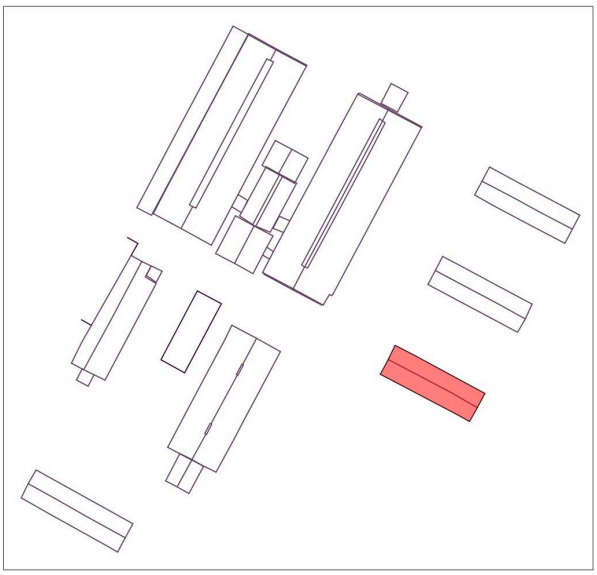
SITUÁCIA:



VÝMENA STREŠNEJ KRYTINY - prístrešok č.3
POSÚDENIE KONŠTRUKCIE
miesto stavby: okres Dunajská Streda, Dunajský Klátov,
k. ú. Dunajský Klátov, parc. čis. 103/17
investor: ŠKOLSKÉ HOSPODÁRSTVO - BÚŠLAK, spol. s r.o.
Dunajský Klátov 268, 930 21 Dunajský Klátov
STATIKA

V Trnave 05.2022 Ing. Ivan Jindra

Na objekte má byť vymenená krytina. Pôvodná (AZC) o plošnej hmotnosti 15 kg/m2 (hrúbka 6 mm) bude demontovaná spolu s drevenými väzničkami. Budú osadené nové drevené väzničky 80x120 mm po max. 1200 mm na ktoré bude položená plechová krytina RAN 40A 0,75 mm. Objekt bol počas používanie značne poškodený a niektoré časti zavetrenia boli demontované. Poškodenie je najmä v časti bez murovaného obvodového plášťa. Taktiež došlo k deformáciám oceľových prvkov mechanickými strojmi. Štítové steny objektu a murovaná časť sú vo vyhovujúcom stave. Obhliadka objektu bola vykonaná 17.5.2022 medzi 9.00 a 11.00. Počasie bolo zamračené, dažďové prehánky, teplota 18^{o} C.

Cieľom statického posudku je preverenie celkového nosného konštrukčného systému objektu a vyhodnotenie stavebno - technického stavu, kvality a funkčnej spôsobilosti stavebného objektu a návrh sanácie vzniknutých škôd tak, aby bola zabezpečená stabilita , tuhosť a pevnosť konštrukcie. Rozsah statického posudku je daný účelom, pre ktorý je spracovaný. Podkladom pre vypracovanie posudku bola obhliadka miesta. Vizuálnou obhliadkou bol zist'ovaný technický stav hlavných nosných konštrukcií a ich materiálov.



Obr. č. 1 Celkový pohľad na konštrukciu prekrytia. Výrazne vidieť nefunkčnosť okapov, chýbajúce okapové stužidlá. Dimenzia okapov musí vyhovovať na odvodnenie celej plochy bez pretekania vody cez ich konštrukciu. Zavetrenie stien je nahradené obvodovým plášťom v časti objektu. Jeden stĺp je výrazne narušený – stratil úplne nosnosť.



Obr. č. 2 Poškodenie konštrukcie spodného pásu väzníka, absencia okapového, absencia častí zvislého stuženia vo vrchole strechy, deformácie prvkov stuženia.



Obr. č. 3 Zreteľná deformácia prvkov v dôsledku nárazov mechaniky.



Obr. č. 4 Pozostatky okapového stuženia deformované nárazom



Obr. č. 5 Časť objektu s murovaným obvodovým plášťom



Obr. č. 6 Deformácie spodných pásov väzníka, absencia okapového stuženia, chýbajúce prvky zvislého stuženia strechy .



Obr. č. 7 Deformácia stĺpov nárazom mechaniky



Obr. č. 8 Deformácia spodných pásov väzníka nárazom mechaniky.



Obr. č. 9 Porušenie stĺpa, daný stĺp neplní svoju funkciu



Obr. č.10 Detail porušenia stĺpa

Zaťaženie snehom

Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov *a* a *b*

Zóna	1 a 3	2	4	5
a	0,454	0,425	0,716	0,934
b	970	505	430	315

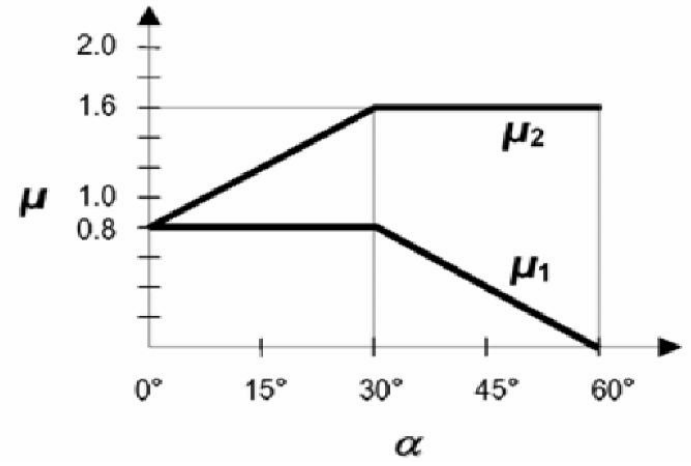
Podľa interaktívnej mapy ide o zónu 1, a=0,454 b=970, nadmorská výška miesta stavby 114 m n. m. BPV.

sk = a + A/b = 0,454 + 114/970 = 0,454+0,118 = 0,572

Tabuľka NA.3 Odporúčané hodnoty súčiniteľa C_{esl}

Región	1	2	3	4
C_{esl}	2,1	2,2	2,5	3,7

Pre mimoriadne zaťaženie snehom na povrchu zeme berieme súčiniteľ 2,1, takže výsledná hodnota o zaťaženia snehom je 1,200 kN/m2.



Koeficient tvaru strechy pre sklon15^{o} je 0,800 . Výsledné hodnoty teda sú:
1,207x0,800=0,960 kN/m2 (0,457 kN/m2)

Zaťaženie vetrom – sedlo 15^{o}

Pre zaťaženie od vetra uvažujem základnú rýchlosť 24 ms-1, terén III

Sedlová strecha			
X	36,1	m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
Y	10,6	m	Širka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
hx	5,682	m	Výška budovy

hy	5,682	m	Výška budovy
Oblasť I			Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchl. vetra
$v_{b,0}$	24,0	ms^{-2}	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra
c_{dir}	1,00	-	Súčiniteľ smeru vetra
c_{season}	1,00	-	Súčiniteľ ročného obdobia
v_b	24,0	ms^{-2}	Základná rýchlosť vetra
ρ	1,25	kgm^{-3}	Hustota vzduchu
q_b	0,36	kNm^{-2}	Základný tlak vetra
Terén III			Lesy, predmestské a priemyslové oblasti
z_0	0,30	m	Výška drsnosti
z_{min}	5,0	m	Minimálna výška
c_0	1,00	-	Súčiniteľ orografie
k_l	1,00	-	Súčiniteľ turbulencie
k_r	0,22	-	Súčiniteľ terénu
$z_{e,y}$	5,68	m	Referenčná výška v smere y
$z_{e,x}$	5,68	m	Referenčná výška v smere x
$c_{r,x}$	0,63	-	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x
$c_{r,y}$	0,63	-	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y
$c_{e,x}$	1,36	-	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x
$c_{e,y}$	1,36	-	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y
$q_{p,x}$	**0,49**	kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere x
$q_{p,y}$	**0,49**	kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere y

Zvislé steny h<=b

Smer y (0°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,59**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,39**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,24**
D	0,74	0,00	**0,36**	**0,00**
E	0,00	-0,38	**0,00**	**-0,18**

Smer x (90°)				
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,59**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,39**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,24**
D	0,70	0,00	**0,34**	**0,00**
E	0,00	-0,30	**0,00**	**-0,15**

Sedlová strecha 15^0

Smer y (0°,180°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,20	-1,00	**0,10**	**-0,49**
G	0,20	-0,80	**0,10**	**-0,39**
H	0,20	-0,35	**0,10**	**-0,17**
I	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,24**

J	0,00	-1,10	**0,00**	**-0,54**
Smer x (90°)				
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,45	**0,00**	**-0,71**
G	0,00	-1,40	**0,00**	**-0,68**
H	0,00	-0,60	**0,00**	**-0,29**
I	0,00	-0,45	**0,00**	**-0,22**

Náhodilé zaťaženie sedlovej konštrukcie strechy

Vietor	0,100	1,50	0,150	tlak
Vietor	0,340	1,50	0,510	Ťah s tlakom
Vietor	0,710	1,50	1,065	ťah
Sneh	0,457	1,50	0,686	

Na silu 1,10 kotviť prvky strechy

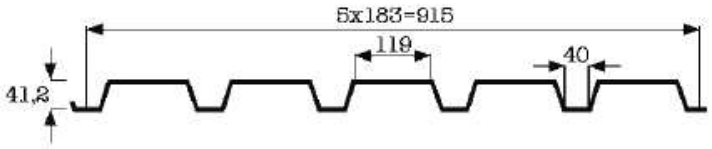
Náhodilé zaťaženie strechy – (horný pás väzníka)

Vietor	0,100	1,50	0,150	
Sneh	0,457	1,50	0,686	
	0,689	**---**	**0,836**	

Stále zaťaženie strechy - horný pás väzníka

Krytina	0,082	1,35	0,111	RAN40A 0,75 mm
	0,082		**0,111**	

Ran 40-A



Doska profilu v polohe: **normálna (N)** - RAN-40A									
Medza klzu $f_{y,k}$ = 320 N/mm^2									
Určujúce prierezové hodnoty									
menovitá hr. plechu.	vlastná tiaž	Ohyb [1]		Namáhanie normálovou silou					
				neredukovaný prierez			účinný prierez [2]		
t_N	g	I_{ef}^+	I_{ef}^-	A_g	i_g	z_g [3]	A_{ef}	i_{ef}	z_{ef} [3]
[mm]	[kN/m^2]	[cm^4/m]	[cm^4/m]	[cm^2/m]	[cm]	[cm]	[cm^2/m]	[cm]	[cm]
0,75	0,0820	21,60	21,60	9,41	1,63	2,69	4,53	1,73	2,08
0,88	0,0962	27,70	27,70	11,10	1,63	2,69	6,13	1,70	2,09
1,00	0,109	35,20	35,20	12,70	1,63	2,69	7,75	1,68	2,11
1,25	0,137	44,10	44,10	16,00	1,63	2,69	11,50	1,66	2,15
1,50	0,164	52,90	52,90	19,40	1,63	2,69	14,80	1,66	2,23

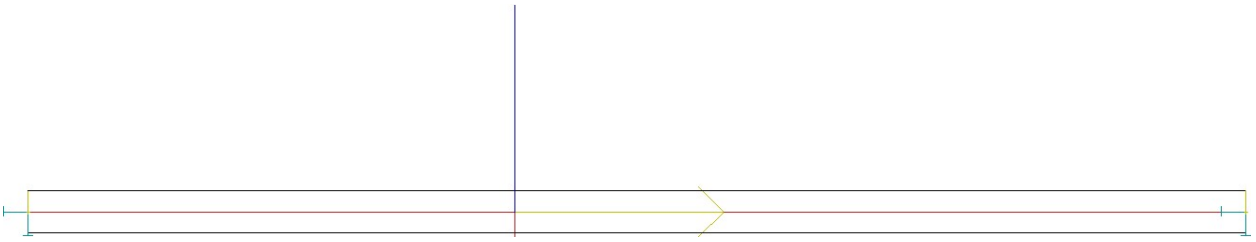
Záver

Stav zachytený na priloženej fotodokumentácii zachytáva poškodenie oceľovej konštrukcie ktorú je nutné pred výmenou krytiny sanovať. Bez dôkladnej sanácie nebude nosná konštruckia plniť svoju funkciu.

Návrh sanácie

- Doplnenie okapvého stuženia na oboch stenách
- Opraviť a doplniť zvislé strešné zavetrenie
- Vymeniť drevené väzičky, nový profil 80x120 mm, po max. 1200 mm
- Použiť ľahkú oceľovú krytinu RAM 40A 0,75 MM
- Preveriť a opraviť zvary konštruckie
- Vyrovnanie alebo spevnenie deformovaných stĺpov a väzníkov
- Oceľové prvky vyčistiť a natrieť nanovo protikoróznym náterom.

Navrhované riešenie sanácie konštrukcie zachováva statickú a stabilitnú bezpečnosť konštrukcie. Navrhovaná úprava a po jej vykonaní aj samotná konštrukcia spĺňa požiadavky bezpečnosti po statickej stránke.



Typ konstrukce : Rám XZ

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

Materiál

Jméno		
C24		
	Modul E	11000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.00
	Objemová hmotnost	0.000 kg/mm^3
	Roztažnost	0 mm/mm.K

Výpis materiálu

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/mm	délka mm	váha kg
1	OBD (80,120)	C24	0.00	3500.00	11.76

Celková hmotnost konstrukce : 11.76 kg
Nátěrová plocha : 1399999.97 mm^2

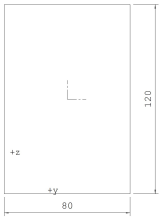
Uzly

uzel	X mm	Z mm
1	0	0
2	3500	0

Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka mm	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	2	3500	0.00	1 - OBD (80,120)	C24

Průřezy



OBD (80,120)

Průřez č. 1 - OBD (80,120)
Materiál : 19 - C24

A :	9.600000e+003 mm^2		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	1.152000e+007 mm^4	Iz :	5.120000e+006 mm^4
Iyz :	0.000000e+000 mm^4	It :	1.202995e+007 mm^4
Iw :	0.000000e+000 mm^6		
Wely :	1.920000e+005 mm^3	Welz :	1.280000e+005 mm^3
Wply :	2.880000e+005 mm^3	Wplz :	1.920000e+005 mm^3
cy :	40.00 mm	cz :	60.00 mm
iy :	34.64 mm	iz :	23.09 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		400.00 mm	

Druh posudku : Netypický průřez

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost mm
1	1	XZ	200.00
2	2	XZ	200.00

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	vl	Vlastní váha. Směr -Z
2	stresny plast	Stálé - Zatížení
3	sneh	Nahodilé -

Skupina nahodilých zatížení

Popis
EC1 - typ zatížení Kat E : sklady

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

prut	typ	dx mm	exY mm	exZ mm		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
1	síla	0.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-1.00
	kN/m	1.00			dél	0.00	0.00	-1.00

Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx mm	exY mm	exZ mm		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
1	síla	0.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.13
	kN/m	1.00			dél	0.00	0.00	-0.13

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	Zadaná - únosnost	1 vl	1.00
		2 stresny plast	1.00
		3 sneh	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.
1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
Výpis všech zatěž. kombinací na únosnost
1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
2/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

Protokol o výpočtu.
Lineární výpočet

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	1
Počet uzlů sítě	2
Počet rovnic	12
Zatěžovací stavy	ZS 1 vl
	ZS 2 stresny plast
	ZS 3 sneh
Spuštění výpočtu	25.05.2022 17:38
Konec výpočtu	25.05.2022 17:38

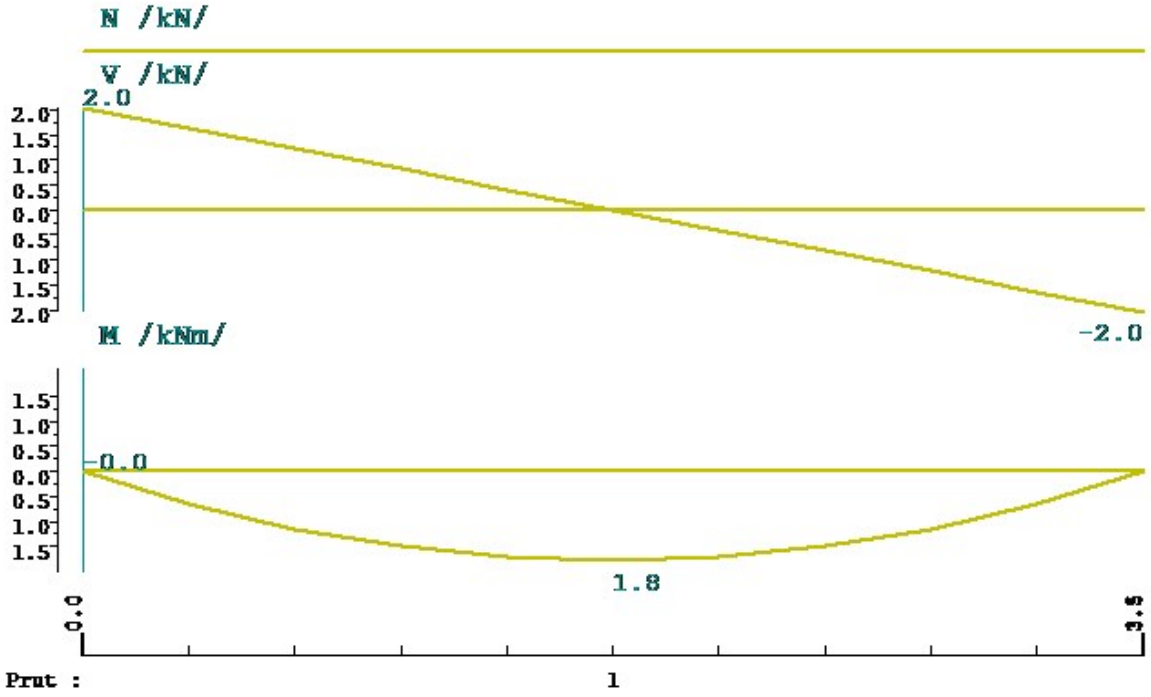
Suma zatížení a reakcí.

		X	Y	Z
zat. stav 1	zatížení	0.0	0.0	-0.1
	reakce v uzlech	0.0	0.0	0.1
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
zat. stav 2	zatížení	0.0	0.0	-3.5
	reakce v uzlech	0.0	0.0	3.5
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0

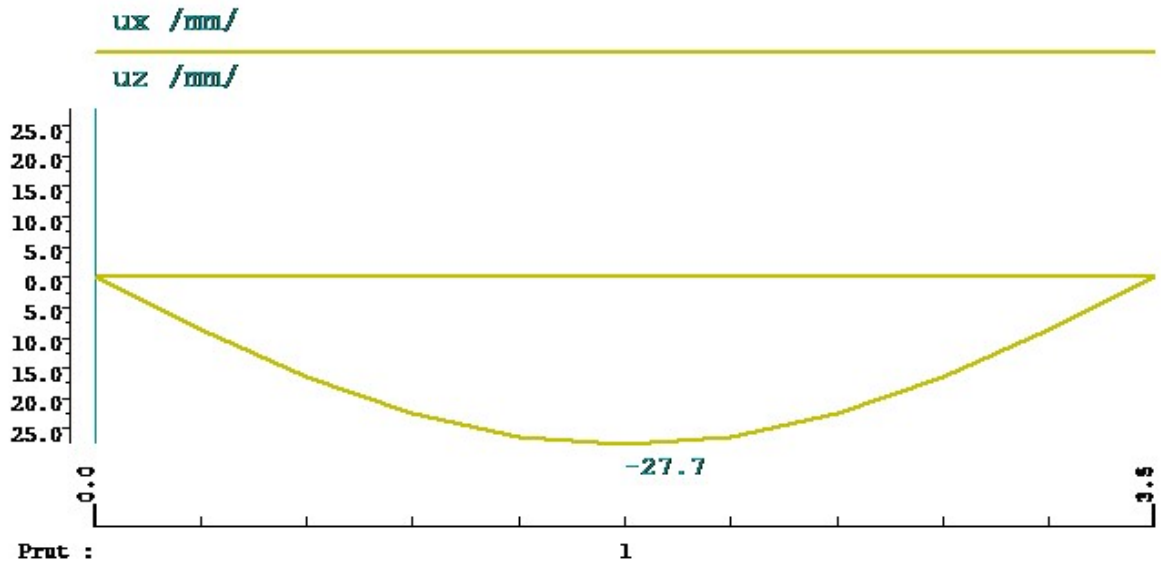
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
zat. stav 3	zatížení	0.0	0.0	-0.5
	reakce v uzlech	0.0	0.0	0.5
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0

Vnitřní síly.

Vybrané pruty : 1



Deformace.
Vybrané pruty : 1



EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.
Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=3.500mm Pr. : 1 - OBD (80,120)
Materiál : C24
Třída vlhkosti : 1
gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)
řez=1749.990mm kombi únos.=1 k mod = 0.60

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kNm]	1.6[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	8.3[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	9.7[MPa]	1.2[MPa]	1.2[MPa]	1.2[MPa]	11.1[MPa]	11.1[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00

Ohyb : 0.75 (5.1.6a)
Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Posudek stability
Tlak (5.2.1) : 0.75 (5.2.1f)
kcy=0.30 kcz=0.14
Ohyb (5.2.2) : 0.75
k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.75** **- průřez vyhovuje.**