

REKONŠTRUKCIA MICHALSKEJ VEŽE

STATICKÝ POSUDOK ZÁBRADLIA NA OCHODZI VEŽE

Objekt: NKP Michalská veža
MČ Bratislava – Staré Mesto, Michalská ul. 24

Zhotoviteľ: DuPlan s.r.o., Mikulášska 15, Bratislava
Ing. Tomáš Duba, autorizovaný inžinier SKSI, reg.č. 2160*13

Vlastník stavby: Hlavné mesto SR Bratislava
Primaciálne nám. 1, 814 99 Bratislava

Zastúpený: Generálnym investorom Bratislavy
Záporožská 5, 852 92 Bratislava

Správca: Múzeum mesta Bratislavy, Radničná 1, 815 18 Bratislava

Architekt: Ing.arch. G. Drobniak, Ing.arch.D. Jurkovič

Rozsah: 6 A₄ + 12 A₄ príloh

V Bratislave, august 2018

Všeobecne.

NKP Michalská brána je jediná zachovaná stredoveká brána mestského opevnenia Bratislavy. V minulosti doznala veľa stavebných zásahov, prestavieb a nadstavieb, posledná veľká rekonštrukcia prebehla v 70-tych rokoch 20. storočia.

Na základe požiadavky architekta bola vykonaná obhliadka objektu v súčasnom stave za účelom posúdenia jestvujúcich konštrukcií a prvkov z pohľadu statickej únosnosti. Toto posúdenie sa zaoberá konštrukciou zábradlia na ochodzi veže.

Podklady:

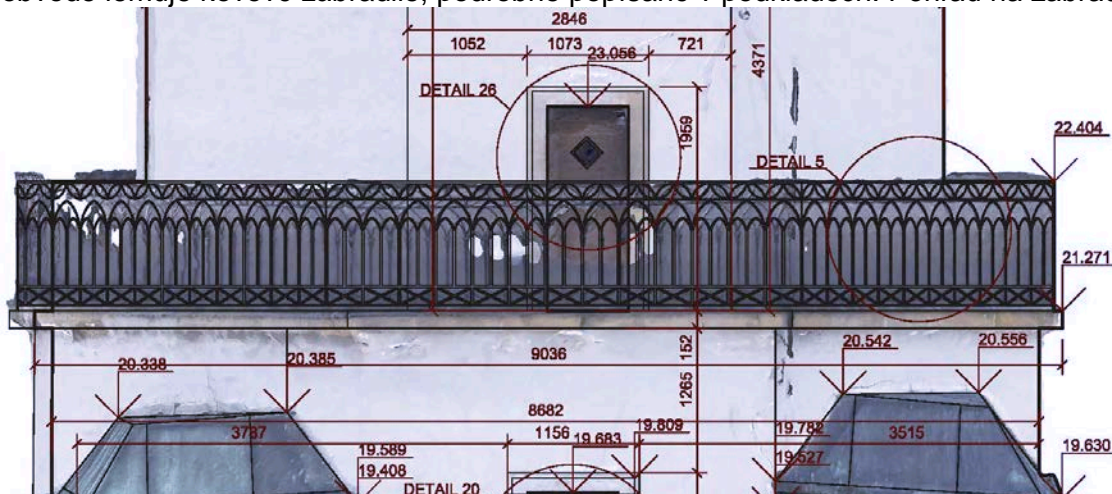
1. Obhliadka objektu v súčasnom stave.
2. Údaje zástupcov investora a užívateľa.
3. Architektonicko-stavebné riešenie rekonštrukcie (Ing.arch. Drobniak, Ing.arch. Jurkovič), 2018
4. Michalská veža – zameranie skutkového stavu (TENDER MEDIA GROUP, s.r.o., 2017)
5. Usmernenie KPU pre rekonštrukciu Michalskej veže KPUBA-2017/21939-2/79633/FAL
6. Bratislava, Michalská ul., veža bránová, architektonicko-historický výskum interiéru 2018, autori PhDr. Zuzana Zvarová a Ing. Miroslav Matejka"

Konštrukcia a prieskum.

Michalská veža je posledná dochovaná veža pôvodnej fortifikácie Bratislavy. Išlo pôvodne o hranolovú vežu zo 14.storočia, ktorú pri prestavbe v r. 1511-17 zvýšili oktagonálnou nadstavbou, súčasnú podobu dostala pri barokovej úprave r. 1758. Jej základný pôdorys je takmer štvorcový s vonkajšími rozmermi 8,7 x 8,5 m, ktorý sa na 6.NP mení na osemuholníkový. Z pohľadu nosných konštrukcií sa jedná o jednoduchú stavbu, nosné konštrukcie tvoria masívne obvodové múry zo zmiešaného muriva s okennými a strieľňovými otvormi podrobne popísanými v podklade 4.

Označovanie podlaží je pre jednotnosť prebraté zo zamerania (podklad 5), kde prízemie s podjazdom je označené ako 0.NP.

Na 6.NP zmenou pôdorysného tvaru vznikla ochodza, prístupná návštevníkom. Ochodzu po obvodě lemuje kovové zábradlie, podrobne popísané v podkladoch. Pohľad na zábradlie:



Z konštrukčného hľadiska zábradlie tvoria 4 horizontálne pásy prepojené systémom diagonál a zvislíc zrejmych z pohľadu. Pri obhliadke boli námatkovo prekontrolované rozmery prvkov s potvrdením rozmerov zo zamerania (podklad 5.). Niektoré prvky vykazujú stopy poškodenia, predovšetkým najvyšší diel madla. Taktiež chýbajú viaceré prvky kotvenia do podlahy.

Poškodené madlo:



Poškodená výplň:



Chýbajúce a poškodené ukotvenie:





Zábradlie sa ako celok pri rekonštrukcie zdemontuje a reštaurátorsky repasuje a opraví. Pri tomto sa odstráni najvyšší pás madla, ktorý je nadmerne skorodovaný a z pohľadu statiky nefunkčný a nahradí novým.

Posúdenie a vyhodnotenie.

Ako metóda prieskumu bola dohodou stanovená podrobná vizuálna obhliadka. Pre posúdenie bola konštrukcia vo výpočtovom programe namodelovaná čo najpresnejšie a zaťažená normovým horizontálnym zaťažením s hodnotou 1,0 kN/m' v úrovni madla. Zaťaženia boli namodelované pre jednotlivé segmenty, ako je zrejmé z prílohy.

Na základe výpočtu možno konštatovať, že konštrukcia v súčasnom stave a tvare nevyhovuje na dnes požadované zaťaženie a je nevyhnutné ju spevniť. Nevyhovujúcim prvkom je práve madlo. V súčasnosti je madlo zložené z 3 horizontálnych kovaných pásov prierezov odspodu 25/6+44/8+35/6 mm spojených skrutkami alebo nitmi. Madlo sa spevní tak, že jeho vrchná zložka 35/6 mm sa plne odstráni, nahradí sa novou kovanou pásovinou prierezu 45/12 mm, ktorá sa so zvyšnou konštrukciou madla spojí nitmi. Nová kovaná pásovina sa bude skladať z 8 segmentov, každý bude mať pôdorysný tvar „hokejky“ so stykovaním cca v 1/3, stykovanie bude preplátovaním. Nová pásovina bude mať opracované hrany pre bezproblémový úchop návštevníkmi. Presné rozmery jednotlivých segmentov stanoviť premeraním, nakoľko jednotlivé segmenty osemuholníka zábradlia sú rôzne veľké.

Na odchodi sa budú vymieňať nášľapné vrstvy, pod ktoré sa ukryjú nové kotevné prvky zábradlia. Zábradlie má jestvujúce kotevné otvory vo vzdialenosti priemerne 65 cm, po novom bude kotvené do každého otvoru. Kotevné prípravky budú tvorené platňou s navarenou plnou tyčou $\varnothing 30$ mm s vnútorným závitom, do ktorého sa zábradlie prikotví skrutkou M10 s hlavou tvaru podľa architekta. Pre prikotvenie sa použijú štvorcové podložky tvarovo zhodné so súčasnými. Podľa dostupných informácií tvorí telo odchodu kamenné murivo, jednotlivé kotevné platne budú prichytené dvojicou chemických kotiev Hilti HIT-HY270 M12. Podrobnosti kotvenia budú potvrdené resp. doriešené na mieste po odstránení jestvujúcich podlahových vrstiev.

Všetky kovové prvky budú protikorózne ošetrené nátermi (2 x základný, 2 x vonkajší), podrobnosti (typ, farba a pod.) podľa architekta a KPÚ.

Záver.

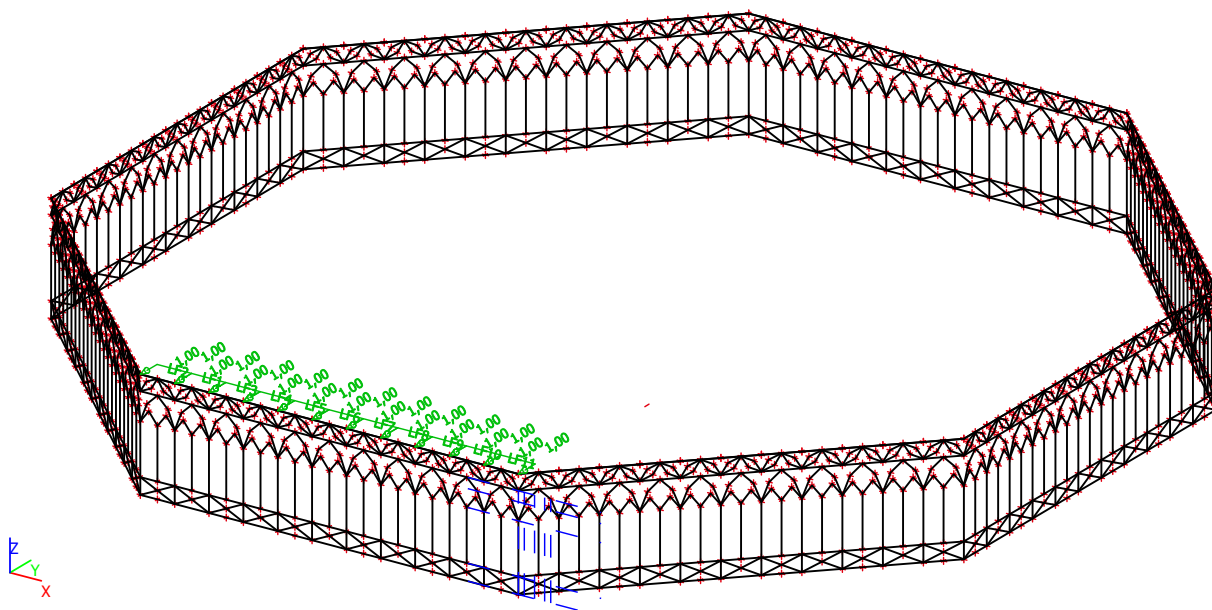
Kovová konštrukcia zábradlia po oprave, zrepasovaní, predpísanom spevnení a vytvorení nového ukotvenia vyhovie na požadované zaťaženie.

Prílohy:

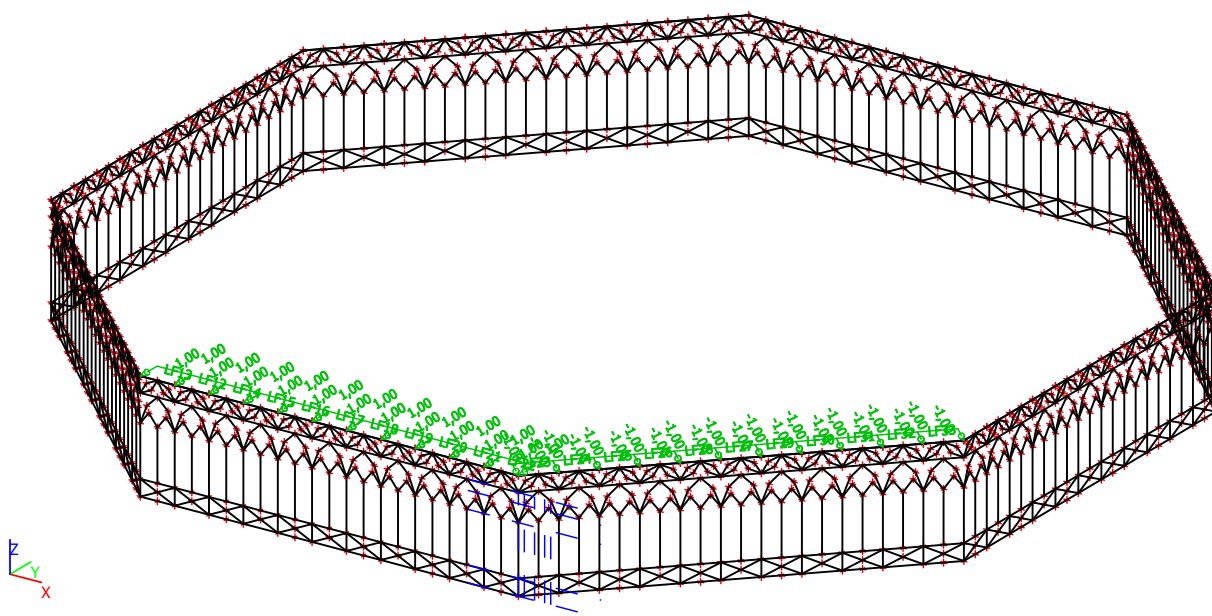
- 01. Statický výpočet 9 A₄
- 02. Zosilnenie zábradlia ... 2 A₄
- 03. Kotvenie zábradlia 1 A₄

STATICKÝ VÝPOČET

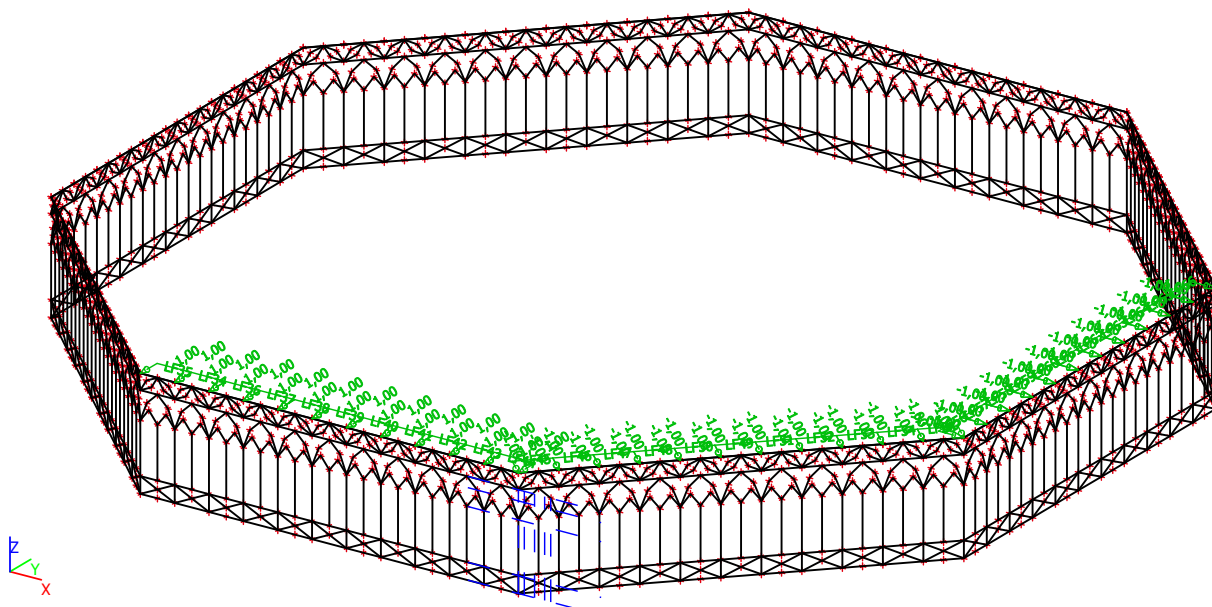
Zat'azenie na 1 segment



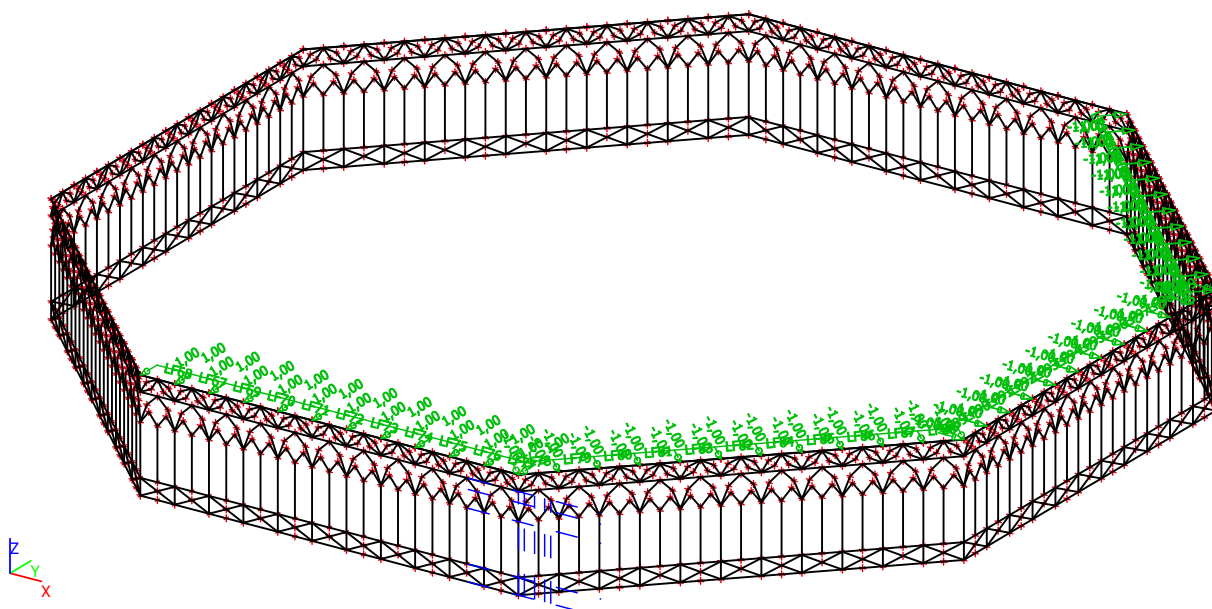
Zat'azenie na 2 segmenty



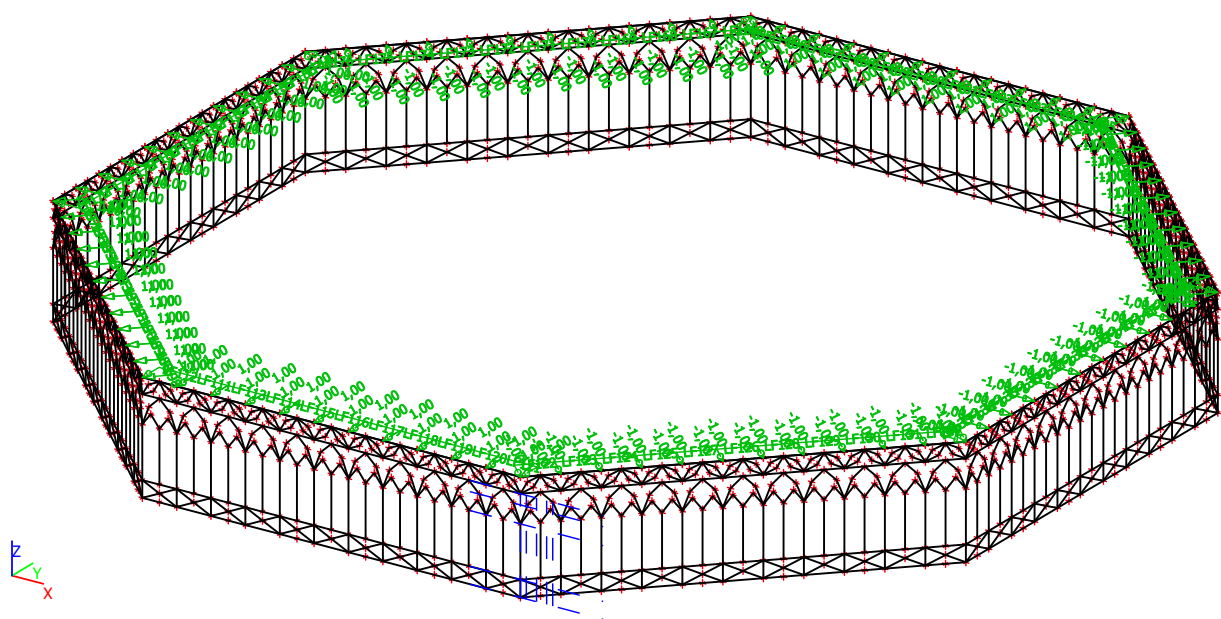
Zat'azenie na 3 segmenty



Zat'azenie na 4 segmenty

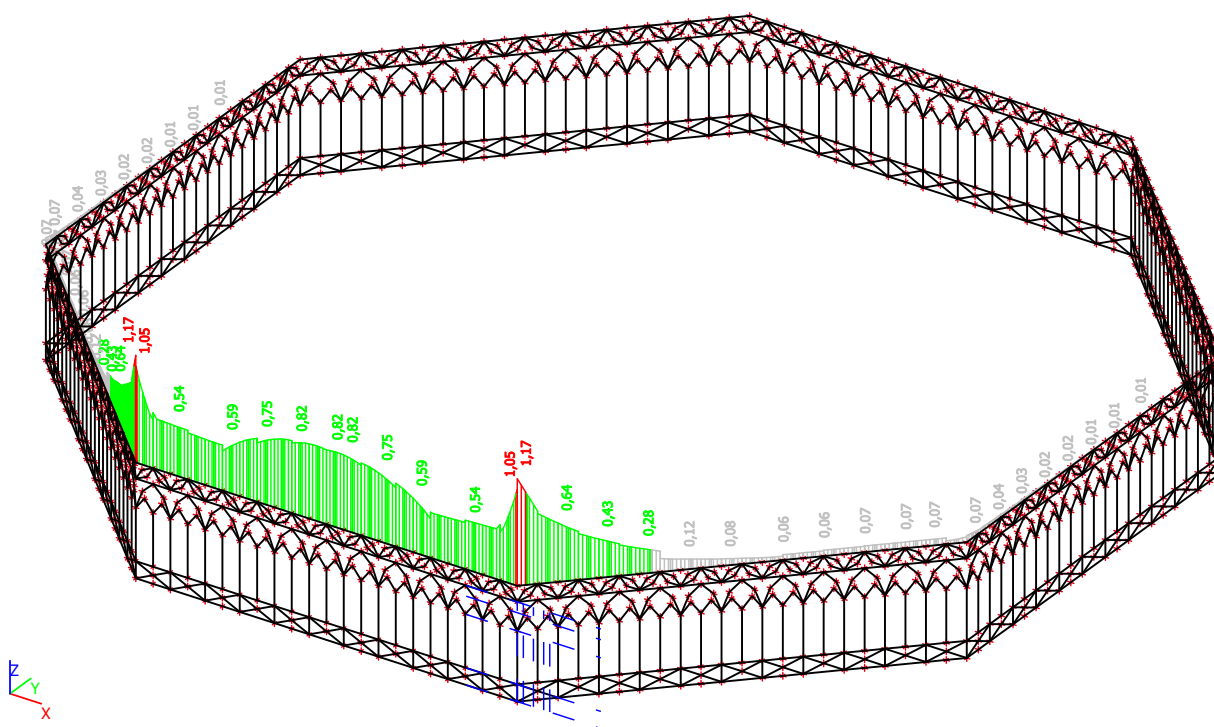


Zat'azenie na 8 segmentov

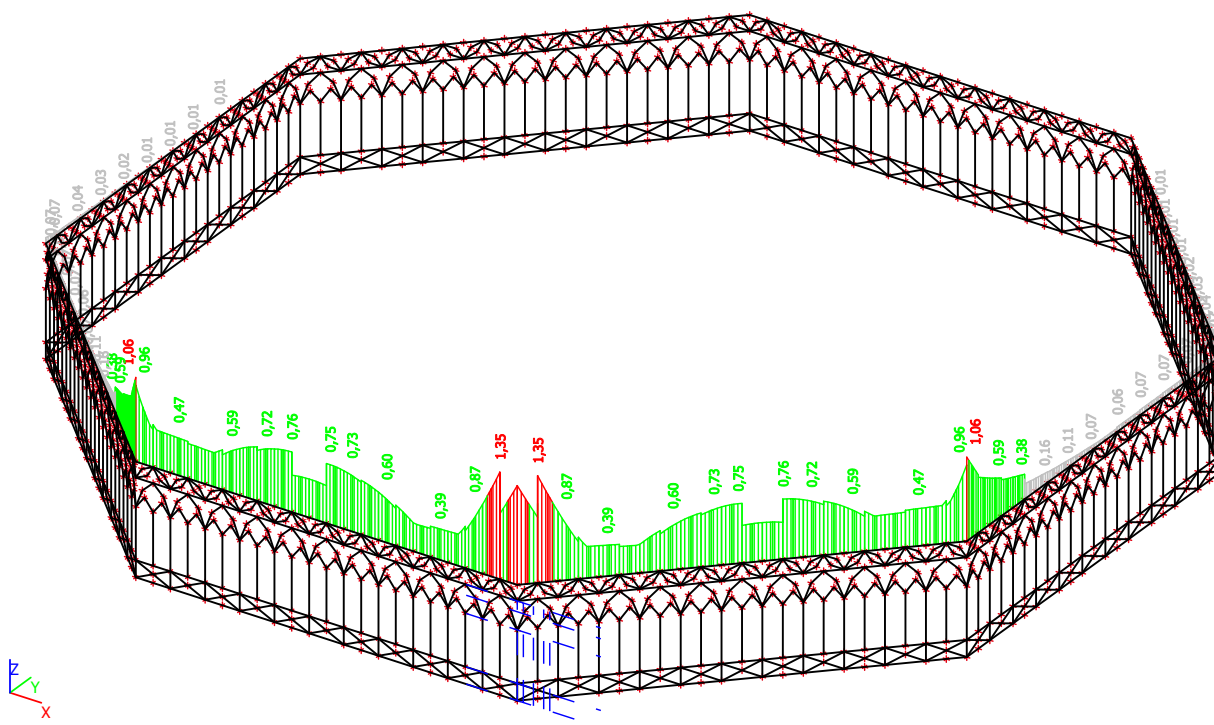


Využitie pôvodnej konštrukcie

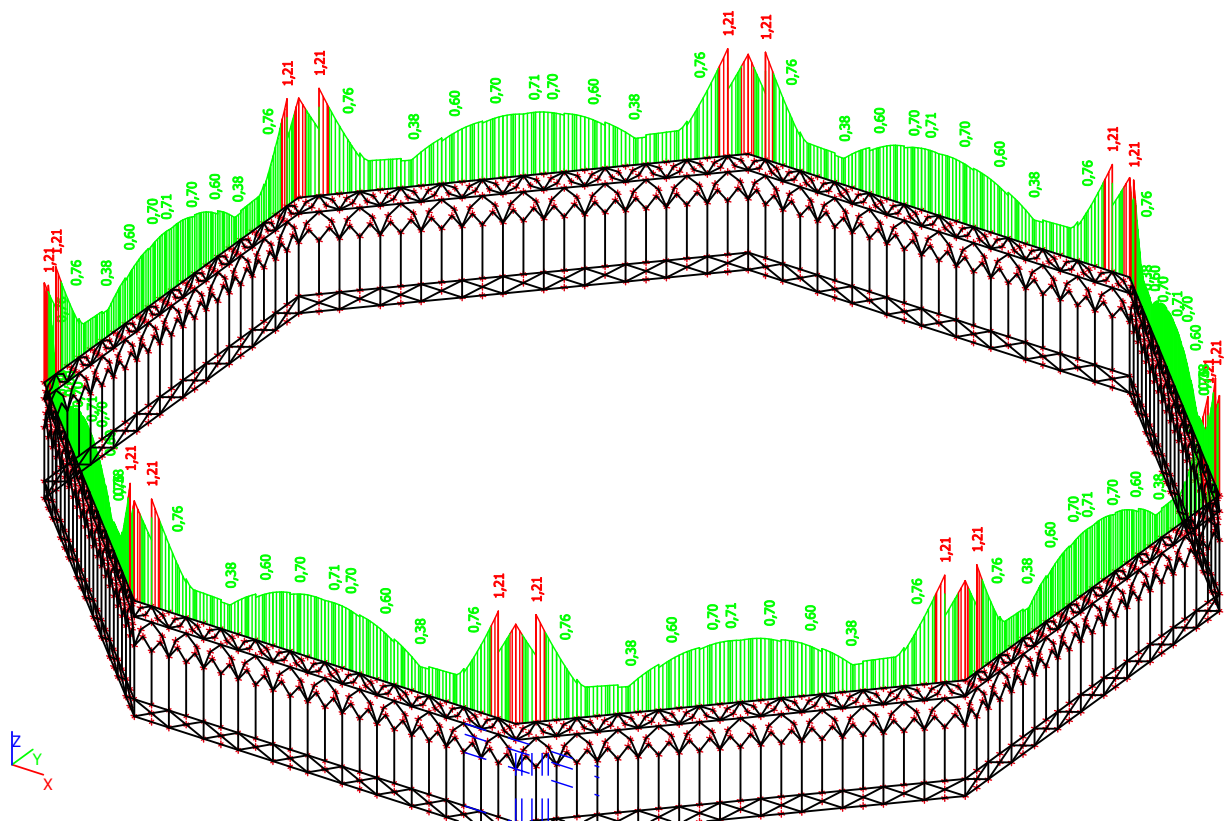
Využitie ocele - zat'azenie na 1 segment



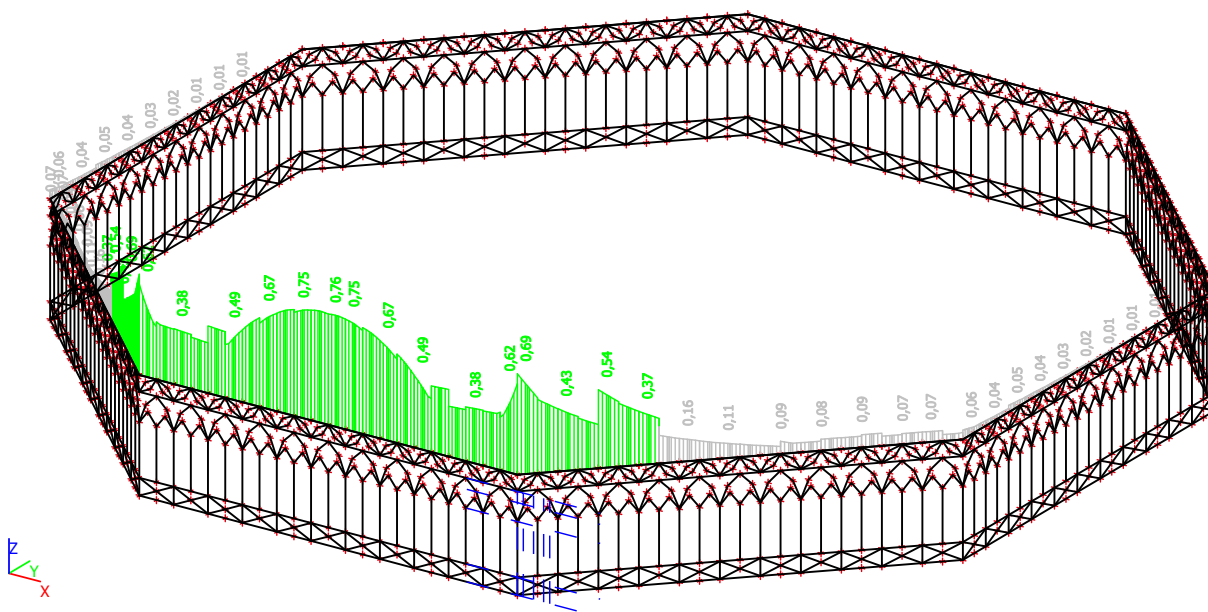
Využitie ocele - zat'azenie na 2 segmenty



Využitie ocele - zat'azenie na 8 segmentov

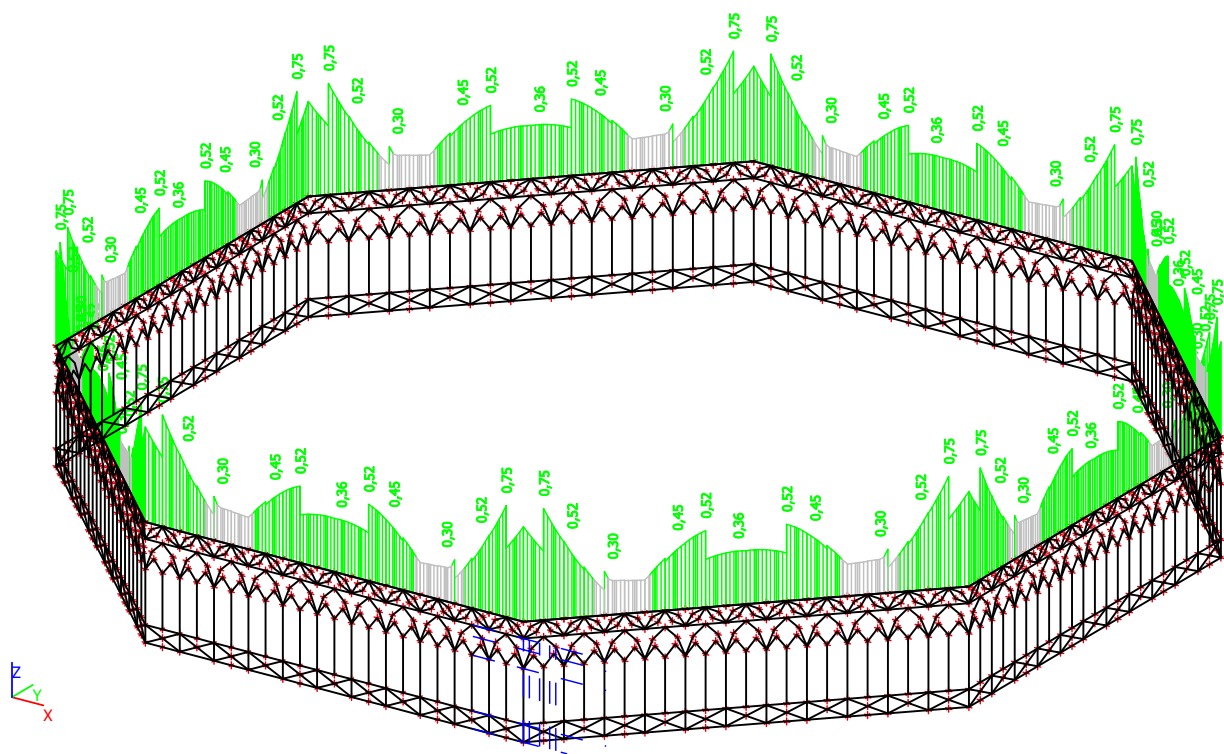


Využitie ocele - zaťaženie na 1 segment

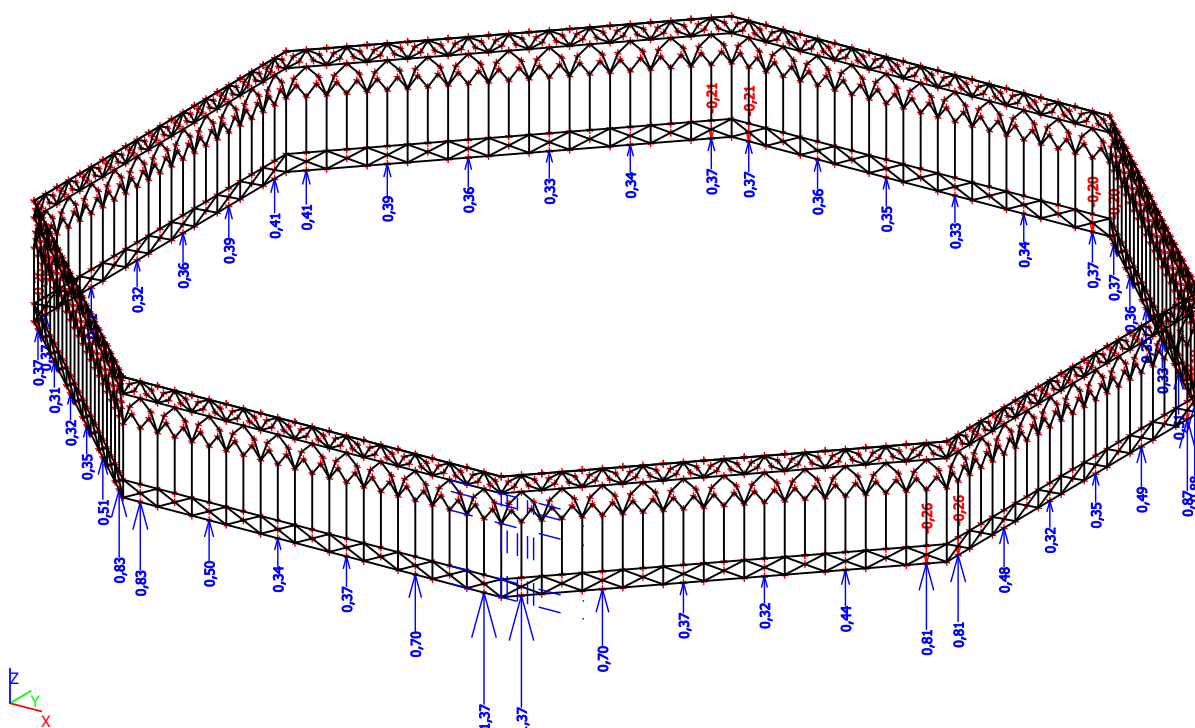


A 3D visualization of a hexagonal domain. The domain is represented by a green surface plot with a black wireframe mesh. The surface is labeled with values ranging from 0.31 to 0.66. The mesh is labeled with values ranging from 0.01 to 0.06. A coordinate system (x, y, z) is shown in the bottom left corner.

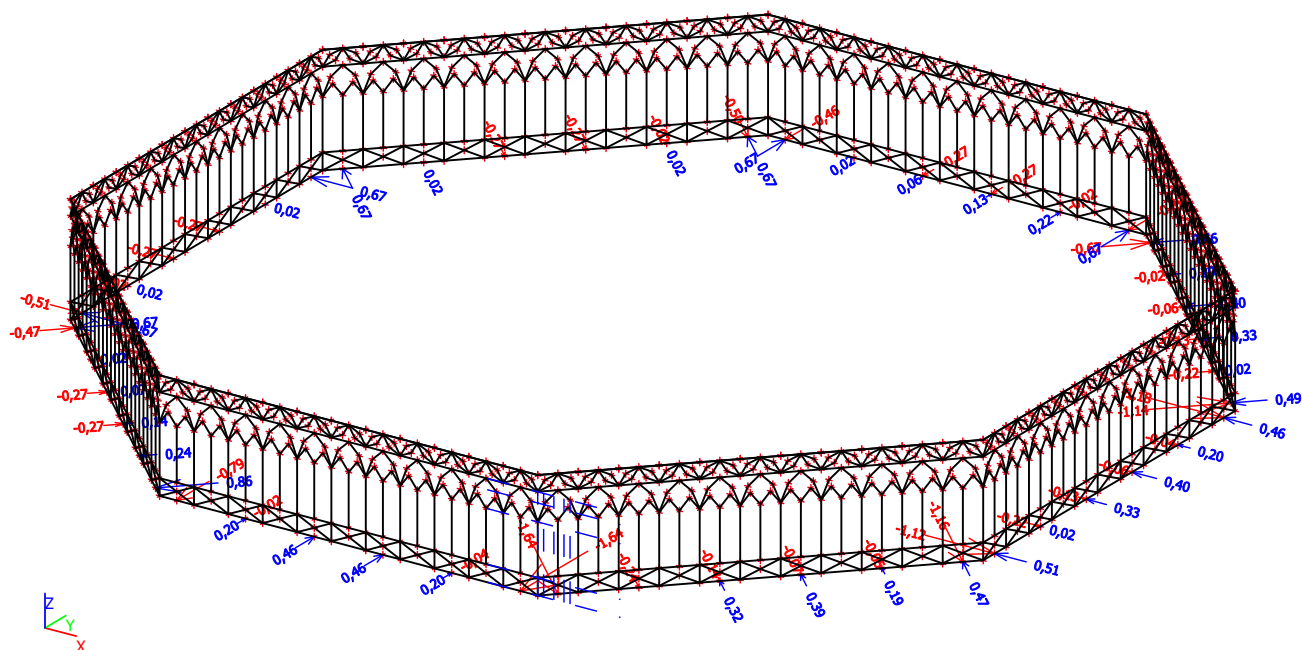
Využitie ocele - zat'azenie na 8 segmentov



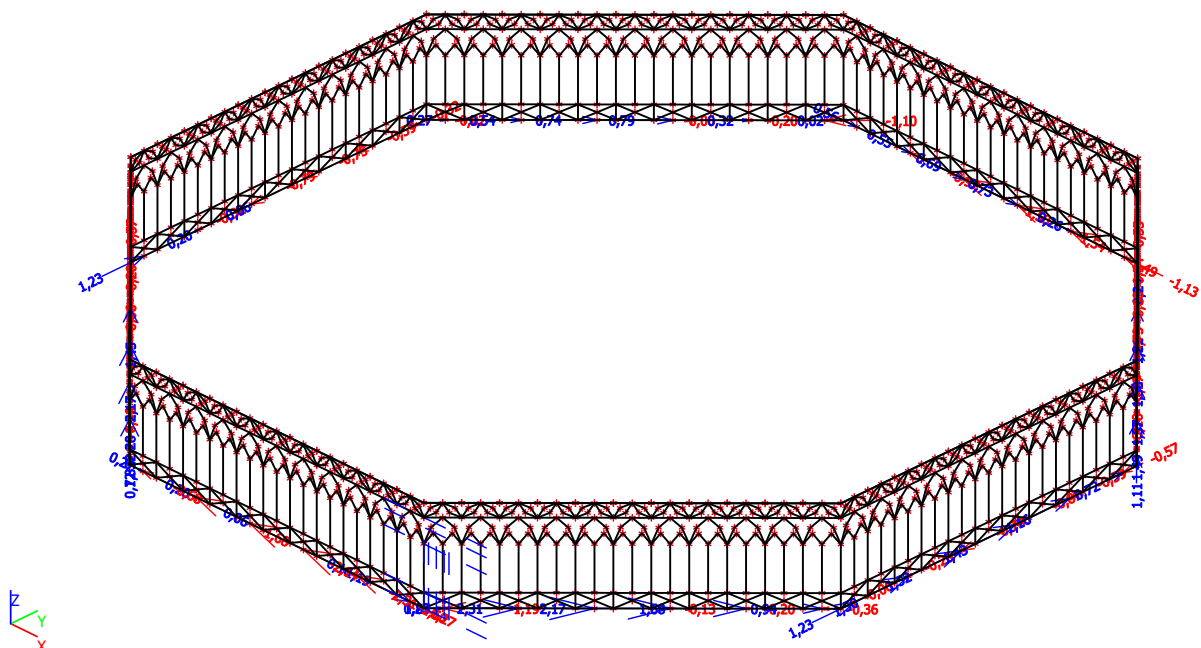
Obálka maximálních reakcí Rz



Obálka maximálních reakcí Ry



Obálka maximálnych reakcií Rx



Reakcie

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny

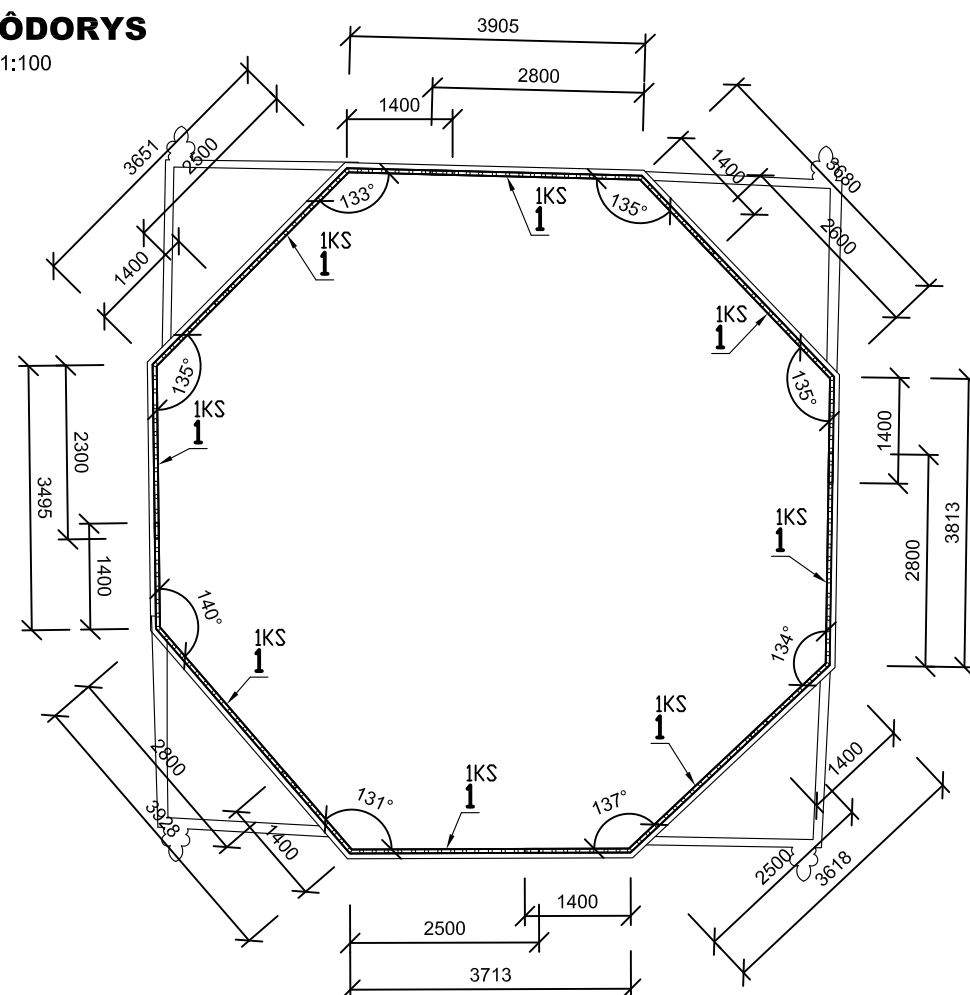
Výber : Všetko

Trieda : Všetky MSÚ

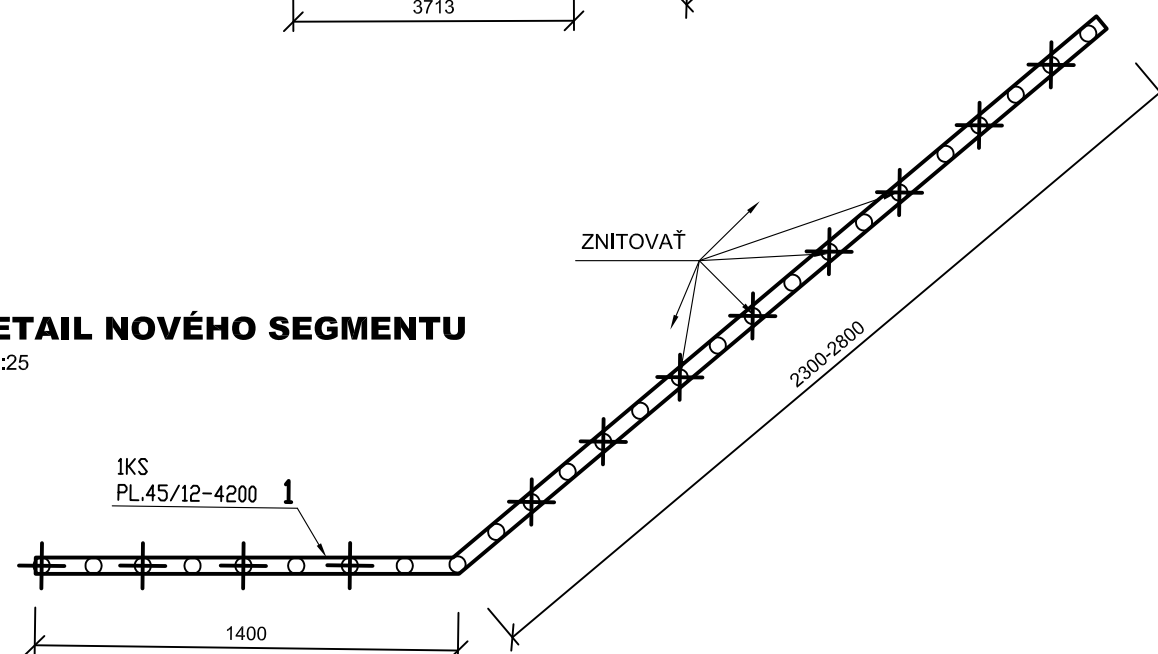
Pootočené podpery

Podpera	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn27/N3051	CO2/1	-2,31	0,32	0,37	0,00	0,00	0,00
Sn21/N2258	CO2/1	2,31	0,32	0,37	0,00	0,00	0,00
Sn19/N2256	CO2/1	-1,19	-1,64	1,37	0,00	0,00	0,00
Sn61/N3085	CO1/5	-0,40	0,86	0,83	0,00	0,00	0,00
Sn24/N2261	CO1/5	-0,36	0,47	-0,26	0,00	0,00	0,00
Sn19/N2256	CO1/4	0,11	-0,01	0,30	0,00	0,00	0,00

M 1:100

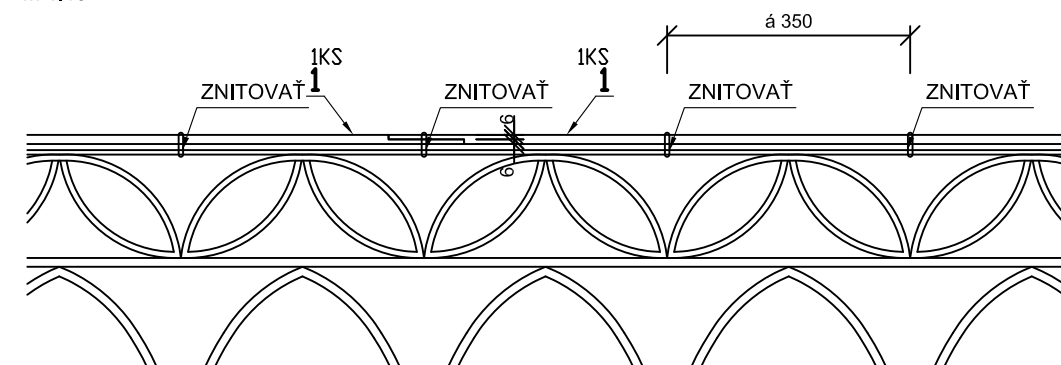


M 1:25

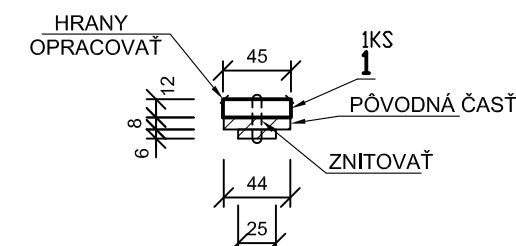


1X	OZN.	POPIS	kg/m kg/m2	DLŽKA (m) PLOCHA(m2)	HMOTNOST kg/kus	POČET KUSOV	HMOTNOST SPOLU (kg)
	1	PL45/12	4,24	4,200	17.81	8	142.46
HMOTNOST SPOLU (kg)						142.46	

M 1:10



M 1:5



- OCEL'. PRVKY PROTIKORÓZNE OŠETRIŤ - ŠPECIFIKÁCIA PODĽA ARCHITEKTA A KPÚ.
- TÁTO DOKUMENTÁCIA NENAHRÁDZA VÝROBNÚ (DODÁVATELSKÚ) DOKUMENTÁCIU.
- ROZMERY PRVKOV OVERIŤ PREMERANÍM NA STAVBE

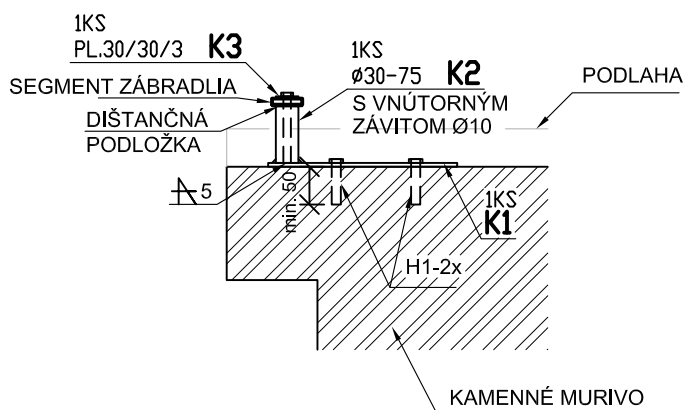
STATICKÝ POSUDOK ZÁBRADLIA NA OCHODZI VEŽE

OBSAH : ZOSILNENIE ZÁBRADLIA

PRÍLOHA 02

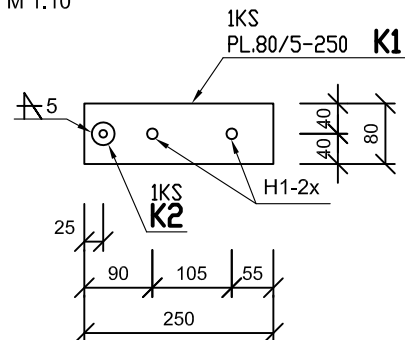
REZ KOTVENÍM - 50x

M 1:10



DETAIL PLATNE K1

M 1:10



VÝKAZ OCELE

50x	OZN.	POPIS	kg/m kg/m2	DLŽKA (m) PLOCHA(m2)	HMOTNOSŤ kg/kus	POČET KUSOV	HMOTNOSŤ SPOLU (kg)
	K1	PL.80/5	3.14	0.250	0.79	1	0.79
	K2	ø30	5.55	0.075	0.42	1	0.42
	K3	PL.30/30/3	-	-	0.02	1	0.02
	HMOTNOSŤ SPOLU (kg)						1.23
50x1.23=						61.50	

POZNÁMKY:

- OCEL. PRVKY PROTIKORÓZNE OŠETRIŤ - ŠPECIFIKÁCIA PODĽA ARCHITEKTA A KPÚ.
- TÁTO DOKUMENTÁCIA NENAHRAĐZA VÝROBNÚ (DODÁVATELSKÚ) DOKUMENTÁCIU.
- VIDITEĽNÉ ZVARY OBRÚSIŤ A VYTMEĽIŤ
- H1 - CHEMICKÁ KOTVA HILTI HIT-HY270 + SKRUTKA M12

REKONŠTRUKCIA MICHALSKEJ VEŽE

STATICKÝ POSUDOK ZÁBRADLIA NA OCHODZI VEŽE

ZAMERANIE: TENDER MEDIA GROUPE s.r.o.

ZODP. PROJ.: ING. TOMÁŠ DUBA

VYPRACOVAL: ING. MARTIN MICHLÍK

OBSAH: KOTVENIE ZÁBRADLIA

FORMÁT: 1/A4

DÁTUM: 08/2018

MIERKA: 1 : 10

PRÍLOHA 03