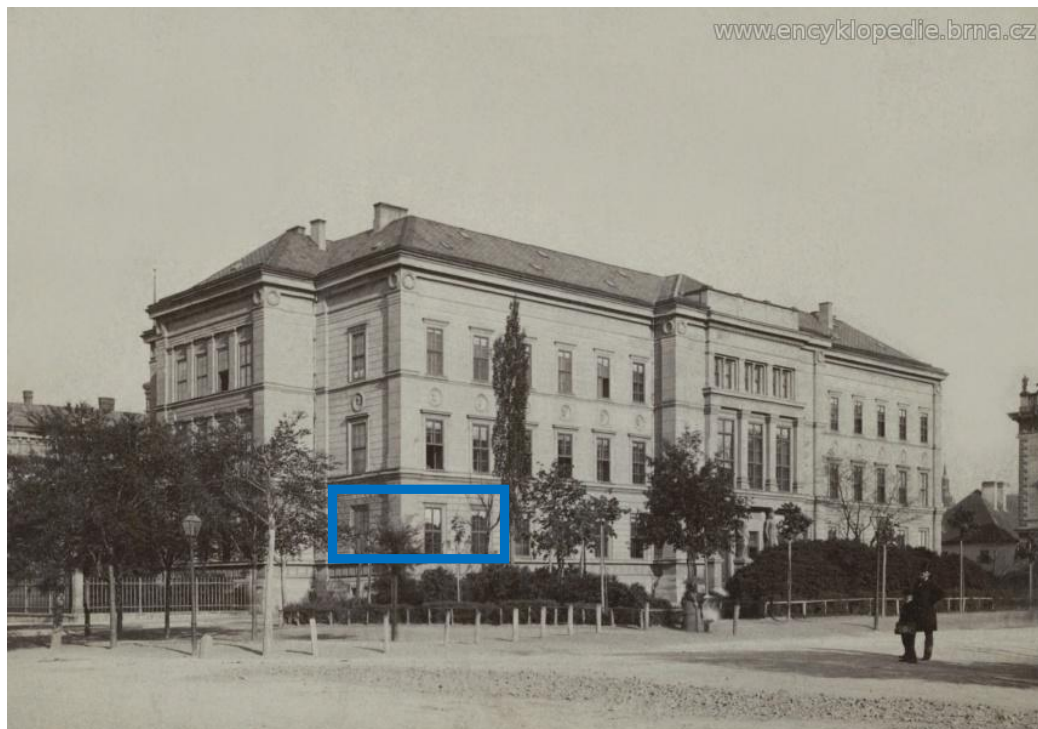


## ULOŽENÍ KONSTRUKCE VARHAN

Budova JAMU HF, 1.NP, místnost č.002

Komenského náměstí 6/609, 602 00 BRNO

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ



## STATICKÝ NÁVRH A POSUDEK

**AKCE:** ULOŽENÍ KONSTRUKCE VARHAN v učebně č.002 - JAMU

**INVESTOR :** JAMU BRNO

**PROJEKTANT:** Ing.Ladislav KURUC  
Pukyňova 35c  
612 00 BRNO

**Zakázkové číslo :**

**Archivní číslo:**

Paré:	1	2	3	4	5
-------	---	---	---	---	---

ULOŽENÍ KONSTRUKCE VARHAN  
Budova JAMU HF, 1.NP, místnost č.02  
Komenského náměstí 6/609, 602 00 BRNO

## TECHNICKÁ ZPRÁVA – PROHLÍDKA OBJEKTU

### ÚVOD

Toto projektová dokumentace byla vypracována na základě objednávky Technického oddělení JAMU, Beethovenova 2 -Ing. Josef Vinkler. Smyslem této statické dokumentace je posoudit podlahu a stropní konstrukci stávající učebny v 1.NP na nové přetížení, které vznikne instalací – osazením – nové konstrukce varhan. Uvažované místnost se nachází nad suterénem, ve kterém se nachází zázemí prostorů restaurace.

Nosnou konstrukci nad suterénem tvoří cihelné klenby- předpokládané tl. 300 mm. Kvalita a cihelného zdiva a pojiva nebyla z časových a provozních důvodů prováděna.

### HISTORIE OBJEKTU

Na místě zbořené Slepé brány vznikla proti dokončované budově polytechniky (dnes Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně) v letech 1860–1862 novostavba německého gymnázia, které do té doby využívalo jen provizorní prostory.

Od roku 1949 budova slouží účelům JAMU v Brně. V 90. letech 20. století byla rekonstruována pro potřeby Hudební fakulty JAMU.

### PODKLADY

Pro vypracování výše uvedeného návrhu pro osazen konstrukce varhan jsem obdržel tyto podklady:

1.Technické podklady vypracované firmou KOENIF FACTURES D'ORGUES tyto podklady obsahují půdorysné schéma nástroje, základový plán, s vyznačením bodů uložení a zatěžovacích údajů.

2.Podklady - Rekonstrukce a statické zajištění budovy JAMU (11/1994). Projektová dokumentace obsahuje půdorysné řešení sepnutí budovy v úrovni 1.NP.

3.Na základě návrhu umístění nových varhan, byly provedeny dvě statické sondy do podlahy v místě uvažovaného umístění varhan, pro ověření skladby stávající podlahy a nosné konstrukce stropu nad suterénem objektu.

### SONDÁŽNÍ PRÁCE

Sondážní práce provedla firma IDEA Stavby s.r.o. Olomoucká 3419/9, 618 00 Brno, Ing. Vlastimil Tomášek. Z provedených sond vyplývá, že v místnosti č. 002 nebyly provedeny kabelové trasy, V uvažované místnosti se kabely nenacházejí.

Ze sond vyplývá, že konstrukce podlahy je řešena jako plovoucí podlahy (parkety) na škvárovém násypu uloženém na vlastní cihelné klenby.

Na místě bylo provedeno výškové zaměření obou sond.

## NÁVRH ŘEŠENÍ

Nový nástroj bude mít výšku 4,0 metru a šířku 3,9 metru. Maximální hloubka bude 2,5 metru. Celé varhany stojí na podstavci z jedlového dřeva, který roznáší hmotnost 4,5 tuny. Výrobce varhan je firma

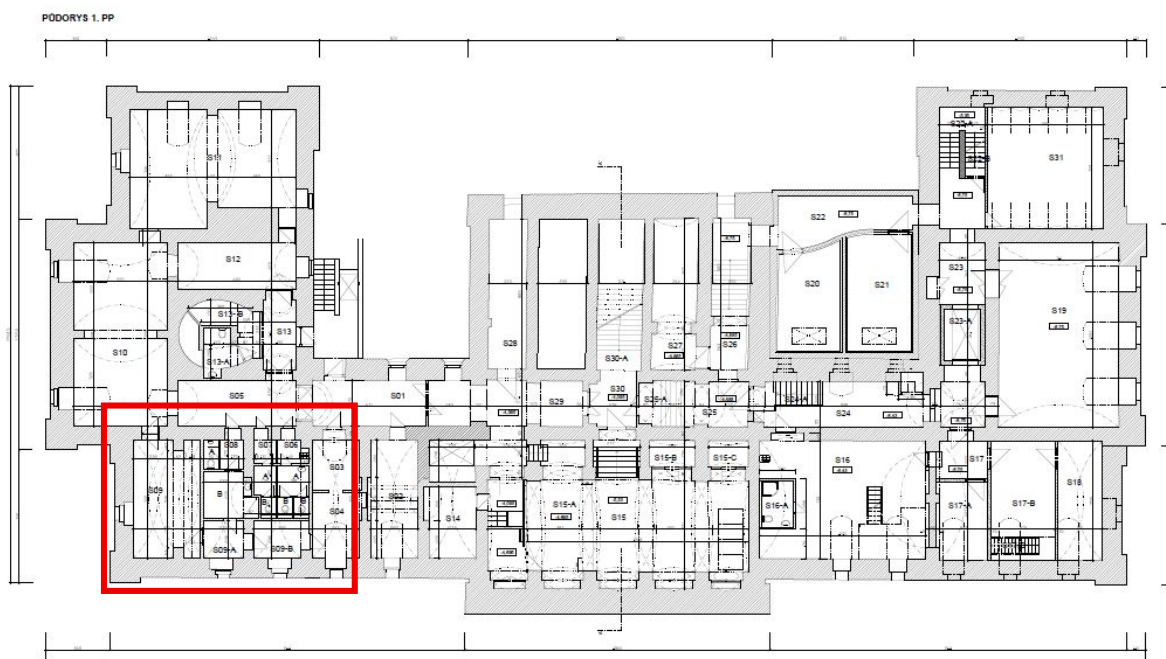
KOENIG FACTURES D'ORGUES  
Manufacture d'orgues Koenig  
6, rue de la gendarmerie  
67 260 SARRE-UNION



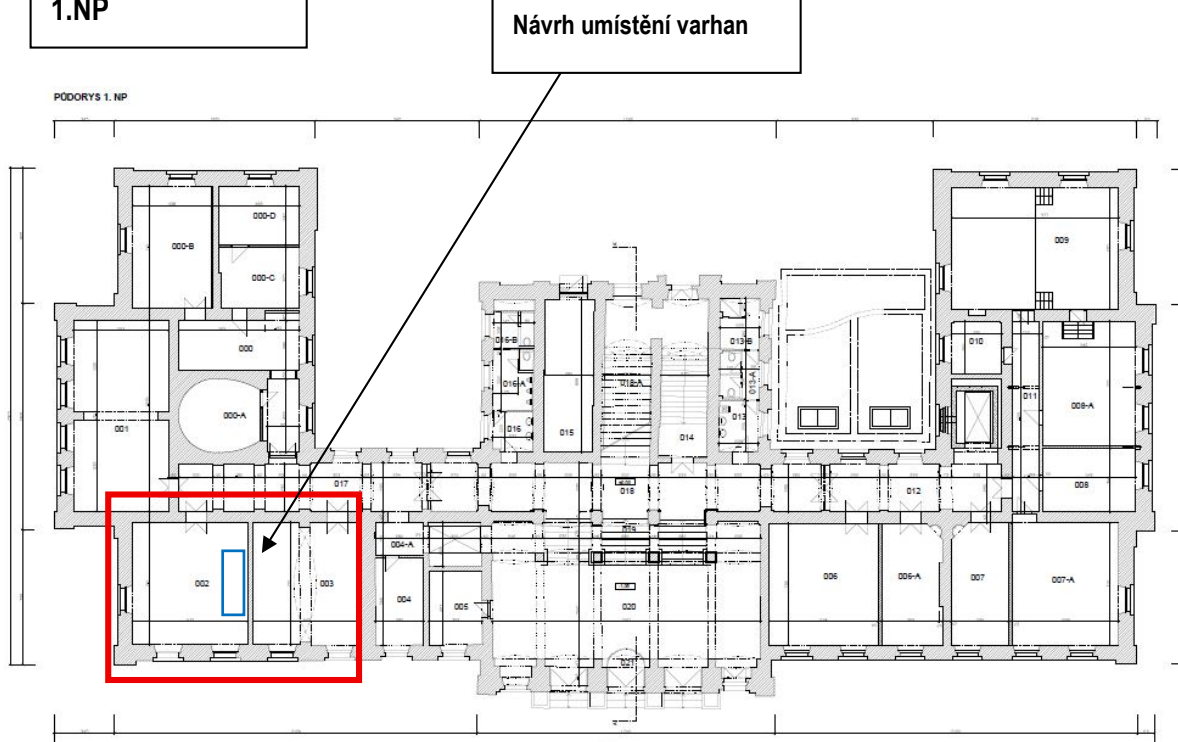
Nástroj bude umístěn v učebně č.002, která se nachází v 1.NP objektu JAMU. Vzhledem k váze nástroje byly provedeny statické sondy do konstrukce podlahy, v místě, kde bude nástroj umístěn. Na základě provedených sond a podkladů od výrobce varhan, bylo rozhodnuto, pod vlastní nástroj, uložit nový ocelový roznášecí rám. Dimenze roznášecího rámu byly navrženy na základě statického výpočtu, který je součástí této statické dokumentace.

## STAVEBNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU JAMU Komenského náměstí

### SUTEREN – 1.PP



### 1.NP





DETAIL - SUTEREN - 1.PP

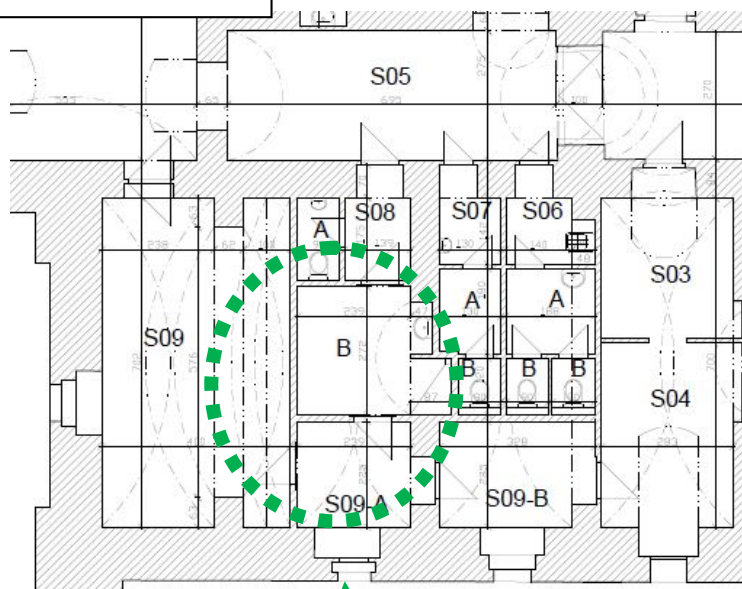
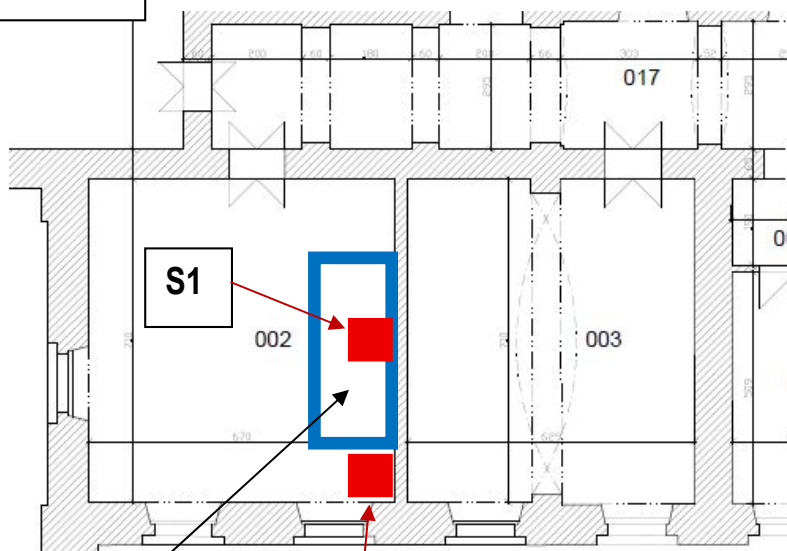


Foto suterén

DETAIL -1.NP

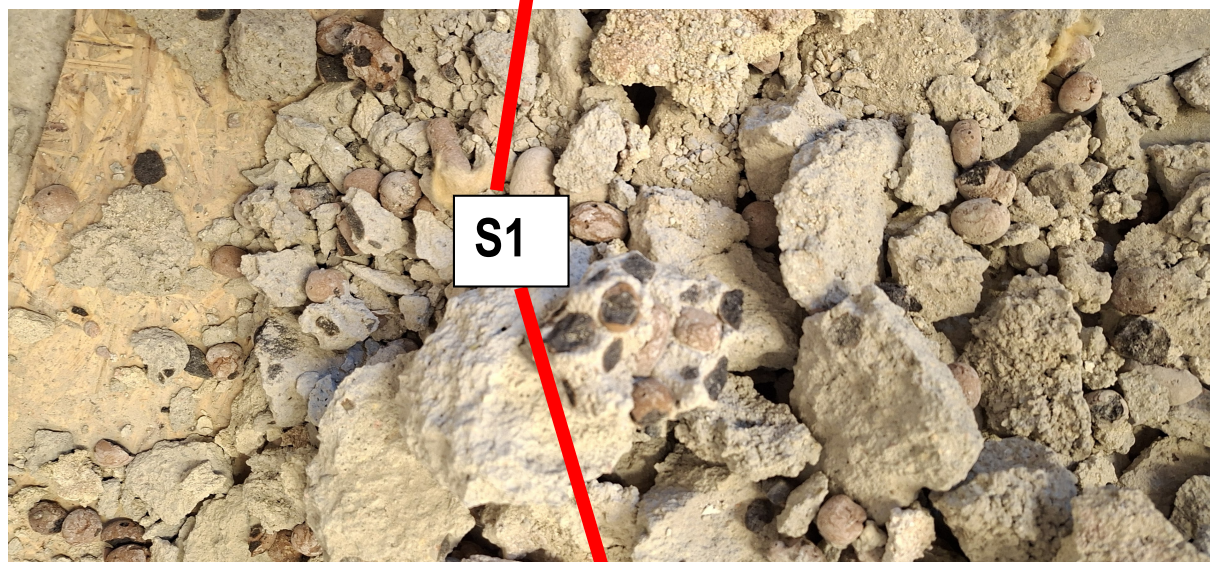


Návrh umístění varhan



S1

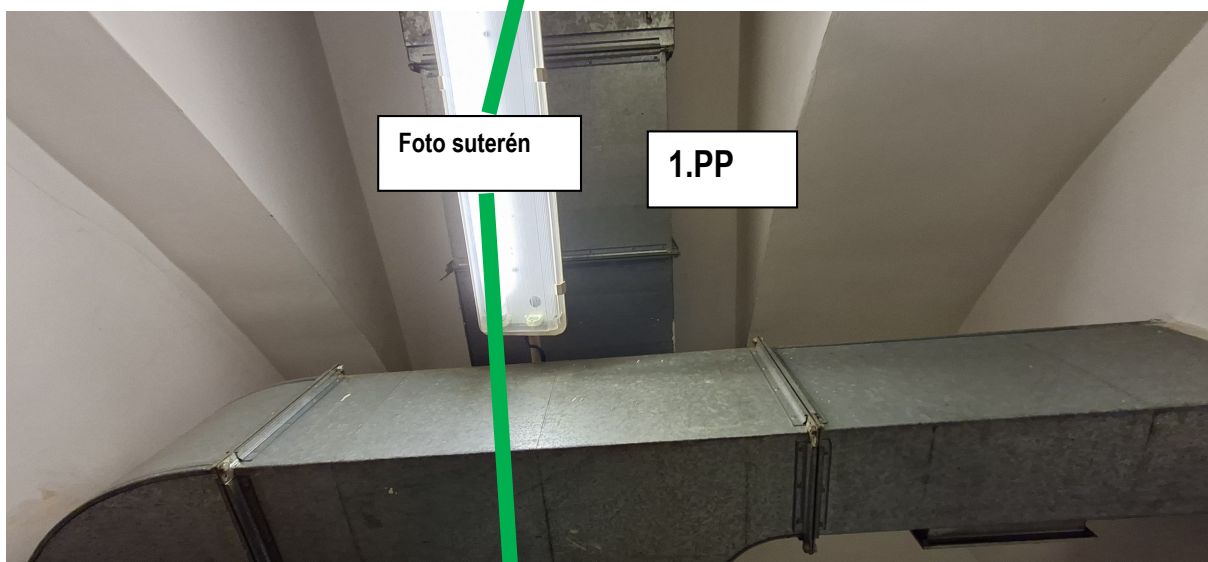
























### PROVEDENÉ SONDY S1 a S2

Po provedení výše uvedené vizuelní prohlídky a z pohledu uvažovaného záměru je možno konstatovat následující :

Provedené sondy S1 a S2 ověřily skladbu podlahy, která se nachází nad cihelnou klenbou – stropní konstrukcí nad 1.PP. Sonda S2 potvrdila skutečnost, že v této části objektu se nenacházejí ocelové kabely, které byly realizovány v celém objektu JAMU v roce 1994, pro statické zajištění a sepnutí objektu.

Vlastní skladba podlahy je následující

- Parkety
- Betonová mazanina
- Lehčený beton
- Vodorovná izolace (IPA)
- Keramzit

Tloušťky těchto vrstev se mění vzhledem k umístění sond (S1,S2), to je ve vrcholu nebo v patě klenby.



## PODKLADY OD VÝROBCE VARHAN

### VARHANNÍ SKŘÍŇ

Stavba nástroje začíná vypracováním projektu. Ten obsahuje:

- Vytvoření konečných výkresů.
- Výpočet menzur píšťal.
- Zpracování veškerých výkresů pro účely realizace prací v naší dílně. Výkresy jsou zákazníkovi volně k dispozici.

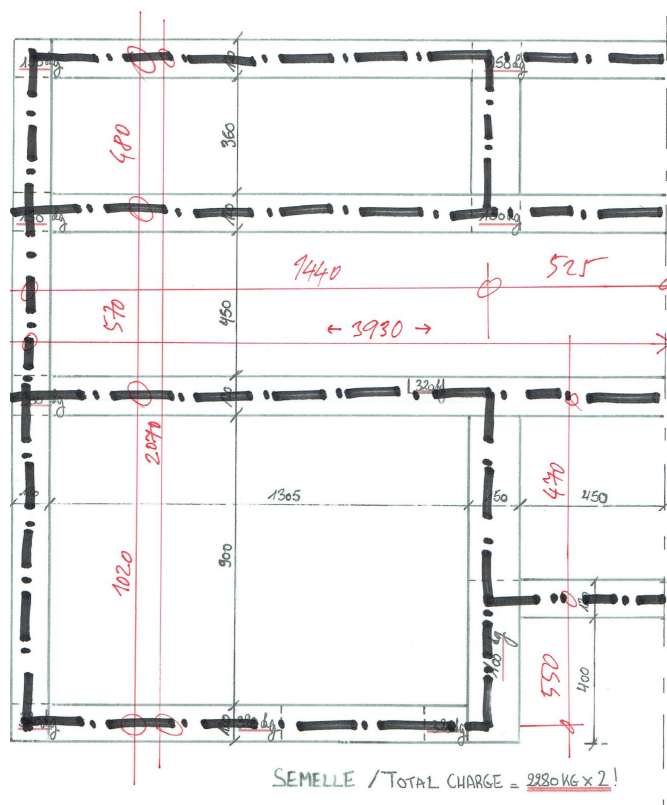
Nástroj, jak je zobrazen na straně 1, vizuálně odpovídá zvukové estetice. Bude mít výšku 4000 mm a šířku 3900 mm. Maximální hloubka bude 2500 mm. Přední a boční stěny budou vyrobeny z dubového dřeva, zadní stěna je vyrobena z jedlového nebo smrkového dřeva se štěrbinami pro lepší cirkulaci vzduchu. Všechny díly budou sestaveny tradičními varhanářskými metodami. Celé varhany stojí na podstavci z jedlového dřeva, který roznáší hmotnost tři tun.

Hrací stůl bude umístěn uprostřed spodní skříňe a bude uzavřen dvěma dubovými dvířky. Závěsy budou vytvořeny podle starých modelů.

Rám bude podepřen nosnými sloupy, které musí být dostatečně pevné, aby unesly vzdušnice a píšťaly bez deformací. Měly by být konstruovány tak, aby kolísání vlhkosti vzduchu mělo na mechaniku co nejmenší vliv.

Celá skříň bude opatřena krytem z jedlového dřeva, aby byly píšťaly chráněny před prachem a skříň mohla fungovat jako rezonanční těleso. Oboje boční dveře budou opatřeny zámky.

**PŮDORYS ZÁKLADOVÉHO RÁMU** - zakreslena je  $\frac{1}{2}$  rámu. Rám je symetrický.  
Podklad od výrobce

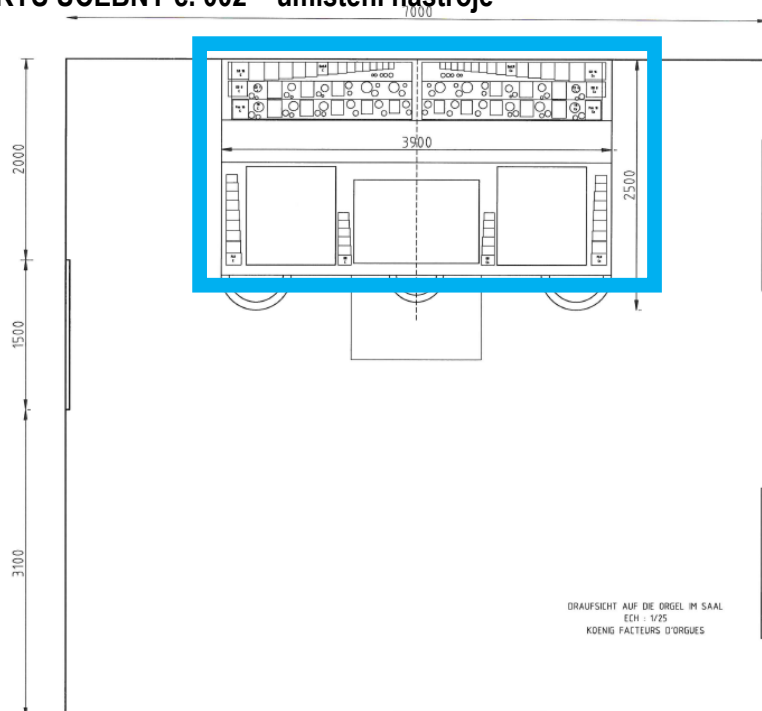


## CELKOVÝ POHLED NA NÁSTROJ



KOENIG  
FACTEURS D'ORGUES

## PŮDORYS UČEBNY Č. 002 – umístění nástroje



## CELKOVÝ ZÁVĚR

Na základě výše uvedené statické prohlídky a statických podkladů od výrobce nástroje jsem provedl statickou rozvahu a statický výpočet. Poslední podklady od výrobce uvádějí celkovou hmotnost nástroje 4500 kg. Zatížené od nástroje se přenáší do jednotlivých sloupů (bodů) na jedlový roznášecí (základový) rám, viz přiložené schéma, které je součástí statického výpočtu.

## MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Pokud bude postupováno podle tohoto statického posouzení, lze následně konstatovat, že z hlediska dalšího využití objektu a z pohledu statiky objektu jako celku, bude i nadále dodržena stabilita, mechanická odolnost objektu, viz vyhláška MMR č.268/2009 v platném znění – prováděcí vyhláška Stavebního zákona, §9 Mechanická odolnost a stabilita a §8 Základní požadavky – OBECNÉ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A UŽITNÉ VLASTNOSTI STAVEB.

## POZNÁMKA

**Při vypracování tohoto posouzení byly respektovány platné normy a nařízení zvláště pak :**

### Normy, literatury

Pokyny pro hodnocení stavebních konstrukcí - VÚVS Praha 1978  
Konstrukce pozemních staveb - Poruchy a rekonstrukce staveb ČVUT - Prof. ing. Jiří Witzany a kolektiv

ČSN 730038 - Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách

ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí

CSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí

CSN EN 1995 - Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí

CSN EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí

CSN EN 1993 - Navrhování ocelových konstrukcí

CSN EN 1990 ed. 2 73 0002 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

CSN EN 1991-1-1 73 0035 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná

Vyhláška 268/2009 Sb. O technických požadavcích na výstavbu

## PŘÍLOHA 1 – Statický výpočet roznášecího ocelového rámu

V Brně 11/2025

Ing.Ladislav KURUC



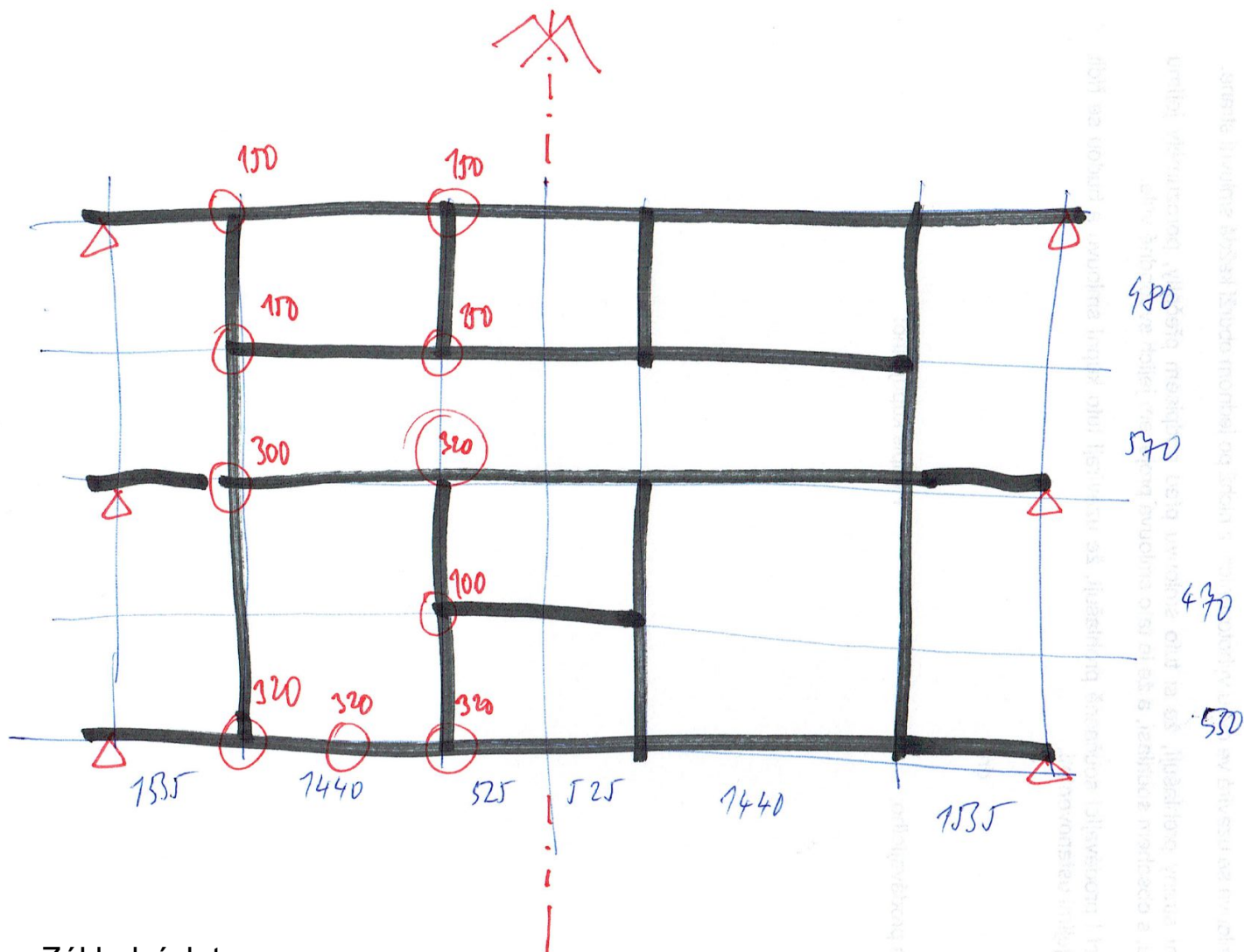
# SATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADOVÉHO OCELOVÉHO RÁMU

## Obsah

Základní data , použité materiály	
pohled	
pohled 1	
Výpis materiálu	
geometrie	
Uzly	
Pruty	
Průřez. charakteristiky , standardní popis , použité průřezy	
Podpory & Podloží	
Zatěžovací stavy	
Síly v uzlech.Zatěžovací stavy - 2	
Síly v uzlech	
Kombinace	
Deformace - uz na prutu(ech). Únos. kombi : 1	
Reakce. Únos. kombi : 1	
EC3. Průřez - 1 vše. KÚ vše.	
EC3. Průřez - 2 vše. KÚ vše.	
EC3. Průřez - 3 vše. KÚ vše.	



**Půdorysné schéma rámu + reakce od nástroje (kg)**



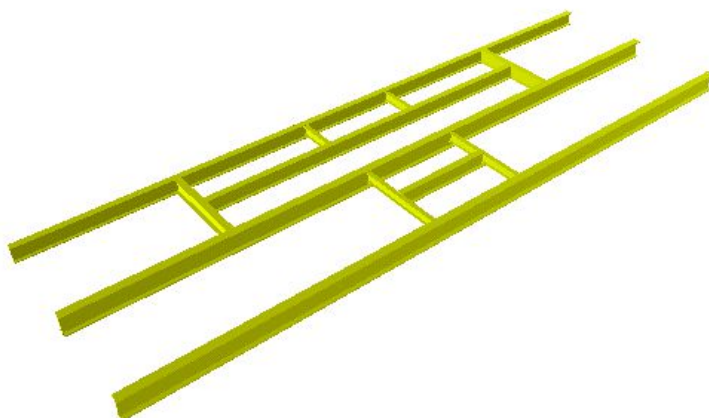
**Základní data**

Typ konstrukce : Rošt XY

Počet uzlů :	31
Počet prutů :	36
Počet maker 1D:	34
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	3
Počet stavů :	2
Počet materiálů:	1

**Materiál**

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K



Pohled 2



pohled 1

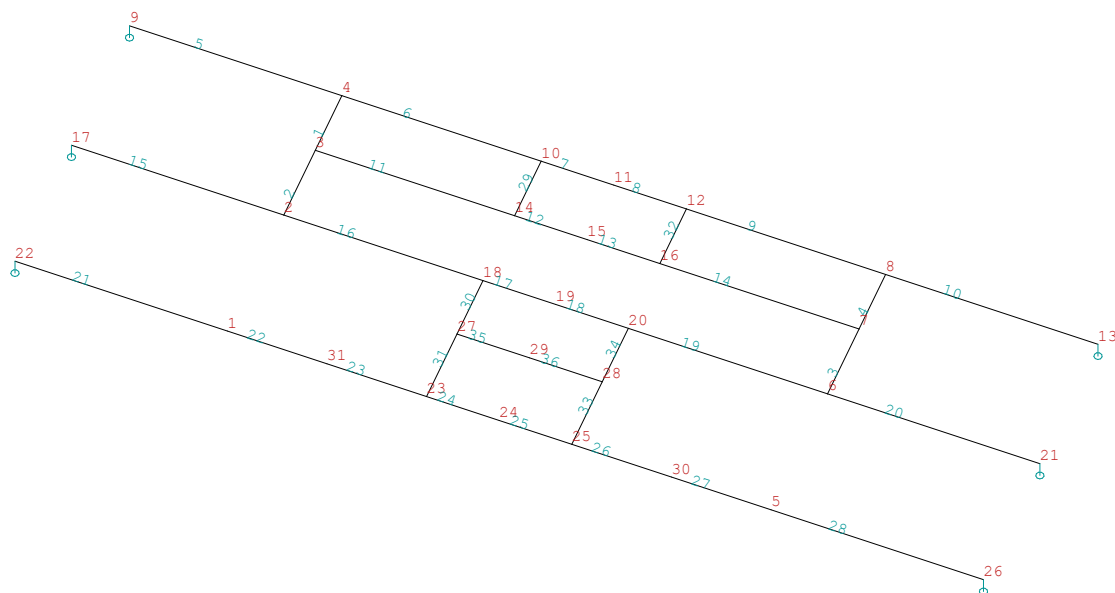
Výpis materiálu

## Skupina prutů :

1/36

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	I200	S 235	26.22	14.00	367.07
2	I160	S 235	17.90	14.08	252.00
3	I100	S 235	8.32	3.00	24.96

Celková hmotnost konstrukce : 644.03 kg

Nátěrová plocha : 20.10 m<sup>2</sup>

geometrie

## Uzly

uzel	X m	Y m
1	1.535	0.000
2	1.535	1.020
3	1.535	1.590
4	1.535	2.070
5	5.465	0.000
6	5.465	1.020
7	5.465	1.590
8	5.465	2.070
9	0.000	2.070
10	2.975	2.070

uzel	X m	Y m
11	3.500	2.070
12	4.025	2.070
13	7.000	2.070
14	2.975	1.590
15	3.500	1.590
16	4.025	1.590
17	0.000	1.020
18	2.975	1.020
19	3.500	1.020
20	4.025	1.020
21	7.000	1.020
22	0.000	0.000
23	2.975	0.000
24	3.500	0.000
25	4.025	0.000
26	7.000	0.000
27	2.975	0.550
28	4.025	0.550
29	3.500	0.550
30	4.745	0.000
31	2.255	0.000

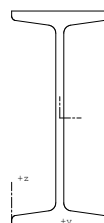
## Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	3	4	0.480	0.00	2 - I160	S 235
2	2	2	3	0.570	0.00	2 - I160	S 235
3	3	6	7	0.570	0.00	2 - I160	S 235
4	4	7	8	0.480	0.00	2 - I160	S 235
5	5	9	4	1.535	0.00	2 - I160	S 235
6	6	4	10	1.440	0.00	2 - I160	S 235
7	7	10	11	0.525	0.00	2 - I160	S 235
8	8	11	12	0.525	0.00	2 - I160	S 235
9	9	12	8	1.440	0.00	2 - I160	S 235
10	10	8	13	1.535	0.00	2 - I160	S 235
11	11	3	14	1.440	0.00	2 - I160	S 235
12	12	14	15	0.525	0.00	2 - I160	S 235
13	13	15	16	0.525	0.00	2 - I160	S 235
14	14	16	7	1.440	0.00	2 - I160	S 235
15	15	17	2	1.535	0.00	1 - I200	S 235
16	16	2	18	1.440	0.00	1 - I200	S 235
17	17	18	19	0.525	0.00	1 - I200	S 235
18	18	19	20	0.525	0.00	1 - I200	S 235
19	19	20	6	1.440	0.00	1 - I200	S 235
20	20	6	21	1.535	0.00	1 - I200	S 235
21	21	22	1	1.535	0.00	1 - I200	S 235
22	22	1	31	0.720	0.00	1 - I200	S 235
	23	31	23	0.720	0.00	1 - I200	S 235
23	24	23	24	0.525	0.00	1 - I200	S 235



makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
24	25	24	25	0.525	0.00	1 - I200	S 235
25	26	25	30	0.720	0.00	1 - I200	S 235
	27	30	5	0.720	0.00	1 - I200	S 235
26	28	5	26	1.535	0.00	1 - I200	S 235
27	29	10	14	0.480	0.00	3 - I100	S 235
28	30	18	27	0.470	0.00	3 - I100	S 235
29	31	27	23	0.550	0.00	3 - I100	S 235
30	32	12	16	0.480	0.00	3 - I100	S 235
31	33	28	25	0.550	0.00	3 - I100	S 235
32	34	20	28	0.470	0.00	3 - I100	S 235
33	35	27	29	0.525	0.00	2 - I160	S 235
34	36	29	28	0.525	0.00	2 - I160	S 235

## Průřezy



**I200**

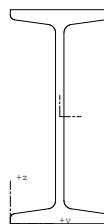
Průřez č. 1 - I200

Materiál : 10 - S 235

A :	3.340000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.505	Az/A :	0.394
Iy :	2.171916e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.196034e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	4.086934e-008 mm <sup>4</sup>	It :	1.350000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	1.239164e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.140000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	2.600000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	2.500000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	4.360000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	45.00 mm	cz :	100.00 mm
iy :	80.64 mm	iz :	18.92 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :			745.00 mm

Druh posudku : průřez I

Výška	200.00 mm	Šířka	90.00 mm
Tloušťka pásnice	11.30 mm	Tloušťka stojiny	7.50 mm
Poloměr	7.50 mm		

**I160**

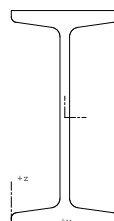
Průřez č. 2 - I160

Materiál : 10 - S 235

A :	2.280000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.508	Az/A :	0.387
Iy :	9.488340e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	5.605829e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	1.058791e-010 mm <sup>4</sup>	It :	6.570000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	3.670199e+009 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.170000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.480000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	1.360000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.480000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	37.00 mm	cz :	80.00 mm
iy :	64.51 mm	iz :	15.68 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		603.40 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	160.00 mm	Šířka	74.00 mm
Tloušťka pásnice	9.50 mm	Tloušťka stojiny	6.30 mm
Poloměr	6.30 mm		

**I100**

Průřez č. 3 - I100

Materiál : 10 - S 235

A :	1.060000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.526	Az/A :	0.365
Iy :	1.729537e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.247680e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	-2.646978e-011 mm <sup>4</sup>	It :	1.600000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	3.107768e+008 mm <sup>6</sup>		
Wely :	3.420000e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	4.880000e+003 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.980000e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	8.120000e+003 mm <sup>3</sup>
cy :	25.00 mm	cz :	50.00 mm

A :	1.060000e+003 mm <sup>2</sup>		
iy :	40.39 mm	iz :	10.85 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		391.00 mm	

Druh posudku : průřez I

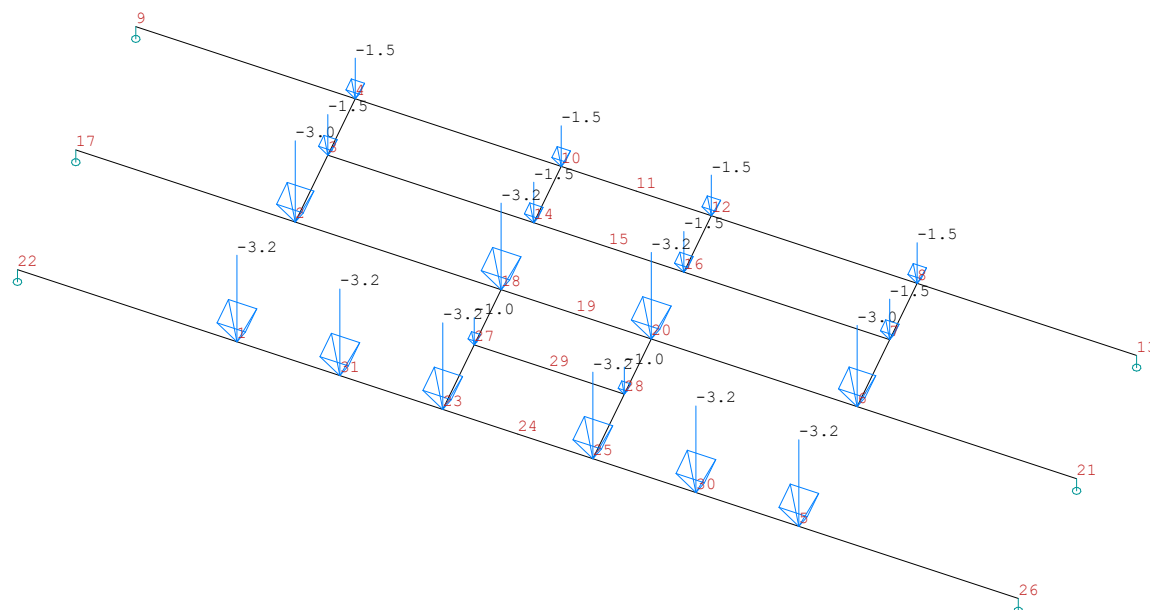
Výška	100.00 mm	Šířka	50.00 mm
Tloušťka pásnice	6.80 mm	Tloušťka stojiny	4.50 mm
Poloměr	4.50 mm		

## Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	9	Z	0.20
2	13	Z	0.20
3	17	Z	0.20
4	21	Z	0.20
5	22	Z	0.20
6	26	Z	0.20

## Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	VT	Vlastní váha. Směr -Z
2	VARHAN Y	Stálé - Zatížení



Síly v uzlech.Zatěžovací stavy - 2

### Zatěžovací stav čís. 2 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
1	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	-3.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	-3.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00

## Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
-------	-------	------	-------

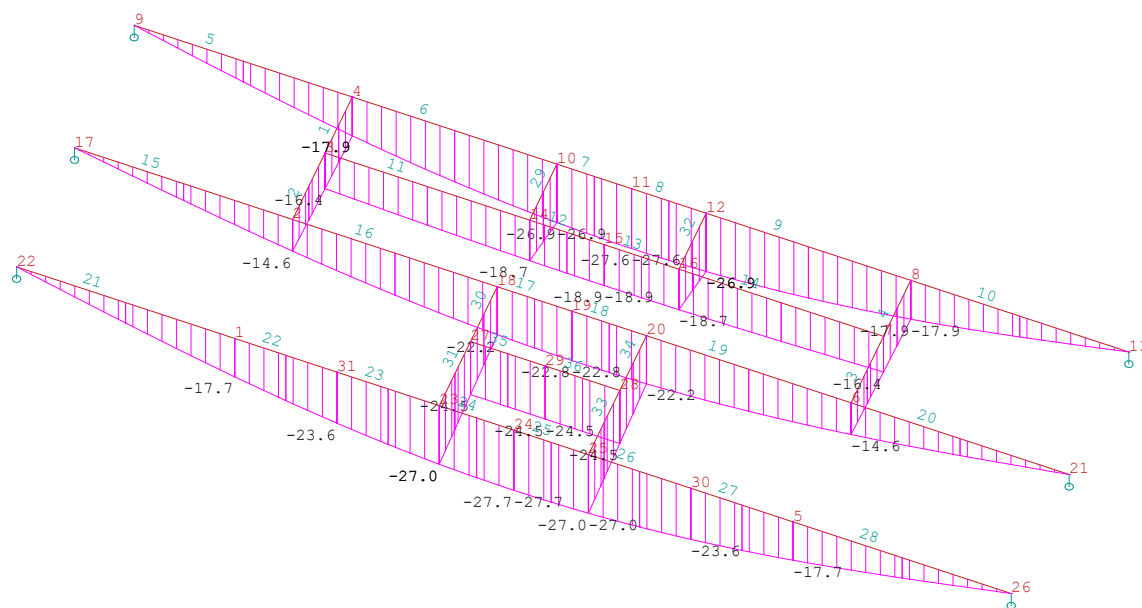
Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	Zadaná - únosnost	1 VT	1.00
		2	1.00
		VARHANY	

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

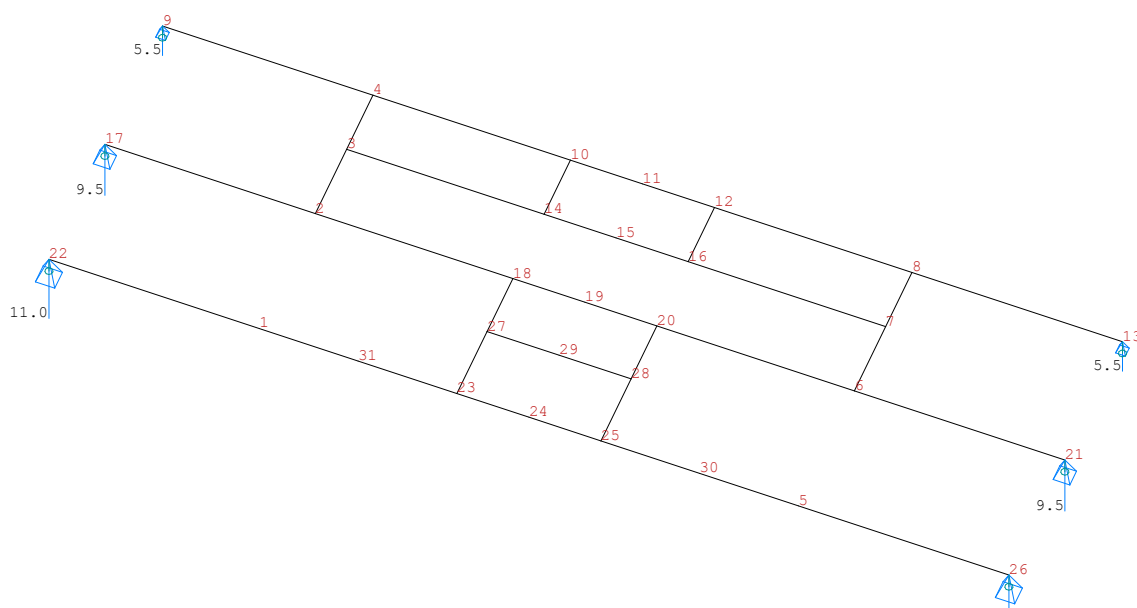
1 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2



Deformace - uz na prutu(ech). Únos. kombi : 1



Reakce. Únos. kombi : 1



**EC3. Průřez - 1 vše. KÚ vše.****Posouzení EC3****Průřez : 1 - I200**

<b>Makro 23</b>	<b>Prut 24</b>	<b>I200</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 1</b>	<b>0.46</b>
-----------------	----------------	-------------	--------------	--------------------	-------------

<b>NSd </b>	<b>Vy.Sd </b>	<b>Vz.Sd </b>	<b>Mt.Sd </b>	<b>My.Sd </b>	<b>Mz.Sd  </b>
<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[kNm]</b>
0.00	0.00	0.00	-0.00	24.69	0.00

**Kritický posudek v místě 0.52 m**

<b>LTB</b>		
Délka klopení	0.52	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
M	0.46 < 1

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	0.46 < 1
Tlak + moment	0.46 < 1
Tlak + klopení	0.46 < 1

**EC3. Průřez - 2 vše. KÚ vše.****Posouzení EC3****Průřez : 2 - I160**

<b>Makro 6</b>	<b>Prut 6</b>	<b>I160</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 1</b>	<b>0.41</b>
----------------	---------------	-------------	--------------	--------------------	-------------

NSd  [kN]	Vy.Sd  [kN]	Vz.Sd  [kN]	Mt.Sd  [kNm]	My.Sd  [kNm]	Mz.Sd  [kNm]
0.00	0.00	1.40	0.05	10.37	0.00

Kritický posudek v místě 1.44 m

LTB	
Délka klopení	1.44 m
k	1.00
kw	1.00
C1	1.10
C2	0.00
C3	1.00

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	$0.01 < 1$
M	$0.36 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.41 < 1$
Tlak + moment	$0.36 < 1$
Tlak + klopení	$0.41 < 1$

### EC3. Průřez - 3 vše. KÚ vše.

Posouzení EC3

Průřez : 3 - I100

Makro 28	Prut 30	I100	S 235	Únos. kom 1	0.03
----------	---------	------	-------	-------------	------

NSd  [kN]	Vy.Sd  [kN]	Vz.Sd  [kN]	Mt.Sd  [kNm]	My.Sd  [kNm]	Mz.Sd  [kNm]
0.00	0.00	0.65	-0.01	0.25	0.00

Kritický posudek v místě 0.47 m

LTB	
Délka klopení	0.47 m
k	1.00

LTB		
kw	1.00	
C1	2.24	
C2	0.00	
C3	0.85	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	$0.01 < 1$
M	$0.03 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.03 < 1$
Tlak + moment	$0.03 < 1$
Tlak + klopení	$0.03 < 1$

V Brně 11/2025

Ing. Ladislav KURUC