

**SELECT LANGUAGE****ENGLISH****2****SLOVENSKY****13****ČESKY****DEUTSCH****POLSKI****24****MAGYAR****35****ITALIAN****FRANÇAIS**



TEST REPORT

No. 06/23

Name and address of the customer: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D 821 04 Bratislava

Order No.: 23OVOP0100000335
Contract No.: P-105-0040/23
Type of material to be Aluminum and glass
Product: Glass railing with the AL/0004-ECO profile

Test samples description:

3 glass railings with 2x8 mm glass VSG/ESG + 0.76 mm; PVB foil and aluminum anchoring profile AL/0004-ECO; M10 threaded rod; screws 10.9; M10 coupling
GEBOFIX PRO T300 VE-SF chemical anchor

Supplied by: UMAKOV Group, a.s., Bratislava
Sample receipt date: June 2023
Sample storage: In a normal laboratory environment (20±2°C; 50±5%)

Test

The name of the test or property tested and the number of the standard, or any other identification of the test

method/procedure: 1. Horizontal load tests to a maximum load capacity of $q_k = 3.0$ kN/m, subsequent unloading
2. Wind load to the maximum load-carrying capacity of $q_k = 3.0$ kN/m²

Test date: 12.06.2023 – 16.06.2023

Test location: Centre for Research and Innovation in Construction,
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice

Ambient temperature: 20±2°C

Environmental humidity: 50±2%

Deviations: No non-normative procedures and apparatus were used.

The name of the test or property tested and the number of the standard, or any other identification of the test method/procedure: STN EN 1991-1-1; Eurocode 1. Actions on Structures.



Part 1-1: General actions. Densities, self-weight, imposed loads for buildings

STN EN 1991-1-4: Eurocode 1. Actions on Structures.

Part 1-4: General actions. Wind actions

ČSN EN 74 3305: 2017 Guardrails

ČSN EN 74 3305 CORRECTION 1 : 2018 Guardrails



The used test gauge used and its metrological follow-up:

Name of gauge (apparatus)	Gauge range
Hydraulic press	
Horex sliding caliper	0 – 250 mm
Induction sensor	0 – 100 mm
Induction sensor	0 – 100 mm
Mezotron	0 – 50 mm
Induction sensor	0 – 300 mm
Induction sensor	0 – 300 mm
Quantum X data acquisition system	8-channel
Load cell	(0 to ± 10) kN
Inflatable bag – pressure gauge	

Ambient $20 \pm 2^\circ\text{C}$

Environmental $45 \pm 5\%$

Sample shape: The AL/0004-ECO aluminum profile, length 1250 mm; EN AW-6063 T6-type aluminum alloy; Laminated glass sheet 1,000 x 1,200 mm; 2x8 mm ESG+0.76 PVB foil; Glass in profile assembly A19/0004-017-G-05.0 consisting of: rubber seals made of EPDM; A19/0004-L-ECO PVC plastic washers and the A19/0004-plastic 16,76 anchoring wedges placed every 250 mm (4 pcs in 1 m of railing). The individual samples were anchored into the concrete reinforced 160 mm-thick panel according to the manufacturer's instructions: they were anchored to the reinforced concrete panel with the M10 continuous threaded rods through the entire thickness of the panel and tightened with a torque wrench to a torque of 42 Nm. The AL04-w sample was anchored to a chemical anchor; after the chemical grout had set, the profiles were fitted and the M10 bolts tightened with a torque wrench to a torque of 42 Nm. A sealing rubber was inserted on the top edge of the aluminum profile at

Marking of AL04-1, AL04-2, AL04-w

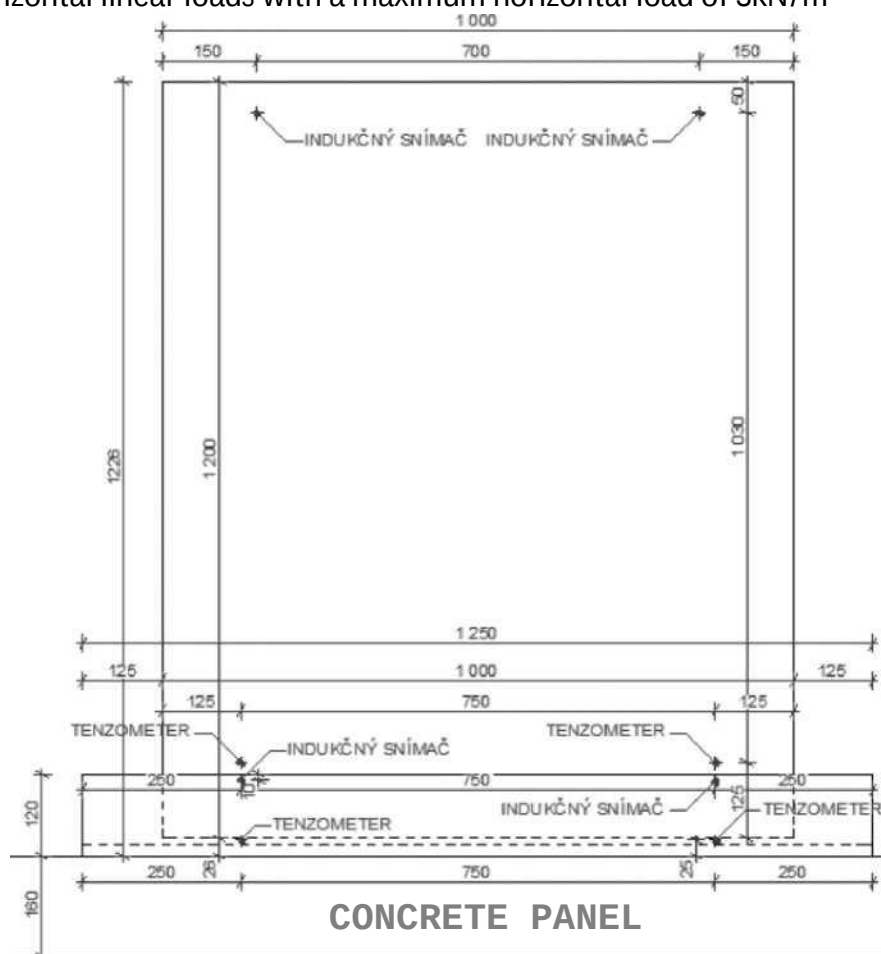
Sample Samples were not modified; the guardrail assembly was assembled

Deviations: No non-normative procedures and apparatus were used.

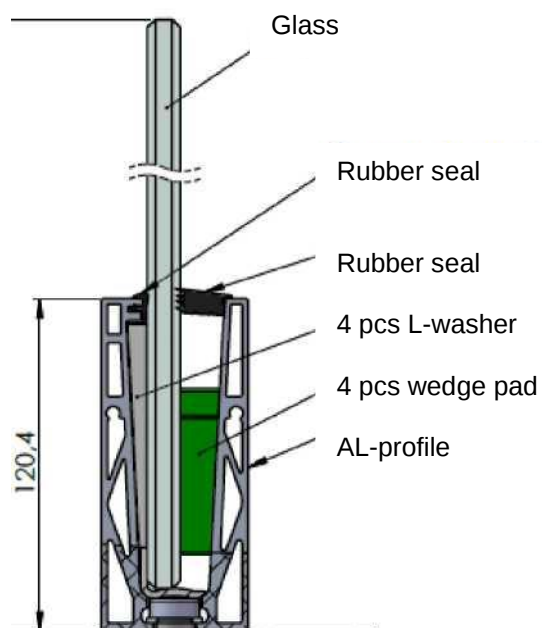
No deviations from the standard method were found.



Part 1 – Horizontal linear loads with a maximum horizontal load of 3kN/m



AL/0004-ECO assembly scheme



AL04 – 1



The measured values:

Modulus of elasticity of glass of $E = 70.0 \text{ GPa}$

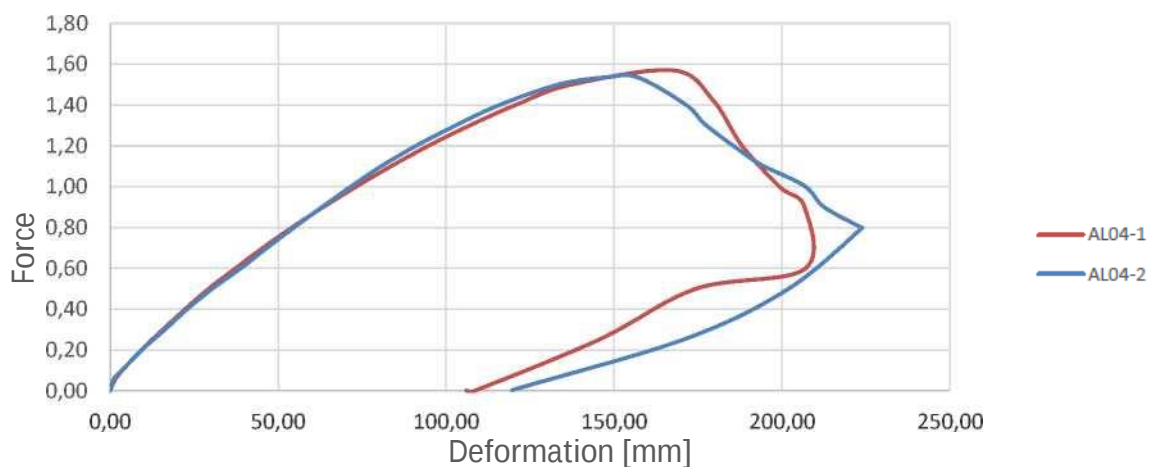
Modulus of elasticity of aluminum $E = 68.3 \text{ GPa}$

AL04-1				AL04-2			
Load cell	Deformation – upper edge of the profile	Deformation – glass	Deformation – lifting the bottom edge of the profile	Load cell	Deformation – upper edge of the profile	Deformation – glass	Deformation – lifting the bottom edge of the profile
kN/m	mm	mm	mm	kN/m	mm	mm	mm
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
0.06	0.01	1.50	0.00	0.06	0.00	1.04	-
0.10	0.05	3.83	0.00	0.10	0.00	3.56	-
0.20	0.15	9.52	0.02	0.20	0.05	9.67	-
0.30	0.27	16.03	0.04	0.30	0.11	16.41	-
0.40	0.41	22.62	0.05	0.41	0.17	23.31	-
0.51	0.57	29.72	0.07	0.50	0.25	30.65	-
0.60	0.76	37.67	0.07	0.60	0.34	39.20	-
0.70	0.96	45.75	0.09	0.70	0.41	46.96	-
0.80	1.21	54.42	0.13	0.80	0.53	55.00	-
0.90	1.51	63.77	0.21	0.90	0.63	63.32	-
1.00	1.87	73.45	0.31	1.01	0.76	72.12	-
1.10	2.30	83.84	0.45	1.10	0.96	80.88	-
1.20	2.79	94.92	0.60	1.20	1.42	91.45	-
1.30	3.39	107.32	0.80	1.30	1.95	103.20	-
1.40	4.13	120.93	1.07	1.40	2.62	116.15	-
1.50	5.10	137.33	1.47	1.50	3.69	133.69	-
1.57	7.42	167.72	2.61	1.54	4.77	148.11	-
1.42	8.95	179.52	3.50	1.53	5.62	157.24	-
1.20	10.51	188.17	4.41	1.40	7.39	171.50	-
1.00	12.54	199.35	5.56	1.30	8.41	177.50	-
0.90	13.94	206.74	6.35	1.15	10.13	189.77	-
0.60	13.22	206.83	6.16	1.10	10.90	194.67	-
0.50	12.85	174.38	6.06	1.00	12.48	206.79	-
0.25	11.62	145.44	5.63	0.90	13.58	212.58	-
0.00	9.60	107.82	4.77	0.80	15.07	223.67	-
0.00	9.60	106.07	4.76	0.80	15.28	223.95	-
				0.50	14.44	201.91	-
				0.25	13.08	171.17	-
				0.00	9.95	119.69	-

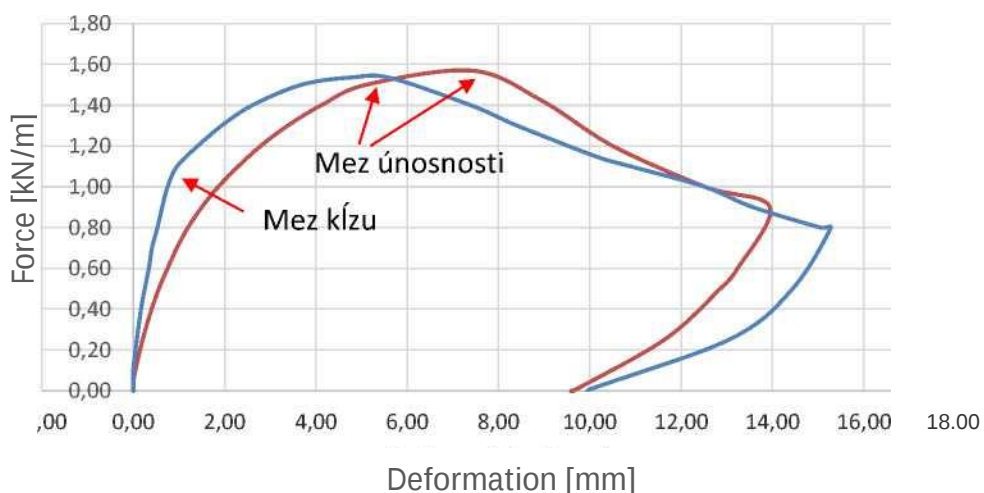
Test Report No.: 06/23



Profile Deformation vs. Force graph

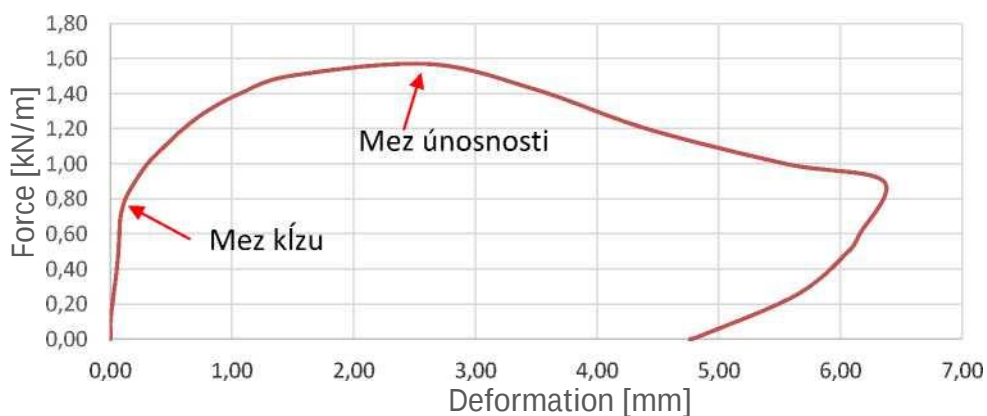


Profile Upper Edge Deformation vs. Force graph



Mez únosnosti - ultimate strength
Mez klízu - yield strength

Profile Bottom Edge Deformation vs. Force graph



Deformed guardrail at a maximum load in a given test



AL04 – 1



AL04 – 2

AL04-1 sample – Profile deformation in the anchorage area





Part 2 – Surface wind loads of maximum magnitude of 3kN/m^2



AL04 – w



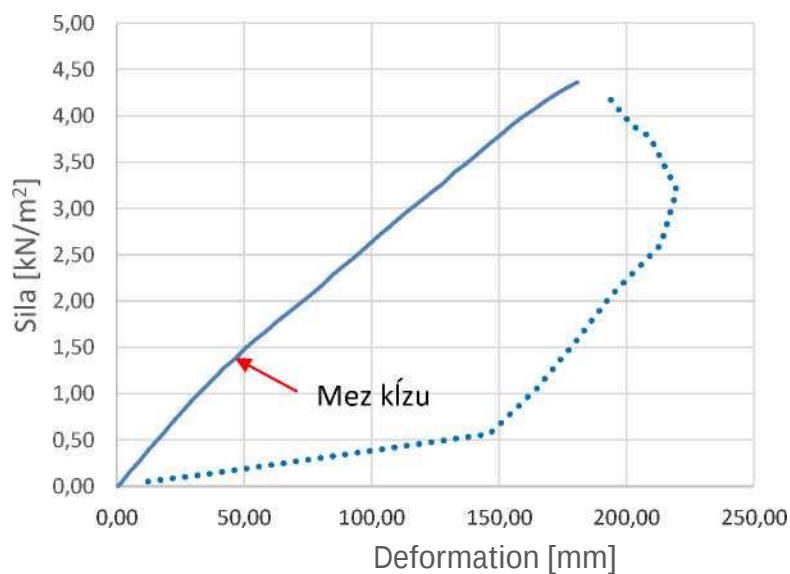
The measured
values:

Load- carrying capacity	Deformation – upper edge of the profile	Deformation – glass	Stress – profile	Stress – grass
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
0.00	0.00	0.49	-0.16	-0.72
0.03	0.01	1.73	-0.32	-1.92
0.08	0.03	3.04	-0.55	-3.08
0.17	0.07	5.39	-1.15	-5.11
0.26	0.14	8.57	-2.13	-7.70
0.38	0.21	12.15	-3.46	-10.47
0.48	0.28	15.44	-4.91	-13.02
0.57	0.34	18.21	-6.13	-15.20
0.70	0.42	22.04	-7.86	-18.19
0.76	0.47	24.30	-8.91	-19.89
0.89	0.57	28.36	-10.80	-22.84
0.99	0.66	31.82	-12.38	-25.17
1.08	0.74	35.09	-13.96	-27.30
1.18	0.84	38.47	-15.73	-29.50
1.28	0.95	42.11	-17.79	-31.74
1.38	1.09	46.59	-20.20	-34.32
1.49	1.22	50.42	-22.32	-36.40
1.58	1.37	54.39	-24.59	-38.48
1.67	1.53	58.60	-27.13	-40.70
1.78	1.70	62.81	-29.62	-42.73
1.87	1.89	67.21	-32.19	-44.74
1.98	2.12	72.25	-35.18	-47.07
2.07	2.31	76.44	-37.73	-49.07
2.18	2.52	81.09	-40.52	-51.29
2.29	2.70	85.19	-42.90	-53.11
2.48	3.08	93.41	-47.61	-56.78
2.57	3.26	97.26	-49.87	-58.44
2.68	3.47	101.71	-52.46	-60.34
2.78	3.69	106.22	-55.09	-62.25
2.89	3.91	110.46	-57.52	-64.02
2.98	4.14	114.80	-59.95	-65.74
3.06	4.33	118.45	-61.88	-67.12
3.17	4.59	123.25	-64.32	-68.86
3.28	4.88	128.37	-66.67	-70.58
3.39	5.12	132.39	-68.46	-71.87
3.47	5.35	136.31	-70.14	-73.08
3.57	5.62	140.84	-72.01	-74.48
3.70	5.96	146.16	-74.14	-76.04
3.80	6.27	151.02	-75.91	-77.38



3.89	6.50	154.45	-77.07	-78.24
3.98	6.81	158.98	-78.47	-79.28
4.06	7.11	163.34	-79.68	-80.17
4.17	7.50	168.70	-81.00	-81.15
4.26	7.91	174.03	-82.07	-81.91
4.36	8.46	180.74	-82.92	-82.44
4.17	10.03	193.84	-78.26	-77.88
3.90	11.40	202.18	-72.37	-71.45
3.77	12.40	209.26	-68.72	-68.00
3.20	14.38	219.76	-54.91	-57.20
2.61	14.18	213.43	-44.51	-48.67
2.06	13.78	193.81	-33.79	-40.81
1.57	13.35	180.29	-23.50	-32.94
1.06	12.85	165.01	-14.17	-24.12
0.57	12.08	146.29	-8.38	-14.64
0.13	2.35	34.17	-3.25	-7.31
0.08	1.22	20.77	-2.63	-6.45
0.03	0.11	7.44	-1.97	-5.60

Profile Deformation vs. Force graph



AL04 – w
Unloading



Railing deformed at a surface load of 4.36 kN/m^2 – at a load of $\approx 1.50 \text{ kN/m}^2$, the yield strength of the aluminum was exceeded in the area of the bolted anchorage of the profile.



Note:

- o The test results relate to the subject matter of the test; they shall not replace any other documents required by the state professional supervisory authorities under specific regulations.
- o The test has been carried out according to the above standards in accordance with the above procedures.
- o The Test Report may only be reproduced in its entirety. The written consent of the test laboratory is required for reproduction of a part of the Test Report.
- o Under the Slovak Building Code, when using glass up to a height of 1,200 mm, the AL/0004-ECO EN AW-6063 T6 profile itself meets the requirements for use in the categories with a degree of resistance of up to 1.00 kN/m^2 .
- o ATTENTION! Anchoring to the concrete slab was not considered. The anchor manufacturer's instructions should be followed.

Date of Test Report issue: 20.06.2023

Test conducted by: Ing. Martin Lavko, ml. and Ing. Daniel Dubecký, PhD.

Author of the test Report: Ing. Martin Lavko, ml.

Responsible researcher:

.....

Ing. Martin Lavko, ml.





PROTOKOL O SKÚŠKE č. 06/23

Názov a adresa zákazníka: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava

Objednávka č.: 23OVOP0100000335
Zákazka č.: P-105-0040/23
Druh skúšaného materiálu: Hliník a sklo
Výrobok: Sklenené zábradlie s profilom AL/0004-ECO

Skúšobné vzorky

Popis: 3x Sklenené zábradlie so sklom 2x8 mm VSG/ESG + 0,76 mm
PVB fólia a hliníkový kotviaci profil AL/0004-ECO,
závitová tyč M10, skrutky 10.9, spojka M10
Chemická kotva GEBOFIX PRO T300 VE-SF
Dodal: UMAKOV Group, a.s., Bratislava
Dátum prevzatia vzoriek : jún 2023
Uloženie vzoriek: V bežnom laboratórnom prostredí ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\pm 5\%$)

Skúška

Názov skúšky, resp. skúšanej vlastnosti a číslo normy, resp. iný identifikačný údaj skúšobnej metódy, postupu:

1. Horizontálne zaťažovacie skúšky na max. únosnú hodnotu $q_k = 3,0 \text{ kN/m}$, následné odľahčenie
2. Zaťaženie vetrom na max. únosnú hodnotu $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Dátum skúšky: 12.6.2023 – 16.6.2023

Miesto skúšky: Centrum výskumu a inovácií v stavebníctve, Vysokoškolská 4,
042 00 Košice

Teplota prostredia: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

Vlhkosť prostredia: $50\pm 2\%$

Odchýlky: Neboli použité žiadne nenormové postupy a prístroje.

Názov skúšky, resp. skúšanej vlastnosti a číslo normy, resp. iný identifikačný údaj skúšobnej metódy, postupu: STN EN 1991-1-1: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.

Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a
úžitkové zaťaženia budov

STN EN 1991-1-4: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.

Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia vetrom

ČSN EN 74 3305 : 2017 Ochranná zábradlí

ČSN EN 74 3305 OPRAVA 1 : 2018 Ochranná zábradlí

Použitý skúšobný prístroj, jeho metrologická nadväznosť:

Názov meradla (zariadenia)	Rozsah meradla
Hydraulický lis	
Posuvné meradlo Horex	0 – 250 mm
Indukčný snímač	0 – 100 mm
Indukčný snímač	0 – 100 mm
Mezotron	0 – 50 mm
Indukčný snímač	0 – 300 mm
Indukčný snímač	0 – 300 mm
Zbernica dát Quantum X	8 kanálová
Silomer	(0 až ± 10) kN
Nafukovací vak – merač tlaku	

Teplota prostredia: 20 $\pm$ 2°C**Vlhkosť prostredia:** 45 $\pm$ 5%

Tvar vzorky: Hliníkový profil AL/0004-ECO, dĺžka 1250 mm, typ zliatiny hliníka EN AW-6063 T6; Laminovaná sklenená tabuľa 1000 x 1200 mm, 2x8 mm ESG+0,76 PVB fólia; Zostava uloženia skla v profile A19/0004-017-G-05.0 pozostávajúca z: gumových tesnení z EPDM, plastových podložiek z PVC A19/0004-L-ECO a kotviacich klínov A19/0004-plast 16,76 umiestnených po 250 mm (4ks do 1 m zábradlia) Jednotlivé vzorky boli kotvené do betónového vystuženého panelu hr. 160 mm podľa pokynov výrobcu: boli kotvené k ŽB panelu priebežnými závitovými tyčami M10 skrz celú hrúbku panela a dotiahnuté momentovým kľúčom na moment 42 Nm. Vzorka AL04-w bola kotvená na chemickú kotvu, po vytuhnutí chemickej injektážnej malty boli osadené profily a skrutky M10 dotiahnuté momentovým kľúčom na moment 42 Nm. Na hornej hrane hliníkového profilu v mieste styku skla a hliníkového profilu bola vložená tesniaca guma, zostava bola zložená podľa pokynov výrobcu.

Označenie vzoriek: AL04-1, AL04-2, AL04-w**Úprava vzorky :** vzorky neboli upravované, zostava zábradlia bola zložená pred skúškou**Odchýlky:** Neboli použité žiadne nenormové postupy a prístroje.

Neboli zistené žiadne odchýlky od normovej metódy.

Časť 1.. – horizontálne líniové zaťaženie vodorovným zaťažením o maximálnej veľkosti 3kN/m

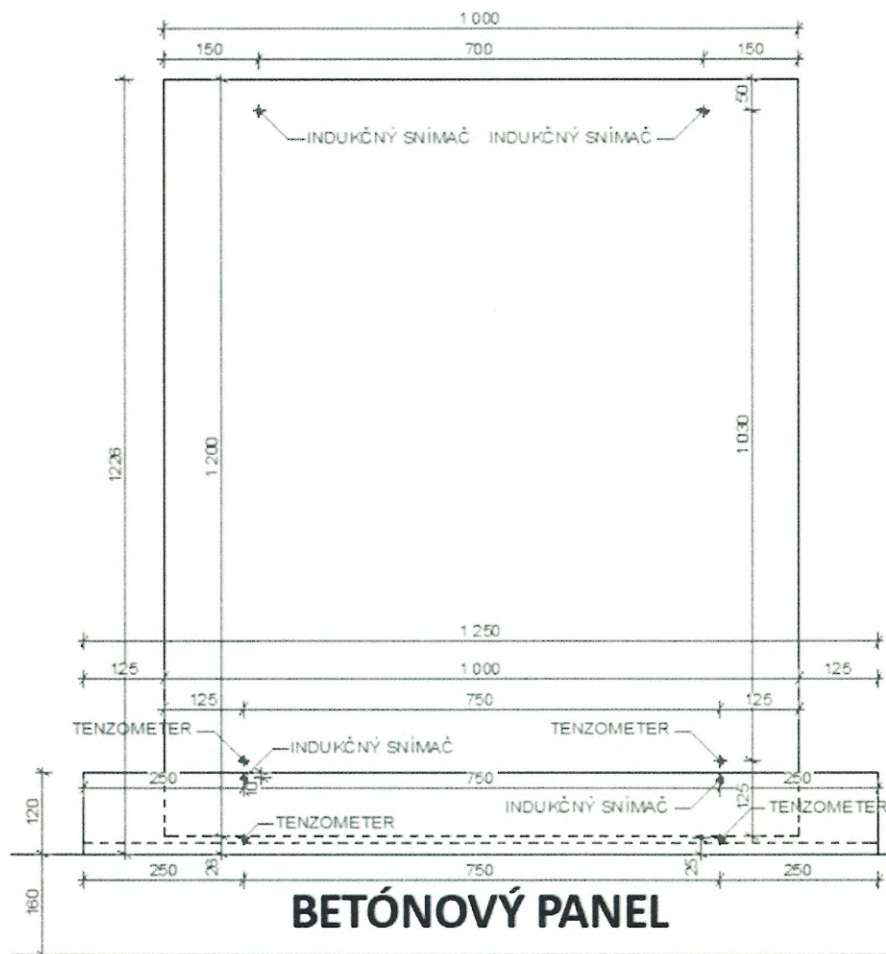
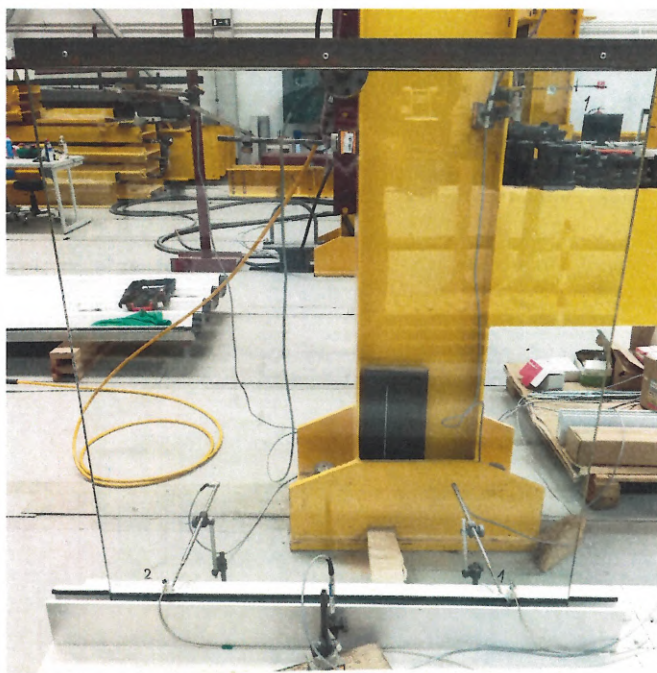
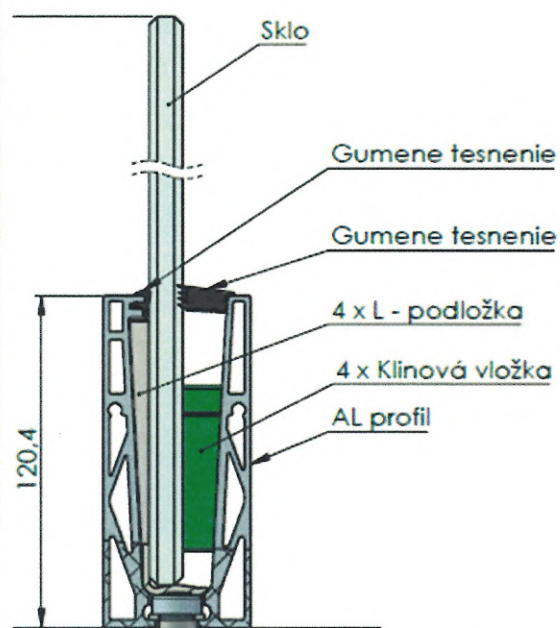


Schéma zostavy AL/0004-ECO



AL04 – 1





Namerané hodnoty:

Modul pružnosti skla $E = 70,0 \text{ GPa}$

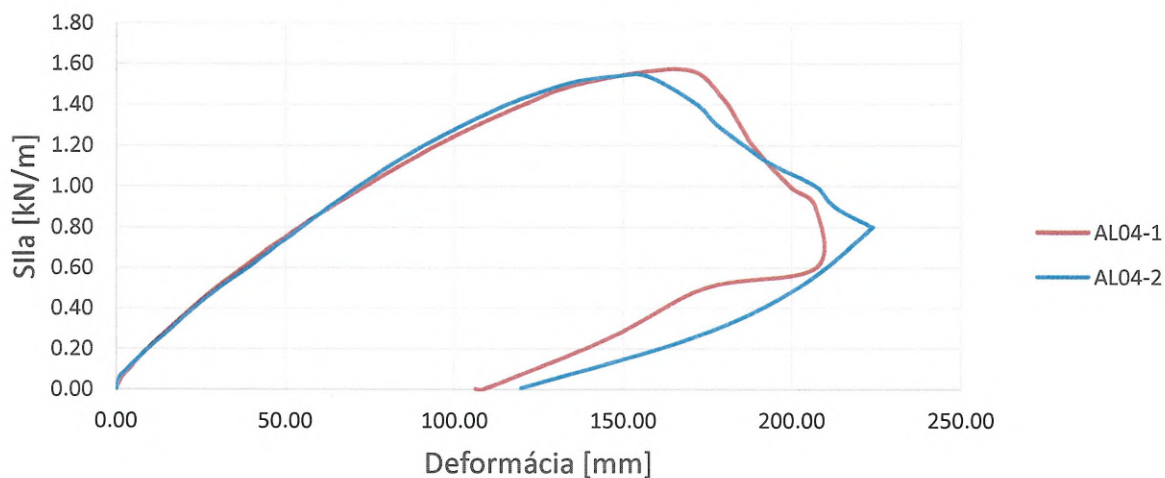
Modul pružnosti hliníku $E = 68,3 \text{ GPa}$

AL04-1				AL04-2			
Silomer	Deformácia - horná hrana profilu	Deformácia - sklo	Deformácia - zdvíhanie spodnej hrany profilu	Silomer	Deformácia - horná hrana profilu	Deformácia - sklo	Deformácia - zdvíhanie spodnej hrany profilu
kN/m	mm	mm	mm	kN/m	mm	mm	mm
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
0,06	0,01	1,50	0,00	0,06	0,00	1,04	-
0,10	0,05	3,83	0,00	0,10	0,00	3,56	-
0,20	0,15	9,52	0,02	0,20	0,05	9,67	-
0,30	0,27	16,03	0,04	0,30	0,11	16,41	-
0,40	0,41	22,62	0,05	0,41	0,17	23,31	-
0,51	0,57	29,72	0,07	0,50	0,25	30,65	-
0,60	0,76	37,67	0,07	0,60	0,34	39,20	-
0,70	0,96	45,75	0,09	0,70	0,41	46,96	-
0,80	1,21	54,42	0,13	0,80	0,53	55,00	-
0,90	1,51	63,77	0,21	0,90	0,63	63,32	-
1,00	1,87	73,45	0,31	1,01	0,76	72,12	-
1,10	2,30	83,84	0,45	1,10	0,96	80,88	-
1,20	2,79	94,92	0,60	1,20	1,42	91,45	-
1,30	3,39	107,32	0,80	1,30	1,95	103,20	-
1,40	4,13	120,93	1,07	1,40	2,62	116,15	-
1,50	5,10	137,33	1,47	1,50	3,69	133,69	-
1,57	7,42	167,72	2,61	1,54	4,77	148,11	-
1,42	8,95	179,52	3,50	1,53	5,62	157,24	-
1,20	10,51	188,17	4,41	1,40	7,39	171,50	-
1,00	12,54	199,35	5,56	1,30	8,41	177,50	-

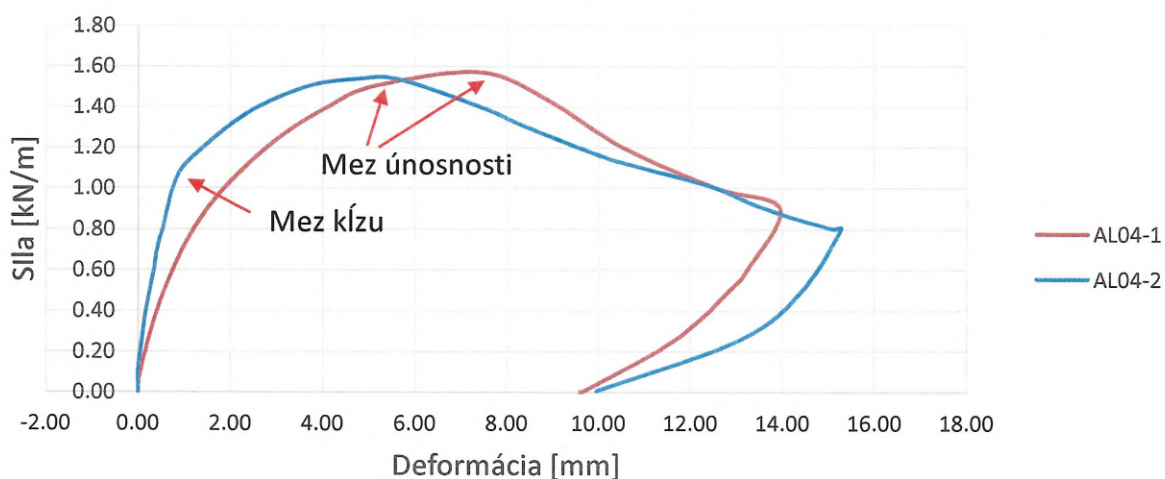


0,90	13,94	206,74	6,35	1,15	10,13	189,77	-
0,60	13,22	206,83	6,16	1,10	10,90	194,67	-
0,50	12,85	174,38	6,06	1,00	12,48	206,79	-
0,25	11,62	145,44	5,63	0,90	13,58	212,58	-
0,00	9,60	107,82	4,77	0,80	15,07	223,67	-
0,00	9,60	106,07	4,76	0,80	15,28	223,95	-
				0,50	14,44	201,91	-
				0,25	13,08	171,17	-
				0,00	9,95	119,69	-

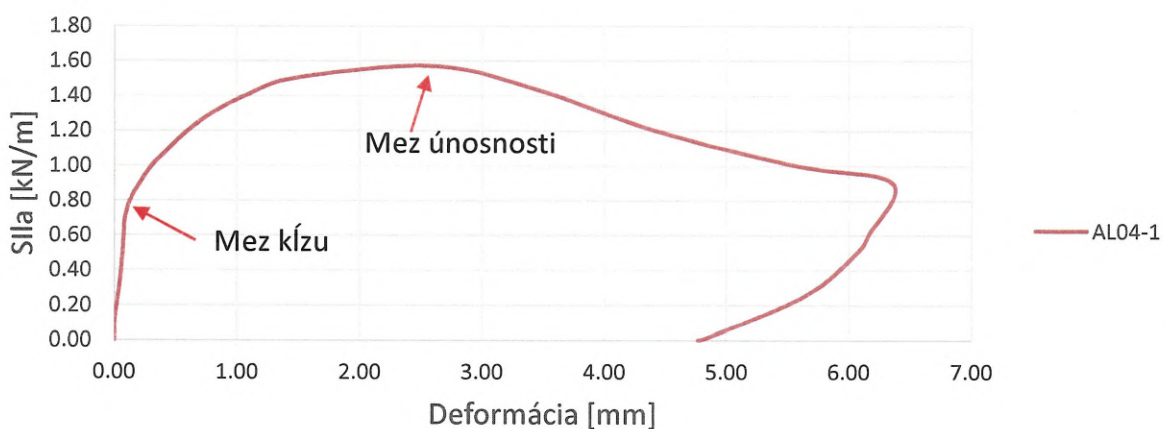
Graf závislosti pretvorenia skla na sile



Graf závislosti pretvorenia hornej hrany profilu na sile



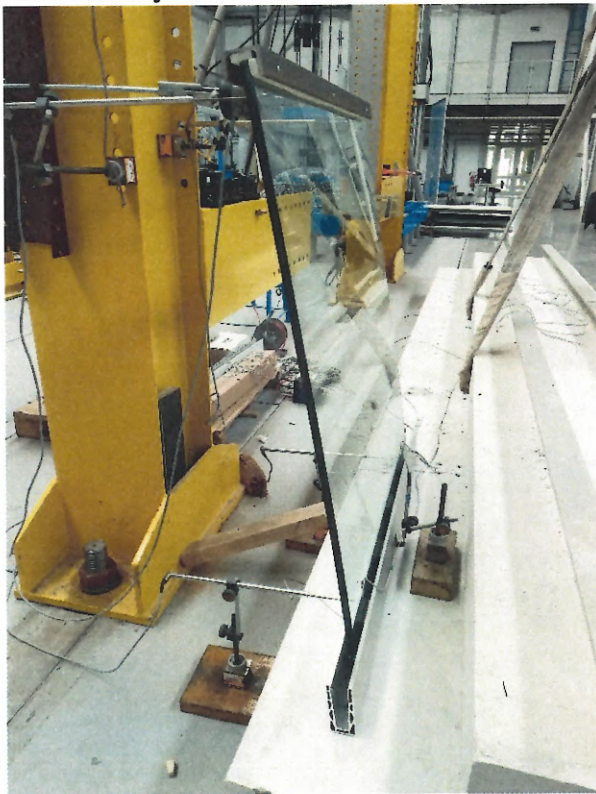
Graf závislosti pretvorenia spodnej hrany profilu na sile



Deformované zábradlie pri maximálnom zaťažení v danej skúške

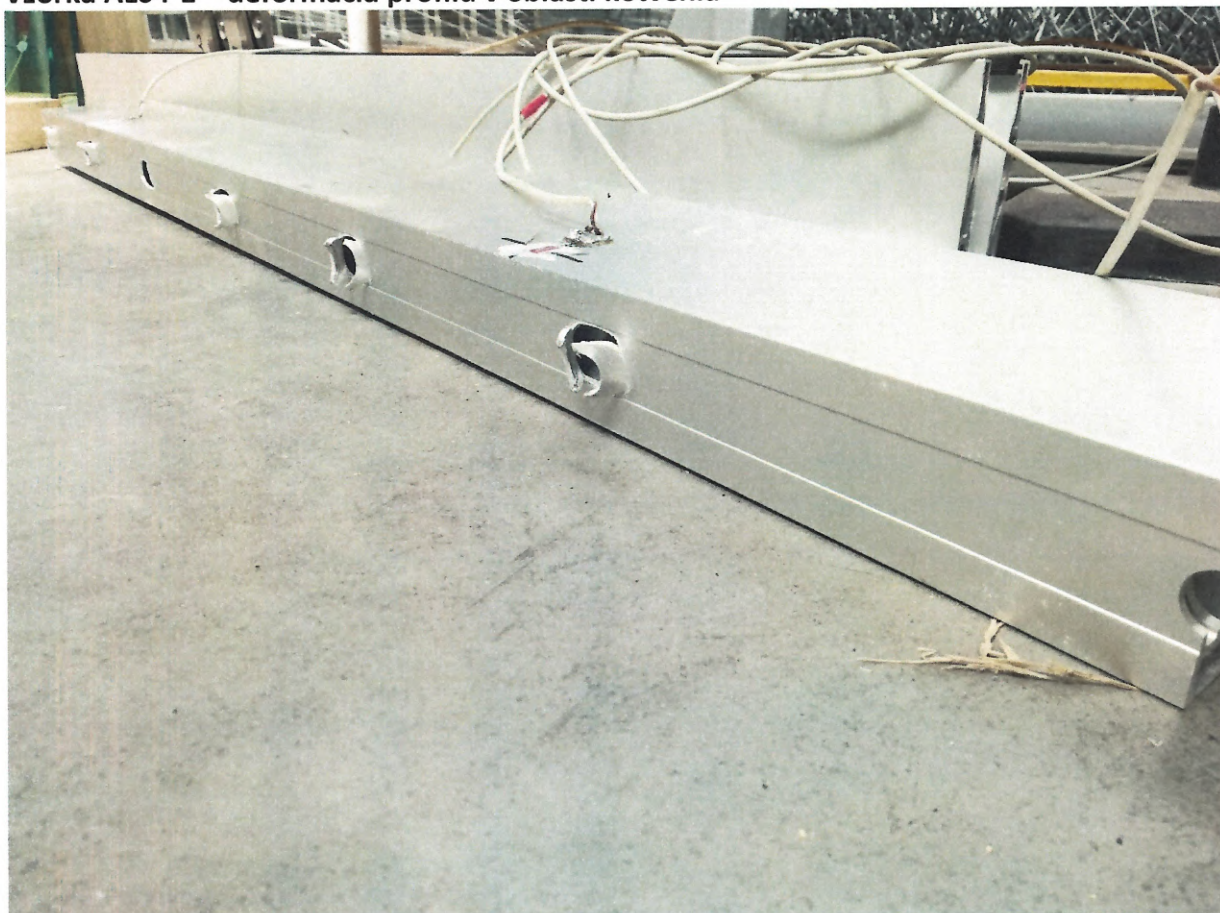


AL04 – 1



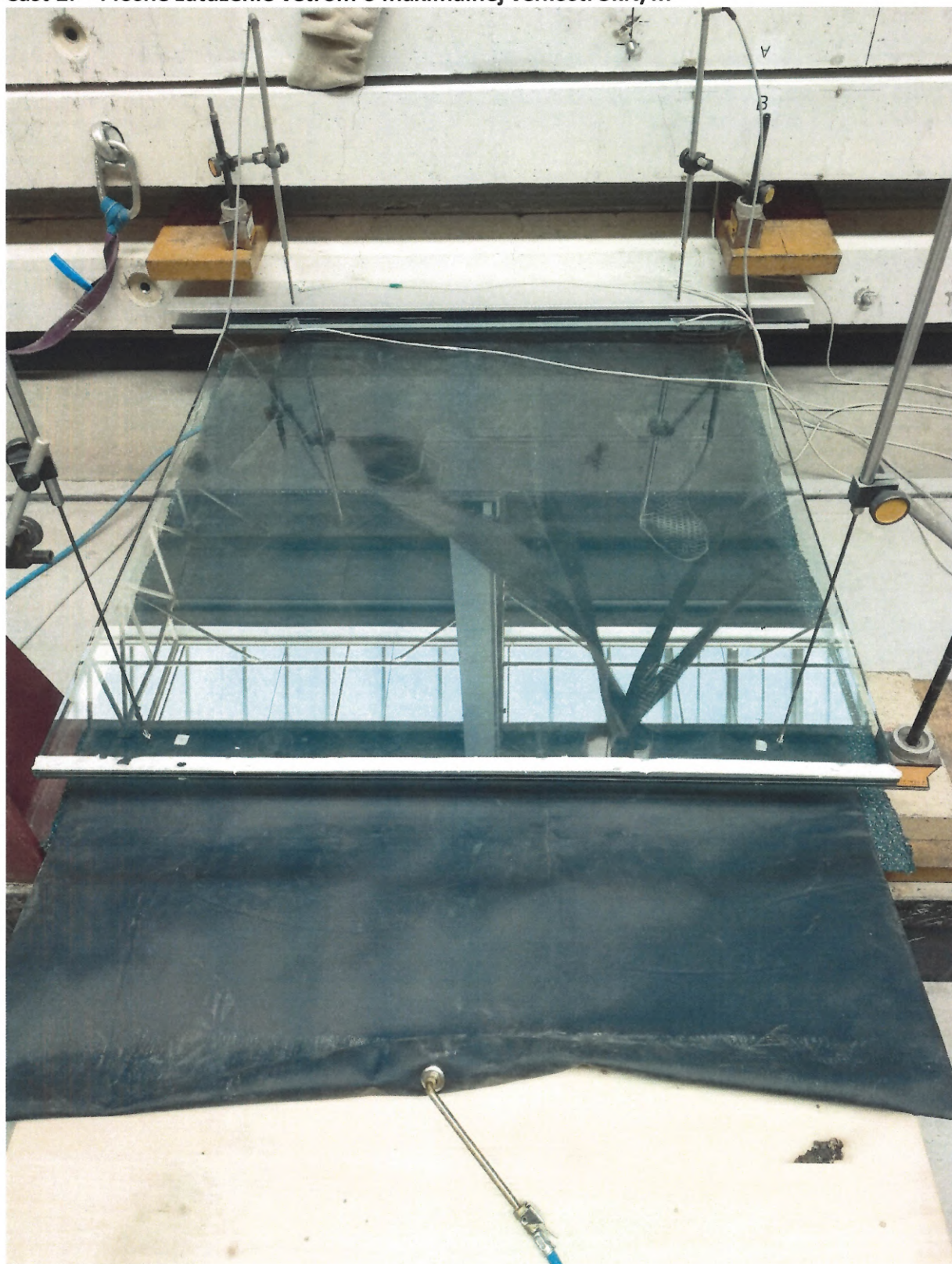
AL04 – 2

Vzorka AL04-1 – deformácia profilu v oblasti kotvenia





Časť 2. – Plošné zaťaženie vetrom o maximálnej veľkosti 3kN/m^2



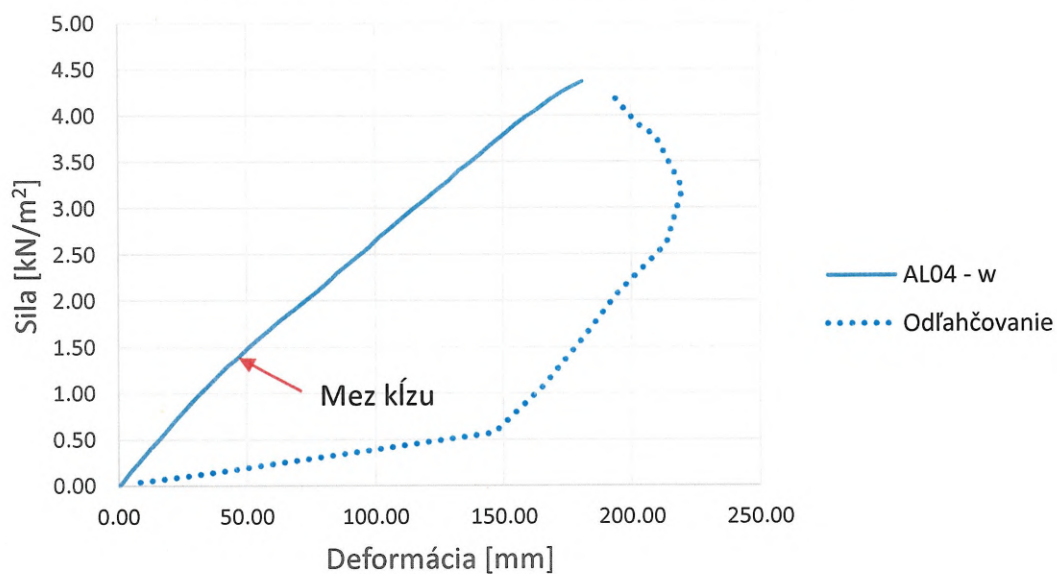
AL04 – w

Namerané hodnoty:

Zaťaženie	Deformácia - horná hrana profilu	Deformácia - sklo	Napätie - profil	Napätie - sklo
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
0,00	0,00	0,49	-0,16	-0,72
0,03	0,01	1,73	-0,32	-1,92
0,08	0,03	3,04	-0,55	-3,08
0,17	0,07	5,39	-1,15	-5,11
0,26	0,14	8,57	-2,13	-7,70
0,38	0,21	12,15	-3,46	-10,47
0,48	0,28	15,44	-4,91	-13,02
0,57	0,34	18,21	-6,13	-15,20
0,70	0,42	22,04	-7,86	-18,19
0,76	0,47	24,30	-8,91	-19,89
0,89	0,57	28,36	-10,80	-22,84
0,99	0,66	31,82	-12,38	-25,17
1,08	0,74	35,09	-13,96	-27,30
1,18	0,84	38,47	-15,73	-29,50
1,28	0,95	42,11	-17,79	-31,74
1,38	1,09	46,59	-20,20	-34,32
1,49	1,22	50,42	-22,32	-36,40
1,58	1,37	54,39	-24,59	-38,48
1,67	1,53	58,60	-27,13	-40,70
1,78	1,70	62,81	-29,62	-42,73
1,87	1,89	67,21	-32,19	-44,74
1,98	2,12	72,25	-35,18	-47,07
2,07	2,31	76,44	-37,73	-49,07
2,18	2,52	81,09	-40,52	-51,29
2,29	2,70	85,19	-42,90	-53,11
2,48	3,08	93,41	-47,61	-56,78
2,57	3,26	97,26	-49,87	-58,44
2,68	3,47	101,71	-52,46	-60,34
2,78	3,69	106,22	-55,09	-62,25
2,89	3,91	110,46	-57,52	-64,02
2,98	4,14	114,80	-59,95	-65,74
3,06	4,33	118,45	-61,88	-67,12
3,17	4,59	123,25	-64,32	-68,86
3,28	4,88	128,37	-66,67	-70,58
3,39	5,12	132,39	-68,46	-71,87
3,47	5,35	136,31	-70,14	-73,08
3,57	5,62	140,84	-72,01	-74,48
3,70	5,96	146,16	-74,14	-76,04
3,80	6,27	151,02	-75,91	-77,38

3,89	6,50	154,45	-77,07	-78,24
3,98	6,81	158,98	-78,47	-79,28
4,06	7,11	163,34	-79,68	-80,17
4,17	7,50	168,70	-81,00	-81,15
4,26	7,91	174,03	-82,07	-81,91
4,36	8,46	180,74	-82,92	-82,44
4,17	10,03	193,84	-78,26	-77,88
3,90	11,40	202,18	-72,37	-71,45
3,77	12,40	209,26	-68,72	-68,00
3,20	14,38	219,76	-54,91	-57,20
2,61	14,18	213,43	-44,51	-48,67
2,06	13,78	193,81	-33,79	-40,81
1,57	13,35	180,29	-23,50	-32,94
1,06	12,85	165,01	-14,17	-24,12
0,57	12,08	146,29	-8,38	-14,64
0,13	2,35	34,17	-3,25	-7,31
0,08	1,22	20,77	-2,63	-6,45
0,03	0,11	7,44	-1,97	-5,60

Graf závislosti pretvorenia skla na sile





Deformované zábradlie pri plošnom zaťažení $4,36 \text{ kN/m}^2$ – pri zaťažení $\approx 1,50 \text{ kN/m}^2$ došlo k prekročeniu medze klízu hliníka v oblasti kotvenia profilu skrutkami.



Poznámka:

- Výsledky skúšok sa týkajú predmetu skúšky a nenahrádzajú iné dokumenty, ktoré sú požadované orgánmi štátneho odborného dozoru podľa špecifických predpisov.
- Skúška bola vykonaná podľa uvedených noriem v súlade s uvedenými postupmi.
- Protokol o skúške môže byť reprodukován iba ako celok. Na reprodukcii časti protokolu je potrebný písomný súhlas skúšobného laboratória.
- Podľa Slovenského stavebného zákona spĺňa samotný profil AL/0004-ECO EN AW-6063 T6, pri použití skla do výšky 1200 mm, požiadavky použitia pre kategórie so stupňom odolnosti do $1,00 \text{ kN/m}^2$.
- **POZOR!** Kotvenie do betónovej dosky nebolo posudzované. Je potrebné sa riadiť pokynmi výrobcu kotiev.

Dátum vystavenia protokolu: 20.6.2023

Skúšku vykonali: Ing. Martin Lavko, ml. a Ing. Daniel Dubecký, PhD.

Protokol vypracoval: Ing. Martin Lavko, ml.



Zodpovedný výskumný pracovník:

Ing. Martin Lavko, ml.



PROTOKÓŁ BADANIA nr 06/23

Nazwa i adres klienta: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D 821 04 Bratislava

Nr zamówienia: 23OVOP0100000335

Nr zamówienia: P-105-0040/23

Rodzaj badanego Aluminium i szkło

Produkt: Poręcz szklana z profilem AL/0004-ECO

Próbki testowe Opis:

3x Poręcz szklana ze szkłem 2x8 mm VSG/ESG + 0,76 mm folia PVB i aluminiowy profil mocujący AL/0004-ECO, pręt gwintowany M10, wkręty 10.9, złączka M10
Kotwa chemiczna GEBOFIX PRO T300 VE-SF

Dostawca: UMAKOV Group, a.s.

Data przyjęcia próbek: czerwiec 2023

Przechowywanie próbek: W normalnym środowisku laboratoryjnym ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\pm 5\%$)

Test

Nazwa testu, ew. sprawdzona właściwość i numer normy, lub inne dane identyfikacyjne metody badawczej, procedury

1. Badania obciążenia poziomego do maksymalnej wartości nośnej $q_k = 3,0 \text{ kN/m}$, późniejsze odciążenie
2. Obciążenie wiatrem do maksymalnej wartości nośnej $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Data badania: 12.6.2023 – 16.6.2023

Miejsce badania: Centrum badań i innowacji w budownictwie, Vysokoškolská 4, 042 00 Koszyce

Temperatura otoczenia: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

Wilgotność otoczenia: $50\pm 2\%$

Odchylenia: Nie zastosowano żadnych niestandardowych procedur i

Nazwa badania lub poddawanej badaniu cechy i numer normy lub inne dane identyfikacyjne metody badawczej, procedury: STN EN 1991-1-1; Eurokod 1. Obciążenia konstrukcji.



Część 1-1: Obciążenia ogólne. Masa nasypowa, ciężar własny i obciążenia użytkowe budynków

STN EN 1991-1-4: Eurokod 1. Obciążenia konstrukcji.

Część 1-4: Obciążenia ogólne. Obciążenia wiatrem

ČSN EN 74 3305 : 2017 Poręcze

ČSN EN 74 3305 KOREKTA 1 : 2018 Poręcze



Używane urządzenie badawcze, jego ciągłość metrologiczna:

Nazwa miernika (urządzenia)	Zakres miernika
Hydrauliczne prasa	
Suwak Horex	0 – 250 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 100 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 100 mm
Mesotron	0 – 50 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 300 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 300 mm
Magistrala danych Quantum X	8 kanałów
Siłomierz	(0 do ± 10) kN
Worek nadmuchiwany – manometr	

Temperatura 20 $\pm$ 2°C

Wilgotność 45 $\pm$ 5%

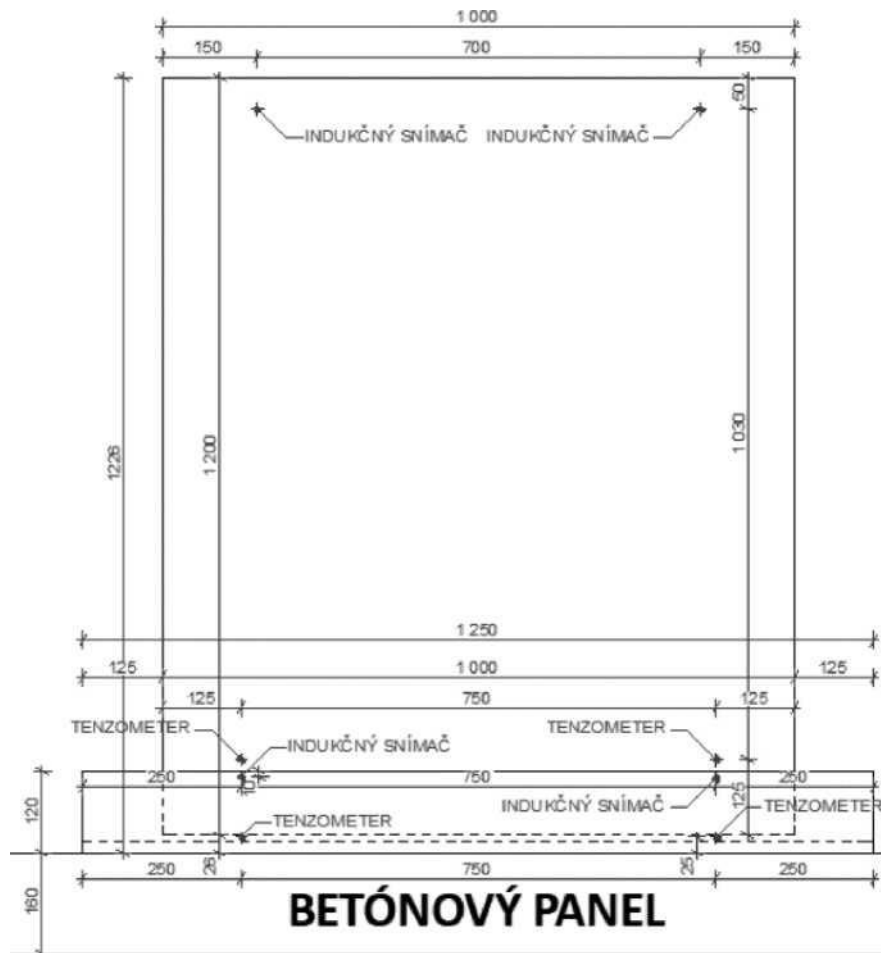
Kształt próbki: Profil aluminiowy AL/0004-ECO, długość 1250 mm, stop aluminium typu EN AW-6063 T6; Szyba laminowana 1000 x 1200 mm, 2x8 mm folia PVB ESG+0,76; Zestaw do położenia szkła w profilu A19/0004-017-G-05.0 składający się z: gumowych uszczeltek z EPDM, podkładek z tworzywa PVC A19/0004-L-ECO i klinów kotwiących A19/0004- plastik 16,76 rozmieszczonych w odległości 250 mm (4 sztuki na 1 m poręczy) Poszczególne próbki zakotwiono do płyty żelbetowej o grubości 160 mm zgodnie z instrukcją producenta: zakotwiono je do płyty żelbetowej za pomocą ciągłych prętów gwintowanych M10 na całej grubości do panelu i dokręcono kluczem dynamometrycznym do momentu obrotowego 42 Nm. Próbkę AL04-w zakotwiono do kotwy chemicznej, po stwardnieniu chemicznej zaprawy iniekcyjnej zamontowano profile i dokręcono śruby M10 kluczem dynamometrycznym do momentu obrotowego 42 Nm. Na górnej krawędzi profilu aluminiowego w miejscu styku szyby z profilem

Oznaczenie próbek: AL04-1, AL04-2, AL04-w

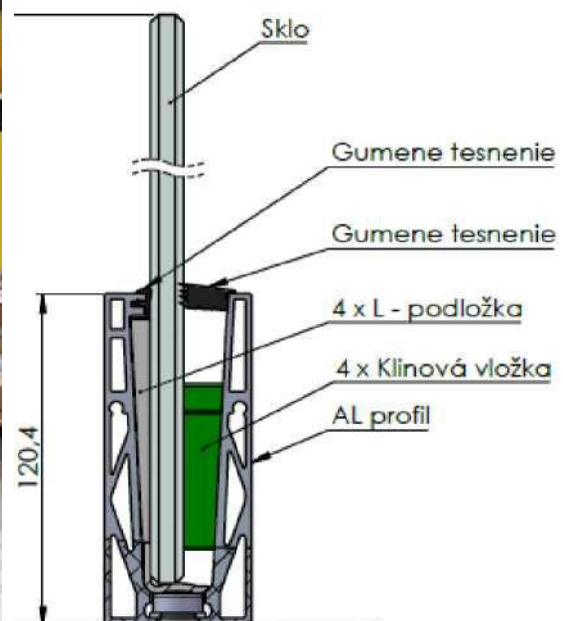
Modyfikacja próbki próbki nie były modyfikowane, montaż balustrady zmontowano przed

Odchylenia: Nie zastosowano żadnych niestandardowych procedur i urządzeń.
nie stwierdzono żadnych odstępstw od metody zgodnej z normą.

Część 1.. – poziome obciążenie liniowe obciążeniem poziomym o maksymalnej wielkości 3kN/m



Schemat montażu AL/0004-ECO



AL04 – 1



Zmierzone wartości:

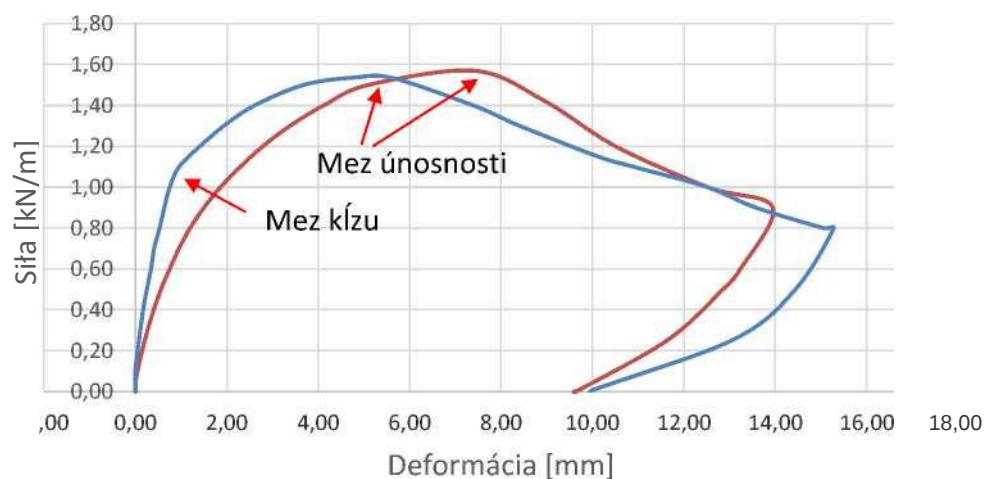
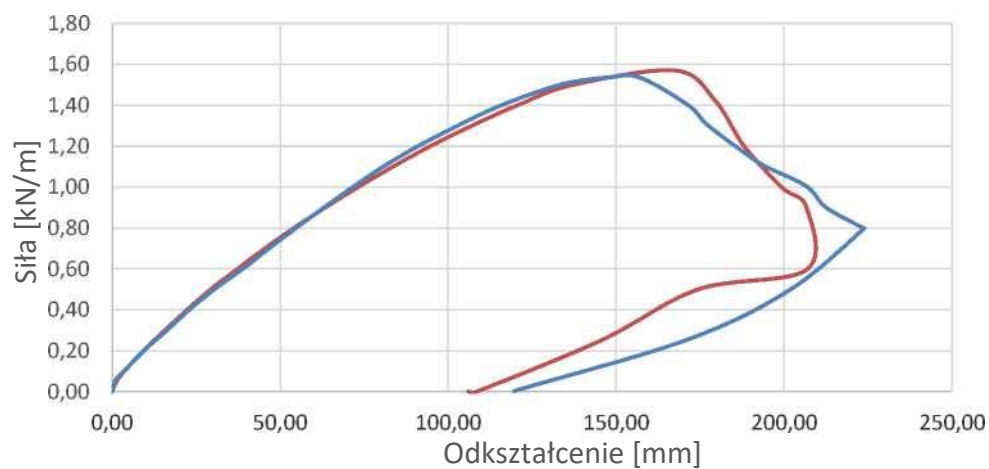
Moduł sprężystości szkła $E = 70,0 \text{ GPa}$

Moduł sprężystości aluminium $E = 68,3 \text{ GPa}$

AL04-1				AL04-2			
Siłomierz	Odkształcenie - górna krawędź profilu	Odkształcenie - szkło	Odkształcenie - podniesienie dolnej krawędzi profilu	Siłomierz	Odkształcenie - górna krawędź profilu	Odkształcenie - szkło	Odkształcenie - podniesienie dolnej krawędzi profilu
kN/m	mm	mm	mm	kN/m	mm	mm	mm
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
0,06	0,01	1,50	0,00	0,06	0,00	1,04	-
0,10	0,05	3,83	0,00	0,10	0,00	3,56	-
0,20	0,15	9,52	0,02	0,20	0,05	9,67	-
0,30	0,27	16,03	0,04	0,30	0,11	16,41	-
0,40	0,41	22,62	0,05	0,41	0,17	23,31	-
0,51	0,57	29,72	0,07	0,50	0,25	30,65	-
0,60	0,76	37,67	0,07	0,60	0,34	39,20	-
0,70	0,96	45,75	0,09	0,70	0,41	46,96	-
0,80	1,21	54,42	0,13	0,80	0,53	55,00	-
0,90	1,51	63,77	0,21	0,90	0,63	63,32	-
1,00	1,87	73,45	0,31	1,01	0,76	72,12	-
1,10	2,30	83,84	0,45	1,10	0,96	80,88	-
1,20	2,79	94,92	0,60	1,20	1,42	91,45	-
1,30	3,39	107,32	0,80	1,30	1,95	103,20	-
1,40	4,13	120,93	1,07	1,40	2,62	116,15	-
1,50	5,10	137,33	1,47	1,50	3,69	133,69	-
1,57	7,42	167,72	2,61	1,54	4,77	148,11	-
1,42	8,95	179,52	3,50	1,53	5,62	157,24	-
1,20	10,51	188,17	4,41	1,40	7,39	171,50	-
1,00	12,54	199,35	5,56	1,30	8,41	177,50	-
0,90	13,94	206,74	6,35	1,15	10,13	189,77	-
0,60	13,22	206,83	6,16	1,10	10,90	194,67	-
0,50	12,85	174,38	6,06	1,00	12,48	206,79	-
0,25	11,62	145,44	5,63	0,90	13,58	212,58	-
0,00	9,60	107,82	4,77	0,80	15,07	223,67	-
0,00	9,60	106,07	4,76	0,80	15,28	223,95	-
				0,50	14,44	201,91	-
				0,25	13,08	171,17	-
				0,00	9,95	119,69	-

Protokół z badań nr: 06/23

Wykres zależności odkształcenia szyby od siły



Wykres zależności odkształcenia górnej krawędzi
profilu od siły

Wykres zależności odkształcenia dolnej krawędzi
profilu od
siły

Odształcenie [mm]



Odkształcona poręcz przy maksymalnym obciążeniu w danym badaniu



AL04 – 1



AL04 – 2

Próbka AL04-1 – odkształcenie profilu w obszarze zakotwienia





Część 2. – Powierzchniowe obciążenie wiatrem o maksymalnej wielkości 3 kN/m^2





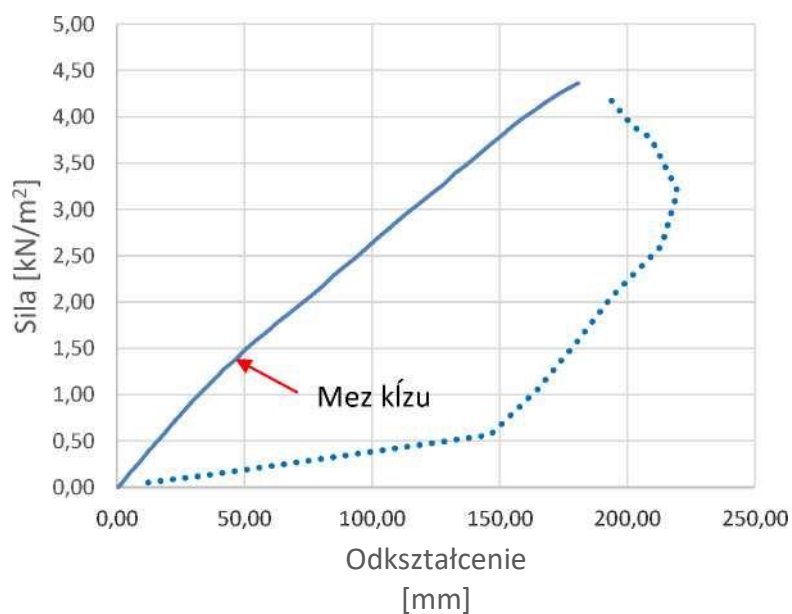
Zmierzone wartości:

Obciążenie	Odkształcenie - górną krawędź profilu	Odkształceni e - szkło	Naprężeni e - profil	Naprężeni e - szkło
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
0,00	0,00	0,49	-0,16	-0,72
0,03	0,01	1,73	-0,32	-1,92
0,08	0,03	3,04	-0,55	-3,08
0,17	0,07	5,39	-1,15	-5,11
0,26	0,14	8,57	-2,13	-7,70
0,38	0,21	12,15	-3,46	-10,47
0,48	0,28	15,44	-4,91	-13,02
0,57	0,34	18,21	-6,13	-15,20
0,70	0,42	22,04	-7,86	-18,19
0,76	0,47	24,30	-8,91	-19,89
0,89	0,57	28,36	-10,80	-22,84
0,99	0,66	31,82	-12,38	-25,17
1,08	0,74	35,09	-13,96	-27,30
1,18	0,84	38,47	-15,73	-29,50
1,28	0,95	42,11	-17,79	-31,74
1,38	1,09	46,59	-20,20	-34,32
1,49	1,22	50,42	-22,32	-36,40
1,58	1,37	54,39	-24,59	-38,48
1,67	1,53	58,60	-27,13	-40,70
1,78	1,70	62,81	-29,62	-42,73
1,87	1,89	67,21	-32,19	-44,74
1,98	2,12	72,25	-35,18	-47,07
2,07	2,31	76,44	-37,73	-49,07
2,18	2,52	81,09	-40,52	-51,29
2,29	2,70	85,19	-42,90	-53,11
2,48	3,08	93,41	-47,61	-56,78
2,57	3,26	97,26	-49,87	-58,44
2,68	3,47	101,71	-52,46	-60,34
2,78	3,69	106,22	-55,09	-62,25
2,89	3,91	110,46	-57,52	-64,02
2,98	4,14	114,80	-59,95	-65,74
3,06	4,33	118,45	-61,88	-67,12
3,17	4,59	123,25	-64,32	-68,86
3,28	4,88	128,37	-66,67	-70,58
3,39	5,12	132,39	-68,46	-71,87
3,47	5,35	136,31	-70,14	-73,08
3,57	5,62	140,84	-72,01	-74,48
3,70	5,96	146,16	-74,14	-76,04
3,80	6,27	151,02	-75,91	-77,38



3,89	6,50	154,45	-77,07	-78,24
3,98	6,81	158,98	-78,47	-79,28
4,06	7,11	163,34	-79,68	-80,17
4,17	7,50	168,70	-81,00	-81,15
4,26	7,91	174,03	-82,07	-81,91
4,36	8,46	180,74	-82,92	-82,44
4,17	10,03	193,84	-78,26	-77,88
3,90	11,40	202,18	-72,37	-71,45
3,77	12,40	209,26	-68,72	-68,00
3,20	14,38	219,76	-54,91	-57,20
2,61	14,18	213,43	-44,51	-48,67
2,06	13,78	193,81	-33,79	-40,81
1,57	13,35	180,29	-23,50	-32,94
1,06	12,85	165,01	-14,17	-24,12
0,57	12,08	146,29	-8,38	-14,64
0,13	2,35	34,17	-3,25	-7,31
0,08	1,22	20,77	-2,63	-6,45
0,03	0,11	7,44	-1,97	-5,60

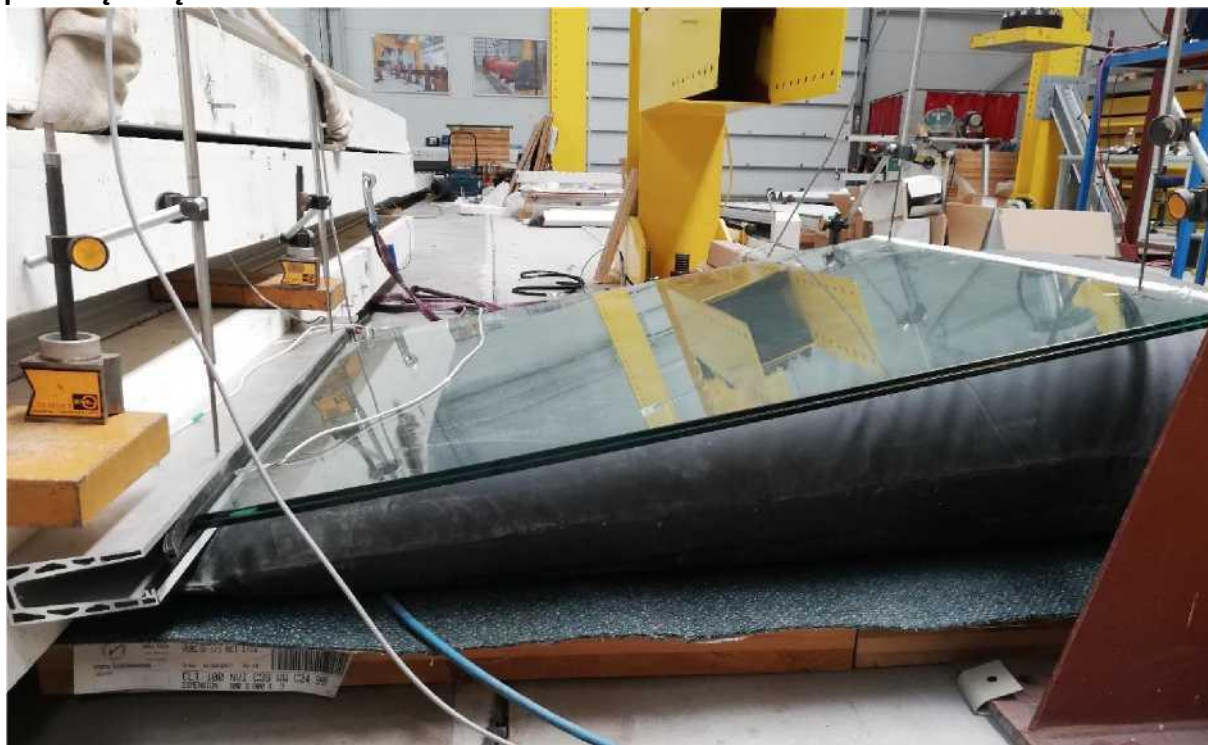
Wykres zależności odkształcenia szyby od siły



AL04 - w
Odciążanie



Odształcona poręcz przy obciążeniu powierzchniowym 4,36 kN/m² - przy obciążeniu $\approx 1,50$ kN/m² została przekroczona granica poślizgu aluminium w obszarze zakotwienia profilu za pomocą wkrętów.



Uwaga:

- o Wyniki badania odnoszą się do przedmiotu badania i nie zastępują innych dokumentów wymaganych przez państwowe organy nadzoru zawodowego na podstawie szczegółowych przepisów.
- o Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z określonymi normami i określonymi procedurami.
- o Protokół badania można powielać wyłącznie w całości. Na odtworzenie części protokołu wymagana jest pisemna zgoda laboratorium badawczego.
- o Zgodnie ze słowacką ustawą budowlaną sam profil AL/0004-ECO EN AW-6063 T6 przy zastosowaniu szkła do wysokości 1200 mm spełnia wymagania aplikacyjne dla kategorii o stopniu wytrzymałości do 1,00 kN/m².
- o UWAGA! Nie brano pod uwagę kotwienia do płyty betonowej. Należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta kotew.

Data wystawienia protokołu: 20.6.2023

Badanie wykonali: Ing. Martin Lavko, ml. i Ing. Daniel Dubecký, PhD.

Protokół sporządził: Ing. Martin Lavko, ml.



Odpowiedzialny pracownik badawczy:

Ing. Martin Lavko, ml.

VIZSGÁLATI PROTOKOLL
06/23 sz.

Az ügyfél neve és címe: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D 821 04 Bratislava

Rendelési szám: 23OVOP0100000335

Szerződés szám: P-105-0040/23

A vizsgálandó anyag típusa: Alumínium és üveg

Termék: AL/0004-ECO profilú üvegkorlát

A vizsgálati minta leírása: 3x Üvegkorlát 2x8 mm VSG/ESG üveggel + 0,76 mm PVB fólia és AL/0004-ECO alumínium rögzítő profil, M10-es menetes rúd, M10-es anyák, alátétek, M10-es csatlakozó. GEBOFIX PRO T300 VE-SF vegyi rögzítő GEBOFIX PRO T300 VE-SF

Beszállító: UMAKOV Group, a.s., Bratislava

A minták átvételi dátuma: 2023. június

A minta tárolása: Normális laboratóriumi környezetben ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\pm 5\%$)

Vizsgálat

A vizsgálat, illetve a vizsgált tulajdonság megnevezése és a szabványszám, illetve a vizsgálati módszer egyéb azonosító száma:

1. Vízszintes terhelési vizsgálatok $q_k = 3,0 \text{ kN/m}$ maximális terhelhetőségig, majd ezt követően tehermentesítés.
2. Szélterhelés a maximális $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ teherbíró képességig

A vizsgálat időpontja: 2023.6.12. - 2023.6.16.

Vizsgálati helyszín: Építőipari Kutatási és Innovációs Központ, Vysokoškolská 4, 042 00 Kassa

Környezeti hőmérséklet: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

Környezeti páratartalom: $50\pm 2\%$

Eltérések: Nem került sor szabványon kívüli eljárások és készülékek

A vizsgálat, illetve a vizsgált tulajdonság megnevezése és a szabványszám, illetve a vizsgálati módszer egyéb azonosító száma: STN EN 1991-1-1: 1. Eurokód A szerkezetek terhelése.



1-1. rész: Általános terhelés. Az épületek térfogatsúlya, önsúlya és terhelési teljesítménye

STN EN 1991-1-4: 1. Eurokód A szerkezetek terhelése.

1-4. rész: Általános terhelés. Szélterhelés

ČSN EN 74 3305 : 2017 Védőkorlát

ČSN EN 74 3305 1 JAVÍTÁS : 2018 Védőkorlát

Az alkalmazott vizsgálóberendezés, és annak metrológiai követése:

A mérőműszer (eszköz) neve	A mérőműszer hatóköre
Hidraulikus prés	
Horex csúszóskála	0 – 250 mm
Induktív érzékelő	0 – 100 mm
Induktív érzékelő	0 – 100 mm
Mezotron	0 – 50 mm
Induktív érzékelő	0 – 300 mm
Induktív érzékelő	0 – 300 mm
Quantum X adatbusz	8 sáv
Erőmérő	(0 és ± 10 között) kN
Felfújható zsák - nyomásmérő	

Környezeti hőmérséklet: $20 \pm 2^\circ\text{C}$

Környezeti páratartalom: $45 \pm 5\%$

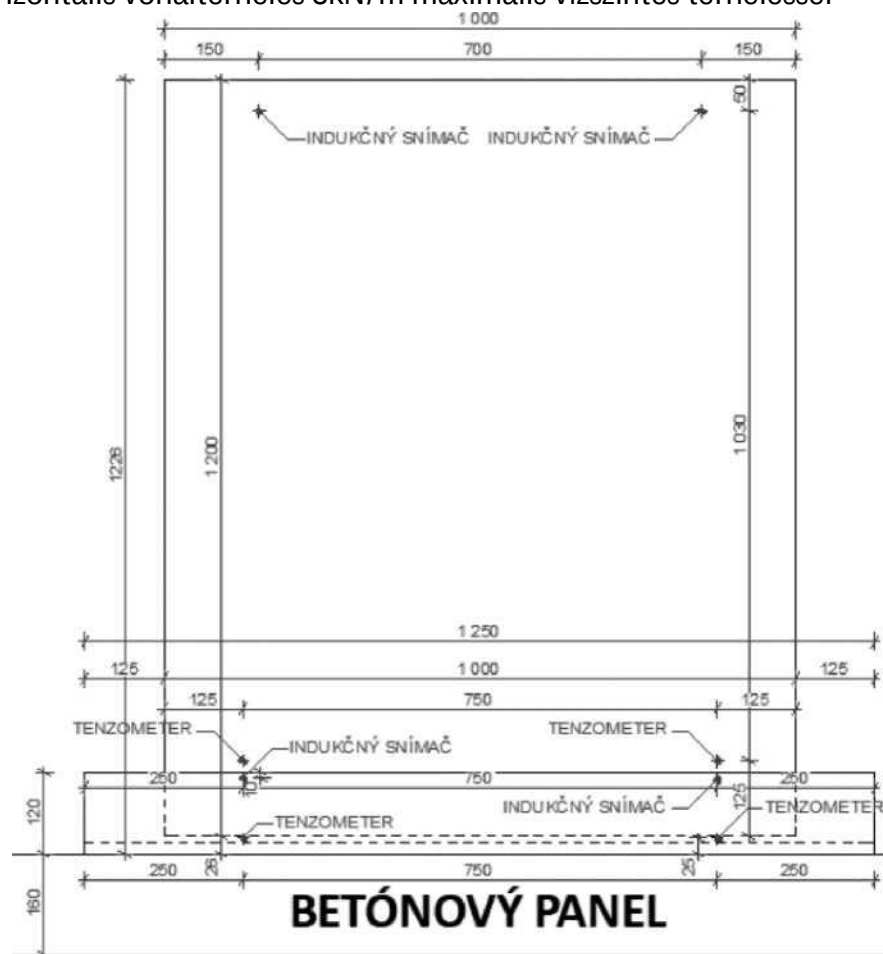
A minta alakja: AL/0004-ECO alumíniumprofil, hossza 1250 mm, alumíniumötvözet EN AW-6063 T6 típus; laminált üvegtábla 1000 x 1200 mm, 2x8 mm ESG+0,76 PVB fólia; A19/0004-017-G-05 profilba szerelt üveg, amely a következőkből áll: EPDM-ből készült gumitömítések, PVC-ből készült műanyag alátétek A19/0004-L-ECO és 250 mm-re elhelyezett rögzítő ékek A19/0004-plast 16,76 (4 db 1 m korlátban) Az egyes mintákat a vasbeton panelbe horgonyozták. 160 mm a gyártó utasításai szerint: a vasbetonlaphoz M10-es folyamatos menetes rudakkal rögzítették a lap teljes vastagságán keresztül, és nyomatékkulccsal 42 Nm-es nyomatékkal meghúzták. Az AL04-w mintát vegyileg rögzítették, majd a vegyi habarcs megkötése után a profilokat felszerelték, és az M10-es csavarokat 42 Nm-es nyomatékra húzták be. Az alumíniumprofil felső élére, az üveg és az alumíniumprofil AL04-1, AL04-2, AL04-w

A minták megjelölése: AL04-1, AL04-2, AL04-w

A minta módosítása : a mintadarabokat nem módosították, a korlát szerkezetét a

Eltérések: Nem került sor szabványon kívüli eljárások és készülékek alkalmazására.

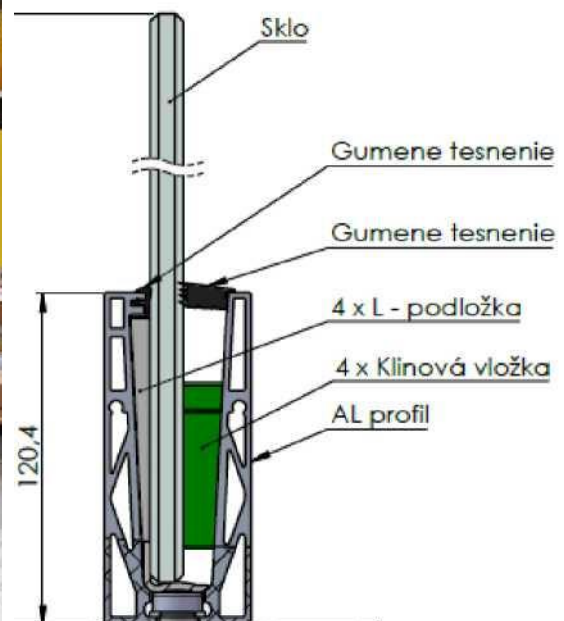
1. rész - Horizontális vonalterhelés 3kN/m maximális vízszintes terheléssel



AL/0004-ECO összeszerelési vázlat



AL04-1



Mért értékek:

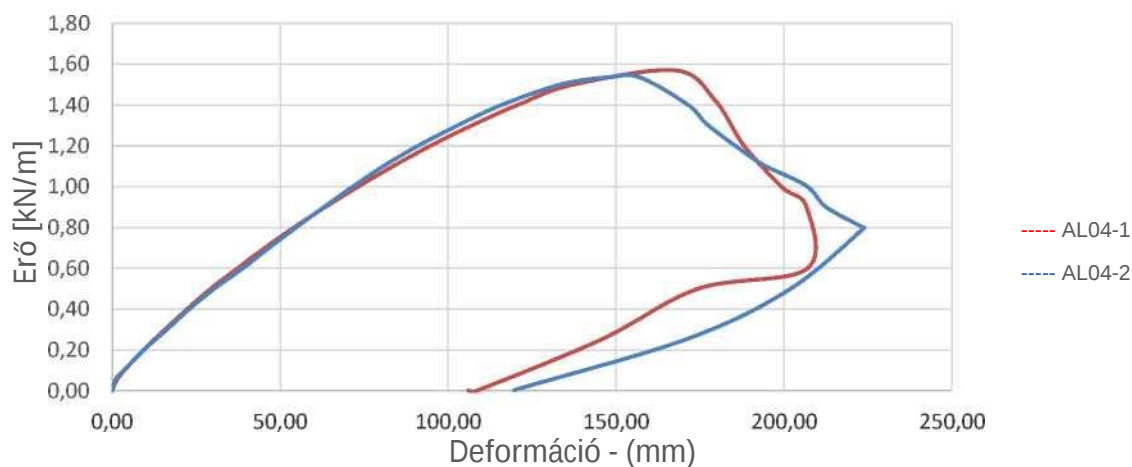
Az üveg rugalmassági modulusa $E = 70,0 \text{ GPa}$

Az alumínium rugalmassági modulusa $E = 68,3 \text{ GPa}$

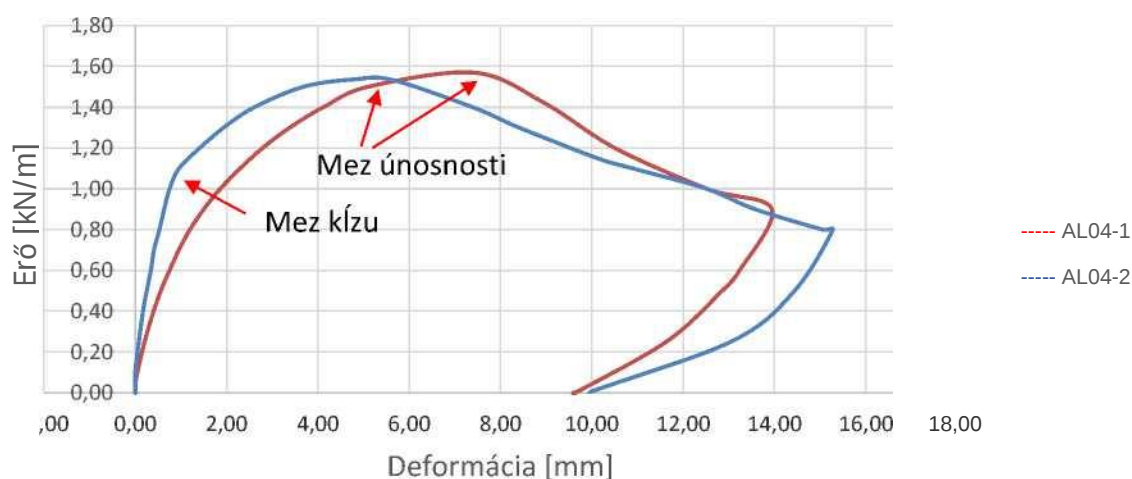
AL04-1				AL04-2			
Erőmérő	Deformáció - a profil felső széle	Deformáció - üveg	Deformáció - a profil alsó élének megemelése	Erőmérő	Deformáció - a profil felső széle	Deformáció - üveg	Deformáció - a profil alsó élének megemelése
kN/m	mm	mm	mm	kN/m	mm	mm	mm
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
0,06	0,01	1,50	0,00	0,06	0,00	1,04	-
0,10	0,05	3,83	0,00	0,10	0,00	3,56	-
0,20	0,15	9,52	0,02	0,20	0,05	9,67	-
0,30	0,27	16,03	0,04	0,30	0,11	16,41	-
0,40	0,41	22,62	0,05	0,41	0,17	23,31	-
0,51	0,57	29,72	0,07	0,50	0,25	30,65	-
0,60	0,76	37,67	0,07	0,60	0,34	39,20	-
0,70	0,96	45,75	0,09	0,70	0,41	46,96	-
0,80	1,21	54,42	0,13	0,80	0,53	55,00	-
0,90	1,51	63,77	0,21	0,90	0,63	63,32	-
1,00	1,87	73,45	0,31	1,01	0,76	72,12	-
1,10	2,30	83,84	0,45	1,10	0,96	80,88	-
1,20	2,79	94,92	0,60	1,20	1,42	91,45	-
1,30	3,39	107,32	0,80	1,30	1,95	103,20	-
1,40	4,13	120,93	1,07	1,40	2,62	116,15	-
1,50	5,10	137,33	1,47	1,50	3,69	133,69	-
1,57	7,42	167,72	2,61	1,54	4,77	148,11	-
1,42	8,95	179,52	3,50	1,53	5,62	157,24	-
1,20	10,51	188,17	4,41	1,40	7,39	171,50	-
1,00	12,54	199,35	5,56	1,30	8,41	177,50	-
0,90	13,94	206,74	6,35	1,15	10,13	189,77	-
0,60	13,22	206,83	6,16	1,10	10,90	194,67	-
0,50	12,85	174,38	6,06	1,00	12,48	206,79	-
0,25	11,62	145,44	5,63	0,90	13,58	212,58	-
0,00	9,60	107,82	4,77	0,80	15,07	223,67	-
0,00	9,60	106,07	4,76	0,80	15,28	223,95	-
				0,50	14,44	201,91	-
				0,25	13,08	171,17	-
				0,00	9,95	119,69	-

Vizsgálati protokoll száma: 06/23

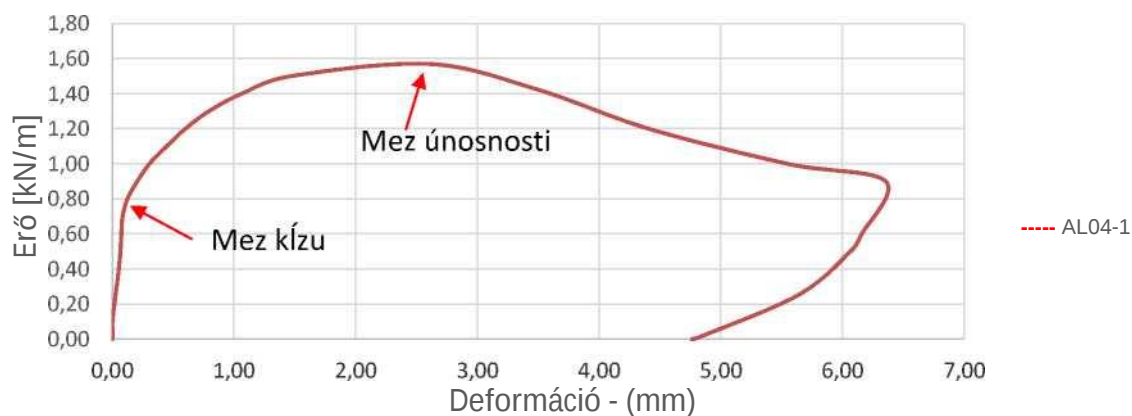
Az üveg konverziójának ábrája az erő függvényében



A felső élprofil átalakulásának ábrája az erő függvényében



A felső élprofil átalakulásának ábrája az erő függvényében



A védőkorlát maximális terhelés általi deformációja az adott



vizsgálatban

AL04 – 1

AL04 – 2

AL04-1 minta - a profil deformációja a rögzítési területen



2. rész - Felszíni szélterhelés 3kN/m^2 maximális érték esetében



AL04-1



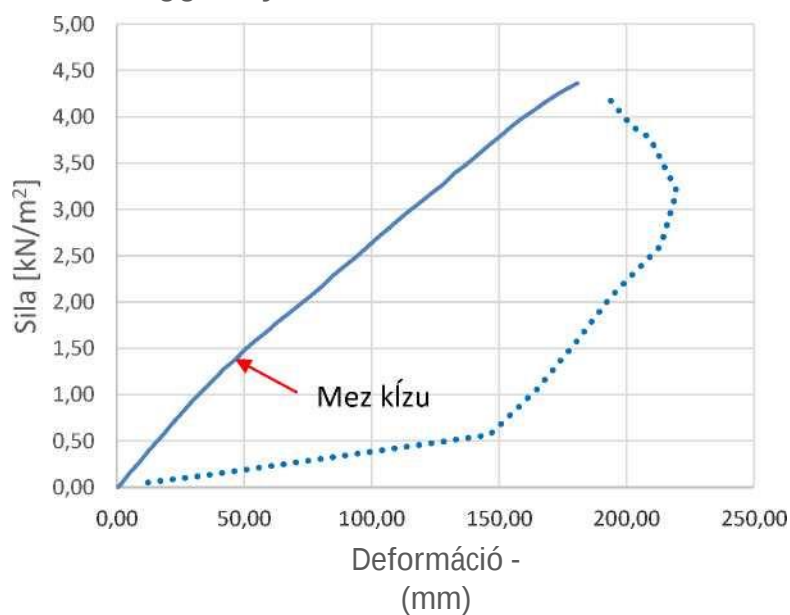
Mért értékek:

Terhelés	Deformáció - a profil felső széle	Deformáció - üveg	Feszültség g - profil	Feszültség g - üveg
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
0,00	0,00	0,49	-0,16	-0,72
0,03	0,01	1,73	-0,32	-1,92
0,08	0,03	3,04	-0,55	-3,08
0,17	0,07	5,39	-1,15	-5,11
0,26	0,14	8,57	-2,13	-7,70
0,38	0,21	12,15	-3,46	-10,47
0,48	0,28	15,44	-4,91	-13,02
0,57	0,34	18,21	-6,13	-15,20
0,70	0,42	22,04	-7,86	-18,19
0,76	0,47	24,30	-8,91	-19,89
0,89	0,57	28,36	-10,80	-22,84
0,99	0,66	31,82	-12,38	-25,17
1,08	0,74	35,09	-13,96	-27,30
1,18	0,84	38,47	-15,73	-29,50
1,28	0,95	42,11	-17,79	-31,74
1,38	1,09	46,59	-20,20	-34,32
1,49	1,22	50,42	-22,32	-36,40
1,58	1,37	54,39	-24,59	-38,48
1,67	1,53	58,60	-27,13	-40,70
1,78	1,70	62,81	-29,62	-42,73
1,87	1,89	67,21	-32,19	-44,74
1,98	2,12	72,25	-35,18	-47,07
2,07	2,31	76,44	-37,73	-49,07
2,18	2,52	81,09	-40,52	-51,29
2,29	2,70	85,19	-42,90	-53,11
2,48	3,08	93,41	-47,61	-56,78
2,57	3,26	97,26	-49,87	-58,44
2,68	3,47	101,71	-52,46	-60,34
2,78	3,69	106,22	-55,09	-62,25
2,89	3,91	110,46	-57,52	-64,02
2,98	4,14	114,80	-59,95	-65,74
3,06	4,33	118,45	-61,88	-67,12
3,17	4,59	123,25	-64,32	-68,86
3,28	4,88	128,37	-66,67	-70,58
3,39	5,12	132,39	-68,46	-71,87
3,47	5,35	136,31	-70,14	-73,08
3,57	5,62	140,84	-72,01	-74,48
3,70	5,96	146,16	-74,14	-76,04
3,80	6,27	151,02	-75,91	-77,38



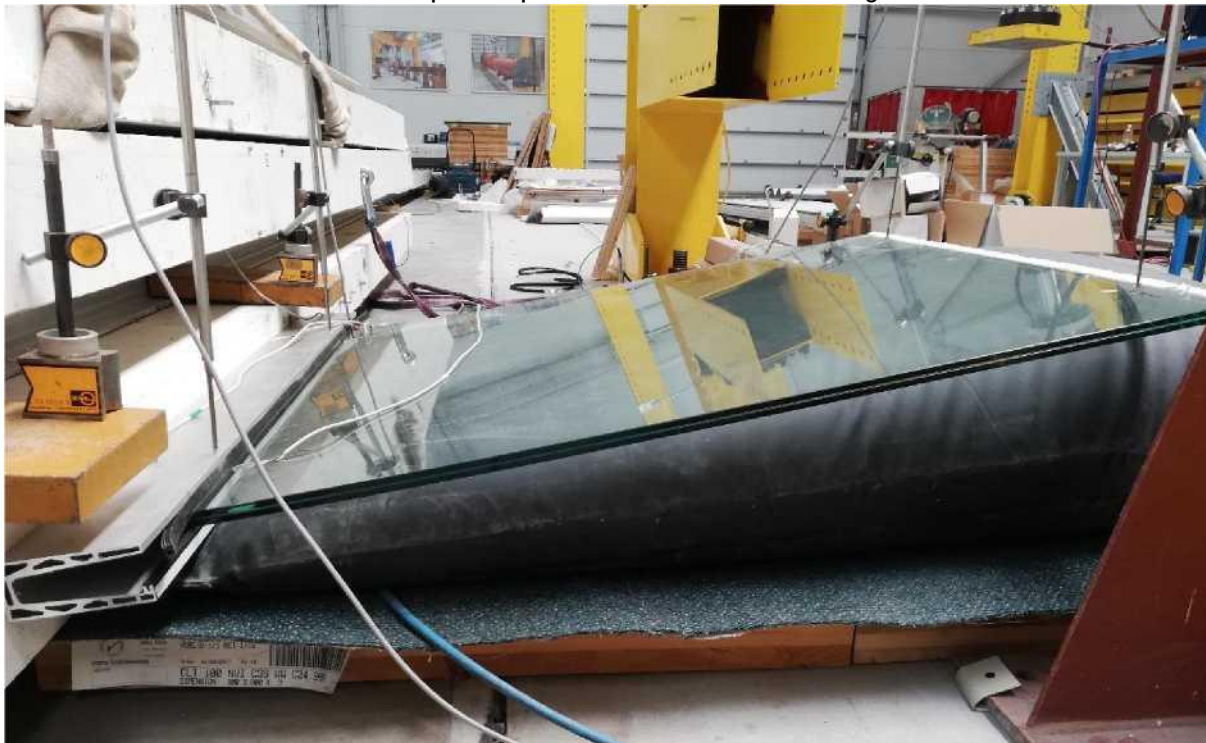
3,89	6,50	154,45	-77,07	-78,24
3,98	6,81	158,98	-78,47	-79,28
4,06	7,11	163,34	-79,68	-80,17
4,17	7,50	168,70	-81,00	-81,15
4,26	7,91	174,03	-82,07	-81,91
4,36	8,46	180,74	-82,92	-82,44
4,17	10,03	193,84	-78,26	-77,88
3,90	11,40	202,18	-72,37	-71,45
3,77	12,40	209,26	-68,72	-68,00
3,20	14,38	219,76	-54,91	-57,20
2,61	14,18	213,43	-44,51	-48,67
2,06	13,78	193,81	-33,79	-40,81
1,57	13,35	180,29	-23,50	-32,94
1,06	12,85	165,01	-14,17	-24,12
0,57	12,08	146,29	-8,38	-14,64
0,13	2,35	34,17	-3,25	-7,31
0,08	1,22	20,77	-2,63	-6,45
0,03	0,11	7,44	-1,97	-5,60

Az üveg konverziójának ábrája az erő
függvényében



AL04-w
Tehermentesít
és

Deformált kapaszkodó 4,36 kN/m² felületi terheléssel - $\approx 1,50$ kN/m² terhelésnél az alumínium csúszási határát túllépték a profil csavarokkal általi rögzítésének területén.



Megjegyzés:

- o A vizsgák eredményei a vizsga tárgyára vonatkoznak, és nem helyettesítik az állami szakfelügyelet által külön jogszabályokban előírt egyéb dokumentumokat.
- o A vizsgálatot a fenti szabványoknak megfelelően, a fenti eljárások szerint végezték el.
- o A vizsgálati jelentés csak teljes egészében sokszorosítható. A vizsgálati terv egy részének reprodukálásához a vizsgálati laboratórium írásbeli hozzájárulása szükséges.
- o A szlovák építésügyi törvény szerint maga az AL/0004-ECO EN AW-6063 T6 profil 1200 mm-es üvegmagasságig megfelel az 1,00 kN/m²-ig terjedő ellenállási fokú kategóriákra vonatkozó alkalmazási követelményeknek.
- o VIGYÁZAT! A betonlaphoz való rögzítést nem értékelték. Szükséges a rögzítő gyártójának utasításait követni.

A protokoll kiadásának időpontja: 2023.6.20.

A vizsgálatot a következők hajtották végre: Ifj. Ing. Martin Lavko, és Ing. Daniel Dubecký, PhD.

A protokollt a következők készítették: Ifj. Ing. Martin Lavko

Felelős kutató:

.....
Ifj. Ing. Martin Lavko, ml.

