


Rev. č.	Datum	Schválil	Stručný popis změn

KOOPERACE V PROFESI		tel.:
		fax.:
PRO DUIS s.r.o.		e-mail:

				<b>DUIS S.R.O.</b> Projektové a inženýrské služby Srbská 1546/21, 612 00 B R N O E-mail: duis@duis.cz	
Vypracoval:	Projektant: Ing. Klímová	Hl.ing.proj.: Ing. Klímová	Tech. kont.: Ing. Vach		
Objednatel: Vodovody a kanalizace Třebíč		Investor: VaK Třebíč		Formát:	
Akce:  <b>ČOV Opatov – intenzifikace</b>				Datum:	10/2024
				Stupeň:	DPS
				Soubor:	-
Příloha: Dosazovací nádrž – statický výpočet			Měřítko:	Čís. zakázky: <b>1309</b>	Č. přílohy: <b>D.1-2.2-4.6</b>

### **Popis objektu**

Jedná se o novostavbu železobetonové monolitické kruhové nádrže – otevřená dosazovací nádrž se zavěšenou jímkou na plovoucí nečistoty. Objekt je situovaný v JV cípu areálu ČOV. Nádrž DN má vnitřní průměr 9,0 m, s výškou stěny cca 4,1m, ve středu je snížená část na odtah kalu. Horní úroveň dna nádrže je založena cca 4,20 m /od upraveným terénem, zahloubená střední část o 1,0 m níže.

### **Výsledky IGP**

Pro založení objektu byly použity výsledky IGP z listopadu 2019 zpracované firmou AQUATIS a.s. Byl proveden vrt JV1 situovaný přímo pod budoucím objektem DN.

Výkopem by měly být zastiženy navážky, mocnosti cca 1,2 m, provedené při dřívějších etapách stavby ČOV, pod navážkou jsou uloženy původní svrchní vrstvy jílu tuhých /F8/, plastických / s bází 1,5 m pod upraveným terénem/. Pod touto vrstvou je uložena cca 0,6 m mocná vrstva prachovité písčité hlíny /F6/ uložená na vrstvě písčitých štěrků /G3/, slabě zajiňovaných mocnosti 0,8 m. Pod štěrky je vrstva jílovitých písků /S5/ mocnosti 1,4 m přecházející do vrstvy drobných písčitých štěrků /S3/ mocnosti 0,6 m. Štěrků jsou uloženy na tenké vrstvě /0,2 m/ pevných silně písčitých jílu až písků /F4,S5/, která naléhá na eluvium ruly, v úrovni 5,1 m pod upraveným terénem, ve formě úlomků horniny průměru až 200 mm s výplní hlinitým pískem. Tato vrstva mocnosti 0,4 m přechází na ostrohranný hrubozrnný písek s úlomky horniny. Vrt byl ukončen v hloubce 7,5 m pod upraveným terénem ,kde je eluvium ruly odolnější rukou neporušitelné.

Stavební jáma je navržena jako otevřená se sníženou hladinou podzemní vody pod niveletu základové spáry zahloubení DN pomocí vnitřní čerpací studny. Výkopem by měla být zastižena ustálená spodní voda cca 2,9 m pod úrovní upraveného terénu a je vázána na štěrkové vrstvy. I přes situování staveniště výše do údolního svahu je její úroveň ovlivňována momentálními vodními stavy v toku, na které reaguje s malou časovou prodlevou.

### **Násypy**

V rámci objektu budou provedeny zásypy kolem nádrží po úroveň původního terénu terénu. Pro zpětné zásypy kolem nádrží lze použít vytěžené hutnitelné štěrkopísčité zeminy. Do násypů nesmí být zpětně použity jílovité hlíny, tyto zeminy nejsou hutnitelné a dobu jejich konsolidace lze odhadnout na několik let. V případě nedostatku zásypového materiálu nutno určit vhodný zemník. Násypy budou vrstvené a hutněné. Násypy nutno ukládat po vrstvách o mocnosti 20 cm a hutnit.

### **Odvodnění stavební jámy**

Výkopem by měla být zastižena podzemní voda cca 2,9 m pod úrovní upraveného terénu a je vázána na štěrkové vrstvy. I přes situování staveniště výše do údolního svahu je její úroveň ovlivňována momentálními vodními stavy v toku, na které reaguje s malou časovou prodlevou.

Z důvodu sjednocení podloží je pod dnem nádrží navržen hutněný podsyp z drceného kameniva fr. 32 - 63 mm tl. 0.3 m, který současně bude sloužit jako plošná drenáž. Plošnou drenáží je stavební jáma odvodněna do čerpací studny, která je umístěna pod zahloubením DN. Přítoky spodních vod lze předpokládat v rozsahu 0,81 – 1,4 l/s. Podle kritérií ČSN 73 1215 má spodní voda střední uhličitou agresivitu na beton , podle ČSN 206-1 bude použit beton s parametry XA1.

### **Založení stavby**

Návrh založení je odvozen ze sondy JV1 provedené v prostoru ČOV. Průzkumné práce

provedla fa Aquatis a.s. v listopadu 2019.

Základová spára horního talíře by měla zasahovat do vrstvy jílových písků S5 a písčitých štěrků S3, G3 s normovými charakteristikami  $R_{dt} = 250-350$  kPa;  $E_{def} = 20-90$  MPa. Střední zahloubená část bude dosahovat vrstvy eluvia ruly R6,  $R_{dt} = 200$  kPa;  $E_{def} = 15$  MPa /. Pro založení objektu jsou tyto hodnoty vyhovující, k sednutí objektu prakticky nedojde.

Z důvodu sjednocení podloží s různými  $E_{def}$  je pod dnem nádrží navržen hutněný podsyp z drceného kameniva fr. 32 - 63 mm tl. 0,3 m, který současně bude sloužit jako plošná drenáž. Hutněný podsyp bude prováděn po hutněných vrstvách 2 x 150 mm.

### **Zabezpečení stavební jámy**

Stavební jáma je navržena svahovaná jako společná pro novou DN a ČS kalu.

### **Vodorovné a svislé železobetonové konstrukce**

Železobetonové konstrukce jsou navrženy z vodonepropustného betonu:

- C30/37-XC2, XA1 - CL 0,40 –  $D_{max}$  16, max. průsak 35mm dle ČSN EN 12390-8 (dno)
- C30/37-XC4, XF1, XA1 - CL 0,40 –  $D_{max}$  16, max. průsak 35mm dle ČSN EN 12390-8 (stěny)

Betonáže dna a stěn nádrže mohou být prováděny plynule s vytvářením řízených trhlin pomocí vkládaných křížových plechů mezi výztuž, nad výztuží bude uložena dřevěná lišta. Po proběhnutí smrštění bude lišta odstraněna a drážka opatřena epoxidovým adhezním můstkem a do zavadlého můstku vyplněna rozpínavou maltou. Maximální délka úseku mezi pracovními spárami bude ve dně cca 5,0 m a ve stěnách 5,1 m /výztuž nepřerušena/, poloha spár je v dokumentaci naznačena, po dohodě může být stavebním dodavatelem upravena. Těsnost pracovních spár mezi dnem a stěnou je zajištěna těsnícím plechem s bitumenovým potahem vodotěsně svařeným popř. slepeným. Těsnící plech je veden ve středu stěny s na něj jsou vodotěsně napojeny těsnící plochy křížových plechů.

Jímka odtoku plovoucích nečistot je připojen dodatečně na „vylamovací“ lišty.

Veškeré betonové konstrukce budou provedeny jako pohledové se zaslepenými otvory po spojovacích tyčích

Pro chemicky agresivní prostředí jako jsou nádrže pro odpadní vody je v ČSN EN 206-1/Z2 doporučen beton XA1, pro chemickou odolnost betonu je ve styku s podzemní vodou rozhodující agresivita podzemní vody a to je XA1.

Veškeré průřezy jsou posouzeny na mezní stav únosnosti, průřezy zajišťující vodotěsnost jsou posouzeny na mezní stav šířky trhlin. U tažených průřezů 0,1 mm u ostatních je připuštěna trhлина zajišťující samodotěsnění tj. ve styku s vodou tj. 0,2 mm.

### **Stabilita proti vyplování**

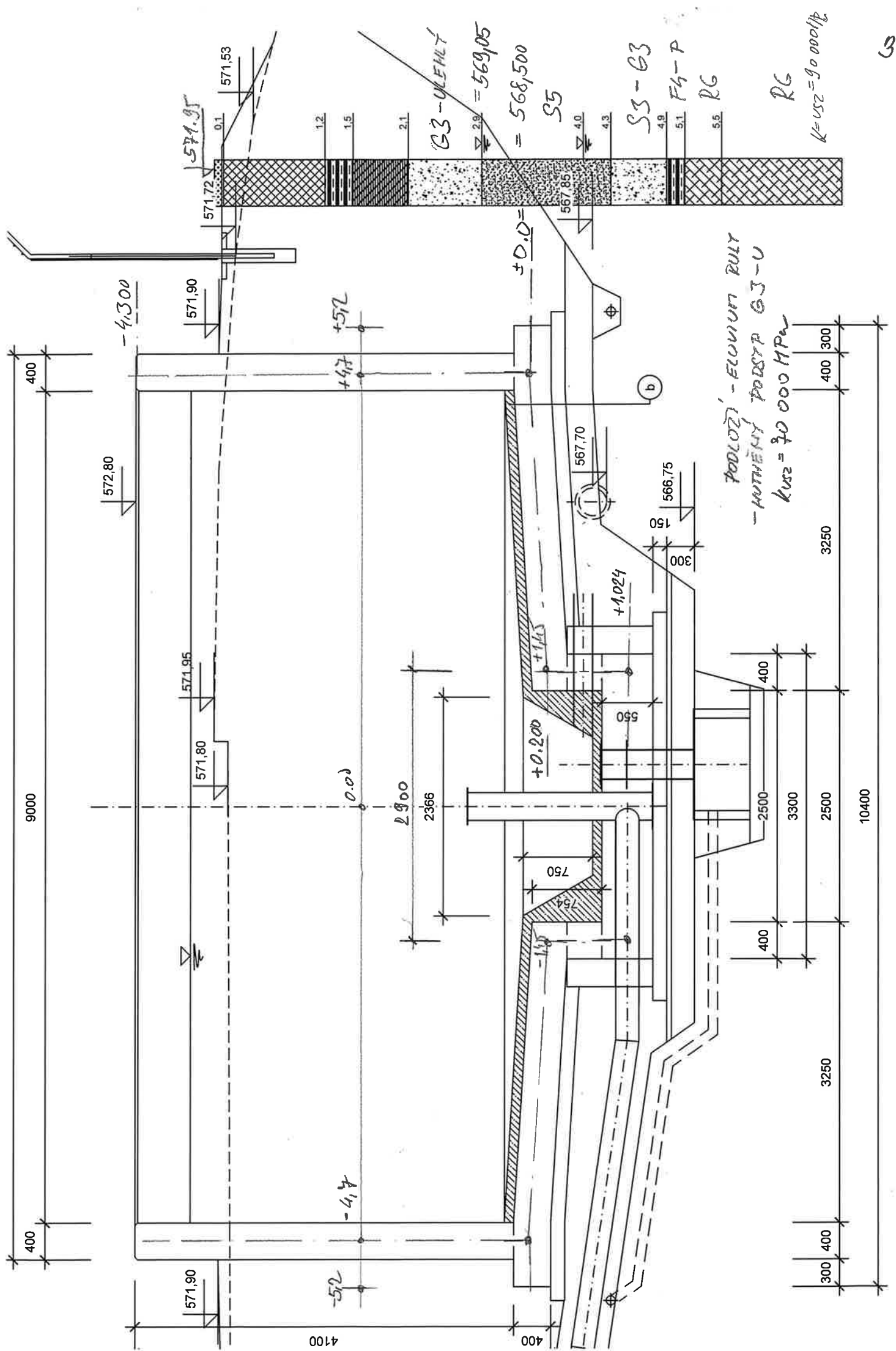
Nádrž DN je stabilní proti vyplování po provedení železobetonových konstrukcí.

### **Materiály**

Beton	vodonepropustný C30/37-CL 0,40- $D_{max}$ 16 - max. průsak 35 mm podle ČSN EN 12390-8
Ocel	10 505 /R/

### **Výpočet**

Použité výpočetní programy:  
RIBfem TRIMAS



Z. S.

1. VL. T
2. ZEMINA
3. SPÁDOVÉ BETON
4. HLÁVNÍ

ad 2. ZÁSTROVÁ ZEMINA - PRŮČITA HLÍNA  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

$$k_0 = \frac{0,35}{1-0,35} = 0,54$$

$$\gamma = 0,35$$

POHŘEBNÍ TĚŽEV  $5,0 \text{ kN/m}^2$

$$\sigma_1 = 0,54 \cdot 5 = 2,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 2,7 + 2,85 \cdot 20 \cdot 0,54 = 33,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_3 = 33,5 + 0,35 \cdot (20 - 10) \cdot 0,54 + 0,35 \cdot 10 = 38,9 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta h = 5/20 = 0,25 \text{ m}$$

$$\bar{h} = 2,85 + 0,35 + 0,25 = 3,45 \text{ m}$$

$$\bar{\gamma} = \frac{38,9}{3,45} = 11,27 \text{ kN/m}^3$$

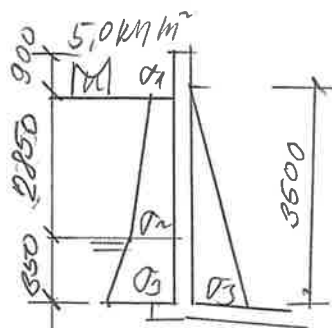
ad 3. KOENÍ DOD

$$0,1 \cdot (23 - 10) = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

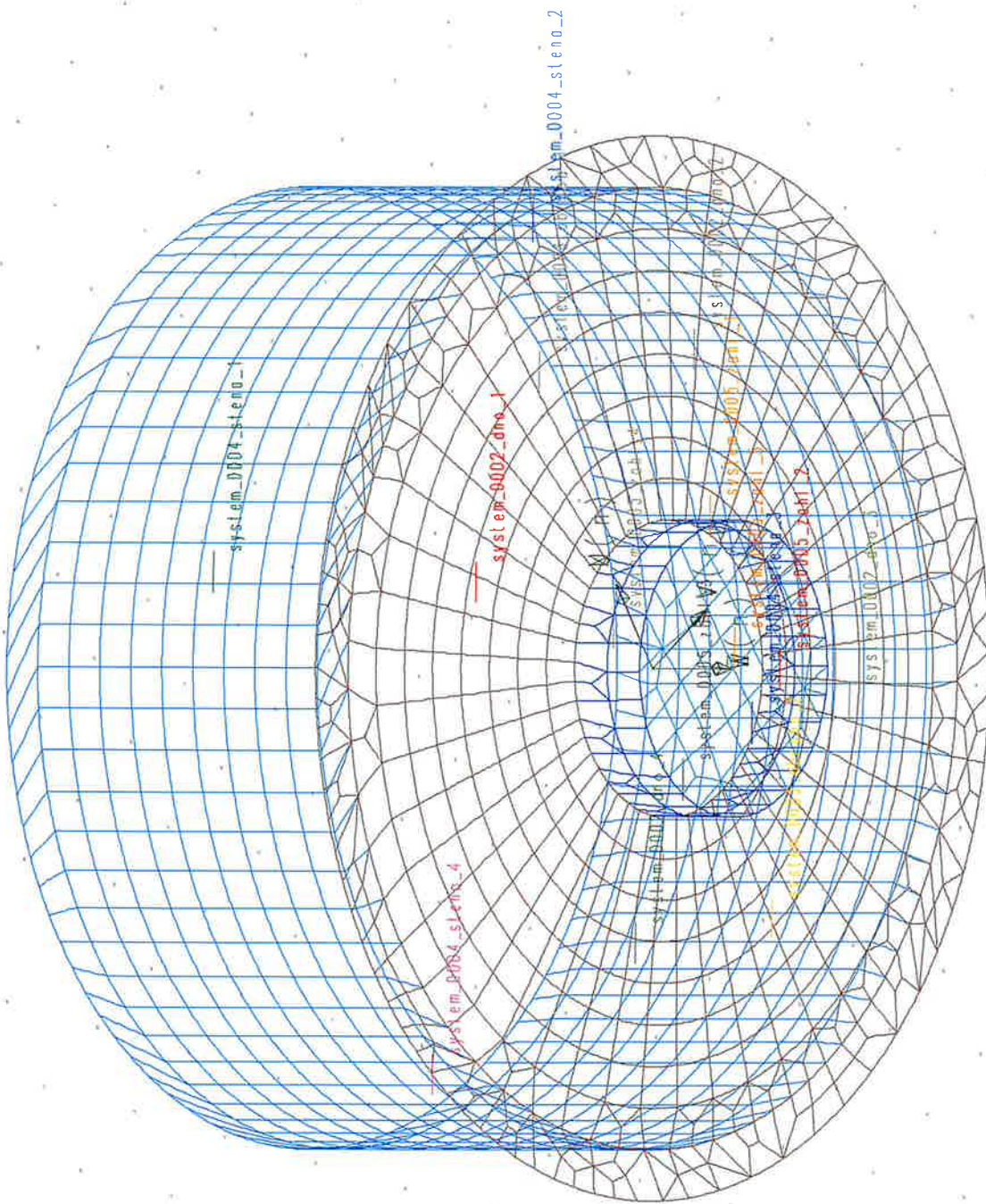
SPODNÍ DOD

$$0,2 \cdot (23 - 10) = 2,6 \text{ kN/m}^2$$

ad 4.  $\sigma_3 = 3,5 \cdot 11 = 38,5 \text{ kN/m}^2$



Sem zadejte svoji firemní hlavičku do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrovn 12345  
tel.: +420 123456789  
(DN)



Datum : 28. 08. 2024  
Čas : 09:08:40  
Autor :

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05/12/2015



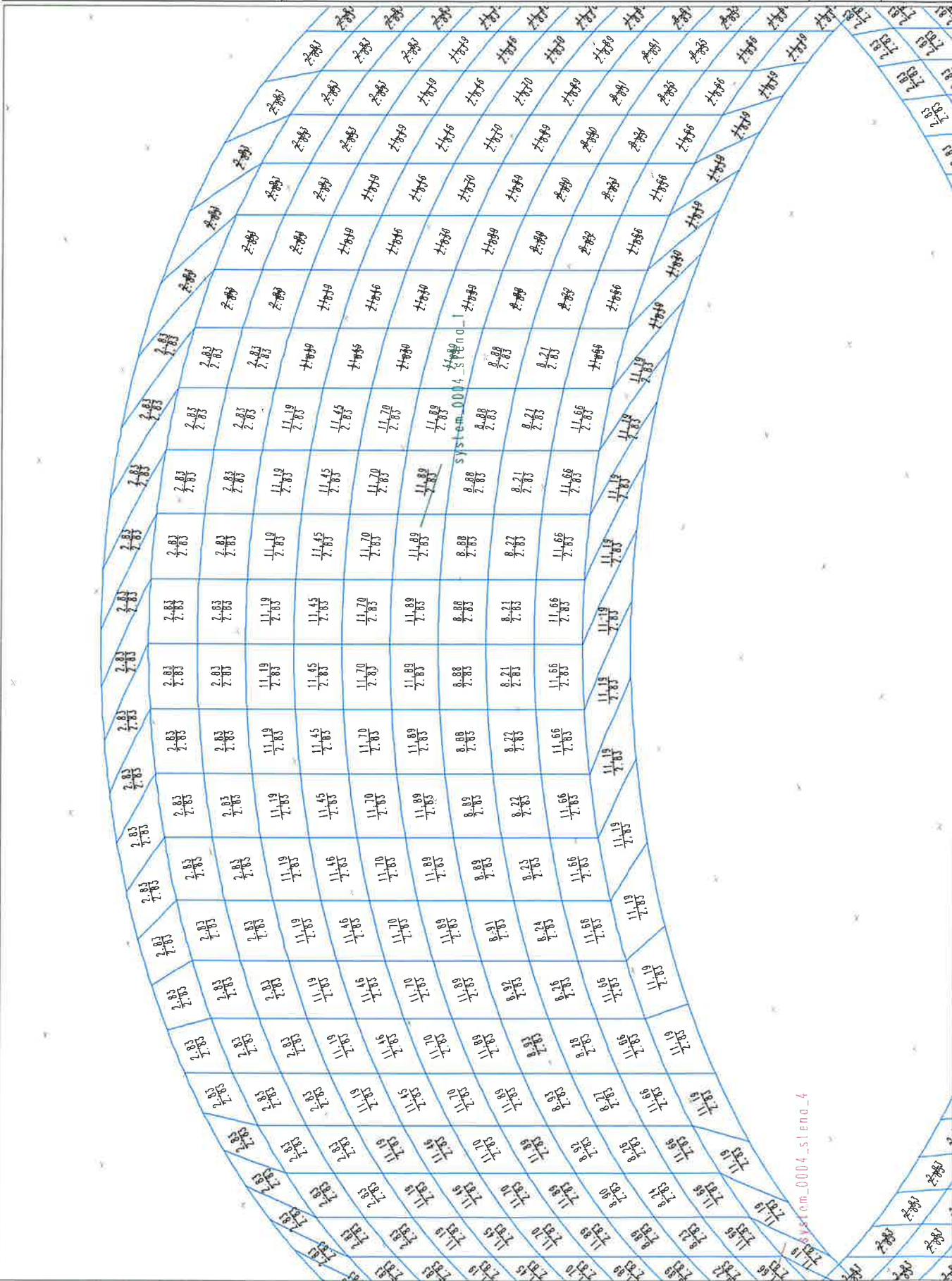
Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrov 12345 tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh  
dle ČSN  
Beton = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
horní poloha [cm2/m]  
Zobrazení po prvcích  
Krytí betonem (k ose) [cm]  
d1-x d1-y: 4.5/4.5  
Návrh jako skotepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvku

vnitřní výztuž

Datum : 28.08.2024  
Čas : 07:56:18  
Autor :

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015



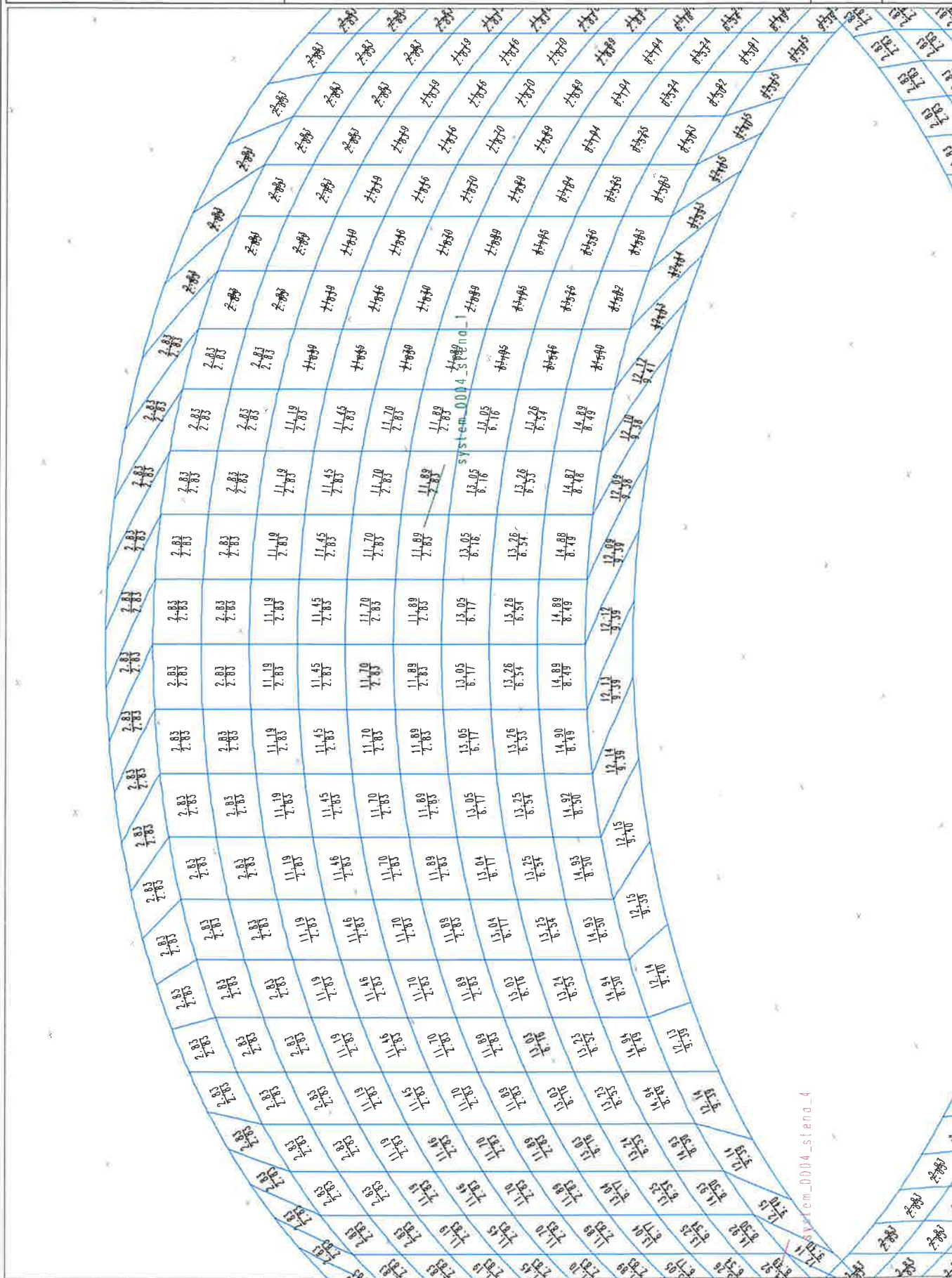
Sem zadejte svoji firemní hlavičku do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrovd 12345 tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh  
dle ČSN  
Beton = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
dolní poloha [cm<sup>2</sup>/m]  
Zobrazení po prvcích  
Krycí betonem (k ose) [cm]  
d1-x d1-y: 4.5/4.5  
Návrh jako skořepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvku

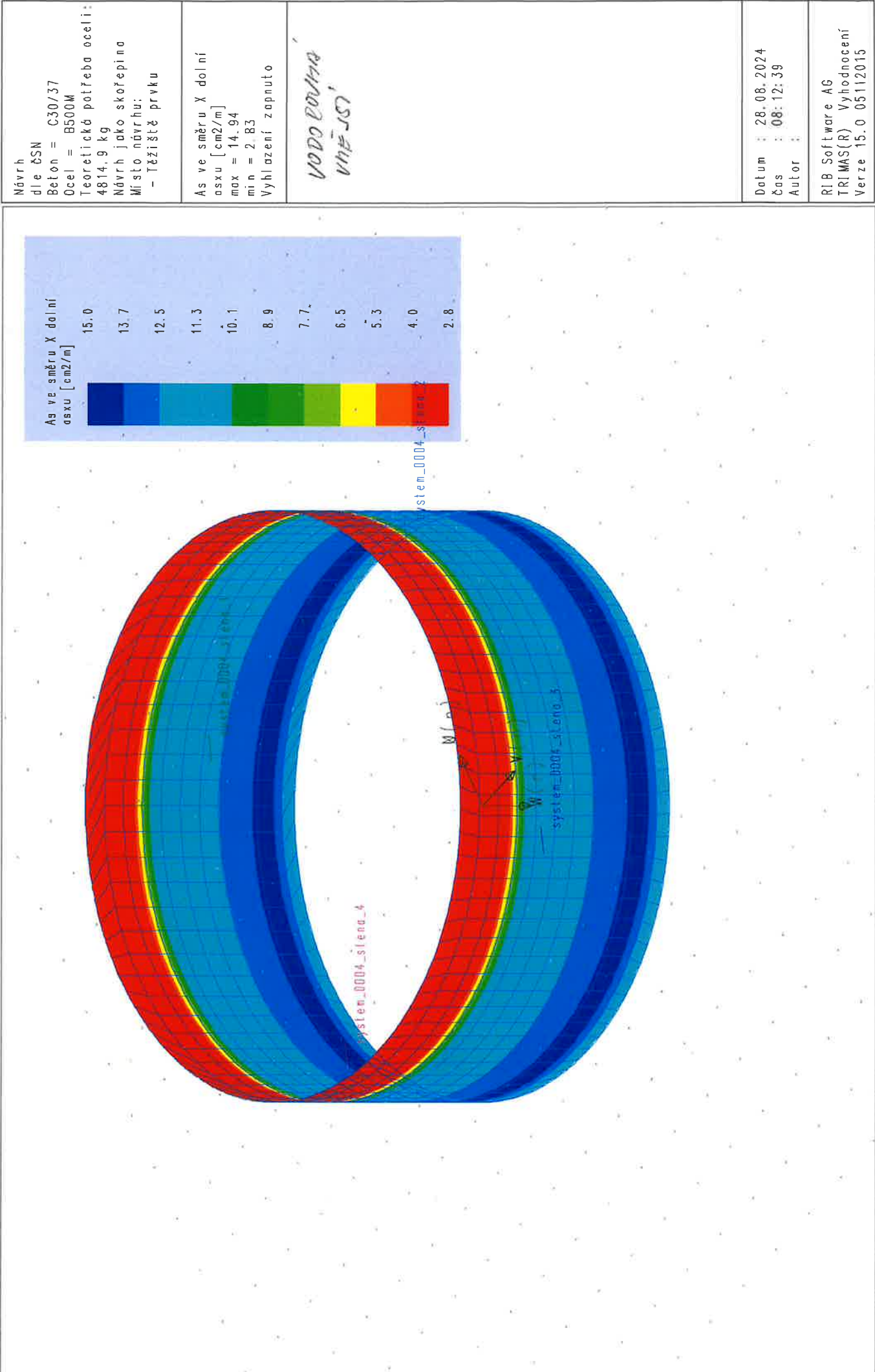
202311574N

Datum : 28. 08. 2024  
Čas : 07: 54: 48  
Autor :

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015







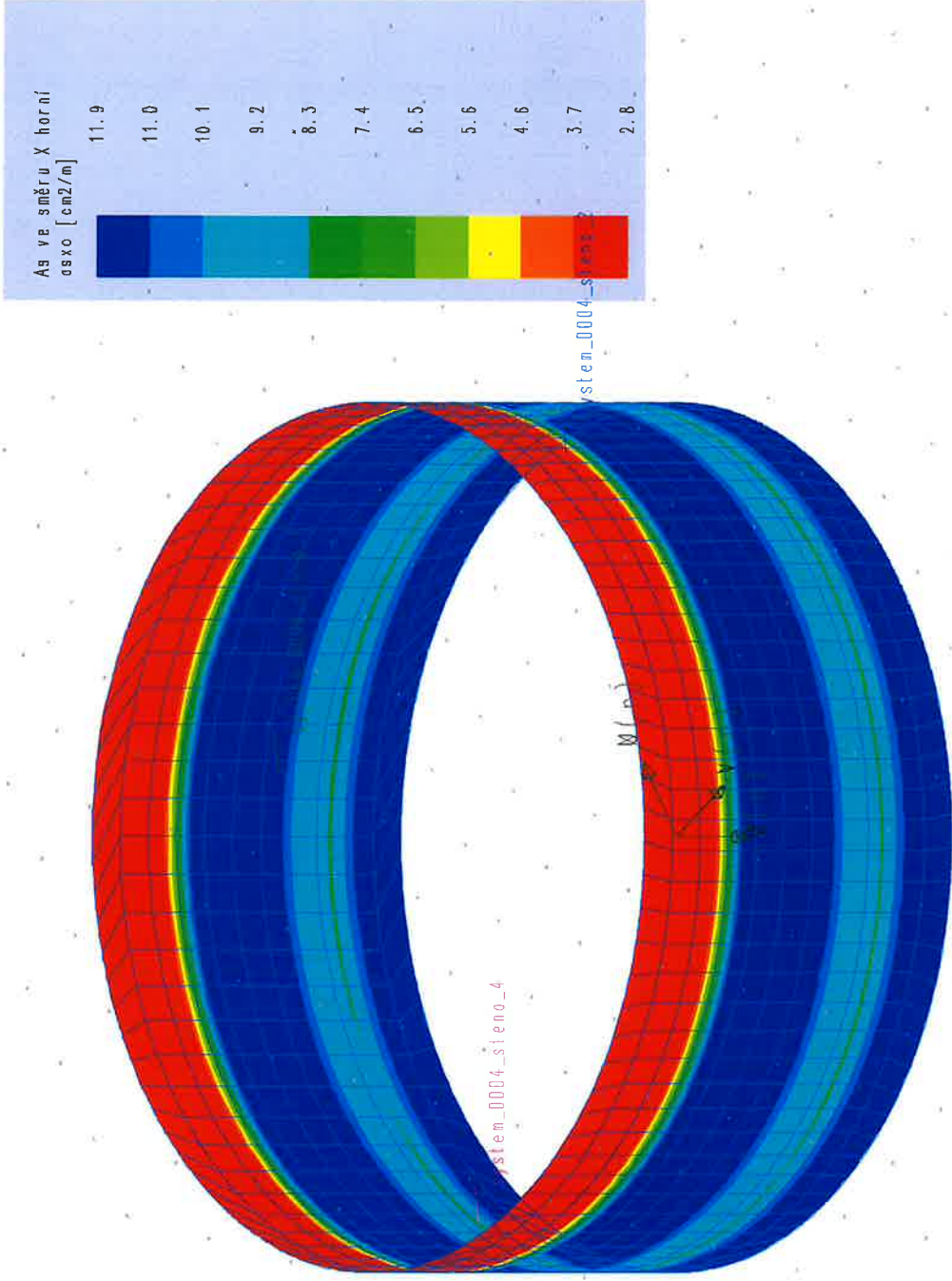
Návrh  
dle ČSN  
Betón = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
Návrh jako skořepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvku

As ve směru X dolní osu [cm2/m]  
max = 14.94  
min = 2.83  
Vyhlazení zapnuto

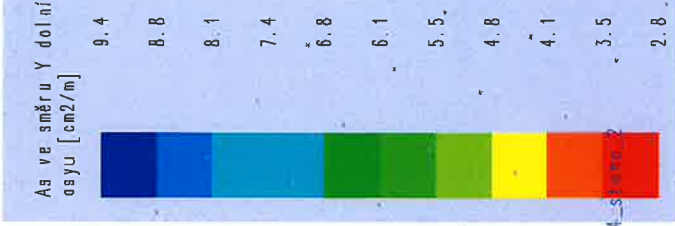
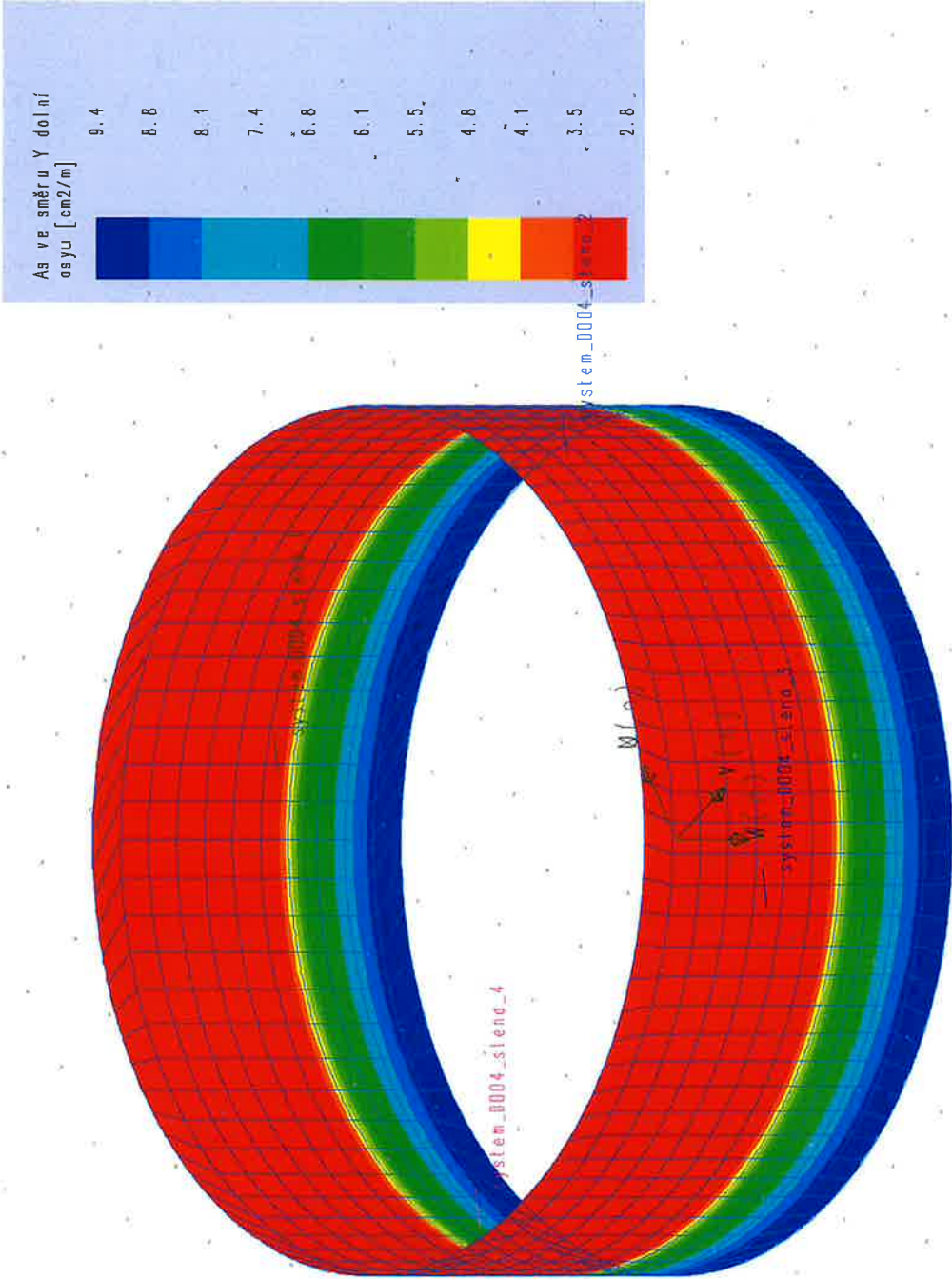
VODOVODNA VNHĚJŠÍ

Datum : 28.08.2024  
Čas : 08:12:39  
Autor :

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015

Sem zadejte svoji firemní hlavičku a do boxu vpravo vložte svoje logo Vzrost 12345 tel.: +420 123456789 (DN) Maximální hodnoty As	
	
Návrh dle ČSN Beton = C30/37 Ocel = B500M Teoretická potřeba oceli: 4814,9 kg Návrh jako srovnání Místo návrhu: - Těžiště prvku	As ve směru X horní osy [cm <sup>2</sup> /m] 11.9 11.0 10.1 9.2 8.3 7.4 6.5 5.6 4.6 3.7 2.8
As ve směru X horní osy [cm <sup>2</sup> /m] max = 11.89 min = 2.83 Vyházení zapnuto	VOPROTA VITENÍ
Datum : 28.08.2024 Čas : 08:09:53 Autor :	RIB Software AG TRIMAS(R) Vyhodnocení Verze 15.0 05112015

Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrová 12345 tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As



Návrh  
dle ČSN  
Betón = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
Návrh jako skořepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvků

As ve směru Y dolní osy [cm2/m]  
max = 9.41  
min = 2.83  
Vyhodnocení zapnuto

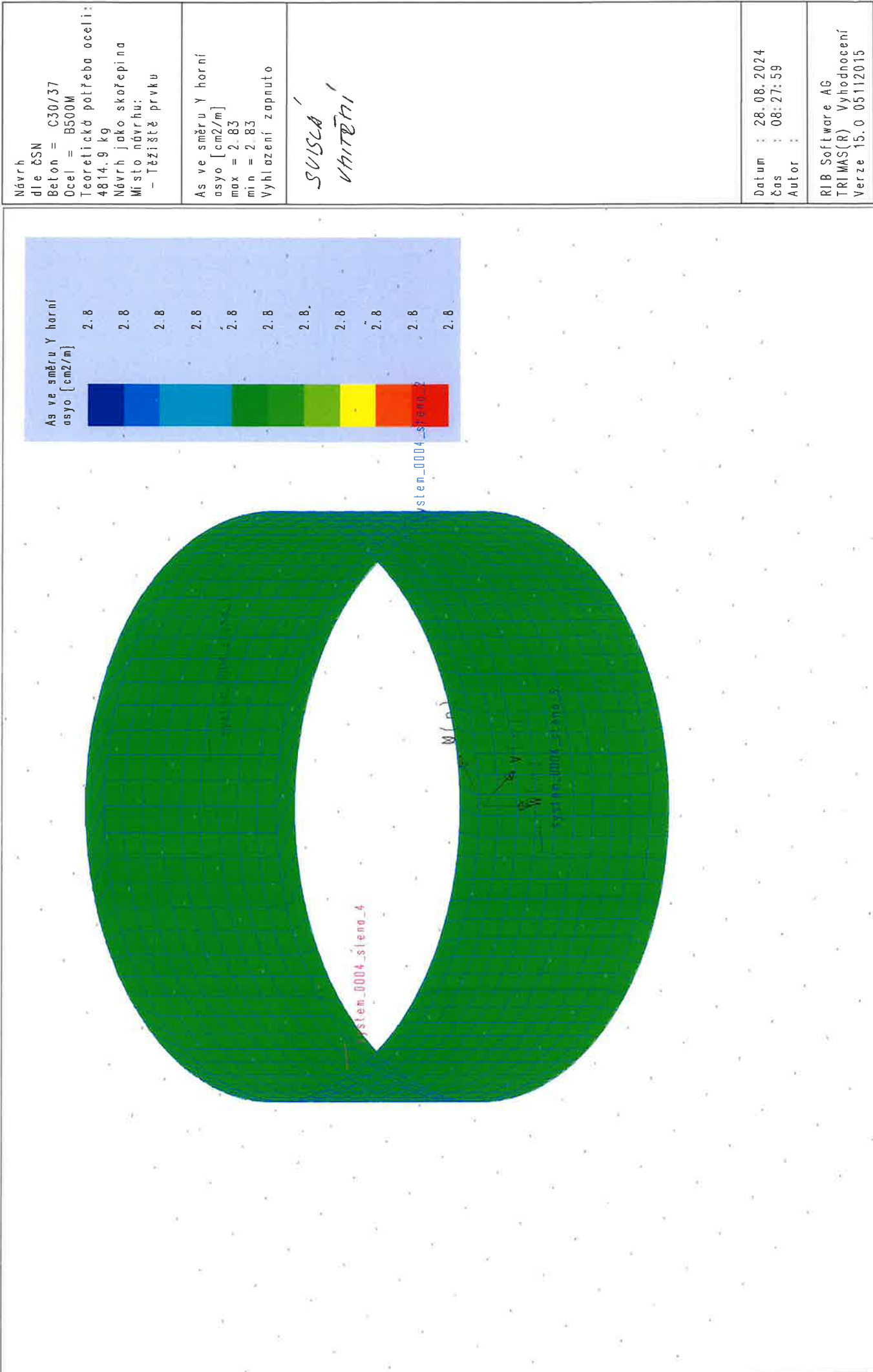
SUSLA  
VHEDL

Datum : 28.08.2024  
Čas : 08:24:0  
Autor :

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05/11/2015



Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrovn 12345 tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As



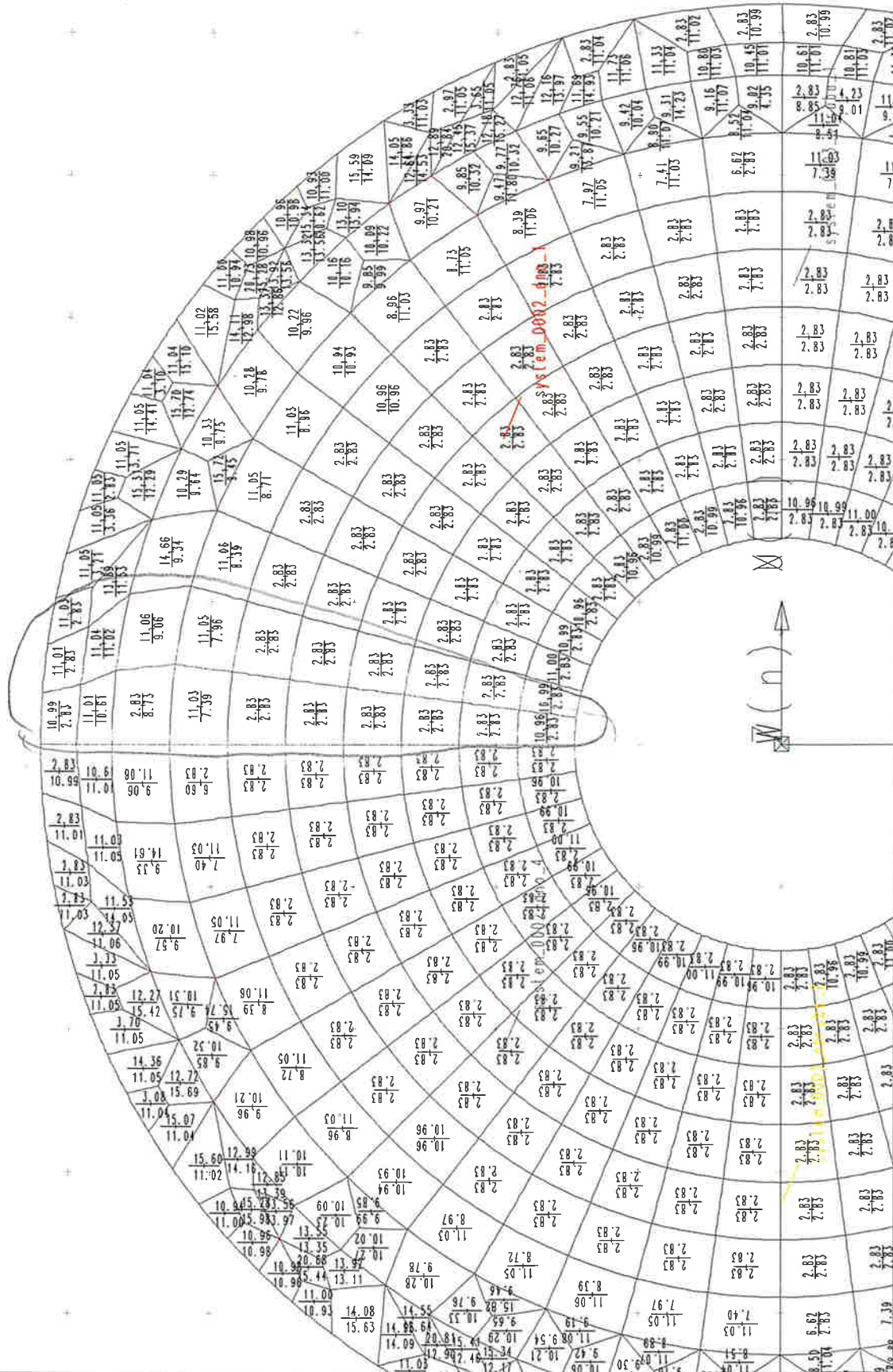


Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrově 12345  
tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh  
dle ČSN  
Beton = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814.9 kg  
dolní poloha [cm2/m]  
Zobrazení po prvcích  
Krytí betonem (k ose) [cm]  
d1-x d1-y: 4.5/4.5  
Návrh jako skofepino  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvku

SPORDA 1 072702

Datum : 28.08.2024  
Čas : 08:57:44  
Autor :  
RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015



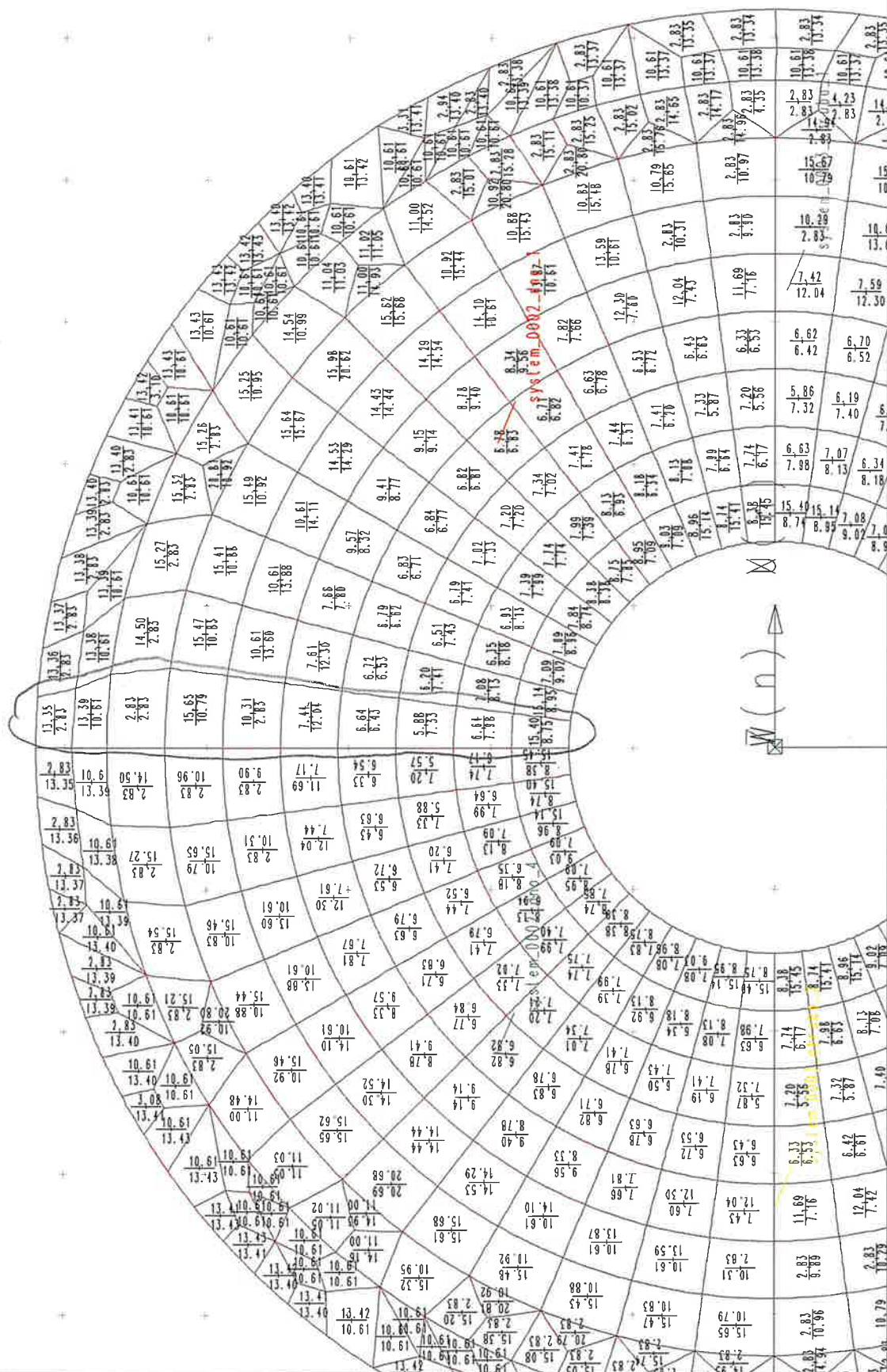
Sem zadejte svoji firemní hlavičku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrovň 12345 tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh  
dle ČSN  
Beton = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
horní poloha [cm<sup>2</sup>/m]  
Zobrazení po prvcích  
Krytí betonem (k ose) [cm]  
d1-x d1-y: 4.5/4.5  
Návrh jako skořepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvu

40271 v-2702

Datum : 28. 08. 2024  
Čas : 08:58:45  
Autor :

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015







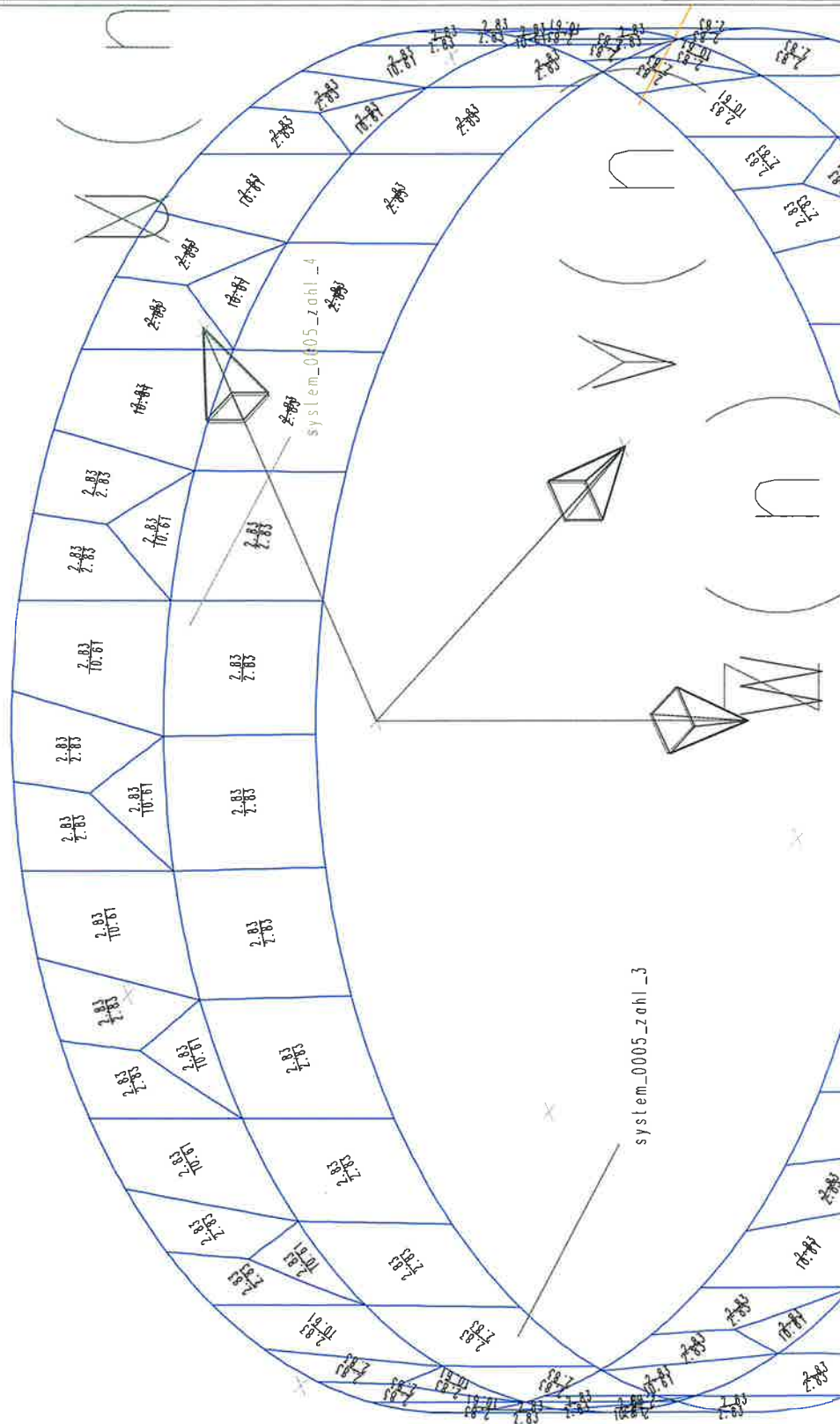
Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrůd 12345 tel.: 4420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh  
dle ČSN  
Beton = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
dolní poloha [cm<sup>2</sup>/m]  
Zobrazení po prvcích  
Krytí betonem (k ose) [cm]  
d1-x d1-y: 4,5/4,5  
Návrh jako skořepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvu

ZAHLOUBETI  
VNEŠI VÍZTU

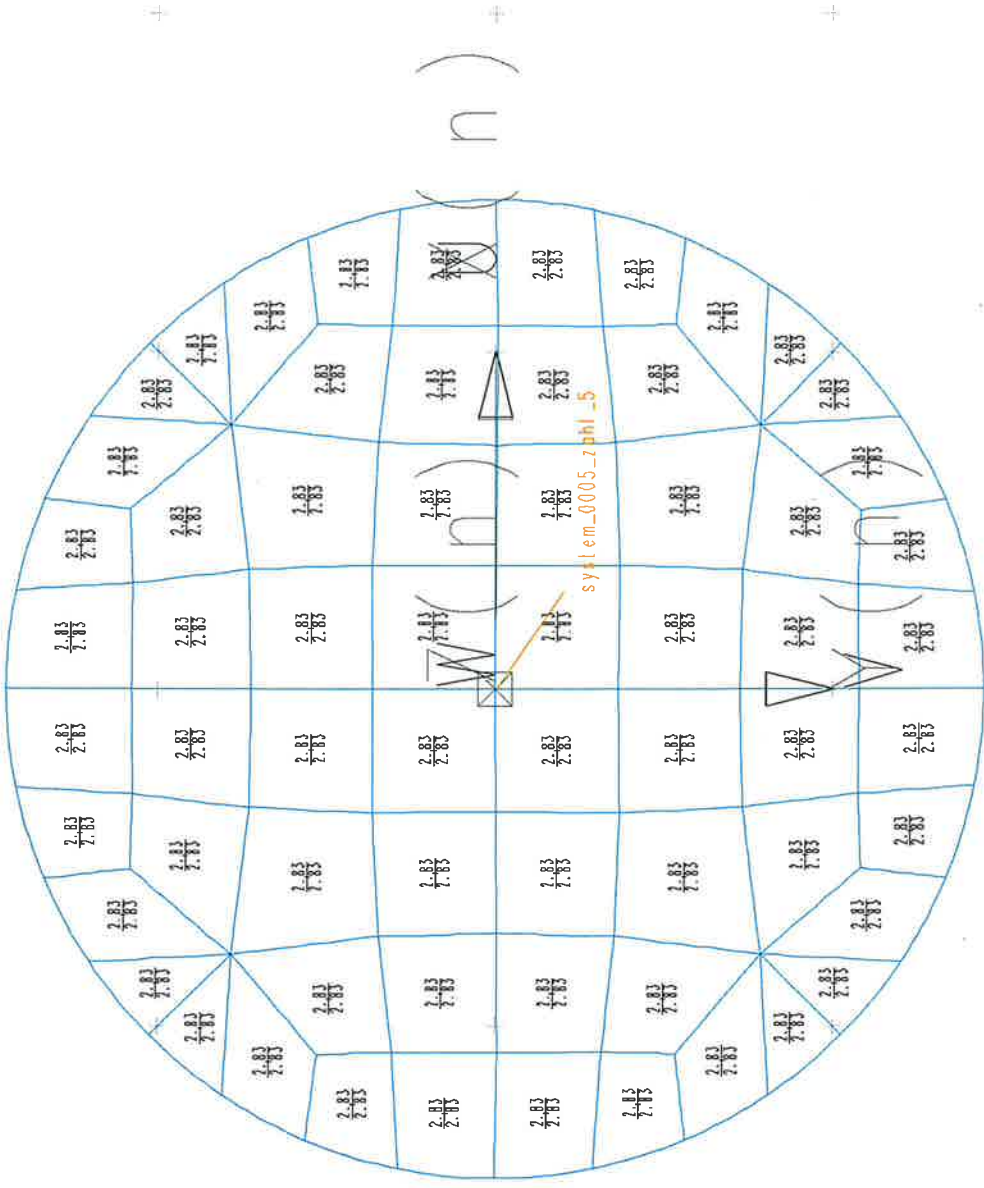
Datum	:	28.08.2024
čas	:	09:04:55
Autor	:	

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015





Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo  
Vzrovd 12345 tel.: +420 123456789  
(DN) Maximální hodnoty As

<div>Návrh dle ČSN Beton = C30/37 Ocel = B500M Teoretická potřeba oceli: 4814,9 kg dolní poloha [cm2/m] Zobrazení po prvcích Krytí betonem (k ose) [cm] dl-x dl-y: 4.5/4.5 Návrh jako skořepina Místo návrhu: - Těžiště prvku</div>		<div>SPODNÍ PRŮ SPODNÍ VÝZTUŽ</div>		<div>Datum : 28. 08. 2024 Čas : 09:03:7 Autor :</div>		<div>RTB Software AG TRI MAS(R) Vyhodnocení Verze 15.0 05112015</div>	
<div></div>							

Sem zadejte svoji firemní hlaviku a do boxu vpravo vložte svoje logo

Vzrůd 12345 tel.: +420 123456789

(DN) Maximální hodnoty As

Návrh  
dle ČSN  
Beton = C30/37  
Ocel = B500M  
Teoretická potřeba oceli:  
4814,9 kg  
horní poloha [cm<sup>2</sup>/m]  
Zobrazení po prvcích  
Krytí betonem (k ose) [cm]  
d1-x d1-y: 4.5/4.5  
Návrh jako skořepina  
Místo návrhu:  
- Těžiště prvku

SPDP71, P40  
40R71, V727U2

Datum	28. 08. 2024
Čas	09:01:42
Autor	

RIB Software AG  
TRIMAS(R) Vyhodnocení  
Verze 15.0 05112015

