

STATICKÝ POSUDEK SKLENĚNÝCH STĚN A BRANKY

ČESKÝ ROZHLAS, ŘÍMSKÁ 385/13, PRAHA 2

Datum vypracování:	19. 01. 2024
Objednatel:	ADNS architekti s.r.o. Na Příkopě 12, 110 00 Praha 1
Místo stavby:	Český rozhlas Římská 385/13 120 00 Praha 2
Vypracoval:	Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.
ZOP:	Ing. Tomáš Fremr, Ph.D., ČKAIT 0201989
Zpracovatel dokumentace:	STATIC Solution s.r.o. Oldřichovice 923, 739 61 Třinec M: 777 102 723, E: fremr@staticsolution.cz resimestatiku.cz estatika.cz
Počet stránek:	-27-

Obsah:

Předmět posudku.....	3
Popis konstrukce	3
Materiály	3
Návrh řešení.....	4
Zásady návrhu a provádění	4
Zatížení	4
Stálá a užitná zatížení	4
Klimatická zatížení	5
Dynamické zatížení	5
Kombinace zatížení	5
Použité podklady a normy	5
Podklady	5
Použité normy:	5
Software	6
Závěr.....	6

PŘEDMĚT POSUDKU

Předmětem posudku je skleněná stěna, branka a stěna recepce českého rozhlasu.

POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o novou prosklenou stěnu mezi veřejným a neveřejným prostorem. Je zde navrženo polokalené vrstvené sklo TVG VSG 88.2, které bude uchyceno na tři bodové terče nahoře a tři krajní úchyty dole s min. zapuštěním 24 mm.

Součástí dělicí prosklené stěny bude i nová otočná branka. Sklo branky bude kalené vrstvené typu ESG VSG 55.2 se zapuštěním min. 18 mm.

V rámci zvýšení bezpečnosti obsluhy bude stávající sklo recepce zdemontováno a bude zde osazeno nové polokalené vrstvené typu TVG VSG 88.2. Sklo je možno umístit do zábradelního U profilu (z nerezů nebo hliníku) a zajistit šroubem, aby nevypadlo. Budou použity tři U profily délky min. délky 300 mm a budou se střídat s volným okrajem skla.

MATERIÁLY

Polokalené vrstvené sklo 88.2

Kalené vrstvené sklo 55.2

NÁVRH ŘEŠENÍ

Statickým výpočtem byl ověřen I. a II. mezní stav ocelové konstrukce a skleněných panelů s ohledem na navržené uložení a zatížení. Byly posouzeny místa s největším namáháním, ostatní vyhoví samozřejmě také.

Prosklená stěna a sklo recepce jsou navrženy z **vrstveného polokaleného skla TVG VSG skladby 88.2**. K laminaci skleněných panelů může být použita PVB nebo EVA safe fólie, nebo např. Trosifol, apod.

Sklo branky je navrženo z **vrstveného kaleného skla ESG VSG skladby 55.2**. K laminaci skleněných panelů může být použita PVB nebo EVA safe fólie, nebo např. Trosifol, apod.

Posouzení MSÚ:

Charakteristická pevnost kaleného skla je v souladu s prEN 13474-1 uvažována jako $f_{g,k} = 120 \text{ MPa}$.

Posouzení MSP:

$$\delta_{\max} = L/200$$

ZÁSADY NÁVRHU A PROVÁDĚNÍ

Poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

Nosná konstrukce byla navržena dle platných normových předpisů. Do výpočtů byly zavedeny všechny normou požadované zatěžovací stavy, na jejichž působení je objekt navržen. Při výpočtu bylo zohledněno zatížení stanovené ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

POUŽITÉ PODKLADY A NORMY

Podklady

[1] Průběžné konzultace s objednatelem statického posudku.

Použité normy:

Navrhování konstrukcí a zatížení

ČSN EN 1990 ed.2	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

Navrhování skla

ČSN EN 12150	Sklo ve stavebnictví - Tepelně tvrzené sodnovápenatokrémčité bezpečnostní sklo
ČSN EN ISO 12543-2	Sklo ve stavebnictví - Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo - Část 2: Vrstvené bezpečnostní sklo
prEN 13474-1	„Glass in buildings - Design of glass panes - Part 1: General basis of design“ stejně jako druhá část
prEN 13474-2	„Glass in buildings - Design of glass panes - Part 2: Design for uniformly distributed loads“
DIN 18008:2010-12	GLAS IM BAUWESEN

Software

RFEM v 5.31 statické výpočty a navrhování konstrukcí metodou MKP.

ZÁVĚR

Závěrem lze konstatovat, že **prosklená stěna a sklo recepce** (z vrstveného polokaleného skla skladby 88.2 s folií PVB nebo EVA safe nebo Trosifol, apod.) **a sklo branky** (z vrstveného kaleného skla skladby 55.2 s folií PVB nebo EVA safe nebo Trosifol, apod.), **a navržené kotvení vyhoví všem normovým požadavkům.**

Třinec / leden '24

Vypracoval: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.

Příloha č.1 – Statický výpočet – stěna

Příloha č.2 – Statický výpočet – branka

Příloha č.3 – Statický výpočet – recepce

STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

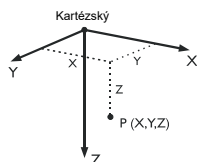
Datum: 08.01.2024

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	:	prosklena stena
		Název projektu	:	24003
		Typ modelu	:	3D
		Kladný směr globální osy Z	:	Dolů
		Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	:	Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
		<input checked="" type="checkbox"/> Automaticky vytvořit kombinace	:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinace výsledků
	Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí		
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN		
		<input type="checkbox"/> Analýza potrubí		
		<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC		
		<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model		
		Tíhové zrychlení g	:	10.00 m/s ²

■ NASTAVENÍ SÍTĚ PRVKŮ

	Obecné	Požadovaná délka konečných prvků	l_{FE}	:	0.100 m
		Maximální vzdálenost mezi uzlem a linií pro integrování do linie	ϵ	:	0.001 m
		Maximální počet uzlů sítě KP v tisících		:	500
	Pruty	Počet dělení lanových prutů, prutů s pružným podloží, s náběhy nebo plastickými vlastnostmi:		:	10
		<input checked="" type="checkbox"/> Aktivovat dělení prutů pro analýzu velkých deformací resp. postkritickou analýzu			
		<input checked="" type="checkbox"/> Dělit pruty na nich ležícím uzlem			
	Plochy	Maximální poměr diagonál obdélníku KP	Δ_D	:	1.800
		Maximální přípustný odklon 2 prvků sítě od roviny	α	:	0.50 °
		Tvar konečných prvků:		:	Trojúhelníky a čtyřúhelníky <input checked="" type="checkbox"/> Generovat stejné čtverce, kde je to možné



■ 1.1 UZLY

Uzel č.	Typ uzlu	Vztažný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu			Komentář
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	0.000	
2	Standard	-	Kartézský	2.700	0.000	0.000	
3	Standard	-	Kartézský	2.700	0.000	-3.000	
4	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	-3.000	
5	Standard	-	Kartézský	0.300	0.000	-2.850	Podepřený
6	Standard	-	Kartézský	1.350	0.000	-2.850	Podepřený
7	Standard	-	Kartézský	2.400	0.000	-2.850	Podepřený
8	Na linii	1	Kartézský	0.300	0.000	0.000	Podepřený
9	Na linii	1	Kartézský	1.350	0.000	0.000	Podepřený
10	Na linii	1	Kartézský	2.400	0.000	0.000	Podepřený
11	Standard	-	Kartézský	0.315	0.000	-2.848	
12	Standard	-	Kartézský	0.298	0.000	-2.835	
13	Standard	-	Kartézský	0.285	0.000	-2.852	
14	Standard	-	Kartézský	1.361	0.000	-2.839	
15	Standard	-	Kartézský	1.339	0.000	-2.839	
16	Standard	-	Kartézský	1.339	0.000	-2.861	
17	Standard	-	Kartézský	2.415	0.000	-2.849	
18	Standard	-	Kartézský	2.399	0.000	-2.835	
19	Standard	-	Kartézský	2.385	0.000	-2.851	
20	Na linii	4	Kartézský	0.000	0.000	-1.000	
21	Standard	-	Kartézský	2.700	0.000	-1.000	

■ 1.1.1 UZLY TYPU 'NA LINII'

Uzel č.	Referenční linie č.	Parametr δ [%]	Komentář
8	1	11.11	
9	1	50.00	
10	1	88.89	
20	4	66.67	

■ 1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie L [m]		Komentář
1	Polylinie	1,2	2.700	X	
2	Polylinie	2,3	3.000	Z	
3	Polylinie	3,4	2.700	X	
4	Polylinie	4,1	3.000	Z	
5	Kružnice	11-13	0.094	XZ	
6	Kružnice	14-16	0.094	XZ	
7	Kružnice	17-19	0.094	XZ	

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

Datum: 08.01.2024

1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie L [m]		Komentář
8	Polylinie	20,21	2.700	X	

1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ_M [-]	Materiálový model
1	Tepelně zpevněné plavené sklo DIN 70000.000	28455.300	0.230	25.00	9.00E-06	1.80	Izotropní lineárně elastický
2	Ocel S 235 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
3	RF-GLASS 1 Skladba 1 Vytvořený modulem RF-GLASS			24.32	1.24E-05		

1.4 PLOCHY

Plocha č.	Typ plochy Geometrie	Tuhost	Hraniční linie č.	Mat. č.	Tloušťka Typ	d [mm]	Plocha A [m²]	Hmotnost G [kg]
1	Rovinná	Sklo	1-4	3	Konstantní	16.8	8.099	330.9
2	Rovinná	Standard	5	2	Konstantní	8.0	0.000	0.0
3	Rovinná	Standard	6	2	Konstantní	8.0	0.000	0.0
4	Rovinná	Standard	7	2	Konstantní	8.0	0.000	0.0

1.4.2 PLOCHY - INTEGROVANÉ OBJEKTY

Plocha č.	Uzly	Integrované objekty č. Linie	Otvory	Komentář
1	8-10	8	1-3	
2	5			
3	6			
4	7			

1.6 OTVORY

Otvor č.	Hraniční linie č.	V ploše č.	Plocha A [m²]	Komentář
1	5	1	0.001	
2	6	1	0.001	
3	7	1	0.001	

1.7 UZLOVÉ PODPORY



Podpora č.	Uzly č.	Osový systém	Sloup v Z	Podepření resp. vetknutí						
1	5-10	Globální X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.23 ZAHUŠTĚNÍ SÍŤE PRVKŮ

Zahušť. č.	Zahuštění sítě prvků použit na	Uzly č.	Počet dělení	Poloměr koule [m]	Požad. délka prvku sítě[m] Vnitřní	Vnější	Komentář
1	Uzly kruhové	5-10		0.300	0.020	0.100	

2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
ZS1	G	Stálé	Aktivní	X	Y	Z
ZS2	Q	Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu	
ZS1	G	Způsob výpočtu Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
ZS2	Q	Způsob výpočtu Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

Datum: 08.01.2024

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu
		Aktivovat součinitele tuhosti: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

2.7 KOMBINACE VÝSLEDKŮ

Kombin. výsledků	Označení	Zatěžování
KV1	1.00*ZS1/s	ZS1/s
KV2	1.00*ZS2	ZS2
KV3		1.35*KV1/s + 1.5*KV2/s
KV4		KV1/s + KV2/s
KV5		KV1/s + 0.7*KV2/s
KV6		KV1/s + 0.6*KV2
KV7	MSU (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10	KV3/s
KV8	MSP - charakteristická	KV4/s
KV9	MSP - častá	KV5/s
KV10	MSP - kvazistálá	KV6/s

ZS2
Q

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

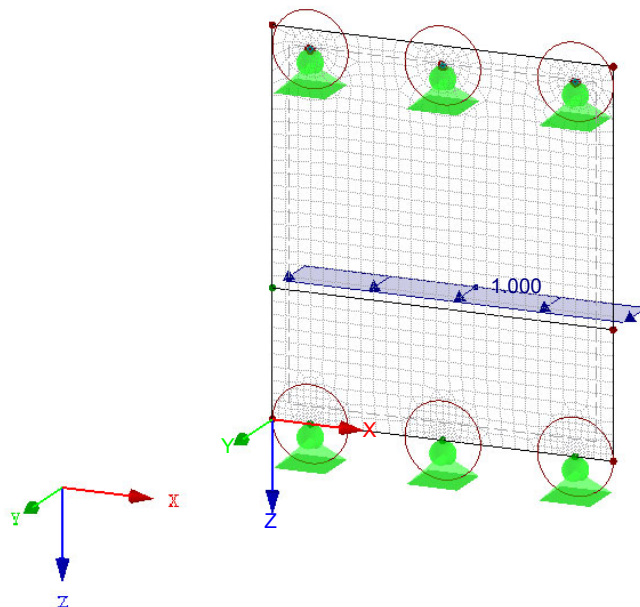
ZS2: Q

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Linie	8	Síla	Konstant.	YL	p	1.000	kN/m

ZS2: Q

ZS2 : Q
Zatížení [kN/m]

Izometrie



RF-GLASS

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

Datum: 08.01.2024

1.1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Výpočet s celým modelem v RFEMu

Plochy k posouzení 1
Posouzení podle normy DIN 18008:2010-12 (Německo)

Mezní stav únosnosti

Kombinace výsledků k posouzení

KV7 MSÚ (STR/GEO) - Trvalá/dočasná
trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Mezní stav použitelnosti

Kombinace výsledků k posouzení

KV8 MSP - charakteristická Charakteristická
KV9 MSP - častá Častá
KV10 MSP - kvazistálá Kvazistálá

1.1.2 DETAILY

Srovnávací napětí podle:

Von Mises, Huber, Hencky - Energetická hypotéza

1 - Skladba 1

Plochy přiřazené skladbě:

1

Ohybová teorie desek:

Mindlin

Spřažení vrstev

☒

Definovat zahuštění sítě prvků

☐

Požadovaná délka prvku sítě

0.100 m

Účinek smykové tuhosti D_{44}

$k_{44} = 1.00$

Účinek smykové tuhosti D_{55}

$k_{55} = 1.00$

1.1.3 ÚDAJE PRO NORMU

Dílčí souč. spolehlivosti γ_M

Pro tepelně tvrzené sklo: 1.50
Pro ostatní sklo: 1.80
Zatížení rázem: 1.00

Součinitel konstrukce k_c

pro tepelně tvrzené sklo: 1.00
pro ostatní sklo: 1.00

Modifikační součinitel k_{mod}

Stálá 0.25
Střednědobé 0.40
Krátkodobé 0.70
Zatížení rázem - pro tepelně tvrzené sklo 1.40
Zatížení rázem - pro ostatní sklo 1.80

Mezní stavy použitelnosti (průhyby)

Kombinace účinků Konzoly

Charakteristická L / 150 $L_c / 50$

Častá L / 100 $L_c / 50$

Kvazistálá L / 100 $L_c / 50$

Redukce pevnosti na okraji

Redukce pevnosti (80%) na okraji plochy pro sklo, které není tepelně tvrzené, podle 18008-1, 8.3.8 ☒
Vzdálenost od okraje plochy (pro body rastru) 0.050 m

1.2 VRSTVY

Skladba č.	Vrstva č.	Typ vrstvy	Označení materiálu	Tloušťka t [mm]	Parametry materiálu			
					Označení	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Skladba 1 1	Sklo	Tepelně zpevněné plavené sklo	8.0	Modul pružnosti	E	70000.000	MPa
					Smykový modul	G	28455.300	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.230	-
					Měrná tíha	γ	25.00	kN/m ³
					Koef. tep. roz.	α_T	0.0	1/K
					Mezní napětí	$\sigma_{mezní}$	70.000	MPa
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Tepelně tvrzené		<input type="checkbox"/>	
					Vrstvené		<input checked="" type="checkbox"/>	
					bezpečnostní sklo			
					2	Fólie	PVB při 22 °C zatížené do 3 min	0.8
	Smykový modul	G	1.001	MPa				
	Poissonův souč.	ν	0.499	-				
	Měrná tíha	γ	10.70	kN/m ³				
	Koef. tep. roz.	α_T	0.0	1/K				
	Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K				
	3	Sklo	Tepelně zpevněné plavené sklo	8.0	Modul pružnosti	E	70000.000	MPa
Smykový modul					G	28455.300	MPa	
Poissonův souč.					ν	0.230	-	
Měrná tíha					γ	25.00	kN/m ³	

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

Datum: 08.01.2024

1.2 VRSTVY

Skladba č.	Vrstva č.	Typ vrstvy	Označení materiálu	Tloušťka t [mm]	Parametry materiálu			
					Označení	Symbol	Hodnota	Jednotka
					Koef. tep. roz.	α_T	0.0	1/K
					Mezní napětí	σ_{mezni}	70.000	MPa
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Tepelně tvrzené		<input type="checkbox"/>	
					Vrstvené		<input checked="" type="checkbox"/>	
					bezpečnostní sklo			

1.2.1 SCHÉMA VRSTEV

1 | Skladba 1



1: Tepelně zpevněné plavené sklo
2: PVB při 22 °C zatížené do 3 min
3: Tepelně zpevněné plavené sklo

Směr lokální osy z
↓
Dolní

1.8 TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ

Zatížení	ZS, KZ, KV nebo DS označení	Typ ZS	Klasifikace trvání zatížení	Součinitel k_{mod} [-]	Komentář
ZS1	G	Stálé	Stálá	0.25	
ZS2	Q	Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy	Krátkodobé	0.70	
KV7	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10		Krátkodobé	0.70	
KV8	MSP - charakteristická		Krátkodobé	0.70	
KV9	MSP - častá		Krátkodobé	0.70	
KV10	MSP - kvazistálá		Krátkodobé	0.70	

1.9 ÚDAJE PRO POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI

Č.	Seznam ploch	Typ referenční délky	L [m]	Konzola	Deformace vztažená k	Komentář
1	1	Zadáno uživatelem	3.000	<input type="checkbox"/>	Nedeformovaný systém	

2.3 MAX. VYUŽITÍ PO SKLADBÁCH

Skladba č.	Plocha č.	Vrstva č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatížení	Vrstva		Napětí [MPa], [°]			Využití [-]
				X	Y	Z		z [mm]	Strana	Symbol	Hodnota	Limit	
1	1	1	9	1.350	0.000	0.000	KV7	0.0	Horní	σ_x	9.603	23.956	0.40
			56	2.376	0.000	0.000	KV7	0.0	Horní	σ_y	3.781	23.956	0.16
			9	1.350	0.000	0.000	KV7	4.0	Střední	τ_{yz}	2.053		
			33	1.374	0.000	0.000	KV7	4.0	Střední	τ_{xz}	1.105		
			10	2.400	0.000	0.000	KV7	0.0	Horní	τ_{xy}	4.273		
			10	2.400	0.000	0.000	KV7	0.0	Horní	σ_1	10.492	23.956	0.44
			15	1.339	0.000	-2.839	KV7	0.0	Horní	σ_2	1.878	23.956	0.08
			109	1.822	0.000	-3.000	KV7	8.0	Dolní	α	89.92		
			56	2.376	0.000	0.000	KV7	16.8	Dolní	σ_x	5.718	23.956	0.24
			20	0.000	0.000	-1.000	KV7	16.8	Dolní	σ_y	20.545	23.956	0.86
			9	1.350	0.000	0.000	KV7	12.8	Střední	τ_{yz}	2.053		
			33	1.374	0.000	0.000	KV7	12.8	Střední	τ_{xz}	1.105		
			10	2.400	0.000	0.000	KV7	16.8	Dolní	τ_{xy}	-4.100		
			20	0.000	0.000	-1.000	KV7	16.8	Dolní	σ_1	20.545	23.956	0.86
			187	1.400	0.000	-1.000	KV7	16.8	Dolní	σ_2	3.286	29.944	0.11
			1265	1.300	0.000	-1.400	KV7	16.8	Dolní	α	90.00		

Maximální využití 0.86

3.1 MAX. POSUNUTÍ

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatěžování	Návrhová kombinace	Paket č.	Posuny [mm]		Využití [-]
		X	Y	Z				u_z	Limit u_z	
1	79	2.700	0.000	-1.100	KV8	Charakteristická	1	23.1	20.0	1.16
	79	2.700	0.000	-1.100	KV9	Častá	1	16.2	30.0	0.54
	79	2.700	0.000	-1.100	KV10	Kvazistálá	1	13.9	30.0	0.46
1	Maximální posun / Maximální využití					Charakteristická	1	23.1	20.0	1.16
	79	2.700	0.000	-1.100	KV8					
	79	2.700	0.000	-1.100						

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

Datum: 08.01.2024

3.1 MAX. POSUNUTÍ

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]	Zatěžování	Návrhová kombinace	Paket č.	Posuny [mm]	Využití [-]
		X Y Z				u_z Limit u_z	

Maximální využití 1.16

4.2 PRŮBĚHY NAPĚTÍ

Napětí - σ_y

Plocha č. 1

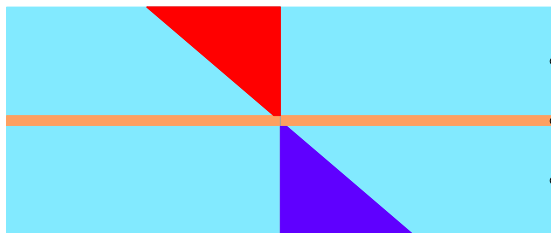
KV7

X: 0.000 m

Y: 0.000 m

Z: -1.000 m

-20.567 MPa



- 1: Tepelně zpevněné plavené sklo
- 2: PVB při 22 °C zatížené do 3 min
- 3: Tepelně zpevněné plavené sklo

Směr lokální osy z



Dolní

Extrémy na ploše
Min: -21.113 MPa
Max: 21.097 MPa

20.545 MPa

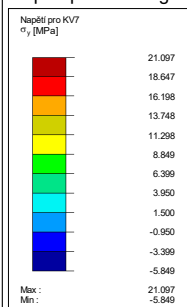
Sigma-y

RF-GLASS PŘ1

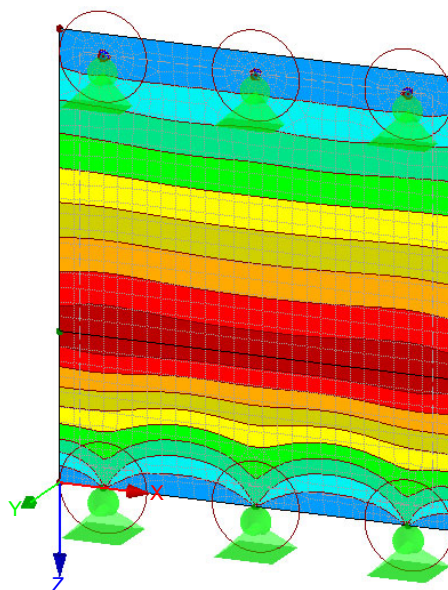
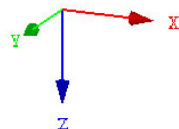
Vrstva č. 3, Dolní

Napětí pro KV7 Sigma-y [MPa]

Izometrie



Max: 21.097
Min: -5.849



Max Sigma-y: 21.097, Min Sigma-y: -5.849 MPa

Projekt: 24003

Model: prosklena stena

Datum: 08.01.2024

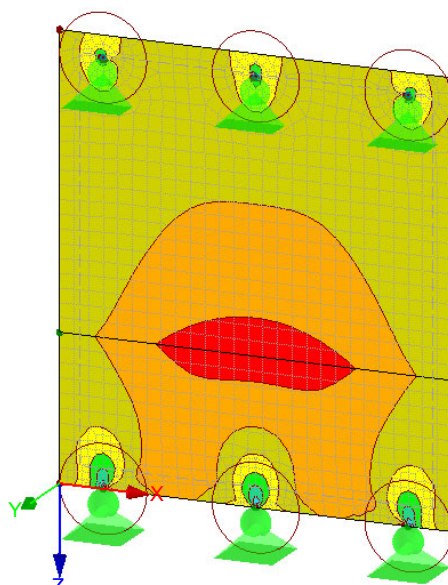
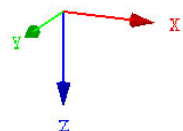
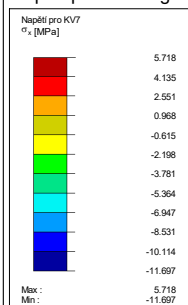
Sigma-x

RF-GLASS PŘ1

Vrstva č. 3, Dolní

Napětí pro KV7 Sigma-x [MPa]

Izometrie



Max Sigma-x: 5.718, Min Sigma-x: -11.697 MPa

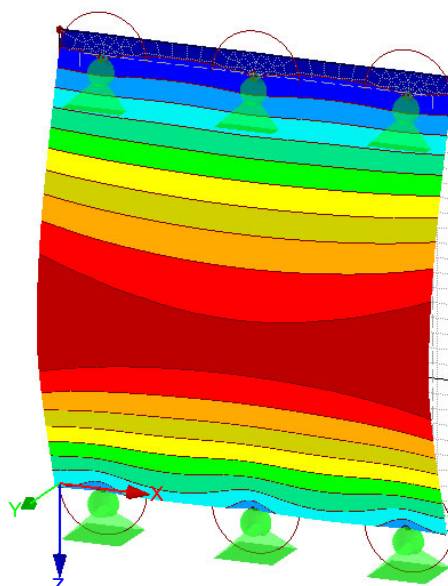
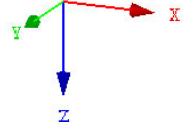
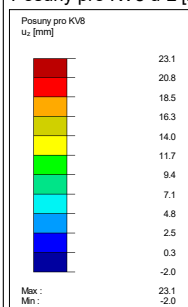
POSUNY PRO KV8 u-z

RF-GLASS PŘ1

Paket č. 1

Posuny pro KV8 u-z [mm]

Izometrie



Max u-z: 23.1, Min u-z: -2.0 mm

Projekt: 24003

Model: branka

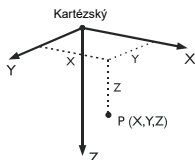
Datum: 08.01.2024

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	:	branka
		Název projektu	:	24003
		Typ modelu	:	3D
		Kladný směr globální osy Z	:	Dolů
		Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	:	Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
		<input checked="" type="checkbox"/> Automaticky vytvořit kombinace	:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinace výsledků
	Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí		
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN		
		<input type="checkbox"/> Analýza potrubí		
		<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC		
		<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model		
		Tíhové zrychlení g	:	10.00 m/s ²

■ NASTAVENÍ SÍTĚ PRVKŮ

	Obecné	Požadovaná délka konečných prvků	l_{FE}	:	0.100 m
		Maximální vzdálenost mezi uzlem a linií pro integrování do linie	ϵ	:	0.001 m
		Maximální počet uzlů sítě KP v tisících		:	500
	Pruty	Počet dělení lanových prutů, prutů s pružným podložením, s náběhy nebo plastickými vlastnostmi:		:	10
		<input checked="" type="checkbox"/> Aktivovat dělení prutů pro analýzu velkých deformací resp. postkritickou analýzu			
		<input checked="" type="checkbox"/> Dělit pruty na nich ležícím uzlem			
	Plochy	Maximální poměr diagonál obdélníku KP	Δ_D	:	1.800
		Maximální přípustný odklon 2 prvků sítě od roviny	α	:	0.50 °
		Tvar konečných prvků:		:	Trojúhelníky a čtyřúhelníky
					<input checked="" type="checkbox"/> Generovat stejné čtverce, kde je to možné



■ 1.1 UZLY

Uzel č.	Typ uzlu	Vztažný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu			Komentář
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	0.000	
2	Standard	-	Kartézský	1.000	0.000	0.000	
3	Standard	-	Kartézský	1.000	0.000	-1.650	
4	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	-1.650	
5	Na linii	4	Kartézský	0.000	0.000	-0.825	
6	Standard	-	Kartézský	1.000	0.000	-0.825	

■ 1.1.1 UZLY TYPU 'NA LINII'

Uzel č.	Referenční linie č.	Parametr δ [%]	Komentář
5	4	50.00	

■ 1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie L [m]		Komentář
1	Polylinie	1,2	1.000	X	
2	Polylinie	2,3	1.650	Z	
3	Polylinie	4,3	1.000	X	
4	Polylinie	1,4	1.650	Z	
5	Polylinie	5,6	1.000	X	

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ_M [-]	Materiálový model
1	Tepelně zpevněné plavené sklo DIN 70000.000	28455.300	0.230	25.00	9.00E-06	1.80	Izotropní lineárně elastický

Projekt: 24003

Model: branka

Datum: 08.01.2024

1.4 PLOCHY

Plocha č.	Typ plochy		Hraniční linie č.	Mat. č.	Tloušťka		Plocha A [m²]	Hmotnost G [kg]
	Geometrie	Tuhost			Typ	d [mm]		
1	Rovinná	Sklo	1-4	1	Konstantní	12.0	1.650	49.5

1.4.2 PLOCHY - INTEGROVANÉ OBJEKTY

Plocha č.	Uzly	Integrované objekty č.	Otvory	Komentář
		Linie		
1		5		

1.8 LINIOVÉ PODPORY

Podpora č.	Na liniích č.	Vztažný systém	Natočení β [°]	Stěna v Z	Podepření resp. vetknutí					
					u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	2	Globální		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	G	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
ZS2	Q	Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu				
ZS1	G	Způsob výpočtu	: <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)			
		Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson			
		Aktivovat součinitele tuhosti:	: <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)			
			: <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)			
ZS2	Q	Způsob výpočtu	: <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)			
		Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson			
		Aktivovat součinitele tuhosti:	: <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)			
			: <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)			

2.7 KOMBINACE VÝSLEDKŮ

Kombin. výsledků	Označení	Zatěžování
KV1	1.00*ZS1/s	ZS1/s
KV2	1.00*ZS2	ZS2
KV3		1.35*KV1/s + 1.5*KV2/s
KV4		KV1/s + KV2/s
KV5		KV1/s + 0.7*KV2/s
KV6		KV1/s + 0.6*KV2
KV7	MSU (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10	KV3/s
KV8	MSP - charakteristická	KV4/s
KV9	MSP - častá	KV5/s
KV10	MSP - kvazistálá	KV6/s

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

ZS2: Q

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Parametry zatížení		
						Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Linie	5	Síla	Konstant.	YL	p	1.000	kN/m

ZS2
Q

Projekt: 24003

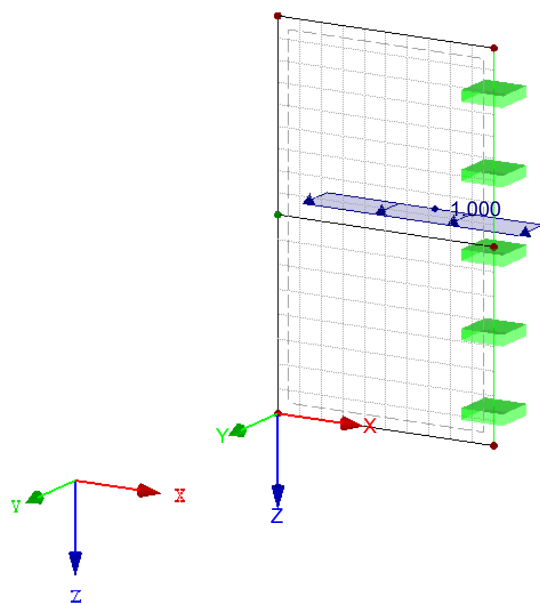
Model: branka

Datum: 08.01.2024

■ **ZS2: Q**

ZS2 : Q
Zatížení [kN/m]

Izometrie



RF-GLASS

Projekt: 24003

Model: branka

Datum: 08.01.2024

1.1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

	Výpočet jednotlivých skleněných ploch		
	Plochy k posouzení		
	Posouzení podle normy		
	1 DIN 18008:2010-12 (Německo)		
	Mezní stav únosnosti		
	Kombinace výsledků k posouzení		
	KV7	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10	Trvalá/dočasná
	Mezní stav použitelnosti		
	Kombinace výsledků k posouzení		
	KV8	MSP - charakteristická	Charakteristická
KV9	MSP - častá	Častá	
KV10	MSP - kvazistálá	Kvazistálá	

1.1.2 DETAILY

Srovnávací napětí podle:	Von Mises, Huber, Hencky - Energetická hypotéza
1 - Skladba 1	
Plochy přiřazené skladbě:	1
Metoda výpočtu	Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Výpočet	3D
Spřažení vrstev	<input checked="" type="checkbox"/>
Definovat zahuštění sítě prvků	<input type="checkbox"/>
Požadována délka prvku sítě	0.100 m

1.1.3 ÚDAJE PRO NORMU

Díčí souč. spolehlivosti γ_M		
Pro tepelně tvrzené sklo:		1.50
Pro ostatní sklo:		1.80
Zatížení rázem:		1.00
Součinitel konstrukce k_c		
pro tepelně tvrzené sklo:		1.00
pro ostatní sklo:		1.00
Modifikační součinitel k_{mod}		
Stálá		0.25
Střednědobé		0.40
Krátkodobé		0.70
Zatížení rázem - pro tepelně tvrzené sklo		1.40
Zatížení rázem - pro ostatní sklo		1.80
Mezní stavy použitelnosti (průhyby)		
Kombinace účinků		Konzoly
Charakteristická	L / 150	L_c / 50
Častá	L / 100	L_c / 50
Kvazistálá	L / 100	L_c / 50
Redukce pevnosti na okraji		
Redukce pevnosti (80%) na okraji plochy pro sklo, které není tepelně tvrzené, podle 18008-1, 8.3.8		<input checked="" type="checkbox"/>
Vzdálenost od okraje plochy (pro body rastru)		0.050 m

1.2 VRSTVY

Skladba č.	Vrstva č.	Typ vrstvy	Označení materiálu	Tloušťka t [mm]	Parametry materiálu			
					Označení	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Skladba 1							
	1	Sklo	Tepelně tvrzené plavené sklo	5.0	Modul pružnosti	E	70000.000	MPa
					Smykový modul	G	28455.300	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.230	-
					Měrná tíha	γ	25.00	kN/m ³
					Koef. tep. roztl.	α_T	0.0	1/K
					Mezní napětí	σ_{mezni}	120.000	MPa
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Tepelně tvrzené			<input checked="" type="checkbox"/>
					Vrstvené			<input type="checkbox"/>
					bezpečnostní sklo			
	2	Fólie	PVB při 22 °C zatížené do 3 min	0.8	Modul pružnosti	E	3.000	MPa
					Smykový modul	G	1.001	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.499	-
					Měrná tíha	γ	10.70	kN/m ³
					Koef. tep. roztl.	α_T	0.0	1/K
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
	3	Sklo	Tepelně tvrzené plavené sklo	5.0	Modul pružnosti	E	70000.000	MPa
					Smykový modul	G	28455.300	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.230	-
					Měrná tíha	γ	25.00	kN/m ³
				Koef. tep. roztl.	α_T	0.0	1/K	

Projekt: 24003

Model: branka

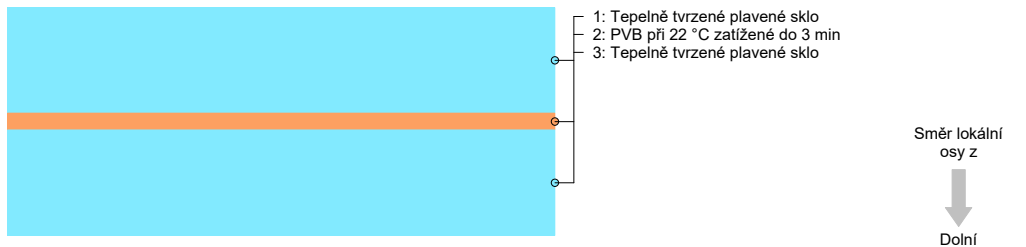
Datum: 08.01.2024

1.2 VRSTVY

Skladba č.	Vrstva č.	Typ vrstvy	Označení materiálu	Tloušťka t [mm]	Parametry materiálu			
					Označení	Symbol	Hodnota	Jednotka
					Mezní napětí	σ_{mezni}	120.000	MPa
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Tepelně tvrzené		<input checked="" type="checkbox"/>	
					Vrstvené bezpečnostní sklo		<input type="checkbox"/>	

1.2.1 SCHÉMA VRSTEV

1 | Skladba 1



1.3 LINIOVÉ PODPORY

Skladba č.	Podpora č.	Na linii č.	Typ podpory	Vrstva/ paket	Umístění	Vztažný systém	Natočení β [°]	Podporové podmínky			
								Podmínka	Nelinearita	Hodnota	Jednot
1	Skladba 1										
	1	2	Vetknutí	1	Vše	Lokální	0.00	u _x	Žádná	<input checked="" type="checkbox"/>	
								u _y	Žádná	<input checked="" type="checkbox"/>	
								u _z	Žádná	<input checked="" type="checkbox"/>	
								φ _X		<input checked="" type="checkbox"/>	
								φ _Y		<input checked="" type="checkbox"/>	
								φ _Z		<input checked="" type="checkbox"/>	
				3	Vše	Lokální	0.00	u _x	Žádná	<input checked="" type="checkbox"/>	
								u _y	Žádná	<input checked="" type="checkbox"/>	
								u _z	Žádná	<input checked="" type="checkbox"/>	
								φ _X		<input checked="" type="checkbox"/>	
								φ _Y		<input checked="" type="checkbox"/>	
							φ _Z		<input checked="" type="checkbox"/>		

1.8 TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ

Zatížení	ZS, KZ, KV nebo DS označení	Typ ZS	Klasifikace trvání zatížení	Součinitel k_{mod} [-]	Komentář
ZS1	G	Stálé	Stálá	0.25	
ZS2	Q	Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy	Krátkodobé	0.70	
KV7	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10		Krátkodobé	0.70	
KV8	MSP - charakteristická		Krátkodobé	0.70	
KV9	MSP - častá		Krátkodobé	0.70	
KV10	MSP - kvazistálá		Krátkodobé	0.70	

1.9 ÚDAJE PRO POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI

Č.	Seznam ploch	Typ referenční délky	L [m]	Konzola	Deformace vztažená k	Komentář
1	1	Minimální hraniční linie	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Nedeformovaný systém	

2.3 MAX. VYUŽITÍ PO SKLADBÁCH

Skladba č.	Plocha č.	Vrstva č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatížení	Vrstva		Napětí [MPa], [°]			Využití [-]
				X	Y	Z		z [mm]	Strana	Symbol	Hodnota	Limit	
1	1	1	6	1.000	0.000	-0.825	KV7	0.0	Horní	σ_x	47.249	80.000	0.59
			6	1.000	0.000	-0.825	KV7	0.0	Horní	σ_y	12.478	80.000	0.16
			3	1.000	0.000	-1.650	KV7	2.5	Střední	τ_{yz}	0.781		
			98	0.900	0.000	-0.825	KV7	2.5	Střední	τ_{xz}	0.468		
			121	0.800	0.000	-1.192	KV7	0.0	Horní	τ_{xy}	3.572		
			6	1.000	0.000	-0.825	KV7	0.0	Horní	σ_1	47.249	80.000	0.59
	3	3	6	1.000	0.000	-0.825	KV7	0.0	Horní	σ_2	12.478	80.000	0.16
			5	0.000	0.000	-0.825	KV7	5.0	Dolní	α	90.00		
			6	1.000	0.000	-0.825	KV7	5.8	Horní	σ_x	26.883	80.000	0.34
			5	0.000	0.000	-0.825	KV7	10.8	Dolní	σ_y	15.656	80.000	0.20
			3	1.000	0.000	-1.650	KV7	8.3	Střední	τ_{yz}	0.781		

Projekt: 24003

Model: branka

Datum: 08.01.2024

2.3 MAX. VYUŽITÍ PO SKLADBÁCH

Skladba č.	Plocha č.	Vrstva č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatížení	Vrstva		Napětí [MPa], [°]			Využití [-]
				X	Y	Z		z [mm]	Strana	Symbol	Hodnota	Limit	
			98	0.900	0.000	-0.825	KV7	8.3	Střední	τ_{xz}	0.463		
			53	0.800	0.000	-0.412	KV7	10.8	Dolní	τ_{xy}	3.554		
			6	1.000	0.000	-0.825	KV7	5.8	Horní	σ_1	26.883	80.000	0.34
			6	1.000	0.000	-0.825	KV7	5.8	Horní	σ_2	7.741	80.000	0.10
			192	0.000	0.000	-1.100	KV7	10.8	Dolní	α	90.00		

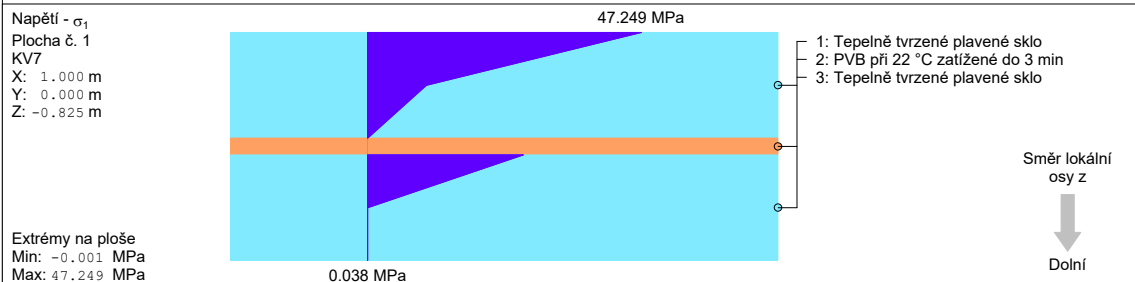
Maximální využití 0.59

3.1 MAX. POSUNUTÍ

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatěžování	Návrhová kombinace	Paket č.	Posuny [mm]		Využití [-]
		X	Y	Z				u_z	Limit u_z	
1	5	0.000	0.000	-0.825	KV8	Charakteristická	1	15.7	20.0	0.78
	5	0.000	0.000	-0.825	KV9	Častá	1	11.0	20.0	0.55
	5	0.000	0.000	-0.825	KV10	Kvazistálá	1	9.4	20.0	0.47
Maximální posun / Maximální využití										
1	5	0.000	0.000	-0.825	KV8	Charakteristická	1	15.7	20.0	0.78
	5	0.000	0.000	-0.825		Charakteristická	1	15.7	20.0	0.78

Maximální využití 0.78

4.2 PRŮBĚHY NAPĚTÍ



Projekt: 24003

Model: branka

Datum: 08.01.2024

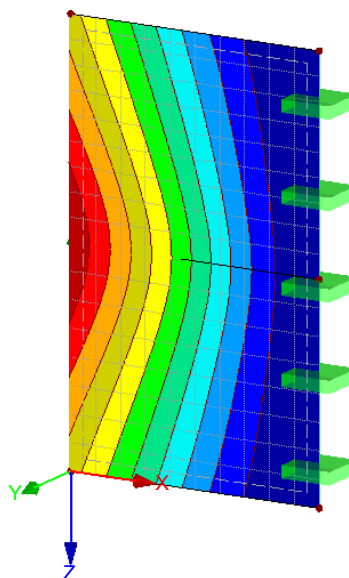
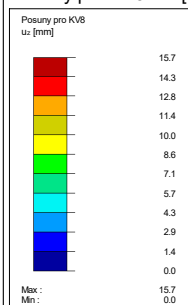
POSUNY PRO KV8 u-z

RF-GLASS PŘ1

Paket č. 1

Posuny pro KV8 u-z [mm]

Izometrie



Max u-z: 15.7, Min u-z: 0.0 mm

Sigma-1

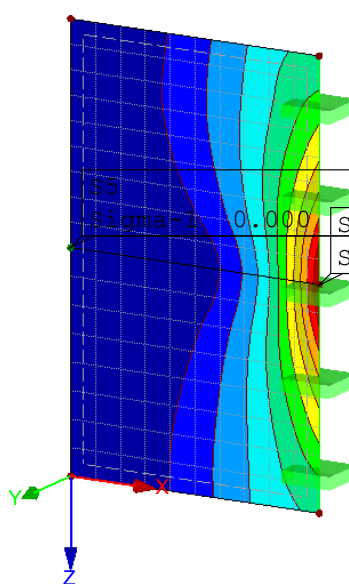
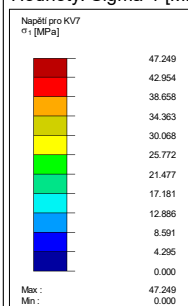
RF-GLASS PŘ1

Vrstva č. 1, Horní

Napětí pro KV7 Sigma-1 [MPa]

Hodnoty: Sigma-1 [MPa]

Izometrie



Max Sigma-1: 47.249, Min Sigma-1: 0.000 MPa

Projekt: 24003

Model: stena recepcce

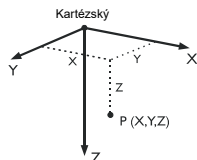
Datum: 08.01.2024

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	:	stena recepcce
		Název projektu	:	24003
		Typ modelu	:	3D
		Kladný směr globální osy Z	:	Dolů
		Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	:	Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
		<input checked="" type="checkbox"/> Automaticky vytvořit kombinace	:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinace výsledků
	Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí		
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN		
		<input type="checkbox"/> Analýza potrubí		
		<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC		
		<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model		
		Tíhové zrychlení g	:	10.00 m/s ²

■ NASTAVENÍ SÍTĚ PRVKŮ

	Obecné	Požadovaná délka konečných prvků	l_{FE}	:	0.100 m
		Maximální vzdálenost mezi uzlem a linií pro integrování do linie	ϵ	:	0.001 m
		Maximální počet uzlů sítě KP v tisících		:	500
	Pruty	Počet dělení lanových prutů, prutů s pružným podloží, s náběhy nebo plastickými vlastnostmi:		:	10
		<input checked="" type="checkbox"/> Aktivovat dělení prutů pro analýzu velkých deformací resp. postkritickou analýzu			
		<input checked="" type="checkbox"/> Dělit pruty na nich ležícím uzlem			
	Plochy	Maximální poměr diagonál obdélníku KP	Δ_D	:	1.800
		Maximální přípustný odklon 2 prvků sítě od roviny	α	:	0.50 °
		Tvar konečných prvků:		:	Trojúhelníky a čtyřúhelníky <input checked="" type="checkbox"/> Generovat stejné čtverce, kde je to možné



■ 1.1 UZLY

Uzel č.	Typ uzlu	Vztažný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu			Komentář
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	0.000	
2	Standard	-	Kartézský	1.730	0.000	0.000	
3	Standard	-	Kartézský	1.730	0.000	1.290	
4	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	1.290	
5	Standard	-	Kartézský	0.300	0.000	0.000	
6	Standard	-	Kartézský	1.430	0.000	0.000	
7	Standard	-	Kartézský	0.715	0.000	0.000	
8	Standard	-	Kartézský	1.015	0.000	0.000	

■ 1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie L [m]		Komentář
1	Polylinie	1,5	0.300	X	
2	Polylinie	2,3	1.290	Z	
3	Polylinie	4,3	1.730	X	
4	Polylinie	1,4	1.290	Z	
5	Polylinie	5,7	0.415	X	
6	Polylinie	6,2	0.300	X	
7	Polylinie	7,8	0.300	X	
8	Polylinie	8,6	0.415	X	

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ_M [-]	Materiálový model
1	Tepelně zpevněné plavené sklo DIN 70000.000	28455.300	0.230	25.00	9.00E-06	1.80	Izotropní lineárně elastický
2	Ocel S 235 ČSN EN 1993-1-1:2006 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
3	RF-GLASS 1 Skladba 1 Vytvořený modulem RF-GLASS			24.32	1.24E-05		

Projekt: 24003

Model: stena recepcce

Datum: 08.01.2024

1.4 PLOCHY

Plocha č.	Typ plochy		Hraniční linie č.	Mat. č.	Tloušťka		Plocha A [m²]	Hmotnost G [kg]
	Geometrie	Tuhost			Typ	d [mm]		
1	Rovinná	Sklo	4-2,6,8,7,5,1	3	Konstantní	16.8	2.232	91.2

1.8 LINIOVÉ PODPORY

Podpora č.	Na liniích č.	Vztažný systém	Natočení β [°]	Stěna v Z	Podepření resp. vetknutí					
					u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	1,6,7	Globální		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.23 ZAHUŠTĚNÍ SÍTĚ PRVKŮ

Zahušť. č.	Zahuštění sítě prvků použit na	Uzly č.	Počet dělení	Poloměr koule [m]	Požad. délka prvku sítě[m]		Komentář
					Vnitřní	Vnější	
1	Linie dle dělení	1,6,7	10				

2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	G	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
ZS2	Q	Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu	
ZS1	G	Způsob výpočtu Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
ZS2	Q	Způsob výpočtu Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.7 KOMBINACE VÝSLEDKŮ

Kombin. výsledků	Označení	Zatěžování
KV1	1.00*ZS1/s	ZS1/s
KV2	1.00*ZS2	ZS2
KV3		1.35*KV1/s + 1.05*KV2
KV4		1.15*KV1/s + 1.5*KV2/s
KV5		KV1/s + KV2/s
KV6		KV1/s + 0.7*KV2/s
KV7		KV1/s + 0.6*KV2
KV8	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	KV3/s nebo KV4/s
KV9	MSP - charakteristická	KV5/s
KV10	MSP - častá	KV6/s
KV11	MSP - kvazistálá	KV7/s

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

ZS2: Q

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Linie	3	Síla	Konstant.	YL	p	0.500	kN/m

ZS2
Q

Projekt: 24003

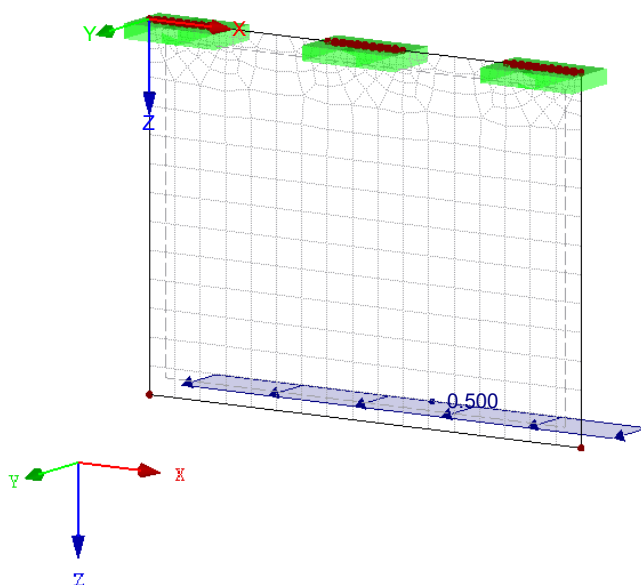
Model: stena recepcce

Datum: 08.01.2024

■ **ZS2: Q**

ZS2 : Q
Zatížení [kN/m]

Izometrie



RF-GLASS

Projekt: 24003

Model: stena recepcce

Datum: 08.01.2024

1.1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Výpočet s celým modelem v RFEMu

Plochy k posouzení 1
Posouzení podle normy DIN 18008:2010-12 (Německo)

Mezní stav únosnosti

Kombinace výsledků k posouzení

KV8 MSÚ (STR/GEO) - Trvalá/dočasná
trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a
6.10b

Mezní stav použitelnosti

Kombinace výsledků k posouzení

KV9 MSP - charakteristická Charakteristická
KV10 MSP - častá Častá
KV11 MSP - kvazistálá Kvazistálá

1.1.2 DETAILY

Srovnávací napětí podle:

Von Mises, Huber, Hencky - Energetická hypotéza

1 - Skladba 1

Plochy přiřazené skladbě:

1

Ohybová teorie desek:

Mindlin

Spřažení vrstev

☒

Definovat zahuštění sítě prvků

☐

Požadována délka prvku sítě

0.100 m

Účinek smykové tuhosti D_{44}

$k_{44} = 1.00$

Účinek smykové tuhosti D_{55}

$k_{55} = 1.00$

1.1.3 ÚDAJE PRO NORMU

Dílčí souč. spolehlivosti γ_M

Pro tepelně tvrzené sklo: 1.50
Pro ostatní sklo: 1.80
Zatížení rázem: 1.00

Součinitel konstrukce k_c

pro tepelně tvrzené sklo: 1.00
pro ostatní sklo: 1.00

Modifikační součinitel k_{mod}

Stálá 0.25
Střednědobé 0.40
Krátkodobé 0.70
Zatížení rázem - pro tepelně tvrzené sklo 1.40
Zatížení rázem - pro ostatní sklo 1.80

Mezní stavy použitelnosti (průhyby)

Kombinace účinků Konzoly
Charakteristická L / 150 $L_c / 50$
Častá L / 100 $L_c / 50$
Kvazistálá L / 100 $L_c / 50$

Redukce pevnosti na okraji

Redukce pevnosti (80%) na okraji plochy pro sklo, které není tepelně tvrzené, podle 18008-1, 8.3.8 ☒
Vzdálenost od okraje plochy (pro body rastru) 0.050 m

1.2 VRSTVY

Skladba č.	Vrstva č.	Typ vrstvy	Označení materiálu	Tloušťka t [mm]	Parametry materiálu			
					Označení	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Skladba 1							
	1	Sklo	Tepelně tvrzené plavené sklo	8.0	Modul pružnosti	E	70000.000	MPa
					Smykový modul	G	28455.300	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.230	-
					Měrná tíha	γ	25.00	kN/m³
					Koef. tep. rozť.	α_T	0.0	1/K
					Mezní napětí	σ_{mezni}	120.000	MPa
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Tepelně tvrzené			<input checked="" type="checkbox"/>
					Vrstvené bezpečnostní sklo			<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Fólie	PVB při 22 °C zatížené do 10 s	0.8	Modul pružnosti	E	12.000	MPa
					Smykový modul	G	4.003	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.499	-
					Měrná tíha	γ	10.70	kN/m³
					Koef. tep. rozť.	α_T	0.0	1/K
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Modul pružnosti	E	70000.000	MPa
					Smykový modul	G	28455.300	MPa
					Poissonův souč.	ν	0.230	-
3	Sklo	Tepelně tvrzené plavené sklo	8.0					

Projekt: 24003

Model: stena recepcce

Datum: 08.01.2024

1.2 VRSTVY

Skladba č.	Vrstva č.	Typ vrstvy	Označení materiálu	Tloušťka t [mm]	Parametry materiálu			
					Označení	Symbol	Hodnota	Jednotka
					Měrná tíha	γ	25.00	kN/m ³
					Koef. tep. rozř.	α_T	0.0	1/K
					Mezní napětí	σ_{mezni}	120.000	MPa
					Tepelná vodivost	λ	1.00	W/m/K
					Tepelně tvrzené		<input checked="" type="checkbox"/>	
					Vrstvené		<input checked="" type="checkbox"/>	
					bezpečnostní sklo			

1.2.1 SCHÉMA VRSTEV

1 | Skladba 1



1: Tepelně tvrzené plavené sklo
2: PVB při 22 °C zatížené do 10 s
3: Tepelně tvrzené plavené sklo

Směr lokální osy z
↓
Dolní

1.8 TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ

Zatížení	ZS, KZ, KV nebo DS označení	Typ ZS	Klasifikace trvání zatížení	Součinitel k_{mod} [-]	Komentář
ZS1	G	Stálé	Stálá	0.25	
ZS2	Q	Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy	Krátkodobé	0.70	
KV8	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b		Krátkodobé	0.70	
KV9	MSP - charakteristická		Krátkodobé	0.70	
KV10	MSP - častá		Krátkodobé	0.70	
KV11	MSP - kvazistálá		Krátkodobé	0.70	

1.9 ÚDAJE PRO POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI

Č.	Seznam ploch	Typ referenční délky	L [m]	Konzola	Deformace vztažená k	Komentář
1	1	Zadáno uživatelem	1.290	<input checked="" type="checkbox"/>	Nedeformovaný systém	

2.3 MAX. VYUŽITÍ PO SKLADBÁCH

Skladba č.	Plocha č.	Vrstva č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatížení	Vrstva		Napětí [MPa], [°]			Využití [-]
				X	Y	Z		z [mm]	Strana	Symbol	Hodnota	Limit	
1	1	1	63	1.404	0.000	0.000	KV8	0.0	Horní	σ_x	31.770	88.000	0.36
			7	0.715	0.000	0.000	KV8	0.0	Horní	σ_y	62.550	88.000	0.71
			79	0.865	0.000	0.000	KV8	4.0	Střední	τ_{yz}	-0.149		
			63	1.404	0.000	0.000	KV8	4.0	Střední	τ_{xz}	0.214		
			5	0.300	0.000	0.000	KV8	0.0	Horní	τ_{xy}	-38.753		
			7	0.715	0.000	0.000	KV8	0.0	Horní	σ_1	76.100	88.000	0.86
			76	0.955	0.000	0.000	KV8	0.0	Horní	σ_2	8.549	88.000	0.10
			79	0.865	0.000	0.000	KV8	0.0	Horní	α	90.00		
			70	1.119	0.000	0.000	KV8	16.8	Dolní	σ_x	4.532	88.000	0.05
			95	0.326	0.000	0.000	KV8	16.8	Dolní	σ_y	1.804	88.000	0.02
	3	3	79	0.865	0.000	0.000	KV8	12.8	Střední	τ_{yz}	-0.149		
			63	1.404	0.000	0.000	KV8	12.8	Střední	τ_{xz}	0.214		
			5	0.300	0.000	0.000	KV8	16.8	Dolní	τ_{xy}	38.619		
			5	0.300	0.000	0.000	KV8	16.8	Dolní	σ_1	18.564	88.000	0.21
			3	1.730	0.000	1.290	KV8	16.8	Dolní	σ_2	0.048	88.000	0.00
			63	1.404	0.000	0.000	KV8	16.8	Dolní	α	-65.79		

Maximální využití 0.86

3.1 MAX. POSUNUTÍ

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatěžování	Návrhová kombinace	Paket č.	Posuny [mm]		Využití [-]
		X	Y	Z				u_z	Limit u_z	
1	27	0.916	0.000	1.290	KV9	Charakteristická	1	17.3	25.8	0.67
	27	0.916	0.000	1.290	KV10	Častá	1	12.1	25.8	0.47
	27	0.916	0.000	1.290	KV11	Kvazistálá	1	10.4	25.8	0.40

Maximální posun / Maximální využití

Projekt: 24003

Model: stena recepcce

Datum: 08.01.2024

3.1 MAX. POSUNUTÍ

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Zatěžování	Návrhová kombinace	Paket č.	Posuny [mm]		Využití [-]
		X	Y	Z				u_z	Limit u_z	
1	27	0.916	0.000	1.290	KV9	Charakteristická	1	17.3	25.8	0.67
	27	0.916	0.000	1.290				17.3	25.8	

Maximální využití 0.67

4.2 PRŮBĚHY NAPĚTÍ

Napětí - σ_1

Plocha č. 1

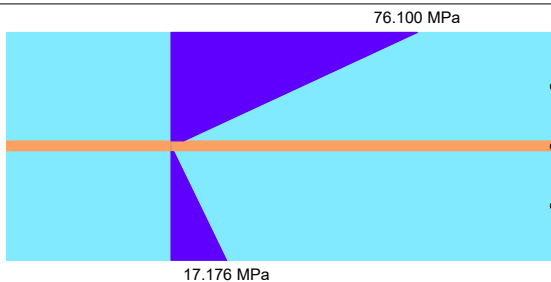
KV8

X: 0.715 m

Y: 0.000 m

Z: 0.000 m

Extrémy na ploše
Min: -8.511 MPa
Max: 76.100 MPa



1: Tepelné tvrzené plavené sklo
2: PVB při 22 °C zatížené do 10 s
3: Tepelné tvrzené plavené sklo

Směr lokální
osy z



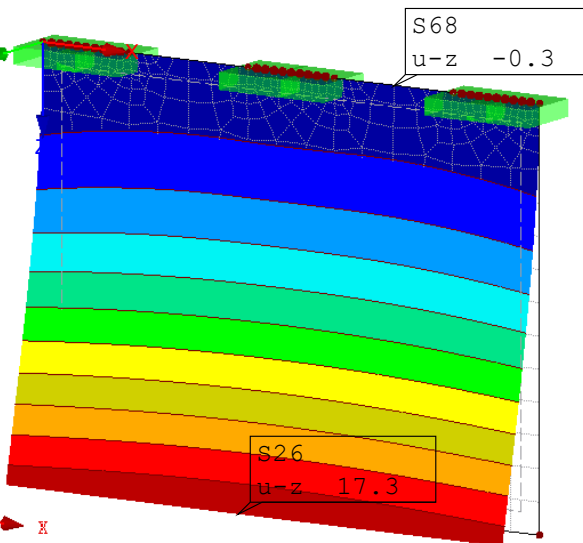
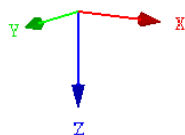
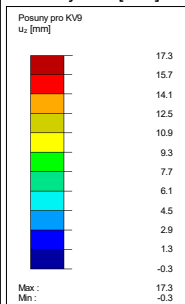
POSUNY PRO KV9 u-z

RF-GLASS PŘ1

Paket č. 1

Posuny pro KV9 u-z [mm]

Hodnoty: u-z [mm]



Max u-z: 17.3, Min u-z: -0.3 mm

Projekt: 24003

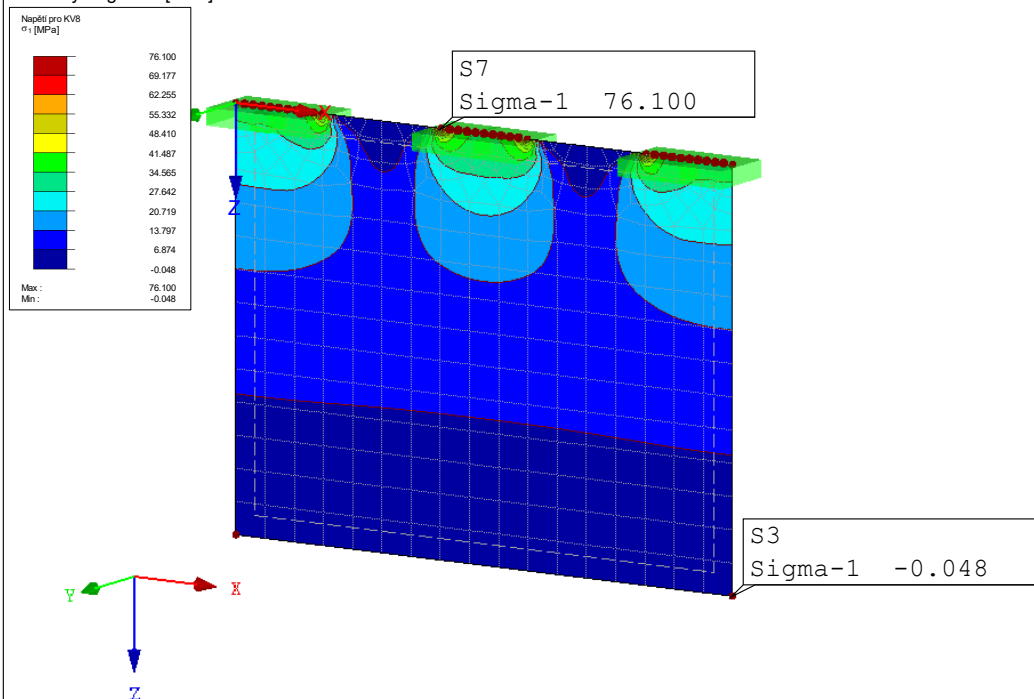
Model: stena recepcce

Datum: 08.01.2024

■ Sigma-1

RF-GLASS PŘ1
Vrstva č. 1, Horní
Napětí pro KV8 Sigma-1 [MPa]
Hodnoty: Sigma-1 [MPa]

Izometrie

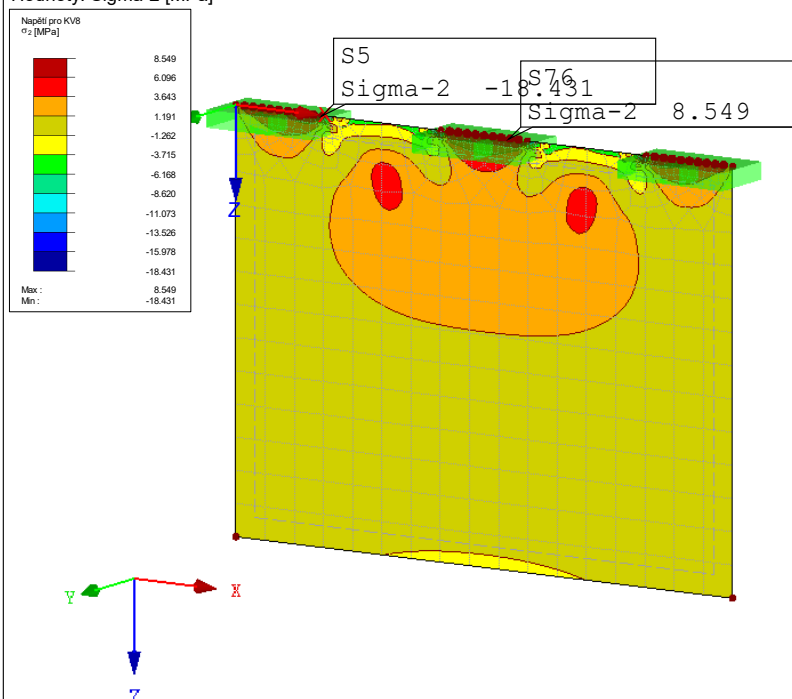


Max Sigma-1: 76.100, Min Sigma-1: -0.048 MPa

■ Sigma-2

RF-GLASS PŘ1
Vrstva č. 1, Horní
Napětí pro KV8 Sigma-2 [MPa]
Hodnoty: Sigma-2 [MPa]

Izometrie



Max Sigma-2: 8.549, Min Sigma-2: -18.431 MPa