\text{Výška budovy} \quad h = 17,8 \text{ [m]}$$

$$\text{Šířka budovy} \quad b = 29,5 \text{ [m]}$$

$$\text{Délka budovy} \quad d = 78,0 \text{ [m]}$$

Podlaží	Výška objektu	Výška pro výpočet	Intenzita turbulence	Souč. drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Max. dynamický tlak
		z	$l_v(z)$	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$q_p(z)$
5	[m]	[m]	[-]	[-]	[km/h]	[kN/m <sup>2</sup> ]
	17,8	17,8	0,2449	0,8795	19,79	0,664



$$h / d = 0,2 \text{ m}$$

### h = 17,8 m

## POHLED NA STĚNU

$C_{pe,10}$
Ex
0.30

Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$				
Ax	Bx	Cx	Dx	Ex
-1,20	-0,80	-0,50	0,75	-0,39

$$h / b = 0,6 \text{ m}$$
[illegible]

### h = 17,8 m

**Projektová dokumentace pro provádění stavby**

**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**D.1.2 b) Podrobný statický výpočet**

**Stavba:**

**Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**

**Objekt SO 01**

**Příloha P2**

**VSTUPNÍ ÚDAJE**

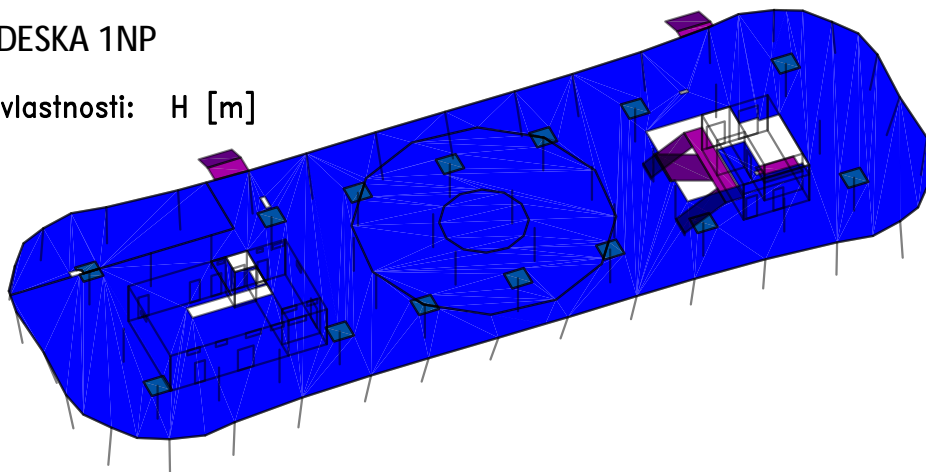
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	1 z 55



## STROPNÍ DESKA 1NP

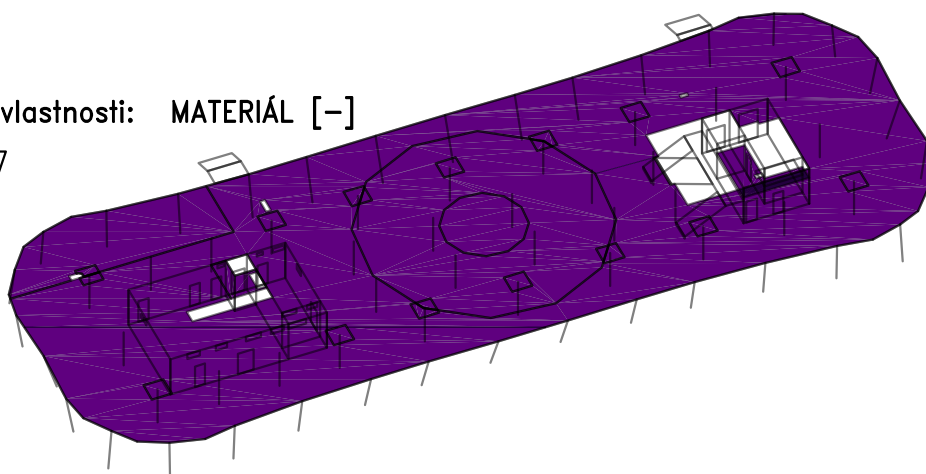
Fyzikální vlastnosti: H [m]

- 0.16
- 0.20
- 0.25
- 0.35



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

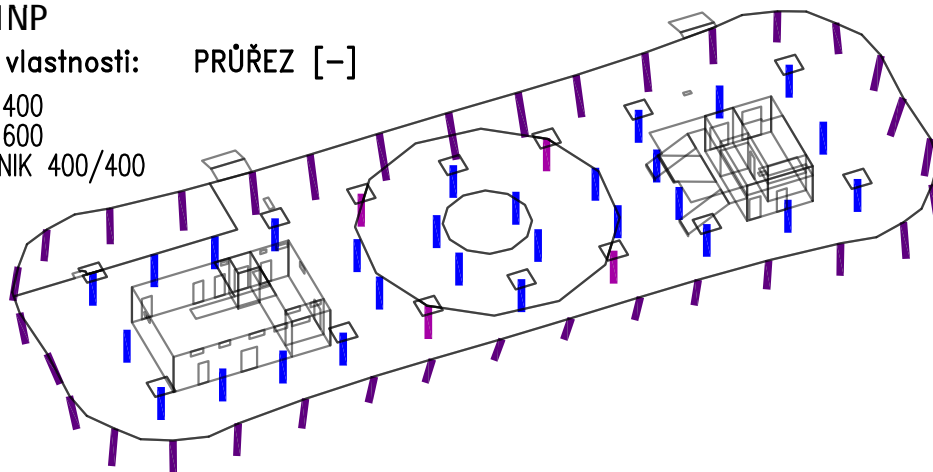
- C30/37



## SLOUPY 1NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

- KRUH 400
- KRUH 600
- OBDELNIK 400/400



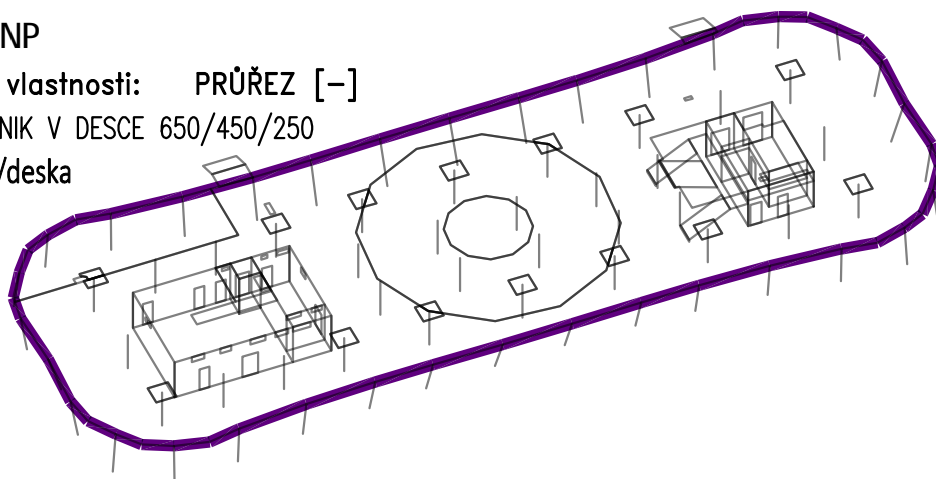
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	2 z 55



### TRÁMY 1NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

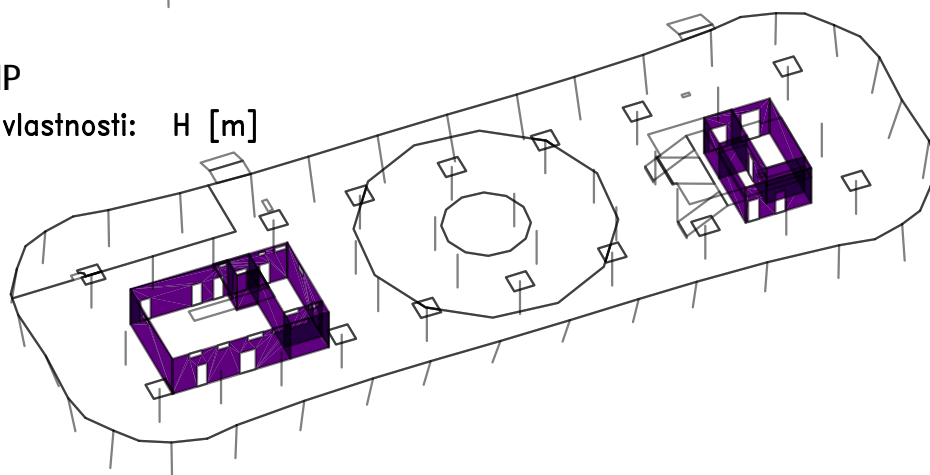
OBDELNIK V DESCE 650/450/250  
šířka/výška/deska



### STĚNY 1NP

Fyzikální vlastnosti: H [m]

0.25



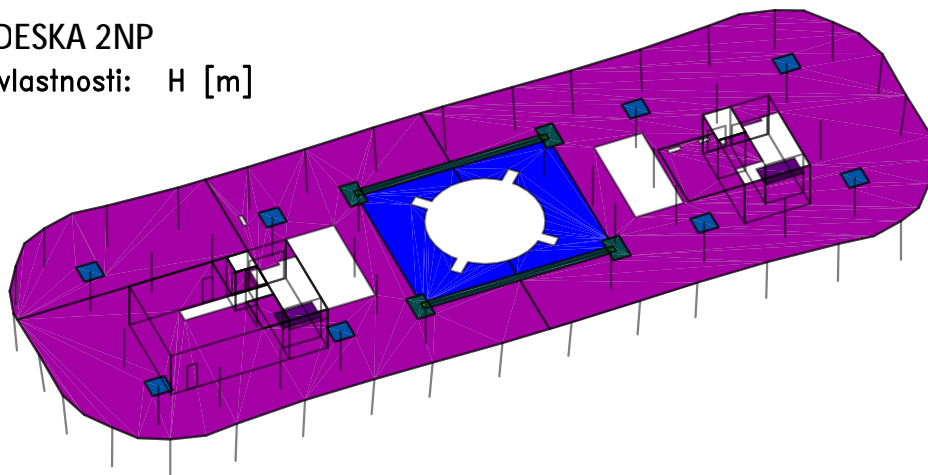
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	3 z 55



## STROPNÍ DESKA 2NP

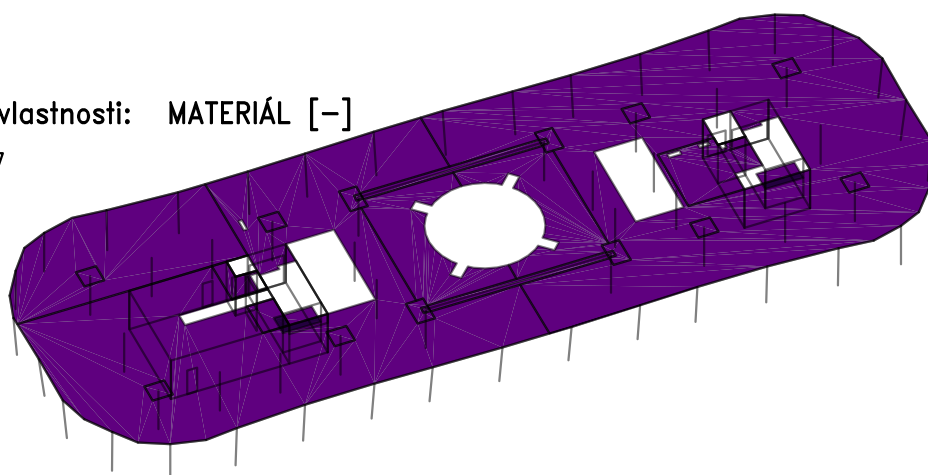
Fyzikální vlastnosti:  $H [m]$

- 0.20
- 0.25
- 0.30
- 0.35
- 0.50
- 1.50



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

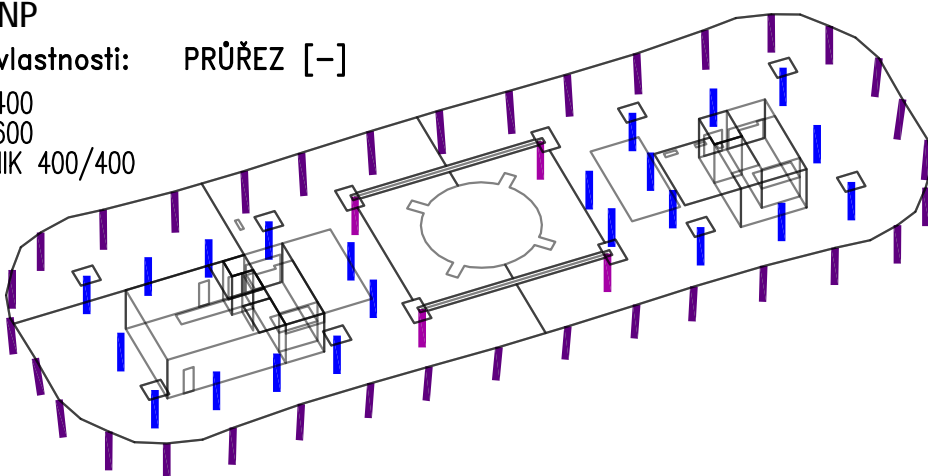
- C30/37



## SLOUPY 2NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

- KRUH 400
- KRUH 600
- OBDELNIK 400/400



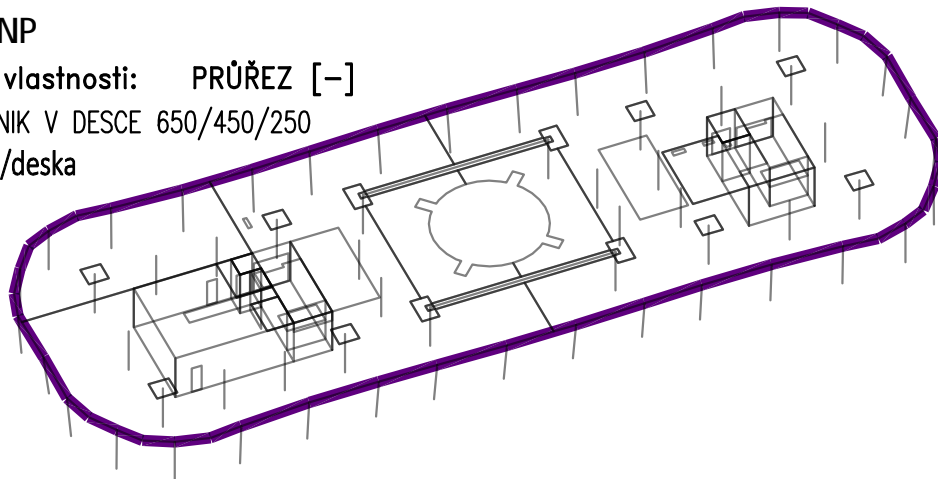
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	4 z 55



## TRÁMY 2NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

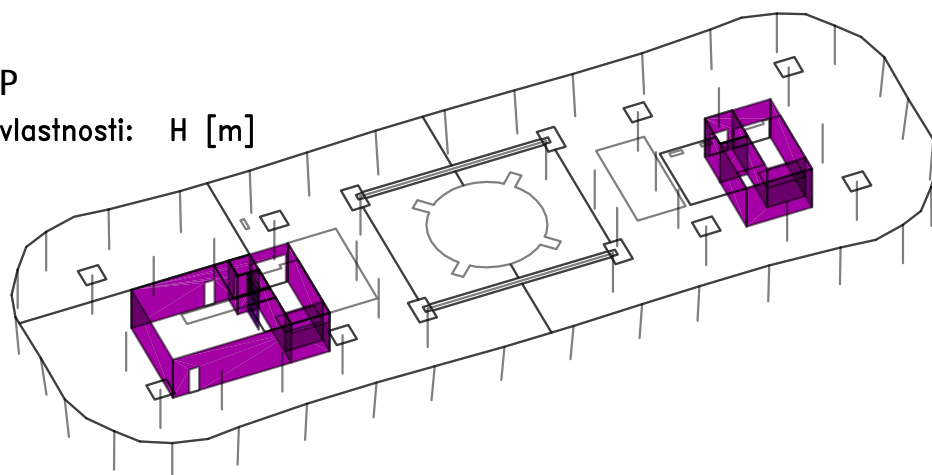
OBDELNIK V DESCE 650/450/250  
šířka/výška/deska



## STĚNY 2NP

Fyzikální vlastnosti: H [m]

0.20  
0.25





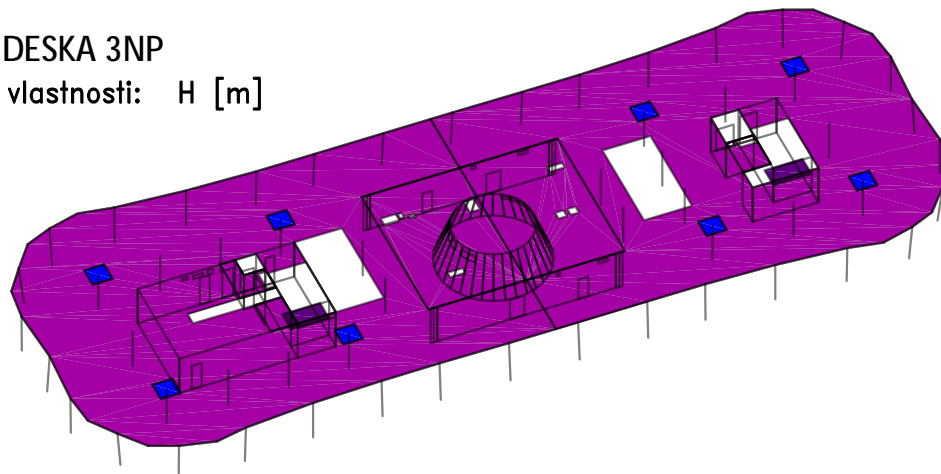
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	5 z 55



### STROPNÍ DESKA 3NP

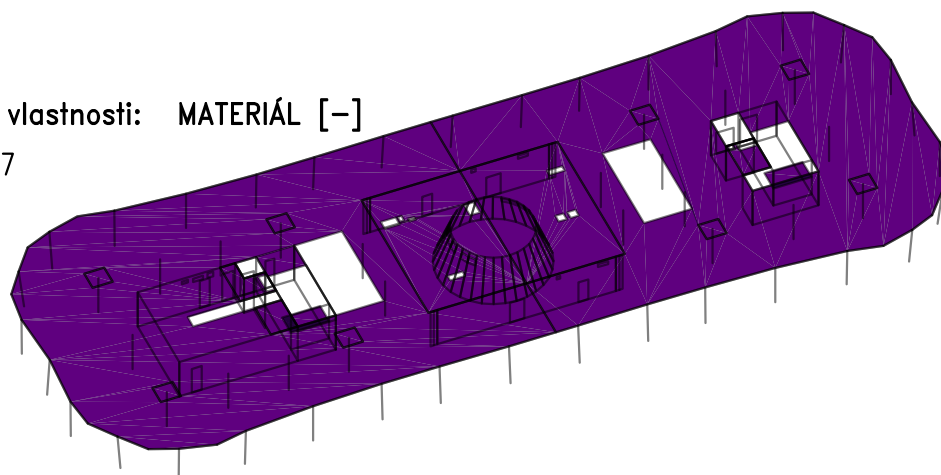
Fyzikální vlastnosti: H [m]

- 0.20
- 0.25
- 0.35



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

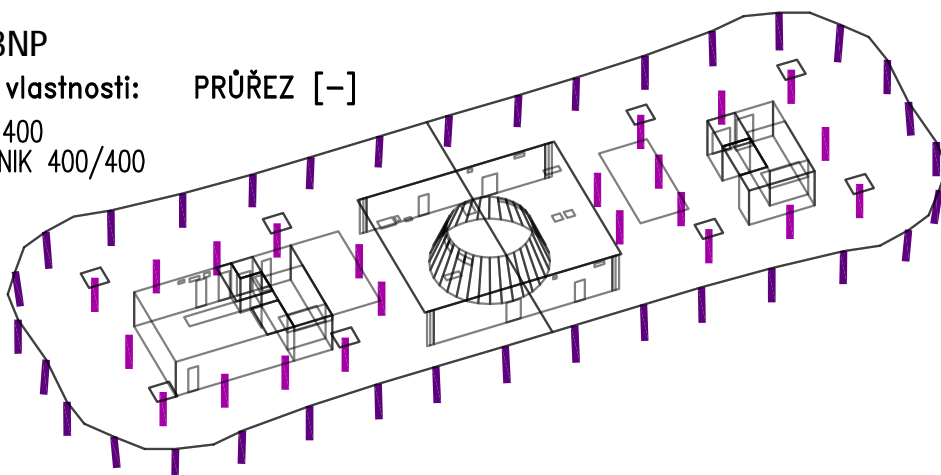
- C30/37



### SLOUPY 3NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

- KRUH 400
- OBDELNIK 400/400





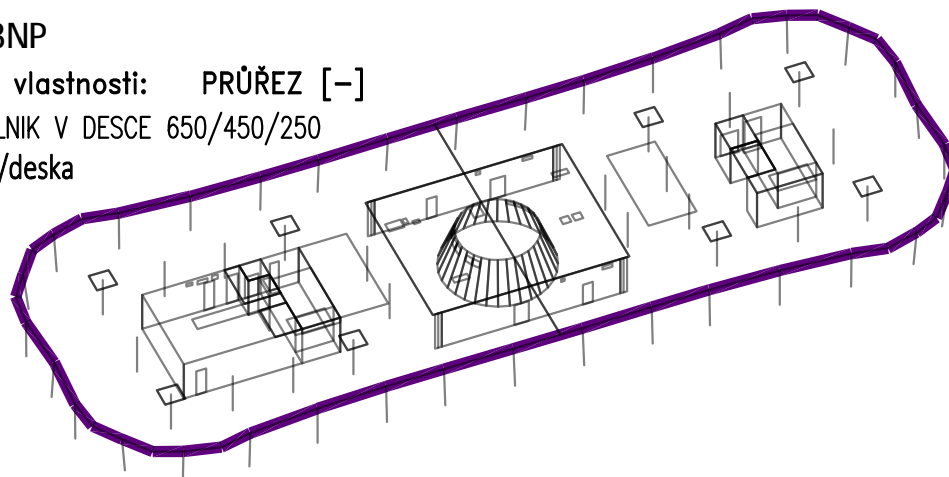
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	6 z 55



### TRÁMY 3NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

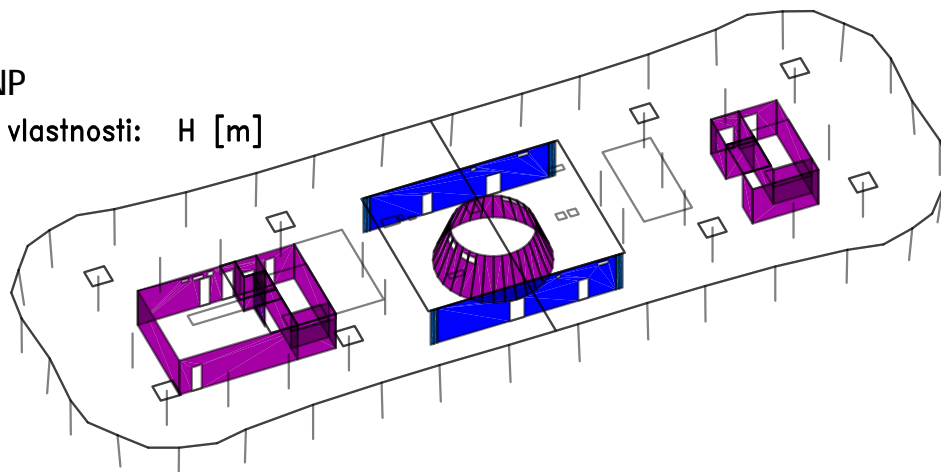
OBDELNIK V DESCE 650/450/250  
šířka/výška/deska



### STĚNY 3NP

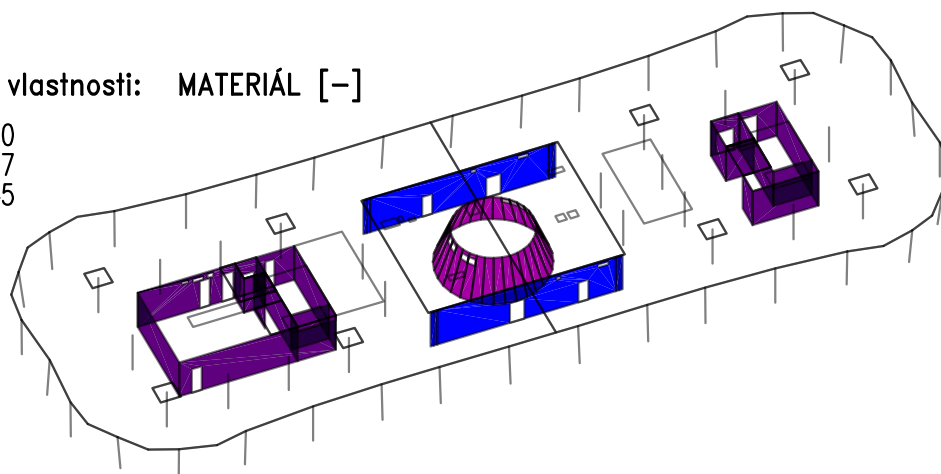
Fyzikální vlastnosti: H [m]

0.20  
0.25  
0.30  
0.45



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

C25/30  
C30/37  
C35/45



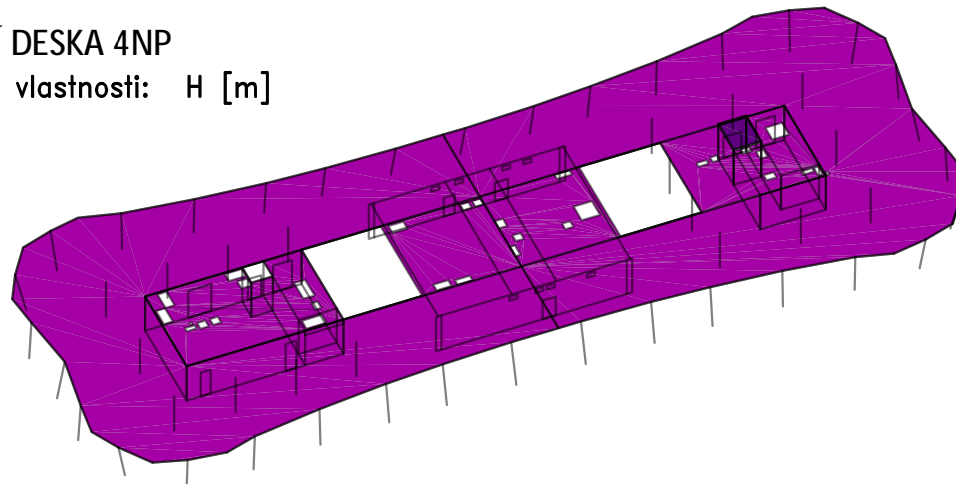
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	7 z 55



### STROPNÍ DESKA 4NP

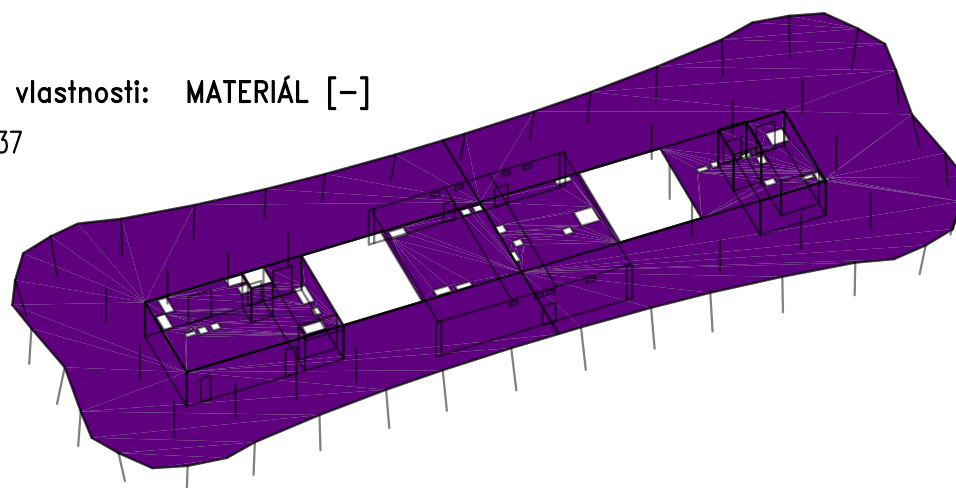
Fyzikální vlastnosti: H [m]

- 0.15
- 0.25



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

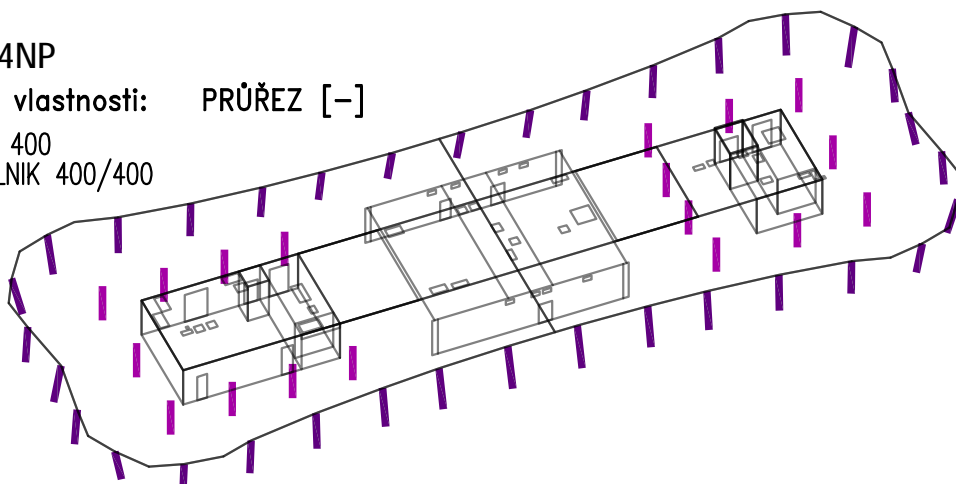
- C30/37



### SLOUPY 4NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

- KRUH 400
- OBDELNIK 400/400



Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	8 z 55



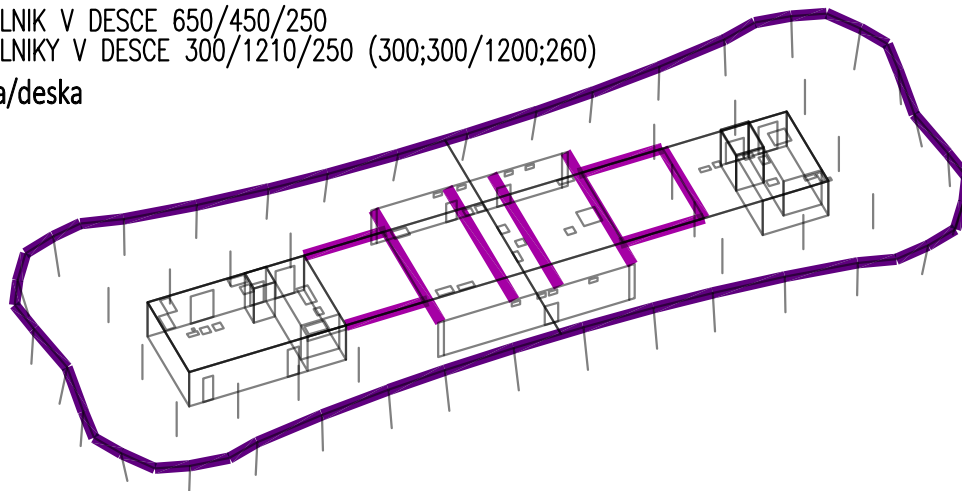
## TRÁMY 4NP

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

OBDELNIK V DESCE 650/450/250

OBDELNIKY V DESCE 300/1210/250 (300;300/1200;260)

šířka/výška/deska

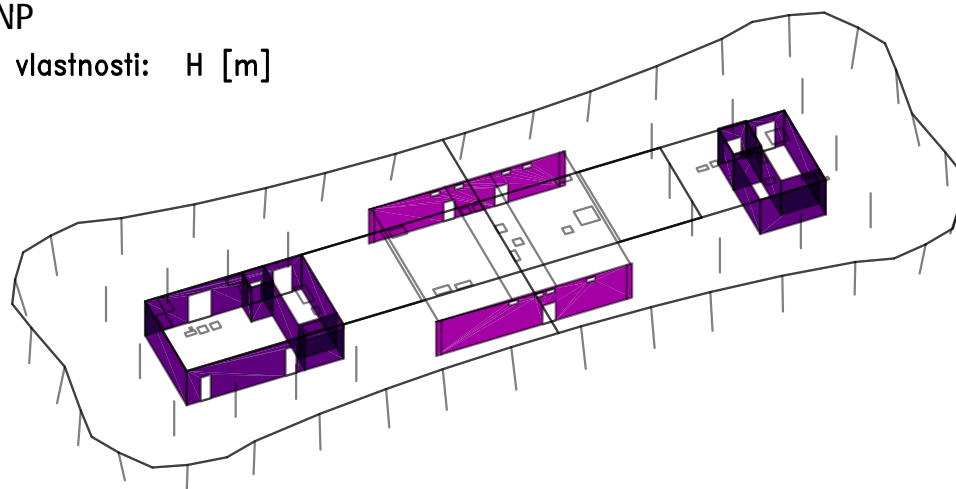


## STĚNY 4NP

Fyzikální vlastnosti: H [m]

0.25

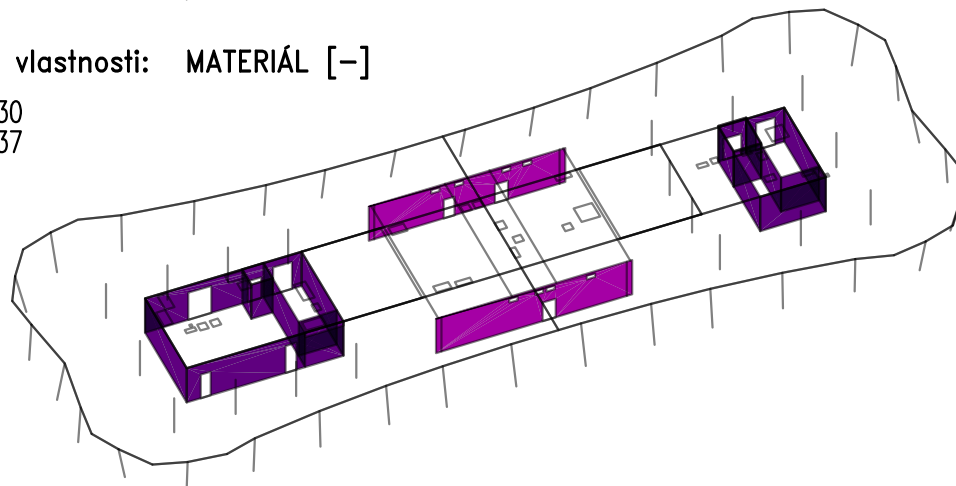
0.30



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

C25/30

C30/37



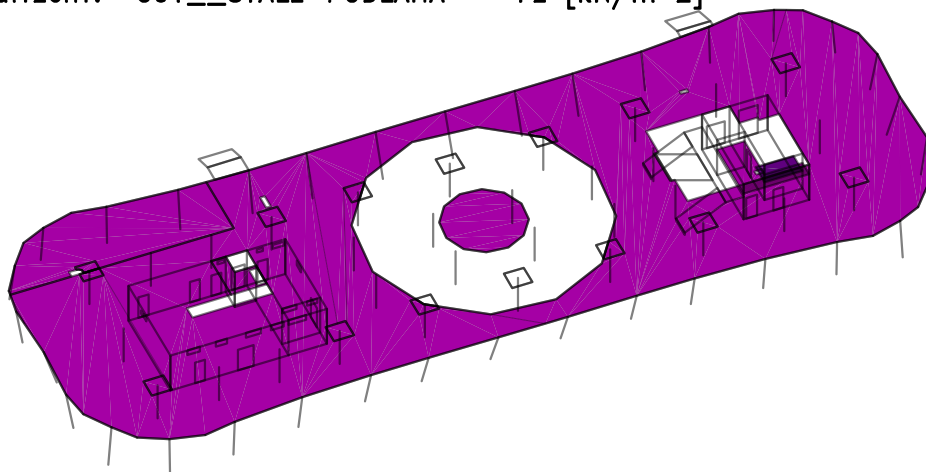
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	9 z 55



### ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 1NP

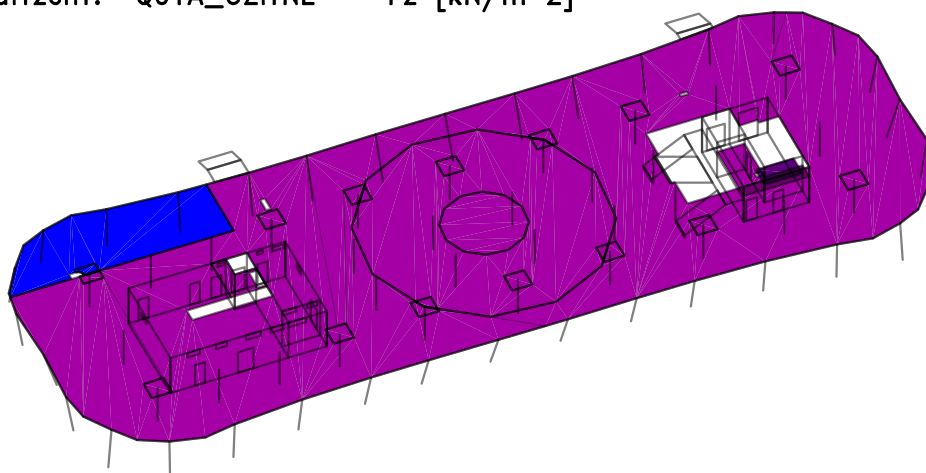
Zadané zatížení: "G01\_\_STALE-PODLAHA" –  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

0.50  
1.99



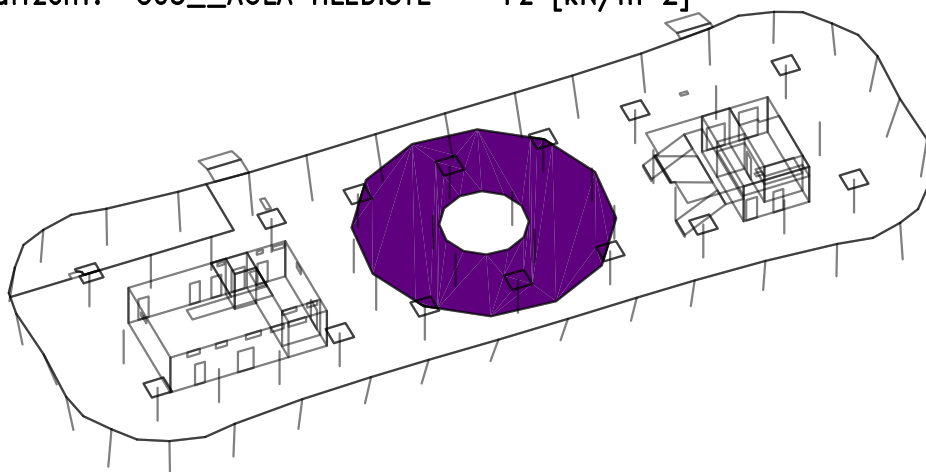
Zadané zatížení: "Q01A\_UZITNE" –  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

3.00  
5.00  
10.00



Zadané zatížení: "G05\_\_AULA HLEDISTE" –  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

2.00



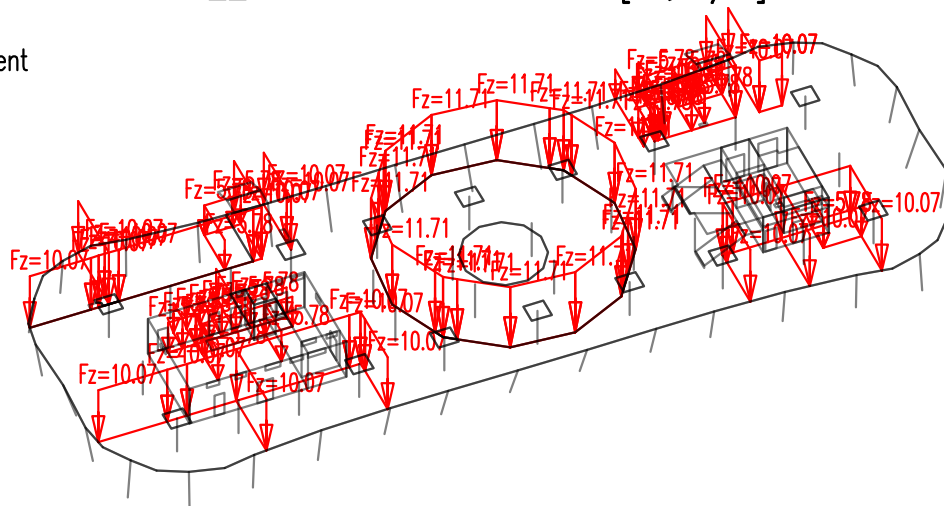
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	10 z 55



## ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 1NP

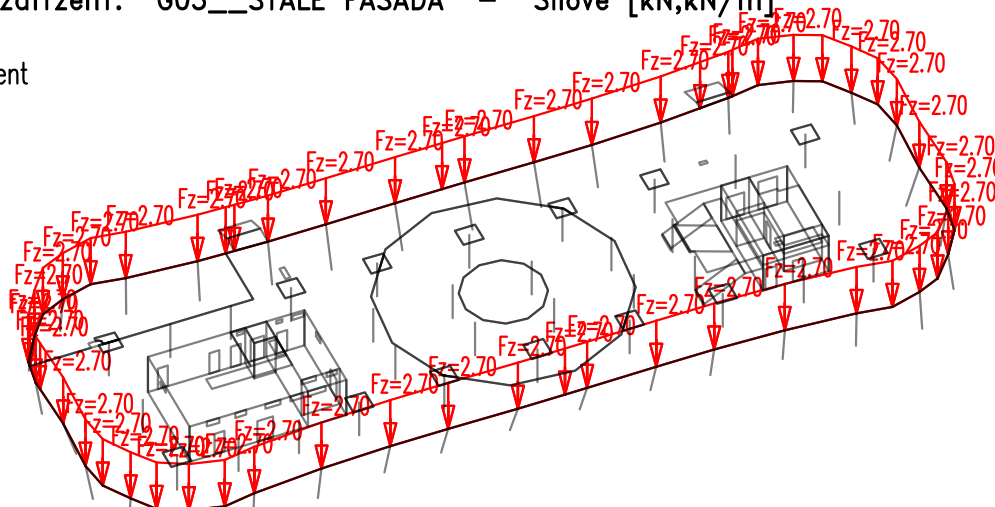
Zadané zatížení: "G04\_\_STALE PRICKY" - Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



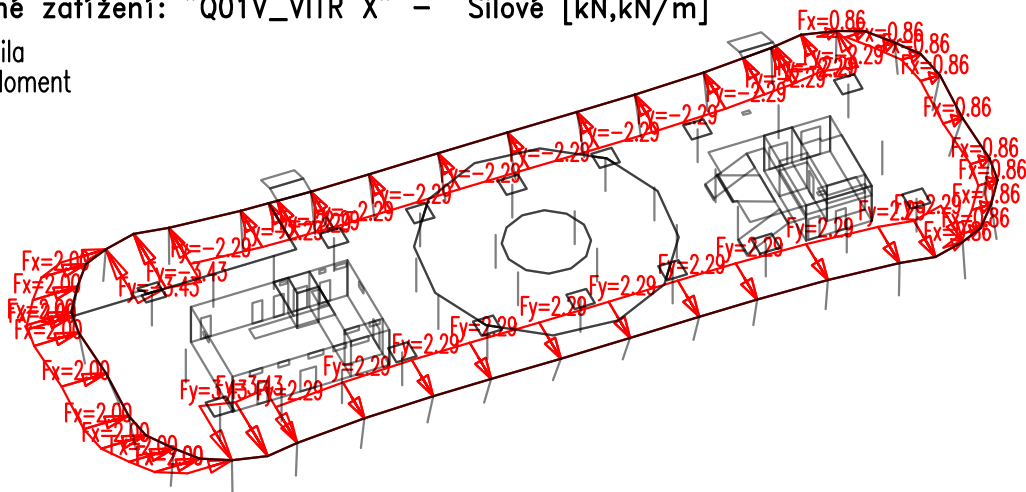
Zadané zatížení: "G03\_\_STALE FASADA" - Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



Zadané zatížení: "Q01V\_VITR X" - Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



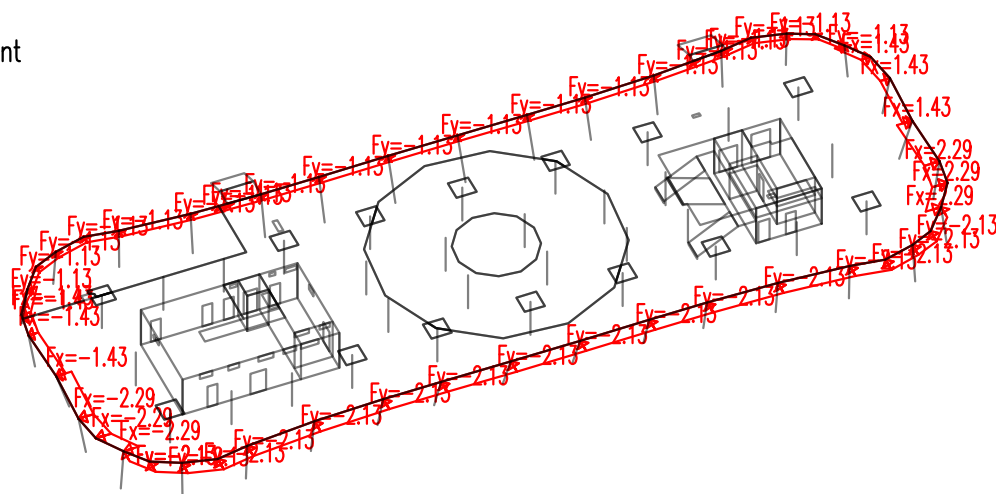
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	11 z 55



### ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 1NP

Zadané zatížení: "Q02V\_VITR Y" – Silové [kN,kN/m]

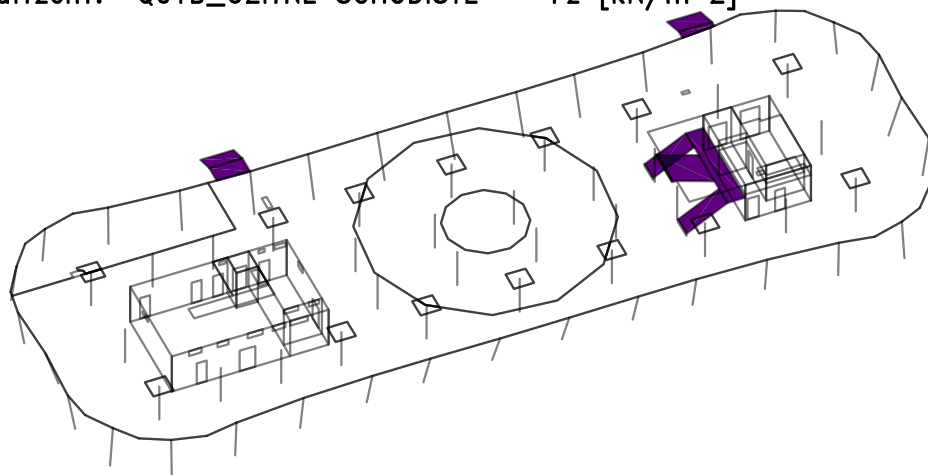
■ Sila  
■ Moment



### ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO SCHODIŠTĚ

Zadané zatížení: "Q01B\_UZITNE SCHODISTE" – Fz [kN/m<sup>2</sup>]

■ 5.00





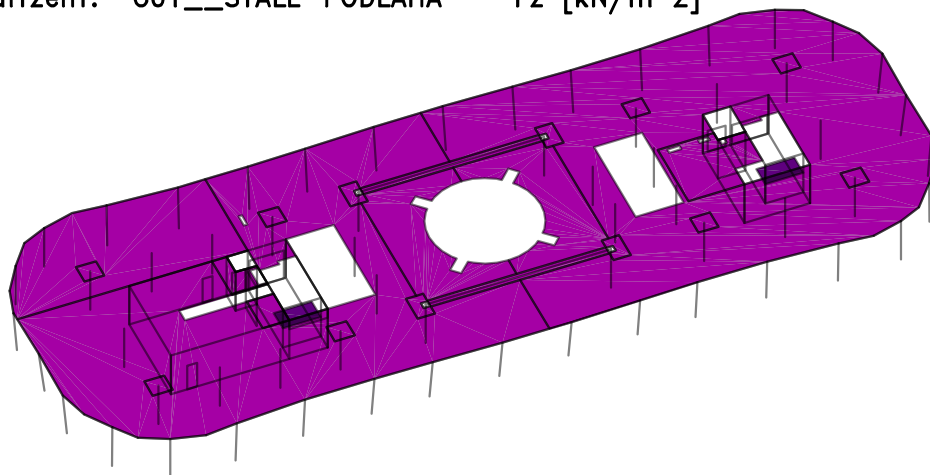
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	12 z 55



### ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 2NP

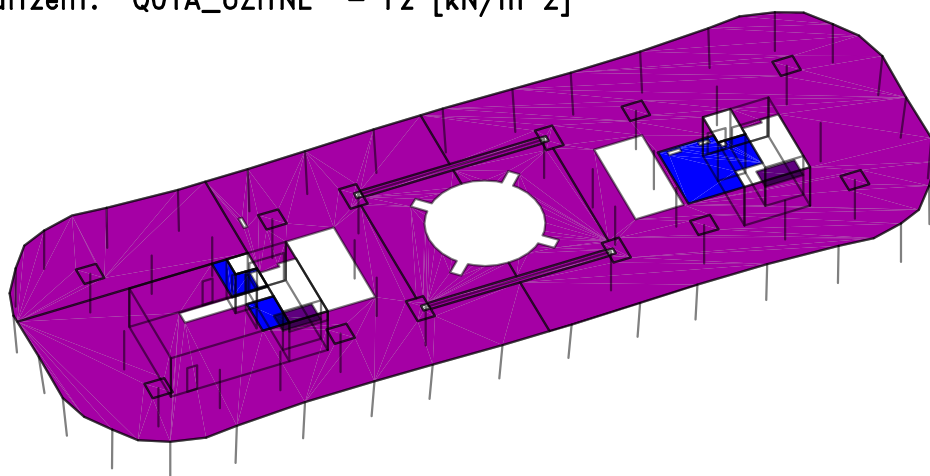
Zadané zatížení: "G01\_\_STALE-PODLAHA" -  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

- 0.50
- 1.99



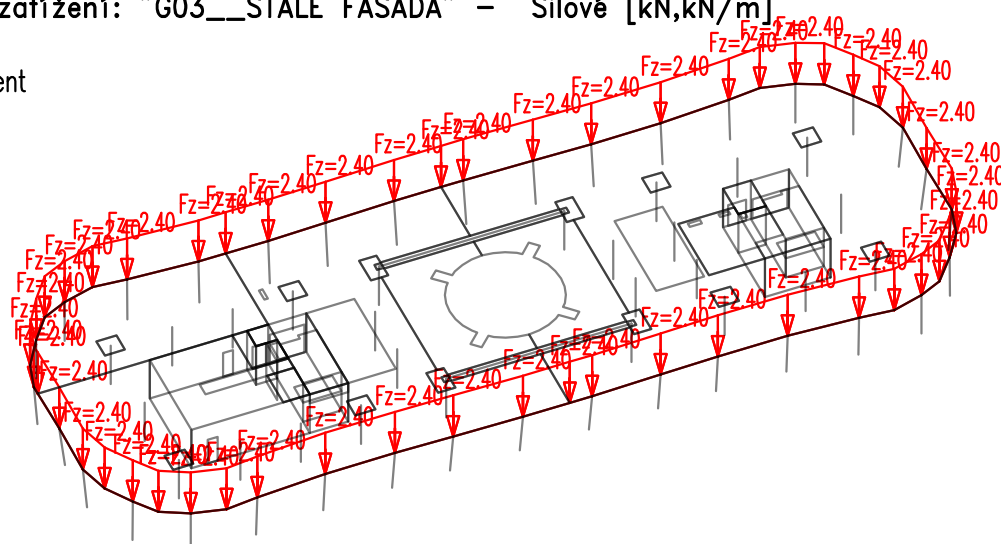
Zadané zatížení: "Q01A\_UZITNE" -  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

- 3.00
- 5.00
- 10.00



Zadané zatížení: "G03\_\_STALE FASADA" - Silové [kN,kN/m]

- Sila
- Moment



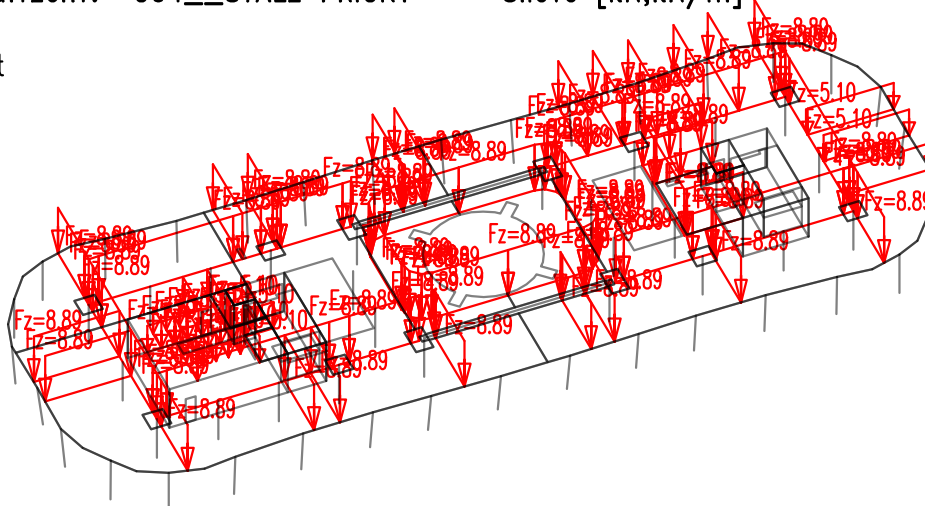
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	13 z 55



## ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 2NP

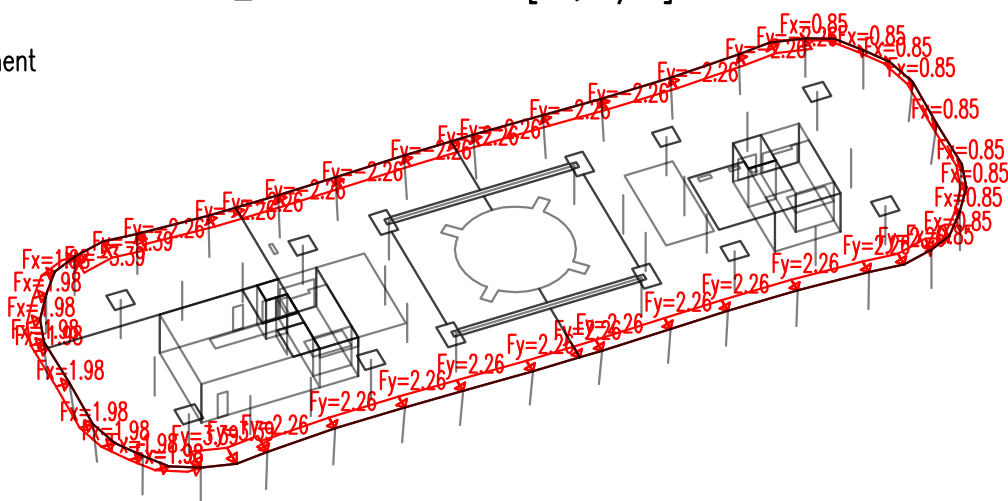
Zadané zatížení: "G04\_\_STALE PRICKY" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



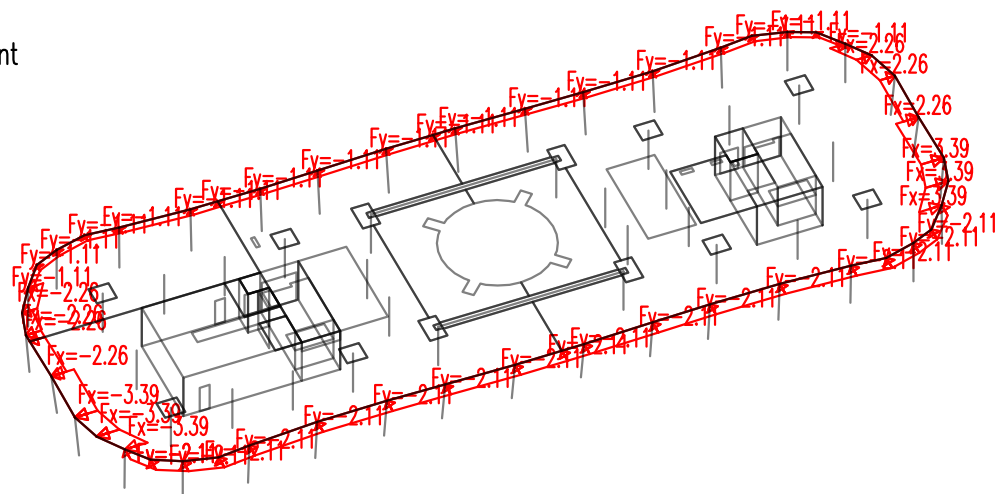
Zadané zatížení: "Q01V\_VITR X" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



Zadané zatížení: "Q02V\_VITR Y" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment





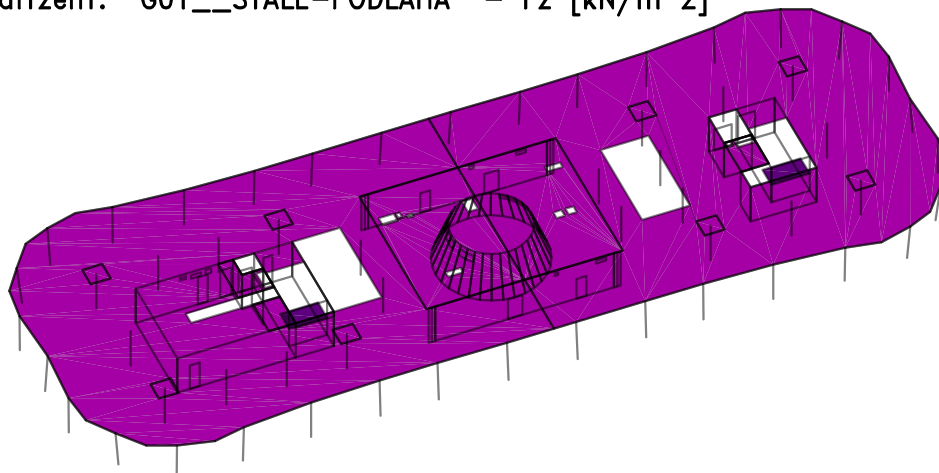
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	14 z 55



### ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 3NP

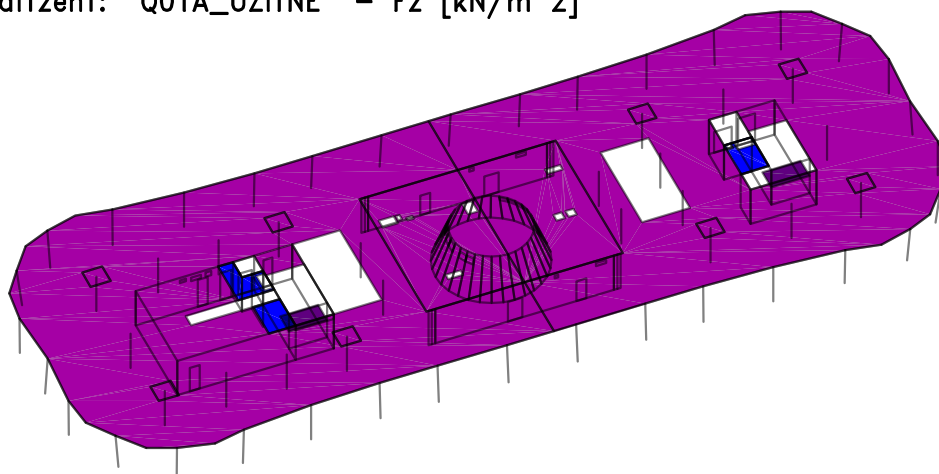
Zadané zatížení: "G01\_\_STALE-PODLAHA" -  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

- 0.50
- 1.99



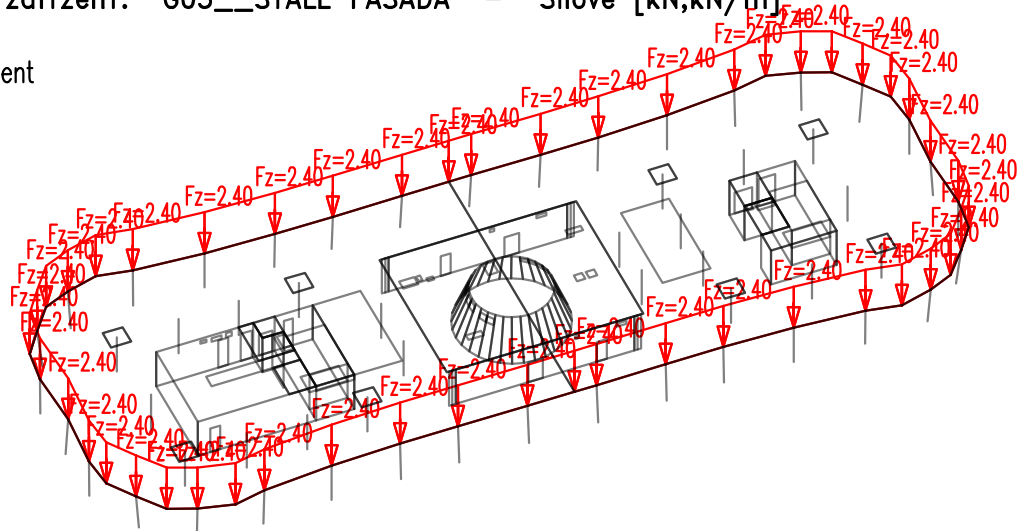
Zadané zatížení: "Q01A\_UZITNE" -  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

- 3.00
- 5.00
- 10.00



Zadané zatížení: "G03\_\_STALE FASADA" - Silové [kN,kN/m]

- Sila
- Moment



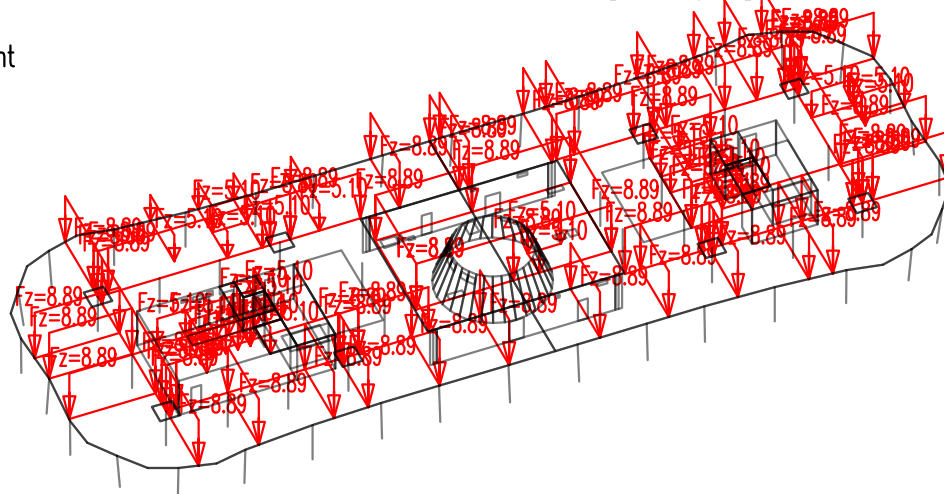
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	15 z 55



## ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 3NP

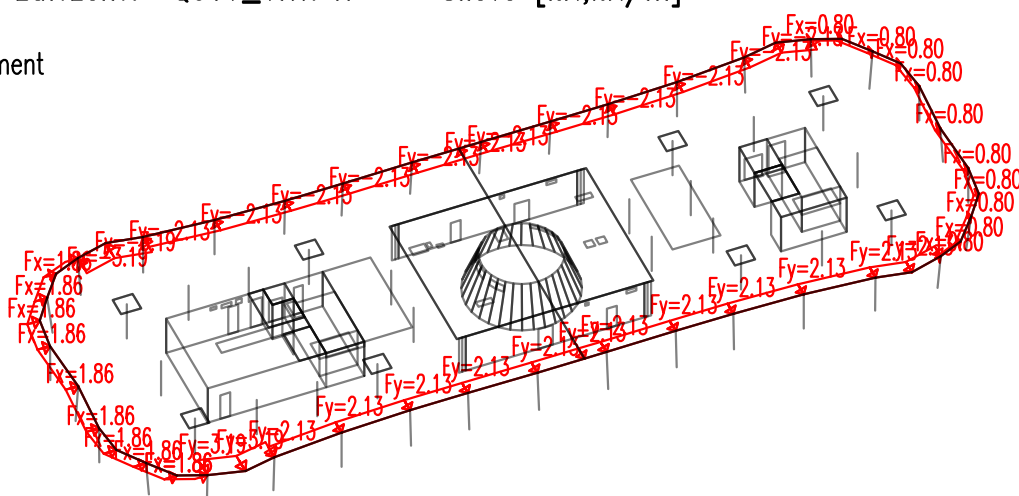
Zadané zatížení: "G04\_\_STALE PRICKY" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



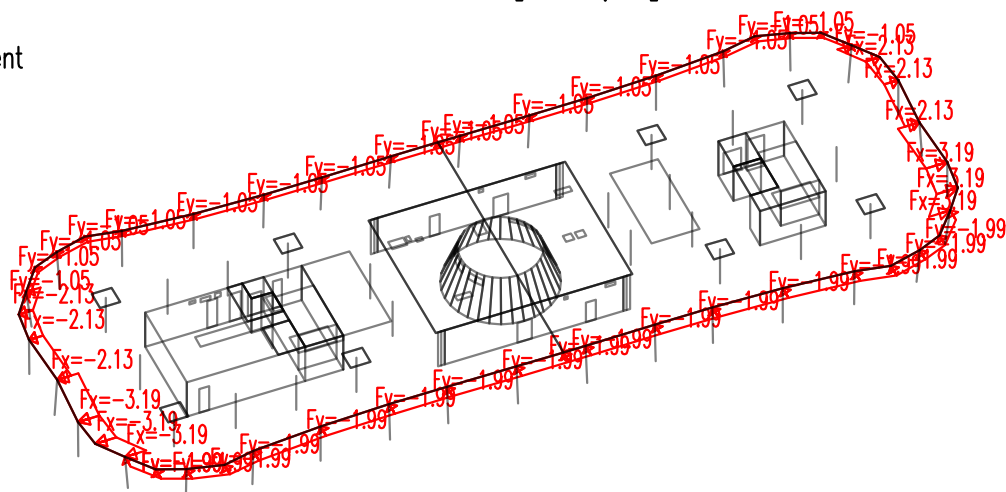
Zadané zatížení: "Q01V\_VITR X" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



Zadané zatížení: "Q02V\_VITR Y" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



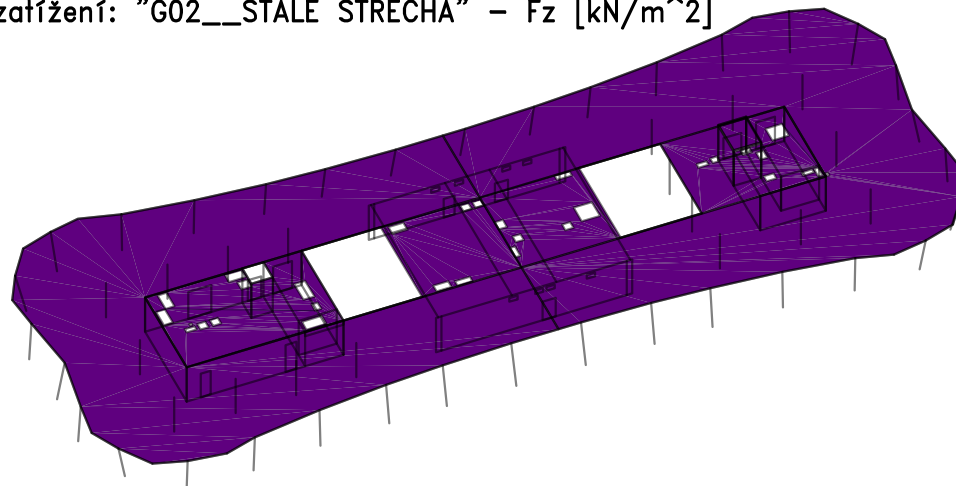
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	16 z 55



### ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 4NP

Zadané zatížení: "G02\_\_STALE STRECHA" –  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

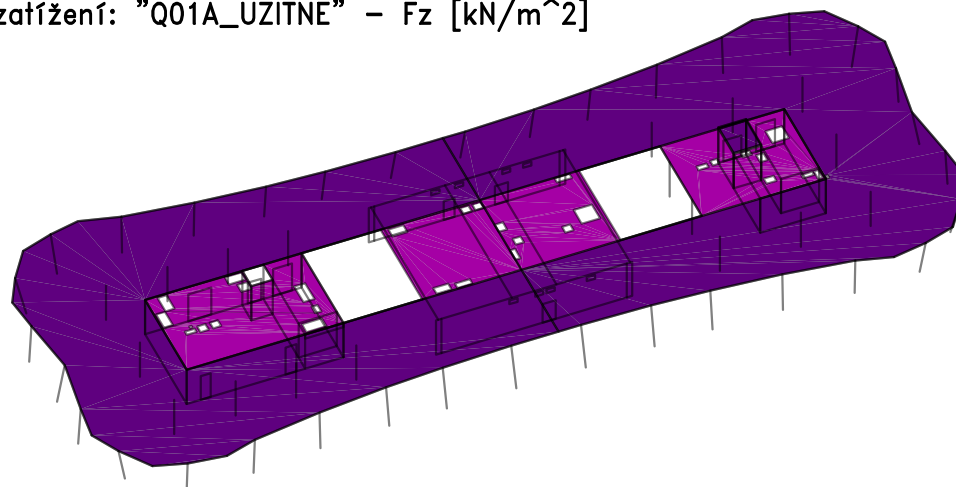
■ 2.59



Zadané zatížení: "Q01A\_UZITNE" –  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

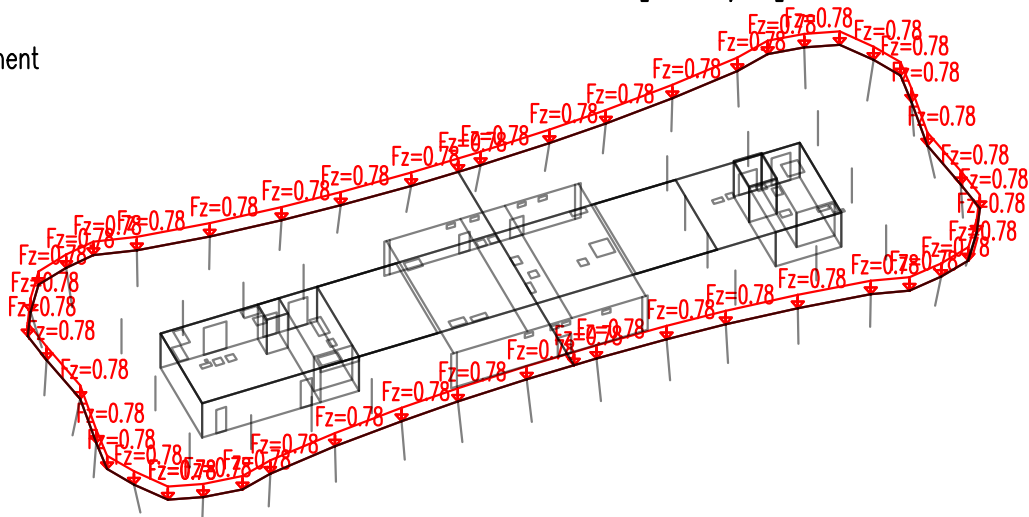
■ 1.50

■ 2.50



Zadané zatížení: "G03\_\_STALE FASADA" – Silové [kN,kN/m]

■ Sila  
■ Moment



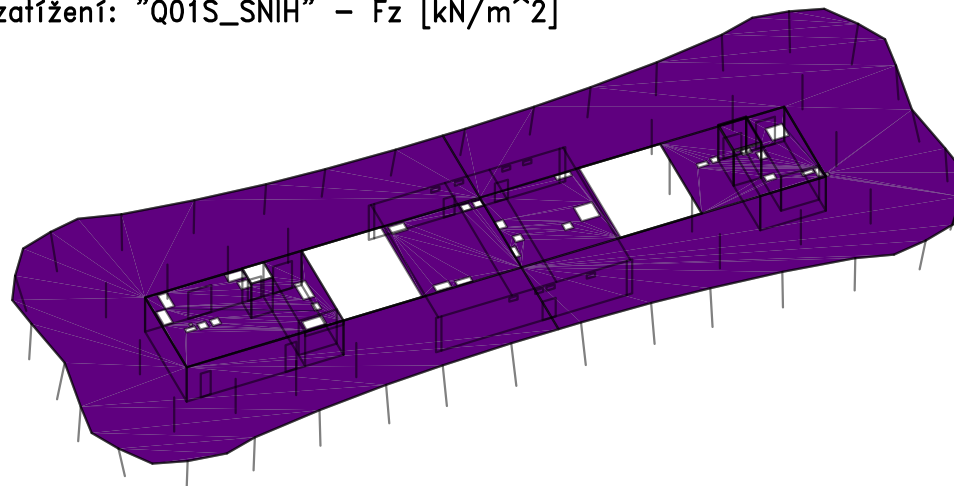
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	17 z 55



## ZATÍŽENÍ NA DESKU NAD 4NP

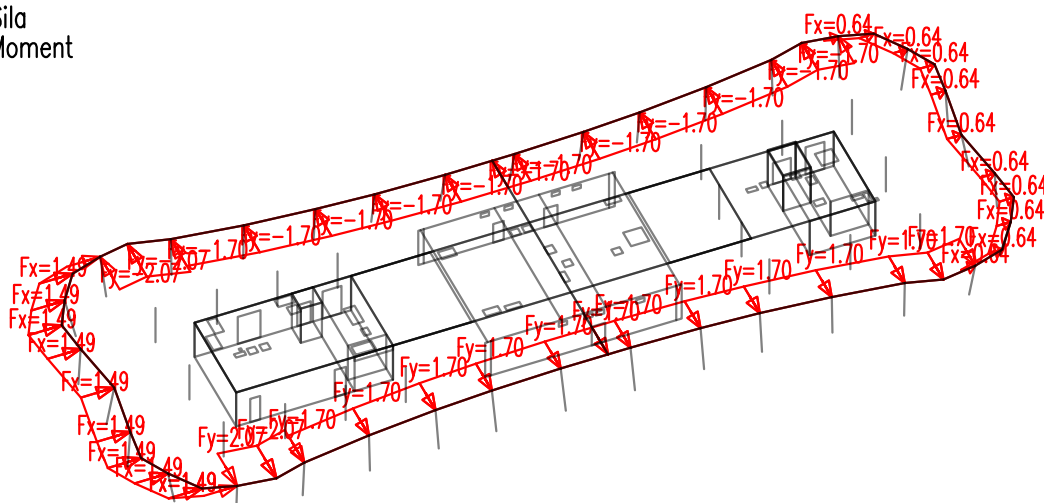
Zadané zatížení: "Q01S\_SNIH" –  $F_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

0.80



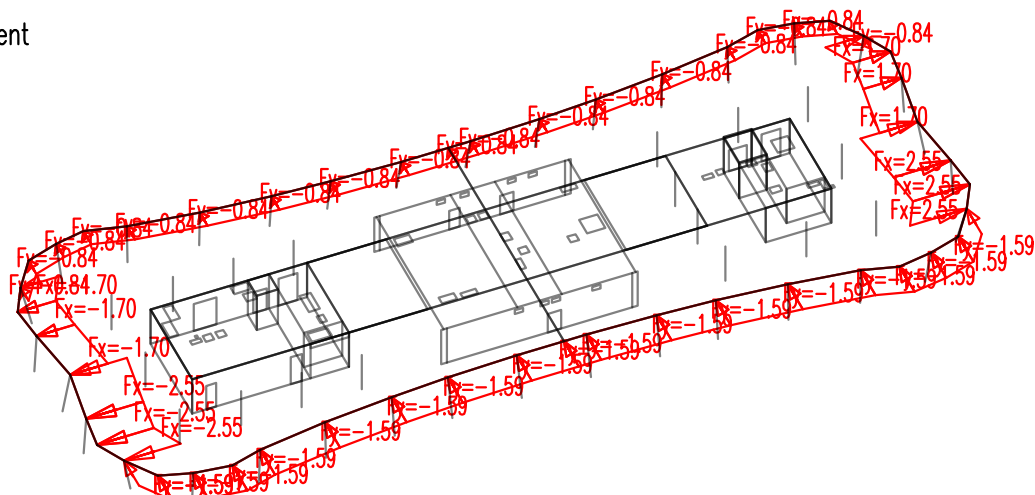
Zadané zatížení: "Q01V\_VITR X" – Silové [kN,kN/m]

■ Síla  
■ Moment



Zadané zatížení: "Q02V\_VITR Y" – Silové [kN,kN/m]

■ Síla  
■ Moment



Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	18 z 55



## ZATĚŽOVACÍ STAVY A KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH____00_MSP (Q01B )	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA					
G01__STALE-PODLAHA					
G02__STALE STRECHA					
G03__STALE FASADA					
G04__STALE PRICKY					
G05__AULA HLEDISTE					
G06__STALE SCHODISTE					
Q01A_UZITNE	0.7				
Q01B_UZITNE SCHODISTE					
Q01S_SNIH	0.5				
Q01V_VITR X	0.6				
Q02V_VITR Y	0.6				

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH____00_MSP (Q01S )	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA					
G01__STALE-PODLAHA					
G02__STALE STRECHA					
G03__STALE FASADA					
G04__STALE PRICKY					
G05__AULA HLEDISTE					
G06__STALE SCHODISTE					
Q01A_UZITNE	0.7				
Q01B_UZITNE SCHODISTE	0.7				
Q01S_SNIH					
Q01V_VITR X	0.6				
Q02V_VITR Y	0.6				

### ZATĚŽOVACÍ STAVY

NÁZEV	TYP ZATÍŽENÍ	KATEGORIE ZATÍŽENÍ
G00_VLASTNÍ TÍHA	VLASTNÍ TÍHA	
G01__STALE-PODLAHA	Stálé	
G02__STALE STRECHA	Stálé	
G03__STALE FASADA	Stálé	
G04__STALE PRICKY	Stálé	
G05__AULA HLEDISTE	Stálé	
G06__STALE SCHODISTE	Stálé	
Q01A_UZITNE	PROMĚNNÉ	A - OBYTNÉ
Q01B_UZITNE SCHODISTE	PROMĚNNÉ	B - KANCELÁŘE
Q01S_SNIH	PROMĚNNÉ	S - SNIH
Q01V_VITR X	PROMĚNNÉ	V - VITR
Q02V_VITR Y	PROMĚNNÉ	V - VITR

### KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH____00_MSP (Q01A )	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA					
G01__STALE-PODLAHA					
G02__STALE STRECHA					
G03__STALE FASADA					
G04__STALE PRICKY					
G05__AULA HLEDISTE					
G06__STALE SCHODISTE					
Q01A_UZITNE					
Q01B_UZITNE SCHODISTE	0.7				
Q01S_SNIH	0.5				
Q01V_VITR X	0.6				
Q02V_VITR Y	0.6				

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH____00_MSP (Q01V )	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA					
G01__STALE-PODLAHA					
G02__STALE STRECHA					
G03__STALE FASADA					
G04__STALE PRICKY					
G05__AULA HLEDISTE					
G06__STALE SCHODISTE					
Q01A_UZITNE	0.7				
Q01B_UZITNE SCHODISTE	0.7				
Q01S_SNIH	0.5				
Q01V_VITR X					

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH____00_MSP (Q02V )	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA					
G01__STALE-PODLAHA					
G02__STALE STRECHA					
G03__STALE FASADA					
G04__STALE PRICKY					
G05__AULA HLEDISTE					
G06__STALE SCHODISTE					
Q01A_UZITNE	0.7				
Q01B_UZITNE SCHODISTE	0.7				
Q01S_SNIH	0.5				
Q02V_VITR Y					

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
TDSTR2N_00_MSU	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
NÁZEV		GAMA f PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.35					
G01__STALE-PODLAHA	1.35					
G02__STALE STRECHA	1.35					
G03__STALE FASADA	1.35					
G04__STALE PRICKY	1.35					
G05__AULA HLEDISTE	1.35					
G06__STALE SCHODISTE	1.35					
Q01A_UZITNE	1.5	0.7				
Q01B_UZITNE SCHODISTE	1.5	0.7				
Q01S_SNIH	1.5	0.5				
Q01V_VITR X	1.5	0.6				
Q02V_VITR Y	1.5	0.6				

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q01A )	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
NÁZEV		GAMA f PSI				
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
G01__STALE-PODLAHA	1.1475					
G02__STALE STRECHA	1.1475					
G03__STALE FASADA	1.1475					
G04__STALE PRICKY	1.1475					
G05__AULA HLEDISTE	1.1475					
G06__STALE SCHODISTE	1.1475					
Q01A_UZITNE	1.5					
Q01B_UZITNE SCHODISTE	1.5	0.7				
Q01S_SNIH	1.5	0.5				
Q01V_VITR X	1.5	0.6				
Q02V_VITR Y	1.5	0.6				

Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	19 z 55



## ZATĚŽOVACÍ STAVY A KOMBINACE

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q01B)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSI			
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STALE-PODLAHA	1.1475				
G02__STALE STRECHA	1.1475				
G03__STALE FASADA	1.1475				
G04__STALE PRICKY	1.1475				
G05__AULA HLEDISTE	1.1475				
G06__STALE SCHODISTE	1.1475				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			
Q01B_UZITNE SCHODISTE	1.5				
Q01S_SNIH	1.5	0.5			
Q01V_VITR X	1.5	0.6			
Q02V_VITR Y	1.5	0.6			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q01S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSI			
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STALE-PODLAHA	1.1475				
G02__STALE STRECHA	1.1475				
G03__STALE FASADA	1.1475				
G04__STALE PRICKY	1.1475				
G05__AULA HLEDISTE	1.1475				
G06__STALE SCHODISTE	1.1475				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			
Q01B_UZITNE SCHODISTE	1.5	0.7			
Q01S_SNIH	1.5				
Q01V_VITR X	1.5	0.6			
Q02V_VITR Y	1.5	0.6			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q01V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSI			
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STALE-PODLAHA	1.1475				
G02__STALE STRECHA	1.1475				
G03__STALE FASADA	1.1475				
G04__STALE PRICKY	1.1475				
G05__AULA HLEDISTE	1.1475				
G06__STALE SCHODISTE	1.1475				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			
Q01B_UZITNE SCHODISTE	1.5	0.7			
Q01S_SNIH	1.5	0.5			
Q01V_VITR X	1.5				

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q02V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSI			
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STALE-PODLAHA	1.1475				
G02__STALE STRECHA	1.1475				
G03__STALE FASADA	1.1475				
G04__STALE PRICKY	1.1475				
G05__AULA HLEDISTE	1.1475				
G06__STALE SCHODISTE	1.1475				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			
Q01B_UZITNE SCHODISTE	1.5	0.7			
Q01S_SNIH	1.5	0.5			
Q02V_VITR Y	1.5				



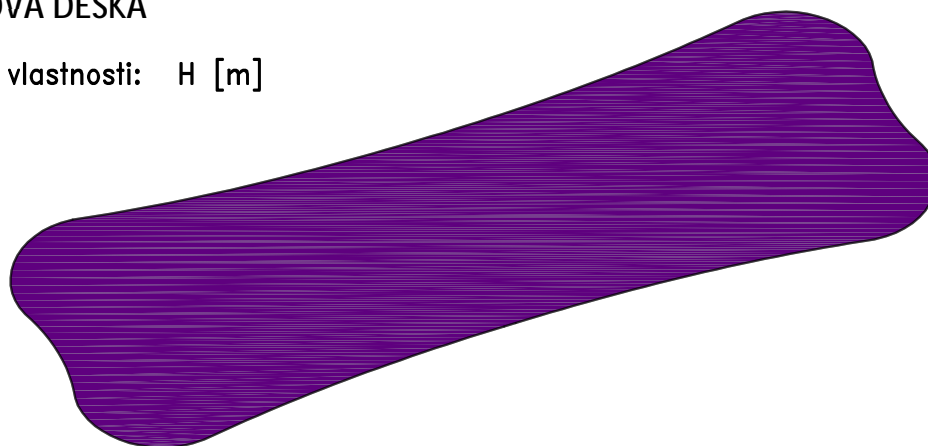
Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	1 z 7



## ZÁKLADOVÁ DESKA

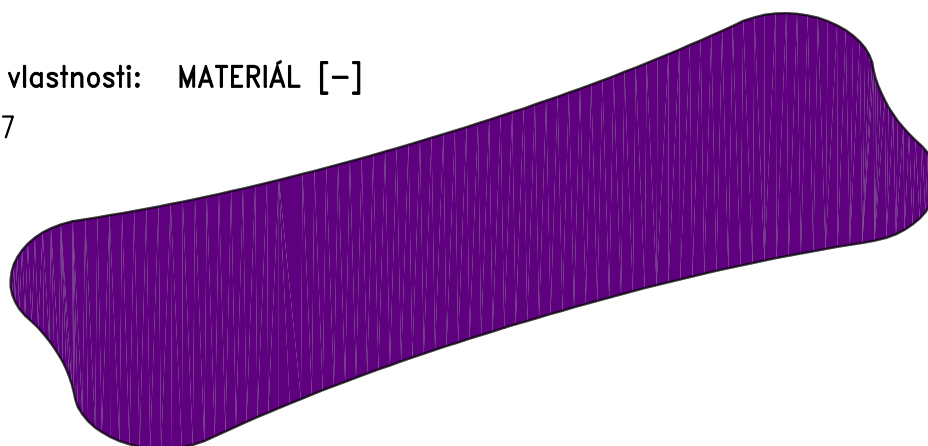
Fyzikální vlastnosti: H [m]

■ 0.30



Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

■ C30/37

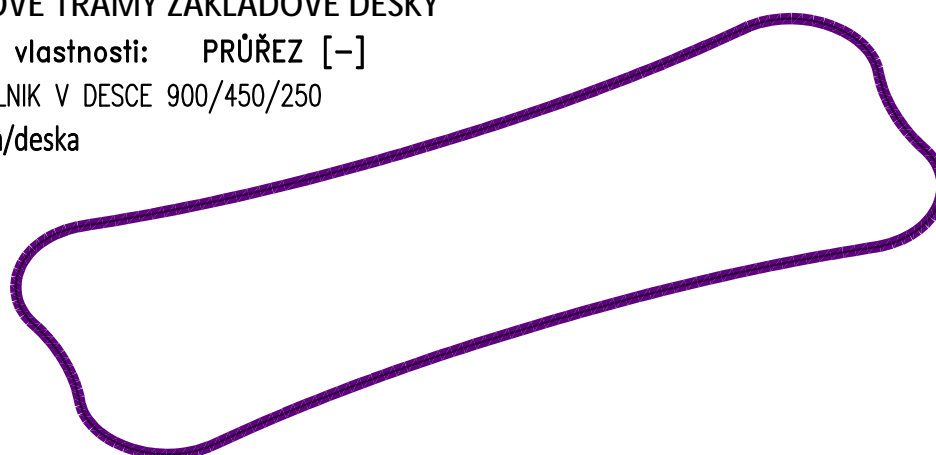


## OBVODOVÉ TRÁMY ZÁKLADOVÉ DESKY

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

■ OBDELNIK V DESCE 900/450/250

šířka/výška/deska



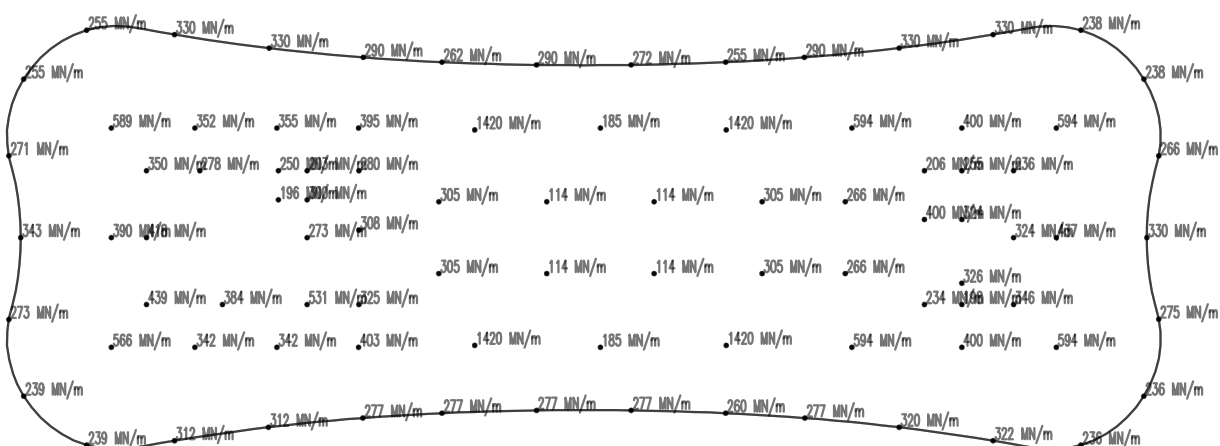
Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	2 z 7



## PILOTY

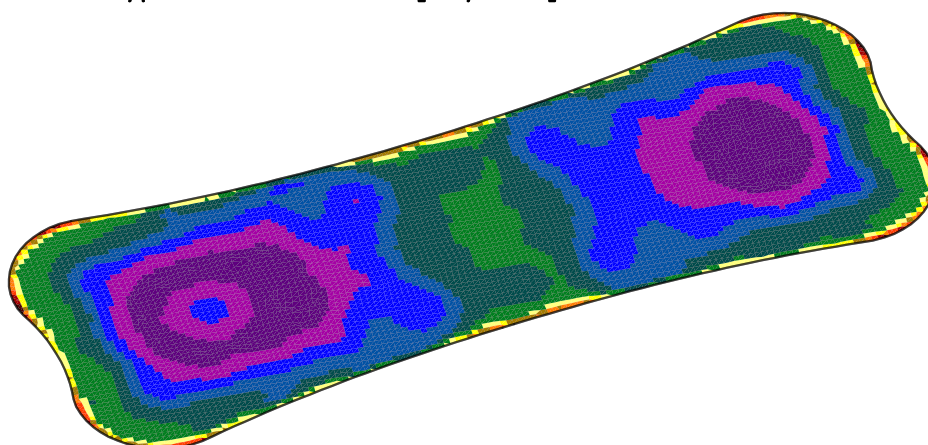
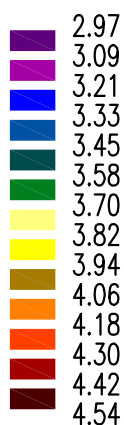
### Pružné podpory

Posun  
 Pootocení



## VYTEROVANÉ PRŮŽNÉ PODLOŽÍ

Fyz.vlastnosti do výpočtu: Soilin C1z [MN/m<sup>3</sup>]





**Projektová dokumentace pro provádění stavby**

**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**D.1.2 b) Podrobný statický výpočet**

**Stavba:**

**Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**

**Objekt SO 01**

**Příloha P3**

**VNITŘNÍ SÍLY, POSUDKY**

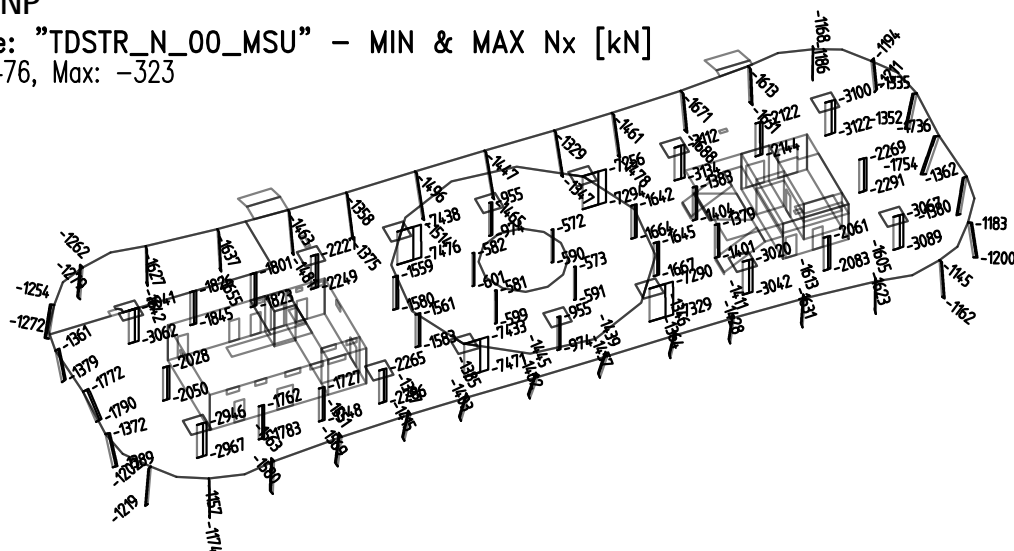
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	20 z 55



## SLOUPY 1NP

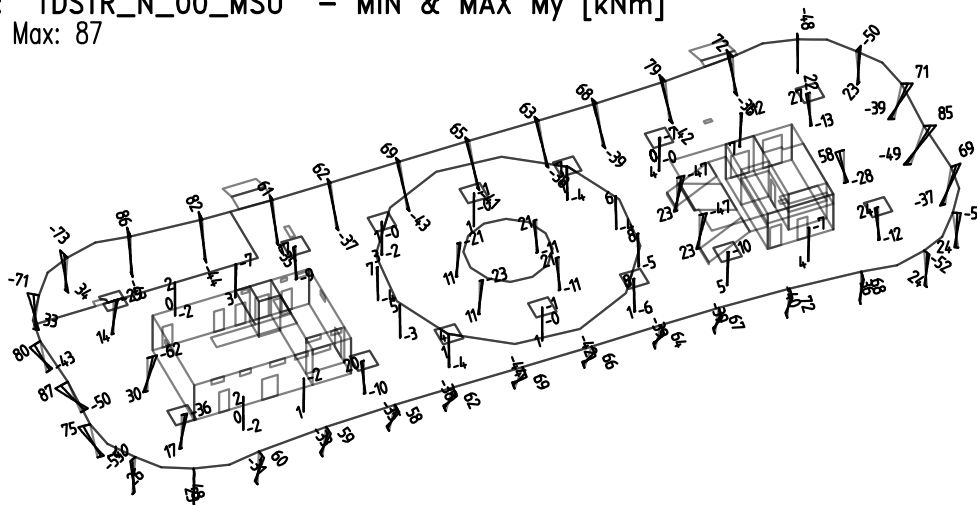
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX Nx [kN]

Nx Min: -7476, Max: -323



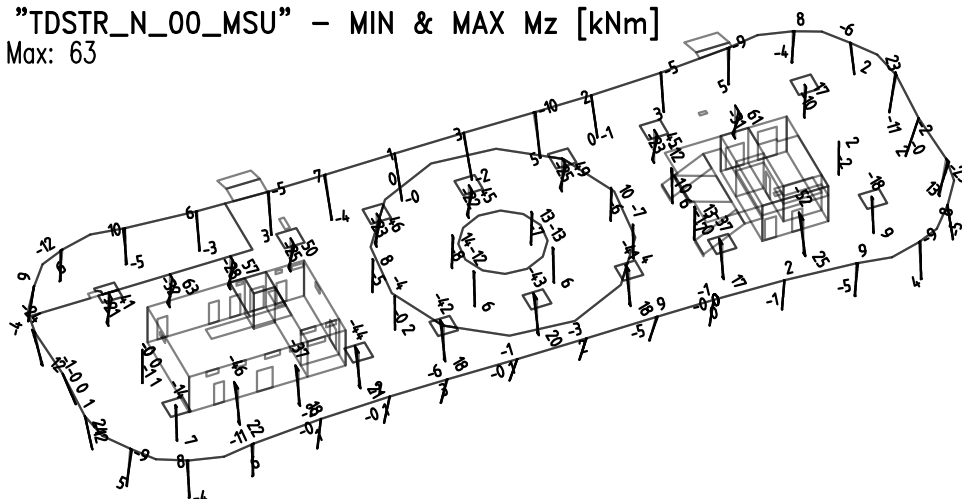
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX My [kNm]

My Min: -73, Max: 87



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX Mz [kNm]

Mz Min: -52, Max: 63

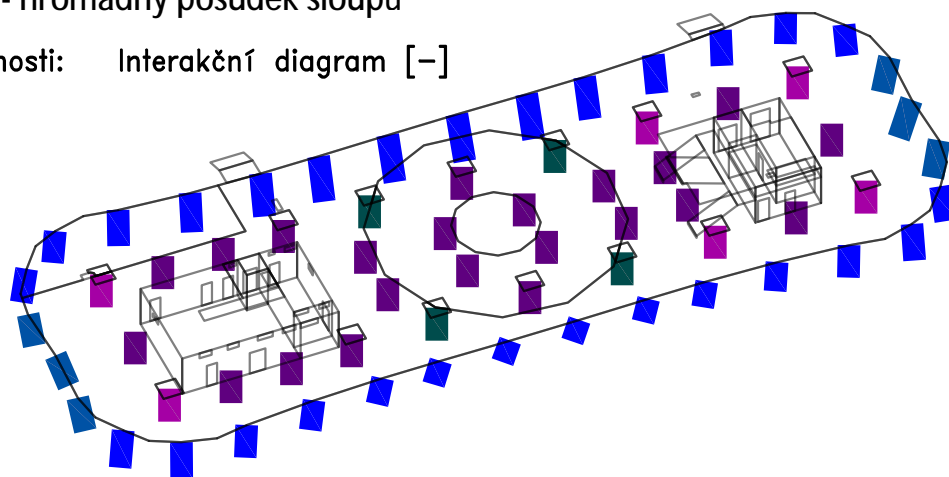


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	21 z 55



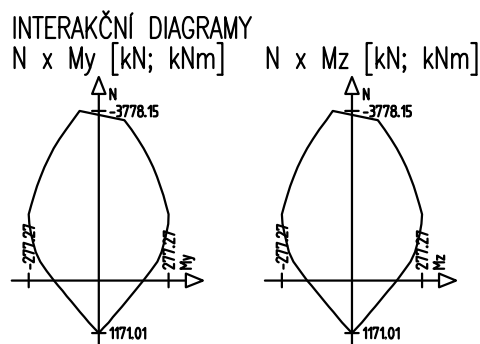
## SLOUPY 1NP - hromadný posudek sloupů

Fyzikální vlastnosti: Interakční diagram [-]



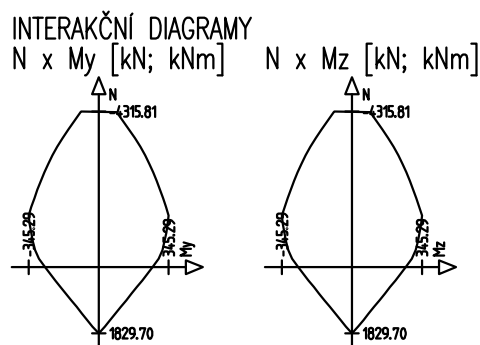
**OBDELNIK**  
 Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.038, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 1.57 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500 ø8  
 ■ B500 ø20



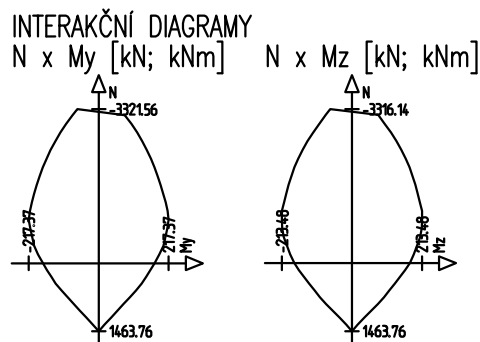
**OBDELNIK**  
 Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.038, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.45 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500 ø8  
 ■ B500 ø25



**KRUH**  
 Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.51 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500 ø6  
 ■ B500 ø20

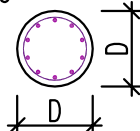


### KRUH

Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 3.93 [%]

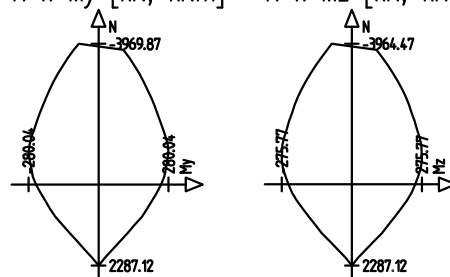
#### SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500  $\varnothing 6$   
 ■ B500  $\varnothing 25$



### INTERAKČNÍ DIAGRAMY

$N \times My$  [kN; kNm]     $N \times Mz$  [kN; kNm]

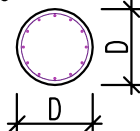


### KRUH

Rozměry:  $D=0.6$  [m]  
 Beton: C40/50, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.038, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.09 [%]

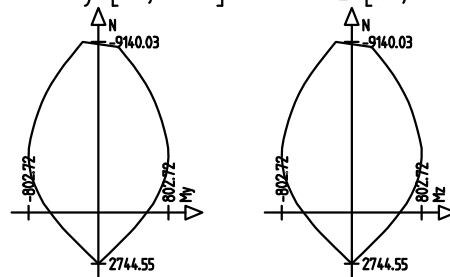
#### SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500  $\varnothing 8$   
 ■ B500  $\varnothing 25$



### INTERAKČNÍ DIAGRAMY

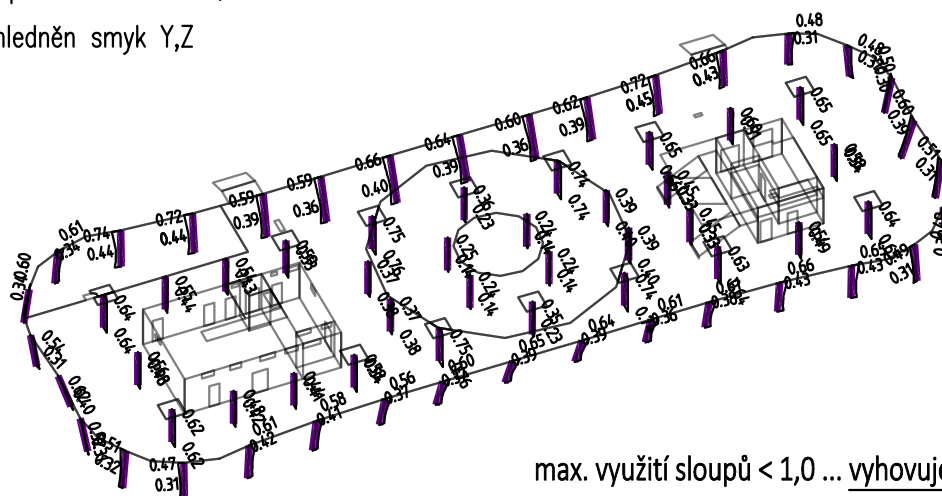
$N \times My$  [kN; kNm]     $N \times Mz$  [kN; kNm]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX Ohybový posudek [–]

Ohybový posudek Min: 0.14, Max: 0.76

■ zohledněn smyk Y,Z



max. využití sloupů < 1,0 ... vyhovuje

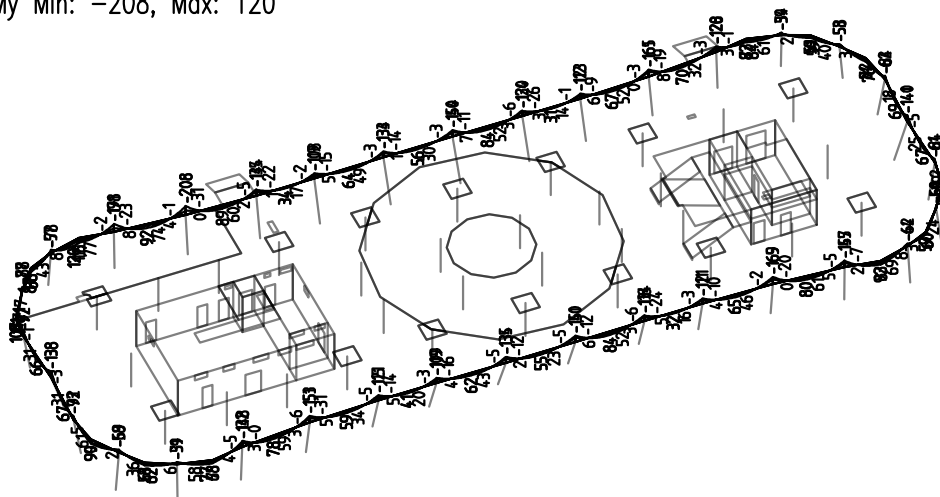
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	23 z 55



## TRÁMY 1NP

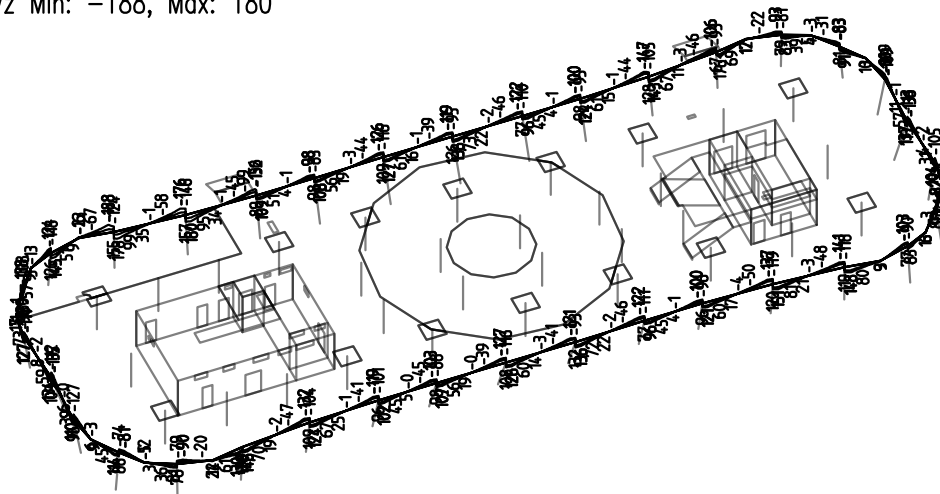
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -208, Max: 120



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $V_z$  [kN]

$V_z$  Min: -188, Max: 180

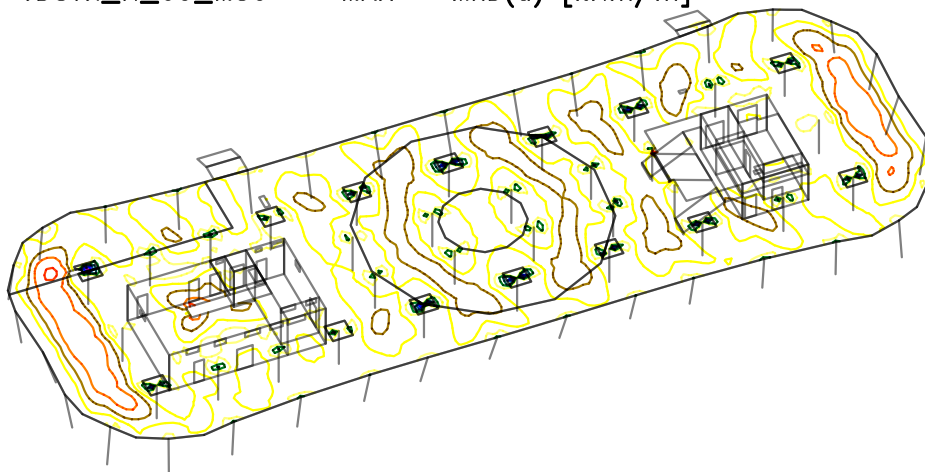
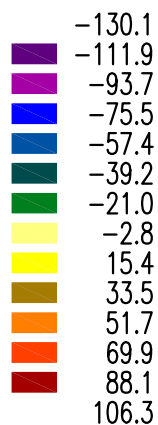


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	24 z 55

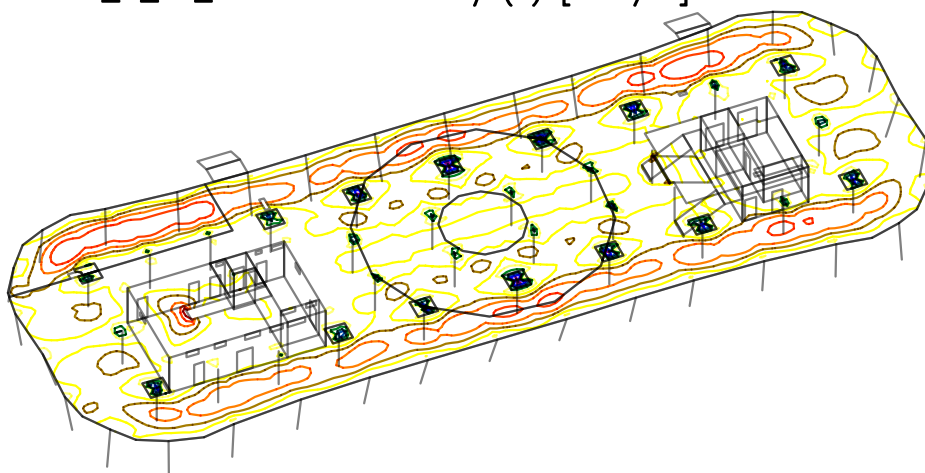
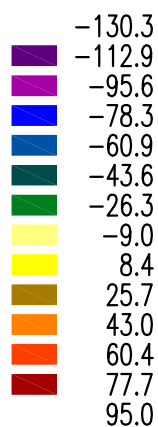


## DESKA NAD 1NP

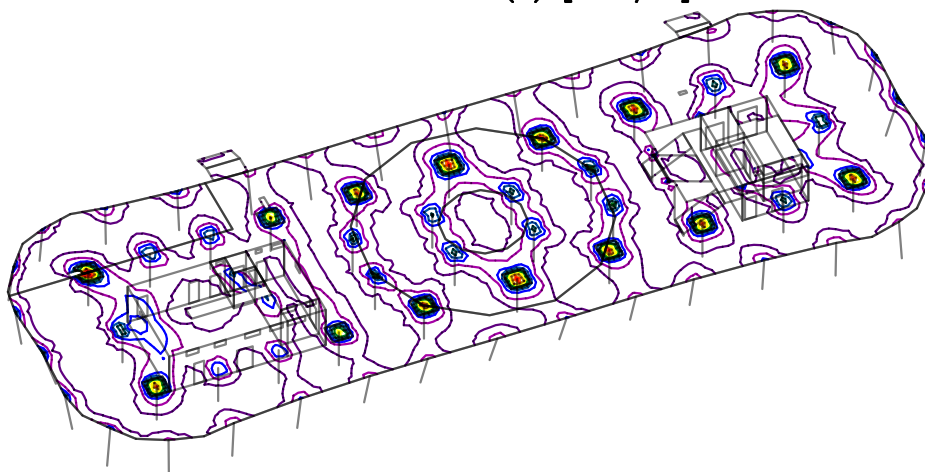
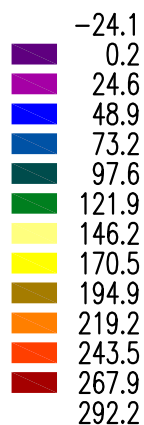
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MyD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(h)$  [kNm/m]



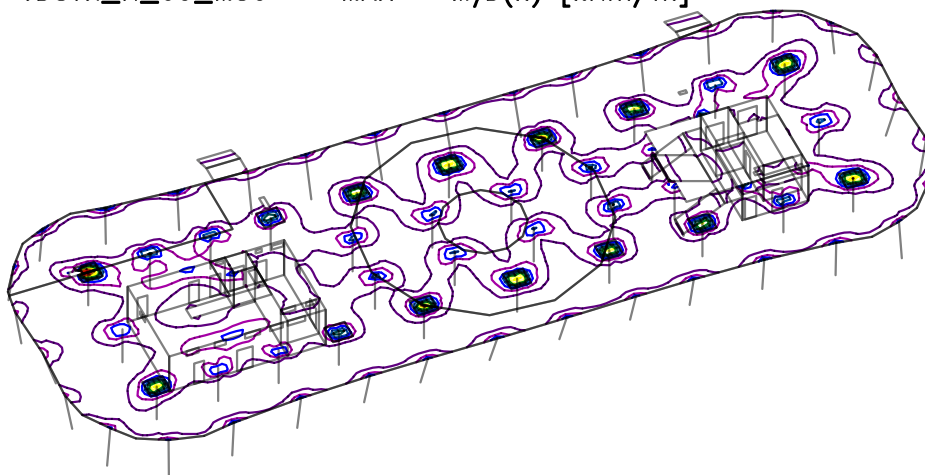


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	25 z 55

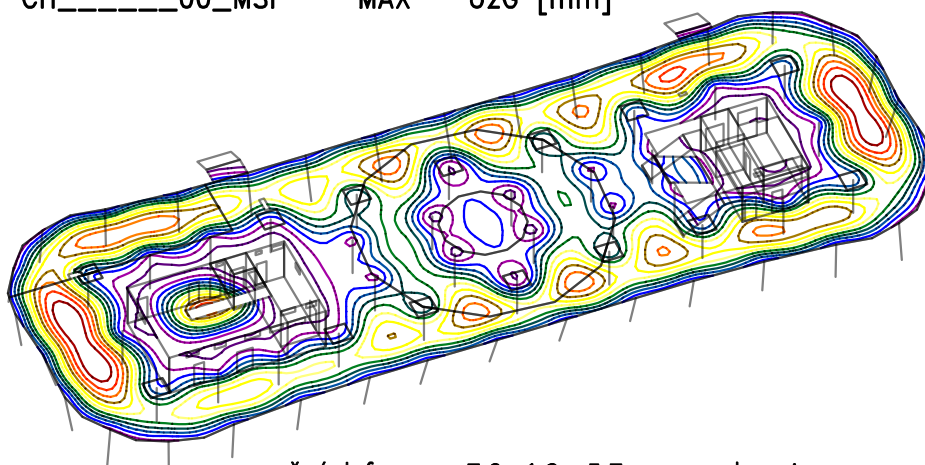
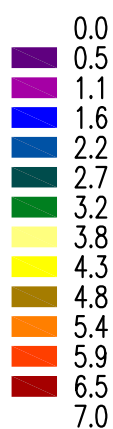


## DESKA NAD 1NP

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_yD(h)$  [kNm/m]



Kombinace: "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MAX -  $U_zG$  [mm]



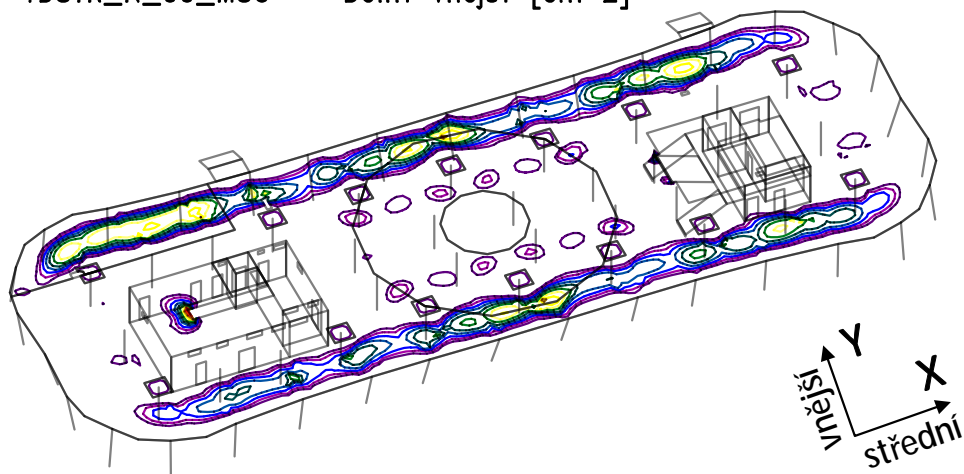
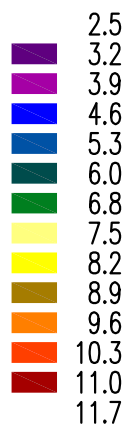
max. pružná deformace 7,0 - 1,3 = 5,7 mm ... vyhovuje

Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	26 z 55

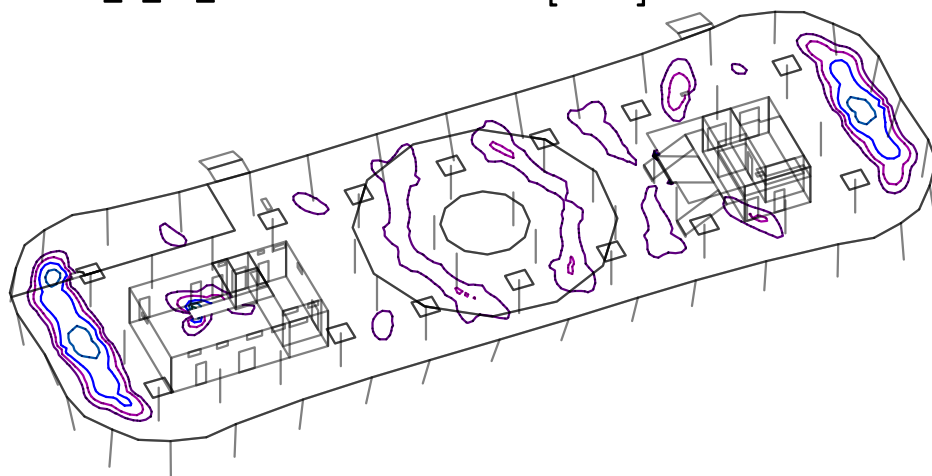
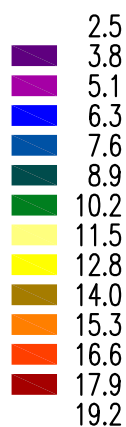


## DESKA NAD 1NP - navržené nutné průřezové plochy výztuže

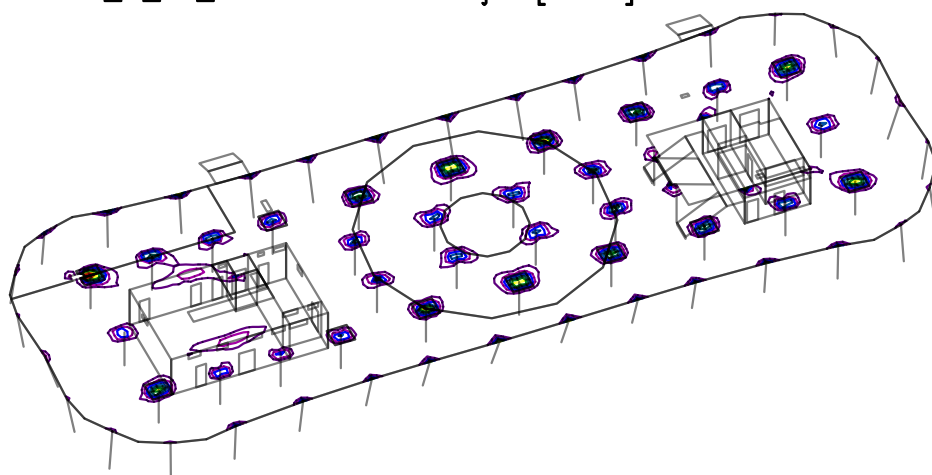
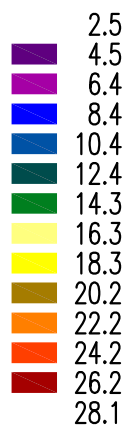
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní vnější [cm<sup>2</sup>]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní střední [cm<sup>2</sup>]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní vnější [cm<sup>2</sup>]



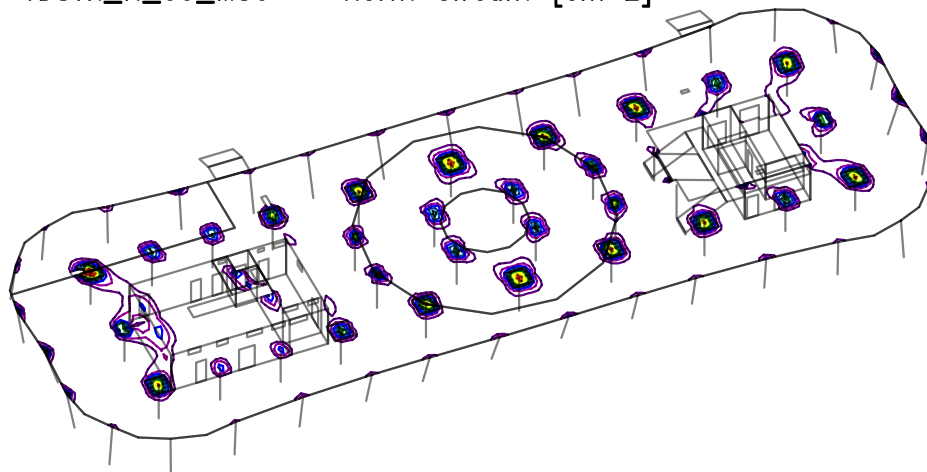
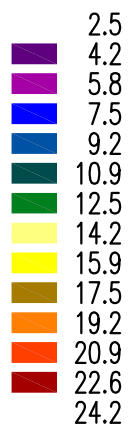


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	27 z 55



## DESKA NAD 1NP - navržené nutné plochy výztuže

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní střední [ $\text{cm}^2$ ]

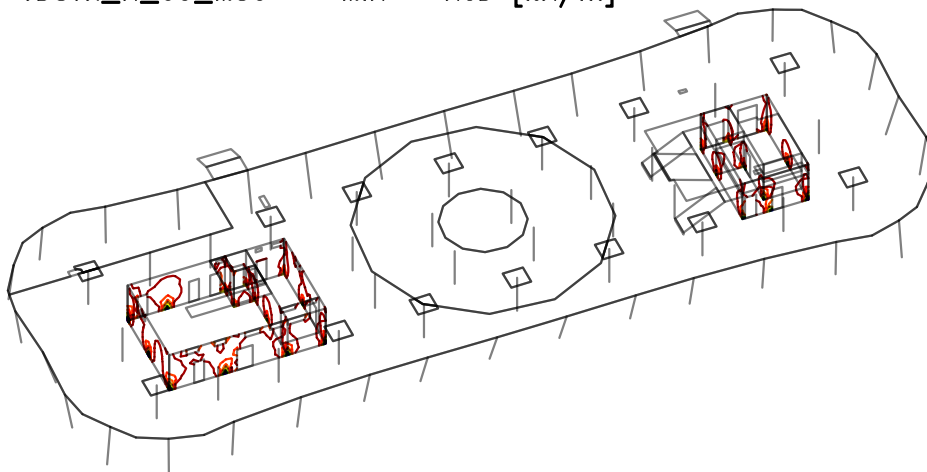


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	28 z 55

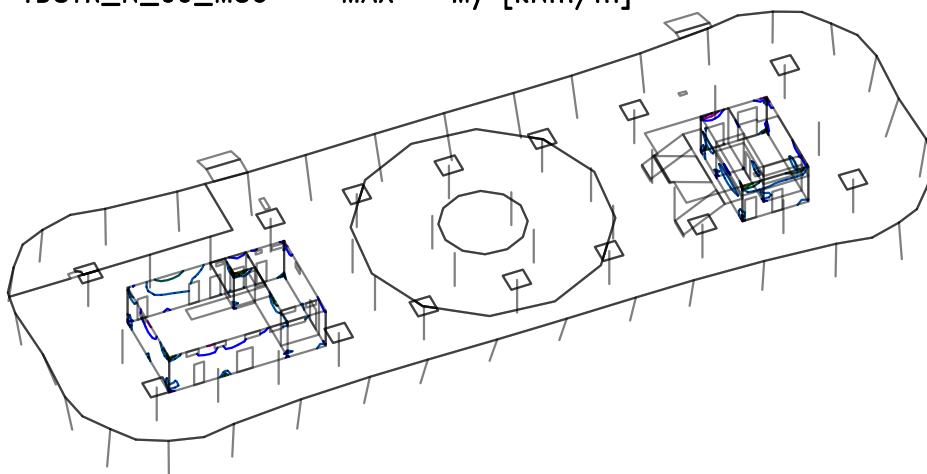
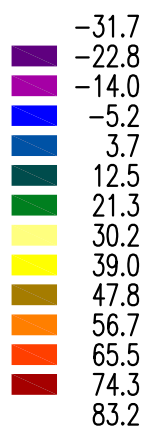


## STĚNY 1NP

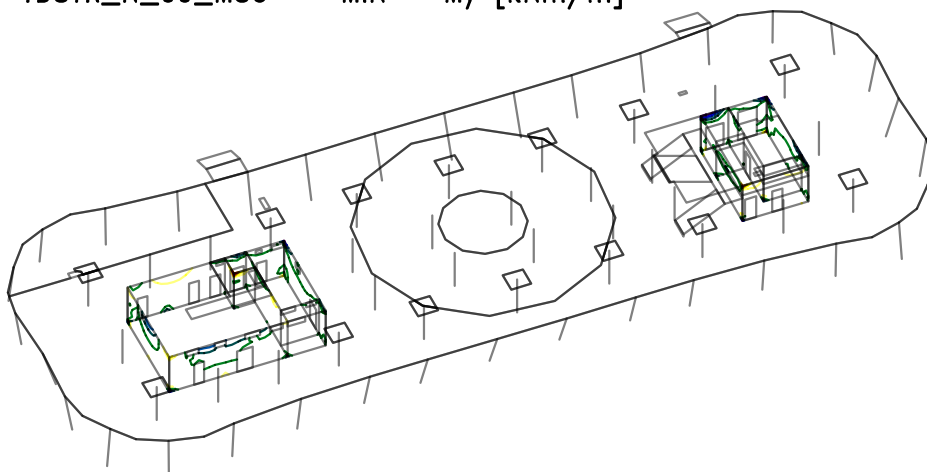
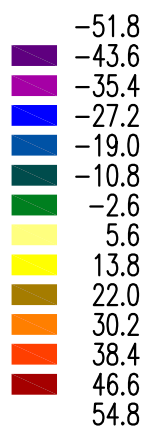
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $N_{cD}$  [kN/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_y$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $M_y$  [kNm/m]



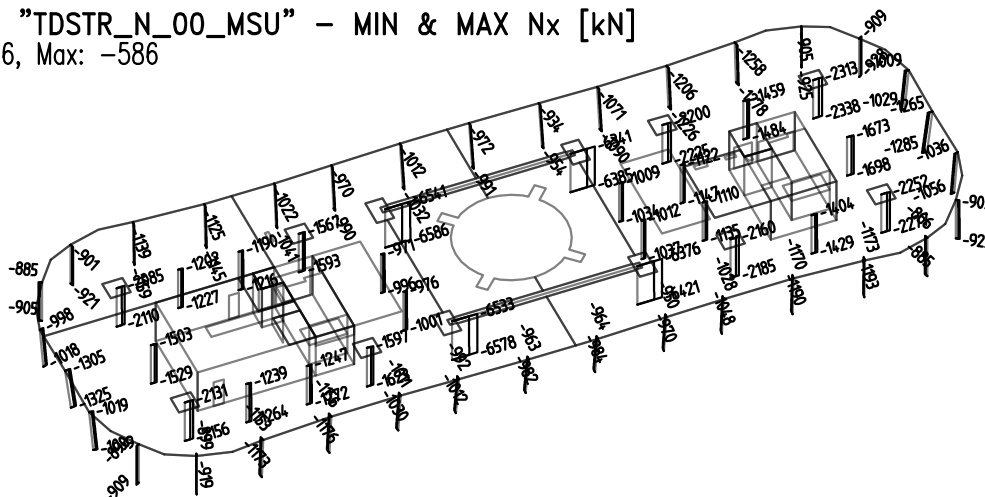
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	29 z 55



## SLOUPY 2NP

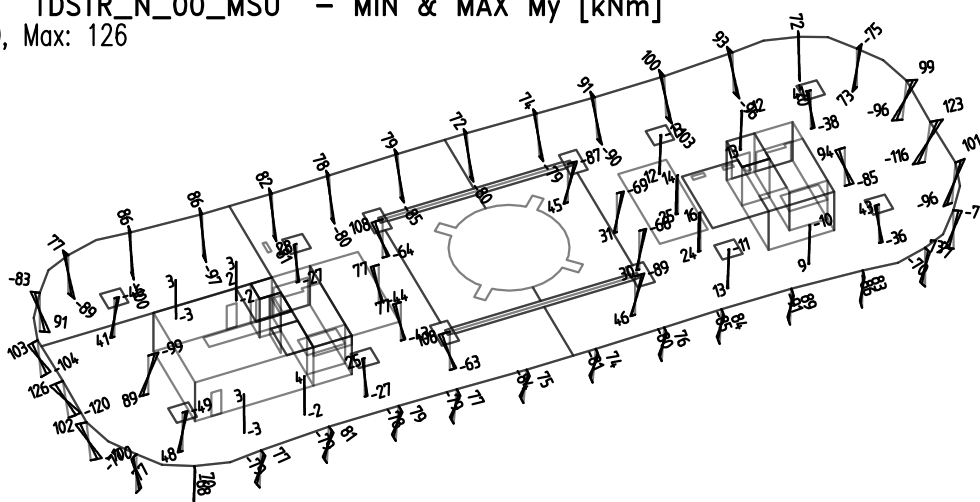
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $N_x$  [kN]

$N_x$  Min: -6586, Max: -586



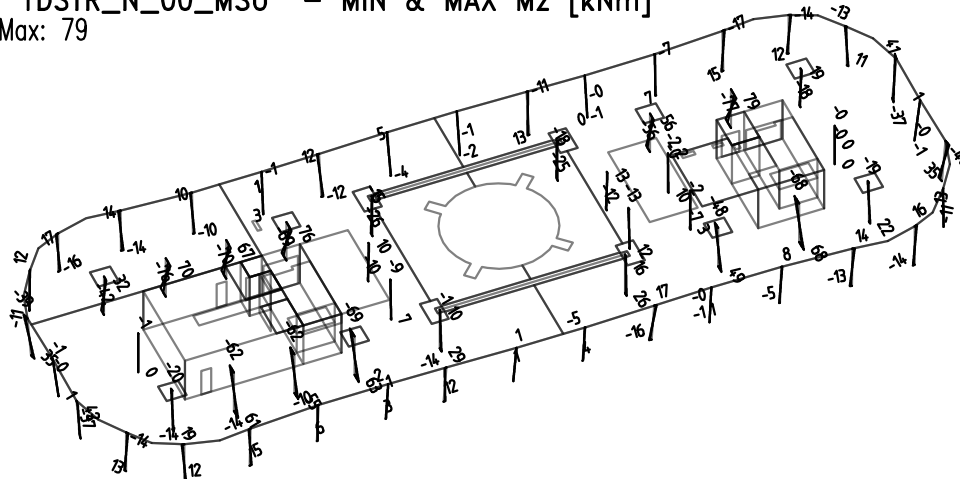
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -120, Max: 126



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_z$  [kNm]

$M_z$  Min: -77, Max: 79

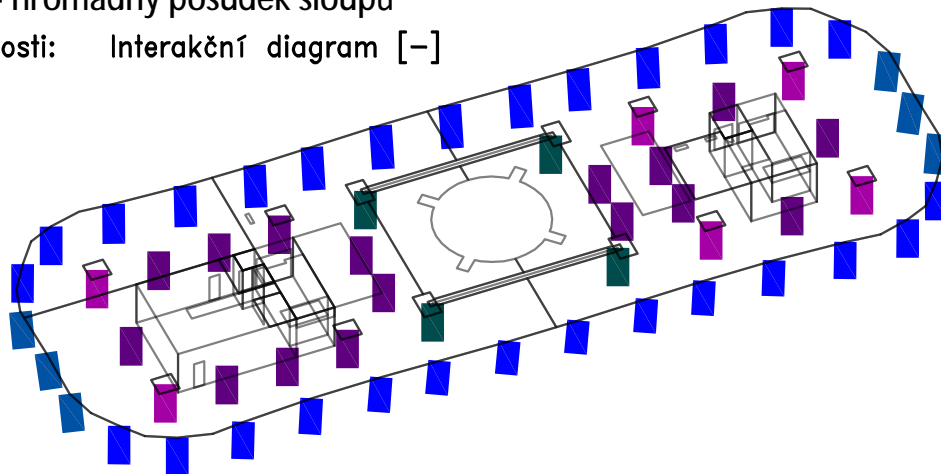


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	30 z 55

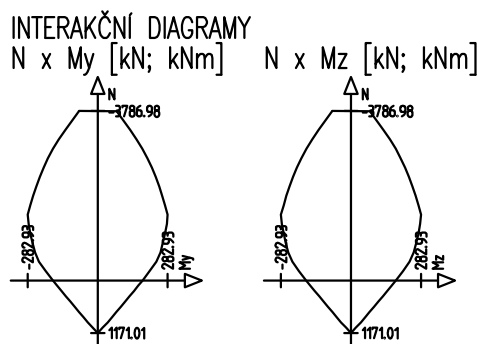


## SLOUPY 2NP - hromadný posudek sloupů

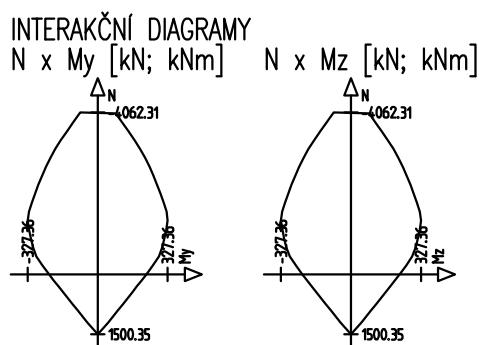
Fyzikální vlastnosti: Interakční diagram [-]



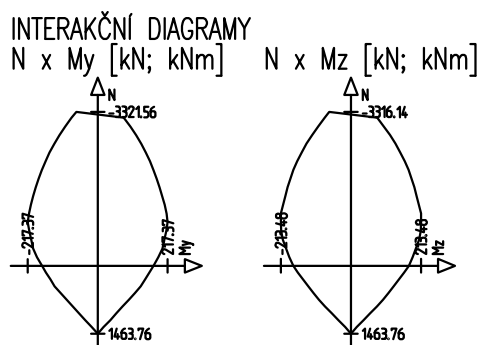
**OBDELNIK**  
 Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.033, příčná: 0.025 [m]  
 Procento vyztužení: 1.57 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU



**OBDELNIK**  
 Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.033, příčná: 0.025 [m]  
 Procento vyztužení: 2.01 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU



**KRUH**  
 Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.51 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU



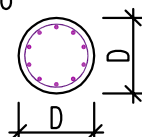
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	31 z 55



**KRUH**  
 Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 3.93 [%]

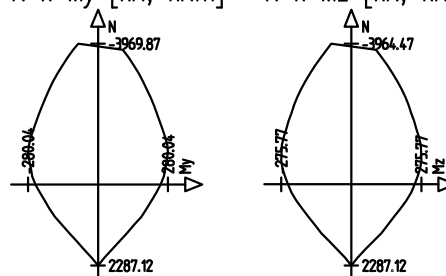
SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500  $\varnothing 6$   
 ■ B500  $\varnothing 25$



INTERAKČNÍ DIAGRAMY

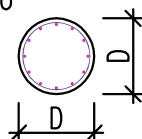
$N \times My$  [kN; kNm]  $N \times Mz$  [kN; kNm]



**KRUH**  
 Rozměry:  $D=0.6$  [m]  
 Beton: C35/45, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.09 [%]

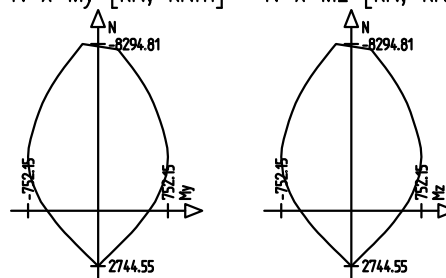
SCHÉMA PRŮŘEZU

■ B500  $\varnothing 6$   
 ■ B500  $\varnothing 25$



INTERAKČNÍ DIAGRAMY

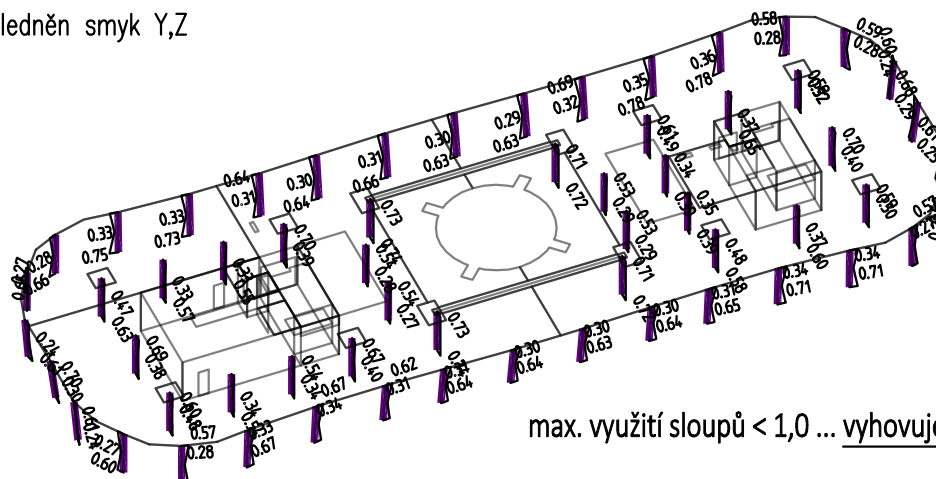
$N \times My$  [kN; kNm]  $N \times Mz$  [kN; kNm]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX Ohybový posudek [-]

Ohybový posudek Min: 0.24, Max: 0.78

■ zohledněn smyk Y,Z



max. využití sloupů < 1,0 ... vyhovuje

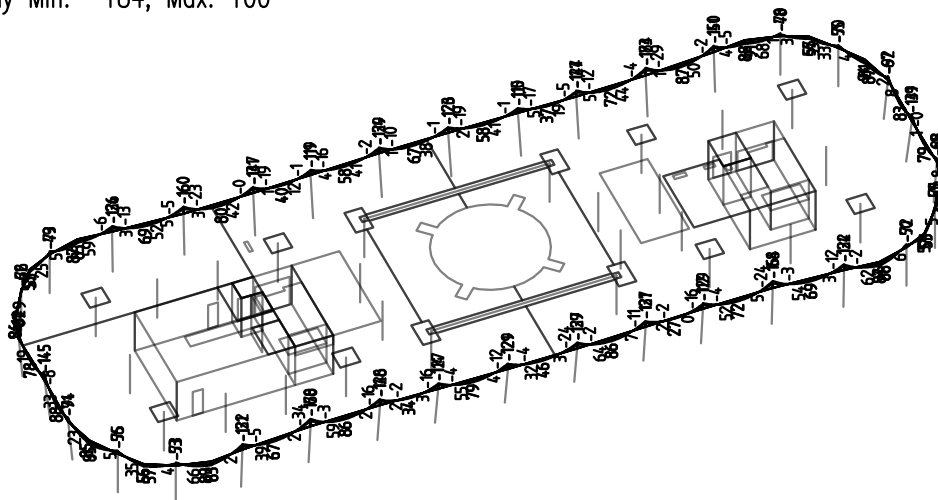
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	32 z 55



## TRÁMY 2NP

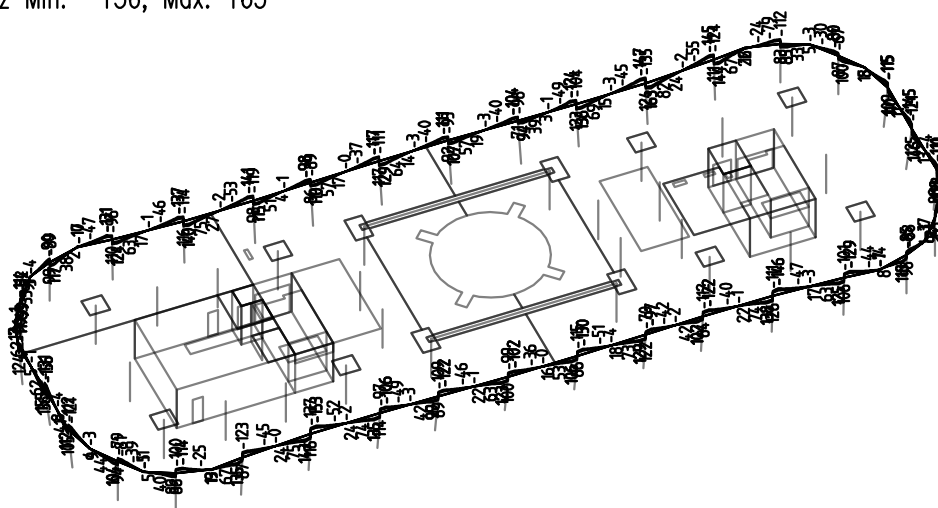
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -184, Max: 100



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $V_z$  [kN]

$V_z$  Min: -156, Max: 163

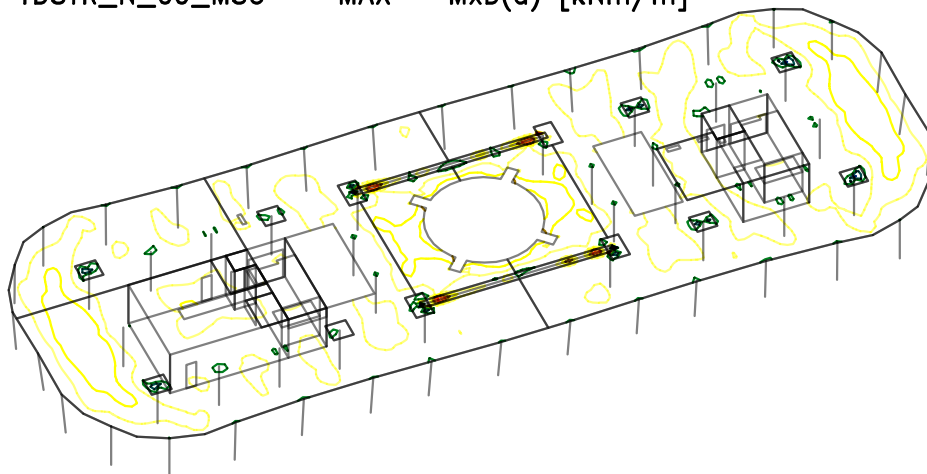
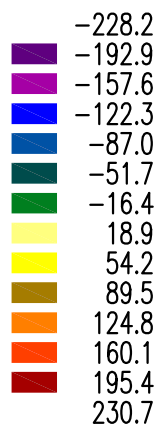


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	33 z 55

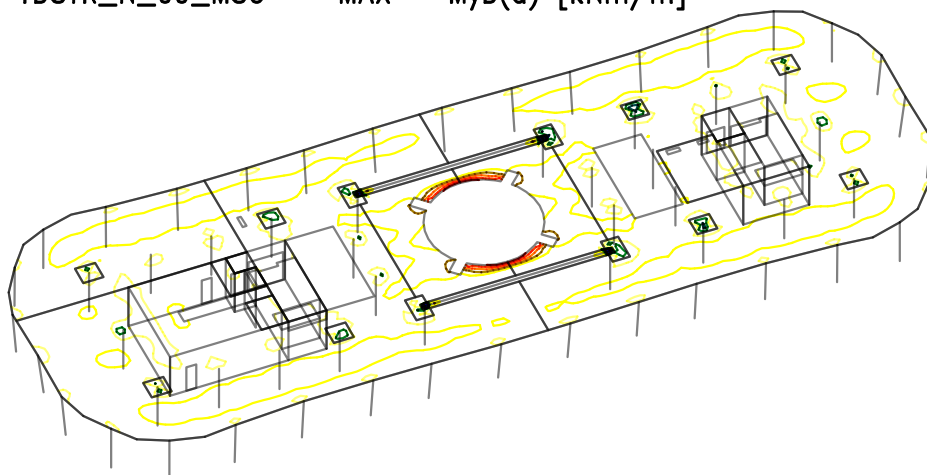
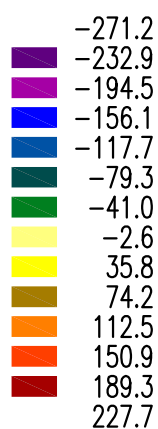


## DESKA NAD 2NP

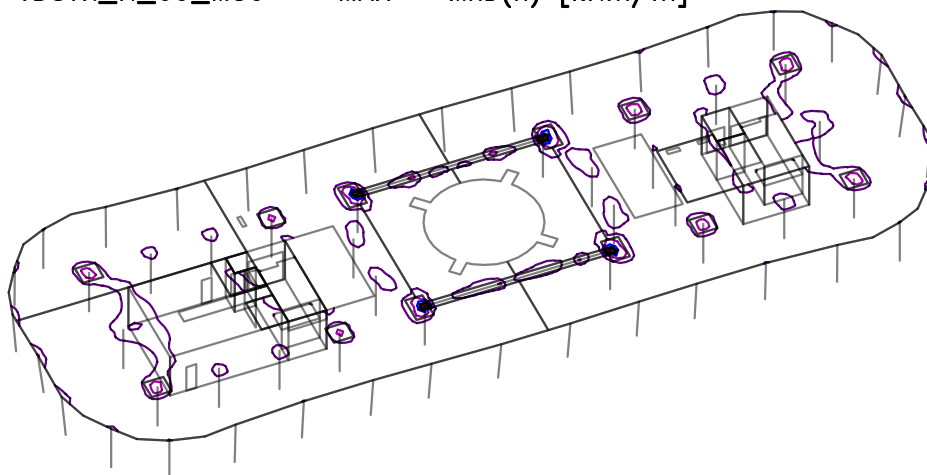
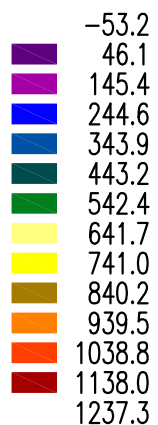
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MyD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(h)$  [kNm/m]



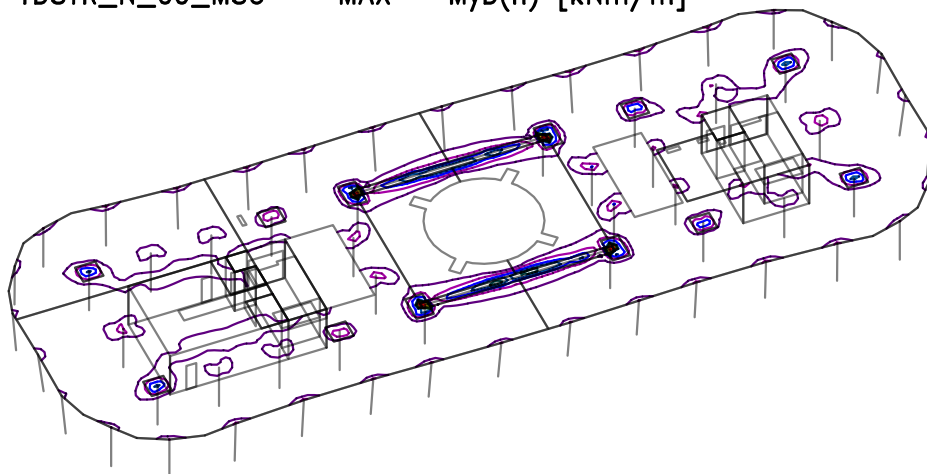
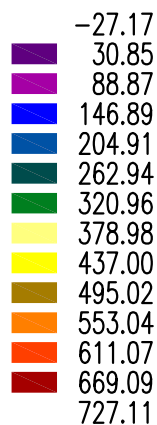


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	34 z 55

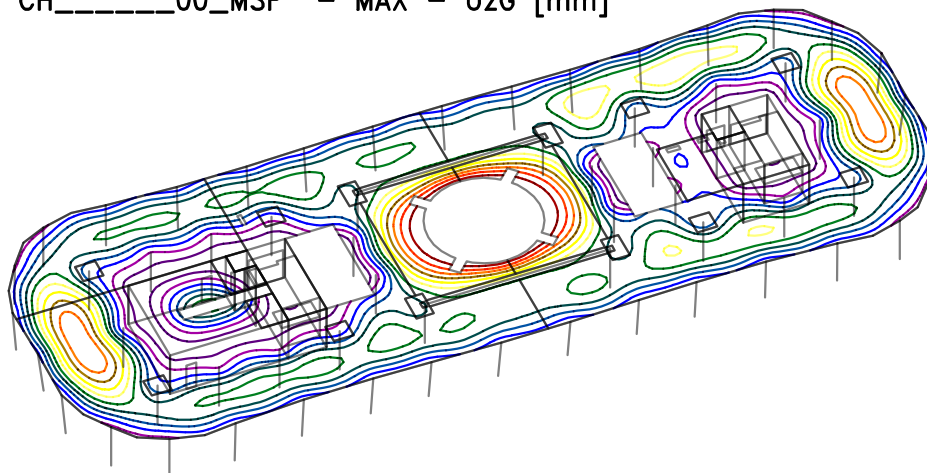
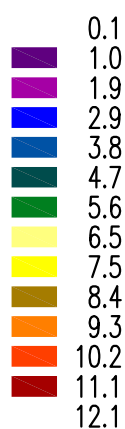


## DESKA NAD 2NP

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_yD(h)$  [kNm/m]



Kombinace: "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MAX -  $U_zG$  [mm]



Deska tl. 300mm ... max. pružná deformace  $12,1 - 4,7 = 7,4$  mm ... vyhovuje

Deska tl. 250mm ... max. pružná deformace  $9,3 - 2,9 = 6,4$  mm ... vyhovuje

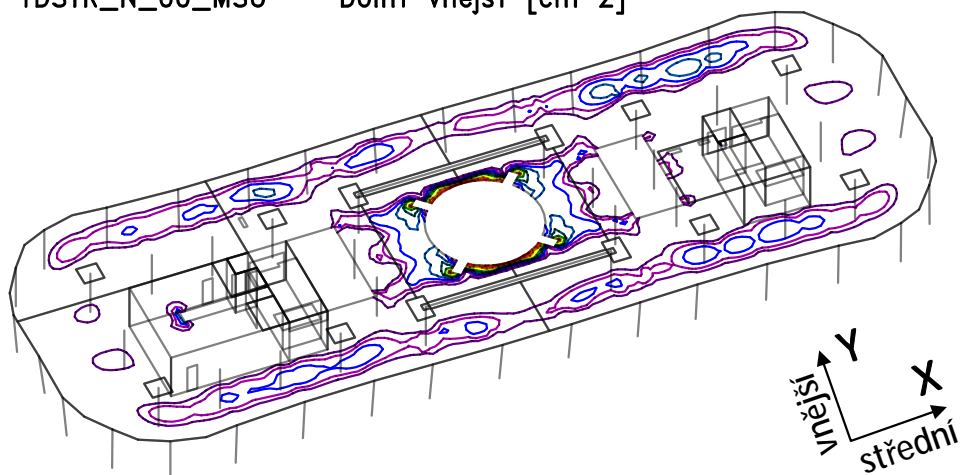
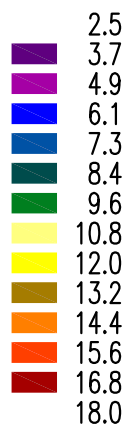


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	35 z 55

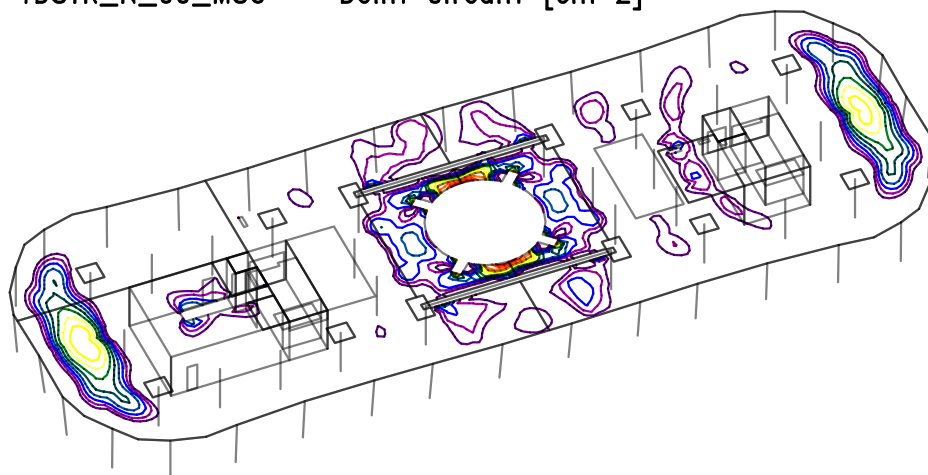
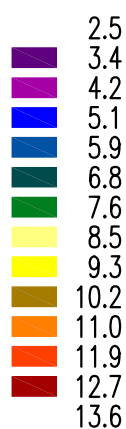


## DESKA NAD 2NP - navržené nutné průřezové plochy výztuže

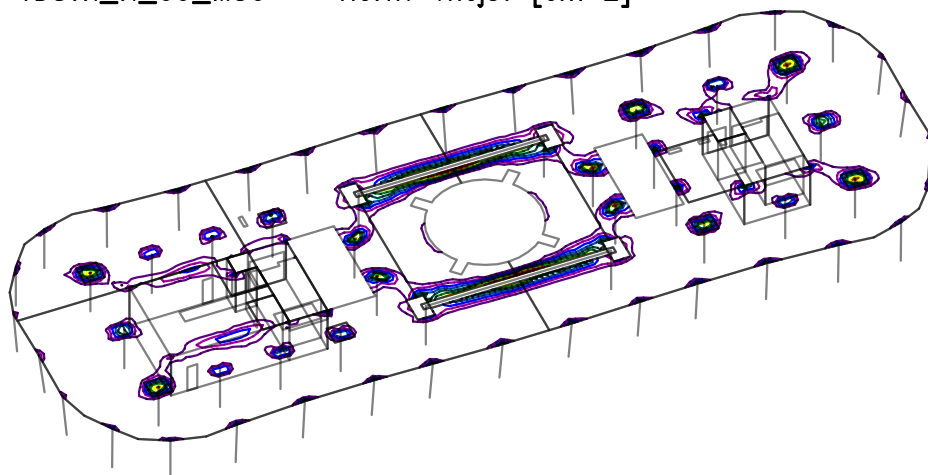
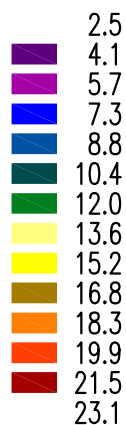
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní vnější [ $\text{cm}^2$ ]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní střední [ $\text{cm}^2$ ]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní vnější [ $\text{cm}^2$ ]

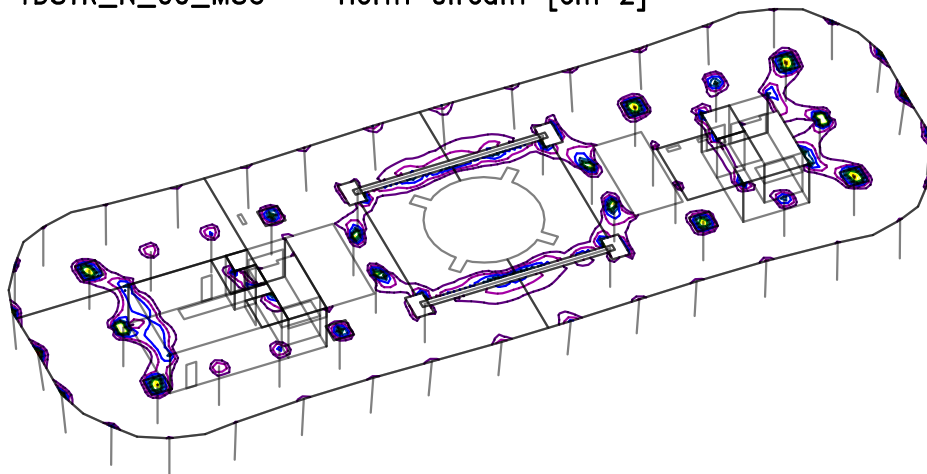
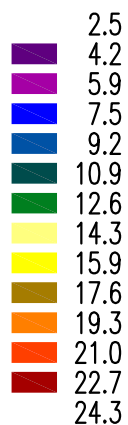


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	36 z 55



## DESKA NAD 2NP - navržené nutné plochy výztuže

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní střední [ $\text{cm}^2$ ]

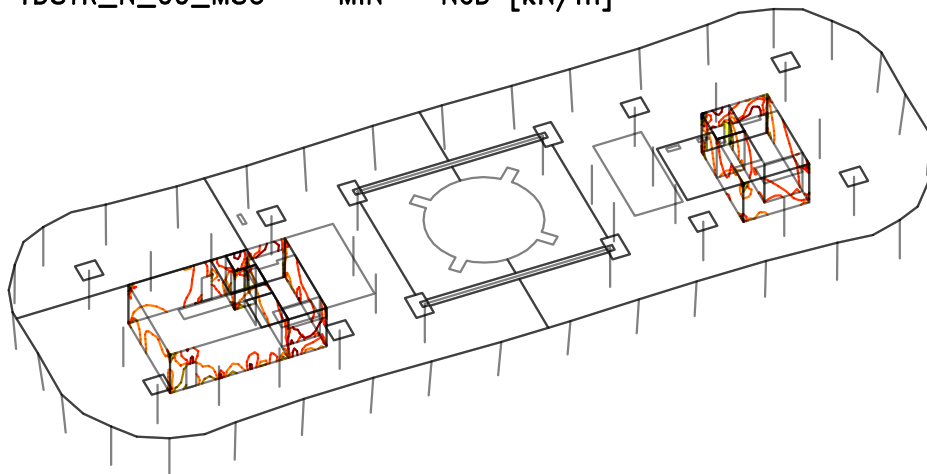
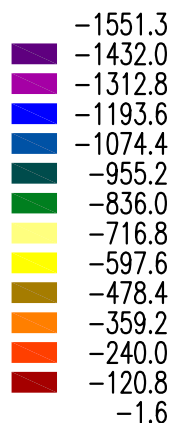


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	37 z 55

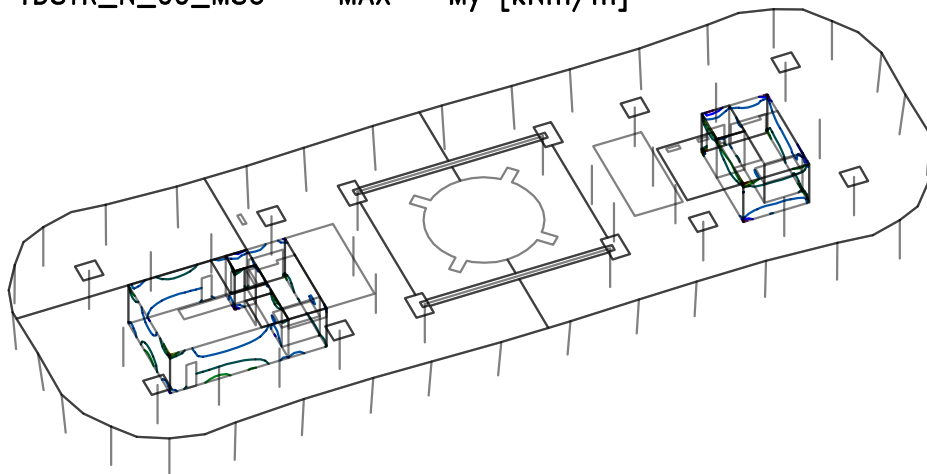
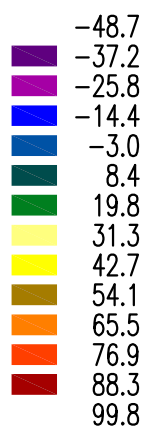


## STĚNY 2NP

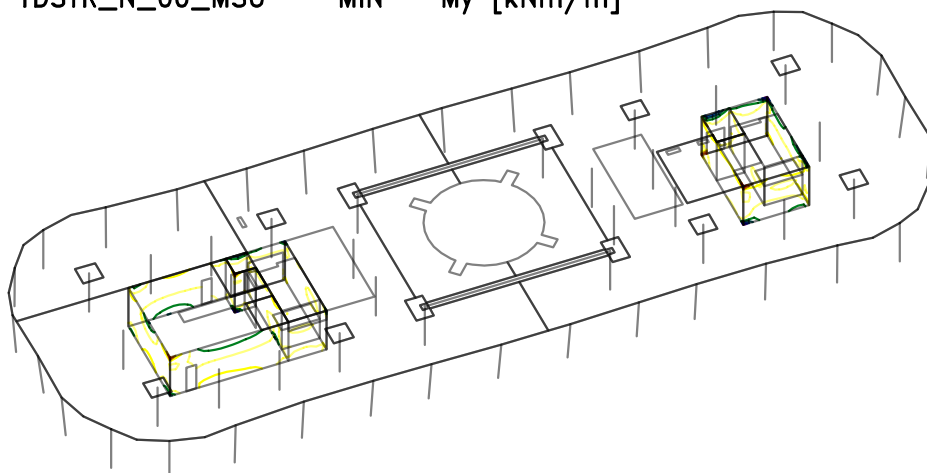
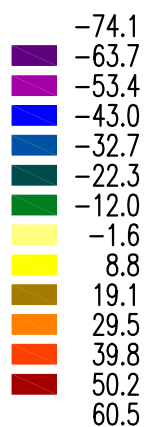
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $N_{cD}$  [kN/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_y$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $M_y$  [kNm/m]



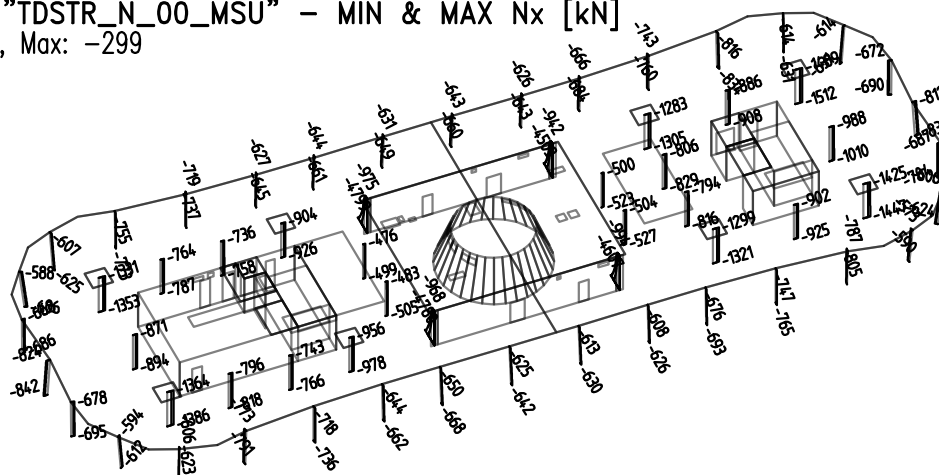
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	38 z 55



## SLOUPY 3NP

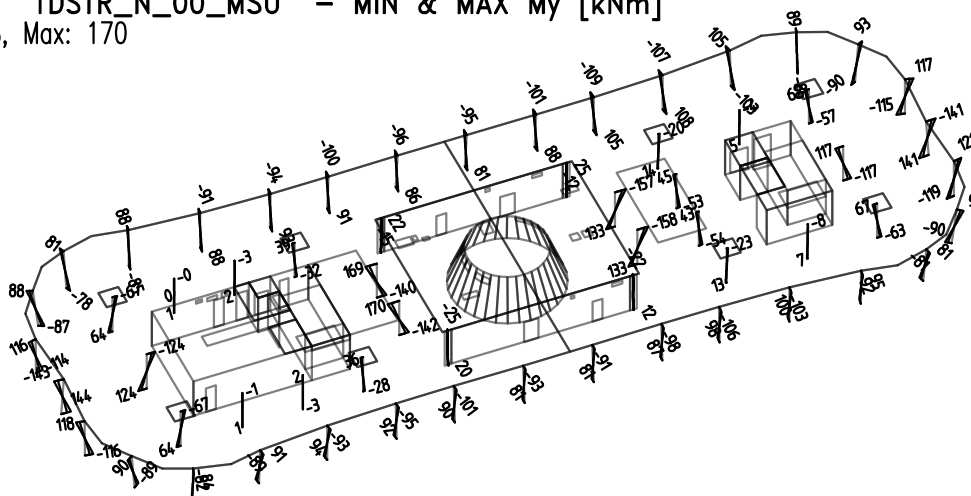
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $N_x$  [kN]

$N_x$  Min: -4799, Max: -299



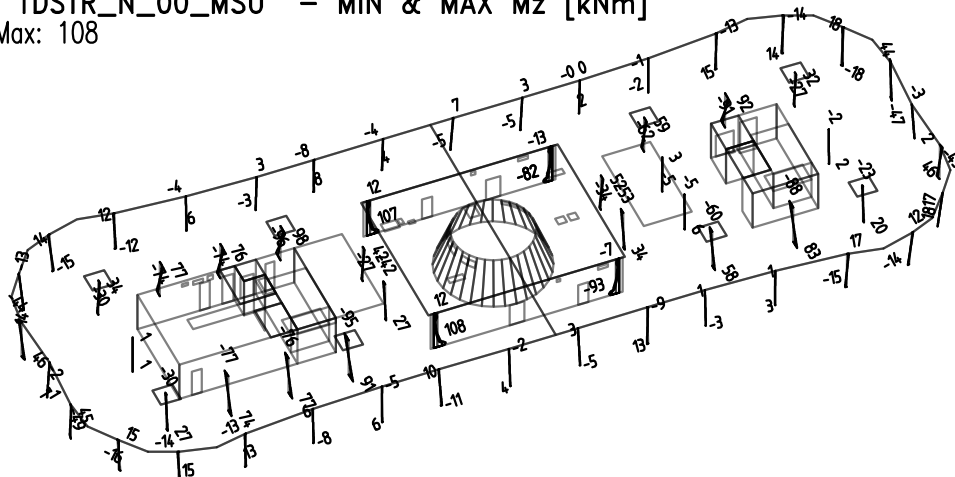
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -158, Max: 170



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_z$  [kNm]

$M_z$  Min: -96, Max: 108

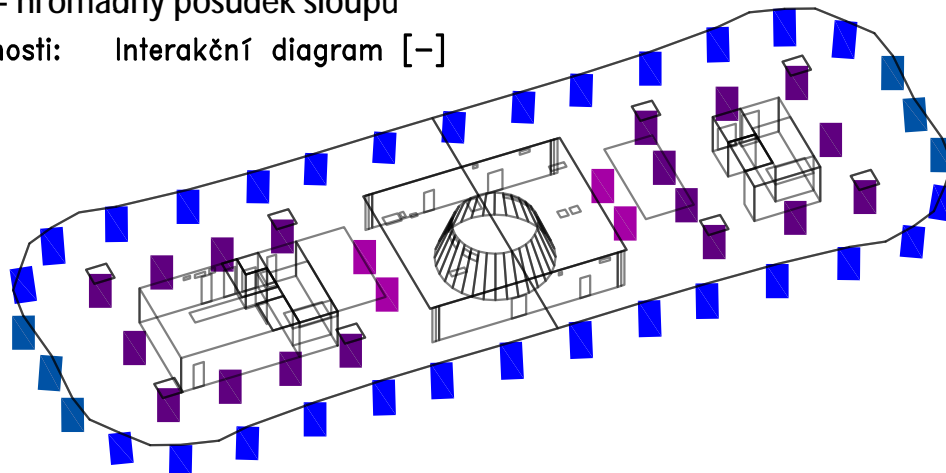


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	39 z 55

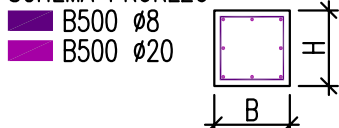


## SLOUPY 3NP - hromadný posudek sloupů

Fyzikální vlastnosti: Interakční diagram [-]



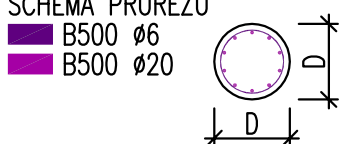
**OBDELNIK**  
 Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.038, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 1.57 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU



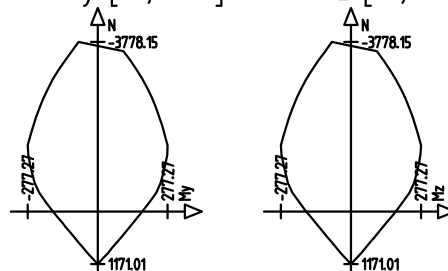
**OBDELNIK**  
 Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.038, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.01 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU



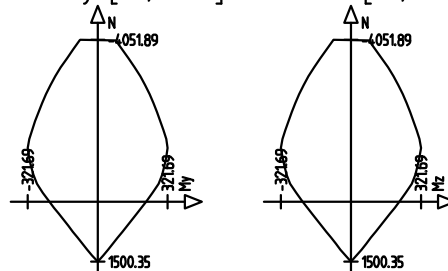
**KRUH**  
 Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 2.51 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU



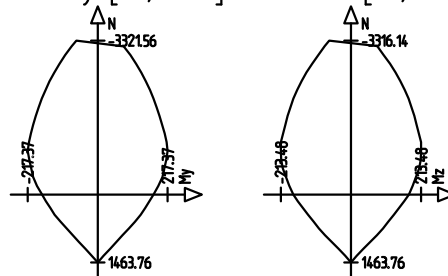
INTERAKČNÍ DIAGRAMY  
 $N \times My$  [kN; kNm]  $N \times Mz$  [kN; kNm]



INTERAKČNÍ DIAGRAMY  
 $N \times My$  [kN; kNm]  $N \times Mz$  [kN; kNm]



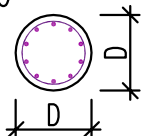
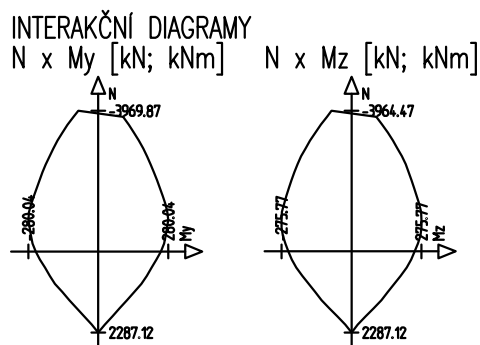
INTERAKČNÍ DIAGRAMY  
 $N \times My$  [kN; kNm]  $N \times Mz$  [kN; kNm]



Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	40 z 55

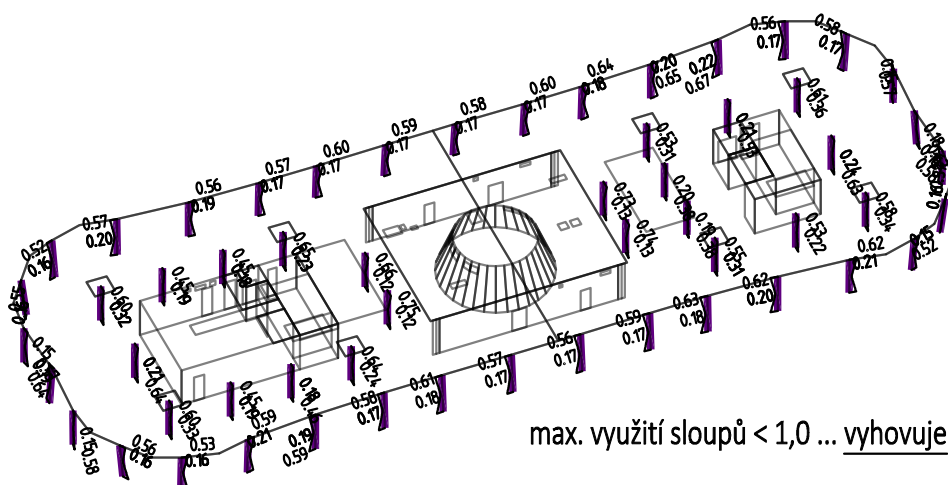


**KRUH**  
 Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
 Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
 Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
 Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
 Procento vyztužení: 3.93 [%]  
 SCHÉMA PRŮŘEZU  
 B500  $\varnothing 6$   
 B500  $\varnothing 25$

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX Ohybový posudek [-]  
 Ohybový posudek Min: 0.12, Max: 0.75

zohledněn smyk Y,Z



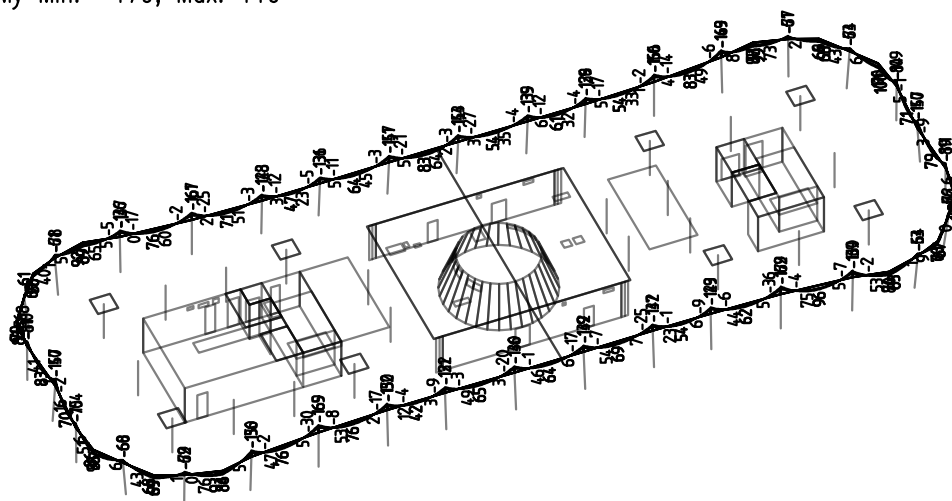
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	41 z 55



## TRÁMY 3NP

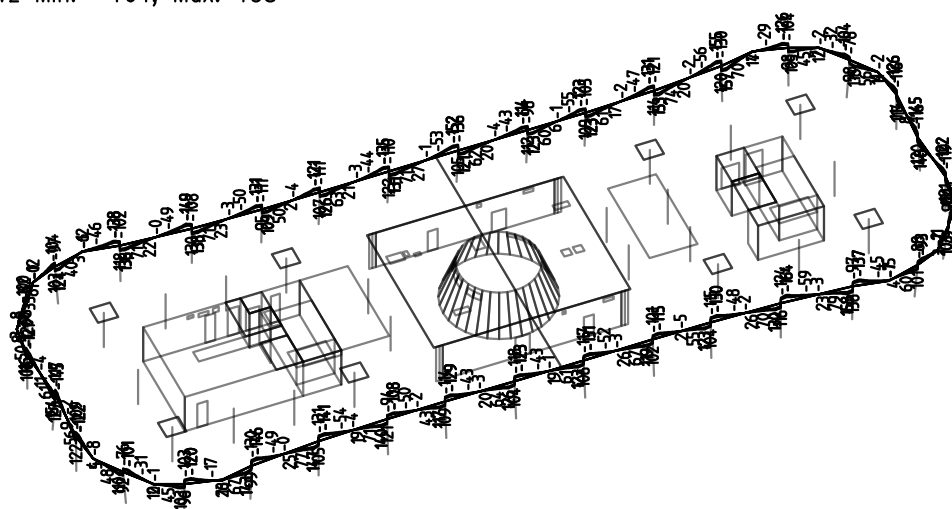
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -179, Max: 110



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $V_z$  [kN]

$V_z$  Min: -164, Max: 158



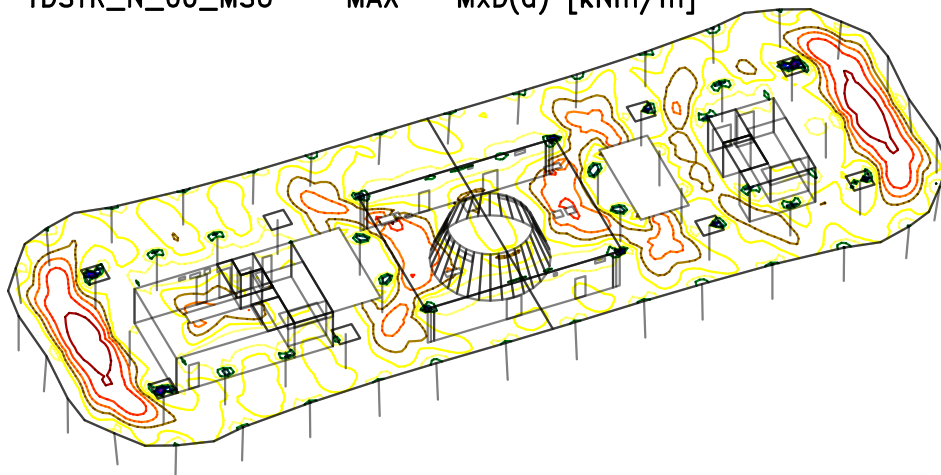
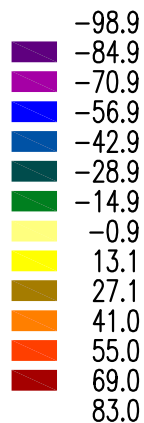


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	42 z 55

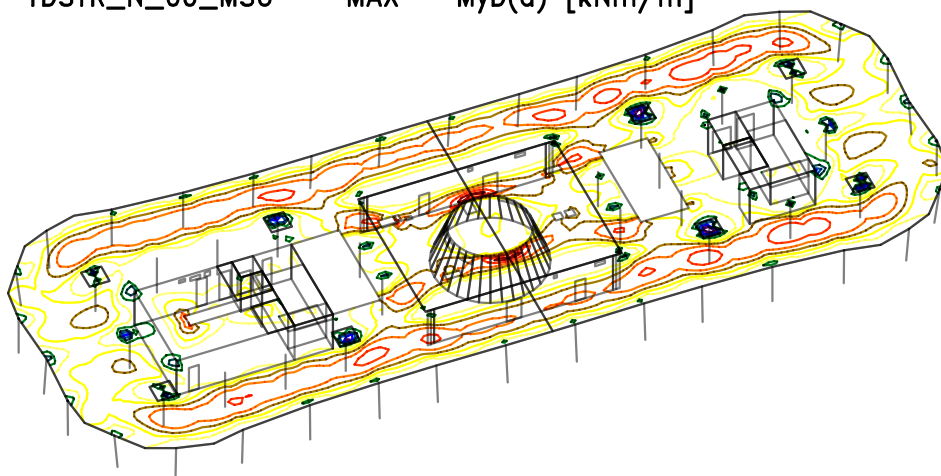
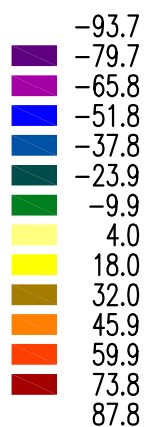


## DESKA NAD 3NP

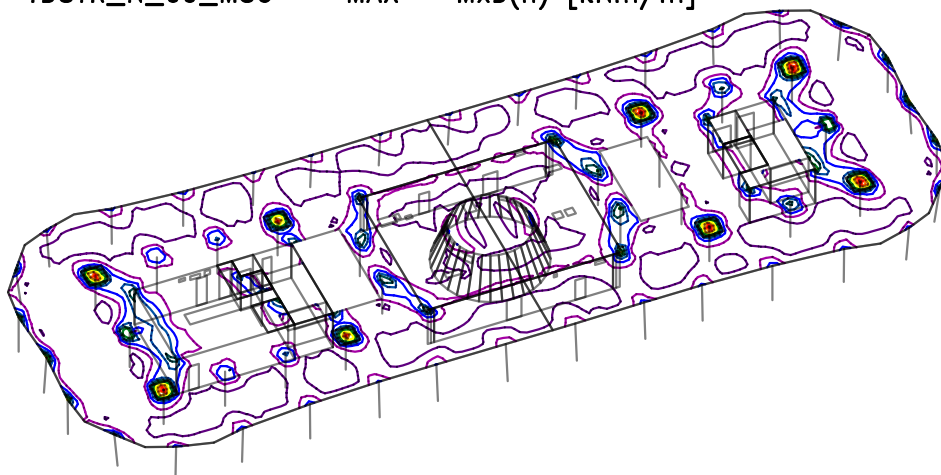
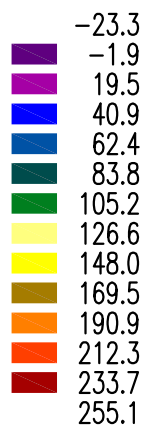
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MyD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(h)$  [kNm/m]

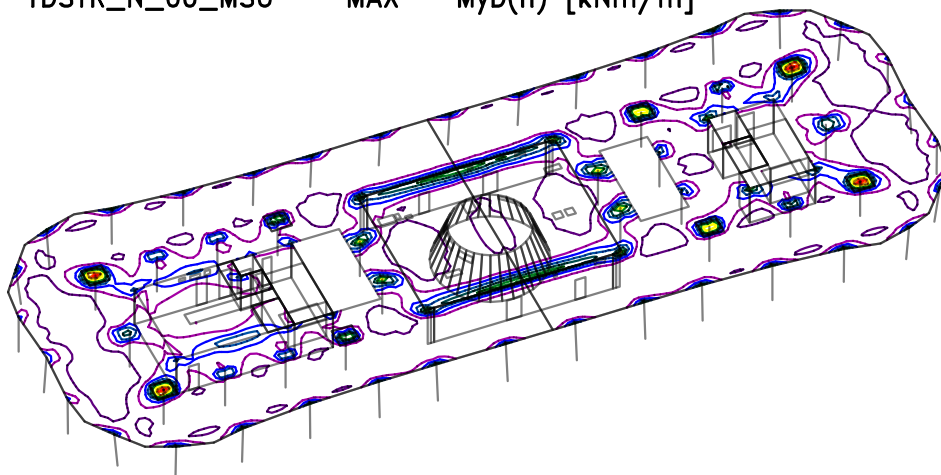
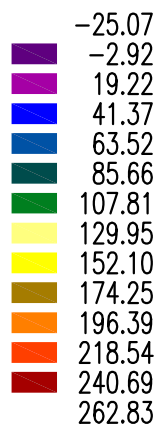


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	43 z 55

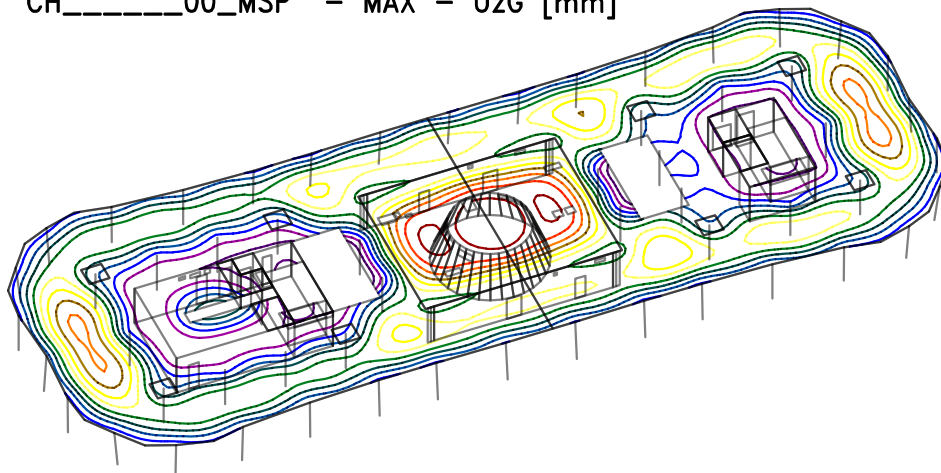
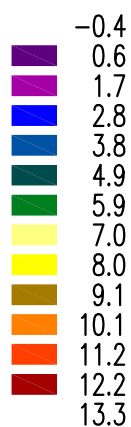


## DESKA NAD 3NP

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_yD(h)$  [kNm/m]



Kombinace: "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MAX -  $U_zG$  [mm]



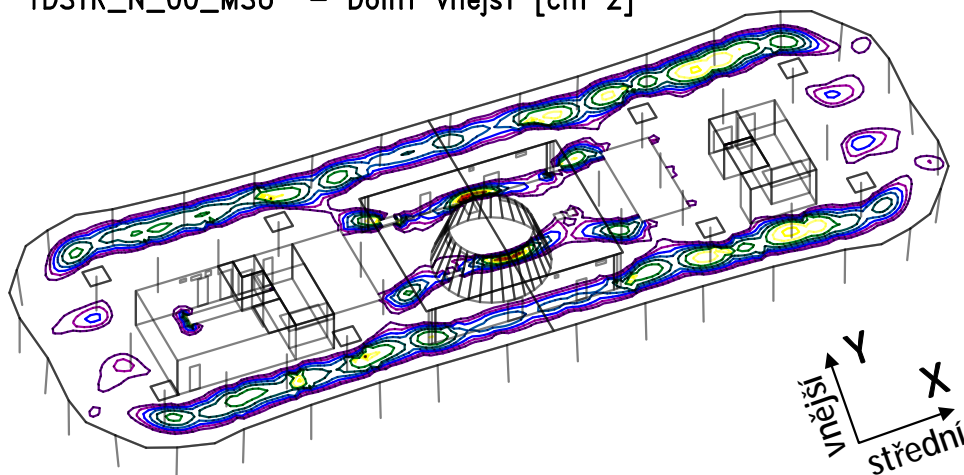
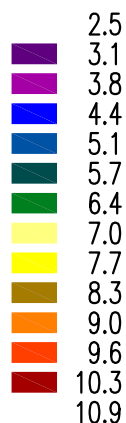
max. pružná deformace  $13,3 - 5,9 = 7,4$  mm ... vyhovuje

Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	44 z 55

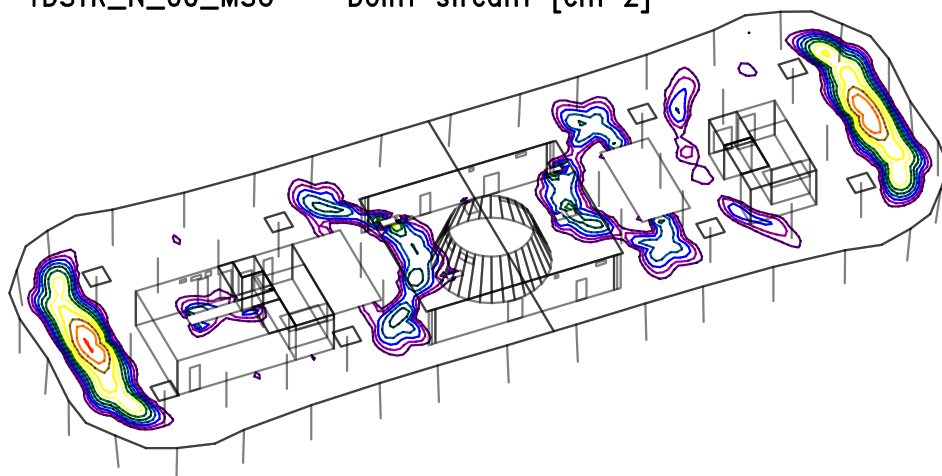
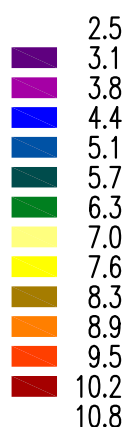


## DESKA NAD 3NP - navržené nutné průřezové plochy výztuže

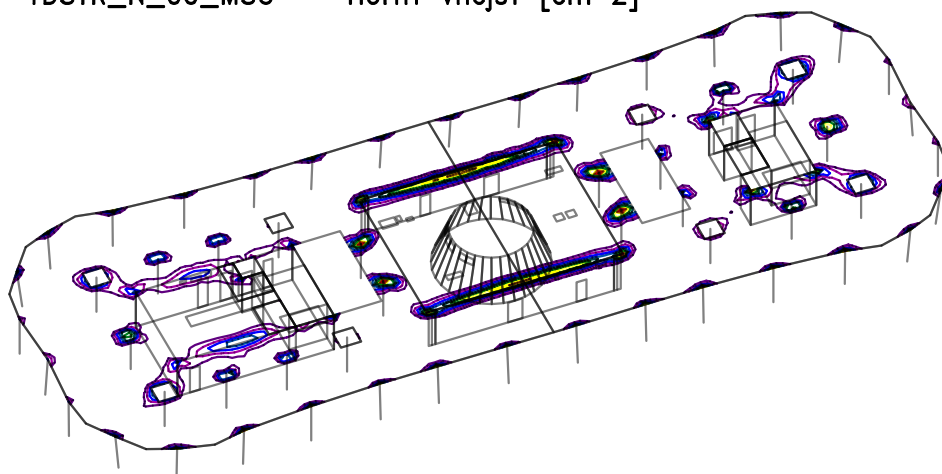
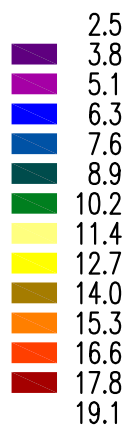
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní vnější [ $\text{cm}^2$ ]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní střední [ $\text{cm}^2$ ]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní vnější [ $\text{cm}^2$ ]

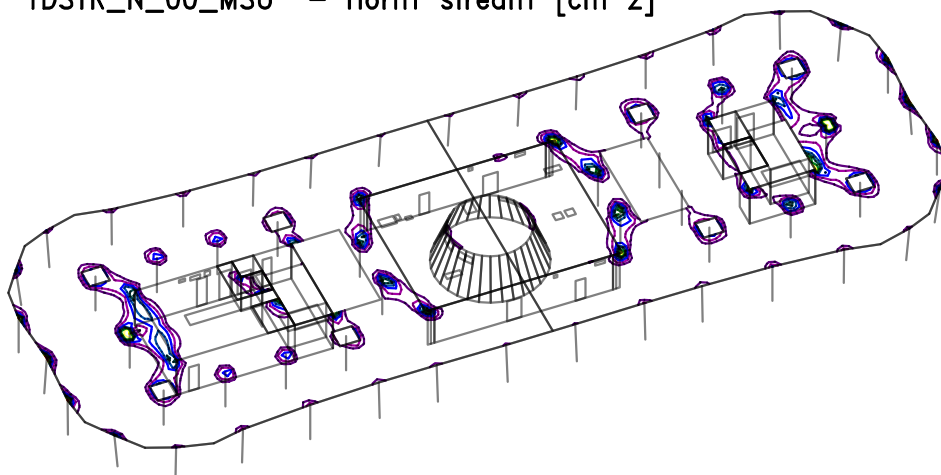
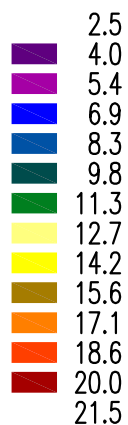


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	45 z 55



## DESKA NAD 3NP - navržené nutné plochy výztuže

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní střední [ $\text{cm}^2$ ]

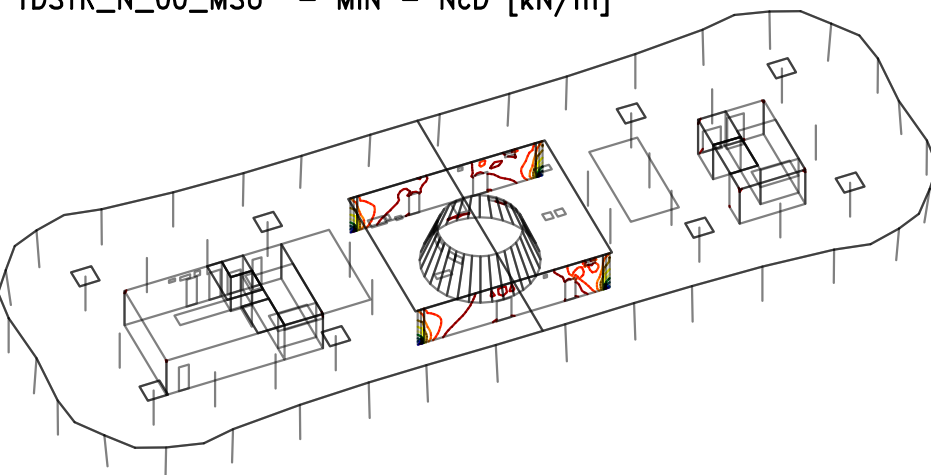
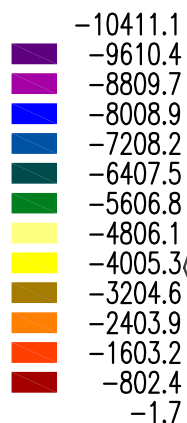


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	46 z 55

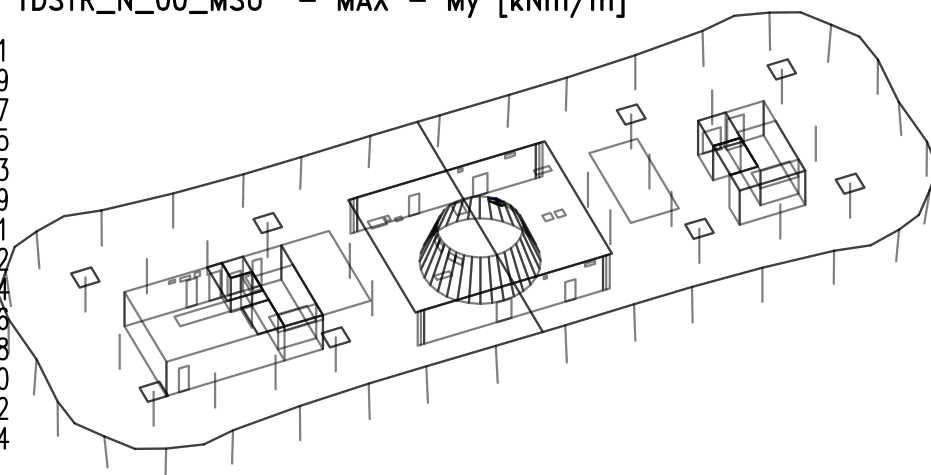
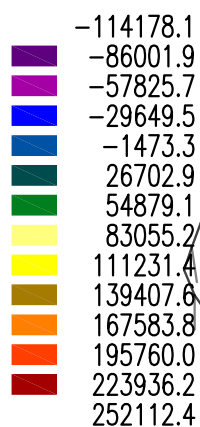


## STĚNY 3NP

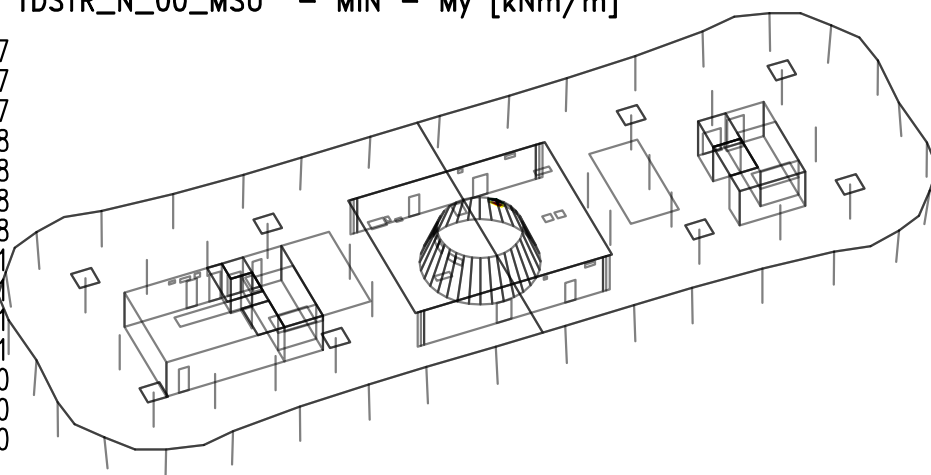
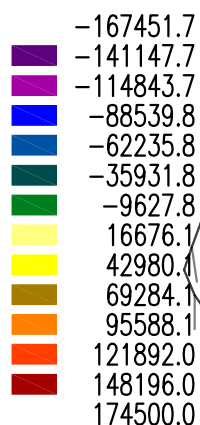
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $N_{cD}$  [kN/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_y$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $M_y$  [kNm/m]





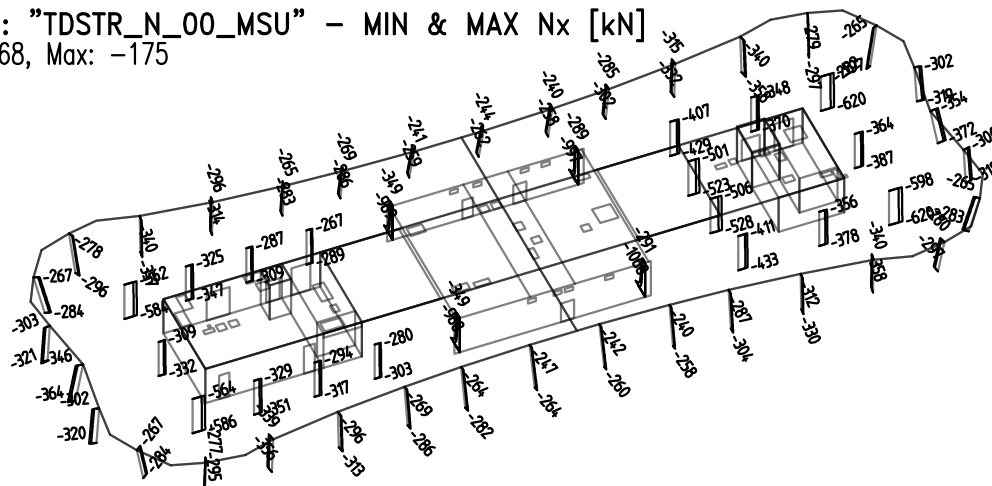
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	47 z 55



## SLOUPY 4NP

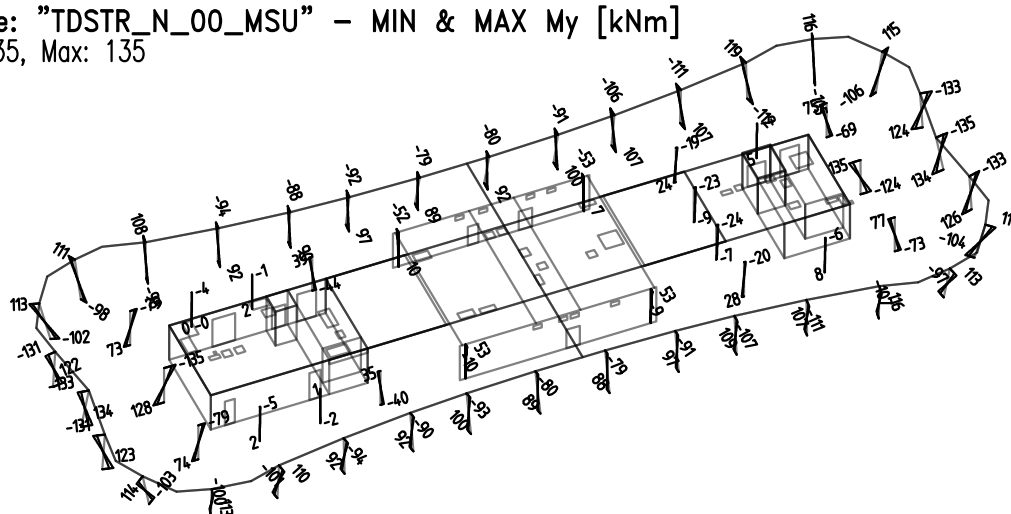
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $N_x$  [kN]

$N_x$  Min: -1068, Max: -175



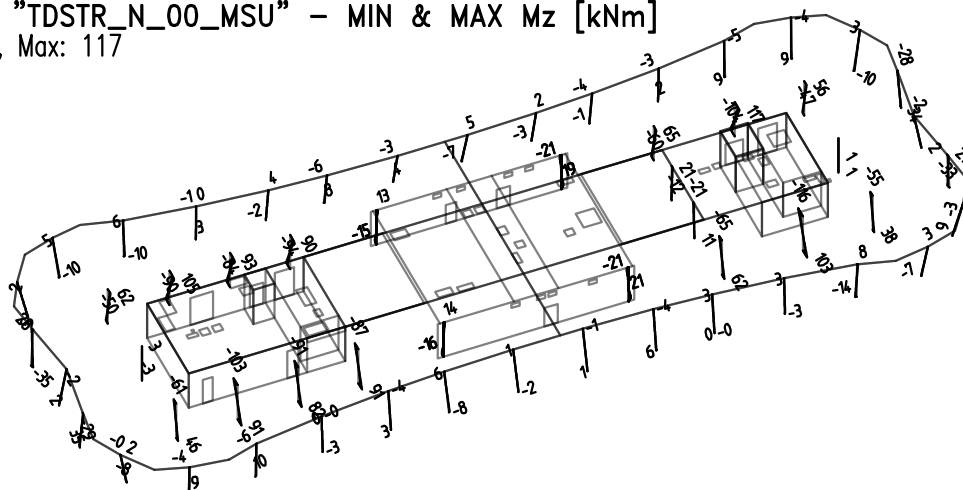
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -135, Max: 135



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_z$  [kNm]

$M_z$  Min: -116, Max: 117

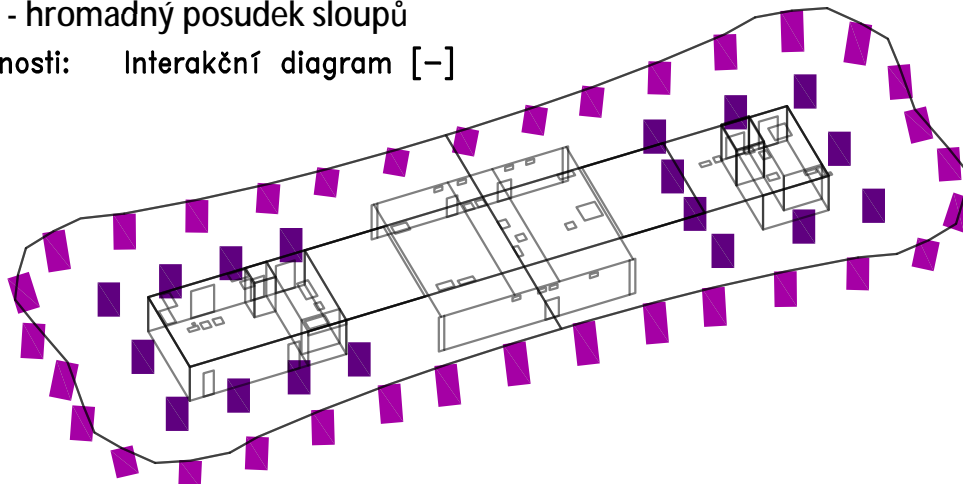


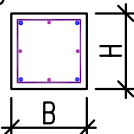



Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	48 z 55

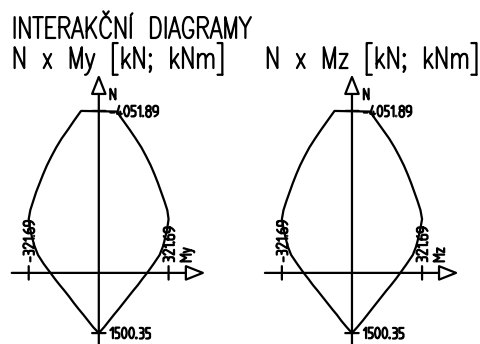


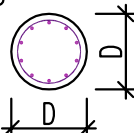


## SLOUPY 4NP - hromadný posudek sloupů

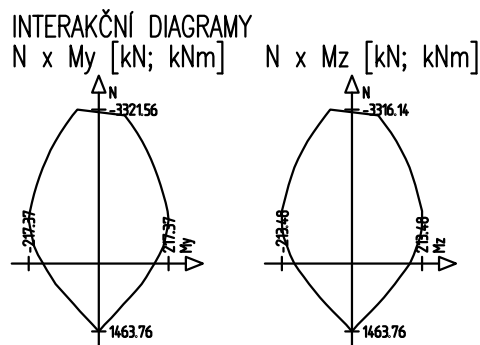
Fyzikální vlastnosti: Interakční diagram [-]



- OBDELNIK**  
Rozměry:  $B=0.4$ ,  $H=0.4$  [m]  
Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
Krytí: podélná: 0.038, příčná: 0.03 [m]  
Procento vyztužení: 2.01 [%]  
SCHÉMA PRŮŘEZU
- 
-  B500  $\phi 8$
  -  B500  $\phi 20$
  -  B500  $\phi 25$



- KRUH**  
Rozměry:  $D=0.4$  [m]  
Beton: C30/37, Norma: ČSN EN 1992-1-1:2006  
Ocel: podélná: B500, příčná: B500  
Krytí: podélná: 0.036, příčná: 0.03 [m]  
Procento vyztužení: 2.51 [%]  
SCHÉMA PRŮŘEZU
- 
-  B500  $\phi 6$
  -  B500  $\phi 20$



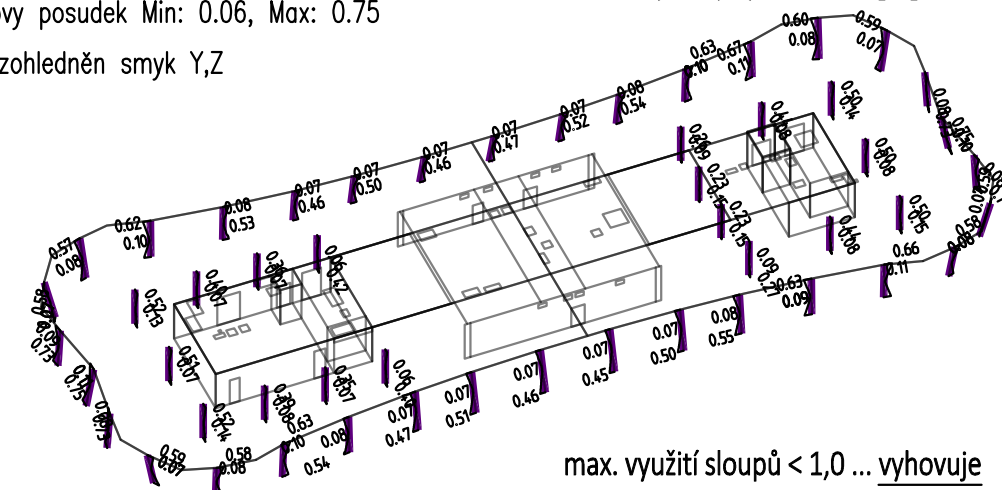


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	49 z 55



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX Ohybový posudek [-]  
Ohybový posudek Min: 0.06, Max: 0.75

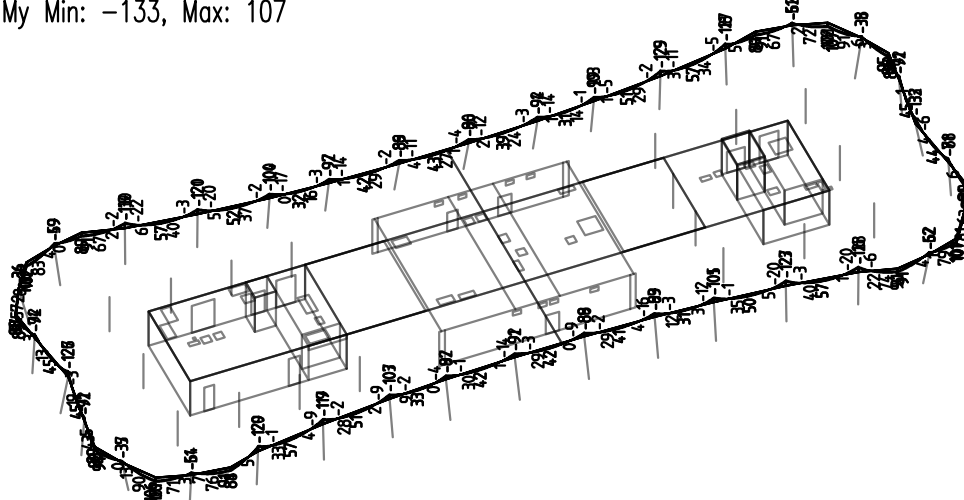
■ zohledněn smyk Y,Z



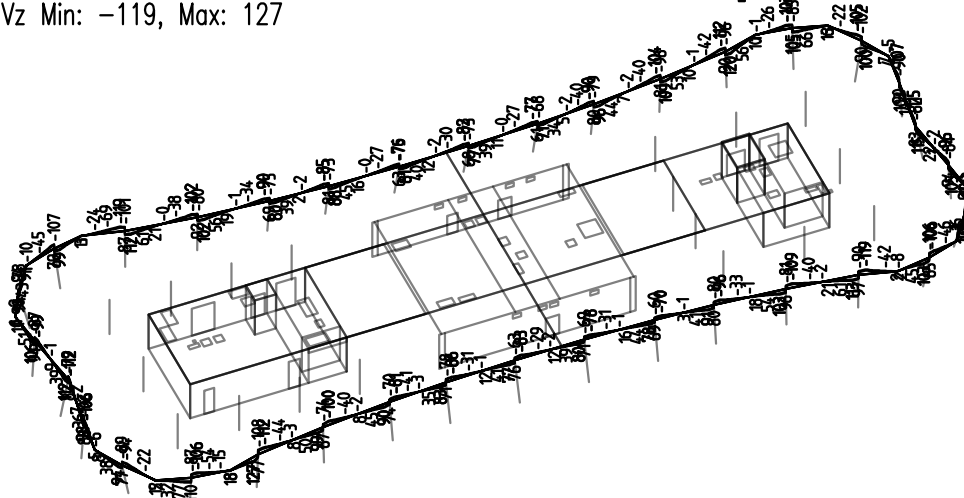
max. využití sloupů < 1,0 ... vyhovuje

#### TRÁMY 4NP

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_y$  [kNm]  
 $M_y$  Min: -133, Max: 107



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $V_z$  [kN]  
 $V_z$  Min: -119, Max: 127



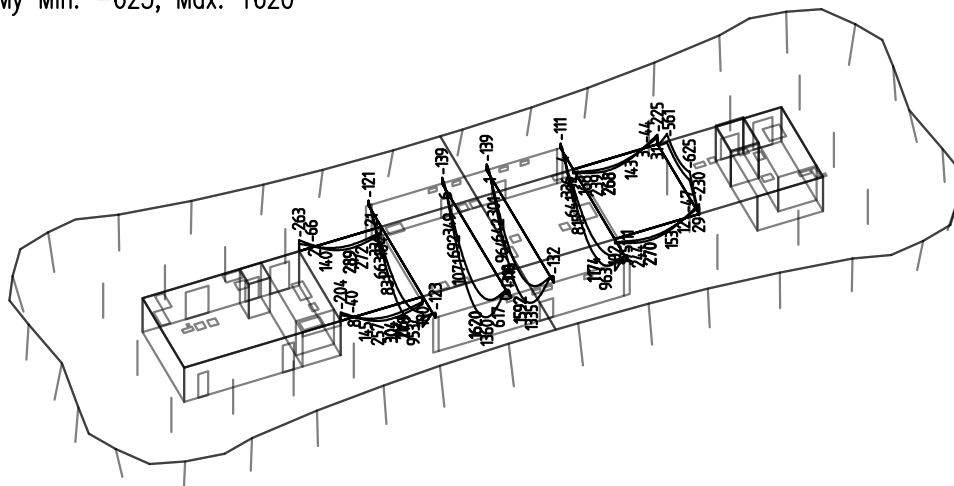
Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	50 z 55



## TRÁMY 4NP

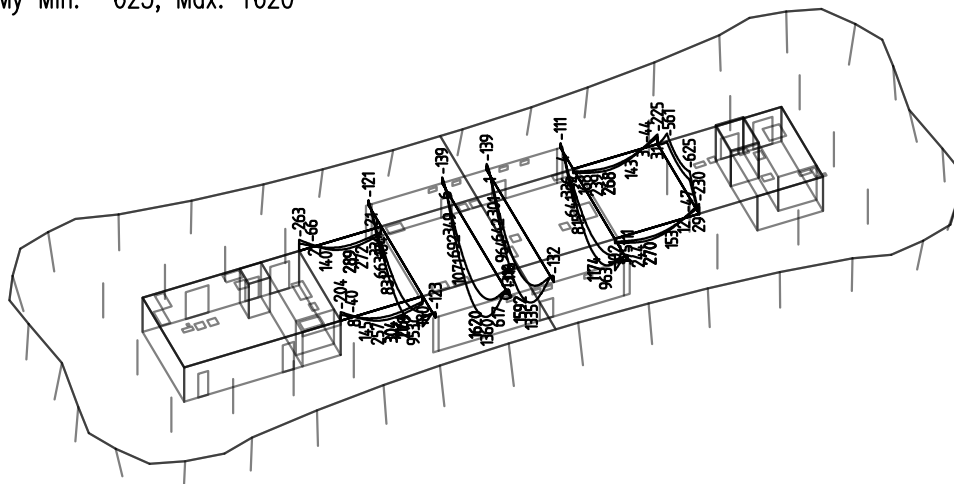
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX My [kNm]

My Min: -625, Max: 1620



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX My [kNm]

My Min: -625, Max: 1620

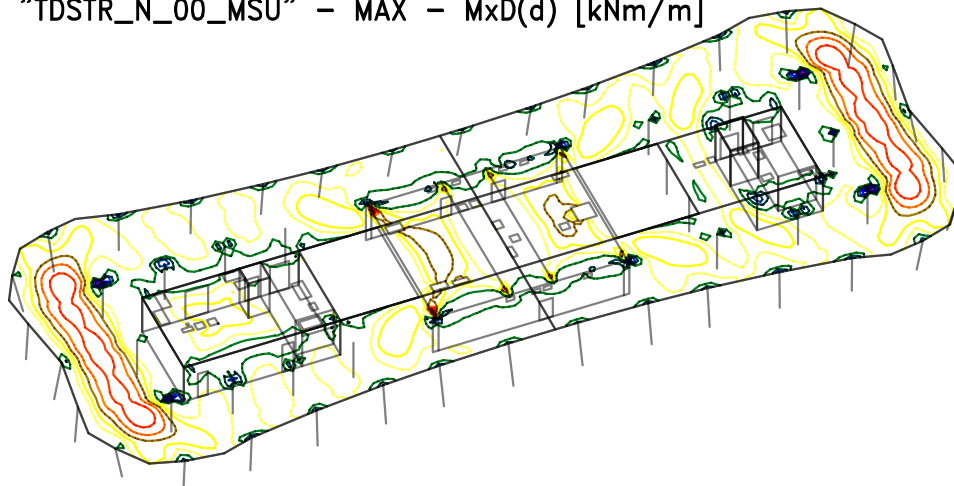
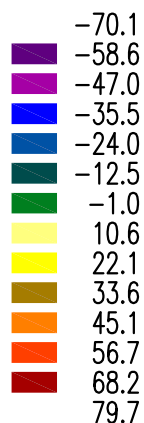


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	51 z 55

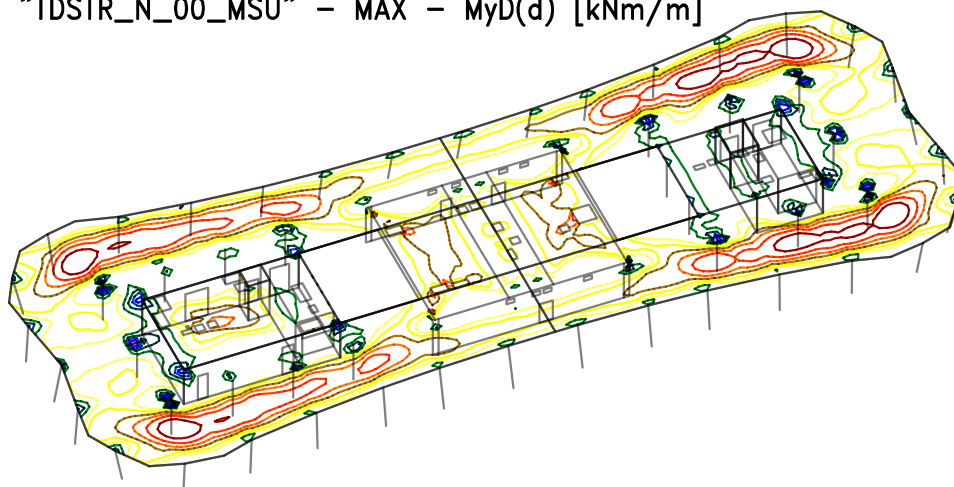
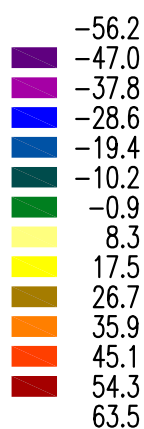


## DESKA NAD 4NP

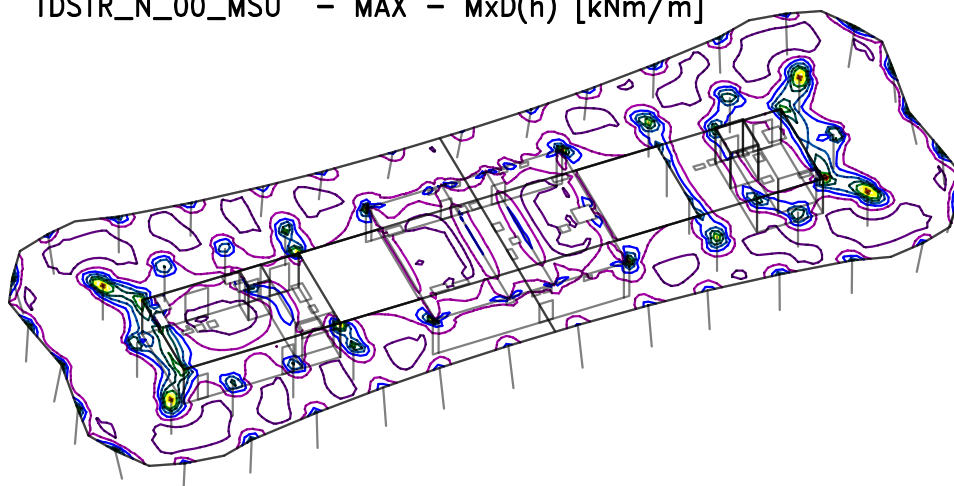
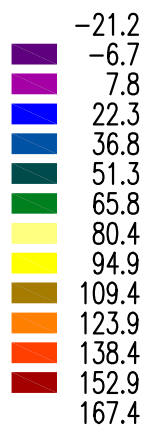
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MyD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(h)$  [kNm/m]

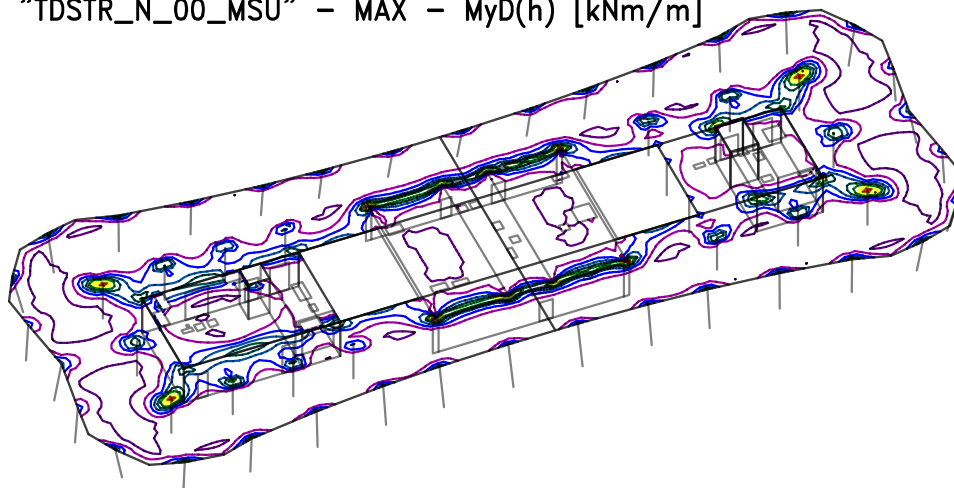
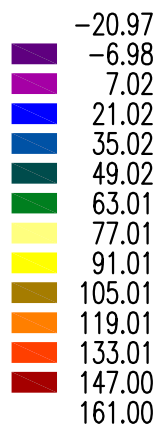


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	52 z 55

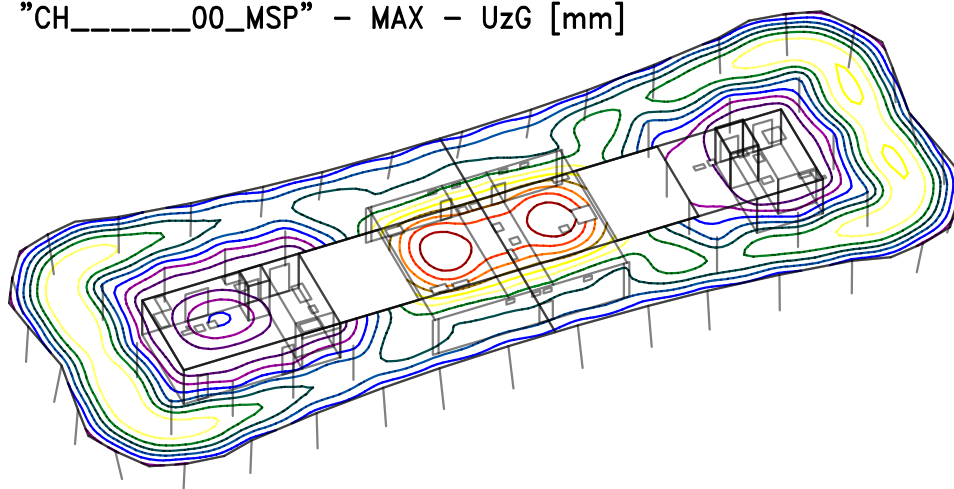
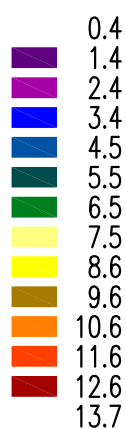


## DESKA NAD 4NP

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_yD(h)$  [kNm/m]



Kombinace: "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MAX -  $U_zG$  [mm]



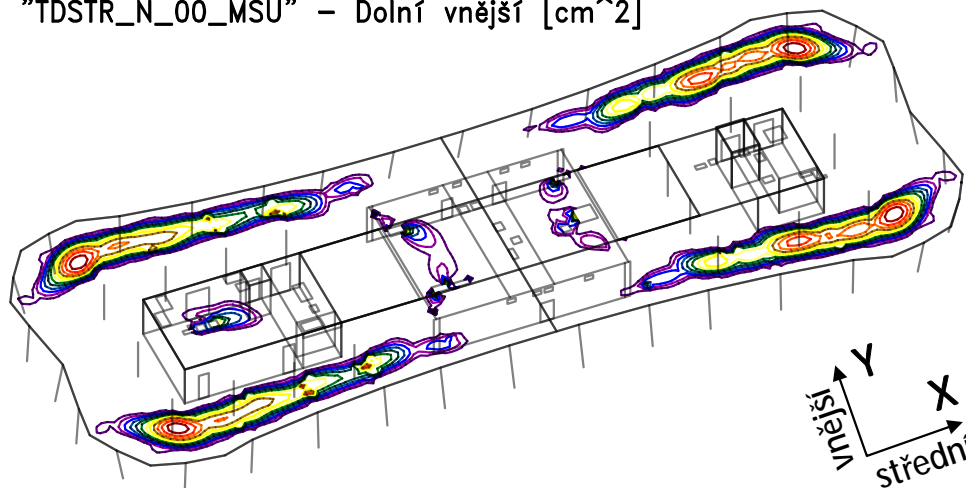
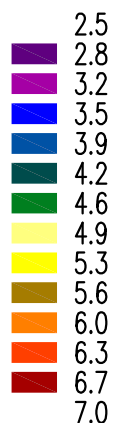
max. pružná deformace  $13,7 - 6,5 = 7,2$  mm ... vyhovuje

Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	53 z 55

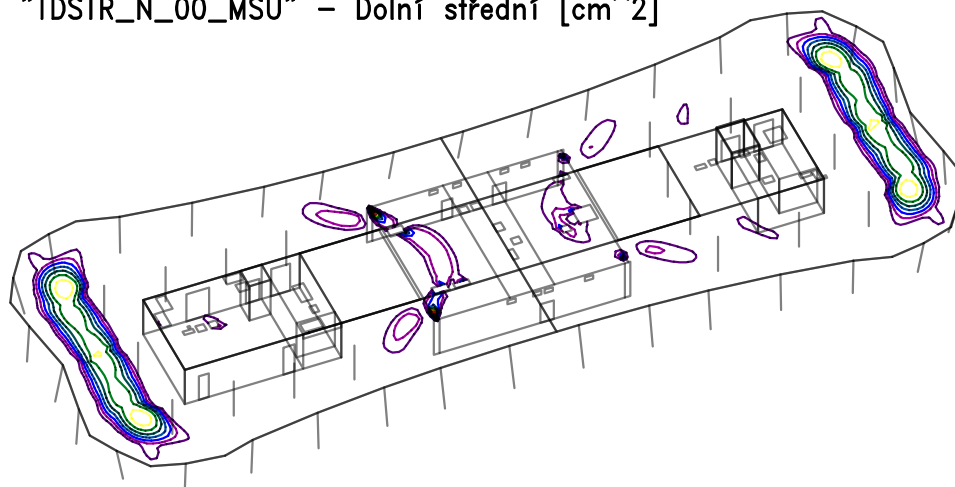
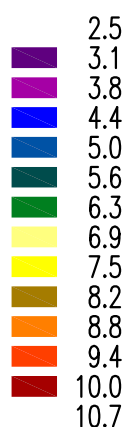


## DESKA NAD 4NP - navržené nutné průřezové plochy výztuže

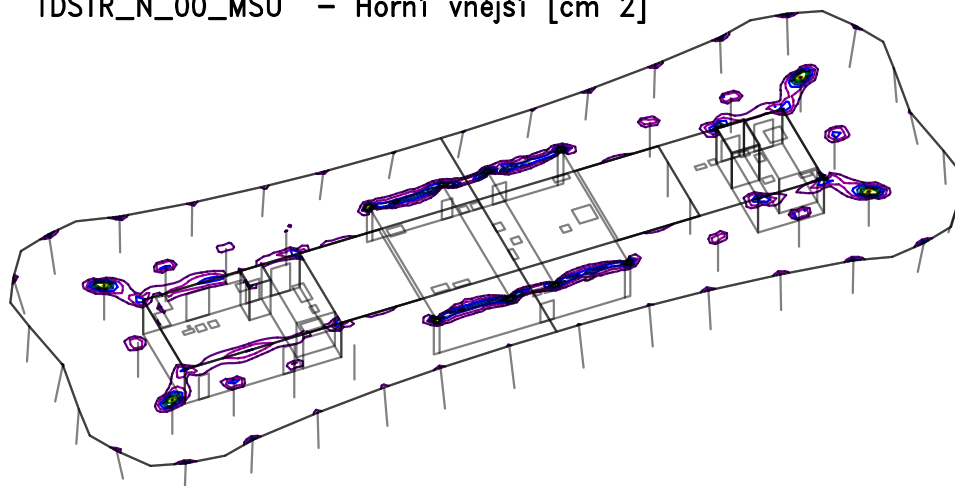
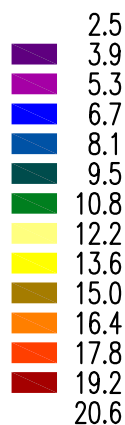
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní vnější [cm<sup>2</sup>]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní střední [cm<sup>2</sup>]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní vnější [cm<sup>2</sup>]

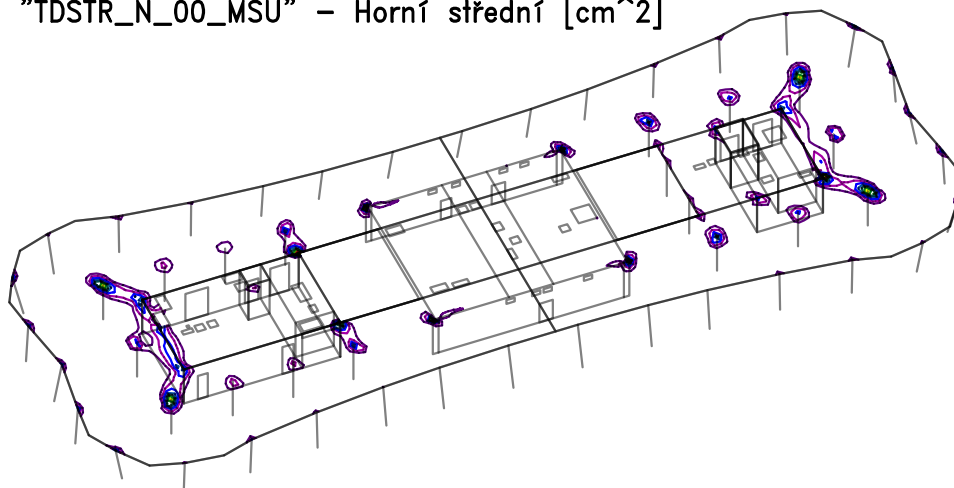
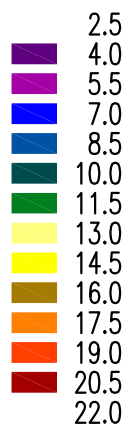


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	54 z 55



## DESKA NAD 4NP - navržené nutné plochy výztuže

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní střední [ $\text{cm}^2$ ]



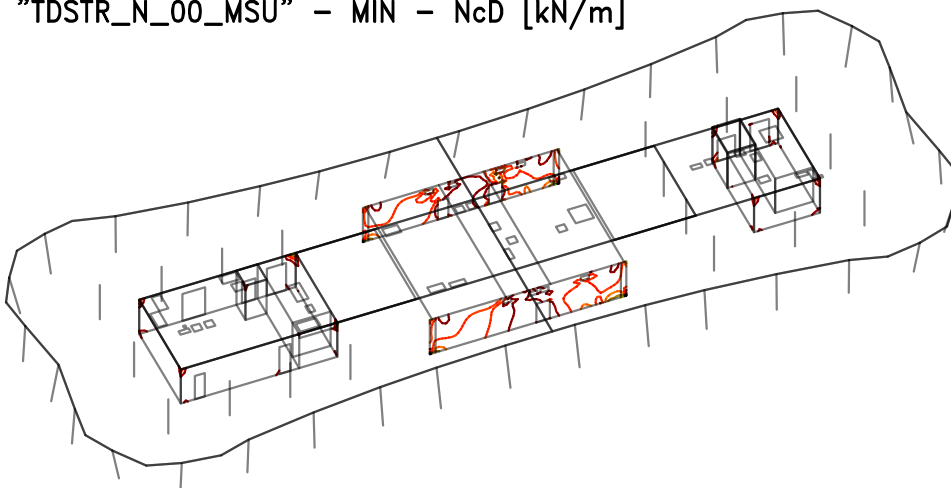


Zakázka	UPOLRDS	Datum	23.02.21
Výpočet	celek 02	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	55 z 55

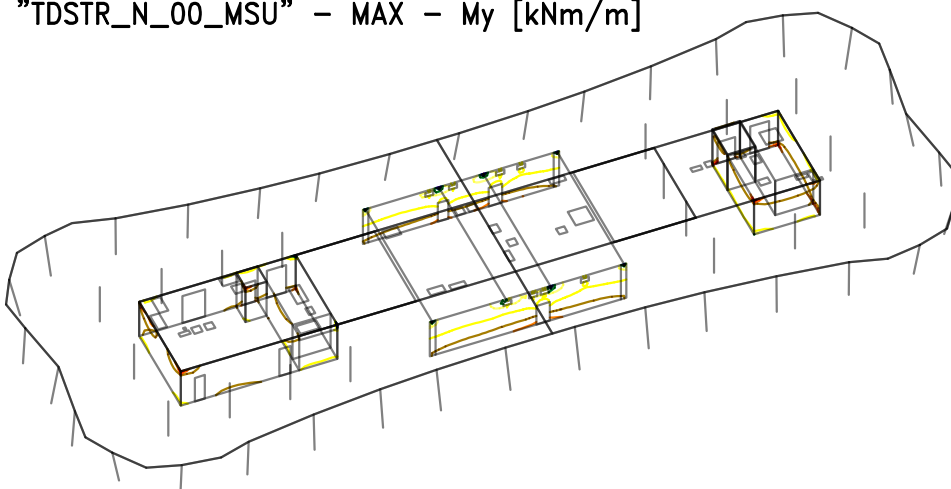
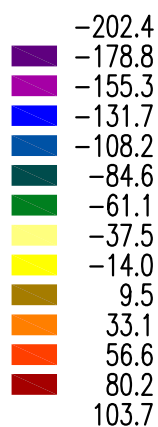


## STĚNY 4NP

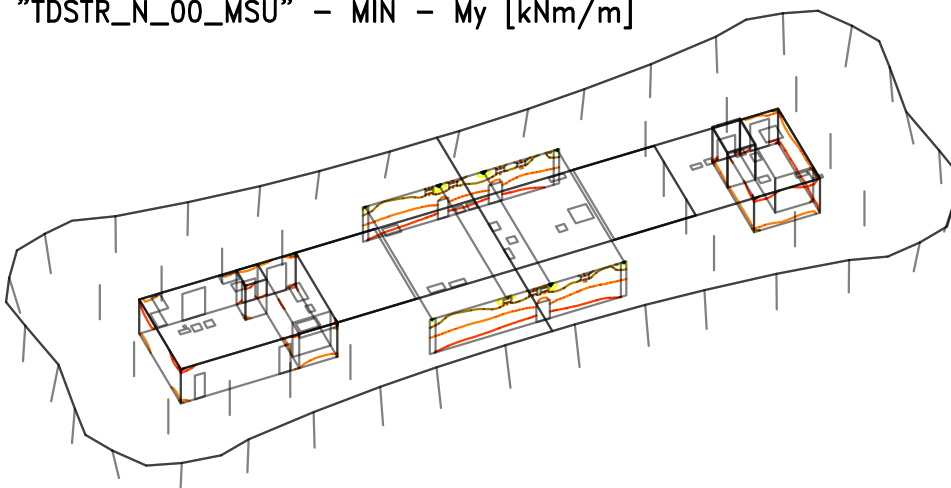
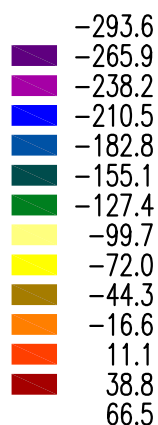
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $N_{cD}$  [kN/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_y$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $M_y$  [kNm/m]





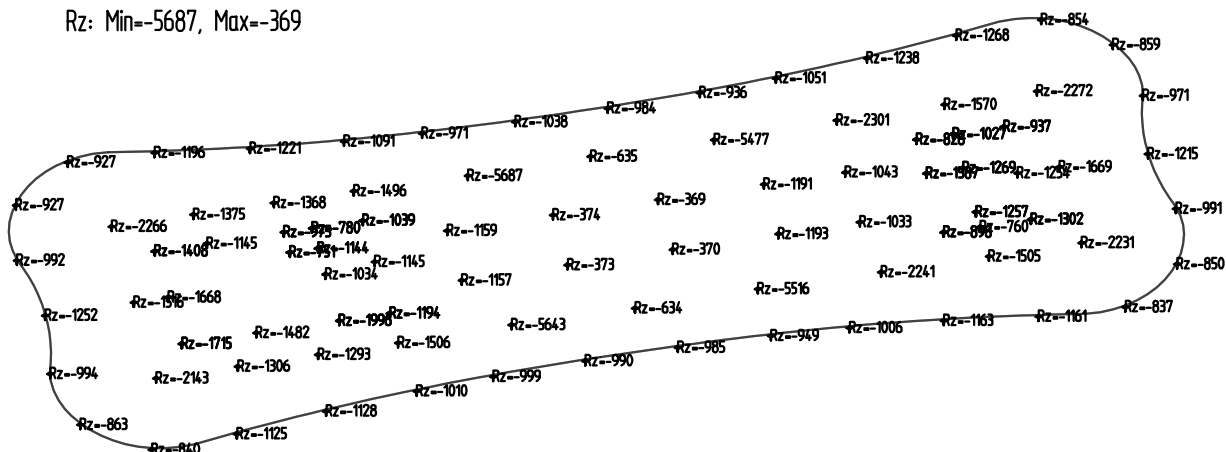
Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vstupní údaje	Strana	3 z 7



## REAKCE DO PILOT - CHARAKTERISTICKÉ

Kombinace : "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MIN - Rz [kN]

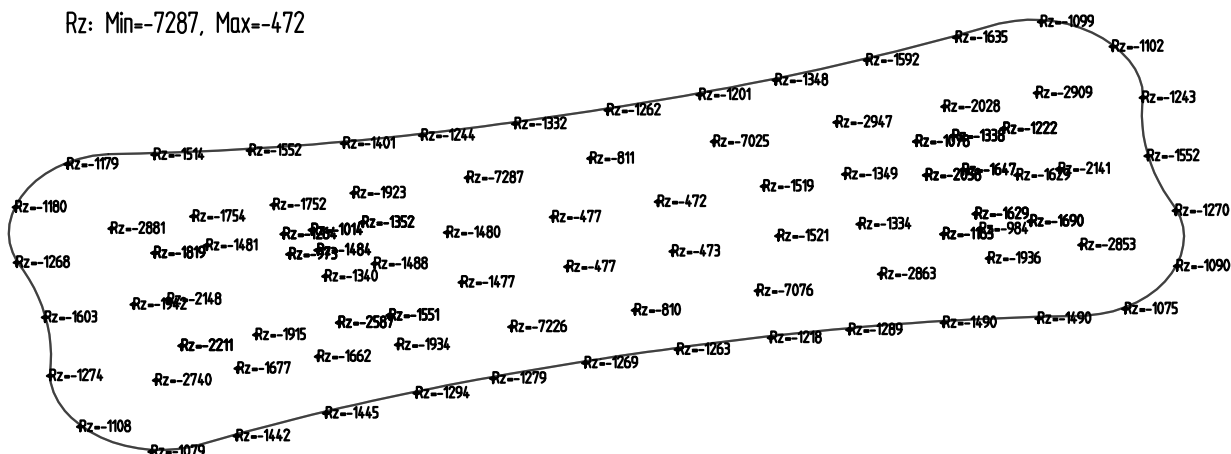
Rz: Min=-5687, Max=-369



## REAKCE DO PILOT - NÁVRHOVÉ

Kombinace : "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN - Rz [kN]

Rz: Min=-7287, Max=-472

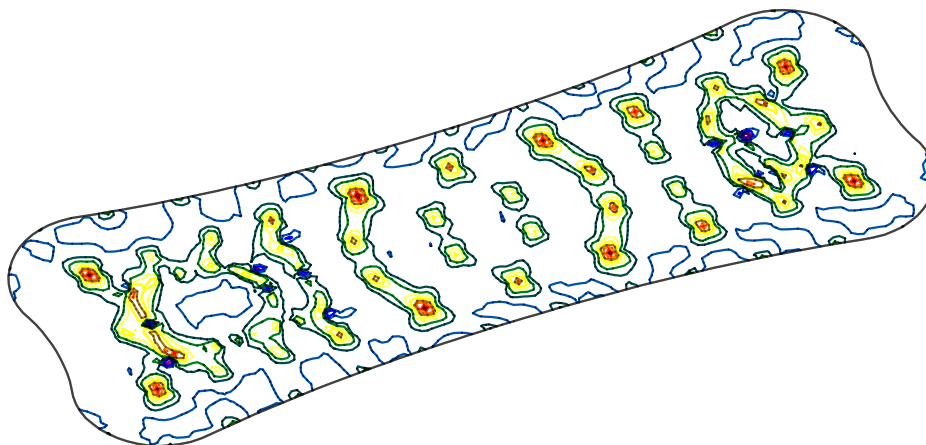
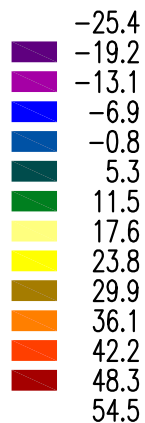


Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	4 z 7

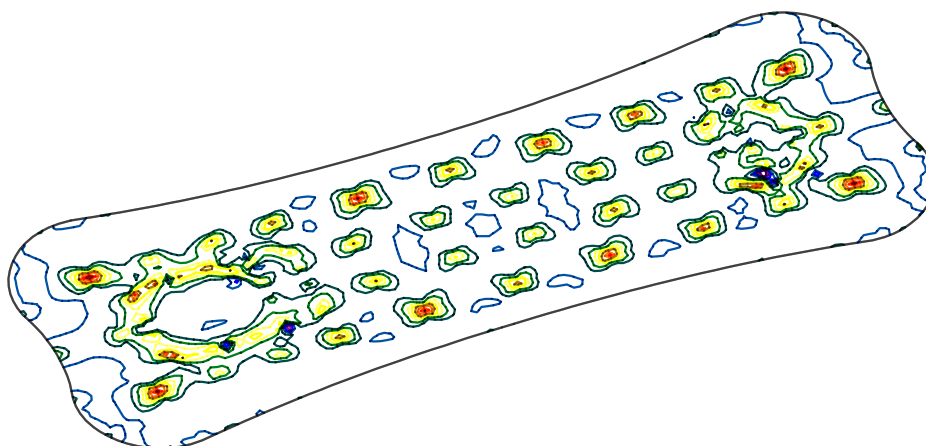
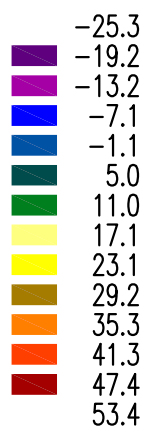


## ZÁKLADOVÁ DESKA

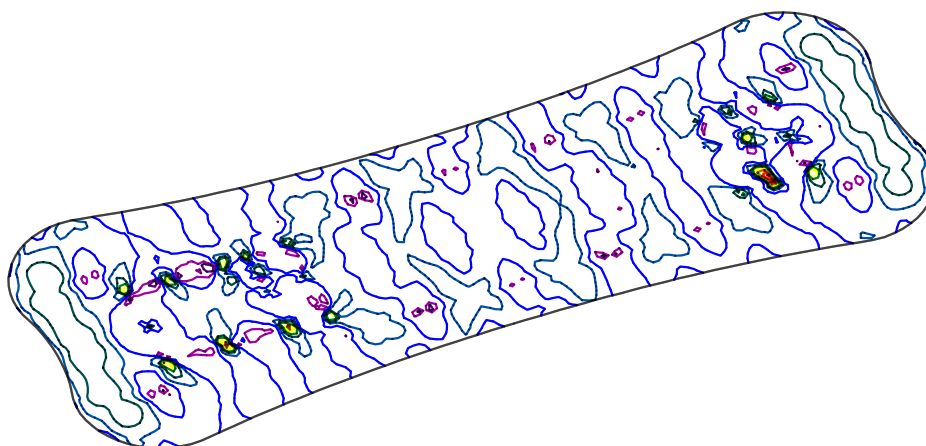
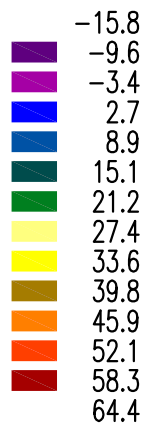
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MyD(d)$  [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $MxD(h)$  [kNm/m]

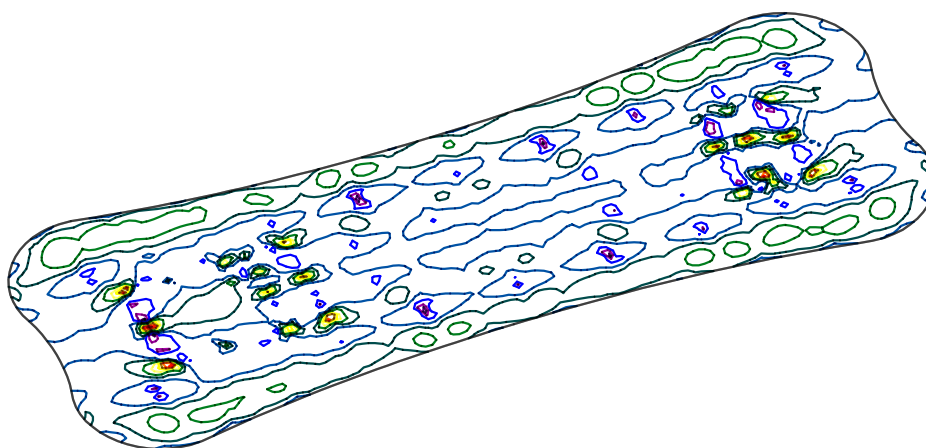
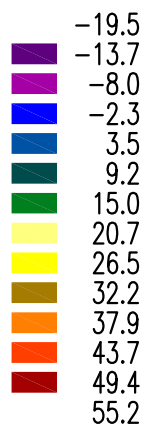


Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	5 z 7



## ZÁKLADOVÁ DESKA

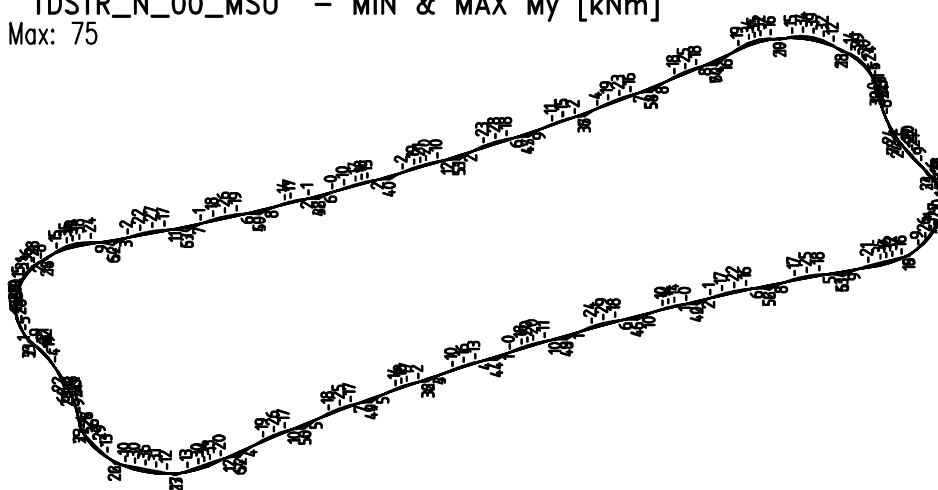
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $M_yD(h)$  [kNm/m]



## OBVODOVÝ TRÁM

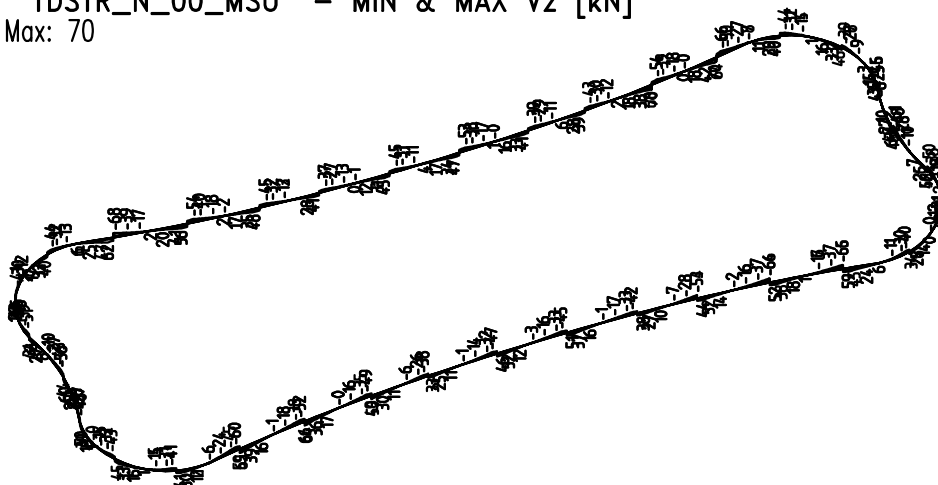
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $M_y$  [kNm]

$M_y$  Min: -39, Max: 75



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN & MAX  $V_z$  [kN]

$V_z$  Min: -68, Max: 70

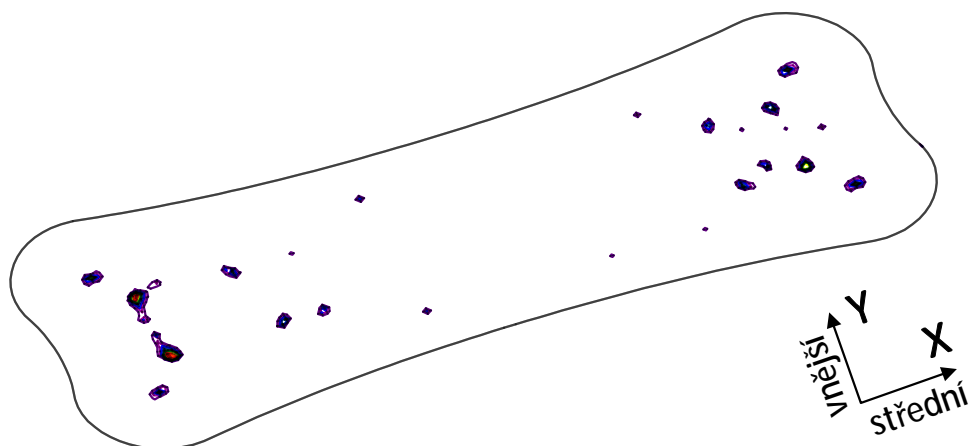
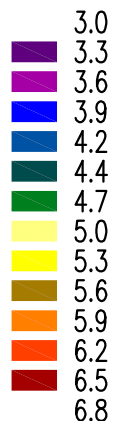


Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	6 z 7

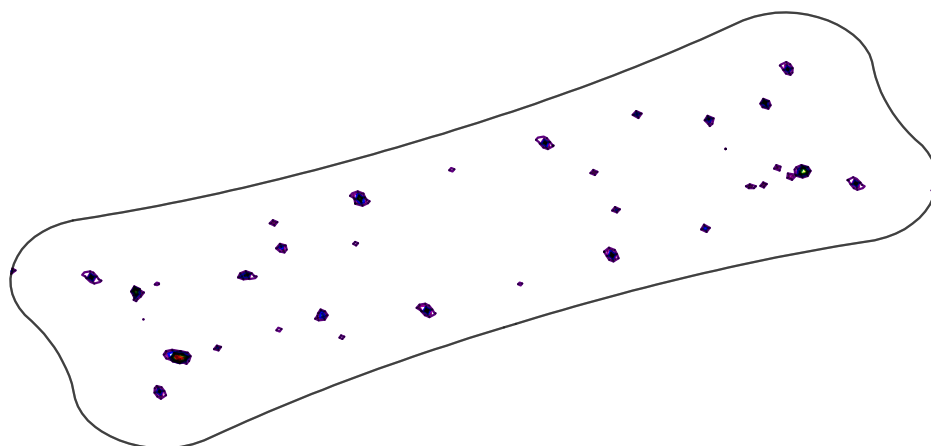
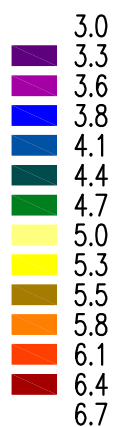


### ZÁKLADOVÁ DESKA - navržené nutné průřezové plochy výztuže

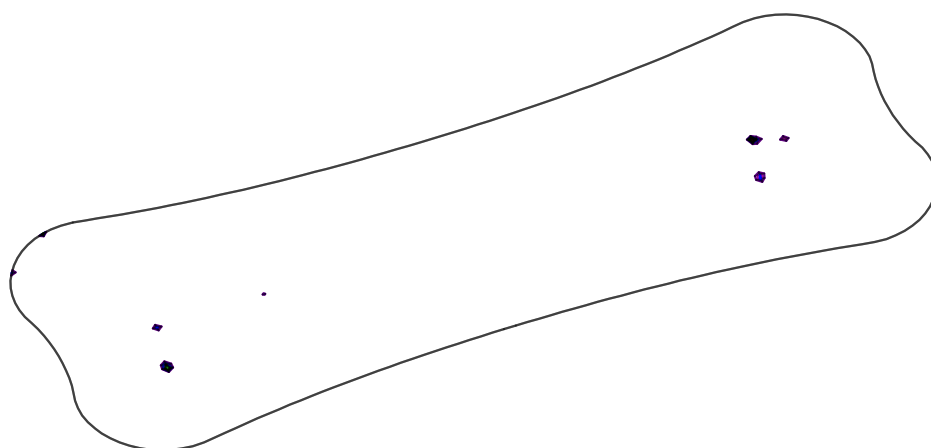
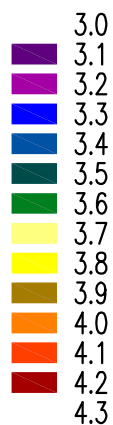
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní vnější [cm<sup>2</sup>]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Dolní střední [cm<sup>2</sup>]



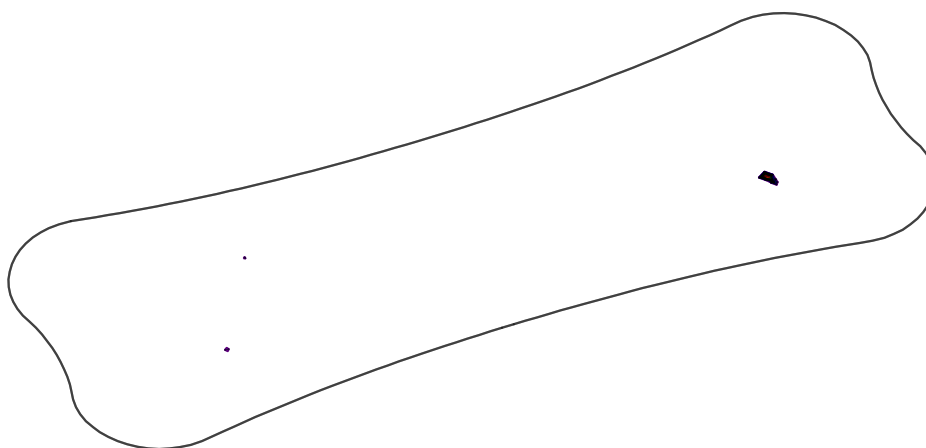
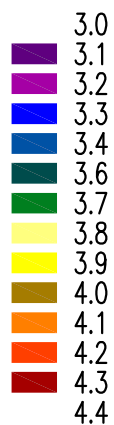
Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní vnější [cm<sup>2</sup>]



Zakázka	UPOL.RDS	Datum	12.02.21
Výpočet	celek 06	Příloha	
Konstrukce	Vnitřní síly	Strana	7 z 7



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – Horní střední [cm<sup>2</sup>]

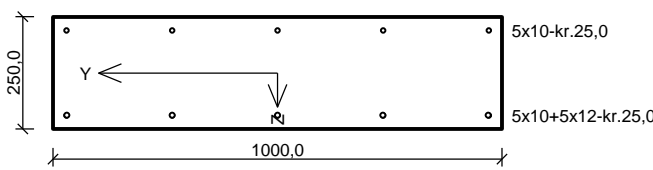


## Projekt

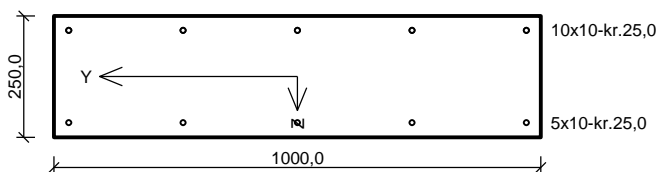
Akce : UPOL.RDS  
Část : STROPNÍ DESKY  
Datum : 12.02.2021

## Norma

Norma EN 1992-1-1/Česko.

deska 250 - dolní																														
				<p>Typ prvku: nosník Prostředí: XC1</p> <p><b>Beton: C 30/37</b>  <math>f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}</math>; <math>f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}</math>; <math>E_{cm} = 33000 \text{ MPa}</math>  <b>Ocel podélná: B500B</b> (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)  <b>Ocel příčná: B500</b> (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p><b>Vzpěr</b> Vzpěr není uvažován</p> <p>S tlačnou výztuží je počítáno.</p> <p><b>Obvodové třmínky</b> Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm</p>																										
<p><b>Posouzení min. a max. stupně vyztužení</b></p> <p>Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  <math>\rho_{s,t} = 0,00437 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b>  <math>\rho_s = 0,0054 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Stupeň vyztužení smykovou výztuží</b></p> <p><math>\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b>  Maximální vzdálenost třmínků <math>s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b>  Maximální vzdálenost větví třmínků <math>s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}</math></p> <p><b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th><math>N_{Ed}</math> <math>N_{Rd}</math> [kN]</th> <th><math>M_{Edy}</math> <math>M_{Rdy}</math> [kNm]</th> <th><math>M_{Edz}</math> <math>M_{Rdz}</math> [kNm]</th> <th><math>V_{Edz}</math> <math>V_{Rdz}</math> [kN]</th> <th><math>V_{Edy}</math> <math>V_{Rdy}</math> [kN]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zat. případ 1</td> <td>0,00</td> <td>64,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>90,09</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Mezní stav únosnosti VYHOVUJE</b></p>								č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení	1	Zat. případ 1	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje			0,00	90,09	0,00	0,00	0,00
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení																							
1	Zat. případ 1	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje																							
		0,00	90,09	0,00	0,00	0,00																								
<b>VYHOVUJE</b>																														

## deska 250 - horní



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

## Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00357 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00471 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0$  mm

## Posouzení mezního stavu únosnosti

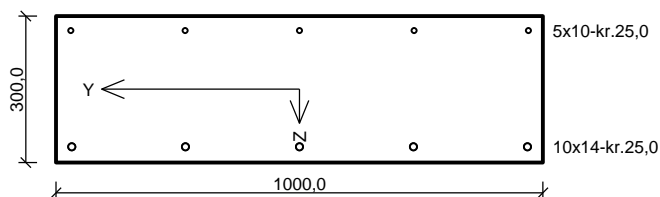
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-65,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-75,53	0,00	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**



## deska 300 - dolní



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00574 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00644 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00168 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0$  mm

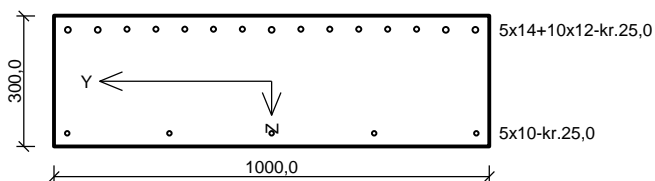
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	140,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	172,91	0,00	0,00	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## deska 300 - horní



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

### Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

Ocel podélná: **B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

Ocel příčná: **B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

### Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

### Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

## Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00708 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00764 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00168 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0$  mm

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-190,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-210,01	0,00	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

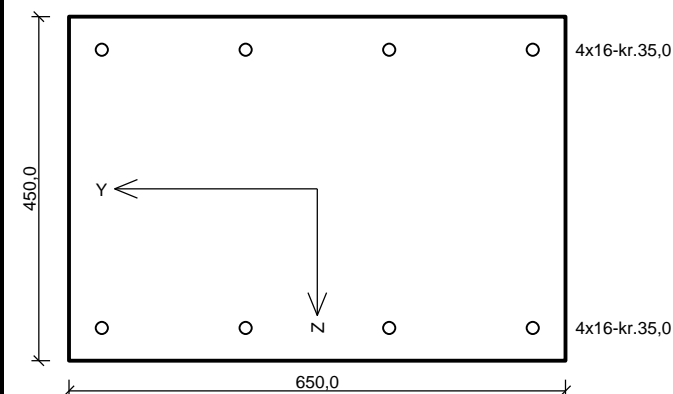
## Projekt

Akce : UPOL.RDS  
Část : Trámy  
Datum : 12.02.2021

## Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko.**

### 1.NP tram obvodový - pole



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00304 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0055 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 384,8$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 384,8$  mm

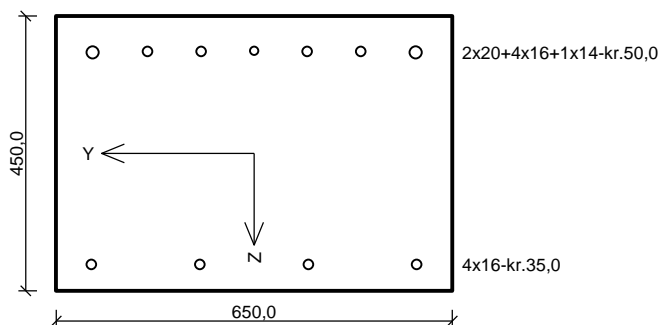
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	120,50	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	144,78	0,00	0,00	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 1.NP tram obvodový - podpora



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 2

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00624 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00817 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00155 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 305,2$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 305,2$  mm

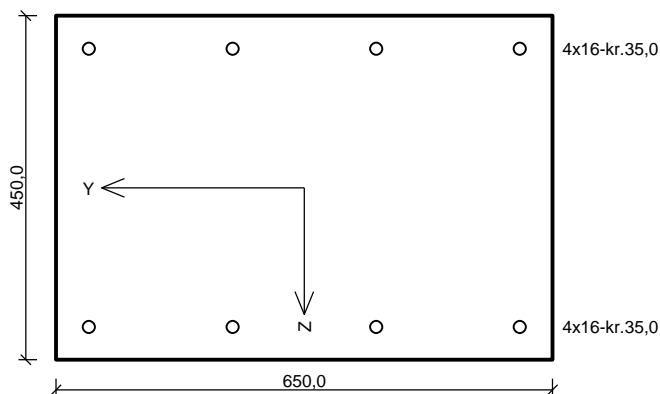
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-210,30	0,00	187,70	0,00	Vyhovuje
		0,00	-259,50	0,00	278,90	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 2.NP tram obvodový - pole



Typ prvku: nosník

Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00304 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0055 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 384,8$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 384,8$  mm

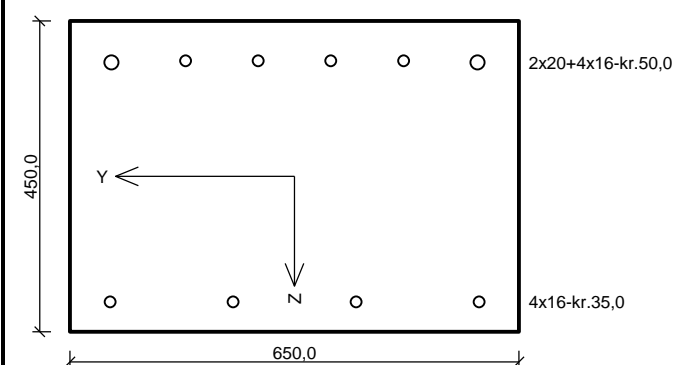
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	144,78	0,00	0,00	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 2.NP tram obvodový - podpora



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 2

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00563 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00765 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00155 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 305,2 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 305,2 \text{ mm}$

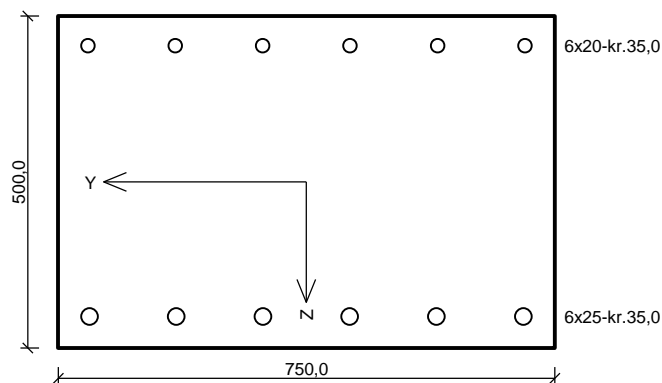
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-183,60	0,00	163,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-235,98	0,00	280,10	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 2.NP tram pod stěnou



Typ prvku: nosník

Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 100,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky svislé**

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 100,0 mm; Střihy: 2

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00868 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0129 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00838 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 341,3$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 341,3$  mm

### Posouzení mezního stavu únosnosti

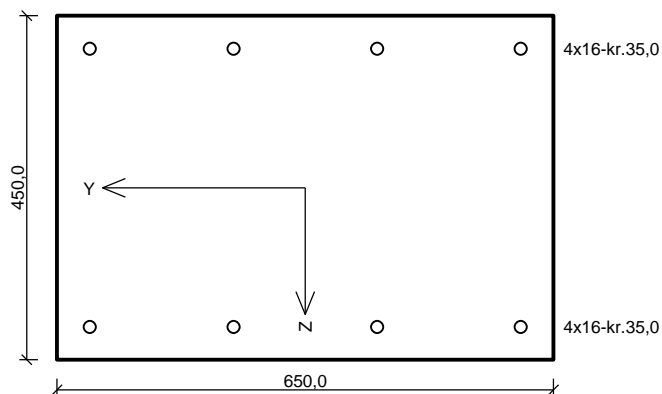
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	835,00	200,00	0,00	980,00	0,00	Vyhovuje
		2250,53	391,33	0,00	1160,91	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**



### 3.NP tram obvodový - pole



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00304 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0055 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 384,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 384,8 \text{ mm}$

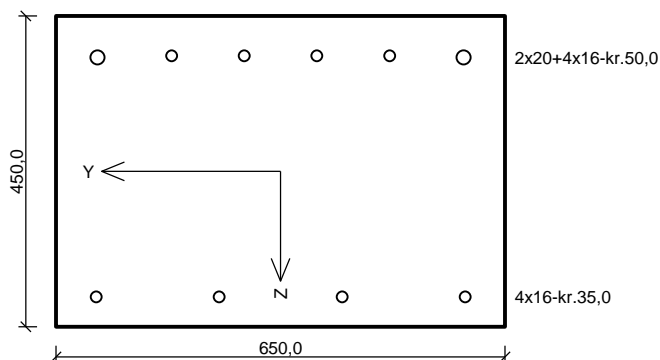
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	110,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	144,78	0,00	0,00	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

### 3.NP tram obvodový - podpora



Typ prvku: nosník

Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 2

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00563 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00765 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00155 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 305,2 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 305,2 \text{ mm}$

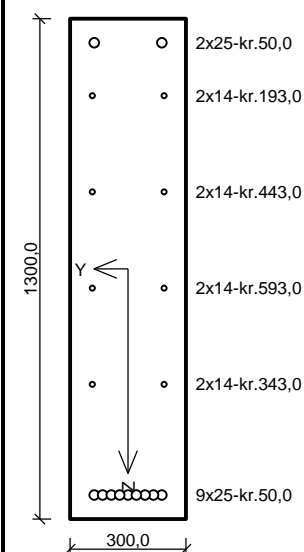
#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-178,90	0,00	163,40	0,00	Vyhovuje
		0,00	-235,98	0,00	280,10	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

#### 4.NP T2 tram nad střechou - pole



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

##### Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: **B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Ocel příčná: **B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

##### Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

##### Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

#### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0129 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,017 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00262 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$

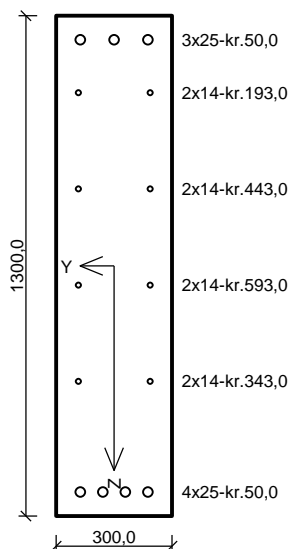
#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	1620,00	0,00	150,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	2342,36	0,00	647,37	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

#### 4.NP T2 tram nad střechou - podpora



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm

#### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,006 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,012 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00524 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$

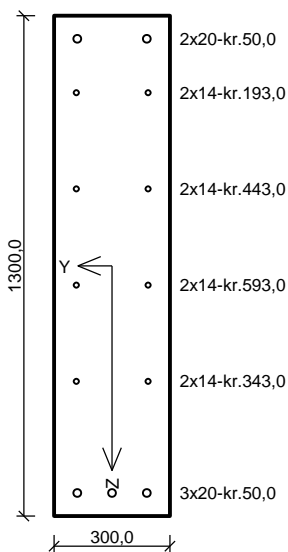
#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-150,00	0,00	400,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-1164,90	0,00	1318,99	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

#### 4.NP T1 tram kolem světlíku - pole



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00483 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00719 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00262 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$

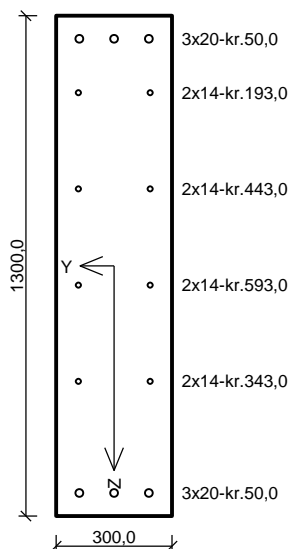
#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	304,00	0,00	140,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	781,04	0,00	607,78	0,00	

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

#### 4.NP T1 tram kolem světlíku - podpora



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

#### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00458 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00799 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00262 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$

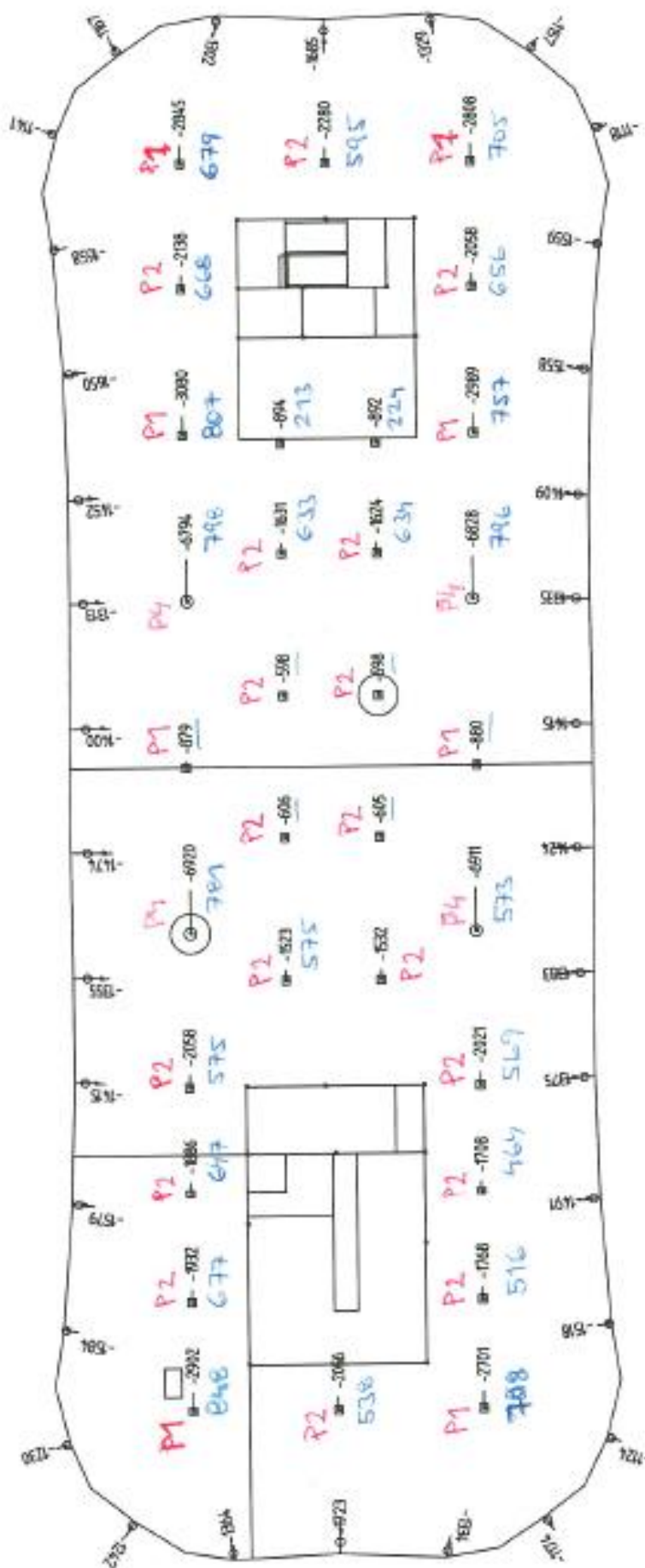
#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-263,00	0,00	164,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-876,53	0,00	644,97	0,00	

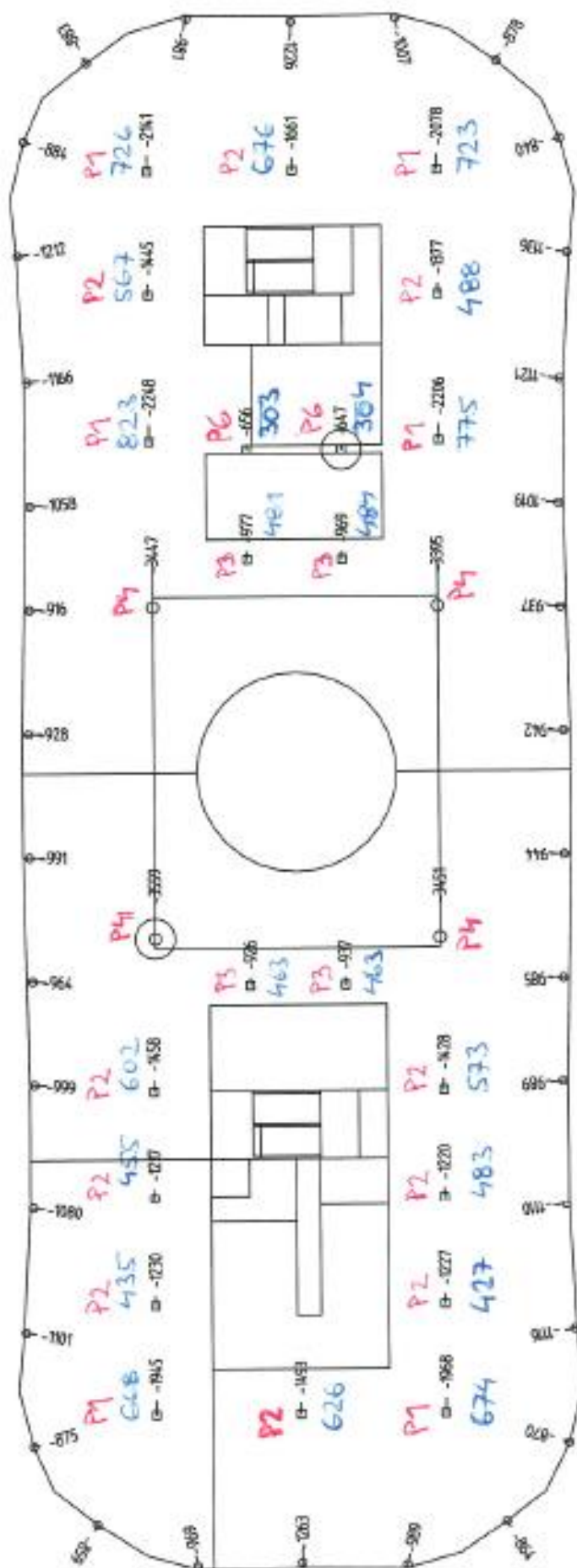
**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

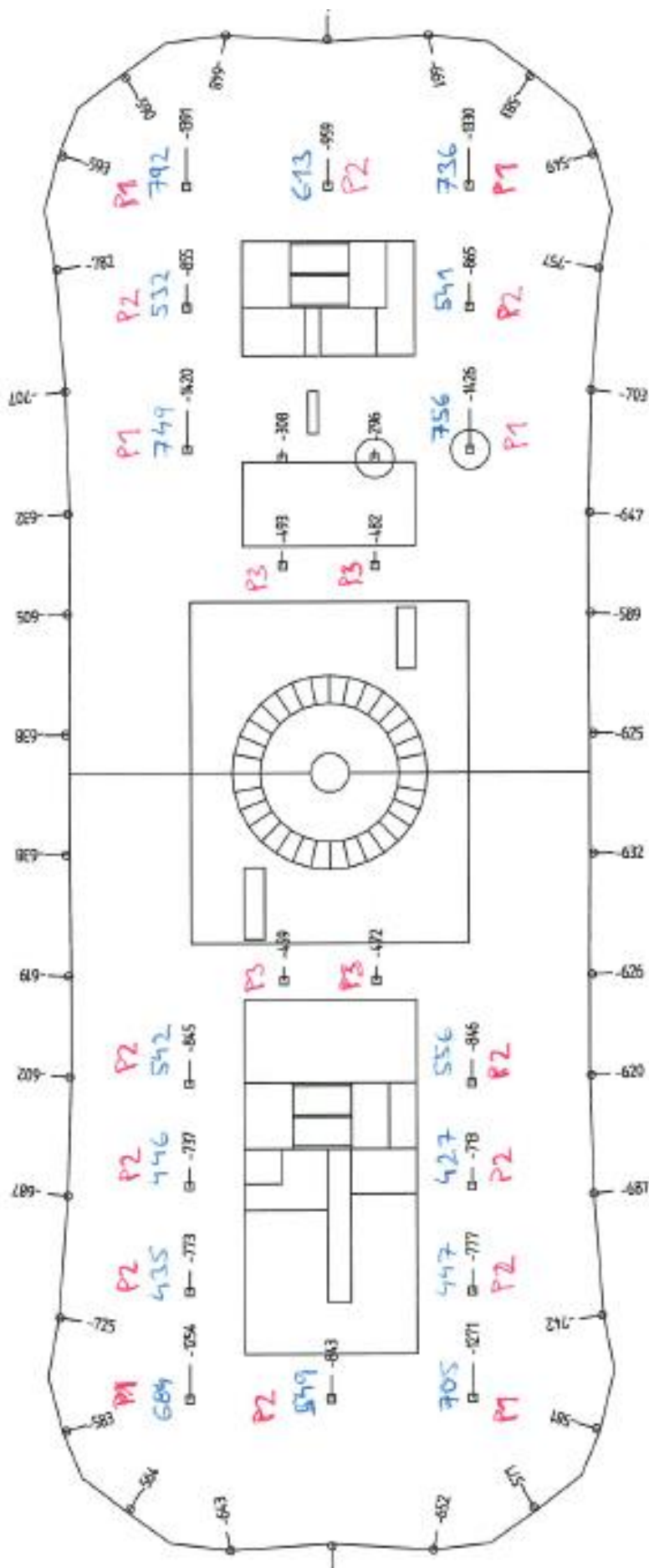
LIPOL - PROTLAČENÍ DESKA 1-NR



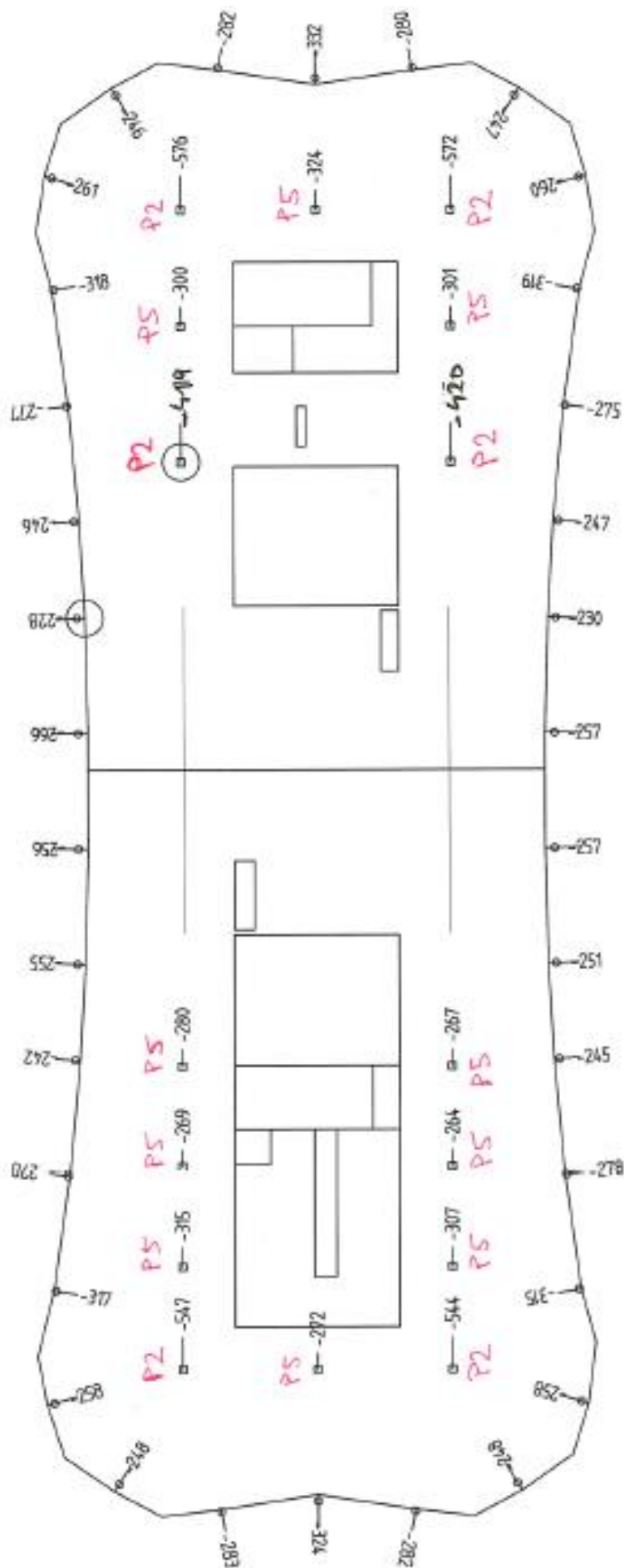




UPOZ - PROTAŽENÍ DESKA 3.107



ÚPOL-PROJEKT DEŠA 4-ÚP



**UPOL.RDS**

Technical drawing of a mechanical part, likely a bracket or support structure, showing dimensions and labels.

**Dimensions:**

- Overall width: 400,0
- Overall height: 250,0
- Horizontal distance from left edge to center of vertical support: 700,0
- Horizontal distance from center of vertical support to right edge: 0,150
- Horizontal distance from left edge to center of vertical support: 0,624
- Horizontal distance from center of vertical support to right edge: 0,424
- Horizontal distance from left edge to center of vertical support: 0,811
- Horizontal distance from center of vertical support to right edge: 0,700

**Labels:**

- $u_1$ : Label for the vertical support.
- $u_2$ : Label for the horizontal support.
- $u_{out}$ : Label for the output point.
- $12 \times 14$ : Label for the vertical support.

Výztuž desky	5	×	krytí
ve směru osy	Ø10,0mm/m,		25,0
x:			mm
2. řada:	10	×	krytí
	Ø14,0mm/m,		25,0
			mm
Výztuž desky	5	×	krytí
ve směru osy	Ø10,0mm/m,		39,0
y:			mm
2. řada:	10	×	krytí
	Ø14,0mm/m,		39,0
			mm

## UPOL.RDS

### Tabulka kontrolovaných obvodů

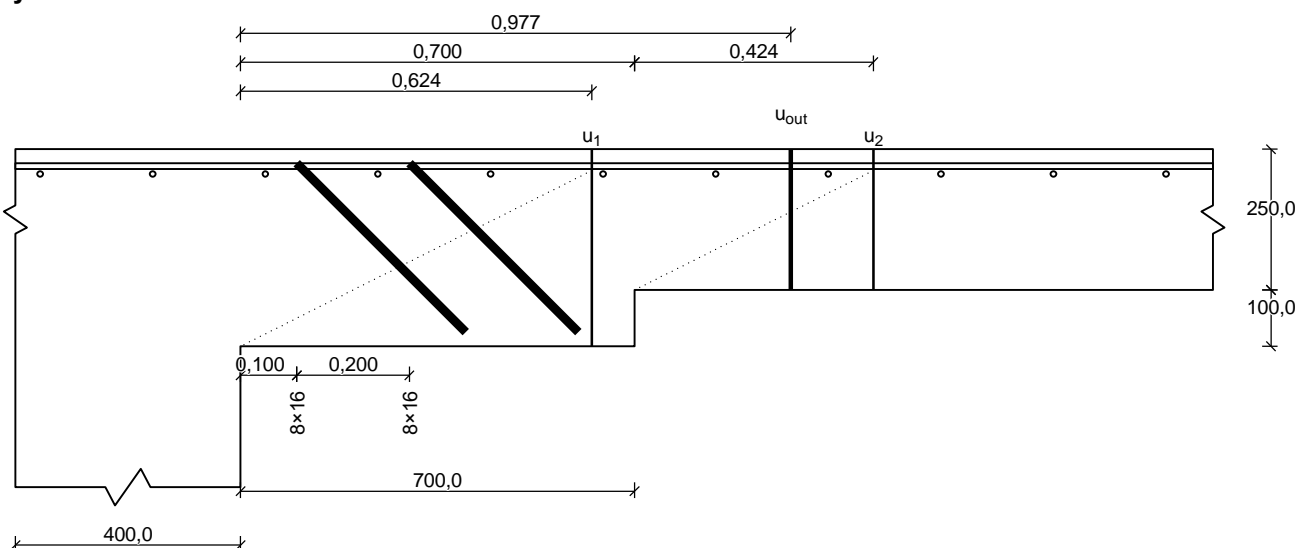
	vzd. od sloupu [m]	d [mm]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	312	1,6	2,027	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,624	312	5,521	0,588	0,679	Vyhovuje
$u_2$	1,124	212	8,662	0,551	0,713	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

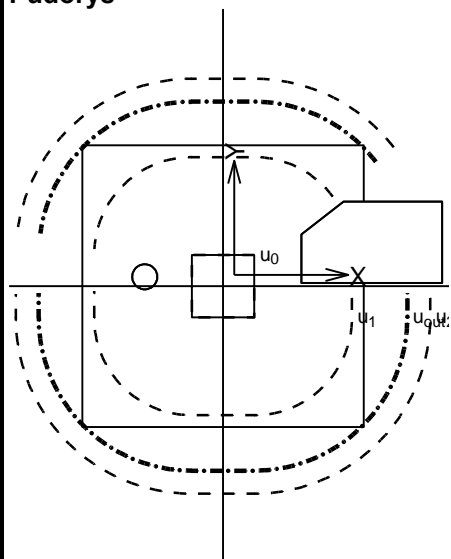
## DESKA 1NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P1-1

## UPOL.RDS

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

**Beton : C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

### Zatížení

Posouvající síla  $V_{Ed} = 850,0 \text{ kN}$

Ohybový moment  $M_{Ed,x} = 84,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment  $M_{Ed,y} = 66,00 \text{ kNm}$

Normálová síla  $N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,z} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,w} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,v} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,u} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,t} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,s} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,r} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,q} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,p} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,o} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,n} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,m} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,l} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,k} = 0,00 \text{ kN}$

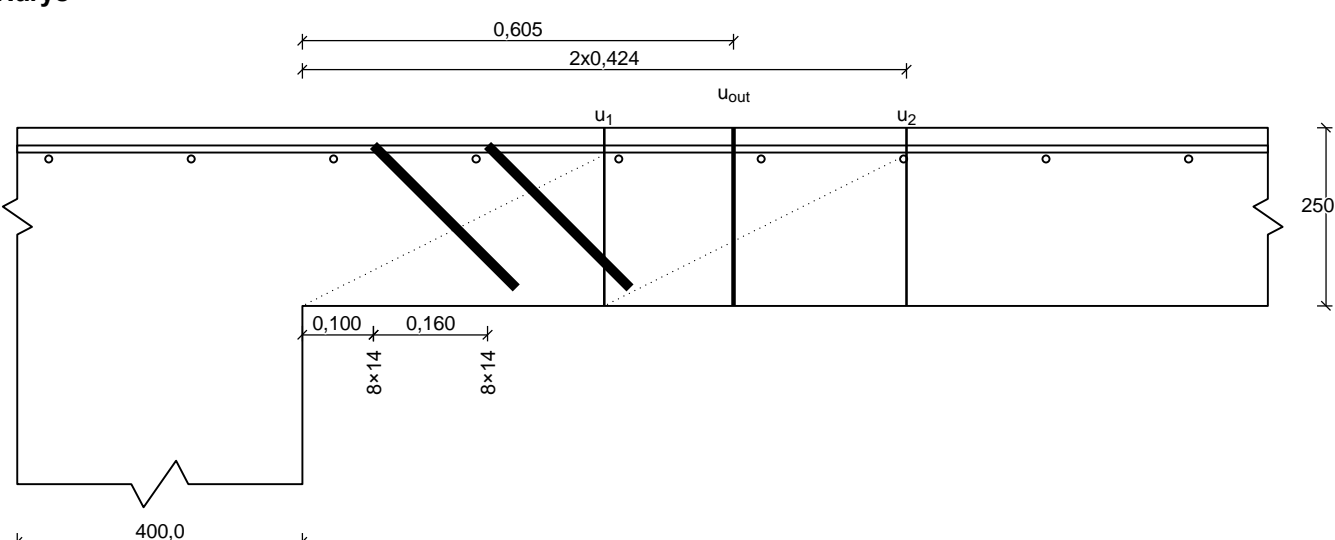
Normálová síla  $N_{Ed,j} = 0,00 \text{ kN}$

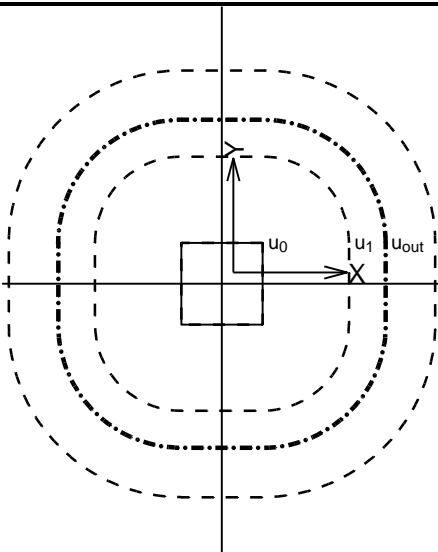
Normálová síla  $N_{Ed,i} = 0,00 \text{ kN}$

Normálová síla  $N_{Ed,h} = 0,00 \text{ kN}$

UPOL.RDS						
					<b>Vyztužení</b>	
					Výztuž desky 5 × krytí	
					ve směru osy Ø10,0mm/m, 25,0	
					x: mm	
					2. řada: 10 × krytí	
					Ø14,0mm/m, 25,0	
					mm	
					Výztuž desky 5 × krytí	
					ve směru osy Ø10,0mm/m, 39,0	
					y: mm	
					2. řada: 10 × krytí	
					Ø14,0mm/m, 39,0	
					mm	
<b>Tabulka kontrolovaných obvodů</b>						
vzd. od sloupu [m]		d [mm]	obvod [m]	v <sub>Ed</sub> [MPa]	v <sub>Rd</sub> [MPa]	Výsledek
u <sub>0</sub>	0	312	1,364	2,297	4,224	Vyhovuje
u <sub>1</sub>	0,624	312	4,62	0,678	0,817	Vyhovuje
u <sub>2</sub>	1,124	212	7,239	0,637	0,713	Vyhovuje
VYHOVUJE						

## DESKA 1NP - POSUDEK PROTlačENÍ P2

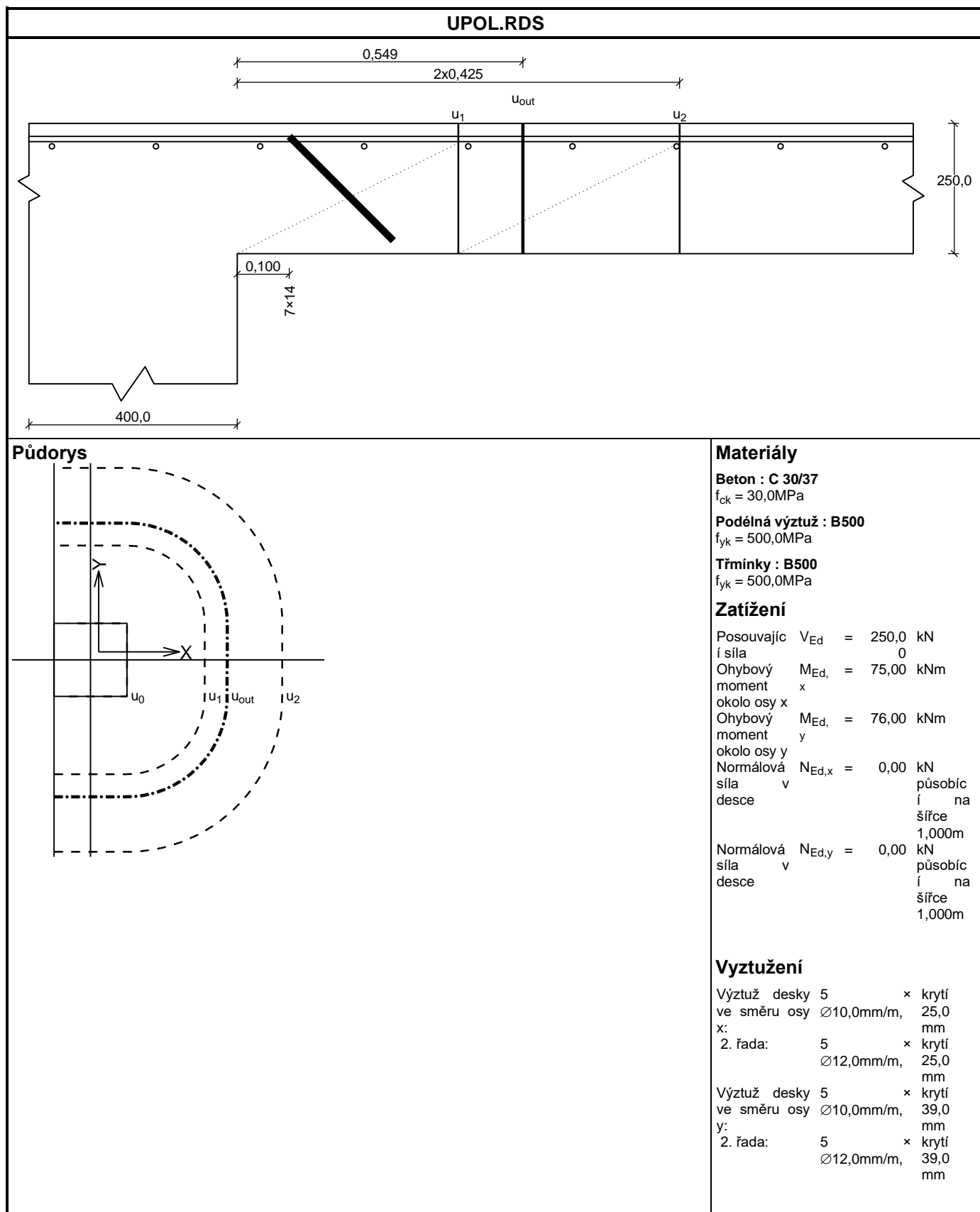
UPOL.RDS	
<b>Nárys</b> 	
<b>Půdorys</b>	<b>Materiály</b> <b>Beton : C 30/37</b> $f_{ck} = 30,0\text{MPa}$ <b>Podélná výztuž : B500</b> $f_{yk} = 500,0\text{MPa}$ <b>Třmínky : B500</b> $f_{yk} = 500,0\text{MPa}$ <b>Zatížení</b> Posouvajíc $V_{Ed} = 710,0 \text{ kN}$ í síla 0

UPOL.RDS					
			<div>Ohybový moment x okolo osy x <math>M_{Ed,x} = 84,00</math> kNm</div> <div>Ohybový moment y okolo osy y <math>M_{Ed,y} = 66,00</math> kNm</div> <div>Normálová síla v desce <math>N_{Ed,x} = 0,00</math> kN působící na šířce 1,000m</div> <div>Normálová síla v desce <math>N_{Ed,y} = 0,00</math> kN působící na šířce 1,000m</div> <div><b>Vyztužení</b></div> <div>Výztuž desky 5 x krytí ve směru osy <math>\varnothing 10,0\text{mm/m}</math>, 25,0 mm x: 2. řada: 10 x krytí <math>\varnothing 14,0\text{mm/m}</math>, 25,0 mm</div> <div>Výztuž desky 5 x krytí ve směru osy <math>\varnothing 10,0\text{mm/m}</math>, 39,0 mm y: 2. řada: 10 x krytí <math>\varnothing 14,0\text{mm/m}</math>, 39,0 mm</div>		
Tabulka kontrolovaných obvodů					
vzd. od sloupu [m]		obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,6	2,407	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,424	4,264	0,903	0,972	Vyhovuje
$u_2$	0,848	6,928	0,556	0,713	Vyhovuje
VYHOVUJE					

## DESKA 1NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P3

UPOL.RDS
Nárys





**UPOL.RDS**

## Tabulka kontrolovaných obvodů

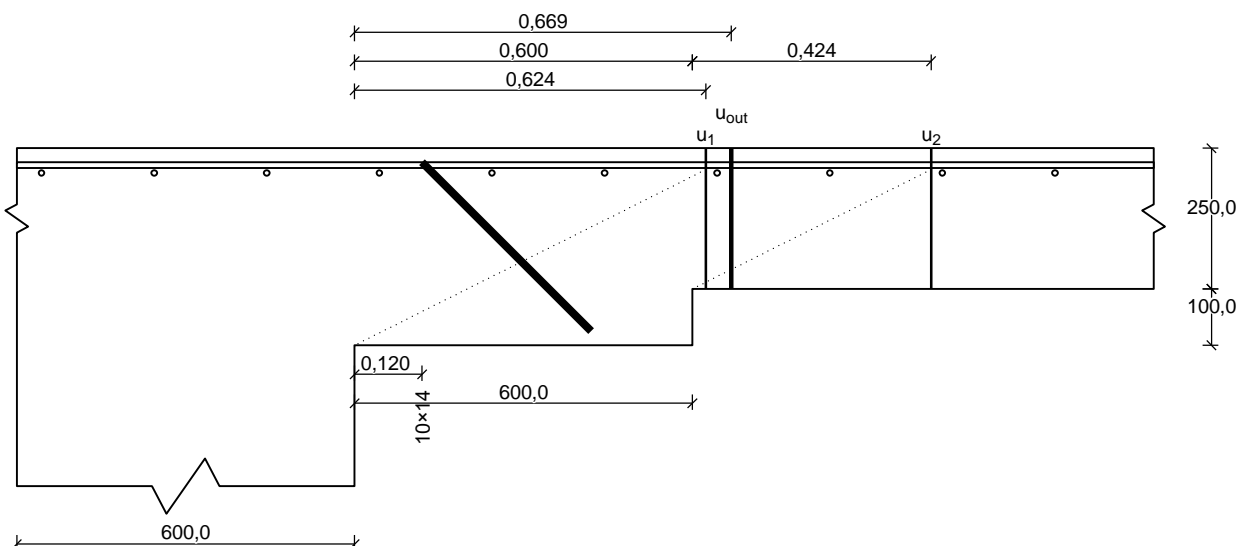
vzd. od sloupu [m]		obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,038	1,588	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,425	2,535	0,65	0,831	Vyhovuje
$u_2$	0,85	3,87	0,426	0,563	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

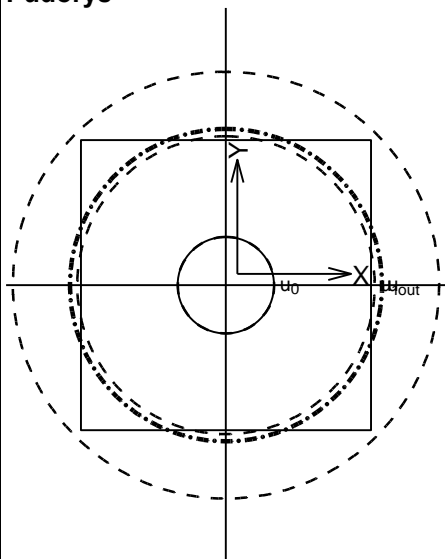
## DESKA 1NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P4

**UPOL.RDS**

## Nárys



## Pådorys



<b>Materiály</b>
------------------

**Beton : C 30/37**

 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ 

**Podélná výztuž : B500**

 $f_{vk} = 500,0 \text{ MPa}$ 

**Třmínky : B500**

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ 

## Zatížení

Posouvající  $V_{Ed} = 800,0 \text{ kN}$

í síla

Ohybový  $M_{Ed,} = 75,00 \text{ kNm}$

moment

około osy x			
Obrotowy	M	76,00	1-Nm

Ohybovy  
moment

moment  
około 0,5 s

Normálný

Normálna	
síla	v

desce

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Normálová

síla	v
deccc	

desce

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

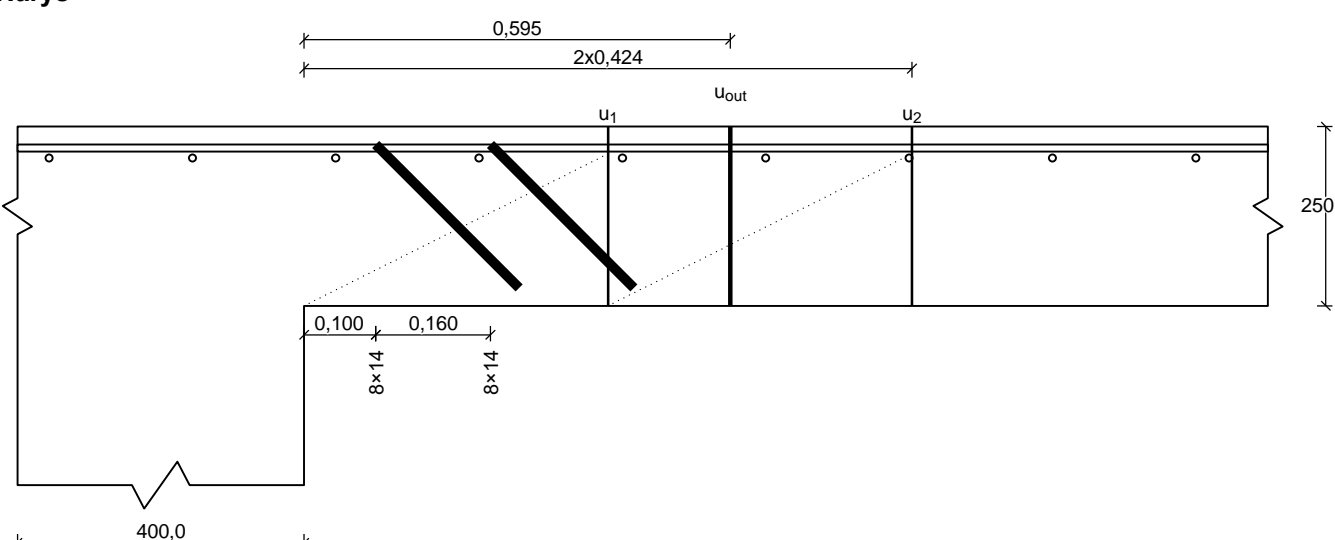
\_\_\_\_\_

--	--

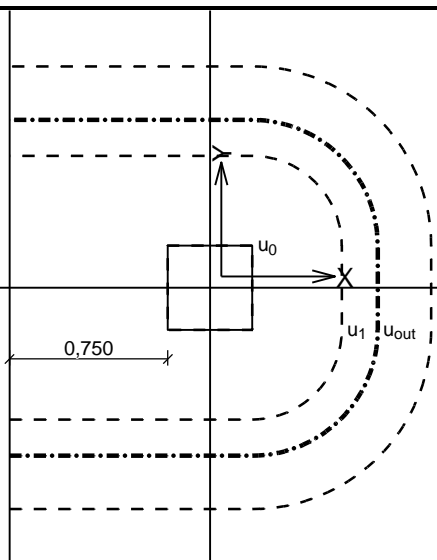
---

UPOL.RDS						
					<b>Vyztužení</b>	
					Výztuž desky 5 × krytí	
					ve směru osy Ø10,0mm/m, 25,0	
					x: mm	
					2. řada: 10 × krytí	
					Ø14,0mm/m, 25,0	
					mm	
					Výztuž desky 5 × krytí	
					ve směru osy Ø10,0mm/m, 39,0	
					y: mm	
					2. řada: 10 × krytí	
					Ø14,0mm/m, 39,0	
					mm	
<b>Tabulka kontrolovaných obvodů</b>						
vzd. od sloupu [m]		d [mm]	obvod [m]	v <sub>Ed</sub> [MPa]	v <sub>Rd</sub> [MPa]	Výsledek
u <sub>0</sub>	0	312	1,885	1,564	4,224	Vyhovuje
u <sub>1</sub>	0,624	312	5,806	0,508	0,627	Vyhovuje
u <sub>2</sub>	1,024	212	8,319	0,522	0,713	Vyhovuje
VYHOVUJE						

## DESKA 2NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P3

UPOL.RDS	
<b>Nárys</b> 	
<b>Půdorys</b>	<b>Materiály</b> <b>Beton : C 30/37</b> $f_{ck} = 30,0\text{MPa}$ <b>Podélná výztuž : B500</b> $f_{yk} = 500,0\text{MPa}$ <b>Třmínky : B500</b> $f_{yk} = 500,0\text{MPa}$ <b>Zatížení</b> Posouvajíc $V_{Ed} = 493,0 \text{ kN}$ í síla 0

**UPOL.RDS**



Ohybový moment  $M_{Ed,x} = 75,00$  kNm  
okolo osy x  
Ohybový moment  $M_{Ed,y} = 76,00$  kNm  
okolo osy y  
Normálová síla  $N_{Ed,x} = 0,00$  kN  
desce působící na šířce 1,000m  
Normálová síla  $N_{Ed,y} = 0,00$  kN  
desce působící na šířce 1,000m

**Vyztužení**

Výztuž desky 5 x krytí  
ve směru osy  $\varnothing 10,0\text{mm/m}$ , 25,0 mm  
x:  
2. řada: 10 x krytí  
 $\varnothing 14,0\text{mm/m}$ , 25,0 mm  
Výztuž desky 5 x krytí  
ve směru osy  $\varnothing 10,0\text{mm/m}$ , 39,0 mm  
y:  
2. řada: 10 x krytí  
 $\varnothing 14,0\text{mm/m}$ , 39,0 mm

**Tabulka kontrolovaných obvodů**

vzd. od sloupu [m]		obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,6	2,035	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,424	4,032	0,807	0,997	Vyhovuje
$u_2$	0,848	5,364	0,607	0,713	Vyhovuje

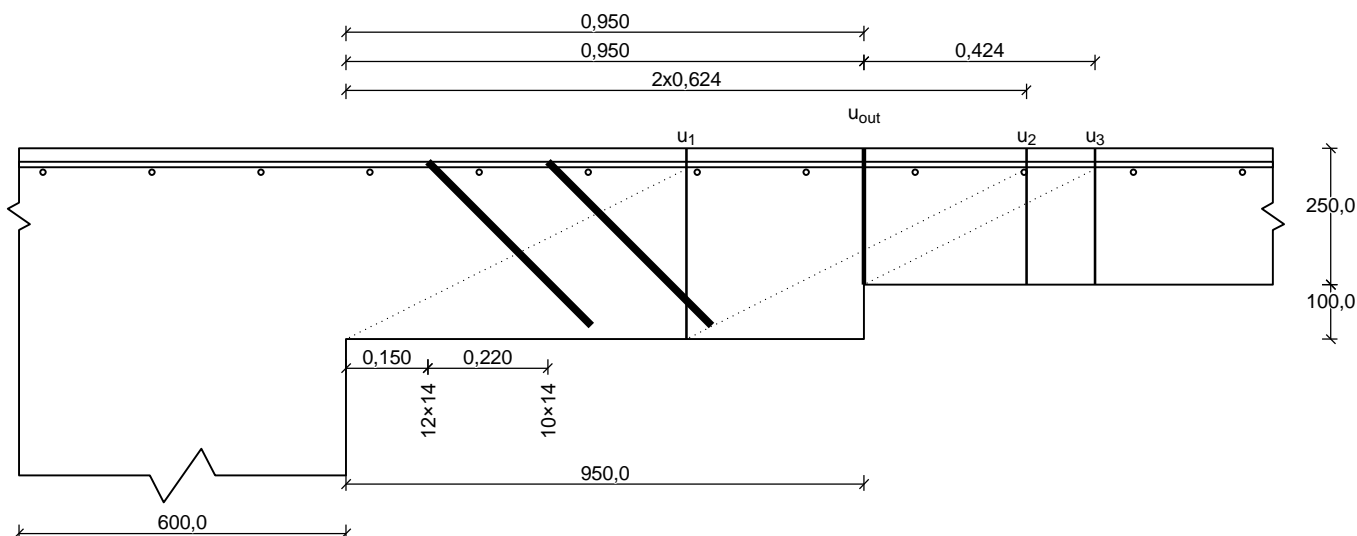
**VYHOVUJE**

**DESKA 2NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P4**

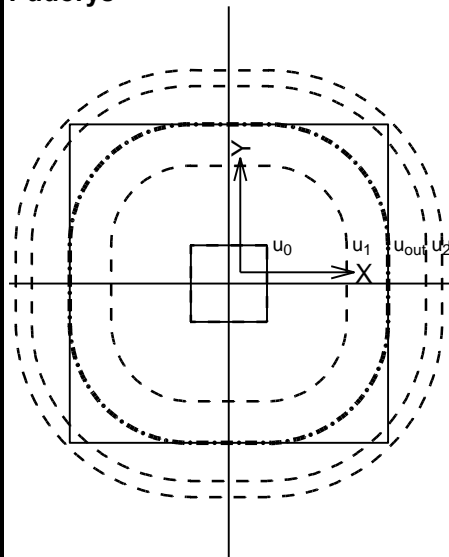
**UPOL.RDS**

**Nárys**

## UPOL.RDS



## Půdorys



## Materiály

**Beton : C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

## Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed}$	=	1076,0 kN
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x}$	=	75,00 kNm
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y}$	=	76,00 kNm
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x}$	=	0,00 kN
			působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y}$	=	0,00 kN
			působící na šířce 1,000m

## Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:	5	×	krytí 25,0 mm
2. řada:	10	×	krytí 25,0 mm
Výztuž desky ve směru osy y:	5	×	krytí 39,0 mm
2. řada:	10	×	krytí 39,0 mm

## UPOL.RDS

### Tabulka kontrolovaných obvodů

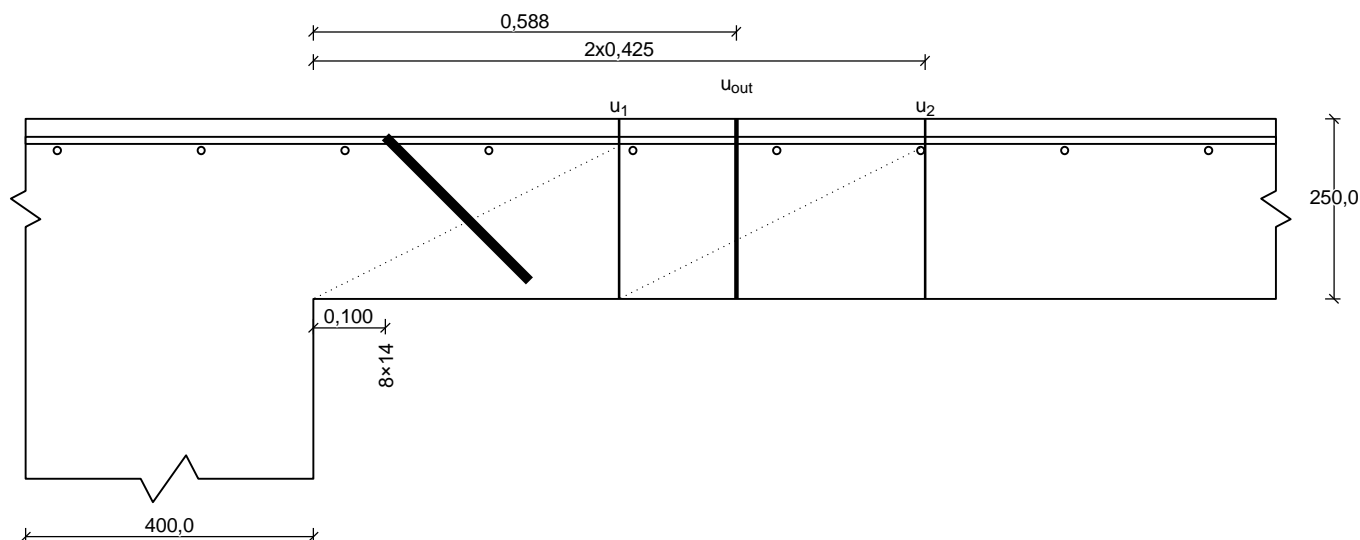
vzd. od sloupu [m]	d [mm]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	2,4	1,653	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,624	6,321	0,627	0,728	Vyhovuje
$u_2$	1,248	10,24	0,387	0,572	Vyhovuje
$u_3$	1,374	11,03	0,529	0,713	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

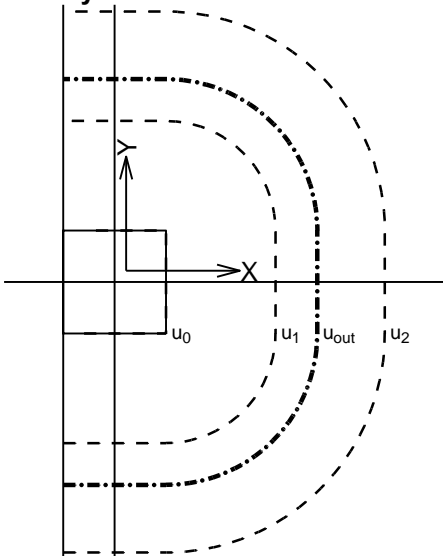
## DESKA 2NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P6

## UPOL.RDS

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

**Beton : C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

### Zatížení

Posouvající síla  $V_{Ed} = 304,0 \text{ kN}$

Ohybový moment  $M_{Ed,x} = 75,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment  $M_{Ed,y} = 76,00 \text{ kNm}$

Normálová síla  $N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$

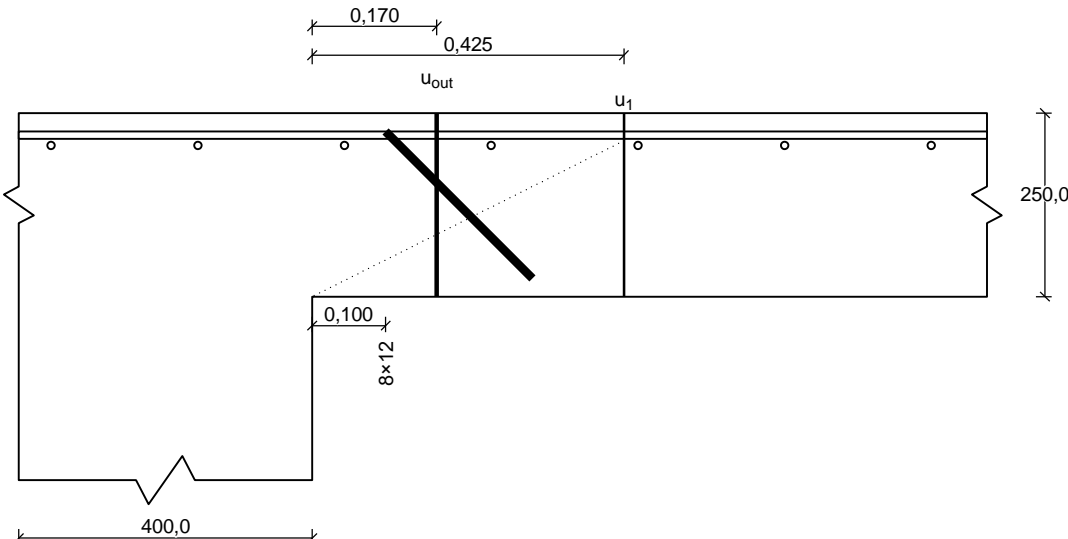
působící na šířce 1,000m

Normálová síla  $N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$

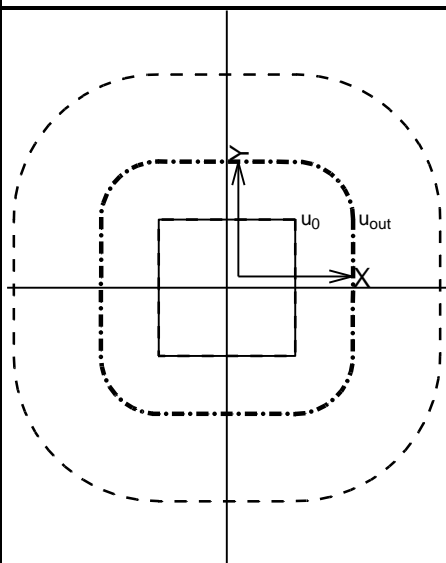
působící na šířce 1,000m

UPOL.RDS					
				<b>Vyztužení</b>	
				Výztuž desky 5	× krytí
				ve směru osy $\varnothing 10,0\text{mm/m}$ ,	25,0
				x:	mm
				2. řada:	10
				$\varnothing 12,0\text{mm/m}$ ,	25,0
					mm
				Výztuž desky 5	× krytí
				ve směru osy $\varnothing 10,0\text{mm/m}$ ,	39,0
				y:	mm
				2. řada:	10
				$\varnothing 12,0\text{mm/m}$ ,	39,0
					mm
Tabulka kontrolovaných obvodů					
vzd. od sloupu [m]		obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,038	1,93	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,425	2,535	0,79	0,97	Vyhovuje
$u_2$	0,85	3,87	0,517	0,658	Vyhovuje
VYHOVUJE					

## DESKA 3NP - POSUDEK PROTLAČENÍ P6

UPOL.RDS	
<b>Nárys</b> 	
<b>Půdorys</b>	<b>Materiály</b> Beton : C 30/37 $f_{ck} = 30,0\text{MPa}$ Podélná výztuž : B500 $f_{yk} = 500,0\text{MPa}$ Třmínky : B500 $f_{yk} = 500,0\text{MPa}$ <b>Zatížení</b> Posouvající $V_{Ed} = 324,0$ kN í síla 0

### UPOL.RDS



Ohybový moment  $M_{Ed,x}$  = 156,0 kNm  
okolo osy x  
Ohybový moment  $M_{Ed,y}$  = 10,00 kNm  
okolo osy y  
Normálová síla  $N_{Ed,x}$  = 0,00 kN  
desce působící na šířce 1,000m  
Normálová síla  $N_{Ed,y}$  = 0,00 kN  
desce působící na šířce 1,000m

#### Vyztužení

Výztuž desky 5 × krytí  
ve směru osy  $\varnothing 10,0\text{mm/m}$ , 25,0 mm  
x:  
2. řada: 10 × krytí  
 $\varnothing 12,0\text{mm/m}$ , 25,0 mm  
Výztuž desky 5 × krytí  
ve směru osy  $\varnothing 10,0\text{mm/m}$ , 39,0 mm  
y:  
2. řada: 10 × krytí  
 $\varnothing 12,0\text{mm/m}$ , 39,0 mm

#### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]		obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,6	1,096	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,425	4,27	0,411	0,708	Vyhovuje

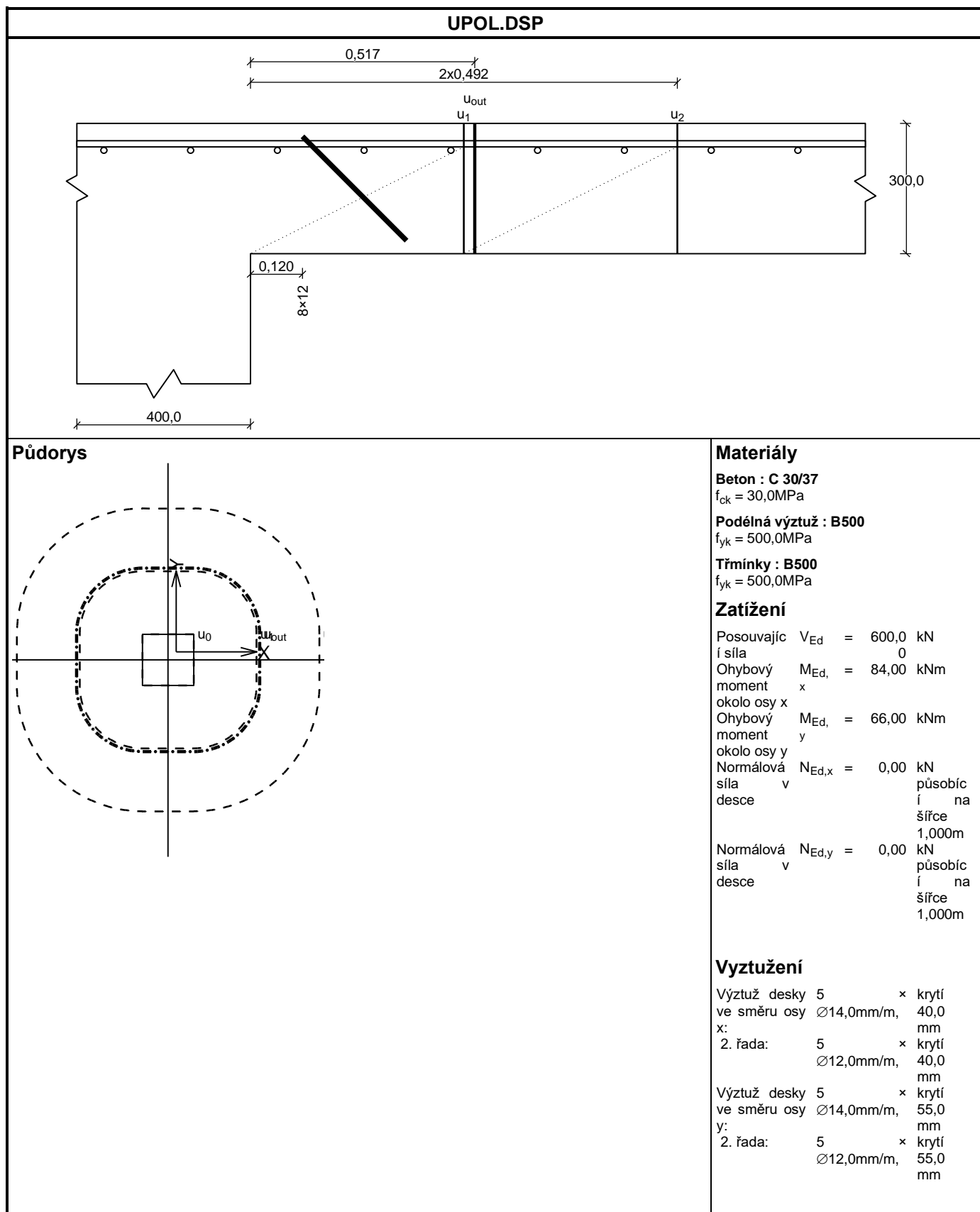
**VYHOVUJE**

## ZÁKLADOVÁ DESKA - POSUDEK PROTLAČENÍ

### UPOL.DSP

Nárys





# UPOL.DSP

## Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]		obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,6	1,753	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,492	4,691	0,598	0,607	Vyhovuje
$u_2$	0,984	7,783	0,36	0,578	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

**Projektová dokumentace pro provádění stavby**  
**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**  
**D.1.2 b) Podrobný statický výpočet**

Stavba:

**Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**  
Objekt SO 01

Příloha P4

SCHODIŠTĚ

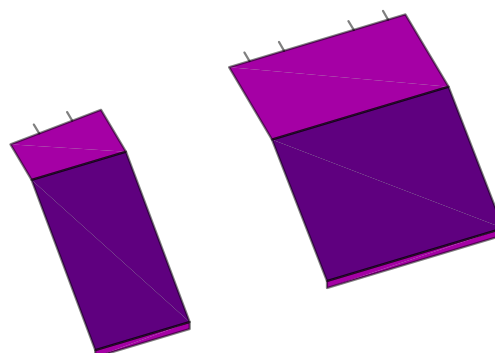
Zakázka	UPOL	Datum	23.02.21
Výpočet	Vnější schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNĚJŠÍ	Strana	1 z 4



## VSTUPNÍ ÚDAJE

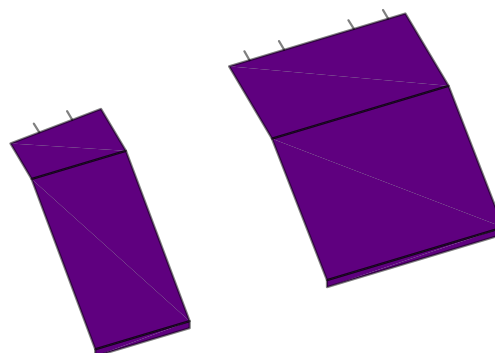
Fyzikální vlastnosti: H [m]

- 0.15
- 0.25



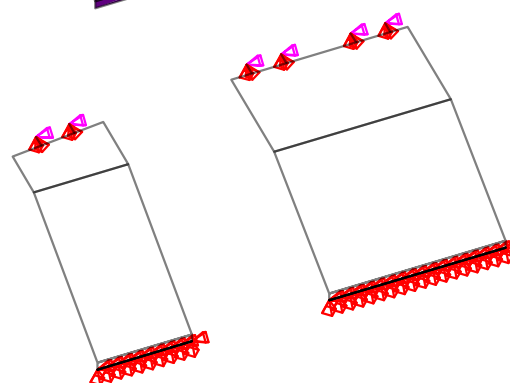
Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

- C30/37



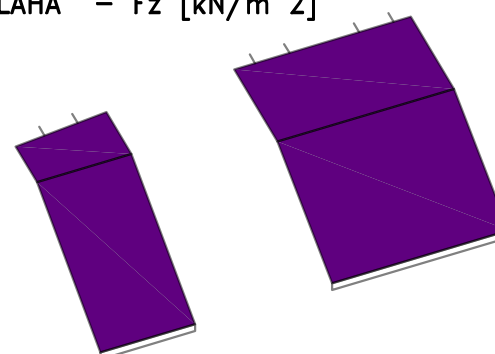
## Pevné podpory

- Posun
- Pootoceni
- Posun i pootoceni



Zadané zatížení: "G01\_\_STALE-PODLAHA" – Fz [kN/m<sup>2</sup>]

- 0.50

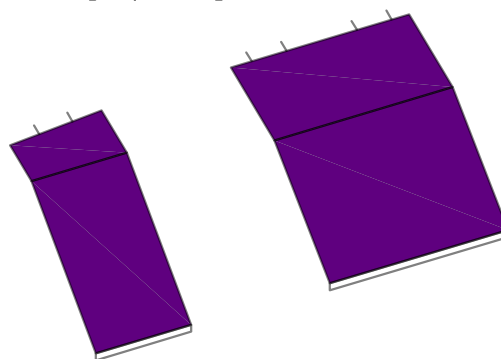


Zakázka	UPOL	Datum	23.02.21
Výpočet	Vnější schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNĚJŠÍ	Strana	2 z 4



Zadané zatížení: "Q01A\_UZITNE" – Fz [kN/m<sup>2</sup>]

5.00



## ZATĚŽOVACÍ STAVY A KOMBINACE

### ZATĚŽOVACÍ STAVY

NÁZEV	TYP ZATÍŽENÍ	KATEGORIE ZATÍŽENÍ
G00 VLASTNÍ TÍHA	VLASTNÍ TÍHA	
G01__STALE-PODLAHA	Stálé	
Q01A_UZITNE	PROMĚNNÉ	A – OBYTNÉ

### KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0
NÁZEV	PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA				
G01__STALE-PODLAHA				
Q01A_UZITNE	0.7			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR2N_00_MSU	MSU	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV		GAMA f PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.35				
G01__STALE-PODLAHA	1.35				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU	MSU	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV		GAMA f PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STALE-PODLAHA	1.1475				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			

### OBALOVÉ KOMBINACE

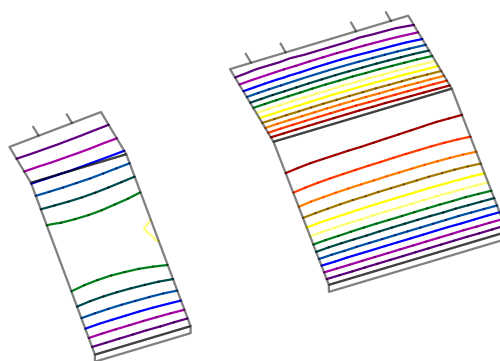
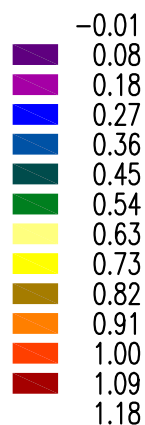
NÁZEV: TDSTR\_N\_00\_MSU  
TDSTR2N\_00\_MSU  
TDSTR3N\_00\_MSU

Zakázka	UPOL	Datum	23.02.21
Výpočet	Vnější schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNĚJŠÍ	Strana	3 z 4



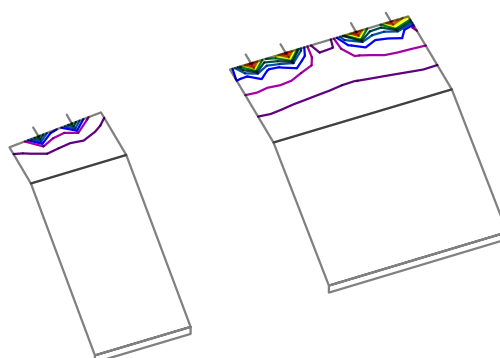
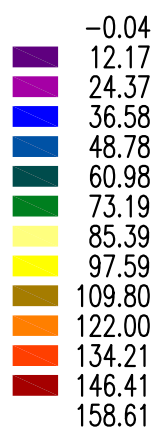
### Deformace

Kombinace: "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MAX - UzG [mm]

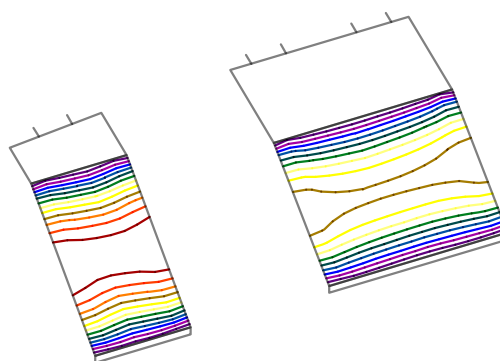
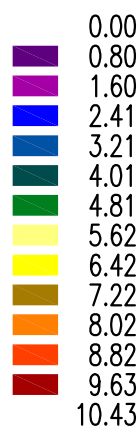


### Vnitřní síly

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX - MyD(h) [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX - MyD(d) [kNm/m]



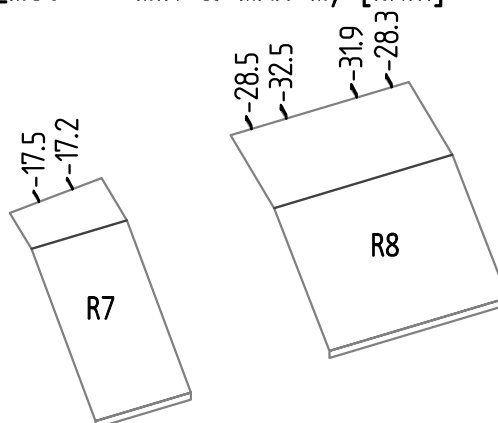
Prefabrikované  
rameno

Zakázka	UPOL	Datum	23.02.21
Výpočet	Vnější schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNĚJŠÍ	Strana	4 z 4

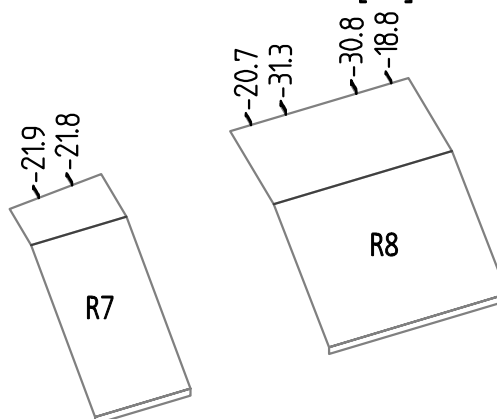


### Reakce v uložení podesty

Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $M_y$  [kNm]  
 $M_y$  Min: -32.5, Max: -6.7



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN & MAX  $V_z$  [kN]  
 $V_z$  Min: -31.3, Max: -9.3



Návrhové zatížení na prvky Schock isokorb T typ KL

R7 ...  $M_d = 34,7$  kNm/m ;  $V_d = 43,7$  kN/m

R8 ...  $M_d = 61,0$  kNm/m ;  $V_d = 52,0$  kN/m

$M_d = 60,2$  kNm/m ;  $V_d = 49,6$  kN/m

Posouzení:

Deska tl. 250mm, krytí výztuže CV1, beton C25/30

Třída únosnosti prvku:

R7 ... M7, V1

$M_{rd} = 46,5$  kNm/m ,  $V_{rd} = 61,8$  kN/m

R8 ... M9, V1

$M_{rd} = 64,4$  kNm/m ,  $V_{rd} = 92,7$  kN/m

Navržený prvek Schock isokorb T typ:

KL -M7-V1 REI120-CV1-H210-1.0

KL -M9-V1 REI120-CV1-H210-1.0

VYHOVUJE



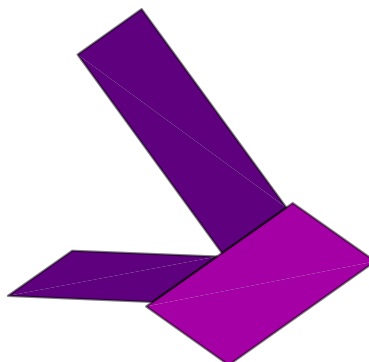
Zakázka	UPOL	Datum	26.08.20
Výpočet	vnitřní schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNITŘNÍ	Strana	1 z 4



## VSTUPNÍ ÚDAJE

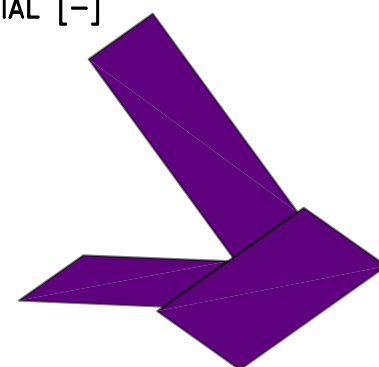
Fyzikální vlastnosti: H [m]

- 0.17
- 0.25



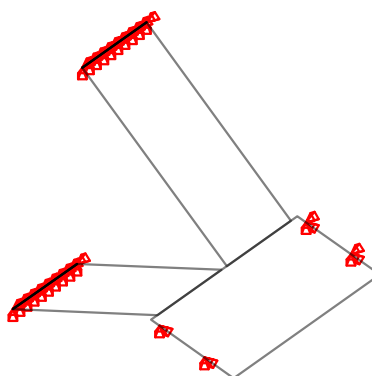
Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

- C30/37



## Pevné podpory

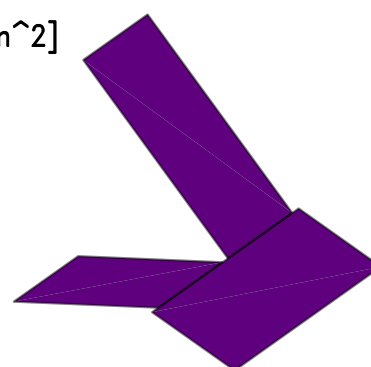
- Posun
- Pootoceni
- Posun i pootoceni



Uložení mezipodesty  
do stěn přes prvky  
Schock tronzole typ Z

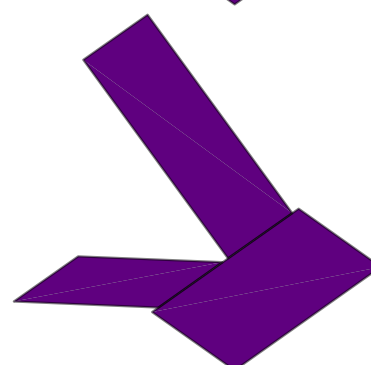
Zadané zatížení: "G01\_\_STALE-PODLAHA" - Fz [kN/m<sup>2</sup>]

- 0.50



Zadané zatížení: "Q01A\_UZITNE" - Fz [kN/m<sup>2</sup>]

- 5.00



Zakázka	UPOL	Datum	26.08.20
Výpočet	vnitřní schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNITŘNÍ	Strana	2 z 4



## ZATĚŽOVACÍ STAVY A KOMBINACE

### ZATĚŽOVACÍ STAVY

NÁZEV	TYP ZATÍŽENÍ	KATEGORIE ZATÍŽENÍ
G00 VLASTNÍ TÍHA	VLASTNÍ TÍHA	
G01__STALE--PODLAHA	Stálé	
Q01A_UZITNE	PROMĚNNÉ	A – OBYTNÉ

### KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH_____00_MSP	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00 VLASTNÍ TÍHA					
G01__STALE–PODLAHA					
Q01A_UZITNE	0.7				
NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA
TDSTR2N_00_MSU	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV		GAMA f PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.35				
G01__STALE–PODLAHA	1.35				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			
NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA
TDSTR3N_00_MSU	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV		GAMA f PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STALE–PODLAHA	1.1475				
Q01A_UZITNE	1.5	0.7			

### OBALOVÉ KOMBINACE

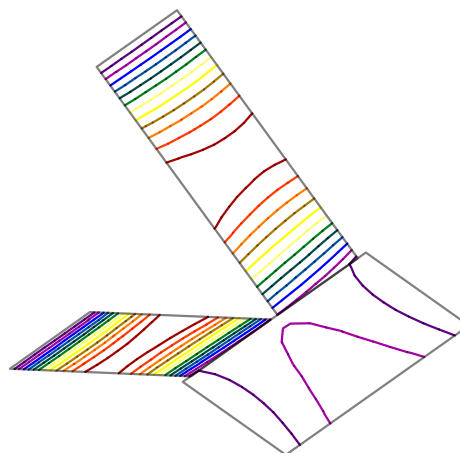
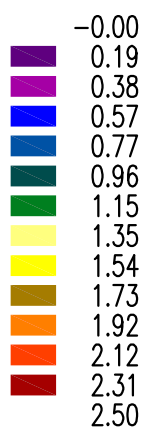
NÁZEV: TDSTR\_N\_00\_MSU  
TDSTR2N\_00\_MSU  
TDSTR3N\_00\_MSU

Zakázka	UPOL	Datum	26.08.20
Výpočet	vnitřní schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNITŘNÍ	Strana	3 z 4

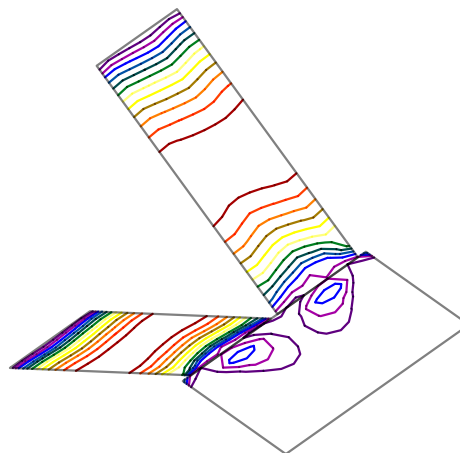
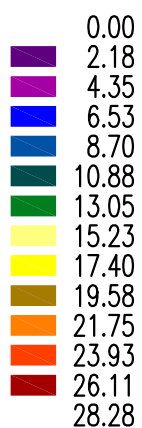


### Vnitřní síly

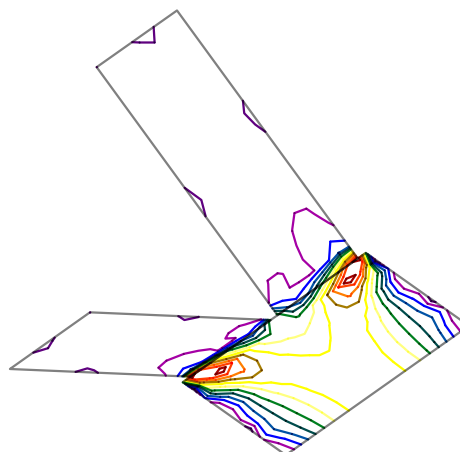
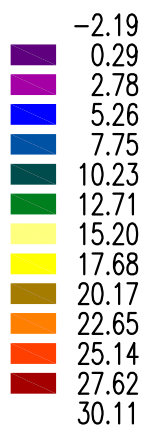
Kombinace: "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MAX - UzG [mm]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX - MyD(d) [kNm/m]



Kombinace: "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX - MxD(d) [kNm/m]



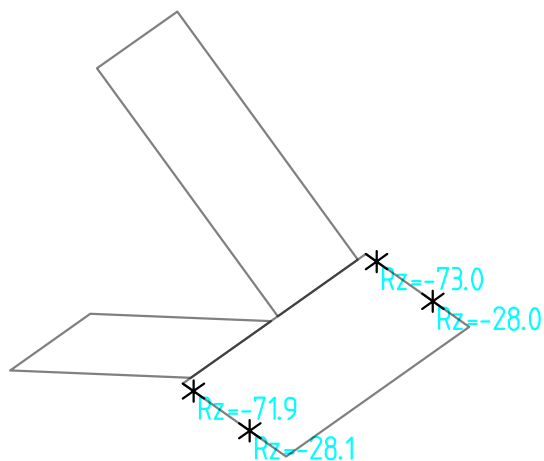
Zakázka	UPOL	Datum	26.08.20
Výpočet	vnitřní schodiště	Příloha	
Konstrukce	SCHODIŠTĚ VNITŘNÍ	Strana	4 z 4



Reakce v uložení mezipodesty

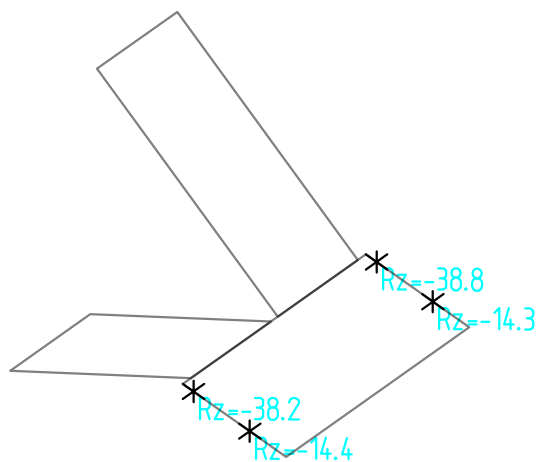
Kombinace : "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN -  $R_z$  [kN]

$R_z$ : Min=-73.0, Max=-28.0



Kombinace : "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MAX -  $R_z$  [kN]

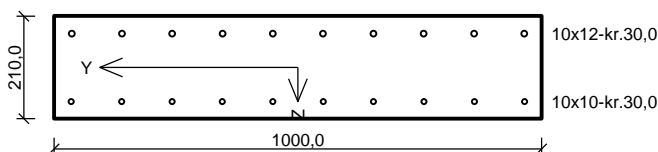
$R_z$ : Min=-38.8, Max=-14.3



Posouzení prvků Schock tronzole typ Z-V  
síla na mezi únosnosti  $V_{rdz} = 75,0\text{kN} > R_z = 73\text{kN}$   
VYHOVUJE

## SCHODIŠTĚ – POSOUZENÍ RAMEN, PODEST

### venkovní schodiště - podesta



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0065 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00913 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

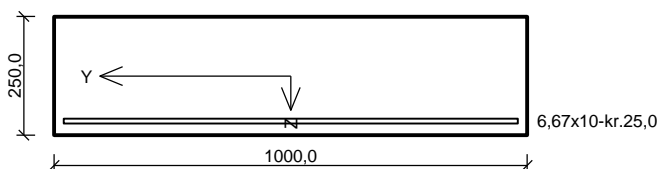
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-61,00	0,00	52,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-81,17	0,00	112,40	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

### vnitřní schodiště - mezipodesty



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00238 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0021 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	52,14	0,00	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

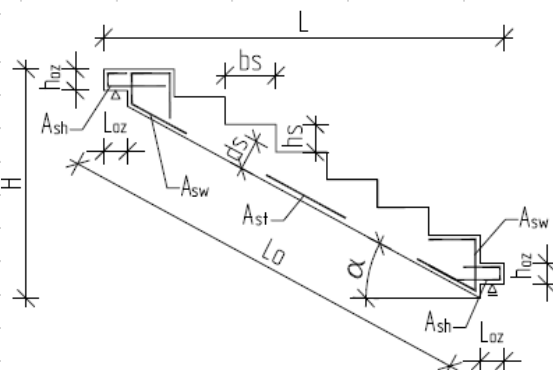
**VYHOVUJE**

## Návrh prefabrikovaného schodišťového ramene

Stavba: **Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**  
Prvek: **Rameno R1, R2, R5**

### Geometrické údaje:

Délka ramene	$L =$	3680	mm
Šířka ramene	$B =$	1500	mm
Výška ramene	$H =$	2250	mm
Výška stupně	$h_s =$	167	mm
Šířka stupně	$b_s =$	280	mm
Tloušťka desky	$d_s =$	150	mm
Sklon ramene	$\alpha =$	30,81	°
Výška ozubu	$h_{oz} =$	120	mm
Délka ozubu	$L_{oz} =$	150	mm
Šikmá délka ramene	$L_0 =$	4135	mm



### Úprava povrchů:

				obj. tíha [kN/m³]
Obklad podstupnice	$t_p =$	15	mm	22,0
Obklad stupnice	$t_s =$	15	mm	22,0
TL omítky	$t_o =$	10	mm	20,0

### Zatížení na půdorys:

	charakt. [kN/m²]	souč $\gamma_f$	návrh. [kN/m²]	charakt. [kN/m²]	souč $\gamma_f$	návrh. [kN/m²]
Stále:				nahodilé užité (ČSN EN 1991)		
Obklad stupnice	0,33	1,35	0,45	5,00	1,5	7,50
Obklad podstupnice	0,20	1,35	0,27			
Stupně	0,54	1,35	0,73			
Deska	4,37	1,35	5,89			
Omítka	0,23	1,35	0,31			
celkem	<b>5,66</b>		<b>7,65</b>			

### Návrhové vnitřní síly:

	$M_{ed} =$	27,80	[kNm/m]
na šířku 1bm !	$V_{ed} =$	31,31	[kN/m]

Beton **C30/37**  
Výztuž **B500B**

Vyztužení:	$\emptyset$	rozteč	
Podélná výztuž $A_{st}$	12	160	[mm]
Rozdělovací výztuž	8	200	[mm]
Krytí hlavní výztuže		25	[mm]

Ohybová únosnost	$M_{Rd} =$	33,74	[kNm/m]	$M_{Rd} > M_{ed}$	<a href="#">Vyhoví</a>
Smyková únosnost betonu	$V_{Rdc} =$	70,20	[kN/m]	$V_{Rdc} > V_{ed}$	<a href="#">Vyhoví</a>

### Vyztužení ozubu:

	$M_{edo} =$	$V_{ed} \cdot (l_{oz}/2 + d)$	=	5,20	[kNm/m]
	$d =$	91	[mm]		
Ohybová výztuž $A_{sh}$	$\emptyset$	8	150	[mm]	
Dolní krytí výztuže v ozubu		25	[mm]		
Ohybová únosnost ozubu	$M_{Rd} =$	12,62	[kNm/m]	$M_{Rd} > M_{ed}$	<a href="#">Vyhoví</a>
Smyková výztuž $A_{sw}$	$A_{s,nut} =$	$V_{ed} / f_{yd}$	=	72,0	[mm²]
Navrženo	$\emptyset$	8	150	[mm]	
		$A_{s,s} =$	335,1	[mm²]	$A_{s,s} > A_{s,nut}$ <a href="#">Vyhoví</a>

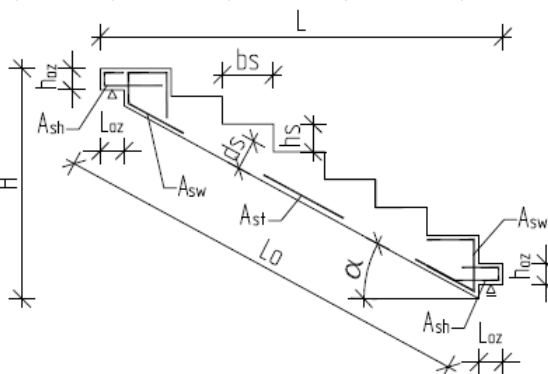
## Návrh prefabrikovaného schodišťového ramene

Stavba: **Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**

Prvek: **Rameno R3, R4, R6**

### Geometrické údaje:

Délka ramene	$L =$	4250	mm
Šířka ramene	$B =$	1500	mm
Výška ramene	$H =$	2505	mm
Výška stupně	$h_s =$	161	mm
Šířka stupně	$b_s =$	280	mm
Tloušťka desky	$d_s =$	160	mm
Sklon ramene	$\alpha =$	29,90	°
Výška ozubu	$h_{oz} =$	120	mm
Délka ozubu	$L_{oz} =$	150	mm
Šikmá délka ramene	$L_0 =$	4752	mm



### Úprava povrchů:

			obj. tíha [kN/m³]
Obklad podstupnice	$t_p =$	15	mm
Obklad stupnice	$t_s =$	15	mm
Tl. omítky	$t_o =$	10	mm

### Zatížení na půdorys:

	charakt. [kN/m²]	souč $\gamma_f$	návrh. [kN/m²]	charakt. [kN/m²]	souč $\gamma_f$	návrh. [kN/m²]
Stále:				nahodilé užité (ČSN EN 1991)		
Obklad stupnice	0,33	1,35	0,45	5,00	1,5	7,50
Obklad podstupnice	0,19	1,35	0,26			
Stupně	0,52	1,35	0,70			
Deska	4,61	1,35	6,23			
Omítka	0,23	1,35	0,31			
celkem	<b>5,88</b>		<b>7,94</b>			

### Návrhové vnitřní síly:

	$M_{ed} =$	37,79	[kNm/m]
na šířku 1bm !	$V_{ed} =$	36,69	[kN/m]

Beton

Výztuž

C30/37

B500B

Vyztužení:

Podélná výztuž $A_{st}$	$\emptyset$	rozteč	
	12	125	[mm]
Rozdělovací výztuž	8	200	[mm]
Krytí hlavní výztuže		25	[mm]

Ohybová únosnost

Smyková únosnost betonu

$M_{Rd} =$  46,10 [kNm/m]  $M_{Rd} > M_{ed}$  **Vyhoví**

$V_{Rdc} =$  80,43 [kN/m]  $V_{Rdc} > V_{ed}$  **Vyhoví**

### Vyztužení ozubu:

$M_{edo} = V_{ed} \cdot (l_{oz}/2 + d) =$  6,09 [kNm/m]

$d =$  91 [mm]

Ohybová výztuž  $A_{sh}$   $\emptyset$  8 150 [mm]

Dolní krytí výztuže v ozubu 25 [mm]

Ohybová únosnost ozubu  $M_{Rd} =$  12,62 [kNm/m]  $M_{Rd} > M_{ed}$  **Vyhoví**

Smyková výztuž  $A_{sw}$

$A_{s,nut} = V_{ed} / f_{yd} =$  84,4 [mm²]

Navrženo  $\emptyset$  8 150 [mm]

$A_{s,s} =$  335,1 [mm²]  $A_{s,s} > A_{s,nut}$  **Vyhoví**

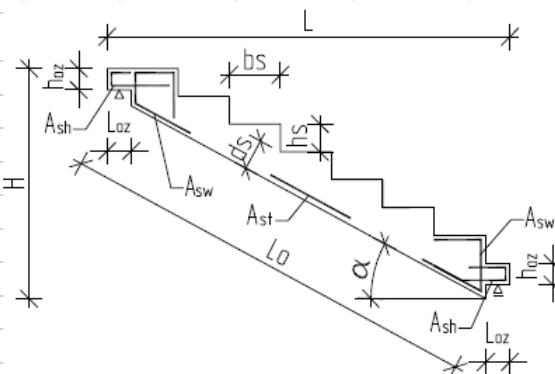
## Návrh prefabrikovaného schodišťového ramene

Stavba: **Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci**

Prvek: **Rameno R7, R7, R9**

### Geometrické údaje:

Délka ramene	L =	2480	mm
Šířka ramene	B =	1000	mm
Výška ramene	H =	1480	mm
Výška stupně	$h_s$ =	160	mm
Šířka stupně	$b_s$ =	310	mm
Tloušťka desky	$d_s$ =	160	mm
Sklon ramene	$\alpha$ =	27,30	°
Výška ozubu	$h_{oz}$ =	140	mm
Délka ozubu	$L_{oz}$ =	150	mm
Šikmá délka ramene	$L_0$ =	2641	mm



Úprava povrchů:				obj. tíha [kN/m³]
Obklad podstupnice	$t_p$ =	15	mm	22,0
Obklad stupnice	$t_s$ =	15	mm	22,0
Tl. omítky	$t_o$ =	10	mm	20,0

### Zatížení na půdorys:

	charakt. [kN/m²]	souč $\gamma_f$	návrh. [kN/m²]	charakt. [kN/m²]	souč $\gamma_f$	návrh. [kN/m²]
Stále:				nahodilé užité (ČSN EN 1991)		
Obklad stupnice	0,33	1,35	0,45	5,00	1,5	7,50
Obklad podstupnice	0,17	1,35	0,23			
Stupně	0,57	1,35	0,77			
Deska	4,50	1,35	6,08			
Omítka	0,23	1,35	0,30			
celkem	<b>5,80</b>		<b>7,83</b>			

### Návrhové vnitřní síly:

	$M_{ed}$ =	11,87	[kNm/m]
na šířku 1bm !	$V_{ed}$ =	20,24	[kN/m]

Beton  
Výztuž C30/37  
B500B

Vyztužení:	$\emptyset$	rozteč	
Podélná výztuž $A_{st}$	10	200	[mm]
Rozdělovací výztuž	8	200	[mm]
Krytí hlavní výztuže		25	[mm]

Ohybová únosnost	$M_{Rd}$ =	21,32	[kNm/m]	$M_{Rd} > M_{ed}$	<b>Vyhoví</b>
Smyková únosnost betonu	$V_{Rdc}$ =	64,35	[kN/m]	$V_{Rdc} > V_{ed}$	<b>Vyhoví</b>

### Vyztužení ozubu:

	$M_{edo}$ =	$V_{ed} \cdot (l_{oz}/2 + d)$	=	3,76	[kNm/m]
	$d$ =	111	[mm]		
Ohybová výztuž $A_{sh}$	$\emptyset$	8	150	[mm]	
Dolní krytí výztuže v ozubu		25	[mm]		
Ohybová únosnost ozubu	$M_{Rd}$ =	15,54	[kNm/m]	$M_{Rd} > M_{ed}$	<b>Vyhoví</b>
Smyková výztuž $A_{sw}$	$A_{s,nut}$ =	$V_{ed} / f_{yd}$	=	46,5	[mm²]
Navrženo	$\emptyset$	8	150	[mm]	
	$A_{s,s}$ =	335,1	[mm²]	$A_{s,s} > A_{s,nut}$	<b>Vyhoví</b>



RECOC

statická kancelář & Autodesk developer



[www.recoc.cz](http://www.recoc.cz)

RECOC s.r.o. - PRAHA  
Seydlerova 2451/8  
158 00 Praha 5

tel.: (+420) 251 624 661  
IČO 43 00 10 84  
DIČ CZ43001084

e-mail: [recoc@recoc.cz](mailto:recoc@recoc.cz)  
bankovní spojení: KB Praha 5  
číslo účtu 315146071/0100