

DOKUMENTACE STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

SO 03 Biologická část ČOV

DSO 03.3 Dosazovací nádrž

±0,000=255,50m n.m., B.p.v.

Rev. č.	Datum	Schválil	Stručný popis změn

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

				DUIS S.R.O. Projektové a inženýrské služby Srbská 1546/21, 612 00 Brno E-mail: duis@duis.cz www.duis.cz	
Vypracoval: Ing. Šeda	Projektant: Ing. Šeda	Hl.ing.projektu: Ing. Havlík	Tech. kontrola: Ing. Vach		
Objednatel: Svazek vodovodů a kanalizací Tišnovsko		Investor: Svazek vodovodů a kanalizací Tišnovsko		Formát:	1xA4
Akce: OBEC ČEBÍN - INTENZIFIKACE ČOV				Datum:	02/2025
				Stupeň:	DPS
				Soubor:	—
				Měřítko:	—
Příloha: Dosazovací nádrž - statický výpočet				Číslo zakázky: 1307	Č.přílohy: D.1- -3.3-4.7

Popis objektu

Jedná se o novostavbu železobetonové monolitické kruhové nádrže – otevřená dosazovací nádrž /dále DN/ se dvěma zavěšenými jímkami na plovoucí nečistoty a odtokové šachty. Objekt je situovaný cca ve středu areálu ČOV JZ od AN a armaturní komory. Stavební jáma je společná s novou AN a armaturní komorou. Nádrž DN má vnitřní průměr 12,0 m, s výškou stěny cca 4,2 m, ve středu je snížená část na odtah kalu. Horní úroveň dna nádrže je založena cca 4,05 m / pod upraveným terénem, zahloubená střední část o 1,65 m níže.

Výsledky IGP

Pro návrh založení objektu byly použity výsledky IGP z dubna 2024 zpracované firmou AQUATIS a.s. Byly provedeny dvě sondy těžké dynamické penetrace DP1 a DP2 na hrázi mezi stávajícími oxidačními příkopy.

Sondy byly provedeny do hloubky 10,0 m, pod vrstvou navážek 0,5-1,1 m byly zastiženy tuhé jíly F6 s báží 3,7-4,4 m pod UT. Pod touto vrstvou jsou uloženy plastické jíly F8 do hloubky 8,0 m pod UT tuhé konzistence a níž konzistence pevné.

Pro návrh založení byl použit geologický profil sondy DP-1 s těmito parametry:

Navážka – charakter hlíny F5-ML:	0-1,1m	253,70-252,60 m n.m.
Edef (MPa)	4	
φ' (o)	21	
c' (kPa)	12	
γ (kNm-3)	20	
v	0,4	
Jíly tuhé konzistence F6-CL:	,1-4,4,0m	252,60-249,30 m n.m
Edef (MPa)	4,5	
φ' (o)	19	
c' (kPa)	12	
γ (kNm-3)	21	
v	0,4	
Jíly plastické tuhé konzistence F8-CH	4,4-8,0,m	249,30-245,70 m n.m.
Edef (MPa)	10	
φ' (o)	20	
c' (kPa)	10	
γ (kNm-3)	20,5	
v	0,42	
Jíly plastické pevné konzistence F8-CH	8,0-10,0,m	245,70-243,70 m n.m
Edef (MPa)	10	
φ' (o)	20	
c' (kPa)	25	
γ (kNm-3)	20,5	
v	0,42	

Úroveň podzemní vody byla převzata z blízké studny a byla změřena v úrovni 252,83 m n.m. Agresivita podzemní vody nebyla v rámci průzkumu provedena. ***V návrhu konstrukcí je zálohově uvažována chemická charakteristika podzemní vody XA1, odpovídající splaškovým vodám, ale to musí být při provádění výkopových prací laboratorně ověřeno a případný vyšší stupeň zohledněn při přípravě betonové směsi.***

Založení stavby

Základová spára horního talíře DN /spodní líc ŽB 250,90 m n.m./je uvažována v úrovni 250,75 m n.m. vč. podkladního betonu tl. 150 mm a sjednocujícího drenážního hutněného podsypu tl. 300 mm tj. 250,45 m n.m. – tomu odpovídá vrstva středně plastických jílu F6 tuhých /sonda DP-1/. Základová spára zahloubení /spodní líc ŽB 249,15 m n.m./je uvažována v úrovni 249,00 m n.m. vč. podkladního betonu tl. 150 mm a sjednocujícího drenážního hutněného podsypu tl. 200 mm tj. 248,80 m n.m. – tomu odpovídá vrstva plastických jílu F8 tuhých /sonda DP-1/. Tuhé jíly F6 a F8 mají obdobné parametry.

Tabulkové geotechnické hodnoty:

Jíly středně plastické, tuhé konzistence F6-CL:	1,1-4,4,0m	252,60-249,30 m n.m
Edef (MPa)	4,5	
ϕ' (o)	19	
c' (kPa)	12	
γ (kNm-3)	21	
v	0,4	
R_{dt} (kPa)	100	
Jíly plastické tuhé konzistence F8-CH	4,4-8,0,m	249,30-245,70 m n.m.
Edef (MPa)	10	
ϕ' (o)	20	
c' (kPa)	10	
γ (kNm-3)	20,5	
v	0,42	
R_{dt} (kPa)	80	

Po kontrole geotechnických hodnot základové spáry bude pod podkladní beton provedena drenážní vrstva z hutněné šterkodrtě fr. 16-32mm tl. 200 /300/mm, ta bude ukončena vrstvou vsypu šterkodrtě 4-8 mm, min. tl. 50 mm-zaválcovat do fr.16-32 mm.

Na provedené podsypové vrstvy bude vybetonována vrstva podkladního betonu C 30/37 tl.150cm /podzemní voda v zájmové lokalitě je zálohově klasifikována stupněm agresivity XA1 na betonové konstrukce/. Podkladní beton bude proveden ve výškové toleranci budoucího dna objektu. Před betonáží dna bude na podkladní beton položena separační PE folie 0,2 mm 2x pro zajištění prokluzu při smršťování a zabránění vzniku prvotních trhlin.

Pod dnem zahloubení je navržena dočasná čerpací studna, která po provedení ŽB konstrukcí bude zaslepena.

Zabezpečení stavební jámy

Stavební jáma je navržena jako společná pro novou AN, armaturní komoru a DN, zajištěná kotvenou štetovou stěnou. Stavební jáma je podrobně řešena ve stavebním objektu AN.

Vodorovné a svislé železobetonové konstrukce

Železobetonové konstrukce jsou navrženy z vodonepropustného betonu:

- C30/37-XC2, XA1 - CL 0,40 – Dmax. 16, max. průsak 35mm dle ČSN EN 12390-8 (dno)
- C30/37-XC4, XF1,XA1 - CL 0,40 – Dmax. 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 5,50 m a ve stěnách 4,9 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 a odtoková jímka jsou připojeny dodatečně na „vylamování“ lišty.

Pozn.: Obsyp tubusu bude v místě zavěšených jímek /před jejich provedení/ prováděn separátně důkladně hutněným minimálně stlačitelným násypem ze štěrkodrtě fr. 0-63 mm, aby následně nedošlo k zavěšení konstrukce jímek na stěnu nádrže.

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-bude ověřeno.

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 trhlina zajišťující samodotěsnění tj. ve styku s vodou tj. 0,2 mm.

Stabilita proti vyplování

Nádrž DN /bez vnějších jímek/ není stabilní proti vyplování po provedení železobetonových konstrukcí, před ukončení snižováním hladiny podzemní vody je nutné provést částečný zásyp nádrže. Rozšíření dna /křídla/ musí být přesypány vrstvou zeminy o mocnosti min. 1,10 m.

Materiály

Beton	vodonepropustný C30/37-C1 0,40-D _{max} 16 - max. průsak 35 mm podle ČSN EN 12390-8
Ocel	10 505 /R/

Výpočet

Použité výpočetní programy:

RIBfem TRIMAS

Ve statickém výpočtu jsou dokladovány pouze názorné grafické výstupy, numerické výstupy jsou pro velký objem archivovány u zpracovatele.

ZATÍŽENÍ	H kH	q kN	V kH	q kN	V kH
ŽB. KONSTRUKCE					
STĚNA $\pi \cdot (6,4^2 - 6,0^2) \cdot 4,2 \cdot 24$	1570,7				
HORNÍ DŮD $\pi (6,8^2 - 6,2^2) \cdot 0,4 \cdot 24$	1351,1				
ZAHLOUBENÍ $\pi (1,6^2 - 1,2^2) \cdot 0,632 \cdot 24$	53,4				
SPODNÍ DŮD $\pi \cdot 1,6^2 \cdot 0,8 \cdot 24$	154,4				
	3129,6	0,9	2816,7	1,1	3442,6
SPÁDOVÉ BETON					
$[1,2^2 \cdot \pi \cdot 11 - \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot (1,14^2 \cdot \pi + 0,56 \cdot \pi + \sqrt{4,08 \cdot 0,98}) + \pi \cdot (6^2 - 1,14^2) \cdot 0,1] \cdot 23 =$ $= (4,97 - 2,35 + 10,90) \cdot 23$	311,0	0,9	273,9	1,1	342,1
HÁPLA					
$[6^2 \cdot \pi \cdot 3,55 + \frac{1}{3} \cdot 0,135 (6^2 \cdot \pi + 1,14^2 \cdot \pi + (113,1 + 4,08) + 2,35] \cdot 11 =$ $= (401,5 + 15,9 + 2,35) \cdot 11 =$	464,8				507,95
ZEMINA KJA OBRUBĚ					
$(6,8^2 - 6,4^2) \cdot \pi \cdot 3,2 \cdot 18^{(20)}$	955,4		860,0		1163,8
ODTOKOVÉ SÍŤ					
$[(1,2 \cdot 2 + 1,7) \cdot 0,25 \cdot 2,3 + 1,2^2 \cdot 0,25 \cdot 2] \cdot 24$	73,9			1,1	81,3
$[1 \cdot 2 + 1,5) \cdot 0,25 \cdot 1,8 + 1^2 \cdot 0,25] \cdot 24$	43,8			1,1	48,2

• PROOUZENÍ NA VTPLOVAŇÍ

VYLÁČENÍ OBJEM

$$V_{\text{vt}} = 16^2 \cdot \pi \cdot (0,8 + 0,632) + \pi \cdot 6,8^2 \cdot 0,4 + 15,9 + 6,4^2 \cdot \pi \cdot 1,53 = \\ = 11,5 + 58,1 + 15,9 + 196,9 = 282,4 \text{ m}^3$$

VOTLAK

$$H_{\text{vt}}^{\text{v}} = 282,4 \cdot 10 = 2824 \text{ kH}$$

STABILIZUJÍCÍ HMOTA (ŽB. BEZ JÍNEK)

$$H_{\text{st}}^{\text{h}} = 3129,6 \text{ kH}$$

$$H_{\text{st}}^{\text{v}} = 3129,6 \cdot 0,9 = 2816,7 \text{ kH} < H_{\text{vt}}^{\text{v}} = 2824 \cdot 1,1 = 3106,4 \text{ kH} !$$

HEVYHOVÍ

HUTNÁ VÝŠKA OBSTU

$$\Delta h = \frac{3106,4 - 2816,7}{(6,8^2 - 6,4^2) \cdot \pi \cdot 18 \cdot 0,9} = \frac{289,7}{298,57 \cdot 0,9} = 1,08 \text{ m}$$

ŽB KONSTRUKCE DN (BEZ VNĚJŠÍCH JÍNEK)

JE STABILNÍ PROTI VTPLOVAŇÍ PO PROVEDENÍ
HUTNĚNÉHO OBSTU (n=18 kN/m³) DO VÝŠKY
1,1 m NAD ÚČ. HODNÍHO PDA.

• PROOUZENÍ ZALOŽENÍ

ZÁKLADOVÁ SPÁRA:

HORNÍ TALÍŘ - FG-CL - JÍLY - TVHÉ $E_{\text{dlf}} = 4,5 \text{ MPa}$

ZAKLOUBENÍ - FG-CH - JÍLY - PEVNÉ $E_{\text{dlf}} = 6,0 \text{ MPa}$

PLNĚ BN 43 1001 FG-CL $\rightarrow P_{\text{dlf}} = 100 \text{ kPa} - T$

FG-CH $\rightarrow P_{\text{dlf}} = 160 \text{ kPa} - P$

KONTAKTNÍ HAPĚNÍ

$$\bar{p} = \frac{34426 + 342,1 + 3029,5 + 1163,8 + 129,5}{\pi \cdot 6,8^2} = 70 \text{ kH/m}^2 \rightarrow 70 \text{ kPa}$$

$$\bar{p}_{\text{dlf}} = 100 + (3,6 - 1) \cdot 19 - 100 \cdot 0,3 = 100 + 49,4 - 30 = 119,4 \text{ kPa} > 70 \text{ kPa}$$

ZATĚŽOVACÍ STAVY

1) VLT

2) SPÁDOVÉ BETON

3) ZEMINA

4) KALIT

ad 2) horní TALIŤ
ZATĚŽOVÁNÍ

$$q = 0,1 \cdot (23 - 1) = 12 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (4,97 - 2,35) \cdot \frac{23}{11} \cdot (23 - 1) = 125 \text{ kN/m}^2$$

ad 3)

ZÁSTROVA ZEMINA - PRŮTĚŽ HLINÍK $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma = 0,35$
 $k_0 = 0,54$

PRŮTĚŽ POUZHU - CHODNÍK $q = 5,0 \text{ kN/m}^2$

$$q_1 = 5 \cdot 0,54 = 2,7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 2,7 + 16,7 \cdot 20 \cdot 0,54 = 20,74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 20,74 + 1,73 (20 - 10) \cdot 0,54 + 1,73 \cdot 10 = 44,4 \text{ kN/m}^2$$

$$s_4 = 27/20 = 0,135 \text{ m} \quad l_1 = 34 + 0,135 = 35,35 \text{ m}$$

$$\bar{p} = 44,4/3,535 = 13,4 \text{ kN/m}^2 \text{ - BOČNÍ TĚŽAR OD ZEMINY}$$

$$\text{ad 4) } q_v = 3,55 \cdot 11 = 39,05 \text{ kN/m}^2$$

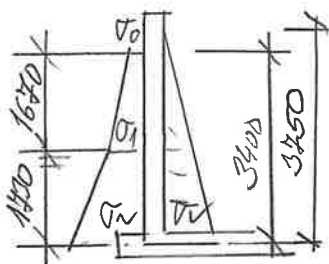
ZÁKLADOVÁ SPÁŘA

horní TALIŤ

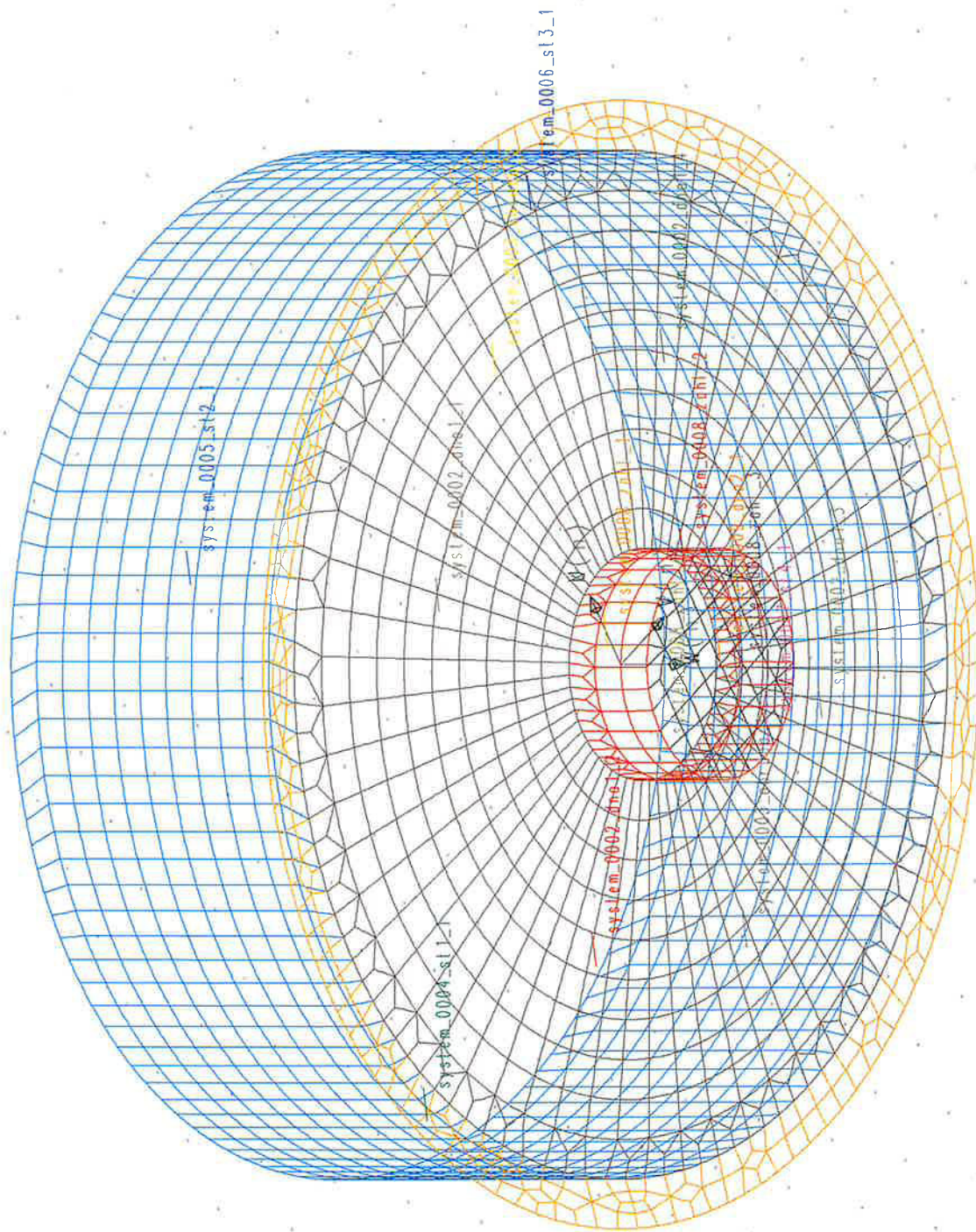
$$k_{2f} = 30\,000 \text{ MPa}$$

spodní ZÁKL

$$k = 35\,000 \text{ MPa}$$



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



7a

Datum : 02.01.2025
Čas : 17:00:47
Autor :

RIB Software AG
TRIMAS(R) Vyhodnocení
Verze 15.0 05112015

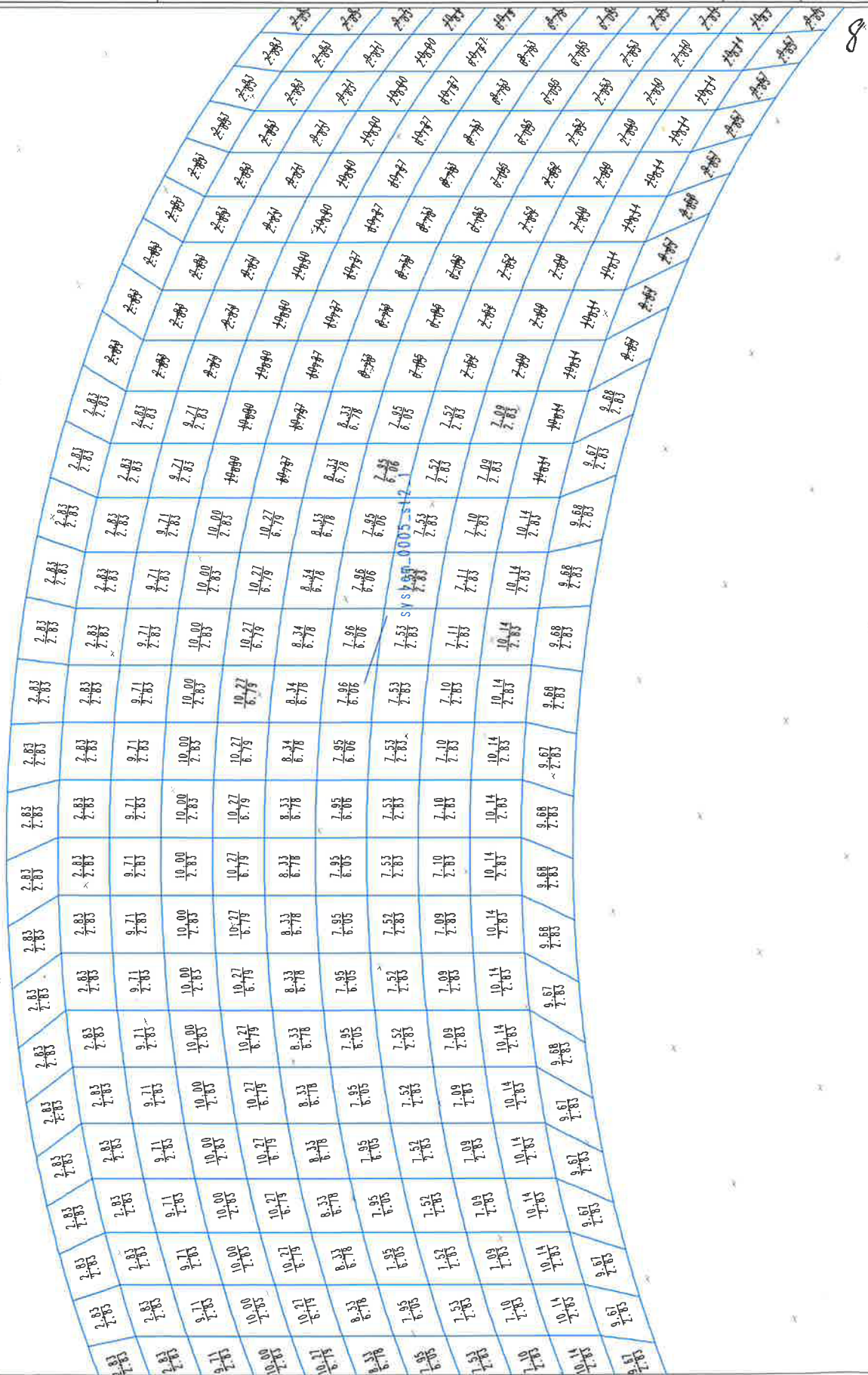
Sem zadajte svoji firemni hlavičku o do boxu vpravo vložite svoje logo
Vzrová 12345 tel.: +420 123456789
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh
dle ČSN
Beton = C30/37
Ocel = B500M
Teoretická potřeba oceli:
7442,0 kg
horní poloha [cm²/m]
Zobrazení po prvcích
Krytí betonem (k ose) [cm]
d1-x d1-y: 4,5/4,5
Návrh jako skořepina
Místo návrhu:
- Těžiště prvku

2021, 11/27/21

Datum : 02.01.2025
čas : 17:04:14
Autor :

RIB Software AG
TRIMAS(R) Vyhodnocení
Verze 15.0 05112015



Sem zadajte svoji firemni hlavičku a do boxu vpravo vložite svoje logo
Vzrovád 12345 tel.: +420 123456789
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh
dle ČSN
Beton = C30/37
Ocel = B500M
Teoretická potřeba oceli:
7442,0 kg
dolní poloha [cm2/m]
Zobrazení po prvcích
Krytí betonem (k ose) [cm]
d1-x d1-y: 4.5/4.5
Návrh jako skořepina
Místo návrhu:
- Těžiště prvku

201210 07207

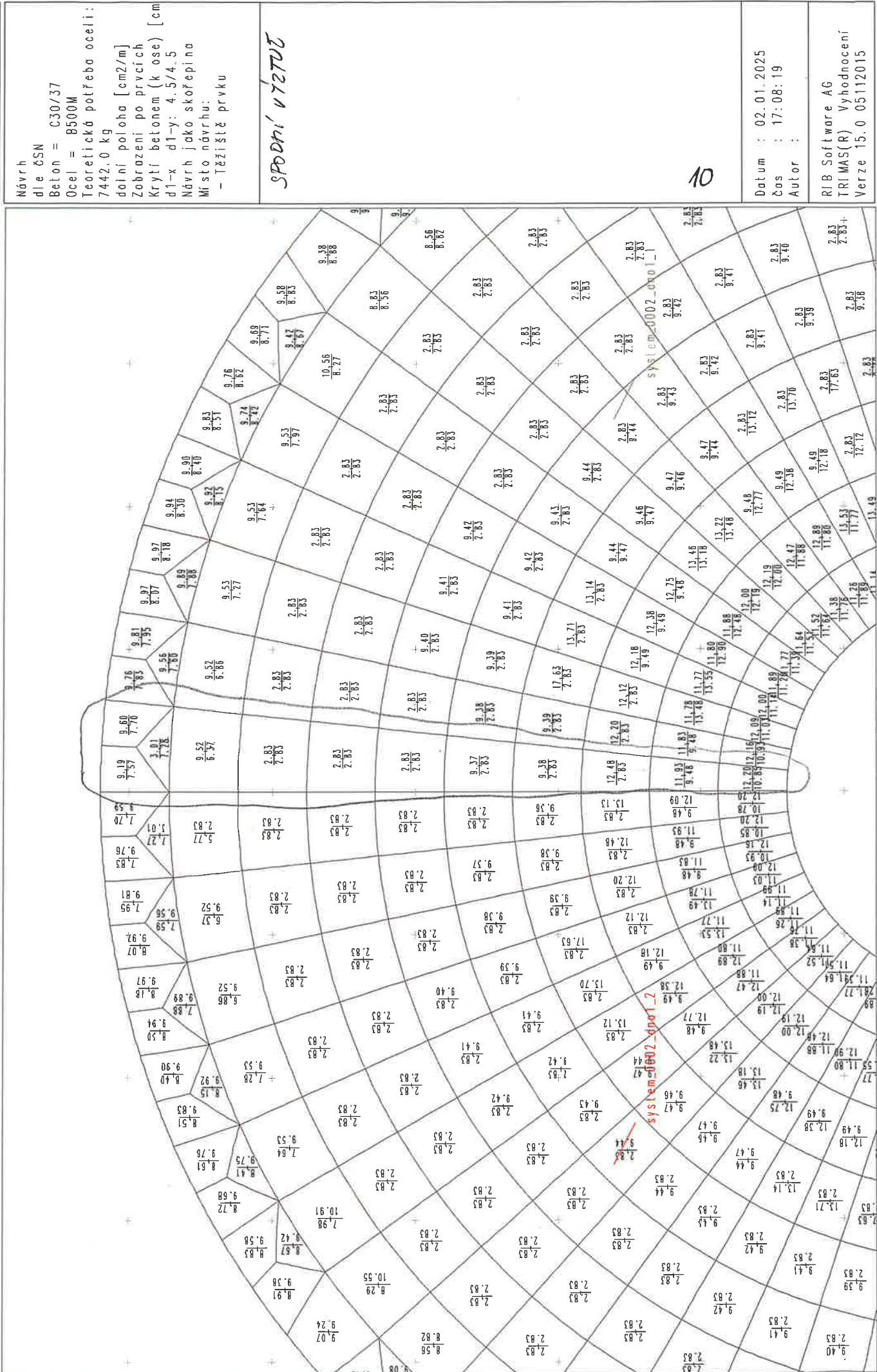
Datum	02.01.2025
čas	17:03:4
Autor	

RIB Software AG
TRIMAS(R) Vyhodnocení
Verze 15.0 05112015

[illegible]

9

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



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

Vzrovó 12345
tel.: +420 123456789

(DN) Maximální hodnoty As

Nóv r h

die ČSN

Beton = C30/37

$$O_{cel} = 8500M$$

Teoretická potřeba oceli:

7442.0 kg

horní poloha [cm²/m]

Zobrození po prvcích

Krytí betonem (k ose) [cm]

 $d1-x \quad d1-y: 4.5/4.5$

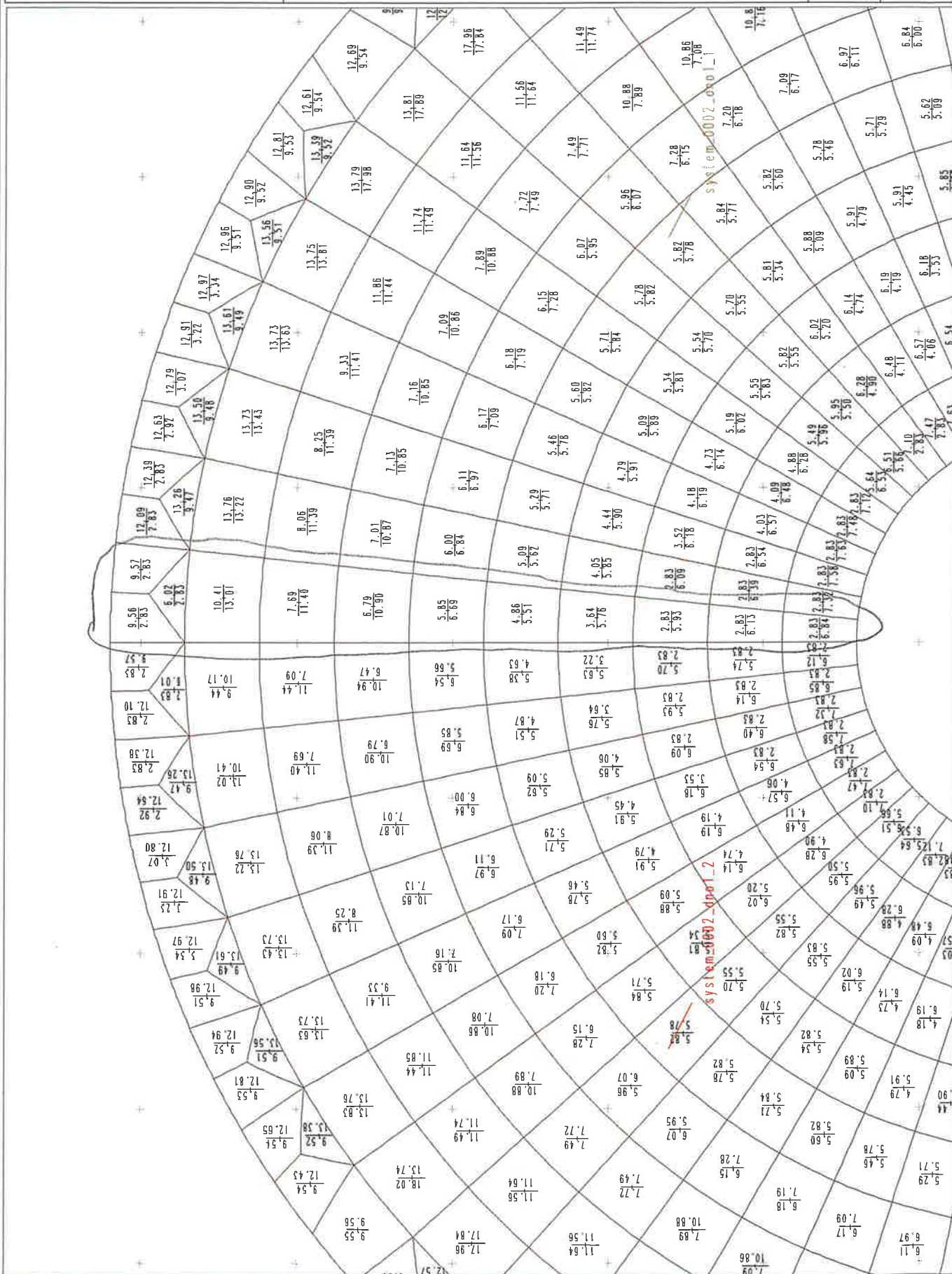
Návrh jako skořepina

Místo návrhu:

- Těžiště prvku

0
-
5
0
0
0
-
4
0
-

2022, 14207



11

Datum : 02.01.2025

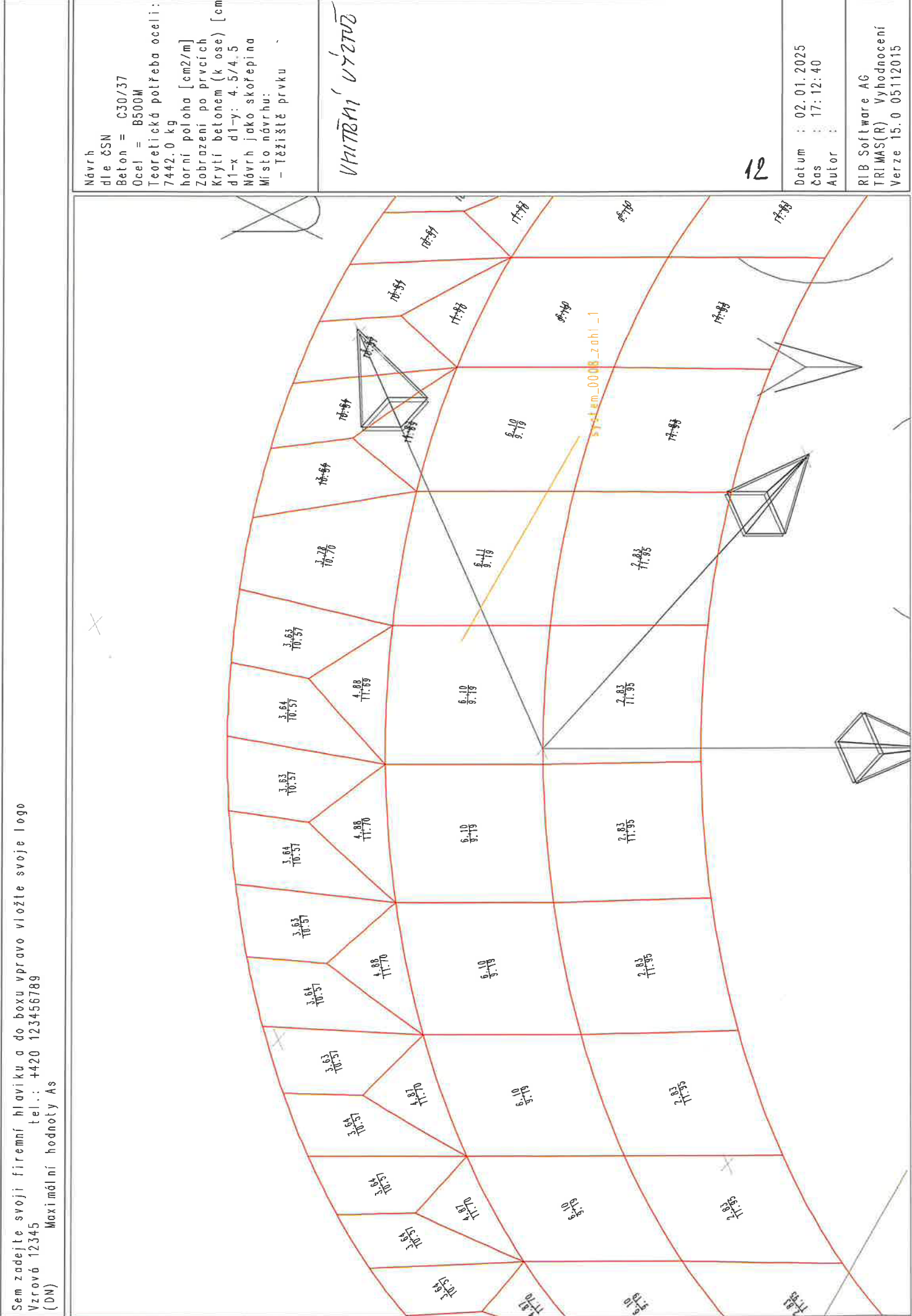
Čas : 17:07:12

Author

RIB Software AG

TRIMAS(R) Vyhodnocení

Verze 15.0 05112015



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

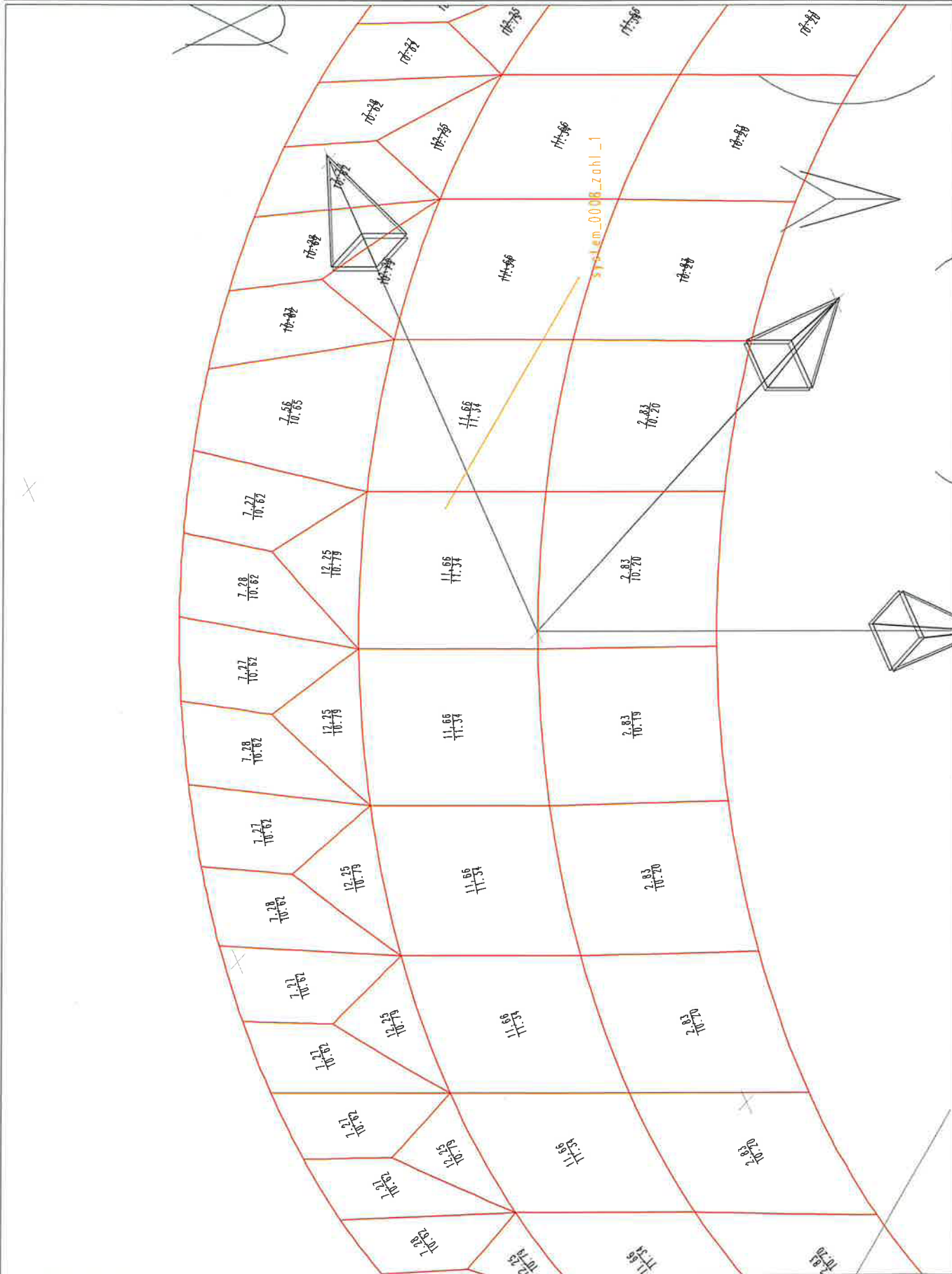
Nřvřh
dle řSN
Beton = C30/37
Ocel = B500M
Teoretickř potřeba oceli:
7442.0 kg
dolnř poloha [cm2/m]
Zobrazeni po prvřch
Krytř betonem (k ose) [cm]
d1-x d1-y: 4.5/4.5
Nřvřh jako skořepina
Mřsto nřvřhu:
- Třžiřtř prvku

VřEJřT VřEJřT

13

Datum : 02.01.2025
řas : 17:13:35
Autor :

RIB Software AG
TRIMAS(R) Vřhodnoceni
Verze 15.0 05112015



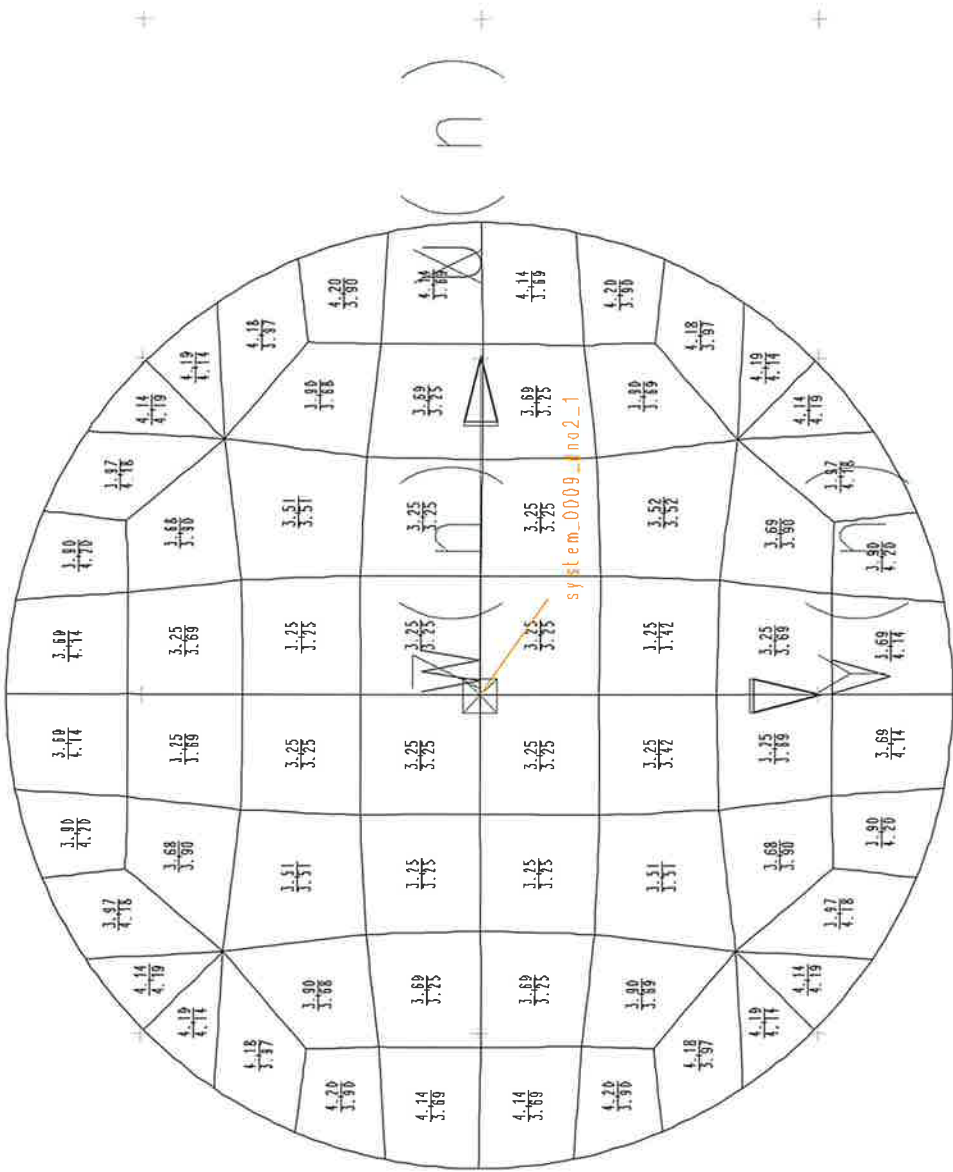
Sem zadejte svoji firemní hlavičku a do boxu vpravo vložte svoje logo
Vzrovn 12345 tel.: +420 123456789
(DN) Maximální hodnoty As

Návrh
dle ČSN
Beton = C30/37
Ocel = B500M
Teoretická potřeba oceli:
7442.0 kg
horní poloha [cm²/m]
Zobrazení po prvcích
Krytí betonem (k ose) [cm]
d1-x d1-y: 4.5/4.5
Návrh jako skofepina
Místo návrhu:
- Těžiště prvku

horní vřetuv

Datum : 02.01.2025
Čas : 17:10:53
Autor :

RIE Software AG
TRIMAS(R) Vyhodnocení
Verze 15.0 05112015



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

Návrh
dle ČSN
Beton = C30/37
Ocel = B500W
Teoretická potřeba oceli:
7442,0 kg
dolní poloha [cm²/m]
Zobrazení po prvcích
Krytí betonem (k ose) [cm]
d1-x d1-y: 4-5/4-5
Návrh jako skřepina
Místo návrhu:
- Těžiště prvku

SP0041' VTZTVĒ

Datum	02.01.2025
Čas	17:09:56
Autor	

RIB Software AG
TRIMAS(R) Vyhodnocení
Verze 15.0 05112015

